



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104902761 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201380045417. 3

(22) 申请日 2013. 07. 19

(30) 优先权数据

61/675, 488 2012. 07. 25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/051306 2013. 07. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/018399 EN 2014. 01. 30

(71) 申请人 农鲜股份有限公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 N·米尔 R·A·锡丰特斯

E·麦卡斯基

A·巴拉苏布拉马尼亚安

F·K·艾达基 W·N·詹姆斯

R·L·麦克吉

(74) 专利代理机构 北京市嘉元知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 11484

代理人 张永新

(51) Int. Cl.

A23B 7/152(2006. 01)

A23B 7/154(2006. 01)

B65D 81/20(2006. 01)

B65D 81/28(2006. 01)

权利要求书3页 说明书20页 附图7页

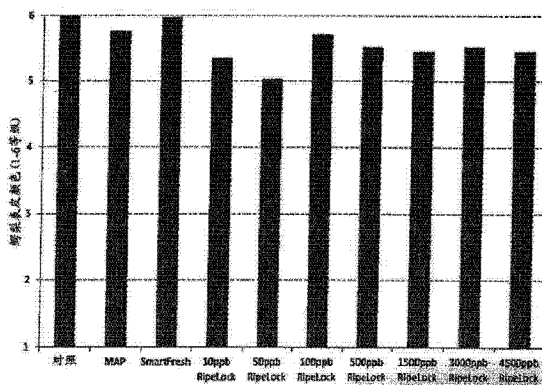
(54) 发明名称

处理鳄梨的方法和系统

(57) 摘要

本发明基于环丙烯化合物和改性气氛包装延长鳄梨的保存期限和 / 或储存的意想不到的协同效果。提供了一种储存鳄梨的方法,所述方法包括使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛的步骤,其中 (a) 在暴露于环丙烯化合物期间,鳄梨在改性气氛包装中,或者 (b) 在暴露于环丙烯化合物之后,将鳄梨放置在改性气氛包装中,并且使鳄梨保持在改性气氛包装中达至少 2 小时。在一些实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。

表皮颜色-有乙烯



1. 一种处理鳄梨的方法,所述方法包括使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛,其中
 (a) 在暴露于环丙烯化合物期间,鳄梨处于改性气氛包装中,或者
 (b) 在暴露于环丙烯化合物之后,将鳄梨放置在改性气氛包装中,并且使鳄梨保持在所述改性气氛包装中达至少 2 小时。

2. 权利要求 1 的方法,其中构造所述改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。

3. 权利要求 1 的方法,其中构造所述改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 3,800-72,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。

4. 权利要求 1 的方法,其中构造所述改性气氛包装,使得对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 5,000-150,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。

5. 权利要求 1 的方法,其中当鳄梨的果肉硬度为 65-150 牛顿时,开始所述暴露于环丙烯化合物。

6. 一种处理鳄梨的方法,所述方法包括:
 使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛,
 其中在暴露于环丙烯化合物期间,鳄梨处于改性气氛包装中,以及在暴露之后,使鳄梨保持在所述改性气氛包装中至少 2 小时。

7. 权利要求 6 的方法,其中构造所述改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。

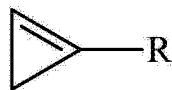
8. 权利要求 6 的方法,其中在暴露之后,使鳄梨保持在所述改性气氛包装中至少 10 小时。

9. 权利要求 6 的方法,其中在暴露期间,所述环丙烯化合物的浓度为 500ppb-4500ppb。

10. 权利要求 6 的方法,其中所述环丙烯化合物在具有分子包封剂的制剂中。

11. 权利要求 10 的方法,其中所述环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯(1-MCP),所述分子包封剂包含 α -环糊精。

12. 权利要求 6 的方法,其中所述环丙烯化合物具有下式:

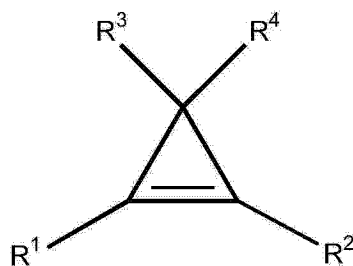


其中 R 为取代或未取代的烷基、烯基、炔基、环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;其中所述取代基独立地为卤素、烷氧基或取代或未取代的苯氧基。

13. 权利要求 12 的方法,其中 R 为 C_{1-8} 烷基。

14. 权利要求 12 的方法,其中 R 为甲基。

15. 权利要求 6 的方法,其中所述环丙烯化合物具有下式:



其中 R^1 为取代或未取代的 C_1-C_4 烷基、 C_1-C_4 烯基、 C_1-C_4 炔基、 C_1-C_4 环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基；和 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢。

16. 权利要求 6 的方法，其中所述环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯 (1-MCP)。

17. 权利要求 10 的方法，其中所述分子包封剂包含 α -环糊精、 β -环糊精、 γ -环糊精，或它们的组合。

18. 权利要求 10 的方法，其中所述分子包封剂包含 α -环糊精。

19. 权利要求 6 的方法，其中在暴露后，鳄梨的保存期限为至少 30 天。

20. 权利要求 6 的方法，其中在收摘后在 2 小时内将鳄梨放置在所述改性气氛包装中。

21. 一种处理鳄梨的方法，所述方法包括：

使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛，

其中在暴露于环丙烯化合物后 2 小时内将鳄梨放置在改性气氛包装中，并且使鳄梨保持在所述改性气氛包装中达至少 2 小时。

22. 权利要求 21 的方法，其中构造所述改性气氛包装，使得对于整个包装，氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。

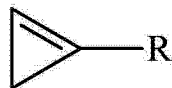
23. 权利要求 21 的方法，其中在暴露于环丙烯化合物后 4 小时内将鳄梨放置在所述改性气氛包装中。

24. 权利要求 21 的方法，其中在暴露之后，使鳄梨保持在所述改性气氛包装中至少 10 小时。

25. 权利要求 21 的方法，其中所述环丙烯化合物在具有分子包封剂的制剂中。

26. 权利要求 25 的方法，其中所述环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯 (1-MCP)，所述分子包封剂包含 α -环糊精。

27. 权利要求 21 的方法，其中所述环丙烯化合物具有下式：

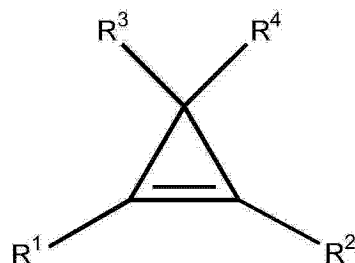


其中 R 为取代或未取代的烷基、烯基、炔基、环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基；其中所述取代基独立地为卤素、烷氧基或取代或未取代的苯氧基。

28. 权利要求 27 的方法，其中 R 为 C_{1-8} 烷基。

29. 权利要求 27 的方法，其中 R 为甲基。

30. 权利要求 21 的方法，其中所述环丙烯化合物具有下式：



其中 R^1 为取代或未取代的 C_1-C_4 烷基、 C_1-C_4 烯基、 C_1-C_4 炔基、 C_1-C_4 环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基；和 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢。

31. 权利要求 21 的方法，其中所述环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯 (1-MCP)。

32. 权利要求 25 的方法，其中所述分子包封剂包含 α -环糊精、 β -环糊精、 γ -环糊

精,或它们的组合。

33. 权利要求 25 的方法,其中所述分子包封剂包含 α -环糊精。

34. 权利要求 21 的方法,其中在暴露期间,所述环丙烯化合物的浓度为 500ppb-4500ppb。

35. 一种用于处理鳄梨的系统,所述系统包含:

(a) 环丙烯化合物,其中所述环丙烯化合物以 10ppb-5ppm 的浓度施用于鳄梨;和

(b) 改性气氛包装,其中构造所述改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米/天/千克鳄梨。

36. 权利要求 35 的系统,其中所述环丙烯化合物在具有分子包封剂的制剂中。

37. 权利要求 36 的系统,其中所述环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯(1-MCP),所述分子包封剂包含 α -环糊精。

处理鳄梨的方法和系统

[0001] 发明背景

[0002] 鳄梨一般在完全成熟之前,取决于品种通常当鳄梨的干物质含量为 19% -23% 重量时收摘。通常,在收摘时,鳄梨保持比消费时所期望的硬。常见的是,当鳄梨的果肉硬度为约 180-360 牛顿 (40-80lbf) 时(取决于品种)收摘,随后运输该水果。收摘后,鳄梨通常在低温下(例如,3-6°C)被运输,有时被长距离运输。在这样的运输期间,鳄梨通常保持相对硬,并且认为熟化非常缓慢,如果存在的话。

[0003] 通常,当鳄梨到达接近其将被销售或消费地点的目的地(“加工点”)时,将它们暴露于旨在触发或加速熟化过程的条件。通常,将鳄梨暴露于较高的温度达一定时间,通常在约 20°C 下暴露约一天。在一些情况下,还将鳄梨暴露于乙烯。

[0004] 在触发或加速熟化过程之后,鳄梨快速熟化。熟化过程引起果肉的硬度下降。通常,当果肉硬度为 65-120 牛顿 (15-25lbf) 时,将鳄梨从加工点运输。销售和消费最期望的果肉硬度为 22-44 牛顿 (5-10lbf)。当果肉硬度降低低于 10 牛顿 (2lbf) 时,鳄梨如此软,以至于卖主如果不进行大幅和不期望地降低价格就不能销售出去。通常,从运输直至鳄梨变得太软而不能销售的时间为不受欢迎的短短的 3 天或更短。

[0005] 期望在希望的条件(即,它们是消费者希望的条件)下保存鳄梨尽可能长的时间。在该条件下的鳄梨是成熟的,但是还未发展到不期望的熟化后特性,例如,一种或多种以下特性:果肉已经不期望地变为褐色,或者果肉已经不期望地变软。

[0006] WO 2011/082059 描述了一种储存香蕉的方法,其涉及将香蕉暴露于乙烯-活性化合物,当香蕉具有某种颜色时,将香蕉暴露于环丙烯化合物,并且将香蕉保持在改性气氛包装中。

[0007] 因此,需要有效和高效的方法来处理鳄梨用于比以前更长的时间地零售和/或消费,以及有效和高效的储存和处理鳄梨的方法,允许鳄梨在消费者消费所期望的条件下更长时间地保持新鲜。

[0008] 发明概述

[0009] 本发明基于环丙烯化合物和改性气氛包装延长鳄梨的保存期限和/或储存的意想不到的协同效果。提供了一种储存鳄梨的方法,所述方法包括使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛的步骤,其中(a)在暴露于环丙烯化合物期间,鳄梨处于改性气氛包装中,或者(b)在暴露于环丙烯化合物之后将鳄梨放置在改性气氛包装中,并且使鳄梨保持在改性气氛包装中达至少 2 小时。在一些实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米/天/千克鳄梨。

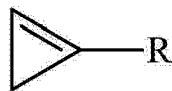
[0010] 在一方面,提供了一种处理鳄梨的方法,所述方法包括使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛,其中在暴露于环丙烯化合物期间,鳄梨处于改性气氛包装中,和在暴露之后,使鳄梨保持在改性气氛包装中至少 2 小时。

[0011] 在一种实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米/天/千克鳄梨。在其它实施方式中,对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 500-150,000 立方厘米/天/千克鳄梨。在其它实施方式中,对于整个包装,二氧

化碳的透过速率为 3,800-72,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。在另一实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 5,000-150,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。在另一实施方式中,当鳄梨的果肉硬度为 65-150 牛顿时,开始暴露于环丙烯化合物。在另一实施方式中,在暴露之后,使鳄梨保持在改性气氛包装中至少 10 小时、20 小时、40 小时、4 天、7 天或 10 天。在另一实施方式中,环丙烯化合物在具有分子包封剂的制剂中。在其它实施方式中,环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯 (1-MCP)。在另一实施方式中,分子包封剂包含 α -环糊精、 β -环糊精、 γ -环糊精,或它们的组合。在其它实施方式中,包封剂包含 α -环糊精。

[0012] 在一种实施方式中,环丙烯化合物具有下式:

[0013]

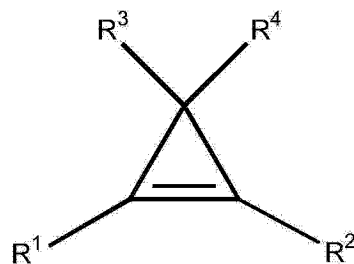


[0014] 其中 R 为取代或未取代的烷基、烯基、炔基、环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;其中所述取代基独立地为卤素、烷氧基或取代或未取代的苯氧基。

