



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104258750 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201410495225. 9

(22) 申请日 2014. 09. 24

(73) 专利权人 武汉晶诚生物科技有限公司

地址 430075 湖北省武汉市东湖高新技术开
发区高新大道 666 号武汉国家生物产
业基地项目 B、C、D 区研发楼 B1 栋

(72) 发明人 左海洋

(74) 专利代理机构 北京市金栋律师事务所

11425

代理人 高会会

(51) Int. Cl.

B01F 3/08(2006. 01)

B01F 7/04(2006. 01)

B01F 15/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 1916885 A, 1933. 07. 04, 说明书第 2 页左
栏第 24 行至第 3 页左栏第 37 行及说明书附图 1、

2.

US 1916885 A, 1933. 07. 04, 说明书第 2 页左
栏第 24 行至第 3 页左栏第 37 行及说明书附图 1、
2.

CN 101574633 A, 2009. 11. 11, 说明书第 2 页
第 5 行至第 3 页第 13 行及说明书附图 2、3.

JP S57172245 U, 1982. 10. 29, 全文.

CN 1867394 A, 2006. 11. 22, 全文.

US 5906853 A, 1999. 05. 25, 全文.

CN 2341703 Y, 1999. 10. 06, 全文.

审查员 曹发

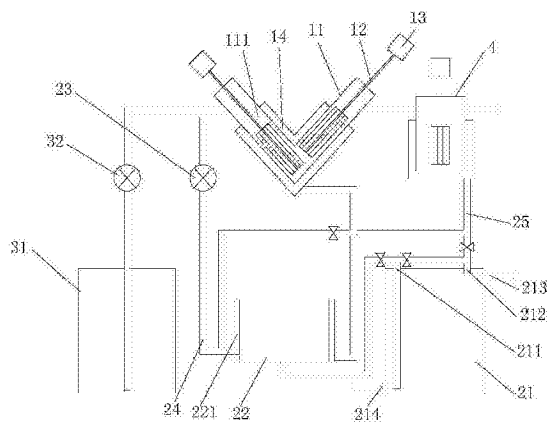
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

微球乳化设备

(57) 摘要

本发明提供了微球乳化设备,包括,乳化系
统、水相输送系统以及油相输送系统;所述乳
化系统包括带夹套的 V 型乳化筒、搅拌子和
电机,所述带夹套的 V 型乳化筒的两个乳
化腔内分别设置搅拌子,搅拌子与电机连
接,其中一个乳化腔上开设水相入口和油
相入口,另一个乳化腔上开设出料口;水
相输送系统和油相输送系统分别与 V 型
乳化筒的水相入口和油相入口连通,按一
定的水相和油相的比例将水相和油相输
送至 V 型乳化筒内。进一步在乳化系统
后增设另一搅拌器,进行三级乳化,大大
提高了乳化效率,减小粒径的分布范围。
且采用 V 型乳化筒的乳化系统,实现流
水式连续机械搅拌乳化,实现了小设备大
产能的目标。特别适用于琼脂糖微球乳
化。



1. 微球乳化设备,其特征在于:包括,乳化系统、水相输送系统以及油相输送系统;所述乳化系统包括带夹套的V型乳化筒、搅拌子和电机,所述带夹套的V型乳化筒的两个乳化腔内分别设置搅拌子,搅拌子与电机连接,其中一个乳化腔侧壁上开设水相入口和油相入口,另一个乳化腔侧壁上开设出料口;水相输送系统和油相输送系统分别与V型乳化筒的水相入口和油相入口连通,按一定的水相和油相的比例将水相和油相输送至V型乳化筒内;

所述搅拌子包括搅拌轴和转子,转子固定连接至搅拌轴的端部;所述转子为由线状件连接构成的具有对称轴的空心立体几何形状的结构件。

2. 根据权利要求1所述的微球乳化设备,其特征在于:还包括,时间控制系统,所述时间控制系统包括时间控制器和多个继电器开关,所述时间控制器分别与所述多个继电器开关控制连接,多个继电器开关分别接入水相输送系统和油相输送系统中的液体输送设备的控制端。

