



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102076418 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 200980124356. 3

代理人 蔡民军 胡强

(22) 申请日 2009. 07. 02

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

102008040100. 5 2008. 07. 02 DE

102008040091. 2 2008. 07. 02 DE

102008043140. 0 2008. 10. 23 DE

B02C 23/12 (2006. 01)

B02C 4/06 (2006. 01)

B02C 4/38 (2006. 01)

B02C 9/04 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 12. 24

(56) 对比文件

DE 19819614 A1, 1999. 11. 18,

DE 4320362 A1, 1994. 12. 22,

US 6550700 B1, 2003. 04. 22,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/058345 2009. 07. 02

审查员 余娟娟

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/000811 DE 2010. 01. 07

(73) 专利权人 布勒股份公司

地址 瑞士乌兹威尔

(72) 发明人 A·波姆 K·格拉尔

U·杜本多尔弗

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

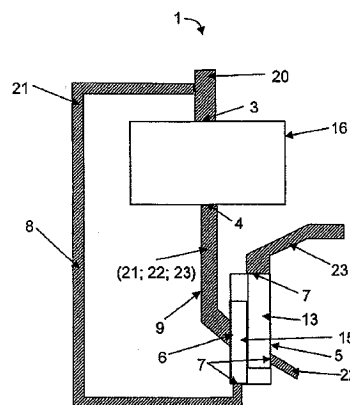
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

生产面粉的方法、料床辊磨机和之字形分离器及其应用

(57) 摘要

按照发明的装置涉及一种碾磨配置 (1), 用于由谷物 (20) 生产面粉和 / 或粗粒面粉, 其中所述谷物尤其是面包小麦, 硬粒小麦, 玉米或荞麦。碾磨配置的特征在于至少一个碾磨装置 (1), 尤其是设计成一种料床辊磨机 (16)。碾磨装置 (2) 具有至少一个输入口 (3) 和至少一个输出口 (4)。碾磨装置 (2) 包括有至少一个分离级 (5) 用来将碾磨产品 (21; 22) 分离成较细的碾磨产品 (22) 和较粗的碾磨产品 (21), 以及有一个返回装置 (8) 用于将至少一部分较粗的碾磨产品 (21) 返回至碾磨装置 (2) 的输入口 (3) 里。



1. 由谷物(20)生产面粉的方法,其特征在于以下的步骤:
 - 在料床辊磨机(16)里进行谷物(20)的碾磨,该料床辊磨机具有至少一个输入口(3)和至少一个输出口(4),通过一个这样的比磨力进行碾磨,使得谷物(20)在碾磨过程中的温度相比于在各自碾磨之前谷物(20)的温度升高少于 30℃,
 - 借助于输送装置(9)将碾磨过的谷物(20)输送至一个分离级(5)里;
 - 将碾磨过的谷物(20)分离成较细碾磨产品(22)和较粗碾磨产品(21);
 - 借助于返回装置(8)使至少一部分较粗碾磨产品(21)返回至该料床辊磨机(16)的输入口(3)里;
 - 将较细的碾磨产品(22)从分离级(5)里输出。
2. 按权利要求1所述的方法,其特征在于,通过选择在该料床辊磨机(16)里碾磨时的比磨力来调整谷物(20)的淀粉损伤。
3. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,借助于两次通过该料床辊磨机(16)将谷物(20)碾磨至90%的较细碾磨产品(22)。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,借助于三次通过该料床辊磨机(16)将谷物(20)碾磨至90%的较细碾磨产品(22)。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,借助于至少四次通过该料床辊磨机(16)将谷物(20)碾磨至90%的较细碾磨产品(22)。
6. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在分离级(5)里,将糠麸(23)从谷物(20)里基本上分离去。
7. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,分离级(5)后面连接另一个碾磨装置(2),用于继续碾磨较细的碾磨产品(22)。
8. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,第一个分离级(5)后面有另一个分离级(5),用于继续分离较细的碾磨产品(22)。
9. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,至少一个碾磨装置(2)后面设有一个松开器(12),用于在碾磨装置(2)中碾磨之后使谷物(20)松开。
10. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在碾磨之前和/或之后在一个调整装置(11)里调整至少以下的一个谷物(20)参数:温度、湿度、颗粒度、糠麸(23)的比例。
11. 料床辊磨机(16),用于实施按权利要求1至10之一所述的方法。
12. 按权利要求11所述的料床辊磨机(16),其特征在于,可以这样来调整料床辊磨机(16)的比磨力,使得谷物(20)在碾磨过程中的温度相比于在各自碾磨之前的温度升高少于30℃。
13. 按权利要求11或12所述的料床辊磨机(16),其特征在于,可以使使谷物(20)碾磨成较细的碾磨产品(22)和较粗的碾磨产品(21),而且在该料床辊磨机(16)中比磨力调整到小于 3N/mm²。
14. 根据权利要求11至13中任一项所述的料床辊磨机(16)的应用,用来由谷物(20)生产面粉和/或粗粒面粉。
15. 之字形分离器(13),用于实施按权利要求1至10之一所述的方法,它这样设计,从而可以将比重小于 2g/cm³的谷物(20)分离成较细的碾磨产品(22)和较粗的碾磨产品(21),而碾磨产品(21,22)的比重小于 2g/cm³,其中之字形分离器(13)具有至少一个传感

器用于测量碾磨过的谷物的壳灰含量、湿度、温度和 / 或颗粒度。

16. 一种之字形分离器(13)的应用,用来分离谷物(20),在碾磨装置(2)里的一个碾磨过程之后,分离成较细的碾磨产品(22)和较粗的碾磨产品(21),其中之字形分离器(13)具有至少一个传感器用于测量碾磨过的谷物的壳灰含量,湿度,温度和 / 或颗粒度。

17. 按照权利要求 16 的应用,其特征在于,将比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$ 的谷物(20)分离成较细的碾磨产品(22)和较粗的碾磨产品(21),而且碾磨产品(21 ;22)的比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$ 。

18. 按照权利要求 16 或 17 的应用,用于将糠麸(23)从较细的碾磨产品(22)和 / 或较粗的碾磨产品(21)里分离出来。

生产面粉的方法、料床辊磨机和之字形分离器及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及具有独立权利要求前序部分所述特征的、从谷物生产面粉和 / 或粗粒面粉的领域。

背景技术

[0002] 由 EP0 335 925 B1 得知一种按照高速碾磨原理生产谷物碾磨产品,如面粉,粗粒面粉或粗麦粉的方法和装置。碾磨物料在这里被多次地,优先 12 次至 20 次地碾磨并重新筛分。碾磨物至少两次通过双辊磨级,无筛分地在双重碾磨的各个分级之间经过,并接着分别保证双重碾磨。

[0003] 这种早先已知的装置和方法有以下缺点:所要碾磨的材料在碾磨装置里在碾磨过程中被强烈地加热。这在将谷物磨成面粉时是尤其不利的,因为由于传入谷物里的热量改变或者破坏了谷物里的蛋白质。尤其是通过传入的热量使谷蛋白发生变化,因为这种谷蛋白是不耐热的。因为谷蛋白对于用面粉所要烤制的面包的质量有很大的影响,因此碾磨过程中谷蛋白的变化导致面包质量的变化,这些变化必须(例如)在面包坊里、在由所生产的面粉制作面包的过程中加以补偿。

[0004] 早先已知的由谷物生产面粉的装置和方法的另外一个缺点是一定要使用几个顺序排列的辊磨机,因此这些磨机的费用高,并且在运行中耗能多。应用几个磨机还造成碾磨厂房必须大,而这又提高了建设磨坊的成本。

