(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 107614088 B
(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 201680029834.2
(22)申请日 2016.05.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107614088 A
(43)申请公布日 2018.01.19
(30)优先权数据
2015-105838 2015.05.25 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/065127 2016.05.23
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/190266 JA 2016.12.01
(73)专利权人 株式会社神户制钢所
地址 日本兵库县
(72)发明人 藤泽彰利 半谷广央 松冈亮 野一色公二
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 张玉玲
(51)Int.Cl.
B01D 53/14(2006.01)
B01D 19/00(2006.01)
B01J 19/00(2006.01)
(56)对比文件
US 2010122899 A1,2010.05.20
US 2011147665 A1,2011.06.23
审查员 牛蒙

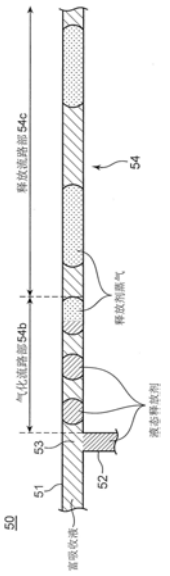
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

释放处理装置以及释放处理方法

(57)摘要

一种释放处理装置，用于从作为吸收了特定气体成分的富吸收液释放所述特定气体成分，其包括在内部具有释放流路的流路结构体，所述释放流路以从供给所述富吸收液的富吸收液供给部接收所述富吸收液的方式连接于所述富吸收液供给部，并且，所述释放流路以从供给沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的释放剂供给部接收所述释放剂的方式连接于所述释放剂供给部，所述释放流路是以使接收的所述富吸收液一边流动一边释放所述特定气体成分的方式引导该富吸收液的微通道，所述释放流路具有处理流路部，该处理流路部以使所述特定气体成分从所述富吸收液释放并向所述释放剂的蒸气移动的方式，将所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态引导。



CN 107614088 B

1.一种释放处理装置,其特征在于,用于从作为吸收了特定气体成分的吸收液的富吸收液释放出所述特定气体成分,所述释放处理装置包括:

在内部具有释放流路和热供给部的流路结构体,其中,

所述释放流路以从供给所述富吸收液的富吸收液供给部接收所述富吸收液的方式连接于所述富吸收液供给部,并且,以从供给沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的释放剂供给部接收所述释放剂的方式连接于所述释放剂供给部,

所述热供给部具有使热介质流通的热介质流路并且向所述释放流路供给热,

所述释放流路是以使接收的所述富吸收液一边流动一边释放所述特定气体成分的方式引导该富吸收液的微通道,

所述释放流路具有:

处理流路部,该处理流路部以使所述特定气体成分从所述富吸收液释放并向所述释放剂的蒸气移动的方式,将所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态引导;

第一接收流路部,从所述富吸收液供给部接收所述富吸收液;

第二接收流路部,从所述释放剂供给部接收液态的所述释放剂;

汇流部,连接于所述第一接收流路部的下游侧的端部及所述第二接收流路部的下游侧的端部,以便从所述第一接收流路部接收所述富吸收液并从所述第二接收流路部接收液态的所述释放剂,使这些富吸收液和液态的释放剂汇流;以及

气化流路部,连接于所述汇流部的下游侧,以便从该汇流部接收在所述汇流部汇流的所述富吸收液和所述释放剂的汇流流体,并且,所述气化流路部连接于所述处理流路部的上游侧的端部,所述气化流路部从所述热供给部接收使接收的所述汇流流体中的所述释放剂气化并生成该释放剂的蒸气的热,将该生成的释放剂的蒸气和所述富吸收液导向所述处理流路部,

所述流路结构体具有形成有所述释放流路的释放流路基板和形成有所述热介质流路的热介质流路基板,

所述热介质流路基板与所述释放流路基板以如下方式层叠:所述热介质流路相对于所述释放流路以在该热介质流路流动的所述热介质和在所述释放流路流动的流体可以互相换热的距离而相邻配置,在所述气化流路部流动的所述汇流流体中的液态的所述释放剂利用在所述热介质流路流动的所述热介质供给的热而气化。

2.根据权利要求1所述的释放处理装置,其特征在于,

所述流路结构体在内部具有处理流路用热供给部,该处理流路用热供给部将用于加热在所述处理流路部中流动的所述富吸收液的热供给至所述处理流路部。

3.一种释放处理方法,其特征在于,用于从作为吸收了特定气体成分的吸收液的富吸收液释放出所述特定气体成分,所述释放处理方法包括:

准备步骤,准备在内部具有释放流路和热供给部的流路结构体,其中,

所述释放流路是以使所述富吸收液一边释放所述特定气体成分一边流动的方式引导该富吸收液的微通道,所述释放流路具有处理流路部、第一接收流路部、第二接收流路部、连接于所述第一接收流路部及所述第二接收流路部的汇流部、以及连接于所述汇流部且连接于所述处理流路部的气化流路部,该处理流路部能够使所述富吸收液和沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的蒸气以互相接触的状态流通,

所述热供给部具有使热介质流通的热介质流路并且向所述释放流路供给热；

导入步骤，向所述第一接收流路部导入所述富吸收液，并向所述第二接收流路部导入液态的所述释放剂；

汇流步骤，在所述汇流部使从所述第一接收流路部流入的所述富吸收液和从所述第二接收流路部流入的液态的所述释放剂汇流；

气化处理步骤，使在所述汇流部汇流的所述富吸收液和液态的所述释放剂的汇流流体在所述气化流路部流通，并通过使该汇流流体中的所述释放剂利用从所述热供给部供给的热而气化来生成所述释放剂的蒸气，并将该生成的释放剂的蒸气和所述富吸收液导向所述处理流路部；以及

释放处理步骤，使所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态在所述处理流路部流通，从而使所述特定气体成分从所述富吸收液释放，并且使该特定气体成分向所述释放剂的蒸气移动，

在所述准备步骤中准备的所述流路结构体具有形成有所述释放流路的释放流路基板和形成有所述热介质流路的热介质流路基板，所述热介质流路基板与所述释放流路基板以如下方式层叠：所述热介质流路相对于所述释放流路以在该热介质流路流动的所述热介质和在所述释放流路流动的流体可以互相换热的距离而相邻配置，

在所述气化处理步骤中，在所述气化流路部流动的所述汇流流体中的液态的所述释放剂利用在所述热介质流路流动的所述热介质供给的热而气化。

4.根据权利要求3所述的释放处理方法，其特征在于，

在所述准备步骤，准备在内部具有向所述处理流路部供给热的处理流路用热供给部的流路结构体来作为所述流路结构体，

在所述释放处理步骤，一边利用从所述处理流路用热供给部供给的热来加热所述富吸收液，一边使该富吸收液在所述处理流路部流通。

释放处理装置以及释放处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种释放处理装置以及释放处理方法。

背景技术

[0002] 以往，已知有用于从吸收了特定气体成分的吸收液释放特定气体成分的释放处理装置。例如，下述专利文献1中公开了此种释放处理装置的一例。

[0003] 在专利文献1公开了作为用于回收特定气体成分CO_2的CO_2回收装置的一部分的释放处理装置。在该专利文献1的CO_2回收装置，在吸收塔中将CO_2从含有CO_2的气体吸收到吸收液中，并在采用了再生塔的释放处理装置中从吸收了该CO_2的吸收液释放CO_2而回收。

[0004] 具体而言，向再生塔中供给在吸收塔吸收了CO_2的吸收液即富溶液，在该再生塔中从上部散布富溶液。在再生塔中设有充填层。在再生塔中被散布的富溶液通过该充填层而下降，在其过程中CO_2从该富溶液释放。据此，富溶液成为几乎所有的CO_2被去除的吸收液即贫溶液(再生液)，该贫溶液积在再生塔内的底部。

[0005] 积在再生塔内的底部的贫溶液的至少一部分被导向再生加热器，在该再生加热器中被加热而蒸发，其后被返送到再生塔内的下部。被返送到再生塔内的贫溶液在再生塔内上升，与下降的富溶液接触而使CO_2从富溶液释放。据此，CO_2从富溶液释放。再生塔从其顶部排出再生处理后的气体。该再生塔排出的该气体是所述蒸气和从富溶液释放的CO_2的混合气体。从再生塔排出的混合气体被导入冷凝器。在冷凝器中只有混合气体中的蒸气被冷凝而分离，剩下的CO_2从冷凝器排出并回收。

[0006] 但是，在专利文献1公开的技术中，存在使从富溶液释放特定气体成分CO_2的释放处理所需的能量增大，并且，释放处理的效率差的问题。其理由如下所述。

[0007] 在专利文献1中，利用在再生加热器生成的贫溶液的蒸气，在再生塔使CO_2从富溶液释放。想要通过使贫溶液气化来获得在再生塔中使CO_2从富溶液释放所需的蒸气，则在再生加热器中需要大热量。因此，CO_2释放处理所需的能量增大。

