



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218608131 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202222750705.8

C08B 37/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.19

(66) 本国优先权数据

202211530019.3 2022.06.17 CN

(73) 专利权人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东城  
华北路269号

(72) 发明人 李洋 吴雨晴 林缤 武华阳

邱鸿圳 于凡 肖美添 郑秉得  
叶静 黄雅燕 张娜

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所

有限公司 35204

专利代理师 张松亭

(51) Int. Cl.

B01D 11/02 (2006.01)

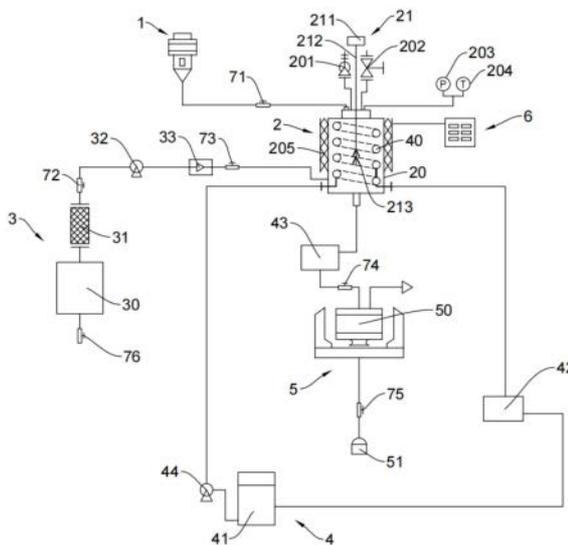
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置

(57) 摘要

本实用新型涉及生物活性成分提取技术领域,特别涉及一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置。该装置包括一粉碎机构、一提取组件、一水加热组件、一冷凝组件、一分离组件以及一控制单元。采用本实用新型提供的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,可利用预加热单元提前对储水罐内的水进行预热再泵入提取罐内,缩短提取罐的加热时间,冷凝水可循环,节约能源。采用本实用新型提供的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,可通过调节亚临界水的温度和压力,使水的极性在较大范围变化,从而实现海带中岩藻聚糖连续、绿色和高效提取。



1. 一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于,包括:

一提取组件(2),其包括一提取罐(20)和一搅拌机构(21);提取罐(20)的上部设有一进料口、一安全阀(201)、一针阀(202)、一压力传感器(203)、以及一温度传感器(204);提取罐(20)的下部设有一进水口、一出料口、一冷凝水进水口和一冷凝水出水口;提取罐(20)的外部设有恒温加热单元(205);搅拌机构(21)包括一电机(211)、一搅拌轴(212)和若干桨叶(213),电机(211)驱动连接于搅拌轴(212)的上端,若干桨叶(213)设于搅拌轴(212)的下部并伸入提取罐(20)内;

一水加热组件(3),其包括一储水罐(30)和一预加热单元(31);储水罐(30)的出水口与预加热单元(31)的进水口连通,预加热单元(31)的出水口依次通过一高压柱塞泵(32)和一单向阀(33)与提取罐(20)的进水口连通;

一冷凝组件(4),其包括一蛇形冷凝单元(40)、一冷凝水蒸发单元(41)、一冷凝水回收单元(42)和一提取液容器(43);蛇形冷凝单元(40)设于提取罐(20)的内部;冷凝水蒸发单元(41)的出水口通过一计量泵(44)与蛇形冷凝单元(40)的冷凝水进口连通,蛇形冷凝单元(40)的冷凝水出口与冷凝水回收单元(42)的进水口连通,冷凝水回收单元(42)的出水口与冷凝水蒸发单元(41)的进水口连通,提取罐(20)的出料口与提取液容器(43)的进料口连通;

一分离组件(5),其包括一高速离心过滤机(50)和一提取液储罐(51),高速离心过滤机(50)的进料口与提取液容器(43)的出料口连通,高速离心过滤机(50)的出料口与提取液储罐(51)的进料口连通;

一粉碎机构(1),其出料口与提取罐(20)的进料口连通;

一控制单元(6),其分别与粉碎机构(1)、搅拌机构(21)的电机(211)、压力传感器(203)、温度传感器(204)、恒温加热单元(205)、预加热单元(31)、高压柱塞泵(32)、计量泵(44)、以及高速离心过滤机(50)电连接。

2. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述粉碎机构(1)的出料口通过一第一阀门(71)与提取罐(20)的进料口连通。

3. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述预加热单元(31)通过一第二阀门(72)与高压柱塞泵(32)连通。

4. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述单向阀(33)通过一第三阀门(73)与提取罐(20)的进水口连通。

5. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述提取液容器(43)的出料口通过一第四阀门(74)与高速离心过滤机(50)的进料口连通。

6. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述高速离心过滤机(50)的出料口通过一第五阀门(75)与提取液储罐(51)的进料口连通。

7. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述储水罐(30)的进水口上设有一第六阀门(76)。

8. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述粉碎机构(1)的出料口通过一第一阀门(71)与提取罐(20)的进料口连通;所述单向阀(33)通过一第三阀门(73)与提取罐(20)的进水口连通;所述提取液容器(43)的出料口通过一第四阀门(74)与高速离心过滤机(50)的进料口连通;所述储水罐(30)的进水口上设有一第六阀门

(76)。

9. 如权利要求1所述的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其特征在于:所述高速离心过滤机(50)的上部设有一废渣口。

## 一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物活性成分提取技术领域,特别涉及一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置。

### 背景技术

[0002] 岩藻聚糖是一类含有岩藻糖和硫酸基团的多糖,别称为墨角藻多糖、岩藻聚糖硫酸酯、褐藻糖胶或褐藻多糖硫酸酯等,主要来源于海带(褐藻)。岩藻聚糖具有多种生物学功能,如抗凝血、抗肿瘤、抗血栓、抗病毒、抗氧化和增强机体免疫机能等,应用潜力巨大。岩藻聚糖在新时代健康产业领域有重要的应用价值,在全球各地已经广泛应用于功能食品、保健品、美容化妆品、生物医用材料、植物生长刺激剂等众多领域,是一种重要的海藻活性物质,可以有效清除幽门螺旋杆菌、调理肠道菌群、保护肾健康、防治脂肪肝,并且在促进慢性伤口愈合、润肤护肤、促进作物生长等众多领域发挥独特的作用。

[0003] 水是极性化合物,在0.505MPa压力下,随温度升高,水的性质由强极性逐渐变为非极性,可利用该性质将溶质按极性由高到低萃取出来。在温度和压力都较高的条件下,水的极性降低,可以萃取非极性化合物,而在温度和压力都较低条件下,水的极性提高,可以萃取极性化合物。亚临界水萃取技术就是利用上述特殊性质,将物料浸泡在亚临界水中,在一定的料溶比、萃取温度、萃取时间、萃取压力,萃取剂及夹带剂及搅拌、超声波的辅助下进行的萃取过程。

[0004] 目前岩藻聚糖传统的提取方法有水提法、酸提法、酶提法等,但这类方法通常存在提取率低、提取周期长、耗能多等缺点,从而导致效能低的问题。酶解提取法有着多糖提取率高、反应条件温和、对多糖结构破坏小的优点,但由于酶的成本较高,生产反应条件要求高,不适合应用于大批量的工业生产。超声波提取法可以提高多糖的提取率,缩短提取时间,但有时会造成多糖提取产物组分的混杂,加重了后续分离纯化流程压力。酸提法提取的成分活性较差,同时对生产环境有较大污染,后期需要较多投入进行环境修复工程。

[0005] 亚临界水又称为高压热水,是指在压力大于0.1MPa时,将水加热到100℃以上,临界温度374℃以下,水体依然保持液体状态。同文献报道的提取方法相比,亚临界水提取效率高,溶解性与渗透能力强,其作用效果迅速且能量消耗较少,同时亚临界水会使蛋白质、淀粉等变性,给后续的分离纯化带来方便,非常适用于工业的大规模生产的提取。此种方法提取岩藻聚糖价廉、无污染且提取率高,是一种绿色萃取技术。

[0006] 现有技术中的亚临界提取装置尚存在部分问题:1. 萃取罐前没有对亚临界液体进行高压预加热处理,导致亚临界液体进入提取罐后还需要较长时间升温才能到达预设的温度;2. 提取罐的温度一旦升高后,无法快速降低温度,难以保持提取罐恒温;3. 没有匹配岩藻聚糖提取温度及压力的亚临界提取装置4. 没有针对岩藻聚糖的亚临界一体化连续提取装置。

## 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术中的不足,提供一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置。

[0008] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,包括:

