



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206545023 U

(45)授权公告日 2017. 10. 10

(21)申请号 201720220130.5

C12M 1/00(2006.01)

(22)申请日 2017.03.06

C05F 11/08(2006.01)

C05F 17/02(2006.01)

(73)专利权人 ETS(天津)生物科技发展有限公司

地址 301739 天津市武清区大王古庄经济区恒元道1号

(72)发明人 刘长生

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 齐云

(51)Int.Cl.

C12M 1/36(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/06(2006.01)

C12M 1/02(2006.01)

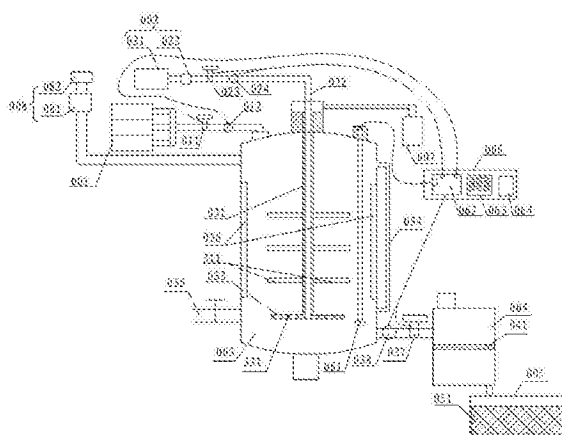
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)实用新型名称

固体微生物生产设备及微生物肥料生产系统

(57)摘要

本实用新型公开一种固体微生物生产设备及微生物肥料生产系统,涉及微生物肥料生产系统技术领域,以改善现有的设备容易使微生物产品在生产过程中被杂菌污染,占用较大空间,生产效率较低的技术问题。本实用新型固体微生物生产设备包括加料箱、供气装置、发酵罐、固液分离箱、固体化箱和在线监控系统;加料箱的出料口和供气装置的出气口均与发酵罐连通,发酵罐的出料口与固液分离箱的进料口连通,固液分离箱的液体出口与固体化箱的进料口连通;在线监控系统分别与加料箱的出料管路、供气装置的出气管路和发酵罐的出料管路连接、且用于控制加料量、供气量和发酵罐的排料量;固体化箱包括载体层、且用于使由固液分离箱滤出的滤液中的微生物固体化。



1. 一种固体微生物生产设备, 其特征在于, 包括加料箱、供气装置、发酵罐、固液分离箱、固体化箱和在线监控系统;

所述加料箱的出料口和所述供气装置的出气口均与所述发酵罐连通, 所述发酵罐的出料口与所述固液分离箱的进料口连通, 所述固液分离箱的液体出口与所述固体化箱的进料口连通;

所述在线监控系统包括感应探头, 所述感应探头置入所述发酵罐内的液体中、且用于监测液体中的菌体浓度和氧气浓度; 所述在线监控系统分别与所述加料箱的出料管路、所述供气装置的出气管路和所述发酵罐的出料管路连接、且用于控制加料量、供气量和发酵罐的排料量;

所述固体化箱包括载体层、且用于使由所述固液分离箱滤出的滤液中的微生物固体化。

2. 根据权利要求1所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述发酵罐内设置有搅拌棒;

所述搅拌棒上设置有叶片;

所述搅拌棒的顶部与驱动器连接, 所述驱动器与所述在线监控系统连接;

所述搅拌棒包括空心通道, 所述空心通道内设置有通气管, 所述通气管的顶端与所述供气装置的出气口连通;

所述搅拌棒的底部周向设置有多根空心管, 每根所述空心管的一端与所述通气管的底端连通、另一端封闭、且所述空心管的管壁上设置有排气孔。

3. 根据权利要求2所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述发酵罐上还设置有液位指示部、出水口和排气口;

所述液位指示部的上下两端分别与所述发酵罐连通, 所述出水口位于所述发酵罐侧壁的底部, 所述排气口位于所述发酵罐侧壁的顶部。

4. 根据权利要求1或3所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述发酵罐的内壁上竖直设置有条状凸起。

5. 根据权利要求3所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述加料箱包括三个相互独立的腔室, 三个所述腔室分别用于放置无菌营养液、菌液和无菌水;

