



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206051975 U

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201621095819.1

(22)申请日 2016.09.30

(73)专利权人 河南省亚临界生物技术有限公司

地址 455000 河南省安阳市高新区商颂大街南段洪河南200米

(72)发明人 祁鲲

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通  
合伙) 41104

代理人 刘建芳

(51)Int.Cl.

C11B 1/10(2006.01)

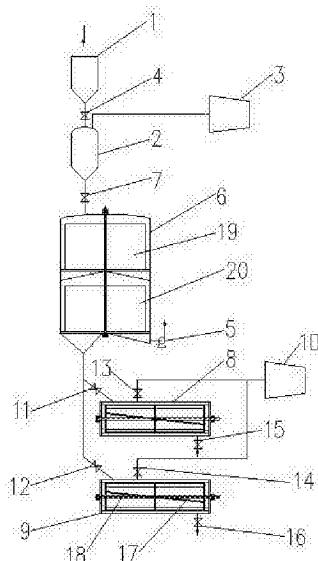
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

亚临界连续萃取脱溶设备

(57)摘要

亚临界连续萃取脱溶设备，包括依次连接的进料系统、萃取系统和脱溶系统，进料系统包括进料缓冲罐、进料罐和第一抽气装置，进料缓冲罐的出料口与进料罐的进料口连接，且进料缓冲罐的出料口与进料罐的进料口之间设有第一闸阀，第一抽气装置与进料罐连接；萃取系统包括平转萃取器和萃取液抽取泵，平转萃取器包括罐体和设置于罐体内的平转转子集成，萃取液抽取泵与罐体底部连接，罐体上端设有进料口。



1. 亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：包括依次连接的进料系统、萃取系统和脱溶系统，进料系统包括进料缓冲罐、进料罐和第一抽气装置，进料缓冲罐的出料口与进料罐的进料口连接，且料缓冲罐的出料口与进料罐的进料口之间设有第一闸阀，第一抽气装置与进料罐连接；萃取系统包括平转萃取器和萃取液抽取泵，平转萃取器包括罐体和设置于罐体内的平转转子集成，萃取液抽取泵与罐体底部连接，罐体上端设有进料口，罐体的进料口与进料罐底部的出料口连接，罐体的进料口与进料罐底部的出料口之间设有第二闸阀，且进料罐位于罐体上方；脱溶系统包括第一脱溶器、第二脱溶器和第二抽气装置，第一脱溶器和第二脱溶器的进料口分别与罐体的出料口连接，第一脱溶器的进料口与罐体的出料口之间设有第三闸阀，第二脱溶器的进料口与罐体的出料口之间设有第四闸阀，第一脱溶器和第二脱溶器内均设有推料叶，且第一脱溶器和第二脱溶器外部均套设有加热套，第一脱溶器和第二脱溶器下端分别设有出料闸阀。

2. 根据权利要求1所述的亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：所述推料叶包括叶片和推料轴，叶片一端与推料轴中间位置固定连接，另一端与脱溶器内壁接触但不产生相互作用力。

3. 根据权利要求2所述的亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：所述叶片的数量为2~4片。

4. 根据权利要求3所述的亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：所述叶片与推料轴之间的夹角为0.5~10°。

5. 根据权利要求1所述的亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：所述平转转子集成为固定栅板式结构或前开门结构或后开门结构。

6. 根据权利要求1或5所述的亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：所述平转转子集成的数量1~5个，且全部安装在同一转轴上。

