



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208250265 U

(45)授权公告日 2018.12.18

(21)申请号 201820476994.8

(22)申请日 2018.04.04

(73)专利权人 威海远航科技发展股份有限公司

地址 264200 山东省威海市环翠区唐山路-19-3号

(72)发明人 王仕玮 毕复生 王兴涛 周起明
韩智勇 刘新文

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 于涛

(51)Int.Cl.

C12C 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

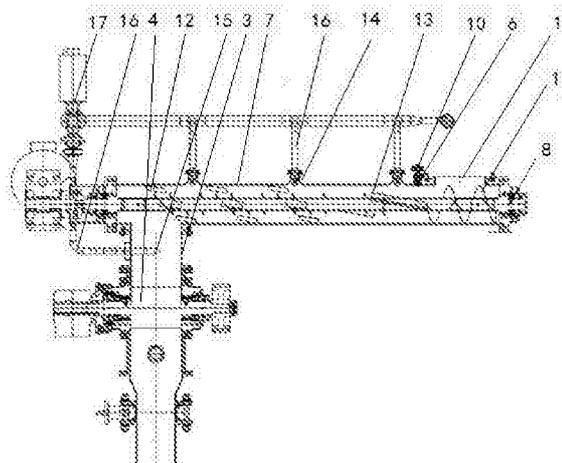
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

精酿啤酒麦芽湿法粉碎机

(57)摘要

本实用新型公开了一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,包括粉碎装置、进料斗、喷淋装置、粉碎出口和控制系统,其特征在于设有浸润机筒、搅拌轴和主轴电机,所述浸润机筒一端下壁与粉碎筒体垂直连通,另一端上壁与进料斗相连通,所述浸润机筒内设有搅拌轴,进料斗一侧的浸润机筒上设有喷淋头,所述喷淋头经喷淋管路与水泵连接,所述喷淋管路上设有浸润水调节阀,所述水泵与水源连接,所述水泵和浸润水调节阀分别经控制系统控制,本实用新型具有浸润度可控、酿造质量高、清洗快捷、麦皮浸润后增加韧性、使得粉碎后的麦皮破而不碎、防止多酚物质浸出、形成更好的麦糟滤层,保证了胚乳的完全粉碎,提高了粉碎的浸出率,提高精酿麦汁过滤效果等优点。



1. 一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,包括粉碎装置、进料斗、喷淋装置、粉碎出口和控制系统,所述粉碎装置包括粉碎筒体、对辊粉碎轴和粉碎驱动电机,所述喷淋装置包括喷淋头、喷淋管路和水泵,其特征在于设有浸润机筒、搅拌轴和主轴电机,所述浸润机筒呈圆筒形,所述浸润机筒水平设置,所述浸润机筒两端呈封闭状,所述浸润机筒一端下壁与粉碎筒体垂直连通,另一端上壁与进料斗相连通,所述浸润机筒内设有搅拌轴,所述搅拌轴两端分别经轴承、水密封与浸润机筒固定连接,所述搅拌轴经主轴电机驱动,所述主轴电机经控制系统控制,所述搅拌轴上设有叶片,进料斗一侧的浸润机筒上设有喷淋头,所述喷淋头经喷淋管路与水泵连接,所述喷淋管路上设有浸润水调节阀,所述水泵与水源连接,所述水泵和浸润水调节阀分别经控制系统控制。

2. 根据权利要求1所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述搅拌轴上由进料端向出料端依次设有导料叶片和搅拌叶片,所述导料叶片上设所述导料叶片呈螺旋形沿轴向环绕,所述导料叶片与进料斗的进料口相对应,所述搅拌叶片上设有搅拌叶片,所述搅拌叶片是由搅拌支杆和搅拌叶片组成,所述搅拌叶片沿搅拌轴外周轴向以螺旋轨迹形式设置,且相邻的搅拌叶片间间隔设置,所述搅拌叶片经搅拌支杆与搅拌轴固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述导料叶片和搅拌叶片间设有长搅拌叶片,所述长搅拌段上至少设有两个长搅拌叶片,所述长搅拌叶片的长度至少是搅拌叶片的2倍,所述两个长搅拌叶片分别设在搅拌轴两侧,且两个长搅拌叶片首尾相交错,所述长搅拌叶片两端分别经支杆与搅拌轴固定连接,与导料叶片相邻的一长搅拌叶片一端与导料叶片相连接,另一端经支杆与搅拌轴固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述浸润机筒上沿搅拌轴轴向间隔设置机筒清洗孔,所述粉碎筒体上分别设有粉碎筒体清洗孔,机筒清洗孔和粉碎筒体清洗孔分别经清洗管路与喷淋管路相连接,所述清洗管路上设有调节阀,所述调节阀经控制系统控制。

