(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105032529 B
(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201510453532.5

(22)申请日 2015.07.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105032529 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(73)专利权人 河南工业大学
地址 450001 河南省郑州市郑州高新技术产业开发区莲花街

(72)发明人 吴建章 郑学玲 李利民 刘秀芳 李力 余以刚

(74)专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司 41110
代理人 郭中民

(51)Int.Cl.
B02B 5/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 102078830 A,2011.06.01,
吴建章,朱永义.气固流态化技术用于小麦分级的研究.《粮食与饲料工业》.2002,(第9期),第4-6页.
李近人.以现代制粉技术改造我库面粉仓.《粮食流通技术》.1996,(第2期),

审查员 韩芳芳

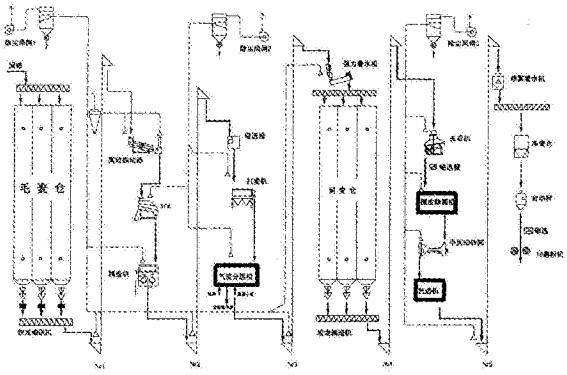
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺

(57)摘要

一种适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺,其特征在于:所述工艺的具体步骤如下:将来自毛麦仓的小麦依次经过振动筛、一道去石机、精选机、一道磁选、打麦机后送入气流分级机进行气流分级,将气流分级后的小麦依次经过强力着水机、润麦仓、二道去石机、二道磁选后送入擦麦去菌机进行擦皮除菌,将擦皮除菌后的小麦经由平面回转筛送入激光色选机进行激光色选,之后依次经过喷雾着水机、净麦仓、净麦秤、三道磁选后送入1B磨粉机。



CN 105032529 B

1.一种适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺，其特征在于：所述工艺的具体步骤如下：将来自毛麦仓的小麦依次经过振动筛、一道去石机、精选机、一道磁选、打麦机后送入气流分级机进行气流分级，将气流分级后的小麦依次经过强力着水机、润麦仓、二道去石机、二道磁选后送入擦麦去菌机进行擦皮除菌，将擦皮除菌后的小麦经由平面回转筛送入激光色选机进行激光色选，之后依次经过喷雾着水机、净麦仓、净麦秤、三道磁选后送入1B磨粉机。

一种适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及面粉厂小麦制粉过程中对真菌毒素污染小麦的分离问题，具体说是涉及一种适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺。该工艺用于真菌毒素污染小麦的清理，可以将小麦中的真菌毒素污染小麦按一定的比例分离出，从而减少小麦中真菌毒素含量。

背景技术

[0002] 在高温高湿气象条件下，农田中的粮食极容易被感染上真菌毒素。在小麦收获季节，我国的黄淮海流域、南方等小麦产区正是高温高湿季节，小麦受真菌污染比较严重。对南方收获的谷物进行呕吐毒素(DON)和玉米赤霉烯酮(ZEN)等真菌毒素的检测表明，检出率分别高达69%和84%。2010年，我国黄淮海地区在收获季节受到了严重的赤霉病污染，小麦DON含量大面积超标，受毒素污染而封存的小麦高达170余万吨。赤霉病的污染不仅使小麦大面积减产，更带来了真菌毒素污染的风险，使人们的饮食健康带来安全隐患。

[0003] 真菌毒素污染小麦的脱毒方法主要有物理方法(如吸附，漂洗、研磨等)、化学方法(如加氨、次氯酸、臭氧和热处理等)和生物方法(如微生物吸附、酶降解等)。但这些方法都不适合小麦面粉的加工，因为小麦研磨制粉必须是干法加工，且对面粉无任何污染，只有这样才能磨出符合食用品质的面粉。

发明内容

[0004] 本发明的目的正是针对上述现有技术中所存在的不足之处而提供一种适合真菌毒素污染小麦的干法分级分离工艺。本发明是在常规小麦清理工艺的基础上，特别通过独特的气流分级、擦麦去皮以及激光色选等三道工序分离小麦中的真菌毒素污染小麦，最终降低小麦中的毒素含量，使得研磨后的小麦面粉毒素含量达到国家卫生标准。

