〔19〕中华人民共和国专利局

〔11〕公开号 CN 1075539A

〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕申请号 93100214.1

〔51〕Int.Cl[5]

F24F 3/00

〔43〕公开日 1993年8月25日

〔22〕申请日 93.1.9

〔30〕优先权

〔32〕92.1.10 〔33〕NL 〔31〕9200039

〔71〕申请人 迪拉尔干燥和空气处理技术有限公司

地址 荷兰埃滕-勒尔

〔72〕发明人 库斯特斯·阿诺德斯·彼得勒斯·玛丽亚

迪邦特·约翰尼斯·马塞尔斯

〔74〕专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘国平

A23B 7/144

说明书页数: 7 附图页数: 3

〔54〕发明名称 调节农产品贮藏室内空气的方法及装置

〔57〕摘要

本发明涉及一种调节农产品贮藏室内空气的方法及装置，其中该贮藏室构成系统的一部分，所述的系统由一个贮藏室，至少两个相互顺流设置，并且内装 N_2/O_2 分离膜的气体分离单元，至少一个压缩机和至少一个控制阀组成，包括：所述的压缩机吸入三股气流；第一分离单元产生的渗透气流从系统中排出，保留部分被送入第二分离单元；第二分离单元产生的保留部分被送入第三分离单元，渗透气流与第三分离单元的渗透气流一起被送入压缩机；并且由第三分离单元得到的保留部分通过一控制阀被送入所述的贮藏室。

〔BJ〕第1456号

权　利　要　求　书

1、一种调节农产品贮藏室内空气的方法，其特征在于所述的贮藏室可以成为一个系统的一部分，该系统由一个相应的贮藏室（1），至少两个，优选三个相互顺流设置、并且内装N_2/O_2分离膜的气体分离单元（2）、（3）和（4），至少一个压缩机（5）和至少一个控制阀（6），该方法包括：

--压缩机5吸入三股气流，即

（a）从贮藏室吸入的气流（F1）；

（b）大量的外部空气（F2）和

（c）再循环气流（F3），由从最后两个分离单元（3）和（4）中渗透出的气流合并而成；

--第一分离单元（2）产生的渗透气流作为气流（F4）从系统中排出，保留部分被送入第二分离单元（3），

--第二分离单元（3）产生的保留部分被送入第三分离单元（4），渗透气流与第三分离单元（4）的渗透气流一起被送入压缩机（5），并且

--由第三分离单元（4）得到的保留部分通过控制阀（6）被送入所述的贮藏室（1）。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于将所述的贮藏室内的空气中O_2含量值调整并维持在低于5%（体积）。

3、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于将所述的贮藏室内的空气中O_2含量值调整并维持在1至2%（体积）。

