



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114164045 A

(43) 申请公布日 2022.03.11

(21) 申请号 202111446736.8

(22) 申请日 2021.11.30

(71) 申请人 高小红

地址 563000 贵州省遵义市汇川区上海路
长青藤国际花园二期E2栋2单元2-14-
1号

(72) 发明人 高小红

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务
所(普通合伙) 50217

代理人 赵玉乾

(51) Int.Cl.

C11B 1/10 (2006.01)

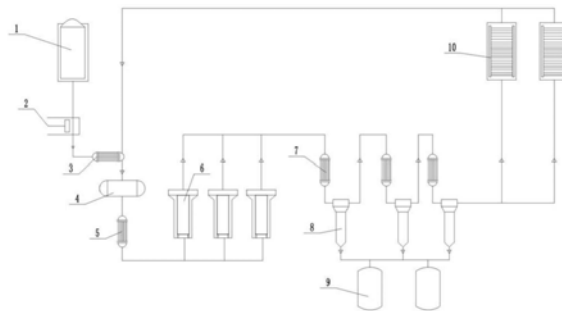
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种超临界二氧化碳萃取系统

(57) 摘要

本发明涉及精油萃取技术领域,具体公开了一种超临界二氧化碳萃取系统,包括依次通过管路连接的二氧化碳低温储罐、二氧化碳输送泵、冷凝器、二氧化碳储罐、二氧化碳高压泵、干燥加热器、萃取釜、分离加热器和分离器;本方案通过超临界二氧化碳来对待萃取产品中的溶解物进行溶解,使得待萃取产品中的溶解物溶解到超临界二氧化碳中,整个过程所消耗的萃取时间短、对应的萃取效果好,避免出现萃取工作对应的萃取时间长且萃取效率低的问题出现。



1. 一种超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:包括依次通过管路连接的二氧化碳低温储罐、二氧化碳输送泵、冷凝器、二氧化碳储罐、二氧化碳高压泵、干燥加热器、萃取釜、分离加热器和分离器;

所述二氧化碳储罐用于存储液态二氧化碳;

所述二氧化碳输送泵用于将二氧化碳低温储罐内的液态二氧化碳输送到二氧化碳储罐内,为二氧化碳储罐内的液态二氧化碳提供循环动力;

所述二氧化碳高压泵用于将二氧化碳储罐输送到干燥加热器中;

所述干燥加热器用于将二氧化碳储罐传输过来的液体二氧化碳转换为超临界二氧化碳;

所述萃取釜用于放置待萃取产品,传输过来的超临界二氧化碳会提取出待萃取产品中的溶解物;

所述分离加热器用于对携带溶解物的超临界二氧化碳进行加热,使得超临界二氧化碳转换为气态二氧化碳。

2. 根据权利要求1所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述萃取釜与干燥加热器之间的管路内设置有温度检测模块,所述温度检测模块用于对干燥加热器到萃取釜之间的管路内的温度进行检测,生成对应的温度值;

还包括阀门控制模块,所述阀门控制模块用于根据温度检测模块采集到的温度值,对设置在萃取釜与干燥加热器之间的靠近萃取釜一端的管路上的第一阀门进行控制。

3. 根据权利要求2所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述温度检测模块包括第一控制器、温度传感器、第一无线传输模块,所述第一控制器分别与温度传感器和传输模块电连接,所述第一控制器通过第一无线传输模块将温度传感器采集到的温度值传输给阀门控制模块。

4. 根据权利要求3所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述阀门控制模块包括第二控制器、设置在第一阀门上的第一电机、延时模块以及第二无线传输模块,所述第二控制器分别与第一电机、延时模块和第二无线传输模块电连接,所述第二控制器用于利用第二无线传输模块接收第一无线传输模块传输过来的温度值,当对应温度值达到预设阈值时,控制延时模块进行计时,之后控制第一电机转动。

5. 根据权利要求1所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述萃取釜内设有第一压力检测模块,所述第一压力检测模块用于检测萃取釜内的压力值;所述萃取釜设有原料口,所述原料口上设有釜盖,所述釜盖上设有安全联锁装置,所述安全联锁装置用于根据第一压力检测模块检测到的压力值,对釜盖的上锁状态进行控制。

6. 根据权利要求5所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述第一压力检测模块包括第一压力传感器、第三控制器、第三无线传输模块,所述第三控制器分别与第一压力传感器和第三无线传输模块电连接;