5. 根据权利要求1或4所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述浸润机筒的进料一端设有端部清洗孔,所述端部清洗孔经清洗分管与调节阀相连接。

6. 根据权利要求5所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述浸润机筒上设有通气孔,所述通气孔经气管与气泵相连接,所述气管上设有通气阀,所述通气阀和气泵经控制系统控制。

7. 根据权利要求4所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于对辊粉碎轴下方的所述粉碎筒体上设有调浆水进口,所述调浆水进口经水管与喷淋管路相连接,所述水管上设有调浆水调节阀,所述调浆水调节阀经控制系统控制。

8. 根据权利要求1所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述主轴电机采用变频器驱动主轴电机,所述变频器经控制系统控制。

9. 根据权利要求8所述的一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,其特征在于所述控制系统主要包括PLC控制器、触摸屏、温度传感器、流量计,所述PLC控制器分别与流量计、温度传感器、触摸屏相连接,所述流量计和温度传感器均安装在喷淋管路上。

精酿啤酒麦芽湿法粉碎机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及啤酒酿造设备技术领域,具体地说是一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机。

背景技术

[0002] 众所周知,我国的啤酒酿造常用的原料是麦芽、大米和酒花,麦芽的皮壳在麦汁过滤时作为自然滤层,因此不能粉碎过细,应尽量保持完整,以减少多酚物质的产生,而使啤酒的口味更加纯正。

[0003] 现有的麦芽粉碎方式包括干法粉碎和湿法粉碎两种,所谓干法粉碎机,通常包括粉碎箱、粉碎辊、铰链输送装置和驱动电机,所述粉碎箱上部设有投料斗,粉碎箱内部的粉碎辊对麦芽进行干法粉碎,粉碎箱下部设有麦芽粉出口,驱动电机经铰链输送装置将麦芽粉输送到糖化锅入口,工作过程中,供料速度不可调整,胚乳粉碎的同时,麦皮也被完全粉碎,导致产品中的多酚物质增加,影响啤酒口味和后序麦汁过滤效果,同时,粉尘污染严重,粉碎过程暴露在空气中,存在原料吸氧问题,粉碎完毕,设备内部不易清扫,卫生条件差,粉碎过程自动化程度低,直接影响到精酿啤酒的产品质量和卫生安全;

[0004] 所谓湿法粉碎,申请人射阳春蕾麦芽有限公司与2017-5-22申请了CN206762983的一种麦芽湿法破碎装置的实用新型专利,其包括进料斗、湿润仓和粉碎装置,所述湿润仓顶部设有倒置的顶部V型仓体,顶部仓体的倾斜仓壁上分布安装有喷淋头,顶部仓体上方通过纵向装置的进口筒体与进料斗底部连通,所述进料斗外壁上安装有振动器,所述进口筒体内设置有进料导辊,进料导辊外壁上沿圆周方向分布设置有斜向进料刮板;所述湿润仓底部设置有底部仓体,底部仓体下方通过纵向设置的出口筒体与粉碎装置的粉碎壳体进口端连通,所述出口筒体内设置有出料导辊,这种结构的实质性不足是:一、麦芽浸湿时间不可控,含水量大,且胚乳已潮湿,使得湿麦芽在粉碎后的多酚物质浸出;二、结构繁琐,在粉碎装置上方分别设置了进料导辊、喷淋头和绞动浆,但进料导辊和绞动浆的作用只是在转动过程中破去麦芽在进水后产生的粘结成块,对于直接在干麦芽上进行喷淋时,绞动浆所在的出口筒体下端直接与破碎装置相连通,麦芽流速快,因此,无法满足充分搅拌和浸润的需求,进而影响了啤酒的酿造质量。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是解决上述现有技术的不足,提供一种结构新颖、加工快捷、浸润时间可控、酿造质量高、清洗快捷、工作效率高、安全卫生、麦皮浸润后增加韧性、胚乳完全粉碎的精酿啤酒麦芽湿法粉碎机。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,包括粉碎装置、进料斗、喷淋装置、粉碎出口和控制系统,所述粉碎装置包括粉碎筒体、对辊粉碎轴和粉碎驱动电机,所述喷淋装置包括喷淋头、喷淋管路和水泵,其特征在于设有浸润机筒、搅拌轴和主轴电机,所述浸润机筒呈圆筒