[0015] 在其它实施方式中,R 为 C_{1-8} 烷基。在另一实施方式中,R 为甲基。

[0016] 在另一实施方式中,环丙烯化合物具有下式:

[0017]



[0018] 其中 R^1 为取代或未取代的 C_1-C_4 烷基、 C_1-C_4 烯基、 C_1-C_4 炔基、 C_1-C_4 环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;和 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢。

[0019] 在另一实施方式中,在暴露期间,环丙烯化合物的浓度为 10ppb-5ppm。在其它实施方式中,在暴露期间,环丙烯化合物的浓度为约 1,000ppb。在另一实施方式中,在暴露后,在第 1 天后鳄梨的硬度为至少 16lbf,或者在第 7 天后鳄梨的硬度为至少 14lbf。在另一实施方式中,在暴露后,鳄梨的保存期限为至少 5 天、10 天、15 天、20 天、30 天、40 天、50 天或 60 天。在另一实施方式中,在收摘后 2 小时、4 小时、8 小时、12 小时、24 小时或 48 小时内将鳄梨放置在改性气氛包装中。

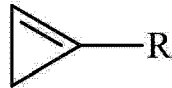
[0020] 在另一方面,提供了一种处理鳄梨的方法,所述方法包括使鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛,其中在暴露于环丙烯化合物后 2 小时内将鳄梨放置在改性气氛包装中,并且使鳄梨保持在改性气氛包装中至少 2 小时。

[0021] 在一种实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。在其它实施方式中,对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 500-150,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。在其它实施方式中,对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 3,800-72,000 立方厘米 / 天 / 千克鳄梨。在另一实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 5,000-150,000 立方厘米 / 天 / 千克

鳄梨。在另一实施方式中,当鳄梨的果肉硬度为 65-150 牛顿时,开始暴露于环丙烯化合物。在另一实施方式中,在暴露于环丙烯化合物后在 4 小时、8 小时、12 小时或 20 小时内将鳄梨放置在改性气氛包装中。在另一实施方式中,在暴露之后,使鳄梨保持在改性气氛包装中至少 10 小时、20 小时、40 小时、4 天、7 天或 10 天。在另一实施方式中,环丙烯化合物在具有分子包封剂的制剂中。在其它实施方式中,环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯 (1-MCP)。在另一实施方式中,分子包封剂包含 α -环糊精、 β -环糊精、 γ -环糊精,或它们的组合。在其它实施方式中,包封剂包含 α -环糊精。

[0022] 在一种实施方式中,环丙烯化合物具有下式:

[0023]

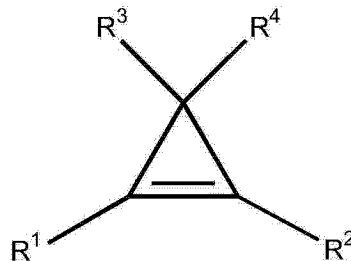


[0024] 其中 R 为取代或未取代的烷基、烯基、炔基、环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;其中所述取代基独立地为卤素、烷氧基或取代或未取代的苯氧基。

[0025] 在其它实施方式中, R 为 C_{1-8} 烷基。在另一实施方式中, R 为甲基。

[0026] 在另一实施方式中,环丙烯化合物具有下式:

[0027]



[0028] 其中 R^1 为取代或未取代的 C_1-C_4 烷基、 C_1-C_4 烯基、 C_1-C_4 炔基、 C_1-C_4 环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;和 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢。

[0029] 在另一实施方式中,在暴露期间,环丙烯化合物的浓度为 10ppb-5ppm。在其它实施方式中,在暴露期间,环丙烯化合物的浓度为约 1,000ppb。在另一实施方式中,在暴露后,在第 1 天后鳄梨的硬度为至少 16lbf,或者在第 7 天后鳄梨的硬度为至少 14lbf。在另一实施方式中,在暴露后,鳄梨的保存期限为至少 5 天、10 天、15 天、20 天、30 天、40 天、50 天或 60 天。

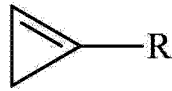
[0030] 在另一方面,提供了一种用于处理鳄梨的系统,所述系统包含 (a) 环丙烯化合物,其中所述环丙烯化合物以 10ppb-5ppm 的浓度施用于鳄梨;和 (b) 改性气氛包装,其中构造改性气氛包装,使得对于整个包装,氧气透过速率为 200-40,000 立方厘米/天/千克鳄梨。

[0031] 在提供的系统的一种实施方式中,对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 500-150,000 立方厘米/天/千克鳄梨。在其它实施方式中,对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 3,800-72,000 立方厘米/天/千克鳄梨。在另一实施方式中,构造改性气氛包装,使得对于整个包装,二氧化碳的透过速率为 5,000-150,000 立方厘米/天/千克鳄梨。在另一实施方式中,当鳄梨的果肉硬度为 65-150 牛顿时,开始暴露于环丙烯化合物。在另一实施方式中,环丙烯化合物在具有分子包封剂的制剂中。在其它实施方式中,环丙烯化合物包含 1-甲基环丙烯 (1-MCP)。在另一实施方式中,分子包封剂包含 α -环糊精、 β -环糊

精、 γ -环糊精,或它们的组合。在其它实施方式中,包封剂包含 α -环糊精。

[0032] 在一种实施方式中,环丙烯化合物具有下式:

[0033]

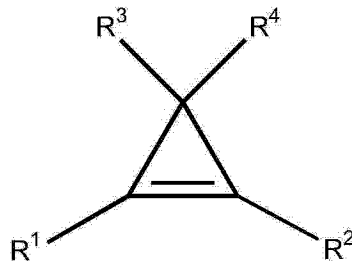


[0034] 其中 R 为取代或未取代的烷基、烯基、炔基、环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;其中所述取代基独立地为卤素、烷氧基或取代或未取代的苯氧基。

[0035] 在其它实施方式中, R 为 C_{1-8} 烷基。在另一实施方式中, R 为甲基。

[0036] 在另一实施方式中,环丙烯化合物具有下式:

[0037]



[0038] 其中 R^1 为取代或未取代的 C_1-C_4 烷基、 C_1-C_4 烯基、 C_1-C_4 炔基、 C_1-C_4 环烷基、环烷基烷基、苯基或萘基;和 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢。

[0039] 在另一实施方式中,环丙烯化合物以约 1,000ppb 的浓度施用于鳄梨。在另一实施方式中,在使用提供的系统处理后,在第一天后鳄梨的硬度为至少 16lbf,或者在第 7 天后鳄梨的硬度为至少 14lbf。在另一实施方式中,在使用提供的系统处理后,鳄梨的保存期限为至少 5 天、10 天、15 天、20 天、30 天、40 天、50 天或 60 天。

[0040] 附图简述

[0041] 图 1 显示使用提供的方法 (RipeLock)、单独的改性气氛包装 (MAP)、单独的环丙烯化合物 (SmartFresh) 或者对照 (既没有改性气氛包装也没有环丙烯化合物) 测试的样品的代表性氧 (O_2) 浓度。

[0042] 图 2 显示使用提供的方法 (RipeLock)、单独的改性气氛包装 (MAP)、单独的环丙烯化合物 (SmartFresh) 或者对照 (既没有改性气氛包装也没有环丙烯化合物) 测试的样品的代表性二氧化碳 (CO_2) 浓度。

[0043] 图 3 显示使用提供的方法 (RipeLock)、单独的改性气氛包装 (MAP)、单独的环丙烯化合物 (SmartFresh) 或者对照 (没有改性气氛包装也没用环丙烯化合物) 测试的鳄梨的代表性表皮颜色。

[0044] 图 4 显示使用提供的方法 (RipeLock)、单独的改性气氛包装 (MAP)、单独的环丙烯化合物 (SmartFresh) 或者对照 (没有改性气氛包装也没用环丙烯化合物) 测试的鳄梨的果肉硬度的代表性数据。

[0045] 图 5 显示代表性硬度结果,指示 MAP 袋和 SmartFresh (1-甲基环丙烯或 1-MCP) 施用的协同效果。

[0046] 图 6 显示测试的鳄梨 (使用乙烯) 的代表性硬度结果,图 7 显示测试的鳄梨 (不使用乙烯) 的其它代表性硬度结果。

[0047] 图 8 显示测试的鳄梨（使用乙烯）的表皮颜色。

[0048] 发明详述

[0049] 当使用单位“ppm”描述化合物以某一浓度作为气体存在于气氛中时，该浓度以化合物的体积份 / 百万体积份的气氛给出。类似地，“ppb”表示化合物的体积份 / 十亿体积份的气氛。

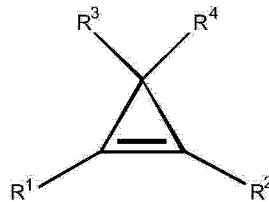
[0050] 本文使用的“N”表示牛顿，“lbf”为磅 - 力。

[0051] 本文使用的“聚合物膜”为由聚合物制备的物体；其在一维（“厚度”）比另外的 2 维小得多；并且具有相对均匀的厚度。聚合物膜通常的厚度为 1mm 或更小。

[0052] 本文使用的鳄梨的“果肉硬度”使用柱塞直径为 8mm 的针穿硬度计 (Fruit Test™ FT40 针穿硬度计, 得自 Wagner Instruments) 测量。实施果肉硬度的测试破坏测试的鳄梨。当本文描述在鳄梨具有某些指定的果肉硬度时采用某一方式处理（例如，收摘，运输，暴露于环丙烯化合物等）它们时，是指从已收摘并且尽可能合理地一致性处理的鳄梨群中移出相对小数量的鳄梨样品并且测试果肉硬度。认为大群鳄梨的果肉硬度为对上述相对少量的样品进行测试得到的平均值。

[0053] 本发明涉及使用一种或多种环丙烯化合物。本文使用的环丙烯化合物为具有下式的任何化合物

[0054]



[0055] 其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 各自独立地选自 H 和下式的化学基团：

[0056] $-(L)_n-Z$

[0057] 其中 n 为 0-12 的整数。每一个 L 为二价基团。合适的 L 基团包括，例如，含有一个或多个选自 H、B、C、N、O、P、S、Si 的原子或它们的混合物的基团。 L 基团内的原子可通过单键、双键、叁键或它们的混合彼此连接。每一个 L 基团可为直链、支链、环状的，或它们的组合。在任一个 R 基团（即， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的任一个）中，杂原子（即，既不是 H 也不是 C 的原子）的总数为 0-6。

[0058] 独立地，在任一个 R 基团中，非氢原子的总数为 50 或更少。

[0059] 每一个 Z 为一价基团。每一个 Z 独立地选自氢、卤素、氰基、硝基、亚硝基、叠氨基、氯酸根、溴酸根、碘酸根、异氰酸根、异氰化物、异硫氰酸根、五氟硫基和化学基团 G ，其中 G 为 3-14 元环系统。

[0060] R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基团独立地选自合适的基团。 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基团可彼此相同，或者任何数量的它们可彼此不同。适合用作一个或多个 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 的基团可与环丙烯环直接连接，或者可通过插入基团（例如，含有杂原子的基团）与环丙烯环连接。

[0061] 如果本文采用重要的化学基团的一个或多个氢原子被取代基代替，认为该重要的化学基团为“取代的”。合适的取代基包括，例如，烷基、烯基、乙酰氨基、烷氧基、烷氧基烷氧基、烷氧基羰基、烷氧基亚氨基、羧基、卤素、卤代烷氧基、羟基、烷基磺酰基、烷硫基、三烷基甲硅烷基、二烷基氨基，和它们的组合。

[0062] 在合适的 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基团中,例如为以下基团中的任一种的取代和未取代的形式:脂族、脂族-氧基、烷基羰基、烷基磷酸根(phosphonato)、烷基磷酸根、烷基氨基、烷基磺酰基、烷基羧基、烷基氨基磺酰基、环烷基磺酰基、环烷基氨基、杂环基(即,在环中具有至少一个杂原子的芳族或非芳族环状基团)、芳基、氢、氟、氯、溴、碘、氰基、硝基、亚硝基、叠氮基、氯酸根、溴酸根、碘酸根、异氰酸根、异氰化物、异硫氰酸根、五氟硫基;乙酰氧基、碳乙氧基、氰酰基、硝酸基、亚硝酸基、高氯酸根、丙二烯基;丁基巯基、二乙基磷酸根、二甲基苯基甲硅烷基、异喹啉基、巯基、萘基、苯氧基、苯基、吡啶子基、吡啶基、喹啉基、三乙基甲硅烷基和三甲基甲硅烷基。

