[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B01J 8/24

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98120921.1

[45] 授权公告日 2003 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1112235C

[22] 申请日 1998.10.5 [21] 申请号 98120921.1

[30] 优先权

[32] 1997.10.3 [33] JP [31] 271786/1997

[32] 1997.10.3 [33] JP [31] 271787/1997

[71] 专利权人 三井化学株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 山本良一 大谷悟 荒濑智洋 服部典夫 菊池义明 渡辺久佳 岩间顺

审查员 赵 明

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

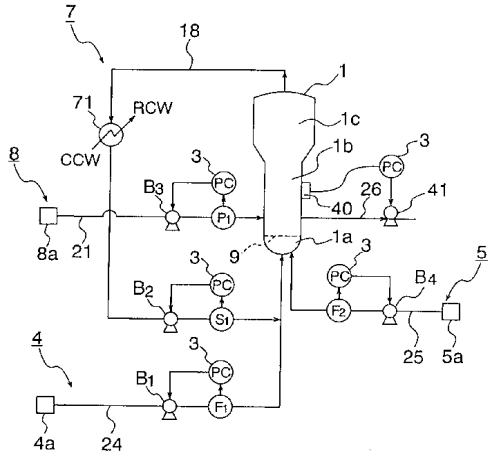
代理人 陈文青

权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 11 页

[54] 发明名称 流化床聚合反应设备和烯烃聚合反应方法

[57] 摘要

为了利用流化床反应器进行气相烯烃聚合反应，本发明的设备具有一个测量反应器外壁表面上温度和温度分布的装置和控制装置，该控制装置能根据测得值预计反应器内的反应进展状态，发现测得值与事先储存的目标值之间的差异，并改变聚合反应的条件。 在所述设备中，在反应器的外壁表面上安装热电偶温度计；或者环绕反应器的周围安装红外温度测量装置，以便测量外壁表面的温度和温度分布。 因此，抑制聚合物块的形成并使聚合反应设备长期稳定地运行成为可能。 此外，能够准确地测定反应器的温度或温度分布，通过与目标值比较并据此进行控制，对聚合反应条件的改变和处置就变得很简便。



ISSN1008-4274

1.流化床聚合反应设备，它包括：

(a)一流化床反应容器，它具有在引入含烯烃气体使固体催化剂组份和聚合物流化的同时聚合烯烃的流化床；

(b)将从流化床聚合反应器顶部放出的含未反应烯烃的气体返回到同一聚合反应器和控制含未反应烯烃气体的循环速度的气体循环装置；

(c)向流化床聚合反应器中加入新鲜的烯烃和控制烯烃加入速度的原料加入装置；

(d)向流化床聚合反应器中加入固体催化剂和控制催化剂的加入速度的催化剂加入装置；

(e)测定流化床聚合反应器外壁上许多不同位置温度和温度分布的温度测量装置；

(f)根据温度测量装置的测定结果控制聚合反应条件的控制装置。

2.根据权利要求1所述的设备，其中所述的温度测量装置包括：安装在所述流化床聚合反应器外部表面的许多不同位置的热检测器；接受来自所述许多热检测器温度信号的温度测量仪器。

3.根据权利要求2所述的设备，其中所述的许多热检测器是沿纵向或横向间隔地安装在所述流化床聚合反应器的外壁表面上。

4.根据权利要求1所述的设备，其中所述的温度测量装置是在预定距离之外测量所述流化床聚合反应器外壁表面温度分布的红外温度测量装置。

5.根据权利要求4所述的设备，其中所述的红外温度测量装置是在预定距离之外测量所述流化床聚合反应器上具有预定面积的被分区外壁表面上的温度分布。

6.根据权利要求4所述的设备，其中所述的红外温度测量装置包括能在环绕所述流化床聚合反应器的环形轨道上移动的驱动装置，借助该装置能够测量所述流化床聚合反应器的被分区外壁表面上的温度分布。

7.根据权利要求4所述的设备，其中所述的红外温度测量装置包括至少以下中的一个装置：能在测量过程中将角度固定在各个不同方向的变角装置；将流化床聚合反应器内温度分布测量区域放大或缩小的变焦装置。

8.根据权利要求2所述的设备，其中所述的控制装置是如下一种控制装置，它事先储存流化床外壁表面上至少一个测量位置的温度或温度分布的目标值，将目标值与测得值比较，改变和控制聚合反应条件使得测得值与目标值相同或相

近。

9. 根据权利要求 4 所述的设备，其中所述的控制装置是如下一种控制装置，它事先储存流化床外壁表面上具有预定高度的至少一个被分区部分的温度或温度分布的目标值，将目标值与测得值比较，改变和控制聚合反应条件使得测得值与目标值相同或相近。

10. 一种烯烃的聚合反应方法，它利用了如下流化床聚合反应器，其中包括：

(a)一流化床反应器，它具有在引入含烯烃气体使固体催化剂组份和聚合物流化的同时使烯烃进行聚合的流化床；

(b)将从流化床聚合反应器顶部放出的含未反应烯烃的气体返回到同一聚合反应器和控制含未反应烯烃气体的循环速度的气体循环装置；

(c)向流化床聚合反应器中加入新鲜的烯烃和控制烯烃加入速度的原料加入装置；

(d)向流化床聚合反应器中加入固体催化剂和控制催化剂的加入速度的催化剂加入装置；

并包括以下步骤：

测量流化床聚合反应器外壁表面上许多不同位置的温度和温度分布；

将测得值与对应的一个或多个测量位置的温度或温度分布预定目标值比较；

改变聚合反应条件，使得测得值与目标值相同或接近。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中位于所述聚合反应器外壁表面上许多不同位置的温度测量装置是由安装在所述外壁表面上的热检测器构成的。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中位于所述聚合反应器外壁上许多不同位置的温度分布测量装置是由位于预定距离之外的红外温度测量装置构成的。

流化床聚合反应设备和烯烃聚合反应方法

本发明涉及流化床聚合反应设备和使用所述设备的烯烃聚合反应方法，更具体地说，涉及一种流化床聚合反应设备，用它可以长期连续、稳定和合理地生产烯烃聚合物，另外还涉及使用上述设备的烯烃聚合反应方法.

“聚合反应”在本发明说明书中表示包括均聚反应和共聚反应在内的聚合反应；“聚合物”表示包括均聚物和共聚物在内的聚合物.

烯烃聚合物可以聚乙烯、聚丙烯和线性低密度聚乙烯(即乙烯与α-烯烃的共聚物)等为代表. 这些烯烃聚合物广泛用作成膜材料等.

这些烯烃聚合物可以用一种齐格勒-纳塔(Ziegler-Natta)催化剂或金属茂催化剂来生产. 最近，这种催化剂中所含的过渡金属化合物组分的性能有所提高. 这使得单位重量过渡金属的烯烃聚合活性大大提高. 所以，在聚合反应后不再需要去除催化剂. 因此，人们开始更多地采用这种高活性催化剂更方便地进行气相聚合反应.

在常规气相聚合反应中，使用较多的是如图 12 所示装有气体分布板的流化床式气相聚合容器(反应器). 在使用这种聚合反应器的气相聚合反应中，利用压缩机或鼓风机 73 将烯烃或含烯烃气体经引入管 72 引入聚合反应器的底部 73a . 然后，上述气体通过气体分布板 71 均匀分散，在聚合反应器内上升，在位于气体分布板 71 上方的流化床区域 70b 中与催化剂颗粒接触. 结果，聚合反应得以以流体状态进行.

此时，催化剂颗粒的所有表面上都形成了烯烃聚合物. 所以，由催化剂颗粒和烯烃聚合物构成的固体颗粒悬浮在流化床区 70b 中. 聚合物颗粒可以从放料管 75 排出而被回收. 另一方面，流化床区 70b 内的聚合物颗粒往往会扩散到流化床区域 70b 的上部. 为了防止颗粒的扩散，在流化床聚合反应器 70 的上部存在一个用来降低气体流速的横截面较大的减速区 70c . 未反应即未聚合的气体从减速区 70c 的顶部排出，经过用水、盐水等的换热器 77 冷却后，再回到流化床聚合反应器 70 的底部 70a 中. 这样，未反应即未聚合的气体能通过循环被再利用.

要说的是，为了进行连续气相聚合反应而长期运行上述流化床聚合反应器 70 时，有时可能会出现下述问题.

(1)如果流化床区域内固体颗粒分散得不均匀，固体颗粒会粘附到流化床聚合反应器的内壁上．如果聚合反应在这样的状态下进行，聚合反应热就不能充分地从粘附部位上去除．结果造成该部位温度的局部升高．

(2)烯烃聚合物颗粒会熔在一起形成块状或片状聚合物．这种长大的颗粒会下降和沉积在流化床反应器 70 的底部．要不然，这些颗粒就停留在中部．结果造成这些局部位置的温度降低．

(3)而且，当聚合反应在短期内快速进行时，聚合反应器 70 内部的温度会迅速升高，造成聚合反应的进行速度异常．特别是，当出现局部的突发反应时会出现热点．这会形成新的片状或块状聚合物，使得聚合反应器 70 运行不稳定．

作为对上述情况的监测手段，如图 12 所示，以前是在流化床聚合反应器 70 的流化床区域 70b 内装入两个温度测量装置 78a 和 78b．此外，在减速区 70c 还装入一个温度测量装置 78c．利用这些温度测量装置，可以检查流化床聚合反应器 70 内的温度．换言之，如果经这些温度测量装置 78a、78b 和 78c 测定发现温度出现不正常，例如异常的温度升高、降低等，就可以通过改变流化床聚合反应器 70 的操作条件来稳定聚合反应状态．

但是，当温度测量装置 78a、78b 和 78c 是插入在流化床聚合反应器 70 中用来测定其内部温度时，温度测量装置 78a、78b 和 78c 中突出的温度计部分会对气体对流造成障碍作用．而且，聚合物颗粒会在温度测量装置 78a、78b 和 78c 上粘附和长大．结果，这些聚合物颗粒会变成形成片状或块状聚合物的源．这将造成固体颗粒的分散不均匀．

就是说，当流化床聚合反应器 70 内部安装有许多温度测量装置时，即使通过经气体分布板 71 使进入气体引入区 70a 的流动气体分布均匀从而使得流化床区 70b 内的固体颗粒流动均匀，这样安装温度测量装置仍会引起固体颗粒在温度测量装置周围聚集，影响热量的释放．结果，固体颗粒会以块状形式粘附在流化床聚合反应器的内壁，而且，烯烃颗粒熔集在一起的比例升高．

所以，上述温度测量装置的安装虽然是流化床聚合反应器运行所必需的，但是它易于造成流动的固体颗粒分散不均匀，还会造成流化床的不稳定．因此，装在聚合反应器尤其是流化床内的温度测量装置的数目必须尽可能减少．

但是，由于催化剂和烯烃聚合物构成的固体颗粒浮在流化床区域 70b，使得悬浮的固体颗粒自有其温度分布，并且出现热点的位置是不定的，这些位置的分布也总在变化．因此，很难准确地检测出流化床聚合反应器 70 的内部温度．而且，根据上述测量，也很难精确控制流化床聚合反应器 70 的操作条件．