[0009] 一提取组件,其包括一提取罐和一搅拌机构;提取罐的上部设有一进料口、一安全阀、一针阀、一压力传感器、以及一温度传感器;提取罐的下部设有一进水口、一出料口、一冷凝水进水口和一冷凝水出水口;提取罐的外部设有恒温加热单元;搅拌机构包括一电机、一搅拌轴和若干桨叶,电机驱动连接于搅拌轴的上端,若干桨叶设于搅拌轴的下部并伸入提取罐内;

[0010] 一水加热组件,其包括一储水罐和一预加热单元;储水罐的出水口与预加热单元的进水口连通,预加热单元的出水口依次通过一高压柱塞泵和一单向阀与提取罐的进水口连通;

[0011] 一冷凝组件,其包括一蛇形冷凝单元、一冷凝水蒸发单元、一冷凝水回收单元和一提取液容器;蛇形冷凝单元设于提取罐的内部;冷凝水蒸发单元的出水口通过一计量泵与蛇形冷凝单元的冷凝水进口连通,蛇形冷凝单元的冷凝水出口与冷凝水回收单元的进水口连通,冷凝水回收单元的出水口与冷凝水蒸发单元的进水口连通,提取罐的出料口与提取液容器的进料口连通;

[0012] 一分离组件,其包括一高速离心过滤机和一提取液储罐,高速离心过滤机的进料口与提取液容器的出料口连通,高速离心过滤机的出料口与提取液储罐的进料口连通;

[0013] 一粉碎机构,其出料口与提取罐的进料口连通;

[0014] 一控制单元,其分别与粉碎机构、搅拌机构的电机、压力传感器、温度传感器、恒温加热单元、预加热单元、高压柱塞泵、计量泵、以及高速离心过滤机电连接。

[0015] 在一更佳的实施例中,所述粉碎机构的出料口通过一第一阀门与提取罐的进料口连通。

[0016] 在一更佳的实施例中,所述预加热单元通过一第二阀门与高压柱塞泵连通。

[0017] 在一更佳的实施例中,所述单向阀通过一第三阀门与提取罐的进水口连通。

[0018] 在一更佳的实施例中,所述提取液容器的出料口通过一第四阀门与高速离心过滤机的进料口连通。

[0019] 在一更佳的实施例中,所述高速离心过滤机的出料口通过一第五阀门与提取液储罐的进料口连通。

[0020] 在一更佳的实施例中,所述储水罐的进水口上设有一第六阀门。

[0021] 在一更佳的实施例中,所述粉碎机构的出料口通过一第一阀门与提取罐的进料口连通;所述单向阀通过一第三阀门与提取罐的进水口连通;所述提取液容器的出料口通过一第四阀门与高速离心过滤机的进料口连通;所述储水罐的进水口上设有一第六阀门。

[0022] 在一更佳的实施例中,所述高速离心过滤机的上部设有一废渣口。

[0023] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0024] 1、本实用新型可利用预加热单元提前对储水罐内的水进行预热再泵入提取罐内,缩短提取罐的加热时间,冷凝水可循环,节约能源。

[0025] 2、本实用新型可通过调节亚临界水的温度和压力,使水的极性在较大范围变化,从而实现海带中岩藻聚糖连续、绿色和高效提取。

### 附图说明

[0026] 图1为本实用新型一优选实施例提供的一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置结构示意图。

[0027] 附图标记说明:1、粉碎机构;2、提取组件;20、提取罐;21、搅拌机构;201、安全阀;202、针阀;203、压力传感器;204、温度传感器;205、恒温加热单元;211、电机;212、搅拌轴;213、桨叶;3、水加热组件;30、储水罐;31、预加热单元;32、高压柱塞泵;33、单向阀;4、冷凝组件;40、蛇形冷凝单元;41、冷凝水蒸发单元;42、冷凝水回收单元;43、提取液容器;44、计量泵;5、分离组件;50、高速离心过滤机;51、提取液储罐;6、控制单元;71、第一阀门;72、第二阀门;73、第三阀门;74、第四阀门;75、第五阀门;76、第六阀门。

### 具体实施方式

[0028] 下文结合附图1和具体实施方式对本实用新型做进一步说明。

[0029] 在下文中被用于描述附图的某些方向性术语,例如“内”、“外”、“上方”、“下方”和其它方向性术语,将被理解为具有其正常含义并且指正常看附图时所涉及的那些方向。除另有指明,本说明书所述方向性术语基本按照本领域技术人员所理解的常规方向。