所述第三控制器用于通过第三无线传输模块将第一压力传感器采集到的压力值传输给安全联锁装置。

7. 根据权利要求6所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述安全联锁装置包括第四控制器、安全锁、第四无线传输模块、显示屏,所述第四控制器分别与安全锁、第四无线传输模块、显示屏电连接,所述第四控制器用于利用第四无线传输模块接收到的第三无

线传输模块传输过来的压力值,对安全锁进行控制,并通过显示屏对压力值进行显示。

8.根据权利要求7所述的超临界二氧化碳萃取系统,其特征在于:所述安全联锁装置还包括报警模块和设置在釜盖上的第二压力传感器,所述第四控制器分别与报警模块和第二压力传感器电连接,所述第四控制器用于在检测第二压力传感器出现压力时,控制报警模块进行报警。

一种超临界二氧化碳萃取系统

技术领域

[0001] 本发明涉及精油萃取技术领域,具体涉及一种超临界二氧化碳萃取系统。

背景技术

[0002] 随着社会不断的进步,人们的生活质量也越来越好,人们对饮食的追求从过去的吃饱慢慢的向吃好靠近,其中对应油类也从过去的猪油更多的转向更加健康的植物油,所以整个植物油的市场需求比较大。

[0003] 传统的植物油的制备所使用的方法主要是压榨法和浸出法,其中压榨法工艺比较简单,所使用的配套设备比较少,可以很好的保持对应产品的特殊的风味,但是整个过程对应的提油率低、能耗大、成本高,同时还会破坏植物中的多种营养有益成分,大大降低了植物油的营养价值而且压榨后的饼粕蛋白质变性严重,蛋白利用率低,造成植物蛋白的严重浪费。浸出法生产效率高且残油率低,但此法设备多、投资大,油品风味损失大且有有机溶剂残留,还需要精炼处理,同时也会污染环境。这两者方法都是需要花费大量的萃取时间,同时对应的萃取效率也不是很高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种超临界二氧化碳萃取系统,能快速且高效的完成萃取工作,避免出现萃取工作对应的萃取时间长且萃取效率低的问题出现。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案提供一种超临界二氧化碳萃取系统,包括依次通过管路连接的二氧化碳低温储罐、二氧化碳输送泵、冷凝器、二氧化碳储罐、二氧化碳高压泵、干燥加热器、萃取釜、分离加热器和分离器;

[0006] 所述二氧化碳储罐用于存储液态二氧化碳;

[0007] 所述二氧化碳输送泵用于将二氧化碳低温储罐内的液态二氧化碳输送到二氧化碳储罐内,为二氧化碳储罐内的液态二氧化碳提供循环动力;

[0008] 所述二氧化碳高压泵用于将二氧化碳储罐输送到干燥加热器中;

[0009] 所述干燥加热器用于将二氧化碳储罐传输过来的液体二氧化碳转换为超临界二氧化碳;

[0010] 所述萃取釜用于放置待萃取产品,传输过来的超临界二氧化碳会提取出待萃取产品中的溶解物;

[0011] 所述分离加热器用于对携带溶解物的超临界二氧化碳进行加热,使得超临界二氧化碳转换为气态二氧化碳。

[0012] 本方案的原理和效果是:萃取时,先将待萃取产品从原料口中放进萃取釜中,然后将整个萃取釜进行密封。二氧化碳输送泵将二氧化碳低温储罐中液体二氧化碳注入冷凝器,二氧化碳流入二氧化碳储罐。液态二氧化碳从二氧化碳储罐进入二氧化碳高压泵,由二氧化碳高压泵将液态二氧化碳泵入干燥加热器,由干燥加热器加热,使二氧化碳转换为超临界状态,超临界状态的二氧化碳从萃取釜进口进入,保持萃取釜内的温度和压力在二氧

化碳气体的超临界状态与待萃取产品接触,使待萃取产中的溶解物溶解于超临界流体之中,从分离器的出口收集含有溶解物的流体。该流体再分别进入分离加热器和分离器,进行加热降压分离,使得超临界状态的二氧化碳转换为二氧化碳气体,即完成对溶解物的分离过程,使得待萃取产品中的溶解物被提取出来。