所述加料箱的出料口设置有第一控制阀和第一流量器, 所述第一控制阀和所述第一流量器分别与所述在线监控系统连接。

6. 根据权利要求5所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述固液分离箱内设置有过滤网;

所述发酵罐的出料口与所述固液分离箱的进料口连通, 所述发酵罐的出料口处设置有第二控制阀和第二流量器, 所述第二控制阀和所述第二流量器均与所述在线监控系统连接。

7. 根据权利要求6所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述供气装置包括空气发生器和与其连接的空气滤菌器, 所述空气滤菌器的出气口与所述通气管连通;

所述空气滤菌器与所述通气管之间设置有第三控制阀和第三流量器, 所述第三控制阀和所述第三流量器分别与所述在线监控系统连接。

8. 根据权利要求7所述的固体微生物生产设备, 其特征在于, 所述在线监控系统包括电

路板、控制面板和显示屏,所述控制面板和所述显示屏均与所述电路板连接;

所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述第三控制阀、所述第一流量器、所述第二流量器及所述第三流量器均与所述电路板连接。

9. 根据权利要求3所述的固体微生物生产设备,其特征在于,还包括废气处理装置;

所述废气处理装置包括气液分离器和气体净化器;

所述气液分离器的进气口与所述发酵罐的排气口连通,所述气液分离器的液体出口与所述加料箱连通,所述气液分离器的气体出口与所述气体净化器连通。

10. 一种微生物肥料生产系统,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的固体微生物生产设备,还包括制粒装置;

所述制粒装置用于将所述固体化箱中的固体微生物制备为颗粒。

固体微生物生产设备及微生物肥料生产系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微生物肥料技术领域,具体而言,涉及一种固体微生物生产设备及微生物肥料生产系统。

背景技术

[0002] 微生物肥料通常是指由特定微生物与营养物质复合而成,能提供、保持或改善植物营养,提高农产品产量或改善农产品品质的活体微生物制品。

[0003] 在制备微生物肥料时,需要使用大量的微生物菌种。现有技术中,发酵原料中的水、营养物质及菌种由人工加入到发酵罐中,通常是先将水和营养物质通过罐口加入种子罐内,并进行实罐灭菌,再通过罐口向种子罐内再加入液态菌种,进行培养扩繁液态菌种,得到种子液,并将种子液保存在种子液储罐中备用;再分别将种子液储罐中的种子液、水和营养物质各适量加入到发酵罐内,培养获得微生物发酵浆料;再将微生物发酵浆料转移到板式压滤机中进行固液分离,得到所需的微生物产品。

[0004] 然而现有技术中,微生物产品的生产过程中涉及种子罐、种子液储罐、发酵罐和板式压滤机多套独立的装置,物料在不同装置之间转移时较容易被污染杂菌,以致对微生物产品(如微生物肥料)的质量造成影响,最终导致生产失败;此外多套装置不仅占用大量空间,而且还需要操作人员熟练使用各套装置,生产效率较低。

[0005] 有鉴于此,特提出本实用新型。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的第一个目的在于提供一种固体微生物生产设备,以改善现有的设备容易使微生物产品在生产过程中被杂菌污染、且占用较大空间,生产效率较低的技术问题。

[0007] 本实用新型的第二个目的在于提供一种应用上述固体微生物生产设备的微生物肥料生产系统,该系统设计科学合理,生产过程简单,操作方便,能够高效制备得到优质的微生物肥料。

[0008] 为了实现本实用新型的上述目的,特采用以下技术方案:

[0009] 本实用新型提供一种固体微生物生产设备,包括加料箱、供气装置、发酵罐、固液分离箱、固体化箱和在线监控系统;所述加料箱的出料口和所述供气装置的出气口均与所述发酵罐连通,所述发酵罐的出料口与所述固液分离箱的进料口连通,所述固液分离箱的液体出口与所述固体化箱的进料口连通;所述在线监控系统包括感应探头,所述感应探头置入所述发酵罐内的液体中、且用于监测液体中的菌体浓度和氧气浓度;所述在线监控系统分别与所述加料箱的出料管路、所述供气装置的出气管路和所述发酵罐的出料管路连接、且用于控制加料量、供气量和发酵罐的排料量;所述固体化箱包括载体层、且用于使由所述固液分离箱滤出的滤液中的微生物固体化。