[0005] 本发明的目的可通过下述技术措施来实现：

[0006] 本发明的适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺的具体步骤如下：将来自毛麦仓的小麦依次经过振动筛、一道去石机、精选机、一道磁选、打麦机后送入气流分级机进行气流分级，将气流分级后的小麦依次经过强力着水机、润麦仓、二道去石机、二道磁选后送入擦麦去菌机进行擦皮除菌，将擦皮除菌后的小麦经由平面回转筛送入激光色选机进行激光色选，之后依次经过喷雾着水机、净麦仓、净麦秤、三道磁选后送入1B磨粉机。

[0007] 更具体说，本发明的工艺核心是在传统的小麦清理工艺中使用了三道专门用于清除真菌毒素小麦的工序，分别是气流分级、擦皮除菌和激光色选。

[0008] 所述的传统小麦清理工艺流程为三筛、二打、二去石、一精选、一刷麦、一着水、一喷雾、一检斤的干法清理工艺流程。

[0009] 所述三筛是指通过三道筛理去除各种大杂、小杂；所述二道打麦是指打碎小麦中的大颗粒杂质、去除小麦腹沟内藏的泥土类等杂质；所述二道去石是指去除小麦中的石子类杂质；所述一道精选是指去除小麦中荞子、燕麦等异种粮粒；得到一道刷麦是指去除小麦的麦毛、皮屑等；所述一道着水是指调节小麦水分；所述一道喷雾是指微调小麦水分含量，

使入磨小麦达到合适的水分；所述一道检斤是指计量小麦的流量。

[0010] 具体流程如下：

[0011] 将来自毛麦仓的小麦依次经过振动筛、一道去石机、精选机、一道磁选、打麦机、一道平面回转筛、强力着水机、润麦仓、二道去石机、二道磁选、二道打麦机、二道平面回转筛、刷麦机、喷雾着水机、净麦仓、净麦秤三道磁选后送入1B磨粉机。

[0012] 而本发明的工艺步骤首先是将现有技术的小麦清理工艺流程中的一道平面回转筛的筛分工序采用气流分级机的气流分级工序替代。其优点是：既能完成打麦后清除小麦中的细屑、轻杂等任务，又能将小麦分为重质、轻质、轻杂等几种，从而在此分离出一部分属于轻质的真菌毒素污染小麦。

[0013] 其次，是将第二道打麦和刷麦机工序合而为一，并采用擦皮机的擦皮除菌工序进行替代。这一工序既具有打麦机的打碎颗粒性杂质、打掉粘附在小麦表面上杂质的作用，又具有擦麦机去除麦毛、麦皮的作用。因此本工序在擦除小麦麦毛、表皮的同时，也使得毒素含量富集的小麦皮层部分被去除，从而降低了出机小麦的毒素含量。

[0014] 第三，是在二道筛平面回转筛工序后、喷雾着水工序之前增加一道激光色选机的激光色选工序。在此工序，采用激光色选对到此工序已基本达到净麦要求的小麦进行一道激光色选，去除小麦中发霉病变的黑粒、黄粒等异于正常小麦颜色的小麦或其他颗粒，也起到了降低小麦的毒素含量。

[0015] 本发明的有益效果如下：

[0016] 1、由于而本发明采用气流分级机的气流分级工序替代一道平面回转筛的筛分工序，这就使得经气流分级机的气流分级工序后不仅能完成打麦后清除小麦中的细屑、轻杂等任务，又能将小麦分为重质、轻质、轻杂等几种，从而在此分离出一部分属于轻质的真菌毒素污染小麦。

[0017] 2、所采用擦皮机的擦皮除菌工序既具有打麦机的打碎颗粒性杂质、打掉粘附在小麦表面上杂质的作用，又具有擦麦机去除麦毛、麦皮的作用。因此本工序在擦除小麦麦毛、表皮的同时，也使得毒素含量富集的小麦皮层部分被去除，从而降低了出机小麦的毒素含量。

[0018] 3、激光色选机的激光色选工序的采用不仅可进一步去除小麦中发霉病变的黑粒、黄粒等异于正常小麦颜色的小麦或其他颗粒，也起到了降低小麦的毒素含量。

附图说明

[0019] 图1是本发明的工艺流程图。

[0020] 图2是本发明的结构原理图。

[0021] 图3是图2的右视图。

[0022] 图4是图2的俯视图。

[0023] 图5是分级机构放大图。

具体实施方式

[0024] 本发明以下将结合实施例(附图)作进一步描述：

[0025] 如图1所示，本发明的适用于真菌毒素污染小麦分级清理的工艺的具体步骤如下：

将来自毛麦仓的小麦依次经过振动筛、一道去石机、精选机、一道磁选、打麦机后送入气流分级机进行气流分级，将气流分级后的小麦依次经过强力着水机、润麦仓、二道去石机、二道磁选后送入擦麦去菌机进行擦皮除菌，将擦皮除菌后的小麦经由平面回转筛送入激光色选机进行激光色选，之后依次经过喷雾着水机、净麦仓、净麦秤、三道磁选后送入1B磨粉机。