[0008] 此外，在再生塔内从富溶液释放的CO_2向与该富溶液接触的蒸气移动，释放处理的效率取决于该CO_2的移动速度。但是，在如再生塔内那样容积大的空间，由于富溶液与蒸气的每单位体积的接触面积小，因此，难以提高CO_2从富溶液向蒸气的移动速度。结果，难以提高CO_2的释放处理效率。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1：日本专利公开公报特开2008-62165号

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种能够减少从吸收了特定气体成分的吸收液释放该特定气体成分的处理所需的能量且能够提高特定气体成分的释放处理效率的释放处理装置以及释放处理方法。

[0013] 本发明一个方面所涉及的释放处理装置，用于从作为吸收了特定气体成分的吸收液的富吸收液释放出所述特定气体成分，所述释放处理装置包括：在内部具有释放流路的流路结构体，其中，所述释放流路以从供给所述富吸收液的富吸收液供给部接收所述富吸收液的方式连接于所述富吸收液供给部，并且，以从供给沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的释放剂供给部接收所述释放剂的方式连接于所述释放剂供给部，所述释放流路是以使接收的所述富吸收液一边流动一边释放所述特定气体成分的方式引导该富吸收液的微通道，所述释放流路具有处理流路部，该处理流路部以使所述特定气体成分从所述富吸收液释放并向所述释放剂的蒸气移动的方式，将所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态引导。

[0014] 本发明另一个方面所涉及的释放处理方法，用于从作为吸收了特定气体成分的吸收液的富吸收液释放出所述特定气体成分，所述释放处理方法包括：准备步骤，准备在内部具有释放流路的流路结构体，其中，所述释放流路是以使所述富吸收液一边释放所述特定气体成分一边流动的方式引导该富吸收液的微通道，所述释放流路具有处理流路部，该处理流路部能够使所述富吸收液和沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的蒸气以互相接触的状态流通；以及释放处理步骤，使所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态在所述处理流路部流通，从而使所述特定气体成分从所述富吸收液释放，并且使该特定气体成分向所述释放剂的蒸气移动。

附图说明

[0015] 图1是包含本发明的一实施方式的释放处理装置的吸收分离装置的示意图。

[0016] 图2是释放处理装置的释放处理部的概略的立体图。

[0017] 图3是表示构成图2所示的释放处理部的流路结构体的释放流路基板的其中之一板面的俯视图。

[0018] 图4是表示图3所示的释放流路基板的相反侧的板面的俯视图。

[0019] 图5是构成图2所示的释放处理部的流路结构体的热介质流路基板的俯视图。

[0020] 图6是用于说明气化处理步骤及释放处理步骤的示意图。

[0021] 图7是包含本发明的一变形例的释放处理装置的吸收分离装置的示意图。

[0022] 图8是用于说明图7所示的释放处理装置的流路结构体内的释放流路中的释放处理步骤的示意图。

具体实施方式

[0023] 首先，参照图1至图6说明本发明的一实施方式的释放处理装置3。

[0024] 本实施方式的释放处理装置3(参照图1)是进行从吸收了特定气体成分的吸收液即富吸收液释放特定气体成分的处理的装置。释放处理装置3构成使吸收液从含有特定气体成分的处理气体吸收特定气体成分，然后，从吸收液释放特定气体成分而回收的吸收分离装置1的一部分。

[0025] 如图1所示，吸收分离装置1包括吸收塔2、释放处理装置3、换热器6、第一泵9以及第二泵10。

[0026] 吸收塔2用于进行使吸收液从含有特定气体成分的处理气体吸收特定气体成分的

处理。吸收塔2内的上下方向的中间的区域设有充填层12。在吸收塔2内的充填层12的上侧的区域、即吸收塔2内的上部的区域设有散布吸收液的散布部14。此外，向吸收塔2内的充填层12的下侧的区域、即吸收塔2内的下部的区域导入处理气体。

[0027] 在吸收塔2内从散布部14散布吸收液，该被散布的吸收液通过充填层12而下降，并与从吸收塔2内的下部区域上升的处理气体接触。通过该接触，特定气体成分从处理气体吸收到吸收液。吸收了特定气体成分的吸收液积在吸收塔2内的底部，并从该吸收塔2内排出。下面，称吸收了特定气体成分的吸收液为富吸收液。

[0028] 另一方面，被吸收液吸收了特定气体成分后的处理气体即废气上升并从吸收塔2的顶部排出。

[0029] 排出富吸收液的吸收塔2的底部的排出部通过管路连接于换热器6。连接吸收塔2的底部的排出部和换热器6的管路中设有将从吸收塔2排出的富吸收液输送到换热器6侧的第一泵9。第一泵9经由管路、换热器6及后述的富吸收液导入头34而连接于流路结构体32内的释放流路50。该第一泵9是将富吸收液经由管路、换热器6及后述的富吸收液导入头34而供给到流路结构体32内的释放流路50的富吸收液供给部。

[0030] 换热器6用于在富吸收液与贫吸收液之间进行换热，该贫吸收液是如后所述地在释放处理部4通过特定气体成分释放而该特定气体成分的浓度下降的吸收液。在换热器6，通过换热而加热富吸收液。

[0031] 换热器6的贫吸收液的出口经由管路而连接于吸收塔2的散布部14。据此，从换热器6排出的贫吸收液被供给到吸收塔2并从散布部14作为吸收液而散布到吸收塔2内。

[0032] 换热器6的富吸收液的出口经由管路连接于释放处理部4。据此，从换热器6排出的富吸收液被供给至释放处理部4。

[0033] 释放处理装置3进行用于由从换热器6输送到该释放处理装置3的释放处理部4的富吸收液释放特定气体成分并回收该特定气体成分的处理。该释放处理装置3包括释放处理部4和冷凝器8。

[0034] 释放处理部4用于通过使特定气体成分从富吸收液释放来使该特定气体成分向释放剂(liberating agent)移动，从而进行从富吸收液释放特定气体成分的处理。换言之，释放处理部4具有使特定气体成分从富吸收液释放，并将富吸收液再生为特定气体成分浓度降低的贫吸收液的功能。

[0035] 如图2所示，释放处理部4具有流路结构体32、富吸收液导入头34、释放剂导入头36、分离头38、热介质导入头40以及热介质排出头42。

[0036] 流路结构体32在内部具有：一边使富吸收液流通，一边使特定气体成分从该富吸收液释放的多个释放流路50(参照图3)；以及使热介质流通来供给用于加热在释放流路50中的后述的汇流流体流路部54中流动的流体的热的多个热介质流路56(参照图5)。释放流路50和热介质流路56是具有微小的流路直径的微通道。此外，热介质流路56是本发明中的热供给部及处理流路用热供给部的一例。

[0037] 如图2所示，流路结构体32由层叠体形成，该层叠体通过例如由不锈钢形成的多个板层叠并互相接合而形成。构成流路结构体32的多个板包括多个释放流路基板44、多个热介质流路基板45以及多个密封板46。在流路结构体32中，释放流路基板44和热介质流路基板45在其间夹住密封板46并交替重复层叠。

[0038] 如图3所示，在各释放流路基板44上，多个释放流路50以并列配置的状态形成。如图3及图4所示，各释放流路50具有第一接收流路部51、第二接收流路部52、汇流部53以及汇流流体流路部54。

[0039] 第一接收流路部51是被导入富吸收液并将该富吸收液导向汇流部53的流路。第二接收流路部52是被导入释放剂并将该释放剂导向汇流部53的流路。汇流部53连接于第一接收流路部51的下游侧的端部和第二接收流路部52的下游侧的端部。汇流部53是从第一接收流路部51接收富吸收液并从第二接收流路部52接收释放剂来使这些富吸收液和释放剂汇流的部分。汇流流体流路部54连接于汇流部53的下游侧。汇流流体流路部54是进行气化处理和释放处理的流路，其中，气化处理一边使从汇流部53流入该汇流流体流路部54的富吸收液和释放剂以互相接触的状态流通，一边使释放剂气化，释放处理使特定气体成分从富吸收液释放并移动到释放剂蒸气中。

[0040] 在图6中，示意性地示出了释放流路50。如该图6中所示，汇流流体流路部54具有连接于汇流部53的上游侧的气化流路部54b和连接于该气化流路部54b的下游侧的释放流路部54c。气化流路部54b以将在汇流部53汇流的富吸收液和释放剂的汇流流体从该汇流部53接收的方式连接于该汇流部53的下游侧。气化流路部54b从热介质流路56接收使接收的所述汇流流体中的释放剂气化来生成该释放剂的蒸气的热。即，气化流路部54b是进行利用被供给的热来使释放剂气化而生成释放剂的蒸气的气化处理的部分。释放流路部54c是进行释放处理的部分。具体而言，释放流路部54c是以使从气化流路部54b流入该释放流路部54c的富吸收液和释放剂蒸气以该富吸收液和释放剂蒸气互相接触的状态下流通，以便使特定气体成分从富吸收液释放而向释放剂蒸气中移动的部分。释放流路部54c是本发明中的处理流路部的一例。

