(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103732082 A
(43)申请公布日 2014.04.16

(21)申请号 201280038170.8
(22)申请日 2012.06.06
(30)优先权数据
61/495,482 2011.06.10 US
13/488,715 2012.06.05 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.01.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/040984 2012.06.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/170458 EN 2012.12.13
(71)申请人 家乐氏公司
地址 美国密歇根州巴特克里克 3599 邮政信箱 1 号家乐氏广场
(72)发明人 卡尔佩什·甘地 罗杰·S·温克
(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司 31002
代理人 邓琪
(51)Int.Cl.
A23L 1/305(2006.01)
A23L 1/00(2006.01)
A23L 1/053(2006.01)
A23L 1/164(2006.01)
A23L 1/20(2006.01)

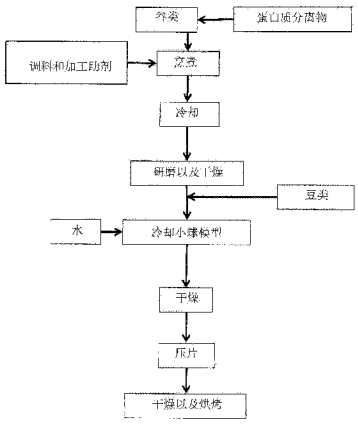
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

含有豆类的即食谷物片

(57)摘要

一种即食谷物片，包括质量分数为 10-50%(wt%)的豆类，例如黑豆，并且具有 19-22 盎司每 231 立方英寸的单罐重量和与传统的即食谷物片相似的结构完整性。该谷物片还包括 6-13wt% 的蛋白质分离物，3-9wt% 的加工助剂以及 18-66wt% 的谷类。每 52 克该谷物片可提供至少 7 克蛋白质和至少 6 克纤维。在一种工艺中，该谷物片通过对豆类，蛋白质分离物，加工助剂和谷类的结合块进行烹煮和挤出成形，并且该结合块不膨胀。该挤出块在冷却小球模型中加工并被切割成多个无膨胀的小球，该小球被干燥至含水量为 14-24wt%。然后将该小球在 110-150 °F 的温度下压片并干燥至最终的含水量为 1-5wt%。



CN 103732082 A

1. 一种片状的即食谷物产品，包括：

多块薄片，所述薄片包括占所述薄片的总重量的：18-66wt% 的谷类，10-50wt% 的豆类，6-13wt% 的蛋白质分离物，以及 3-9wt% 的加工助剂。

2. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括选自由豌豆蛋白质分离物，大豆蛋白质分离物，小麦麸胺蛋白质分离物，牛奶蛋白质分离物及其混合物组成的组中的至少一种蛋白质分离物。

3. 如权利要求 2 所述的谷物产品，其特征在于，所述蛋白质分离物包括占 6-13wt% 的豌豆蛋白质分离物。

4. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括占 35-66wt% 的所述一种或多种谷类。

5. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括占 2-8wt% 的完整的谷类。

6. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括占 15-22wt% 的豆类。

7. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，所述加工助剂包括占 3-9wt% 的阿拉伯胶。

8. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，每 52 克谷物产品包括 7-9 克蛋白质和 6-8 克纤维。

9. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括占 10-25wt% 的大米。

10. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括占 22-34wt% 的小麦。

11. 如权利要求 1 所述的谷物产品，其特征在于，包括甜味剂基础的涂层。

12. 一种用于形成片状的即食谷物的方法，包括以下步骤：

a）形成一种食物块，通过在挤出机中混合占所述食物块的总重量的 18-66wt% 的谷类，10-50wt% 的豆类，6-13wt% 的蛋白质分离物，以及 3-9wt% 的加工助剂，并在所述挤出机中对所述食物块进行烹煮；

b）将所述煮过的食物块以无膨胀的形式从所述挤出机中挤出，并将所述无膨胀的挤出物引入冷却成型小球模型中并在 100 ℉或以下的温度下成形为无膨胀的小球，所述无膨胀的小球具有 24-33wt% 的含水量，并且具有每 100 个小球重 30-40 克的密度；

c）将所述小球干燥至含水量为 14-24wt%；

d）在 110-150 ℉的温度下将所述小球压片；以及

e）将所述薄片干燥和烘烤至最终的含水量为 1-5wt%。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，步骤 a）进一步包括：在所述挤出机中通过将所述食物块依次穿过至少三个区域对所述食物块进行烹煮，第一区域的温度为 150-200 ℉，第二区域的温度为 200-300 ℉，第三区域的温度为 250-350 ℉，所述挤出机在 400-800 磅每平方英寸的压力下工作。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，步骤 a）进一步包括使用选自由豌豆蛋白质分离物，大豆蛋白质分离物，小麦麸胺蛋白质分离物，牛奶蛋白质分离物及其混合物组成的组中的一种蛋白质分离物。

15. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，步骤 a）进一步包括使用 2-8wt% 的完整的谷类形成所述食物块。

16. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，步骤 a）进一步包括将 3-9wt% 的阿拉伯胶

