(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102489106 B

(45)授权公告日 2013.10.16

(21)申请号 201110405574.3

(22)申请日 2011.12.08

(73)专利权人 洛阳汇通天宝环保科技有限公司

地址 471003 河南省洛阳市高新技术开发区青城路2号

(72)发明人 孙宗长 胡建林 袁亦扬 孙绍文 朗晓锋 王新洲

(51)Int.Cl.

B01D 53/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101637686 A,2010.02.03, 权利要求1.

CN 101045190 A,2007.10.03, 说明书第1页倒数第1行到第2页第3行,说明书第3页倒数第一行至第4页第2行及图2.

EP 0904823 A2,1999.03.31, 全文.

CN 102029148 A,2011.04.27, 全文.

审查员 孙黎

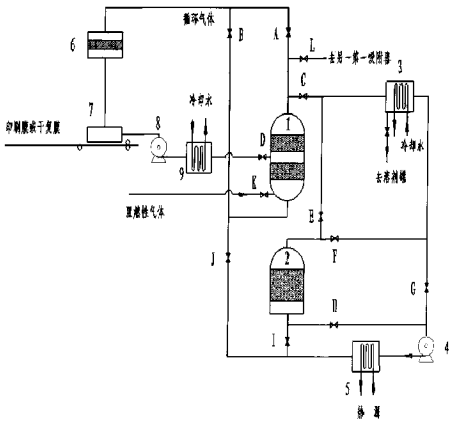
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种采用二次吸附对废气进行循环回收的方法

(57)摘要

本发明提供一种对塑料软包装印刷机、干复机及胶带涂敷机等封闭空间中排放的有机废气采用活性炭二次吸附的闭环回收方法,通过对有机废气回收后洁净的干燥气体的循环使用,解决了回收气体中水蒸气被活性炭吸附,脱附时与吸附溶剂同时脱附造成的溶剂含水率过高问题。



CN 102489106 B

1. 一种采用二次吸附对废气进行循环回收的方法，其特征在于，其包括以下步骤：

1)、从废气封闭空间 (7) 收集有机废气，将有机废气输送到废气冷却器 (9)，有机废气经废气冷却器 (9) 冷却后，进入第一吸附器 (1) 进行吸附，吸附干燥后的气体经废气过滤器 (6) 过滤后，返回废气封闭空间 (7) 继续循环使用；

2)、采用阻燃性气体对第一吸附器 (1) 进行脱附，将第一吸附器脱附出的且在常温冷凝条件下无法完全回收的脱附气体，进入第二吸附器 (2) 进行第二次吸附，吸附后的气体加热后作为循环气体返回第一吸附器 (1)，实现第一吸附器的完全脱附；

3)、第二吸附器进行脱附，脱附出的高浓度溶剂气体在冷凝器 (3) 中实现溶剂回收；

其中，在步骤 2) 的第一吸附器 (1) 脱附时，第一吸附器进气阀 (D)、第一吸附器排气阀 (A) 和第二吸附器排气阀 (B) 关闭，阻燃性气体阀 (K) 和阻燃性气体置换排气阀 (L) 开启，将第一吸附器 (1) 中的空气置换成阻燃性气体；然后第一脱附切换阀 (C)、第二脱附切换阀 (F)、第三脱附切换阀 (H) 和第四脱附切换阀 (J) 开启，其余阀门关闭；由第一吸附器 (1)、第一脱附切换阀 (C)、冷凝器 (3)、第二脱附切换阀 (F)、第二吸附器 (2)、第三脱附切换阀 (H)、脱附风机 (4)、加热器 (5)、第四脱附切换阀 (J)、第一吸附器 (1) 组成第一吸附器脱附第二吸附器吸附回路；实现第一吸附器 (1) 脱附和溶剂回收，以及第二吸附器 (2) 的高浓度吸附。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：在步骤 1) 的废气吸附净化过程中，第一吸附器排气阀 (A)、第二吸附器排气阀 (B) 和第一吸附器进气阀 (D) 开启，其余阀门关闭；由封闭空间 (7)、废气循环风机 (8)、废气冷却器 (9)、第一吸附器进气阀 (D)、第一吸附器 (1)、第一吸附器排气阀 (A)、第二吸附器排气阀 (B)、废气过滤器 (6)、封闭空间 (7) 组成废气吸附净化处理回路，实现烘干废气的循环使用。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于：在步骤 3) 的第二吸附器 (2) 脱附时，第五脱附切换阀 (E)、第六脱附切换阀 (G)、第七脱附切换阀 (I) 开启，其余阀门关闭；由第二吸附器 (2)、第五脱附切换阀 (E)、冷凝器 (3)、第六脱附切换阀 (G)、脱附风机 (4)、加热器 (5)、第七脱附切换阀 (I)、第二吸附器 (2) 组成第二吸附器脱附和溶剂回收回路；实现第二吸附器 (2) 的脱附和溶剂回收。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于：所述的封闭空间 (7) 为烘干箱或者密闭的工作车间。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：将步骤 1) 中经废气过滤器 (6) 过滤后的气体作为塑料软包装印刷机烘干箱的风源，实现气体循环使用。

6. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：将步骤 1) 中经废气过滤器 (6) 过滤后的气体作为塑料软包装复合机烘干箱的风源，实现气体循环使用。

7. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：将步骤 1) 中经废气过滤器 (6) 过滤后的气体作为胶带涂敷机的烘干箱的风源，实现气体循环使用。

8. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：将步骤 1) 中经废气过滤器 (6) 过滤后的气体送入密闭的加工车间，实现气体循环使用。

一种采用二次吸附对废气进行循环回收的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用二次吸附的气体循环回收方法，特别涉及一种从密闭的车间里或者塑料软包装印刷机、干复机或胶带涂敷机等设备的封闭空间中排放的有机废气，采用二次吸附回收的气体循环使用方法。

背景技术

[0002] 在多种工业生产过程中，如塑料软包装印刷、涂敷、喷漆、皮革加工等，都存在大量的低浓度大流量有机废气排放，需要对排放气体进行回收治理。

[0003] 传统的回收工艺采用活性炭颗粒或活性炭纤维吸附有机废气中的溶剂，吸附饱和后通过高温蒸汽加热脱附，实现溶剂的回收。该工艺优点是，工艺简单，缺点是，脱附过程中产生大量含溶剂废水需要治理，由于蒸汽温度有限的原因高沸点的溶剂无法脱附回收。

[0004] 近年来的技术进步主要表现在脱附技术上，阻燃性气体保护下的加热脱附低温冷冻回收和常温回收技术，解决了蒸汽脱附工艺过程中由于蒸汽冷凝产生大量含溶剂废水问题。专利 CN101637686，发明名称《一种采用二次吸附的有机废气回收方法》，公开了一种采用第二吸附阻燃性气体保护下的加热脱附常温回收工艺，较现有技术降低了回收能耗，提高了回收率，实现了回收全过程达标排放。

[0005] 但是在采用活性炭吸附、阻燃性气体保护下加热脱附的回收技术处理低浓度大流量有机废气时仍存在下述问题：

[0006] 在低浓度大流量有机废气采用活性炭吸附、阻燃性气体保护下加热脱附的回收工艺中，由于气体中含有的水蒸气被活性炭吸附，在回收过程中水和溶剂在冷凝器中被同时回收。特别在南方的高温高湿环境下，回收 1 吨溶剂时同时产生 150-200Kg 含溶剂废水。虽然新的工艺解决了采用蒸汽脱附产生大量的含溶剂冷凝水问题，但是含有 15-20％水分的回收溶剂不能直接返回印刷工艺中使用。

[0007] 对于非水溶性溶剂，溶剂需要脱水处理，增加了回收成本。对于水溶性溶剂，回收的溶剂与水混和，需要精馏脱水，回收成本更高。

[0008] 如何在采用第二吸附的有机废气回收工艺中减少以至于消除回收气体中的水分，是本发明要解决的问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种采用二次吸附对烘干箱用气体进行循环回收方法，通过对吸附后干燥的排放气体的循环使用，解决回收气体中水蒸气与有机气体在吸附器中同时吸附，在脱附时，同时脱附造成的回收溶剂含水率过高的问题。

[0010] 本发明公开了一种采用第二吸附对烘干箱用气体进行循环回收方法，包括以下步骤：

[0011] 1) 从废气封闭空间 7 收集有机废气，将有机废气输送到废气冷却器 9，有机废气经废气冷却器 9 冷却后，进入第一吸附器 1 进行吸附，吸附干燥后的气体经废气过滤器 6 过滤

