



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104344656 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410050473. 2

(22) 申请日 2014. 02. 13

(30) 优先权数据

2013-164071 2013. 08. 07 JP

(71) 申请人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 国分真子 井关崇 船山敦子

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 丁文蕴 金成哲

(51) Int. Cl.

F25D 23/00 (2006. 01)

F25D 29/00 (2006. 01)

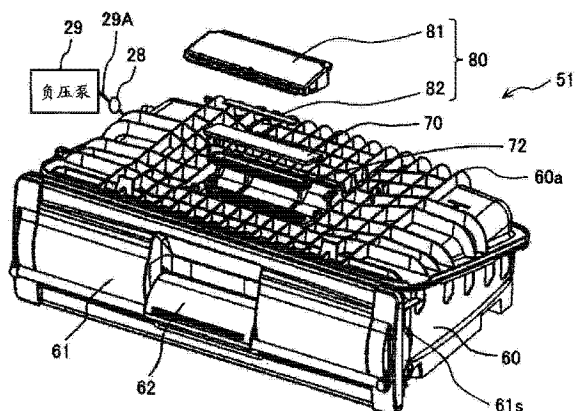
权利要求书1页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

冰箱

(57) 摘要

本发明提供不用设置新的箱内灯而更明亮地照射储藏室的下部侧而提高食品的可视性的冰箱。使设置于储藏室的下部且使具有光催化剂的储藏室的光催化剂活性化的催化用光源装置在冰箱的门被关闭的状态下间歇地(脉冲状)点亮,在冰箱的门打开的状态下连续地点亮。在关闭门的状态下使催化用光源装置间歇地点亮而使光催化剂活性化,在打开门的状态下使催化用光源装置连续地点亮,从而不用设置新的箱内灯而能以催化用光源装置更明亮地照射储藏室的下部侧所以能够提高食品的可视性。



1. 一种冰箱,具备:形成于冰箱主体的内箱内的至少一个以上的储藏室;设置于上述储藏室的箱内灯;设置于上述储藏室的内部的其他储藏室;设置于上述其他的储藏室的一部分的光催化剂;向上述光催化剂照射光的催化用光源装置;开闭上述储藏室的储藏室门;以及至少控制上述箱内灯及上述催化用光源装置的点亮状态的控制装置,其特征在于,

上述控制装置在上述储藏室门被关闭的状态下使上述催化用光源装置间歇地点亮,在上述储藏室门被打开的状态下使上述催化用光源装置连续地点亮。

2. 根据权利要求1所述的冰箱,其特征在于,

在上述储藏室门设置有对储藏室的开闭进行检测的开闭检测机构,若通过上述开闭检测机构而检测出储藏室被打开,则上述控制装置使上述箱内灯点亮并且使上述催化用光源装置连续地点亮。

3. 根据权利要求2所述的冰箱,其特征在于,

上述催化用光源装置是LED元件,上述LED元件的间歇点亮根据占空比来决定,并且以上述占空比小于上述光催化剂的催化性能成为峰值的占空比的占空比点亮。

4. 根据权利要求3所述的冰箱,其特征在于,

上述其他的储藏室是内部被减压的减压储藏室。

5. 根据权利要求3所述的冰箱,其特征在于,

在上述LED元件流动的最大通电电流值为120mA左右,在上述LED元件通电的占空比为25%左右。

冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及储藏食品、饮料水等的冰箱,特别是涉及在储藏室设置有光催化剂的冰箱。

背景技术

[0002] 近年来,随着冰箱的大容量化而收纳各种食品,对冰箱内的卫生、除菌、除臭的关心高涨。例如作为对冰箱内除菌、除臭的构成,已知在冰箱内配置具有除菌、除臭功能的光催化剂,从而除去循环的冷气中的臭气、菌的构成。

[0003] 例如,在日本特开 2010-121834 号公报(专利文献 1)中,示出了在储藏室的内部设置减压储藏室,并且在该减压储藏室的壁部设置使光透过的透光部,在该透光部的内侧涂敷光催化剂,并且从外部间歇性地照射光而使透光部的内侧的光催化剂活性化从而进行除菌、除臭。

[0004] 专利文献 1:日本特开 2010-121834 号公报

发明内容

[0005] 然而,在一般的冰箱中使用者存取冰箱的收纳物时,若打开储藏室门则通过门开闭检测机构来检测储藏室门被打开而点亮设置于储藏室的上部的箱内灯。通过该箱内灯的点亮,使用者确认冰箱的储藏室内的食品而取出,或者向空的储藏空间收纳食品。

[0006] 然而,近年来因随着冰箱的大容量化而储藏室的室内容积变大,设置于储藏室的上部的箱内灯与储藏室的下部之间的距离变长,或因其他的储藏室的构成部件、被收纳的食品而导致来自箱内灯的照明光被遮挡,存在只用一个箱内灯的话储藏室下部的食品的可视性变差的课题。特别是如专利文献 1,在储藏室的下部设置有像减压储藏室这样的小的储藏室,该储藏室附带收纳盒、盖子的情况较多。因此,存在因收纳盒、盖子的存在而使收纳于储藏室的内部的食品的可视性变得更差的课题。

[0007] 为了解决这样的课题,可以考虑新设置箱内灯的方法,然而除了需要新的箱内灯之外,为了设置该新的箱内灯而需要修改冰箱的设计,不能说是现实的应对。

[0008] 本发明的目的在于,提供不用设置新的箱内灯而更明亮地照射储藏室的下部侧,从而提高食品的可视性的冰箱。

[0009] 本发明的特征在于,使设置于储藏室的下部且使具有光催化剂的储藏室的光催化剂活性化的催化用光源装置在冰箱的门被关闭的状态下间歇地(脉冲状)点亮,在冰箱的门打开的状态下连续地点亮。

[0010] 根据本发明,在关闭门的状态下使催化用光源装置间歇性地点亮而使光催化剂活性化,在打开门的状态下使催化用光源装置连续地点亮从而提高照明功能,所以不用设置新的箱内灯而能用催化用光源装置更加明亮地照射储藏室的下部侧,能够提高食品的可视性。

[0011] 另外,在关闭门的状态下使催化用光源装置间歇性地点亮,所以与连续点亮相比

提高光催化剂的活性,能够进一步抑制内部温度的上升。

附图说明

- [0012] 图 1 是适用本发明的冰箱的外观主视图以及剖面侧视图。
- [0013] 图 2 是省略减压储藏室主体的上面壁而打开盖子的状态的立体图。
- [0014] 图 3 是减压储藏室的组装立体图。
- [0015] 图 4 是表示通过光催化反应而使减压储藏室内的二氧化碳增加,抑制食品的新鲜度降低的情况的说明图。
- [0016] 图 5 是减压储藏室的剖视图。
- [0017] 图 6 是表示在减压储藏室安装催化用光源装置之前的状态的侧视图。
- [0018] 图 7 是从里侧观察插入了 LED 基板的 LED 罩的立体图。
- [0019] 图 8 是安装于形成有光催化剂的玻璃部件的周围的密封件的立体图和剖视图。
- [0020] 图 9 是表示安装玻璃部件之前的密封件的状态的放大剖视图。
- [0021] 图 10 是表示 LED 的占空比(Duty 比)和光催化剂的二氧化碳生成能力的关系的图表。
- [0022] 图 11 是总结 LED 的通电电力和光催化剂的二氧化碳生成能力的关系的图表。
- [0023] 图 12 是表示 LED 的消耗电力相同的情况下的最大通电电流值和光催化剂的二氧化碳生成能力的关系的图表。
- [0024] 图 13 是表示因本实施例和以往的 LED 的点亮法不同而引起的光催化剂的二氧化碳生成量的图表。
- [0025] 图 14 是确认因本实施例和以往的 LED 的点亮法不同而引起的金枪鱼的鱼块的 K 值的变化的图表。
- [0026] 图 15 是确认因本实施例和以往的 LED 的点亮法不同而引起的菠菜的维生素 C 剩余量的变化的图表。
- [0027] 图 16 是表示因本实施例和以往的 LED 的点亮法不同而引起的减压储藏室内的照度的图表。
- [0028] 图 17 是表示冰箱的主控制部的构成的构成图。
- [0029] 图 18 是执行本发明的一实施例的 LED 的点亮方法的控制流程图。
- [0030] 图中：
- [0031] 100—冰箱主体,22—冷藏室,24、25—冷冻室,26—蔬菜室,22a—左冷藏室门,22b—右冷藏室门,23a—制冰室门,24a—上段冷冻室门,25a—蔬菜室门,29—泵,51—减压储藏室,60—减压储藏室主体,63—食品托盘,70—玻璃部件,71—光催化剂层,72—密封部件,80—催化用光源装置,81—LED 基板,82—LED。

具体实施方式

[0032] 以下,利用附图对本发明的实施方式详细地进行说明,然而本发明不限于以下的实施方式,本发明的技术概念中各种变形例或应用例也包含在其范围内。

[0033] 以下,利用附图,对本发明的冰箱的一实施方式进行说明。图 1 是冰箱主体 100 的图,图 1(a)是其主视图,图 1(b)是其剖面侧视图。本实施例的冰箱 100 的冷藏室 22 被左

右 2 个门(左冷藏室门 22a、右冷藏室门 22b)覆盖。各门(左冷藏室门 22a、右冷藏室原 22b)成为以其宽度方向端部为轴能够转动的法式的门。

[0034] 本实施例的冰箱 100 具有多个储藏室,在最上部形成有冷藏室 22,在冷藏室的正下侧的左侧形成有制冰室 23,在右侧形成有上段冷冻室 24。在制冰室 23 以及上段冷冻室 24 的正下侧形成有下段冷冻室 25,在该下段冷冻室 25 的正下侧且冰箱 100 的最下部形成有蔬菜室 26。冷藏室 22 以及蔬菜室 26 是冷藏温度带的储藏室(例如,5℃左右)。上段冷冻室 24、下段冷冻室 25 是 0℃以下的冷冻温度带(例如,约 -20℃~ -18℃的温度带)的储藏室。

[0035] 各储藏室被门和附属的密封件 11 密封。如上所述,位于最上段的冷藏室 22 被形成成为窄宽度的左冷藏室门 22a 和右冷藏室门 22b 覆盖,这些两门(左冷藏室门 22a、右冷藏室门 22b)通过设置于冰箱主体 100 的上部的铰链 3 (左铰链 3a、右铰链 3b) 等,以能够旋转的方式被轴支承。即,构成形成成为左右打开式的法式门。两门(左冷藏室门 22a、右冷藏室门 22b)的开闭被配置于轴支承部的附近且上端附近的冷藏室门开闭检测机构 22c 检测。

[0036] 配置于左右的制冰室 23 和上段冷冻室 24 分别被作为抽屉式的门的制冰室门 23a 以及上段室门 24a 密封。而且,这些制冰室门 23a 以及上段冷冻室门 24a 的开闭被相互接近地配置的制冰室门开闭检测机构 23b 以及上段冷冻室门开闭检测机构 24b 检测。

[0037] 下段冷冻室 25 也被作为抽屉式的门的下段冷冻室门 25a 密封,其开闭被下段冷冻室门开闭检测机构 25b 检测。配置于最下段的蔬菜室 26 也被作为抽屉式的门的蔬菜室门 26a 覆盖前面,该蔬菜室门 26a 的开闭被蔬菜室门开闭检测机构 26b 检测。下段冷冻室门开闭检测机构 25b 以及蔬菜室门开闭检测机构 26b 分别配置在宽度方向中间部且上部。