作为加工助剂使用。

17. 一种形成片状即食谷物的方法，包括以下步骤：

a）通过在锅中混合谷类和蛋白质分离物形成一种食物块，并在所述锅中以 20-25 磅每平方英寸的压力对所述食物块进行烹煮；

b）向来自步骤 a）的食物块中加入水和加工助剂，并在 20-25psi 下烹煮直到所述食物块中的含水量为 30-36wt%；

c）将所述烹煮的食物块从锅中移出，然后冷却该烹煮的食物块并干燥至含水量为 24-33wt%；

d）将所述烹煮的食物块研磨穿过具有 1/8-5/8 英寸直径的开口的网筛，然后将所述研磨过的食物块进一步干燥至含水量为 20-26wt%；

e）在冷却小球模型中使所述研磨过的食物块与豆类和另外的水相结合并冷却形成无膨胀的小球；

f）将所述小球干燥至含水量为 14-21wt%，然后在 110-150 ℉的温度下将所述小球压片；以及

g）将所述薄片干燥和烘烤至最终的含水量为 1-5wt%。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，步骤 a）包括：提供占所述薄片的总重量的 18-66wt% 的谷类和 6-13wt% 的蛋白质分离物。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，步骤 b）包括：将占所述薄片的总重量的 3-9wt% 的阿拉伯胶提供为所述加工助剂。

20. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，步骤 e）包括：提供占所述薄片的总重量的 10-50wt% 的豆类。

21. 一种用于形成片状的即食谷物的方法，包括以下步骤：

a)将占薄片的总重量的 18-66wt% 的谷类，6-13wt% 的蛋白质分离物，10-50wt% 的豆类，以及 3-9wt% 的加工助剂在 20-25psi 下烹煮至含水量为 30-36wt%；

b）将所述煮过的块从锅中移出并冷却以及干燥至含水量为 26-32wt%；

c）将所述干燥后的食物块加入旋转小球模型中并冷却形成无膨胀的小球；

d）将所述小球干燥至含水量为 14-21wt%，然后在 110-150 ℉的温度下将所述小球压片；以及

e）将所述薄片干燥和烘干至最终的含水量为 1-5wt%。

含有豆类的即食谷物片

技术领域

[0002] 本发明涉及含有豆类的即食食物产品，更具体的涉及含有豆类的片状即食早餐谷物。

背景技术

[0003] 豆类，也称作豆子，具有丰富的营养，包括大量的蛋白质和食用纤维，以及极低含量的脂肪，热量，糖，以及胆固醇。例如，半杯黑豆提供 7 克蛋白质，6 克食用纤维，仅 1 克脂肪，140 卡路里，0 克糖，以及 0 克胆固醇。想要降低血压以及提高全面健康的消费者被鼓励使用豆类和豆类基础来源的蛋白质来替代红肉和其他动物基础来源的蛋白质。主要的豆类包括 :菜豆，豌豆，扁豆和花生。豆类含有的维生素和抗氧化剂可预防各种疾病，例如心脏病和癌症。

[0004] 由于非凡的营养和健康益处，消费者希望在他们的饮食当中出现更多的豆类。因此，大量包括豆类以及豆类基础来源的蛋白质的即食食物产品已被开发出来。Allen 等人的美国专利 No. 7,235,276 公开了一种包括大豆蛋白质分离物或豆类蛋白质分离物的膨化食物面团 ;谷类，例如小麦和大米 ;总的蛋白质含量为 50-70%。Allen 的专利教导了膨化食物面团可被用作形成即食食物，例如即食谷物。

[0005] Borders 等人的美国专利申请 No. 2007/0087107 公开了含有豆类来源的食物产品，例如菜豆，豌豆，扁豆，优选是海军豆和花斑豆，并且具有多种形式，例如豆类粉末和豆类粉。豆类占所述食物产品重量的 10-100%。Borders 教导了食物产品可以有多种形式，例如挤出的膨化谷物块或谷物脆性产品。

[0006] 但是，现有技术中包括大量豆类的食物产品很难成形为即食谷物片。这是由于与传统即食谷物的谷类不同，豆类无法在功能上提供如弹性和粘结性的物理性质。该现有技术也没有公开一种本领域技术人员如何形成包括大量豆类的即食谷物片的例子或其他教导，该谷物片同样具有与传统即食谷物片相似的结构完整性，质地，尺寸，形状和整体外观。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种包括谷类，蛋白质分离物和豆类的即食谷物片，及其生产方法，该即食谷物片具有令人满意的味道以及与传统即食谷物片相似的结构完整性。

[0008] 本发明的一方面包括一种由多块薄片组成的食物产品。该薄片具有 19-22 盎司的单罐重量（can weight）以及其含水量占薄片总重量 1-5%。该薄片包括占所述薄片总重量的 :18-66%（wt%）的谷类，10-50wt% 的豆类，3-9wt% 的至少一种加工助剂，以及 6-13wt% 的至少一种蛋白质分离物。

[0009] 本发明的另一方面提供了一种用于形成即食谷物片的方法，包括以下步骤 :形成一种食物块，通过在挤出机中混合占所述食物块的总重量的 18-66wt% 的谷类，10-50wt% 的豆类，6-13wt% 的蛋白质分离物，以及 3-9wt% 的加工助剂，并在所述挤出机中对所述食物块进行烹煮（cooking）;将所述煮过的食物块以无膨胀的形式从所述挤出机中挤出，并将所

述无膨胀的食物块引入冷却成形小球模型中并在 100 ℉或以下的温度下将所述食物块成形为无膨胀的小球，所述无膨胀的小球具有 24-33wt% 的含水量，并且具有每 100 个小球重 30-40 克的密度；将所述小球干燥至含水量为 14-24wt%；在 110-150 ℉的温度下将所述小球压片；以及将所述薄片干燥和烘烤至最终的含水量为 1-5wt%。

