



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104629968 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510098272. 4

(22) 申请日 2015. 03. 05

(71) 申请人 佛山市丰川节能科技有限公司

地址 528000 广东省佛山市禅城区平远南街  
11号4号铺

(72) 发明人 欧阳建安

(74) 专利代理机构 广州圣理华知识产权代理有  
限公司 44302

代理人 顿海舟 陈业胜

(51) Int. Cl.

C12C 7/22(2006. 01)

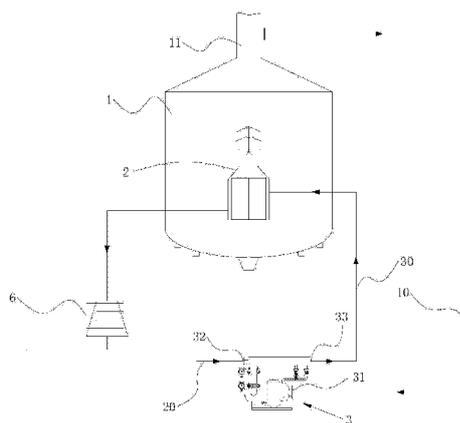
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法及其系统

(57) 摘要

本发明涉及一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,该方法将煮沸锅内的二次蒸汽和生蒸汽混合后再输送到加热器对麦汁进行加热,这样的煮沸方法不仅提高了二次蒸汽的利用率,而且还提高了啤酒的品质。本发明还提供了应用上述麦汁煮沸方法的系统,使用该方法的麦汁煮沸系统对麦汁可实现柔和加热,具有结构简单和节能高效的优点。



1. 一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,其特征在於包括如下步骤:

a:麦汁进入煮沸锅,生蒸汽控制阀门打开,向煮沸锅内的加热器输送生蒸汽,使麦汁逐渐升温,直至达到沸点;

b:回收煮沸锅内的二次蒸汽,二次蒸汽经压缩后与生蒸汽混合输送到加热器对沸腾后的麦汁再持续加热 T1 时间,T1 时间根据产品的工艺要求确定。

2. 根据权利要求 1 所述的可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,其特征在於:步骤 a 所述的生蒸汽控制阀门分两个阶段打开,第一阶段阀门开启度为 5-20%,通入生蒸汽对管路和加热器进行预热;第二阶段阀门开启度为 100%,对麦汁进行升温加热。

3. 根据权利要求 1 所述的可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,其特征在於:在煮沸锅的麦汁循环管路上设置外加热器对麦汁循环管路上的麦汁进行加热。

4. 根据权利要求 3 所述的可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,其特征在於:步骤 b 中,二次蒸汽通过热能回收稳压器进行压缩;

通过检测装置检测煮沸锅排出的二次蒸汽的温度或压力,热能回收稳压器的二次蒸汽入口调节阀根据检测装置检测的温度或压力自动调节开启程度,保证混合蒸汽温度符合工艺的要求。

5. 根据权利要求 1 所述的可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,其特征在於:步骤 b 对麦汁的加热分为三个阶段,每个阶段加热时间约为 T1/3;第一阶段蒸汽流量为 3000-5000kg/h,第二阶段蒸汽流量为 2000-3000kg/h,第三阶段蒸汽流量为 3000-5000kg/h。

6. 一种应用权利要求 1 所述麦汁煮沸方法的麦汁煮沸系统,其特征在於:包括煮沸锅、加热器、热能回收稳压器、麦汁循环管路和电控系统;所述加热器设置在所述煮沸锅内,所述煮沸锅上设有烟囱,所述热能回收稳压器包括二次蒸汽进汽口、生蒸汽进汽口和混合蒸汽出汽口;所述二次蒸汽进汽口通过二次蒸汽管道与所述烟囱连通,所述生蒸汽进汽口与生蒸汽管道连通,所述混合蒸汽出汽口通过混合蒸汽管道与加热器连通。

