



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95115836.8

[51]Int.Cl⁶

A23K 1/06

[43]公开日 1996 年 8 月 14 日

[22]申请日 95.7.26

[30]优先权

[32]94.7.26 [33]JP[31]174563/94

[71]申请人 麒麟麦酒株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 株式会社三宅制作所

威廉屈恩策尔研磨机制造公司

[72]发明人 岸聪太郎 柴芳夫 三宅秀和

W·屈恩策尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林道棠

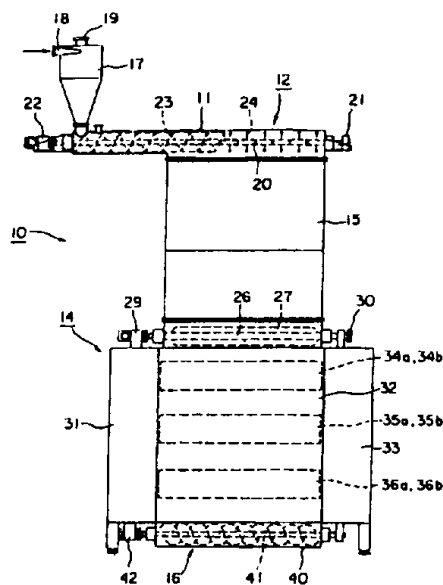
A23J 1/16 C12F 3/00

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 一种对啤酒酒糟进行湿式去皮的方法和
一种实施该方法的设备

[57]摘要

本发明涉及这样一种装置,即这种装置可以在从啤酒酒糟(BSG)中分离富蛋白物质的过程中提高重量回收率但不会减少该富蛋白物质中的蛋白质含量,从而可以把BSG重新作为一种廉价但超级的富蛋白源加以利用。在本发明中,啤酒酒糟以湿的状态送入一辊式碾磨机中,该机具有一对带有切割刃并以预定转速比转动的碾磨辊,由此从壳皮物料中破碎和剥离富蛋白物质。



权 利 要 求 书

1. 一种对啤酒酒糟进行湿式去皮的方法，其中，将啤酒酒糟以湿的状态送入一辊式碾磨机，该碾磨机具有一对带有切割刃并以一预定的转速比转动的碾磨辊，由此，在所说啤酒酒糟中的富蛋白质物质从其壳皮部分上被粉碎和剥离。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于所说的啤酒酒糟是在这样的条件下加工的，即，其水份在83%至90%的范围内，所说辊对之间的轧距在0.02mm至0.06mm之间。

3. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于所说的碾磨辊对的所说转速比在2.5:1至3.5:1。

4. 如权利要求1至3之一所述的方法，其特征在于设置有若干层所说的碾磨辊对，同时，在每层碾磨辊对的上面用垂直设置的导板形成一暂存空间，以使供给每层碾磨辊对的所说啤酒酒糟可暂时存放其中。

5. 一种用于对啤酒酒糟进行湿式去皮的装置，具有：

一啤酒酒糟供料装置，该装置用于连续输送湿的啤酒酒糟；

一辊式碾磨机部分，该部分具有一对带有切割刃的碾磨辊，所说的啤酒酒糟从所说的啤酒酒糟供料装置供给到该碾磨辊对，并且该碾磨辊对以一预定的转速比转动；和

一啤酒酒糟出口部分，已处理的啤酒酒糟通过该部分排出机外。

6. 如权利要求5所述的装置，其特征在于，所说的啤酒酒糟

供料装置具有一漏斗，一用于输送来自所说漏斗的啤酒酒糟的输送器，一用于暂时贮存来自所说输送器的啤酒酒糟的供料箱，和用于将所说啤酒酒糟供给到所说辊式碾磨机部分并设置在所说供料箱下部的供料辊。

7. 如权利要求5或6所述的装置，其特征在于，所说的辊式碾磨机部分具有若干层，即若干对碾磨辊垂直叠放。

8. 如权利要求7所述的装置，其特征在于，第一层的碾磨辊对以1000转/分比330转/分的转速比工作，第二层的碾磨辊对以1000转/分比430转/分的转速比工作，第三层的碾磨辊对以1000转/分比480转/分的转速比工作。