[0010] 在另一种形成片状的即食谷物的方法中，该方法包括以下步骤：通过在锅中混合谷类和蛋白质分离物形成一种食物块，并在所述锅中以 20-25 磅每平方英寸的压力对所述食物块进行烹煮；向所述食物块中加入水和加工助剂，并在 20-25psi 下进行烹煮直到所述食物块中的含水量为 30-36wt%；将所述煮过的食物块从锅中移出，然后冷却该煮过的食物块并干燥至含水量为 24-33wt%；将所述煮过的食物块研磨穿过具有 1/8-5/8 英寸直径的开口的网筛，然后将所述研磨过的食物块进一步干燥至含水量为 20-26wt%；在冷却小球模型中使所述研磨过的食物块与豆类和另外的水相结合并冷却形成无膨胀的小球；将所述小球干燥至含水量为 14-21wt%，然后在 110-150 ℉的温度下将所述小球压片；以及将所述薄片干燥和烘烤至最终的含水量为 1-5wt%。

[0011] 在另一种形成片状的即食谷物的方法中，该方法包括以下步骤：将占薄片的总重量的 18-66wt% 的谷类，6-13wt% 的蛋白质分离物，10-50wt% 的豆类，以及 3-9wt% 的加工助剂在 20-25psi 下烹煮至含水量为 30-36wt%；将所述煮过的块从锅中移出并冷却以及干燥至含水量为 26-32wt%；将所述干燥的食物块加入旋转小球模型中并冷却形成无膨胀的小球；将所述小球干燥至含水量为 14-21wt%，然后在 110-150 ℉的温度下将所述小球压片；以及将所述薄片干燥和烘干至最终的含水量为 1-5wt%。

[0012] 该即食谷物片提供了特别是与豆类相关的营养和健康益处，例如大量的蛋白质和纤维，以及少量的脂肪，热量和胆固醇。每 52 克该谷物片可提供至少 7 克蛋白质和至少 6 克纤维。不同于一些含有豆类的即食食物产品，该即食谷物片具有令人满意的味道，而不是苦的或压倒性的类似豆子的味道。该谷物片还具有与传统的谷类基础的即食谷物片相似的结构完整性，加工性能，质地，尺寸，形状和整体外观。该结构完整性对于在谷物片中存在大量豆类时是一种意想不到的性质，因为与通常被用来制备传统的即食谷物片的谷类相比，豆类并不能在功能上提高例如弹性和粘结性的物理性质。

附图说明

[0013] 图 1 是形成根据本发明的一个优选实施例的即食谷物片的方法的流程图；以及

[0014] 图 2 是形成根据本发明的一个可选实施例的即食谷物片的方法的流程图。

具体实施方式

[0015] 本发明提供了一种包括豆类的即食谷物片及其生产方法。该谷物片还包括蛋白质分离物，谷类，风味添加剂，以及阿拉伯胶。该谷物片还包括通常在即食早餐谷物中使用的其他成分，例如补充剂和防腐剂。每 52 克该谷物片提供了至少 7 克蛋白质以及至少 6 克纤维，但是通常为 9 克蛋白质和 8 克纤维。

[0016] 所形成的即食谷物片具有与传统的即食谷物片相似的结构完整性，质地，尺寸，形状和整体外观。该形成的谷物片通常具有占薄片总重量的 1-5wt%，优选 2-4wt% 的含水量。该形成的谷物片还优选具有 19-22 盎司的单罐重量。该单罐重量是具有 231 立方英寸体积

的谷物片的重量。该单罐重量通过将谷物片填满具有 231 立方英寸体积的容器或罐进行测量，然后测量所述容器中的谷物片的总重量。该谷物片在称重前不进行压缩。

[0017] 本发明的即食谷物片还具有与传统即食谷物片相似的保脆性。该即食谷物片在放置于一碗牛奶中时可维持超过两分钟的理想的嘎吱嘎吱声。

[0018] 术语“豆类”（legume 或 legumes）是指豆科粮食的种子和来源于它的产品，例如粉，粗磨粉，颗粒，粉末，以及其他种子基础产品。除非另外陈述，该谷物片的各种成分的含量是在该成分被烹煮或加工之前的含量。除非另外陈述，该各种成分在薄片中的含量是以质量分数（wt%）计，是指该成分相对于谷物片中所有成分的总重量的重量。

[0019] 该谷物片包括至少一种豆类，总的豆类占所述谷物片的总重量的至少 10wt%，优选为 10-50wt%，更优选为 15-22wt%。该豆类优选为破裂的黑豆或黑豆粗磨粉，但是可包括任何种类的豆子，豌豆，扁豆，鸡豆，菜豆，或它们的任意组合，除了香草豆和咖啡豆。该豆类可以是完整的或者是粗磨粉，粉末，粉或颗粒状。在一个实施例中，该豆类提供为预煮过的，脱水的颗粒状的黑豆。在另一实施例中，该豆类是黑豆粗磨粉。完整的豆类，豆类粗磨粉，或豆类颗粒在形成的即食谷物片中可以是可辨识的，然而豆类粉末和粉通常是不可辨识的。

蛋白质分离物

[0020] 该谷物片还包括至少一种蛋白质分离物，总的蛋白质分离物占所述谷物片的总重量的至少 6wt%，优选为 6-13wt%，更优选为 8-11wt%。该蛋白质分离物优选是豌豆蛋白质分离物，也可包括大豆蛋白质分离物，小麦麸胺蛋白质分离物，牛奶蛋白质分离物，或它们的任意组合。该豌豆蛋白质分离物是一种天然的，健康的和环境友好的产品。该豌豆蛋白质分离物使用水提取制得，而不是具有有害环境影响的传统的己烷提取工艺。该豌豆蛋白质分离物包括高水平的必需氨基酸，例如半胱氨酸，蛋氨酸，组氨酸，异亮氨酸，亮氨酸，缬氨酸，赖氨酸，苯丙氨酸，酪氨酸，苏氨酸，色氨酸。