[0005] 早先已知的装置和方法还有一个缺点是:由谷物生产面粉和 / 或粗粒面粉需要高的能量。例如按目前技术至少需要 25 至 27kwh/t,或者甚至大于 33kwh/t 来生产通常细度的、也就是说通常颗粒度的面粉。

[0006] 由 DE2, 708, 053 公开了一种借助于料床辊磨机使矿物细粉碎和极细粉碎的方法,其中这种粉碎在强烈的压力作用下进行,可是受限制,以防止过大的压力负载以及压力峰值。

发明内容

[0007] 因此本发明的任务是,避免已知方案的缺点,尤其是提出一种装置和方法,用它们可以在由谷物生产面粉时,在碾磨过程期间传入较小的热量。本发明的另一个任务是提供一种装置和方法,用它们可以低成本和低能耗地从谷物生产面粉。

[0008] 这些任务通过按照独立权利要求特征部分的装置以及方法来解决。

[0009] 按照发明的装置涉及一种由谷物生产面粉的碾磨装置,其中这种谷物尤其是面包小麦、硬粒小麦、玉米或荞麦。碾磨装置的特征在于至少一个碾磨装置,它尤其是设计成一种料床辊磨机。碾磨装置具有至少一个输入口和至少一个输出口。碾磨装置包括有至少一个分离级用来将碾磨产品分离成较细的和较粗的碾磨产品,以及有一个返回装置用于将至少一部分较粗的碾磨产品返回至碾磨装置的输入口里。

[0010] 面包小麦也称为小麦属的面包小麦,硬粒小麦也称为小麦属的硬粒小麦。

[0011] 按照本发明申请,稻谷也是谷物。

[0012] 辊磨大多具有两个以不同速度旋转的辊子,在它们之间可以调节辊隙并因此调节碾磨力,通过此例如使谷物进行运输并因此碾磨。碾磨度,也就是说,所要实现的碾磨产品的颗粒大小首先由辊隙的大小来确定。在碾磨过程期间辊隙保持不变。将所要碾磨的谷物输入这辊磨机里。为了能够用一种这样的辊磨机碾磨谷物,必须将辊隙调整到谷物的颗粒大小。在一种这样的碾磨时,通过机械的碾磨过程和辊隙里的压力,尤其是在小的辊隙尺寸时,使许多热量传入谷物,从而使谷物强烈加热。因为谷物被输入到辊磨机里,也就是说尤其是作为单个颗粒,在小辊隙时,也就是说,尤其是在最后的、所谓细磨级里,喂入量是很小的。

[0013] 所谓料床辊磨机,按照本发明申请的意义是一种力控制的辊磨机。例如应用机械预紧的弹簧或者液压耦合的气体压力储能器来产生力。将一个压力在辊隙的方向上加到辊子上,从而,取决于在辊隙里所要碾磨的谷物数量和种类以及调整的压力,在这些辊子之间形成辊隙。例如辊隙可达辊子直径的大约 0.5% 至 2%。也就是说,在输入谷物时,这尤其取决于摩擦,通过辊子形成了最终的碾磨间隙。一部分颗粒可能大于间隙。然而通常颗粒都小于最终间隙。如果料床辊磨机可能因谷物给料过多,例如借助于一个装满料的料井或者漏斗输入谷物的话,在辊子之间的输入部位里则产生一个料床。料床粉碎是基于在碾磨间隙里颗粒的堆积。碾磨力的调整用来控制输入磨机的能量。输入的能量,这取决于材料和颗粒,确定了在料床里产生较细的碾磨产品,并且被调整到一个最佳的范围。

[0014] 料床辊磨机的通过能力例如取决于辊子的转速。较高的转速一般导致较高的通过能力。例如辊子的圆周速度,也就是说在碾磨过程期间与谷物相作用的表面上的速度,可在 1m/s 至 1.5m/s 的范围里,尤其是小于 1m/s,特别是小于 0.1m/s。一般对于较细的碾磨产品来说圆周速度调整得较小。

[0015] 如果谷物输入到料床辊磨机里时例如摩擦不够,从而产生所谓流态化现象,那么可以采用一种压缩器,例如一种所谓的螺杆压缩器,这种压缩器将谷物输送到辊隙里,例如用于重力支撑。

[0016] 料床辊磨机的特征还在于碾磨时有可变的辊隙、碾磨间隙的压力调整,以及其特征在于,加大辊隙里的谷物量就加大了碾磨间隙。

[0017] 料床辊磨机的辊子以不同的速度旋转。这导致了对辊隙里谷物的更强烈的剪切,并因此导致更好地碾磨成糠麸和粗粒面粉。

[0018] 所谓糠麸按照本申请也是指一种由糠麸和谷物的壳皮部分组成的混合物。

[0019] 此外按照本发明,所谓分离级是指一种用于将谷物分离成不同的大小,形状和比重的装置,其中分离或者可以根据这些参数中的一个,或者根据这些参数的任意组合来进行。例如可以首先将碾磨的谷物分离成不同颗粒大小。然后例如可以将某个大小范围的颗粒进一步分离成不同的比重。例如可以第一步将碾磨的谷物分离成颗粒大小为 280 μm 至 560 μm 的颗粒和颗粒大小为 560 μm 至 1120 μm 的颗粒。分离的第二步则例如可以将大小范围从 280 μm 至 560 μm 的颗粒里按照颗粒的比重和形状分选,而将颗粒大小范围从 560 μm 至 1120 μm 的颗粒进行第二次碾磨。

[0020] 所谓将碾磨产品分离成较细的和较粗的碾磨产品,在本发明申请中是指按照碾磨产品的颗粒大小的进行相对的分选。例如在将依照碾磨产品分离成颗粒大小从 100 至 200

和从 200 至 300 的颗粒时,也就是说分成两个部分时,在第一个颗粒大小范围里的碾磨产品就是较细的碾磨产品,在第二个颗粒大小范围里的产品是较粗的碾磨产品。也可以分离成两个、三个、四个或者更多的部分。

[0021] 按照发明的碾磨配置具有以下优点:通过借助于返回装置,使至少一部分较粗碾磨产品返回至碾磨装置的输入口,可以减少用于实现规定的碾磨次数,也就是说在碾磨过程之后要达到的颗粒大小所需碾磨装置的数量,因为碾磨产品重新经过碾磨装置,直至达到规定的碾磨度。这与现有技术相比使碾磨装置的成本更加有利,这是因为碾磨装置的数量以及整个碾磨装置的结构尺寸被减小了。

[0022] 碾磨配置的另一个优点,尤其是在应用料床辊磨机时的优点在于:谷物在碾磨装置里可以有选择地进行碾磨,也就是说比碾磨物体,也称为胚乳,碾磨得更弱些。换句话说,糠麸比碾磨过的碾磨物体保持较大的颗粒大小,因而可以在一个分离级里更容易分离。

[0023] 返回的碾磨产品例如在重新开始碾磨过程之前,在碾磨装置里与还没有碾磨的谷物混合,从而使得由谷物和返回的碾磨产品的混合物在碾磨装置里的通过量尽可能保持不变。这例如可以通过一种用于还没有碾磨的谷物的调节机构来达到。

[0024] 在碾磨配置里优选地可以这样调整碾磨装置的比磨力,使谷物在碾磨过程期间相比于谷物在各自碾磨之前的温度加热不到 30℃。优先使谷物加热少于 15℃,特别优先少于 10℃,更优先少于 5℃。

[0025] 所谓比磨力 S 按本发明申请的意义是指谷物方向上作用于辊子上的压力,也就是压紧力 F ,辊子直径 D 和有效的,与谷物作用的辊子长度 L 的比值,相当于公式 $S = F/LD$ 。