[0010] 其中,所述发酵罐内设置有搅拌棒;所述搅拌棒上设置有叶片;所述搅拌棒的顶部与驱动器连接,所述驱动器与所述在线监控系统连接;所述搅拌棒包括空心通道,所述空心

通道内设置有通气管,所述通气管的顶端与所述供气装置的出气口连通;所述搅拌棒的底部周向设置有多根空心管,每根所述空心管的一端与所述通气管的底端连通、另一端封闭、且所述空心管的管壁上设置有排气孔。

[0011] 进一步地,所述发酵罐上还设置有液位指示部、出水口和排气口;所述液位指示部的上下两端分别与所述发酵罐连通,所述出水口位于所述发酵罐侧壁的底部,所述排气口位于所述发酵罐侧壁的顶部。

[0012] 进一步地,所述发酵罐的内壁上竖直设置有条状凸起。

[0013] 进一步地,所述加料箱包括三个相互独立的腔室,三个所述腔室分别用于放置无菌营养液、菌液和无菌水;所述加料箱的出料口设置有第一控制阀和第一流量器,所述第一控制阀和所述第一流量器分别与所述在线监控系统连接。

[0014] 其中,所述固液分离箱内设置有过滤网;所述发酵罐的出料口与所述固液分离箱的进料口连通,所述发酵罐的出料口处设置有第二控制阀和第二流量器,所述第二控制阀和所述第二流量器均与所述在线监控系统连接。

[0015] 进一步地,所述供气装置包括空气发生器和与其连接的空气滤菌器,所述空气滤菌器的出气口与所述通气管连通;所述空气滤菌器与所述通气管之间设置有第三控制阀和第三流量器,所述第三控制阀和所述第三流量器分别与所述在线监控系统连接。

[0016] 进一步地,所述在线监控系统包括电路板、控制面板和显示屏,所述控制面板和所述显示屏均与所述电路板连接;

[0017] 所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述第三控制阀、所述第一流量器、所述第二流量器及所述第三流量器均与所述电路板连接。

[0018] 更进一步地,所述固体微生物生产设备还包括废气处理装置;所述废气处理装置包括气液分离器和气体净化器;所述气液分离器的进气口与所述发酵罐的排气口连通,所述气液分离器的液体出口与所述加料箱连通,所述气液分离器的气体出口与所述气体净化器连通。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型提供的固体微生物生产设备具有如下优势:

[0020] 本实用新型提供一种固体微生物生产设备,包括加料箱、供气装置、发酵罐、固液分离箱、固体化箱和在线监控系统;加料箱的出料口和供气装置的出气口均与发酵罐连通,发酵罐的出料口与固液分离箱的进料口连通,固液分离箱的液体出口与固体化箱的进料口连通;在线监控系统包括感应探头,感应探头置入发酵罐内的液体中、且用于监测液体中的菌体浓度和氧气浓度;在线监控系统分别与加料箱的出料管路、供气装置的出气管路和发酵罐的出料管路连接、且用于控制加料量、供气量和发酵罐的排料量;固体化箱包括载体层、且用于使由固液分离箱滤出的滤液中的微生物固体化。由此分析可知,本实用新型提供的固体微生物生产设备中,由于设置有加料箱、供气装置、发酵罐、固液分离箱、固体化箱和在线监控系统,在线监控系统的感应探头置入发酵罐内的液体中,在线监控系统分别与加料箱的出料管路、供气装置的出气管路和发酵罐的出料管路连接,因此能够通过在线监控系统监测发酵液的菌体浓度和氧气浓度,并根据监测结果自动调控加料箱的加料量和供气装置的供气量,从而能够保证进入发酵罐内的发酵原料的量及空气量适宜,有利于为菌体发酵提供适宜的环境;此外,由于在线监控系统还能够自动控制微生物发酵浆料排出发酵罐,因此能够使菌体浓度持续处于较佳的范围内,无需多次转移扩繁的过程,生产效率显著

提高。与现有技术相比,本实用新型提供的固体微生物生产设备为一整套连通的设备,占用空间较小,通过在线监控系统控制发酵罐内发酵原料和空气的供应、及微生物发酵浆料的排出,排出的微生物发酵浆料进入固液分离箱后,被分离为固体成分和液体成分,其中固体成分能够用于发酵原料,液体成分由固液分离箱的液体出口排出并流入固体化箱,液体中的微生物吸附在固体化箱内的载体层上后得到固体微生物产品,因此实现了一体化生产固体微生物,且整个生产过程无需人工添加和转移发酵原料,能够避免发酵过程中污染杂菌,有效保证了产品质量,有利于提高企业的经济效益。