如上所述，常规温度测量方法的缺点在于难以迅速而准确地测出热点出现的时间和位置．所以，一直以来都难以长时期连续地稳定运行流化床聚合反应器．

所以，本发明的目的之一是提供一种流化床聚合反应设备，它能够对应于热点出现的位置安装温度测量装置，而不出现聚合物颗粒在各温度测量装置上的粘附。

本发明目的之二是提供一种流化床聚合反应设备，其中有一个能够方便地，例如实时测定聚合反应器温度的温度测量装置。

本发明目的之三是提供一种流化床聚合反应设备，它能够根据温度测量装置的测定结果确定聚合反应器内聚合反应进行的状态，改变操作条件，并在长时间内稳定地进行烯烃的气相聚合反应。

本发明目的之四是提供一种气相烯烃聚合方法，它使用本发明流化床聚合反应设备在长时间内稳定地进行．

以下参照附图对实施方案进行说明，本发明的其它目的、特征和优点将不难看出。

也就是说，本发明涉及一种流化床聚合反应设备，它包括:

(a)一流化床反应器，它具有用于在引入含烯烃气体使固体催化剂组份和聚合物流化的同时聚合烯烃的流化床;

(b)气体循环装置，用于将从流化床聚合反应器顶部放出的含未反应烯烃的气体返还给同一聚合反应器和控制含未反应烯烃气体的循环速度;

(c)原料加入装置，用于向流化床聚合反应器中加入新鲜的烯烃和控制烯烃的加入速度;

(d)催化剂加入装置，用于向流化床聚合反应器中加入固体催化剂和控制催化剂的加入速度;

(e)温度测量装置，用于测定流化床聚合反应器外壁上许多不同位置的温度和温度分布;

(f)控制装置，用于根据温度测量装置的测定结果控制聚合反应的条件。

根据本发明，较好的温度测量装置由许多温度检测器组成．这许多温度检测器装在流化床聚合反应器的外壁上与其保持相互接触，或者装在离开外壁一定距离的附近位置，只要不影响测量准确度，或者装在开在聚合反应器上但其深度不致突出于聚合反应器内表面的小穴中，并且不会影响设备的安全性(例如聚合反应器的机械强度等)；以及通过温度测量装置间接测定聚合反应器内温度的温度测量

仪器．总之，温度测量装置的特征在于安装在能够间接地和离开聚合反应器内壁测出聚合反应器内部温度的位置．温度测定仪器可能具的结构是可安装在沿聚合反应器外壁上但是其所在高度和方向可以改变．这种结构使得温度测量装置能够装在与热点出现位置对应的位置，而不发生聚合物颗粒与温度测量装置的粘附．

至于热检测器，以使用在护套头部具有一热电偶的热电温度计为宜．热电温度计的头部可以安装并固定在聚合反应器的外壁上保持与之接触．至于固定方法，可以采用以下方法：通过焊接将护套头部固定在聚合反应器的外壁上；在聚合反应器的外壁上有一个用于螺栓固定的具有阴性螺口的座子，利用由该座子支撑的螺栓顶部将护套头部压在外壁上；在聚合反应器外壁上开一小穴，将护套头部埋在穴内；等等．关于固定热检测器，最好在其周围覆盖以玻璃棉、矿物棉等绝热材料．加热材料的尺寸可以根据情况来设计．

此处，固定在聚合反应器外壁上的若干个热检测器中至少有一个宜装在距离气体分布板以上、0.2 至 1.5 倍于聚合反应器流化床区直径的高度，0.4 至 1.2 倍则更好．若流化床区的直径随其高度而不同，该高度值相当于流化床直径的最大直径与最小直径之和的一半．根据本发明人的发现，上述位置是可能出现热点的位置．所以，为了确保运行的稳定，最好是在上述位置至少装一个热检测器来监测聚合反应器内的温度．

本发明使用的另一个较好温度测量装置可以是能够测定流化床聚合反应器外壁上温度分布的红外温度测量装置．此时，红外温度测量装置从离开流化床聚合反应器外壁一定距离的附近位置测定流化床聚合反应器外壁的部分或全部表面上的温度．结果，温度可以表示成外壁上的温度分布．尤其是，在距离聚合反应器外壁预定距离测定每一给定部分(通过将流化床聚合反应器的外壁分区来确定)的温度分布，就可以迅速而方便地发现聚合反应器内部的温度偏差．

利用上述红外温度测量装置，可以测得流化床聚合反应器内流化床区、或减速区、或从底部至流化床中部的 2 至 40 % 可测面积上的温度分布．可以提供一个红外温度测量装置的驱动装置，这就可以测定聚合反应器外周表面 2 至 100 % 面积上的温度分布．可以提供使得红外温度测量装置在环绕聚合反应器的环形导轨上移动的装置作为驱动机构，而且，红外温度测量装置可以具有一个改变角度的机构，用来在测定过程中改变角度固定在不同的方向，同时还具有变焦装置，用以放大或缩小流化床聚合反应器外壁温度分布的测量表面．

本发明具有一个根据实时测定结果来控制聚合物条件的装置，可以使得聚合反应设备运行稳定．

所述的控制装置能够储存至少一个相应测定位置的温度或温度分布目标值，将目标值与测得的温度或温度分布相比较，然后通过计算来改变聚合反应的条件，使得测得值与目标值相同或相近．或者，可以使用另一种方法来储存一个或多个给定部分的温度或温度分布目标值，然后再如前所述改变聚合条件，所述的各给定部分是将流化床聚合反应器的外壁分区得到的，各具有预定的测量面积．这种比较-计算过程可以手动或自动进行．特别以自动进行为佳，因为将目标值储存在计算器的的存储器中可以实现快速控制．目标值可以是单值，也可以是一个范围．

聚合条件的改变可以通过如下控制过程来进行：改变进入流化床聚合反应器的烯烃的加入量和含未反应烯烃气体的循环速度；改变固体催化剂的加入量；改变聚合反应器内流动气体的组成和线速度；通过改变出自反应器的烯烃聚合物的排放量来控制反应器内流化床的高度；等等．可以在流化床聚合反应器上开设一个加入去活化量催化组份的小孔对其进行控制．

本发明还涉及一种使用以下流化床聚合反应器的烯烃聚合反应方法，所述的反应器包括：

(a)一流化床反应器，它具有用于在引入流动的含烯烃气体使固体催化剂成组和聚合物流化的同时使烯烃进行聚合的流化床；

(b)气体循环装置，用于将从流化床聚合反应器顶部放出的含未反应烯烃的气体返回到聚合反应器并控制含未反应烯烃气体的循环速度；

(c)原料加入装置，用于向流化床聚合反应器中加入新鲜的烯烃和控制烯烃的加入速度；

(d)催化剂加入装置，用于向流化床聚合反应器中加入固体催化剂和控制催化剂的加入速度；

所述的方法包括以下步骤：

测量流化床聚合反应器外壁表面上许多不同位置的温度和温度分布；

将测得值与对应的一个或多个测量位置的温度或温度分布预定目标值比较；

改变聚合反应条件，使得测得值与目标值相同或接近。

图 1 是本发明第一种实施方案中的流化床聚合反应器、气体循环装置、原料加入装置和催化剂加料装置的方框图。

图 2 是附加于本发明第一种实施方案的，具有温度测量装置和控制装置的用

于流化床聚合反应设备的方框图.

图 3 显示安装在流化床聚合反应器和气体循环装置上的热检测器排列的侧视图.

图 4 是排列在流化床聚合反应器上的热检测器的平面图.

图 5 是本发明第二实施方案的流化床聚合反应器设备的方框图.

图 6 显示用于本发明第二实施方案的红外温度测量装置的测量情况.

图 7 显示红外温度测量装置测量情况的一个说明图.

图 8 显示流化床聚合反应器被分区的外壁上温度分布的一个说明图.

图 9 显示用于流化床聚合反应器的温度分布的一个说明图.

图 10 是控制流化床聚合反应器设备的方框图.

图 11 是显示控制装置操作原理的流程图.

图 12 是常规聚合反应设备的前视图.

图 13 至 15 分别是展示将热检测器固定到聚合反应器外壁上的实施方案的侧视图.

本发明的流化床聚合反应设备包括流化床反应器、催化剂加料装置、气体循环装置、原料加入装置、温度测量装置、控制装置以及或可采用的去活化成份提供装置等. 有关细节将在下文中结合附图详细说明.

流化床聚合反应器

如图 1 所示, 所述的流化床聚合反应器(后文简称“聚合反应器”)1 是一个分段的圆柱体罐, 其上部的直径较大. 在罐的下部安装了一块气体分布板 9 闭住罐底. 聚合反应器 1 在气体分布板 9 的下方有一个气体引入区 1a; 在气体分布板 9 上方有一个流化床区(聚合反应系统)1b; 还有一个减速区 1c, 它是流化床区 1b 上方直径较大的部分. 为了均匀分布从气体引入区 1a 通过分布板进入流化床区 1b 的烯烃气和含烯烃气, 在分布板的面上开设了许多孔. 在流化床区 1b 内, 还可以采用多种类型的搅拌器, 例如锚式搅拌器、螺旋式搅拌器等.

在流化床区 1b 的侧壁上, 从催化剂加料装置 8 连接一根用于加入固体催化剂等的加料管 21, 还连接一根用于将流化床区 1b 内生成的烯烃聚合物排出罐外的排放管 26. 在聚合反应器的顶壁(顶端)上, 连接一根气体循环装置的气体循环管 18. 气体循环管 18 的另一端通过进气的一些中间装置(后文将就此详细说明)与聚合反应器的底壁(底端)连通.