[0026] 碾磨装置的比磨力有可调整性,从而限制了谷物通过碾磨过程的加热,其优点在于:减少了蛋白质,尤其是谷物中的谷蛋白的变化或者说破坏。这导致了按照本发明生产的面粉具有更好的可重现的性能。在特殊的使用情况下例如也还可以设计使辊子、谷物或者辊子和谷物冷却。

[0027] 比磨力有利地这样来进行调整,以达到希望的碾磨结果,也就是说生产出较高比例的细碾磨产品,而不会使谷物在碾磨过程中加热过高。因此相比于现有技术来说还减少了碾磨设备的能耗,因为谷物加热得不多。

[0028] 也优选使碾磨配置的碾磨装置的两个辊子之间的间隙,当作用于可进入辊隙里的谷物上的比磨力恒定时是可以变化的。

[0029] 也可以例如取决于颗粒大小、产生的颗粒的数量、或者按照或借助于控制-或调节装置而可以调整或调节的谷物加热,使比磨力可以调整或者可以调节。

[0030] 在辊隙中谷物上作用一个不变的比磨力具有以下优点:谷物在不变的条件下,也就是说通过碾磨过程传入谷物的热量基本不变的条件下进行碾磨。这通过如下方式达到:在碾磨装置的两个辊子之间的辊隙是可以变化的,从而例如在加大辊隙里的谷物量时使这辊隙加大,并因此使作用于谷物上的比磨力保持不变。如果减少辊隙里的谷物量,那么辊隙也减小,而且作用于谷物上的比磨力保持不变。

[0031] 但是也可以,在加大辊隙的时候确定地升高比磨力。这通过以下途径达到:例如在应用一种用于产生力的机械预紧弹簧时,加大比磨力造成弹簧继续变形,并因此根据弹簧的特性曲线来调整提高的比磨力。因为提高了加大的辊隙的谷物通过量,而同时这里又提高了比磨力,这就使单位谷物的热量传入大致不变,从而使碾磨条件在这里同样也保持不

变。当减小辊隙时,比磨力相应地变小,从而这里使单位谷物的能量输入也大致保持不变。

[0032] 十分惊奇地表明,尽管通过限制热量输入在到辊隙里压缩的谷物来保护谷物的碾磨,但是却损坏了淀粉芯,也就是说胚乳的主要成分。这种损坏尤其是可以例如通过调整比磨力或者也通过调整谷物的温度和湿度来调整。

[0033] 尤其优选这样设计碾磨装置的分离级,使比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$,和尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的谷物分离成较细的碾磨产品以及较粗的碾磨产品。碾磨产品的比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$,尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0034] 其优点在于:分离级与谷物分离成较细和较粗的碾磨产品相匹配,并因此可以更好地按照碾磨产品的比重来实现分离。这例如在借助于空气流动而实现分离的分离级中,通过使分离级的几何特征和空气流准确地匹配于材料的比重范围而可以实现。

[0035] 此外优选地调整碾磨装置中的比磨力小于 $3\text{N}/\text{mm}^2$ 。有利地小于 $2\text{N}/\text{mm}^2$ 。特别优选地在 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 和 $2\text{N}/\text{mm}^2$ 之间,更特别优选地小于 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 。

[0036] 这种限定比磨力的优点在于:传入谷物的热量通过碾磨过程而进一步减小,从而进一步减小了蛋白质、尤其是谷蛋白的损坏或者说变化。

[0037] 碾磨装置的分离级另外更特别地优选具有至少一个由以下一些装置组成的装置:之字形分离器,粗粒面粉清理机,平面分离器,涡轮分离器,撒料盘分离器,横流式分离器。分离级优选具有两个这样的装置,并且特别优选地具有至少两个这样的装置。

[0038] 由现有技术就已知之字形分离器,例如由 GB468, 212 和 DE197, 132, 107C2 或者教科书“风力分选的原理和新方法”,H. Rumpf 和 K. Leschonski 著, (CIT39 (1967) 21, 1261ff)。

[0039] 粗粒面粉清理机由现有技术就已知,例如按照 DE 612, 639 C1, DE 3410, 573A1 或者教科书“碾磨机器学”A. W. Rohner (1986) 著,而且例如可以由 Bühler 公司得到。设计成筛分装置的平面分离器同样也已由现有技术得知, 例如有教科书“碾磨机器学”, A. W. Rohner (1986) 著,而且例如由 Bühler 公司生产。

[0040] 同样也已由现有技术得知涡轮分离器,例如由教科书“工艺技术手册”, H. Schubert 著 (Wiley 出版社), 而且例如由 Hosokawa Alpine 公司, 奥格斯堡, 以 Turboplex 或者 Statoplex 结构系列提供。

[0041] 分离级的这种构造至少包括有一个前面所述的装置,其优点在于:分别适合于按照颗粒大小、颗粒形状或者比重的各种分离的装置,也就是说之字形分离器、粗粒面粉清理机、平面分离器或者涡轮分离器可以集成组合在分离级里。例如对于第二级的分离来说,先按照颗粒大小,然后按照颗粒的比重来进行分离。对于开始的分离步骤来说,例如应用一种平面分离器,而对于第二个分离步骤例如应用之字形分离器或者粗粒面粉清理机。这里用平面分离器将谷物首先分离成较细的和较粗的碾磨产品,并且例如接着借助于一个之字形分离器将较细的碾磨产品分离成不同比重的组成部分,也就是说尤其是成粗粒小麦粉和糠麸。也可以用平面分离器将谷物分离成几个部分,而这些部分,也就是较粗的碾磨产品,接着分别被运送至一个分开的之字形分离器里,在这里按照形状和 / 或比重对它们进行分离。

[0042] 所谓粗粒小麦粉按照本申请是指具有少量糠麸的碾磨过的谷物,也就是说基本上是比较纯的粗粒小麦粉。

[0043] 但是尤其也可以,使一个分离级包括有一个平面分离器和两个或至少两个一前一

后布置的之字形分离器。

[0044] 碾磨配置优选具有两个碾磨装置。碾磨配置优选具有三个碾磨装置,尤其是优选四个碾磨装置,更特别优选具有至少四个碾磨装置。

[0045] 其优点在于:例如结构相同的碾磨装置可以顺序地一前一后地布置,并且可以分别单独地在每个碾磨装置里调整碾磨力,用于所要实现的碾磨结果。此外例如也可以将不同结构形式的碾磨装置,也就是说料床辊磨机和具有恒定辊隙的辊磨机组合起来。

[0046] 碾磨配置优选具有两个分离级。这种碾磨配置较佳地具有三个分离级,特别优选四个分离级,更特别优选至少四个分离级。

[0047] 其优点在于:例如,当碾磨配置具有几个碾磨装置时,每个这样的碾磨装置后面都布置有一个分离级。此外可能有利的是:顺序布置两个分离级,而且每个这样的分离级都按不同的参数来分离碾磨产品。

[0048] 另外更加优选一种基于流动的分离级,尤其是具有空气流动的,设计成部分循环空气-或者循环空气分离级(5),尤其是包含有一个之字形分离器(13)。

[0049] 其优点在于:至少一部分空气流过分离级用于分离碾磨产品,例如按照比重,也就是说按照例如粗粒小麦粉和糠麸来分离,这部分空气又返回分离级。这导致分离级能耗的减低,这是因为这样还降低了分离级的空气耗用量。

[0050] 在另一种优选的实施形式中,碾磨配置包括有至少一个分离级用于分开地从较细的碾磨产品里排出糠麸。

[0051] 其优点在于:去除了例如还在较细碾磨产品里的糠麸,这尤其是对于精白面粉的生产是有利的。

[0052] 在另一种优选的实施形式中碾磨装置具有至少一种按照下表所列的辊子类型:平滑辊、带槽辊、异形辊。异形辊例如具有一种规定的表面粗糙度。

[0053] 其优点在于:碾磨装置可以匹配于分别要碾磨的谷物以及要实现的碾磨结果。这里可以使碾磨装置具有两个平滑辊、两个带槽辊、或者也可以是平滑辊、异形辊和带槽辊的组合。