7. 根据权利要求 6 所述的麦汁煮沸系统,其特征在於:所述煮沸锅的麦汁循环管路上设有外加热器,外加热器对麦汁循环管路上的麦汁进行加热。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的麦汁煮沸系统,其特征在於:还包括旁路蒸汽管道,所述旁路蒸汽管道一端与生蒸汽管道连通,另一端与混合蒸汽管道连通,所述旁路蒸汽管道上设有第一调节阀,所述热能回收稳压器的生蒸汽进汽口前端设有第二调节阀。

9. 根据权利要求 7 所述的麦汁煮沸系统,其特征在於:连接所述热能回收稳压器的二次蒸汽管道上设有二次蒸汽入口调节阀;所述烟囱上设有检测二次蒸汽的温度或压力的检测装置,检测装置与电控系统连接,电控系统根据检测装置反馈的温度或压力信号控制二次蒸汽入口调节阀的开启程度。

## 一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,以及一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸系统。

### 背景技术

[0002] 目前啤酒厂用较高温度的蒸汽对麦汁进行加热煮沸,麦汁煮沸系统对二次蒸汽的回收和利用基本都是采用热水储能系统,将回收的二次蒸汽转化为热水,再用热水来预热下一锅的麦汁,减少下一锅的麦汁升温阶段的蒸汽消耗。但是使用较高温度的蒸汽加热麦汁会导致麦汁煮沸热负荷大,影响啤酒品质,并且大部分啤酒厂的热水储能系统都未能完全回收煮沸过程产生的二次蒸汽;而且将二次蒸汽转化为热水,再以热水预热麦汁的过程会存在热损失问题,所以总体来说二次蒸汽回收的热利用率不高。

### 发明内容

[0003] 本发明的第一个目的是提供一种具有高效利用二次蒸汽并且加热不影响啤酒品质的麦汁煮沸方法。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法,包括如下步骤:

[0006] a:麦汁进入煮沸锅,生蒸汽控制阀门打开,向煮沸锅内的加热器输送生蒸汽,使麦汁逐渐升温,直至达到沸点;

[0007] b:回收煮沸锅内的二次蒸汽,二次蒸汽经压缩后与生蒸汽混合输送到加热器对沸腾后的麦汁再持续加热  $T_1$  时间, $T_1$  时间根据产品的工艺要求确定。

[0008] 通过混合生蒸汽和二次蒸汽,使得进入加热器的蒸汽温度降低,从而降低了麦汁煮沸过程的热负荷和传热温差,不仅实现柔和加热,避免对麦汁的过热影响,提高啤酒的品质,而且高效利用二次蒸汽。

[0009] 上述步骤 a 所述的生蒸汽控制阀门分两个阶段打开,第一阶段阀门开启度为 5-20%,通入生蒸汽对管路和加热器进行预热,防止管路因突然通入高温的蒸汽而破裂或产生振动;第二阶段阀门开启度为 100%,对麦汁进行升温加热。

[0010] 优选的,在煮沸锅的麦汁循环管路上设置外加热器对麦汁循环管路上的麦汁进行加热。

[0011] 上述步骤 b 中,二次蒸汽通过热能回收稳压器进行压缩;通过检测装置检测煮沸锅排出的二次蒸汽的温度或压力,热能回收稳压器的二次蒸汽入口调节阀根据检测装置检测的温度或压力自动调节开启程度,保证混合蒸汽温度符合工艺的要求。

[0012] 上述步骤 b 对麦汁的加热分为三个阶段,每个阶段加热时间约为  $T_1/3$ ;第一阶段蒸汽流量为 3000-5000kg/h,第二阶段蒸汽流量为 2000-3000kg/h,第三阶段蒸汽流量为 3000-5000kg/h。

[0013] 本发明的第二个目的在于提供一种应用该麦汁煮沸方法的麦汁煮沸系统,其具体

方案如下：

[0014] 包括煮沸锅、加热器、热能回收稳压器、麦汁循环管路和电控系统；所述加热器设置在所述煮沸锅内，所述煮沸锅上设有烟囱，所述热能回收稳压器包括二次蒸汽进汽口、生蒸汽进汽口和混合蒸汽出汽口；所述二次蒸汽进汽口通过二次蒸汽管道与所述烟囱连通，所述生蒸汽进汽口与生蒸汽管道连通，所述混合蒸汽出汽口通过混合蒸汽管道与加热器连通。