[0013] 通过超临界二氧化碳来对待萃取产品中的溶解物进行溶解,使得待萃取产品中的溶解物溶解到超临界二氧化碳中,这样就完成整个萃取工作,整个过程所消耗的萃取时间短、对应的萃取效果好,避免出现萃取工作对应的萃取时间长且萃取效率低的问题出现。

[0014] 进一步的,所述萃取釜与干燥加热器之间的管路内设置有温度检测模块,所述温度检测模块用于对干燥加热器到萃取釜之间的管路内的温度进行检测,生成对应的温度值;

[0015] 还包括阀门控制模块,所述阀门控制模块用于根据温度检测模块采集到的温度值,对设置在萃取釜与干燥加热器之间的靠近萃取釜一端的管路上的第一阀门进行控制。

[0016] 利用温度检测模块和阀门控制模块来对传输到萃取釜内的流体的温度进行判断,在对应的温度达到超临界二氧化碳转化点时通过控制第一阀门使得干燥加热器干燥过后的流体流进萃取釜内,这样可以使得在萃取时超临界二氧化碳可以萃取出更多的溶解物。

[0017] 进一步的,所述温度检测模块包括第一控制器、温度传感器、第一无线传输模块,所述第一控制器分别与温度传感器和传输模块电连接,所述第一控制器通过第一无线传输模块将温度传感器采集到的温度值传输给阀门控制模块。

[0018] 通过第一无线传输模块来对检测到的温度值进行传输到阀门控制模块中去,可以使得整个装置的布线更加的便捷,同时传输也更加的方便。

[0019] 进一步的,所述阀门控制模块包括第二控制器、设置在第一阀门上的第一电机、延时模块以及第二无线传输模块,所述第二控制器分别与第一电机、延时模块和第二无线传输模块电连接,所述第二控制器用于利用第二无线传输模块接收第一无线传输模块传输过来的温度值,当对应温度值达到预设阈值时,控制延时模块进行计时,之后控制第一电机转动。

[0020] 在检测对应温度值达到预设阈值时,在延迟之后才控制第一电机进行转动,实现整个管路的连通,这样可以使得在管路内的流体尽可能的都保持为预设阈值,可以使得进入到萃取釜内的流体的温度都是为预设阈值,可以避免整个二氧化碳转换不完全,造成二氧化碳浪费的使用。

[0021] 进一步的,所述萃取釜内设有第一压力检测模块,所述第一压力检测模块用于检测萃取釜内的压力值;所述萃取釜设有原料口,所述原料口上设有釜盖,所述釜盖上设有安全联锁装置,所述安全联锁装置用于根据第一压力检测模块检测到的压力值,对釜盖的上锁状态进行控制。

[0022] 在整个萃取过程中,设置在萃取釜内的第一压力检测模块会对萃取釜内的压力进行检测,并将对应的检测到的压力值反馈给安全联锁装置上,所述安全联锁装置会根据得到的压力值,来对釜盖的上锁状态进行控制,这样就可以避免工作人员在打开釜盖时,萃取釜内的压力可能会对工作人员造成伤害,通过这个安全联锁装置的设置防止工作人员在萃取釜工作时误操作打开釜盖,保证了工作人员的人身安全。

[0023] 进一步的,所述第一压力检测模块包括第一压力传感器、第三控制器、第三无线传

输模块,所述第三控制器分别与第一压力传感器和第三无线传输模块电连接;

[0024] 所述第三控制器用于通过第三无线传输模块将第一压力传感器采集到的压力值传输给安全联锁装置。

[0025] 通过第三无线传输模块来对检测到的压力值进行远程传输,利用这种无线传输的方式即可以实现对萃取釜内的压力进行检测,又可以不破坏萃取釜的完整性和密闭性。

[0026] 进一步的,所述安全联锁装置包括第四控制器、安全锁、第四无线传输模块、显示屏,所述第四控制器分别与安全锁、第四无线传输模块、显示屏电连接,所述第四控制器用于利用第四无线传输模块接收到的第三无线传输模块传输过来的压力值,对安全锁进行控制,并通过显示屏对压力值进行显示。

[0027] 工作人员可以通过显示屏来对萃取釜内的压力进行查看,同时也是可以确保每一次工作人员进行萃取釜的釜盖开启时对应的压力都不会对工作人员造成伤害。

[0028] 进一步的,所述安全联锁装置还包括报警模块和设置在釜盖上的第二压力传感器,所述第四控制器分别与报警模块和第二压力传感器电连接,所述第四控制器用于在检测第二压力传感器出现压力时,控制报警模块进行报警。