形,所述浸润机筒水平设置,所述浸润机筒两端呈封闭状,所述浸润机筒一端下壁与粉碎筒体垂直连通,另一端上壁与进料斗相连通,所述浸润机筒内设有搅拌轴,所述搅拌轴两端分别经轴承、水密封与浸润机筒固定连接,所述搅拌轴经主轴电机驱动,所述主轴电机经控制系统控制,所述搅拌轴上设有叶片,进料斗一侧的浸润机筒上设有喷淋头,所述喷淋头经喷淋管路与水泵连接,所述喷淋管路上设有浸润水调节阀,所述水泵与水源连接,所述水泵和浸润水调节阀分别经控制系统控制,以利于通过喷淋头对经进料斗进入到浸润机筒内的干麦芽进行边供料边喷淋,喷淋后的麦芽在搅拌轴的旋转导向作用下顺着浸润机筒沿着轴向旋转搅拌,将搅拌均匀的表皮有韧性的麦芽输送至浸润机筒另一端的粉碎筒体内,通过输送与浸润连续进行,保证了干麦芽遇湿后在浸润机筒内通过搅拌轴的搅拌和导向形成短暂的时间进行混合,进而使表皮变得有韧性,粉碎后的麦皮破而不碎、防止多酚物质浸出、形成更好的麦糟滤层,保证了胚乳的完全粉碎,提高了粉碎的浸出率,使得过滤速度更快,大大改善了啤酒口感。

[0008] 本实用新型所述搅拌轴上由进料端向出料端依次设有导料叶片段和搅拌叶片段,所述导料叶片段上设所述导料叶片呈螺旋形沿轴向环绕,所述导料叶片与进料斗的进料口相对应,所述搅拌叶片段上设有搅拌叶片,所述搅拌叶片是由搅拌支杆和搅拌叶片组成,所述搅拌叶片沿搅拌轴外周轴向以螺旋轨迹形式设置,且相邻的搅拌叶片间间隔设置,所述搅拌叶片经搅拌支杆与搅拌轴固定连接,以使麦芽在搅拌叶片的作用下沿着浸润机筒轴向搅拌,达到充分浸润的作用。

[0009] 本实用新型可在所述导料叶片段和搅拌叶片段间设有长搅拌叶片段,所述长搅拌叶片段上至少设有两个长搅拌叶片,所述长搅拌叶片的长度至少是搅拌叶片的2倍,且长搅拌叶片与搅拌轴轴心的倾斜角度小于搅拌叶片的倾斜角度,所述两个长搅拌叶片分别设在搅拌轴两侧,且两个长搅拌叶片首尾相交错,所述长搅拌叶片两端分别经支杆与搅拌轴固定连接,与导料叶片相邻的一长搅拌叶片一端与导料叶片相连接,另一端经支杆与搅拌轴固定连接,以利于通过长搅拌叶片对刚刚浸湿的麦粒延缓输出速度,使麦粒表面的湿度均匀,进一步提高麦皮的整体韧性,并同时还能保证胚乳处于干燥状态,然后再通过长搅拌叶片后端的搅拌叶片的快速充分搅拌和快速输出至粉碎装置中进行粉碎,使得本实用新型在保证胚乳得到完全粉碎的同时,还能进一步使麦皮保持相对完整,显著提高了精酿麦汁过滤效果。

本实用新型也可在所述浸润机筒上沿搅拌轴轴向间隔设置机筒清洗孔,所述粉碎筒体上分别设有粉碎筒体清洗孔,机筒清洗孔和粉碎筒体清洗孔分别经清洗管路与喷淋管路相连接,所述清洗管路上设有调节阀,所述调节阀经控制系统控制,当搅拌结束后,通过控制系统打开调节阀和水泵,对浸润机筒和粉碎装置进行自动清洗,以达到安全卫生的作用。