9. 如权利要求5至8之一所述的装置，其特征在于所说碾磨辊对的辊间轧距在0.02mm至0.06mm的范围内。

10. 如权利要求5至9之一所述的装置，其特征在于所说碾磨辊对的所说切割刃与其转动方向的关系为一锋对锋的关系。

11. 如权利要求5至10之一所述的装置，其特征在于所说的碾磨辊对设置在一水密壳体中。

12. 如权利要求5至11之一所述的装置，其特征在于一用于贮存啤酒酒糟的贮存部分在所说碾磨辊对上方的空间由垂直的导向部分构成。

一种对啤酒酒糟进行湿式去皮的方法和一种实施该方法的设备

本发明涉及一种利用辊式碾磨机机械地处理啤酒酒糟(下面称“BSG”)的湿式去皮方法, 该方法可以极大地提高从麦芽皮壳中分离富蛋白物质的回收率以及处理速度。本发明还涉及一种用于实施该方法的装置。

大豆和脱脂大豆是最广泛使用的植物蛋白源。然而, 大豆的生产由于诸如气象方面的原因在世界范围内受地域的限制, 并存在供给不足的问题。日本大豆的生产远不能满足国内的需求, 需要依赖进口。因此有必要开展能够稳定低廉供应的非大豆的高蛋白源。

一个显然未被关心的问题是啤酒酒糟, 它是酿造啤酒时酿酒原料糖化时的残留物。一般, 与未发芽的附加原料诸如大米、玉米粒和玉米粉混合在一起的发芽大麦被用作酿造啤酒的原料。由糖化过程产生的水溶性产品通过过滤从麦芽汁中分离出BSG(一种不溶的残留物)。

酿制啤酒的原料中不到三分之二的蛋白质由糖化过程转移到BSG中。这就意味着BSG可以被认为是一种高分子量蛋白源, 它除了具有大约60%(按BSG的重量百分比)的构成皮壳主要部分的纤维

外已经通过糖化作用进行了浓缩。在现有技术中，这种物料仅被用于喂养诸如牛之类的反刍动物，这样的动物可以将上述的纤维消化到某种程度，因此这就限制了BSG的应用范围。

由于BSG是酿造啤酒的副产品，以干基计算，与所生产啤酒的数量相对比的比率为1:4，因此当增加啤酒产量时它也大量增加。在现有技术中，它在湿的或脱水状态下除了如上所述喂牛外没有其它的用途。因此它不能得到有效利用而不得被焚烧，这又增加了处理它的费用。

如果BSG被作为高蛋白源，其蛋白质含量以干基计算大约在25%的低位，因此在此状态下作为蛋白质源并无特别的价值。因此人们希望能够通过从其中分离出蛋白质部分来扩展其应用范围。

将干燥的BSG进行碾磨和筛分是已经提出过的用于增加BSG蛋白质含量的技术(见美国专利4377601和4547382)。在日本特许公开昭51-129776所公开的另一种公知的方法中，BSG利用一种碱溶液在104°C至121°C进行萃取，然后通过等电位沉淀法从萃取液中沉淀和萃取高蛋白物质。

前一种方法的缺点是，BSG中的皮壳被研磨的很细，以致很难将其从蛋白产品中分离出来，因此最终产品中的蛋白质含量为30%至40%(按重量干基计算)。

后一种方法由于使用了化学方法而一直受到批评。在碱性条件下萃取，将使蛋白质溶解。这就意味着蛋白质的回收率下降以及蛋白质分解，同时也可能使BSG用作饲料的基本营养成分丢失，甚至可以产生有害物质。

本发明的一位发明人以前在美国专利5135765和5156877中提

出过一种使用机械方法从BSG分离高蛋白物质的技术。这种分离方法是在湿的状态下破碎和碾磨BSG，然后在水中筛分所获得的碾磨产品，从中分离蛋白质物质。因此这种方法获取蛋白质的程度至少在50%(按干基计算)，这就意味着从BSG中获取的蛋白质物料作为蛋白源可以和脱脂大豆一样好或者比其更好。

然而，虽然上述美国专利5135765所描述的分离方法可以生产蛋白含量为50%的产品，但其重量回收率($[\text{高蛋白物质干基重量} / \text{BSG干基重量}] \times 100$)却处于22%至28%的低位，故使得单位时间的处理量出现问题。实验证明，一台辊径为200mm的辊式碾磨机处理BSG的能力大约为1.2公斤/米/小时(即每小时每单位辊长所生产的干基重量)，这就使得这种方法在大规模实际使用中存在问题。

一种公知的提高重量回收率的方法是缩小辊式碾磨机碾磨辊之间的轧距。然而，虽然这的确增加了重量回收率，但缩小辊间轧距却引起进一步的问题，即，壳皮碾不碎，产品的蛋白质含量下降。