在聚合反应器 1 的底壁上还连有进料管 24，该管用于引入来自原料添加设备的烯烃等物料。用于进料的进料管 24 与气体循环管 18 的另一端连通。在聚合反应器的底壁上还连有用于加入来自去活化组份提供装置的去活化组份(例如一氧化碳)的进料管 25。

催化剂加入装置

如图 1 所示，催化剂加料装置 8 配有用于加入固体催化剂 8a 的加料管 21、用于经加料管 21 向聚合反应器加压输送固体催化剂的鼓风机 B_3、用于测量固体催化剂流入压力的压力测量装置 P1。这种催化剂加料装置不仅用于向聚合反应器 1 加入固体催化剂 8a，还可根据需要用于和固体催化剂 8 一起加入惰性气体或惰性溶剂，有时又可用于和固体催化剂 8a 一起加入可聚合的原料。

气体循环装置

如图 1 所示，所述的循环装置 7 具有气体循环管 18，用于将自聚合反应器 1 顶壁排出的含有未反应烯烃的气体(循环气)循环返回到聚合反应器 1 的底部；冷却循环气用的换热器 71；鼓风机 B_2，用于将气体加压进入聚合反应器的气体引入区 1a 来循环气体；用于测量循环气流量的流量计 S_1。用于冷却的换热器 71 和流量计 S_1 通过气体循环管 18 连通。

原料加入装置

所述的原料加入装置具有鼓风机 B_1，用于将烯烃原料气 4a 加压输入聚合反应器 1 的气体引入区 1a，还具有测量烯烃流量的流量计 F_1。鼓风机 B_1 与流量计 F_1 通过进气管 24 上的中间部分连通。

去活化组份提供装置

所述的去活化组份提供装置 5 包括用于或需将去活化组份加压输入聚合反应器 1 的气体引入区 1a 的鼓风机 B_4，还包括用于测量其流量的流量计 F_2。鼓风机 B_4 与流量计 F_2 通过进料管 25 连通。至于提供的去活化组份，通常使用一氧化碳、二氧化碳、氧、水等。

利用流化床聚合反应器进行聚合反应

下文将解释在所述聚合反应器中进行的聚合反应。

循环气经循环装置 7 的气体循环管 18 输送进入聚合反应器的气体引入区 1a。原料烯烃和氢 4a 经原料加入设备的进气管 24 送入。此外，还可以将去活化组份 5a 经去活化组份提供装置的进料管 25 加入聚合反应器的气体引入区 1a。进入气体引入区 1a 的原料气等通过气体分布板 9 上的孔均匀分散，然后进入流化床区 1b，借助于循环装置 7 所包括的鼓风机 B_2 产生的流量应能够维持均匀的流化

状态。

固体催化剂 8a 经催化剂加入装置的加料管 21 送入流化床区 1b。由催化剂加料装置 8 还可以和固体催化剂一起加入有机金属化合物或者还有供电子体之类的其它催化组份。

然后，在流化床区 1b 中，含烯烃气体在流化状态下借助于固体催化剂 8a 的作用生成聚合物。生成的聚合物经排放管 26 从流化床区 1b 排出，进入下一步骤。

另一方面，含有未反应烯烃的气体，即含有未能在流化床区 1b 中聚合的烯烃的气体，从流化床区 1b(罐的小直径部分)流入罐的大直径部分即减速区 1c，流动气体的流速在此按相对于流化床区的横截面扩大成反比得降低。在此，降低流动气体的流速可以防止颗粒状聚合物 10 分散到聚合反应器 1 的上部。

接着，流速降低的气体从聚合反应器 1 的顶壁上排出，经气体循环管 18 进入气体循环装置 7。排入气体循环装置 7 的循环气经位于气体循环管 18 中部的换热器 71 冷却去除聚合热。去除了聚合热后，含有未反应烯烃的气体从气体循环管 18 回到鼓风机 B_2，经鼓风机 B_2 压缩后再进入气体引入区 1a。然后，进入气体引入区 1a 的气体与新鲜的烯烃汇合，经过气体分布板进入流化床区 1b，在流化的同时反应生成聚合物。生成的聚合物经排放管 26 排入外部装置，接受下一步处理。

温度测量装置(A)

以下将参照附图 2 说明温度测量装置的第一种实施方案。温度测量装置 2 具有热检测器 2a(例如用于直接测量温度的热电温度计)和温度测量部分 2b，从而将在各测量位置测得的温度告知控制部分 3。

该热电温度计安装在聚合反应器等的外壁上。因此，热电温度计并不是从聚合反应器 1 的内壁上突出的，其安装位置既能够测量聚合反应器内的温度，又不是在聚合反应器 1 的内壁上。该热电温度计通常是装在聚合反应器的外壁上，与外壁保持接触，但也可以装在离外壁一定距离(该距离不会影响测量的准确性)的位置上，或是在聚合反应器 1 上面的小穴中，不会在聚合反应器的内壁上突出，且对聚合反应器强度等设备安全性因素没有影响。如果热电温度计的分辨能力足以完全保持聚合反应器的安全性操作，即是足够，但通常在±0.2 ℃ 内。

在图 13 中，热电偶 2d 插入夹套 2c 的头部，而夹套 2c 固定焊接在聚合反应器外壁 1d 上。在图 14 中，夹套 2c 由容器外壁 1d 上的有螺栓 2f 的支架 2e 支撑。在图 15 中，夹套头部 2c 埋入外壁上的凹穴中。

图 3 是表示安装在聚合反应器 1 和气体循环设备 7 中的热电温度计排列方式

的侧视图．一些热电温度计位于从聚合反应器 1 的顶部至底部相隔预定间隔的几个高度位置．在图 3 中，热电温度计位于 8 个高度位置，并位于聚合反应器的外壁上，从底壁起按预定间隔依次为 T11(第一高度)、T12(第二高度)、T13(第三高度)、T14(第四高度)、T15(第五高度)、T16(第六高度)、T17(第七高度)和 T18(第八高度)．在 T1 至 T8 的每个高度位置，以相同间隔在聚合反应器 1 的壁上安置四个热电温度计．除位于上述各高度位置的热电温度计外，还可将热电温度计 T1 和 T2 分别安装在靠近聚合反应器 1 外壁上的进料和出料口处．

除了聚合反应器 1 的外壁上外，测温装置也可安装在气体循环设备 7 上．在图 3 中，热电温度计 T3 和 T4 安装在靠近热交换器 71 入口和出口的气体循环管 18 的周边．另外，还可有一个热电温度计 T5 安装在鼓风机 B_2 和聚合反应器 1 底部进料口间的气体循环管 18 的周边．

图 4 是聚合反应器 1 中的热检测器的平面图．在 T1 至 T8 的每个高度位置，以相同间隔在聚合反应器 1 的外壁上安装四个热电温度计．即，四个热电温度计放在 A 方向(0 ℃方向)、B 方向(90 ℃方向)、C 方向(180 ℃方向)或 D 方向(270 ℃方向)，结果，它们包围聚合反应器 1 的四周．

如图 2 所示，这些热检测器 2a 可通过测温部分 2b 与输出/输入接口连接．这就能独立地将各测量位置的热检测器 2a 测得的温度告知控制装置 3．

测温装置(B)

下面参照图 5 解释第二种测温装置实施方案．这种测温装置是用来测量聚合反应器 1 外壁温度分布的红外测温装置．红外测温装置 200 通过检测从聚合反应器 1 的外壁发射出的红外辐射来测定外壁的温度分布，其通常称为“热象仪 200”．这种热象仪 200 检测从聚合反应器 1 发射出的红外辐射，然后形成热图象．至于红外传感部件，可采用平面排列的半导体材料如铟-锑、汞-镉-碲等．对用这些材料制成的元件进行电扫描，获得热图象数据．波长的可检测范围根据传感元件而不同，通常在 3-7.4μm、8-12μm 或 8-14μm 范围内，合适的范围可根据需要和其它因素来选择．若是室外安装的大型聚合反应器，检测范围会受太阳辐射的影响．因此，最好选择传感元件的长波长(如 8-14μm)，并去掉太阳辐射的反射以进行更精确的测温．

如图 6 所示，热象仪 200 可装有广角镜头用来测量大角度内的聚合反应器 1 外壁；变焦距意味着例如远摄镜头、增大视野的镜头等方式，用来变焦测量外壁．而且，热象仪 200 可装有角度可变装置，用来在各方向固定像角进行测量．这样，

通过使用热象仪 200，可测量聚合反应器 1 中流化床区 1b、或减速区或底部至流化床中部的 2-40 % 可测区域的温度分布.

为了测定聚合反应器 1 所有四周壁的温度分布，可在聚合反应器 1 周围安装环形导轨 202，将热象仪 202 固定在导轨 202 上，并提供一驱动机械装置 201(如马达等)，使热象仪 200 在导轨 202 上可以移动. 当热象仪以这种方式在导轨 202 上移动时，热象仪可对温度分布可测区域的 2-100 % 进行测定. 尽管附图中并未显示，但是将多个热象仪 200 安装在导轨 202 上，就可一起测定聚合反应器 1 外壁所有面积上的温度分布.

控制装置(A)

作为自动化控制装置的一个实施方案，图 2 显示了一种采用个人电脑(PC)作为控制装置的例子. 控制装置 PC3 通过输入/输出接口的中介作用与测温装置 2、气体循环设备 7、原料进料设备 4、去活化催化性组分供应设备 5 和催化剂加料设备连接. PC3 也与显示单元 80、输入设备 12、辅助存储器 13 和打印机 14(作为打印设备)相连. 输入设备包括键盘、OCR、OMR、条形码读出器、数字化仪、图象扫描仪、声音识别单元等. 辅助存储器 13 包括 CD-ROM、MO、FD 等. 控制装置 3 可以由 DCS 代替.

PC3 有 CPU30 和存储器 33. CPU30 有运算单元 32 和控制单元 31. 运算单元 32 用来对给定数据进行数字、逻辑或其它运算. 控制单元 31 用来从指令地址 34 开始运行，将指令从存储器 33 输入至 CPU30，读出指令中的内容，并依次指令其它设备进行必需的动作. PC3 在 OS 控制下启动储存在存储器 33 或辅助存储器 13 中的程序，然后执行给定的任务. 该 PC3 可执行多任务，即实质上同时执行多个任务. PC3 有管理存储器单元的功能(这是其一部分功能)，即将用来读出或写入的存储器 33 的逻辑地址转换成物理地址(其表明从存储器 33 中实际读出或写入的存储器 33 逻辑页面地址).

如图 2 所示，该控制单元 31 向聚合反应器 1 的各装置输出一个输入控制指令；向存储器 33 输出一个存储器控制指令；向显示单元 80 输出一个输出控制指令，等等. 向聚合反应器 1 各装置输入的各条命令首先被传送到存储器 33 上. 该存储器 33 有指令部分 34 和数据部分 35，它从所给命令中选出数据和指令，将所选数据和指令传送到 CPU30 的控制单元 31.

