



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101291725 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200680038679.7

(22) 申请日 2006.10.18

(30) 优先权数据

102005050283.0 2005.10.20 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.04.17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/067531 2006.10.18

(87) PCT申请的公布数据

W02007/045666 DE 2007.04.26

(73) 专利权人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 W·格林格 T·马特克 O·贝

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

B01J 10/00 (2006.01)

B01J 8/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1589956 A, 2005.03.09, 全文.

CN 1597083 A, 2005.03.23, 全文.

US 6175040 B1, 2001.01.16, 全文.

US 6123323 A, 2000.09.26, 全文.

CN 1186451 A, 1998.07.01, 全文.

GB 2148141 A, 1985.05.30, 全文.

WO 00/61706 A, 2000.10.19, 全文.

US 3197286 A, 1965.07.27, 全文.

US 2003/0223924 A1, 2003.12.04, 全文.

审查员 王辉

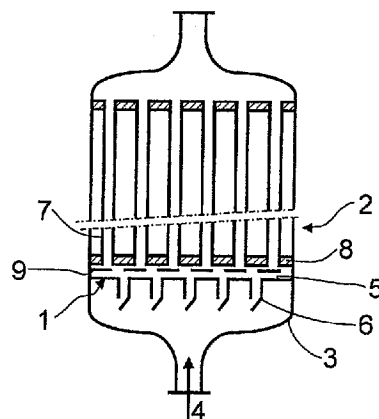
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于设备的气液相混合物分配器装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于设备 (2) 的气液相混合物分配器装置 (1), 其中经由至少一个供给口 (4) 将气相和液相引入设备 (2) 的内部。本发明的特征在于, 所述分配器装置 (1) 包括水平板 (5) 以及设置于水平板上的、在上游开口的、竖直的液相导引元件 (6)。所述导引元件沿供给口 (4) 的方向穿过所形成的气垫伸出。在液相导引元件 (6) 的周缘设置有至少一个用于所形成的气垫的区域中的气相的开口 (10) 和至少一个用于液相的开口 (11)。



1. 具有接触管 (7) 的壳管式反应器 (2), 所述接触管 (7) 焊接在管板 (8) 中并设置于该壳管式反应器 (2) 的筒状部分内, 所述筒状部分在上端和下端均由端盖 (3) 封闭, 气液相混合物经由下部端盖 (3) 中的至少一个供给口 (4) 进入, 并经由上部端盖 (3) 流出所述反应器, 其中, 该反应器具有分配器装置 (1), 该分配器装置 (1) 包括水平板 (5) 以及设置在该水平板 (5) 上的竖直的液相导引元件 (6), 上升的气相在该水平板 (5) 处积聚成气垫, 所述液相导引元件 (6) 在上游开口并且沿供给口的方向穿过所形成的气垫伸出, 其中在液相导引元件 (6) 的周缘设置有至少一个用于所形成的气垫的区域中的气相的开口 (10) 和至少一个用于液相的开口 (11); 该分配器装置 (1) 还设计成使得水平板 (5) 是反应器 (2) 的管板 (8), 以及竖直的液相导引元件 (6) 设计成接触管 (7) 的延长部。

2. 根据权利要求 1 所述的壳管式反应器 (2), 其特征在于, 在竖直的液相导引元件 (6) 的周缘设置有成列地上下竖直布置的多个用于气相的开口 (10) 或竖直切口。

3. 根据权利要求 2 所述的壳管式反应器 (2), 其特征在于, 一系列中的所述上下竖直布置的多个用于气相的开口 (10) 具有不同的尺寸 (15)。

4. 根据权利要求 1 所述的壳管式反应器 (2), 其特征在于, 在竖直的液相导引元件 (6) 的周缘设置有上下竖直布置的用于气相的多列开口 (10)。

5. 根据权利要求 1 所述的壳管式反应器 (2), 其特征在于, 所述竖直的液相导引元件 (6) 具有不同的直径。

6. 根据权利要求 1 所述的壳管式反应器 (2), 其特征在于, 所述竖直的液相导引元件 (6) 的下端 (12) 通过倾斜盖、帽、泡罩闭合。

用于设备的气液相混合物分配器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于设备的气液相混合物分配器装置,所述装置用于在所述设备的横截面上均匀地分配气相和液相。