4．如权利要求1或2所述的方法，其特征在于将所述的贮藏室内的空气中O_2含量值调整并维持在0.5至1%（体积）。

5．用于调整农产品贮藏室内空气的装置，其特征在于该装置包括：

－－一个农产品贮藏室（1），

－－至少两个，优选三个相互连接并且内装N_2/O_2分离膜的分离单元（2）、（3）、和（4），

－－至少一个压缩机（5）及

－－至少一个控制阀（6），该装置的各部分通过图1所示的管线相互连接。

说　　明　　书

调节农产品贮藏室内空气的方法及装置

本发明涉及一种调节农产品，如苹果、梨．马铃薯、花、谷物等等的贮藏室或存贮单元内的空气的方法及装置。

对于所有关于农产品的贮藏方法来说，最基本的问题是在贮藏期间将所贮藏的产品的质量损失控制在尽可能低的水平上。因此，重要的是尽可能地阻止所贮藏产品的老化、微生物引起的或生理性的腐烂、水份的损失及产品损伤。为了达到上述目的，现有技术中已披露了关于调节贮藏农产品的贮藏室内的空气的方法。这些调节贮藏室内空气的方法之一包括用氮气清洗所述的贮藏室，借此排除贮藏室内的氧气。然而，这种方法的缺点是由于空气中缺氧，厌氧菌变得活泼起来，结果是所贮藏的产品的质量有可能急剧下降。例如，在苹果发酵的情况下，将导致形成不受顾客欢迎的产品。另一种贮藏方法包括将农产品冷藏于贮藏室内。一般来说这种方法的缺点是贮藏时间相对较短。对于苹果来说，用这种方法贮藏2－3个月后，其质量即降至不受欢迎的程度。还有一种调节此类贮藏室内空气的方法包括降低其中的氧气含量，并同时增加空气中二氧化碳的含量至其在贮藏室中为主要气体。然而，这种方法将导致“CO_2病害”发生的危险，结果仍是使所贮藏产品的质量降低。

已经发现上述已知方法的缺点可以采用下述方法加

以克服：将贮藏室作为构成系统的一部分，该系统由一个相应的贮藏室1，至少两个、优选三个相互顺流设置、并且内装N_2/O_2分离膜的气体分离单元2，3和4，至少一个压缩机5和至少一个控制阀6组成，

－－所述的压缩机吸入三股气流，即：

（a）、从贮藏室吸入的气流F1；

（b）、大量的外部空气F2和

（C）再循环气流F3，由从最后两个分离单元3和4中渗透出的气流合并而成；

－－第一分离单元2产生的渗透气流作为气流F4从系统中被排出，氧气和二氧化碳也因此从系统中被排出，直至气流F4中氧气浓度达到平衡值21%（体积）），保留部分被送入第二分离单元3，

－－第二分离单元3产生的保留部分被送入第三分离单元4（如果其存在的话），其渗透气流与第三分离单元4的渗透气流作为气流F3一起被送入压缩机5，并且

－－第三分离单元4的保留部分通过控制阀6被送入贮藏室1中。

更具体地说，根据本发明，在开始调节贮藏室内空气时，被吸入压缩机5的气流F1的氧浓度将达到约21%（体积）（大约等于外部空气的氧浓度）。在初始阶段，再循环气流F3将导致送入压缩机中的气体中的氧浓度的增加。通过这种方式可以适当改进第一分离单元2去除氧的效果。第一分离单元2去除氧是由两个要

素决定的，即（a）引入的气体中氧气浓度和（b）流速，即空气要素。高流速导致作为渗透部分逃逸的气流中氧浓度的增加。富氧空气流在图1中用气流F4表示这股空气流的氧浓度在调节开始时将达到46%，并在调节过程中逐渐降低，并依赖于气流F1的O_2浓度。被分离出去的作为富氧渗透气流的气体量等于由压缩机吸入的、作为气流F2的外部空气量。当气流F4的氧浓度等于外部空气的氧浓度时，贮藏室1的氧含量将达到最低值。只有在贮藏室内空气中O_2浓度低时，流过此单元的气流量会很大。单元3和4将使离开单元2的保留气流F6的氧浓度进一步降低。从膜单元气流逸出的O_2浓度由保留时间或流速确定，这可通过针状阀6加以调整。由最后一个单元出口出来、到达贮藏室1的气流中的O_2浓度将变得依赖于贮藏室1的空气中的O_2浓度，同时因系统中的压力的增加，气体量稍有增加。渗透气流F3提供了一个确保从第一分离单元渗透出的气流中的O_2浓度维持在高水平上的氧气回路。通过这种方法，贮藏室内空气中的O_2浓度的最终值可达到一低浓度。由于经过贮藏室的再循环，特别是氧气回路F3的作用，调节贮藏室内空气的时间可以被适当地缩短。

上面已描述的关于氧浓度的调节原则上适用于贮藏室1内空气中二氧化碳浓度的调节。在此种情况下，大部分的CO_2通过第一单元2被分离出去。此外，与氧比较，不同之处在于二氧化碳与氮气的分离系数明显地