下面解释在使用测温装置(A)中的自动化控制. 由位于聚合反应器 1 以及任选的气体循环设备 7 上每一测温装置 2a 测得的温度通过输入/输出接口 15 从测温

部件 2b 输送至存储器 63 中，并对应每一测定部位储存在数据部分 65 中。数据部分 65 已经预先储存了聚合反应器 1 上每个测定部位上稳定进行聚合反应所需的外表面温度或温度分布的目标值。当测得的温度与温度分布目标值之间产生偏差或差别时，指令部分 64 将预定的控制信号输出至每个装置(包括聚合反应器 1)。在这里，预定的控制信号包括：数据，如加入包括聚合反应器 1 在内的各装置的固体催化剂的流入压力值；增大或减小循环气流量或原料以及去活化组分的进料流量的指令。

控制装置(B)

甚至在用红外测温装置作为测温装置时，上述控制装置也能如前述方法一样很好地工作。如图 5 所示，控制单元 61 将输入控制指令输出至热象仪 200 等处；将存储器控制指令输出至存储器 63；将输出控制指令输出至显示单元 80，等等。向热象仪 200 等输入的命令首先输送至存储器 63。该存储器 63 从所给命令中选出数据和指令，然后将所选数据和指令输送至 CPU60 的控制单元 61 中。在这种情况下，聚合反应器 1 外壁的表面温度用热象仪 200 来测定。测定值通过输入/输出接口 15 输送至存储器 63，然后储存在其数据部分 65 中。数据部分 65 中预先储存有多种形状的聚合反应器 1 的形状-模型数据(shape-modle data)以及聚合反应稳定进行所需的每种形状-模型数据的外壁表面温度分布目标值。

这种多形状-模型数据包括聚合反应器 1 上以预定间隔处分区的每一部分的形状-模型数据，这些被分隔开部分的形状-模型数据可储存在数据部分 65 中。例如，如图 8 所示，聚合反应器 1 主体可被气体分散板 9 区分为流化床区和气体引入区 1a。另外，流化床区可分成流化床区 1b 和减速区 1c。因此，聚合反应器 1 主体总共可分成 3 个单独的部分。与隔开的各部分一一对应的形状-模型数据可存储在数据部分 65 中。如图 9 所述，与通过将三个部分的每一部分在纵向上更细区分获得的各部分对应的形状-模型数据(例如减速区 1c 的近中央部分 1c1、1c2)也可储存在数据部分 65 中。圆柱状聚合反应器 1 的外壁表面可区分成许多足够小的部分，便于被热象仪 200 进行拍摄，从而将与这些部分一一对应的形状-模型数据储存在数据部分中。

PC3 可储存对应于聚合反应器 1 表面的温度分布的形状-模型数据(通过距聚合反应器 1 圆形底部中心距离为 D 的导轨 202 上的热象仪 200 测得)和对应于测量时热象仪 200 像角的形状-模型数据或对应于放大或缩小的形状-模型数据。导轨不仅可以是环状的，也可以是椭圆形或矩形的，只要目标可在偏差允许的范围

内测量即可.

而且,在以预定的比值(对于聚合反应器 1 的表面积的比值或对于气体引入区 1a 、流化床区或减速区的每个表面积的比值)进行测量时,也可存储形状-模型数据.

PC3 可在同一屏幕上记录可视图象(黑色和白色)和热图象数据(彩色)的复合图形,这样就容易区分聚合反应器 1 的外表面的形状. PC3 可包括热图象数据以高速(例如, 30 祯/秒)实时输入的存储器 63 和用来存储输入存储器的热图象数据的光磁盘.

下面例举了热象仪 200 摄制的热图象的一种典型图象处理方法. 在对热图象进行图象处理中,聚合反应器 1 外壁表面的形状和温度分布用象素图象来表示. 对热图象的图象处理通常是用中值切割彩色量化(Median cut color quantization)来进行的,其中根据输入图象来选择色彩编码表. 这里,在中值切割彩色量化中,根据图象的颜色分布来选择色彩编码表的颜色. 在中值切割彩色量化选择的色彩编码表中,色彩编码表的每种颜色代表原始图象中相同数量的象素. 可视图象的图象处理包括,用 16 级灰度的灰度图象来代替 256 级灰度的灰度图象. 然后,采用中值量化来获得 16 级灰度的色彩编码表. 在获得表示图象灰度的等级分布的直方图后,与获得的直方图相关,切下没有观察到有图象的区域的两边. 确定切下后剩余面积的中位值(median),然后根据中位值将面积分成两个. 这种确定中位值并根据中位值来分隔区域的方法适用于每个区域,获得的每个区域的中位值被选作色彩编码表的灰度级数.

另一方面,在彩色图象的热图象情况下,色彩空间例如是用 RGB 颜色空间坐标来表示的, RGB 的每个坐标轴给定一个 0-255 之间的级数. 然后,然后除去没有象素的立方体的所有末端部分,根据中位值将剩余的立方体(box)切成两个立方体. 然后切去获得的两个立方体的空位末端(vacant end),并根据中位值的长边将剩余的立方体切成两个立方体. 重复这个步骤直至获得 256 个立方体. 在获得的 256 个立方体中,观察有相同数量的象素,象素密度与立方体大小成反比. 256 个立方体每一个中的中位值被选作色彩编码表的一种颜色.

用显示单元 80 观察所选的颜色. 材料的颜色通常随温度的升高而改变. 即,当材料的温度升高时,材料发射出的颜色由黑色依次变为蓝色、绿色、红色、橙色、黄色或浅白色. 聚合反应器 1 的高温部分表现出的颜色在红色至浅白色范围内; 而低温部分的颜色在绿色至黑色之间. 这样,通过颜色可区别聚合反应器 1 的温度分布. 因此,如果根据这些颜色变化预先设定对应于温度的数值,那么就

可确定聚合反应器 1 的外表面温度分布。

在某种程度上考虑到聚合反应器 1 和气体循环设备 7 中所观察到的温度变化，预先设定的温度或温度分布目标值可以有容许偏差，例如约为±5 ℃。尽管每当待聚合烯烃发生变化时，温度或温度分布目标值的容许偏差可输入存储器 63 中，但是这些容许偏差也可预先储存入存储器 63 中，因为这些数值可根据待聚合的烯烃来确定。气体引入区 1a 、流化床区 1b 、减速区 1c 或流化床 1b 和减速区 1c 的每一细区分部分的目标值都可单独设定并储存入存储器 63 中。

控制图表

控制装置 PC3 中储存了下列相关性数据：固体催化剂的流入压力值、循环气体的流速和烯烃(原料)、去活化组分等的流入流量；预先以图表(或控制图表)形式的聚合反应器 1 和气体循环设备的壁表面温度。

PC3 有储存聚合反应器外表面温度和温度分布数值和每当相同的固体催化剂的流入压力值、相同的循环气体的流速和相同烯烃(原料)、去活化组分等的流量中的一个或多个增大或减小时可改变控制图表上相关数据的功能(学习功能)。换句话说，当由于循环气、烯烃、去活化组分、固体催化剂等的加入量比根据理想温度或温度分布初始设定的量低而使实际温度升高时， PC3 会重新将初始设定值改写成对应于实际温度升高的数值，通过储存该数值，在加入循环气体、烯烃、去活化组分、固体催化剂等中的一种或多种时，可根据改写后的温度来进行控制。

下面详细描述上述每一组分的控制图表。

(1)催化剂控制图表表明 Y 轴(纵轴)表示的催化剂 8a 的流动压力值和 X 轴(横轴)表示的温度之间的关系，其中 X 轴的温度随 Y 轴的催化剂 8a 流动压力数值的增加而升高。因此， PC3 输出的控制信号包括指令改变催化剂 8a 加入聚合反应器的流动压力数值的信号.

(2)去活化组分控制图表表明了 Y 轴(纵轴)表示的去活化组分供应量和 X 轴(横轴)表示的温度之间的关系，其中 X 轴的温度随 Y 轴的去活化组分供应量的增加而升高。因此， PC3 输出的控制信号包括指令改变去活化组分进入聚合反应器的流量数值的信号。

(3)循环气体控制图表表明了 Y 轴(纵轴)表示的循环气体流速数值和 X 轴(横轴)表示的温度之间的关系，其中 X 轴的温度随 Y 轴的循环气体流速数值的增加而升高。

(4)烯烃控制图表表明了Y轴(纵轴)表示的烯烃进料量和X轴(横轴)表示的温度之间的关系，其中X轴的温度随Y轴的烯烃进料量的增加而升高．因此，PC3输出的控制信号包括指令改变循环气体流速数值和烯烃进料量的信号．

另外，流动气体的线速度通过从气体引入区鼓入的气体体积，即新鲜加入的烯烃气流量(原料的流量体积)和从气体循环设备7进入聚合反应器1的气体流量(循环气体的流速体积)的总量，来确定．因此，在预先以图表形式储存流动气体的线速度和聚合反应器外壁表面间的关系后，每当气体线速度增大或减小时，通过储存聚合反应器1外壁表面的温度分布变化情况，就可改变图表上的相互关系．PC3可以有如上所述的这种学习功能．

另外，在预先以图表形式储存流动气体组成与聚合反应器外壁温度间的相互关系后，每当流动气体组成发生变化时，通过储存聚合反应器外壁温度分布变化就可改变图表上的相互关系．PC3有如上所述的这种学习功能．“流动气体组成”的意思包括改变烯烃单体或共聚物的组成和改变进入聚合反应器1的流动气的组成．这里，“改变流动气组成”的意思包括改变烯烃单体或共聚物的组成和改变氮气气氛的分压．因此，PC3输出的控制信号包括指令改变流入聚合反应器1的气体的组成和线速度的信号．这里，“改变流动气体组成”的意思包括改变烯烃单体或共聚物的组成和改变氮气气氛的分压．

显示单元

通过输入/输出接口与控制装置PC3连接的显示单元80有一个显示屏81，它可处理聚合反应器1和气体循环设备的侧视图象(side image)、聚合反应器1的平面图象和显示根据PC3指令和检测到的温度数据在每一测定位置测得温度的图象．因此，显示单元80在显示屏81上显示了经处理的图象．

如图5所示，显示单元80例如有一个用来显示主要图象数据的主屏和用来显示其它数据的6个副屏82-87．在主屏81上，可以彩色显示实时测得的聚合反应器1外表面的温度或温度分布．

记录在主屏81上的图象(主要图象)可以与记录在副屏82-87的任何一个屏上的图象进行实时交换．当记录在副屏82-87中的一个屏上的图象(副图象)与主图象交换时，该副图象立即显示在主屏81上．然后，与目标数值进行比较并根据主屏81上显示的图象基于该比较结果来进行操作．

然后，例如关于流化床区1b和减速区1c的图象数据、只关于减速区1c的图象数据、关于流化床区1b和气体引入区1a的图象数据、关于流化床区1b、气体

引入区 1a 和减速区 1c 的图象数据、只关于流化床区 1b 的体部分的图象数据、关于聚合反应器 1 所有部分的图象数据都可独立输出变成副屏 82-87 上的图象.

在主屏 81 和副屏 82-87 上，聚合反应器 1 外表面温度或温度分布的温度可用符号(characer)来表示。这种用符号来表示的温度可以是，例如指示平均温度、最大温度或最小温度，指示每单位时间内的温度变化比值，或是只指示流化床区 1b 等的具体部分的温度.

聚合反应过程控制(A)

下面将详细描述聚合反应器 1 的过程控制的具体实例。在本实施例中，如图 1 所示，将丙烯作为烯烃加入聚合反应器 1 的气体引入区 1a，然后使其聚合。

(1)丙烯进料控制

将流量计 F_1 测得的丙烯流量数值输入 PC3 。 PC3 计算出测温装置 2 测得的聚合反应器 1 的外壁温度或温度分布与目标数值之间的差值。当该差值超过容许偏差范围时，根据烯烃控制图表改变与 PC3 相连的鼓风机 B_1 的输出量，从而来增加或减少丙烯的流量数值(进料量).

(2)循环气体流速控制

将流量计 S_1 测得的循环气流速数值输入 PC3 中。 PC3 计算出测温装置 2 测得的聚合反应器 1 和气体循环设备的外壁温度或温度分布与目标数值之间的差.当该差值超过容许偏差范围时，根据循环气体控制图表改变与 PC3 相连的鼓风机 B_2 的输出量，从而来增加或减少循环气的流速数值.