谷类

[0021] 该谷物片还包括至少一种谷类，谷类的总重量占所述谷物片的总重量的 18-66wt%，优选为 35-66wt%，更优选为 42-63wt%，甚至更优选为 45-57wt%。该谷类优选是所有谷类的混合物，大米，糙米，以及小麦，也可包括燕麦，大麦，玉米，小米，荞麦，高粱，黑小麦，或它们的任意组合。该谷类可以是以多种形式提供，比如完整的，粉，粉末，糜（meal），粗磨粉，片，麸，以及胚芽。在一个实施例中，该谷物片包括完整的谷物，破碎的完整的谷物糙米，以及破裂的硬红冬麦的混合物。

[0022] 该谷物片通常包括完整的谷类，该完整的谷类占所述谷物片的总重量的至少 2wt%，优选为 2-8wt%，以及更优选为 4-6wt%。在一个实施例中，所述谷物片的完整的谷类包括由以下组成的完整的谷类混合物：完整的去壳燕麦，完整的长粒糙米，完整的硬红冬麦，完整的黑麦，完整的黑小麦，完整的脱壳大麦，以及去壳荞麦。

[0023] 该谷物片通常包括大米，该大米占所述谷物片的总重量的至少 10wt%，优选为 10-25wt%，以及更优选为 18-23wt%。在一个实施例中，大米是破碎的完整的中粒糙米。

[0024] 该谷物片通常还包括小麦，该小麦占至少 22wt%，优选为 22-34wt%，以及更优选为 26-30wt%。在一个实施例中，该小麦是破裂的硬红冬麦。在一个实施例中，该谷物片包括面粉和麦麸。

加工助剂

[0025] 该谷物片包括用于提高加工性能的至少一种加工助剂。该加工助剂通常占所述谷物片的总重量的至少 3wt%，优选为 3-9wt%，以及更优选为 5-7wt%。在一个优选实施例中，该谷物片包括作为加工助剂使用的阿拉伯胶。该阿拉伯胶占至少 3wt%，优选为 3-9wt%，以及更优选为 5-7wt%。该阿拉伯胶被用来阻止谷物片在加工中断裂，并使得谷物片在加工之后维持结构完整性。

风味添加剂

[0026] 该谷物片包括风味添加剂以改善味道。该风味添加剂通常占所述谷物片的总重量的至少 6.5wt%，优选为 6.5-17.5wt%，以及更优选为 9.5-14.5wt%。

[0027] 该风味添加剂通常包括具有高糖含量的组分(例如糖浆)来增强谷物片的甜度。在一个实施例中，该谷物片包括占至少 2wt%，优选为 2-6wt%，以及更优选为 3-5wt% 的糙米糖浆。该谷物片优选包括占至少 4wt%，以及更优选为 4-10.5wt% 的浓缩甘蔗汁晶体。

[0028] 该风味添加剂还可包括盐或调料。在一个实施例中，该谷物片包括盐，例如高级浓缩盐，占至少 0.1wt%，优选为 0.1-3wt%，以及更优选为 0.5-2wt%。

其他组分

[0029] 该谷物片还可包括即食谷物中通常可发现的其他组分，例如补充剂和防腐剂。其他组分可被加入从而改善外观，质地，或谷物片的营养含量。涂层可被涂敷于该形成的谷物片上以改善该即食谷物片的外观，例如在传统的即食谷物片上覆盖的油基涂层。在一个实施例中，该涂层包括至少一种甜味剂以增强该谷物片的甜度。例如，该涂层可以是在传统的即食谷物片上覆盖的糖基涂层。

形成该谷物片的方法

[0030] 该形成谷物片的方法首先包括提供包括豆类和谷类的小球，然后将小球成形为薄片。形成该谷物片的一种优选方法的流程图如图 1 所示，其中该小球通过冷球成形工艺形成。一种可选方法如图 2 所示，其中该小球通过旋转球成形工艺形成。

[0031] 如图 1 所示，该优选方法首先包括在压力锅(例如市售的旋转蒸汽压力锅) 中对谷类和蛋白质分离物进行烹煮。该谷类和蛋白质分离物在 20-25 磅每平方英寸的蒸汽压力下烹煮 60 分钟。该烹煮温度取决于蒸汽压力并由蒸汽表决定，但是通常为 259-267 ℉。接着，将风味添加剂，加工助剂和水加入该压力锅中并与谷类和蛋白质分离物一起烹煮。该混合物在 20-25 磅每平方英寸的蒸汽压力下进行烹煮至含水量占所述煮过的混合物的总重量为 30-36wt%，优选为 32-34wt%。然后将该煮过的混合物从压力锅中移出，冷却，并在传统流化床型烘干机中干燥至含水量为 26-32wt%，优选为 28-30wt%，该烘干机在大约环境温度下工作。

[0032] 该方法接下来还包括将干燥的混合物研磨穿过 1/8-5/8 英寸网筛以将结块状破碎，并制成自由流动的煮过的混合物。然后将该研磨过的混合物干燥至含水量为 20-26wt%，优选为 22-24wt%。该研磨过的混合物通常在传统的流化床型烘干机中干燥，例如在 220 ℉的温度下工作 10-12 分钟。

[0033] 然后将该研磨后的混合物与豆类和另外的水结合，该结合块冷却形成多个无膨胀的小球。由于形成传统的即食早餐谷物的冷却成形挤出工艺可被用来形成小球。该冷却成形工艺通常包括将煮过的混合物以 6-10 磅每分钟的流速加入挤出机，豆类以 1-2 磅每分钟的流速加入，水以 0.5-1.5 磅每分钟的流速加入。该挤出机包括螺杆，用于将各组分混合并