[0029] 通过报警模块实现对釜盖上的压力进行监测,避免在萃取釜内存在压力的情况进行釜盖的开启,导致危险的发生。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例一中超临界二氧化碳萃取系统的具体连接图。

[0031] 图2为本发明实施例一中超临界二氧化碳萃取系统的温度检测部分逻辑框图。

[0032] 图3为本发明实施例一中超临界二氧化碳萃取系统的压力检测部分逻辑框图

具体实施方式

[0033] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0034] 说明书附图中的附图标记包括:二氧化碳低温储罐1、输送泵2、冷凝器3、二氧化碳储罐4、干燥加热器5、萃取釜6、分离加热器7、分离器8、产品罐9、过滤器10。

[0035] 实施例一

[0036] 实施例一基本如附图1所示:一种超临界二氧化碳萃取系统,包括依次通过管路连接的二氧化碳低温储罐、二氧化碳输送泵、冷凝器、二氧化碳储罐、二氧化碳高压泵、干燥加热器、萃取釜、分离加热器和分离器。

[0037] 二氧化碳储罐用于存储液态二氧化碳;二氧化碳输送泵用于将二氧化碳低温储罐内的液态二氧化碳输送到二氧化碳储罐内,为二氧化碳储罐内的液态二氧化碳提供循环动力;二氧化碳高压泵用于将二氧化碳储罐输送到干燥加热器中,同时还对二氧化碳进行升压;干燥加热器用于将二氧化碳储罐传输过来的液体二氧化碳转换为超临界二氧化碳,具体的,将二氧化碳加压到16MPa,温度50℃。

[0038] 萃取釜用于放置待萃取产品,传输过来的超临界二氧化碳会提取出待萃取产品中的溶解物,在本实施例中萃取釜并联设置有3个。

[0039] 分离加热器用于对携带溶解物的超临界二氧化碳进行加热,使得超临界二氧化碳转换为气态二氧化碳,之后通过分离器来对溶解物和二氧化碳进行分离,在本实施例中,分

离加热器和分离器各设有3个,具体为第一分离加热器7、第一分离器8、第二分离加热器7、第二分离器8、第二分离加热器7、第二分离器8依次通过管路连接。

[0040] 为了更好地对二氧化碳进行利用,在进行通过分离器进行分离之后,通过连接过滤器来对分离出来的二氧化碳进行去除水分和杂质,之后重新返回对应的二氧化碳储罐内进行循环使用。

[0041] 在本实施例中,具体的连接为:冷凝器3的出口端与二氧化碳储罐4的上端入口通过管路连接;二氧化碳储罐4的下端出口与二氧化碳高压泵的入口端通过管路连接,二氧化碳高压泵的出口端通过管路与干燥加热器5的一端连接;干燥加热器5的另一端分别与三个萃取釜6的底端入口通过管路连接,三个萃取釜6的上端出口同时与第一分离加热器7的一端连接,第一分离加热器7的另一端与第一分离器8的上端入口通过管路连接,第一分离器8的上端出口通过管路与第二分离加热器7的一端连接,第二分离加热器7的另一端与第二分离器8的上端入口通过管路连接,第二分离器8的上端出口通过管路与第三分离加热器7的一端连接,第三分离加热器7的另一端与第三分离器8的上端入口通过管路连接,第三分离器8的上端出口通过管路与过滤器10的下端入口连接;过滤器10的上端出口与冷凝器3的入口端通过管路连接,同时过滤器10和冷凝器3之间的管路上还通过管路与输送泵2的出口端连接,输送泵2的入口端与二氧化碳低温储罐1的下端出口通过管路连接。

[0042] 如图2所示,为了更好的对超临界状态的检测,在萃取釜与干燥加热器之间的管路内焊接固定了对应的温度检测模块,温度检测模块包括第一控制器、温度传感器、第一无线传输模块,第一控制器分别与温度传感器和传输模块电连接。第一控制器通过第一无线传输模块将温度传感器采集到的温度值传输给阀门控制模块。还包括阀门控制模块,阀门控制模块包括第二控制器、设置在第一阀门上的第一电机、延时模块以及第二无线传输模块,第二控制器分别与第一电机、延时模块和第二无线传输模块电连接。第二控制器用于利用第二无线传输模块接收第一无线传输模块传输过来的温度值,当对应温度值达到预设阈值时,控制延时模块进行计时,之后控制第一电机转动。