[0021] 本实用新型还提供一种微生物肥料生产系统,包括上述固体微生物生产设备,还包括制粒装置;所述制粒装置用于将所述固体化箱中的固体微生物制备为颗粒。

[0022] 本实用新型提供的微生物肥料生产系统与上述固体微生物生产设备所具有的优势相同,此外,由于能够保证微生物肥料制粒原料的供应速度和质量,从而能够提高微生物肥料的生产效率和产品质量,该系统设计科学合理,生产过程简单,操作方便,能够高效制备得到优质的微生物肥料,有利于提高企业的生产效益。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,以下将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0024] 图1为本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备的简易结构示意图;

[0025] 图2为本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中发酵罐内搅拌棒的结构示意图;

[0026] 图3为本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中发酵罐的剖视结构示意图。

[0027] 图标:001-加料箱;002-供气装置;003-发酵罐;004-固液分离箱;005-固体化箱;006-在线监控系统;061-感应探头;051-载体层;031-搅拌棒;311-叶片;007-驱动器;032-通气管;033-空心管;331-排气孔;034-液位指示部;035-出水口;036-条状凸起;011-第一控制阀;012-第一流量器;041-过滤网;037-第二控制阀;038-第二流量器;021-空气发生器;022-空气滤菌器;023-第三控制阀;024-第三流量器;062-电路板;063-控制面板;064-显示屏;008-废气处理装置;081-气液分离器;082-气体净化器。

具体实施方式

[0028] 下面将结合实施方式和实施例对本实用新型的实施方式进行详细描述,但是本领域技术人员将会理解,下列实施方式和实施例仅用于说明本实用新型,而不应视为限制本实用新型的范围。未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0029] 同时将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“水平”、“竖

直”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“连通”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0032] 为了实现本实用新型的上述目的,特采用以下技术方案:

[0033] 图1为本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备的简易结构示意图。

[0034] 根据本实用新型的一个方面,如图1所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备,包括加料箱001、供气装置002、发酵罐003、固液分离箱004、固体化箱005和在线监控系统006;加料箱001的出料口和供气装置002的出气口均与发酵罐003连通,发酵罐003的出料口与固液分离箱004的进料口连通,固液分离箱004的液体出口与固体化箱005的进料口连通;在线监控系统006包括感应探头061,感应探头061置入发酵罐003内的液体中、且用于监测液体中的菌体浓度和氧气浓度;在线监控系统006分别与加料箱001的出料管路、供气装置002的供气管路和发酵罐003的出料管路连接、且用于控制加料量、供气量和发酵罐003的排料量;固体化箱005包括载体层051、用于使由固液分离箱004滤出的滤液中的微生物固体化。

[0035] 与现有技术相比,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备具有如下优势:

[0036] 如图1所示,本实用新型实施例提供一种固体微生物生产设备,包括加料箱001、供气装置002、发酵罐003、固液分离箱004、固体化箱005和在线监控系统006;加料箱001的出料口和供气装置002的出气口均与发酵罐003连通,发酵罐003的出料口与固液分离箱004的进料口连通,固液分离箱004的液体出口与固体化箱005的进料口连通;在线监控系统006包括感应探头061,感应探头061置入发酵罐003内的液体中、且用于监测液体中的菌体浓度和氧气浓度;在线监控系统006分别与加料箱001的出料管路、供气装置002的供气管路和发酵罐003的出料管路连接、且用于控制加料量、供气量和发酵罐003的排料量;固体化箱005包括载体层051、用于使由固液分离箱004滤出的滤液中的微生物固体化。由此分析可知,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,由于设置有加料箱001、供气装置002、发酵罐003、固液分离箱004、固体化箱005和在线监控系统006,在线监控系统006的感应探头061置入发酵罐003内的液体中,在线监控系统006分别与加料箱001的出料管路、供气装置002的出气管路和发酵罐003的出料管路连接,因此能够通过在线监控系统006监测发酵液的菌体浓度和氧气浓度,并根据监测结果自动调控加料箱001的加料量和供气装置002的供气量,从而能够保证进入发酵罐003内的发酵原料的量及空气量适宜,有利于为菌体发酵提供适宜的环境;此外,由于在线监控系统006还能够自动控制微生物发酵浆料排出发酵罐003,因此能够使菌体浓度持续处于较佳的范围内,无需多次转移扩繁的过程,生产效率显著提高。与现有技术相比,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备为一整套连通的设备,占用空间较小,通过在线监控系统006控制发酵罐003内发酵原料和空气的供应、及微生物发

