(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 102740961 B
(45)授权公告日 2015.03.04

(21)申请号 201080058010.0
(22)申请日 2010.12.02
(30)优先权数据
0959289 2009.12.21 FR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.06.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2010/052593 2010.12.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/083222 FR 2011.07.14
(73)专利权人 道达尔炼油与销售部
地址 法国皮托
(72)发明人 贝纳德·科塔尔 帕斯卡尔·勒罗伊 文森特·马耶尔
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 魏金霞 田军锋
(51)Int.Cl.
B01J 8/00(2006.01)
B65G 69/04(2006.01)
(56)对比文件
US 5296202 A,1994.03.22,
EP 0769462 A1,1997.04.23,
US 5238035 A,1993.08.24,
US 2008219817 A1,2008.09.11,
US 5687780 A,1997.11.18,
审查员 董占祥

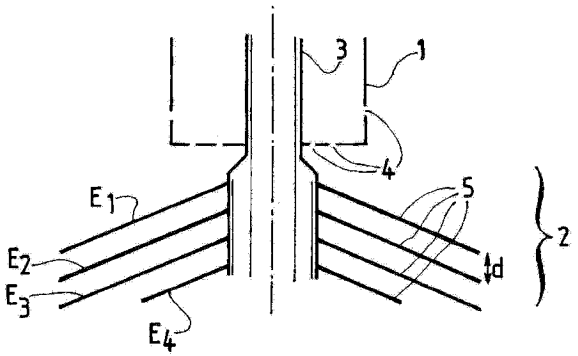
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

将固体颗粒装载到容器中的设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于将固体颗粒装载到容器中的设备，包括：用于供应待分布的固体颗粒的装置，所述装置将固体颗粒倾倒至供应管(1)中；可动组件(2)，所述可动组件(2)布置在供应管(1)下，包括中央轴(3)和偏转器元件(5)，所述偏转器元件(5)旋转地与轴结合、并绕着所述轴布置在若干个竖直层(E1-E4)上、并且以它们能够升起的方式绕着所述轴铰接；供应管(1)，所述供应管至少部分地围绕中央轴并且包括至少一个孔(4)，所述孔(4)用于排出布置在侧面的和/或水平的壁上的固体颗粒。所述设备的特征在于，所述可动组件(2)设计成使得允许调节偏转器元件在中央轴(3)上的位置，以便改变它对于固体颗粒的渗透性。



CN 102740961 B

1. 一种用于将固体颗粒装载到容器中的设备，包括：

- 用于供应待分布的固体颗粒的装置，所述装置能够布置在待装载的所述容器的上部，所述装置将所述固体颗粒大体竖直地倾倒至供应管 (1) 中，

- 可动组件 (2)，所述可动组件 (2) 布置在供应管 (1) 下方、完全地或部分地在所述容器内部，所述可动组件 (2) 包括大体竖直的中央轴 (3) 和偏转器元件 (5)，所述大体竖直的中央轴 (3) 由驱动装置驱动旋转，所述偏转器元件 (5) 与所述轴整体地旋转、并绕着所述轴布置在多个竖直层 (E1-E4) 上，这些偏转器元件以它们能够在所述可动组件的旋转的作用下升起的方式铰接，

- 供应管 (1)，所述供应管 (1) 至少部分地围绕所述中央轴并且包括至少一个第一孔 (4)，所述第一孔 (4) 用于排出布置在侧面的和 / 或水平的壁上的固体颗粒，

所述设备的特征在于，所述可动组件 (2) 装配有至少一个可动环形支承件，所述可动环形支承件支承至少一个偏转器元件层的所述偏转器元件 (5)，该可动环形支承件以滑动的方式安装在所述中央轴上，

所述可动组件 (2) 装配有可动环形支承件以及固定环形支承件，所述可动环形支承件支承最高层 (E1) 的所述偏转器元件 (5) 或者其它层 (E2-E4) 的所述偏转器元件，所述可动环形支承件以滑动的方式安装在所述中央轴上，所述固定环形支承件支承其余的偏转器元件，

所述可动环形支承件通过垂直地固定于所述环形支承件的至少一个控制杆 (12) 而连接于所述固定环形支承件，所述控制杆在第二孔 (13) 中滑动，所述第二孔 (13) 为了该目的而设置在固定的或可动的支承件中，并且所述控制杆与其它的固定的或可动的支承件成整体设置，在两个最高层之间的距离 d 通过所述控制杆的滑动而被调节。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述可动组件包括多个所述可动环形支承件，所述多个可动环形支承件在所述中央轴上彼此独立地滑动。

3. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述控制杆 (12) 设置有止挡块 (14)，所述止挡块 (14) 限制所述固定环形支承件和可动环形支承件之间的最大间隔。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的设备，其特征在于，弹簧 (15) 绕着每个控制杆 (12) 安装，使得所述弹簧在所述可动环形支承件接近所述固定环形支承件时被压缩。

5. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的设备，其特征在于，所述设备包括用于控制所述可动环形支承件的相对位移的装置，所述用于控制所述可动环形支承件的相对位移的装置使得能够调节所述可动环形支承件分离的距离。

6. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的设备，其特征在于，所述设备包括至少一个杆件 (20)，所述杆件 (20) 能够在所述可动环形支承件上施加压力，所述杆件包括竖直部分 (21)，所述竖直部分 (21) 平行于旋转的中央轴 (3) 而滑动并且铰接于致动臂 (22)，所述竖直部分的自由端部抵靠所述可动环形支承件的上表面。

7. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的设备，其特征在于，所述设备包括环 (30)，所述环 (30) 围绕所述供应管 (1) 并沿着所述供应管 (1) 滑动，至少一个杆 (31) 固定于所述环 (30)，所述杆 (31) 在所述偏转器元件方向上平行于所述旋转轴而延伸，所述杆的自由端部 (32) 成形为使得其抵靠所述可动环形支承件的上表面，至少一个螺钉 (33) 靠在所述环上而允许所述环被竖直地移位。

8. 一种用于装载反应器的方法，该方法采用了根据权利要求 1-7 中任一项所述的设备，其中，根据装载高度调节所述偏转器元件 (5) 在中央轴 (3) 上的位置和所述可动组件的旋转速度以便改进装载型面的平度，调节所述设备的最高两个偏转器元件层之间的距离 d。