施力于结合块使其穿过挤出机的孔口。该结合块包括占所述结合块总重量至少 18wt% 的谷类和 10-50wt% 的豆类。该结合块在移动穿过挤出机时维持温度在低于 100 ℉。

[0034] 该挤出机在 1700-2000 磅每平方英寸的模压下工作，并且该结合块在刚从挤出机出来时被立即切割成多个无膨胀的小球。该挤出机包括横穿挤出机的孔口(也称作冲模)的刀片，通常以 300-320rpm 的转速将结合块切割成多个小球，每 25 个小球具有 6-9 克的重量。该冷却成形的小球具有占小球总重量的 24-30wt%，优选为 26-28wt% 的含水量。

[0035] 接着，将该小球干燥至含水量为 14-21wt%，更优选为 17-19wt%。通常，该小球在传统流化床型烘干机中的干燥维持在比水的沸点(212 ℉)更低的温度，例如，传统流化床型烘干机是在 190 ℉的温度下工作 4 分钟。然后将该干燥的小球加入压片机，例如被用来形成传统的即食谷物片的传统压片机。该小球在加入压片机时优选处于 110-150 ℉，更优选为 130-140 ℉的温度下。该压片机被用来将 110-150 ℉温度下的小球挤压成谷物片。该压片机通常包括在 550-650rpm 的转速下工作的滚轴。

[0036] 最后，将该谷物片在传统热风冲击型烤箱中干燥和烘烤至含水量为 1-5wt%，优选为 2-4wt%，“单罐重量”为 19-22 盎司。该形成的即食谷物片具有与传统即食谷物片相似的结构完整性，质地，尺寸，形状以及整体外观。在一个实施例中，该方法包括在烘烤后的谷物片上涂覆涂层。可以使用传统即食谷物的涂层工艺。

[0037] 可选地，该形成谷物片的方法可包括旋转小球成形工艺，而非冷却成形工艺。如图 2 所示，该可选的方法包括将豆类，谷类，蛋白质分离物，风味添加剂以及加工助剂一起在压力锅中烹煮。例如，根据如上所述的方法，该组分可在市售的旋转压力锅中，20-25 磅每平方英寸的蒸汽压力下进行烹煮。接着，该方法包括将煮过的豆类，谷类，蛋白质分离物，风味添加剂和加工助剂的混合物冷却和干燥至含水量为 26-32wt%，优选为 28-30wt%。该干燥的，煮过的混合物被加入到旋转小球模型中并成形为无膨胀的小球。被用来形成传统即食谷物的旋转小球成形工艺可被用来对小球成形。该方法还包括根据如上所述的工艺将无膨胀的小球成形为片。该方法最后包括在传统热风冲击型烤箱中对即食谷物片进行干燥和烘烤。

[0038] 第三种方法包括使用直接膨胀挤出机(参考 DX 挤出机)形成无膨胀的小球。该方法包括向 DX 挤出机提供干燥组分，液体调料和水。在一个实施例中，该干燥组分被以 2.5-4.5 磅每分钟的速度加入 DX 挤出机；水以 0.6-1.0 磅每分钟的流速泵入该 DX 挤出机；液体调料以 0.4-0.6 磅每分钟的流速泵入挤出机。

[0039] 该干燥组分和水在 DX 挤出机的管内混合和烹煮。不同于图 1 和图 2 中的方法，压力锅并不用来烹煮混合物。该管包括用于将各组分混合并施力于结合块使其穿过挤出机的区域的螺杆。在一个实施例中，该挤出机包括三个区域。第一区域在 150-200 ℉的温度下工作，第二区域在 200-300 ℉的温度下工作，第三区域在 250-350 ℉的温度下工作。该 DX 挤出机的螺杆在 250-300rpm 的转速下工作。该 DX 挤出机自始至终维持 400-800psi 的持续压力。

[0040] 该螺杆施力于煮过的块穿过管并穿过 DX 挤出机的冲模。该煮过的块在冲模孔口具有 250-300 ℉的温度。该 DX 挤出机在 400-800psi 的冲模压力下工作。该煮过的块以多根条状物的形式从 DX 挤出机中挤出，煮过的块不膨胀。

[0041] 该条状物通过多根导管从 DX 挤出机的冲模中转移至冷却小球模型中。该条状物在 180-220 ℉的温度下进入冷却模型中。该冷却小球模型在 100-150 ℉的温度以及 0psi 的

压力下工作。该冷却小球模型包括在 10-15rpm 下施力于条状物穿过模型工作的螺杆。该模型具有 150-175 ℉的冲模温度。该煮过的条状物从冷却小球模型中退出，无膨胀。该模型包括横穿冲模的刀片，将煮过的条状物切割成多个无膨胀的小球。在一个实施例中，该刀片在 70-110rpm 的转速下工作，并且该条状物被切割成多个小球，每 100 个小球具有 30-40 克的重量。该无膨胀的冷却成形小球具有占小球的总重量的 31-33wt% 的含水量。

[0042] 接着，该小球被干燥至含水量为 20-24wt%，然后被加入压片机中，例如被用来形成传统即食谷物片的传统压片机。该小球优选在加入该压片机时处于 110-130 ℉的温度下。该压片机被用来在 110-130 ℉的温度下将小球挤压成谷物片。该压片机通常包括在 550-650rpm 的转速下工作的滚轴。