3. 根据权利要求1或2所述的微球乳化设备,其特征在于:所述水相输送系统包括,高压容器、搅拌装置、带夹套的储料箱、水相泵以及输送管路;所述高压容器上开设加料口、出料口、注水口和蒸汽出口;高压容器的出料口通过出料管路与所述带夹套的储料箱的进口连接,在出料管路上设置出料阀门;带夹套的储料箱的出口通过水相输送管路与V型乳化筒的水相入口连通,所述水相输送管路上连接水相泵,控制水相输送量;高压容器的蒸汽出口通过蒸汽输送管路分别与V型乳化筒和储料箱的夹套内腔连通,在蒸汽输送管路上设置蒸汽阀门;高压容器的注水口外接水源;搅拌装置的搅拌头伸入高压容器内腔中。

4. 根据权利要求3所述的微球乳化设备,其特征在于:所述出料阀门采用出料电磁阀,在出料电磁阀的控制端接入继电器开关;所述蒸汽阀门采用蒸汽电磁阀,在蒸汽电磁阀的控制端接入继电器开关;所述高压容器的电源控制端接入继电器开关;在所述乳化系统的电机的控制端接入继电器开关;所述继电器开关分别与所述时间控制系统中的时间控制器连接。

5. 根据权利要求3所述的微球乳化设备,其特征在于:所述水相输送管路与所述蒸汽输送管路连通,并在连通的管路上设置阀门。

6. 根据权利要求3所述的微球乳化设备,其特征在于:还包括,安全控制系统,所述安全控制系统包括温度控制器、温度传感器、压力控制器、压力传感器、液位传感器以及智能报警器;温度传感器的感应端设置在高压容器内部,温度传感器的输出端与温度控制器的输入端连接,温度控制器的输出端与高压容器的电源控制端连接;压力传感器的感应端通过管路与高压容器内部连通,压力传感器的输出端与压力控制器的输入端连接,压力控制器的输出端与高压容器的电源控制端连接;液位传感器的感应端设置在高压容器内的水相液面处感应液面高度,液位传感器的输出端与智能报警器连接。

7. 根据权利要求4至6之一所述的微球乳化设备,其特征在于:所述水相输送系统中的高压容器的个数为至少两个,各高压容器的出料口通过支管路分别与所述带夹套的储料箱的进口连接,在所述支管路上设置出料阀门;各高压容器的蒸汽出口通过支蒸汽输送管路与总蒸汽输送管路连接,总蒸汽输送管路分别与V型乳化筒和储料箱的夹套内腔连通,并在支蒸汽输送管路上设置蒸汽阀门。

8. 根据权利要求1、2、4、5或6所述的微球乳化设备,其特征在于:还包括,搅拌器;所述搅拌器包括带夹套的搅拌筒、搅拌子和电机,搅拌子和电机连接,搅拌子伸入搅拌筒的内腔

中;搅拌筒上开设进料口和出料口,搅拌筒的进料口与V型乳化筒的出料口连接。

9.根据权利要求8所述的微球乳化设备,其特征在于:高压容器的蒸汽出口通过管路与搅拌筒的夹套内腔连通。

微球乳化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及微球乳化设备,尤其涉及全自动连续微球乳化设备。

背景技术

[0002] 早在上个世纪开始,乳化技术就开始在化工和生物化学领域得到广泛应用,其涉及化工、医药、食品、日用品、化妆品以及轻化工等行业。如油漆涂料、生化分离层析填料、检测用乳胶微球、药用缓释载体等。传统的乳化器主要有三种,搅拌机乳化器、胶体磨和均质器。而对于生化分离层析填料领域的琼脂糖微球的乳化,由于琼脂糖是高温溶化后的高粘度液体,低温凝固的特性,传统的乳化机的制备速度慢,制备规模小,无法全程控温,微球颗粒乳化不彻底,容易粘连等。因此,一种连续控温高速乳化器对于琼脂糖凝胶微球的乳化是至关重要的。首先,要求乳化的微球粒径范围不能太大,较小的粒径范围是更符合层析填料的层析需求。其二,乳化的整个管路都必须控温,确保乳化的环境条件的始终如一。其三,自动化控制,确保较小的批间差。