[0054] 优选可以使碾磨配置的至少一个碾磨装置前置和/或后置有一个调整装置。用这种调整装置可以调整谷物的至少一个以下的参数:温度、湿度、颗粒度、麸皮的比率。

[0055] 其优点在于:谷物在碾磨装置里进行碾磨之前和/之后这样进行调整,从而对于各自的用途来说可以达到最佳的碾磨结果。调整装置例如可以设计成粗粒级,在这个级里谷物用一种具有恒定辊隙的辊磨机来碾磨。碾磨产品由糠麸和胚乳制成。在调整级里例如可以在第一步里将一部分糠麸分开,并且调整谷物中糠麸的比例。通过在第一步里对碾磨装置的调整还可以调整谷物的颗粒度,然后将这样的谷物运送到随后的碾磨装置里去。

[0056] 调整装置例如也可以包含有一个平面分离器用于分离不同的颗粒大小或者也用于分离一部分糠麸。调整装置此外也可以包含有一个调温装置用于在碾磨过程之前加热或者冷却谷物,以及一个用于调整谷物湿度的装置。

[0057] 碾磨设备优选具有至少一个传感器,用于测量碾磨谷物的、尤其是较细碾磨产品和/或较粗碾磨产品的灰分含量、湿度、温度和/或颗粒度。但是也可以,用这传感器测量从分离级流出的,例如从之字形分离器流出空气的温度和/或湿度。该至少一个传感器优选包含在分离级里。

[0058] 它还有以下优点：在分离级里分离之后，可以测量分离的碾磨产品的、也就是说较细碾磨产品和 / 或较粗碾磨产品的灰分含量，或者也可以测量湿度。接着可以使碾磨产品在调整装置里调整至一个最佳的碾磨湿度。

[0059] 另一个优点是可以测量从分离级里流出的空气的温度和 / 或湿度。根据这种测量例如可以对分离级，尤其是之字形分离器的分离级进行调节，至最佳的条件，也就是说，在分离级里实现最佳分离的最佳流动比。

[0060] 这里尤其是指一种近红外光谱计，也就是说，NIR- 光谱计，和 / 或一种色彩传感器。色彩传感器尤其适合于测量碾磨产品的灰分含量。NIR- 光谱计尤其是适合于测量碾磨产品和 / 或空气的湿度。

[0061] 发明的另一个方面是指由谷物，优选由面包小麦、硬粒小麦、玉米或荞麦生产面粉的方法。这种方法尤其是用一种如上面所说的碾磨配置来实施。在一个方法步骤中，在一个碾磨装置里进行谷物的碾磨，其中尤其是指一种料床辊磨机。这种碾磨装置具有至少一个输入口和至少一个输出口。谷物尤其是通过一个这样的比磨力进行碾磨，使得谷物在碾磨过程中的温度相比于在各自碾磨之前的温度升高少于 30°C 。优选使谷物用一个这样的比磨力碾磨，从而使得谷物在碾磨过程中的温度升高相比于在各自碾磨之前的温度升高少于 15°C ，尤其是小于 10°C ，更为优选地小于 5°C 。尤其是优选使谷物用一个比磨力碾磨，这比磨力小于 $3\text{N}/\text{mm}^2$ ，优选小于 $2\text{N}/\text{mm}^2$ ，特别优选地在 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 和 $2\text{N}/\text{mm}^2$ 之间，更为优选地小于 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 。在另一个方法步骤中借助于一个输送装置将碾磨的谷物输送至一个分离级。在下一个步骤里使碾磨过的谷物分离成较细碾磨产品和较粗碾磨产品。尤其是将比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$ ，尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的谷物分离成较细碾磨产品以及较粗碾磨产品，其中碾磨产品的比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$ ，尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。在下一步里，借助于返回装置使至少一部分的较粗碾磨产品返回至碾磨装置的输入口里。此外将较细的碾磨产品从分离级里输出。

[0062] 这种方法优选上面所述的装置来实施，因此具有上面所述的装置的优点。

[0063] 一方面优选通过选择在碾磨装置中进行碾磨时的比磨力来调整谷物的淀粉损伤。另一方面通过对应的调整比磨力来限制传入热量。

[0064] 所谓谷物淀粉损伤，按照本发明申请的意义是指胚乳中淀粉芯的损坏，因此这种淀粉芯例如可以吸收单一的水，或者对于酵母来说也可以更容易地接近。

[0065] 通过选择比磨力实现的谷物淀粉损伤的可调整性具有以下优点：谷物的淀粉损伤适应于市场的需要。例如对于英国的面包生产来说需要强烈的淀粉损伤，这是因为在英国生产面包时要求面粉里加较多的水。相反在亚洲要求较小的淀粉损伤，使面粉接收少量的水，这是因为在亚洲许多产品都在烘干状态下出售，因此在产品的生产过程之后，将通过淀粉损伤而增加接收的水又除去，这样耗能多，因此比较贵。

[0066] 特别优选地借助于两次通过碾磨装置将谷物至少碾磨至 90% 的较细碾磨产品。尤其是借助于三次通过，特别优选借助于四次通过，更加特别优选借助于至少四次通过碾磨装置碾磨至 90% 的较细碾磨产品。

[0067] 其优点在于：在用较少次的通过来实现 90% 比例的较细碾磨产品时，借助于碾磨设备来提高生产能力，然而其中为此需要有较高的比磨力。这导致在碾磨期间谷物的发热增高，而且导致谷物更高的淀粉损伤。如果碾磨设备这样进行调整，从而需要几次通过碾磨装置，来实现 90% 的较细碾磨产品，那么通过相同的碾磨设备的生产能力就降低了，然而其

中当所要加工的谷物相同时,比磨力较小。因此实现谷物较小的淀粉损伤,以及在碾磨过程中谷物加热较小。

[0068] 特别优选地在一个方法步骤中,在分离级中将糠麸从植物性碾磨产品里基本上除去。

[0069] 尤其是优选在分离级后布置另一个碾磨装置用于继续碾磨较细的碾磨产品。

[0070] 其优点在于:在分离较细的碾磨产品之后可以在一个分开的碾磨装置里将其碾磨,用于生产例如特殊的面粉。

[0071] 另外特别优选地在第一个分离级之后设置另一个分离级用于继续分离较细的碾磨产品。

[0072] 其优点在于:每个分离级可以按照特有的分离结果来调整。例如分离级可以具有就所要分离颗粒的不同比重的分离度。

[0073] 另外优选至少在一个碾磨装置后面设有一个松开器用于在碾磨之后松开谷物。其优点在于:当谷物在碾磨装置里有可能的压缩时,通过松开器将碾磨产品松开成单个的颗粒,并因此才可以在分离级里分离成较细和较粗的碾磨产品。

[0074] 在实践中优先应用所谓的震动松开器作为松开器。但是也可以对于业内人士来说已知的滚筒松开器、搅拌装置、或者也可以是所谓的磨碎机或摩擦磨机。

[0075] 完全特别优选地在碾磨之前和/或之后在一个调整装置里调整至少一个以下的谷物参数:温度、湿度、颗粒度、糠麸的比例。

[0076] 调整装置尤其是设计成一种粗粒级。

[0077] 本发明的一个附加方面是指一种之字形分离器,它尤其适合于实施如上面所述的方法。这样设计之字形分离器,使得比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$ 和尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的谷物可以分离成较细的和较粗的碾磨产品。碾磨产品的比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$,尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0078] 这种之字形分离器优选应用在上面所述的碾磨配置里,并因此具有之字形分离器的所有上述优点。