高于氧气与氮气的分离系数，结果导致离开膜设备并到达贮藏室的二氧化碳浓度将会很低。存在于外界空气中并被压缩机吸入的气流F2中的CO_2浓度仅为0.05%。因而，可获得一个实际上没有二氧化碳的贮藏室。特别地，CO_2的去除实际上不依赖于膜的设置。

通过改变膜的设置，可以在贮藏室1中获得任何所需的氧浓度，同时此装置可连续去除CO_2。

贮藏室内空气中的O_2含量调整到小于5%（体积）的值是有利的，优选1～2%（体积）或0.5～1%（体积）。

用于本发明的、可以作为N_2/O_2气体分离膜的膜是所有已在现有技术中披露的膜。这些膜的例子是Prism α膜（Prism Alpha membrane（Permea Inc. Sc. Louis, USA）），Generon膜（Linde division Union Carbide Industrial Gases）和聚（2，6－二甲基－对－亚苯基氧化物）非对称的空心纤维滤膜（EP－B－0，298，531）。

本发明还涉及一种调节农产品贮藏室内空气的装置，该装置包括：

－－一个农产品贮藏室1，

－－至少两个，优选三个相互连接并且内装N_2/O_2分离膜的气体分离单元2、3和4，

－－至少一个压缩机5及

－－至少一个控制阀6，

所述的分离单元2、3和4相互顺流设置，所述的

贮藏室1的一端通过压缩机5与第一个分离单元2的进口相连；最后一个分离单元4的出口通过控制阀6与贮藏室1的另一端相连。该装置的各部分之间的连接关系如图1所示。

附图简要说明：

图1：表示了根据本发明的一种系统，其包括：

－－一个贮藏室1

－－三个分离单元2，3和4，其相互顺流设置并内装N_2/O_2分离膜，

－－一个压缩机5及

－－一个控制阀6，各部分通过图示的线相互连接。

图2：表示了在一个具有225m^3的自由空间的贮藏室中去除CO_2的试验结果的曲线图，纵坐标为贮藏室内空气中CO_2浓度（%体积），横坐标为时间（小时）。

图3：表示了在一个具有225m^3的自由空间的贮藏室中去除O_2的试验结果的曲线图，纵坐标为贮藏室内空气中O_2浓度(%体积)，横坐标为时间（小时）

实施例

一股流速为18，500升/小时的气流F1经压缩机5从贮藏室1中排出，该贮藏室装有60吨苹果，其中还有225m^3的自由空间。所述的压缩机以13，800升/小时的流速从外部吸入空气。来源于第二和

第三气体分离单元3、4的气流F3的流速为23，300升/小时。由压缩机5放出的气流以0.72升的径流体积（flow-through volume）被送入第一气体分离单元2，该单元内装PPO滤膜（聚（2，6－二甲基一对一亚苯基氧化物）非对称空心纤维滤膜，其表层厚度为0.2μm；见EP－B－0，298，531），其表面积为13m²。由第一气体分离单元得到的保留部分以0.72升的径流体积被送入内装表面积为13m²的PPO滤膜（同上）的第二气体分离单元3。然后，由第二气体分离单元3得到的保留部分以0.72升的径流体积接着被送入内装表面积为13m²的PPO滤膜（同上）的第三气体分离单元4。由第三气体分离单元得到的保留部分经针状阀6被送回贮藏室1。

在环境温度（20℃）下，所获得的有关贮藏室1内空气的实验结果如下面的表A所示（同样示于图2和图3中）。

表A

时间（小时）	测得的 O_2 浓度	测得的 CO_2 浓度
0	18.1	4
1		
2	15.8	
3	14.8	3.2
4	13.8	
5	12.9	
6	12	2.9
7	11.1	
8	10.3	
9	9.6	
10	8.9	2.6
11	8.2	
12	7.8	
13	7.1	
14	6.7	
15	6.1	
16	5.8	2.2
17	5.5	
18	5.1	
19	4.9	
20	4.5	1.8
21	4.2	
22	3.9	