发明内容

[0003] 针对现有技术的上述缺陷和问题,本发明实施例的目的是提供微球乳化设备,解决现有机械乳化设备的制备速度慢,制备规模小,无法实现连续生产,以及无法全程控温,微球颗粒乳化不彻底,容易粘连的技术问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 微球乳化设备,包括,乳化系统、水相输送系统以及油相输送系统;所述乳化系统包括带夹套的V型乳化筒、搅拌子和电机,所述带夹套的V型乳化筒的两个乳化腔内分别设置搅拌子,搅拌子与电机连接,其中一个乳化腔侧壁上开设水相入口和油相入口,另一个乳化腔侧壁上开设出料口;水相输送系统和油相输送系统分别与V型乳化筒的水相入口和油相入口连通,按一定的水相和油相的比例将水相和油相输送至V型乳化筒内。

[0006] 进一步地,还包括,时间控制系统,所述时间控制系统包括时间控制器和多个继电器开关,所述时间控制器分别与所述多个继电器开关控制连接,多个继电器开关分别接入水相输送系统和油相输送系统中的液体输送设备的控制端。控制水相输送系统和油相输送系统中的液体输送设备输送液体的时间,从而实现水相和油相以一定的比例输送至V型乳化筒内。

[0007] 进一步地,所述水相输送系统包括,高压容器、搅拌装置、带夹套的储料箱、水相泵以及输送管路;所述高压容器上开设加料口、出料口、注水口和蒸汽出口;高压容器的出料口通过出料管路与所述带夹套的储料箱的进口连接,在出料管路上设置出料阀门;带夹套的储料箱的出口通过水相输送管路与V型乳化筒的水相入口连通,所述水相输送管路上连接水相泵,控制水相输送量;高压容器的蒸汽出口通过蒸汽输送管路分别与V型乳化筒和储料箱的夹套内腔连通,在蒸汽输送管路上设置蒸汽阀门;高压容器的注水口外接水源;搅拌装置的搅拌头伸入高压容器内腔中。其中,所述水相泵即为前述的液体输送设备,当其控制

端接入继电器开关时,可由时间控制器控制该水相泵的开关时间,从而能够实时定量地向V型乳化筒内输送水相物料。进一步地,当水相泵采用定量泵或者蠕动泵时,能更精确地控制水相的定量输送。

[0008] 进一步地,所述出料阀门采用出料电磁阀,在出料电磁阀的控制端接入继电器开关;所述蒸汽阀门采用蒸汽电磁阀,在蒸汽电磁阀的控制端接入继电器开关;所述高压容器的电源控制端接入继电器开关;在所述乳化系统的电机的控制端接入继电器开关;所述继电器开关分别与所述时间控制系统中的时间控制器连接。利用时间控制器实现微球乳化设备的自动化控制。

[0009] 进一步地,所述水相输送管路与所述蒸汽输送管路通过管路连通,并在连通的管路上设置阀门。控制两者的连通状态。

[0010] 进一步地,所述水相输送管路与所述蒸汽输送管路的连通的管路上设置的阀门采用电磁阀,所述电磁阀的控制端接入继电器开关,所述继电器开关与所述时间控制系统中的时间控制器连接。利用时间控制器控制水相输送管路的预加热时间。

[0011] 进一步地,还包括,安全控制系统,所述安全控制系统包括温度控制器、温度传感器、压力控制器、压力传感器、液位传感器以及智能报警器;温度传感器的感应端设置在高压容器内部,温度传感器的输出端与温度控制器的输入端连接,温度控制器的输出端与高压容器的电源控制端连接;压力传感器的感应端通过管路与高压容器内部连通,压力传感器的输出端与压力控制器的输入端连接,压力控制器的输出端与高压容器的电源控制端连接;液位传感器的感应端设置在高压容器内的水相液面处感应液面高度,液位传感器的输出端与智能报警器连接。

[0012] 进一步地,所述水相输送系统中的高压容器的个数为至少两个,各高压容器的出料口通过支管路分别与所述带夹套的储料箱的进口连接,在所述支管路上设置出料阀门;各高压容器的蒸汽出口通过支蒸汽输送管路与总蒸汽输送管路连接,总蒸汽输送管路分别与V型乳化筒和储料箱的夹套内腔连通,并在支蒸汽输送管路上设置蒸汽阀门。通过设置多个高压容器实现不间断生产。