[0079] 发明的一个附加的备选方面是指一种料床辊磨机,它尤其适合于实施如上面所述的方法。

[0080] 这种料床辊磨机优选使用在上面所述的碾磨配置里,并因此具有这种碾磨配置的所有上述优点。

[0081] 可以优选地使谷物在料床辊磨机里碾磨成较细和较粗的碾磨产品。比磨力小于 $3\text{N}/\text{mm}^2$,优选小于 $2\text{N}/\text{mm}^2$,特别优选在 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 和 $2\text{N}/\text{mm}^2$ 之间,更加特别优选小于 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 。

[0082] 本发明的另一个方面是指应用料床辊磨机由谷物、尤其是由面包小麦、硬粒小麦、玉米或荞麦生产面粉和/或粗粒小麦粉。

[0083] 料床辊磨机的特征在于在碾磨期间一种可变的辊隙,在于辊隙里压力的调整,以及其特征还在于,辊隙里谷物量的增多导致磨隙的加大。

[0084] 本发明的另一个备选的方面是指应用之字形分离器来分离谷物,优选是面包小麦、硬粒小麦、玉米或荞麦。优选在碾磨装置的一个碾磨过程之后将谷物分离成较细的和较粗的碾磨产品。

[0085] 优选将比重小于 $2\text{g}/\text{cm}^3$,尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的谷物分离成较细的和较粗的碾磨产品。碾磨产品的比重小 $2\text{g}/\text{cm}^3$,尤其是小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0086] 特别优选地应用之字形分离器,将壳糠麸从较细的和较粗的碾磨产品里分离出来。

附图说明

[0087] 以下根据实施例对发明进行详细的说明,以便更好地理解。

[0088] 图 1 :按照本发明的、具有料床辊磨机和一个分离装置的设备的简图 ;

[0089] 图 2 :按照本发明的、具有一个辊磨机和一个分离装置的备选的碾磨配置简图 ;

[0090] 图 3 :按照本发明的、具有一个料床辊磨机和一个备选的分离装置的另一个备选的设备的简图 ;

[0091] 图 4 :一种按照本发明的方法的流程图 ;

[0092] 图 5 :按照本发明的、具有一个料床辊磨机和一个松开器的附加备选设备的简图 ;

[0093] 图 6 :一种按照本发明备选的方法的流程图 ;

[0094] 图 7 :具有料床辊磨机、松开器、平面分离器、之字形分离器以及旋流分离器的一种碾磨流程简图 ;

[0095] 图 8 :按照本发明的、具有一个有恒定间隙和谷物输入计算机控制系统的碾磨机的另一种备选的设备的简图 ;

[0096] 图 9 :在辊隙里有谷物时的一种料床辊磨机简图 ;

[0097] 图 10 :一种之字形分离器的简图 ;

[0098] 图 11 :一种震动松开器的简图 ;

[0099] 图 12 :一种平面分离器的简图。

具体实施方式

[0100] 图 1 表示了一种按照本发明的碾磨配置 1 的简图。

[0101] 碾磨配置作为碾磨装置具有一个料床辊磨机 16,正如它在图 9 中所示的那样。料床辊磨机 16 具有用于谷物的一个输入口 3 和一个输出口 4。碾磨配置 1 此外还具有一个分离装置 5,这装置例如具有一个按图 10 所示的之字形分离器 13 以及一个例如按图 12 所示的平面分离器 15。碾磨过的谷物 20,包含有较粗的碾磨产品 21,较细碾磨产品 22 以及糠麸 23,借助于一个运输装置 9 从一个料床辊磨机 16 被运输至分离级 5 里。这里所示的料床辊磨机 9 的辊子的直径这里是 250mm。运输装置 9 设计成直管,使得碾磨过的谷物 20 通过重力运输至分离级 5 里。分离级 5 具有一个入口 6 用于接受较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 以及糠麸 23。分离级 5 此外具有三个出口 7,通过这出口可以分别将较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 以及糠麸 23 输出。较粗的碾磨产品 21 借助于返回装置 8 返回至碾磨装置 2。作为返回装置这里应用一个链式输送机。但是备选地也可以应用一个斗式提升机装置作为返回装置。

[0102] 谷物 20 进过输入口 3 输入料床辊磨机 16 里,其中谷物 20 在料床辊磨机 16 里被碾磨成较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 和糠麸 23。为此在料床辊磨机 16 里调整的最大比磨力为 $1\text{N}/\text{mm}^2$,从而取决于输入谷物 20 的数量,通常形成一个在 1.25mm 和 5mm 之间的辊隙。碾磨产品通过输出口 4 和运输装置 9 并通过入口 6 被输送入分离级 5 里。在分离级 5 里第一步按照大小将碾磨产品分选成较粗的碾磨产品 21 以及一种由较细碾磨产品

22 和糠麸 23 组成的混合物。完成应用一种平面分离器 15。较粗碾磨产品 21 通过其中一个出口 7 被输送入返回装置 8 里,并返回至碾磨装置 2,进行重新碾磨。位于分离级 5 里的由较细碾磨产品 22 和糠麸 23 组成的混合物借助于一个之字形分离器被分离成糠麸 23 和较细碾磨产品 22。较细碾磨产品 22 经过侧面出口 7 被输出,而糠麸 23 则经过上面的出口 7 输出。

[0103] 料床辊磨机这里具有直径为 250mm 的辊子,长度为 44mm。在这辊子上作用一个 22kN 的力。进行碾磨的比磨力为 $2\text{N}/\text{mm}^2$,辊隙为间隙厚度 2mm。碾磨产品中的碾磨损耗为 12.5%,其中用之字形分离器分离大致 5.3%的糠麸。磨机的比能耗只是 1.6kWh/t,而对于生产成品面粉来说则相应地耗能为 12.8kWh/t。

[0104] 输送给回路的谷物这里的壳灰含量为 0.52%,其中制成的面粉的壳灰含量为 0.47%。

[0105] 图 2 表示了一种按照本发明的碾磨配置 1 的备选简图。与图 1 和 2 中相同的标号在这里表示相同的构件。

[0106] 按照图 2 的碾磨配置 1 与上述碾磨配置的区别在于具有一个带两个辊子 10 的碾磨装置 2,这些辊子有一个固定的间距 S。固定间距 S 可以进行调整,并且匹配于颗粒度,例如可达 1mm。

[0107] 与图 1 所述方法的区别在于:这里没有较粗碾磨产品 21 返回到碾磨装置 2 的输入口 3 里。例如较粗碾磨产品 21 例如可以输入另一个、这里没有示出的碾磨装置里。

[0108] 图 3 表示了一种按照发明的碾磨设备 1 的另一个备选简图。在图 2 和 3 中,相同的标号表示了相同的构件。

[0109] 与图 2 所示的碾磨设备 1 不同的是:按图 3 所示的碾磨设备 1 具有一个分离装置 5,它包括有一个之字形分离器 13 和一个粗粒面粉清理机 14。在分离级 5 里借助于之字形分离器 13 将由较粗碾磨产品 21,较细碾磨产品 22 以及糠麸 23 组成的混合物分离成较粗碾磨产品 21 和一种由较细碾磨产品 22 以及糠麸 23 组成的混合物。第二步中在粗粒面粉清理机 14 里将较细碾磨产品 22 与糠麸 23 分开。

