[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23P 1/12 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610048362.3

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100542434C

[22] 申请日 2006.9.29

[21] 申请号 200610048362.3

[73] 专利权人 河北黑马粮油工业有限责任公司

地址 052360 河北省辛集市市府大街东段北侧

[72] 发明人 赵文华

[56] 参考文献

US4384837A 1983.5.24

US2005/0064079A1 2005.3.24

JP5 - 344866A 1993.12.27

CN1440681A 2003.9.10

US2006/0210695A1 2006.9.21

审查员 冯 燕

[74] 专利代理机构 石家庄海天知识产权代理有限公司

代理人 孟树勋

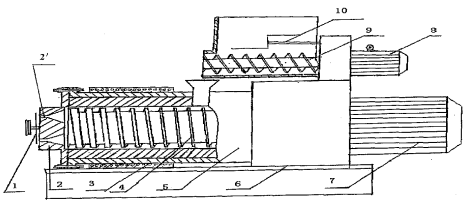
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

麦麸的双螺杆挤压加工处理方法

[57] 摘要

一种麦麸的双螺杆挤压加工处理方法，该处理方法包括如下步骤：麦麸调质；挤压处理：采用同向旋转全啮合型双螺杆挤压机对调质后的麦麸进行挤压处理，螺杆长径比为 15 ~ 30 ：1，双螺杆的压缩比为 2 ~ 8 ：1，螺杆转速为 150 转/分，模头内物料的温度为 200℃，挤出口正向压力为 2.0 ~ 15.0MPa；旋切；粉碎。 本发明使麦麸中的微生物、生物酶、害虫虫卵得到杀灭或失活，使麦麸中淀粉糊化产生香味，使麦麸中的蛋白质熟化，易于消化和吸收，促使麦麸中纤维素和半纤维素的糖苷键断裂，进而降解，使其分子链变短，同时使麦麸的细胞壁破裂，胞内容物释放出来，增加了可溶性膳食纤维含量，从而为麦麸的进一步应用提供了有效途径。



1、一种麦麸的双螺杆挤压加工处理方法，其特征在于它依次包括如下步骤:（1）麦麸调质：采用拌料机，先加入40~60目麦麸，再加入占麦麸重量10~15%的水或浓度为3~8%的食品级氢氧化钠溶液，混合搅拌，混匀；（2）挤压处理：采用同向旋转全啮合型双螺杆挤压机对调质后的麦麸进行挤压处理，双螺杆挤压机的工作参数为：螺杆长径比为15~30：1，双螺杆的压缩比为2~8：1，螺杆转速为150转/分，模头内物料的温度为200℃，挤出口正向压力为2.0~15.0MPa；（3）旋切：在模头挤出口的外面对应安装旋转切刀，将麦麸挤出物料切断，旋转切刀由调频电机驱动，将麦麸挤出物料切成0.2~4.0厘米长的圆柱型棒料；（4）粉碎：采用粉碎机进行粉碎，使粉碎后的物料全部通过40目筛，且不少于70%的物料能通过100目筛。

麦麸的双螺杆挤压加工处理方法

技术领域

本发明涉及一种麦麸的双螺杆挤压加工处理方法，属于粮食加工副产品深加工范畴，是一种麦麸经高温、高压、高剪切作用，并能实现瞬间释放至常压的加工方法。本发明还涉及实现该方法所用的双螺杆挤压机。