[0013] 进一步地,所述搅拌子包括,搅拌轴和转子,转子固定连接至搅拌轴的端部;所述转子为由线状件连接构成的具有对称轴的空心立体几何形状的结构件。

[0014] 进一步地,所述线状件的直径为0.5~8mm。优选的是,1~2mm。

[0015] 进一步地,所述线状件为金属丝线或者塑料线,或者其他材质的丝线。

[0016] 进一步地,所述立体几何形状为圆柱、方柱、圆台或者球体等等。

[0017] 进一步地,还包括,搅拌器;所述搅拌器包括带夹套的搅拌筒、搅拌子和电机,搅拌子和电机连接,搅拌子伸入搅拌筒的内腔中;搅拌筒上开设进料口和出料口,搅拌筒的进料口与V型乳化筒的出料口连接。经过乳化系统的V型乳化筒的二次搅拌乳化后,再经过该搅拌器的补充精乳化,达到更好的辅助乳化的目的。

[0018] 其中,搅拌子的形状结构采用与V型乳化筒中的搅拌子相同的形状结构即可。例如,所述搅拌子的具体结构为:包括,搅拌轴和转子,转子固定连接至搅拌轴的端部;所述转子为由线状件连接构成的具有对称轴的空心立体几何形状的结构件。进一步地,所述线状件的直径为0.5~8mm。优选的是,1~2mm。进一步地,所述线状件为金属丝线或者塑料线,或者其他材质的丝线。进一步地,所述立体几何形状为圆柱、方柱、圆台或者球体等等。

[0019] 进一步地,高压釜的蒸汽出口通过管路与搅拌筒的夹套内腔连通。

[0020] 进一步地,所述油相输送系统包括油相储料箱、油相泵和输送管路,所述油相储料箱通过输送管路与V型乳化筒的油相入口连通,所述输送管路上连接油相泵,控制油相输送量。其中,所述油相泵即为前述的液体输送设备,当其控制端接入继电器开关时,可由时间控制器控制该油相泵的开关时间,从而能够实时定量地向V型乳化筒内输送水相物料。进一步地,当油相泵采用定量泵或者蠕动泵时,能更精确地控制油相的定量输送。

[0021] 本发明的微球乳化设备通过二级或者三级乳化,大大提高了乳化效率,减小粒径的分布范围。且采用V型乳化筒的乳化系统,实现流水式连续机械搅拌乳化,实现了小设备大产能的目标。进一步地,利用水相输送系统和油相输送系统的定量泵或者蠕动泵,以及时间控制系统的设置,实现本发明微球乳化设备的全自动定量定时加料。

[0022] 本发明的水相输送系统利用制备水相溶液的高压容器内的高温蒸汽对水相输送管路进行预加热,对V型乳化筒进行加热或者保温,加热效率高,避免了另外安装加热装置的麻烦,简化了仪器设备,避免了仪器设备的臃肿。同时,通过设置多个高压容器可实现不间断生产。

[0023] 本发明的微球乳化设备特别适用于琼脂糖微球乳化。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面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,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本发明的微球乳化设备的结构连接示意图;

[0026] 图2是本发明的微球乳化设备中采用的搅拌子的结构示意图;

[0027] 图中,11、V型乳化筒,111、乳化腔,12、搅拌子,13、电机,14、V型乳化筒的夹套;21、高压容器,211、出料口,212、蒸汽出口,213、加料口,214、注水口,22、储料箱,221、储料箱的夹套,23、水相泵,24、水相输送管道,25、蒸汽输送管道;31、油相储料箱,32、油相泵;4、搅拌器。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明的实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 根据图1所示,作为具体实施方式,说明本发明的微球乳化设备,包括,乳化系统、水相输送系统、油相输送系统以及时间控制系统。

[0030] 所述乳化系统包括带夹套的V型乳化筒、搅拌子和电机,所述带夹套的V型乳化筒的两个乳化腔内分别设置搅拌子,搅拌子与电机连接,其中一个乳化腔侧壁上开设水相入口和油相入口,另一个乳化腔侧壁上开设出料口。电机采用高速直流电机,其负载最高转速为2000转或者以上。V型乳化筒可以采用两个呈V字形连通的直径在50—200mm范围内的不