[0041] 在各释放流路基板44的其中之一板面形成有对应于各第一接收流路部51的形状的微细的多个槽和对应于各汇流流体流路部54的形状的微细的多个槽。该其中之一板面中的这些槽的开口被层叠于该其中之一板面上的密封板46(参照图2)封闭，从而形成第一接收流路部51及各汇流流体流路部54。

[0042] 此外，在各释放流路基板44的所述其中之一板面的相反侧的板面形成有对应于各第二接收流路部52的形状的微细的多个槽。该相反侧的板面中的这些槽的开口被层叠于该相反侧的板面上的密封板46(参照图2)密封，从而形成各第二接收流路部52。

[0043] 在各释放流路基板44，对应于各汇流部53的形状的多个贯穿孔从所述其中之一板面向所述相反侧的板面沿厚度方向贯穿该释放流路基板44而形成。由该各贯穿孔形成各汇流部53。

[0044] 各第一接收流路部51在其上游侧的端部具有接收富吸收液的第一导入口51a。各第二接收流路部52在其上游侧的端部具有接收释放剂的第二导入口52a。此外，各汇流流体流路部54在其下游侧的末端具有使释放处理后的贫吸收液和释放剂蒸气流出的流出口54a。各第一导入口51a、各第二导入口52a以及各流出口54a在流路结构体32的分别对应的侧面开口。

[0045] 在各热介质流路基板45，如图5所示，多个热介质流路56以并列配置的状态形成。各热介质流路56呈蜿蜒形状。在各热介质流路基板45的其中之一板面形成有对应于各热介质流路56的形状的微细的多个槽。该其中之一板面上的这些槽的开口被层叠于该板面的密

封板46(参照图2)密封,从而形成各热介质流路56。

[0046] 在流路结构体32,释放流路基板44和热介质流路基板45在其间夹住密封板46并交替层叠,从而形成在各释放流路基板44上的多个释放流路50和形成在各热介质流路基板45上的多个热介质流路56在各板的层叠方向上交替排列。在所述层叠方向上相邻的释放流路50和热介质流路56在其间隔开使在该释放流路50流动的混合流体和在该热介质流路56流动的热介质可以互相换热的距离而相邻配置。各热介质流路56在其上游侧的端部具有接收热介质的导入口56a。此外,各热介质流路56在其下游侧的端部具有使热介质流出的流出口56b。各导入口56a及各流出口56b在流路结构体32的分别对应的侧面开口。

[0047] 富吸收液导入头34(参照图2)用于将富吸收液分配并供给到各释放流路50(参照图3)的第一导入口51a。富吸收液导入头34以一并覆盖流路结构体32内的全部释放流路50的第一导入口51a的方式安装在形成有该第一导入口51a的流路结构体32的侧面。富吸收液导入头34经由管路连接于换热器6的富吸收液的出口。富吸收液导入头34被形成为从换热器6排出的富吸收液被供给到该富吸收液导入头34。

[0048] 释放剂导入头36(参照图2)用于将液态的释放剂分配并供给到各释放流路50(参照图3)的第二导入口52a。释放剂导入头36以一并覆盖流路结构体32内的全部释放流路50的第二导入口52a的方式安装在形成有该第二导入口52a的流路结构体32的侧面。

[0049] 分离头38(参照图2)用于使从各流出口54a(参照图3)流出的贫吸收液和释放剂蒸气的混合流体气液分离。分离头38以一并覆盖流路结构体32内的全部释放流路50的流出口54a的方式安装在形成有该流出口54a的流路结构体32的侧面。混合流体从各流出口54a排出到分离头38的内部空间。在该内部空间,混合流体基于比重差而气液分离为贫吸收液和释放剂蒸气。

[0050] 在分离头38的下部设有用于排出在该分离头38内分离的贫吸收液的下部出口。该下部出口经由管路连接于换热器6(参照图1)。据此,从下部出口排出的贫吸收液通过管路被导向换热器6。

[0051] 此外,在分离头38的上部设有用于排出在该分离头38内分离的释放剂蒸气的上部出口。该上部出口经由管路连接于冷凝器8(参照图1)。据此,从上部出口排出的释放剂蒸气通过管路被导向冷凝器8。

[0052] 热介质导入头40(参照图2)用于将热介质分配并供给到各热介质流路56(参照图5)的导入口56a。热介质导入头40以一并覆盖流路结构体32内的全部热介质流路56的导入口56a的方式安装在形成有该导入口56a的流路结构体32的侧面。在热介质导入头40连接有热介质的供给配管。从该供给配管向热介质导入头40供给热介质。

[0053] 热介质排出头42(参照图2)用于接收被使用于流路结构体32内的加热并从各热介质流路56(参照图5)的流出口56b流出的使用后的热介质。热介质排出头42以一并覆盖流路结构体32内的全部热介质流路56的流出口56b的方式安装在形成有该流出口56b的流路结构体32的侧面。在热介质排出头42连接有热介质的排出配管。被排出到该热介质排出头42内的使用后的热介质通过该排出配管而被排出。

[0054] 冷凝器8(参照图1)用于冷却并冷凝被导入的释放剂蒸气。通过在该冷凝器8中的释放剂的冷凝,混合在释放剂蒸气的特定气体成分分离。在冷凝器8的底部设有用于排出冷凝的液态的释放剂的底部出口。该底部出口经由管路连接于释放处理部4的释放剂导入头

36。即，冷凝器8经由管路及释放剂导入头36而连接于流路结构体32内的释放流出50。据此，从冷凝器8排出的液态的释放剂被输送到释放剂导入头36。此外，在冷凝器8的上部设有用于排出分离的特定气体成分的上部出口。冷凝器8是将释放剂经由管路及释放剂导入头36而供给到流路结构体32内的释放流路50的释放剂供给部。

[0055] 下面，说明本实施方式的特定气体成分的释放处理方法。

[0056] 本实施方式的释放处理方法准备具有所述的结构的释放处理装置3的吸收分离装置1，并使用该准备的吸收分离装置1的释放处理装置3进行释放处理。具体而言，本实施方式的释放处理方法使特定气体成分从富吸收液释放，该富吸收液是在吸收分离装置1的吸收塔2中吸收了特定气体成分的吸收液。特定气体成分例如为CO_2，吸收液例如为胺系水溶液。

[0057] 在吸收塔2中，从散布部14被散布的吸收液通过充填层12中而下降，并且，被导入到吸收塔2内的下部的区域的处理气体通过充填层12中而上升，在该过程中，吸收液和处理气体互相接触而特定气体成分从处理气体被吸收到吸收液。特定气体成分被吸收到吸收液后的处理气体即废气从吸收塔2的顶部排出。吸收特定气体成分后的吸收液即富吸收液积在吸收塔2内的底部，从该底部排出并通过第一泵9而被输送到换热器6。从吸收塔2排出并输送到换热器6的富吸收液的温度利用在吸收塔2内的从处理气体向吸收液的特定气体成分的吸收反应而产生的热而达到70℃左右。

[0058] 在换热器6，进行富吸收液与如后所述地从释放处理部4的分离头38排出贫吸收液之间的换热。贫吸收液的温度为约120℃。富吸收液通过与该贫吸收液之间的换热而被加热到120℃附近的温度，之后被输送到释放处理部4。另一方面，贫吸收液通过换热被冷却，之后作为使用于吸收处理的吸收液而被供给到吸收塔2内的散布部14。

[0059] 在释放处理部4，对如上所述地被输送来的富吸收液进行释放特定气体成分的释放处理。以下说明该释放处理方法。

[0060] 富吸收液被导入富吸收液导入头34(参照图2)，并从该富吸收液导入头34被分配并导入到各释放流路50(参照图3)的第一接收流路部51。此外，释放剂导入头36(参照图2)被供给液态的释放剂。被供给到释放剂导入头36的液态的释放剂从该释放剂导入头36被分配并导入到各释放流路50的第二接收流路部52(参照图3)。

[0061] 释放剂作为介质而利用，其通过如后所述地在蒸气状态下与富吸收液接触而使特定气体成分从该富吸收液释放并使该特定气体成分向该释放剂的蒸气中移动。具体而言，释放剂是沸点低于吸收液(富吸收液)且相对于吸收液为非相溶性的液体。使用胺系水溶液作为吸收液的情况下，作为释放剂使用例如乙烷、庚烷、辛烷或甲苯等有机溶剂。

[0062] 热介质导入头40(参照图2)被供给高温的热介质。该被供给的热介质从热介质导入头40被分配并导入到各热介质流路56(参照图5)。

[0063] 被导入第一接收流路部51的富吸收液和被导入第二接收流路部52的液态的释放剂在汇流部53(参照图3)汇流，以互相接触的状态流向汇流流体流路部54。在本实施方式中，富吸收液和释放剂以节涌流(slag flow)的状态流动。在汇流流体流路部54中的上游侧的气化流路部54b(参照图6)，节涌流中的液态的释放剂利用在热介质流路56(参照图5)流动的热介质供给的热被加热而气化，成为释放剂蒸气。据此，由互相接触的富吸收液的节涌和释放剂蒸气的节涌形成的节涌流从气化流路部54b流向下游侧的释放流路部54c(参照图