[0015] 进一步，所述煮沸锅的麦汁循环管路上设有外加热器，外加热器对麦汁循环路上的麦汁进行加热。

[0016] 进一步，还包括旁路蒸汽管道，所述旁路蒸汽管道一端与生蒸汽管道连通，另一端与混合蒸汽管道连通，所述旁路蒸汽管道上设有第一调节阀，所述热能回收稳压器的生蒸汽进汽口前端设有第二调节阀。

[0017] 进一步，连接所述热能回收稳压器的二次蒸汽管道上设有二次蒸汽入口调节阀；所述烟囱上设有检测二次蒸汽的温度或压力的检测装置，检测装置与电控系统连接，电控系统根据检测装置反馈的温度或压力控制二次蒸汽入口调节阀的开启程度。

[0018] 本发明的麦汁煮沸系统具有如下有益效果：

[0019] 1、通过混合生蒸汽和二次蒸汽，使得进入加热器的蒸汽温度降低，从而降低了麦汁煮沸过程的热负荷和传热温差，不仅实现柔和加热，避免对麦汁的过热影响，提高啤酒的品质，并且高效回收利用二次蒸汽。

[0020] 2、由于回收利用了低温蒸汽，导致输送到加热器的混合蒸汽的温度比原来生蒸汽的温度低，为了保证蒸发量和蒸发效率不变，通过增加新加热器进行热补偿。

[0021] 3、旁路蒸汽管道是当用汽量较大的时候开启的，而且可以通过对第一调节阀和第二调节阀的控制来实现不同工艺对用汽量的要求。

[0022] 4、利用检测装置检测烟囱部位的二次蒸汽的温度，并通过电控系统控制二次蒸汽的输入流量，可以保证混合蒸汽能达到工艺的加热要求。

## 附图说明

[0023] 图 1 是本发明第一种实施方式的结构示意图；

[0024] 图 2 是本发明第二种实施方式的结构示意图；

[0025] 图 3 是本发明第三种实施方式的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合附图及具体实施例对本发明作进一步的详细说明：

[0027] 本发明的可循环利用二次蒸汽的麦汁煮沸方法，包括如下步骤：

[0028] 步骤 a：开启循环泵，使麦汁在加热器中循环流动，打开生蒸汽阀门，使其开启 5-20%，通入生蒸汽对管道进行预热，防止管路因热胀冷缩而出现破裂或产生振动。例如阀门的开启 10%，通生蒸汽时间为 30 秒。接着将蒸汽阀门开启 100%，向加热器通入足量的蒸汽开始对麦汁进行加热直至沸腾。

[0029] 步骤 b：生蒸汽对麦汁加热至沸腾后会使得麦汁产生二次蒸汽，积聚在煮沸锅内，由于沸腾的麦汁所产生的二次蒸汽基本不含有空气，十分适合与生蒸汽混合，使混合后的蒸

汽不影响对麦汁进行加热,因此使用回收装置将此时的二次蒸汽持续回收,并将二次蒸汽与生蒸汽混合后输送到加热器内对麦汁继续加热。

[0030] 回收装置可以是热能回收稳压器,二次蒸汽通过热能回收稳压器进行压缩后再输送进入加热器,热能回收稳压器优选专利号为 ZL 201320423836.3 所记载的热能回收稳压器,该热能回收稳压器具有机构简单,低成本高效率的特点,十分适合作为本方法的热能回收稳压器。二次蒸汽的温度或压力是通过检测装置进行检测的,热能回收稳压器的二次蒸汽入口调节阀根据检测装置检测的温度或压力自动调节开启,保证混合蒸汽温度符合工艺析要求。

[0031] 此外,对沸腾的麦汁持续加热的时间为 T1, T1 时间根据产品的工艺要求确定。优选这时的加热分为三个阶段,每个阶段加热时间约为 T1/3;第一阶段蒸汽流量为 3000-5000kg/h,第二阶段蒸汽流量为 2000-3000kg/h,第三阶段蒸汽流量为 3000-5000kg/h。