7. 根据权利要求1所述的亚临界连续萃取脱溶设备，其特征在于：所述罐体为圆柱形。

## 亚临界连续萃取脱溶设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及萃取设备,尤其涉及亚临界连续萃取脱溶设备。

### 背景技术

[0002] 近年来,亚临界萃取技术得到了很大的发展,最初这项技术主要应用于植物油脂的萃取。随着这项技术的发展,目前亚临界萃取技术的主要应用领域有:1、以大豆、花生、核桃、小麦胚芽、葡萄籽、杏仁、牡丹籽、亚麻籽等为代表的植物油提取领域;2、以万寿菊叶黄素、辣椒红色素为代表的植物色素提取领域;3、以玫瑰、十香菜、沉香、檀香、茴香、大蒜等为代表的植物精油提取领域;4、灵芝孢子油、微生物油提取领域;5、烟草提取尼古丁及焦油前体物领域;6、原羊毛脱除羊毛脂领域;7、以茶叶、烟叶、中草药为代表的脱除农药残留领域;8、以五味子、南瓜子、艾草等为代表的中草药有效成分提取领域;9、以黄粉虫、蚕蛹为代表的昆虫类脂质的脱除;10、以鲟鱼、鱿鱼为代表的鱼虾类油脂成分的脱除等。通常情况下,亚临界溶剂有丙烷、丁烷、异丁烷、二甲醚、R134a(1,1,1,2-四氟乙烷)和液氨等。

[0003] 高于溶剂沸点温度但低于溶剂临界温度的温度区间,被定义为溶剂的亚临界状态,这也是溶剂气体的液化状态,以此状态的溶剂对物料进行萃取,被称为亚临界萃取。专利号为ZL90108660.6的现有技术,公开了一种《液化石油气浸出油脂工艺》,属于最早的亚临界萃取专利。由于亚临界萃取溶剂具有一定的压力,例如丁烷萃取罐的萃取压力一般是5个大气压,将大气环境下的固体物料连续地装入高压工作的萃取装置有一定的困难,所以,目前在工业中实际应用的亚临界萃取工艺及设备,都是罐组式的间歇生产方法,是将物料装入敞口的萃取罐后,关闭进料口,再打入溶剂进行亚临界萃取,并且要在罐内物料脱除溶剂后,在压力达到0MPa以下时才能排料。一组6罐的罐组要安装70多个阀门,操作很复杂、极易误操作、产量小、生产不稳定。为了实现亚临界萃取的连续化,申请号201310197516.5《一种连续浸泡浸出油脂设备及工艺》公开了一种亚临界连续萃取方法,该方法用两级进料筒将物料连续加入浸泡室,进料操作繁琐;浸泡室与链斗式浸出器联通的结构,不能实现较高的混合油浓度,降低了萃取溶剂的利用率;在湿粕储罐与粕减压脱溶罐与粕真空脱溶罐之间用关风器阻断三罐之间的压力差实际是很难实现的,目前尚没有能够阻断0.2MPa压差的关风器,何况丙烷溶剂与真空压差达0.9MPa,另外,物料中溶剂蒸发需要大量吸热,粕减压脱溶罐与粕真空脱溶罐都没有设计热量补给机构,最终的成品粕会以很低的温度和很高的含溶排出。申请号201320359608.4《亚临界流体连续萃取装置》公开的方案中,物料从大气空间进入压力为5个大气压以上的萃取器,使用了两级旋转密封进料阀,但两级之间的物料中有上阀带入的空气与下阀带入的溶剂气的混合气,混合气经真空泵进入系统,同理,两级旋转密封连续出料阀也会带入大量空气,系统内会很快集聚空气,系统压力很快上升,而排出系统内空气时又会有大量溶剂气体一起排出,既危险又浪费溶剂;方案中的萃取器实际是一种大豆等植物油料浸出常用的履带式浸出器结构,但亚临界萃取是在压力下完成的,这种履带结构要使用压力容器的外壳就显得设备结构的不合理;一级脱溶器和二级脱溶器的连续脱溶方法,使两脱溶器的压力差很大,很难保证二级脱溶器的真空度,也就难于保证

出粕的溶剂残留的合格。申请号201510853263.1《一种低温亚临界流体萃取装置》公开的技术方案中,采取料塞封堵的进料螺旋阻断萃取罐的亚临界高压溶剂泄漏,此结构不易控制进料,料塞太松会有溶剂泄漏,而亚临界溶剂是易燃易爆的液化气,必须保证密封安全,不能有任何隐患,这是此结构难于做到的;料塞太紧很容易形成滑膛,使螺旋与物料一起在筒中旋转,物料不再前进,在实际生产中物料的性状变化很大,这种料塞密封结构很难保证稳定的生产;该方案中的萃取罐过于简单,物料连续进入萃取罐后,未达到萃取效果即被下降到出料口,萃取液的浓度也会太低,不能实现逆流萃取,溶剂利用率低;该方案的脱溶罐里连续地进入高含溶的物料,罐内会持续有较高压力,溶剂浓度会很大,排出脱溶罐的萃取渣不易脱净溶剂,既浪费溶剂又产生很大的安全隐患。