6)。富吸收液和释放剂蒸气的节涌流在释放流路部54c流动的过程中，进行特定气体成分(CO_2)从富吸收液的节涌释放，该释放的特定气体成分经由两个节涌间的接触界面向与富吸收液的节涌接触的释放剂蒸气的节涌中移动的释放处理。

[0064] 具体而言，释放剂蒸气中的特定气体成分的分压低于富吸收液中的特定气体成分的分压，因此，在释放剂蒸气的节涌和富吸收液的节涌互相接触的状态下，从特定气体成分的分压高的富吸收液释释放特定气体成分并向特定气体成分的分压低的释放剂蒸气移动。此外，从富吸收液的特定气体成分的释放是吸热反应。因此，从在热介质流路56中流动的热介质向在释放流路部54c流动的富吸收液供给热，从而促进从富吸收液的特定气体成分的释放。通过如上所述的释放处理，实现从富吸收液的特定气体成分的释放。

[0065] 富吸收液通过释放处理成为特定气体成分浓度下降的贫吸收液。并且，该贫吸收液和含有特定气体成分的释放剂蒸气的混合流体从各释放流路50的流出口54a流到分离头38的内部空间。流入分离头38(参照图2)的内部空间的混合流体基于比重差而气液分离为含有特定气体成分的释放剂蒸气和贫吸收液。据此，含有特定气体成分的释放剂蒸气从分离头38的上部出口排出，贫吸收液从分离头38的下部出口排出。

[0066] 从分离头38的下部出口排出的贫吸收液利用第二泵10而被输送到换热器6而如上所述地被使用于与富吸收液的换热后，被供给到吸收塔2的散布部14。

[0067] 从分离头38的上部出口排出的含有特定气体成分的释放剂蒸气被导入冷凝器8。并且，含有特定气体成分的释放剂蒸气通过在冷凝器8被冷却，只有其中的释放剂蒸气冷凝而成为液态的释放剂。该冷凝的液态的释放剂从冷凝器8流到释放处理部4的释放剂导入头36，从该释放剂导入头36被导入各释放流路50的第二接收流路部52。另一方面，通过在冷凝器8中释放剂蒸气冷凝而只留下特定气体成分，该特定气体成分从冷凝器8排出并被回收。

[0068] 如上所述地进行本实施方式的从富吸收液的特定气体成分的释放处理。

[0069] 在本实施方式中，释放流路50的释放流路部54c使富吸收液和沸点低于该富吸收液且相对于该富吸收液为非相溶性的释放剂的蒸气以富吸收液和释放剂的蒸气互相接触的状态流通，以便特定气体成分从富吸收液释放而向释放剂的蒸气移动。因此，能够将以比吸收液的气化所需的热量小的热量气化的释放剂的蒸气使用于从富吸收液的特定气体成分的释放。因此，与使用将吸收液气化而得到的蒸气使特定气体成分从富吸收液释放的以往的结构相比，能够使从富吸收液的特定气体成分的释放处理所需的能量减少。

[0070] 此外，在本实施方式中，由于作为微通道的释放流路50的释放流路部54c使富吸收液和释放剂的蒸气以互相接触的状态流通，因此，能够增加富吸收液与释放剂的蒸气的每单位体积的接触面积。由此，能够提高从富吸收液向释放剂的蒸气的经由其间的接触界面的特定气体成分的移动效率。其结果，能够提高从富吸收液的特定气体成分的释放处理效率。

[0071] 另外，在本实施方式中，能够利用从流路结构体32内的热介质流路56供给的热，使在流路结构体32内的释放流路50的气化流路部54b流动的释放剂气化而生成该释放剂的蒸气。因此，与具备在流路结构体的外部加热释放剂来生成释放剂的蒸气的加热装置的释放处理装置相比较，能够使释放处理装置3小型化。

[0072] 此外，在本实施方式中，能够利用从流路结构体32内的热介质流路56供给的热，加热在释放流路部54c流动的富吸收液。因此，能够加热在释放流路部54c流动的富吸收液来

促进从富吸收液的CO_2的释放。

[0073] 另外，本次公开的实施方式在所有的点上为例示，不应认为用来限制。本发明的范围不是通过所述的实施方式的说明来表示，而是通过权利要求来表示，而且包含与权利要求均等的意思及范围内的所有变更。

[0074] 例如，在所述实施方式中，使用吸收塔来作为使特定气体成分从处理气体吸收到吸收液的吸收装置，但也可以使用吸收塔以外的吸收装置。

[0075] 此外，作为分离对象的特定气体成分并不一定限定于CO_2，可以为其它的气体成分。此时，作为吸收液使用选择性地吸收该分离对象的气体成分的吸收液，并将沸点低于该吸收液且与该吸收液不相溶的释放剂使用于从吸收液的气体成分的释放处理即可。

[0076] 此外，在流路结构体内，向在汇流流体流路部中流动的流体供给热的热供给部并不一定限定于如上所述的热介质流路。例如，可以设置热保持件来作为热供给部，该热保持部被设置在与流路结构体内的气化流路部及释放流路部相对应的区域并保持从外部供给的热，以便能够与在气化流路部及释放流路部中流动的汇流流体中的释放剂进行换热。此外，也可以分别独立地设置向气化流路部供给热的热供给部和向释放流路部供给热的热供给部。

[0077] 另外，在所述实施方式中，示出了在气化流路部及释放流路部中释放剂和富吸收液以节涌流的形态流动的方式，但并不一定限定于以该形态流动的方式。例如，在气化流路部及释放流路部中，释放剂和富吸收液也可以双层流的形态流动。此时，也能与所述实施方式同样地实施释放剂的气化以及利用释放剂蒸气的从富吸收液的特定气体成分的释放。

[0078] 此外，也可以并不一定在释放处理装置的流路结构体内使液态的释放剂气化。例如，可以在流路结构体的外部使释放剂气化来生成释放剂蒸气，并将该生成的释放剂蒸气供给到流路结构体内的释放流路。在图7中，示出了此种变形例的使用了释放处理装置3的吸收分离装置1的一例。此外，图8是用于说明在该变形例中在流路结构体32内的释放流路50进行的释放处理步骤的示意图。

[0079] 该变形例的释放处理装置3的释放剂供给部具备设置在释放处理部4的外部，且使释放剂气化来生成该释放剂的蒸气的气化装置60。气化装置60被设置在连接冷凝器8和释放处理部4的释放剂导入头36的管路上。气化装置60通过加热从冷凝器8排出的冷凝释放剂来使其气化。利用气化装置60气化而生成的释放剂蒸气被供给到释放剂导入头36，释放剂蒸气从该释放剂导入头36被分配并导入到流路结构体32内的各释放流路50(参照图3)的第二接收流路部52。

[0080] 在各释放流路50的汇流部53，如图8所示，从第二接收流路部52流入的释放剂蒸气汇流于从第一接收流路部51流入的富吸收液。然后，该汇流的富吸收液和释放剂蒸气从汇流部53流入汇流流体流路部54，一边在该汇流流体流路部54中流动，一边被进行使特定气体成分从富吸收液释放而向释放剂蒸气中移动的释放处理。即，在该变形例中，汇流流体流路部54整体成为进行释放处理步骤的释放流路部54c。换言之，释放流路部54c直接连接于汇流部53。

[0081] 在该变形例中，能够使在流路结构体32的外部的气化装置60生成的释放剂的蒸气通过第二接收流路部52流入汇流部53，使其在汇流部53与从第一接收流路部51流入的富吸收液汇流。液态的释放剂气化而成为蒸气，从而体积显著增大，因此，假设在释放流路导入

液态的释放剂后气化的情况下，难以调节相对于富吸收液的释放剂的蒸气的混合比率。相对于此，在该变形例中，将在流路结构体32的外部生成的释放剂的蒸气导入释放流路50内，因此，能够在流路结构体32的外部调节其导入的释放剂的蒸气的量，能够容易调节相对于富吸收液的释放剂的蒸气的混合比率。

[0082] [实施方式及变形例的概要]

[0083] 概括所述实施方式及所述变形例则如下所述。

[0084] 所述实施方式及所述变形例的释放处理装置，用于从作为吸收了特定气体成分的吸收液的富吸收液释放出所述特定气体成分，所述释放处理装置包括：在内部具有释放流路的流路结构体，其中，所述释放流路以从供给所述富吸收液的富吸收液供给部接收所述富吸收液的方式连接于所述富吸收液供给部，并且，以从供给沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的释放剂供给部接收所述释放剂的方式连接于所述释放剂供给部，所述释放流路是以使接收的所述富吸收液一边流动一边释放所述特定气体成分的方式引导该富吸收液的微通道，所述释放流路具有处理流路部，该处理流路部以使所述特定气体成分从所述富吸收液释放并向所述释放剂的蒸气移动的方式，将所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态引导。