[0038] 图 1 (b)表示冰箱主体 100 的侧剖面。冰箱主体 100 通过在外箱 21 与内箱 20 之间填充隔热材而形成的隔热箱体 19 来形成储藏室。外箱 21 在顶棚部具有顶板 21a,在背面侧具有后板 21b。储藏室被上下方向上划分为多段、本实施例中为被 3 段的分隔部件 12 ~ 14 在上下方向上划分,从上依次形成有冷藏室 22、制冰室 23 或者上段冷冻室 24、下段冷冻室 25、蔬菜室 26。为了向这些各储藏室供给冷风,在隔热箱体 19 的箱内侧的里侧部分形成有冷却通路 18。在该冷却通路 18 除了使冷风的供给处变化的未图示的挡板之外,还配置有送风机 27、冷却机 28。在冰箱主体 100 的背面侧的下部配置有构成产生冷风的冷冻循环的压缩机 30 以及冷凝器 31。

[0039] 在冰箱主体 100 的箱内的顶棚面安装有箱内灯 45,若冷藏室门开闭检测机构 22c 检测出冷藏室门(左冷藏室门 22a、右冷藏室门 22b)打开则点亮。箱内灯 45 不特别规定配置在图示位置,也包含例如配置在冷藏室 22 内的左右侧壁、背面壁、底壁等的任意的情况。在隔热箱体 19 的上方且冰箱主体 100 的后部侧形成有凹部 40,配置有主控制部 41。主控制部 41 的外侧被罩 42 覆盖。主控制部 41 控制形成冷冻循环的压缩机 30 等。

[0040] 在冷藏室 22 内,以可卸下的方式设置有由透明的树脂板构成的多段的隔板 46 ~ 隔板 49。最下段的隔板 49 与内箱 20 的背面以及两侧面相接地设置,将其下方空间即最下段空间 50 与上方空间划分。在最下段空间 50 配置有减压储藏室 51。

[0041] 在冷藏室 22 的背面设置有形成使从送风机 27 供给的冷气通过的通路的背面面板 52。

[0042] 在最下段空间 50 从左依次设置有利于向制冰室 23 的制冰盘供给制冰水的制冰水

桶(未图示)、用于收纳点心等的食品的收纳盒(未图示)以及对室内进行减压而用于食品的新鲜度保持及长期保存的减压储藏室 51。减压储藏室 51 具有比冷藏室 22 的横宽度狭窄的横宽度,与冷藏室 22 的侧面邻接地配置。

[0043] 被压缩机 30 以及冷凝器 31 冷却而被送到冷藏室 22 的冷气通过减压储藏室 51 的周围,从而间接冷却减压储藏室 51 的内部。此外,制冰水桶、收纳盒、减压储藏室 51 的配置并不局限于此,例如,也可以是省略收纳盒而扩大减压储藏室 51 的宽度而大型化的构成、将制冰水桶配置在不同的场所的构成。

[0044] 图 2 表示省略减压储藏室主体的上面壁而打开盖子的状态的立体图。减压储藏室 51 构成为具备:具有食品存取用开口部的箱状的减压储藏室主体 60;对减压储藏室主体 60 的食品存取用开口部进行开闭的减压储藏室门 61;收纳食品而与减压储藏室门 61 卡合而存取的减压储藏室容器 63。通过操作减压储藏室门 61 的手柄 62,未图示的负压泵工作而被减压储藏室主体 60 和减压储藏室门 61 围起的空间被减压,形成为低压空间。减压储藏室容器 63 安装于减压储藏室门 61 的背面侧,随着减压储藏室门 61 的移动而能够向前后移动。

[0045] 减压储藏室 51 是通过负压泵 29,内部的空气被吸引,被减为比大气压低的气压、作为一个例子 0.8 气压(80kPa)等的气体调节室。即,减压储藏室 51 对食品的氧化防止、蔬菜类的新鲜度维持等酿造出特别的空气环境。

[0046] 另外,如图 3 所示,在减压储藏室 51 的上表面作为突起形成有肋 60a。由此,成为减压储藏室 51 和位于其正上方的储藏隔板 49 之间,以设置适度的缝隙的状态被支承的构成。在减压储藏室 51 的后部设置有冷藏室 22 的冷气的吸气口(未图示),吸引减压储藏室 51 周围的空气而流动冷气,从而间接冷却减压储藏室 51。

[0047] 另外,减压储藏室 51 由具有前方开口且扁平的里侧长的大致长方体状的减压储藏室主体 60 和向前方以及后方移动而开闭前方开口的减压储藏室门 61 形成外周壁。换言之,减压储藏室主体 60 以箱状一体地形成。具体而言,利用 ABS(包含丙烯腈、丁二烯、苯乙烯的树脂)、AS(包含丙烯腈、苯乙烯的树脂)等树脂成形,形成为具有两侧面壁、底面壁、后面壁以及上面壁的将前面开口的形状。

[0048] 即,为了向减压储藏室 51 存取储藏物,设置有开闭的减压储藏室门 61。并且,在减压储藏室主体 60 的外表面,以直线状或者格子状立设有增加剖面系数而提高强度的加强肋 60a。此外,加强肋 60a 的形状并不局限于此,只要是增加减压储藏室主体 60 的剖面系数而提高强度的形状即可。

[0049] 在减压储藏室主体 60 的两侧方设置有支承轴 61s。开闭手柄 62 围绕支承轴 61s 能够转动地被支承。另外,在减压储藏室门 61 构成有差压消除阀。使用者把持该开闭手柄 62,而进行减压储藏室门 61 的开闭操作以及减压储藏室门 61 的关闭时的锁定,并且,进行差压消除阀的开闭。

[0050] 在减压储藏室主体 60 的上表面载置有内侧涂敷光催化剂的玻璃板 70,该玻璃板 70 的内侧露出于减压储藏室主体 60 的内部。在玻璃板 70 的上侧设置有具有固定于基板 81 的 LED82 的催化用光源装置 80。而且在玻璃板 70 的内侧设置有密封材 72。由此防止空气从玻璃板 70 的周围向减压储藏室主体 60 的内部侵入。

[0051] 另外,在减压储藏室 51 被负压泵 29 减庄的情况下,由于减压储藏室 24 的外部的

大气压与减压储藏室 24 的内部的被减压的压力的差压而施加于减压储藏室门 61 的负荷变大。由此,为了直接打开减压储藏室门 61 使用者需要颇大的力。因此,通过打开差压消除阀,使减压储藏室门 61 的内外空间插通,消除内外压力差而解除差压引起的负荷,使得能够容易地打开减压储藏室门 61。

[0052] 若在减压储藏室容器 63 载置食品而关闭减压储藏室门 61,则减压储藏室 51 的前方开口与减压储藏室门 61 之间的气体的移动被抑制。而且,若冷藏室门(左冷藏室门 22a、右冷藏室门 22b)被关闭而门开关(未图示)变成开(ON),则负压泵 29 被驱动,减压储藏室 51 被减压为比大气压低的状态。由此,减压储藏室 51 内的氧气浓度降低。即,通过减压储藏室 51 的氧气浓度降低,能够防止食品中的营养成分的劣化。

[0053] 另外,在上述的实施例中减压储藏室 51 通过负压泵 29 而内部的压力被减压,但除此之外也有不减压而储藏的情况,所以减压储藏室 51 意味着包含被减压的情况和不被减压的情况的双方。

[0054] 在本实施方式中,如以下详述,在封闭的储藏室内保存食品,利用该食品增加储藏室的二氧化碳,利用二氧化碳来抑制食品的新鲜度降低。

[0055] 作为增加二氧化碳的方法的一个例子,能够利用光催化反应。在光催化反应中,通过分解空气中的氧气、氢气、水分,生成反应性高的自由基,利用该自由基分解臭气成分气体,或者去除杂菌。在封闭的储藏室中食品的水分成为自由基的原料,来自食品的水分的自由基进行臭气成分气体的分解以及除菌。

[0056] 并且,利用光催化反应的氧化还原反应将臭气成分气体以及杂菌最终分解为二氧化碳和水。作为分解生成物的二氧化碳以及水留在封闭的储藏室内。作为一方的分解生成物的水分作为自由基的原料被再利用,而且也有利于高湿环境的维持。作为另一方的分解生成物的二氧化碳抑制肉以及鱼的酵素反应,或者使蔬菜的呼吸作用降低而防止劣化,或者抑制微生物的繁殖。

[0057] 通过在封闭的储藏室保存食品来进行光催化反应,能够将来自食品的臭气成分气体以及水分作为自由基的原料来利用,并且,能够将作为光催化反应的分解生成物的二氧化碳积极地利用于食品的新鲜度保持等。这样,在封闭的储藏室中,产生光催化反应带来的一次效果(臭气成分气体的分解和除菌)和作为光催化反应的生成物的二氧化碳带来的二次效果,能够抑制食品的新鲜度降低。

[0058] 因此,在本实施例中如图 4 所示,在具备食品的收纳时封闭的减压储藏室 51 的冰箱中,在封闭的储藏室 51 的内部的构成部件或者构成减压储藏室 51 的其他的构成部件 70 设置紫外光或者可见光响应型的光催化剂 71。构成部件 70 由使光通过的透光材料形成。并且,为了向光催化剂 71 照射可见光或者紫外光,将催化用光源装置 80 设置在储藏室 51 的外部或者内部。催化用光源装置 80 由基板 81 和 LED 元件 82 构成。为了提高减压储藏室 51 内的可视性而使用该催化用光源装置 80。

[0059] 另外,如果使减压储藏室 51 保持比大气压低的状态,则能够使减压储藏室 51 内的二氧化碳浓度比通常的大气的二氧化碳浓度高。由此,能够发挥二氧化碳带来的二次效果。

[0060] 并且,在本实施例中,从保存于减压储藏室 51 的食品产生的臭气成分气体以及乙烯气体等通过后述的光催化反应,变化为二氧化碳。因此,除了减压带来的上述效果之外,能够期待减压储藏室 51 内的气体成分的变化带来的新鲜度保持效果。另外,若封闭状态的

减压储藏室 51 被减压,则从收纳于减压储藏室 51 中的食品蒸发一些水分。通过该蒸发的水分,减压储藏室 51 中成为高湿状态(例如湿度接近 100%)。并且,从食品蒸发的水分还用作自由基的原料。

[0061] 图 5 示出图 4 的进一步详细的构成。在减压储藏室 51 的上部,作为透明的窗部的一例的玻璃部件 70 经由密封部件 72 被安装。换句话说,在减压储藏室主体 60 的顶棚部形成有例如矩形状的开口部,在该开口部经由密封部件 72 安装有矩形状的玻璃部件 70。密封部件 72 填充玻璃部件 70 的周缘与开口部之间的缝隙,保持减压储藏室 51 的封闭性。在减压时减压储藏室主体 60 弯曲,但此时在玻璃部件 70 的周围也不产生缝隙。

[0062] 如图 5 所示,在玻璃部件 70 的两面中位于减压储藏室 51 的内部的内侧面上形成有光催化剂层 71。图 5 中,为了便于理解,夸张地表示光催化剂层 71 的厚度。

[0063] 在玻璃部件 70 的上方设置有作为光源的催化用光源装置 80。优选催化用光源装置 80 和玻璃部件 70 尽可能接近地配置。为了使通过玻璃部件 70 而到达光催化剂层 71 的光的量增多。催化用光源装置 80 和玻璃部件 70 的距离越远,需要增加催化用光源装置 80 的输出。像紫外线那样波长短的光容易衰减,所以优选催化用光源装置 80 和玻璃部件 70 (正确地来说形成于玻璃部件 70 的光催化剂层 71) 的距离短。