后，返回废气封闭空间 7 继续循环使用；

[0012] 2) 采用阻燃性气体对第一吸附器 1 进行脱附，将第一吸附器脱附出的且在常温（室温）冷凝条件下无法完全回收的脱附气体，进入第二吸附器 2 进行第二次吸附，吸附后的气体加热后作为循环气体返回第一吸附器，实现第一吸附器的完全脱附；

[0013] 3) 第二吸附器进行脱附，脱附出的高浓度溶剂气体在冷凝器 3 中实现溶剂回收。

[0014] 优选地，在步骤 1) 的废气吸附净化过程中，第一吸附器排气阀 A、第二吸附器排气阀 B 和第一吸附器进气阀 D 开启，其余阀门关闭；由废气封闭空间 7、废气循环风机 8、废气冷却器 9、第一吸附器进气阀 D、第一吸附器 1、第一吸附器排气阀 A、第二吸附器排气阀 B、废气过滤器 6、废气封闭空间 7 组成废气吸附净化处理回路，含有机物的废气（有机废气）从废气封闭空间 7 出来经过步骤 1) 脱除有机物后返回废气封闭空间 7，重新供给密闭的车间或者塑料软包装印刷机、干复机或胶带涂敷机的烘干箱（作为烘干废气使用），实现烘干废气的循环使用。

[0015] 优选地，在步骤 2) 的第一吸附器 1 脱附时，第一吸附器进气阀 D、第一吸附器排气阀 A 和第二吸附器排气阀 B 关闭，阻燃性气体阀 K 和阻燃性气体置换排气阀 L 开启，将第一吸附器 1 中的空气置换成阻燃性气体；然后第一脱附切换阀 C、第二脱附切换阀 F、第三脱附切换阀 H 和第四脱附切换阀 J 开启，其余阀门关闭；气流依次经过由第一吸附器 1、第一脱附切换阀 C、冷凝器 3、第二脱附切换阀 F、第二吸附器 2、第三脱附切换阀 H、脱附风机 4、加热器 5、第四脱附切换阀 J、第一吸附器 1 组成第一吸附器脱附第二吸附器吸附回路；实现第一吸附器 1 脱附，第二吸附器 2 的高浓度吸附。

[0016] 优选地，在步骤 3) 的第二吸附器 2 脱附时，第五脱附切换阀 E、第六脱附切换阀 G、第七脱附切换阀 I 开启，其余阀门关闭；气流依次经过由第二吸附器 2、第五脱附切换阀 E、冷凝器 3、第六脱附切换阀 G、脱附风机 4、加热器 5、第七脱附切换阀 I、第二吸附器 2 组成第二吸附器脱附溶剂回收回路；实现第二吸附器 2 的脱附和溶剂回收。

[0017] 优选地，上述的废气封闭空间 7 为烘干箱或者密闭的工作车间。

[0018] 优选地，将回收后排放气体作为塑料软包装印刷机烘干箱的风源。

[0019] 优选地，将回收后排放气体作为塑料软包装复合机烘干箱的风源。

[0020] 优选地，将回收后排放气体作为胶带涂敷机的烘干箱的风源。

[0021] 优选地，将回收后排放气体送入密闭的工作车间，实现气体循环使用。

[0022] 优选地，系统还应设有吸附器排气的有机气体含量检测、吸附器脱附过程的气体氧含量检测和温度检测及相应的控制过程。

[0023] 其中吸附器中吸附剂的种类可采用常见的吸附剂，例如活性炭、沸石、分子筛等。

[0024] 吸附器排气的循环使用，在实际应用中可以有多种实现方法，当封闭空间 7 为烘干箱时：

[0025] 在塑料软包装印刷作业中，将回收后排放气体送回印刷机烘干箱进气风机的进风口实现烘干气体的循环使用；

[0026] 在塑料软包装干复作业中，将回收后排放气体送回干复机烘干箱进气风机的进风口实现烘干气体的循环使用；

[0027] 在胶带涂敷生产工艺中，将回收后排放气体送回涂胶机烘干箱进气风机的进风口实现烘干气体的循环使用。

[0028] 对于一些需要多处风源或风源点不固定的应用可将回收后排放气体，封闭空间 7 可以为密闭的工作车间，如在喷漆生产工艺中将回收后排放气体送入喷漆房，实现气体循环使用；在皮革加工工艺中将回收后排放气体送入加工车间，实现气体循环使用。