酵浆料的排出,排出的微生物发酵浆料进入固液分离箱004后,被分离为固体成分和液体成分,其中固体成分能够用于发酵原料,液体成分由固液分离箱004的液体出口排出并流入固体化箱005,液体中的微生物吸附在固体化箱005内的载体层051上后得到固体微生物产品,因此实现了一体化生产固体微生物,且整个生产过程无需人工添加和转移发酵原料,能够避免发酵过程中污染杂菌,有效保证了产品质量,有利于提高企业的经济效益。

[0037] 可选地,载体层051典型但非限制性包括米糠麸、谷糠、黄豆粕或堆肥。

[0038] 图2为本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中发酵罐内搅拌棒的结构示意图。

[0039] 其中,为了实现优化发酵罐003内部的布局,提高搅拌和充气效果的目的,如图1结合图2所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,发酵罐003内设置有搅拌棒031;搅拌棒031上设置有叶片311,搅拌棒031的顶部与驱动器007连接,驱动器007与在线监控系统006连接;搅拌棒031包括空心通道,空心通道内设置有通气管032,通气管032的顶端与供气装置002的出气口连通;搅拌棒031的底部周向设置有多根空心管033,每根空心管033的一端与通气管032的底端连通、另一端封闭、且管壁上设置有排气孔331。使用时,无菌空气通过位于空心通道内的通气管032进入空心管033内,并由空心管033的排气孔331排入发酵罐003内;此外,由于搅拌棒031在驱动器007的驱动下转动,使叶片311对发酵液进行搅拌,因此有利于微生物充分发酵,同时空心管033排出的空气也充分溶入发酵液中,从而能够为微生物发酵提供适宜的空气。由于搅拌棒031兼具供气管路的作用,在搅拌的同时保证空气充分溶入发酵液,同时空心管033还具有曝气的效果,因此有效提高了搅拌效率和充气效果。

[0040] 可选地,搅拌棒031的顶端与驱动器007通过传动杆连接,通气管032设置在搅拌棒031的空心通道内,因此在驱动器007驱动搅拌棒031转动时,空心通道内的通气管032不受影响,保证正常提供空气。

[0041] 进一步地,为了实时掌握发酵罐003内液体的高度,防止液体过多或过低影响发酵效果,同时为了有效排出发酵罐003内的异味气体,避免影响微生物发酵效果,如图1所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,发酵罐003上还设置有液位指示部034、出水口035和排气口;液位指示部034的上下两端分别与发酵罐003连通,出水口035位于发酵罐003侧壁的底部,排气口位于发酵罐003侧壁的顶部。使用时,通过液位指示部034能够随时观察发酵罐003内的液位高度,当液面达到设置的高度后,停止进水;若发酵罐003内液面过高,可由出水口035排放出多余的液体,调整到较佳发酵液体量;微生物发酵过程产生大量的异味气体由排气口排出到后续装置中进行净化处理,从而保证发酵罐003内具有适于微生物发酵的环境。

[0042] 图3为本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中发酵罐的剖视结构示意图。

[0043] 可选地,为了消除搅拌棒031搅拌造成的漩涡,使发酵罐003内发酵原料充分混合,如图1结合图3所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,发酵罐003的内壁上竖直设置有条状凸起036。使用时,条状凸起036能够将液体的旋转运动调整为垂直旋转运动,增加轴向和径向的速度分量,以使叶片311搅动的排出流具有更宽的流动半径,消除因搅拌棒031叶片311转动造成的漩涡,从而能够使发酵罐003内的发酵原料实现较好的混合