[0064] 催化用光源装置 80 在减压储藏室主体 60 的顶棚部作为能够装卸的光源单元构成。光源单元(催化用光源装置 80)位于玻璃部件 70 的上侧,能够装卸地安装于顶棚部。

[0065] 催化用光源装置 80 能够由一个或者多个 LED (Light Emitting Diode)82 设置于下表面的 LED 基板 81 和用于将 LED 基板 81 安装于减压储藏室主体 60 的顶棚部的 LED 罩构成。LED 罩也具备保护 LED 基板 81 的功能。

[0066] 这里,讨论催化用光源装置 80 放射的光的波长。光例如能够分为紫外线(10nm ~ 400nm),可见光线(400nm ~ 800nm),红外线(800nm ~ 4 μ m)。

[0067] 在由对紫外光较强反应的紫外光响应型的催化剂构成光催化剂层 71 的情况下,催化用光源装置 80 也由释放出紫外线的 LED 构成。在使用紫外线的情况下,需要设置用于防止用户直视催化用光源装置 80 的部件。然而,为了防止万一,优选设置用于防止紫外线被用户直视的直视防止用部件。与此相对,在由对可见光线较强反应的可见光响应型的催化剂构成光催化剂层 71 且由释放出可见光的 LED 构成催化用光源装置 80 的情况下,不需要上述的直视防止用部件。因此,使用可见光响应型的光催化剂层 71 和输出可见光的催化用光源装置 80 成为简单的构成。并且,在以可见光线引起光催化反应的情况下,不需要在冰箱主体 1 内的空间或者减压储藏室 51 内的空间设置上述部件,也不会减少这些空间的容量。

[0068] 然而,紫外线具有比可见光线高的能量。波长比较长的 350nm 的紫外线也具有 343kJ/mol 的能量。形成构成减压储藏室 51 的树脂的碳间结合 C-C 为 353kJ/mol。因此,若紫外线照射到树脂则引起化学反应,有可能聚合物链切断,或切断的部分和其它的地方的碳接合而交联,导致树脂劣化。特别是,减压储藏室 51 需要耐减压的封闭构造,所以不希望因紫外线而使树脂劣化。

[0069] 因此,在本实施例中,利用可见光响应型的光催化剂层 71 和放射可见光的催化用光源装置 80 来得到光催化反应。可见光的波长范围中,作为一例使用能量比较强的 470nm 附近的波长的可见光。在寿命以及发光效率方面 LED 具有有利的特征,所以在本实施例中

催化用光源装置 80 由 LED 构成。

[0070] 作为可见光响应型的光催化剂,例如,已知将氧化钛加工为反应至可见光区域的光催化剂等。但并不局限于此,也可以使用氧化钨。氧化钨只跟可见光反应,不跟紫外线反应,所以如果作为光催化剂使用氧化钨,则得到比较高的反应效率。氧化钨不必像氧化钛那样实施加工,所以其处理容易,能够减少形成于玻璃部件 70 时的成本。在该方面上,作为光催化剂使用氧化钨比较有利。

[0071] 如果由氧化钨形成光催化剂层 71 则能够得到上述的优点。然而虽然如此,也可以由氧化钛或者同等物,或者与可见光反应的其他的物质形成光催化剂层 71。另外,如果能够容许使用紫外光而得到光催化反应时的不利的方面,则也能够采用使用紫外光的构成。

[0072] 优选形成光催化剂层 71 的基板(载体)能够使光催化剂附着,并且,相对于用于引起光催化反应的光线透明。因此,优选由对于可见光透明的玻璃或者树脂构成基板。

[0073] 然而,树脂为有机物,所以如果直接涂敷光催化剂则导致树脂的劣化。在由树脂形成基板的情况下,需要底漆处理。与此相对,玻璃为无机物,所以直接涂敷也不会劣化。因此,从基板的制造工序数、材料成本等方面考虑,优选附着光催化剂层 71 的基板由玻璃形成。然而,也可以是在树脂板的表面上实施底漆处理而形成透明的保护层,在保护层上形成光催化剂层 71 的构成。

[0074] 然而,光催化剂层 71 的厚度尺寸越厚,越能够提高光催化反应的效果,但是如果厚度尺寸过厚,则透明性降低。因此,透过光催化剂层 71 的光量减少。由此,在将可见光线作为减压储藏室 51 内的照明使用的情况下,由于光量不足而减压储藏室 51 的可视性降低。而且如果光催化剂层 71 过厚,则光催化剂层 71 有可能破裂。因此,在本实施例中,以透过光量不怎么降低,并且,物理破损的可能性降低的方式,设定光催化剂层 71 的厚度。

[0075] 在本实施例中,催化用光源装置 80 还用作照射减压储藏室 51 内的照明装置。因此,如果在减压储藏室 51 内的食品(食材)上直接照射光,则有可能导致由于光氧化反应而使食品的营养成分氧化,或者食品的退色。另外,关于蔬菜,虽然根据其波长不同,但如果照射强光则有可能光合成反应被促进,而消耗减压储藏室 51 内的二氧化碳。

[0076] 因此,如图 5 所示,在本实施例中,在食品和玻璃部件 70 之间,设置对于来自催化用光源装置 80 的照射光不透明的遮光板 90。透过玻璃部件 70 以及光催化剂层 71 的光被遮光板 90 遮挡,不会直接照射到食品。如图 5 中以虚线所示,减压储藏室 51 内的气体(二氧化碳、臭气成分气体,乙烯气体)以及水分等经由遮光板 90 与顶棚部之间的间隙而流通。另外,并不是一定需要遮光板 90,只要是以在食品上不会直接照射可见光线的方式确定催化用光源装置 80 的位置,能够适当地抑制营养成分的氧化的构成即可。

[0077] 使用图 6 至图 8,说明将具有光催化剂层 71 的玻璃部件 70 和催化用光源装置 80 单元化的构成例。如图 3 的立体图所示,在减压储藏室主体 60 的顶棚部以能够装卸的方式安装有具有光催化剂层 71 的玻璃部件 70 和催化用光源装置 80。

[0078] 图 6 表示将玻璃部件 70 经由密封部件 72 安装到减压储藏室主体 60 的顶棚部的开口部后,欲安装催化用光源装置 80 的状态。

[0079] 图 7 表示组装催化用光源装置 80 的情况。是从 LED 罩 86 的下侧观察在形成于 LED 罩 86 的下表面的安装空间 85 安装具有 LED82 的 LED 基板 81 之前的状态的立体图。在 LED 罩 86 的下表面侧,位于安装空间 85 的下侧,在宽度方向上分离地形成有多个(例如 2 个)支

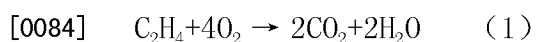
承部 84。通过这些支承部 84,LED 基板 82 被支承。安装空间 85 的宽度尺寸根据 LED 基板 82 的宽度尺寸来设定,所以在将 LED 基板 81 安装到安装空间 85 的时刻,LED 基板 81 在宽度方向上被定位。另外,倾斜地设置支承部 84,所以通过将 LED 基板 81 插入到安装空间 85 的里侧,LED 基板 81 在长边方向上也被定位。并且,LED 基板 81 从下侧被多个支承部 84 支承,所以也不会从 LED 罩 86 自然脱落。支承部 84 设置在与 LED82 不干扰的位置。

[0080] 图 8 表示密封部件 72 的构成。图 8 (a) 是密封部件 72 的立体图,图 8 (b) 是密封部件的剖视图。在密封部件 72 的外周面设置有密封唇部 72A 和形成于密封唇部 72A 的上下的辅助唇部 72B。密封唇部 72A 是用于密封减压储藏室 51 内的部件,辅助唇部 72B 是用于防止尘埃向密封唇部 72A 侵入的部件。

[0081] 图 9 表示在减压储藏室主体 60 的顶棚部放置密封部件 72 的状态,玻璃部件 70 载置于密封部件 72 的辅助唇 72B 上。而且该状态下图 7 所示的催化用光源装置 80 从玻璃部件 72 的上侧覆盖,完成减压储藏室 51。而且,来自催化用光源装置 80 的照明光透过玻璃部件 70 而到达光催化剂 71 使光催化剂 71 活性化。并且透过该玻璃部件 70 的照射光能够照射减压储藏室 51 内的食品。对于该照射光的控制在后面进行详述。

[0082] 接下来,返回图 4,对减压储藏室 51 中的光催化作用进行说明。若从催化用光源装置 80 的 LED82 输出包含规定波长(例如 470nm 附近)的光的可见光线,则该可见光透过玻璃部件 70 而射入光催化剂层 71。若可见光射入光催化剂层 71,则生成电子和空穴。空穴带正电荷,所以从水分(H_2O)夺走电子,生成 OH 自由基以及氢自由基。另外,在光催化剂层 71 产生的电子附着于氧分子而生成氧自由基。从减压储藏室 51 内的食品稍微蒸发的水分与光催化剂层 71 接触而成为自由基的原料。

[0083] 自由基将来自食品的气体(例如乙烯气体、甲硫醇、二硫化二甲基)和在减压储藏室 51 内浮游的微小的有机物(例如杂菌)分解为二氧化碳和水。作为一个例子,下述化学式(1)表示从蔬菜产生的乙烯气体的分解反应。



[0085] 从化学式(1)可知,从蔬菜产生的乙烯气体与空气中的氧反应而生成二氧化碳和水。减压储藏室 51 内的蔬菜保持生命,根据空气中的氧气和二氧化碳的浓度比进行呼吸。若减压储藏室 51 内的二氧化碳浓度变高,则蔬菜的气孔关闭而呼吸活动被抑制,所以蔬菜的劣化被抑制。因此,能够在较长期间内防止味道以及营养的降低。

[0086] 在减压储藏室 51 保存的肉以及鱼已经是死的,所以与蔬菜的新鲜度保持原理不同。然而,从肉以及鱼产生的臭气成分气体以及有机系的气体也通过光催化反应而分解为二氧化碳和水。

[0087] 通过光催化反应产生的二氧化碳容易溶解于水。因此,作为光催化反应的生成物的二氧化碳溶解于食品表面的水分而成为碳酸。碳酸使食品表面的 pH 值变化。若食品表面的 pH 值变化,则与存在于食品表面的微生物的适合 pH 不一致。因此,微生物的繁殖被抑制。

[0088] 另外,在食品中的酵素反应也有适合 pH,所以食品的 pH 值变化,而能够抑制酵素反应。肉以及鱼的新鲜度根据酵素反应的进行而降低。因此,通过使食品的 pH 值变化而抑制酵素反应,能够比较长地保持肉以及鱼的新鲜度。

[0089] 并且,光催化剂分解减压储藏室 51 内的臭气成分气体,所以能够进行减压储藏室

51 的除臭。并且,若在减压储藏室 51 内存在水分,则通过光催化剂的动作而生成自由基。因此,能够通过自由基的作用而对减压储藏室 51 内除菌。

[0090] 这样,如果减压储藏室 51 内的二氧化碳增加,则能够抑制肉以及鱼的新鲜度降低,也能够抑制蔬菜的品质劣化。然而,只用二氧化碳不能抑制食品的氧化。在肉以及鱼的情况下,若产生氧化反应,则脂肪酸劣化,或者维生素类等劣化。