[0085] 在该释放处理装置中，释放流路的处理流路部将富吸收液和沸点低于该富吸收液且相对于该富吸收液为非相溶性的释放剂的蒸气以使富吸收液和释放剂的蒸气互相接触的状态流通，以便特定气体成分从富吸收液释放而向释放剂的蒸气移动。因此，能够将以比吸收液的气化所需的热量少的热量气化的释放剂的蒸气使用于从富吸收液的特定气体成分的释放。因此，与使用将吸收液气化而得到的蒸气使特定气体成分从富吸收液释放的以往的结构相比，能够使从富吸收液的特定气体成分的释放处理所需的能量减少。此外，在该释放处理装置中，由于作为微通道的释放流路的处理流路部使富吸收液和释放剂的蒸气以互相接触的状态流通。因此，能够增加富吸收液与释放剂的蒸气的每单位体积的接触面积。由此，能够提高特定气体成分从富吸收液向释放剂蒸气经由其间的接触界面移动的效率。其结果，能够提高从富吸收液的特定气体成分的释放处理效率。

[0086] 在该释放处理装置中，也可以为：所述流路结构体在内部具有向所述释放流路供给热的热供给部，所述释放流路包括：第一接收流路部，从所述富吸收液供给部接收所述富吸收液；第二接收流路部，从所述释放剂供给部接收液态的所述释放剂；汇流部，连接于所述第一接收流路部的下游侧的端部及所述第二接收流路部的下游侧的端部，以便从所述第一接收流路部接收所述富吸收液并从所述第二接收流路部接收液态的所述释放剂，使这些富吸收液和液态的释放剂汇流；以及气化流路部，连接于所述汇流部的下游侧，以便从该汇流部接收在所述汇流部汇流的所述富吸收液和所述释放剂的汇流流体，并且，所述气化流路部连接于所述处理流路部的上游侧的端部，所述气化流路部从所述热供给部接收使接收的所述汇流流体中的所述释放剂气化并生成该释放剂的蒸气的热，将该生成的释放剂的蒸气和所述富吸收液导向所述处理流路部。

[0087] 根据该结构，能够利用从流路结构体内的热供给部供给的热，使在流路结构体内的释放流路的气化流路部流动的释放剂气化而生成该释放剂的蒸气。因此，与具备在流路结构体的外部加热释放剂来生成释放剂的蒸气的加热装置的释放处理装置相比较，能够使释放处理装置小型化。

[0088] 在该释放处理装置中，也可以为：所述释放剂供给部包括被设置在所述流路结构体的外部，并使液态的所述释放剂气化来生成该释放剂的蒸气的气化装置，其中，所述释放流路包括：第一接收流路部，从所述富吸收液供给部接收所述富吸收液；第二接收流路部，以接收所述气化装置生成的所述释放剂的蒸气的方式连接于所述气化装置；以及汇流部，连接于所述第一接收流路部的下游侧的端部及所述第二接收流路部的下游侧的端部，以便从所述第一接收流路部接收所述富吸收液并从所述第二接收流路部接收所述释放剂的蒸气，使这些富吸收液和释放剂的蒸气汇流，所述汇流部连接于所述处理流路部的上游侧的端部，将所述富吸收液和所述释放剂的蒸气的汇流流体导向所述处理流路部。

[0089] 根据该结构，能够使在流路结构体的外部的气化装置生成的释放剂的蒸气通过第二接收流路部流入汇流部，使其在汇流部与从第一接收流路部流入的富吸收液汇流。液态的释放剂气化而成为蒸气，从而体积显著增大，因此，假设在释放流路导入液态的释放剂而气化的情况下，难以调节相对于富吸收液的释放剂的蒸气的混合比率。相对于此，在该结构中，将在流路结构体的外部生成的释放剂的蒸气导入释放流路内，因此，能够在流路结构体的外部调节其导入的释放剂的蒸气的量。由此，能够容易调节相对于富吸收液的释放剂的蒸气的混合比率。

[0090] 在具备所述流路结构体的结构中，优选：所述流路结构体在内部具有处理流路用热供给部，该处理流路用热供给部将用于加热在所述处理流路部中流动的所述富吸收液的热供给至所述处理流路部。

[0091] 根据该结构，能够加热在处理流路部中流动的富吸收液来促进从该富吸收液的CO_2的释放。

[0092] 而且，所述实施方式及所述变形例的释放处理方法，用于从作为吸收了特定气体成分的吸收液的富吸收液释放出所述特定气体成分，所述释放处理方法包括：准备步骤，准备在内部具有释放流路的流路结构体，其中，所述释放流路是以使所述富吸收液一边释放所述特定气体成分一边流动的方式引导该富吸收液的微通道，所述释放流路具有处理流路部，该处理流路部能够使所述富吸收液和沸点低于所述富吸收液且相对于所述富吸收液为非相溶性的释放剂的蒸气以互相接触的状态流通；以及释放处理步骤，使所述富吸收液和所述释放剂的蒸气以互相接触的状态在所述处理流路部流通，从而使所述特定气体成分从所述富吸收液释放，并且使该特定气体成分向所述释放剂的蒸气移动。

[0093] 在该释放处理方法中，基于与所述释放处理装置的情况一样的理由，能够减少从富吸收液的特定气体成分的释放处理所需的能量，并且，能够提高从富吸收液的特定气体成分的释放处理效率。

[0094] 在所述释放处理方法中，也可以为：在所述准备步骤，准备如下的流路结构体来作为所述流路结构体，即：所述释放流路不仅包括所述处理流路部，而且包括第一接收流路部、第二接收流路部、连接于所述第一接收流路部及所述第二接收流路部的汇流部、以及连接于所述汇流部且连接于所述处理流路部的气化流路部，并且，所述流路结构体在内部设有能够向所述释放流路供给热的热供给部，所述释放处理方法还包括：导入步骤，向所述第一接收流路部导入所述富吸收液，并向所述第二接收流路部导入液态的所述释放剂；汇流步骤，在所述汇流部使从所述第一接收流路部流入的所述富吸收液和从所述第二接收流路部流入的液态的所述释放剂汇流；以及气化处理步骤，使在所述汇流部汇流的所述富吸收

液和液态的所述释放剂的汇流流体在所述气化流路部流通，并通过使该汇流流体中的所述释放剂利用从所述热供给部供给的热而气化来生成所述释放剂的蒸气，并将该生成的释放剂的蒸气和所述富吸收液导向所述处理流路部。

[0095] 根据该方法，基于与具备在内部具有释放流路和热供给部的流路结构体的所述释放处理装置的情况一样的理由，能够使释放处理装置小型化。

[0096] 在所述释放处理方法中，也可以为：在所述准备步骤，准备如下的流路结构体来作为所述流路结构体，即：所述释放流路不仅包括所述处理流路部，而且包括第一接收流路部、第二接收流路部、连接于所述第一接收流路部及所述第二接收流路部且连接于所述处理流路部的汇流部，所述释放处理方法还包括：蒸气生成步骤，通过在所述流路结构体的外部使液态的所述释放剂气化来生成释放剂的蒸气；导入步骤，向所述第一接收流路部导入所述富吸收液，并向所述第二接收流路部导入在所述蒸气生成步骤生成的所述释放剂的蒸气；以及汇流步骤，在所述汇流部使从所述第一接收流路部流入的所述富吸收液和从所述第二接收流路部流入的所述释放剂的蒸气汇流并导向所述处理流路部。

[0097] 根据该方法，基于与具备设置在流路结构体的外部的气化装置的所述释放处理装置的情况一样的理由，能够容易调节相对于富吸收液的释放剂的蒸气的混合比率。

[0098] 在所述释放处理方法中，优选：在所述准备步骤，准备在内部具有向所述处理流路部供给热的处理流路用热供给部的流路结构体来作为所述流路结构体，在所述释放处理步骤，一边利用从所述处理流路用热供给部供给的热来加热所述富吸收液，一边使该富吸收液在所述处理流路部流通。

[0099] 根据该方法，能够加热在处理流路部中流动的富吸收液来促进从该富吸收液的CO_2的释放。

[0100] 如以上说明，根据所述实施方式及所述变形例，能够减少从吸收了特定气体成分的富吸收液释放该特定气体成分的处理所需的能量，并且，能够提高特定气体成分的释放处理效率。