[0029] 本发明通过对有机废气回收后的干燥排放气体循环利用，不使用含有水蒸气的新鲜空气，避免了水蒸气在吸附器的富集，因此，通过上述方法，本发明解决了进入活性炭吸附器的回收气体中水蒸气与有机气体在活性炭中同时吸附，冷凝回收的溶剂含水率过高问题。

附图说明

[0030] 图 1 为废气循环回收工艺原理图；

[0031] 图 2 为废气循环吸附工艺流程简略图；

[0032] 图 3 为第一吸附器脱附、第二吸附器吸附时工艺流程简略图；

[0033] 图 4 为第二吸附器脱附、溶剂回收工艺流程简略图；

[0034] 附图中：1 第一吸附器、2 第二吸附器、3 冷凝器、4 脱附风机、5 加热器、6 废气过滤器、7 废气封闭空间、8 废气循环风机、9 废气冷却器、A 第一吸附器排气阀、B 第二吸附器排气阀、C 第一脱附切换阀、D 第一吸附器进气阀、E 第五脱附切换阀、F 第二脱附切换阀、G 第六脱附切换阀、H 第三脱附切换阀、I 第七脱附切换阀、J 第四脱附切换阀、K 阻燃性气体阀、L 阻燃性气体置换排气阀。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图加以具体实施例对本发明进行详细说明。

[0036] 实施例 1

[0037] 如附图 1 所示，本发明的吸附装置包括：第一吸附器 1、第二吸附器 2、冷凝器 3、脱附风机 4、加热器 5、废气过滤器 6、封闭空间 7、废气循环风机 8 和废气冷却器 9，其中，所述的封闭空间 7 可以为烘干箱或者密闭的车间，在本说明书的发明内容中已经详细说明，就不再重复，本实施例中，封闭空间 7 采用烘干箱。

[0038] 如附图 1、图 2 所示，在废气吸附净化过程中，第一吸附器排气阀 A、第二吸附器排气阀 B、第一吸附器进气阀 D 开启，其余阀门关闭。由烘干箱 7、废气循环风机 8、废气冷却器 9、第一吸附器进气阀 D、第一吸附器 1、第一吸附器排气阀 A、第二吸附器排气阀 B、废气过滤器 6、烘干箱 7 组成废气吸附净化处理回路，此处说明的是，第一吸附器 1 中活性炭分上下两层，废气经阀门 D 进入中部分别通过上下两层吸附后气体上层通过阀门 A、下层通过阀门 B 进入过滤器 6。

[0039] 烘干箱 7 中排出有机废气经废气循环风机 8 抽出，经废气冷却器 9 冷却后，进入第一吸附器 1 进行吸附，吸附干燥后的气体经废气过滤器 6 过滤后，返回烘干箱 7 中循环使用。该净化处理回路实现印刷机烘干废气的循环使用。由于循环气体不与外部空气交换，循环气体中少量的水蒸气被第一吸附器吸附，使得循环气体成为干燥气体。从而解决了印刷机等烘干气体来自于外部空气造成的第一吸附器 1 中吸附大量水分的问题。

[0040] 在第一吸附器 1 吸附饱和后转为第一吸附器 1 脱附第二吸附器 2 吸附过程，第一吸附器进气阀 D、第一吸附器排气阀 A 和第二吸附器排气阀 B 关闭。阻燃性气体阀 K 和阻燃

性气体置换排气阀 L 开启，将第一吸附器 1 中的空气置换成阻燃性气体。气体置换完成后第一脱附切换阀 C、第二脱附切换阀 F、第三脱附切换阀 H、第四脱附切换阀 J 开启，其余阀门关闭。由第一吸附器 1、第一脱附切换阀 C、冷凝器 3、第二脱附切换阀 F、第二吸附器 2、第三脱附切换阀 H、脱附风机 4、加热器 5、第四脱附切换阀 J、第一吸附器 1 组成第一脱附第二吸附回路，如图 3 所示（其中附图 1 中未在该过程中起作用的部件在此被省略）。第一吸附器 1 排出的脱附气体经冷凝器 3 降温后，进入第二吸附器 2 再次吸附，由第二吸附器 2 吸附后的排出气体经脱附风机 4 加压、加热器 5 升温后，返回第一吸附器 1 作为循环脱附气体完成第一吸附器 1 的脱附和第二吸附器 2 的高浓度吸附。