9. 根据权利要求 8 所述的用于装载反应器的方法，其中，所述最高两个偏转器元件层之间的距离 d 在装载开始时处于它的最大值并且在装载结束时处于它的最小值。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的用于装载反应器的方法，其中，分离所述最高两个层的距离 d 在 0mm 到 150mm 之间。

11. 根据权利要求 8 至 9 中的任一项所述的用于装载反应器的方法，其中，所述偏转器元件 (5) 的旋转速度在 25 转每分钟到 250 转每分钟之间。

12. 根据权利要求 8 或 9 所述的用于装载反应器的方法，其中，分离所述最高两个层的距离 d 在 10mm 到 75mm 之间。

13. 根据权利要求 8 至 9 中的任一项所述的用于装载反应器的方法，其中，所述偏转器元件 (5) 的旋转速度在 40 转每分钟到 200 转每分钟之间。

14. 根据权利要求 8 所述的用于装载反应器的方法，其中，所述方法在化学工业中使用。

15. 根据权利要求 8 所述的用于装载反应器的方法，其中，所述方法在油类工业中使用。

16. 根据权利要求 8 所述的用于装载反应器的方法，其中，所述方法在石化工业中使用。

将固体颗粒装载到容器中的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将固体颗粒装载到容器中的设备，该设备使得能够根据分散颗粒所需的可动组件的旋转速度来改进容器的装载型面的形状，特别是通过调节所述可动组件的渗透性来改进。

背景技术

[0002] 本发明更特别地涉及固定床反应器的装载，尤其是那些在化学的、电化学的、油类的或石化的工业中使用的带有分散的固体颗粒的固定床反应器，所述固体颗粒例如能够采取为球体、颗粒、圆柱体、小球、杆形或任何其他形式，并且通常是尺寸相对较小。

[0003] 该颗粒特别地可以是通常被挤出的固体催化剂的分子筛或颗粒，这些分子筛或颗粒或者具有不规则的形状，或者为单一或多叶状的杆或球体，其尺寸能够根据环境而从几十毫米变至几厘米。

[0004] 在余下的说明书中更特别地参考被称作将催化剂颗粒“密集装载”进入化学反应器中的应用，但是，根据本发明的设备能够被应用到将任何其他类型的固体颗粒装置到任何类型的容器中。

[0005] 从本发明的意义上说，“密集装载”被理解为意味着带有喷洒效果的最优化的装载，以使得在最小数量的时间内，最大数量的固体颗粒能够被均匀地并且尽可能一致地装载入到最小数量的空间中。

[0006] 已知有一定数量的方法和设备能够使得能够增加在化学反应器中的催化剂颗粒的固定床的密度。这些方法的共同点是，要被装载的颗粒从反应器的顶部引入，并且，作为下落的单个颗粒，它们与固定或可动的机械偏转器碰撞，这引起所述颗粒以随机的方式被偏转。已经在其理想地下落时从其向下的路径上偏移的颗粒单个地并且自由地下降，在它们形成密集且均匀的沉积物的填充前部的整个表面上形成喷洒效果。

[0007] 作为其使这些用于装载反应器的系统最优化的意图的一部分，申请研发了一种填充设备，该填充设备使得能够借助这样的可动组件来显著减少偏转器的系统的空间位阻以及来促进它在反应器中的安装，该可动组件用于分散固体颗粒并且包括绕着旋转轴铰接的柔性偏转器，以使得它们能够在可动组件的旋转的作用下上升。在专利申请 EP 0 007 854 中描述了该基本系统，并且在申请 EP 0 116 246、EP 0 769 462 和 EP 1 776302 中公开了该填充设备的改进方案。

[0008] 即便使用了一组高性能偏转器，在反应器中的填充期间，催化剂颗粒的性质可能不同于上面描述的理想的性质。“填充前部”有时候会大体从水平线上偏离并且 / 或者在该填充前部上发生撞击和 / 或形成空洞，其中，所述“填充前部”也被叫做“装载型面”，换句话说是在催化剂床与反应器中还未被填充的部分之间的界面。催化剂颗粒，特别是当它们为各向异性的形式时，能够将它们自己安置在有利的方向上，因而产生了用于液体装载和反应的气体穿行通过催化剂床的优选的路径。这能够导致反应器以例如，就流体力学而言，不令人满意的方式运行，并且最终可能呈现为在操作员上的花费。

[0009] 不令人满意的填充前部能够通过改变可动组件的旋转速度而部分地修正。通常地，该旋转速度随填充的进行而增加从而使得颗粒被送到尽可能地靠近壁部。但是，可动组件的渗透性高度地依赖于旋转速度：速度的增加被转变成渗透性的显著的减少。这能够导致在反应器的横截面上某些特定点处的缺失，特别是部分缺失，或者是催化剂颗粒的较低的密度。该缺失，例如，部分的缺失，或者是该较低的密度，能够特别地被分散到相对于可动组件的旋转轴线的同心环中。

[0010] 从本发明的意义上说，可动组件的渗透性被限定为穿过所述组件而不被其偏离的固体颗粒的重量占装载的颗粒的总重量的比例，并且一般能够在以重量计的0%到50%之间变化。

[0011] 在其对于将固体颗粒密集装载到容器中的技术的广泛的研究过程中，特别是对于将催化剂颗粒密集装载进入不同高度和装载直径的化学反应器的情况中，申请人已经指明，通过改变可动组件，改变偏转器的数量、偏转器的形状和尺寸、偏转器之间的竖直间隔和/或它们的相对位置，能够改进用于给定的下落高度的型面。但是，对于不同的下落高度，这些改变反而导致了型面的劣化。

[0012] 一种解决办法可存在于在填充进行过程中改变偏转器。但是，该解决办法需要停止装载并且在装载能够重新开始前要操作员进到反应器中更换偏转器。由于执行起来耗时很久且很复杂，这样的解决办法不是非常实用。

发明内容

[0013] 申请人已经公开了这样的事实，根据可动组件的旋转速度，简单地通过改变偏转器的位置，特别是改变分离两个上部偏转器层的距离，能够独立于颗粒的下落高度而提高装载型面的平度。

[0014] 因而申请人研发了一种设备，其基于与在EP 0 769 462中公开的密集装载系统(被称作“Densicat®”)相同的原理，并且具有对于要装载的反应器的同样容易的操作和安装，也使得能够提高任何类型的反应器的装载型面。