[0010] 本实用新型还可在所述浸润机筒的进料一端设有端部清洗孔,所述端部清洗孔经清洗分管与调节阀相连接,以达到自动清理残存物料,保证清洗无死角,使浸润机筒内的卫生达标。

[0011] 本实用新型还可在所述浸润机筒上设有通气孔,所述通气孔经气管与气泵相连接,所述气管上设有通气阀,所述通气阀和气泵经控制系统控制,当浸润机筒内清洗完毕,再打开气泵,气体经通气阀进入浸润机筒内,对机筒进行快速风干,大大提高了工作效率,本实用新型也可将清洗孔作为通气孔,在喷淋管路上安装通气阀,当要干燥时,关闭水泵,

打开气泵,使高压气体通过喷淋管路、机筒清洗孔、粉碎筒体清洗孔和端部清洗孔对浸润机筒和粉碎筒体进行快速干燥;当要清洗时,关闭气泵和通气阀即可。

[0012] 本实用新型还可在相对于对辊粉碎轴下方的所述粉碎筒体上设有调浆水进口,所述调浆水进口经水管与喷淋管路相连接,所述水管上设有调浆水调节阀,所述调浆水调节阀经控制系统控制,以达到自动控制麦芽粉碎后的调浆。

[0013] 本实用新型所述主轴电机可采用变频器驱动主轴电机,所述变频器经控制系统控制,以利于根据麦芽品质的不同调整主轴电机的额定功率,使得不同麦芽接收浸润水的量达到既能使麦皮整体的韧性提高,又能保证胚乳处于干燥状态。

[0014] 本实用新型所述控制系统主要包括PLC控制器、触摸屏、温度传感器、流量计,所述PLC控制器分别与流量计、温度传感器、触摸屏相连接,所述流量计和温度传感器均安装在喷淋管路上,以利于通过PLC控制器自动采集温度传感器、流量计上传的信息,并根据麦芽的输送速度、输送量调整浸润水调节阀和调浆水调节阀调整开度、搅拌电机的转速和对辊粉碎轴的转速,充分满足麦芽的浸润质量和胚乳的完全粉碎质量,防止多酚物质浸出。

[0015] 本实用新型由于采用上述结构,具有结构新颖、浸润度可控、酿造质量高、工作效率高、清洗快捷、安全卫生、麦皮浸润后增加韧性、使得粉碎后的麦皮破而不碎、防止多酚物质浸出、形成更好的麦糟滤层,保证了胚乳的完全粉碎,提高了粉碎的浸出率,提高精酿麦汁过滤效果等优点。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型实施例的结构示意图。

[0017] 图2是图1的左视图的剖视图。

[0018] 图3是本实用新型中控制系统的原理框图。

[0019] 附图标记:进料斗1、粉碎筒体3、对辊粉碎轴4、粉碎驱动电机5、喷淋头6、浸润机筒7、搅拌轴8、主轴电机9、浸润水调节阀10、导料叶片11、搅拌叶片12、长搅拌叶片13、机筒清洗孔14、粉碎筒体清洗孔15、清洗管路16、通气阀17、调浆水进口18、调浆水调节阀19、变频器20、PLC控制器21、触摸屏22、温度传感器23、流量计24。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型进一步说明:

[0021] 如附图所示,一种精酿啤酒麦芽湿法粉碎机,包括粉碎装置、进料斗1、喷淋装置和控制系统,所述粉碎装置包括粉碎筒体3、对辊粉碎轴4和粉碎驱动电机5,所述粉碎装置包括粉碎筒体、对辊粉碎轴和粉碎驱动电机的连接结构与现有技术相同,所述对辊粉碎轴是由两个相平行的轴上设有粉碎齿,且两个轴经粉碎齿间隙啮合而成,所述喷淋装置包括喷淋头6、喷淋管路和水泵,其特征在于设有浸润机筒7、搅拌轴8和主轴电机9,所述浸润机筒7呈圆筒形,所述浸润机筒7水平设置,所述浸润机筒7两端呈封闭状,所述浸润机筒7一端下壁与粉碎筒体3垂直连通,另一端上壁与进料斗1相连通,所述浸润机筒7内设有搅拌轴8,所述搅拌轴8两端分别经轴承、水密封与浸润机筒7固定连接,所述搅拌轴8经主轴电机9驱动,所述主轴电机9经控制系统控制,所述搅拌轴上8设有叶片,进料斗1一侧的浸润机筒7上设有喷淋头6,所述喷淋头6经喷淋管路与水泵连接,所述喷淋管路上设有浸润水调节阀10,所

