

(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
2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/056946 A1

(51) 国际专利分类号:
A23L 7/104 (2016.01) *A23L 29/00* (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/121219

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 14 日 (14.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811094647.X 2018 年 9 月 19 日 (19.09.2018) CN

(71) 申请人: 江南大学(JIANGNAN UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道
1800 号王刚, Jiangsu 214122 (CN)。

(72) 发明人: 王立(WANG, Li); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号, Jiangsu 214122 (CN)。江志坚(JIANG, Zhijian); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号王立, Jiangsu 214122 (CN)。孙娟(SUN, Juan); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号王立, Jiangsu 214122 (CN)。周素梅(ZHOU, Sumei); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号王立, Jiangsu 214122 (CN)。钱海峰(QIAN, Haifeng); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号王立, Jiangsu 214122 (CN)。李言(LI, Yan); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号王立, Jiangsu 214122 (CN)。

(74) 代理人: 南京禹为知识产权代理事务所(特殊普通合伙)(YUV (NANJING) INTELLECTUAL PROPERTY FIRM (SPECIAL GP)); 中国江苏省南

(54) Title: PREPARATION METHOD FOR WHOLE WHEAT STEAMED BUN AND ENZYME PREPARATION FOR SAME

(54) 发明名称: 一种全麦馒头的制备方法及全麦馒头酶制剂

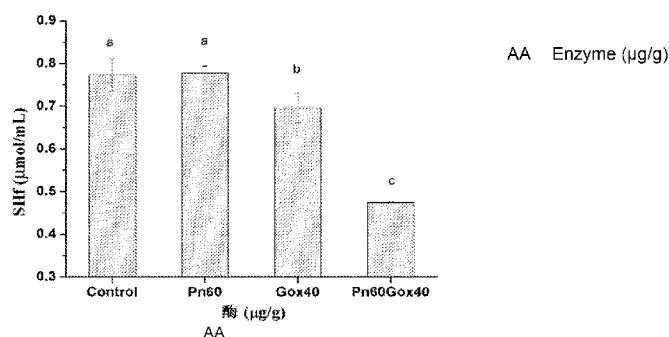


图 18

(57) Abstract: Disclosed is a preparation method for a whole wheat steamed bun and an enzyme preparation for the whole wheat steamed bun. The preparation method comprises: preparing a dough: adding yeast, the enzyme preparation and distilled water to whole wheat flour, and mixing the flour to prepare the dough; fermenting the dough, and then proofing the dough; and steaming and cooking. Since the enzyme preparation comprises pentosanase and glucose oxidase, the quality of the whole wheat steamed bun is significantly improved, the specific volume of the prepared whole wheat steamed bun is increased by 19.10%, and the hardness is reduced by 48.76%; the internal structure is finer and more uniform, the diameter of pores is reduced by 31.74%, and the sensory scores are increased by 14.50%.

(57) 摘要: 公开了一种全麦馒头的制备方法及用于全麦馒头的酶制剂。该制备方法包括: 制备面团: 在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水, 和面制备面团; 发酵、醒发; 蒸煮。该酶制剂包括戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶, 显著改善了全麦馒头的品质, 制得的全麦馒头, 比容增加19.10%, 硬度降低48.76%; 内部结构更加细腻均匀, 气孔直径降低31.74%; 感官评分增加14.50%。

京市江宁区利源南路55号牛首工业园1号楼
B栋2楼王晓东, Jiangsu 211100 (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, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。
- 包括按细则13之二规定在说明书以外提交的关于生物材料保藏的说明(细则13之二. 4(d) (i) 和 48. 2(a) (viii))。

一种全麦馒头的制备方法及全麦馒头酶制剂

技术领域

本发明属于小麦制备技术领域，具体涉及一种全麦馒头的制备方法及全麦馒头酶制剂。

背景技术

流行病学研究表明摄入全谷物食品能预防和降低糖尿病、肥胖、结肠癌、心脑血管疾病等慢性疾病的发生，人们对其营养价值的关注度越来越高，我国新版居民膳食指南也强调每日应摄入 50~150 g 全谷物食品。小麦作为全球第二大主粮作物，在全谷物产业中全麦粉及其制品的发展占有举足轻重的地位。馒头，我国的传统主食之一，占有 60% 的中国消费者，全麦馒头的研制，不仅满足了我国居民的饮食习惯，使我国居民的饮食更加健康营养，又有效的减少了粮食资源的浪费。

对全麦粉品质的改良能最直接的改善其发酵制品品质，但由于受到小麦籽粒本身品质、制粉工艺和设备不完善等因素的影响，直接制备出的全麦粉及其面制品并不能满足人们的需求。通过向面粉中添加面粉改良剂能显著改善面粉的品质及其制品的质量。在过去通过向面粉添加过氧化钙、偶氮甲酰胺、溴化钾等化学改良剂来改善面粉品质，使其面团筋力、机械加工特性和流变特性得到改善，从而改善面制品的色泽和口感。随着近年来研究的进展，发现化学改良剂的使用存在着安全问题，研究表明长期食用溴酸钾会使组织癌变的几率增大，食用过氧化苯甲酰过量也会使肾脏产生不利影响，且溴化钾等增筋、增白剂已被排出食品添加剂的行列。

由于我国全麦食品发展起步较慢，加工技术不成熟，市场上的全麦发酵制品大都有色泽差，硬度高，口感粗糙等特点，消费者难以接受。因此，对以全麦馒头为主的全麦发酵面制品的研究显得迫在眉睫。

发明内容

本部分的目的在于概述本发明的实施例的一些方面以及简要介绍一些较佳实施例。在本部分以及本申请的说明书摘要和发明名称中可能会做些简化或省略以避免使本部分、说明书摘要和发明名称的目的模糊，而这种简化或省略不能用于限制本发明的范围。

鉴于上述的技术缺陷，提出了本发明。

因此，作为本发明其中一个方面，本发明克服现有技术中存在的不足，提供一种全麦馒头的制备方法。

为解决上述技术问题，本发明提供了如下技术方案：一种全麦馒头的制备方法，其包括，制备面团：在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水，和面制备面团；发酵、醒发：将所述面团进行发酵，之后进行醒发；蒸煮：将经过醒发的面团进行蒸煮。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：所述酶制剂，包括戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶，所述戊聚糖酶与葡萄糖氧化酶的质量比为 6:4~8。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：所述制备面团，其中，所述酵母，以体积比计，加入量为 1%，所述酶制剂，其加入量占面团总质量为 40~100 $\mu\text{g/g}$ ，所述和面，时间为 10min。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：所述发酵、醒发，其中，所述发酵，其相对湿度为 85%、温度为 34℃，时间为 40min。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：所述醒发，其相对湿度为 85%、温度为 34℃，时间为 18min。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：所述蒸煮，时间为 20 min。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：其还包括，制备全麦粉：将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉，将所述麸皮高温加热、粉碎后，按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。

作为本发明所述的全麦馒头的制备方法的一种优选方案：所述高温加热，温度为 130℃，时间为 2h。

作为本发明的另一个方面，本发明克服现有技术中存在的不足，提供一种用于全麦馒头的酶制剂。

为解决上述技术问题，本发明提供了如下技术方案：一种用于全麦馒头的酶制剂，其种：所述酶制剂包括戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶，所述戊聚糖酶与葡萄糖氧化酶的质量比为 6: 4，所述酶制剂在全麦馒头中的添加量为戊聚糖酶 60 $\mu\text{g/g}$ 、葡萄糖氧化酶 40 $\mu\text{g/g}$ 。

本发明的有益效果：本发明采用戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶的复配酶制剂，

显著改善了全麦馒头的品质，制得的全麦馒头，比容增加 19.10%，硬度降低 48.76%；内部结构更加细腻均匀，气孔直径降低 31.74%；感官评分分别增加 14.50%。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。其中：

图 1 为本发明实施例 1~5 涉及到的旋转抓取单元的整体结构示意图；

图 2 为本发明实施例 1~5 涉及到的支撑组件的整体结构示意图；

图 3 为本发明实施例 1~5 涉及到的夹取组件的整体结构示意图；

图 4 为本发明实施例 1~5 涉及到的输送组件的整体结构示意图；

图 5 为本发明实施例 1~5 涉及到的蒸煮组件的整体结构示意图；

图 6 为本发明实施例 1~5 涉及到的蒸煮组件的局部结构放大示意图；

图 7 为本发明实施例 1~5 涉及到的蒸馒头系统的整体结构示意图；

图 8 为本发明实施例 1~5 涉及到的第一存储组件的整体结构示意图；

图 9 为本发明实施例 1~5 涉及到的第一存储组件的内部结构示意图；

图 10 为本发明实施例 1~5 涉及到的推动组件的整体结构示意图；

图 11 为本发明实施例 1~5 涉及到的传动组件的整体结构示意图；

图 12 为本发明实施例 1~5 涉及到的第二存储组件的整体结构示意图；

图 13 为本发明实施例 1~5 涉及到的第二存储组件的内部结构示意图；

图 14 为添加酶制剂的全麦馒头；

图 15 为酶制剂对全麦馒头比容的影响图；

图 16 为酶制剂对全麦馒头硬度的影响图；

图 17 为添加葡萄糖氧化酶（Gox）、戊聚糖酶-葡萄糖氧化酶（Pn-Gox）的全麦馒头气孔结构截面图；

图 18 为酶制剂对全麦面团水相 SHf 的影响图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合具体实施例对本发明的具体实施方式做详细的说明。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

其次，此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例，也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。

实施例 1:

制备全麦粉：将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉，将所述麸皮 130℃ 高温加热 2h、粉碎后，按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。制备面团：在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水，和面制备面团。发酵、醒发：将所述面团进行发酵，之后进行醒发。蒸煮：将经过醒发的面团进行蒸煮。

全麦馒头的制备方法，具体为：

步骤一：面团的制备，取 250 g 全麦粉和 1% (w/w) 酵母加入和面机中，混合均匀后，缓慢加入 70% 的蒸馏水，加水过程中用筷子搅拌至絮状。开启和面机最小档“min”搅拌约 1 min 使絮状面粉形成面团，再开启和面机至“1”档，连续和面 10 min。