[0091] 与此相对,本实施例的减压储藏室 51 不仅二氧化碳浓度高,还是保持于比大气压低的状态的减压储藏室。换句话说,减压储藏室 51 内的氧气浓度的比例比通常的大气的氧气浓度的比例低,相反,减压储藏室 51 内的二氧化碳浓度的比例比通常的大气的二氧化碳浓度的比例高。

[0092] 通常的大气的成分为氧 21%、二氧化碳 0.4%。忽略氮气以及其他的微小成分。如果使减压储藏室 51 的压力比通常的大气压降低 20%,则与大气压中的组成相比,氧 16%、二氧化碳 0.032%。通过光催化反应,在减压储藏室 51 内产生二氧化碳,所以例如减压储藏室 51 的二氧化碳浓度上升为 0.4% 左右的值。这些具体的数值只是为了理解本实施例的作用效果的一个例子,不限于这些数值。

[0093] 接下来,对本实施例的催化用光源装置 80 的点亮方法进行说明。催化用光源装置 80 被设置于冰箱 100 的上部的主控制部 41 控制。

[0094] 图 17 表示主控制部 41 的构成,表示箱内控制装置 200 和操作控制装置 300 的输入输出的关系。箱内控制装置 200 以箱内控制微型计算机 201 为主体构成,操作控制装置 300 以操作控制微型计算机 301 为主体构成。

[0095] 箱内控制微型计算机 201 由存储有在控制程序或运算中使用的常量等的非易失性的存储部、进行在各控制功能的执行中必要的运算等的运算部、作为在运算中使用的工作区域的易失性的存储部、输出通过运算得到的控制信号的输出部等构成。

[0096] 从输出部输出的控制信号被送至未图示的驱动电路部,在驱动电路部中生成驱动各箱内的电气负载的驱动信号。箱内电气负载除了箱内风扇机马达、机械室风扇机马达、冷藏室管道挡板、冷冻室管道挡板、蔬菜室管道挡板、自动制冰机、供水泵、除霜加热器、供水管加热器、旋转分隔加热器之外,还有与本实施例相关的箱内灯 45、催化用光源装置 80 等。这样,箱内控制微型计算机 201 具备驱动箱内电气负载的功能。

[0097] 另外,箱内控制微型计算机 201 的监视功能是对从监视箱内的状况的传感器、开关输入的输入信息进行监视的箱体侧监视系统,除了冷藏室温度传感器、保鲜(chilled)室温度传感器、冷冻室温度传感器、冷冻室温度传感器、蔬菜室温度传感器、外部空气温度传感器、冷却器温度传感器之外,还有对与本实施例相关的冷藏室门开关 22c、制冰室门开关 23b、冷冻室门开关 24b、25b、蔬菜室门开关 26b 等的输入信息进行监视的监视系统。

[0098] 另一方面,操作控制微型计算机 301 由输入传感器信号的输入部、存储控制程序或运算中使用的常量等的非易失性的存储部、进行各控制功能的执行中所需的运算等的运算部、作为运算中使用的工作区域的易失性的存储部、输出通过运算得到的控制信号的输出部等构成。另外,输入部一并具备将模拟信号转换为数字信号的 AD 转换功能。

[0099] 操作控制微型计算机 301 具备监视功能和显示 / 报知功能。显示 / 报知功能是例如在显示功能中在显示画面或显示 LED 显示操作内容或箱内状况,在报知功能中利用报知蜂鸣器 40 来放出操作按钮的操作音、警报等的报知音。这些显示 / 报知功能是一般所知道

的。

[0100] 而且,箱内控制微型计算机 201 在本实施例中以检测出通过冷藏室门开关 22c 而使冷藏室门 22a、22b 被关闭的情况和被打开的情况来变更点亮方式的方式执行催化用光源装置 80 的控制。以下对该控制进行说明。

[0101] 图 18 中,该控制流程图是根据每隔规定时间的起动时刻的到来而起动,以下按每个处理步骤而说明其功能。

[0102] 《步骤 500》

[0103] 在执行该控制流程时,步骤 500 首先判断现在的催化用光源装置 80 的点亮状态。因为如果不判断该点亮状态则接下来控制为什么样的点亮状态其出发点不明确。该判断通过监视在之前的起动周期中执行的点亮状态标志而能够判断。因此,在步骤 500 中如果点亮状态标志为表示间歇点亮的标志,则能够判断现在的状态为冷藏室门 22a、22b 被关闭。若在步骤 500 中判断为间歇点亮状态则进入步骤 501,若判断为不是间歇点亮即连续点亮则进入步骤 505。

[0104] 《步骤 501》

[0105] 若在步骤 500 中判断为间歇点亮状态,则在步骤 501 中执行冷藏门 22a、22b 是否打开的判断。该判断可以通过冷藏室门开关 22c 的信号例如是否从“接通(ON)”状态切换为“断开(OFF)”状态的开关信号的到来来判断。如果该开关信号不到来则判断为冷藏室门 22a、22b 依然关闭而进入步骤 502,如果开关信号到来而判断为冷藏室门 22a、22b 打开则进入步骤 503。

[0106] 《步骤 502》

[0107] 若在步骤 501 中判断为冷藏室门 22a、22b 依然关闭,则在步骤 502 中将照明状态维持为间歇点亮的状态而进行光催化剂的活性化。若该处理结束则跳到结束(END)而结束该处理,等待下一个起动周期。另外,该情况下照明状态标志依然为间歇点亮状态而不变更。

[0108] 《步骤 503》

[0109] 若在步骤 501 中开关信号到来而判断为冷藏室门 22a、22b 打开,则在步骤 503 中将照明状态变更为连续点亮的状态。如果像这样成为连续点亮状态,则催化用光源装置 80 的照射光透过玻璃部件 70 而能够较强地照射减压储藏室 51 中的食品。由此,使用者能够更加清楚地看到减压储藏室 51 内的食品。持续该连续点亮并进入接下来的步骤 504。

[0110] 《步骤 504》

[0111] 在步骤 504 中,至今表示间歇点亮状态的照明状态标志变更为表示连续点亮状态的照明状态标志。若该处理结束则跳到结束(END)而结束该处理,等待下一个起动周期。

[0112] 而且,如果下一个起动周期到来则再次执行步骤 500。即,之前说明的步骤 500 中,之前的起动周期的步骤 504 中照明状态标志变更为表示连续点亮状态的照明状态标志,所以能够判断为现在的状态为冷藏室门 22a、22b 被打开。若在步骤 500 中判断为连续点亮状态则进入步骤 505,判断为不是连续点亮即间歇点亮则再次进入步骤 501。步骤 501 以后的步骤已经说明所以省略。

[0113] 《步骤 505》

[0114] 若在步骤 500 中判断为连续点亮状态,则在步骤 505 中执行冷藏门 22a、22b 是否

关闭的判断。该判断可以通过冷藏室门开关 22c 的信号例如是否从“断开”状态切换为“接通”状态的开关信号的到来而判断。若该开关信号不到来则判断为冷藏室门 22a、22b 依然被打开进入步骤 506, 开关信号到来而判断为冷藏室门 22a、22b 被关闭进入步骤 S507。

[0115] 《步骤 506》

[0116] 若在步骤 505 中判断为冷藏室门 22a、22b 依然被打开, 则在步骤 506 中将照明状态维持连续点亮的状态而持续减压储藏室 51 的照明。催化用光源装置 80 的强的照射光透过玻璃部件 70 而能够照射减压储藏室 51 中的食品。由此, 使用者能够更加清楚地看到减压储藏室 51 内的食品。若该处理结束则跳到结束(END)而结束该处理, 等待下一个起动周期。另外, 该情况下照明状态标志也为连续点亮状态而不变更。

[0117] 《步骤 507》

[0118] 若在步骤 505 中开关信号到来而判断为冷藏室门 22a、22b 被关闭, 则在步骤 507 中将照明状态变更为间歇点亮的状态。如果像这样成为间歇点亮状态, 则催化用光源装置 80 的照射光的强度被减弱, 成为适于光催化剂的活性以及储藏室的温度的照明状态。持续该间歇点亮并进入接下来的步骤 508。

[0119] 《步骤 508》

[0120] 在步骤 508 中, 至今表示连续点亮状态的照明状态标志变更为表示间歇点亮状态的照明状态标志。若该处理结束则跳到结束(END)而结束该处理, 等待下一个起动周期。

[0121] 而且, 通过该反复而执行上述的处理步骤, 冷藏室门 22a、22b 被关闭时, 催化用光源装置 80 被控制为间歇点亮状态, 冷藏室门 22a、22b 被打开时, 催化用光源装置 80 被控制为连续点亮状态。

[0122] 因此, 间歇点亮状态中以提高光催化剂的活性化, 并且减压储藏室 51 的温度不上升的周期执行点亮, 在连续点亮状态中以更明亮的照明用来照射减压储藏室 51 内。这里, 连续点亮状态的催化用光源装置 80 的亮度被设定为输出比箱内灯 45 更亮的输出。

[0123] 接下来, 对催化用光源装置 80 的间歇点亮和连续点亮的关系进行说明。在本实施例中作为催化用光源装置 80 的光源而使用 LED82。LED82 的间歇点亮是使对 LED82 的通电率发生变化, 反复点亮状态和熄灭状态而以脉冲状点亮, 使人看起来是一直点亮的状态的方法。通电率是根据所谓的占空比来决定, 占空比越大则流动的平均电流值越大, 占空比为 100% (连续点亮状态) 下 LED82 的亮度最大。

[0124] 另一方面, 如果使占空比变小则平均电流值变小, 并且熄灭的状态变长, 所以促进 LED82 的散热而能够抑制减压储藏室 51 内的温度上升。并且, 已知光催化反应是使照明光间歇地照射的脉冲点亮, 从而其性能提高。因此, 存在实现光催化反应的提高的最佳的占空比。

[0125] 图 10 是总结在减压储藏室 51 内保存肉、鱼、蔬菜类时产生的二氧化碳生成量和占空比的关系的图。从图 10 可知, 与占空比为 100% 换句话说进行连续点亮相比, 进行间歇点亮时从食品产生的气体光催化反应的二氧化碳生成量增大。即, 能够实现二氧化碳生成量增加带来的新鲜度保持效果的提高、通过光催化反应的除臭、除菌性能等的催化性能的提高。根据该图 10, 以大致占空比 50% ~ 60% 为峰值, 占空比变小的情况和变大的情况下催化剂性能降低。

[0126] 另外, 通过提高占空比而使 LED82 的亮度也增加, 但伴随于此, 平均电流值变大。

提高占空比而带来的平均电流值的上升导致减压储藏室 51 内的温度上升、消耗电力的增大。相反,通过降低占空比而 LED82 的亮度下降,但伴随于此,平均电流值变小。降低占空比而带来的平均电流值的减少抑制减压储藏室 51 内的温度上升、消耗电力的增大。

[0127] 图 11 是总结占空比相同的情况的通电电流值和二氧化碳生成量的图。从图 11 可知,如果占空比相同则通电电流值越大二氧化碳生成量的比例越大。即,能够实现二氧化碳生成量增加带来的新鲜度保持效果的提高、通过光催化反应的除臭、除菌性能等的催化性能的提高。这意味着如果增大通电电流值则即使降低占空比也能够得到规定的催化性能,且能够抑制温度的上升。

[0128] 根据这样的观点,重要的是从作为连续点亮时的照明用的可视性、光催化剂 71 的催化性能、储藏室的温度、电力消耗量的视点适当地选择向 LED82 流的电流值和其占空比。即,为了提高作为连续点亮时的照明用的可视性而较高地设定电流值即可,为了提高光催化剂 71 的催化性能而间歇点亮即可,为了抑制电力消耗量以及储藏室的温度而减小占空比即可。