[0026] 本发明中所述的擦麦去菌机：型号FBGY.46B，由汉中三益科技有限责任公司生产。所述的激光色选机：型号ZK6-B，由安徽中科光电色选机械有限公司生产。当然也可选其他厂家的色选机。

[0027] 本发明中所述的气流分级机为另案申请的用于真菌毒素污染小麦的气流分级装置，其结构如图2、3、4所示，所述的的用于真菌毒素污染小麦的气流分级装置包括分级箱B，所述分级箱B由箱体B1、分级机构B2、收集料斗B4构成；所述箱体B1安装在支撑架上，箱体B1的顶部一侧上方安装有作为供料机构的匀料箱A，在匀料箱A所在位置下方的箱体B1外端面上开有进风口C3，在与进风口C3所处位置相对应的箱体B1的另一侧端面上设置有与通风系统C相连通的出风口C4，在箱体B1的底部、由进风口一侧至出风口一侧依次设置有四个收集料斗B4，位于四个收集料斗B4底部的出料口均为向同侧斜置的坡面结构，且在出料口处安装有弹簧式压力门；在四个收集料斗B4的进料口上方设置有由固定式分级板1和旋转式分级板2组成的分级机构；所述固定式分级板1是由将四个收集料斗B4进料口上方分割成八个纵向区间的七块固定隔板构成(即每个收集料斗进料口上方被分割成两个纵向区间)；所述旋转式分级板2是由三块下边缘分别通过铰轴以纵向设置的方式安装在每两相邻的料斗交接处的分级板构成，在铰轴上安装有用于驱动分级板绕铰轴摆动的调节手柄3，在调节手柄3的驱动下每块分级板的上边缘分别与位于上方相应位置的三块固定隔板的下边缘接触配合。

[0028] 所述通风系统C由离心通风机C1和离心除尘器C5组成；所述离心通风机C1的进风口与离心除尘器C5的出风口相连接，离心通风机C1的出风口通过吹风管道C2与箱体B1上的进风口C3相连接，箱体B1的出风口C4与离心除尘器C5的进风口相连接，构成空气循环系统；所述进风口C3为矩形结构管道，在进风口C3内部安装有多块等间距焊接的整流板，整流板的宽度与进风口宽度相等，整流板的长度与进风口管道长度相等。

[0029] 更具体说，所述的匀料箱A是气流分级装置的供料机构，小麦由溜管导入匀料箱A中，当小麦从匀料箱A流进分级箱B时，在整个匀料箱A的宽度方向上小麦以厚度均匀的料层流入分级箱B中。分级箱B是本装置的关键组成部分，小麦的分级就在分级箱B中完成。所示箱体B1为一具有长、宽和高尺寸箱体结构，安装在设备支撑架上。

[0030] 所述的收集料斗B4的排料管道为矩形截面，矩形截面出料口的端部为斜切面形状，弹簧式压力门位于槽型出料口内，两侧与出料口侧板间隙控制在1~1.5mm。在没有物料时压力门关闭，当有物料时在物料的重力作用下压力门被压开，从而物料流出。

[0031] 所述的固定式分级板1由间隔设置的四块宽板三块窄板构成(分别是a1、a2、a3、a4、a5、a6和a7)(参见图5)，将箱体B1内部纵向方向上分为8个区间，即F1、F2、……和F8。固定式分级板1的两端分别焊接在箱体B1两侧板上，其上边沿等高。所述旋转式分级板2是由三块下边缘分别通过铰轴以纵向设置的方式安装在每两相邻的料斗交接处的分级板构成，在铰轴上安装有用于驱动分级板绕铰轴摆动的调节手柄3，即通过旋转调节手柄3，可以使旋转式分级板2旋转，使得旋转式分级板2的上边沿分别相应的固定式分级板1下边沿接触

配合，即a1，a2，a3，或a3，a4，a5，或a5，a6，a7。从而使得落入不同区间如F2、F3内的小麦由于旋转式分级板2的位置不同，可以落入第一收集料斗中，或第二收集料斗中；进入F4、F5内的小麦可以落入第二收集料斗中，或第三收集料斗中；进入F6、F7内的小麦可以落入第三收集料斗中，或第四收集料斗中，进入F8区间的小麦落入第四收集料斗中。