锈钢筒焊接得到,当然也可以采用其他耐高温材质。控制搅拌子的转子的直径比不锈钢筒内腔(即乳化腔)的直径小8-12mm即可。其中两个乳化腔的轴线的夹角为45~90°,乳化时,搅拌子的转向相反或同向均能提供比较强且均一的各种方向的剪切力,通过二级乳化,大大提高了乳化效率,减小粒径的分布范围。同时能够实现流水式连续机械搅拌乳化,实现小设备大产能的目标,如100mm直径的乳化腔可以达到60L/h的乳化能力。V型乳化筒的夹套层可以起到加热或者保温的作用,针对需要加热或者保温的乳化物料而设计的,例如,琼脂糖水相是在高温下才能溶解的,低温就会粘结,导致乳化微球粘连,降低乳化质量。水相输送系统和油相输送系统分别与V型乳化筒的水相入口和油相入口连通。所述时间控制系统包括时间控制器和多个继电器开关,所述时间控制器分别与所述多个继电器开关控制连接,多个继电器开关分别接入水相输送系统和油相输送系统中的液体输送设备的控制端。控制水相输送系统和油相输送系统中的液体输送设备输送液体的时间,从而实现水相和油相以一定的比例输送至V型乳化筒内。

[0031] 针对需要高温溶解的水相原料,本发明优化设计了一套水相输送系统,如下:所述水相输送系统,包括,高压容器、搅拌装置、带夹套的储料箱、水相泵以及输送管路。所述高压容器可以采用高压釜或者高压锅等。搅拌装置的搅拌头伸入高压容器内腔中,搅拌促进水相溶解。在所述高压容器的上端面(或盖)上开设加料口、出料口和蒸汽出口,底部侧壁上开设注水口。高压容器的出料口固定出料管,出料管的出料口与所述带夹套的储料箱的进口连接,并在出料管上设置出料阀门,出料管的进料口伸入高压容器内部并控制端口接近底面,利用高压容器内部的高压将其内的物料压入储料箱中,带夹套的储料箱的出口通过水相输送管路与V型乳化筒的水相入口连通,所述水相输送管路上连接定流泵,控制水相输送量。高压容器的注水口外接水源,并在注水管路上设置阀门。高压容器的蒸汽出口通过蒸汽输送管路分别与V型乳化筒和储料箱的夹套内腔连通,并在蒸汽输送管路上设置蒸汽阀门,将高压容器内产生的高温蒸汽为V型乳化筒和储料箱进行加热或者保温。进一步地,所述水相输送管路与所述蒸汽输送管路通过管路连通,并在连通的管路上设置阀门,通过阀门控制两者的连通状态,阀门打开后,高温蒸汽流入水相输送管路内,为水相输送管路进行预加热,保证由高压容器内输出的水相不会在水相输送管路中冷却凝固。该水相输送系统利用制备水相溶液的高压容器内的高温蒸汽对水相输送管路进行预加热,对V型乳化筒进行加热或者保温,加热效率高,避免了另外安装加热装置的麻烦,简化了仪器设备,避免了仪器设备的臃肿。

[0032] 油相多数为液态的,一般无需加热,或者只需要在乳化筒中加热或者预加热即可,因此,油相输送系统没有特殊设计,如采用如下的结构:所述油相输送系统包括油相储料箱、油相泵(如定流泵或者蠕动泵)和输送管路,所述油相储料箱通过输送管路与V型乳化筒的油相入口连通,所述输送管路上连接油相定流泵,控制油相输送量。

[0033] 上述的水相输送系统和油相输送系统的结构是可以相互借用的,水相溶液无需加热即可溶解得到的,即可以采用上述油相输送系统的结构;当油相需要加热溶解的,即可以采用上述水相输送系统的结构。

[0034] 采用上述的水相输送系统和油相输送系统的微球乳化设备中,所述水相泵和油相泵即为前述的液体输送设备,当水相泵和油相泵的控制端分别接入继电器开关时,可由时间控制器控制该水相泵和油相泵的开关时间,从而能够实时定量地向V型乳化筒内输送水