[0015] 根据第一方面，本发明的主题是一种用于将固体颗粒装载——特别是均匀且一致地装载——到容器中的设备，包括：

[0016] 用于供应待分布的固体颗粒的装置，所述装置能够布置在将装载的所述容器的上部，所述装置将所述固体颗粒大体竖直地倾倒至供应管中，

[0017] 可动组件，所述可动组件布置在供应管下、完全地或部分地在所述容器内部中，所述可动组件包括大体竖直中央轴和偏转器元件，所述大体竖直中央轴被发动装置驱动旋转，所述偏转器元件与所述轴整体地旋转并绕着所述轴布置在多个竖直层上并且以它们能够升起的方式绕其铰接，

[0018] 供应管，所述供应管至少部分地围绕所述中央轴并且包括至少一个孔，所述孔用于排出布置在侧面的和/或水平的壁上的固体颗粒，

[0019] 所述设备的特征在于，所述可动组件被设计为使得所述偏转器元件在所述中央轴上的位置能够被调节，从而改变它对于所述固体颗粒的渗透性。

[0020] 所述偏转器元件在所述中央轴上的位置被理解为意味着这些元件在竖直方向上的位置，换句话说为沿着所述中央轴的方向。

[0021] 该位置能够通过所述偏转器元件在平行于所述中央轴的轴线方向上的平移运动而被调节。

[0022] 因此所述可动组件能够被装配至少一个可动环形支承件，所述可动环形支承件支承至少一个偏转器元件层的偏转器元件，该可动环形支承件以滑动的方式安装在所述中央轴上。

[0023] 所述可动组件还可包括多个可动环形支承件，所述多个可动环形支承件在所述中央轴上彼此独立地滑动。

[0024] 同一个层的偏转器元件将优选地被同时地移位。

[0025] 更精确地并且用以所述调节的一种类型，所述可动组件被设计为使得允许所述组件的两个最高层的相对移位以使得分离这两个最高层的距离能够被改变。

[0026] 通过调节在所述可动组件的两个最高层之间的距离，能够根据所述组件的旋转速度以及下落的高度而改变可动组件的渗透性，这使得能够通过改进装载型面的平度而修正它的轮廓。

[0027] 在第一实施方式中，最高层是固定的，其他层能够沿着旋转轴彼此成整体地平移运动。

[0028] 在第二实施方式中，最高层能够沿着旋转轴平移运动，而其它层为固定的。

[0029] 所述可动组件有利地装配有可动环形支承件和固定环形支承件，所述可动环形支承件支承最高层的偏转器元件或者其他层的偏转器元件，所述可动环形支承件以滑动的方式安装在所述中央轴上，所述固定环形支承件支承其余的偏转器元件。

[0030] 因此能够非常简单地获得两个最高层的相对位移。

[0031] 还可以设想多个偏转器元件层或者甚至是所有的层能够平移运动。该可动性能够，例如，借助在中央轴上滑动——优选地，为彼此独立地滑动——的多个可动环形支承件而实现。可动环形支承件的所述相对位移能够借助下面参考单个的可动环形支承件而描述的装置被实现和被控制。但是，也可设想其它的用于控制可动环形支承件的相对位移的装置。

[0032] 所述可动环形支承件有利地通过垂直地固定于所述环形支承件的至少一个控制杆而连接于所述固定环形支承件，所述控制杆在孔中滑动，所述孔为了该目的设置为设置于固定支承件或可动支承件中，并且所述控制杆与其它的固定或可动支承件形成整体，在两个最高层之间的距离(d)通过滑动所述控制杆而被调节。

[0033] 该设备优选地包括至少两个控制杆，或者可选地包括至少三个绕所述中央轴有规律地分布的控制杆。

[0034] 所述控制杆能够设置有止挡块，所述止挡块限制在所述固定环形支承件和可动环形支承件之间的最大间隔。

[0035] 更特别地，弹簧能够绕着每个控制杆安装，使得所述弹簧在所述可动环形支承件接近所述固定环形支承件时被压缩。

[0036] 该布置的优点是仅需要在可动环形支承件上的压力来控制在两个上部的层之间的距离，该压力的释放引起在弹簧的作用下两个支承件间隔开。

[0037] 该设备有利地包括用于控制所述两个最高的层的相对位移的装置，所述装置使得能够调节将它们分离的距离。

[0038] 因而，能够在不中断颗粒的装载的情况下非常简单地进行渗透性的调节。

[0039] 在第一变型中，这些控制装置可包括至少一个杆件，所述杆件能够在所述可动环形支承件上施加压力，所述杆件包括竖直部分，所述竖直部分平行于所述旋转轴而滑动并且铰接于致动臂，所述竖直部分的自由端部抵靠所述可动环形支承件的上表面。

[0040] 在另一变型中，这些控制装置能够包括环，所述环围绕所述供应管并沿着所述供应管滑动，至少一个杆固定于所述环，所述杆在所述偏转器元件方向上平行于所述旋转轴而延伸，所述杆的自由端部成形为使得它抵靠所述可动环形支承件的上表面，至少一个螺钉靠在所述环上而允许所述环被竖直地移动。

[0041] 根据它的另一个方面，本发明的主题是一种用于装载反应器的方法，特别是那些使用于油类、化学或石化应用中的方法，该方法采用了根据本发明的设备，其中，所述偏转器元件在中央轴上的位置和所述可动组件的旋转速度根据装载高度而被调节以便提高装载型面的平度。

[0042] 调节这两个参数，并且可能地调节供应管的排出孔的开度，使得能够改进装载型面。

[0043] 根据本发明的方法能够通过数据处理系统而实现，例如被适当地编程的电脑(或者处理器)，该系统构造成例如经由用于控制环形支承件的相对的位移的装置以便使偏转器元件沿着中央轴移位，并且构造成例如经由控制中央轴的驱动装置以便适应中央轴的旋转速度。