步骤二：面团的发酵、醒发，将制备好的全麦面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 的发酵箱中发酵 40 min。发酵完成的面团分割成 4 份，每份约 70 g，利用面团成型机压片 20 次后手工搓圆成 5 cm 高的面团后，再次将制成的面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 发酵箱中醒发 18 min。

步骤三：将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到蒸馒头系统中进行处理，具体过程为：

如图 1~13 所示，将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到第一传送带 401a 进行传输，与此同时，工作人员将推车中的空托盘放置到第一存储组件 500，通过推动组件 600 将空托盘将托送到第一挡板 707a 上，并放置到第二传送带 701 上一部分，由于第二传送带 701 是运动的，会拉动空托盘一起往前输送。由于输送组件 400 设于旋转抓取单元的夹取组件 200 的下方，通过夹取组件 200 夹取输送组件 400 上传送到其正下方的馒头，依次放置到蒸煮模块中去蒸煮，

控制蒸煮时间 20 min。夹取组件 200 通过驱动件 303 调整第一搭件 301 和第二搭件 302 的配合状态（也即相对于原先位置的伸缩状态），使得夹取组件 200 能够伸入到蒸煮组件 1000 中将馒头抓取出来，并旋转放置到传动组件上的托盘上，因此，空托盘在传动组件上实现了装载的功能。

托盘装好馒头后，通过第二传送带 701 继续往前输送，直至到第二挡板 707b 处，应当说明的是，第二挡板 707b 的作用和第一挡板 707a 的作用，以及设置的方式均为相同的。由于惯性，馒头顺着第二挡板 707b 进入到第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 上，放好一层，就通过调节驱动件 802 调节，使得第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 一起向上或者向下运动一层，从而保证与第二挡板 707b 对应的每一层的托盘放置板 801 均为空的（即，不放置任何托盘），使得托盘可以每一次都有容纳空间放置。因为放置馒头的托盘边缘会比较烫，通过送取组件 900 将装置好馒头的托盘推送到推车中，室温冷却 1 h，测定其品质特性。

本实施例中涉及蒸馒头系统，其主体结构主要包括蒸煮模块单元、旋转抓取单元、托盘放置单元、托盘暂存单元。

具体的，支撑组件 100 包括延伸架 101 和旋转盘 102，延伸架 101 与旋转盘 102 的外边缘相连接，旋转盘 102 带动延伸架 101 旋转。较佳的，支撑组件 100 还包括旋转驱动件 103，旋转驱动件 103 与旋转盘 102 相连接，带动旋转盘 102 的旋转。较佳的，旋转盘 102 上设有一个中心孔，驱动件 103 通过中心孔与驱动件 103 相连接。

夹取组件 200 包括第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202，第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 的一端相互衔接，第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 两者对称设置，且结构相同。较佳的，旋转驱动件 103 采用电机驱动，这样节省了空间且能达到动力驱动的作用。需要说明的是，在本实施例中，第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 优选为在初始状态下时，两者中间设有一个孔，因为做好的馒头比较热，因此，中间设有孔可以能够更好的散热，在不影响夹取的前提下，该孔的孔径可以大一点，但是必须保证，第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 在合拢的初始状态下，其内部中空部分至少能容纳馒头体积的二分之一，使得既能容纳馒头的体积，又不会破坏馒头的外观，并且结合旋转驱动件 103 达到了搬运的功能。

连接组件 300 包括第一搭件 301 和第二搭件 302，第一搭件 301 一端与延伸架 101 相连接，另一端与第一搭件 301 相连接，第二搭件 302 的一端与延伸架 101 相连接，另一端与第二搭件 302 相连接。因此，这样可以通过第一搭件 301 和第二搭件 302 的拉力，控制第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 之间夹角的大小，从而实现夹取馒头的动作。

因为馒头蒸好后会比较烫，而装置本身是金属材质，所以装置在工作一段时间后，夹取组件 200 会变得比较烫，如果初始状态还能人工用手去将第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 之间分开，将馒头夹取好后，在旋转驱动件 103 的作用带着馒头旋转，但是当夹取组件 200 变得烫了之后，采用人工打开第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 一个一个夹取，容易造成烫伤且工作效率极低，浪费了很多时间。

鉴于此，在本实施例中，连接组件 300 包括驱动件 303，驱动件 303 同时与第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 相连接，驱动第一搭件 301 拉动第一卡抓件 201 上下运动，驱动第二搭件 302 拉动第二卡抓件 202 上下运动。

较佳的，驱动件 303 采用气缸驱动，因为气缸的应用领域是张力控制为主，气缸擅长作往复直线运动，尤其适于工业自动化中最多的传送要求——工件的直线搬运。而且，仅仅调节安装在气缸两侧的单向节流阀就可简单地实现稳定的速度控制，也成为气缸驱动系统最大的特征和优势，所以对于没有多点定位要求的用户，绝大多数从使用便利性角度更倾向于使用气缸。如果采用电机完成执行的任务的话，当完成直线运动时，需要通过齿形带或丝杆等机械装置进行传动转化，因此结构相对较为复杂，而且对工作环境及操作维护人员的专业知识都有较高要求。

较佳的，第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 内部均中空，便于第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 在工作时可以抓住馒头。

较佳的，第一卡抓件 201 和第二卡抓件 202 组合后呈半球体状，这样设计更贴合馒头的形状，使得在抓住馒头的同时，不会破坏馒头的外观。

较佳的，延伸架 101 的数量至少 1 个，且延伸架 101 的数量和夹取组件 200 的数量相同，每一个夹取组件 200 与每一个延伸架 101 一一对应。

优选的，为了使得延伸架 101 在旋转盘 102 取得平衡，延伸架 101 的数量在旋转盘 102 是轴对称设置，为了提高整体系统的工作效率，将延伸架 101 的

延伸出来的数量分成上、下、左、右四个方向，参考附图，图中每一侧的数量以3个为例，但是延伸架101的数量不仅仅限于3个，图中的个数仅为示意，其他能达到本实施例中要起的作用的数量，也同样在本身申请的保护范围内。

支撑组件100还包括支撑架104，支撑架104呈镂空状，延伸架101、旋转盘102和旋转驱动件103均设于支撑架104的支撑面104a上。支撑架104设置成镂空状，可以在合理的状态下节省了耗材。

在本实施例中的带有托盘搁置的蒸馒头系统的旋转抓取单元，支撑架104置于地上，支撑架104包括支撑面104a，支撑面104a的上端放置旋转驱动件103，支撑面104a的下端放置延伸架101和旋转盘102，其中，旋转驱动件103与旋转盘102相连接，延伸架101和旋转盘102相连接。延伸架101不与旋转盘102相连接的一端通过连接组件300连接夹取组件200。通过连接组件300上的驱动件303驱动夹取组件200上第一卡抓件201和第二卡抓件202之间的张合，从而实现抓取馒头的功能。夹取组件200装夹好馒头后，通过旋转驱动件103旋转角度。在本实施例中，因为将延伸架101分为4个方向设置，因此，每次旋转的角度为 90° 即可。

参照图5和图6，所述蒸煮模块单元包括蒸煮组件1000，蒸煮组件1000包括受热空间1100和加热空间1200，受热空间1100内设有加热管1101，加热空间1200内设有发电机1201，通过发电机1201对加热管1101加热，从而使受热空间1100内的温度变高，使得放置到受热空间1100内的馒头均能在需要的温度下进行蒸煮。需要说明的是，在本实施例中，蒸煮组件1000的外面设有控制面板，可以调控加热空间1200中的温度、加热时间等参数。

参照图8~图11，所述托盘放置单元包括第一存储组件500、推动组件600和传动组件700，空托盘放置在第一存储组件500中，通过推动组件600将托盘一个接一个的从第一存储组件500中推到传动组件700上，实现将空托盘往前推动。具体的，第一存储组件500包括托盘搁置板501和升降驱动件502，托盘搁置板501的一端与升降驱动件502相固定连接，升降驱动件502的升降实现托盘搁置板501的升降。

参照图7、图12和图13，较佳的，在本实施例中，还包括托盘暂存单元，托盘暂存单元包括第二存储组件800和送取组件900，放着馒头的托盘放置在第二存储组件800中，通过送取组件900将托盘一个接一个的从第二存储组件

800 推到推车上, 实现将放置馒头托盘推到推车中。具体的, 第二存储组件 800 包括托盘放置板 801 和调节驱动件 802, 托盘放置板 801 的一端与调节驱动件 802 相固定连接, 调节驱动件 802 的升降实现托盘放置板 801 的升降。调节驱动件 802 包括调节直齿条 802a 和调节驱动电机 802b, 调节驱动电机 802b 包括定齿轮 802b-1, 且调节直齿条 802a 和定齿轮 802b-1 相互咬合, 调节驱动电机 802b 驱动定齿轮 802b-1 旋转, 使得调节直齿条 802a 做上下运动。第二存储组件 800 还包括第二外壳 803, 第二外壳 803 半包围第二存储组件 800, 第二外壳 803 上设有第二凹槽 802a 和第二平台 802b, 第二凹槽 802a 内放置调节直齿条 802a, 调节直齿条 802a 与托盘放置板 801 相固定连接, 第二平台 802b 置于第二存储组件 800 的前侧。

较佳的, 第二平台 802b 是自第二外壳 803 的上顶板处延伸出来且不与第二外壳 803 相互干涉的一侧呈 C 型缺口的部件。在第二存储组件 800 的装配上, 第二外壳 803 为第二存储组件 800 的保护壳, 并通过第二凹槽 802a 将调节直齿条 802a 与托盘放置板 801 相连接, 使得调节驱动电机 802b 驱动定齿轮 802b-1 旋转, 并带动调节直齿条 802a 做上下运动。