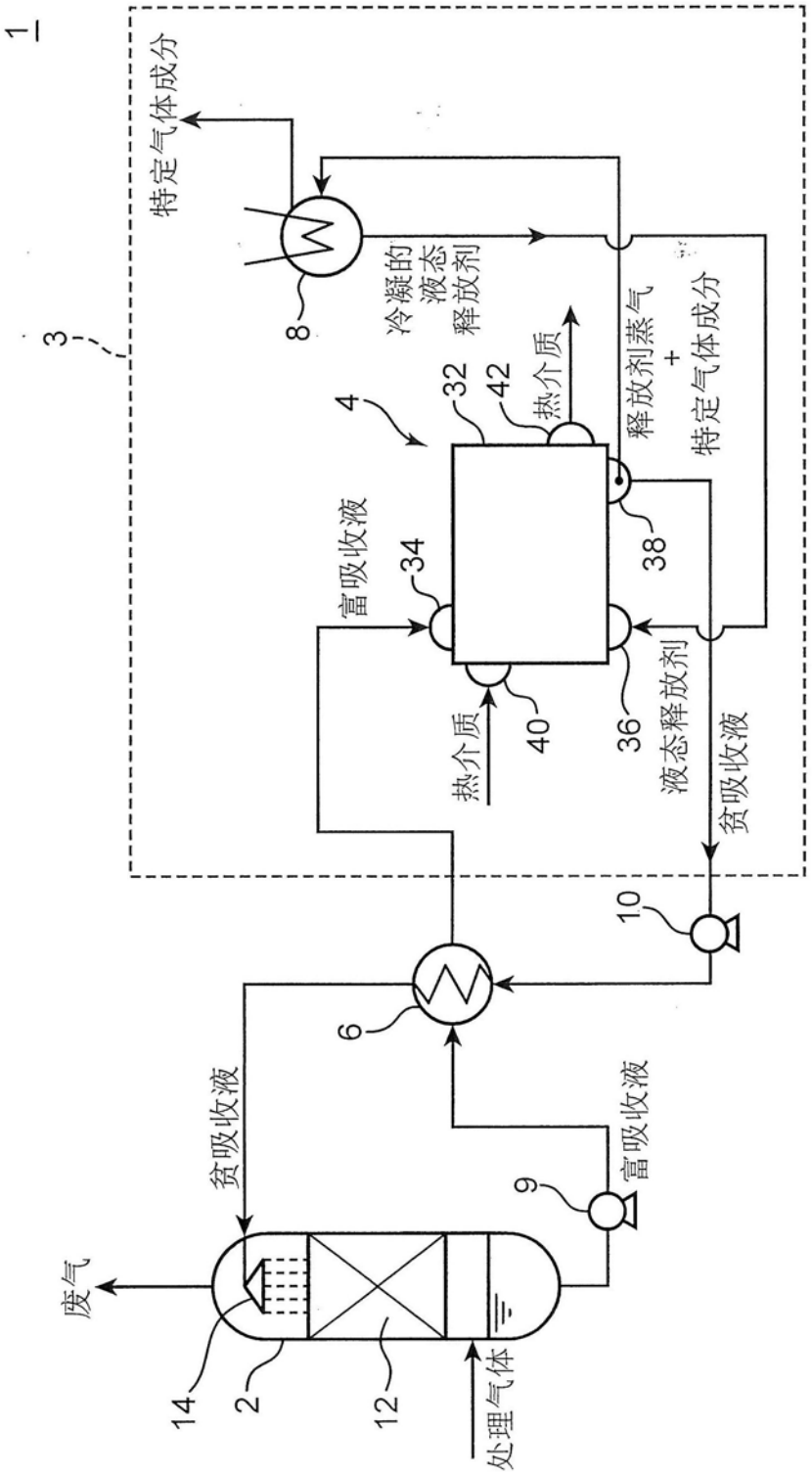

1
特定气体成分
3
8
冷凝的液态释放剂
4
32
42
热介质
释放剂蒸气 + 特定气体成分
富吸收液
34
38
热介质
40
36
液态释放剂
贫吸收液
10
6
贫吸收液
富吸收液
9
废气
14
2
12
处理气体

