



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211302117 U

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201922053109.2

A23F 3/22(2006.01)

(22)申请日 2019.11.25

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 湖南安化芙蓉山茶业有限责任公司

地址 413522 湖南省益阳市安化县梅城镇  
龙安村(梅城工业园)

(72)发明人 谭伟中 熊德卿 罗建红 李训华  
陈友元 王聪 罗又花

(74)专利代理机构 安化县梅山专利事务所  
43005

代理人 王以森

(51)Int.Cl.

B01D 1/28(2006.01)

B01D 1/30(2006.01)

B01D 5/00(2006.01)

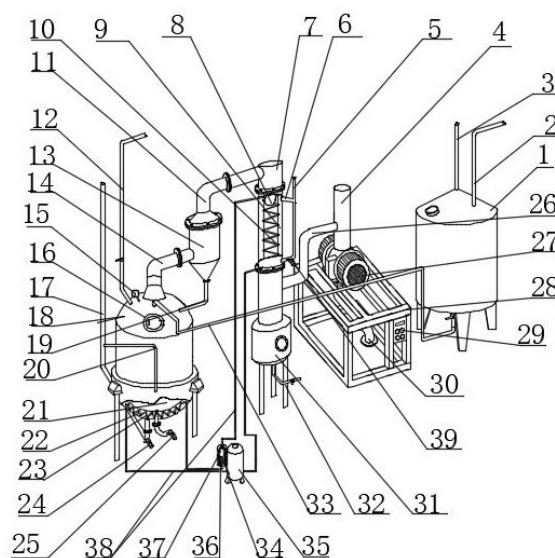
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54)实用新型名称

利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统及茶汁浓缩机

### (57)摘要

利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统及茶汁浓缩机,涉及一种真空浓缩设备。设有浓缩罐,与浓缩罐相连的冷凝器,与冷凝器用真空连接管连接的真空泵,所述浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝管,所述冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发管。本实用新型直接用冷媒对蒸气进行冷凝,冷凝效果提高35%;利用制冷压缩机制冷时产生的热量给浓缩罐提供热能,节省了制热能源,并减少了热排放,降低总能耗30%以上;无需专门配备冷热水生产系统,减少设备投资20多万元;能将茶泡回收,加之采用真空低温蒸发浓缩,能在茶汁浓缩过程中不损失茶叶有效物质,确保后续制备的茶粉能保持茶叶原有香气和口感。



1. 利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,设有浓缩罐,与浓缩罐相连的冷凝器,与冷凝器用真空连接管连接的真空泵,其特征在于:所述浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝管,所述冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发管。

2. 根据权利要求1所述的利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,其特征在于:所述蒸发管的一端通过冷媒管道与制冷压缩机的低压吸入端相连,所述冷凝管的一端与制冷压缩机的高压输出端相连,所述蒸发管的另一端和冷凝管的另一端与压力膨胀阀相连。

3. 根据权利要求2所述的利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,其特征在于:所述压力膨胀阀中设有串联的干燥过滤器和毛细管,毛细管的另一端与蒸发管的另一端相连,干燥过滤器另一端与冷凝管的另一端相连。

4. 根据权利要求1所述的利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,其特征在于:所述冷凝器的冷介室的底部设有传冷介质加入管,在冷介室的顶部设有与传冷介质加入管相通的溢气管。

5. 根据权利要求1所述的利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,其特征在于:在加热室的底部连接有传热介质加入管,在加热室的顶部设有与传热介质加入管相通的跑气管。

6. 利用冷媒直接冷凝和加热的茶汁浓缩机,设有浓缩罐,与浓缩罐相连的冷凝器,与冷凝器用真空连接管连接的真空泵,其特征在于:所述浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝管,所述冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发管,所述蒸发管的一端通过冷媒管道与制冷压缩机的低压吸入端相连,所述冷凝管的一端与制冷压缩机的高压输出端相连,所述蒸发管的另一端和冷凝管的另一端与压力膨胀阀相连,在所述浓缩罐的顶部,设有与蒸气收集管相连的收泡器,收泡器通过回泡管与浓缩罐的蒸发室连通。