[0063] 在合适的 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基团中,为含有一个或多个可电离的取代基基团的那些。这样的可电离的基团可为非电离的形式或盐形式。

[0064] 还预期其中 R^3 和 R^4 组合为单一基团的实施方式,该基团通过双键与环丙烯环的 3 号碳原子连接。一些这样的化合物描述于美国专利公布 2005/0288189。

[0065] 在优选的实施方式中,使用其中一个或多个 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢的一种或多种环丙烯。在更优选的实施方式中,每一个 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢或 (C1-C8) 烷基。在更优选的实施方式中, R^1 为取代或未取代的 (C1-C8) 烷基,并且每一个 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢。在更优选的实施方式中,每一个 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢,并且 R^1 为未取代的 (C1-C4) 烷基或羧基-取代的 (C1-C8) 烷基。在更优选的实施方式中,每一个 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢,并且 R^1 为未取代的 (C1-C4) 烷基。在更优选的实施方式中, R^1 为甲基,并且每一个 R^2 、 R^3 和 R^4 为氢,并且环丙烯化合物在本文中称为“1-MCP”。

[0066] 在优选的实施方式中,使用在 1 大气压下沸点为 50°C 或更低;或 25°C 或更低;或 15°C 或更低的环丙烯化合物。独立地,在优选的实施方式中,使用在 1 大气压下沸点为 -100°C 或更高; -50°C 或更高;或 25°C 或更高;或 0°C 或更高的环丙烯化合物。

[0067] 本文使用的“改性气氛包装”(“MAP”)为如下包围物,当呼吸产品(respiring produce)包含在该包围物内时,该包围物使包围物内的气体氛围与常规大气氛围组成相比发生改变。MAP 在包围物的意义上讲,为一种包装,该包装可与包含在内的产品一起搬动和运输。MAP 可允许与 MAP 之外的环境气氛的气体交换或不允许交换。MAP 对任何特定的气体的扩散可透过或者不可透过,与其对任何其它气体的渗透性或非渗透性无关。

[0068] 本文使用的“单体”为具有一个或多个能参与聚合反应的碳-碳双键的化合物。本文使用的“烯烃单体”为其分子仅含有碳和氢原子的单体。本文使用的“极性单体”为其分子含有一个或多个极性基团的单体。极性基团包括,例如,羟基、硫醇、羰基、碳-硫双键、羧基、磺酸、酯键、其它极性基团,和它们的组合。

[0069] 优选地,鳄梨经历熟化周期。在典型的熟化周期中,将鳄梨在 15°C - 25°C 的正常气氛中储存 12-36 小时。在一个优选的熟化周期中,将鳄梨暴露于 18°C - 22°C 的正常的的气氛达 20-28 小时。任选地,熟化周期还可包括使鳄梨暴露于含有乙烯的气氛。优选地,在收摘后实施熟化周期。优选地,在接近消费或销售点的位置处实施熟化周期。

[0070] 在熟化周期之后,优选将鳄梨在 15 - 25°C 下在正常的气氛中储存,直至它们的果肉硬度为 65N-150N(15lbf-34lbf)。

[0071] 在本发明的方法中,将果肉硬度为 65N-150N(15lbf-34lbf) 的鳄梨暴露于含有一种或多种环丙烯化合物的气氛。可通过任何方法将环丙烯化合物引入到围绕鳄梨的气氛

中。例如,可将气态环丙烯化合物释放至如此密切接近鳄梨的气氛中,使得在环丙烯扩散远离鳄梨之前,环丙烯化合物与鳄梨接触。对于另一个实例,鳄梨可在包围物中(即,和封入一定体积的气氛的气密容器),并且可将气态环丙烯化合物引入到包围物中。

[0072] 在一些实施方式中,鳄梨在可透过包围装置(permeable surrounding device)内,将环丙烯化合物引入到在该可透过包围装置之外的气氛中。在这样的实施方式中,可透过包围装置包封一个或多个鳄梨,并且例如通过允许一些环丙烯化合物扩散通过该可透过包围装置或在可透过包围装置中的孔洞或它们的组合,使得环丙烯化合物和鳄梨接触。这样的可透过包围装置可具有或者不具有作为本文定义的 MAP 的资格。

[0073] 在其中将气态环丙烯化合物引入到包围物的实施方式中,可通过任何方法实施引入。例如,环丙烯化合物可在化学反应中产生,并且排出至包围物。对于另一个实例,环丙烯化合物可保持在容器例如压缩气体罐中,并且从该容器释放至包围物中。对于另一个实例,环丙烯化合物可包含在粉末或丸粒或含有环丙烯化合物在分子包封剂中的包封复合物的其它固体形式中。这样的复合物在本文中称为“环丙烯包封复合物”。

[0074] 在其中使用分子包封剂的实施方式中,合适的分子包封剂包括,例如,有机和无机分子包封剂。优选有机分子包封剂。优选的有机包封剂包括,例如,取代的环糊精、未取代的环糊精和冠醚。合适的无机分子包封剂包括,例如,沸石。合适的分子包封剂的混合物也是合适的。在本发明的优选的实施方式中,包封剂为 α 环糊精、 β 环糊精、 γ 环糊精、它们的取代的形式,或它们的混合物。在本发明的一些实施方式中,特别是当环丙烯化合物为 1-甲基环丙烯时,优选的包封剂为 α 环糊精。优选的包封剂根据待使用的一种或多种环糊精化合物的结构而变。根据本发明,也可使用任何环糊精或环糊精的混合物、环糊精聚合物、改性环糊精,或它们的混合物。

[0075] 在一些实施方式中,通过将环丙烯包封复合物放置在包围物中,随后使环丙烯包封复合物与分离剂(release agent)接触,将环丙烯化合物引入到含有鳄梨的包围物中。分离剂为当其接触环丙烯包封复合物时促进环丙烯化合物释放至气氛中的化合物。在其中使用 α -环糊精的实施方式中,水(或含有 50%或更多重量的水的液体,基于液体的重量)为优选的分离剂。

[0076] 在优选的实施方式中,将含有环丙烯包封复合物的固体材料放置在含有鳄梨的包围物中,使水与该固体材料接触。与水接触引起环丙烯化合物释放至包围物的气氛中。例如,固体材料可为片剂的形式,该片剂任选除了其它成分以外包含环丙烯化合物和一种或多种引起泡腾的成分的包封复合物。

[0077] 对于另一个实例,在一些实施方式中,可将固体材料放置在含有鳄梨的包围物中,并且气氛中的水蒸气可有效作为分离剂。在一些这样的实施方式中,含有环丙烯包封复合物的固体材料可为任选地除其它成分以外还含有吸水化合物(例如,吸水聚合物或潮解的盐)的形式。

[0078] 在本发明的优选的实施方式中,使含有一种或多种气体形式的环丙烯化合物的气氛与鳄梨接触(或者与围绕一个或多个鳄梨的可透过包围装置接触)。在这样的实施方式中,预期采用具有超过零的全部浓度的环丙烯化合物。优选地,环丙烯化合物的浓度为 10ppb 或更高;更优选为 30ppb 或更高;更优选为 100ppb 或更高。优选地,环丙烯化合物的浓度为 50ppm 或更低,更优选为 10ppm 或更低,更优选为 5ppm 或更低。

[0079] MAP 可为活性或钝态的 (passive)。活性 MAP 为与一些材料或设备连接的包装,其在 MAP 内部的气氛增加某一气体或某些气体和 / 或从在 MAP 内部的气氛除去某一气体或某些气体。

[0080] 钝态 MAP (也称为生成商品的改性气氛包装) 利用在收摘后鳄梨呼吸的事实。因此,除其它过程以外,放置在包围物中的鳄梨消耗氧并且产生二氧化碳。MAP 可设计使得通过 MAP 的固体外表面扩散,并且经可存在于 MAP 的外表面中的任何穿孔通过气体,保持氧、二氧化碳和任选的其它气体 (例如,水蒸气或乙烯或二者) 的最优水平。在优选的实施方式中,使用钝态 MAP。

[0081] 还预期采用活性 MAP 的实施方式。在本文的说明书和权利要求书中,如果没有明确描述 MAP 为活性或钝态的,意指 MAP 可为活性或钝态的。例如,如果本文中陈述 MAP 具有某些气体透过特性,预期以下实施方式二者:具有该气体透过特性的钝态 MAP;和活性 MAP,当其含有鳄梨时,保持与自身相同的气氛,该气氛将出现在具有该气体透过特性的钝态 MAP 中。

[0082] 表征 MAP 的一种可用的方式是相对于保持在 MAP 中的鳄梨的量,MAP 本身的气体透过速率。优选地,二氧化碳的透过速率 (以立方厘米 / 天 / 千克鳄梨为单位) 为 5,000 或更高;更优选为 7,000 或更高;更优选为 10,000 或更高。优选地,二氧化碳的透过速率 (以立方厘米 / 天 / 千克鳄梨为单位) 为 150,000 或更低;更优选为 100,000 或更低。优选地,氧的透过速率 (以立方厘米 / 天 / 千克鳄梨为单位) 为 3,800 或更高;更优选为 7,000 或更高;更优选为 15,000 或更高。优选地,氧的透过速率 (以立方厘米 / 天 / 千克鳄梨为单位) 为 100,000 或更低;或 75,000 或更低。

[0083] 有用的是表征聚合物膜的固有的气体透过特性。“固有的”指膜本身的性质,不存在任何穿孔或其它改变。有用的是通过表征具有该组成并且为 30 微米厚的膜的气体透过特性,表征膜的组成。预期如果关注的膜在不同于 30 微米 (例如,20-40 微米) 的厚度下制备和测试,普通技术人员将容易精确地计算具有相同组成并且具有 30 微米厚度的膜的气体透过特性。具有 30 微米厚度的膜的气体透过速率在本文中标记为 “GT-30”。

[0084] 聚合物膜组合物的一种有用的固有的特性在本文中称为 “膜 β 比率”,其为通过用二氧化碳气体透过速率的 GT-30 除以氧气的 GT-30 计算得到的商。

[0085] 在优选的实施方式中,MAP 的一些或所有的外表面为聚合物的。优选地,聚合物为聚合物膜形式。一些合适的聚合物膜的厚度为 5 微米或更大;或 10 微米或更大;或 20 微米或更大。独立地,一些合适的聚合物膜的厚度为 200 微米或更小;或 100 微米或更小;或 50 微米或更小。

[0086] 一些合适的聚合物组合物包括,例如,聚烯烃、聚乙烯基化合物、聚苯乙烯、聚二烯、聚硅氧烷、聚酰胺、偏二氯乙烯聚合物、氯乙烯聚合物、它们的共聚物、它们的共混物和它们的层压物。合适的聚烯烃包括,例如,聚乙烯、聚丙烯、它们的共聚物、它们的共混物和它们的层压物。合适的聚乙烯包括,例如,低密度聚乙烯、超低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、金属茂 - 催化的聚乙烯、乙烯与极性单体的共聚物、中密度聚乙烯、高密度聚乙烯、它们的共聚物和它们的共混物。合适的聚丙烯包括,例如,聚丙烯和取向的聚丙烯。在一些实施方式中,使用低密度聚乙烯。在一些实施方式中,使用苯乙烯和丁二烯的共聚物。优选聚酰胺、聚烯烃和它们的共混物。

[0087] 在聚烯烃中,优选聚乙烯;更优选金属茂-催化的聚乙烯。更优选的聚合物组合物含有一种或多种聚烯烃和一种或多种烯烃单体与极性单体的共聚物。本文中“共聚物”指使两种或更多种不同的单体共聚的产物。烯烃单体与极性单体的合适的共聚物包括,例如,可得自DuPont称为Elvax™树脂的这种聚合物。优选乙烯与一种或多种极性单体的共聚物。合适的极性单体包括,例如,乙酸乙烯酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、甲基丙烯酸,和它们的混合物。优选的极性单体含有一个或多个酯键;更优选乙酸乙烯酯。在乙烯与一种或多种极性单体的共聚物中,基于共聚物的重量,极性单体的优选的量为0.5%或更多;更优选为1%或更多;更优选为1.5%或更多。在乙烯与一种或多种极性单体的共聚物中,基于共聚物的重量,极性单体的优选的量为25%或更少;更优选为20%或更少;更优选为15%或更少。