## 实用新型内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足,本实用新型的目的在于提供一种能提高溶剂利用率且减少溶剂浪费的连续萃取脱溶设备。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型的具体技术方案为:亚临界连续萃取脱溶设备,包括依次连接的进料系统、萃取系统和脱溶系统,进料系统包括进料缓冲罐、进料罐和第一抽气装置,进料缓冲罐的出料口与进料罐的进料口连接,且进料缓冲罐的出料口与进料罐的进料口之间设有第一闸阀,第一抽气装置与进料罐连接;萃取系统包括平转萃取器和萃取液抽取泵,平转萃取器包括罐体和设置于罐体内的平转转子集成,萃取液抽取泵与罐体底部连接,罐体上端设有进料口,罐体的进料口与进料罐底部的出料口连接,罐体的进料口与进料罐底部的出料口之间设有第二闸阀,且进料罐位于罐体上方;脱溶系统包括第一脱溶器、第二脱溶器和第二抽气装置,第一脱溶器和第二脱溶器的进料口分别与罐体的出料口连接,第一脱溶器的进料口与罐体的出料口之间设有第三闸阀,第二脱溶器的进料口与罐体的出料口之间设有第四闸阀,第一脱溶器和第二脱溶器的排气孔分别通过溶剂气阀与第二抽气装置连接,第一脱溶器和第二脱溶器内均设有推料叶,且第一脱溶器和第二脱溶器外部均套设有加热套,第一脱溶器和第二脱溶器下端分别设有出料闸阀。

[0006] 所述推料叶包括叶片和推料轴,叶片一端与推料轴中间位置固定连接,另一端与脱溶器内壁接触但不产生相互作用力。

[0007] 所述叶片的数量为2~4片。

[0008] 所述叶片与推料轴之间的夹角为0.5~10°。

[0009] 所述平转转子集成为固定栅板式结构或前开门结构或后开门结构。

[0010] 所述平转转子集成的数量可以为一个或多个,在提高产量时,为了不增加平转萃取器的罐体直径,可以竖向同轴安装1到5个转子集成,优选的,平转转子集成的数量为两个,分别为上平转转子集成和下平转转子集成。

[0011] 所述罐体为圆柱形。

[0012] 本实用新型制造成本低,安全可靠,使用方便。

[0013] 通过进料系统可将物料在输送的过程中排出物料中夹带的空气,并同时回收了萃取系统中灌入进料罐的溶剂气体,减少了溶剂的浪费,提高了溶剂的利用率;萃取系统通过连续运转的平转萃取器实现了萃取的连续化,克服了罐组式萃取工艺中繁琐的操作弊端;通过第一脱溶器和第二脱溶器的交替接料实现了脱溶系统连续接料的能力,提高了工作效率。