(3)催化剂进料控制

将压力测量装置 P_1 测得的固体催化剂 8a 的流入压力值输入 PC3 中. PC3 计算出测温装置 2 测得的聚合反应器 1 外壁温度分布与目标数值之间的差. 当该差值超过容许偏差范围时，根据催化剂控制图表改变与 PC3 相连的鼓风机 B_3 的输出量，从而来增加或减少催化剂 8a 的流入压力数值.

(4) 聚合物排料控制

将测定装置 40 测得的流化床高度输入 PC3 中。 PC3 计算出测温装置 2 测得的聚合反应器 1 外壁温度分布与目标数值之间的差. 当该差值超过容许偏差范围时，根据流化床高度控制图表改变与 PC3 相连的排料管 26 上阀门 41 开合程度(参看图 1 、 2 和 5)，从而来增加或减少阀门 41 的开度，这样就改变了流化床的高度.

(5)去活化组分供应量控制

将流量计 F_2 测得的去活化组分的流量数值输入 PC3 中. PC3 计算出测温装置 2 测得的聚合反应器 1 外壁温度分布与目标数值之间的差. 当该差值超过容许偏差范围时，根据去活化组分控制图表改变与 PC3 相连的鼓风机 B_4 的输出量，从而来增加或减少去活化组分的流量(供应量) 数值.

在图 1 所示的这个实例中，提供了一种去活化组分的流入通道. 然而，可以提供多个去活化组分流入通道. 例如，为了将去活化组分供应至气体引入区 1a、流化床区 1b 和减速区 1c 的每个区域，流入通道可分别与这些区域相连.

在上述聚合反应装置中，排料体积、流入压力等可通过改变鼓风机 B_1 至 B_4 的输出量来控制. 然而，这些数值也可通过安装一个控制阀，改变阀门开合程度来代替改变鼓风机 B_1 至 B_4 的输出量来进行控制.

聚合反应过程控制(B)

下面将描述用测温装置(B)来进行过程控制的具体实例. 在本发明聚合反应装置的实例中，如图 10 所示，通过与进气管道 24 相连的鼓风机 B_1，将乙烯和氢气加入聚合反应器 1 的气体引入区 1a，然后使其聚合. 在该方法中，氢气是作为分子量改性剂来控制乙烯的聚合程度.

在鼓风机 B_1 的出气管上连接有流量计 F_1，用来测定乙烯和氢气的流入流量. 将该流量计 F_1 测得的乙烯和氢气的进料量输入至通过输入/输出接口 15 与流量计 F_1 相连的 PC3 . 当热象仪 200 测得的聚合反应器 1 外壁的温度分布与其目标值不同且其差值超过容许偏差范围时， PC3 会改变与 PC3 相连的鼓风机 B_1 的输出量，从而增加或减少乙烯和/或氢气的进料量.

然后，用热交换器 7 冷却与聚合反应器 1 罐顶相连的气体排放管 18 排出的气体，除去聚合反应的热量.

用安装在鼓风机 B_2 出气管上的气体线速度指示仪 S_1 测定气体的线速度，然后通过输入/输出接口 15 输入至与该气体线速度指示仪 S_1 相连的 PC3 . 然后，当热象仪 200 测得的聚合反应器 1 外壁温度分布和其目标值之间产生差别且该差值超出容许偏差范围时， PC3 会改变对与 PC3 相连的鼓风机 B_2 的输出量，从而增加或减少气体的循环速度或线速度. 循环气体等的线速度的这种变化伴随着其流量的持续变化.

聚合反应器 1 装有: 第一加料器 8a，它通过导管 19 将催化剂加入流化床区 1b；第二加料器 8b，它通过导管 20 将氮气加入流化床区 1b；第三加料器 8c，它用来加入与第一和第二加料器相连的第三组分.

鼓风机 B_3 与导管 19 相连．在该鼓风机 B_3 的出气管上，装有流量计 F_2 和流速指示仪 S_2．用流量计 F_2 测定催化剂的流量，并将该流量通过输入/输出接口 15 输入与其相连的 PC3 ．用流速指示仪测定催化剂的流速，并将该流量通过输入/输出接口 15 输入与其相连的 PC3 .

当热象仪 200 测得的聚合反应器外壁温度分布和其目标值之间产生差异且该差值超出容许偏差范围时， PC3 会改变对与 PC3 相连的鼓风机 B_3 的输出量，从而增加或减少催化剂的流量和流速.

另一方面，鼓风机 B_4 与导管 20 相连．在该鼓风机 B_4 的出气管上，装有用来测量氮气进气压力的测压装置．然后，用该测压装置 P_1 测定氮气的压力，并将压力通过输入/输出接口 15 输入与其相连的 PC3 ．当热象仪 200 测得的聚合反应器外壁温度分布和其目标值之间产生差异且该差值超出容许偏差范围时， PC3 会改变与 PC3 相连的鼓风机 B_4 的输出量，从而增加或减少氮气的进气压力.

聚合反应器 1 还包括: 第三加料器 8c，它用来将氮气通过导管 22 加入流化床区 1b；和第四加料器 8d，他用来将助催化剂通过导管 23 加入流化床区 1b．鼓风机 B_5 与导管 22 相连．在该鼓风机 B_5 的出气管上，装有用来测量氮气进气压力的测压装置 P_2．然后，用该测压装置 P_2 测定氮气的压力，并将该压力值通过输入/输出接口 15 输入与其相连的 PC3 ．当热象仪 200 测得的聚合反应器外壁温度分布和其目标值之间产生差异且该差值超出容许偏差范围时， PC3 会改变与 PC3 相连的鼓风机 B_5 的输出量，从而增加或减少氮气的进气压力.

另一方面，鼓风机 B_6 与导管 23 相连．在该鼓风机 B_6 的出气管上，装有用来测量助催化剂流量的流量计 F_4．用该流量计 F_4 测定助催化剂的流量，并将该流量值通过输入/输出接口 15 输入与其相连的 PC3 ．当热象仪 200 测得的聚合反应器外壁温度分布和其目标值之间产生差异且该差值超出容许偏差范围时， PC3 会改变与 PC3 相连的鼓风机 B_6 的输出量，从而增加或减少助催化剂的流量.

这样，通过改变氮气的流入压力和助催化剂的流入流量，可改变新鲜加入的流动气体的组成.

用来提供去活化组分的第五加料器通过导管 7 与聚合反应器 1 的气体引入区 1a 相连．在导管 25 上装有鼓风机 B_7．在该鼓风机 B_7 的出气管上，装有用来测量去活化组分流量的流量计 F_3．用流量计 F_3 测定去活化组分的流量，并将该流量值通过输入/输出接口 15 输入与其相连的 PC3 ．然后，当热象仪 200 测得的聚合反应器外壁温度分布和其目标值之间产生差异且该差值超出容许偏差范围时，PC3 会改变与 PC3 相连的鼓风机 B_7 的输出量，从而增加或减少去活化组分的流

量.

在图 10 所示的这个实施例中，提供了一种去活化组分的流入通道．然而，可提供多个去活化组分流入通道．例如，为了将去活化组分供应至气体引入区 1a、流化床区 1b 和减速区 1c 的每个区域，流入通道可分别与这些区域相连．

在如图 10 所示的流化床聚合反应的设备中，通过改变鼓风机 B_1 至 B_7 的输出量可控制流入体积、流入压力等．然而，安装一个控制阀，改变阀门开合程度来代替改变鼓风机 B_1 至 B_4 的输出量，也可控制这些数值．

聚合反应器的温度随催化剂的加入量、加入的助催化剂的种类和加量、惰性组分的供应压力、排放气体的流量和线速度等而变．这些因素引起的温度变化的数据预先储存在 PC3 中．因此，加入量等可根据这些储存的数据来改变．

另外，与鼓风机功率或控制阀的开合程度等对应的流量和排放压力等可通过计算来确定，这些数据也可预先储存在 PC3 中．

控制作用原理

下面将参照图 11 的流程图来解释 PC3 中的控制作用原理．首先检索出待控制的聚合反应器 1 的数据例如压力、流速或流量(步骤 S100)．然后读入对应于检索出的数据的温度分布目标值(步骤 S101)．随后，将实时测得的聚合反应器 1 的温度分布显示在显示单元 80 的显示屏 81 上，同时，比较测得的温度分布和目标值并进行操作(步骤 S102)．在该过程中，实时记录测得的温度(步骤 S103)．

然后，判断测得的温度分布和目标值间的差是容许的还是不容许的(步骤 S104)．如果差值是容许的，就以目前的操作条件进行聚合．相反，当差值不容许时，就输出预定的控制信号(步骤 S105)，然后根据控制图表来改变操作条件．在改变操作条件后，记录聚合反应器的温度分布，同时，再次比较测得的温度分布和目标值并进行操作(步骤 S106)．在该过程中，实时记录改变操作条件后测得的温度分布(步骤 S107)．

然后，判断测得的温度分布和目标值间的差是容许的还是不容许的(步骤 S108)．如果差值是容许的，就以目前的操作条件进行聚合．相反，当差值不容许时，就输出预定的控制信号(步骤 S109)，然后根据控制图表来改变操作条件．在再次改变操作条件后，记录聚合反应器的温度分布，同时，比较测得的温度分布和目标值并进行操作(步骤 S110)．在该过程中，实时记录改变操作条件后测得的温度分布(步骤 S111)．

重复改变操作条件直至测得的温度与目标值相符(步骤 112)．

从上述解释可以得出，根据本发明，可精确测得流化床聚合反应器的外壁表面温度或温度分布，而此时聚合物颗粒不会粘合在测温装置上，根据测定结果可非常准确地预测流化床聚合反应器内的聚合反应状态。

另外，通过选择测温装置可测量聚合反应器局部或全部外壁表面的温度或温度分布，根据这一结果，可非常准确地预测聚合反应状态并输送至控制装置。

而且，通过比较和计算理想目标数值和测定值间的差值，操作条件，因而聚合反应条件(如催化剂的进料量或流入速度)，可根据计算结果进行改变，从而保持聚合反应状态的长期稳定。