较佳的, 第二存储组件 800 的两侧均设有托盘放置板 801 和调节驱动件 802, 且两侧的托盘放置板 801 和调节驱动件 802 呈轴对称设置, 保证了受力的稳定性, 并且在驱动时, 两侧的调节驱动件 802 同时驱动, 确保托着同一个托盘放置板 801 在一个水平面上。送取组件 900 置于第二平台 802b 上, 其包括推拉杆 901、送取电机 902 和定位杆 903, 其中, 定位杆 903 内部中空, 且推拉杆 901 插入到定位杆 903 内, 推动送取电机 902 驱动推拉杆 901 在定位杆 903 内移动, 通过推拉杆 901 的推动将装满馒头的托盘推到推车中。需要说明的是, 在本实施例中, 送取组件 900 还包括推送挡板 904, 通过推送挡板 904 推出放置着馒头的托盘, 避免因为推拉杆 901 较细受力面积过小, 而无法达到该效果。

实施例 2

制备全麦粉: 将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉, 将所述麸皮 130°C 高温加热 2h、粉碎后, 按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。制备面团: 在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水, 和面制备面团。发酵、醒发: 将所述面团进行发酵, 之后进行醒发。蒸煮: 将经过醒发的面团进行蒸煮。

全麦馒头的制备方法, 具体为:

步骤一：面团的制备，取 250 g 全麦粉和 1% (w/w) 酵母加入和面机中，加入葡萄糖氧化酶（简称 Gox），其添加量为 40 $\mu\text{g/g}$ (Gox40)，混合均匀后，缓慢加入 70% 的蒸馏水，加水过程中用筷子搅拌至絮状。开启和面机最小档“min”搅拌约 1 min 使絮状面粉形成面团，再开启和面机至“1”档，连续和面 10 min。

步骤二：面团的发酵、醒发，将制备好的全麦面团放置到相对湿度 85%、温度 34°C 的发酵箱中发酵 40 min。发酵完成的面团分割成 4 份，每份约 70 g，利用面团成型机压片 20 次后手工搓圆成 5 cm 高的面团后，再次将制成的面团放置到相对湿度 85%、温度 34°C 发酵箱中醒发 18 min。

步骤三：将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到蒸馒头系统中进行处理，具体过程为：

如图 1~13 所示，将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到第一传送带 401a 进行传输，与此同时，工作人员将推车中的空托盘放置到第一存储组件 500，通过推动组件 600 将空托盘将托送到第一挡板 707a 上，并放置到第二传送带 701 上一部分，由于第二传送带 701 是运动的，会拉动空托盘一起往前输送。由于输送组件 400 设于旋转抓取单元的夹取组件 200 的下方，通过夹取组件 200 夹取输送组件 400 上传送到其正下方的馒头，依次放置到蒸煮模块中去蒸煮，控制蒸煮时间 20 min。夹取组件 200 通过驱动件 303 调整第一搭件 301 和第二搭件 302 的配合状态（也即相对于原先位置的伸缩状态），使得夹取组件 200 能够伸入到蒸煮组件 1000 中将馒头抓取出来，并旋转放置到传动组件上的托盘上，因此，空托盘在传动组件上实现了装载的功能。

托盘装好馒头后，通过第二传送带 701 继续往前输送，直至到第二挡板 707b 处，应当说明的是，第二挡板 707b 的作用和第一挡板 707a 的作用，以及设置的方式均为相同的。由于惯性，馒头顺着第二挡板 707b 进入到第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 上，放好一层，就通过调节驱动件 802 调节，使得第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 一起向上或者向下运动一层，从而保证与第二挡板 707b 对应的每一层的托盘放置板 801 均为空的（即，不放置任何托盘），使得托盘可以每一次都有容纳空间放置。因为放置馒头的托盘边缘会比较烫，通过送取组件 900 将装置好馒头的托盘推送到推车中，室温冷却 1 h，测定其品质特性。

本实施例中涉及蒸馒头系统，其主体结构主要包括蒸煮模块单元、旋转抓取单元、托盘放置单元、托盘暂存单元，各单元结构参见实施例 1。

实施例 3

制备全麦粉：将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉，将所述麸皮 130℃ 高温加热 2h、粉碎后，按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。制备面团：在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水，和面制备面团。发酵、醒发：将所述面团进行发酵，之后进行醒发。蒸煮：将经过醒发的面团进行蒸煮。

全麦馒头的制备方法，具体为：

步骤一：面团的制备，取 250 g 全麦粉和 1% (w/w) 酵母加入和面机中，添加酶制剂葡萄糖氧化酶（简称 Gox），其添加量为 80 $\mu\text{g/g}$ (Gox 80)，混合均匀后，缓慢加入 70% 的蒸馏水，加水过程中用筷子搅拌至絮状。开启和面机最小档“min”搅拌约 1 min 使絮状面粉形成面团，再开启和面机至“1”档，连续和面 10 min。

步骤二：面团的发酵、醒发，将制备好的全麦面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 的发酵箱中发酵 40 min。发酵完成的面团分割成 4 份，每份约 70 g，利用面团成型机压片 20 次后手工搓圆成 5 cm 高的面团后，再次将制成的面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 发酵箱中醒发 18 min。

步骤三：将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到蒸馒头系统中进行处理，具体过程为：

如图 1、2、4、5、7、8、11、12、13 所示，将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到第一传送带 401a 进行传输，与此同时，工作人员将推车中的空托盘放置到第一存储组件 500，通过推动组件 600 将空托盘将托送到第一挡板 707a 上，并放置到第二传送带 701 上一部分，由于第二传送带 701 是运动的，会拉动空托盘一起往前输送。由于输送组件 400 设于旋转抓取单元的夹取组件 200 的下方，通过夹取组件 200 夹取输送组件 400 上传送到其正下方的馒头，依次放置到蒸煮模块中去蒸煮，控制蒸煮时间 20 min。夹取组件 200 通过驱动件 303 调整第一搭件 301 和第二搭件 302 的配合状态（也即相对于原先位置的伸缩状态），使得夹取组件 200 能够伸入到蒸煮组件 1000 中将馒头抓取出来，并旋转放置到传动组件上的托盘上，因此，空托盘在传动组件上实现了装载的功能。

托盘装好馒头后，通过第二传送带 701 继续往前输送，直至到第二挡板 707b

处，应当说明的是，第二挡板 707b 的作用和第一挡板 707a 的作用，以及设置的方式均为相同的。由于惯性，馒头顺着第二挡板 707b 进入到第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 上，放好一层，就通过调节驱动件 802 调节，使得第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 一起向上或者向下运动一层，从而保证与第二挡板 707b 对应的每一层的托盘放置板 801 均为空的（即，不放置任何托盘），使得托盘可以每一次都有容纳空间放置。因为放置馒头的托盘边缘会比较烫，通过送取组件 900 将装置好馒头的托盘推送到推车中，室温冷却 1 h，测定其品质特性。

本实施例中涉及蒸馒头系统，其主体结构主要包括蒸煮模块单元、旋转抓取单元、托盘放置单元、托盘暂存单元，各单元结构参见实施例 1。

实施例 4

制备全麦粉：将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉，将所述麸皮 130℃ 高温加热 2h、粉碎后，按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。制备面团：在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水，和面制备面团。发酵、醒发：将所述面团进行发酵，之后进行醒发。蒸煮：将经过醒发的面团进行蒸煮。

全麦馒头的制备方法，具体为：

步骤一：面团的制备，取 250 g 全麦粉和 1% (w/w) 酵母加入和面机中，分别加入加入酶制剂戊聚糖酶（简称 Pn）、葡萄糖氧化酶（简称 Gox），其添加量分别为 60 $\mu\text{g/g}$ (Pn 60)、40 $\mu\text{g/g}$ (Gox 40)，混合均匀后，缓慢加入 70% 的蒸馏水，加水过程中用筷子搅拌至絮状。开启和面机最小档“min”搅拌约 1 min 使絮状面粉形成面团，再开启和面机至“1”档，连续和面 10 min。

步骤二：面团的发酵、醒发，将制备好的全麦面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 的发酵箱中发酵 40 min。发酵完成的面团分割成 4 份，每份约 70 g，利用面团成型机压片 20 次后手工搓圆成 5 cm 高的面团后，再次将制成的面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 发酵箱中醒发 18 min。

步骤三：将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到蒸馒头系统中进行处理，具体过程为：

如图 1、2、4、5、7、8、11、12、13 所示，将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到第一传送带 401a 进行传输，与此同时，工作人员将推车中的空托盘放置到第一存储组件 500，通过推动组件 600 将空托盘将托送到第一挡板 707a

上,并放置到第二传送带 701 上一部分,由于第二传送带 701 是运动的,会拉动空托盘一起往前输送。由于输送组件 400 设于旋转抓取单元的夹取组件 200 的下方,通过夹取组件 200 夹取输送组件 400 上传送到其正下方的馒头,依次放置到蒸煮模块中去蒸煮,控制蒸煮时间 20 min。夹取组件 200 通过驱动件 303 调整第一搭件 301 和第二搭件 302 的配合状态(也即相对于原先位置的伸缩状态),使得夹取组件 200 能够伸入到蒸煮组件 1000 中将馒头抓取出来,并旋转放置到传动组件上的托盘上,因此,空托盘在传动组件上实现了装载的功能。

托盘装好馒头后,通过第二传送带 701 继续往前输送,直至到第二挡板 707b 处,应当说明的是,第二挡板 707b 的作用和第一挡板 707a 的作用,以及设置的方式均为相同的。由于惯性,馒头顺着第二挡板 707b 进入到第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 上,放好一层,就通过调节驱动件 802 调节,使得第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 一起向上或者向下运动一层,从而保证与第二挡板 707b 对应的每一层的托盘放置板 801 均为空的(即,不放置任何托盘),使得托盘可以每一次都有容纳空间放置。因为放置馒头的托盘边缘会比较烫,通过送取组件 900 将装置好馒头的托盘推送到推车中,室温冷却 1 h,测定其品质特性。

本实施例中涉及蒸馒头系统,其主体结构主要包括蒸煮模块单元、旋转抓取单元、托盘放置单元、托盘暂存单元,各单元结构参见实施例 1。

实施例 5

制备全麦粉:将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉,将所述麸皮 130℃ 高温加热 2h、粉碎后,按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。制备面团:在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水,和面制备面团。发酵、醒发:将所述面团进行发酵,之后进行醒发。蒸煮:将经过醒发的面团进行蒸煮。