[0044] 在特别的实施方式中，在所述设备的两个最高偏转器元件层之间的距离被调节。

[0045] 在两个最高偏转器元件层之间的距离在装载开始时有利地处于它的最大值并且在装载结束时处于它的最小值。

[0046] 分离所述两个最高层的距离例如在 0mm 到 150mm 之间，优选地在 10mm 到 75mm 之间。

[0047] 偏转器元件的旋转速度，例如，在 25—250 转每分钟之间，优选地在 40—200 转每分钟之间。

附图说明

[0048] 现在将参照不具限定性的附图对本发明进行描述，在附图中：

[0049] 图 1 为本发明的主题的设备的示意图，

[0050] 图 2 为本发明的主题的设备的可动组件的环形支承件的轮廓以及偏转器元件的层的示图，以及

[0051] 图 3a 和图 3b 为本发明的主题的设备的一半的示意图，其配备有用于控制两个上部的层之间的距离的装置的第一实施方式，所述两个上部的层在图 3a 中被间隔开，在图 3b 中被置于更加靠近，

[0052] 图 4a 和图 4b 为本发明的主题的设备的一半的示意图，其配备有用于控制在两个上部的层之间的距离的装置的第二实施方式，所述两个上部的层在图 4a 中被间隔开，在图 4b 中被置于更加靠近，

[0053] 图 5 和图 6 示出了测试 1 和测试 2 分别获得的根据被装载的容器的半径的催化剂颗粒的装载高度。

具体实施方式

[0054] 在本发明的装载设备中，来自于供应装置——其可以是漏斗等——的催化剂颗粒，在重力作用下降落到供应管中，换句话说是降到所述供应管的内壁之间。该供应管在它的基部包括至少一个排出孔，该排出孔位于可动组件之上，并且更特定地位于由偏转器形成的分散系统之上。因而颗粒经由排出孔至少部分地下降到被中央轴驱动旋转的所述分散系统上。

[0055] 除了通过在可动组件之上的供应管提供固体颗粒的第一供应，可提供至少一个额外的供应。经由在供应管中形成并布置在它的竖直的和/或水平的壁上的孔能够实现该额外供应。颗粒能够因而下落到偏转器的远离驱动轴的部分上。这能够增加在容器中的在距离中央轴线较大的距离处的颗粒的分布的均匀性。对于一个或多个开口的明智的选择能够使得选择性地对容器上相对于可动组件的轴线偏置的任何部分都进行密集且均匀地填充。

[0056] 驱动本发明的设备的管状中央轴旋转的电动机优选地相对于该轴偏置并且能够被供应任何的压缩气体，例如空气或氮。借助任何适当的已知装置，例如皮带、链条、齿轮组或这些装置的结合，能够实现将驱动装置的旋转运动传送至管状轴。

[0057] 如 EP 1 776 302 中所描述的，在本发明中使用的中央轴可为实心或空心的。后一个特征可带来能够在所述中央轴中提供通道的优势，例如并且不意味着任何限制地，此优势使得将该通道容置用于测量在装载期间催化剂床的高度发展的器件以及/或者为了让该通道吸收在同一装载期间中发出的任何催化剂粉末。

[0058] 在图 1 中的设备包括布置在反应器之上的供应漏斗(未示出)，该供应漏斗通过重力向供应管(1)提供催化剂颗粒。

[0059] 在该供应管(1)中，可动组件(2)的被驱动装置(未示出)驱动旋转的轴(3)被布置为大体在圆形反应器的纵向轴线上。

[0060] 催化剂颗粒在重力作用下经由形成在供应管(1)的侧壁和/或水平壁中的排出孔(4)下降到分散系统上，该分散系统由固定在旋转轴(3)上并且沿旋转轴线(3)的四个竖直高度分布的偏转器元件(5)组成。

[0061] 这些排出孔(4)的表面区域能够通常地经由阀瓣(未示出)来调节，该阀瓣手动地或自动地滑动以根据用于装载所要求的颗粒流动速度来或多或少部分地阻挡排出孔。

[0062] 在图 1 中，偏转器元件(5)绕轴(3)布置在多个竖直层 E1、E2、E3、E4 上并铰接于轴(3)上以使得它们能够在可动组件的旋转的作用下上升。这些偏转器元件能够被均衡地分布在每个层上。

[0063] 图 1-4 示出的设备，其中可动组件上设置有四层偏转器元件。但是，也可设想设置有两层或是更多层的偏转器元件的组件，并且优选地为三层或四层，固定层彼此间隔开介于 2-20 厘米之间的距离并且优选地为 4-10 厘米的距离。

[0064] 偏转器元件能够由条带形成，其纵向尺寸可在 10 厘米至 2 米之间，并且优选地在 10 厘米至 1 米之间。条带也可具有现有技术中任何已知的形状，也就是，例如，矩形的、三角形的或梯形的。

[0065] 偏转器元件的每个层能够包括至少两个偏转器元件，优选地从四个到十二个，且更优选地为八个偏转器元件，这些偏转器元件绕旋转轴线布置并优选地具有相同的形状。

特别地，Y 个偏转器元件分别相对于彼此以（360/Y）° 而布置。

[0066] 构成条带或偏转器元件的材料能够是半刚性的材料，优选地为被纺织纤维加固的柔性橡皮管，并且它的厚度可在 2mm 到 10mm 之间改变且优选地在 3mm 至 8mm 之间。

[0067] 根据本发明，可动组件装备有可动环形支承件，其支承最高层的偏转器元件或其它层的偏转器元件，该可动环形支承件以滑动的方式安装在中央轴（3）上，并且带有支承其余的偏转器元件的固定环形支承件。

[0068] 图 2 示出了一个特别的实施方式，在此实施方式中，可动环形支承件（10）支承可动组件的最高层 E1 的偏转器元件（5）。固定环形支承件（11）支承其它层的偏转器元件，也就是说，在图 1-4 的例子中所示出的层 E2、E3 和 E4。

[0069] 可动环形支承件（10）通过垂直地固定于环形支承件（10、11）的至少两个控制杆（12）而连接于固定环形支承件（11）。

[0070] 控制杆（12）从偏转器元件的层上伸出。它们在孔（13）中滑动并且与可动支承件（10）成整体设置，所述孔为此目的而设置在固定支承件（11）上。因而在两个最高的层之间的距离（d）通过移动控制杆（12）而调节。