述水泵与水源连接,所述水泵(图中未示出)和浸润水调节阀10分别经控制系统控制,以利于通过喷淋头6对经进料斗1进入到浸润机筒7内的干麦芽进行边供料边喷淋,喷淋后的麦芽在搅拌轴的旋转导向作用下顺着浸润机筒沿着轴向旋转搅拌,将搅拌均匀的表皮有韧性的麦芽输送至浸润机筒另一端的粉碎筒体内,通过输送与浸润连续进行,保证了干麦芽遇湿后在浸润机筒内通过搅拌轴的搅拌和导向形成短暂的时间进行混合,进而使表皮变得有韧性,粉碎后的麦皮破而不碎、防止多酚物质浸出、形成更好的麦糟滤层,保证了胚乳的完全粉碎,提高了粉碎的浸出率,使得过滤速度更快,大大改善了啤酒口感。

[0022] 本实用新型所述搅拌轴8上由进料端向出料端依次设有导料叶片段和搅拌叶片段,所述导料叶片段上设所述导料叶片11呈螺旋形沿轴向环绕,所述导料叶片11与进料斗1的进料口相对应,所述搅拌叶片段上设有搅拌叶片,所述搅拌叶片12是由搅拌支杆和搅拌叶片组成,所述搅拌叶片12沿搅拌轴8外周轴向以螺旋轨迹形式设置,且相邻的搅拌叶片间间隔设置,所述搅拌叶片12经搅拌支杆与搅拌轴8固定连接,以使麦芽在搅拌叶片的作用下沿着浸润机筒轴向搅拌,达到充分浸润的作用。

[0023] 本实用新型可在所述导料叶片段和搅拌叶片段间设有长搅拌叶片段,所述长搅拌段上至少设有两个长搅拌叶片13,所述长搅拌叶片的长度至少是搅拌叶片的2倍,且长搅拌叶片13与搅拌轴8轴心的倾斜角度小于搅拌叶片12的倾斜角度,所述两个长搅拌叶片13分别设在搅拌轴8两侧,且两个长搅拌叶片13首尾相交错,所述长搅拌叶片13两端分别经支杆与搅拌轴8固定连接,与导料叶片11相邻的一长搅拌叶片13一端与导料叶片11相连接,另一端经支杆与搅拌轴8固定连接,以利于通过长搅拌叶片13对刚刚浸湿的麦粒延缓输出速度,使麦粒表面的湿度均匀,进一步提高麦皮的整体韧性,并同时还能保证胚乳处于干燥状态,然后再通过长搅拌叶片后端的搅拌叶片的快速充分搅拌和快速输出至粉碎装置中进行粉碎,使得本实用新型在保证胚乳得到完全粉碎的同时,还能进一步使麦皮保持相对完整,显著提高了精酿麦汁过滤效果。

本实用新型也可在所述浸润机筒7上沿搅拌轴8轴向间隔设置机筒清洗孔14,所述粉碎筒体3上分别设有粉碎筒体清洗孔15,机筒清洗孔14和粉碎筒体清洗孔15分别经清洗管路16与喷淋管路相连接,所述清洗管路16上设有调节阀,所述调节阀经控制系统控制,当搅拌结束后,通过控制系统打开调节阀和水泵,对浸润机筒和粉碎装置进行自动清洗,以达到安全卫生的作用。

[0024] 本实用新型还可在所述浸润机筒7的进料一端设有端部清洗孔,所述端部清洗孔经清洗分管与调节阀相连接,以达到自动清理残存物料,保证清洗无死角,使浸润机筒内的卫生达标。

[0025] 本实用新型还可在所述浸润机筒上设有通气孔,所述通气孔经气管与气泵相连接,所述气管上设有通气阀17,所述通气阀17和气泵经控制系统控制,当浸润机筒7内清洗完毕,再打开气泵,气体经通气阀进入浸润机筒内,对机筒进行快速风干,大大提高了工作效率,本实用新型也可将清洗孔作为通气孔,在喷淋管路上安装通气阀,当要干燥时,关闭水泵,打开气泵,使高压气体通过喷淋管路、机筒清洗孔、粉碎筒体清洗孔和端部清洗孔对浸润机筒和粉碎筒体进行快速干燥;当要清洗时,关闭气泵和通气阀即可。

