



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98108893.7

[43]公开日 1998年12月30日

[11] 公开号 CN 1203120A

[22]申请日 98.4.9

[30]优先权

[32]97.4.10 [33]JP[31]92162/97

[71]申请人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 山本良一 大谷悟 菊池义明 荒濑智洋  
松田正太郎

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨丽琴

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 气相聚合设备

[57]摘要

为将气体排出，夹带粉状聚合物的气体从气相聚合容器中通过聚合物卸料管进入沉降管，从沉降槽中，沉降槽通过排气管连接在气相循环系统中压力比沉降槽压力低的部分，气相循环系统用于将气体在气相聚合容器外部和内部之间循环，以便在连接气相聚合容器和沉降槽的排气管中不会形成粉末结块。

## 权利要求书

1. 一种气相聚合设备, 包括:

5 气相聚合容器, 其中, 在气相中于固体聚合催化剂的存在下, 通过聚合生  
产粉末形式的聚合物;

气相循环系统, 其中, 在容器中未参与聚合的未反应单体和其它气体从所  
说的容器中排出, 并且再次被送回至所说的容器, 以便使它们得到循环;

聚合物卸料管, 用于将所说气相聚合容器中形成的所说粉状聚合物从所说  
的气相聚合容器中卸出;

10 沉降装置, 该装置和聚合物卸料管连接, 并且沉降所说聚合物卸料管卸出  
的所说粉状聚合物;

排气管, 通过它, 所说的沉降装置连接到所说气相循环系统中压力比所说  
沉降装置压力低的部分, 以便至少一部分通过所说聚合物卸料管可能与所说粉  
状聚合物一起进入所说沉降装置的气体可以从所说的沉降装置中排出。

15 2. 如权利要求 1 要求的气相聚合设备, 其中所说的排气管连接在所说气相  
循环系统中具有等于或大于 5m/s 循环气体线速度的部分。

3. 如权利要求 1 要求的气相聚合设备, 其中所说的气相循环系统包括用于  
除去聚合反应热量的冷却装置, 和用于循环所说气相循环系统中气体的气相循  
环装置, 且所说的排气管连接在所说冷却装置和所说气相循环装置之间, 连接  
20 的条件为所说的冷却装置设置在所说气相聚合容器的排气侧。

## 气相聚合设备

5 本发明涉及一种气相聚合设备，更具体说，本发明涉及气相聚合设备，其中气相的单体和/或共聚用单体作为聚合物的起始原料，在固体聚合催化剂和其它聚合必须的气相的存在下进行反应，以生产粉末形式的聚合物（以下称“粉状聚合物”）。

10 已知最常用的气相聚合设备是流化床型气相聚合设备，其中气相聚合容器具有气体分布板。

在上述流化床型的气相聚合装置中，单体或含有单体的气体是通过压缩机或鼓风机的方式，由进气管引入到气相聚合容器的下部（只要没有特殊说明，“气体”一般指单体或含有单体的气体）。

15 然后，通过设置在气相聚合容器下部并且具有很多开孔的气体分布板，将引入至气相聚合容器的气体均匀分布在气相聚合容器中。均匀分布的气体分布到气相聚合容器的上部。这样，当通过上行的气流已经成为聚合物的粉末如粉状聚合被流化的同时发生聚合。

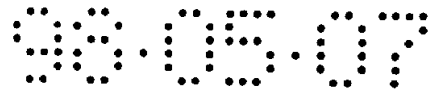
20 然后，流化的颗粒可以形成恒定的流化层，且该层的厚度可以得到控制，例如通过气体的流化。在流化层中，单体和催化剂颗粒（固体聚合催化剂）接触而聚合。

将一排气管连接在气相聚合容器的容器上部，使得气体在从该部位排出。

进气管和排气管可以形成气相循环系统（例如，循环导管）用以在容器中循环气体。

25 该气相循环系统装配气体循环机，如鼓风机等。气体循环机是用于将气体通过气相循环系统吹进气相聚合容器中的设备。气体循环机还是用于运送气相聚合容器中处于未反应条件并从中排出气体的设备，且如果需要，将新填充的气体运送至容器中的设备。