全麦馒头的制备方法,具体为:

步骤一:面团的制备,取 250 g 全麦粉和 1% (w/w) 酵母加入和面机中,加入酶制剂戊聚糖酶(简称 Pn)、葡萄糖氧化酶(简称 Gox),其添加量分别为 60 $\mu\text{g/g}$ (Pn 60)、80 $\mu\text{g/g}$ (Gox 80) 混合均匀后,缓慢加入 70% 的蒸馏水,加水过程中用筷子搅拌至絮状。开启和面机最小档“min”搅拌约 1 min 使絮状面粉形成面团,再开启和面机至“1”档,连续和面 10 min。

步骤二:面团的发酵、醒发,将制备好的全麦面团放置到相对湿度 85%、

温度 34℃ 的发酵箱中发酵 40 min。发酵完成的面团分割成 4 份，每份约 70 g，利用面团成型机压片 20 次后手工搓圆成 5 cm 高的面团后，再次将制成的面团放置到相对湿度 85%、温度 34℃ 发酵箱中醒发 18 min。

步骤三：将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到蒸馒头系统中进行处理，具体过程为：

如图 1、2、4、5、7、8、11、12、13 所示，将发酵、醒发完成后的面糊状面团放置到第一传送带 401a 进行传输，与此同时，工作人员将推车中的空托盘放置到第一存储组件 500，通过推动组件 600 将空托盘将托送到第一挡板 707a 上，并放置到第二传送带 701 上一部分，由于第二传送带 701 是运动的，会拉动空托盘一起往前输送。由于输送组件 400 设于旋转抓取单元的夹取组件 200 的下方，通过夹取组件 200 夹取输送组件 400 上传送到其正下方的馒头，依次放置到蒸煮模块中去蒸煮，控制蒸煮时间 20 min。夹取组件 200 通过驱动件 303 调整第一搭件 301 和第二搭件 302 的配合状态（也即相对于原先位置的伸缩状态），使得夹取组件 200 能够伸入到蒸煮组件 1000 中将馒头抓取出来，并旋转放置到传动组件上的托盘上，因此，空托盘在传动组件上实现了装载的功能。

托盘装好馒头后，通过第二传送带 701 继续往前输送，直至到第二挡板 707b 处，应当说明的是，第二挡板 707b 的作用和第一挡板 707a 的作用，以及设置的方式均为相同的。由于惯性，馒头顺着第二挡板 707b 进入到第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 上，放好一层，就通过调节驱动件 802 调节，使得第二存储组件 800 内的托盘放置板 801 一起向上或者向下运动一层，从而保证与第二挡板 707b 对应的每一层的托盘放置板 801 均为空的（即，不放置任何托盘），使得托盘可以每一次都有容纳空间放置。因为放置馒头的托盘边缘会比较烫，通过送取组件 900 将装置好馒头的托盘推送到推车中，室温冷却 1 h，测定其品质特性。

本实施例中涉及蒸馒头系统，其主体结构主要包括蒸煮模块单元、旋转抓取单元、托盘放置单元、托盘暂存单元，各单元结构参见实施例 1。

实施例 6

全麦馒头比容的测定：

采用菜籽置换法测定全麦馒头的体积。准确称取馒头的质量 m (g)，将馒头置于圆柱型容器中用菜籽掩埋并摇实，铺平表面记录体积 V_1 (cm^3)，拿出馒头

头记录此时体积 V_0 (cm^3), 按公式 (1) 计算比容:

$$\text{比容} (\text{cm}^3/\text{g}) = \frac{V_1 - V_0}{m} \quad \text{公式 (1)}$$

酶制剂 Pn、Gox 应用到全麦馒头上也能明显改善馒头的体积, 效果如图 14。图 15 (a) 总结了不同梯度的 Pn 酶对全麦馒头比容的作用效果, 结果显示添加 Pn 能显著增加全麦馒头的比容, 且添加量 $60 \mu\text{g/g}$ Pn (Pn60) 时比容增加 13.41%, 达到最大, 继续增加 Pn 馒头的比容不再有显著性增加。图 15 (b) 总结了 Gox 以及 Pn-Gox 复合对全麦馒头比容的作用效果, 结果显示添加 $40 \mu\text{g/g}$ Gox (Gox40) 比容增加 18.53%, 继续增加 Gox 比容会有略微降低; 添加 Pn-Gox 复合酶也显著改善了全麦馒头的比容, 且 $60 \mu\text{g/g}$ Pn+ $40 \mu\text{g/g}$ Gox (Pn60Gox40) 复合时效果最大, 比容增加 19.10%。

酶制剂 Pn、Gox 应用到全麦馒头上也能明显降低其硬度, 结果如图 16 所示。图 16 (a) 为不同梯度的 Pn 对全麦馒头硬度的影响, 结果显示添加 Pn 酶能显著降低全麦馒头的硬度, 且在添加量 $30 \mu\text{g/g}$ 时硬度降低 30.62%, 但继续增加 Pn 加酶量, 相对于 Pn30 硬度略微降低但不明显; 图 16 (b) 为 Gox 以及 Pn-Gox 复合对全麦馒头硬度的作用效果, 结果显示 Gox、Pn-Gox 均使全麦馒头硬度显著性降低, $40 \mu\text{g/g}$ Gox 使馒头硬度降低 42.54%, 继续增加 Gox 添加量, 硬度无明显变化, 在 Pn60Gox40 复合添加情况下全麦馒头硬度降低 48.76%, 作用效果最显著。

图 17 是利用 C-Cell 图像分析仪对添加 Gox 以及 Pn-Gox 复合下全麦馒头切片拍照得到的截面图, 图 17A、F~I 为馒头切片原始截面图, 17a、f~i 为 C-Cell 对切片气室进行分析处理得到的气孔图像, 其中, A(a)、F(f)~I(i)分别为实施例 1、实施例 2、实施例 3、实施例 4、实施例 5 制得馒头的截面图。从气孔图像中可以看出添加酶制剂后馒头气室明亮处减少, 代表着大气孔数量的降低, 且 Pn60Gox40 时明亮处的数量最低, 大气孔数目最少。Gox、Pn-Gox 对全麦馒头气孔结构的影响见表 1, GOX、Pn-Gox 对全麦馒头感官评分的影响见表 2。

表 1 Gox、Pn-Gox 对全麦馒头气孔结构的影响

	Pn ($\mu\text{g/g}$)	Gox ($\mu\text{g/g}$)	气孔数量 (个)	切片面积 (cm^2)	气孔面积 (%)	气孔直径 (mm)	孔壁厚度 (mm)
实施例 1	0	0	1525.50 ± 38.89^d	26.09 ± 0.28^c	54.90 ± 1.27^a	2.84 ± 0.14^a	0.463 ± 0.001^a

实施例 2	0	40	2275.50±20.51 ^{ab}	27.85±0.25 ^{ab}	51.85±0.07 ^b	1.99±0.12 ^c	0.409±0.006 ^c
实施例 3	0	80	2191.00±98.99 ^b	27.64±0.03 ^{ab}	52.20±0.42 ^a	2.03±0.17 ^c	0.411±0.010 ^c
实施例 4	60	40	2346.50±36.06 ^a	28.25±0.07 ^a	51.40±0.85 ^b	1.94±0.05 ^c	0.409±0.009 ^c
实施例 5	60	80	1895.50±43.84 ^c	27.90±0.14 ^{ab}	54.25±0.49 ^a	2.46±0.05 ^b	0.434±0.006 ^b

注：数据为平均值±标准差，同一列中不同字母表示显著性差异，n=4 (p<0.05)。

表 1 为 C-Cell 图像分析仪对气室图像的分析结果，切片面积的结果与比容的结果相一致，Pn60Gox40 的切片面积最大，与空白相比增加了 8.31%；Gox 与 Pn-Gox 均能显著增加气孔数量、减小气孔直径，孔壁厚度也都显著性降低，且 Pn60Gox40 的效果最明显，气孔数量增加 53.85%，气孔直径减小 31.74%，孔壁厚度降低 11.73%。

表 2 GOX、Pn-Gox 对全麦馒头感官评分的影响

	Pn (μg/g)	Gox (μg/g)	比 容	表面 结构	外观 形状	内部 结构	粗糙 感	弹 性	韧 性	粘 性	气 味	滋 味	总 分
实施例 1	0	0	21.0	5.0	4.5	10.6	5.0	7.2	6.8	7.0	3.8	3.4	74.3
实施例 2	0	40	25.0	4.8	4.5	10.5	6.2	8.0	8.1	8.4	4.0	4.1	83.6
实施例 3	0	80	24.0	4.2	4.5	10.7	6.2	7.8	8.0	8.4	4.1	4.7	82.6
实施例 4	60	40	25.0	4.6	5.0	11.3	6.3	8.7	7.8	8.2	4.1	4.1	85.1
实施例 5	60	80	25.0	4.6	5.0	10.9	6.1	7.8	7.9	8.4	4.1	3.9	83.7

表 2 为添加 Gox、Pn-Gox 后全麦馒头感官评价的结果，发现馒头的弹性、气味、粗糙感等也都显著性提升，总分也都显著性增加。添加 40 μg/g Gox 后馒头总分达到 83.6 分，继续增加 Gox 总分不再升高。在 Pn-Gox 复合下馒头感官品质总分最大，且 Pn60Gox40 时总分达到 85.1，较不加酶的馒头感官评分上升了 14.50%。

实施例 7

酶制剂对全麦面团水相理化性质的影响：

表 3 总结了酶制剂对面团水相得率及其中水溶性蛋白、WEAX（不可溶阿拉伯木聚糖）含量的影响，结果表明两种酶复合时水相得率最高，增加了 22.01%。添加 Pn 的水相蛋白含量降低了 12.45%，这可能是因为水相得率的增加导致；添加 Gox 的水相蛋白含量增高了 27.75%，可能是蛋白分子间相互作用形成了大分子量蛋白。