效果。

[0044] 可选地,条状凸起036典型但非限制性为2个、4个或6个。

[0045] 可选地,条状凸起036典型但非限制性还可以为弧形凸起。

[0046] 进一步地,为了分别有效控制向发酵罐003内加入的发酵原料的量,如图1所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,加料箱001包括三个相互独立的腔室,三个腔室分别用于放置无菌营养液、菌液和无菌水,加料箱001的出料口设置有第一控制阀011和第一流量器012,第一控制阀011和第一流量器012分别与在线监控系统006连接。使用时,通过在线监控系统006的感应探头061监测到发酵罐003内的菌体浓度,结合发酵需要调整第一控制阀011的开闭情况及第一流量器012的流量大小,以便控制加料箱001中各腔室的加料量,从而为发酵罐003内微生物发酵提供适宜的原料成分,保证发酵罐003内菌体浓度始终处于较佳的范围内,为生产固体微生物产品提供适宜微生物发酵浆料。

[0047] 进一步地,为了实现对微生物发酵浆料进行一体化固液分离的目的,如图1所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,固液分离箱004内设置有过滤网041;发酵罐003的出料口与固液分离箱004的进料口连通,发酵罐003的出料口处设置有第二控制阀037和第二流量器038,第二控制阀037和第二流量器038均与在线监控系统006连接。当在线监控系统006监测到发酵罐003内微生物活性较好,浓度较高时,表明发酵培养的效果较佳,此时在线监控系统006控制第二控制阀037打开并调节第二流量器038的流量值,使微生物发酵浆料由发酵罐003的排料口排入固液分离箱004内。通过过滤网041将微生物发酵浆料过滤为固体成分和液体成分,其中固体成分留在过滤网041的表面,且位于固液分离箱004的上层部分,可以由液体泵通过管道将固体成分排出进行其它生产处理或者送入加料箱001回收利用,液体成分通过过滤网041流到固液分离箱004的下层部分,从而有效实现了微生物发酵浆料的一体化固液分离的目的,提高了生产效率。

[0048] 进一步地,为了向发酵罐003内提供适宜的空气,保证微生物发酵具有较佳的环境,如图1所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,供气装置002包括空气发生器021和与其连接的空气滤菌器022,空气滤菌器022的出气口与通气管032连通;空气滤菌器022与通气管032之间设置有第三控制阀023和第三流量器024,第三控制阀023和第三流量器024分别与在线监控系统006连接。使用时,在线监控系统006控制第三控制阀023开启并调节第三流量器024的流量值,使空气发生器021产生的空气通过空气滤菌器022后进入通气管032,然后由与通气管032连通的空心管033的排气孔331排入发酵罐003内,空心管033随搅拌棒031的转动而转动,能够产生曝气效果,从而为微生物发酵提供充足的空气;当在线监控系统006的感应探头061监测到发酵罐003内空气的量不足或过多时,在线监控系统006能够调节第三控制阀023的开闭状态和第三流量器024的流量值,使空气发生器021向发酵罐003内提供适宜的空气流量,从而保证为微生物发酵提供适宜的空气量。

[0049] 更进一步地,为了实现实时监控发酵罐003内菌体浓度和空气浓度,以适时调整加料箱001的加料量、供气装置002的供气量及发酵罐003出料口的排料量的目的,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,在线监控系统006包括电路板062、控制面板063和显示屏064,控制面板063和显示屏064均与电路板062连接;第一控制阀011、第二控制阀037、第三控制阀023、第一流量器012、第二流量器038及第三流量器024均与电路板062连接。当在线监控系统006通过感应探头061监测到发酵罐003内菌体浓度不足时,在线监控系统006

通过电路板062和控制面板063能够调节第一控制阀011开启和第一流量器012的流量值增大,提高加料箱001向发酵罐003内的加料量;当在线监控系统006通过感应探头061监测到发酵罐003内菌体浓度持续保持较佳时,在线监控系统006控制第二控制阀037处于开启状态并调节第二流量器038的流量值,使发酵罐003内微生物发酵浆料及时排入固液分离箱004内进行固液分离;当在线监控系统006通过感应探头061监测到发酵罐003内空气浓度较低时,通过电路板062和控制面板063能够调节第三控制阀023的开启和第三流量器024的流量值增大,使空气发生器021产生的空气及时供应到发酵罐003内,从而能够实现适时调整加料箱001的加料量、供气装置002的供气量及发酵罐003出料口的排料量的目的,保证微生物发酵长期处于较佳的环境中。