本发明是依据上述问题提出的，其目的是改进用于对BSG进行湿法去皮的方法和装置，使其重量回收率和处理能力得到提高但最终产品的蛋白质含量却不减少，从而使BSG可以作为一种廉价但优质的高蛋白源二次利用。

具有大约70%至80%水份的麦芽汁和BSG由一将固体(BSG)从液体(麦芽汁)中分离出来的装置从酿酒原料中分离出来，酿酒原料主要由发芽大麦构成，其中混合有诸如大米、玉米粒和玉米粉之类的添加物。因此BSG分离出来的蛋白质含量大约已为25%(按干基计算)。

图5给出了一发芽大麦粒的截面图。该大麦粒的主要部分是由淀粉构成的胚乳和由纤维构成的壳皮，但是在胚乳和壳皮之间还有一层糊粉层。

实际上胚乳中的淀粉在糖化过程中大部分都分解成麦芽汁中的麦芽糖。在麦芽中的蛋白质，可在糖化过程中分解转变成麦芽汁的一部分，其主要是包含在胚乳细胞中的非水溶氨基酸和低分子量的肽，而不溶的高分子量蛋白质则转变进入BSG。

图6示出了BSG的真实截面。该BSG的胚乳部分已被溶解掉，留下的仅是壳皮和糊粉层。实际上所有在壳皮中的纤维都被留下，并且蛋白质也留在作为蛋白质母体的糊粉层之中和之上。换言之，BSG中的蛋白质集中在糊粉层中。因而，如果能将糊粉层从壳皮中分离出来并仅回收糊粉层，则可以得到一种蛋白质含量高的物质。

本发明发现壳皮和糊粉层在糖化过程后理论性质有所不同，并利用这种不同对它们以机械的方式进行分离。为了从BSG中分离出高蛋白物料并回收之，本发明的方法首先将BSG送入一辊式碾磨机并在其中粉碎它。该辊式碾磨机使用具有切割刃且转速不同的碾磨辊对。在粉碎期间，快辊的转速应尽可能地快。试验IT的经验表明，辊式碾磨机的最大转速最好在1000转/分，每对碾磨辊之间的转速比最好在2.5:1至3.5:1的范围内，辊间轧距最好在0.02mm至0.06mm之间。

通过在每对碾磨辊的切割刃和转动方向之间选择锋-锋关系可以得到较高的重量回收率。

在本发明中，仅使用一层或二层碾磨辊对就可以获得令人满意的重量回收率，但选用三层辊对则可使重量回收率接近37%的理论

限值。此时，在第二和三层中的辊对转速比依次低于第一层的辊对转速比，这些辊对的转速比在2.5:1至3.5:1的范围内。

具体地说，这些辊对的转速比最好是这样设定，即，第一层碾磨辊对以1000转/分比330转/分的比率(转速比3:1)工作，第二层碾磨辊对以1000转/分比430转/分的比率(转速比2.3:1)工作，第三层碾磨辊对以1000转/分比480转/分的比率(转速比2.1:1)工作。这些碾磨辊对中的每个碾磨辊的转速可以在 ± 30 转/分的范围内调整。

BSG经过破碎和去皮后被送到筛理步骤分离出高蛋白部分、粗颗粒部分和壳皮部分。

本发明的去皮机具有：一BSG供料装置，该装置用于连续输送湿的BSG；一辊式碾磨机部分，该部分具有一对带有切割刀的碾磨辊，来自BSG供料装置的BSG被送到该碾磨辊对处并且该碾磨辊对以一预定的转速比转动；和一BSG出口部分，加工过的BSG通过该部分排出机外。

本发明的去皮机的BSG供料装置具有：一漏斗；一输送构件，该构件用于输送来自漏斗的BSG；一供料箱，该箱用于暂时容纳来自输送构件的BSG；和喂料辊，该辊设置在供料箱的下部，用于将BSG供给到辊式碾磨机部分。

当BSG被供给到一对具有切割刀和不同转速的碾磨辊之间时，碾磨辊对BSG进行破碎，同时，转速差产生一剪切力，该力可从壳皮上刮剥糊粉层。将湿BSG的水份调整到较高水平，即83%至90%的水平并且将轧距设定在0.02mm至0.06mm之间(这是一远小于现有技术中这类辊式碾磨机所使的轧距范围)，可以提高剥离糊粉层的能