[0071] 在示出的例子中，每个控制杆（12）设置有止挡块（14），该止挡块（14）限制在固定环形支承件和可动环形支承件之间的最大间隔。

[0072] 此外，弹簧（15）绕着每个控制杆（12）安装以使得当可动环形支承件被置于更加靠近固定环形支承件时该弹簧（15）被压缩。

[0073] 弹簧（15）的压缩，例如，可以通过在可动支承件（10）上施加压力（和 / 或在将可动支承件和固定支承件置于更加靠近的方向上在控制杆（12）上施加压力）而实现。释放此压力接着将移动可动支承件在弹簧（15）的作用下进一步地离开。

[0074] 在层 E1 和 E2 之间的距离（d）因而非常容易被调节。控制杆（12）沿着它们的轴线的滑动也可被直接地控制以便调节该距离（d）。

[0075] 在没有示出的变型中，可以设想较低的层 E2、E3 和 E4 的环形支承件（11）为可动的，上部的层 E1 的环形支承件（10）则为固定的。在这种情况中，控制杆（12）在设置在固定环形支承件（10）中的孔中滑动，并且与可动环形支承件（11）成整体设置。接着，压力必须被施加到控制杆（12）上或者环形支承件（11）上。

[0076] 在可动环形支承件上的压力能够以不同的方式被施加。

[0077] 在第一变型中，如图 3a 和图 3b 所示，使用至少一个能够在可动环形支承件（10）上施加压力的杆件（20）。

[0078] 该杆件（20）包括竖直部分（21），该竖直部分（21）平行于旋转轴（3）而滑动，并且铰接于致动臂（22），竖直部分的自由端部抵靠可动环形支承件（10）的上表面。

[0079] 致动臂（22）在移动离开中央轴（3）的方向上径向延伸。如图 3a 和图 3b 所示，它足够地长，以便从供应管（1）伸出并且能够抵靠后者的较低的端部。

[0080] 弹簧类型（37）的复位设备，能够可选地被设置用来将杆件返回到在固定环形支承件和可动环形支承件之间的距离为其最大值时的位置中。该复位设备，例如固定在固定和可动环形支承件之间，如图 3a 所示。

[0081] 在示出的例子中，可动环形支承件（10）支承层 E1 的偏转器元件。但是，也可规定可动支承件为用来支承其它层（E2-E4）的偏转器元件。

[0082] 在第二变型中，如图 4a 和图 4b 所示，使用了环（30）或套圈，环（30）或套圈环绕供应管（1）并沿着后者滑动。环（30）优选地在供应管（1）的最高的侧面开口（4）之上滑动。

[0083] 在该环（30）上，可以为可选地，固定有至少一个杆（31），优选地固定至少两个或三个杆，在偏转器的方向上平行于旋转轴（3）延伸。

[0084] 每个杆（31）的自由端部（32）成形为使得它抵靠可动环形支承件（10）的上表面，至少一个螺钉（33），优选地为至少两个或三个螺钉（33），抵靠环（30），从而允许后者竖直地位移。

[0085] 螺钉（33）被支承件（34）引导平移运动，所述支承件（34）与供应管（1）在后者的侧壁上成整体设置，位于管的外部，处于于开口（4）之上的区域。

[0086] 螺钉（33）的升高或降低能够借助轮（35）或者任何其他合适的装置，例如，借助液压或气动的致动器而被致动。

[0087] 返回弹簧（36）也可被设置用来将螺钉（33）返回到对应于在层 E1 和 E2 之间的最大距离的位置。该弹簧（36），例如，绕着螺钉（33）安装并布置在环（30）与杆的支承件（34）中的一个之间，使得在弹簧（36）的作用下，可动环形支承件（10）移动离开较低的层的固定环形支承件。

[0088] 已经描述了包括四个偏转器层的设备的这些实施方式。但是，它们能够适于包括至少两个偏转器元件的层的设备。

[0089] 示例

[0090] 申请人已经将作为本发明的主题的设备投入使用于在其精炼厂中使用的圆筒形化学反应器的典型的容器的代表性模型中。

[0091] 该模型具有以下尺寸：

[0092] - 高：5.00m

[0093] - 直径：3.80m

[0094] 实施该测试的条件：

[0095] - 催化剂类型：Al_2O_3，其浸渍有机液体以获得大于 0.9 的密度，

[0096] - 催化剂颗粒的平均直径：具三裂片的形状，直径为 1.5mm，平均长度为 3.5mm，

[0097] - 装载的催化剂的量：2 吨，

[0098] - 四层条带，

[0099] - 每层 8 个条带，最后层上为四个条带，

[0100] - 所有条带的尺寸：长度 55cm，宽度最小处为 7cm 且最大处为 12cm，厚度 6mm，

[0101] - 如 EP 0 769 362 中所描述的三角形条带，

[0102] - 空心中央旋转轴。

[0103] 测试 1 的特征：在装载结束时的构造：

[0104] 通过可动组件实现装载，此可动组件中在层 E1 和 E2 之间的距离（d）对应于两个最高层之间的正常距离的，换言之，d=50mm，并且此可动组件中在最高层 E1 和 E2 之间的距离（d）被调节为 d=0mm（两个层叠置）。

[0105] 实施测试的条件如下：

[0106] - 向可动组件进给催化剂颗粒的速率：=30T/h，

[0107] - 可动组件的旋转速度：120-125 转每分钟，

[0108] - 九个侧面的和十五个水平的排出孔，

[0109] - 装载时间 :两分钟，

[0110] - 催化剂颗粒的下落高度 :1.5 米。

[0111] 图 5 示出了装载型面，其中，在测试期间的装载的催化剂颗粒高度(以毫米计量)在 y 轴线上，装载的容器的半径(以厘米计量) 在 x 轴线上。构成两个曲线的每个点是在相应的环境下的不同位置处测量的高度的平均值。

[0112] 曲线 C1 对应于 d=50mm 的测试，曲线 C2 对应于 d=0mm 的测试。

[0113] 在图 5 中，在 y 轴线上 150mm 处的水平线对应于曲线 C1 的曲线图的平均高度，在 y 轴线上 100mm 处的水平线对应于曲线 C2 的曲线图的平均高度。这使得能够相对于理论平均高度而量化装载的不均匀度。

[0114] 层 E1 和 E2 的叠置所导致的渗透性的增加(曲线 C2) 使得能够补偿在曲线 C1 上 r=70cm 处可看到的催化剂的不均匀度。通过改变旋转速度并可能地改变机器的开口，曲线 C2 上所观察到的在 r=120cm 处的型面中的轻微下跌能够被校正。