[0050] 进一步地,为了实现清洁生产的目的,如图3所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备中,还包括废气处理装置008,废气处理装置008包括气液分离器081和气体净化器082;气液分离器081的进气口与发酵罐003的排气口连通,气液分离器081的液体出口与加料箱001连通,气液分离器081的气体出口与气体净化器082连通。由于气液分离器081的进气口与发酵罐003的排气口连通,因此微生物发酵过程产生的异味气体能够进入气液分离器081被分离为液体成分和气体成分,其中液体成分能够全部被回收用于微生物发酵原料,返回加料箱001内,气体成分进入气体净化器082被净化处理为能够排入空气中,从而避免了环境污染,实现了清洁生产的有益效果。

[0051] 下面结合图1对本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备的工作过程做详细说明:

[0052] 如图1所示,本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备在使用前,先对整个设备进行灭菌处理,然后向加料箱001的三个腔室内分别注入发酵原料无菌营养液、菌液和无菌水,通过在线监控系统006控制第一控制阀011开启和第一流量器012的流量值,向发酵罐003内依次加入适宜的无菌营养液、菌液和无菌水;然后启动驱动器007,驱动器007带动搅拌棒031转动,以对发酵罐003内的液体进行充分搅拌,然后在线监控系统006控制第三控制阀023的开启和第三流量器024的流量值,使空气发生器021产生的空气通过空气滤菌器022滤菌变为无菌空气后,能够以第三流量器024设置的流量进入通气管032内,再由与通气管032连通的空心管033的排气孔331排入发酵罐003内,由于空心管033随着搅拌棒031转动而同步转动,因此能够具有曝气的效果,使由空心管033排出的空气充分溶入液体中,从而为微生物发酵提供适宜的空气;当在线监控系统006的感应探头061监测到发酵罐003内菌体浓度适宜时,调节第二控制阀037开启和第二流量器038的流量值,从而使微生物发酵浆料由发酵罐003的出料口以设定的流量值排入固液分离箱004内,有过滤网041将微生物发酵浆料分离为固体成分和液体成分,其中固体成分留在过滤网041的表面且处于固液分离箱004的上层部分,固体成分通过液体泵和管道排出后能够用于制备其它产品或者作为发酵原料被回收利用,液体成分通过过滤网041过滤到固液分离箱004的下层,并进一步流入固体化箱005内与载体层051混合,液体成分中的微生物附着在载体层051上,从而得到固体微生物产品;此外微生物发酵过程产生的异味气体通过发酵罐003的排气口进入废气处理装置008,由气液分离器081分离为液体成分和气体成分,其中液体成分能够全部被回收利用,作为加料箱001的原料,气体成分进入气体净化器082内被净化处理为能够排入空气的气体,从而实现了清洁生产。

[0053] 上述过程中,从由加料箱001向发酵罐003内加料到最后得到固体微生物产品均是在本实用新型实施例提供的固体微生物生产设备内进行的,整套设备集中分布,减少了对空间的占用,同时有效实现了一体化生产固体微生物产品的目的;并且对微生物发酵产生的异味气体进行了有效处理,保证了清洁生产;此外,生产过程中无需人工在各装置之间转移或添加物料,能够避免污染杂菌,且有效提高了生产效率,因此有利于提高企业的生产效益。

[0054] 根据本实用新型的另一个方面,本实用新型实施例提供一种微生物肥料生产系统,包括上述固体微生物生产设备,还包括制粒装置;制粒装置用于将固体化箱005中的固体微生物制备为颗粒。使用时,将固体微生物生产设备得到的固体微生物产品加入到制粒装置中,进一步制备得到微生物肥料颗粒,再经过处理和包装得到微生物肥料产品。

[0055] 本实用新型实施例提供的微生物肥料生产系统,由于用于制备微生物肥料的固体微生物是由固体微生物生产设备一体化生产得到的,无杂菌污染且生产效率较高,因此有效保证了微生物肥料的原料质量和原料供应速度,从而能够提高微生物肥料的生产效率和产品质量,有利于提高企业的生产效益。

[0056] 尽管已用具体实施例来说明和描述了本实用新型,然而应意识到,在不背离本实用新型的精神和范围的情况下,可以做出许多其它的更改和修改。因此,这意味着在所附权利要求中包括属于本实用新型范围内的所有这些变化和修改。