[0032] 作为一个实施方案,T1 为 45-70 分钟,优选 T1 为 60 分钟,通过不同的蒸汽加热强度,可以使得啤酒的品质进一步提高。

[0033] 作为一种优选的方案,在煮沸锅的麦汁循环管路上设置外加热器对麦汁循环管路上的麦汁进行加热。通过外加热器对麦汁的热补偿,从而确保了麦汁的蒸发量和加热效率的稳定性。

[0034] 通过混合生蒸汽和二次蒸汽,使得进入加热器的蒸汽温度降低,从而降低了麦汁煮沸过程的热负荷和传热温差,实现柔和加热,避免对麦汁的过热影响,提高啤酒的品质。

[0035] 本发明提供了应用上述麦汁煮沸方法的麦汁煮沸系统的,参见图 1,说明本发明麦汁煮沸系统的第一种实施方式:

[0036] 该系统包括煮沸锅 1、加热器 2、热能回收稳压器 3、麦汁循环管路和电控系统;加热器 2 设置在煮沸锅 1 内,所述煮沸锅 1 上设有烟囱 11,所述热能回收稳压器 3 包括二次蒸汽进汽口 31、生蒸汽进汽口 32 和混合蒸汽出汽口 33;所述二次蒸汽进汽口 31 通过二次蒸汽管道 10 与所述烟囱 11 连通,所述生蒸汽进汽口 32 与生蒸汽管道 20 连通,所述混合蒸汽出汽口 33 通过混合蒸汽管道 30 与加热器 2 连通。通过混合生蒸汽和二次蒸汽,使得进入加热器的蒸汽温度降低,从而降低了麦汁煮沸过程的热负荷和传热温差,不仅实现柔和加热,避免对麦汁的过热影响,提高啤酒的品质,并且高效回收利用二次蒸汽。

[0037] 作为一种优选的方案,可以设置冷凝水换热器 6 对加热器 2 经加热后所产生的冷凝水的热能进行回收,冷凝水换热器 6 通过管道与加热器 2 的冷凝水排水口连通。

[0038] 参见图 2,说明本发明麦汁煮沸系统的第二种实施方式:

[0039] 本实施方式与第一实施方式的区别在于,还设有一个外加热器 4。在外加热器 4 上设有外加热器出料口 41 和外加热器进料口 42,所述煮沸锅 1 上设有煮沸锅出料口 12 和煮沸锅进料口 13,所述混合蒸汽出汽口 33 通过混合蒸汽管道 30 分别与加热器 2 和外加热器 4 连通,煮沸锅出料口 12 与外加热器进料口 42 连通,外加热器出料口 41 与煮沸锅进料口 13 连通,形成麦汁循环加热流道。

[0040] 通过增加新加热器进行热补偿,解决了第一种实施方式中因为混合蒸汽比生蒸汽的温度低,而造成蒸发量不足,加热效率低的现象。

[0041] 作为一种优选的方案,可以设置冷凝水换热器 6 对加热器 2 和外加热器 4 经加热

后所产生的冷凝水的热能进行回收,冷凝水换热器 6 通过管道分别与加热器 2 和外加热器 4 的冷凝水排水口连通。

[0042] 参见图 3,说明本发明麦汁煮沸系统的第三种实施方式:

[0043] 本实施方式是在第一种或第二种实施方式的基础上增加旁路蒸汽管道 40,旁路蒸汽管道 40 的两端分别连通生蒸汽管道 20 和混合蒸汽管道 30,当蒸煮工艺要求的供汽量很高,而高效热能回收稳压器不足以提供的时候,旁路蒸汽管道 40 可以提供补偿,满足工艺要求。当然,为了加以控制和监测蒸汽的流量,满足不同工艺对用汽量的要求,在旁路蒸汽管道 40 上设有第一调节阀 51,在热能回收稳压器 3 的生蒸汽进汽口 32 前端设有第二调节阀 52。此外,麦汁加热系统中还设有麦汁预热系统 7,可以通过在连接热能回收稳压器 3 的二次蒸汽管道 10 上设置二次蒸汽入口调节阀 53,通过对二次蒸汽入口调节阀 53 的控制,对二次蒸汽进行分配。