图1

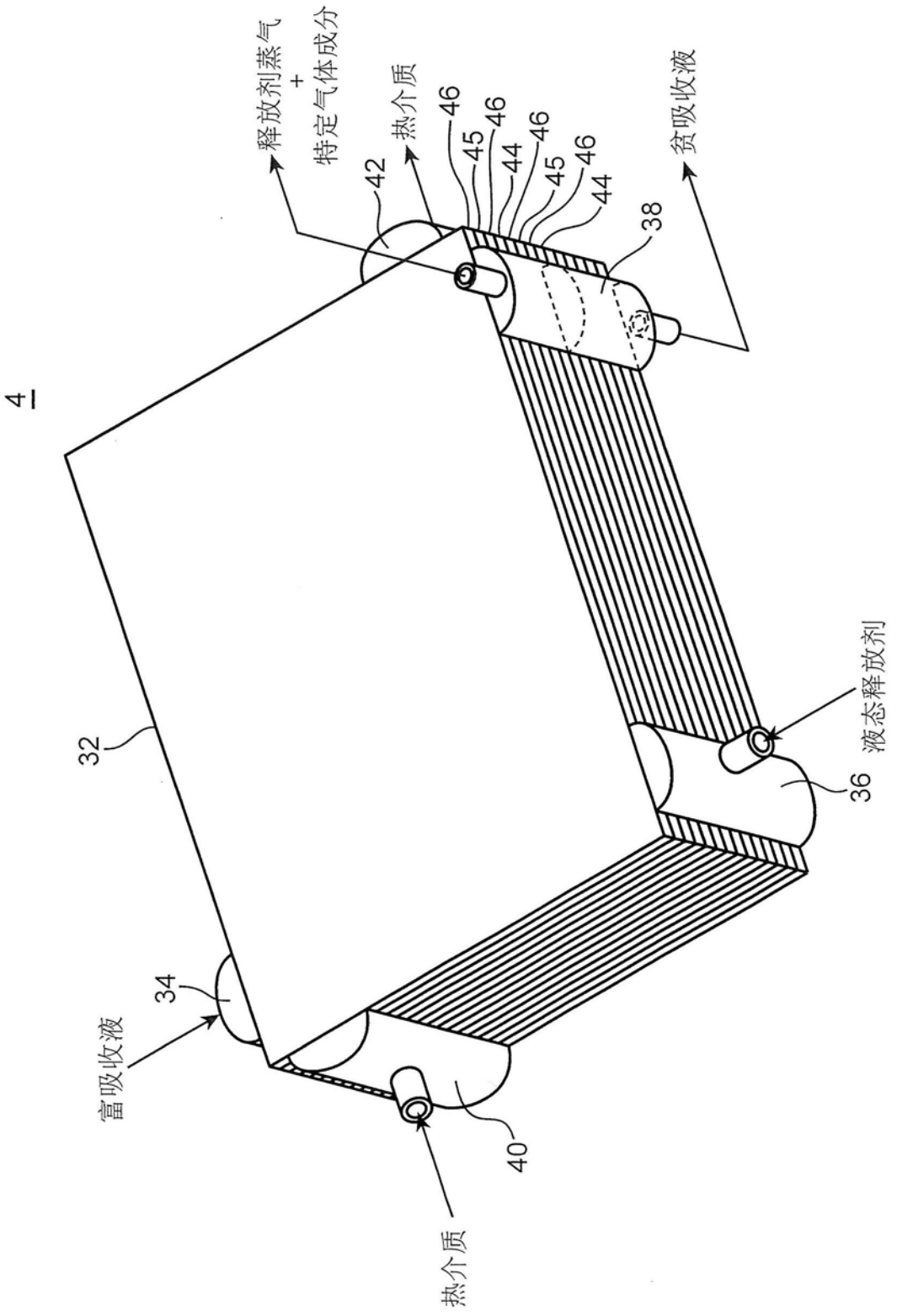


图2

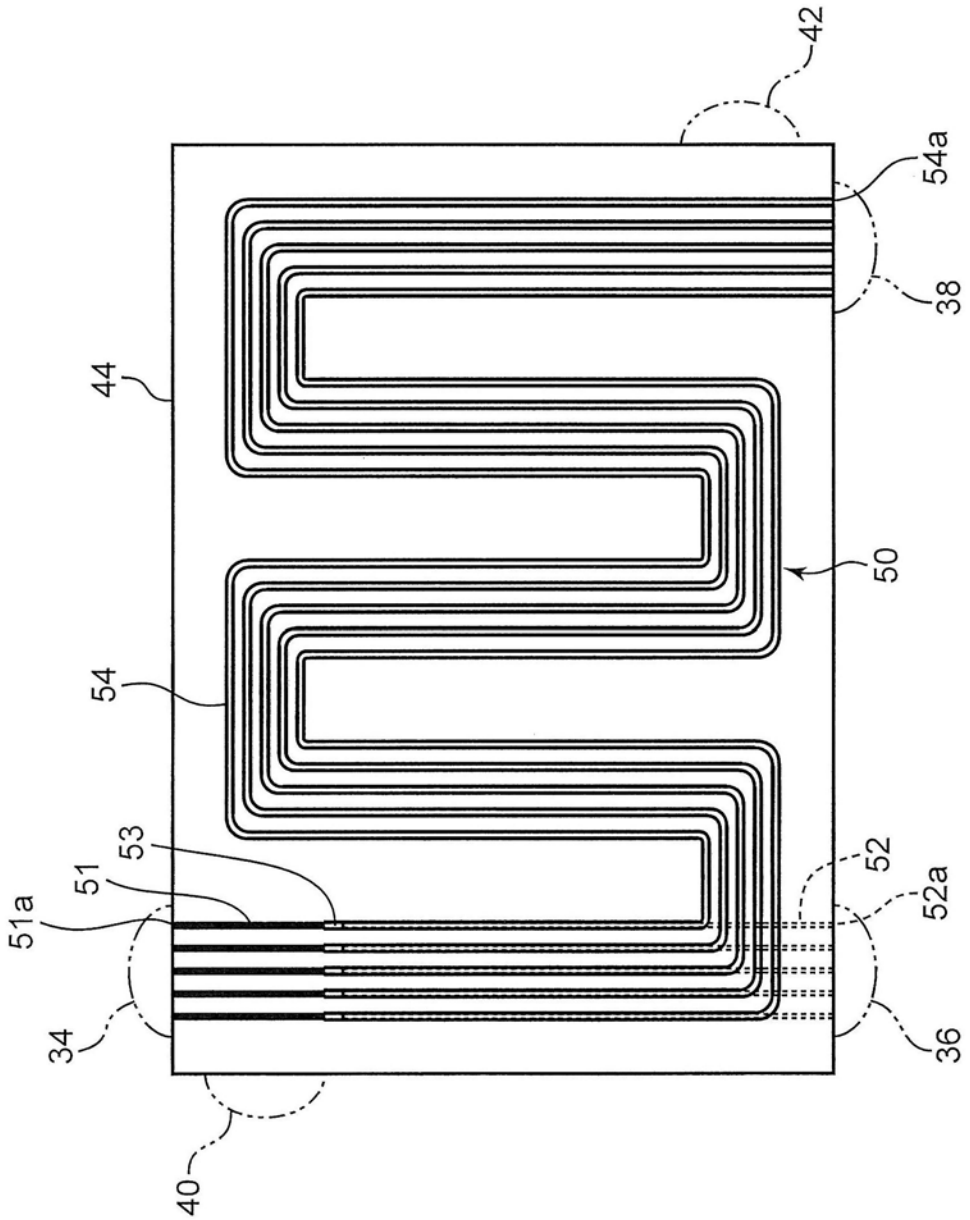


图3

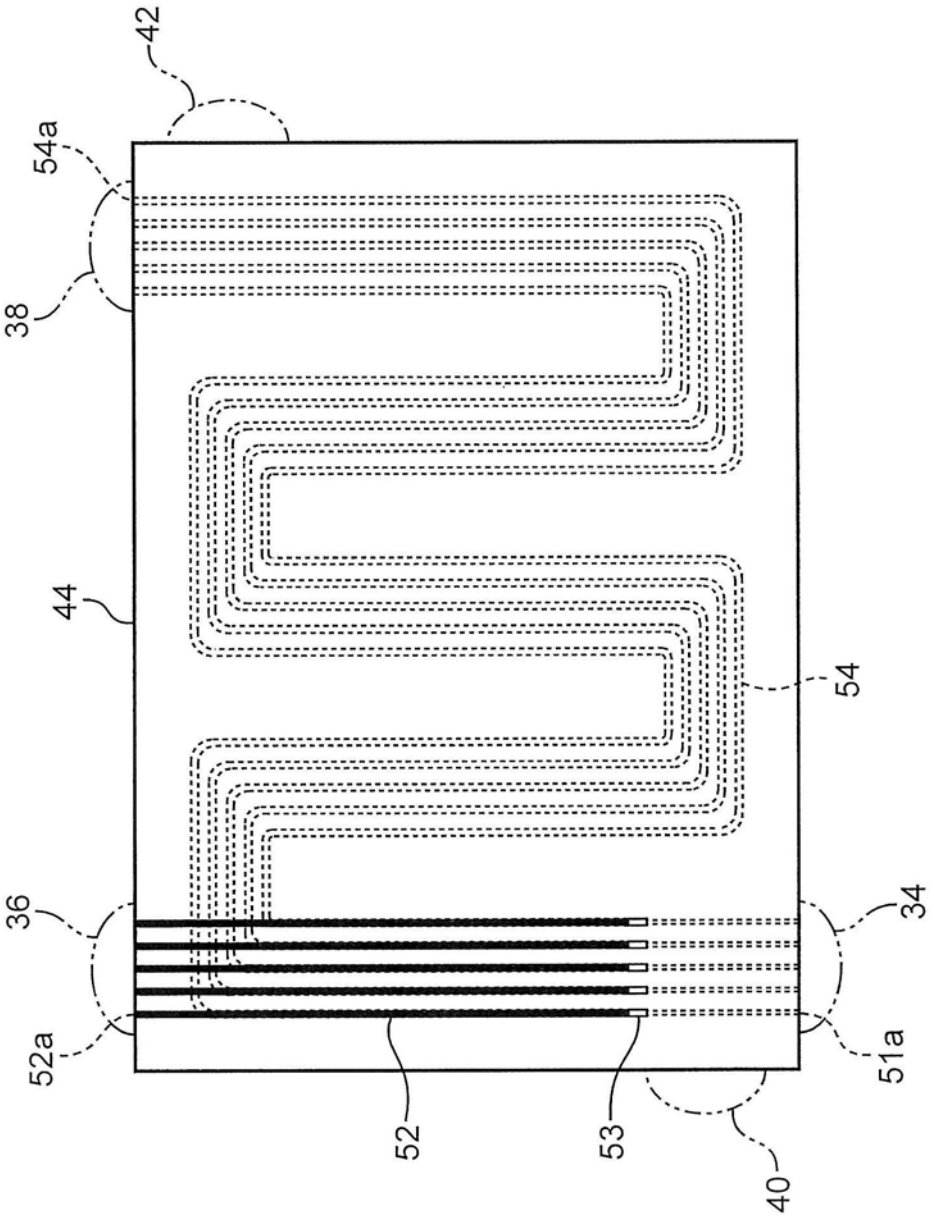


图4

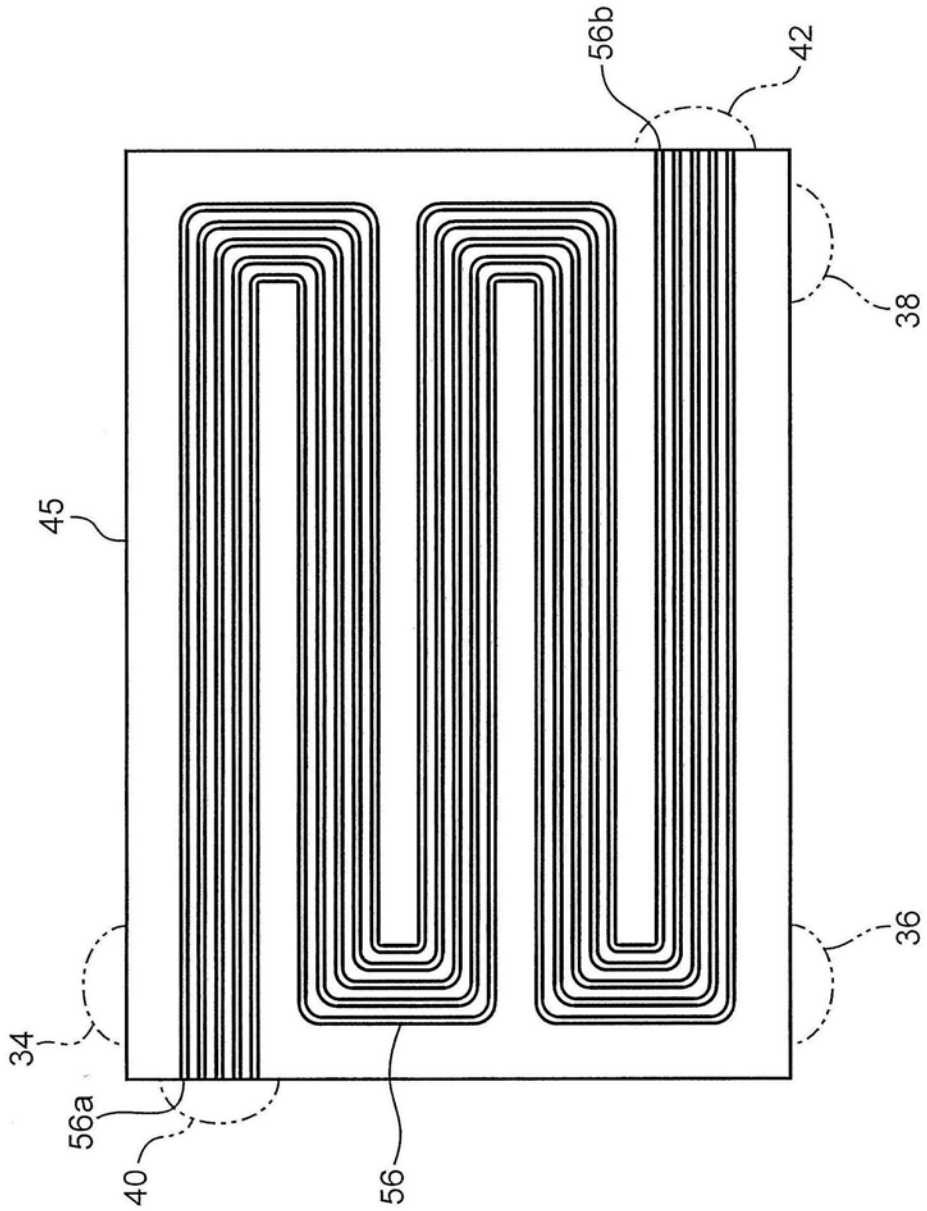


图5

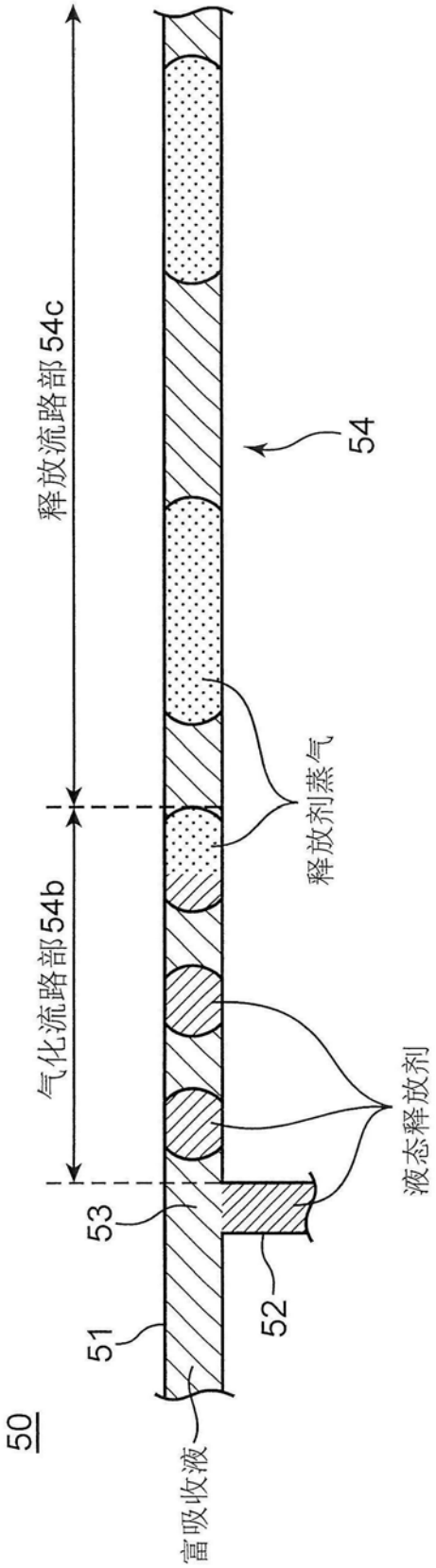