表 3 酶制剂对全麦面团水相得率及成分的影响

	得率 (%)	蛋白 (g/100mL)	WEAX (g/100mL)
Control	10.90 ± 0.44^c	2.49 ± 0.10^b	2.51 ± 0.06^b
Pn60	12.20 ± 0.62^b	2.18 ± 0.11^c	3.00 ± 0.00^a
Gox40	12.96 ± 0.26^{ab}	3.18 ± 0.11^a	2.36 ± 0.06^b
Pn60Gox40	13.30 ± 0.16^a	2.53 ± 0.04^b	2.42 ± 0.06^b

注：数据为平均值±标准差，同一列中不同字母表示显著性差异，n=3 (p<0.05)。

Pn、Gox 及复合下对全麦面团水相 SHf (自由巯基) 的影响如图 18 所示。结果显示添加 Pn 制备的面团水相内 SHf 与空白相比无明显差异，而添加 Gox 制备的面团水相内 SHf 与空白相比降低了 9.92%，这与添加 Gox 后面团内 SHf 发生降低这一结果相似，这是由于 Gox 的氧化作用也促进了水相可溶蛋白间 SHf 转化为二硫键。添加 Pn 和 Gox 复合下面团水相内 SHf 与空白相比降低了 38.62%，可能是 Gox 的氧化作用促进 SHf 与 WEAX 的交联反应。

去卷积、二阶求导及拟合后得到全麦面团水相蛋白二级 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角、无规卷曲的结果如表 4 所示，与面团内蛋白二级结果相似，其中也没有无规卷曲。与空白相比，添加 60 $\mu\text{g/g}$ Pn 的面团水相中 β -折叠增加 4.32%， α -螺旋降低 2.54%；添加 40 $\mu\text{g/g}$ Gox 的面团水相中 β -折叠增加 7.82%， α -螺旋降低 4.84%；Pn 和 Gox 复合的面团水相中 β -折叠增加最多达到 12.22%， α -螺旋下降最大达到 8.36%。蛋白展开、分离及重排的过程会导致 α -螺旋的降低，而 β -折叠的增加则表现为蛋白的聚集过程，使蛋白更加稳定。此研究表明 Pn、Gox 的添加使面团水相中蛋白更加稳定，且复合下的效果最明显。

表 4 酶制剂对全麦面团水相蛋白二级结构的影响

	α -螺旋 (%)	β -折叠 (%)	β -转角 (%)
Control	46.69 ± 0.98^a	40.44 ± 1.27^d	12.87 ± 0.35^a
Pn60	45.53 ± 0.40^b	42.16 ± 0.50^c	12.31 ± 0.22^b
Gox40	44.46 ± 0.38^c	43.61 ± 0.29^b	11.93 ± 0.19^c
Pn60Gox40	42.82 ± 0.85^d	45.39 ± 0.91^a	11.78 ± 0.07^c

注：数据为平均值±标准差，同一列中不同字母表示显著性差异，n=5 (p<0.05)。

本发明采用戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶的复配酶制剂，通过优选出戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶最佳复配比，显著改善了全麦馒头的品质，并通过蒸馒头系统制得的全麦馒头，比容增加 19.10%，硬度降低 48.76%；内部结构更加细腻均匀，气孔直径降低 31.74%；感官评分分别增加 14.50%。

应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

- 1、一种全麦馒头的制备方法，其特征在于：包括，
制备面团：在全麦粉中加入酵母、酶制剂和蒸馏水，和面制备面团；
发酵、醒发：将所述面团进行发酵，之后进行醒发；
蒸煮：将经过醒发的面团进行蒸煮。
- 2、如权利要求 1 所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：所述酶制剂，包括戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶，所述戊聚糖酶与葡萄糖氧化酶的质量比为 6:4~8。
- 3、如权利要求 1 或 2 所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：所述制备面团，其中，所述酵母，以体积比计，加入量为 1%，所述酶制剂，其加入量占面团总质量为 40~100 $\mu\text{g/g}$ ，所述和面，时间为 10min。
- 4、如权利要求 1 或 2 所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：所述发酵、醒发，其中，所述发酵，其相对湿度为 85%、温度为 34℃，时间为 40min。
- 5、如权利要求 4 所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：所述醒发，其相对湿度为 85%、温度为 34℃，时间为 18min。
- 6、如权利要求 1、2 或 5 中任一所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：所述蒸煮，时间为 20 min。
- 7、如权利要求 1、2 或 5 中任一所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：还包括，
制备全麦粉：将小麦籽粒磨制得到麸皮和白面粉，将所述麸皮高温加热、粉碎后，按原始比例回添至面粉中制得全麦粉。
- 8、如权利要求 7 所述的全麦馒头的制备方法，其特征在于：所述高温加热，温度为 130℃，时间为 2h。
- 9、一种用于全麦馒头的酶制剂，其特征在于：所述酶制剂包括戊聚糖酶和葡萄糖氧化酶，所述戊聚糖酶与葡萄糖氧化酶的质量比为 6: 4，所述酶制剂在全麦馒头中的添加量为戊聚糖酶 60 $\mu\text{g/g}$ 、葡萄糖氧化酶 40 $\mu\text{g/g}$ 。