[0032] 通风系统运行时，经过离心通风机的驱动作用，空气进入吹风管道中，经过整流进风口后水平进入箱体内，对落入箱体内的小麦分级之后，小麦落入收集料斗中，而空气则通过箱体的出风口进入离心除尘器进行粉尘分离，分离出的粉尘由离心除尘器的下部排灰机构排出，而干净空气则进入风机继续循环使用。

[0033] 该装置工作时，小麦通过匀料箱的匀料作用以一定厚度落入箱体中，在箱体内的水平进风气流空气动力及重力联合作用下，落入箱体的轻重不一的小麦颗粒及杂质被气流加速和输送，呈平抛运动轨迹沉降。轻颗粒小麦加速快、跑得远；重质颗粒小麦加速慢、输送距离短，最后落入被固定分级板分隔的8个区间内，通过调节旋转式分级板的位置，最终落入4个收集料斗中。

[0034] 一般来说，第一收集料斗为重质小麦；第二收集料斗为较轻的重质小麦；第三收集料斗为轻质小麦；第四收集料斗为轻杂、细屑等。粉尘则随气流进入离心除尘器进行净化并由离心除尘器排出。

[0035] 真菌毒素污染的小麦瘪瘦、颗粒轻，未被真菌毒素感染的小麦饱满、颗粒重，因此，在本装置中轻质的真菌毒素污染小麦被分出，落入第三收集料斗中(或第二收集料斗中)。

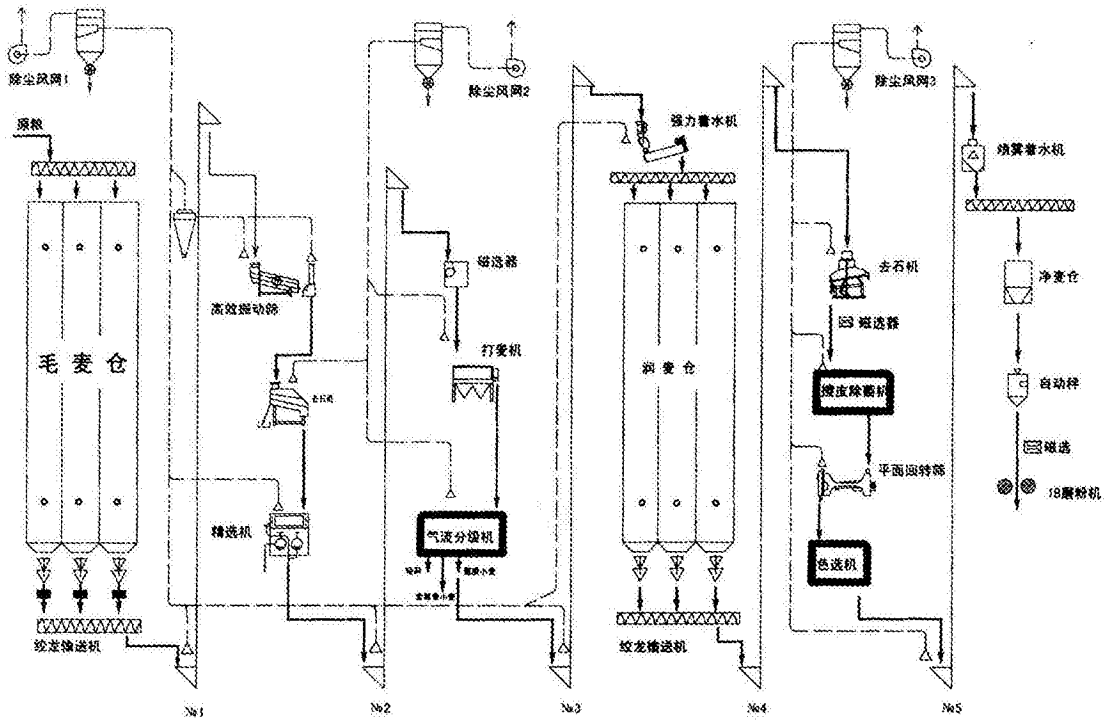

除尘风网1
除尘风网2
除尘风网3
原粮
毛 麦 仓
高效振动筛
磁选器
打麦机
精选机
气流分级机
绞龙输送机
№1
№2
№3
№4
№5
强力重水机
润 麦 仓
绞龙输送机
去石机
磁选器
平面回转筛
色选机
清算重水机
净麦仓
自动秤
磁选
打麦机