[0043] 最后，将该谷物片在传统热风冲击型烤箱中干燥和烘烤至含水量为 1-5wt%，“单罐重量”为 19-22 盎司。该形成的即食谷物片具有与传统即食谷物片相似的结构完整性，质地，尺寸，形状以及整体外观。该形成的谷物片通常包括占所述形成的谷物片的总重量的 10-50wt% 的豆类，6-13wt% 的蛋白质分离物，3-9wt% 的加工助剂，以及 18-66wt% 的谷类。在一个实施例中，该方法包括在烘烤后的谷物片上涂覆涂层。可以使用传统即食谷物的涂层工艺

例 1

[0044] 表 1 公开了 250 磅即食谷物片的示例性组成。各组分的量以占总重量的 wt% 提供。

表 1

组分	Wt%
预煮的脱水黑豆	16.01
完整的谷类混合物	3.31
破碎的完整的 / 中粒糙米	16.36
浓缩甘蔗汁晶体	5.76
糙米糖浆 42DE	2.71
高级浓缩盐	0.72
破裂的硬红冬麦	22.90
阿拉伯胶	4.92
豌豆蛋白质分离物	7.20
水	20.11

[0045] 该示例性工艺首先包括：首先将完整的谷类混合物，糙米，红小麦以及豌豆蛋白质分离物一起干混，然后将该干合料放进市售的旋转蒸汽压力锅进行烹煮。该干合料在 20 磅每平方英寸的蒸汽压力下烹煮 60 分钟。接着，将浓缩甘蔗汁晶体，阿拉伯胶以及糙米糖浆

一起加入压力锅，与所述谷类和蛋白质分离物一起烹煮。该混合物在 20 磅每平方英寸的压力下烹煮至占所述煮过的混合物的总重量的含水量为 32-34wt%。然后将该煮过的混合物从压力锅中移出并冷却。将该煮过的混合物在传统流化床型烘干机中干燥至含水量为 28-30wt%。该煮过的混合物在传统流化床型烘干机中的干燥是在环境温度下进行 4 分钟。

[0046] 该方法还包括将干燥混合物研磨穿过 3/8 英寸网筛。将该研磨过的混合物在传统流化床型烘干机中 22 ℉的温度下和 432rpm 下工作 10-12 分钟至含水量为 22-24wt%。

[0047] 然后将该研磨过的混合物与预煮的脱水黑豆，盐和另外的水混合，并放置于冷球成形挤出机。该预煮的脱水黑豆以颗粒形式提供。该冷却成形工艺包括将该研磨过的混合物以 8 磅每分钟的流速加入挤出机，黑豆颗粒以 1.54 磅每分钟的流速加入，另外的水以 0.9 磅每分钟的流速加入。该挤出机包括以 9-10rpm 旋转的扭转螺杆以及 7-8% 的扭转距，以及以 18-19rpm 旋转的主螺杆和 50-54% 的主转矩。该螺杆将研磨混合物和黑豆混合成结合块并施力于该结合块使其直通过挤出机的孔口。该结合块在穿过挤出机时维持在 90-95℃的温度下。

[0048] 该挤出机在 1700-2000 磅每平方英寸的模压下工作，并且该结合块在刚从挤出机出来时被立即切割成多个无膨胀的小球。该挤出机包括横穿挤出机的孔口的刀片，该刀片以 308rpm 的转速将结合块切割成多个小球，每 25 个小球具有 7-8 克的重量。该冷却成形的小球具有占小球总重量的 26-28wt% 的含水量。

[0049] 接着，将该冷却成形的小球在传统流化床型烘干机中 190 ℉的温度下干燥 4 分钟。该冷却成形的小球被干燥至含水量为 17-19wt%。将该形成的小球维持在 190 ℉以上的温度，随后被用于压片。

[0050] 将该形成的小球加入压片机，例如被用来形成传统的即食谷物片的传统压片机。该小球在加入压片机时处于 136 ℉的温度下并具有 17-19wt% 的含水量。当小球处于 136 ℉的温度下时被挤压成谷物片。该小球通过以 600rpm 并且无速度差的转速下旋转的滚轴挤压。

[0051] 将该谷物片在传统热风冲击型烤箱中干燥。该谷物片被烘烤至含水量为 3wt%。根据例 1 所形成的即食谷物片“单罐重量”为 19-22 盎司，含水量为 3wt%，并且具有与传统即食谷物片相似的结构完整性，质地，尺寸，形状以及整体外观。本发明的即食谷物片还具有与传统即食谷物片相似的保脆性。该即食谷物片在放置于一碗牛奶中时可维持超过两分钟的理想的嘎吱嘎吱声。

[0052] 该即食谷物片可被包装并作为一种食物产品售卖，例如即食早餐谷物。可选地，该谷物片可与其他即食谷物或组分结合，比如坚果，水果，或糖浆以提供一种食物产品。该谷物片也可成为其他食物产品的一部分。

例 2

[0053] 表 2 公开了 79 磅即食谷物片的示例性组成。各组分的量以占总重量的 wt% 提供。

表 2

组分	Wt%
预煮的脱水黑豆粗磨粉	15.06

完整的谷类混合物	4.22
糙米粉	15.69
浓缩甘蔗汁晶体	5.49
小麦粉	22.24
高级浓缩盐	0.70
麦麸	7.04
阿拉伯胶	8.44
豌豆蛋白质分离物	7.04
水	14.08

[0054] 该示例性工艺首先包括:将各组分加入DX挤出机中。将包括黑豆粗磨粉,完整的谷类混合物,糙米粉,小麦粉,盐,麦麸,阿拉伯胶和蛋白质分离物的干燥组分以3.5磅每分钟的速度加入DX挤出机。当干燥组分被加入时,水和调料被同时泵入DX挤出机中。水以0.8磅每分钟的流速泵入该DX挤出机中;包括水和甘蔗汁晶体的混合物的调料以0.5磅每分钟的流速泵入挤出机。