力和提供高本发明去皮机的重量回收率和处理能力。

图1是一侧视图，表示了按照本发明的用于对啤酒酒糟(BSG)进行去皮的湿式去皮机的一实施例；

图2是图1所示BSG湿式去皮机的具有局部剖视的前视图；

图3是一展示辊式碾磨机切割刃的视图；

图4A 示出了一种由碾磨辊的切割刃和其转动方向的差别所产生的锋-锋关系，而图4B示出了一种钝-钝关系；

图5是一发芽大麦粒的截面图；

图6是一壳皮和糊粉层的想象图，它展示了BSG 含有高分子量蛋白质的部分。

下面参照附图对本发明的一个实施例进行描述。

图1给出了一按照本发明实施例的湿式啤酒酒糟去皮机的侧视图，图2给出了其局部剖视前视图。

本发明的湿式BSG去皮机的基本结构为：—BSG供给部分12，该部分用于输送具有合适水份含量的BSG，并将其供给到一辊工碾磨机中；一辊式碾磨机部分14，该部分用于通过若干对以垂直叠放形式设置的碾磨辊从BSG上剥离糊粉层；和—出口部分16，该部分用于排除加工过的BSG。

BSG供给部分12具有一构成BSG输送通道的壳体11 和—与壳体11的一个端部相连的漏斗17。漏斗17具有一BSG供给口18和—进水口19，其结构可以对供给至漏斗17中的水和BSG原料进行调节，使其水份恒定。

在壳体11中设置有用用于输送BSG并对其进行搅拌的输送装置。在本实施例中，该输送装置由一螺旋输送构件23 和一位于该输送

构件下游的十字杆式螺旋输送构件24构成。螺旋输送构件23 和十字杆式螺旋输送构件24具有一共同的转轴20，该转轴20 的一端由一轴承21以可自由旋转的方式支承，另一端与一马达22连接。

在上述的BSG输送装置的下侧具有一供给箱15，供给箱15可暂时地容纳以稀浆形式供给其的BSG，然后将该BSG 供给至辊式碾磨机部分14。

供给箱15下半部分的侧壁是斜置的，其间的空间向下逐渐变窄以便使进入其中的BSG聚集到其中央部分。

供给箱15的底部具有供料辊26，用于将落入其上的BSG连续均匀地供给至辊式碾磨机部分14。

供料辊26由一对供料辊构成，其中一个辊由电机29 可旋转地驱动，另一个辊通过齿轮30被同步地驱动。在本实施例中，供给辊26是具叶片27的叶片辊，叶片27 径向与整个辊连接并延整个辊轴向延伸。然而，应该指出的是，这些叶片辊由十字辊替代效果也同样好。

辊式碾磨机部分14具有三对碾磨辊34a、34b、35a、35b 和36a、36b，这三对碾磨辊在垂直方向上重叠放置，它们完全被封闭在一水密式壳体32中。水密式壳体32 的内部沿垂直方向分为三层，每一层设置一对碾磨辊(34a、34b；35a、35b或36a、36b)，每对碾磨辊(34a、34b；35a、35b或36a、36b)之间的间隔以0.01mm 的单位进行调节，并且每对碾磨辊可以以任意预定的转动独立地被驱动。任何可适于调节上述每对碾磨辊的间距及驱动这些碾磨辊的公知装置都可设置在靠近水密式壳体32的壳体31和33中。

导板37a和37b 垂直并与碾磨辊轴线相平行地设置在上对碾磨辊

34a和34b之上方。此时，导板37a和37b在碾磨辊对34a和34b之上形成一BSG容纳空间E，这样从喂料辊26处输送来的BSG可被暂时地存留在该空间，尔后再被流畅地输送至碾磨辊34a和34b之间。

类似地，导板38a和38b设置在中对碾磨辊35a和35b的上方，导板39a和39b设置在下对碾磨辊36a和36b的上方。

图3给出了从所说碾磨辊表面取下的碾磨齿的视图。

在该图中，碾磨辊上的每个磨齿都具有有一长斜面50和短斜面51。如图3所示，这二个斜面位于延碾磨辊轴向方向延伸的齿脊上。对于一个具有辊径为200mm的碾磨辊的辊式碾磨机而言，碾磨齿的长斜面50相对径向的斜度可为 65° ，短斜面51相对径向的斜度可为 30° ，每个碾磨齿的齿高可为0.4mm，齿间距可为1.1mm。