7. 根据权利要求6所述的利用冷媒直接冷凝和加热的茶汁浓缩机,其特征在于:所述冷凝器的冷介室的底部设有传冷介质加入管,在冷介室的顶部设有与传冷介质加入管相通的溢气管,在加热室的底部连接有传热介质加入管,在加热室的顶部设有与传热介质加入管相通的跑气管。

## 利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统及茶汁浓缩机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种真空浓缩设备，特别是茶汁浓缩设备。

### 背景技术

[0002] 真空浓缩机被广泛应用于化工、医药和食品加工等方面。大都采用高温蒸汽蒸发，低温水冷却，如专利公开号为CN202223912U，公开日为2012.05.23的低温真空浓缩机，公开的技术为：低温真空浓缩机，其特征在于主要由加热罐、蒸发罐和冷凝罐组成；在加热罐的上、下部分别设置出料口和进料口，在加热罐的下端连接浓缩液放料阀，在加热罐内设置蒸汽换热管，所述蒸汽换热管的两端分别设有热蒸汽进口和冷凝水排放口，所述热蒸汽进口和冷凝水排放口分别设置在加热罐的侧壁；在蒸发罐顶部设有蒸汽排出口，蒸发罐中部设有与所述加热罐的出料口连接的进料口，蒸发罐下端设有与加热罐的进料口相连接的出料口，蒸发罐中部设有原液进料口；在冷凝罐上部设有与蒸发罐的蒸汽排出口相连的蒸汽进口，冷凝罐的下部设有抽真空出口，在冷凝罐内设置冷却管，所述冷却管的两端分别自冷凝罐伸出，并通过进泵与冷却水塔串接，在冷凝罐的下端设置冷凝水排放阀。现有技术所存在的问题是能耗高，由于蒸发液体需要消耗大量的能量，特别是对低浓度的液料浓缩，如浓度仅有5%左右的茶汁进行浓缩，要蒸发80%以上的液体，大多采用高温蒸汽进行蒸发，以冷水进行冷凝，能耗大，生产成本低，并且还需要配备专门的冷热水生产系统，设备投资大，造价高。以上问题是本实用新型所要解决的技术难题。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于解决现有技术所存在的问题，公开一种能直接利用冷媒冷凝，并利用制冷散发的热量进行蒸发加热的，无需专门配备冷热水生产系统的，能大幅度减少能耗，造价低，投资少的利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统及在茶汁浓缩中的应用。

[0004] 本实用新型的技术解决方案之一是：利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统，设有浓缩罐，与浓缩罐相连的冷凝器，与冷凝器用真空连接管连接的真空泵，其特殊之处在于：所述浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝管，所述冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发管。

[0005] 进一步地，所述蒸发管的一端通过冷媒管道与制冷压缩机的低压吸入端相连，所述冷凝管的一端与制冷压缩机的高压输出端相连，所述蒸发管的另一端和冷凝管的另一端与压力膨胀阀相连。

[0006] 进一步地，所述压力膨胀阀中设有串联的干燥过滤器和毛细管，毛细管的另一端与蒸发器的另一端相连，干燥过滤器另一端与冷凝管的另一端相连。

[0007] 进一步地，所述冷凝器的冷介室的底部设有传冷介质加入管，在冷介室的顶部设有与传冷介质加入管相通的溢气管。

[0008] 进一步地，在加热室的底部连接有传热介质加入管，在加热室的顶部设有与传热

介质加入管相通的跑气管。

[0009] 本实用新型的技术解决方案之二是：利用冷媒直接冷凝和加热的茶汁真空浓缩机，设有浓缩罐，与浓缩罐相连的冷凝器，与冷凝器用真空连接管连接的真空泵，其特殊之处在于：所述浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝管，所述冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发管，所述蒸发管的一端通过冷媒管道与制冷压缩机的低压吸入端相连，所述冷凝管的一端与制冷压缩机的高压输出端相连，所述蒸发管的另一端和冷凝管的另一端与压力膨胀阀相连，所述冷凝器的冷介室的底部设有传冷介质加入管，在冷介室的顶部设有与传冷介质加入管相通的溢气管，在加热室的底部连接有传热介质加入管，在加热室的顶部设有与传热介质加入管相通的跑气管，在所述浓缩罐的顶部，设有与蒸气收集管相连的收泡器，收泡器通过回泡管与浓缩罐的蒸发室连通。