[0043] 第一控制器用于通过温度传感器检测萃取釜和干燥器之间管路内的温度;第一控制器用于在检测到对应的温度值时,控制第一无线传输模块向第二无线传输模块传输对应的温度值,第二控制器在接收到对应的温度值后,会对温度值进行判断,看其是否达到预设阈值,本实施例对应预设阈值为50℃,如果达到该温度值,就会控制第一电机转动,使得对应的第一阀门开启,这样对应的流体就可以流进萃取釜内进行萃取作业。

[0044] 如图3所示,为了能够对萃取釜内的压力进行检测,避免工作人员在开启萃取釜进行待萃取产品的放置时出现危险,在萃取釜内焊接固定了对应的第一压力检测模块,萃取釜上开设有原料口,在原料口出设置釜盖,釜盖上设置有安全联锁装置。

[0045] 第一压力检测模块包括第一压力传感器、第三控制器、第三无线传输模块,第三控制器分别与第一压力传感器和第三无线传输模块电连接;

[0046] 安全联锁装置包括第四控制器、安全锁、第四无线传输模块、显示屏、报警模块和设置在釜盖上的第二压力传感器,第四控制器分别与安全锁、第四无线传输模块、显示屏、报警模块和第二压力传感器电连接,第四控制器用于利用第四无线传输模块接收到的第三无线传输模块传输过来的压力值,对安全锁进行控制,并通过显示屏对压力值进行显示。第四控制器用于在检测第二压力传感器出现压力时,控制报警模块进行报警。

[0047] 在本实施例中,第一无线传输模块、第二无线传输模块、第三无线传输模块和第四无线传输模块均为蓝牙模块,第一控制器,第二控制器、第三控制器和第四控制器均为51系列单片机,具体为STC89C51单片机。

[0048] 具体实施过程如下:在进行精油萃取前,萃取釜内的第一压力传感器会对萃取釜内的压力进行采集,之后第三控制器通过第三无线传输模块将压力值传输给第四无线传输模块,第四控制器根据接收到的压力值,通过显示屏进行显示,并且在压力值为0时,将釜盖上的安全锁进行解锁操作,在压力值不为0时,就会通过将安全锁进行上锁,

[0049] 工作人员通过显示屏对萃取釜内的压力进行查看,如果压力值为0时,此时安全锁是打开状态即没有上锁,打开对应的釜盖将待萃取产品放置到萃取釜6内,如果萃取釜内的压力值不为零,此时第四控制器就会控制安全锁进行上锁操作,此时就不可进行釜盖的开启操作。

[0050] 之后启动输送泵2,输送泵2将低温二氧化碳储罐4中液态二氧化碳注入冷凝器3,液态二氧化碳流入储罐。液态二氧化碳从二氧化碳储罐4进入二氧化碳高压泵,由高压泵将液态二氧化碳泵入干燥加热器5,由干燥加热器5加热,使液态二氧化碳相变为超临界状态,加压到16MPa,温度50℃,超临界状态的二氧化碳从萃取釜6进口进入,并在萃取釜6内进行待萃取产品干燥即萃取出萃取产品中的溶解物如精油。

[0051] 为了使得进入萃取釜内的都是温度在50℃的超临界二氧化碳,通过温度传感器对干燥加热器与萃取釜之间的管路内的温度进行采集,之后第一控制器将采集到的温度值,通过第一无线传输模块传输到第二无线传输模块上,之后第二控制器根据接收到的温度值,判断是否为50℃,如果是的话,就会控制第一电机来对第一阀门进行开启控制,使得对应的超临界状态的二氧化碳进入到萃取釜中。

[0052] 然后萃取釜6中的二氧化碳和溶解物从萃取釜6上端出口经高压自动调压阀调节,进入第一分离釜加热器和第一分离釜,进入第一分离釜的含有溶解物的超临界二氧化碳在第一分离釜内降压分离,由第一分离釜底部排放进入产品罐9;同时未完全分离的溶解物从第一分离釜上端出口的高压自动调压阀进入第二分离釜加热器和第二分离釜,同理,溶解物可在第二分离釜内降压分离,可在第二分离釜下端出口排放进入产品罐9;还未完全分离的溶解物从第二分离釜上端出口的高压自动调压阀进入第三分离釜加热器和第三分离釜,溶解物可在第三分离釜内降压分离,可在第三分离釜下端出口排放进入产品罐9;气态二氧化碳从第三分离釜上端出口进入过滤器10,将杂质、水分等在过滤器10中过滤,保证干净的气态二氧化碳进入冷凝器3冷凝,再次进入二氧化碳储罐4,循环利用。