[0088] 在聚烯烃中,优选聚烯烃均聚物和烯烃单体与极性单体的共聚物的共混物。在这样的共混物中,均聚物与共聚物的优选的重量比为0.5:1或更高;更优选为0.8:1或更高;更优选为1:1或更高。在这样的共混物中,均聚物与共聚物的优选的重量比为3:1或更低;更优选为2:1或更低;更优选为1.25:1或更低。

[0089] 在聚酰胺中,优选尼龙6、尼龙6,6和它们的共聚物;更优选尼龙6与尼龙6,6的共聚物。在尼龙6与尼龙6,6的共聚物(通常称为尼龙666)中,优选其中尼龙6的聚合单元与尼龙6,6的聚合单元的重量比为0.05:1或更高;更优选为0.11:1或更高;更优选为0.25:1或更高的共聚物。在尼龙6与尼龙6,6的共聚物中,优选其中尼龙6的聚合的单元与尼龙6,6的聚合的单元的重量比为9:1或更低;更优选为3:1或更低;更优选为1.5:1或更低的共聚物。

[0090] 在聚酰胺与聚烯烃的共混物中,优选其中聚酰胺与聚烯烃的重量比为0.05:1或更高;更优选为0.11:1或更高;更优选为0.25:1或更高;更优选为0.5:1或更高的共混物。在聚酰胺与聚烯烃的共混物中,优选其中聚酰胺与聚烯烃的重量比为9:1或更低;更优选为5:1或更低;更优选为3:1或更低的共混物。

[0091] 当本文中陈述容器包含聚合物膜时,意味着容器的一些或所有的表面区域由聚合物膜组成,并且布置膜使得能扩散通过聚合物膜的分子在容器的内部和容器的外部之间在两个方向扩散。可构建这样的容器,使得容器表面区域的一个、两个或更多个单独的部分由聚合物膜组成,并且聚合物膜部分的组成可彼此相同或彼此不同。预期将构建这样的容器,使得不是聚合物膜的容器表面部分将有效阻断气体分子的扩散(即,扩散通过的气体分子的数量微不足道)。

[0092] 在聚烯烃膜中,以下为优选的膜组合物。优选这样的膜组合物,在23℃的二氧化碳的GT-30,以 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\text{-天})$ 为单位,为800或更高;更优选为4,000或更高;更优选为5,000或更高;更优选为10,000或更高;更优选为20,000或更高。优选这样的膜,在23℃下二氧化碳的GT-30,以 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\text{-天})$ 为单位,为150,000或更低;更优选为80,000或更低;更优选为60,000或更低。优选这样的膜,在23℃下氧的GT-30,以 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\text{-天})$ 为单位,为200或更高;更优选为1,000或更高;更优选为3,000或更高;更优选为6,000或更高。优选这样的膜,在23℃下氧的GT-30,以 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\text{-天})$ 为单位,为150,000或更低;更优选为80,000或更低;更优选为40,000或更低;更优选为20,000或更低;更优选为15,000或更低。优选这样的膜,在37.8℃下水蒸气的GT-30,以 $\text{g}/(\text{m}^2\text{-天})$ 为单位,为5或更高;更优选为10

或更高。优选这样的膜,在 37.8°C 下水蒸气的 GT-30,以 $g/(m^2 \cdot \text{天})$ 为单位,为 330 或更低;更优选为 150 或更低;更优选为 100 或更低;更优选为 55 或更低;更优选为 45 或更低;更优选为 35 或更低。优选的膜的膜 β 比率为 1 或更高;更优选为 2 或更高。优选的膜的膜 β 比率为 15 或更低;更优选为 10 或更低。

[0093] 本文使用的聚酰胺膜包括含有聚酰胺的膜和含有聚酰胺与一种或多种其它聚合物的共混物的膜。在聚酰胺膜中,以下为优选的膜组合物。优选这样的膜,在 37.8°C 下水蒸气的 GT-30,以 $g/(m^2 \cdot \text{天})$ 为单位,为 10 或更高;更优选为 20 或更高。优选这样的膜,在 37.8°C 下水蒸气的 GT-30,以 $g/(m^2 \cdot \text{天})$ 为单位,为 1,000 或更低;更优选为 800 或更低;更优选为 500 或更低;更优选为 350 或更低;更优选为 200 或更低。

[0094] 对于聚酰胺膜,预期氧的 GT-30 和二氧化碳的 GT-30 均非常低。预期当使用由聚酰胺或聚酰胺与其它聚合物的共混物制备的膜的 MAP 时,以如下方式使膜穿孔,选择穿孔方式,以提供 MAP 本身期望的气体透过特性。

[0095] 在一种实施方式中,使用具有穿孔的聚合物膜。在优选的这样的实施方式中,孔洞的平均直径为 5 微米 -500 微米。在涉及穿孔的优选的实施方式中,孔洞的平均直径为 10 微米或更大;更优选为 20 微米或更大;更优选为 50 微米或更大;更优选为 100 微米或更大。独立地,在涉及穿孔的优选的实施方式中,孔洞的平均直径为 300 微米或更小;更优选为 200 微米或更小。如果孔洞不是圆形的,则本文中认为孔洞的直径为孔洞的面积除以 π 的商的平方根的 2 倍。

[0096] 在一种实施方式中,MAP 包含聚合物膜,并且由该聚合物膜组成的 MAP 的表面区域的百分数为 10% -100%;更优选为 50% -100%;更优选为 75% -100%;更优选为 90% -100%。其中 90% -100% 的表面区域由聚合物膜组成的 MAP 在本文中称为“袋”。优选的 MAP 包含聚合物膜并且其中不是聚合物膜的 MAP 表面的所有部分有效阻断气体分子的扩散。在其中 MAP 包含聚合物膜并且 MAP 表面的其余部分(如果有的话)有效阻断气体分子的扩散的实施方式中,MAP 认为是钝态 MAP。

[0097] 聚合物膜中的孔洞可通过任何方法制备。合适的方法包括,例如,激光穿孔、热针、火焰、低能量放电和高能量放电。在一种实施方式中,这样的方法为激光穿孔。

[0098] 表征 MAP 的另一个有用的方式为“MAP β 比率”,本文中定义为由 MAP 的二氧化碳的透过速率除以 MAP 本身的氧的透过速率得到的商。优选地,MAP β 比率为 0.3 或更高;更优选为 0.5 或更高。优选地,MAP β 比率为 5 或更低;更优选为 3 或更低;更优选为 2 或更低。优选地,当 MAP 完全由聚烯烃膜制备时,MAP β 比率为 1.0-1.6。优选地,当 MAP 完全由聚酰胺膜制备时,MAP β 比率为 0.5-0.999。优选地,当 MAP 由含有聚酰胺和聚烯烃的共混物的膜制备时,MAP β 比率为 0.6-1.2。

[0099] 用于本发明的实践的鳄梨可为任何品种。优选的品种为 Choquette、Hass、Gwen、Lula、Pinkerton、Reed、Bacon、Brogden、Ettinger、Fuerte、Monroe、Sharwil 和 Zutano。

[0100] 在一种实施方式中,当鳄梨长成(mature)但是还未成熟时采摘。在另一实施方式中,基于鳄梨的重量,当干物质含量为 17%或更高时,采摘鳄梨。

[0101] 在一些实施方式中,采摘鳄梨并且立即放置在 MAP 中。在这样的实施方式中,从采摘到放置在 MAP 中的时间优选为 30 天或更短;更优选为 14 天或更短,更优选为 7 天或更短,更优选为 2 天或更短。在一些实施方式中,在运输之前将采摘的鳄梨放置在 MAP 中,并

且在运输期间使收摘的鳄梨保持在 MAP 中。

[0102] 在一些实施方式中,收摘鳄梨,并且在放置在 MAP 中之前,将鳄梨放置在运输前储存中。这样的运输前储存可低于室温,例如 7°C 或更低。在这样的储存之后,可将鳄梨放置在 MAP 中,随后运输至它们的目的地。

[0103] 在另一实施方式中,将鳄梨运输至接近预期的消费点的目的地,或者在接近预期的消费和 / 或销售点进行收摘。本文使用的“接近预期的消费和 / 或销售点”指能在 3 天或更短的时间内通过卡车或其它地面运输 (surface transportation) 将鳄梨运输至消费点的位置。

[0104] 在另一实施方式中,当鳄梨的果肉硬度为 65-150N(15-34lbf) 时,将鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛。优选当鳄梨的果肉硬度为 65N(15lbf) 或更高;更优选地为 70N(16lbf) 或更高;更优选为 80N(18lbf) 或更高时,将鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛。优选当鳄梨的果肉硬度为 150N(34lbf) 或更低;优选地为 140N(32lbf) 或更低;更优选为 130N(29lbf) 或更低;更优选为 120N(27lbf) 或更低时,将鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛。

[0105] 在一些实施方式中,当鳄梨不在 MAP 中时,将鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛。在这样的实施方式中,在结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛之后,将鳄梨放置在 MAP 中,并且随后将鳄梨保持在 MAP 中至少 2 小时。

[0106] 在其中在暴露于环丙烯化合物之后将鳄梨放置在改性气氛包装中的另一实施方式中,在结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛直至将鳄梨放置在 MAP 中,将鳄梨保持在 10°C 或更高的温度。在其中在暴露于环丙烯化合物之后将鳄梨放置在改性气氛包装中的另一实施方式中,从结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛直至将鳄梨放置在 MAP 中的时间段为 8 小时或更少;4 小时或更少;2 小时或更少;或 1 小时或更少。

[0107] 在其中在暴露于环丙烯化合物之后将鳄梨放置在改性气氛包装中的另一实施方式中,从结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛直至将鳄梨放置在 MAP 中,将鳄梨保持在低于 10°C 的温度。在其中在暴露于环丙烯化合物之后将鳄梨放置在改性气氛包装中的另一实施方式中,从结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛直至将鳄梨放置在 MAP 中,其中保持鳄梨的温度优选为 7°C 或更低。在另一个实施方式中,从结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛直至将鳄梨放置在 MAP 中的时间段可为 10 分钟 -2 个月。

[0108] 在其中在暴露于环丙烯化合物期间鳄梨处于改性气氛包装中(例如,鳄梨暴露于含有环丙烯化合物的气氛,同时鳄梨在 MAP 中)的实施方式中,鳄梨的果肉硬度得到改进,在鳄梨暴露于环丙烯化合物结束时甚至可以立即看到该改进。

[0109] 在其中在暴露于环丙烯化合物期间鳄梨处于改性气氛包装中的另一实施方式中,鳄梨在 MAP 中达 1 天或更长的时间段,该时间段在收摘后并且在暴露于含有环丙烯化合物的气氛之前(本文中称为“pre-X”时间段)。在其它实施方式中,MAP 的组合物包含聚酰胺。

[0110] 在一些实施方式中,鳄梨保留在 MAP 中的储存时间段从结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛(本文中称为“post-X”时间段)后的 1 小时内开始。例如,post-X 储存时间段可在结束暴露于环丙烯化合物后的 30 分钟内;15 分钟内;8 分钟内;或 1 分钟内开始。

[0111] 在暴露于环丙烯化合物期间鳄梨处于改性气氛包装中的另一实施方式中,在暴露于含有环丙烯化合物的气氛期间,鳄梨在 MAP 中;如果随后使鳄梨保持在 MAP 中而没有从

MAP 中移出,则 post-X 储存时间段认为在结束暴露于含有环丙烯化合物的气氛之后立即开始。例如,post-X 储存时间段可持续一天或更长;或 2 天或更长。

[0112] 本文中“使鳄梨结束暴露于环丙烯化合物”指如本文描述的在鳄梨已暴露于环丙烯化合物并且在围绕鳄梨的气氛(或者如果在暴露于环丙烯化合物期间鳄梨在可透过包围装置中,围绕可透过包围装置的气氛)中环丙烯化合物的浓度降低于 0.5ppb 的时间。