率,同时又能更有效地脱除湿粕中的溶剂,减少了溶剂的排放,提高了生产安全性,同时降低了对环境的污染,通过进料系统、萃取系统和脱溶系统的共同作用实现连续萃取脱溶。

## 附图说明

[0014] 图1为本实用新型结构示意图。

## 具体实施方式

[0015] 如图1所示,亚临界连续萃取脱溶设备,包括依次连接的进料系统、萃取系统和脱溶系统,进料系统包括进料缓冲罐1、进料罐2和第一抽气装置3,进料缓冲罐1的出料口与进料罐2的进料口连接,且进料缓冲罐的出料口与进料罐2的进料口之间设有第一闸阀4,第一抽气装置3与进料罐2连接;萃取系统包括平转萃取器和萃取液抽取泵5,平转萃取器包括罐体6和设置于罐体6内的平转转子集成,罐体6为圆柱形,平转萃取器是大豆等植物油料浸出常用的平转浸出器的主体结构,是油脂行业熟知的结构,平转转子集成为固定栅板式结构或前开门结构或后开门结构,由于平转转子集成为现有技术,其具体结构在此不再赘述,平转转子集成的数量可为一个或多个,优选的,平转转子集成的数量为两个,且分别为上平转转子集成19和下平转转子集成20,萃取液抽取泵5与罐体6底部连接,罐体6上端设有进料口,罐体6的进料口与进料罐2底部的出料口连接,罐体6的进料口与进料罐2底部的出料口之间设有第二闸阀7,且进料罐2位于罐体6上方;脱溶系统包括第一脱溶器8、第二脱溶器9和第二抽气装置10,第一脱溶器8和第二脱溶器9的进料口分别与罐体6的出料口连接,第一脱溶器8的进料口与罐体6的出料口之间设有第三闸阀11,第二脱溶器9的进料口与罐体6的出料口之间设有第四闸阀12,第一脱溶器8和第二脱溶器9的排气孔分别通过溶剂气阀13和溶剂气阀14与第二抽气装置10连接,第一脱溶器8和第二脱溶器9内均设有推料叶,且第一脱溶器8和第二脱溶器9外部均套设有加热套,第一脱溶器8和第二脱溶器9下端分别设有出料闸阀15和出料闸阀16。

[0016] 推料叶包括叶片17和推料轴18,叶片17一端与推料轴18中间位置固定连接,另一端与脱溶器(第一脱溶器8和第二脱溶器9结构相同)内壁接触但不产生相互作用力;叶片17的数量为2~4片,叶片17与推料轴18之间的夹角为0.5~10°,在对湿粕进行翻动时,不会使湿粕发生堆积。

[0017] 本装置的具体工作过程为:连续的来料先进入进料缓冲罐1内缓存,达到一定量之后打开第一闸阀4,此时进料罐2内处于真空状态,由于压差的作用,进料缓冲罐1内的物料迅速进入进料罐2内,进料罐2被物料装满之后关闭第一闸阀4,然后启动第一抽气装置3,将进料罐2内物料夹带的空气排出,待进料罐2内的压力达到-0.06Mpa以下时关闭第一抽气装置3,打开第二闸阀7,罐体6内的溶剂气体快速进入进料罐2内冲击进料罐2内的物料,物料被剧烈翻动,当进料罐2和罐体6内的压力相等时,松散的物料在重力的作用下自动落入罐体6内,待进料罐2内的物料排完之后关闭打开第二闸阀7,接着启动第一抽气装置3,使进料罐2内达到真空状态(压力值达到-0.06Mpa以下),做好下一次接收进料缓冲罐1内物料的准备,将此次第一抽气装置3排出的气体进行收集,其内含有溶剂,将此溶剂气体回收再利用;上述过程实现了物料由常压状态下到负压环境的进料,排出了物料中夹杂的气体,同时回收了进料罐2内的溶剂气体。

[0018] 进入罐体6内的物料在上平转转子集成19和下平转转子集成20的作用下进行萃取，罐体6为圆筒型压力容器壳体，且上平转转子集成19和下平转转子集成20设置在同一转轴上，实现了物料在罐体6内的逆流萃取，浓度最高的萃取液由萃取液抽取泵5抽出至外部蒸发系统。

[0019] 第一脱溶器8和第二脱溶器9的结构完全相同，物料在罐体6内萃取之后产生湿粕，湿粕内含有溶剂，首先打开第三闸阀11，罐体6内的湿粕先进入第一脱溶器8内，达到第一脱溶器8的额定装载量之后关闭第三闸阀11，然后打开第四闸阀12，罐体6内剩余的湿粕进入第二脱溶器9内；第一脱溶器8装满湿粕后开启其对应的加热套对第一脱溶器8进行加热，推料轴18带动叶片17转动对湿粕进行翻动，使湿粕内的溶剂受热充分汽化，然后开启第二抽气装置10对第一脱溶器8内的溶剂气体进行抽取并收集，提高溶剂的利用率，待第一脱溶器8内达到真空状态时(压力值达到-0.06Mpa以下)，关闭溶剂气阀13，打开出料闸阀15，通过推料轴18带动叶片17的转动排出经过脱溶并达到排放标准的湿成品粕，湿粕排放完毕后关闭出料闸阀15，接着打开溶剂气阀13利用第二抽气装置10抽取第一脱溶器8内的气体，待第一脱溶器8内达到真空状态时(压力值达到-0.06Mpa以下)，关闭溶剂气阀13，做好下一次接收湿粕进行脱溶处理的准备；第一脱溶器8和第二脱溶器9的工作原理和工作过程完全相同；通过第一脱溶器8和第二脱溶器9交替接受湿粕进行脱溶，保证了平转萃取器的连续萃取和连续出粕。