[0044] 此外,在烟囱上设有检测二次蒸汽的温度或压力的检测装置,检测装置与电控系统连接,电控系统根据检测装置反馈的温度或压力信号控制二次蒸汽入口调节阀的开启程度。当检测装置检测到二次蒸汽的温度或压力较低时,电控系统控制二次蒸汽入口调节阀的开启程度减小或关闭;当检测装置检测到二次蒸汽的温度或压力较高时,电控系统控制二次蒸汽入口调节阀的开启程度增大,保证混合蒸汽能达到工艺的加热要求。

[0045] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行了变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

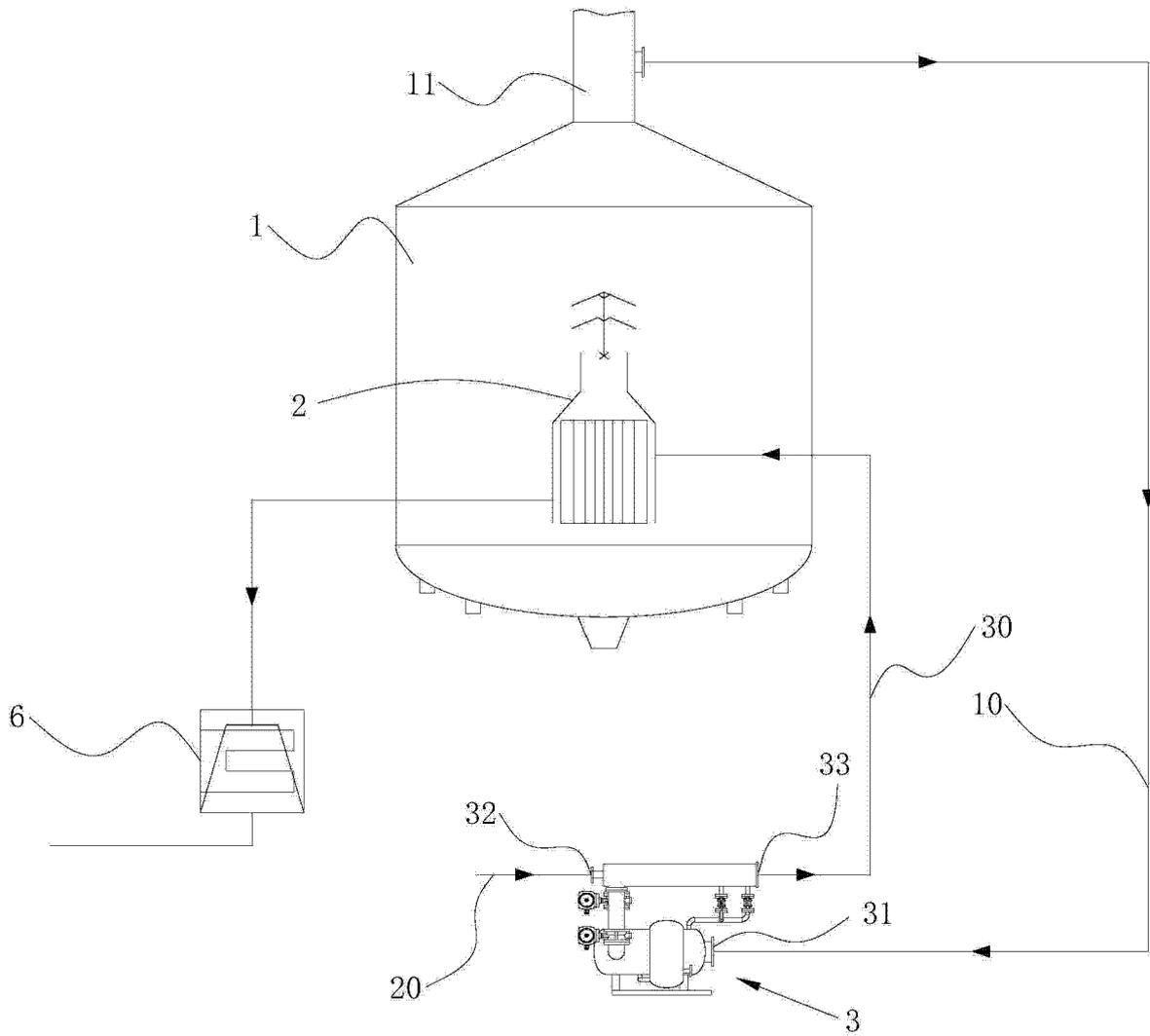


图 1

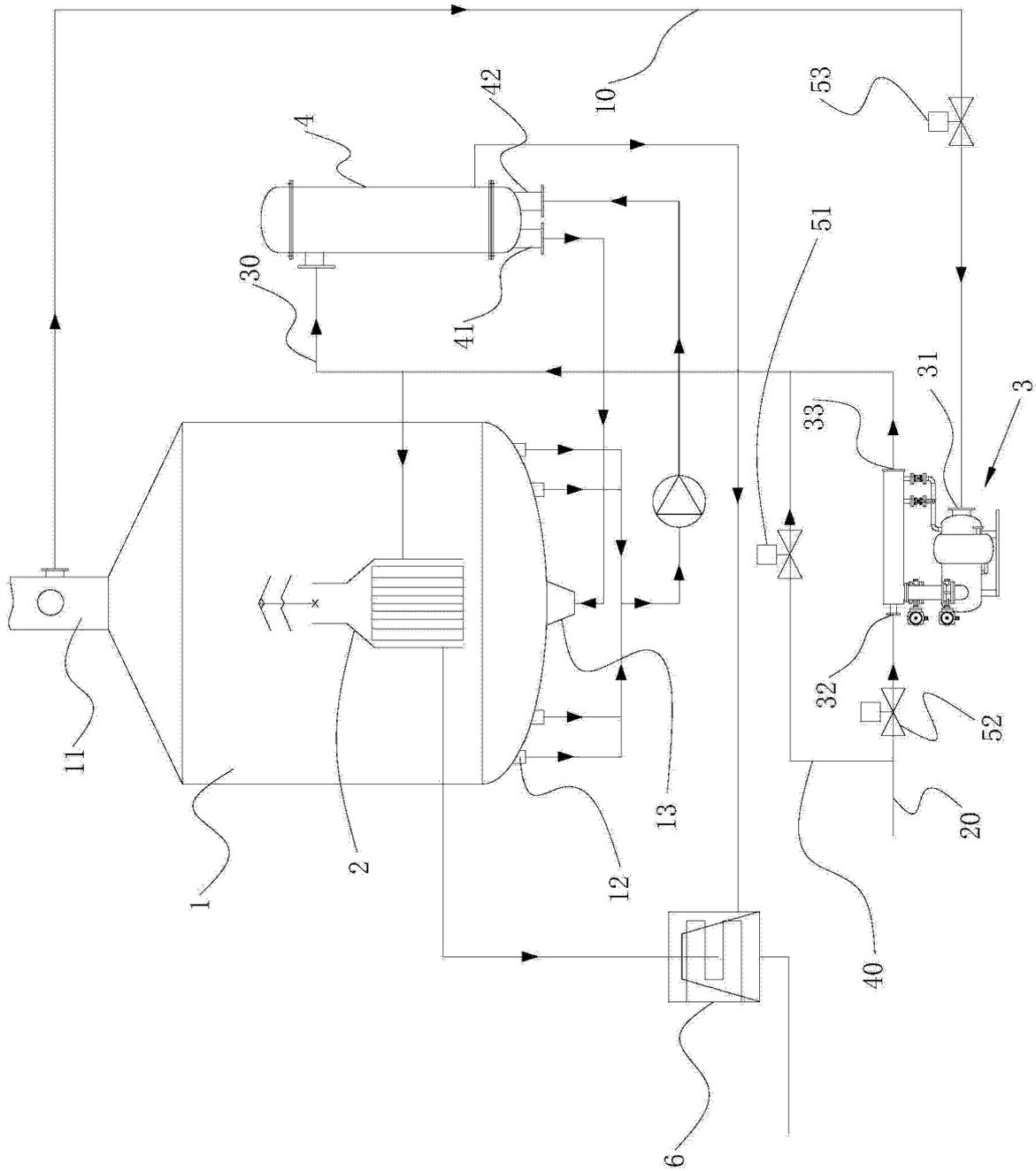


图 2

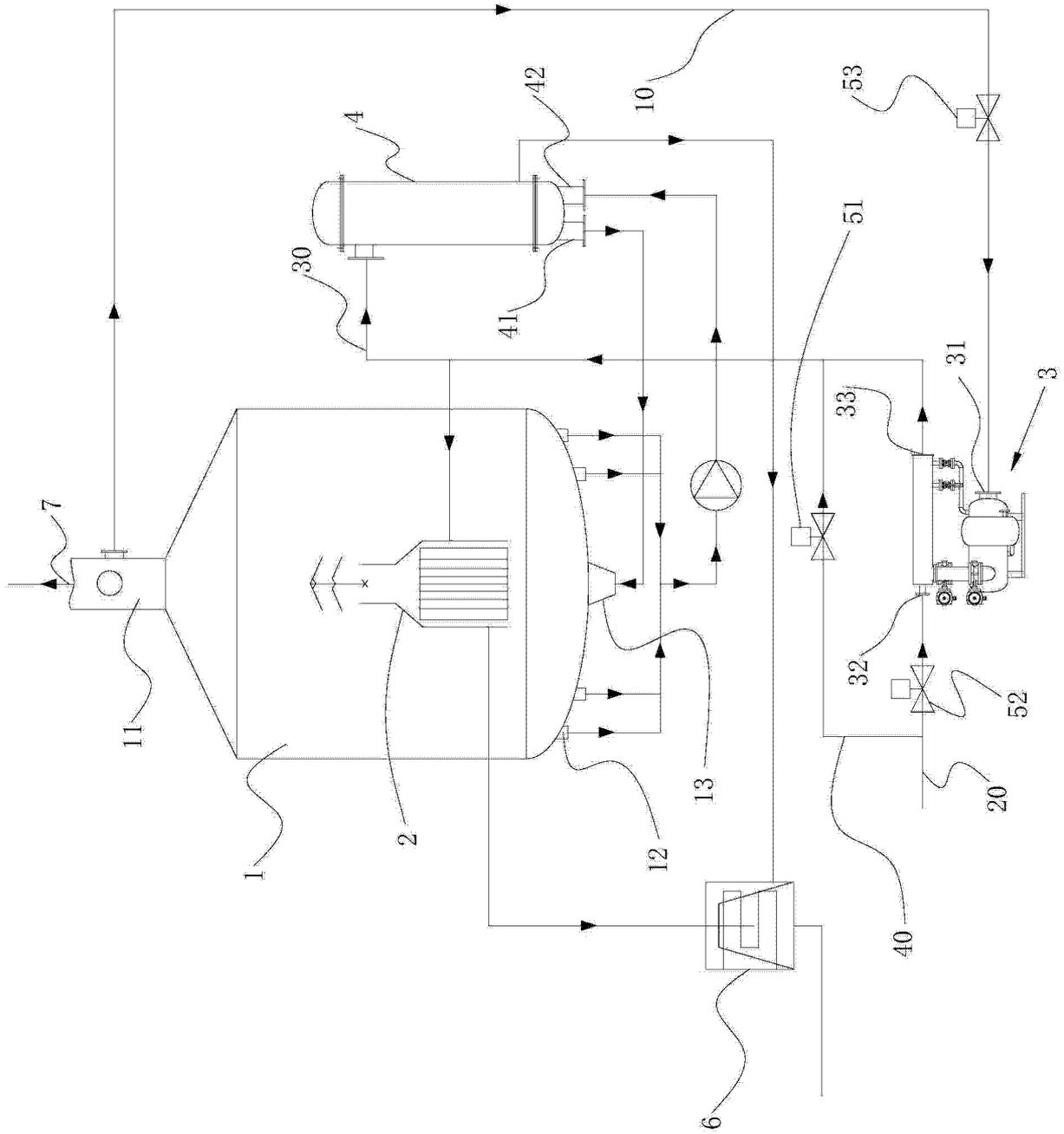


图 3