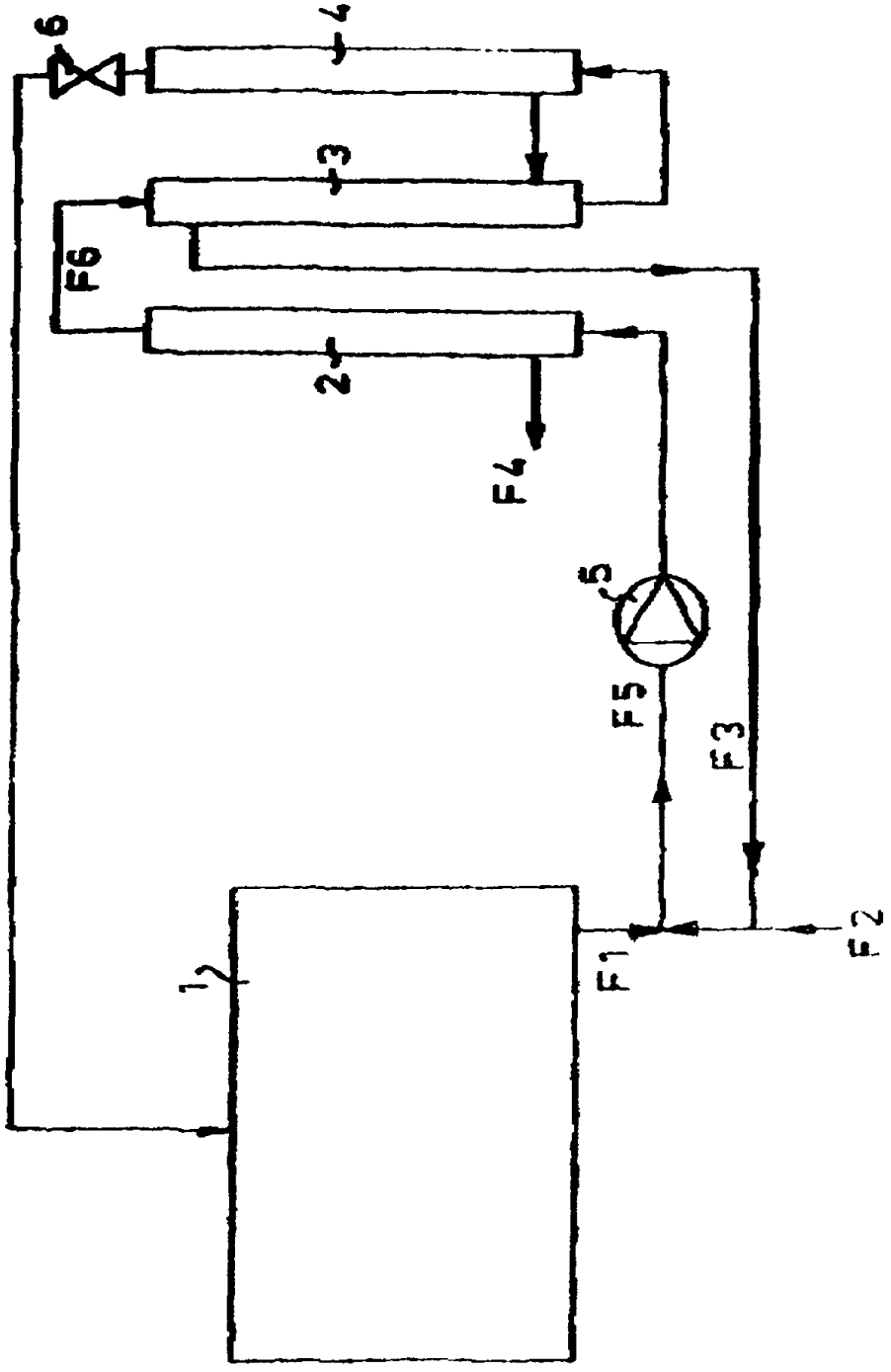


图 1