相和油相物料。进一步地,当水相泵和油相泵优选地采用定量泵或者蠕动泵时,能更精确地控制水相和油相的定量输送。

[0035] 进一步地,为了能自动化地控制上述具体实施方式的微球乳化设备,减少人工操作,将所述出料阀门采用出料电磁阀,在出料电磁阀的控制端接入继电器开关;所述蒸汽阀门采用蒸汽电磁阀,在蒸汽电磁阀的控制端接入继电器开关;水相输送管路与蒸汽输送管路连通的管路上设置的阀门也采用电磁阀,在该电磁阀的控制端接入继电器开关;所述高压容器的电源控制端接入继电器开关;在所述乳化系统的电机的控制端接入继电器开关;上述所述继电器开关分别与所述时间控制系统中的时间控制器连接。通过时间控制器控制各高压容器的加热时间,控制蒸汽电磁阀开启时间,水相加热溶解完全后控制打开电磁阀将水相输送至储料箱中的时间,以及对水相输送管路进行预加热的时间,乳化系统的搅拌子开始工作的时间等。利用时间控制器对微球乳化设备的生产过程进行控制,实现全自动化生产。

[0036] 例如,以生产琼脂糖微球为例,采用高压锅作为高压容器,具体实现自动连续生产的方法如下:首先向高压锅内按比例加入琼脂糖原料和水,接通高压锅电源,开始加热,同时开启搅拌装置,加热一段时间后,打开高压锅的蒸汽输送管路上的蒸汽电磁阀,将蒸汽输送至V型乳化筒和储料箱的夹套内腔,为V型乳化筒和储料箱加热并保温,同时开启水相输送管路与蒸汽输送管路连通的管路上设置的电磁阀,为水相输送管路预热,防止琼脂糖水溶液在输送过程中冷却。再将油相泵开启向V型乳化筒内注入一定量的油相后,再关闭油相泵,例如,开启5分钟。等高压锅内琼脂糖完全溶解后,控制关闭水相输送管路与蒸汽输送管路连通的管路上设置的电磁阀,关闭高压锅电源,打开高压锅出料管上的电磁阀,高压锅内的琼脂糖水溶液压送至储料箱内储存,然后再控制油相泵和水相泵开启,控制水相和油相按一定比例输送至V型乳化筒内,并控制电机启动,搅拌子开始工作,乳化开始。然后向高压锅内加琼脂糖和水,再控制接通高压锅电源,加热溶解得琼脂糖水溶液,再控制打开高压锅出料管上的出料电磁阀,压送至储料箱中,然后依次循环高压锅的加料加水、加热溶解和开启出料电磁阀的控制过程,完成原料不断地输送至V型乳化筒内,进行乳化生产。各操作步骤间的时间间隔依据实际生产时的原料用量等因素确定即可。

[0037] 由于水相输送系统中采用了高压容器,为了保证设备的安全运行,保证生产安全和人身安全,作为进一步优化的实施方式为,增设了安全控制系统。所述安全控制系统包括温度控制器和温度传感器,温度传感器穿过高压容器的上端面,将其感应端设置在高压容器内腔的顶部,温度传感器的输出端与温度控制器的输入端连接,温度控制器的输出端与高压容器的电源控制端连接,当温度超过预设温度值后,温度控制器即发出控制信号将高压容器的电源切断,保证安全。还包括,压力控制器和压力传感器,在高压容器的上端面上开孔并连接管路,将压力传感器的感应端连接至该管路上,使压力传感器的感应端通过管路与高压容器内部连通,压力传感器的输出端与压力控制器的输入端连接,压力控制器的输出端与高压容器的电源控制端连接,当压力超过预设温度值后,温度控制器即发出控制信号将高压容器的电源切断,保证安全。还包括,液位传感器以及智能报警器,液位传感器的感应端设置在高压容器内的水相液面处感应液面高度,具体地,采用磁感应液位计,将磁铁浮筒放置在高压容器内的水相液面上,通过磁铁浮筒的上下移动来感应液位的变化,其输出端输出端与智能报警器连接,超过液面最高限位或者低于液面最低限位时,相应的液