由于每对碾磨辊之间的转动方向和转速不同，因此碾磨齿切割锋刃之间的关系用术语“锋-锋”和“钝-钝”表达，图4A和4B示出了这种术语的含义。

辊式碾磨机每层的两个碾磨辊以不同的转速旋转。此时，如果其短斜面向下的碾磨辊转动较快，这就称为锋-锋型切割关系（见图4A）。如果其长斜面向下的碾磨辊转动较快，就称为钝-钝型（见图4B）。锋-锋型切割关系重点利用剪切力，而钝-钝型切割关系重点利用挤压力。本发明的装置可以使用这两种方式的每一种，但从重量回收率的观点出发，最好选用锋-锋型切割关系。

已经流过下层碾磨辊对36a和36b的BSG通过出口16被挤出机外（见图1和2）。一由马达42驱动的螺旋输送构件41设置在该BSG出口部分16的壳体40中，这种结构可使已经由辊式碾磨机部分14处理过的BSG顺利地由出口部分45排出机外。

下面描述上述结构的湿式BSG去皮机的操作。

如图1和2所示，原料状BSG物料从供料口18处进入漏斗17并由从进水口19进入的水润湿。这种润湿是可以调节的，以便使水分含量在83%至90%之间。注意，这种润湿步骤也可以由利用压缩空气输送其水份已经被调节过的原料状物料所替代。或者以一种BSG与水一起从周边吹入漏斗17的旋流结构所替代。

BSG由螺旋输送机构件23混合到一适宜程度后，从十字杆式螺旋构件24处均匀地进入供料箱15。它在供料箱15内停留1至3分钟，然后由叶片状喂料辊26输送到辊式碾磨机部分14的上对碾磨辊34a和34b之间。

由于导板37a和37b设置在碾磨辊对34a和34b 之上形成了一个暂时贮存BSG的空间，所以被暂时贮存的BSG是由喂料辊26 推入到碾磨辊对34a和34b之间的。垂直设置的导板37a和37b可防止BSG形成拱桥现象，这就增加了碾磨辊对34a和34b 之间的破碎和去皮作用。

由上对碾磨辊以所说方式加工过的BSG被送到中对碾磨辊之间接着是在下对碾磨辊之间进行碾磨。在此期间，由导板38a、 38b和导板39a、 39b 所形成的贮存空间以与上述同样的方式增加了辊式碾磨机的粉碎和去皮作用。

已经以上述方式通过辊式碾磨机部分14 的产品由出口部分16的螺旋输送构件41输送到机外进入下面的筛理步骤。

注意，由于上述碾磨辊对被装在水密壳体32中，故当BSG加工结束后这种结构可使水密壳体中充满冲洗水，然后转动碾磨辊对34a和34b、 35a和35b，从而非常方便地对其进行清洗。

下面将讨论本发明所取得的效果。

在一台辊径为200mm、间距为0.02mm的辊式碾磨机中加工BSG，转速比为给出锋-锋关系的转速比，108公斤的原料状BSG（水含量77.5%，干重量24.3公斤）被调节成含水量为89.0%的BSG，然后由叶片喂料辊从漏斗处送入辊式碾磨机中。

第一层辊对以1000转/分比300转/分的转速比工作，从此处获得中间产品I；中间产品被送至第二层辊对（转速比：1000转 / 分比430转/分），在此处获得中间产品II。

中间产品II然后被送到第三层辊对（转速比：1000转/分比480转/分）获得最终品III。

当最终产品III用振动筛分级时，可以获得8.1公斤富蛋白物料和16.2公斤粗粒和皮壳的混合物（以干物料基计算）。分析证明，富蛋白物料中的蛋白质含量高达54.7%。

因此，本实施例的富蛋白成份的重量回收率为33.3%，这是现有技术处理能力的9倍。

注意，本发明的方法也可以在类似的但碾磨机是以钝-钝方式运行的条件下处理加工BSG，此时富蛋白物料的重量回收率为30.3%。

还应注意的是，现有光辊碾磨机（没有切割刃）的比较例在辊子转速为100转/分，间距为0.1和0.3mm的情况下，所给出的重量浓缩率分别为27%和23%。

正如从上述描述中所能清楚知道的那样，本发明通过将BSG供给到一对以不同转速转动的碾磨辊之间，对其进行破碎和去皮，可以从中分离出至少50%的富蛋白物料，同时也显著地将重量回收率