背景技术

麦麸作为小麦制粉后的副产品，广泛应用于饲料、食品工业。用于生产饲料，作为原料之一生产醋、酱油、酒等食品。限制麦麸作进一步应用的原因主要是麦麸中含有大量的微生物、寄生虫虫卵，不耐储存，食用不安全；麦麸中含丰富的生物酶，活性又高，不易存放；麦麸的食感粗糙，发渣，口味非常不好，难以下咽。CN1440681A 公开了一种高活性麦麸膳食纤维饼干制作方法，选用小麦麸皮为原料，利用双螺杆挤压机对其进行多功能转化，制备了高活性膳食纤维，并以其为饼干生产辅料与国产优质高蛋白面粉进行搭配，研制出了高活性膳食纤维饼干。CN1299612A 公开了一种高纤麦维素及其制备方法，通过双螺杆膨化机处理，粉碎得高纤维素基料。CN2753167Y 公开了一种双螺杆二次挤压机，该设备包括套筒及与套筒相连的模头，一对带有反向螺杆的同向啮合组合螺杆安装在套筒内部，其特征是所述组合螺杆沿模头方向被依次划分为喂料段、熔融段、一次挤出段、均化段、二次挤出段和反向阻滞段，这六段依照螺距的大小划分，其中反向阻滞段与其他五段螺旋方向相反。CN2681887Y 公开了一种螺杆挤压造粒机中的变距螺杆，螺杆外部设置有螺旋片，螺旋片之间的距离是不等距离，螺旋片从进料端到出料端其螺距逐渐变小。螺旋片进料端

螺距是出料端螺距的1～20倍。CN2706482Y公开了一种用于纺粘非织造布、化纤的新型挤压机螺杆。由中国轻工业出版社出版（张裕中、王景主编）的《食品挤压加工技术与应用》一书的第112～116页介绍了双螺杆挤压机。以上技术对麦麸的加工处理效果一般，其中有的技术对麦麸的加工处理并未有指导意义。

发明内容

本发明的目的是提供一种麦麸的双螺杆挤压加工处理方法，对麦麸进行高温高压强剪切处理后挤出，突然释放至常温常压，使麦麸中的微生物、生物酶、害虫虫卵得到杀灭或失活，使麦麸中淀粉糊化产生香味，使麦麸中的蛋白质熟化，易于消化和吸收，促使麦麸中纤维素和半纤维素的糖苷键断裂，进而降解，使其分子链变短，同时使麦麸的细胞壁破裂，胞内容物释放出来，增加可溶性膳食纤维含量，从而为麦麸的进一步应用提供有效途径。

为实现上述加工处理方法，本发明的另一个目的是提供一种双螺杆挤压机。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案如下：

一种麦麸的双螺杆挤压加工处理方法，其技术方案是它依次包括如下步骤:（1）麦麸调质：采用拌料机，先加入40~60目麦麸，再加入占麦麸重量10~15%的水或浓度为3~8%的食品级氢氧化钠溶液，混合搅拌，混匀;（2）挤压处理：采用同向旋转全啮合型双螺杆挤压机对调质后的麦麸进行挤压处理，双螺杆挤压机的工作参数为：螺杆长径比(L/D)为15~30∶1，双螺杆的压缩比(V1/V2)为2~8∶1，螺杆转速为150转/分，模头内物料的温度为200℃，挤出口正向压力为2.0~15.0MPa；（3）旋切：在模头挤出口的外面对应安装旋转切刀，将麦麸挤出物料切断;（4）粉碎：采用粉碎机进行粉碎，使粉碎后的物料全部通过40目筛，且不少于70%的物料能通过100目筛。

上述技术方案中，步骤（3）中旋转切刀由调频电机驱动。步骤（3）

中是将麦麸挤出物料切成 0.2~4.0 厘米长的圆柱型棒料。

实现所述的加工处理方法的双螺杆挤压机具有机架、旋转切刀及其驱动装置、模头、电加热套、同向旋转全啮合型双螺杆、机筒、螺杆传动装置、喂料装置，其技术方案是所述的螺杆长径比(L/D)为 15~30∶1；双螺杆的压缩比(V1/V2)为 2~8∶1，其中，L 为螺杆的有效长度，D 为螺杆的直径（大径），V1 为喂料端螺杆一个螺距的螺槽容积，V2 为排料端最后一个螺距的螺槽容积。