本领域技术人员应当理解，前述描述只是本发明公开的设备和方法中较佳的一种实施方案，在不脱离其精神和范围下可对本发明作许多变化和改动。

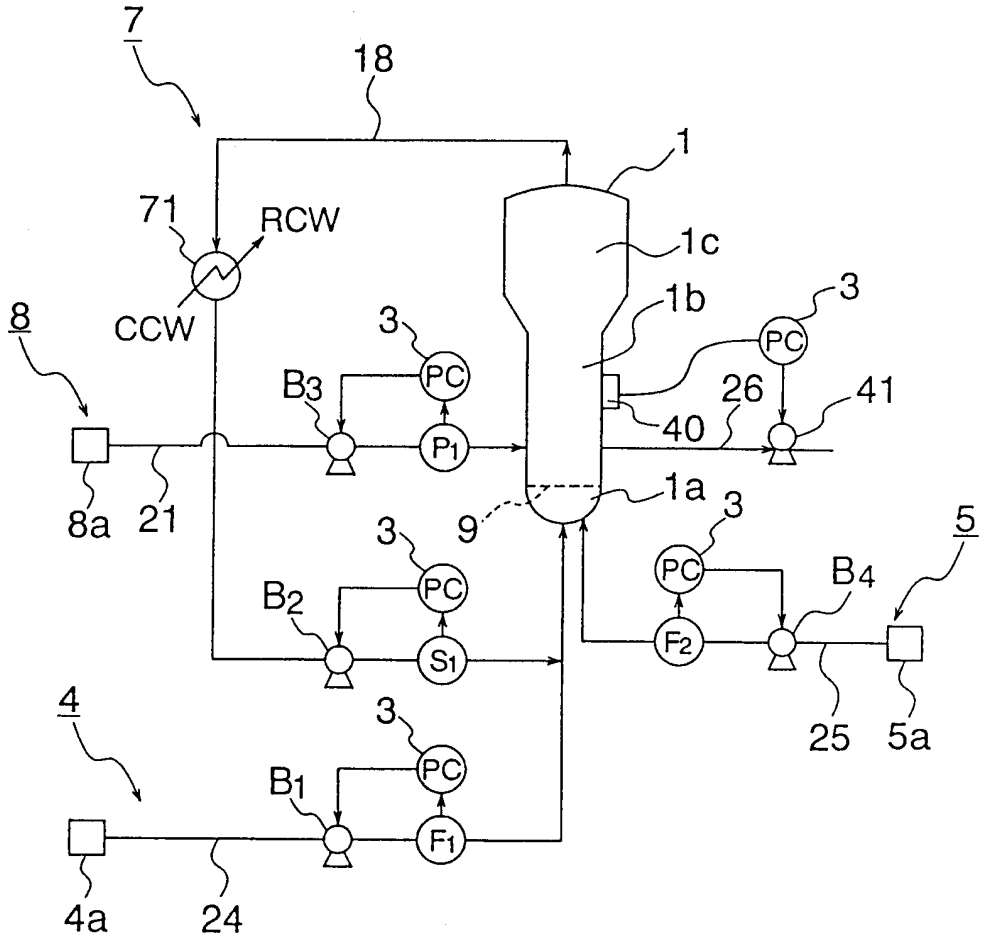

7
18
1
71
RCW
CCW
1c
1b
3
PC
8
B3
26
41
40
P1
8a
21
1a
9
5
B4
B2
S1
F2
4
B1
F1
25
5a
4a
24

图 1

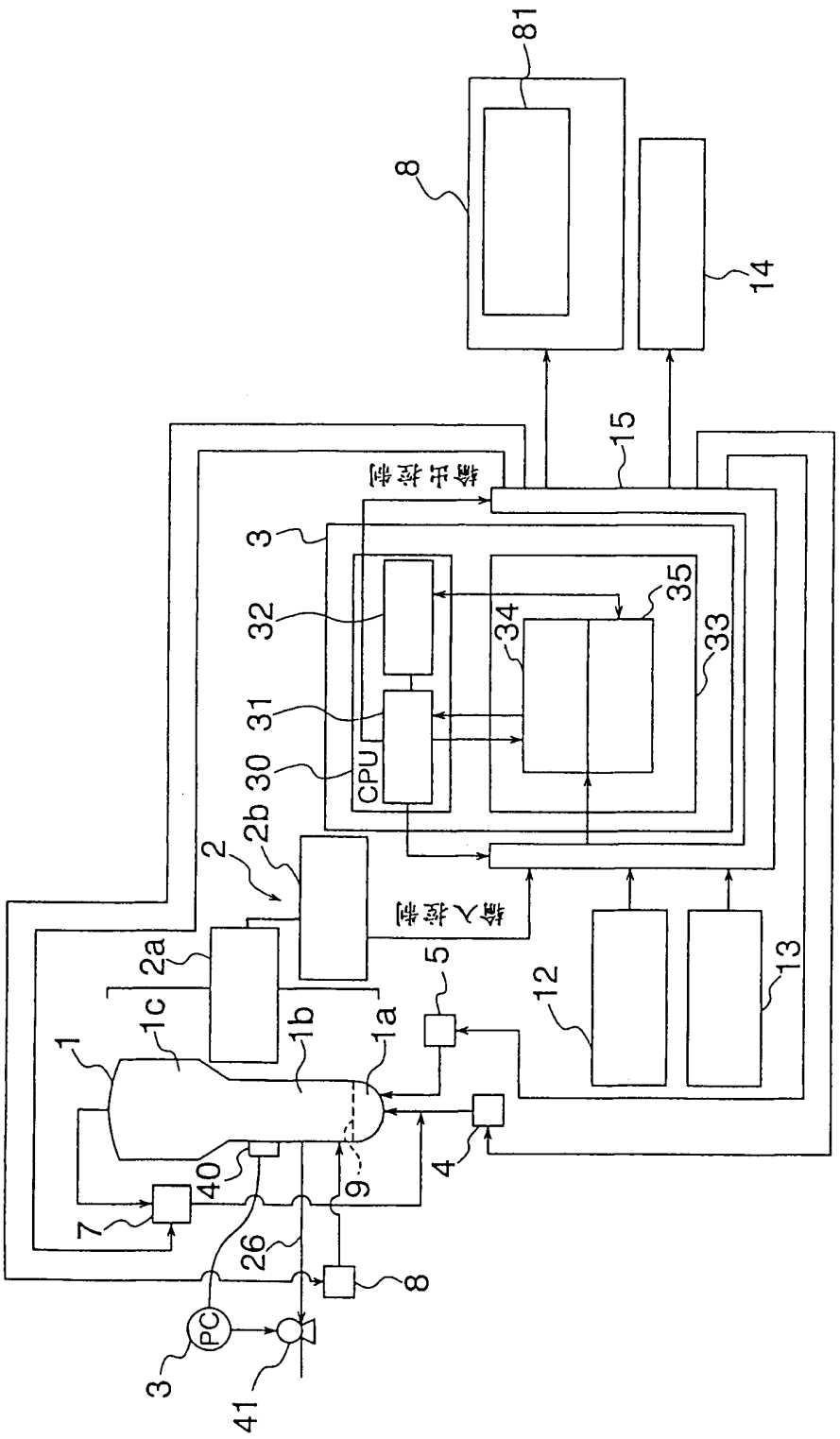

81
8
14
15
输出控制
3
32
35
34
33
31
CPU
30
2b
2
输入控制
2a
5
12
13
1c
1b
1a
1
4
40
9
7
26
8
PC
3
41