[0041] 在完成第一吸附器 1 脱附和第二吸附器 2 高浓度吸附后转为第二吸附器 2 脱附过程，第五脱附切换阀 E、第六脱附切换阀 G、第七脱附切换阀 I 开启，其余阀门关闭。由第二吸附器 2、第五脱附切换阀 E、冷凝器 3、第六脱附切换阀 G、脱附风机 4、加热器 5、第七脱附切换阀 I、第二吸附器 2 组成第二吸附器脱附溶剂回收回路，如附图 4 所示（其中附图 1 中未在该过程中起作用的部件被省略）。第二吸附器 2 排出的高浓度脱附气体在冷凝器 3 液化回收，回收后气体经脱附风机 4 加压、加热器 5 升温后，返回第二吸附器 2 作为循环脱附气体完成第二吸附器 2 的脱附。该脱附过程实现第二吸附器 2 的脱附和溶剂回收。

[0042] 实施例 2

[0043] 在喷漆过程中，其图示结构与实施例 1 的附图 1 至图 4 都相同，唯不同在于封闭空间 7 的选用不同，其中，封闭空间 7 为密闭的车间，在喷漆过程中，密闭的车间就是喷漆房，将回收后排放气体送入喷漆房，实现气体循环使用；

[0044] 在皮革加工过程中，其图示结构与实施例 1 的附图 1 至图 4 都相同，唯不同在于封闭空间 7 的选用不同，其中，封闭空间 7 为密闭的车间，在皮革加工过程中，密闭的车间就是皮革加工车间，将回收后排放气体送入皮革加工车间，实现气体循环使用；

[0045] 以上说明对本发明而言只是说明性的，而非限制性的，本领域普通技术人员理解，在不脱离权利要求所限定的精神和范围的情况下，可做出许多修改、变化或等效，但都将落入本发明的保护范围之内。

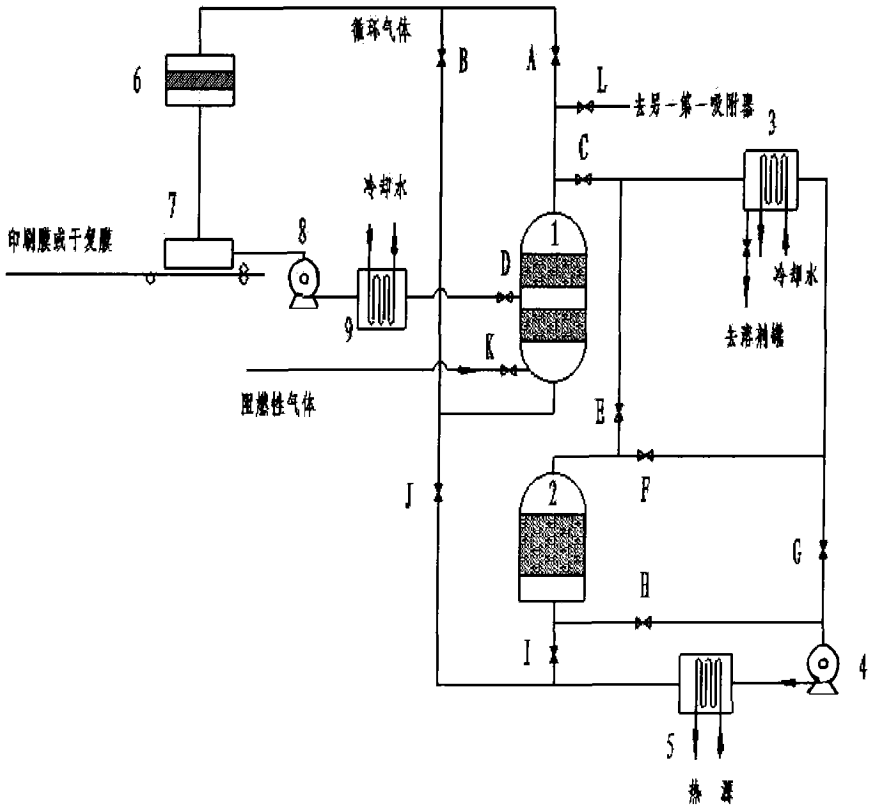

循环气体
6
B
A
L
去另一第一吸附器
3
C
冷却水
7
印刷膜或干复膜
8
1
D
冷却水
9
去溶剂罐
K
阻燃性气体
E
J
2
F
G
H
I
4
5
热 源