[0129] 因此,首先为了降低温度、电力消耗量而避开如图 10 所示的占空比为 50% ~ 60% 的峰值,设定为催化性能差的占空比,通过如图 11 所示增大电流值来提高该催化性能的降低。如果这样,在间歇点亮的状态下,能够获取规定的催化性能并且抑制温度上升以及电力消耗量,并且在连续点亮的状态下电流值设定为较大,所以得到较强的照明光而能够提高食品的可视性。

[0130] 根据这样的想法,图 12 是总结消耗电力相同的情况的最大通电电流值和将肉、鱼、蔬菜类保存 8 小时后的二氧化碳生成量的关系的图。此时,以成为与以往(90mA、占空比 50%)相同的消耗电力的方式设定占空比。从图 12 可知,通电电流值为 120mA 时的 8 小时保存后的二氧化碳浓度最高。本实施例中,将构成催化用光源装置 80 的 LED82 的最大通电电流值设为 120mA,为了抑制为与以往相等的电力消耗量而占空比设为 25%。由此,得到从作为连续点亮时的照明用的可视性、光催化剂 71 的催化性能、储藏室的温度、电力消耗量的观点来看几乎能够满足的性能。另外,不一定像本实施例那样确定为最大通电电流值 120mA,占空比 25%,也可以稍微浮动。

[0131] 这样,以比光催化剂最能发挥催化性能的占空比 50% ~ 60% 小的占空比进行间歇点亮,并且增大此时的通电电流值,就能够得到不逊色于以往的,或者超过以往的催化性能。并且,由于增大通电电流值所以在连续点亮时能够更加强照明光。

[0132] 使用图 13,对伴随光催化作用的二氧化碳的增加进行说明。图 13 是比较在本实施例中设定的构成催化用光源装置 80 的 LED82 的间歇点亮(电流值 120mA,占空比 25%)和以往的间歇点亮(电流值 90mA,占空比 50%)引起的食品保存时的二氧化碳浓度的图。根据本实施例二氧化碳浓度提高为以往的 3 倍左右。

[0133] 同样,利用图 14 ~ 图 16,说明以在本实施例中设定的 LED82 的间歇点亮(电流值 120mA,占空比 25%)和以往的间歇点亮(电流值 90mA,占空比 50%)保存鱼、蔬菜时的二氧化碳生成量增加带来的新鲜度保持效果。

[0134] 图 14 是将在封闭空间内保存 3 天金枪鱼的情况下的 K 值(表示鱼的新鲜度的生物学指标之一,将随着新鲜度降低而 ATP 减少,生成 AMP 或肌酐酸作为指标)在上述的 LED82 的间歇点亮不同的情况下比较时的图。本实施例的间歇点亮中,保存 3 天后的 K 值比以往

的间歇点亮低。这意味着随着二氧化碳生成量的增加,金枪鱼的新鲜度降低被抑制。

[0135] 图 15 是将在封闭空间内保存 3 天菠菜的情况下的维生素 C 量在上述的 LED82 的间歇点亮不同的情况下比较时的图表。本实施例的间歇点亮中,保存 3 天后的维生素 C 量比以往间歇点亮高。这意味着随着二氧化碳生成量的增加,菠菜的新鲜度降低被抑制。

[0136] 图 16 是比较上述的 LED82 的间歇点亮不同时的减压储藏室 51 内的照度的图表。在冷藏室门 22c 被打开时,LED82 连续点亮,在冷藏室门 22c 被关闭时间歇地点亮。与以往的间歇点亮相比,使用者打开冷藏室门而视觉确认减压储藏室 51 内时本实施例中电流值较大,所以能够更加明亮地容易看到。另一方面,冷藏室门被关闭时,是与以往相等的亮度,这意味着消耗电力也相等。

[0137] 如以上所述,本发明构成为使设置于储藏室的下部且使具有光催化剂的储藏室的光催化剂活性化的催化用光源装置在冰箱的门被关闭的状态下间歇地(脉冲状)点亮,在冰箱的门打开的状态下连续地点亮。

[0138] 由此,在关闭门的状态下使催化用光源装置间歇地点亮而使光催化剂活性化,在打开门的状态下使催化用光源装置连续地点亮而提高照明功能,从而不必设置新的箱内灯而能以催化用光源装置更明亮地照射储藏室的下部侧所以能够提高食品的可视性。