[0020] 本实用新型可以萃取下列物料：大豆、花生、芝麻、核桃、小麦胚芽、玉米胚芽、米糠、葡萄籽、石榴籽、杏仁、亚麻籽、紫苏籽、辣木籽、黑加仑籽、油茶籽、油莎豆、红花籽、番茄籽、奇亚籽、文冠果、印奇果、松子、可可豆、万寿菊、辣椒、玫瑰花、茉莉花、艾草、十香菜、沉香、檀香、花椒、茴香、孜然、大蒜、灵芝孢子、微生物藻类、茶叶、烟叶、五味子、南瓜子、无患子、黄粉虫、蚕蛹、蛋黄粉、鳕鱼、鱿鱼。

[0021] 本实用新型可以使用的亚临界溶剂有丙烷、丁烷、异丁烷、二甲醚、R134a(1,1,1,2-四氟乙烷)和液氨。

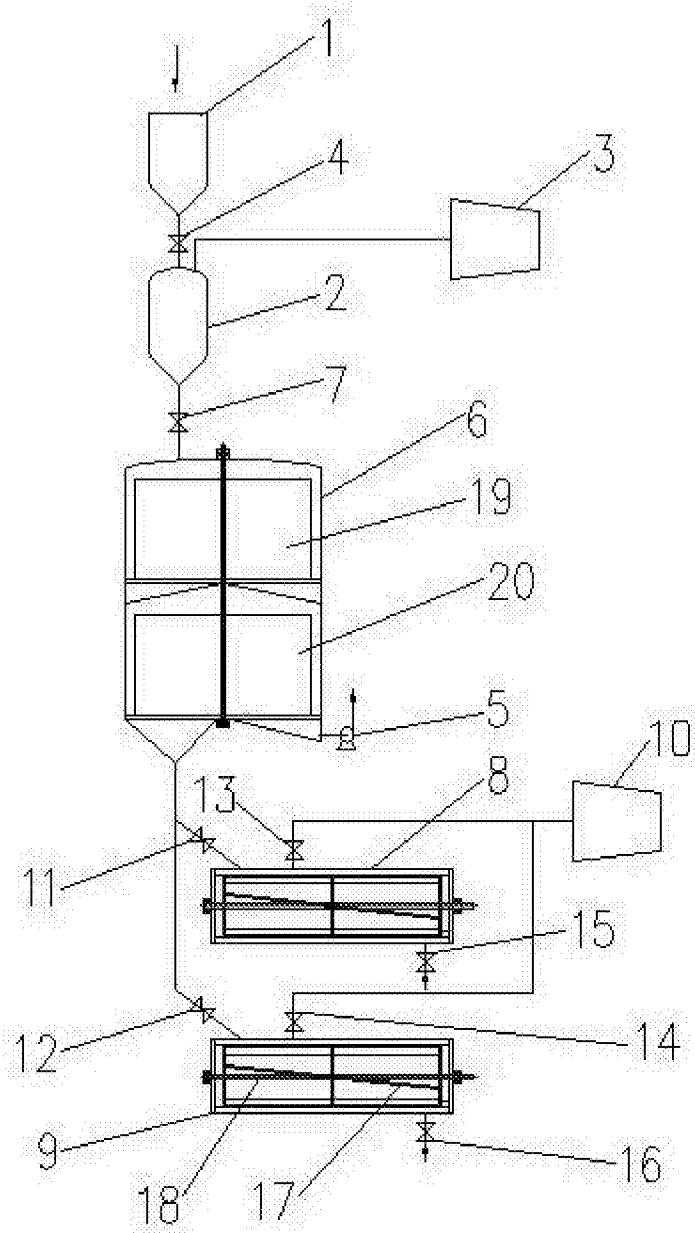


图1