[0010] 本实用新型由于采用了以上技术方案，解决了现有技术所存在的问题，由于在冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发器，直接用冷媒对蒸气进行冷凝，显著提高了冷凝效果；由于在浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝器，利用制冷压缩机制冷时产生的热量给浓缩罐提供热能，变废为宝，减少了热排放，显著降低了能耗；无需专门配备冷热水生产系统，减少了设备投资；由于设置了收泡器，能将茶泡回收，加之采用真空低温蒸发浓缩，能在茶汁浓缩过程中不损失茶叶有效物质，确保后续制备的茶粉能保持茶叶原有香气和口感。

## 附图说明

[0011] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0012] 附图标记说明：1-料液罐，2-进料管，3-通气管，4-真空筒，5-传冷介质加入管，6-溢气管，7-冷凝器，8-冷凝室，9-冷介室，10-蒸发管，11-冷凝连接管，12-冲洗管，13-收泡器，14-蒸气收集管，15-负压表，16-观察镜，17-传热介质加入管，18-浓缩罐，19-回泡管，20-跑气管，21-蒸发室，22-加热室，23-冷凝管，24-第一排水口，25-料液输出口，26-真空连接管，27-真空泵，28-机架，29-控制器，30-吸气口，31-集液器，32-出液管，33-输料管，34-热力膨胀阀，35-压缩机，36-毛细管，37-干燥过滤器，38-冷媒管道，39-第二排水口。

## 具体实施方式

[0013] 为了更清楚地理解本实用新型，下面结合图1用具体实施方式对本实用新型作进一步的说明。

[0014] 实施方式1：利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统，设有浓缩罐18，与浓缩罐18相连的冷凝器7，与冷凝器7用真空连接管26连接的真空泵27；所述浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的冷凝管23，所述冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的蒸发管10。

[0015] 进一步地，所述蒸发管10的一端通过冷媒管道38与制冷压缩机35的低压吸入端相连，所述冷凝管23的一端与制冷压缩机35的高压输出端相连，所述蒸发管10的另一端和冷凝管23的另一端与压力膨胀阀34相连。

[0016] 进一步地，所述压力膨胀阀34中设有串联的干燥过滤器36和毛细管37，毛细管37

的另一端与蒸发管10的另一端相连,干燥过滤器36另一端与冷凝管23的另一端相连。

[0017] 进一步地,所述冷凝器7的冷介室9的底部设有传冷介质加入管5,在冷介室9的顶部设有与传冷介质加入管5相通的溢气管6。

[0018] 进一步地,在加热室22的底部连接有传热介质加入管17,在加热室22的顶部设有与传热介质加入管17相通的跑气管20。

[0019] 实施方式2:利用冷媒直接冷凝和加热的茶汁真空浓缩机,设有浓缩罐18,与浓缩罐18相连的冷凝器7,与冷凝器7用真空连接管26连接的真空泵27,所述浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道38连接的冷凝管23,所述冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道38连接的蒸发管10,所述蒸发管10的一端通过冷媒管道38与制冷压缩机35的低压吸入端相连,所述冷凝管23的一端与制冷压缩机35的高压输出端相连,所述蒸发管10的另一端和冷凝管23的另一端与压力膨胀阀34相连,所述冷凝器7的冷介室9的底部设有传冷介质加入管5,在冷介室9的顶部设有与传冷介质加入管5相通的溢气管6,在加热室22的底部连接有传热介质加入管17,在加热室22的顶部设有与传热介质加入管17相通的跑气管20,在所述浓缩罐18的顶部,设有与蒸气收集管14相连的收泡器13,收泡器13通过回泡管19与浓缩罐18的蒸发室21连通。