[0026] 本实用新型还可在相对于对辊粉碎轴4下方的所述粉碎筒体3上设有调浆水进口18,所述调浆水进口18经水管与喷淋管路相连接,所述水管上设有调浆水调节阀19,所述调

浆水调节阀19经控制系统控制,以达到自动控制麦芽粉碎后的调浆。

[0027] 本实用新型所述主轴电机9可采用变频器20驱动主轴电机9,所述变频器20经控制系统控制,以利于根据麦芽品质的不同调整主轴电机的额定功率,使得不同麦芽接收浸润水的量达到既能使麦皮整体的韧性提高,又能保证胚乳处于干燥状态。

[0028] 本实用新型所述控制系统主要包括PLC控制器21、触摸屏22、温度传感器23、流量计24,所述PLC控制器21分别与流量计24、温度传感器23、触摸屏22相连接,所述流量计24和温度传感器23均安装在喷淋管路上,以利于通过PLC控制器21自动采集温度传感器23、流量计24上传的信息,并根据麦芽的输送速度、输送量调整浸润水调节阀和调浆水调节阀调整开度、搅拌电机的转速和对辊粉碎轴的转速,充分满足麦芽的浸润质量和胚乳的完全粉碎质量,防止多酚物质浸出。

[0029] 本实用新型在控制时,控制系统上电,根据麦芽品质在触摸屏上点选触摸键,PLC控制器接收到指令,开始指令变频器对主轴电机进行变频,水泵启动,调整搅拌轴的转速,同时,PLC控制器根据浸润机筒内的温度传感器上传的温度和流量计上传的水的流量值,实时控制浸润水调节阀的开度,喷淋头即对经进料斗进入到浸润机筒内的干麦芽进行边供料边喷淋,喷淋后的麦芽在搅拌轴的旋转导向作用下顺着浸润机筒沿着轴向旋转搅拌,并将搅拌均匀的表皮有韧性的麦芽输送至浸润机筒另一端的粉碎筒体内,保证了干麦芽遇湿后在浸润机筒内通过搅拌轴的搅拌和导向充分进行混合,进而使麦芽表皮完全浸润而变得有韧性,浸润后的麦芽经对辊粉碎轴粉碎后,PLC控制器通过控制调浆水调节阀的开度,通过调浆水进口对粉碎后的麦粉进行调浆,由于粉碎后的麦皮相对完整,使得调浆后形成更好的麦糟滤层,大大避免了多酚物质的浸出,大大改善了啤酒口感;

[0030] 当粉碎结束后,PLC控制器指令调浆水调节阀关闭,指令水泵打开,通过喷淋头、端部清洗孔、机筒清洗孔、粉碎筒清洗孔对浸润机筒和粉碎筒体进行冲洗,以达到冲洗无死角、免维护的作用;

[0031] 当冲洗完毕,PLC控制器指令水泵关闭,通气阀和气泵打开,通过气泵和通气阀向浸润机筒内注入压缩空气,使内部快速干燥,进一步提高卫生安全标准,避免浸润机筒内滋生细菌。

[0032] 本实用新型所述PLC控制器内嵌入的所述浸润水调节阀开度 $u_1(t)$ 的PID控制算法

$$\text{为: } u_1(t) = K_{p1} \left\{ e_1(t) + \frac{1}{T_{i1}} \int_0^t e_1(t) dt + T_{d1} \frac{de_1(t)}{dt} \right\}$$

[0033] 其中, $e_1(t) = F_{1s}(t) - F_1(t)$, $F_{1s}(t) = r_1 \cdot T(t) \cdot K_{p1}$ 为比例参数

[0034] T_{d1} 为微分时间常数

[0035] T_{i1} 为积分时间常数

[0036] T 为麦芽输送时间

[0037] r_1 浸润水调节比率

[0038] 1. 根据浸润机筒的输送能力 $T(t)$, 单位为 kg/h , 并根据麦芽品质的不同由变频器控制主轴电机在额定功率的80%-100%范围内调整;