图 1

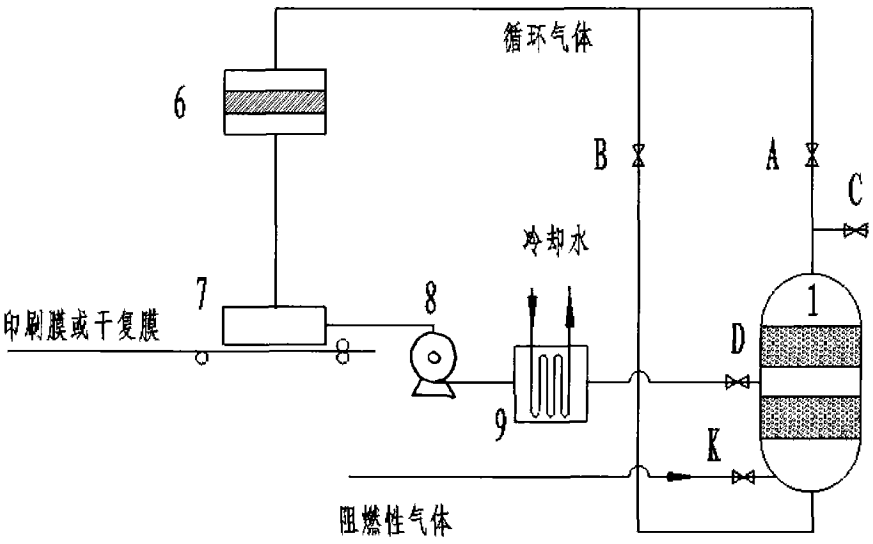

循环气体
6
B
A
C
冷却水
7
8
1
印刷膜或干复膜
D
9
K
阻燃性气体

图 2

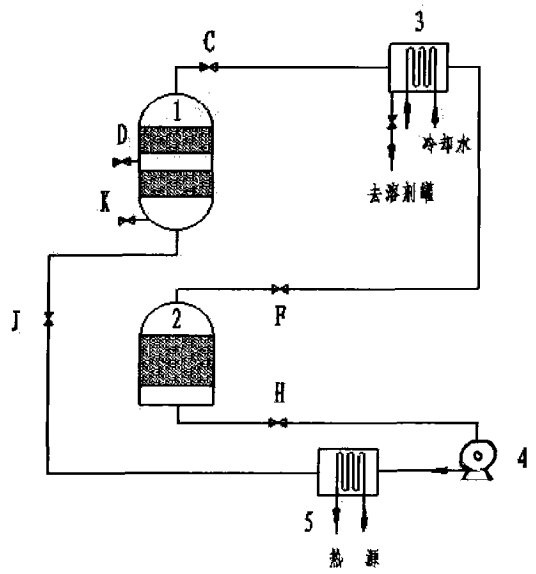


图 3

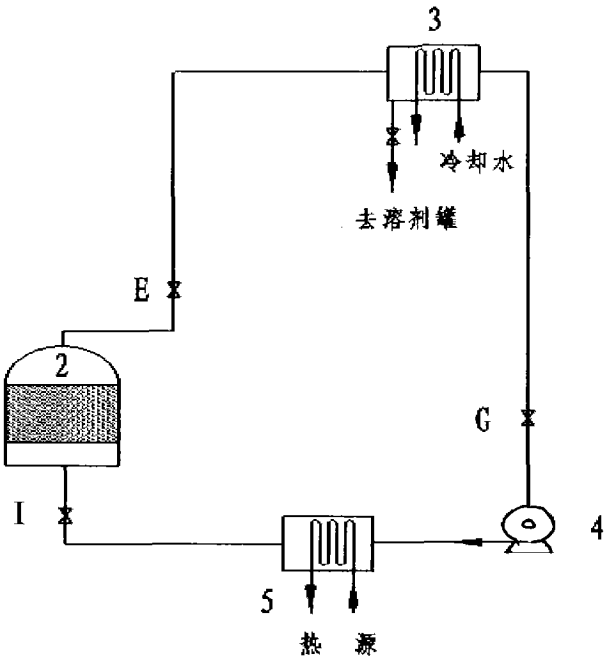


图 4