位传感器都会给智能报警器发出信号,则智能报警器发出报警信号,提醒操作者停止加料或者开始加料。

[0038] 本发明的乳化系统中采用了优化的搅拌子,所述搅拌子包括搅拌轴和转子,转子固定连接至搅拌轴的端部;所述转子为由线状件连接构成的具有对称轴的空心立体几何形状的结构件。如采用304或者316不锈钢丝、也可以是其他材质的丝(线)状体经过焊接或者其他方式连接组成的空心圆柱状、方柱状、球状或其他几何对称的形状的转子。线状件的直径越小,乳化的颗粒粒径越小,相反则乳化的颗粒粒径越大,可以采用0.5~8mm的直径范围。例如,以制备琼脂糖乳化微球为例,采用不锈钢丝焊接成一个圆柱形笼作为转子(如图2所示),当不锈钢丝的直径在2mm时,所生产出的琼脂糖微球粒径范围在45 μ m—165 μ m之间,完全和进口产品的琼脂糖微球粒径范围一致。当直径为1mm时,所生产的琼脂糖微球粒径范围在25 μ m—75 μ m之间,均和进口产品粒径一致。

[0039] 为了进一步减少乳化微球的粒径分布范围,本发明在乳化系统后又增设了搅拌器。所述搅拌器包括带夹套的搅拌筒、搅拌子和电机,搅拌子和电机连接,搅拌子伸入搅拌筒的内腔中;搅拌筒上开设进料口和出料口,搅拌筒的进料口与V型乳化筒的出料口连接。增设搅拌器后,本发明的乳化变成三级乳化,搅拌器的第三级乳化为精乳化步骤,且为了达到更好的辅助乳化的目的,搅拌子的直径越小越有利于凝胶粒径的均一性。此搅拌器中采用的搅拌子采用与前述的V型乳化筒中的搅拌子相同的形状结构,如图2所示的搅拌子。

[0040] 本发明的微球乳化设备为自动连续的,可以通过增加水相输送系统和油相输送系统的容量来无限扩大微球乳化设备的产能产量。如,水相输送系统中可以采用3个并联的高压容器,以实现24h不间断生产的能力。同时结合时间控制系统中的时间控制器和继电器开关,实现自动化控制。进一步优化的实施方式是,水相输送系统中采用3个并联的高压容器进行水相原料的溶解配置,将各高压容器的出料口通过支管路分别与所述带夹套的储料箱的进口连接,在所述支管路上设置出料电磁阀,在出料电磁阀的控制端接入继电器开关,所述继电器开关与时间控制系统中时间控制器连接;各高压容器的蒸汽出口通过支蒸汽输送管路与总蒸汽输送管路连接,总蒸汽输送管路分别与V型乳化筒和储料箱的夹套内腔连通,并在支蒸汽输送管路上设置蒸汽电磁阀,在蒸汽电磁阀的控制端接入继电器开关,所述继电器开关与时间控制系统中时间控制器连接。以实现每个高压容器进行单独控制的目的。

[0041] 以生产琼脂糖微球为例,具体实现不间断生产的方法如下:3个高压容器(高压锅)轮流溶解琼脂糖,然后输送到储液箱。例如,1号和2号高压锅先同时开始加热溶解琼脂糖,1.3h时,打开1号和2号高压锅的支蒸汽输送管路上的蒸汽电磁阀,将蒸汽输送至V型乳化筒和储料箱的夹套内腔(和/或搅拌器的搅拌筒的夹套内腔中),为V型乳化筒和储料箱(和/或搅拌器的搅拌筒)加热并保温,同时开启水相输送管路与蒸汽输送管路连通的管路上设置的电磁阀,为水相输送管路预热,防止琼脂糖水溶液在输送过程中冷却。再将油相泵开启注入一定量的油相后,再关闭油相泵,例如,开启5分钟。1.5h时,水相能够达到完全溶解,此时,关闭水相输送管路与蒸汽输送管路连通的管路上设置的电磁阀,打开1号高压锅支管路上出料电磁阀,将1号高压锅内溶解后的水相琼脂糖料液利用高压锅内蒸汽压力开始输送至储料箱内储存,打开放气阀减压。然后,接通3号高压锅的电源控制端,3号高压锅开始加热溶解琼脂糖。控制控制油相泵和水相泵开启,控制水相和油相按一定比例输送至V型乳化