[0113] 预期任何 (b) 实施方式可与本文描述的任何优选的实施方式组合。还预期,独立地,任何 (a) 实施方式可与本文描述的任何优选的实施方式组合。

[0114] 在一些实施方式中,选择或设计合适的 MAP,使得当鳄梨放置在 MAP 中时,MAP 与内部的鳄梨随后暴露于含有环丙烯化合物的气氛,随后在 16.7°C 下储存 10 天,某些预定的气氛将存在于 MAP 中。在具有预定的气氛的实施方式中,基于在 MAP 内部的气氛的体积,二氧化碳的量(基于体积)可为 1%或更大;或 5%或更大。在具有预定的气氛的另一实施方式中,基于在 MAP 内部的气氛的体积,二氧化碳的量(基于体积)可为 20%或更小;或 15%或更小。在具有预定的气氛的另一实施方式中,基于在 MAP 内部的气氛的体积,氧的量(基于体积)可为 3%或更大;或 5%或更大。在具有预定的气氛的另一实施方式中,基于在 MAP 内部的气氛的体积,氧的量(基于体积)可为 20%或更小;或 15%或更小。

[0115] 改性气氛包装的氧气透过速率或 OTR 可由存在于文献中的著作计算或直接测量。对于微穿孔的聚合物袋,由于在任何给定的时间膜的透过性,理论上可使用 Fick 扩散定律计算 OTR,其中可使用在 ASTM 方法 D3985 对于 O₂ 描述的程序来测量聚合物膜的透过系数。对于该相同的微穿孔的袋,由于微穿孔,可使用修正的 Fick 扩散定律计算 OTR。在任何给定时间的 OTR 取决于在该时间点 O₂ 浓度驱动力。通过测量 O₂ 分压相对于时间,随后绘制浓度梯度的自然对数和时间的关系图,可测量系统的 OTR。在不存在对 OTR 非常有效的模型的情况下,这是方便的方法,该模型例如微孔系统,或者独特的方法组合,如与膜组合的微孔贴(patch)或微穿孔的膜。

实施例

[0116] 用于以下实施例的材料为这些:

[0117] EVA1 = ELVAX™3124 树脂 (DuPont Co.), 乙烯/乙酸乙烯酯树脂,具有 9%乙酸乙烯酯重量,基于 EVA 的重量,熔体指数 (ASTM D1238, 190°C /2.16kg) 为 7g/10 分钟。

[0118] m-LLDPE = EXCEED™1018 树脂 (Exxon-Mobil Co.), 金属茂线性低密度聚乙烯,熔体指数 (ASTM D1238, 190°C /2.16kg) 为 1.0g/10 分钟,密度 (ASTMD792) 为 0.918g/cm³。

[0119] Slip A = 硅藻土 (15%重量,基于 Slip A 的重量),在聚乙烯中。

[0120] Slip B = 硬脂酰胺 (10%重量,基于 Slip B 的重量),在乙烯/乙酸乙烯酯共聚物中。

[0121] Slip-AB = Slip A 和 Slip B 的混合物,其中 Slip A 与 Slip B 的重量比为 3.0-2.5。

[0122] ELITE™ 5400G = 增强的聚乙烯树脂 (金属茂聚乙烯),可得自 The DowChemical Company,熔体指数 (ASTM D1238 190C/2.16kg) 为 1.0g/10 分钟,密度 (ASTM D792) 为 0.916g/cm³;

[0123] CN 734 = 可得自若干不同商家的包含防粘连剂的母料,靶定量为 15%重量硅藻

土,在 85% 聚乙烯中。

[0124] CN 706 = 可得自若干不同商家的包含硬脂酰胺的母料(滑爽剂),靶定量为 10% 重量,在 90% 乙烯-乙酸乙烯酯共聚物中。

[0125] ELVAX 3170 = 乙烯-乙酸乙烯酯共聚物,可得自 Dupont Polymers,熔体指数(ASTM D1238 190C/2.16kg)为 2.5g/10 分钟,和 18 重量%乙酸乙烯酯。

[0126] 10090 = 可得自 Ampacet 的母料,其含有 5% 滑爽剂,在 8MI LDPE 基础树脂中。

[0127] 10063 = 也可得自 Ampacet 的母料,其含有 20% 硅藻土,在 8MI LDPE 基础树脂中。

[0128] SAB = 滑爽和 / 或防粘连添加剂,含有 Slip A、Slip B、10090 和 10063 中的一种或多种。

[0129] m-PE = m-LLDPE 或 ELITE™5400G。

[0130] MCP = 1- 甲基环丙烯。

[0131] 用于以下实施例的 MAP 袋如下制备:生产膜,随后使该膜穿孔,随后由该穿孔的膜制备袋。膜为三层共挤出物,经吹制产生 29.5 微米(1.16 密耳)厚度的膜。各层的体积比为:

[0132] 第一层 / 第二层 / 第三层 = 30/40/30。

[0133] 每一层为 EVA、m-LLDPE 和任选的 SAB 的共混物。大致重量比如下:

[0134] 第一层 :EVA1/m-PE/SAB = 45/51/4

[0135] 第二层 :EVA1/m-PE/SAB = 46/54/0

[0136] 第三层 :EVA1/m-PE/SAB = 45/50/5

[0137] 使用光束压缩激光处理系统使膜穿孔得到 105 微米的平均孔洞直径。将膜折叠形成 48cm×30cm(18.75 英寸×12 英寸)的长方形,并且在三面密封形成袋。每一个袋具有 88 个孔洞。

[0138] 使用以下等级评定鳄梨表皮颜色:

[0139] 1 = 完全绿色

[0140] 2 = 绿色,具有痕量的褐色

[0141] 3 = 一半绿色和一半褐色

[0142] 4 = 褐色,具有痕量的绿色

[0143] 5 = 紫色-黑色

[0144] 使用配有针穿硬度计的水果剥皮机,通过剥开 4cm²开口的鳄梨皮,评价果肉硬度。使用操纵杆将针穿硬度计安装在手动架台上在整个测试中传递均匀的力。将鳄梨剥开的表面放置在具有 8mm 探针直径的针穿硬度计尖端下面,测量穿过果肉所需的力。每一个水果在 3 个地方测试。

[0145] 实施例 1 来自美国加利福尼亚的鳄梨

[0146] 在 Oxnard, CA, USA 采摘鳄梨,装在硬纸板箱中包装并且运输至 Sacramento, CA, USA。运输 2 天后,将一部分鳄梨装在 MAP 袋中。在采摘和运输后,将适当重量的鳄梨放置在每一个袋中。将袋放置在 RPC(再循环塑料容器)携带装置中。随后将鳄梨在室温(22℃)下储存。

[0147] 使用的测试方案如下。包装 60 个 MAP 袋。每一个袋容纳约 1.7kg(3.81b) 鳄梨。在每一个 RPC 中包装三个这样的袋。在 MAP 袋中鳄梨的总重量为约 102kg。将约 51kg 鳄

梨放置在与用于 MAP 袋的那些相同的 RPC 中。MAP- 包装的鳄梨如下包装：将 9 个水果（约 1.7kg(3.81b)）小心放在 MAP 袋中，如下密封袋：扭拧袋敞开的一侧，向下折叠扭拧端，在袋的扭拧和折叠端周围布置橡胶带。将未接受 MAP 处理（以下标记为“无 MAP”）的水果放置在相同类型的袋中，但是让袋向大气敞开，因此那些袋不用作改性气氛包装。

[0148] 收摘具有非常高硬度的鳄梨（不可能使用 FTA Machines（硬度质地分析仪）测量）。FTA 上限为 156N(35lbf)。为了监测鳄梨的熟化过程，在 MAP 袋中装入额外的水果，每天监测硬度，一天两次，直至水果达到 111N(25lbf) 的平均硬度。所有的鳄梨保持在室温（22℃）下，直至达到 111N(25lbf) 的平均硬度。

[0149] 不打开袋，直至评价那天。通过在容器内部放置温度监测器，在一些 RPC 中监测温度。

[0150] 在达到 111N(25lbf) 的平均硬度之后，如下将鳄梨随机分成处理组：

[0151]

袋类型	MCP 浓度			
	0 ppb	300 ppb	600 ppb	900 ppb
无 MAP	5 RPC	无	5 RPC	无
MAP 袋	5 RPC	5 RPC	5 RPC	5 RPC

[0152] 使用 MAP 袋和非零 MCP 的处理组为本发明的实施例。所有其它处理组为对比。不接受 MAP 和 MCP 处理的鳄梨在本文中称为“未经处理的对照”鳄梨。

[0153] 表皮颜色等级评定

[0154]

袋	MCP 的 ppb	天				
		0	1	2	3	4
没有袋	0	3.4	4.5	4.9	5.2	4.6
没有袋	600	2.6	3.0	2.8	3.8	3.4
MAP	0	2.2	2.7	2.8	3.9	3.6
MAP	300	1.7	2.9	2.3	2.8	2.3
MAP	600	1.7	2.3	2.3	2.2	2.1
MAP	900	1.6	2.3	2.3	2.3	2.4

[0155] 在鳄梨达到 111N(25lbf) 的平均硬度的同一天，标记每一个处理组，在室温（22℃）下放置在密封的腔室中。所有的腔室具有相同尺寸并且采用相同的方式包装。处理 12 小时。在 3 个“MCP”处理组的腔室中，在处理阶段开始时，将 SmartFresh™SmartTabs™片剂（AgroFresh, Inc.）放置在腔室中。选择 SmartFresh™SmartTabs™片剂的量达到 1-甲基环丙烯在腔室的气氛中指示的浓度。采用常见方式使 SmartTabs™片剂与水接触释放 1-MCP。

[0156] 果肉硬度 (N(lbf))

[0157]

袋	MCP 的 ppb	天				
		0	1	2	3	4
没有袋	0	27(6.0)	19(4.2)	15(3.3)	6.7(1.5)	12(2.7)
没有袋	600	56(12.6)	33(7.4)	25(5.6)	24(5.3)	24(5.3)
MAP	0	95(21.4)	36(8.1)	25(5.5)	10(2.3)	8.0(1.8)
MAP	300	117(26.3)	41(9.3)	51(11.5)	48(10.8)	45(10.2)
MAP	600	111(24.9)	65(14.6)	54(12.1)	66(14.8)	52(11.8)
MAP	900	120(26.9)	80(18.0)	67(15.0)	56(12.6)	58(13.0)

[0158] 在腔室中处理后,在室温下将 RPC 移至架子中,用于储存和观察。在整个包装期间,鳄梨保持在相同的袋中,在腔室中处理,随后储存。如下评价表皮颜色和果肉硬度。“0”天是鳄梨从腔室中移出并且置于储存的那天。每一个测试结果是 12 个水果的平均值。

[0159] 以上结果显示,比起任何其它处理,通过本发明的方法处理的鳄梨的表皮变褐延迟和果肉硬度保留更长的时间段。

[0160] MCP 和 MAP 的组合对硬度的影响可通过以上数据所呈现的看到,显示每一个处理组和相应的未经处理的对照之间的差别,如下所示:

[0161] 果肉硬度 - 与未经处理的对照的差别 (N)

[0162]

袋	MCP 的 ppb	天				
		0	1	2	3	4
没有袋	0	0	0	0	0	0
没有袋	600	29	14	10	17.3	12
MAP	0	68	17	10	3.3	-4
MAP	300	90	22	36	41.3	33
MAP	600	84	46	39	59.3	40
MAP	900	93	61	52	49.3	46

[0163] MCP 和 MAP 的组合的效果看起来是协同的。例如,在第 3 天,比起未经处理的对照的 17.3N(41bf),在 600ppb 下单独的 MCP 处理得到改进,并且比起未经处理的对照的 3.3N(0.71bf),单独的 MAP 处理得到改进。这 2 种改进的相加性组合为 20.6N(51bf),而 MAP 和 MCP 的每一个组合均得到大于 40N(91bf) 的改进。

[0164] 实施例 2 得自墨西哥的鳄梨,在 71N(161bf) 下处理。

[0165] 在墨西哥收摘鳄梨,并且运输至美国宾夕法尼亚州。测试 48 个水果。当水果达到 71N(161bf) 的果肉硬度时,将一半水果暴露于在 21.1°C 下具有 1000ppb 的 MCP 的气氛中达 12 小时,另一半不暴露。在处理后立即,将水果放置在 MAP 袋中。每个袋中的水果的数量为 1、2、3、4 或 10 个。两个经 MCP 处理的水果不采用任何 MAP,并且两个不暴露于 MCP 的水果也不采用任何 MAP。所有水果随后在 21°C (70°F) 下储存。在暴露于含有 MCP 的气氛后的第 8 天,测试水果,具有以下结果。显示的结果为在每一类中测试的所有水果的平均值。