和处理能够提高到了适于实用的程度。

说明书附图

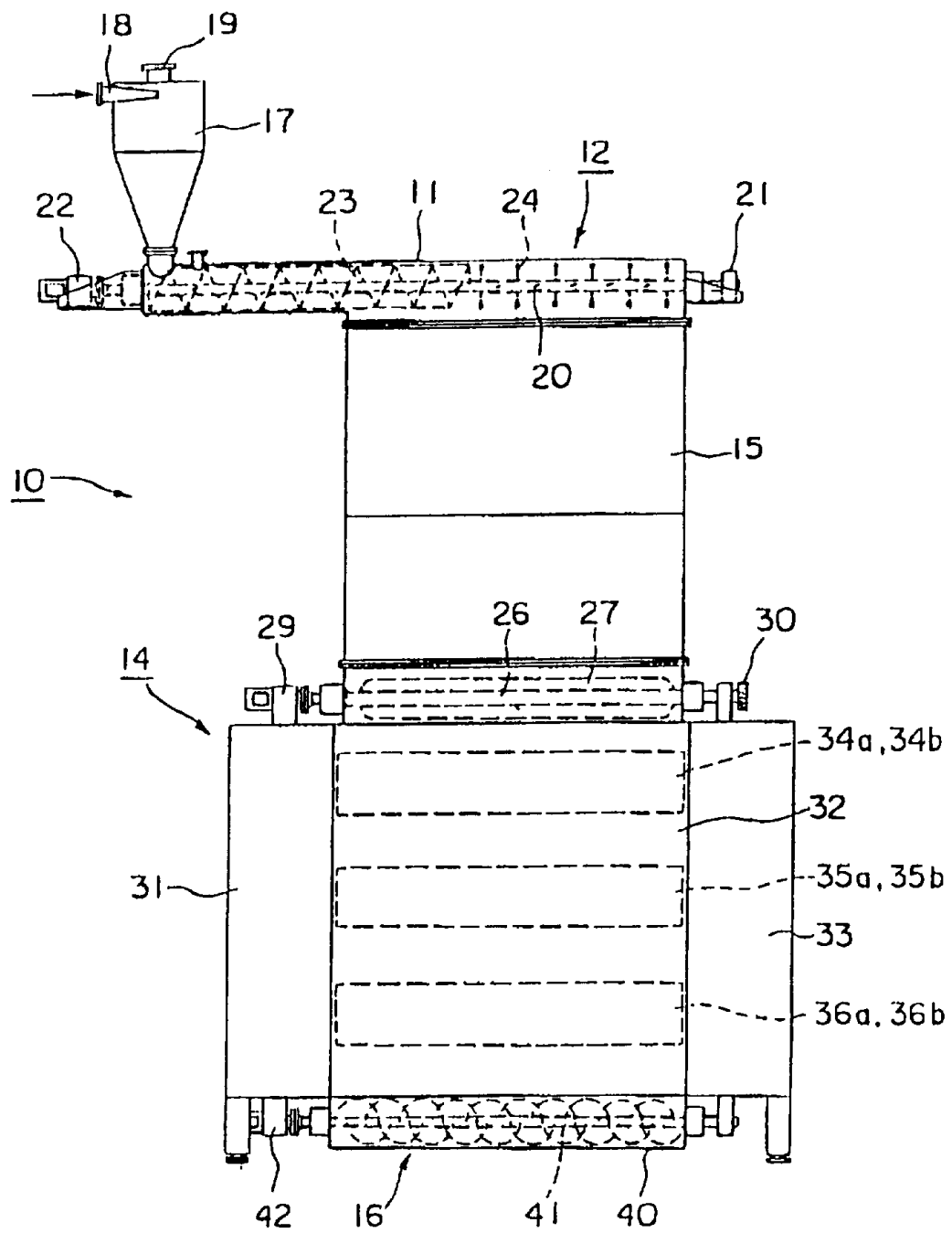


图 1

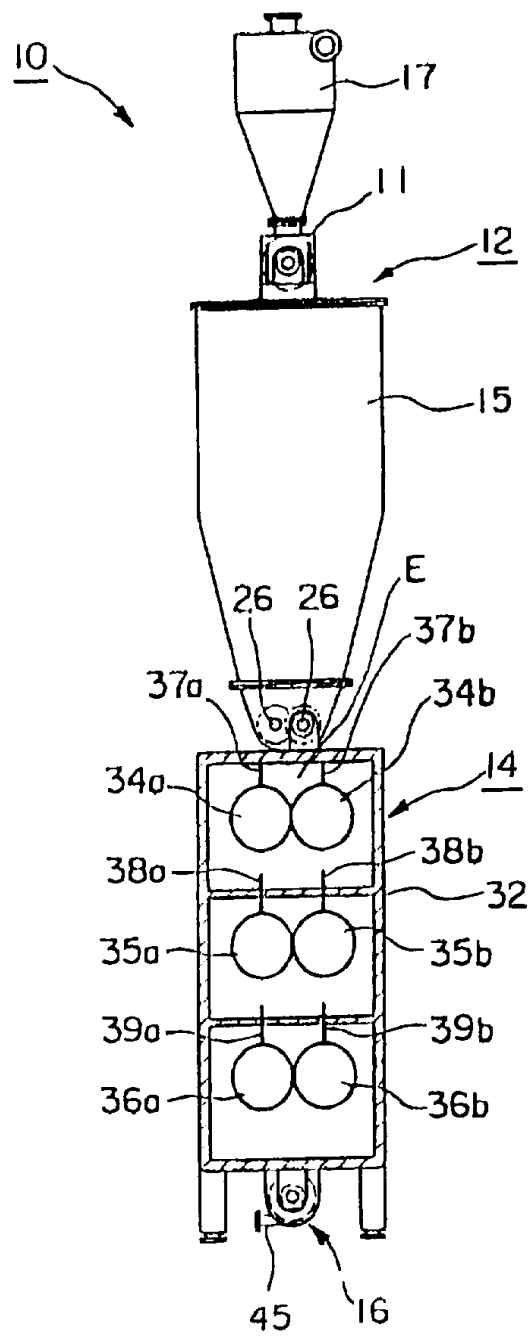


图 2