背景技术

[0002] 在化学方法中经常需要经由至少一个供给口将气相和液相,特别是以气液相混合物的形式,引入设备中,所述供给口的液力直径可小于所述设备的液力直径。气相与液相之间的液力直径关系、由此带来的流动关系以及存在的密度差特别地导致气相在设备的横截面上不均匀的分布。这会导致问题,特别是当在设备中设置有连续式固定床时,或具有填充有固体颗粒例如催化剂的接触管时,或在换热板之间存在间隙时。然而,即使在供给管中,相应的流动条件也会导致气液相在一定程度上分离,或导致气液相的不均匀进入,因此有必要使进入流均匀化。

[0003] 另外,因为两相中的气液分布的变化或者成分组成的变化会导致两相混合物中(产生)另外的自由度,所以发现两相混合物的引入以及使所述混合物在设备的横截面上分布的均匀化是很成问题的。因此,各相的不均匀的分布会导致平衡的偏移,从而导致单独相的成分组成的局部变化。例如,在仅有不充足的气相到达的边缘区域中,会导致成分从液相中挥发出,从而使液相缺少这种成分。

[0004] 其中引入气相和液相的用于化学反应的设备具有中央的筒状或棱柱状部分,化学反应在该部分中进行。如可能则催化所述化学反应,其中,在设备中设置有连续式固定床,所述固定床带有填充有催化剂或催化剂颗粒的接触管或彼此间布置有间隙的换热板。所述设备在两端用盖或者端板封闭,所述盖或者端板设计成例如扁平的或弯曲的、中凹的端板、拱形的端板或球形壳。

[0005] 在下端板的区域内,可经由供给装置中的至少一个供给口将气液相混合物引入所述设备。当气液相混合物经由供给口进入设备内部时,在此处气相的结合会导致较大的气泡或气体射流,所述气泡或气体射流会集中的/在中心上升,如可能会撞击到固定床的表面或设置有接触管的管板的表面。相反地,仅有不充足的气相到达设备的外部区域,由此导致局部不均匀的分布。在某些情况下会另外出现一种或多种成分的相变,由此出现局部改变的平衡。这导致设备中的反应条件不均匀,因此不能优化地进行化学反应。然而,即使在供给管中也会产生两相的不均匀分布。另外,不同尺寸的气泡导致在设备的横截面上(出现)不希望的不均匀的两相分布。

[0006] 为实现气液相混合物分布的均匀化以及避免前述问题,必须在供给口区域内采用分配器装置。

[0007] 由 US-A-6 029 956 已知一种鼓泡塔,该鼓泡塔存在有液相,在烧结板或筛板上将引入的气相分散到液相中。在此,快速上升的气相在嵌入件下方形成气垫,由此液相流过烧结板或筛板。通过基本上均匀地分布的通孔使气相在所述板上分散到液相中。在供给有两相混合物的系统上的应用存在以下缺点,即由于未知的分离与结合行为以及存在的流动

关系使得两相不能完全分离。另外,在设备中的上游必须为两相提供空间,以确保分布均匀化。

[0008] 与此不同,存在一种在设备的整个横截面上延伸的滤板,在所述滤板上气相以及液相都通过滤板的均匀开口下在整个设备横截面上均匀地分散。这种滤板使设备中产生高压降,因此提高了工作成本。另外,发现滤板不适于使多相混合物均匀化。在存在固定床的设备中应用使得很难达到位于后方的固定床,特别是当可能必须对于催化剂固定床的情况替换已消耗的催化剂时。

[0009] 设置于管板中并具有用于使分布均匀化的多个开口的环状分配器需要较大的安装空间,这是因为为了使分布均匀需要多个具有大量开口的环。已经发现这存在以下问题,即必须在环分配器的内部确保两相混合物的流动一致以避免产生气液相分布的偏移。