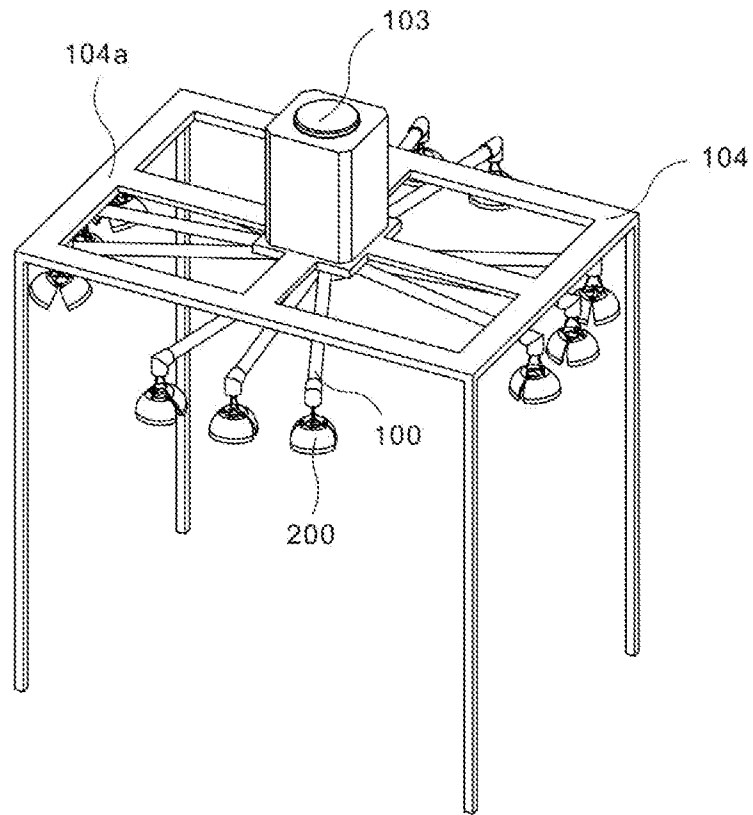


图 1

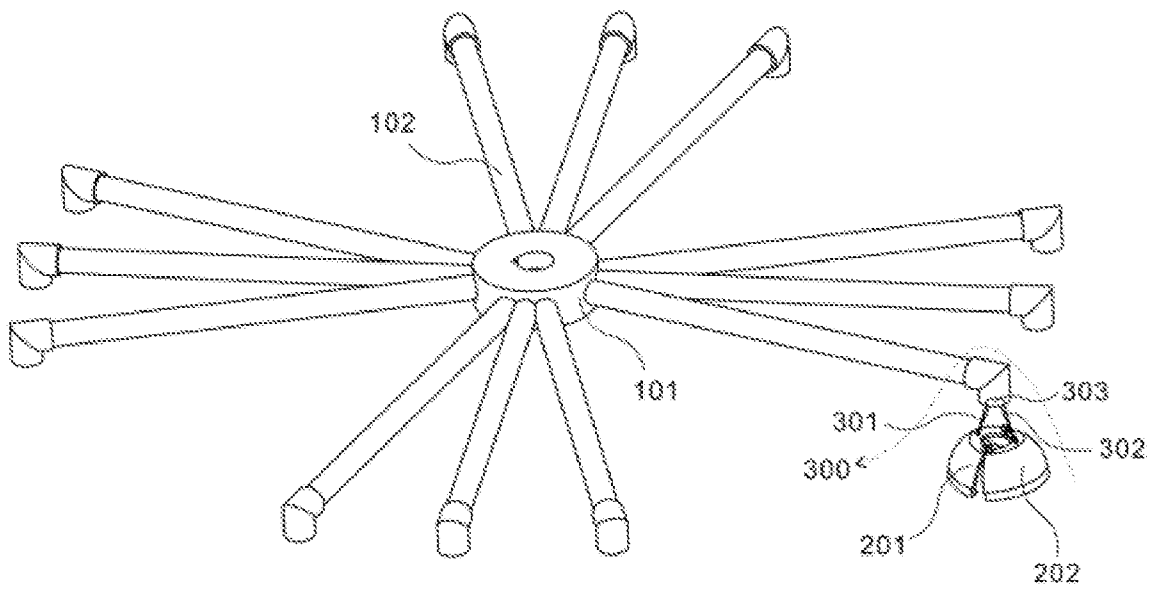


图 2

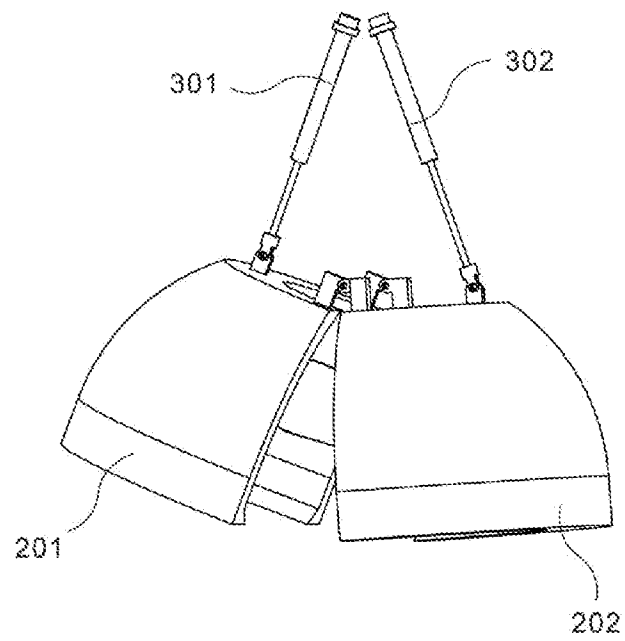


图 3

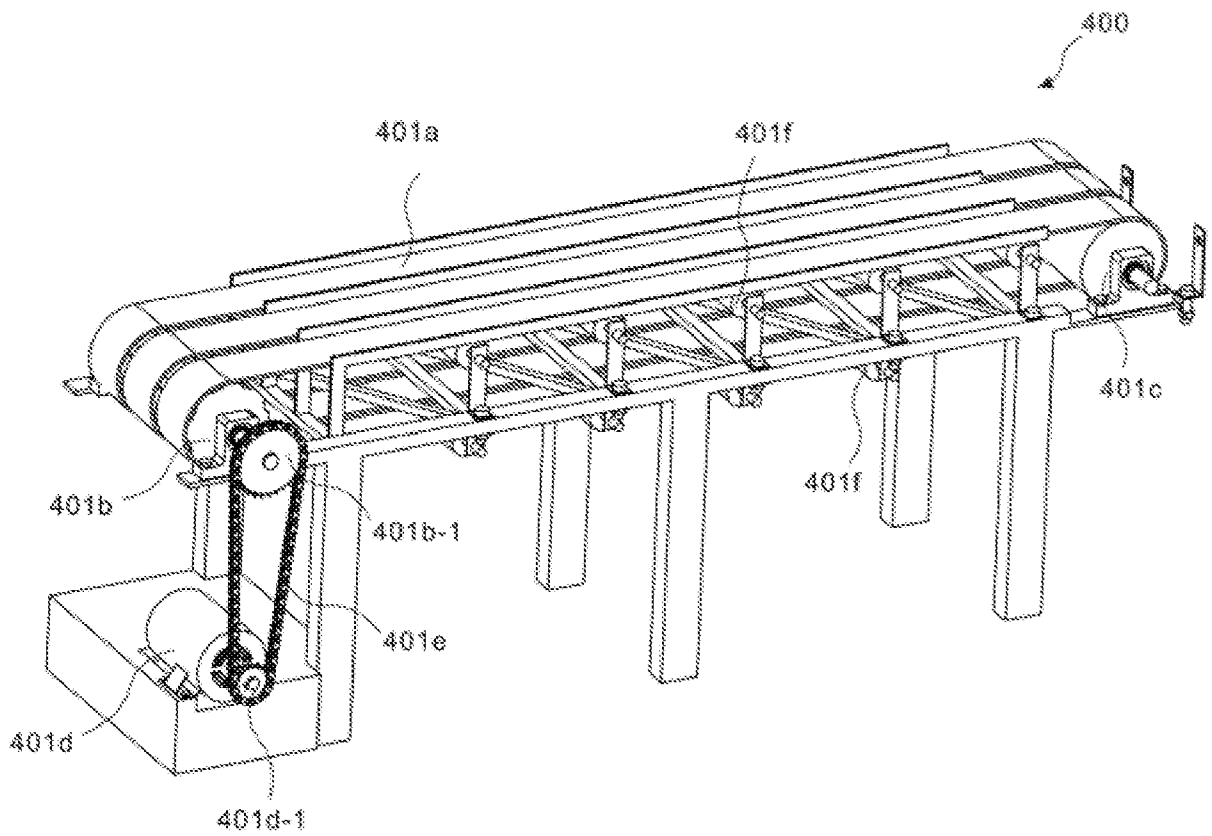


图 4

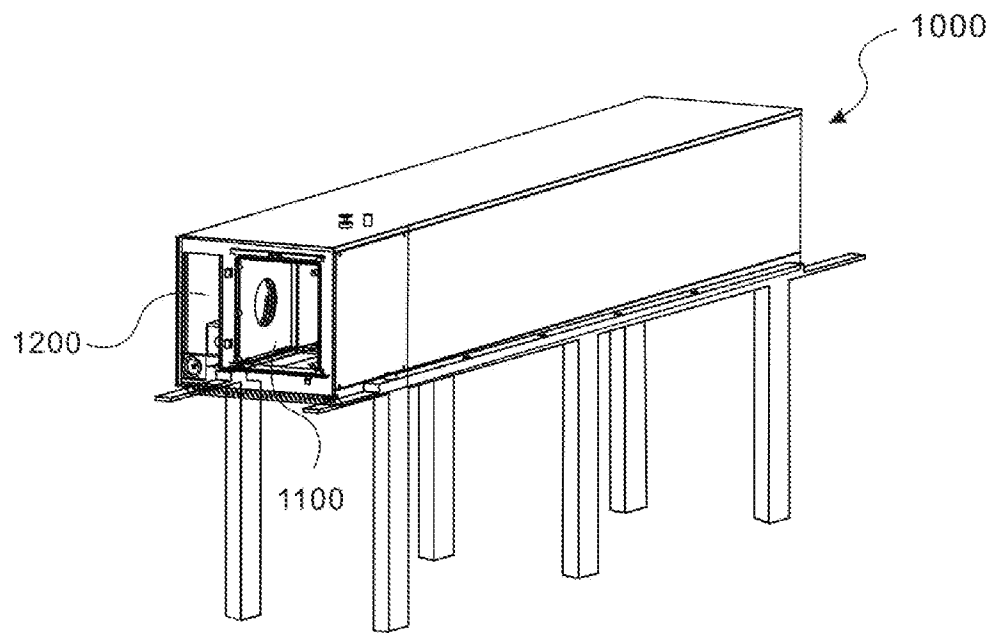


图 5

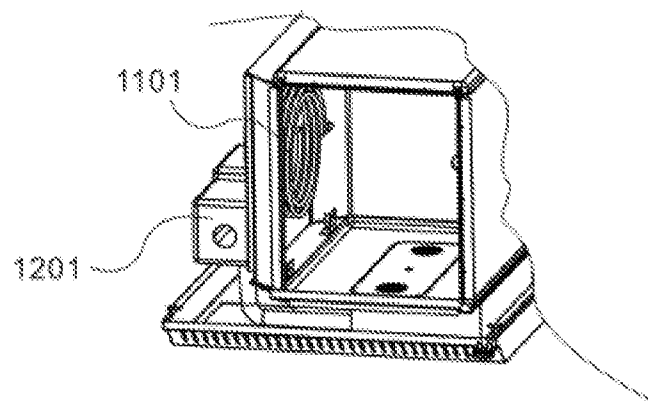


图 6

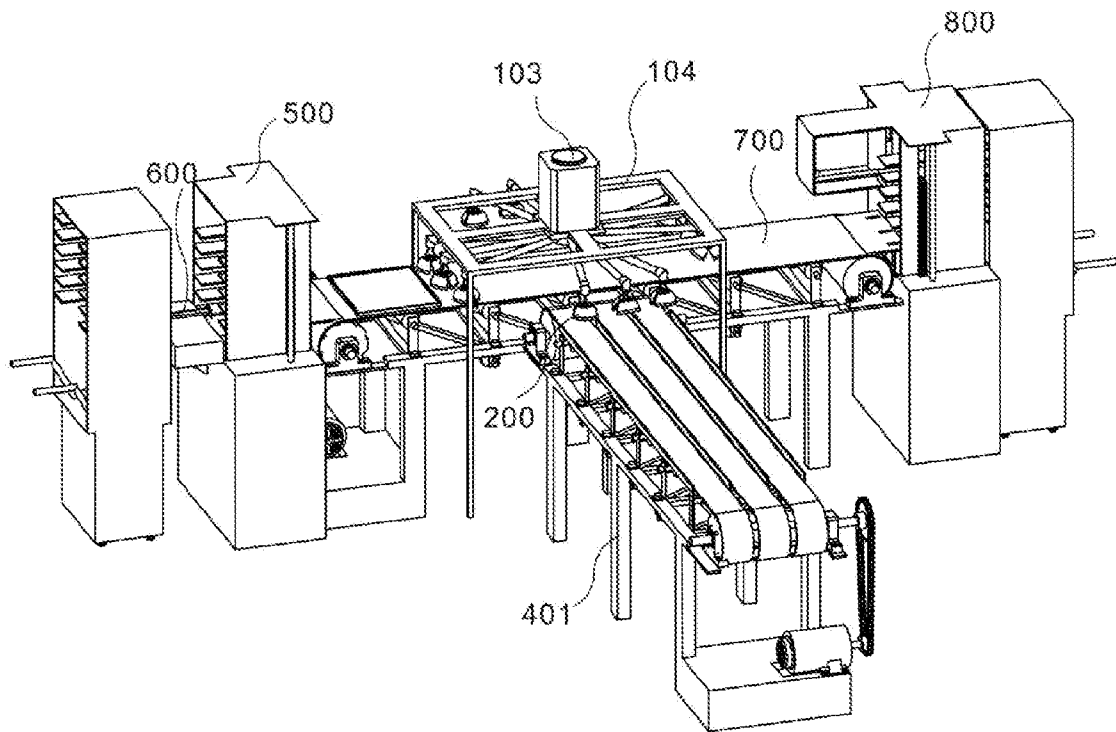


图 7

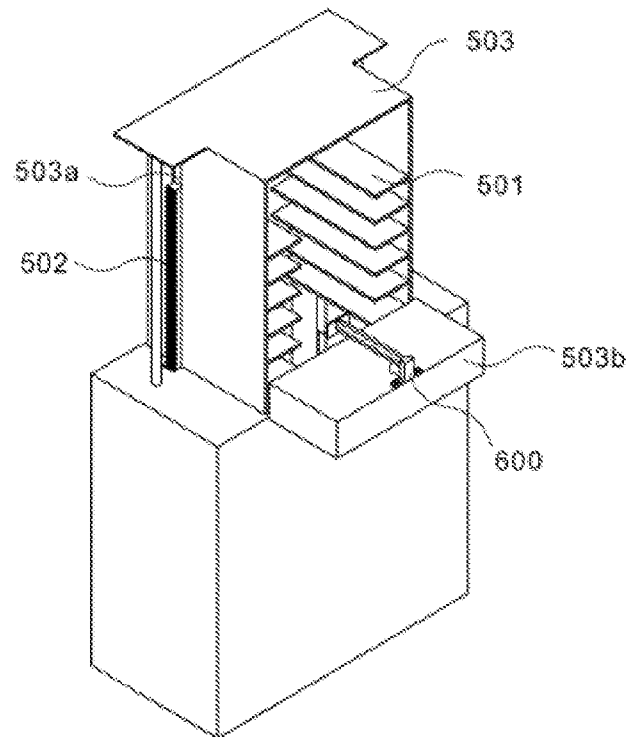


图 8

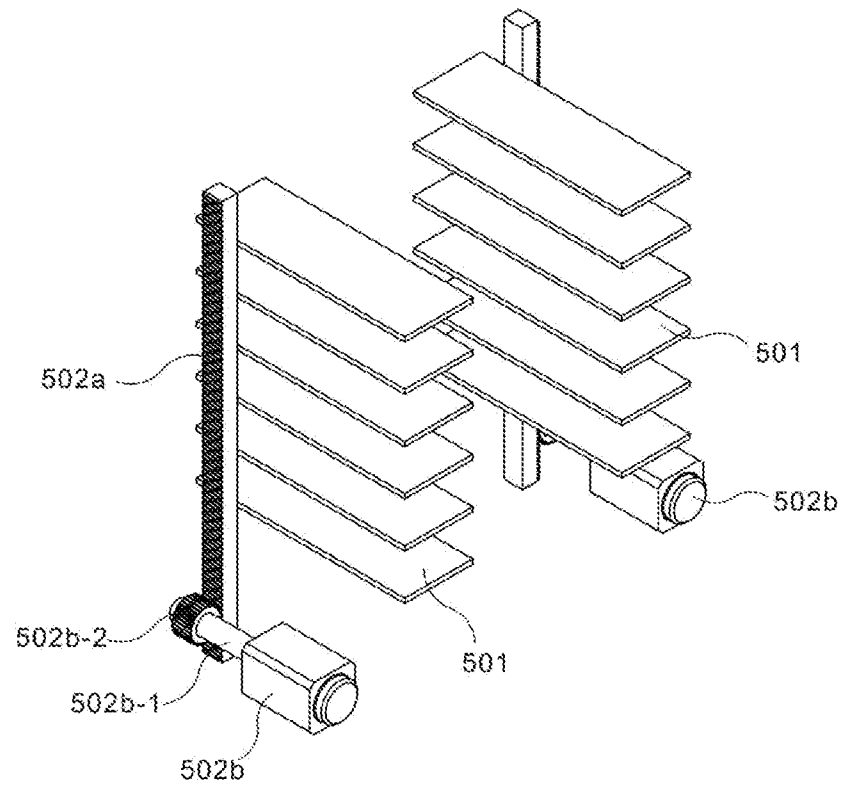


图 9

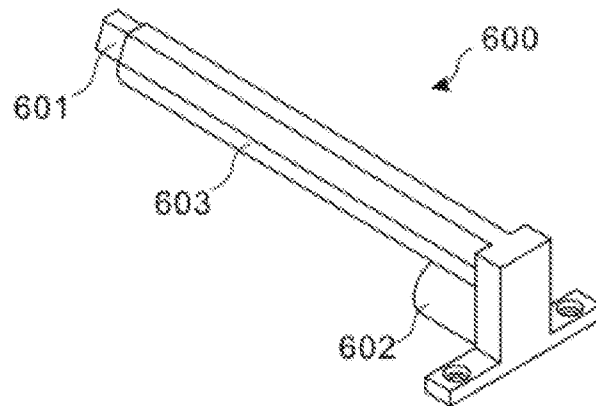


图 10

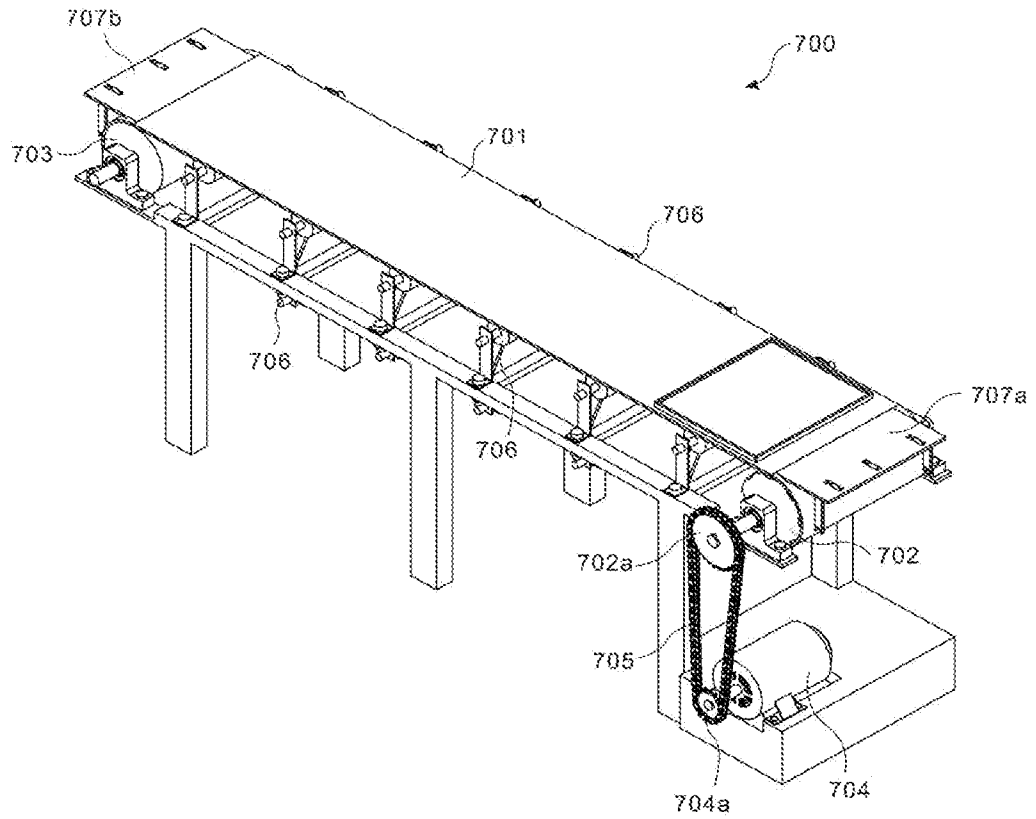


图 11

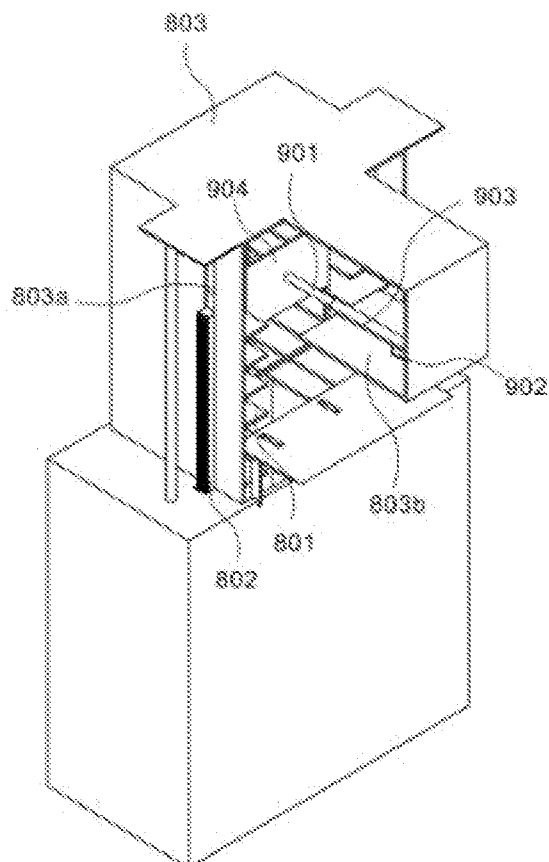


图 12

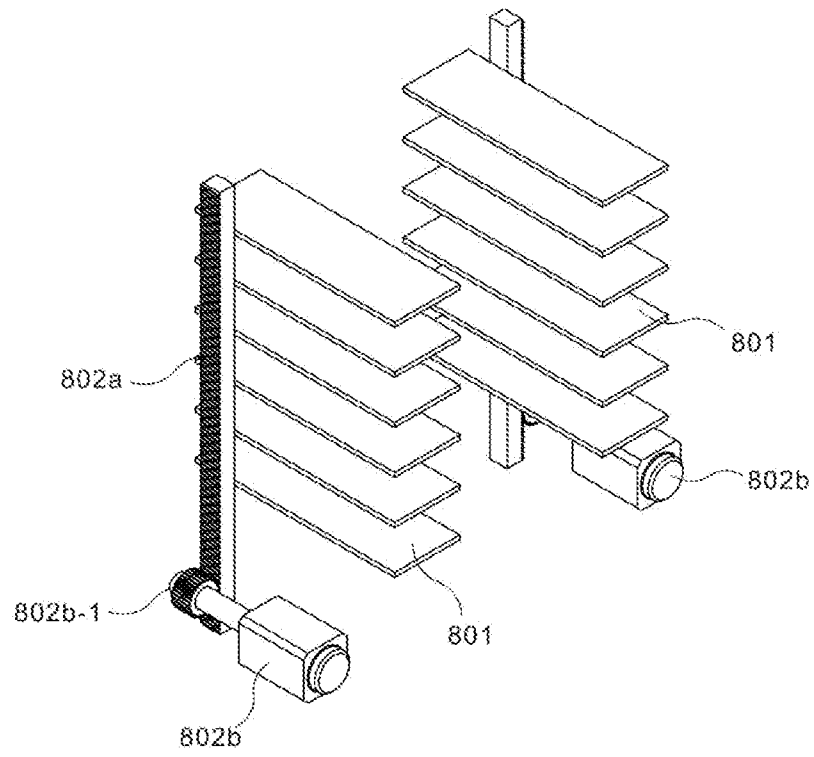


图 13

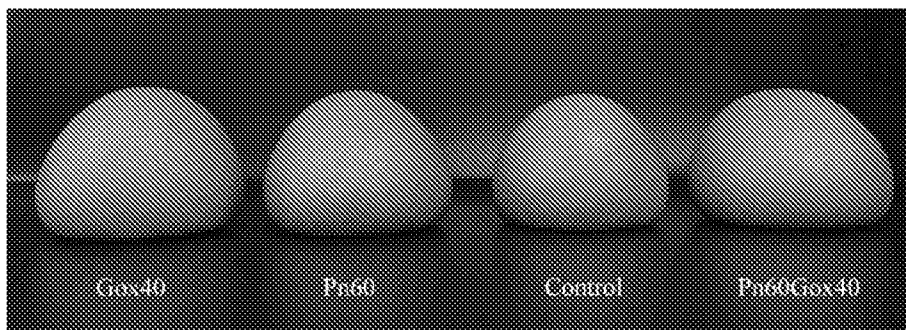


图 14

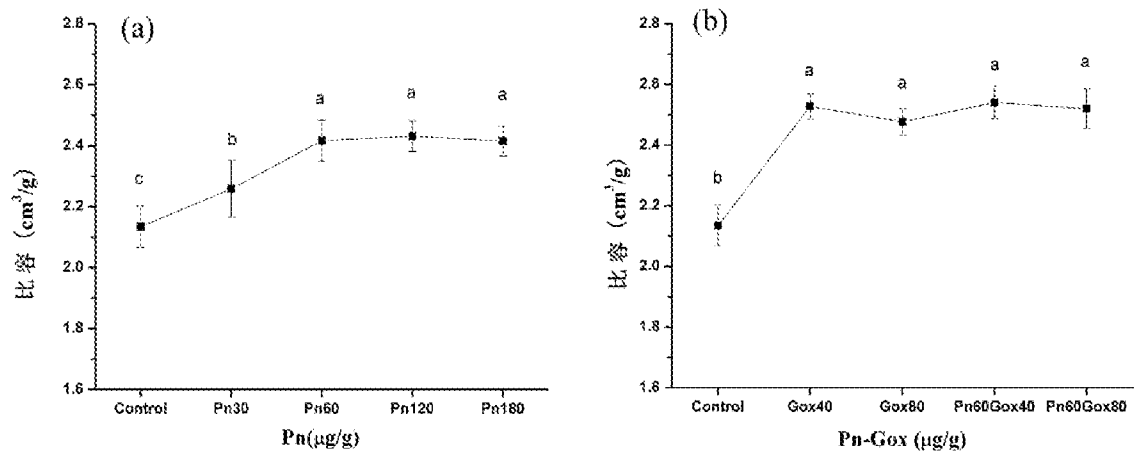


图 15

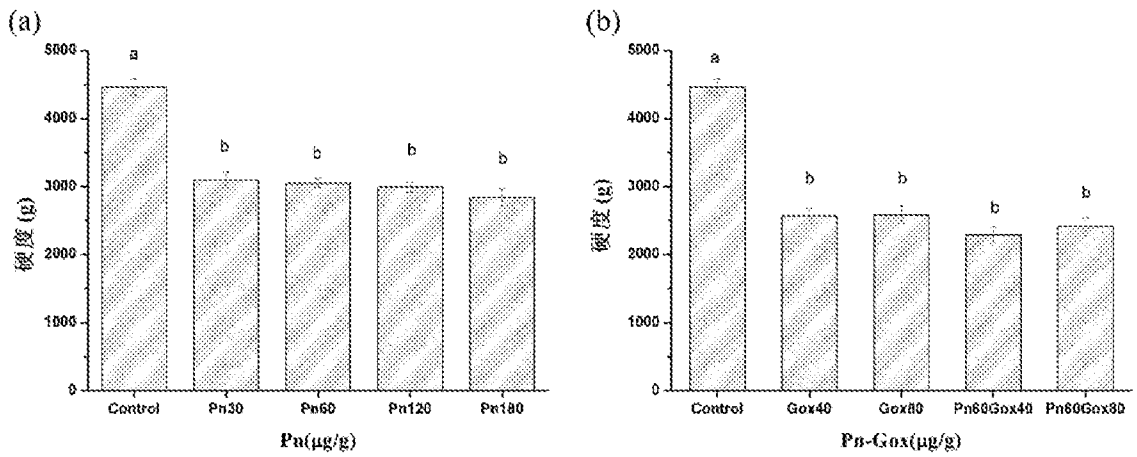


图 16

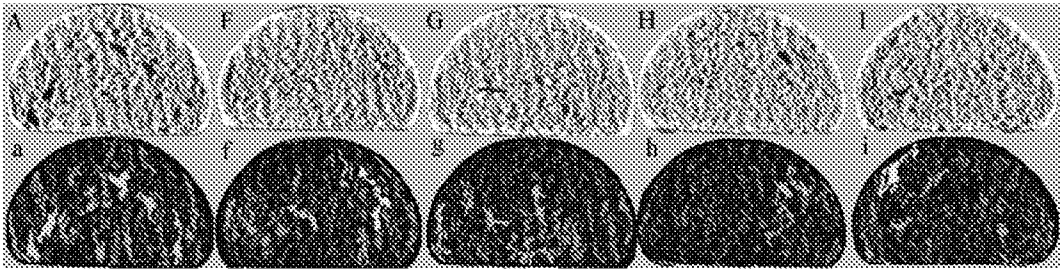


图 17

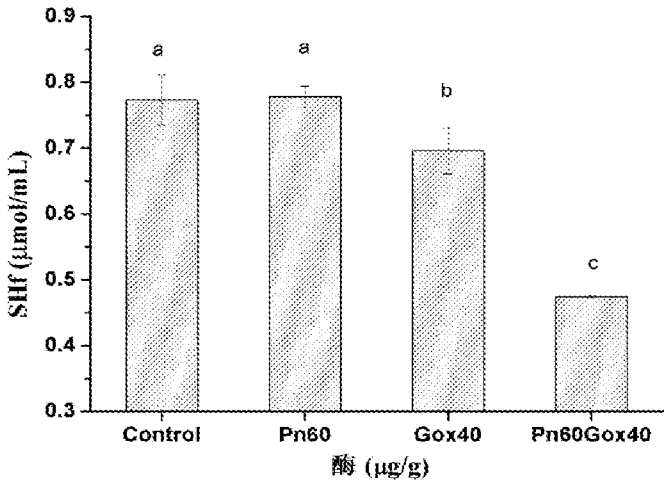


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/121219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23L 7/104(2016.01)i; A23L 29/00(2016.01)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)

A23L

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)

CJFD; DWPI; CPRSABS; CNABS; CNKI: 全麦馒头, 馒头, 加热, 全麦, 酶, 麸皮, 葡萄糖氧化酶, 发酵, 戊聚糖酶, pentosanase, pentopan, glucose oxidase, bun