30 由气体循环机运送至气相聚合容器中的气体可以如上所述发生聚合，得到粉状聚合物。在气相聚合容器中不参与聚合的气体，通过排气管从气相聚合容器中被排出，然后再通过进气管被送入气相聚合容器中，进行聚合以重复生产



粉状聚合物。

另外，作为起始原料的单体和共聚用单体以及固体聚合催化剂可以自动提供气相循环系统，以补充这些成分在聚合中消耗的量。提供气相循环系统的、包含单体和/或共聚用单体的气体以及循环气体，可以是能够形成流化层并且可以部分包含液相的气体。特别是，当气相聚合容器中反应热量高时，可以包含易挥发和易凝结的介质如丙烷、丁烷或类似的物质，但这种介质对反应是惰性的。

此外，给气相聚合容器装配一和聚合物卸料管相连接的沉降装置。该装置可称作槽、桶（drum）等等，但是，以下将称为一般的“沉降槽”。

沉降槽是指用于将已通过聚合在气相聚合容器中形成的粉状聚合物从气相聚合容器中转移到的地方。聚合物卸料管用于将粉状聚合物从气相聚合容器转移到沉降槽。转移时伴未用于聚合并可以包含未反应单体的气体、聚合催化剂等等。因此，除粉状聚合物外、还包含未反应单体的气体、聚合催化剂等等的气体可以进入沉降槽中。这些气体在沉降槽的上部得到收集，并且通过装配在沉降槽上部的排气管从沉降槽中排出。然后，被排出的气体通过排气管返回至进行聚合容器，被重新用于聚合。排气管和容器的上部相连。

从沉降槽通过排气管返回至气相聚合容器的气体中伴随有少量的粉状聚合物。

少量的粉状聚合物偶尔会粘附在排气管朝向容器内部的端部。然后，由于粉状聚合物粘附得越来越多而形成大块，将会出现排气管的端口被堵塞的问题。当这个结块从排气管的端口落下时，落入的结块将沉积在气相聚合容器中不久堵塞气体分布板的细孔。结果，发生气体分布板被堵塞的问题。

因此，当排气管和气体分布板被结块粉状聚合物堵塞时，应当加以清除。但是，清理它们非常麻烦，在清除过程中，必须停止设备操作，因而减低了生产效率。

本发明已经解决了上述常见的问题，本发明的目的是提供一种气相聚合设备，可以防止在排气管中形成粉状聚合物结块。

本发明的发明者发现粉状聚合物在排气管朝向气相聚合容器内部的端口越积越多的原因在于（1）气体在容器和排气管相连的上部空间中的流动速度低，和（2）在气相循环系统中，存在气体流动速度快于气相聚合容器上部空

间的位置。

经过对这些事实的深入研究，本发明者发明了可非常容易防止粉状聚合物在排气管越积越多的气相聚合设备。

根据本发明的气相聚合设备，该设备由下述装置组成：

5 气相聚合容器，其中，在气相中于固体聚合催化剂的存在下，通过聚合生产粉末形式的聚合物；

气相循环系统，其中，在容器中未参与聚合的未反应单体和其它气体从所说的容器中排出，并且再次被送回至所说的容器，以便使它们得到循环；

10 聚合物卸料管，用于将所说气相聚合容器中形成的所说粉状聚合物从所说的气相聚合容器中卸出；

沉降装置，该装置和聚合物卸料管连接，并且沉降所说聚合物卸料管卸出的所说粉状聚合物；

15 排气管，通过它，所说的沉降装置连接到所说气相循环系统中压力比所说沉降装置压力低的部分，以便至少一部分通过所说聚合物卸料管可能与所说粉状聚合物一起进入所说沉降装置的气体可以从所说的沉降装置中排出。

本发明的循环系统由气相聚合容器的排气门、冷冻装置、吹风机或压缩机、气相聚合容器的进气门、以及直接或间接连接它们的管道组成。除上面提及的装置外，例如，在排气门和进气门之间可以安置排水槽。如果需要，可以随意选择设备的安排和数量。

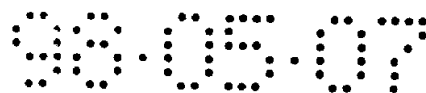
20 本发明的气相聚合容器具有如上所述部件，其可排出气相，所述气相可与粉末聚合物通过容器的聚合物排气管进入沉降槽，再从沉降槽排出。