上述技术方案中，所述的旋转切刀可以为两个长条形刀片，它位于模头挤出口的外面并与模头挤出口相对应，驱动装置可以具有固定于机架上的调频电机、固定于调频电机的动力输出轴上的主动皮带轮、内孔加长型从动皮带轮、连接主动皮带轮与从动皮带轮的胶带、横穿过从动皮带轮的内孔通过该内孔里面的两个滚动轴承而将从动皮带轮限位支承的固定轴、设于从动皮带轮内外两侧的将上述两个滚动轴承分别轴向限位的辅助挡壁，固定轴的其从从动皮带轮的内孔伸出部分内侧带有外螺纹，它与模头通过螺纹固定连接于一起，旋转切刀的两个长条形刀片分别固定于从动皮带轮的其加长型内孔的外表面，两个长条形刀片的延伸方向在水平面的投影最好共线。

上述技术方案中，所述的位于从动皮带轮内侧的辅助挡壁可以为从动皮带轮本身的一部分，位于从动皮带轮外侧的辅助挡壁可以为与从动皮带轮可拆卸地固定连接于一起的挡板。

本发明所得麦麸挤出物（产品）的特点是 1）外观：黄褐色粉末，有股特殊的香味。2）粗细度：粉碎后的物料全部通过 40 目筛,且不少于 70%的物料能通过 100 目筛。3）膳食纤维含量：总膳食纤维在 40%以上，不溶性膳食纤维在 34%以上，可溶性膳食纤维在 6%以上。

本发明的加工处理方法是对麦麸进行高温高压强剪切处理后挤出，突然释放至常温常压，使麦麸中的微生物、生物酶、害虫虫卵得到杀灭或失活，使麦麸中淀粉糊化产生香味，使麦麸中的蛋白质熟化，易于消化和吸

收，促使麦麸中纤维素和半纤维素的糖苷键断裂，进而降解，使其分子链变短，同时使麦麸的细胞壁破裂，胞内容物释放出来，增加了可溶性膳食纤维含量；然后用粉碎机将物料粉碎至全部通过 40 目筛，且不少于 70%的物料能通过 100 目筛，进一步破坏了麦麸的细胞壁，使胞内容物更多地释放出来；并且使小麦麸皮膳食纤维中可溶性膳食纤维与不溶性膳食纤维的比例达到合理水平，它的保质期长，从而为麦麸的进一步应用提供了有效途径。

下面以生产全麦粉为例，进一步说明本发明的加工处理方法所带来的有益效果：

将制得的麦麸挤出物与特制一等小麦粉放入混合机（可采用叶带卧式螺旋混合机）中，再添加全麦粉添加剂，其重量配比是麦麸挤出物 10~30%、全麦粉添加剂 0.1%，余量为特制一等小麦粉，将三者混合 5~8 分钟，即可打包成为成品全麦粉。所述的全麦粉添加剂的配方为葡萄糖氧化酶 25ppm（即葡萄糖氧化酶占成品全麦粉总质量的百万分之二十五）、半纤维素酶 15ppm、Ｖｃ 15ppm，再以小麦淀粉作为稀释剂，稀释至添加量达到 0.1%，可采用 V 型混合机混合 6 分钟即为全麦粉添加剂。所用的半纤维素酶、Ｖc、葡萄糖氧化酶等食品添加剂主要起加强麦麸与面团面筋网络结构的连接作用。

采用本发明的加工处理方法生产的全麦粉的优点是：

①生产的全麦粉进行面制品制作时，制品口感较细腻，不发渣，有股特殊的全麦粉香味。

②保质期长，常温能达 6 个月以上。

③设备投资小，生产成本低，有利于生产，且麦麸中的营养成分几乎全部保留。

④全麦粉中含有丰富的膳食纤维及维生素，见下表：

全麦粉与小麦粉部分营养素参考比照表

项目 / 品名	膳食纤维（%）	VB_1 mg/100g	VB_2 mg/100g	VB_3 mg/100g	VB_5 mg/100g	能量 MJ/kg
小麦粉（特一粉）	2.4	0.13	0.02	0.15	1.32	13.0
采用本发明的加工处理方法生产的全麦粉（黑马牌全麦粉）	13.7	0.39	0.056	0.5	7.46	10.9
增加倍数	4.7	2.0	1.8	2.3	4.6	−0.16