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	江志坚等 (JIANG, Zhijian et al.). "酶制剂对全麦馒头面团水相溶液理化性质的影响 (Effects of Enzyme on Physicochemical Properties of Dough Liquor Extracted from Whole Wheat Mantou Dough)" <i>食品与机械 (Food and Machinery)</i> , Vol. 34, No. (5), 28 May 2018 (2018-05-28), pages 38-43	1-9
X	杨伟 (YANG, Wei). "酶制剂在全麦馒头品质改良中的应用及其机理研究 (Study on the Application and Mechanism of Enzymes in the Quality Improvement of Whole Wheat Chinese Steamed Bread)" <i>中国优秀硕士学位论文全文数据库 (China Master's Theses Full-Text Database)</i> , 28 February 2018 (2018-02-28), pages 9-10	1-9
X	蔺艳君 (LIN, Yanjun). "复合酶处理对全麦馒头品质的改良作用 (Quality Improvement of Whole Wheat Chinese Steamed Bread with Compound Enzyme)" <i>中国优秀硕士学位论文全文数据库 (China Master's Theses Full-Text Database)</i> , 28 February 2017 (2017-02-28), pages 1, 10, 16 and 17	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2019

Date of mailing of the international search report

24 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/121219

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105685794 A (CHANGSHA KAIXUE OILS FOODSTUFFS CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) claim 3	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/121219