为完成本发明的目的，沉降槽通过排气管被连接到气相循环系统中比沉降槽压力低的部分。

这样，沉降槽中的气相可以通过排气管进入气相循环系统中。

25 虽然排气管可以连接在气相循环系统的任何位置，但优选连接在这样一个位置，即以管的横截面来讲，循环气体的线速度（例如）等于或大于 5m/s 的位置，更优选等于或大于 10m/s。循环气体线速度的上限并不重要，但优选从防止压力损失增加和管道振动的角度出发，优选等于或小于 100m/s，更优选等于或小于 50m/s。

30 另外，在系统中优选装配用以除去聚合反应热量的冷冻装置、和用以循环



气相循环系统中气相的气相循环装置，其中冷冻装置设置在容器排气侧，并且  
优选将排气管连接在循环系统中的冷冻装置和气相循环装置之间的位置。更加  
优选，当气相聚合容器的排气门、除热器、吹风机或压缩机、以及气相聚合容  
器的进气管按照这种顺序安排在循环系统中时，优选将沉降槽的排气管连接到  
5 除热器与吹风机或压缩机之间的位置。

当预设循环系统和沉降槽的压差时，以便粉状聚合物可以由排气管中的气  
体流动被吹落时，与普通方式连接排气管至气相聚合容器的上部空间相比，排  
气管中的气体流动速度较快。因而，在排气槽中不会形成聚合物的结块，以便  
不再需要清除排气管和气体分布板，而常规技术中它们是必须得到清理的。由  
10 此，没有必要停止气相聚合容器的操作，从而生产效率不减低。

通过结合附图参考以下更详细的描述，本发明的目的和特点将变得更加显  
而易见，其中：

图 1 是根据本发明的气相聚合设备的示意图；

图 2 是表示根据本发明气相聚合设备改进实例的示意图。

15 以下将基于参考附图的实施方案详细描述本发明的气相聚合设备。

气相聚合设备 1 具有在其内部装有气体分布板 2 的气相聚合容器 3。

气相聚合容器 3 是气相的单体在其中作为聚合物起始原料于固体聚合催化  
剂的存在下聚合，若需要，和共聚用单体聚合，以形成粉状聚合物的容器。

20 气相聚合容器 3 在其下部具有进气管 5，在其上部具有排气管 7，并且相  
互连接。进气管 5 和排气管 7 包括在气相循环系统中，通过该系统，气相聚合  
容器 3 中没有参与聚合的未反应单体被再循环至气相聚合容器 3 中。

由包含未反应单体的气体及新送入气相聚合设备 1 中的单体在气相聚合容  
器 3 中形成流化床。应当注意，单体和聚合所必须的其它气体可以被送到气相  
循环系统 9 中的适宜部位（例如，图 1 表示的数字(1)）。

25 除进气管 5 和排气管 7 外，气相循环系统 9 还包括作为冷却装置的除热器  
9a 和作为气相循环装置的吹风机（或压缩机）9b，它们被安排在进气管 5 和  
排气管 7 之间。

聚合产生的反应热量通过除热器 9a 释放到设备的外部。气体在气相循环  
系统 9 中通过循环气体吹风机 9b 反复循环。气体循环的方向由白色箭头表示。

30 例如，在图 1 中数字(1)表示的部位将固体聚合催化剂送入，并且若需要，

例如在图 1 数字(1)或(2)所示 部位将共聚用单体送入。

作为沉降装置的沉降槽 13 通过具有球阀 11 的聚合物卸料管 12 连接在气相聚合容器 3 的下部。

5 聚合物卸料管 12 可以将气相聚合容器 3 中聚合形成的粉状聚合物排出到气相聚合容器 3 的外部。

沉降槽 13 将聚合物卸料管 12 卸出的粉状聚合物沉淀在其中，并且当打开球阀 11 时，来自气相聚合容器 3 的粉状聚合物和气体通过聚合物卸料管 12 进入沉降槽 13。气体夹带到下一步是经常引起单体等损失和复杂再循环的原因。因此，将排气管 15 的一端 15a 装配在沉降槽 13 的上部，以排放来自槽 13 的气体。而且，将排气管 15 的另一端 15b 连接在气相循环系统 9 中压力比沉降槽 13 压力低的部分。在该实施方案中，在气相循环系统 9 的途径中，沿气体循环方向并且在除热器 9a 和循环气体吹风机 9b 之间的部分，是其压力比沉降槽 13 压力低的部分。尤其是，排气管 15 另一端 15b 的连接部分直接正好在连接循环系统 9 中的除热器 9a 之后。此外，在排气管 15 的中间设置一通风阀 15c。  
15 该通风阀 15c 是用来控制排气管 15 中气体流动的体积，并且一般为打开状态。