[0110] 否则的话基本上如图 1 所述那样,进行谷物 20 的碾磨和将由粗碾磨产品 21、较细碾磨产品 22 以及糠麸 23 组成的碾磨产品分离。

[0111] 图 4 表示了按照本发明的方法的一种流程图。将谷物 20 输送入一个调整装置 11 里,这个装置包含有一个粗粒级,并在那里预磨成由糠麸 23 和粗粒面粉 (21 ;22) 组成的混合物。此外将谷物在调整装置 11 里调温于 20°C 。在这种调整之后将调整过的谷物 20 运送至一个料床辊磨机 16 里,并在这里继续碾磨,其中在碾磨之前与返回的较粗碾磨产品 21 混合。在碾磨期间温度升高小于 5°C 。换句话说,在预磨之前、并在与返回的较粗碾磨产品 21 混合之后的 20°C 温度的、调整过的谷物 20 的温度,在料床辊磨机 16 的碾磨过程期间升高到不超过 25°C 。在料床辊磨机 16 里碾磨之后将碾磨产品输送至一个分离装置 5 里,这个装置包括有一个平面分离器 5 以及一个之字形分离器 13。在这分离级 5 里也就是将碾磨产品分离成较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 和糠麸 23,并且分开地从分离装置 5 里排出。

[0112] 此外可以使谷物在碾磨级之间进行冷却,但是或者也可以使辊子本身冷却。两种冷却方法也可以组合起来。

[0113] 图 5 表示了一种按照本发明的碾磨配置 1 的一个附加备选的简图。将谷物 20 输送至一个料床辊磨机 16 里,并在其中进行碾磨。通过碾磨过程使碾磨产品压实,从而使这产品在平面分离器 15 里分离成各颗粒大小之前,输送入一个松开器 12 里。松开器 12 在这里设计成震动松开器,如图 11 所示那样。在这松开器 12 里将压实的碾磨产品基本上松开成单个的颗粒,并且接着输送至按图 12 的一个平面分离器 15 里。这个平面分离器 15 将碾磨产品分离成较粗的碾磨产品 21 和较细的碾磨产品 22。较粗的碾磨产品 21 借助于返回装置 8 被输送至料床辊磨机。较细的碾磨产品 22 从碾磨配置 1 里输出。作为返回装置这里应用一个斗式提升机。但是也可以备选地应用一种链式输送机作为返回装置。

[0114] 图 6 表示了一种用于生产面粉 24 的按照本发明的备选方法的流程图。使谷物 20 运输至按照图 9 的一个料床辊磨机 16 里,并在那里进行碾磨。接着将碾磨过的谷物 20 输送至按照图 12 的平面分离器 15 里,并在那里分离成较粗的碾磨产品 21,和由较细的碾磨产品 22 和糠麸 23 组成的混合物。用于接受较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 以及糠麸 23。较粗的碾磨产品 21 被返回到料床辊磨机 16 里重新进行碾磨。由较细的碾磨产品 22 和糠麸 23 组成的混合物在另一个料床辊磨机 16 里重新进行碾磨。碾磨产品接着 被输送至 Bühler 公司的粗粒面粉清理机 14 里(物品号:MQRF-30/200),并在那里将较粗的碾磨产品 21,麸皮 23 和面粉 24 分离开。较粗的碾磨产品 21,当第一级碾磨之后较细的碾磨产品被分离时,它被返回送至料床辊磨机 16 里重新进行碾磨。

[0115] 图 7 表示了一种按照本发明的碾磨流程简图。谷物 20 被运输至一个按照图 9 的料床辊磨机 16 里进行碾磨,并在碾磨之后输送至一个松开器 12 里,松开器在这里设计成按照图 11 所示的震动松开器。接着将谷物输送至另一个料床辊磨机 16 里并在那里进行碾磨。接着将碾磨产品输送至一个按照图 12 的平面分离器 15 里,然后将碾磨产品分离成四个部分,它们分别具有在规定颗粒大小范围里的颗粒。这些四个部分中的每个部分被输送至按照图 10 所示的一个单独的之字形分离器 13 里,在那里将糠麸从碾磨产品里除去。其余的碾磨产品接着在另一个料床辊磨机 16 里碾磨,输送给另一个松开器 12,并且接着在另一个平面分离器 15 里被分离成至少两个、三个、四个或者也可以五个部分。这些部分可以重新在料床辊磨机 16 里进行碾磨,但是或者也可以在之字形分离器 13 里输送用于糠麸的分离。碾磨流程图里此外有旋流分离器 18 用于进一步将糠麸从之字形分离器的空气流中分离出来。

[0116] 图 8 表示了一种按照本发明的碾磨设备 1 的一个附加简图。在图 1 和 8 中相同的标号在这里表示了相同的构件。

[0117] 这个碾磨设备基本上相当于按照图 1 的碾磨设备,并附带具有一个传感器 31 和压缩机 19。传感器 31 用于测量谷物 20 在隙厚为 S 的辊隙 W 里作用在辊子上的力。传感器 31 与一个调节装置 30 相连用于将测量的力传输至这个调节装置 30。调节装置 30 另外还与辊子 10 的驱动连接,用于调整辊子的转动速度。为了避免由于碾磨过程而使谷物 20 过分变热,测量通过许多在辊隙 W 里的谷物 20 而作用于辊子 10 上的力。如果通过例如从压缩机 19 里更多地输入谷物 20 而作用在辊子 10 上的所测量力升高,那么也就是有更多的热量通过碾磨装置 2 里的碾磨过程传入谷物 20 里,这可能导致谷物中蛋白质的,尤其是谷蛋白的变化或者说损坏。借助于通过传感器 31 所测量的力可以通过调节装置 30 这样来降低辊子的转速,从而使测量的作用于辊子 10 上的力又达到一个预期值。因此可以保证:没有

太多的热量通过碾磨过程传入谷物 20 里,而且也并不损坏碾磨装置 2。

[0118] 生产面粉的另一种方法相当于图 1 所述的的方法。

[0119] 图 9 表示了一种具有两个辊子 10 的料床辊磨机 16 的简图。在料床辊磨机 16 里通过两个辊子 10 的反向旋转 r 使谷物 20 进入,从而在辊隙 W 里产生了一种料床状态。在这直径为 $D = 250\text{mm}$,长度为 1000mm 的辊子 10 上作用一个 $F = 300\text{KN}$ 的力,从而使比磨力达到 1.2N/mm^2 。碾磨过的谷物 20 包含有较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 以及糠麸 23。这种碾磨产品通过在料床辊磨机 16 里的碾磨被压实,使得这产品在一个这里未示出的分离级里分离之前,在一个例如像按照图 11 的震动松开器里被松开成单个颗粒。

[0120] 图 10 表示了一个之字形分离器 13,它具有一个入口 41 用于一种要分离的、由较细碾磨产品和糠麸 23 组成的混合物。空气流 40 沿着之字形分离器的轴线方向并如此进行调整,使得比重小于较细碾磨产品 22 的糠麸 23 通过糠麸出口 42 吹出。较重碾磨产品 22 落在之字形分离器 13 里,使它通过粗粒面粉出口从之字形分离器 13 里运出。所谓空气流 40 的逆流速度这里在 0.7m/s 至 2.5m/s 的范围里,这取决于所要分离的材料。

[0121] 图 11 表示了一种震动松开器 15,它具有一个入口 50、转子 51 和一个出口 52。压实的谷物 53 运输到震动松开器 15 里,在那里撞到转子 51 上,这些转子还通过震动使压实的谷物松开,从而形成基本上松开成单个颗粒的谷物 54。这种松开可以在几个级里通过一前一后布置的,例如二至六个转子 51 来进行,其中在这里表示了两个转子 51,它们设于一个轴 55 上。转子 51 具有这样的形式,使谷物运送至震动松开器出口 52。