发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于,提供一种用于设备的气相和液相的分配器装置,以实现在设备的整个横截面上的均匀分布,所述分布与分离与结合行为以及存在的流动关系无关。特别地,应当在各相的组成恒定的情况下确保在设备的整个横截面上的均匀分布,其中该分配器装置应当结构简单,相应地节约成本。这里,该分配器装置应当适用于几乎所有种类的气液接触设备,优选适用于设置有固定床的设备、或具有多个焊接在管板上并填充有催化剂颗粒的接触管的壳管式设备。本发明也可用于具有设于内部的、彼此间存在间隙的换热板的设备,所述换热板中填充有颗粒式异质催化剂。

[0011] 所述目的通过用于设备的气液相混合物分配器装置实现,其中经由至少一个供给口将气相和液相引入设备的内部,其特征在于,所述分配器装置包括水平板以及竖直的液相导引元件,上升的气相在该水平板上积聚成气垫,该液相引导元件设置于该水平板上、在上游开口并且沿供给口的方向穿过所形成的气垫伸入液相中,其中在液相导引元件的周缘设置有至少一个用于所形成的气垫的区域中的气相的开口。

[0012] 本发明的分配器装置所应用的设备特别是这样的设备,即,其中例如在保持格栅上设置有固定床的设备,或者其中多个接触管焊接到管板上的壳管式设备,气液相混合物经由一个端盖中的至少一个供给口进入,例如通过接触管流过并经由另一个端盖流出所述设备。

[0013] 根据本发明的分配器装置也可用于例如在上游分流的流管路中,其中确保多个流管路都被加载有相同的气液相混合物。

[0014] 迄今为止,两相分布的不均匀特别是因为供给口的液力半径比设备的液力半径小多倍而导致的。在流体技术中,“液力半径”表示开口的面积的四倍与周长的比值。由于气相与液相之间的密度差,两相混合物中的气泡迅速上升,或在供给口上或在供给管中的给合行为和/或流动关系会导致形成较大气泡或气体射流,使得气相以高速地、集中地大量上升。

[0015] 根据本发明的分配器装置利用由于密度差异和流动状态引起的在所述分配器装置上的气相与液相的分离。分配器装置包括水平板,该水平板可设计成例如在设备的整个横截面上延伸的板。在该水平板上气相积聚成气垫。在水平板上设置有竖直的液相导引元件,该液相导引元件例如设计成向下沿供给口的方向伸出的管,该管在上游具有开口。所述

管的长度选择成,使该长度大于所形成的气垫的高度,因此穿过气垫伸入液相中。

[0016] 另一实施形式提供由例如板材制成的一体式分配器装置。这里,水平板以及竖直的液相导引元件都通过合适地形成金属板的三维结构而得到。

[0017] 各竖直的液相导引元件优选地在下部区域上包括周向的开口,液相可穿过该开口流动。各竖直的液相导引元件的下端可优选设计成使得来自设备的供给口的、形式为气泡或气体射流的、上升的气相不会直接流入内部。

[0018] 优选地,经由至少一个在单独的液相导引元件周缘的开口,使积聚成气垫的气相在所形成的气垫的高度上进入存在于内部的液相流中。由此在液相导引元件中为液相和气相提供了公共的流路。在最初使气相和液相分离后,由此再使两相彼此接触成能建立均匀分布。均匀地分布于设备的横截面上的、在上游为两相提供开口的、多个相应的竖直的液相导引元件确保气液相混合物在设备横截面上的分布均匀化。

[0019] 分配器装置的一种实施形式包括一水平板,在该水平板中嵌接有或焊接有多个管。所述管向下沿供给口的方向延伸并具有封闭的下端部,由此使得气相不能直接流入。下端的覆盖件可设计成例如盖、泡罩等。设置于设备周缘区域并且因此基本上不在上升气泡的流入区域中的管可设计成无覆盖件(的形式)以节省空间。覆盖件可设计成倾斜的从而使从设置于上方的催化剂床落下的催化剂颗粒可被排出所述管,而不会阻塞开口。

[0020] 所形成的气垫的高度取决于贯穿分配器板的气流压降、液相的压降以及气体与液体之间的静液压差。根据气液相之间的密度差、气体体积流或负荷情况以及分配器板的通孔的数量和直径而决定气垫的高度,所述高度可能显著地不同。有利地,所述管设置有多个竖直地上下叠放的用于气相的开口,根据气垫的高度,气相或液相通过所述开口流动。