在沉降槽 13 的下部通过具有球阀 18 的连接管 19 连接转移槽 17。转移槽 17 是最后用于将沉积在沉降槽 13 中的粉状聚合物转移至其它处理装置（未显示）的槽。转移槽 17 的形状可以和沉降槽 13 相同或者不同。

20 球阀 18 可以将沉降槽 13 中的粉状聚合物引至转移槽 17，且转移槽 17 的下部通过卸料阀 25 和转移管 23 连接，卸料阀 25 总是打开的。

下面，将描述粉状聚合物和其它从气相聚合容器 3 中卸出的过程。

1) 打开球阀 11，将夹带有气体的粉状聚合物从气相聚合容器 3 中通过聚合物卸料管 12 运送至沉降槽 13。同时，打开通风阀 15c，和关闭球阀 18。

25 由于通风阀 15c 打开并且球阀 18 关闭，当夹带气体的粉状聚合物以上述方式被送入沉降槽 13 时，沉降槽 13 中沉积一定量的粉状聚合物。同时，被送入沉降槽 13 的气体通过排气管 15 引至气相循环系统 9。

2) 当沉降槽 13 中沉积了一定量的粉状聚合物时，关闭球阀 11 停止粉状聚合物从气相聚合容器 3 中的外流。

3) 当打开球阀 18，粉状聚合物从沉降槽 13 的下部通过连接管 19 流动到  
30 转移槽 17 中。通风阀 15c 一般是开启的，且粉状聚合物可以顺利流动。进而，

由于粉状聚合物流动至转移槽 17 可以伴随少量的气体，可以将积累在转移槽 17 上部空间的气体排出。

4) 在粉状聚合物完成流动到转移槽 17 之后，关闭球阀 18。如上所述，卸料阀 25 总是开启的，从而转移槽 17 中的粉状聚合物总是可以通过转移管 23 转移至其它上述的处理装置中。可以适当对球阀 11 和 18 进行打开-和-关闭的控制，以便不会因为转移槽 17 中没有了粉状聚合物而停止将粉状聚合物运送至其它处理装置。

在该气相聚合设备 1 中，从气相聚合容器 3 中通过聚合物卸料管 12 进入沉降槽 13 并且夹带粉状聚合物的气体，通过排气管 15 被引入至气相循环系统 9 中除热器 9a 与循环气体吹风机 9b 之间的部分。

当预设循环系统 9 和沉降槽 13 之间的压差，以便粉状聚合物可以通过气体在气相循环系统 9 中的流动而被吹落时，与按常规方式将排气管 15 连接在气相聚合容器 3 上部空间相比，该排气管 15 中的气体流动速度较快。因此，排气管 15 中不会形成粉状聚合物的结块。

结果，排气管 15 和气体分布板 2 可以不被粉状聚合物的结块堵塞，以便不再需要清除排气管和气体分布板，而常规技术中它们是必须得到清理的。由此，没有必要停止气相聚合设备 1 的操作，从而生产效率不减低。

另一方面，如图 2 所示的气相聚合设备 1A，是一种气相聚合设备 1 的改进实例，它与设备 1 不同之处在于没有沉降槽 13，以及没有具有球阀 18 并且和槽 13 相连的连接管 19；而是部件以下的转移槽 17 直接和具有球阀 11 的聚合物卸料管 12 连接。

然而，气相聚合设备 1A 没有沉降槽 13 并且没有连接管 19，以便粉状聚合物总是连续地从气相聚合容器 3 中卸出到转移槽 17 中，并且通过具有卸料阀 25 的运输管 23 连续地转移到其它处理装置，所说的卸料阀 25 总是开启的。

