



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210521790 U

(45)授权公告日 2020.05.15

(21)申请号 201921356715.5

(22)申请日 2019.08.20

(73)专利权人 江苏和诚制药设备制造有限公司
地址 214500 江苏省泰州市靖江市马桥镇
正北高新技术产业区8号

(72)发明人 王建 徐建涛 徐翔 范泓焘

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

代理人 马俊荣

(51)Int.Cl.

B01D 1/00(2006.01)

B01D 1/30(2006.01)

F25B 9/00(2006.01)

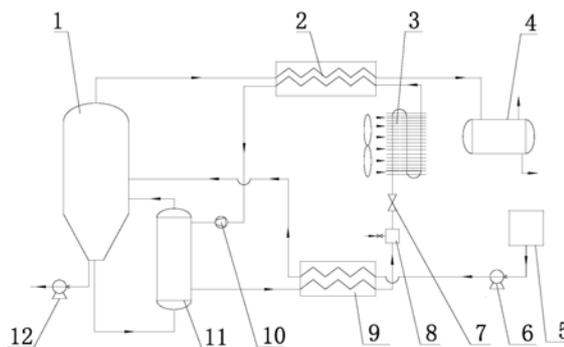
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置

(57)摘要

本实用新型属于热泵技术应用领域,具体涉及一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,包括走料系统和热泵系统,走料系统包括储料罐,储料罐通过进料管路连接分离器,分离器通过蒸汽管路连接凝液罐;热泵系统包括压缩机组,压缩机组通过管路依次连接冷凝器、介质储罐、膨胀阀、蒸发器,蒸发器又与压缩机组相连接;冷凝器通过循环管路与分离器相连。本实用新型通过热泵技术,采用环保CO₂作为介质,对热能进行重复利用,同时高真空度保证物料能在较低的温度下进行蒸发,溶剂冷凝回收效率高、节能效果显著;系统将空气热能进行吸收,而且能够将加热装置排放的能量进行余热回收,介质循环利用,消除加热蒸汽和冷凝水用量,可有效降低能源消耗。



1. 一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:包括走料系统和热泵系统,所述的走料系统包括储料罐(5),储料罐(5)通过进料管路连接分离器(1),分离器(1)通过蒸汽管路连接凝液罐(4);所述的热泵系统包括压缩机组(10),压缩机组(10)通过管路依次连接冷凝器(11)、介质储罐(8)、膨胀阀(7)、蒸发器(3),蒸发器(3)又与压缩机组(10)相连接;冷凝器(11)通过循环管路与分离器(1)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的蒸发器(3)与压缩机组(10)之间设有换热器(2),换热器(2)与走料系统的蒸汽管路换热。

3. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的冷凝器(11)与介质储罐(8)之间设有预热器(9),预热器(9)与走料系统的进料管路换热。

4. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的储料罐(5)与分离器(1)之间设有进料泵(6)。

5. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的凝液罐(4)设有真空接口和排凝液接口。

6. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的分离器(1)下部设有出料管路,出料管路上设有出料泵(12)。

7. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的压缩机组(10)由并联的至少两台压缩机组成。

8. 根据权利要求1所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,其特征在于:所述的热泵系统内的冷媒为二氧化碳。

一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,属于热泵技术应用领域。

背景技术

[0002] 中药材有效成分提取时通常采用溶剂乙醇或水浸泡,然后再对提取液进行蒸发浓缩,去除药液中的溶剂和水分,从而得到合理纯度的药液。中药提取液的浓缩多采用蒸汽加热物料,循环冷却水对蒸发汽体进行冷凝,其蒸发过程能耗大,溶剂回收步骤繁琐,提高了生产过程中蒸发浓缩和溶剂回收成本,不利于中药行业的生产发展。

[0003] 热泵技术在最近几年得到了飞速发展,二氧化碳冷媒是目前世界上已知的最环保的冷媒,其物性也是最适合热泵系统的冷媒之一。二氧化碳作为一种天然工质,是工质替代的一个重点研究方向。CO₂在地球上取之不尽、用之不竭的自然物质,环保、无毒,CO₂不破坏臭氧层,化学性质稳定,不与润滑油和金属及非金属等材料反应、高温下也不会分解为有害气体;此外,二氧化碳热泵系统在跨临界状态下运行时,二氧化碳放热过程中的温度滑移可与变温热源较好匹配、缩小传热温差,因此其跨临界循环所具有的高排气温度、冷媒蒸发温度低和温度滑移非常适合用来进行加热、冷凝的循环利用。