[0039] 2. 以当前浸润机筒输送能力 $T(t)$ 和预先设定的浸润率 r_1 ，作为调整麦芽浸润水流量设定值 $F_{2s}(t)$ 的依据，

[0040] 3. 依据浸润机筒输送能力当前值 $T(t)$ 、浸润率 QUOTE r_1 计算出当前时刻的浸润水流量设定 $F_{2s}(t)$ ，通过浸润水流量计反馈信号 $F_2(t)$ 、PLC、调节阀构成闭环PID控制，实现对调节阀开度 $u_1(t)$ 的调整，使麦芽达到最佳浸润效果；

[0041] 4. 同理，所述调浆水调节阀开度 $u_2(t)$ 的PID控制算法为：

$$[0042] \quad u_2(t) = K_{p2} \left\{ e_2(t) + \frac{1}{T_{i2}} \int_0^t e_2(t) dt + T_{d2} \frac{de_2(t)}{dt} \right\}$$

[0043] 其中， $e_2(t) = F_{2s}(t) - F_2(t)$ ， $F_{2s}(t) = r_2 \cdot T(t)$

[0044] $F_{2s}(t)$ ：麦芽调浆水流量设定值

[0045] K_{p2} 为比例参数

[0046] T_{d2} 为微分时间常数

[0047] T_{i2} 为积分时间常数

[0048] t 为麦芽输送时间

[0049] r_2 ：调浆料水比率

[0050] 根据上述浸润机筒输送能力 $T(t)$ ，调节麦芽调浆水调节阀的开度 $u_2(t)$ ，使调浆水流量 $F_2(t)$ 达到设定要求。

[0051] 本实用新型由于采用上述结构，具有结构新颖、浸润度可控、酿造质量高、工作效率高、清洗快捷、安全卫生、麦皮浸润后增加韧性、使得粉碎后的麦皮破而不碎、防止多酚物质浸出、形成更好的麦糟滤层，保证了胚乳的完全粉碎，提高了粉碎的浸出率，提高精酿麦汁过滤效果等优点。