[0020] 实施例1:利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,设有浓缩罐18,与浓缩罐18相连的冷凝器7,与冷凝器7用真空连接管26连接的真空泵27,所述浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的冷凝管23,所述冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的蒸发管10。

[0021] 实施例2:利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,设有浓缩罐18,与浓缩罐18相连的冷凝器7,与冷凝器7用真空连接管26连接的真空泵27,所述浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35用冷媒管道38连接的冷凝管23,所述冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35用冷媒管道38连接的蒸发管10。所述蒸发管10的一端通过冷媒管道38与制冷压缩机35的低压吸入端相连,所述冷凝管23的一端与制冷压缩机35的高压输出端相连,所述蒸发管10的另一端和冷凝管23的另一端与压力膨胀阀34相连。所述压力膨胀阀34中设有串联的干燥过滤器36和毛细管37,毛细管37的另一端与蒸发管10的另一端相连,干燥过滤器36另一端与冷凝管23的另一端相连。

[0022] 实施例3:利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,设有浓缩罐18,与浓缩罐18相连的冷凝器7,与冷凝器7用真空连接管26连接的真空泵27,所述浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的冷凝管23,所述冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的蒸发管10。所述蒸发管10的一端通过冷媒管道38与制冷压缩机35的低压吸入端相连,所述冷凝管23的一端与制冷压缩机35的高压输出端相连,所述蒸发管10的另一端和冷凝管23的另一端与压力膨胀阀34相连。所述压力膨胀阀34中设有串联的干燥过滤器36和毛细管37,毛细管37的另一端与蒸发管10的另一端相连,干燥过滤器36另一端与冷凝管23的另一端相连。在加热室22的底部连接有传热介质加入管17,在加热室22的顶部设有与传热介质加入管17相通的跑气管20。

[0023] 实施例4:利用冷媒直接冷凝和加热的真空浓缩系统,设有料液罐1,浓缩罐18,冷凝器7,真空泵27,在料液罐1的底部与浓缩罐18的顶部之间连接有输料管33,料液罐1上设有进料管2和通气管3。真空泵27设在机架28的上面,机架28上没有控制器29。真空泵27上设

有真空管4,真空泵27的下部设有吸气管30,真空管4通过真空连接管26连接冷凝器7。冷凝器7内为上下直通的冷凝室8,真空连接管26与冷凝室8相通。冷凝器7的中部为上下封闭的冷介室9,冷介室9也可以为向外凸起的圆环柱体。冷凝器7的底部设有集液器31,集液器31设有观察窗,集液器31的底部设有带阀门的出液管32。所述浓缩罐18内为蒸发室21,在蒸发室21下部外面套设有夹层加热室22。在浓缩罐18的顶部设有蒸气收集管14,蒸气收集管14与冷凝连接管11连接,冷凝连接管11与冷凝器7的顶部相通。也可以蒸气收集管14与冷凝器7的顶部直接相通。浓缩罐18的顶部设有带阀门的冲洗管12、负压表15和观察镜16。在浓缩罐18的底部设有连通蒸发室21的料液输出口25。浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的冷凝管23,在冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道连接的蒸发管10。蒸发管10的一端通过冷媒管道38与制冷压缩机35的低压吸入端相连,所述冷凝管23的一端与制冷压缩机35的高压输出端相连,所述蒸发管10的另一端和冷凝管23的另一端与压力膨胀阀34相连。所述压力膨胀阀34中设有串联的干燥过滤器36和毛细管37,毛细管37的另一端与蒸发管10的另一端相连,干燥过滤器36另一端与冷凝管23的另一端相连。在加热室22的底部连接有传热介质加入管17,在加热室22的顶部设有与传热介质加入管17相通的跑气管20。传热介质加入管17的底部设有第一排水口24,所述冷凝器7的冷介室9的底部设有传冷介质加入管5,在冷介室9的顶部设有与传冷介质加入管5相通的溢气管6。传冷介质加入管5的底部设有第二排水口39。