[0021] 为气相提供的竖直地上下叠放的开口可特别地具有不同的尺寸。所述尺寸优选地处于 1mm 到 10mm 的范围内。

[0022] 为气相和液相提供公共流路的管可具有不同的直径。

[0023] 根据本发明的分配器装置优选地应用于设置成壳管式反应器的设备中。在所述设备中,接触管焊接在至少一个管板上并包括催化剂床。为实现通过本发明的分配器装置对各接触管均匀地加载气液相混合物,将分配器装置的每个设计成管的液相导引元件配设给至少一个接触管。优选地,通过分配器装置的管流动的气液相混合物可被加载到多个接触管中。这里,在一个液相导引元件上在周缘上设置用于气相流的多个孔或竖直的孔列,所述多个孔或孔列优选地设置成,使得上升的气泡能够基本上直接地进入多个相关联的接触管内部。

[0024] 根据液相导引元件是配设给一个还是多个接触管,液相导引元件的直径可以不同。优选地,在设备的中心区域,分配器装置的一个液相导引元件为三个接触管加载。在设备的周缘区域,一个液相导引元件可配设于两个或仅一个接触管,其中优选液相导引元件的直径朝向该周缘区域减小。

[0025] 如果可能,使分配器装置的水平板在设备中水平地对齐,以使所形成的气垫的高度在设备的横截面上尽可能地恒定。优选地,水平板借助于间隔件固定在设备的管板上。有利地,可借助于间隔件同样地将固定床的保持筛固定。

[0026] 在分配器装置的一种优选实施形式中,其中分配器装置的液相导引元件属于多个接触管,板与管板之间的距离设置成约为接触管的直径,以使由偏转导致的压降保持尽可

能地小。

[0027] 分配器装置的另一优选实施形式利用设计成壳管式反应器的设备的下管板作为分配器装置的水平板,在该水平板上使气相与液相分离。分配器装置的竖直的液相导引元件优选设计成焊接于管板中的接触管的压入管并因此表现为所述接触管的延长部分,该液相导引元件适当地设置有利于液相和气相的开口。各压入管可包括支承催化剂颗粒的保持筛。

[0028] 分配器装置的另一优选实施形式由板件制成。这里,在板中针对每个流路形成用于液相流的开口和至少一个用于气相的开口。结果,这样构造的板多次以带状弯折从而形成三维结构。所述结构在竖直部分中具有至少一个用于气相的开口,并且在竖直的下端具有至少一个用于液相的周向开口。该三维结构的上部水平段为用来连接到设备的管板的间隔件提供区域。下水平部分使分配器装置对上升的气泡或上升的气体射流关闭。弯折的板材从而提供例如形式为焊接边界的外边界。

[0029] 在条状的竖直的液相导引元件中应当确保在分配装置上形成的气垫均匀。例如,可通过为带状部设置有利于气相的开口来侧向限定该带状部,使得可在侧向边界与外边界之间的区域上实现为每个竖直的液相导引元件形成的气垫平衡。另外,可在分配器装置下方将预分配器设置成,使得气垫平衡。

[0030] 通过大量的研究发现,气液相混合物在设备的横截面上分配不均匀的问题可通过上文中限定的分配器装置以简单的方式解决,因此避免了气相以及各相的组成在设备的横截面上的不均匀。

附图说明

[0031] 下面借助附图详细说明本发明。

[0032] 在附图中:

[0033] 图 1 示出设计成壳管式反应器的设备的纵剖面,所述设备在下端盖中具有根据本发明的分配器装置;

[0034] 图 2 示出图 1 的分配器装置的细节;

[0035] 图 3 示出设计成壳管式反应器的设备的横剖面,所述设备具有位于下方的分配器装置;

[0036] 图 4 示出具有分配器装置的优选实施形式的纵剖面;

[0037] 图 5 以纵剖面示出具有分配器装置的实施形式;

[0038] 图 6 示出图 5 的分配器装置实施形式的横剖面。

具体实施方式

[0039] 图 1 中的纵剖面示出具有中央筒状部分的设备 2,所述筒状部分在两端各通过半球状的端盖 3 封闭。通过在图 1 所示的实施形式中示例性地设置于下部端盖 3 的中心处的供给口 4,将气液相混合物引入设备 2 的下部端盖 3 内,并通过分配器装置 1 均匀分配。分配器装置 1 包括水平板 5 和多个沿开口 4 的方向延伸的液相导引元件 6,所述元件 6 可设计成例如管。