[0166] 在第 8 天,果肉硬度 (牛顿 (1bf))

[0167]

袋	MCP	硬度	差别 ⁽¹⁾
无	0	12.9 (2.9)	0
无	1000 ppb	16.8 (3.8)	3.9 (0.9)
MAP	0	16.7 (3.8)	3.8 (0.9)
MAP	1000 ppb	25.5 (5.7)	12.6 (2.8)

[0168] 注释 (1) :显示的样品和无 MCP 且无 MAP 的样品之间的硬度差别 (牛顿)。MAP 与 MCP 组合的效果看起来是协同的。

[0169] 实施例 3 来自墨西哥的鳄梨,在 98N(22lbf) 下处理

[0170] 如实施例 2 一样,收摘和运输鳄梨。当果肉硬度达到 98N(22lbf) 时实施处理。测试 50 个水果。另外的处理和处置与实施例 2 相同。结果 (每一类中测试的所有水果的平均值) 如下:

[0171] 在第 8 天,果肉硬度 (牛顿 (lbf))

[0172]

袋	MCP	硬度	差别 ⁽¹⁾
无	0	12.02 (2.7)	0
无	1000 ppb	16.91 (3.8)	4.9 (1)
MAP	0	12.02 (2.7)	0 (0)
MAP	1000 ppb	37.83 (8.5)	25.81 (5.8)

[0173] 在第 8 天,表皮颜色

[0174]

袋	MCP	颜色评定	差别 ⁽²⁾
无	0	5	0
无	1000ppb	5	0
MAP	0	4.6	0.4
MAP	1000ppb	4.2	0.2

[0175] 注释 (1) :显示的样品和无 MCP 并且无 MAP 的样品之间的硬度差别 (牛顿 (lbf))。注释 (2) :显示的样品和无 MCP 并且无 MAP 的样品之间的颜色等级评定的差别 (牛顿)。对于表皮颜色和果肉硬度二者,MAP 与 MCP 的组合看起来是协同的。

[0176] 实施例 4- 每个容器的水果 - 聚乙烯的变化关系的结果

[0177] 使用两种不同类型的容器。一种类型为本文以上描述的 MAP 袋。每个袋中的水果

的数量为 1、2、3、4 或 10 个。

[0178] 另一类型为具有半径为 12cm(4.75 英寸) 的开口的 4 升玻璃瓶。将水果放置在瓶中之后, 将 MAP 袋的穿孔膜的平坦部分横过瓶口平整拉伸, 并且使用环氧树脂固定在适当的位置。每个袋中的水果的数量为 1、2、3、4 或 5 个。

[0179] 在放置在每一个容器中之前, 将水果称重。在 21.1°C (70° F) 下, 将容器暴露于具有 1,000ppb 的 1-MCP 的气氛中达 12 小时。随后在 21.1°C (70° F) 下, 将容器保持在正常的气氛中达 8 天。随后在每一个容器的顶部空间测量氧和二氧化碳的浓度 (基于水果重量产生的 % 重量), 评价在每一个容器中的水果品质。穿孔的膜的固有特性为已知的, 因此, 对于每一个容器, 可能测定氧气透过速率和二氧化碳透过速率。结果如下:

[0180] 容器特性

[0181]

编号	容器	每个容器中的水果	水果的重量 (g)	OTR ⁽¹⁾	CO ₂ TR ⁽²⁾
4-1	袋	1	215	71,800	96,000
4-2	袋	2	444.5	34,700	46,400
4-3	袋	3	670	23,000	30,800
4-4	袋	4	888.5	17,400	23,200
4-5	袋	10	2100	7,300	9,800
4-6	瓶	1	215	16,100	21,000
4-7	瓶	2	446.4	7,800	10,100
4-8	瓶	3	674	5,100	6,700
4-9	瓶	4	902	3,800	5,000
4-10	瓶	5	1070	3,200	4,200

[0182] 注释 (1): 容器的氧气透过速率 (立方厘米 / 天 / 千克鳄梨)。注释 (2): 容器的二氧化碳透过速率 (立方厘米 / 天 / 千克鳄梨)。

[0183] 在第 8 天的结果

[0184]

编号	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	水果品质
5-1	19.6	1.2	
5-2	16.8	3.6	
5-3	14.7	5.5	
5-4	13.6	6.3	
5-5	6.8	12.4	优良
5-6	14.2	7.2	
5-7	7.1	13.8	优良

5-8	4.6	16	
5-9	3.1	18.4	可接受
5-10	2	19.5	差

[0185] 实施例 5- 使用聚酰胺 MAP 预期的结果

[0186] 预期使用穿孔的聚酰胺代替穿孔的聚烯烃可重复实施例 4。

[0187] 预期的容器特性

[0188]

编号	容器	每个容器中的水果	水果的重量 (g)	OTR ⁽¹⁾	CO ₂ TR ⁽²⁾
5-1	袋	1	215	61,400	46,700
5-2	袋	2	444.5	29,700	22,600
5-3	袋	3	670	19,700	15,000
5-4	袋	4	888.5	14,900	11,300
5-5	袋	10	2100	6,300	4,800
5-6	瓶	1	215	14,000	10,700
5-7	瓶	2	446.4	6,700	5,100
5-8	瓶	3	674	4,500	3,400
5-9	瓶	4	902	3,300	2,500
5-10	瓶	5	1070	2,800	2,100

[0189] 注释 (1) :容器的氧气透过速率 (立方厘米 / 天 / 千克鳄梨)。注释 (2) :容器的二氧化碳透过速率 (立方厘米 / 天 / 千克鳄梨)。

[0190] 在第 8 天,预期的结果

[0191]

编号	水果品质
5-1	可接受或更好
5-2	可接受或更好
5-3	可接受或更好
5-4	可接受或更好
5-5	可接受或更好
5-6	可接受或更好
5-7	可接受或更好
5-8	可接受或更好

5-9	差
5-10	差

[0192] 预期设计穿孔的聚酰胺得到期望的水蒸气透过速率。基于聚酰胺膜的典型特性将预期以下袋特性和结果。

[0193] 实施例 6 - 经乙烯处理的水果

[0194] 如实施例 1 一样, 收摘鳄梨, 处理并测试。将水果放置在 MAP 袋中或 "Poly 袋" (每个袋具有多于 10 个孔洞的塑料袋, 其中每一个孔洞的直径大于 1cm)。

[0195] 表皮颜色等级评定

[0196]

		天				
袋	MCP 的 ppb	0	1	2	3	4
MAP	0	1.9	3.5	3.8	4.0	4.3
MAP	900	2.1	3.0	3.3	3.4	4.4
Poly	0	4.8	5.6	5.5	5.3	6.0
Poly	900	4.1	4.9	4.8	4.8	4.9

[0197] 果肉硬度 (N(lbf))

[0198]

		天				
袋	ppb MCP	0	1	2	3	4
MAP	0	18.7 (4.2)	27.1 (6.1)	16.51 (3.7)	17.6 (4.0)	7.0 (1.6)
MAP	900	16.9 (3.8)	35.8 (8.0)	19.0 (4.3)	27.7 (6.2)	18.4 (4.1)
Poly	0	3.1 (0.7)	5.4 (1.2)	4.4 (1.0)	6.2 (1.4)	3.5 (0.8)
Poly	900	3.2 (0.7)	6.5 (1.5)	5.0 (1.1)	7.6 (1.7)	3.6 (0.8)

[0199] 认为 poly 袋中的孔洞足够大且多, 以至于 poly 袋不用作改性气氛包装。将三个水果 (约 1.8kg 水果) 放置在每一个袋中。放置在袋中后, 将水果暴露于乙烯 (200ppm, 24 小时, 22°C)。随后, 将水果暴露于 1-MCP (900ppb, 15 小时, 22°C)。

[0200] 在表皮颜色方面, 在第 1 天、第 2 天和第 3 天, 本发明的实施例 (MAP 袋和 900ppb 的 1-MCP) 具有最佳表皮颜色。在果肉硬度方面, 在第 1-4 天, 本发明的实施例 (MAP 袋和 900ppb 的 1-MCP) 具有最佳果肉硬度。通过计算在每一个样品和对照样品 (Poly 袋, 0MCP) 之间每一天的差别, 可呈现在果肉硬度方面相同的数据。结果如下所示。

[0201] 本发明的实施例 (MAP 袋和 900ppb 1-MCP) 显示在第 1-4 天, MAP 袋和使用 1-MCP 的组合对果肉硬度带来协同益处。

[0202] 与对照样品的果肉硬度差别 (N)

[0203]

		天				
袋	ppb MCP	0	1	2	3	4
MAP	0	15.5	21.6	12.1	11.4	3.5

[0204]

MAP	900	13.8	30.4	14.6	21.4	14.8
Poly	0	0	0	0	0	0
Poly	900	0.1	1.1	0.6	1.4	0.1

[0205] 实施例 7 - RipeLock 施用

[0206] 如前述实施例一样, 收摘鳄梨, 处理, 和测试。对照样品没有袋并且没有 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。SmartFresh 样品没有袋但是具有 600ppb SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。MAP 样品使用 3lb MAP 袋但是没有 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。RipeLock 300 样品具有 3lb MAP 袋, 具有 300ppb SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。RipeLock 600 样品具有 3lb MAP 袋, 具有 600ppb SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。RipeLock 900 样品具有 3lb MAP 袋, 具有 900ppb SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。每一个样品中的平均水果量为约 3.8lb。

[0207] 测试的样品的氧气 (O₂) 浓度示于图 1, 测试的样品的二氧化碳 (CO₂) 浓度示于图 2。测试的鳄梨的表皮颜色示于图 3, 并且测试的鳄梨的果肉硬度数据示于图 4。结果显示 MAP 袋和 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用的协同效果, 如图 5 所示。比起先前的方法, RipeLock 施用 (MAP 袋和 1-MCP 施用的组合) 可保持水果坚硬和绿色达更长的时间段 (即, 更长的储存期限)。

[0208] 实施例 8 - 另外的 RipeLock 施用

[0209] 如前述实施例一样, 收摘鳄梨, 处理, 和测试。对照样品没有袋并且没有 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。SmartFresh 样品没有袋, 但是具有 500ppb SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。MAP 样品使用 3lbMAP 袋但是没有 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用。RipeLock 样品具有 3lb MAP 袋, 具有各种浓度的 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用, 包括 10ppb、50ppb、100ppb、500ppb、1500ppb、3000ppb 和 4500ppb。每一个样品中的平均水果量为约 3.8lb。在包装后, 以 200ppm 用乙烯处理 24 小时。在 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用后, 在 22°C 下, 实施评价达 7 天。

[0210] 测试的鳄梨的果肉硬度数据示于图 6 (使用乙烯) 和图 7 (不使用乙烯)。测试的鳄梨的表皮颜色示于图 8 (使用乙烯)。结果显示 MAP 袋和 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用的协同效果, 具有等于或高于 500ppb 的比率。对于硬度和表皮颜色二者, 以 1500ppb 比率的 SmartFresh(1- 甲基环丙烯或 1-MCP) 施用显示最佳结果。比起先前的方法, RipeLock 施用 (MAP 袋和 1-MCP 施用的组合) 可保持水果坚硬和绿色达更长的时间段 (即, 更长的储存期限)。