[0024] 实施例5:利用冷媒直接冷凝和加热的茶汁真空浓缩机,设有浓缩罐18,与浓缩罐18相连的冷凝器7,与冷凝器7用真空连接管26连接的真空泵27,所述浓缩罐18的加热室22中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道38连接的冷凝管23,所述冷凝器7的冷介室9中设有与制冷压缩机35进行冷媒管道38连接的蒸发管10,所述蒸发管10的一端通过冷媒管道38与制冷压缩机35的低压吸入端相连,所述冷凝管23的一端与制冷压缩机35的高压输出端相连,所述蒸发管10的另一端和冷凝管23的另一端与压力膨胀阀34相连,所述冷凝器7的冷介室9的底部设有传冷介质加入管5,在冷介室9的顶部设有与传冷介质加入管5相通的溢气管6,在加热室22的底部连接有传热介质加入管17,在加热室22的顶部设有与传热介质加入管17相通的跑气管20,在所述浓缩罐18的顶部,设有与蒸气收集管14相连的收泡器13,收泡器13通过回泡管19与浓缩罐18的蒸发室21连通。

[0025] 以上实施例的浓缩罐18、冷凝器7、压缩机35(包括干燥过滤器37)、真空系统均可采用常规设备。真空泵27、压缩机35均由控制器29控制。真空泵27的型号:2BV-5121,生产厂家:山东博杰泵业科技有限公司,压缩机35的型号:ZB66KQE,出品厂家:湖南长沙邦尼实业有限公司。

[0026] 本实用新型的工作原理:压缩机35、冷凝管23、蒸发管10、压力膨胀阀34由冷媒管道38连接形成一个封闭的系统,系统里注入了一定的冷媒,冷媒可以为四氟乙烷或其它制冷剂。压缩机1启动后,吸入来自蒸发管10中低压的冷媒压缩进冷凝管23成为高压的冷媒气体,冷凝管23散发热量,将加热室22中的传热介质加热,传热介质再加热蒸发室21里的料液进行蒸发,可加热至35-45℃,然后冷媒流经热力膨胀阀14,节流成低压的气液两相冷媒,吸收冷介室9中的热量,使冷介室9中的传冷介质制冷,可制冷至5℃左右,传冷介质使冷凝室8中的蒸气冷凝成液体。然后开启真空泵27,然后通过控制器29启动真空泵27,使浓缩罐18处于-99.9—93.7 kpa的负压状态,茶料液通过输料管33从料液罐1吸入到浓缩罐18中,茶料

液的浓度为3-5%，茶料液在负压下进行沸腾蒸发，蒸发的水汽通过蒸气收集管14进入除泡器13中，带有茶叶营养物质的液泡通过回泡管19回流到浓缩罐18中，水汽通过冷凝连接管11进入冷凝器7的冷凝室8中冷凝成液体落入集液器31，当浓缩罐18中的料液被浓缩到30%左右时从料液输出口25输出。

[0027] 以上实施例解决了现有技术所存在的问题，由于在冷凝器的冷介室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的蒸发器，直接用冷媒对蒸气进行冷凝，冷凝效果提高35%；由于在浓缩罐的加热室中设有与制冷压缩机进行冷媒管道连接的冷凝器，利用制冷压缩机制冷时产生的热量给浓缩罐提供热能，节省了制热能源，并减少了热排放，降低总能耗30%以上；无需专门配备冷热水生产系统，减少了设备投资30多万元；由于设置了收泡器，能将茶泡回收，加之采用真空低温蒸发浓缩，能在茶汁浓缩过程中不损失茶叶有效物质，确保后续制备的茶粉能保持茶叶原有香气和口感。