附图说明

图 1 为本发明的双螺杆挤压机的结构示意图。

图 2 为本发明的双螺杆挤压机的双螺杆的结构示意图。

图 3 为本发明的双螺杆挤压机的旋转切刀及驱动装置的结构示意图。

图 4 为本发明的双螺杆挤压机的旋转切刀及驱动装置的其中一部分的结构示意图。

图 5 为图 4 中 A 向的视图。

图 6 为图 5 中沿 B-B 线的剖视图。

具体实施方式

麦麸的双螺杆挤压加工处理方法包括如下步骤:（1）麦麸调质：采用拌料机，先加入（从小麦制粉车间打麸机处提取的）40~60 目（纯）麦麸，再加入占麦麸重量 10~15%（可选 12%）的（纯净）水或浓度为 3~8%（可选 5%）的食品级氢氧化钠溶液,混合搅拌 3~6 分钟，混匀。（2）挤压处理：采用同向旋转全啮合型双螺杆挤压机对调质后的麦麸进行挤压处理，双螺杆挤压机的工作参数为：螺杆长径比(L/D)为 15~30∶1（可选 15∶1 或者 20∶1 或者 25∶1 或者 30∶1），其中，L 为螺杆的有效长度，D 为螺杆的直径（大径）。双螺杆的压缩比(V1/V2)为 2~8∶1（可选 2∶1 或者 5∶1 或者 8∶1），其中，V1 为喂料端螺杆一个螺距的螺槽容积，V2 为排料端最后一个螺距的螺槽容积。螺杆转速为 150~500 转/分（可选 150 转/分或

者350转/分或者500转/分），模头内物料的温度为120~200℃（可选120℃或者160℃或者200℃），挤出口正向压力为2.0~15.0MPa（可选2.0MPa或者10.0MPa或者15.0MPa）。（3）旋切：在模头挤出口的外面对应安装一旋转切刀，由调频电机驱动，可将麦麸挤出物料切成0.2~4.0厘米长的圆柱型棒料。（4）粉碎：采用粉碎机进行粉碎，使粉碎后的物料全部通过40目筛，且不少于70%的物料能通过100目筛。所得麦麸挤出物（产品）的特点是1）外观：黄褐色粉末，有股特殊的香味。2）粗细度：粉碎后的物料全部通过40目筛，且不少于70%的物料能通过100目筛。3）膳食纤维含量：总膳食纤维在40%以上，不溶性膳食纤维在34%以上，可溶性膳食纤维在6%以上。

如图1、图2、图3、图4、图5、图6所示，本发明的双螺杆挤压（出）机可以具有机架、旋转切刀1及其驱动装置1′、模头（模板）2、电加热套3、同向旋转全啮合型双螺杆4、机筒5、螺杆传动装置、喂料装置。螺杆传动装置可以具有分配箱（变速箱）6、主电机7。喂料装置可以具有喂料电机8、喂料搅龙9、破拱器10、喂料斗。旋转切刀1为两个长条形刀片，它位于模头挤出口2′的外面并与模头挤出口相对应，驱动装置1′具有固定于机架上的调频电机11、固定于调频电机的动力输出轴上的主动皮带轮、内孔（中心孔）加长型从动皮带轮（即该从动皮带轮的内侧壁延伸出一个套筒）、连接主动皮带轮与从动皮带轮的胶带、横穿过从动皮带轮的内孔通过该内孔里面的两个滚动轴承1b而将从动皮带轮限位支承（撑）的固定轴1a、设于从动皮带轮内外两侧的将上述两个滚动轴承分别轴向限位的辅助挡壁，本实施例中位于从动皮带轮内侧的辅助挡壁为从动皮带轮本身的一部分，位于从动皮带轮外侧的辅助挡壁为与从动皮带轮可拆卸地固定连接于一起的挡板1c。固定轴1a的其从从动皮带轮的内孔伸出部分内侧带有外螺纹，它与模头2通过螺纹固定连接于一起。旋转切刀1的两个长条形刀片分别（可通过螺栓）固定于从动皮带轮的其加长型内孔的外表面（即套筒的外表面），两个长条形刀片的延伸方向在水平面