[0030] 本实用新型中所使用的术语“第一”、“第一个”、“第二”、“第二个”及其类似术语,在本实用新型中并不表示任何顺序、数量或重要性,而是用于将一个部件与其它部件进行区分。

[0031] 请参照图1所示,本实用新型一实施例提供一种亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,包括:

[0032] 一粉碎机构1,其出料口通过一第一阀门71与提取罐20的进料口连通;

[0033] 一提取组件2,其包括一提取罐20和一搅拌机构21;提取罐20的上部设有一进料口、一安全阀201、一针阀202、一压力传感器203、以及一温度传感器204;提取罐20的下部设有一进水口、一出料口、一冷凝水进水口和一冷凝水出水口;提取罐20的外部设有恒温加热单元205,其可以对提取罐20实施进一步加热,并维持提取罐20内温度;搅拌机构21包括一电机211、一搅拌轴212和若干桨叶213,电机211驱动连接于搅拌轴212的上端,若干桨叶213设于搅拌轴212的下部并伸入提取罐20内,用以对粉碎后进入提取罐20内的物料和水实施搅拌;

[0034] 一水加热组件3,其包括一储水罐30和一预加热单元31;储水罐30的进水口上设有一第六阀门76,储水罐30的出水口与预加热单元31的进水口连通,预加热单元31的出水口依次通过一高压柱塞泵32和一单向阀33与提取罐20的进水口连通,且所述预加热单元31通过一第二阀门72与高压柱塞泵32连通,所述单向阀33通过一第三阀门73与提取罐20的进水口连通,通过水加热组件3使进入提取罐20内的水具有一定温度,从而缩短在提取罐20内的加热时间,提高提取效率;

[0035] 一冷凝组件4,其包括一蛇形冷凝单元40、一冷凝水蒸发单元41、一冷凝水回收单元42和一提取液容器43;蛇形冷凝单元40设于提取罐20的内部;冷凝水蒸发单元41的出水

口通过一计量泵44与蛇形冷凝单元40的冷凝水进口连通,蛇形冷凝单元40的冷凝水出口与冷凝水回收单元42的进水口连通,冷凝水回收单元42的出水口与冷凝水蒸发单元41的进水口连通,提取罐20的出料口与提取液容器43的进料口连通,该冷凝组件4内使用的冷凝水能够被循环使用,可有效节约能源;

[0036] 一分离组件5,其包括一高速离心过滤机50和一提取液储罐51,提取液容器43的出料口通过一第四门阀74与高速离心过滤机50的进料口连通,高速离心过滤机50的出料口通过一第五门阀75与提取液储罐51的进料口连通,经由高速离心过滤机50可以有效风力出提取液,高速离心过滤机50的上部设有一废渣口,可以通过废渣口将废渣排出;

[0037] 一控制单元6,其分别与粉碎机构1、搅拌机构21的电机211、压力传感器203、温度传感器204、恒温加热单元205、预加热单元31、高压柱塞泵32、计量泵44、以及高速离心过滤机50电连接,可以通过控制单元6调节亚临界水的温度、压力等,使水的极性在较大范围变化,从而实现海带中岩藻聚糖连续、绿色和高效提取。

[0038] 本实用新型提供的亚临界水提取岩藻聚糖专用装置,其使用方法如下:

[0039] (1)称取经恒温干燥后的海带,加入粉碎机构1中,通过控制单元6启动粉碎机构1进行粉碎,再经提取罐20的进料口加入提取罐20中;

[0040] (2)通过控制单元7进行如下操作:先启动预加热单元31对储水罐30内的水进行预热至预设温度,再启动高压柱塞泵32加压后将储水罐30内的水泵入提取罐20内,接着启动恒温加热单元205和搅拌机构21对提取液进行加热和搅拌至预设温度;

[0041] (3)通过控制单元7进行如下操作:先启动冷凝水蒸发单元41,再启动计量泵44将冷凝水泵入蛇形冷凝单元40的进水口,接着经过冷凝管的出水口进入冷凝水回收单元42,冷凝水回收单元42收集的冷凝水再回到冷凝水蒸发单元41;