图 2

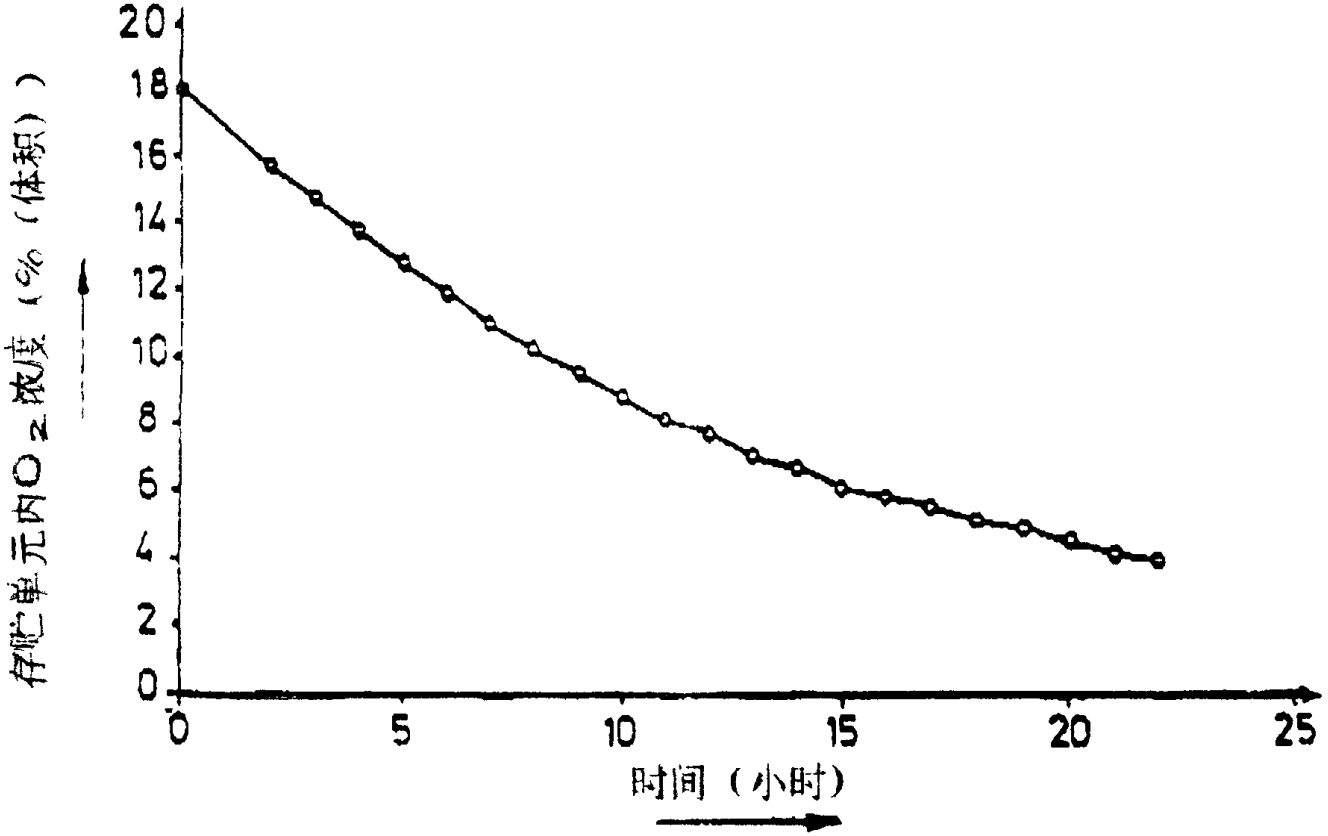


图 3