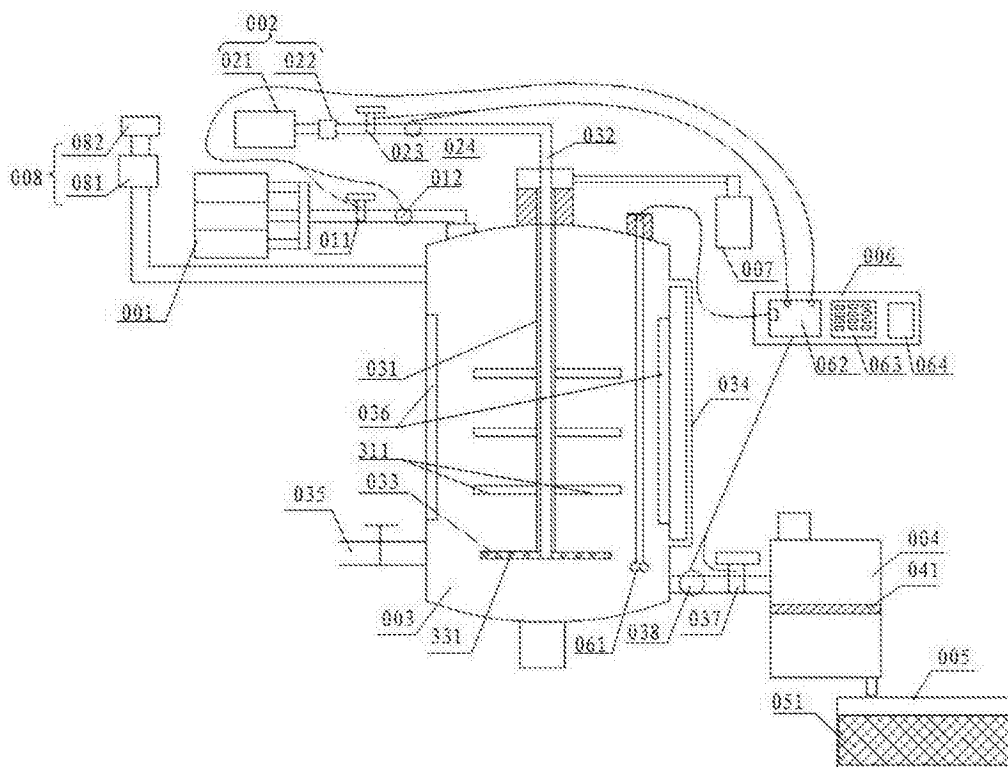


图1

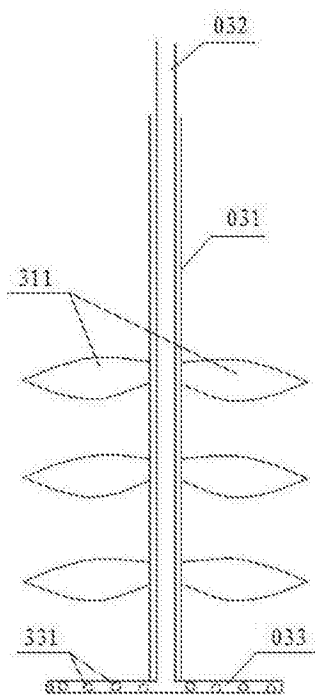


图2

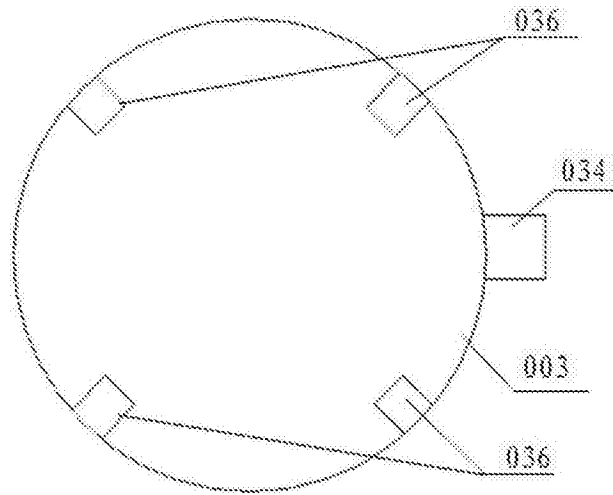


图3