图1

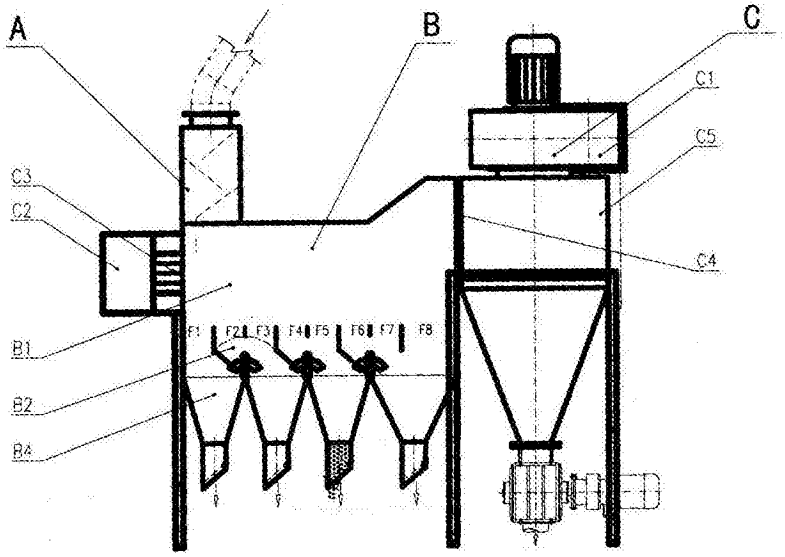

A
B
C
C1
C5
C3
C2
C4
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
B1
B2
B4

图2

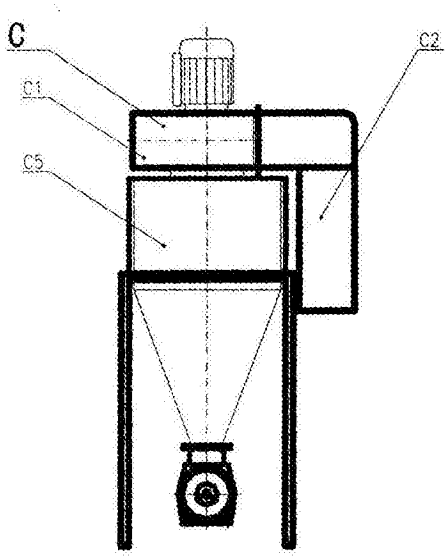

C
C1
C5
C2

图3

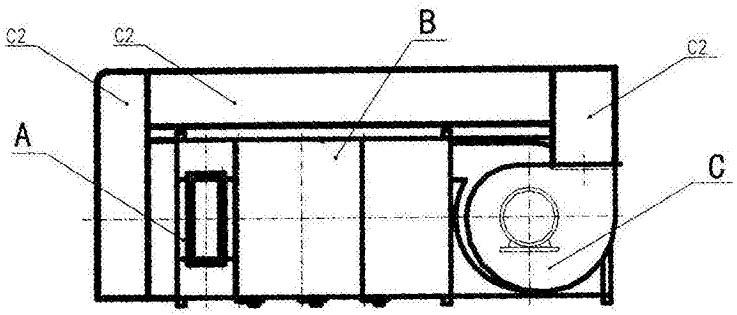

C2
C2
B
C2
A
C

图4

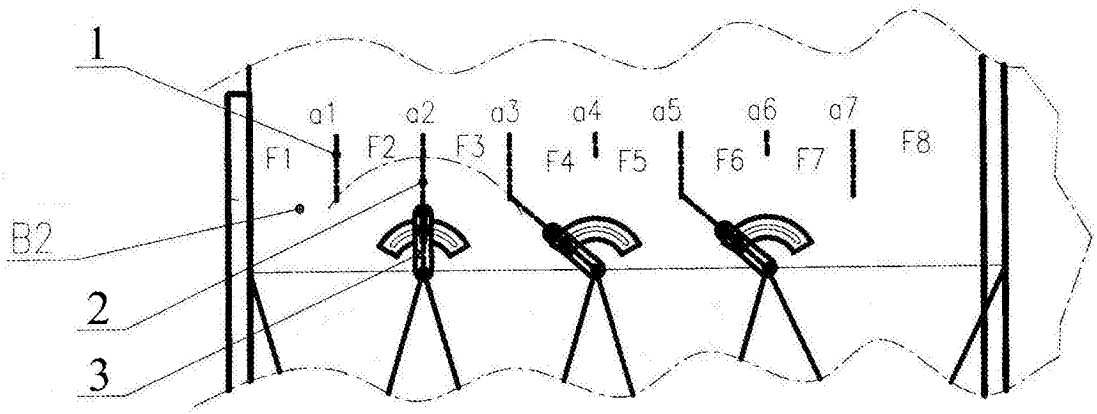

1
a1
a2
a3
a4
a5
a6
a7
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
B2
2
3

图5