[0055] 该干燥组分和水在DX挤出机的管内混合和烹煮。压力锅并不用来烹煮混合物。该管包括用于将各组分混合并施力于结合块使其穿过挤出机的区域的两根螺杆。该DX挤出机的螺杆在275rpm的转速下工作。该挤出机包括三个区域。第一区域在180℉的温度下工作,第二区域在250℉的温度下工作,第三区域在300℉的温度下工作。该DX挤出机自始至终维持450psi的持续压力。

[0056] 该螺杆施力于煮过的块使其穿过管并穿过DX挤出机的冲模。该煮过的块在冲模孔口处具有296℉的温度。该DX挤出机在450psi的冲模压力下工作。该煮过的块以多根条状物的形式从DX挤出机中挤出,煮过的块不膨胀。

[0057] 该条状物通过多根导管从DX挤出机的冲模中转移至冷却小球模型中。该条状物在204℉的温度下进入冷却模型中。该冷却小球模型在125℉的温度以及0psi的压力下工作。该冷却小球模型包括在13rpm的转速下工作施力于条状物穿过模型至冲模的螺杆。该模型具有161℉的冲模温度。该煮过的条状物从冷却小球模型的冲模孔口处退出,无膨胀。该模型包括横穿冲模的刀片,将煮过的条状物切割成多个无膨胀的小球。该刀片在90rpm的转速下工作,并且该条状物被切割成多个小球,每100个小球具有36.1克的重量。该无膨胀的冷却成形小球具有占小球的总重量的32.1wt%的含水量。

[0058] 接着,该小球被干燥至含水量为22wt%,然后加入被用来形成传统即食谷物片的传统压片机中。该小球在加入该压片机时处于125℉的温度。该压片机被用来在125℉的温度下将小球挤压成谷物片。该压片机通常包括在600rpm的转速下均匀转动的滚轴。

[0059] 最后,将该谷物片在传统热风冲击型烤箱中干燥和烘烤至含水量为3wt%,“单罐重

量”为 19-22 盎司。根据例 2 成形的该形成的即食谷物片具有与传统即食谷物片相似的结构完整性，质地，尺寸，形状以及整体外观。根据被用来涂覆传统的即食谷物片的工艺，含有 99.9wt% 的浓度甘蔗汁糖浆和 0.1wt% 的调味香料的涂层被涂覆于形成的谷物片上。该即食谷物片还具有与传统即食谷物片相似的保脆性。该即食谷物片在放置于一碗牛奶中时可维持超过两分钟的理想的嘎吱嘎吱声。该即食谷物片与另一种即食谷物，特别是杏仁和黄豆一起混合以提供一种即食谷物产品。根据本发明制备的薄片可包括如同通常覆盖在即食谷物片上的涂层，例如如上所述的甜味剂基础的涂层。该甜味剂基础的涂层可包括，例如，蔗糖，葡萄糖，果糖，玉米糖浆，玉米糖浆干粉，大米糖浆，浓缩甘蔗汁晶体，浓缩甘蔗汁糖浆，转化糖，蜂蜜，糖蜜，以及在涂覆谷物时使用的任意其他的营养甜味剂。

[0060] 本发明已根据相关的法律标准进行描述，因此该说明书是示例性的而非从本质上限制。对该公开的实施例的变型和修正对于本领域技术人员是明显的并在本发明的范围内。因此，本发明的法律保护范围只能通过下述权利要求确定。