图 2

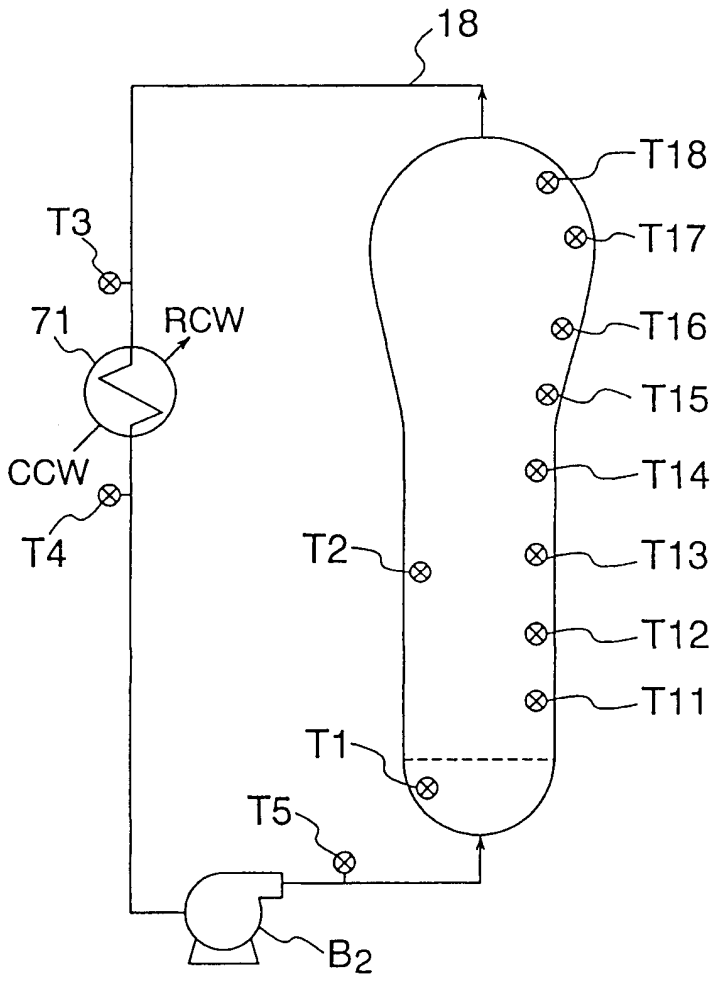


图 3

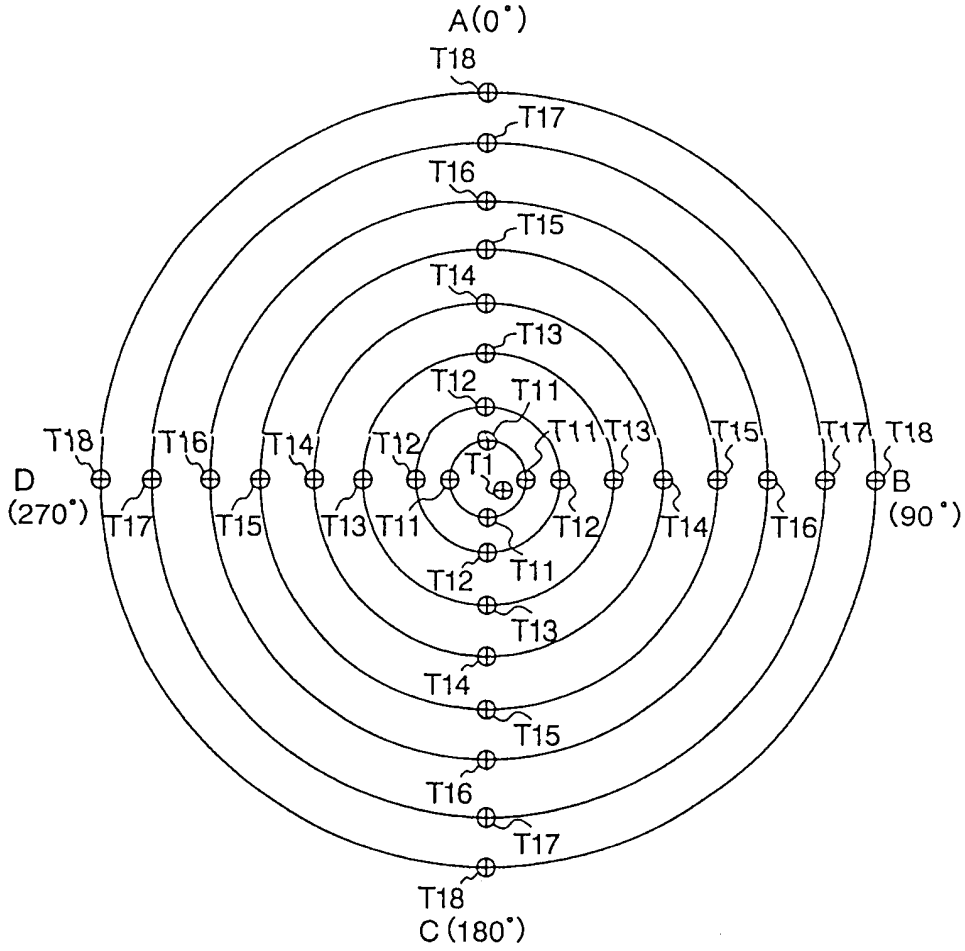


图 4

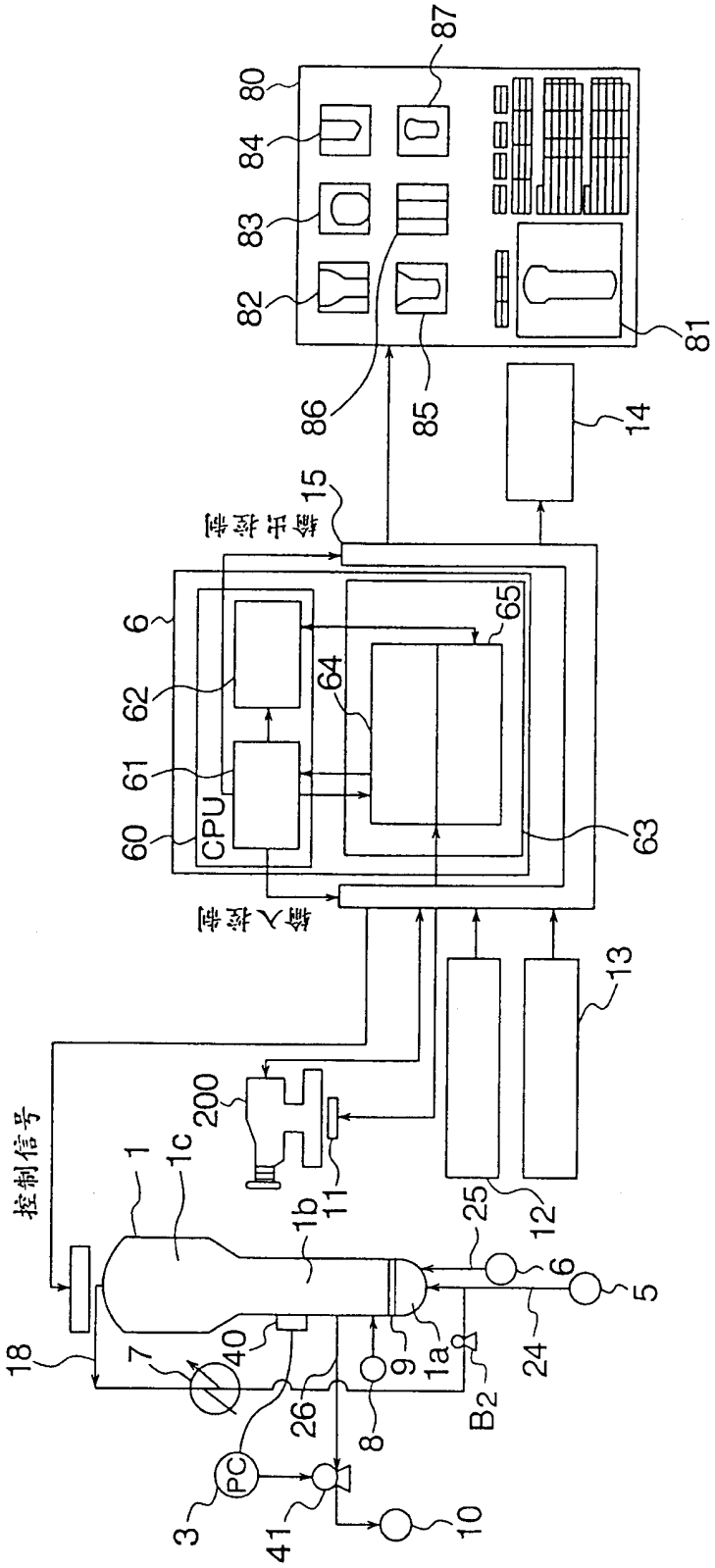

87
80
84
83
82
81
86
85
14
15
输出控制
6
62
61
60
CPU
64
65
63
输入控制
13
200
11
1
1c
1b
25
12
6
5
控制信号
18
7
40
9
1a
24
B2
26
8
PC
3
41
10