筒内,并控制电机启动,搅拌子开始工作,乳化开始。2h时,1号高压锅内的水相输送完成后,关闭1号高压锅的出料电磁阀,再向1号高压锅内补充纯净水以及琼脂糖等原料,加完原料和水后关闭加料口和注水口处的阀门,接通1号高压锅电源开始加热溶解。2.5h时,关闭2号高压锅的电源,打开2号高压锅的出料电磁阀,2号高压锅内琼脂糖料液开始输送至储料箱内。3.5h,2号高压锅料液输送完毕后,加料加水,再开启加热;然后控制3号高压锅开始工作,以此顺序循环。上述的具体时间间隔是依据生产过程中物料的多少进行适当调整的。上述时间控制过程均可以通过时间控制器完成。

[0042] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

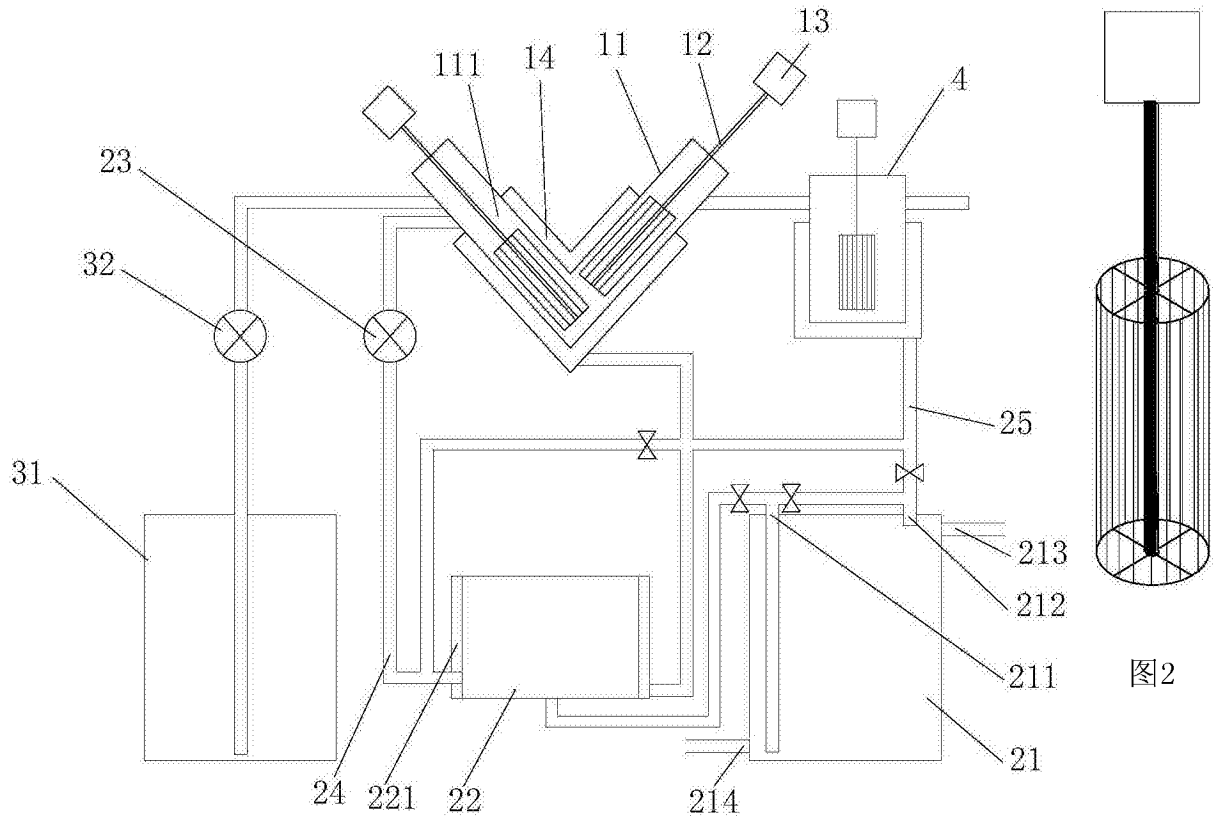


图1

图2