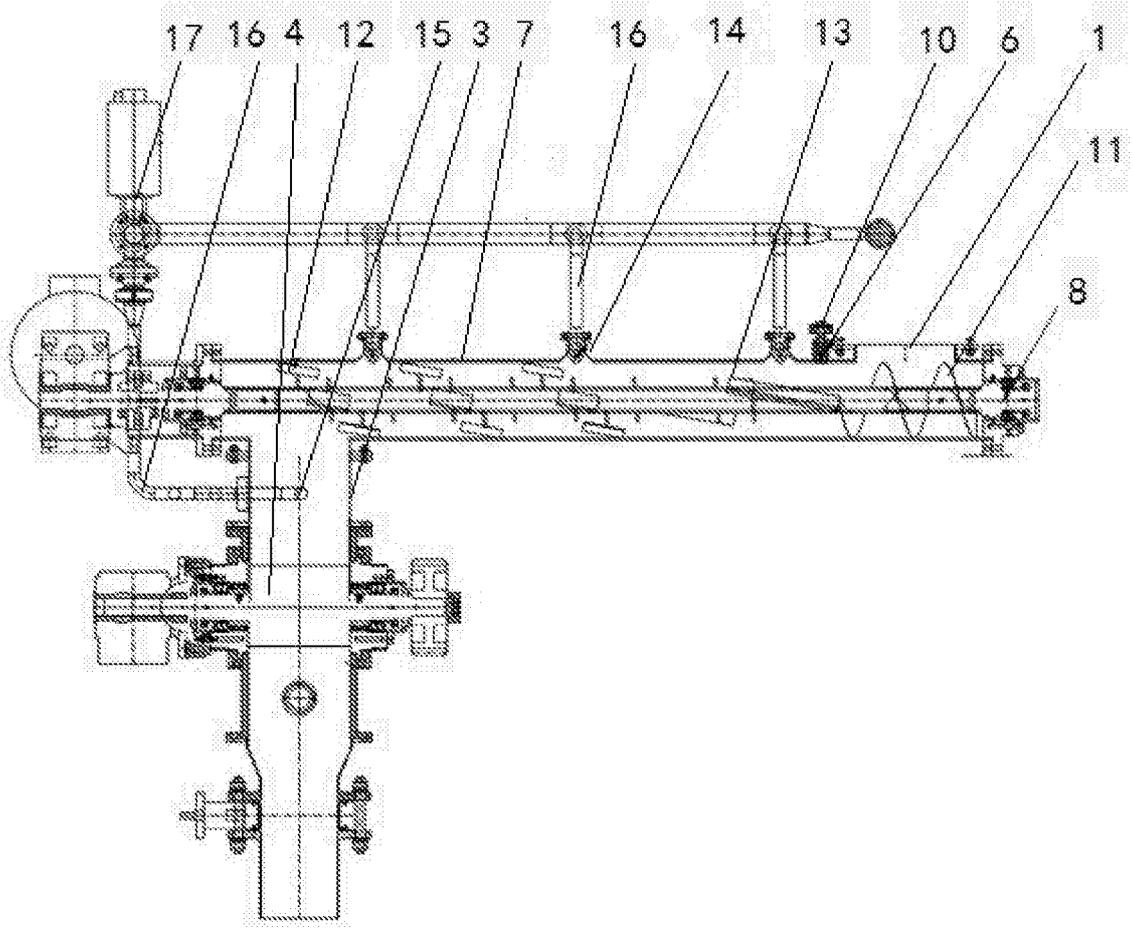


图1

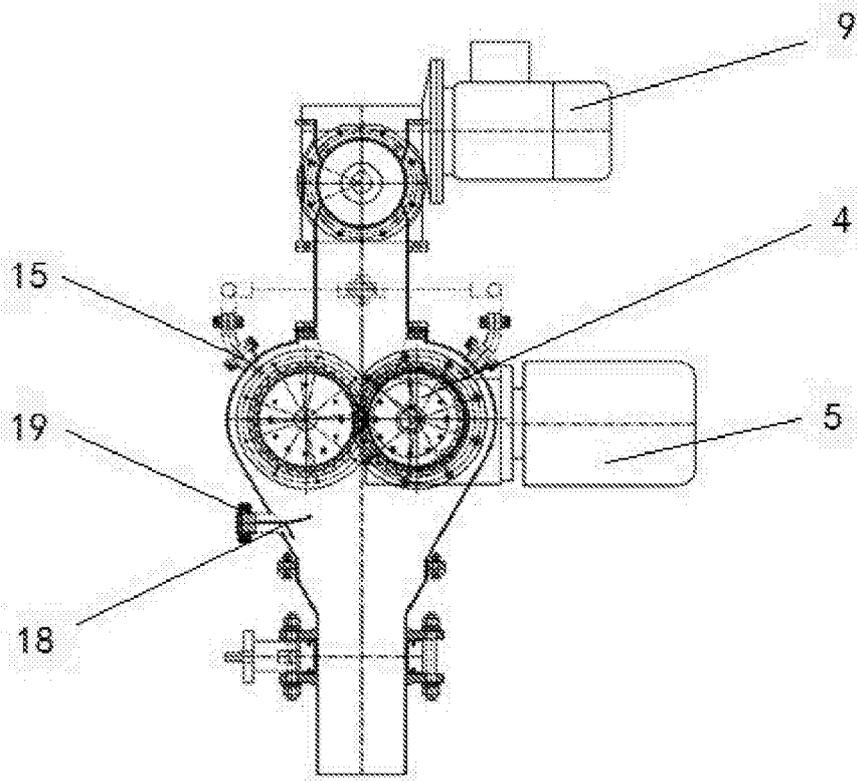


图2

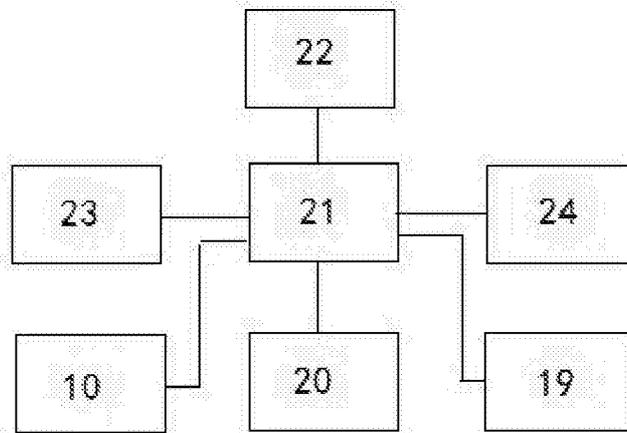


图3