图6

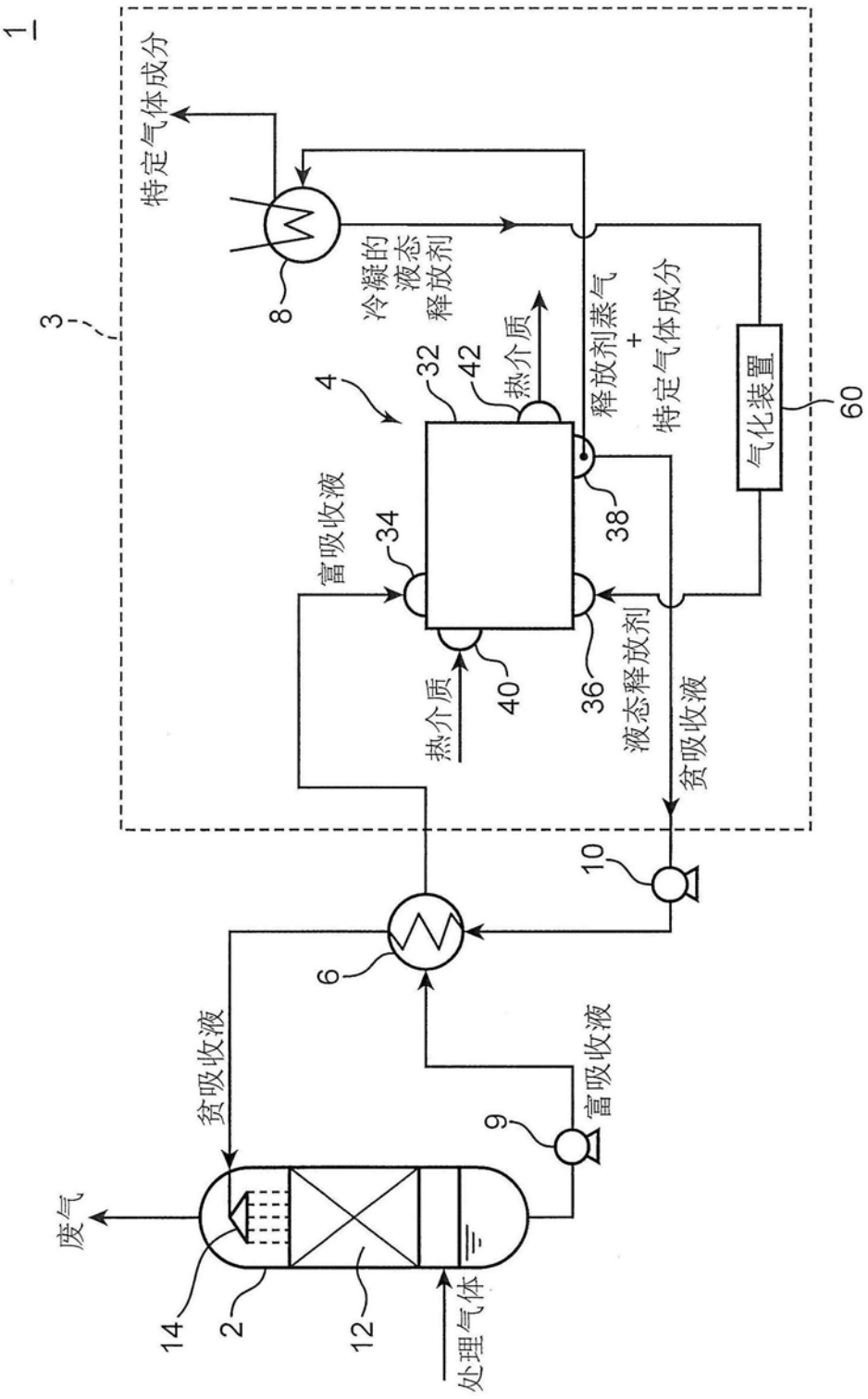

1
特定气体成分
3
8
冷凝的液态释放剂
4
32
42
热介质
释放剂蒸气 + 特定气体成分
气化装置
60
富吸收液
34
38
热介质
40
36
液态释放剂
贫吸收液
10
6
贫吸收液
富吸收液
9
废气
14
2
12
处理气体

图7

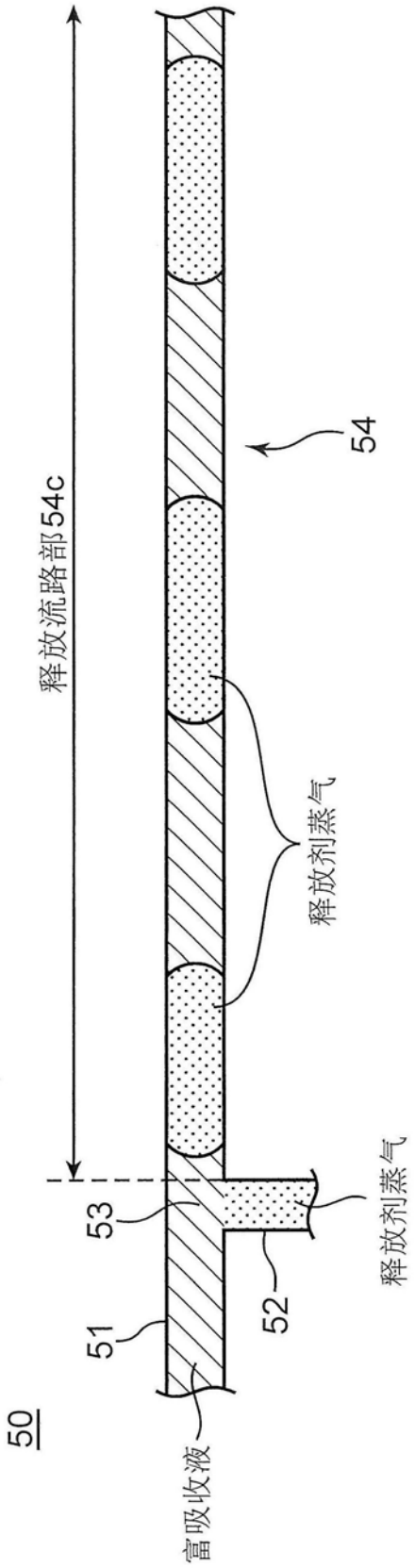


图8