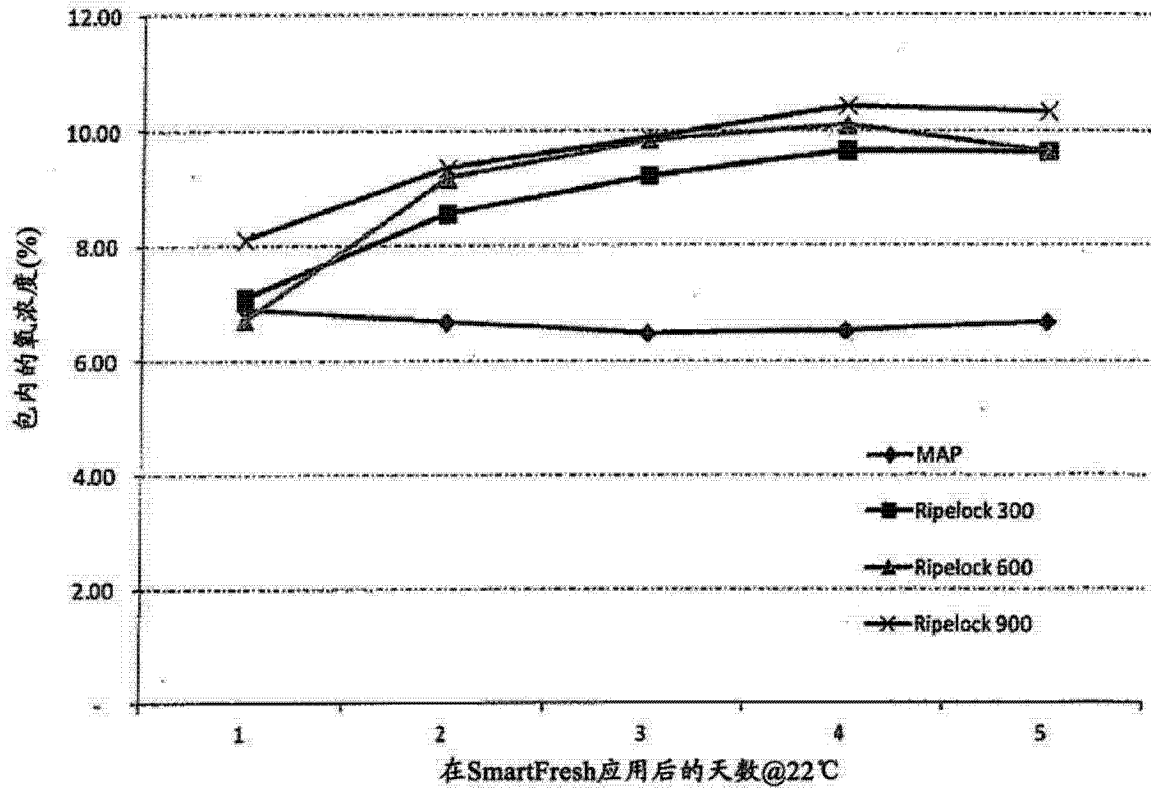


图 1

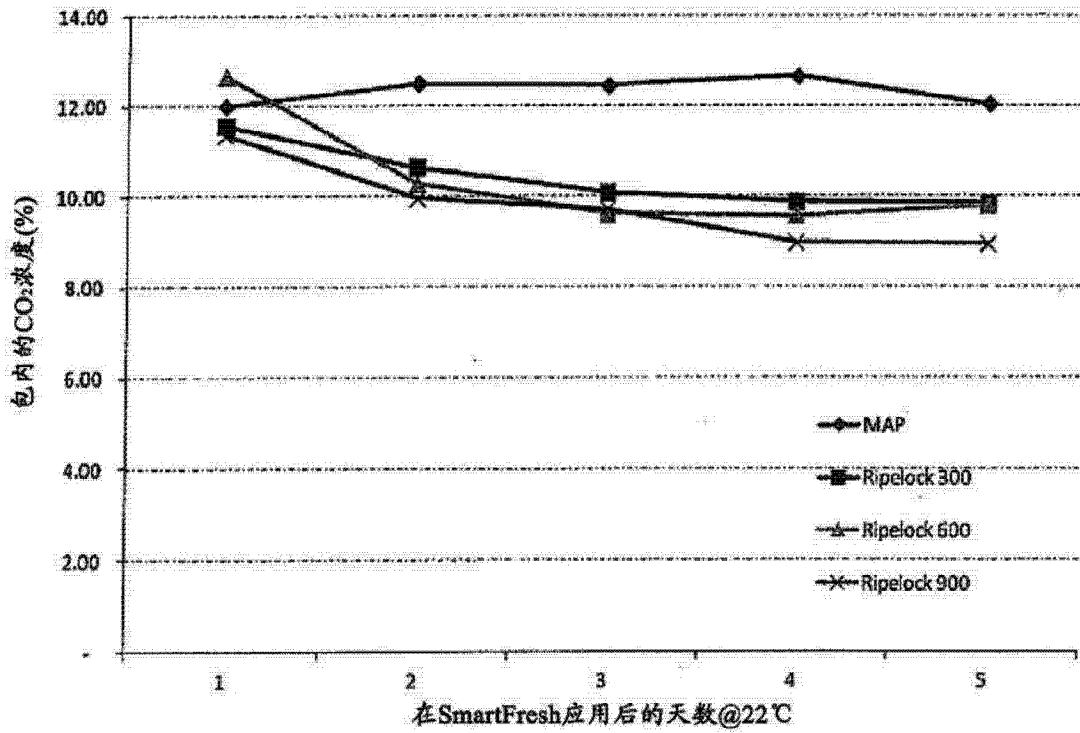


图 2

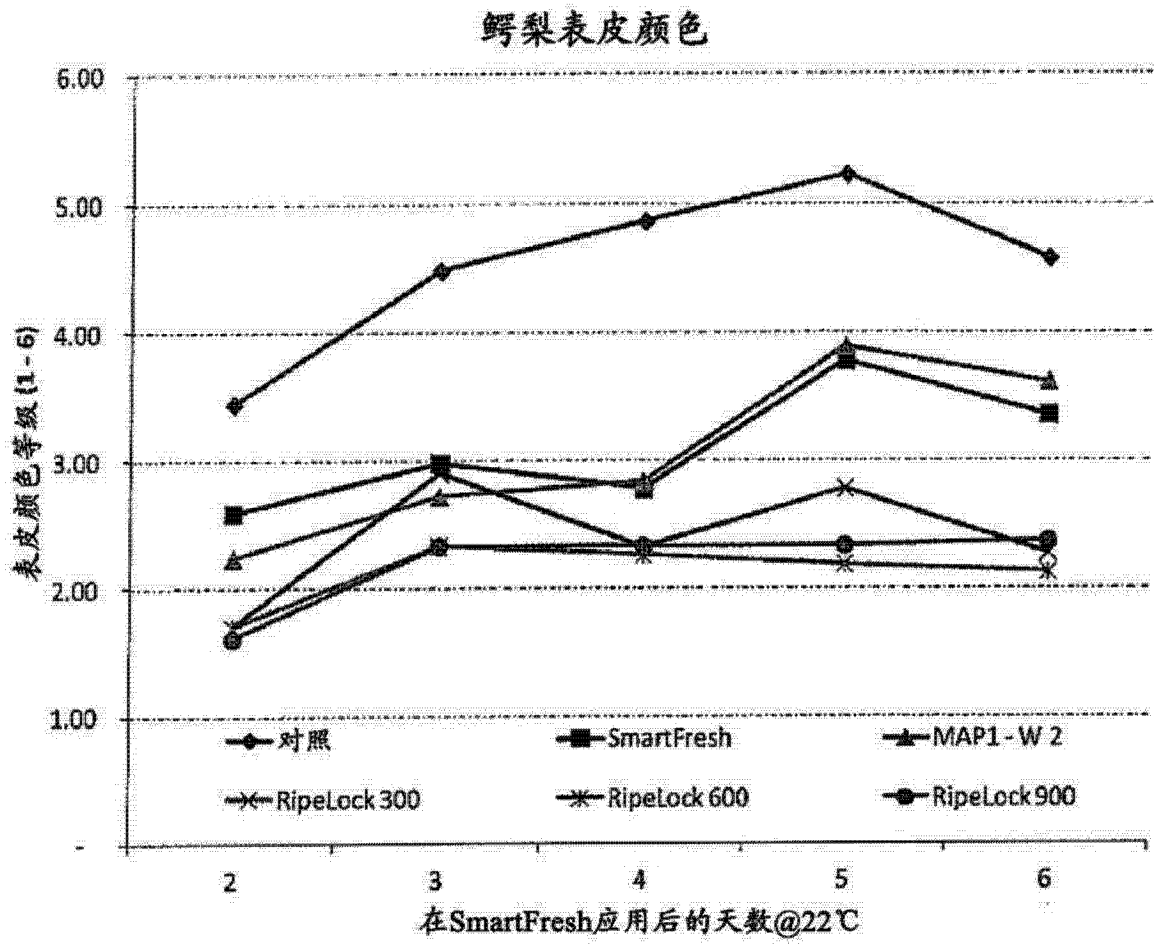


图 3

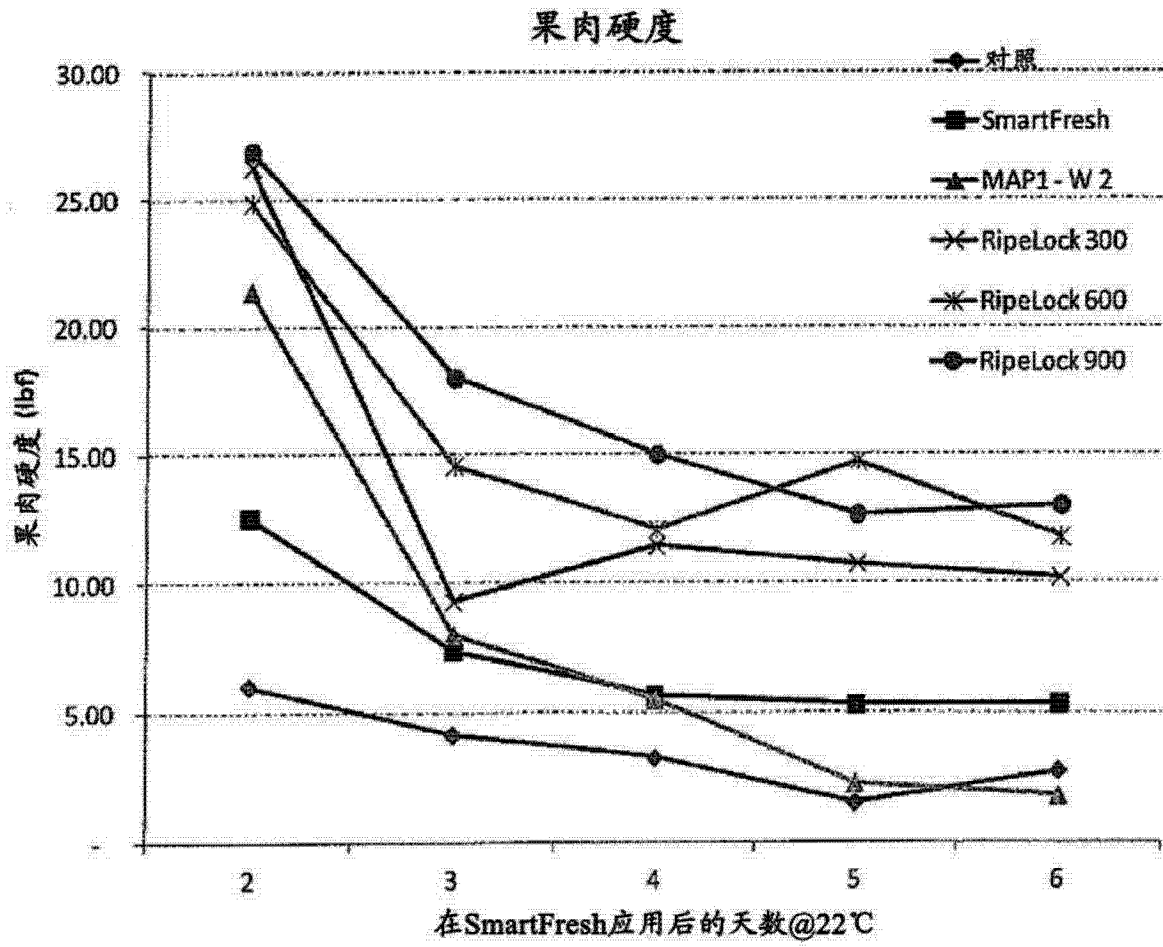


图 4