的投影共线。此结构可使本发明的双螺杆挤压机的体积变小。旋转切刀 1 及其驱动装置 1′ 并不仅限于上述一种结构，还可为其它结构。螺杆长径比(L/D)为 15~30∶1；双螺杆的压缩比(V1/V2)为 2~8∶1，其中，L 为螺杆的有效长度，D 为螺杆的直径（大径），V1 为喂料端螺杆一个螺距的螺槽容积，V2 为排料端最后一个螺距的螺槽容积。达到上述压缩比的方法可以采用不同螺距的三段螺杆，阶梯式改变螺距；可以采用连续的渐变螺距；可以螺距不变，连续地改变螺纹厚度，以改变螺槽的容积；可以间断地、阶梯式地改变螺杆直径和螺槽深度以改变螺槽的容积；还可以连续地改变螺杆的内、外直径，使螺槽容积逐渐变小。当然，达到上述压缩比的方法还可以采用其它方式。

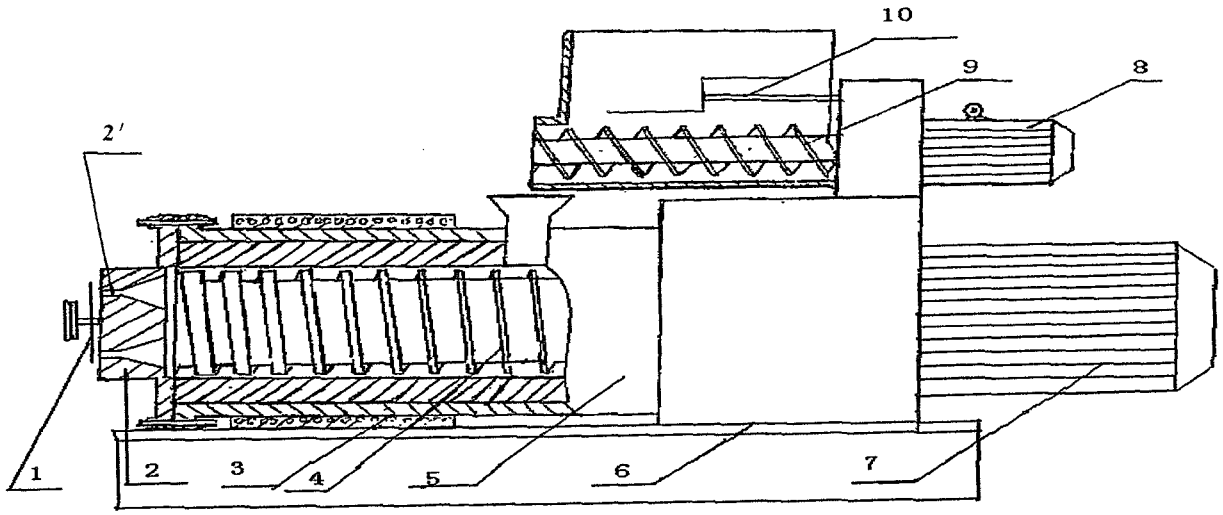


图 1

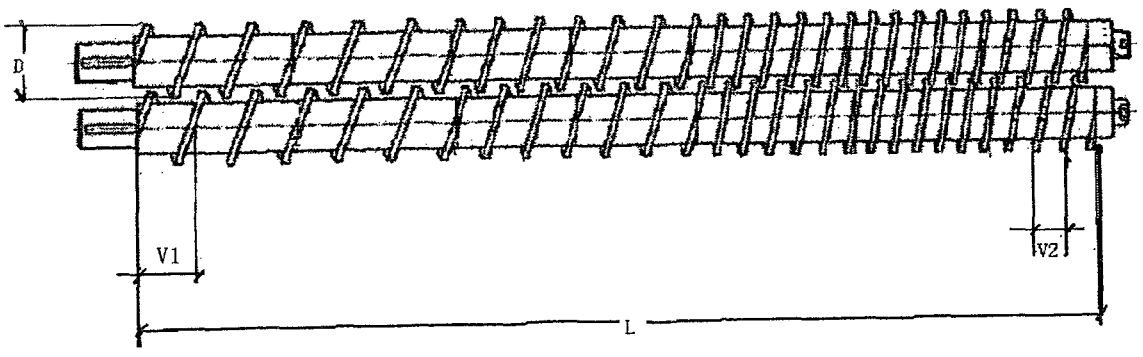


图 2

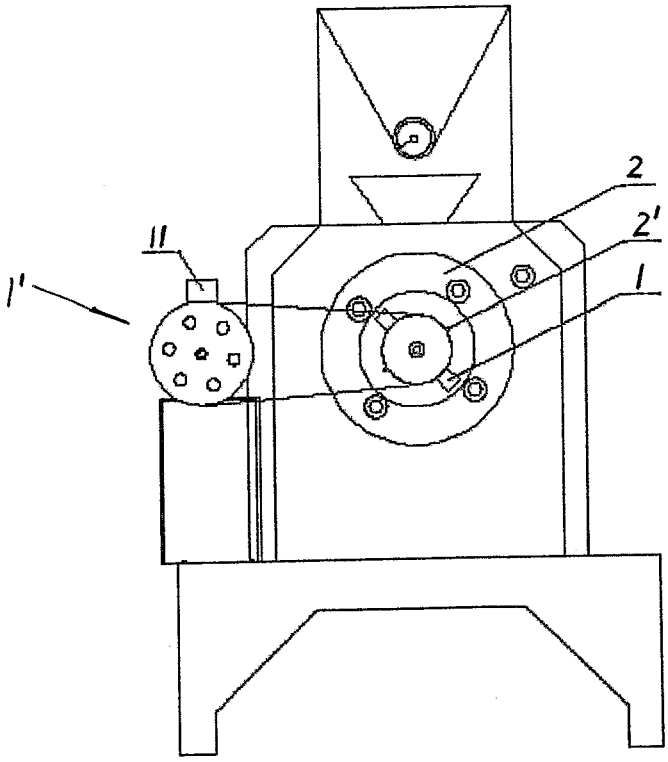


图 3

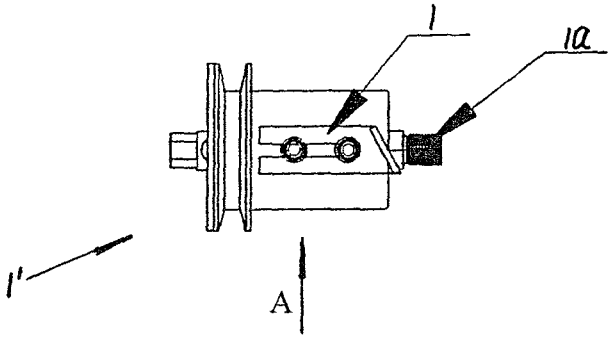


图 4

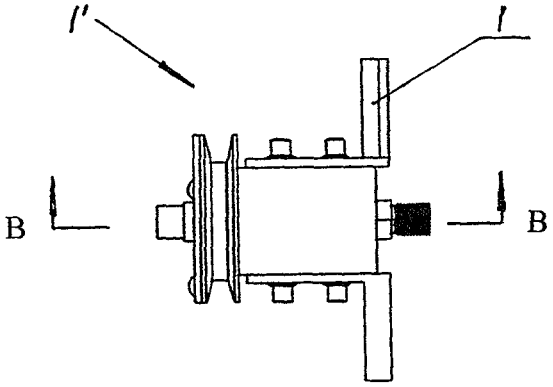


图 5

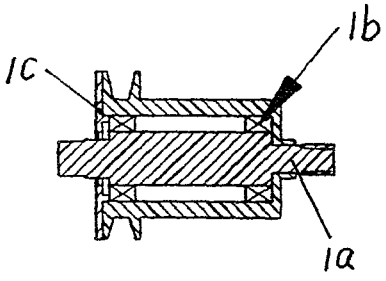


图 6