[0122] 图 12 表示了一种平面分离器 15,它具有一个粗筛 61,一个中筛 62 和一个细筛 63。包含有较粗的碾磨产品 21,较细的碾磨产品 22 以及糠麸 23 的碾磨过的谷物 20 被运送至平面分离器 15 里,从而可以使碾磨过的谷物分离成几个不同颗粒大小的部分。粗筛 61 的筛网尺寸为 $1120\mu\text{m}$,中筛 62 的筛网尺寸为 $560\mu\text{m}$,而细筛 63 的筛网尺寸为 $280\mu\text{m}$ 。碾磨过的谷物 20 被分离成三个部分,其中第一个部分的颗粒范围从 $1160\mu\text{m}$ 至 $560\mu\text{m}$,第二个部分的颗粒范围从小于 $560\mu\text{m}$ 至 $280\mu\text{m}$ 。第一个部分和第二个部分这里被归类为较粗的碾磨产品 21,而且含有糠麸 23。这两个部分接着按照图 1 所示例如运送至一个料床辊磨机里。包含有较细的碾磨产品 22 和糠麸糠麸 23 的第三个部分按照图 1 所示例如运送至按图 10 所示的一个之字形分离器里进行糠麸分离。

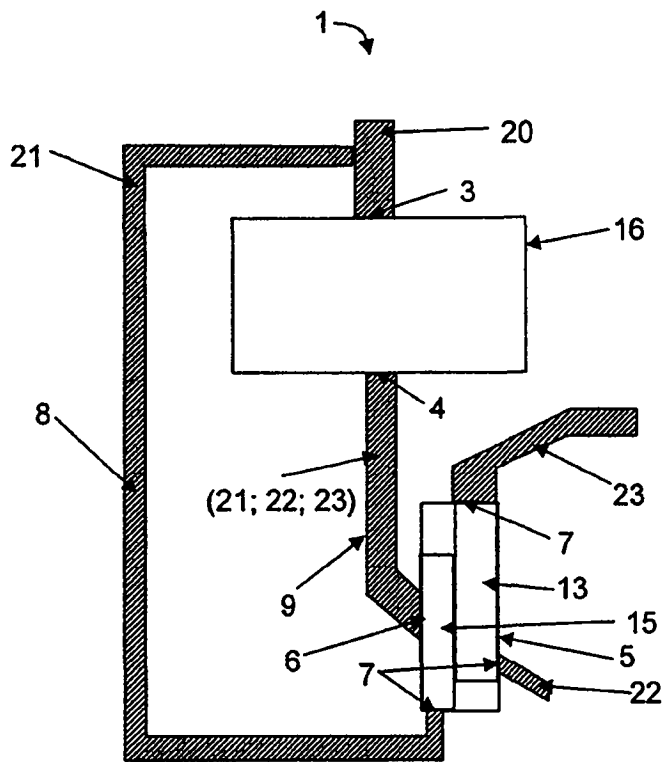


图 1

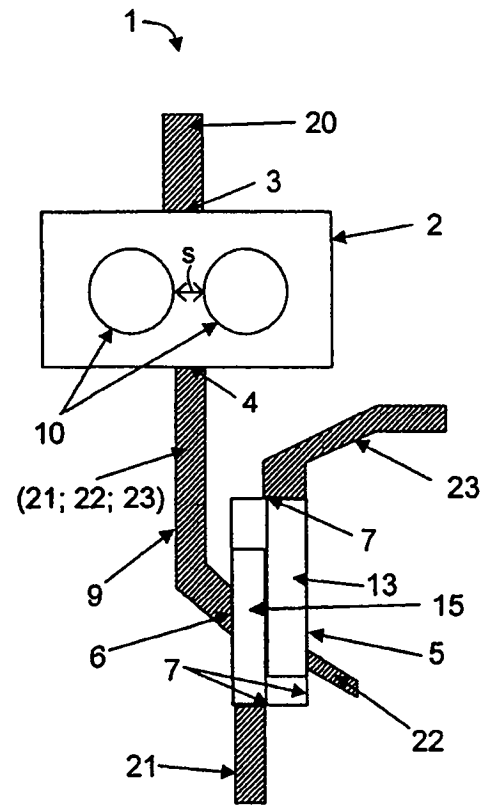


图 2

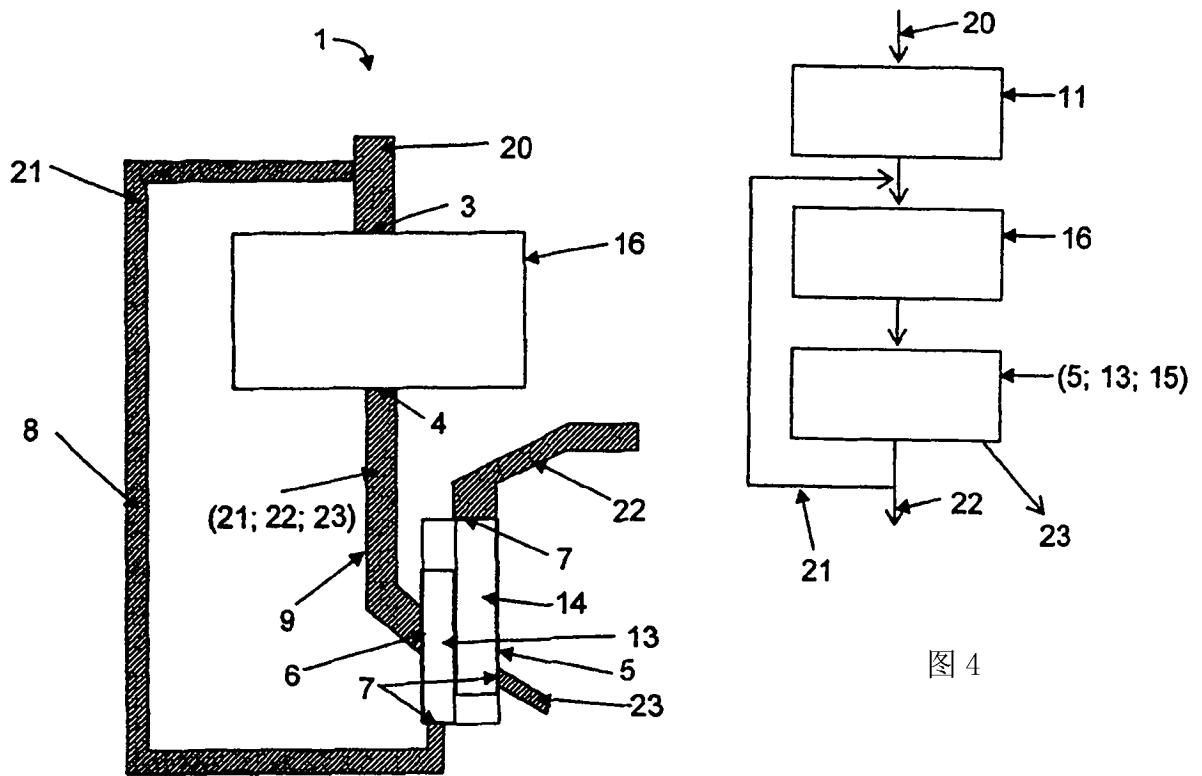


图 4

图 3

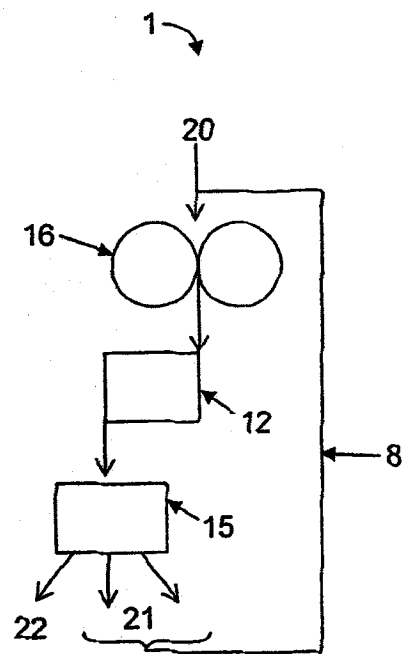


图 5

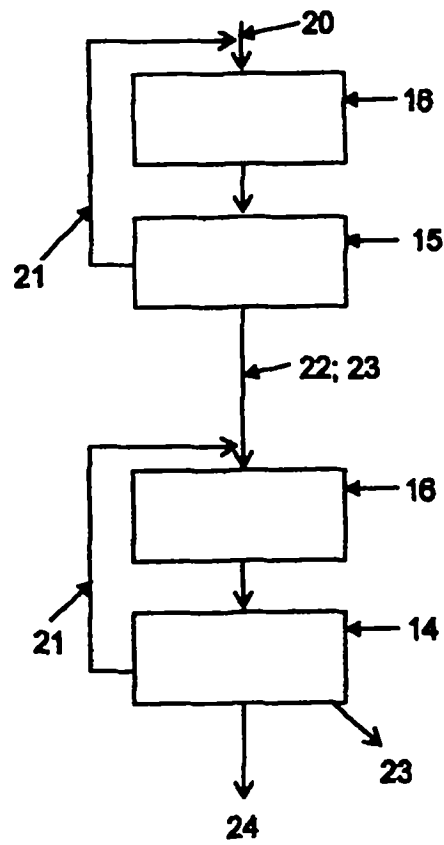


图 6

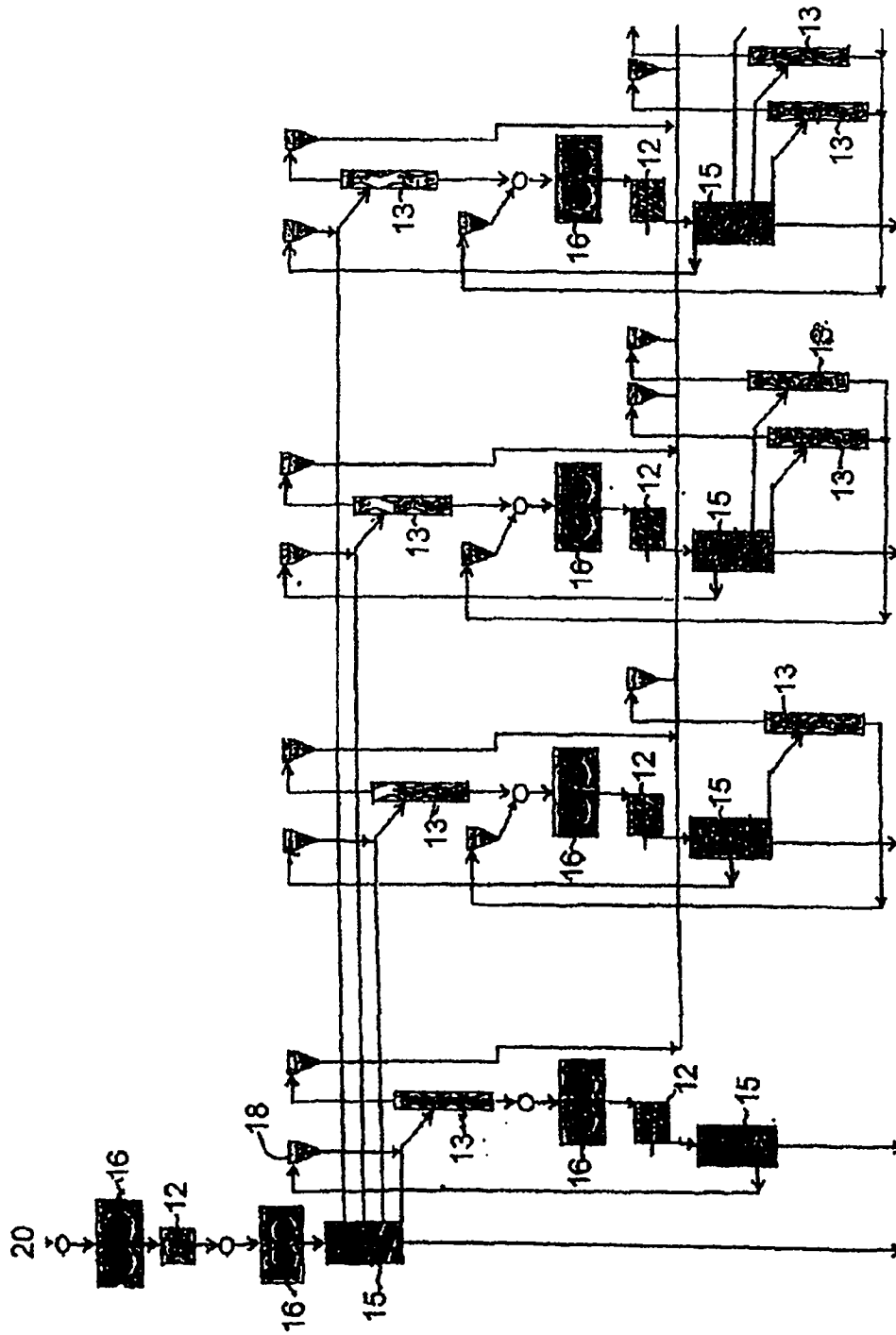


图 7

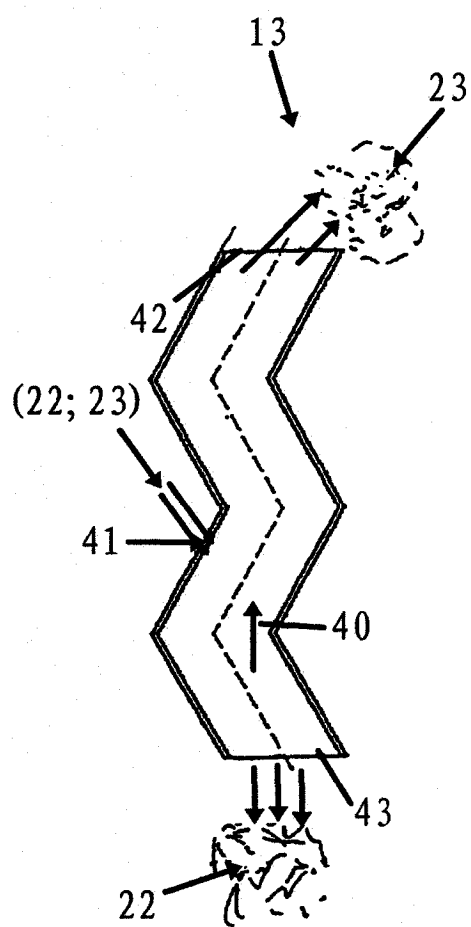


图 10

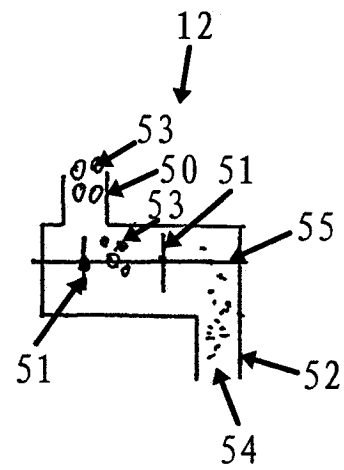


图 11

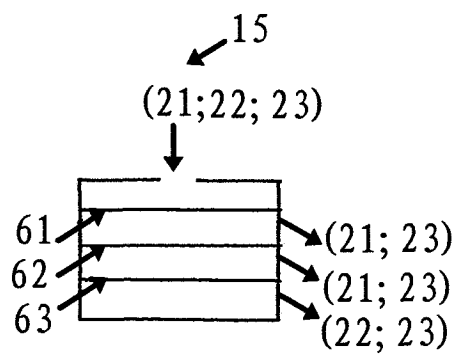


图 12