在该气相聚合设备 1A 中，在聚合容器 3—聚合物卸料管 12—转移槽 17—排气管 15 整个途径中，转移槽 17 连接在气相循环系统 9 的压力低于转移槽 17 中压力的部分。槽 17 中设置插管，以便形成粉末表面。否则，粉末表面的含量要通过辐射液体表面计等来测定。且其含量通过球阀 11 来调整。同时，可以将转移槽 17 中分离的气体从中排出并且引入至循环系统 9。结果，排气管 15 和气体分布板 2 不会被堵塞，以便和气相聚合设备 1 一样可以不再需要

98.05.07

清除管道和板。

另外，改进设备 1A 和设备 1 相同的部分使用了相同的标记作为说明的略写。

说明书附图

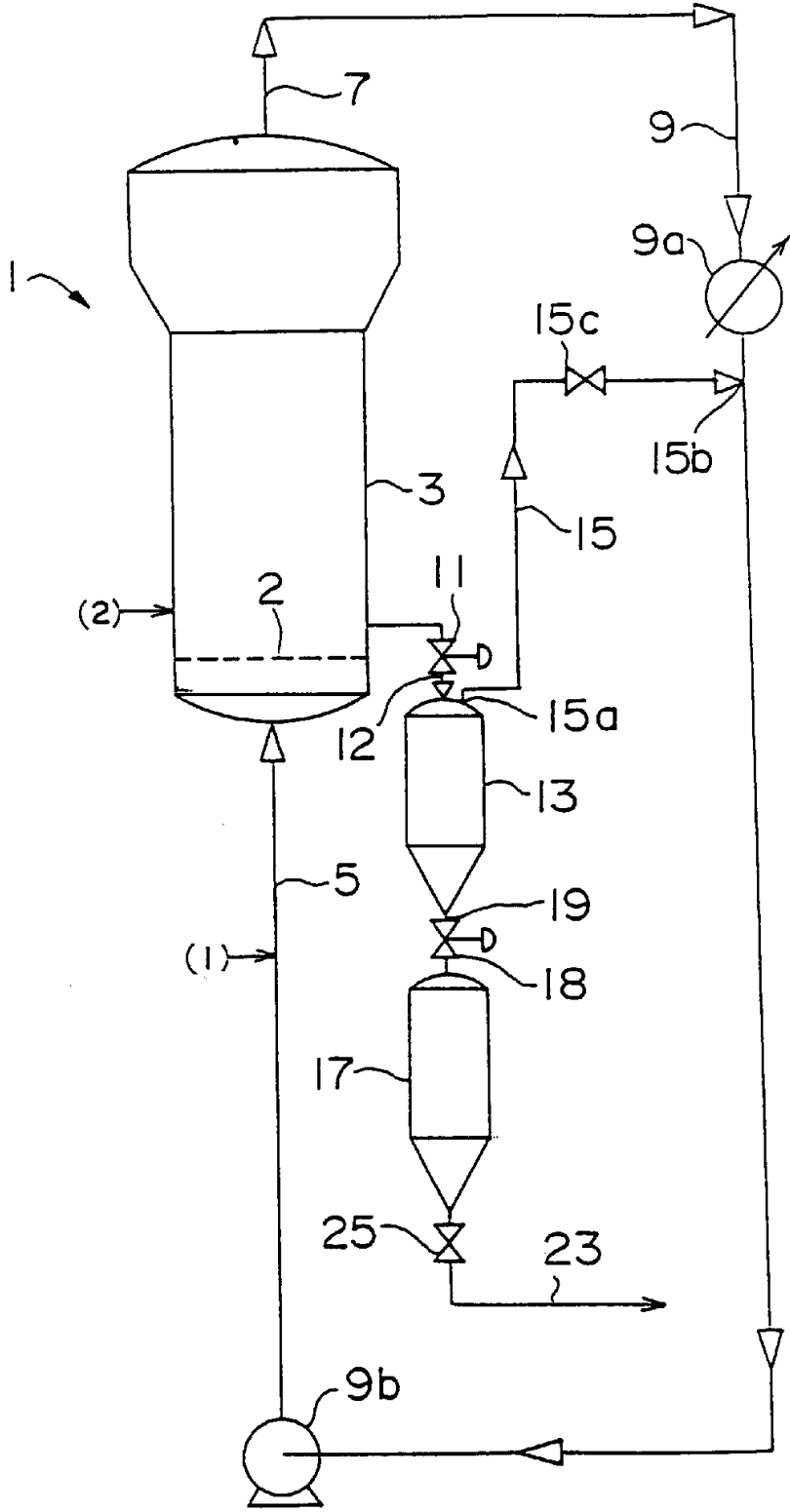


图 1

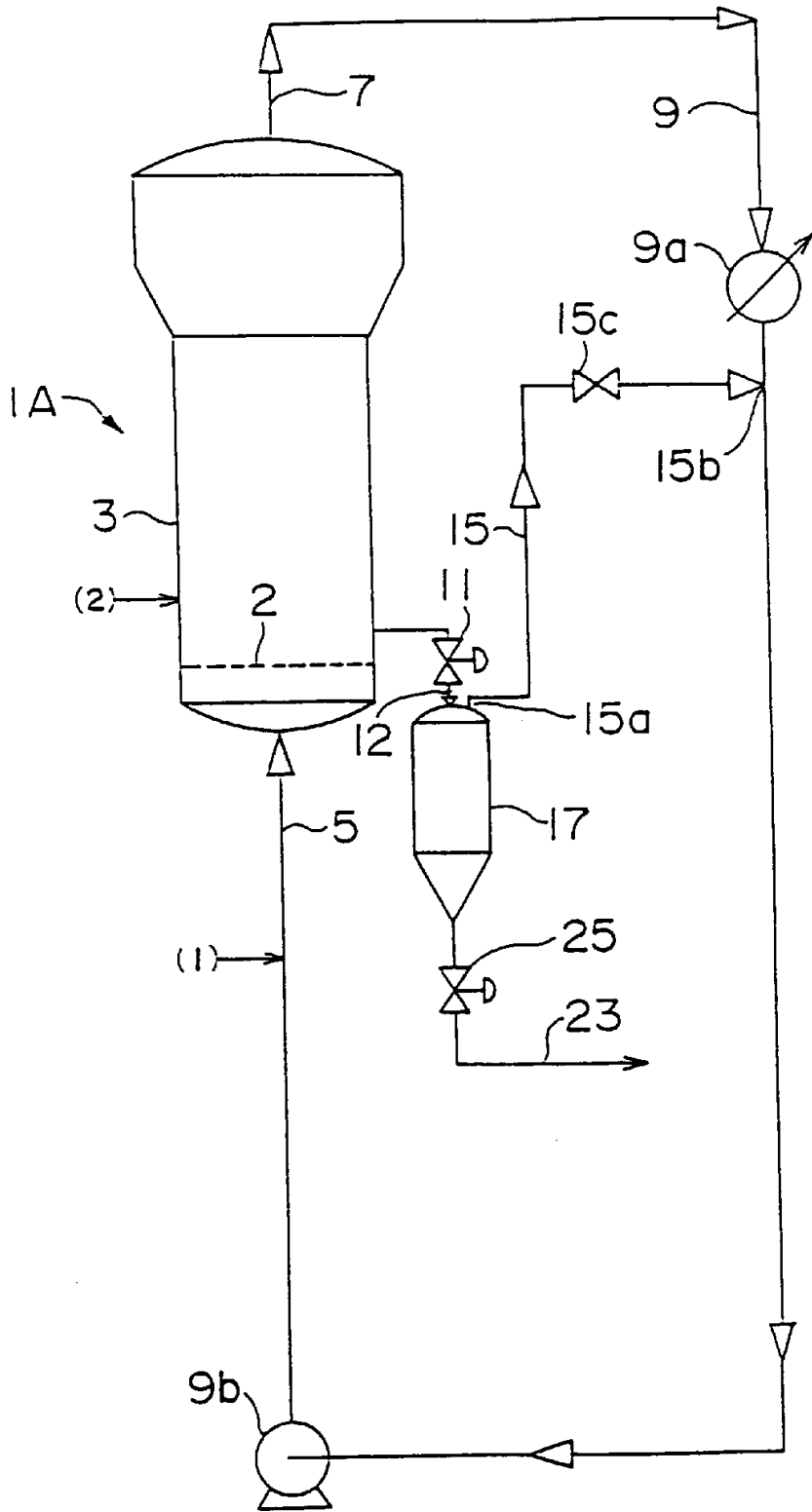


图 2