[0115] 测试 2 的特征 :在装载开始的构造 :

[0116] 通过可动组件执行装载，此可动组件中在层 E1 和 E2 之间的距离(d) 对应于在两个最高层之间的正常距离，换言之，d=50mm，并且此可动组件中在最高层 E1 和 E2 之间的距离(d) 被调节成 d=73mm。

[0117] 该测试被实施时的条件如下 :

[0118] - 向可动组件进给催化剂颗粒的速率 :=30T/h，

[0119] - 可动组件的旋转速度 :71—72 转每分钟，

[0120] - 十五个侧面的和九个水平的排出孔，

[0121] - 装载时间 :两分钟，

[0122] - 催化剂颗粒的下落高度 :4.3 米。

[0123] 图 6 中示出了装载型面，其中，在测试期间的装载的催化剂颗粒的高度(以毫米计量) 在 y 轴线上，装载的容器的半径(以厘米计量) 在 x 轴线上。构成两个曲线的每个点为在相应的环境下的不同位置处测量的高度的平均值。

[0124] 曲线 C1 对应于 d=50mm 的测试，曲线 C2 对应于 d=73mm 的测试。

[0125] 在图 6 中，在 y 轴线上 140mm 处的水平线对应于曲线 C1 的型面的平均高度，在 y 轴线上 100mm 处的水平线对应于曲线 C2 的型面的平均高度。这使得能够关于理论平均高度量化装载的不均匀度。

[0126] 通过移动层 1 离开层 2，可动组件的渗透性减少，其结果是阻止在曲线 C1 的 r=70cm 处观察到的过度供应。对于曲线 C2，旋转速度太高，导致了催化剂在壁部的过度供应。

[0127] 这些测试证明，使用根据本发明的设备，使得能够通过改变分隔偏转器的最高层(E1 和 E2) 的距离来调节分散设备的可动组件的渗透性，并且使得非常显著地改进在化学反应器中的催化床的装载型面、或者延及地改进在容器中的固体颗粒的装载前部。