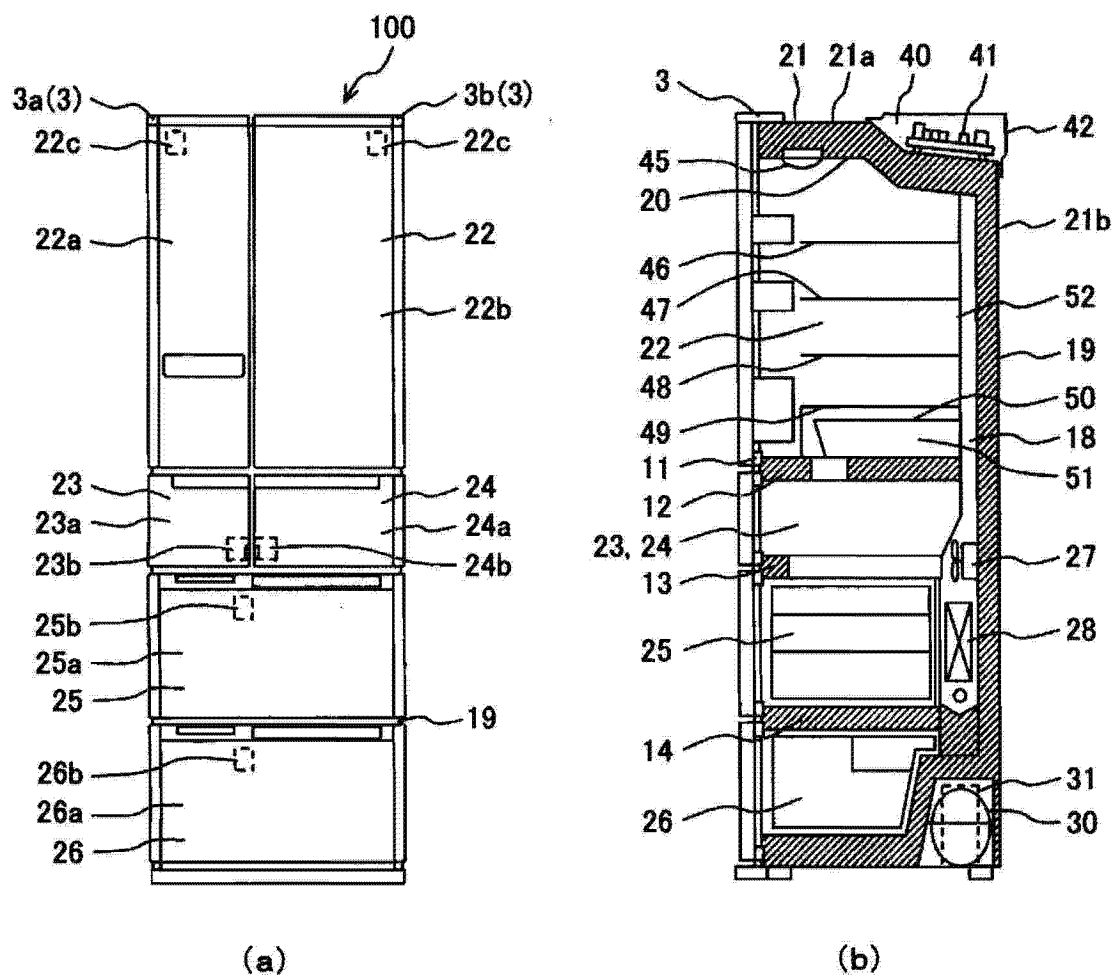


图 1

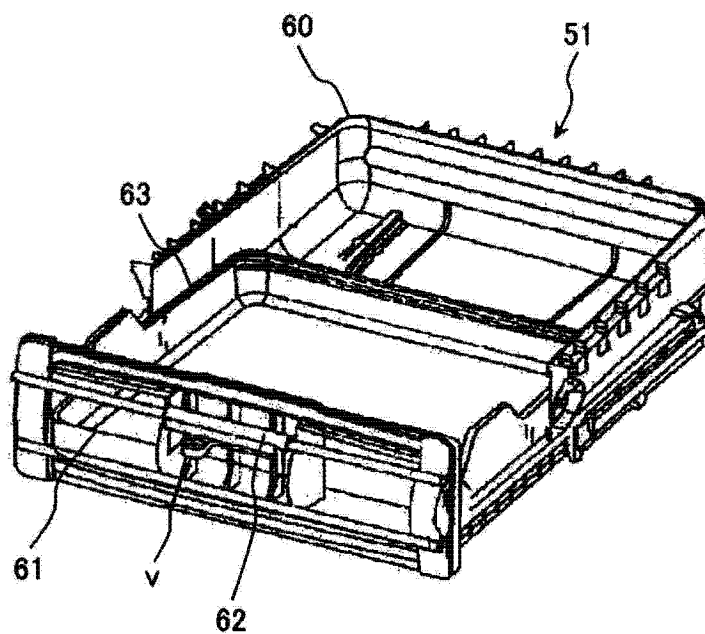


图 2

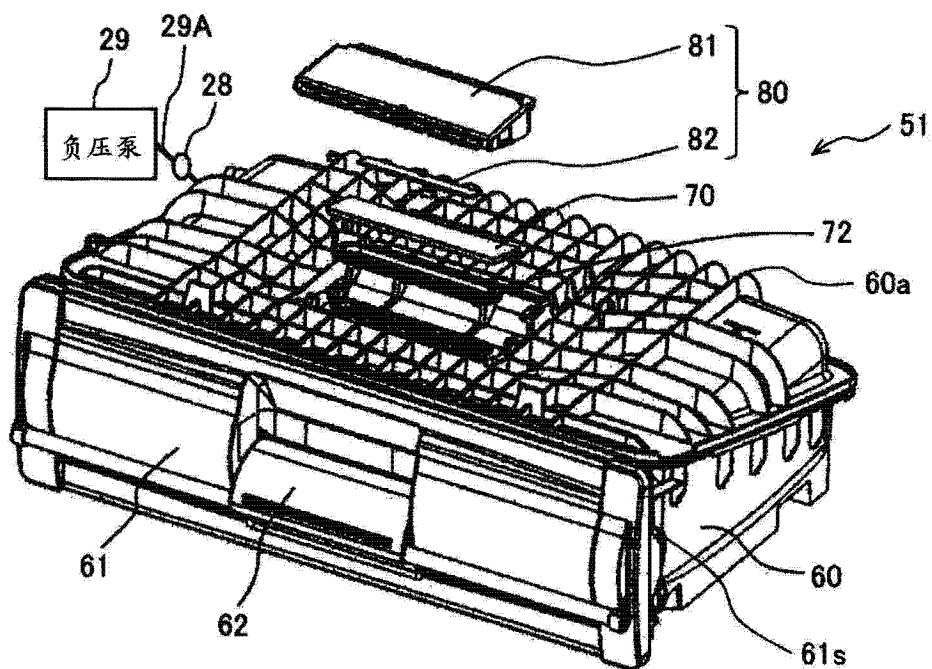


图 3

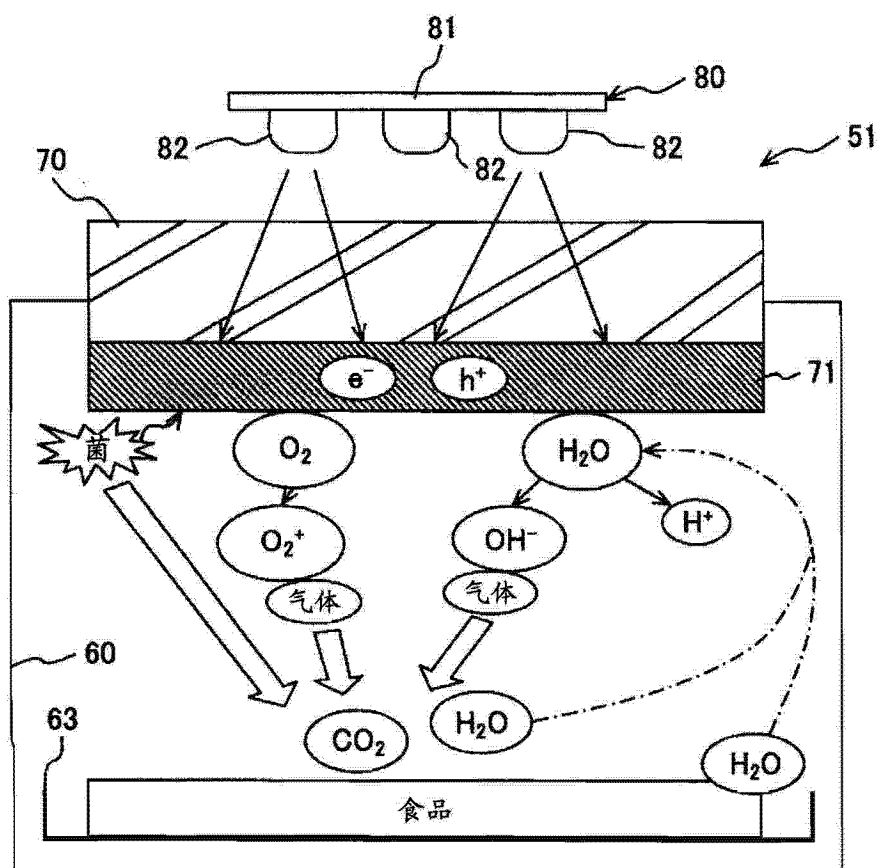


图 4

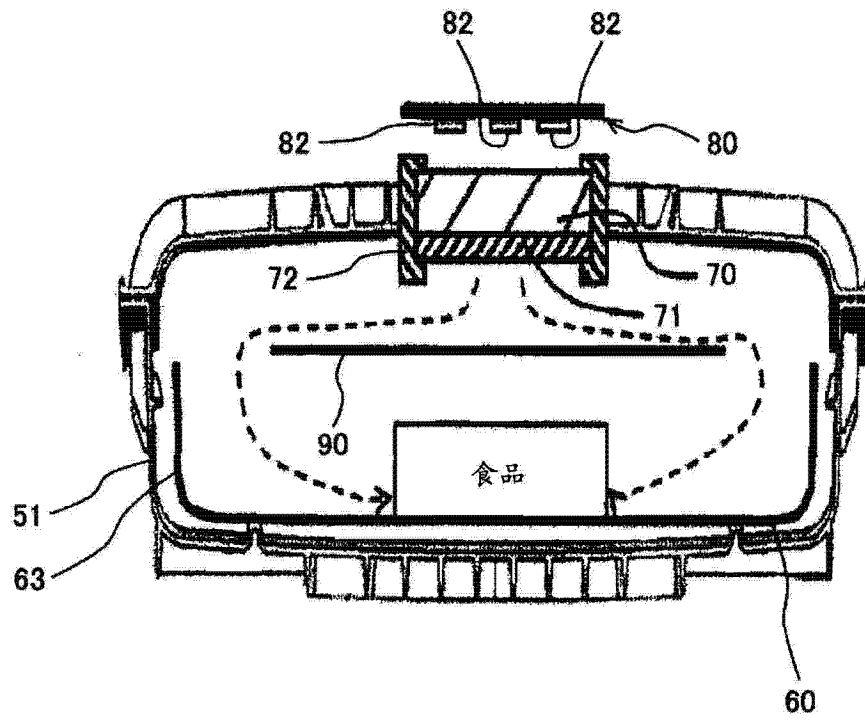


图 5

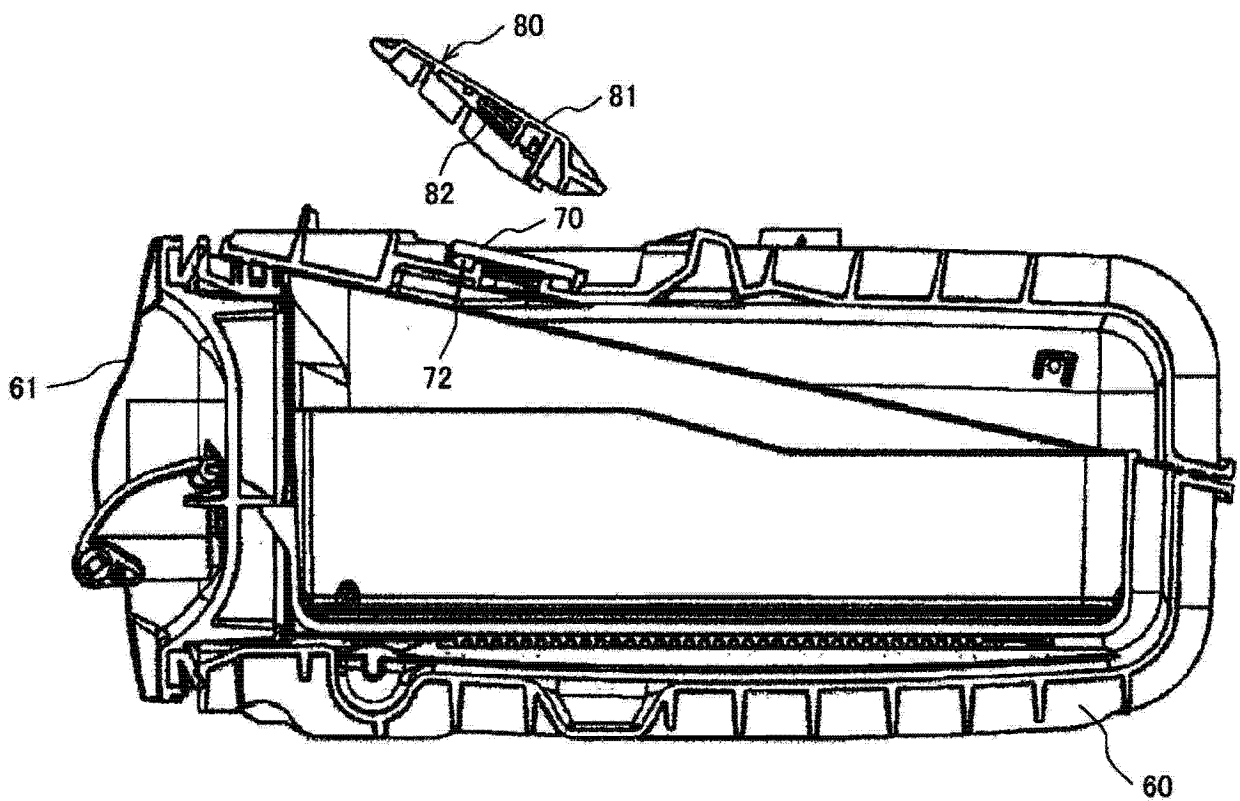


图 6