[0028] 以上所述，仅为本实用新型的说明实施例，并非对本实用新型任何形式上和实质上的限制，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本实用新型方法的前提下，做出的若干改进和补充也应视为本实用新型的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员，在不脱离本实用新型精神和范围的情况下，利用以上所揭示的技术内容做出的些许更改、修饰与演变的等同变化，均为本实用新型的等效实施例；同时，凡依据本实用新型的实质技术对上述实施例所做的任何等同变化的更改、修饰与演变，均仍属于本实用新型的保护范围。

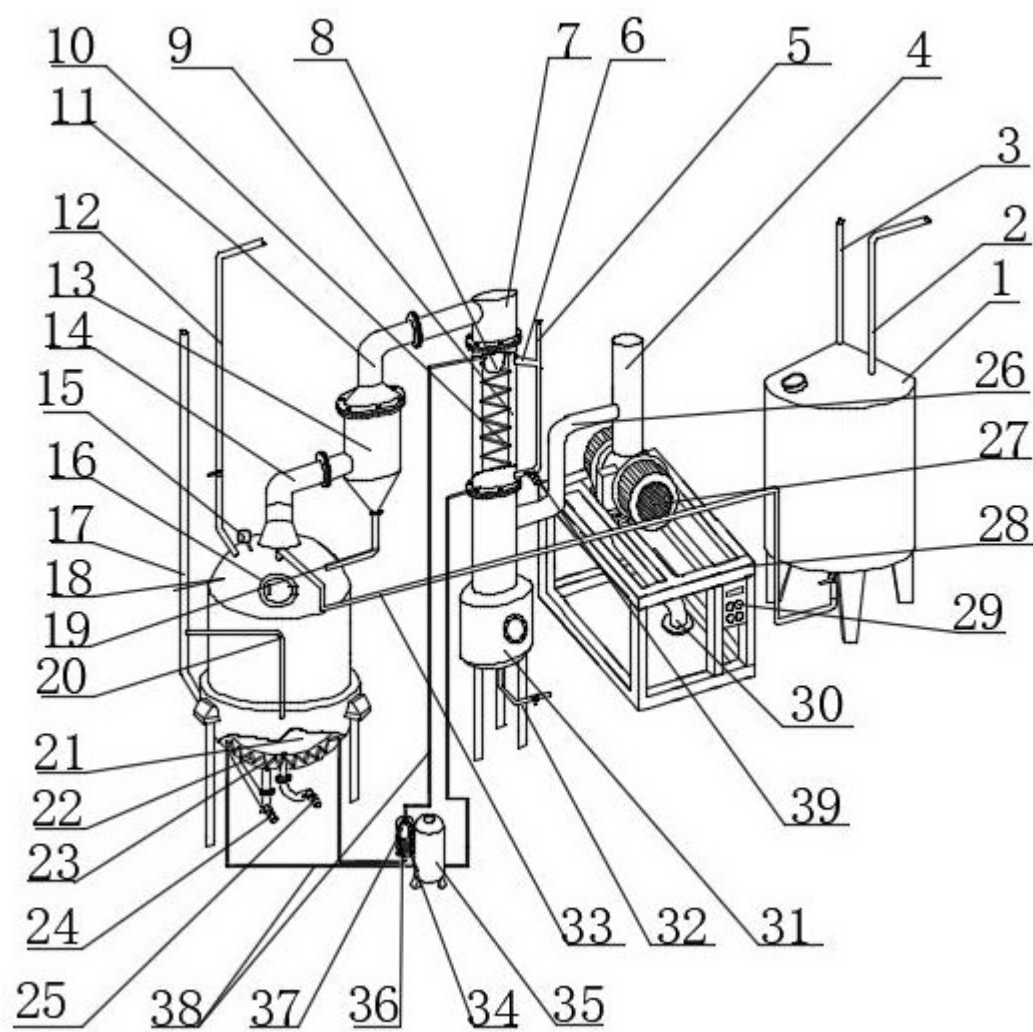


图1