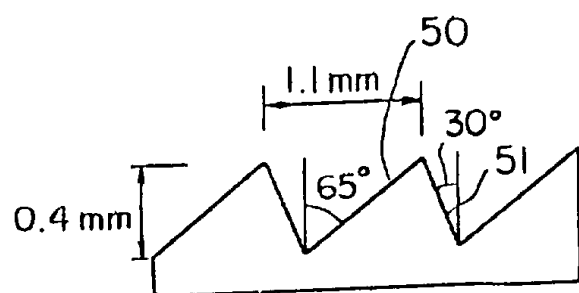


图 3

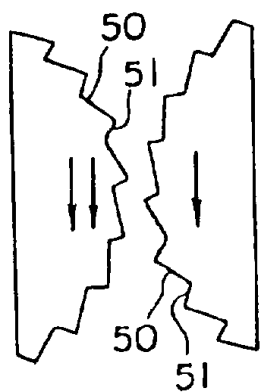


图 4 A

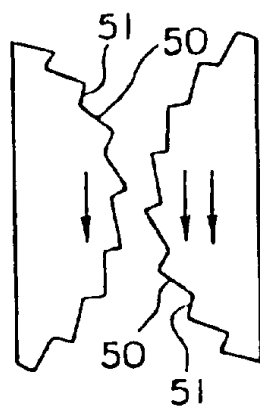