[0042] (4)提取罐20中的固液混合物经提取罐20内部的蛇形冷凝单元40冷凝,得到海带岩藻聚糖固液混合物,进入提取液容器43。

[0043] (5)提取液容器43中固液混合物经过高速离心过滤机50,分离出提取液,并将废渣通过废渣口排出,得到海带岩藻聚糖提取液,进入提取液储罐51。

[0044] 步骤(1)的物料质量为0.5-2.5kg,步骤(2)中高压柱塞泵32泵入提取罐20的水为物料质量的10-20倍,预设温度为100-300℃,提取罐20内压力为2MPa-7MPa。

[0045] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的设计构思并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,利用此构思对本实用新型进行非实质性的改动,均属于侵犯本实用新型保护范围的行为。

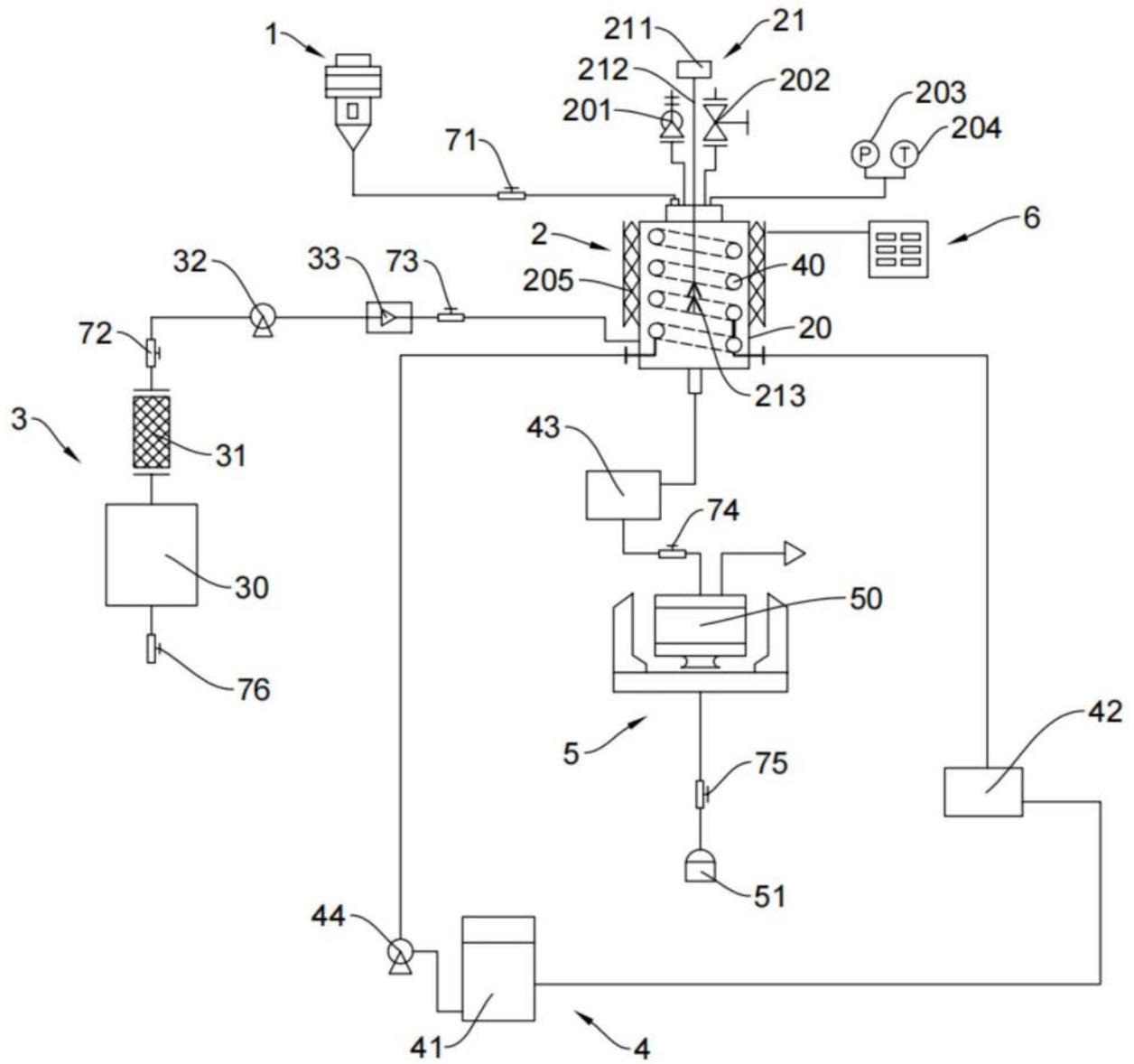


图1