[0053] 在整个萃取过程开始之后,如果第二压力传感器检测到压力,则说明可能有人正在违规开启覆盖,就会通过第四控制器控制报警模块进行报警。

[0054] 实施例二

[0055] 与实施例一相比,实施例二的不同之处在于,本实施例还包括运行参数控制模块,用于对各个单元的运行参数信息进行调整和控制;

[0056] 采集模块,用于采集对应的运行参数信息;

[0057] 判断模块,用于在预设时间内对萃取出来的溶解物的量进行判断,判断其萃取量是否超出预设萃取值,若超出,则判断萃取效果好,反之则萃取效果不佳;

[0058] 分析模块,用于在判断结果为萃取效果不佳时,对运行参数信息进行分析,找出对

应错误调整的运行参数信息；

[0059] 统计模块,用于对错误调整的运行参数信息出现的次数进行统计；

[0060] 知识推荐模块,用于在某一运行参数信息出现的次数达到预设阈值时,通过访问数据库调出与该运行参数信息相关的视频资料和文字资料,并将其推送给操作人员的智能设备。

[0061] 在本实施例中,操作人员通过运行参数控制模块对各个单元的运行参数信息进行调整时,可能会由于操作人员的操作失误或者知识盲区导致对应的运行参数信息调整不正确,没有按照对应的规则进行调整,使得萃取出来的溶解物的量完全不达标,即萃取效果不好,这时就会进行及时的判断,把萃取效果不好的所对应的运行参数信息拿出来进行分析,找到没有正确调整的某一运行参数信息,然后就会对该运行参数信息出现的次数进行统计,要是对应的次数超出了预设阈值,就会认为该操作人员对应该运行参数信息的设置这一方面的知识点的认识比较薄弱,就会通过知识推荐模块将该运行参数信息相关的视频资料和文字资料推送给操作人员的智能设备上。在本实施例中,操作人员进行各个运行参数信息调整时,需要利用手机号进行登录,之后在推送对应的视频资料和文字资料的时候就可以根据手机号来关联操作人员的抖音等软件,使得操作人员在对这些软件进行使用时会时不时的推送对应的视频资料,通过这种方式来加深操作人员对某一运行参数信息调整的知识点的了解。

[0062] 通过这种方式即实现了对操作人员理论知识的普及以及降低错误操作发生的概率,同时整个过程的实现也不会增加过多的成本。

[0063] 以上的仅是本发明的实施例,该发明不限于此实施案例涉及的领域,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述,所属领域普通技术人员知晓申请日或者优先权日之前发明所属技术领域所有的普通技术知识,能够获知该领域中所有的现有技术,并且具有应用该日期之前常规实验手段的能力,所属领域普通技术人员可以在本申请给出的启示下,结合自身能力完善并实施本方案,一些典型的公知结构或者公知方法不应当成为所属领域普通技术人员实施本申请的障碍。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