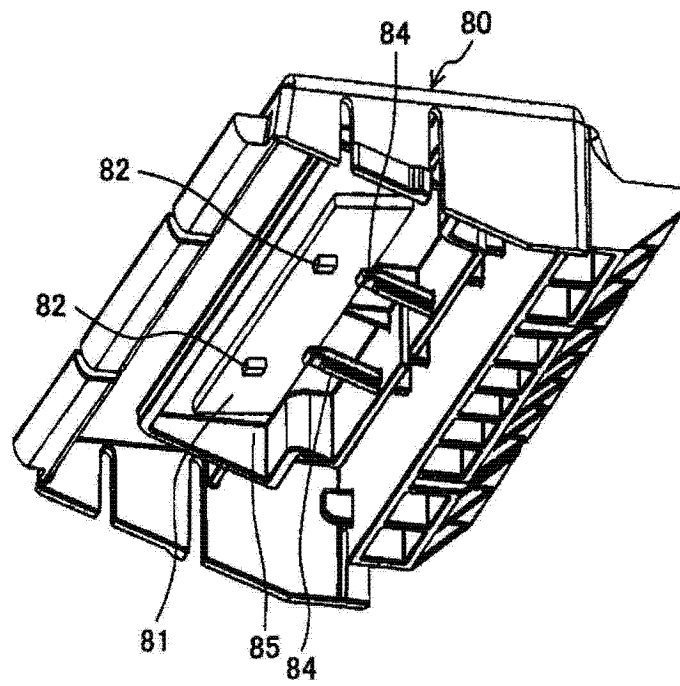


图 7

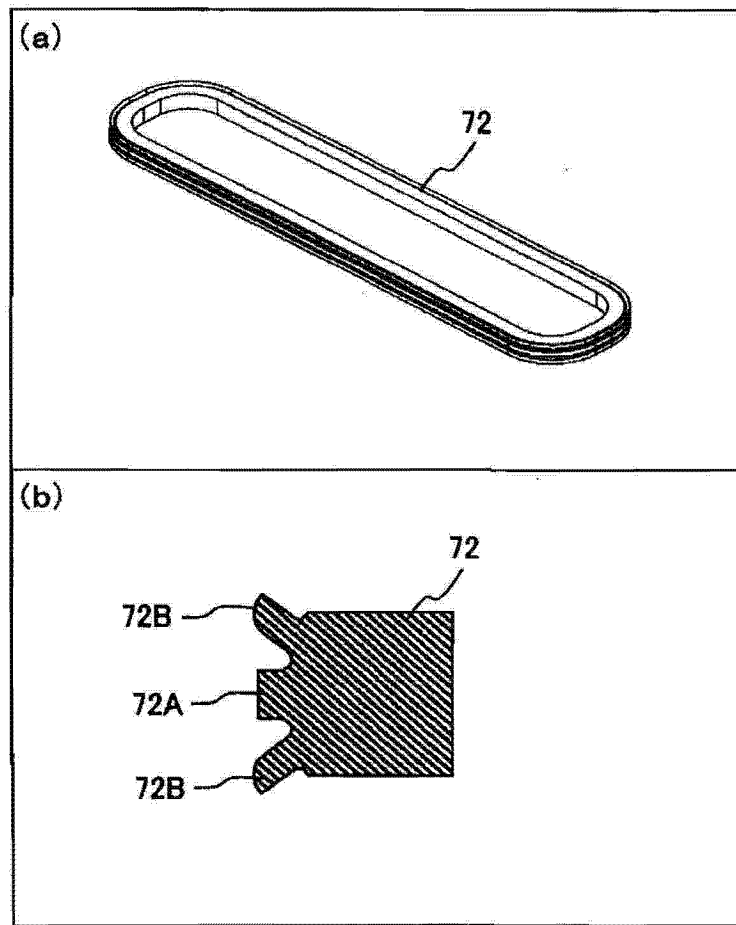


图 8

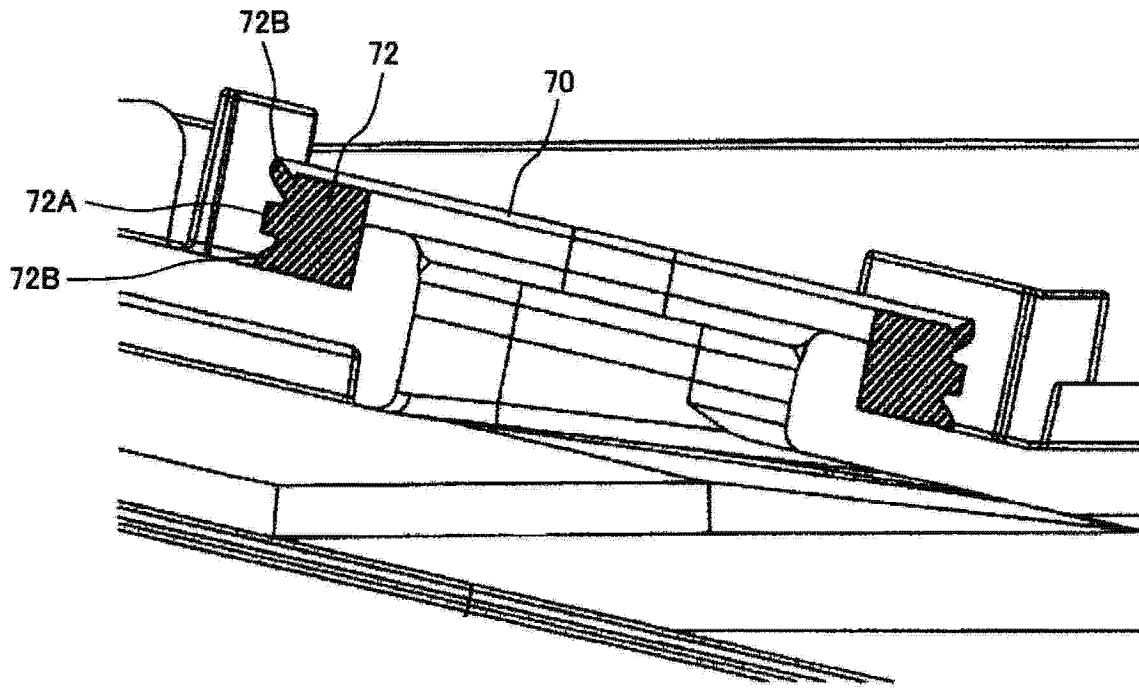


图 9

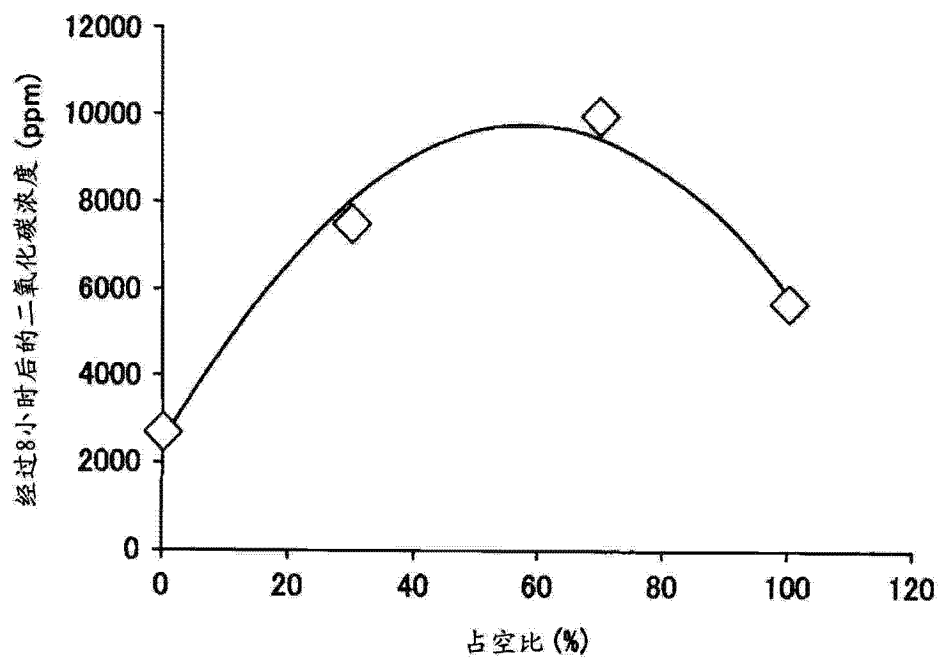


图 10

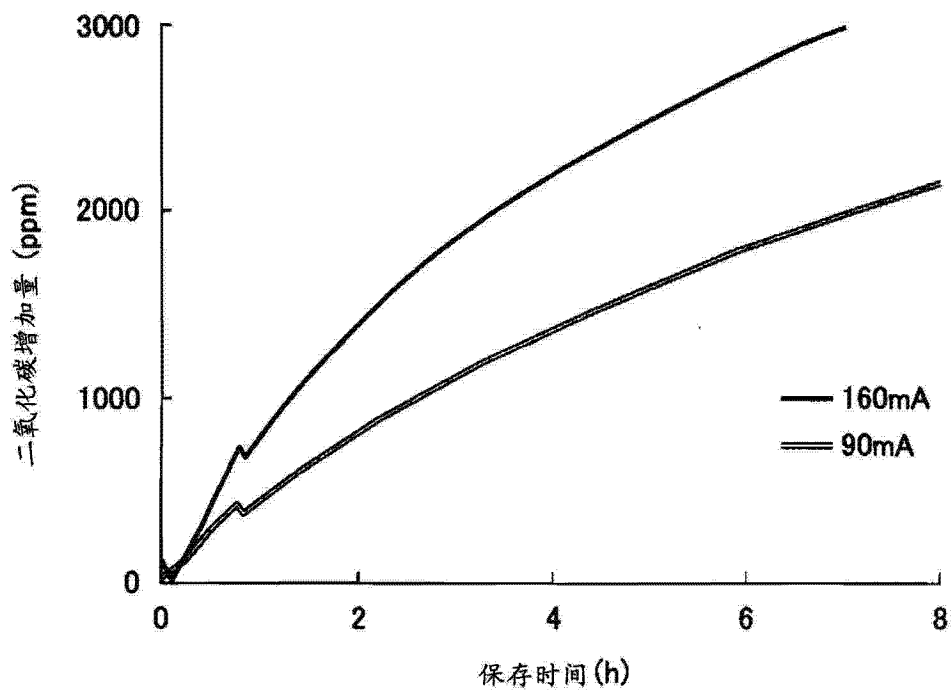


图 11

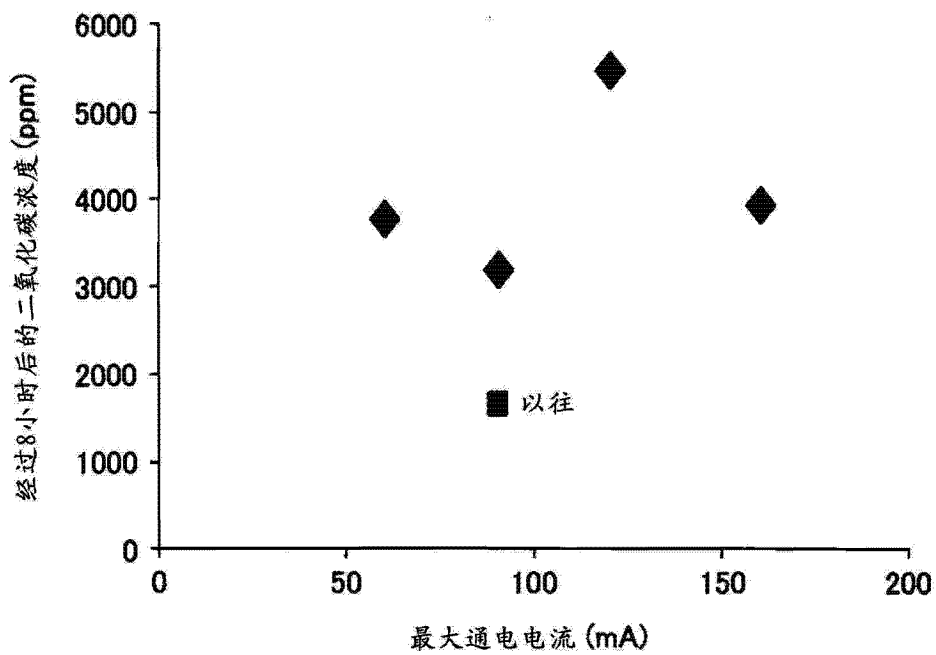


图 12