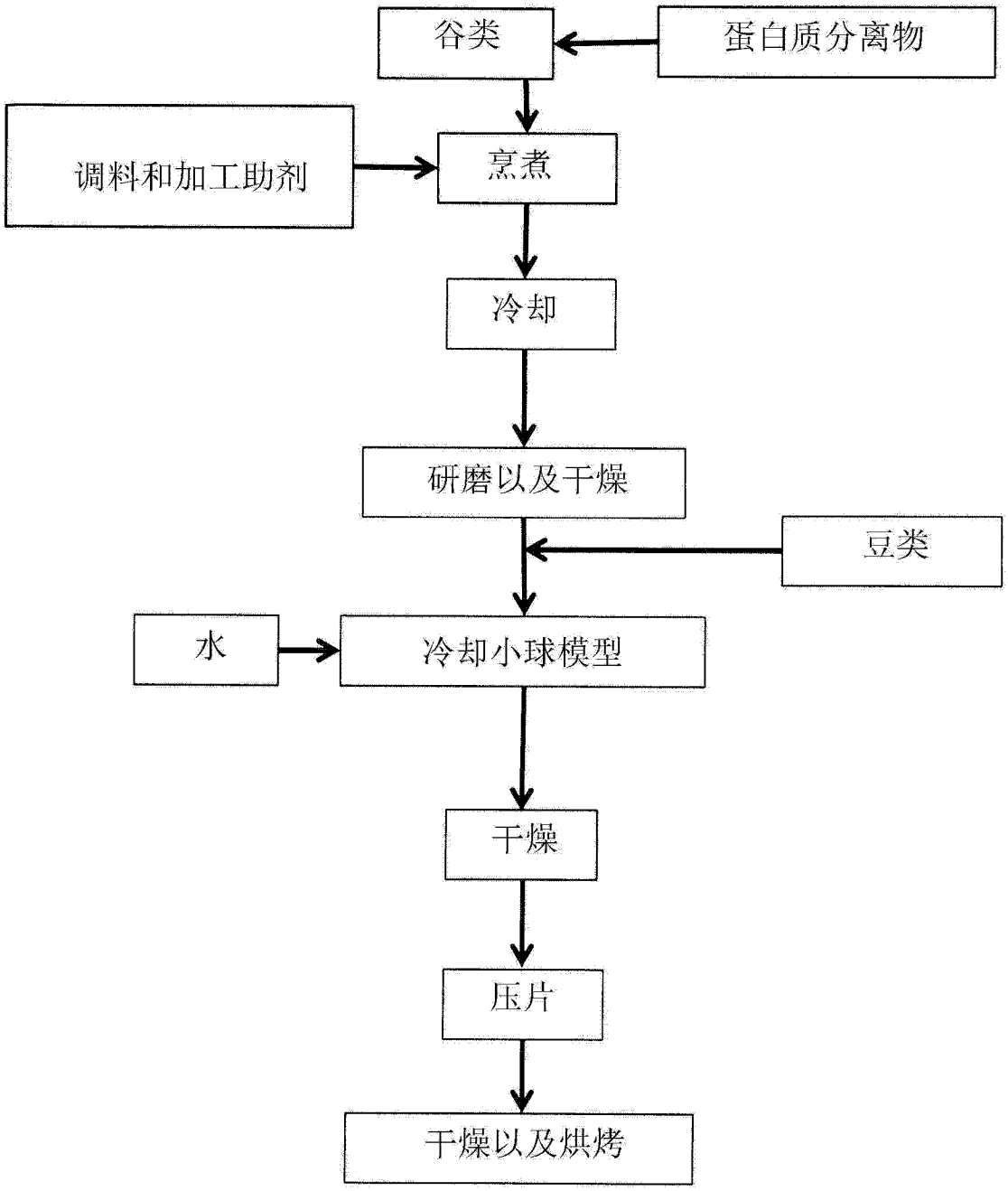


图 1

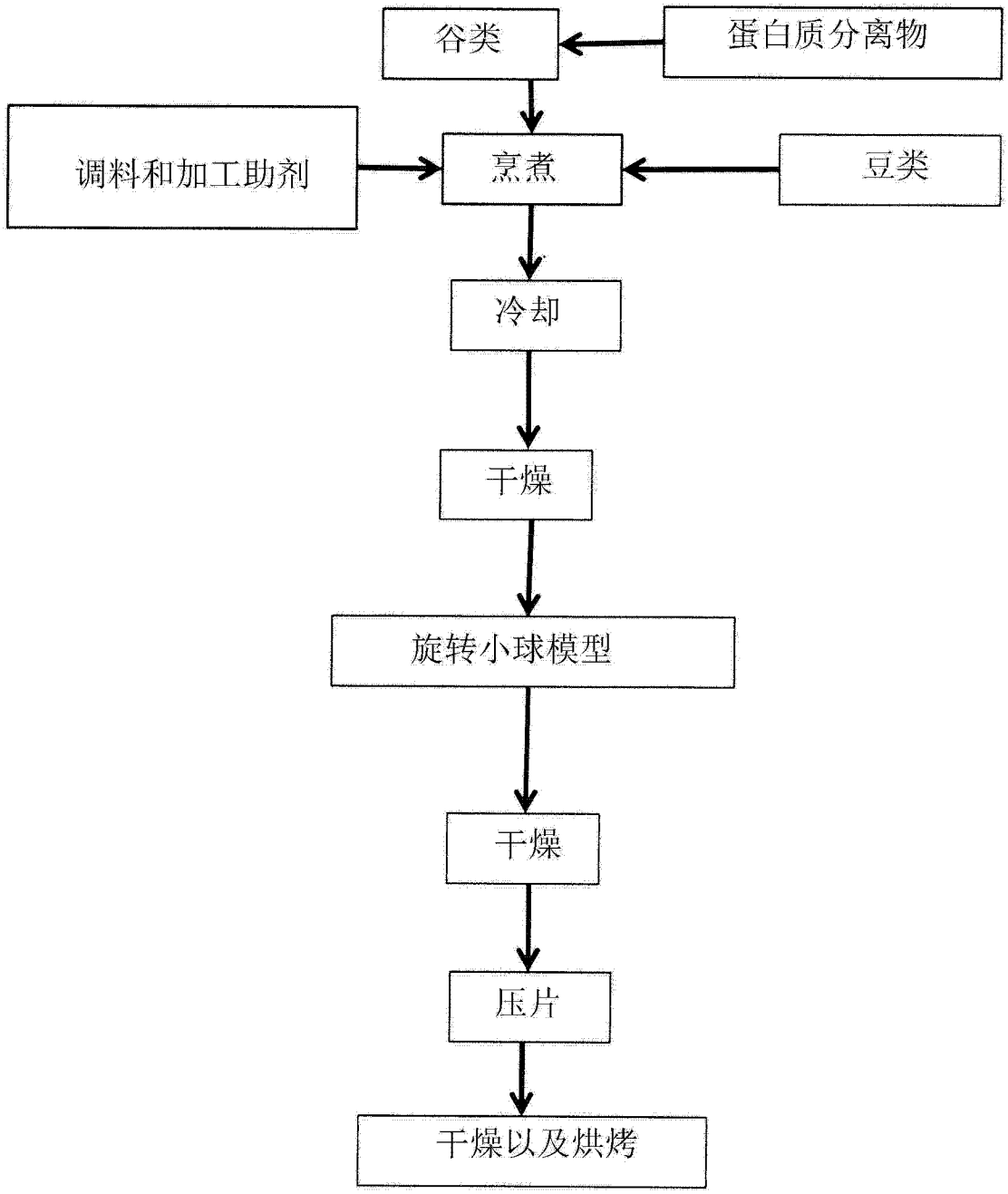


图 2