图 4 B

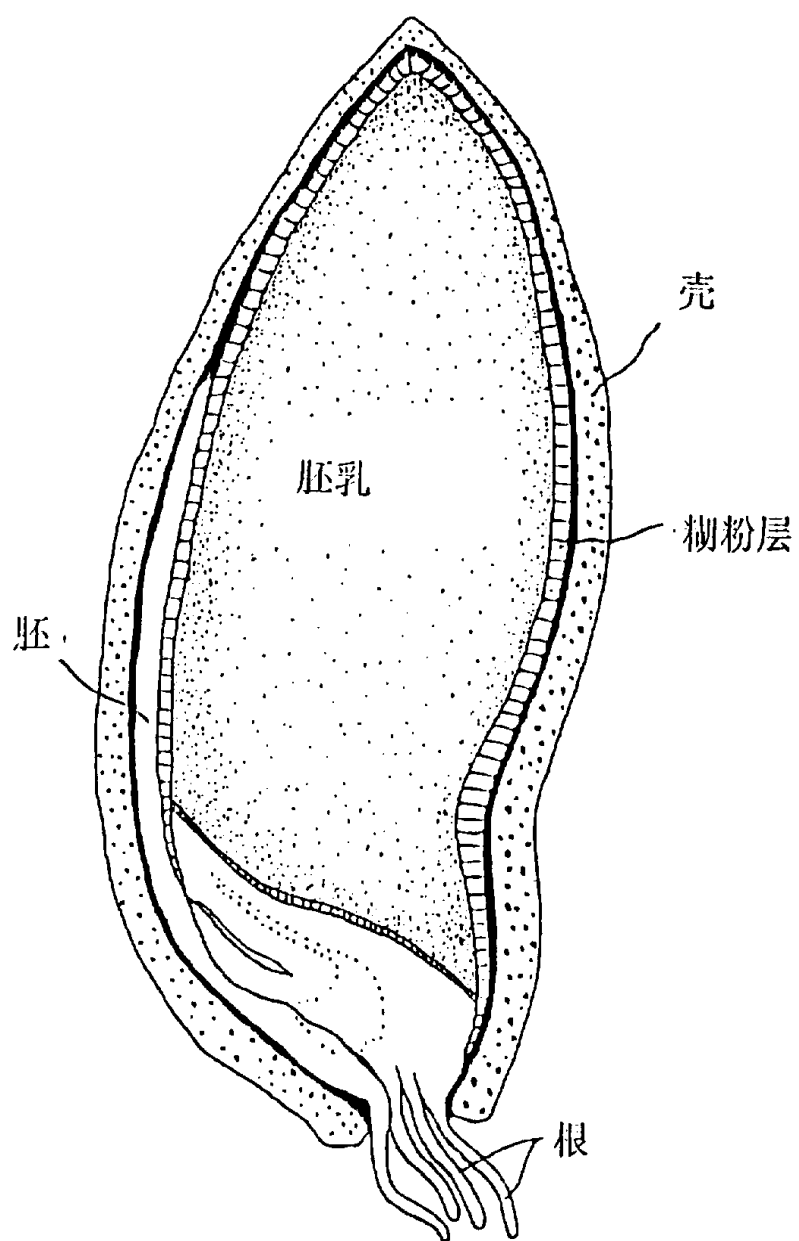


图 5

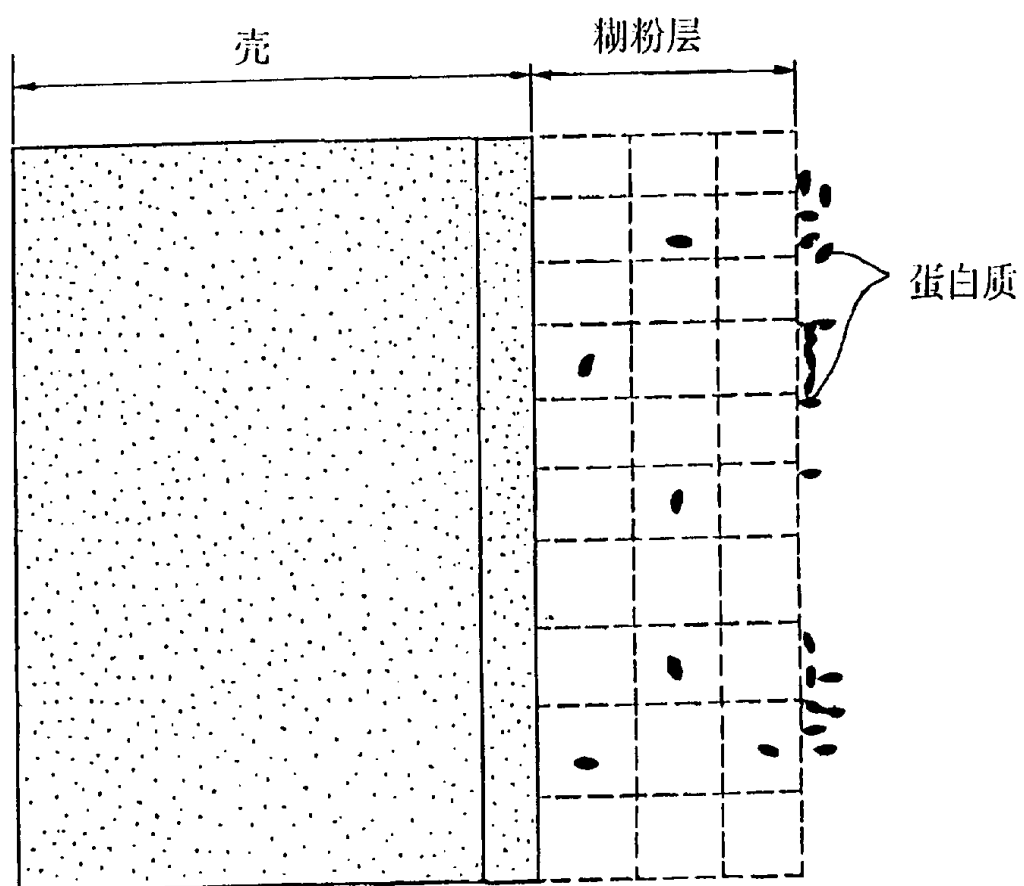


图 6