实用新型内容

[0004] 根据以上现有技术中的不足,本实用新型要解决的技术问题是:提供一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,克服中药浓缩装置浓缩及溶剂回收存在能源消耗高、溶剂浪费大、溶剂回收步骤繁琐的问题。

[0005] 本实用新型所述的基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,包括走料系统和热泵系统,所述的走料系统包括储料罐,储料罐通过进料管路连接分离器,分离器通过蒸汽管路连接凝液罐;所述的热泵系统包括压缩机组,压缩机组通过管路依次连接冷凝器、介质储罐、膨胀阀、蒸发器,蒸发器又与压缩机组相连接;冷凝器通过循环管路与分离器相连。

[0006] 储料罐内的物料通过进料管路进入分离器,热泵系统的冷凝器为走料系统的分离器加热,使分离器内的溶剂蒸发,蒸汽凝结后通过蒸汽管路进入凝液罐,由此完成物料的浓缩。

[0007] 所述的蒸发器与压缩机组之间设有换热器,换热器与走料系统的蒸汽管路换热。低温的冷媒先通过蒸发器将空气热能进行充分吸收,再通过换热器对蒸发蒸汽热能回收。

[0008] 所述的冷凝器与介质储罐之间设有预热器,预热器与走料系统的进料管路换热。经压缩机组升压的冷媒先通过冷凝器将物料加热蒸发,再进入预热器,利用冷媒余热对物料进行预热。

[0009] 所述的储料罐与分离器之间设有进料泵,储料罐内的物料通过进料泵进入分离器。

[0010] 所述的凝液罐设有真空接口和排凝液接口,真空接口可以连接真空设备,将走料

系统抽真空,到达一定的真空度,有利于物料的蒸发。

[0011] 所述的分离器下部设有出料管路,出料管路上设有出料泵。

[0012] 优选的,所述的压缩机组由并联的至少两台压缩机组组成。

[0013] 所述的热泵系统内的冷媒为二氧化碳。

[0014] 本实用新型采用热泵原理,在两端分别输出热媒和冷媒同时对物料进行蒸发和对蒸汽进行冷凝,同时高真空度保证物料能在较低的温度下进行蒸发。本实用新型可以采用自动阀门,在设备上设置传感器,并连接到控制器进行自动控制并可远程监控。

[0015] 本实用新型与现有技术相比所具有的有益效果是:

[0016] 本实用新型所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,通过热泵技术,采用环保CO₂作为回用介质,对热能进行重复利用,同时高真空度保证物料能在较低的温度下进行蒸发,溶剂冷凝回收效率高、节能效果显著,并可实现自动化控制;系统将空气热能进行充分吸收,而且能够将加热装置(冷凝器)排放的能量进行余热回收,然后通过压缩机组升压升温到预定的工况,用于物料加热及进料预热的循环利用,消除加热蒸汽和冷凝水用量,提供可以循环利用的宝贵能源,可有效降低能源消耗。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的系统结构示意图。

[0018] 图中:1、分离器;2、换热器;3、蒸发器;4、凝液罐;5、储料罐;6、进料泵;7、膨胀阀;8、介质储罐;9、预热器;10、压缩机组;11、冷凝器;12、出料泵。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本实用新型做进一步描述:

[0020] 如图1所示,本实用新型所述的一种基于二氧化碳热泵技术的中药浓缩装置,进料泵6的进口与储料罐5下部通过管道相连,进料泵6的出口与预热器9的物料进口通过管道相连;预热器9的物料出口通过管道与分离器1的物料进口相连;分离器1的下部与冷凝器11(加热器)的下部进口通过循环管道相连,冷凝器11(加热器)上部出口部通过循环管道连接分离器1的中部;分离器1的下部物料出口通过出料管路连接出料泵12的进口;换热器2的蒸汽进口与分离器1上部蒸汽出口通过蒸汽管路连接,换热器2的凝结液出口与凝液罐4进口通过管道连接,凝液罐4上设有真空接口和排凝液接口。

[0021] 压缩机组10进口与换热器2的介质出口连接,压缩机组10出口与冷凝器11(加热器)的介质进口连接;预热器9的介质进口与冷凝器11(加热器)的介质出口连接,冷凝器11(加热器)的介质出口与介质储罐8连接;蒸发器3的进口管道设置膨胀阀7,膨胀阀7与介质储罐8连接,蒸发器3连接换热器2的介质进口。

[0022] 本实用新型的工作过程或工作原理:

[0023] 存储在储料罐5内的中药提取液通过进料泵6进入预热器9并与二氧化碳介质进行充分换热,预热后通过管道进入分离器1内;提取液被凝器11(加热器)内的高温二氧化碳介质加热到预定工况,分离器1内的提取液产生的蒸汽通过上部管道进入换热器2内,在换热器2内被低温二氧化碳介质冷凝为凝结液,通过管道进入凝液罐4内外排;分离器1内的提取液浓缩到预定要求经出料泵12排出待处理。

[0024] 介质储罐8内高压二氧化碳经膨胀阀7后通过蒸发器3进行汽化,在蒸发器3内汽化时吸收空气的大量热能;再通过换热器2吸热继续进行汽化,在换热器2内汽化时,与分离器1产生的二次蒸汽在换热器2内进行充分换热,吸热以后的二氧化碳介质经过压缩机组10压缩进行升温升压到预定温度再进入冷凝器11(加热器),冷凝器11(加热器)内对分离器1中的提取液进行加热;介质降温以后进入预热器9,在预热器9内对提取液的初始物料进行预热,降温以后进入介质储罐8内,如此往复,进行二氧化碳介质液化和汽化的循环,从而实现输出热媒和冷媒同时对物料进行蒸发和对蒸汽进行冷凝。本实用新型可消除加热蒸汽和冷凝水用量,并可有效降低能源消耗。

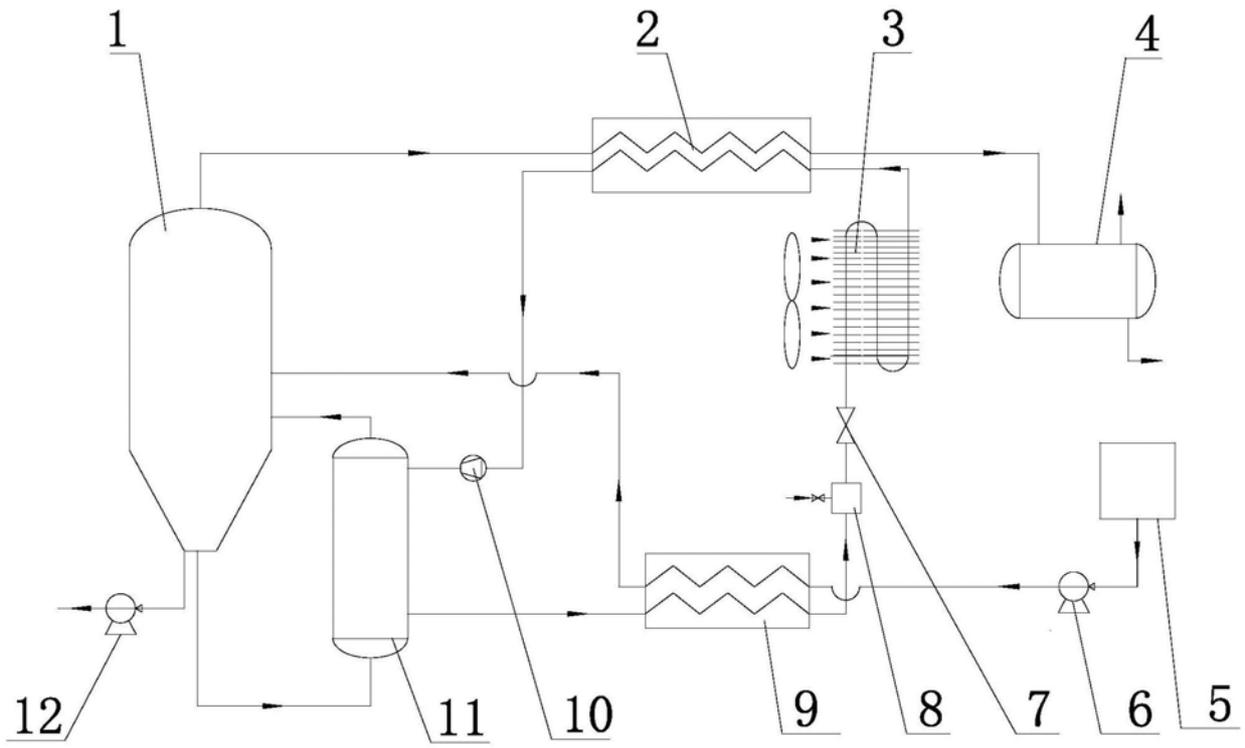


图1