图 5

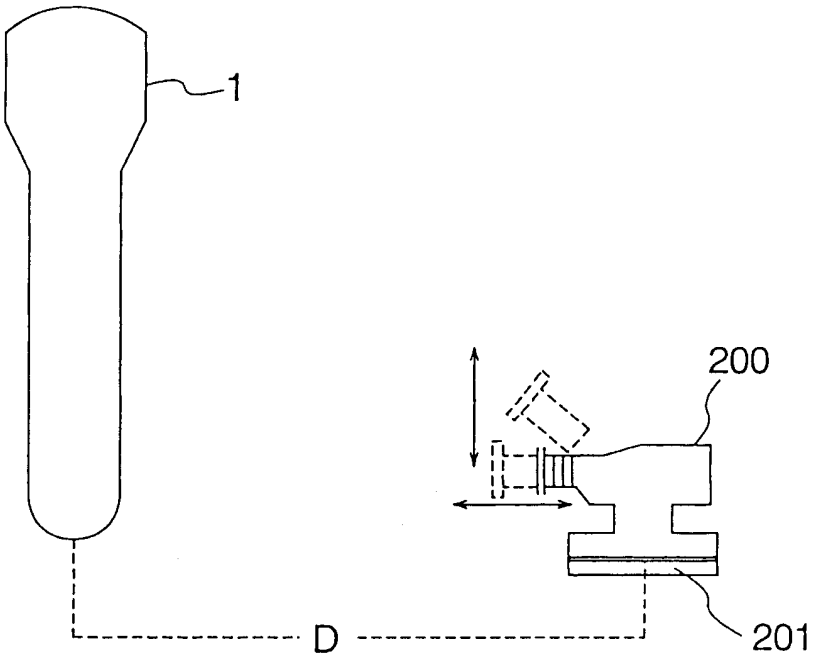


图 6

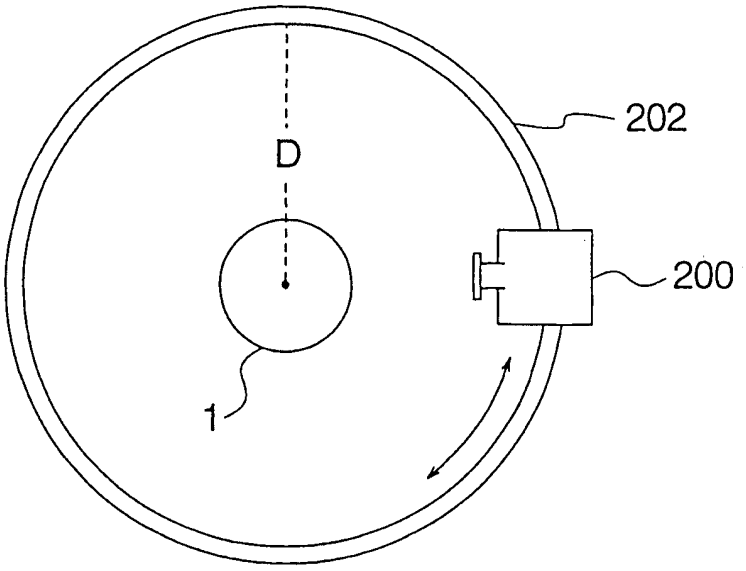


图 7

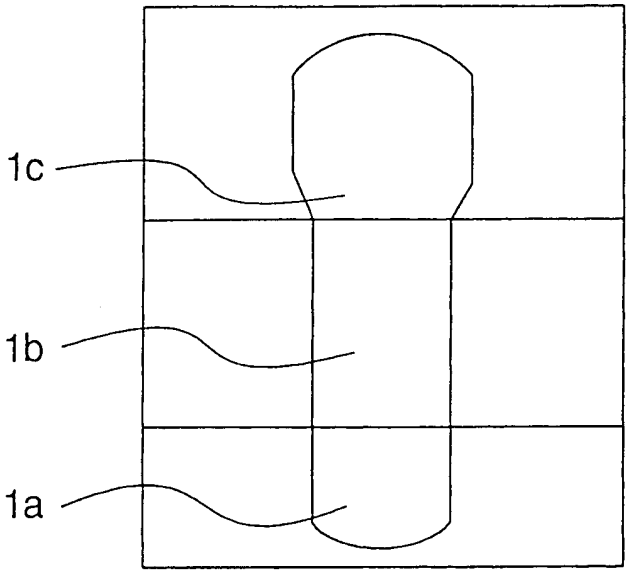


图 8

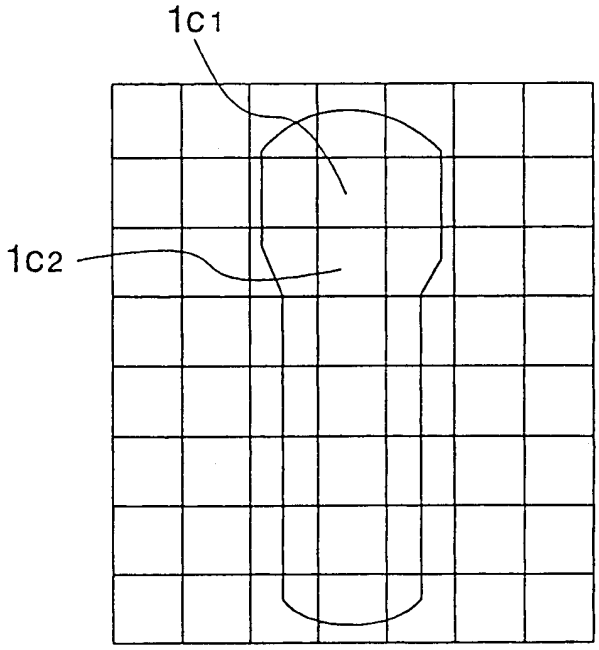


图 9

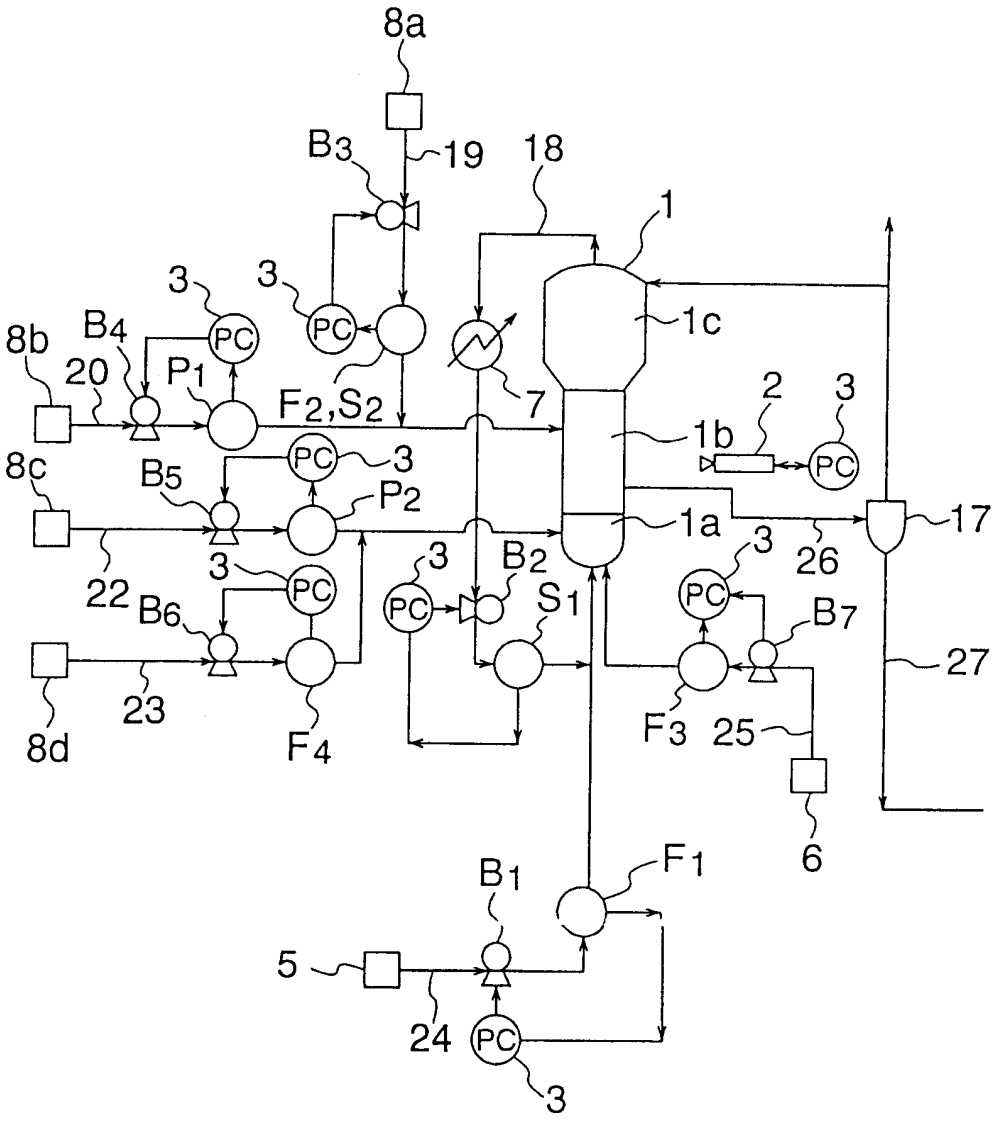

8a
B3
19
18
1
3
3
PC
PC
1c
8b
B4
20
P1
F2,S2
7
2
3
1b
PC
8c
B5
PC
3
P2
1a
17
3
B2
3
26
22
B6
PC
PC
S1
B7
27
23
8d
F4
F3
25
6
B1
F1
5
24
PC
3

图 10

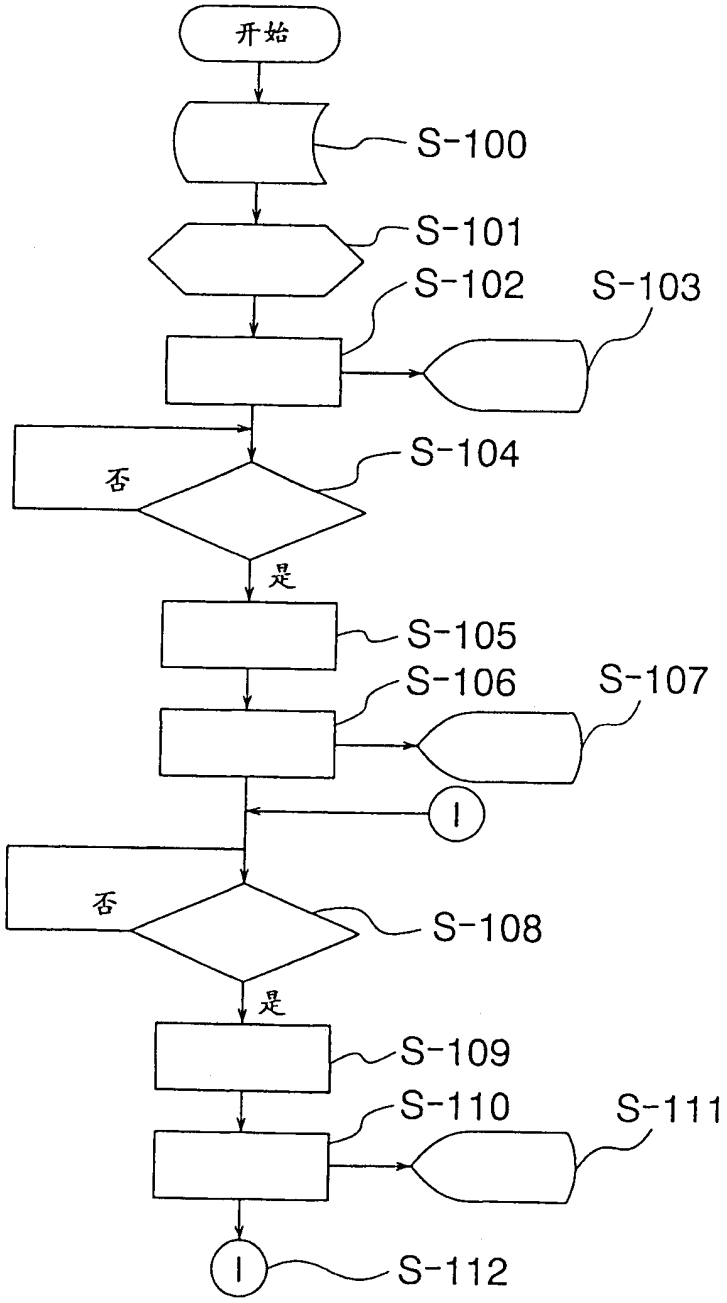

开始
S-100
S-101
S-102
S-103
否
S-104
是
S-105
S-106
S-107
1
否
S-108
是
S-109
S-110
S-111
1
S-112

图 11

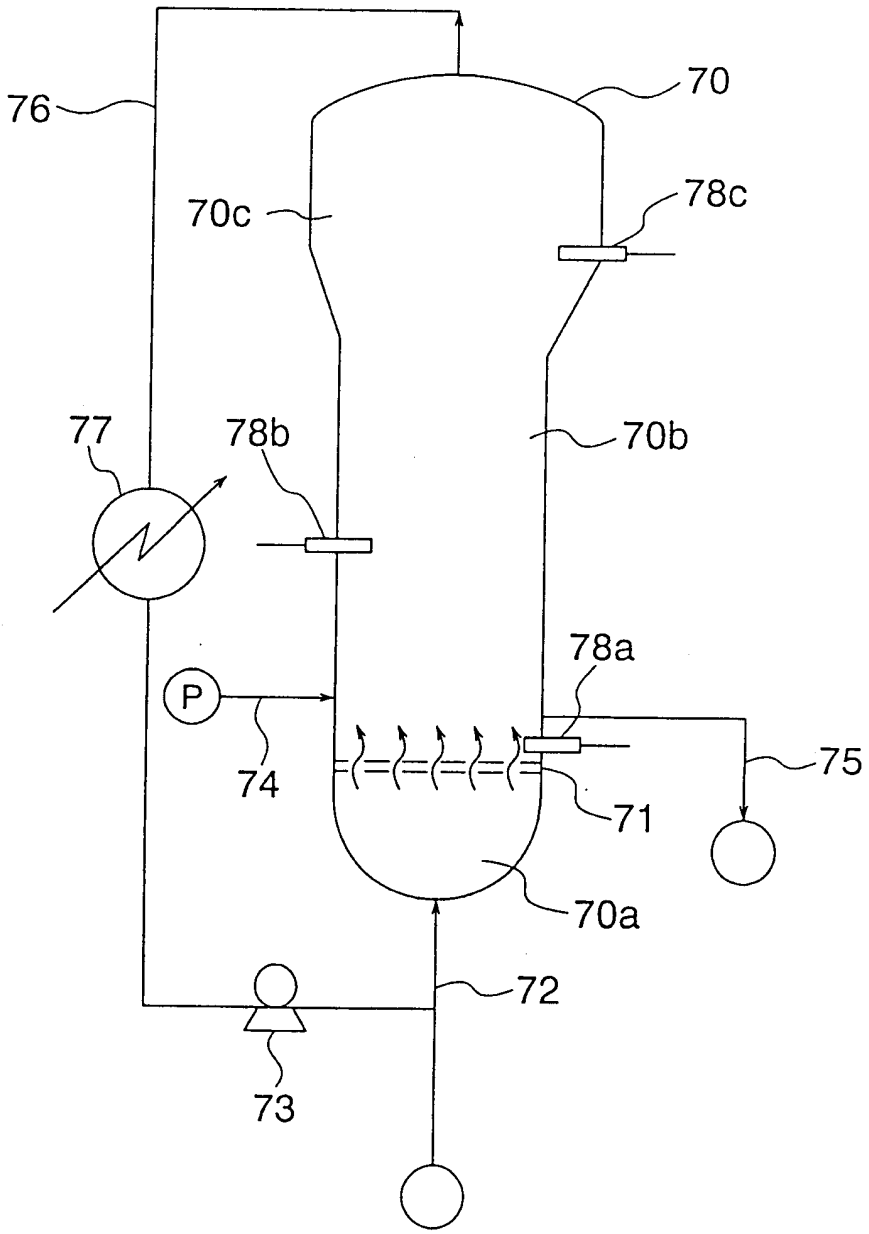


图 12

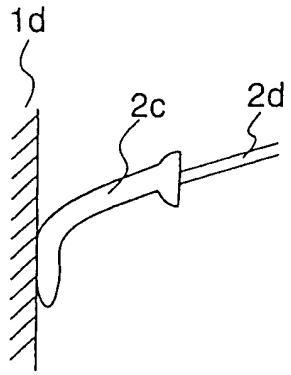


图 13

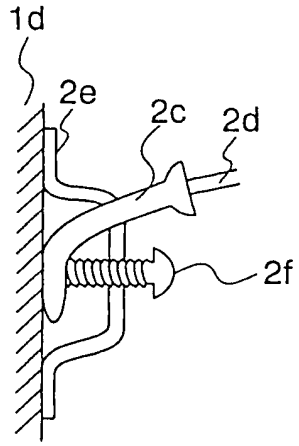


图 14

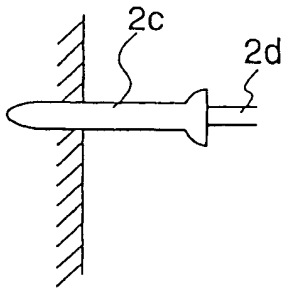


图 15