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	105685794	A	22 June 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/121219

A. 主题的分类

A23L 7/104(2016.01)i; A23L 29/00(2016.01)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)

A23L

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))

CJFD;DWPI;CPRSABS;CNABS;CNKI:全麦馒头, 馒头, 加热, 全麦, 酶, 麸皮, 葡萄糖氧化酶, 发酵, 戊聚糖酶, pentosanase, pentopan, glucose oxidase, bun

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
X	江志坚等. “酶制剂对全麦馒头面团水相溶液理化性质的影响” 食品与机械, 第34卷, 第5期, 2018年 5月 28日 (2018 - 05 - 28), 第38-43页	1-9
X	杨炜. “酶制剂在全麦馒头品质改良中的应用及其机理研究” 中国优秀硕士论文全文数据库, 2018年 2月 28日 (2018 - 02 - 28), 第9-10页	1-9
X	蔺艳君. “复合酶处理对全麦馒头品质的改良作用” 中国优秀硕士论文全文数据库, 2017年 2月 28日 (2017 - 02 - 28), 第1, 10, 16, 17页	1-9
A	CN 105685794 A (长沙凯雪粮油食品有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 权利要求3	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

2019年 4月 16日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

王文庆

电话号码 86-(10)62411177

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/121219

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 105685794 A	2016年 6月 22日	无	