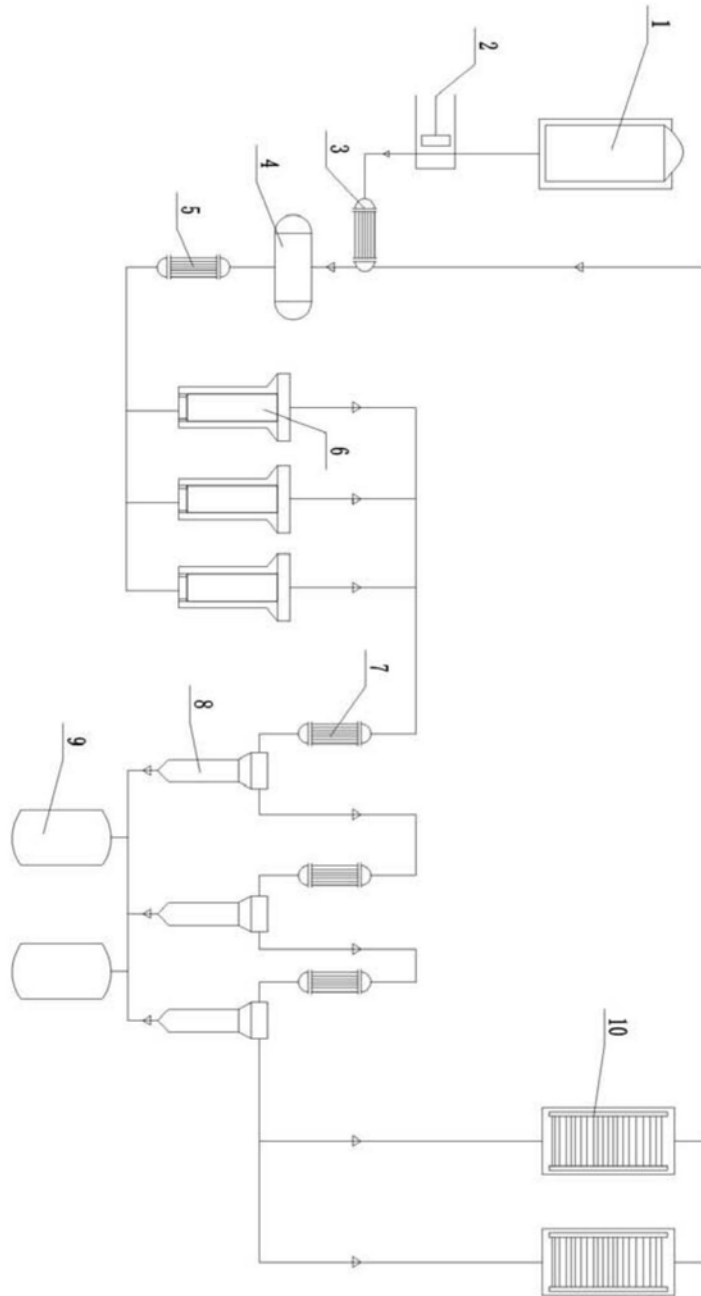


图1

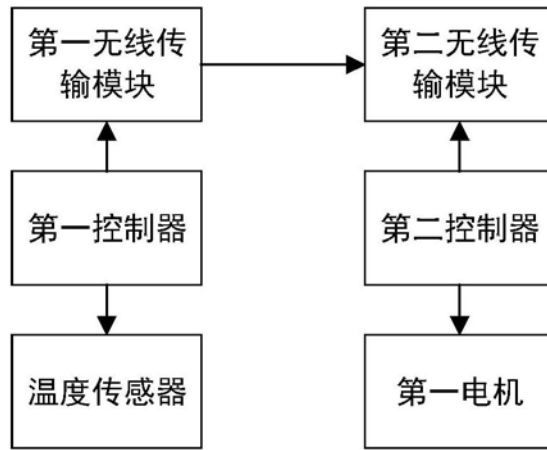


图2

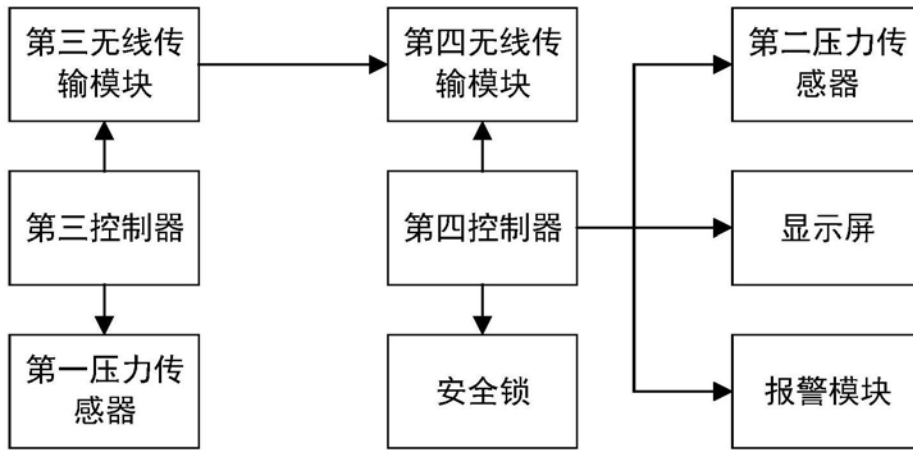


图3