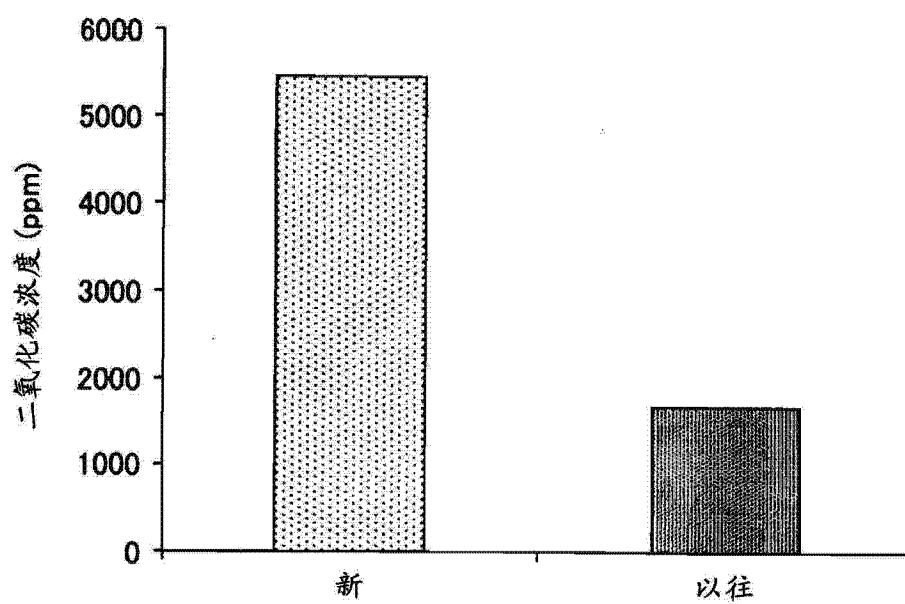


图 13

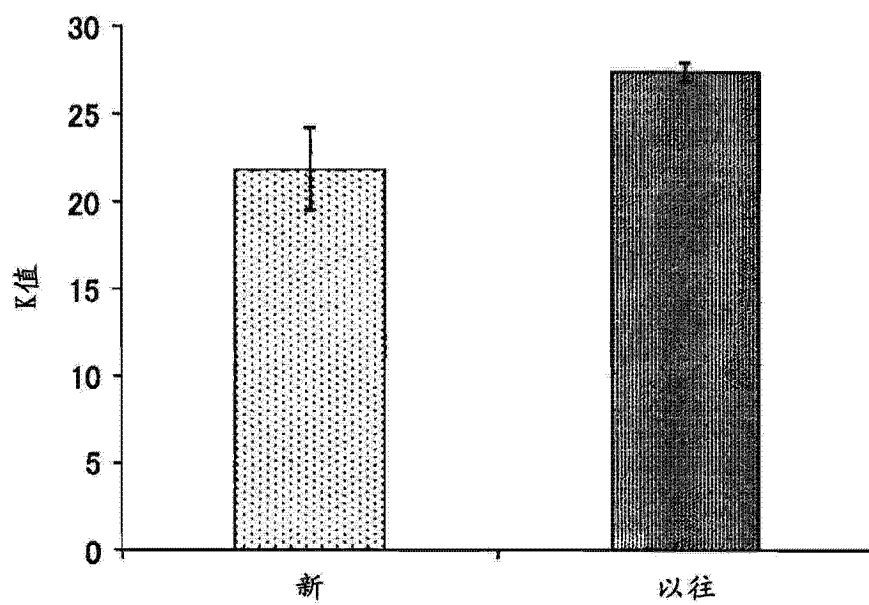


图 14

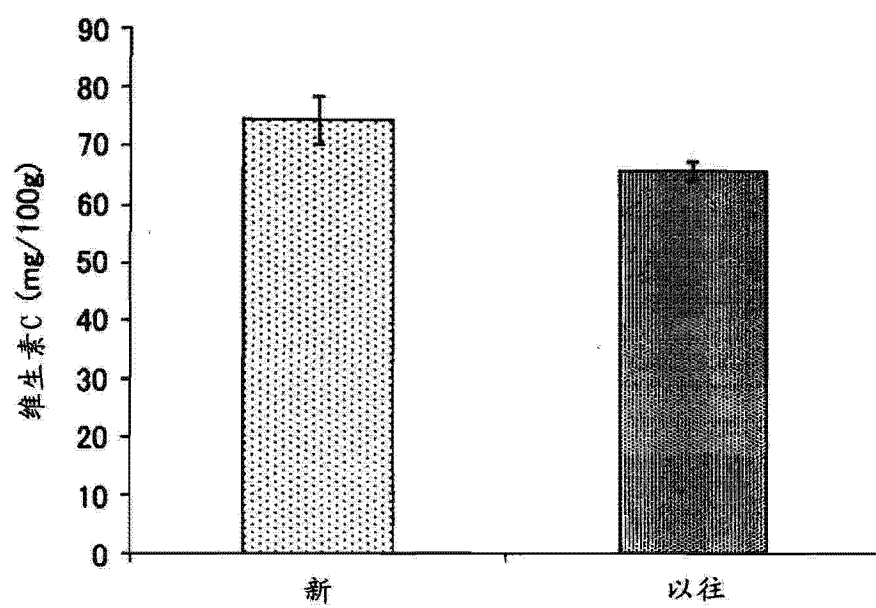


图 15

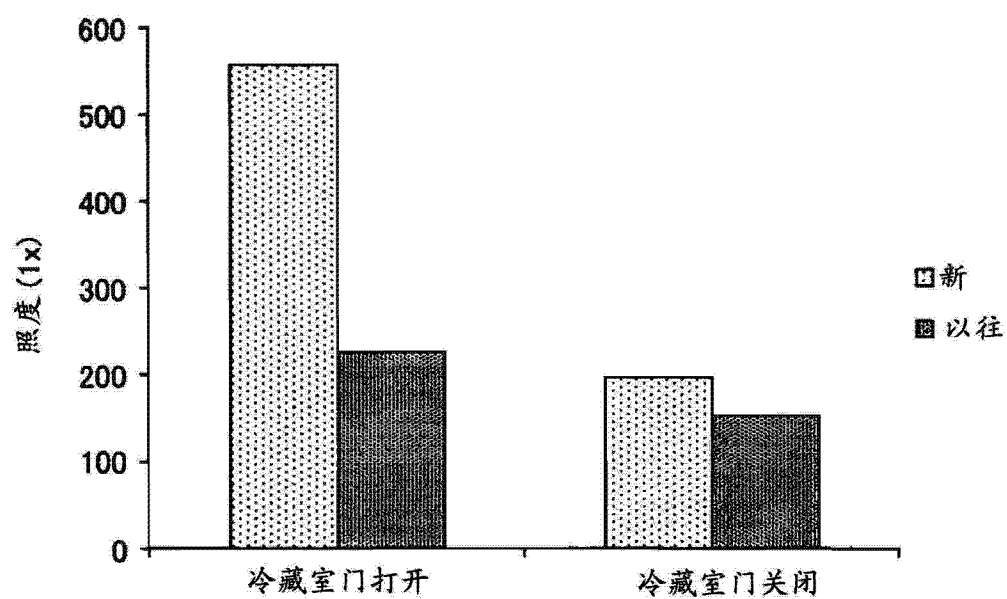


图 16

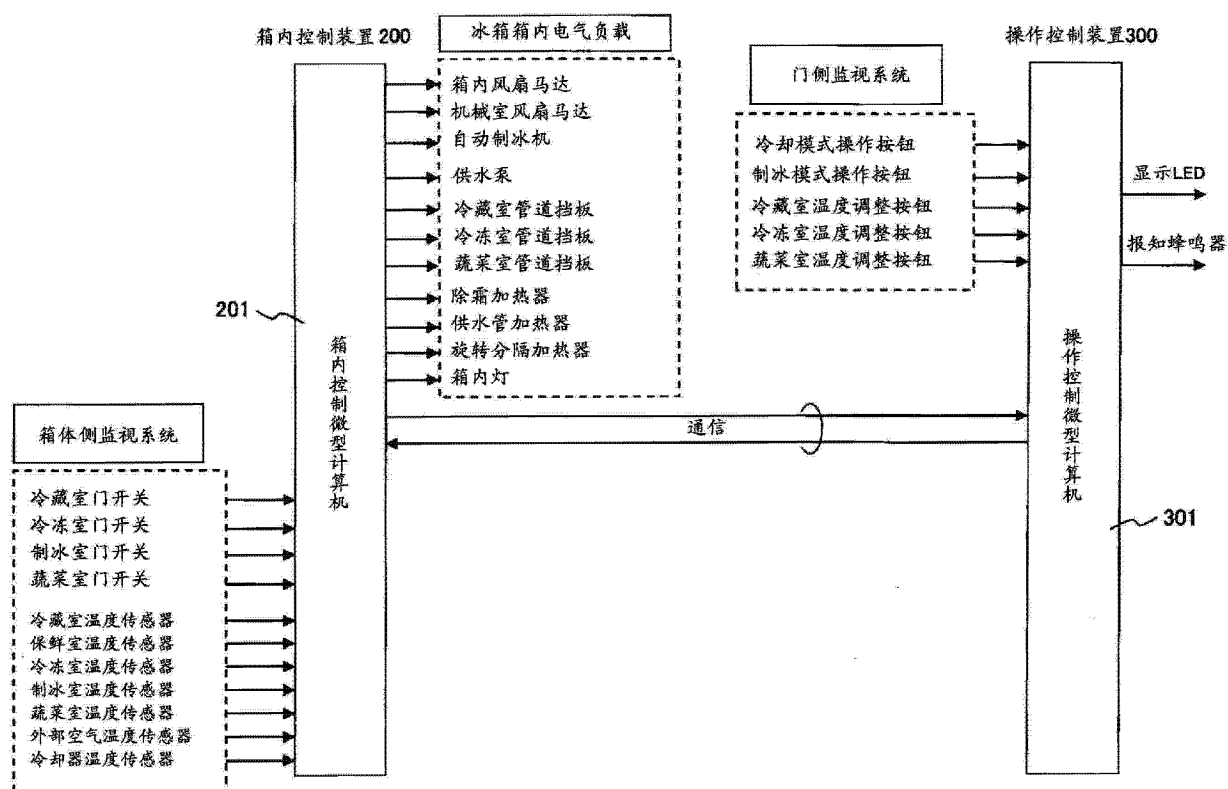


图 17

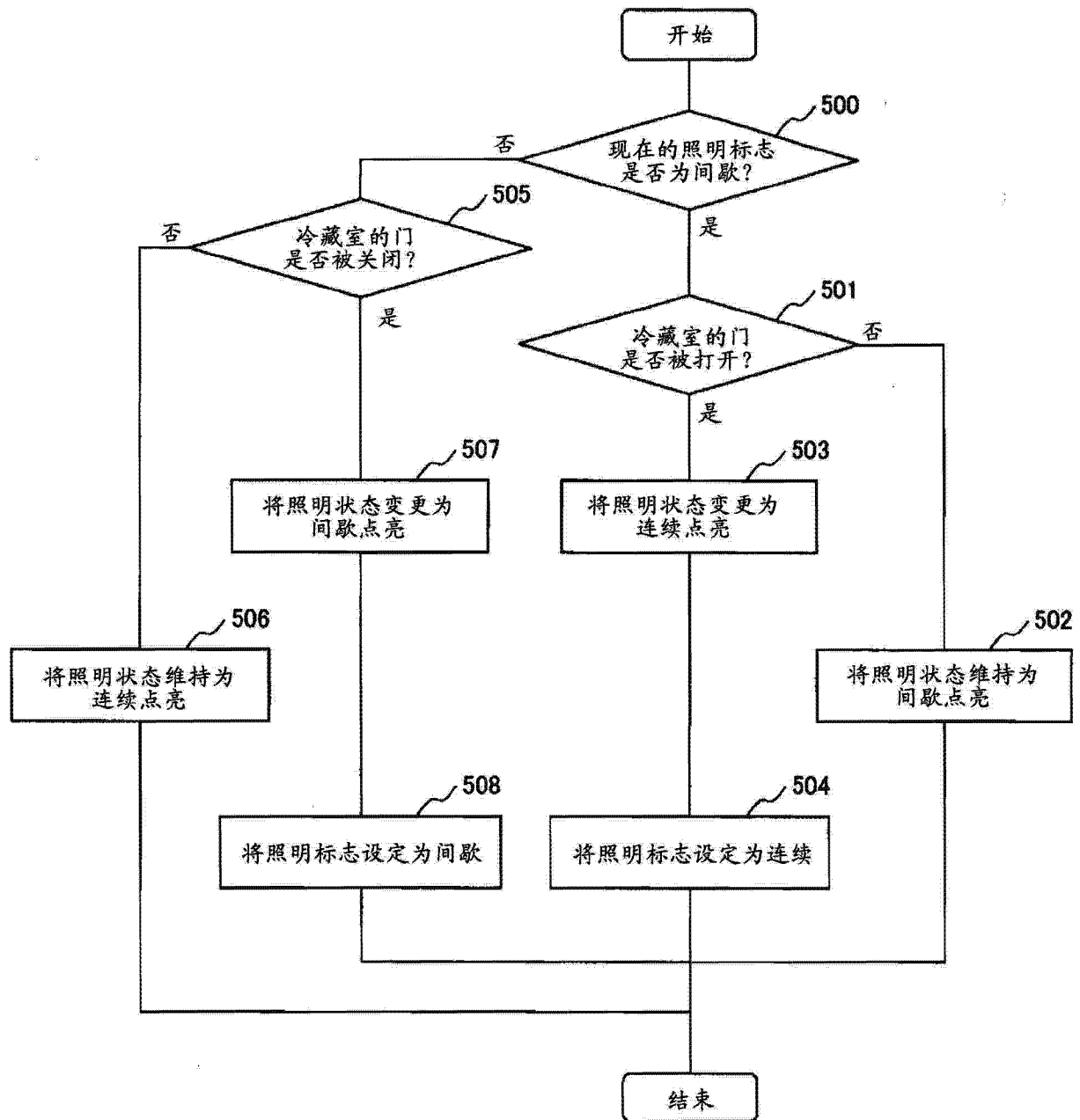


图 18