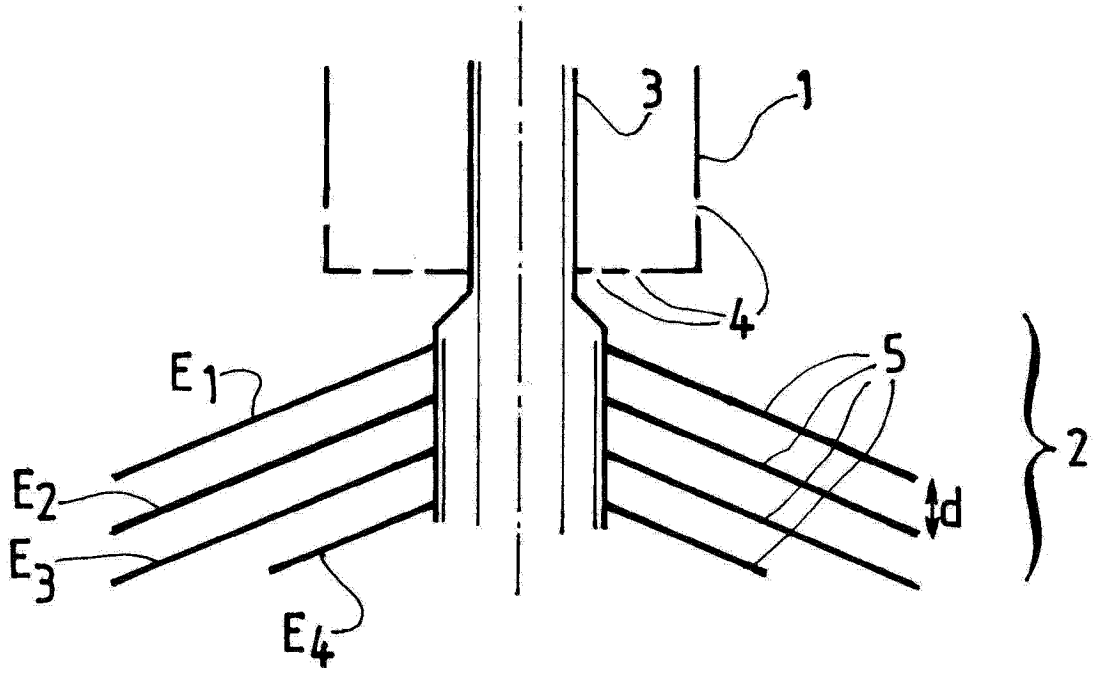


图 1

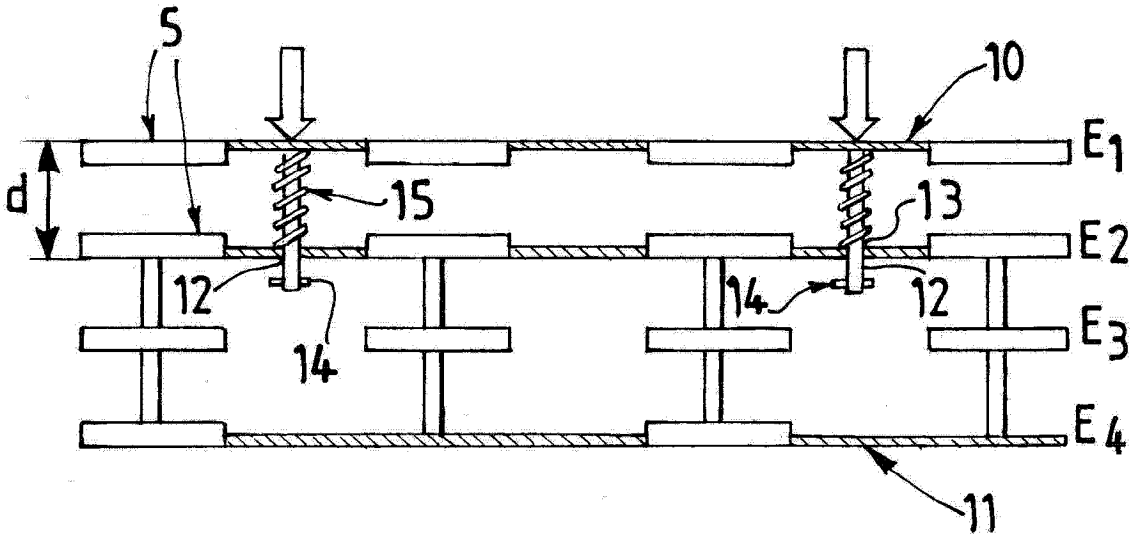


图 2

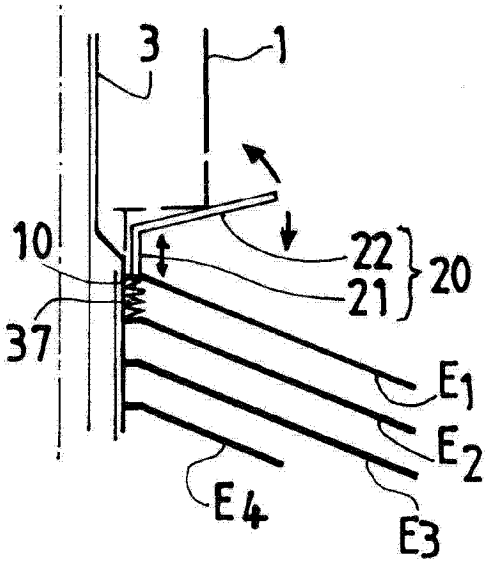


图 3a

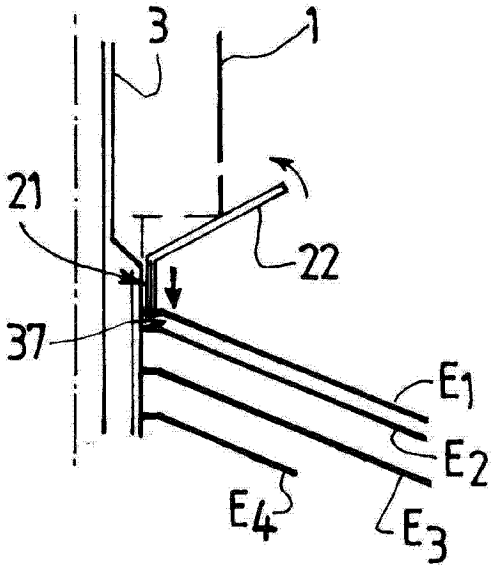


图 3b

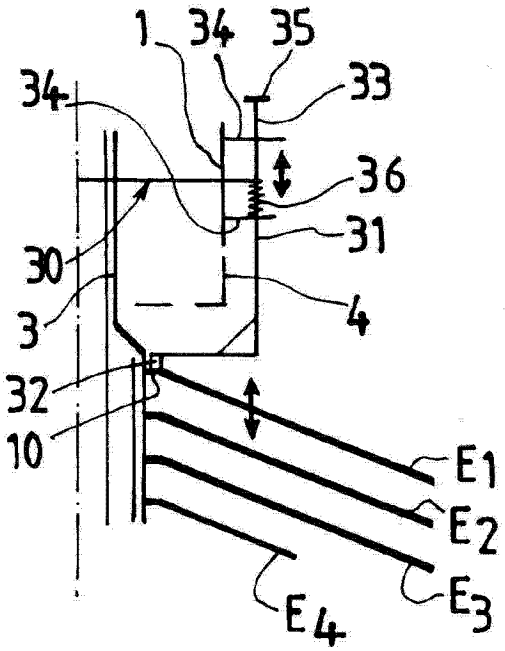


图 4a

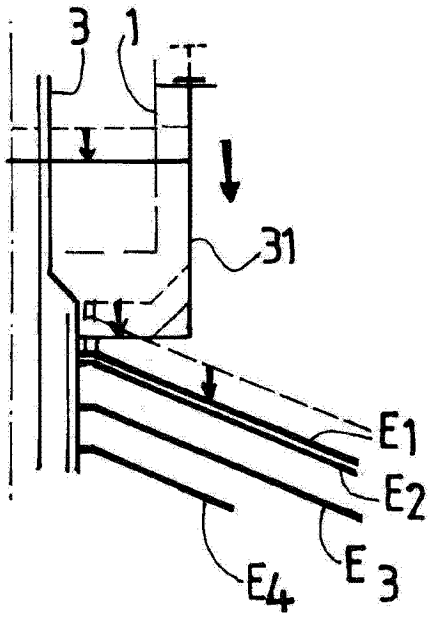


图 4b

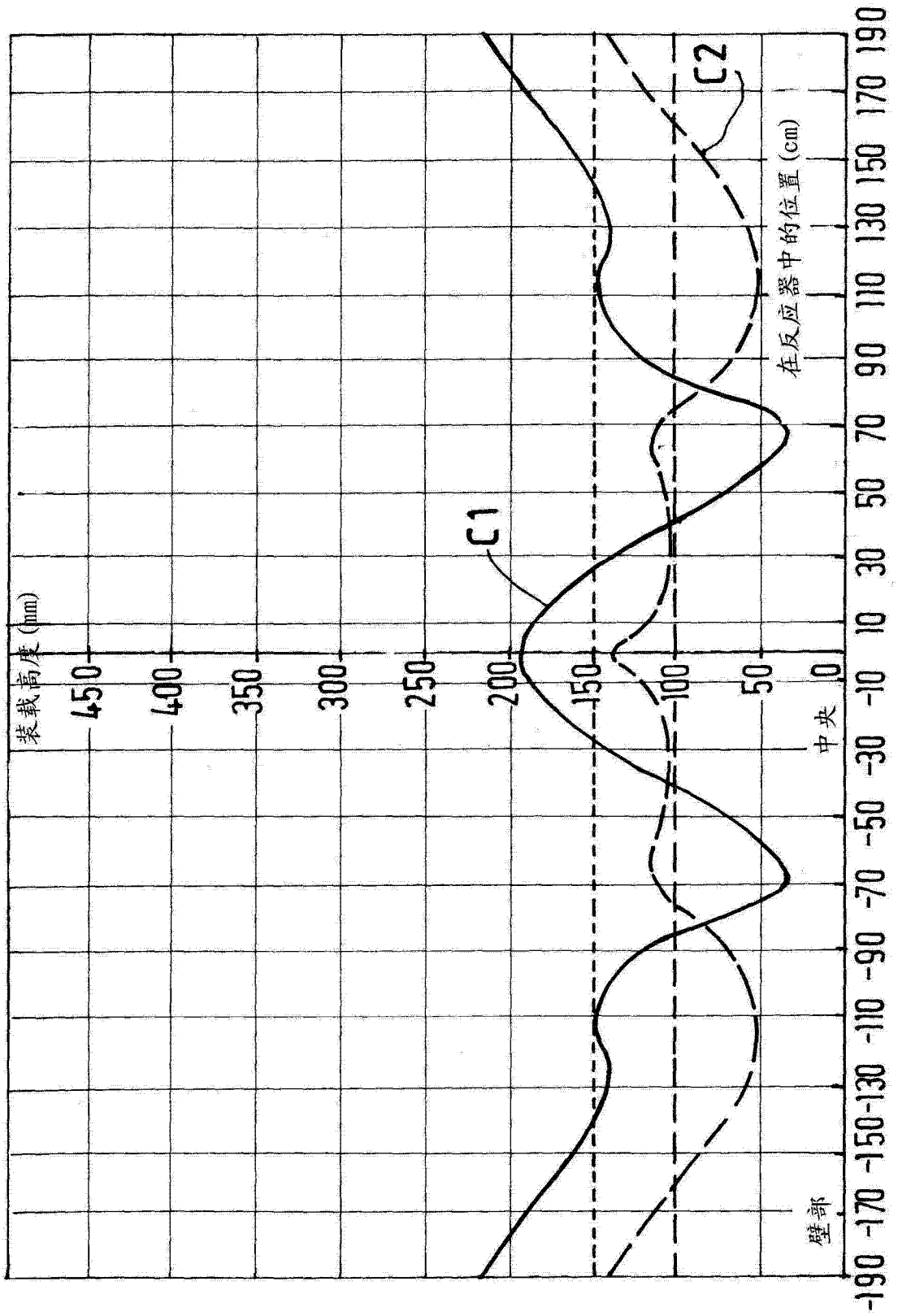