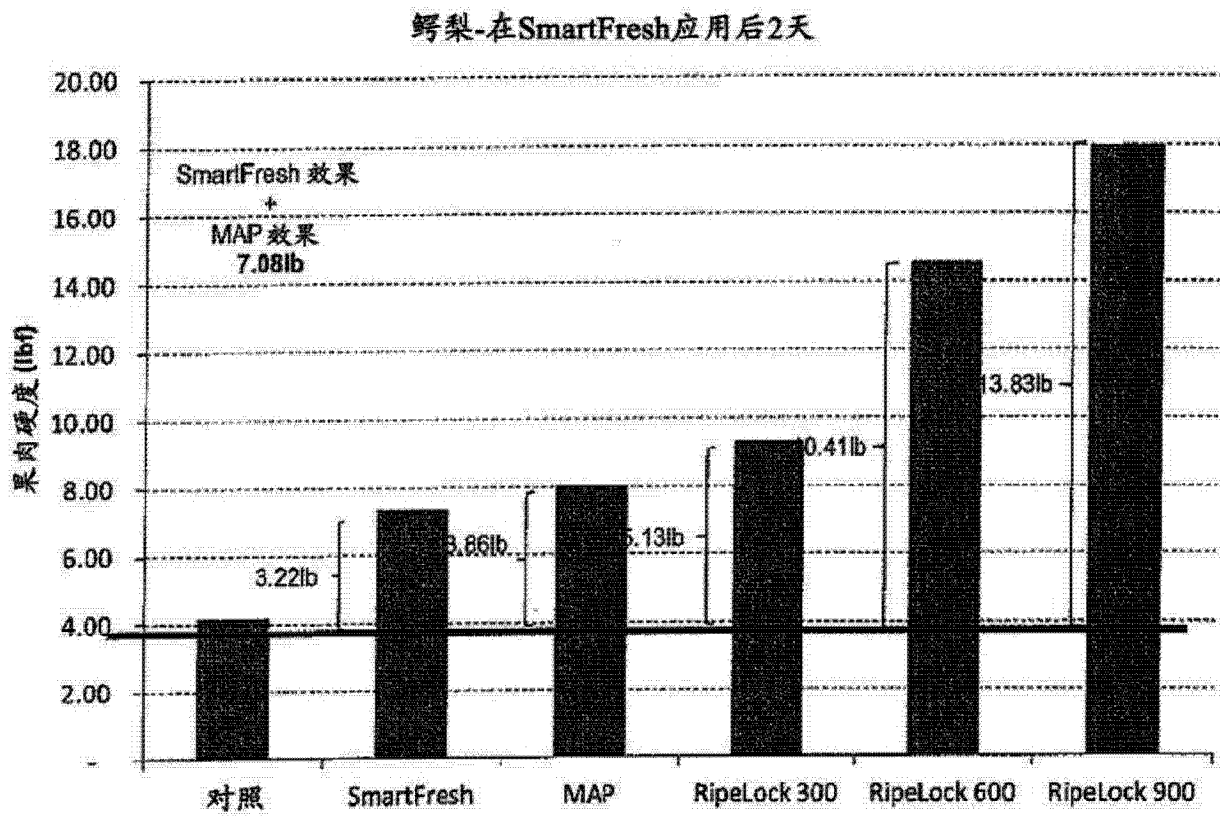


图 5

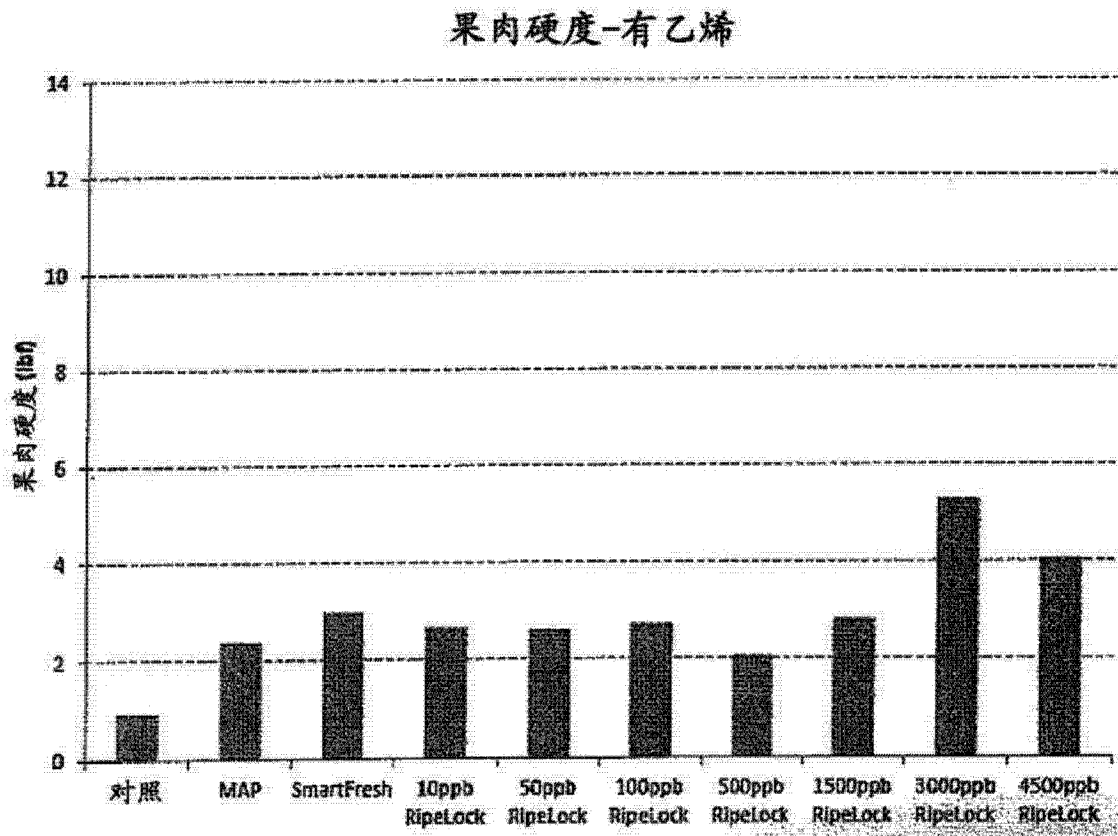


图 6

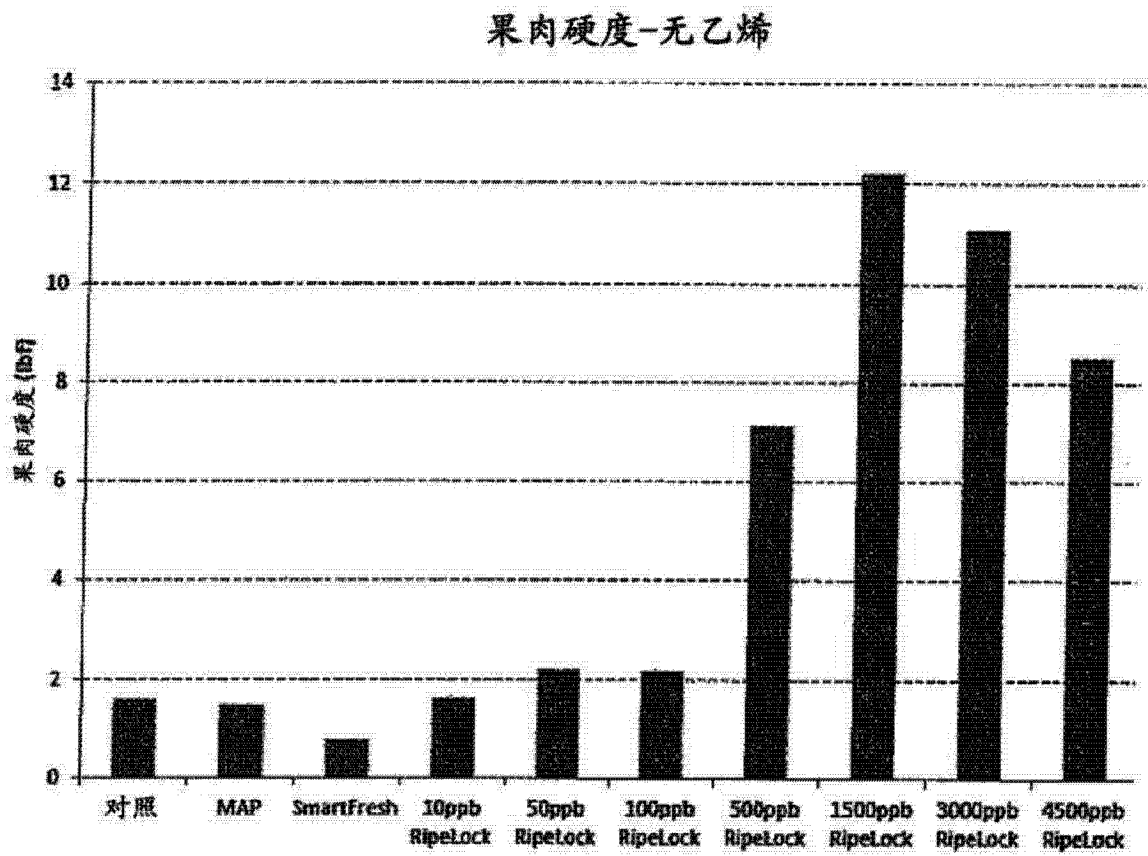


图 7

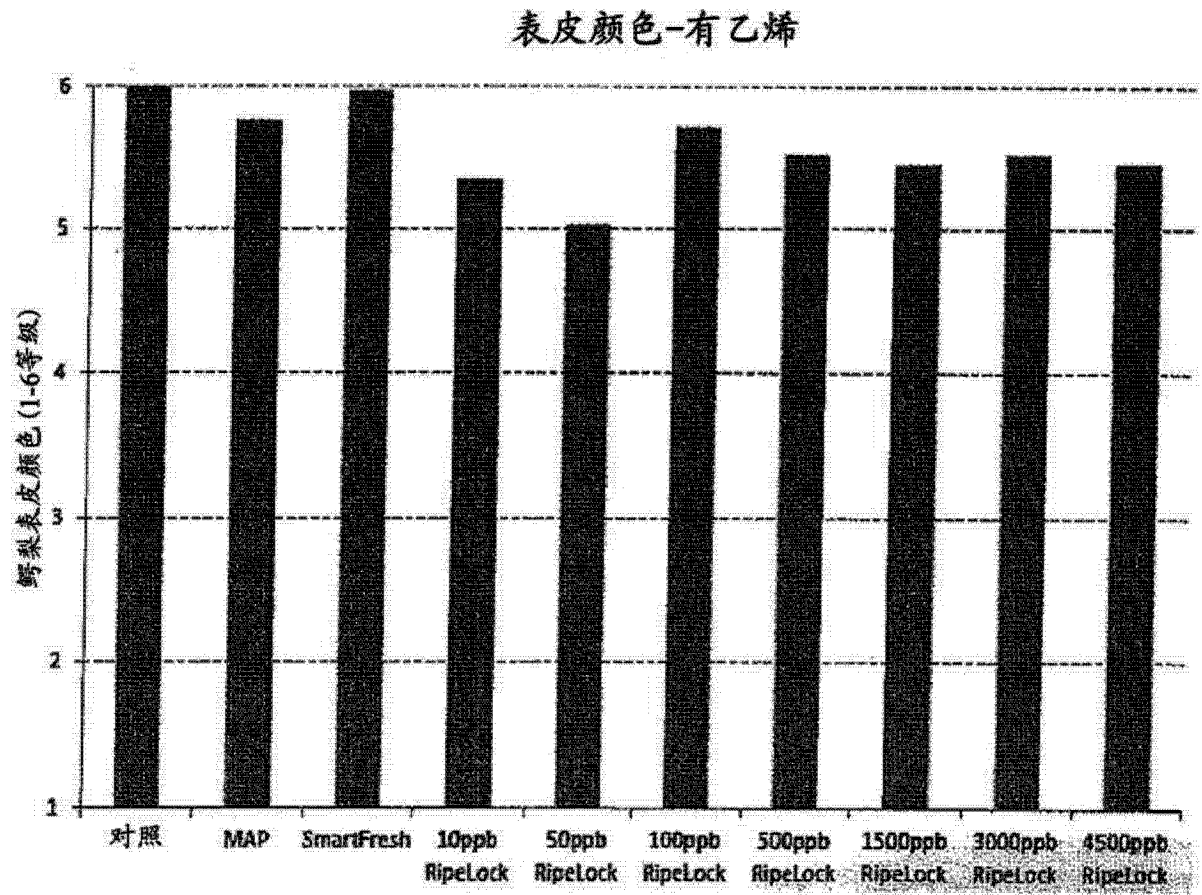


图 8