装载高度(mm)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
C1
C2
在反应器中的位置(cm)
-190 -170 -150 -130 -110 -90 -70 -50 -30 -10 10 30 50 70 90 110 130 150 170 190
壁部
中央

图 5

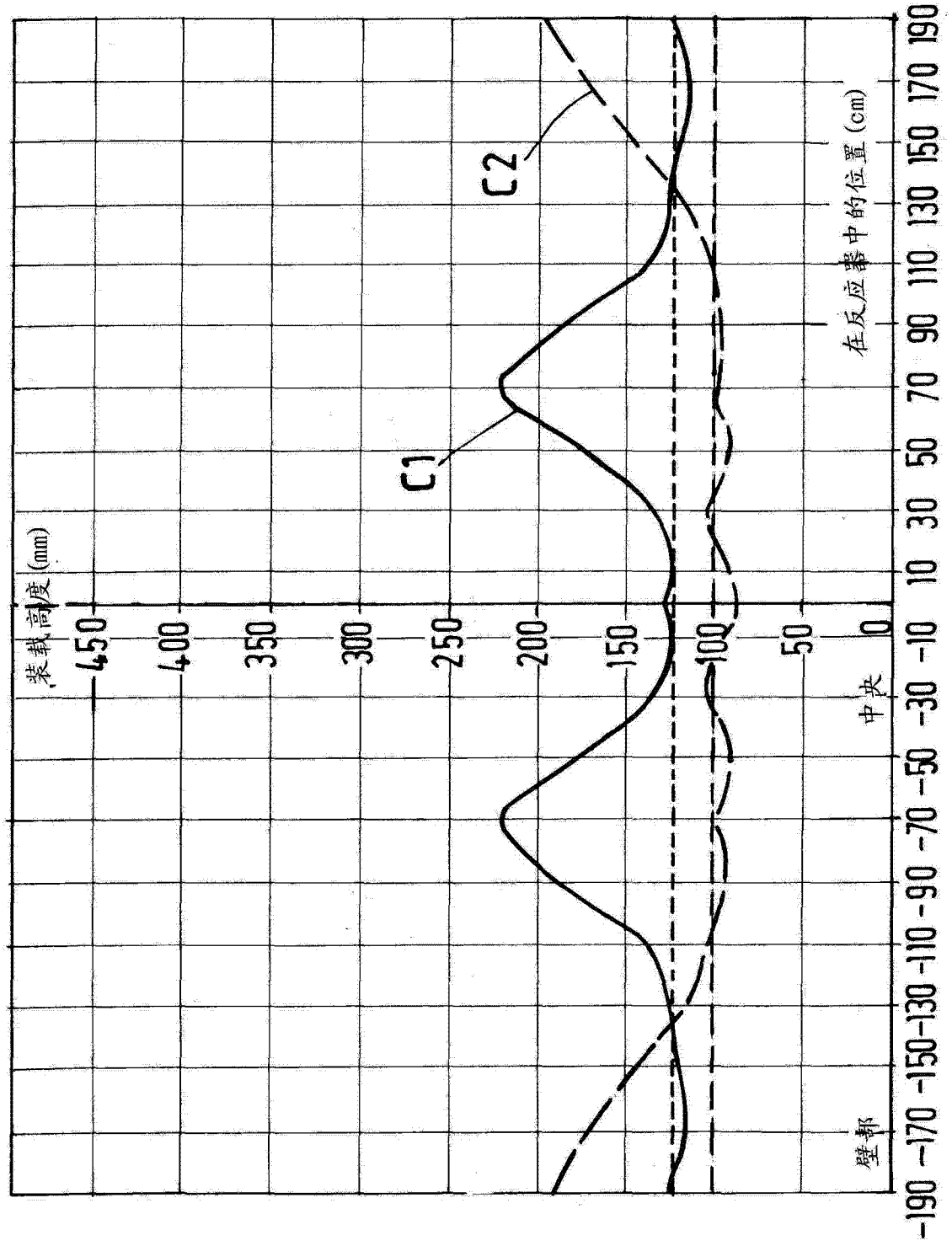

装载高度(mm)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
C1
C2
在反应器中的位置(cm)
-190 -170 -150 -130 -110 -90 -70 -50 -30 -10 10 30 50 70 90 110 130 150 170 190
中央
壁部

图 6