[0040] 在图 1 中,设备 2 设计成具有中间筒状部分的壳管式反应器,在该筒状部分中,在

管板 8 内设置有接触管 7。在下管板 8 的下方设置有例如保持格栅 9。分配器装置 1 在设备 2 中设置成,使得在水平板 5 与下管板 8 之间存在间隙,特别是当液相导引元件 6 配设于多个接触管 7 时。

[0041] 图 2 示出图 1 的分配器装置的细节。分配器装置 1 包括水平板 5,液相导引元件 6 嵌接到或焊接到所述水平板中。在竖直方向上,在各液相导引元件 6 上相互叠放地设置有开口 10。通过这些开口 10 优选地使在水平板 5 的下方积聚成气垫的气相分散。另外,各液相导引元件 6 在下端 12 包括使液相穿流过的开口 11。根据负荷情况,在水平板 5 下方得到不同的积聚气垫高度。因此,气相流过液相导引元件 6 的一个或多个开口 10,因此液相通过开口 11 以及相应地通过一个或多个开口 10 流过。

[0042] 优选地,各液相导引元件 6 在下端 12 处可阻挡,以使得上升的气相不会直接进入各液相导引元件 6 的内部。为此设置有一倾斜盖,所述盖使得落下的催化剂颗粒可离开液相导引元件 6,而不会堵塞开口 10、11。

[0043] 借助于分隔件 13 将水平板 5 固定在管板 8 上,由此可同样地固定保持格栅 9。

[0044] 图 3 示出图 2 的分配器装置 1 的横剖面。可以清楚地看出,分配器装置 1 的液相导引元件 6 配设于多个接触管 7。液相导引元件 6 的直径 14 根据液相导引元件 6 是与一个还是多个接触管 7 流体接触而变化。在液相导引元件 6 的圆周上可设置有多列竖直地相互叠放的开口 10,使得通过多个开口 10 分散到存在于液相导引元件 6 内部的液相流中的气泡可有利地向上进入相应的接触管 7。

[0045] 图 4 示出分配器装置 1 的替代实施形式,其中管板 8 起到上升的气相在该处上积聚成气垫的水平板 5 的作用,该管板 8 焊接有、嵌接有或螺纹连接有设计成壳管式反应器的设备 2 的接触管 7。管状的液相导引元件 6 配设于每个接触管 7,并且可嵌接到或焊接到所述接触管 7。在各液相导引元件 6 中设置有保持格栅 9,在所述保持格栅 9 上设置有填充接触管 7 用的催化剂颗粒。在液相导引元件 6 的向下延伸的部分中设置有开口 10,通过所述开口 10 使气相分散。有利地,相互叠放的开口 10 的直径 15 可不同,例如,所述直径可随着远离管板 8 而减小。各液相导引元件 6 的下端 12 包括用于液相的开口 11。所述下端 12 在向下的方向上优选地由一倾斜的盖覆盖,因此落下的催化剂颗粒可落下而不会堵塞开口 10、11。

[0046] 图 5 示出分配器装置 1 的另一替代实施形式。利用板材通过相应地弯折而产生具有图 5 中示出的构型的三维结构。板材设置有优选设计成一系列多个开口的开口 10。另外,在三维结构的下端形成至少一个用于液相的流动的开口 11。通过弯折形成上水平部分 16 和下水平部分 17,在二者之间具有竖直部分 18,在所述竖直部分 18 中设置开口 10 和开口 11。在上水平部分 16 上,间隔件 13 可提供与管板 8 的配合与固定。优选封闭下水平部分 17,以使上升的气泡不会直接进入位于竖直部分 18 之间的空间 19 中。所述空间 19 在设备的横截面上可以是条状的。

[0047] 图 6 示出图 5 的分配器装置 1 实施形式的俯视图。设置于所述竖直部分 18 中的开口 10 和 11 的行分别配设于一个接触管 7,其中用 20 表示配设于一个接触管 7 内的开口 10 和 11 的行的位置。分配器装置 1 覆盖设备 2 的几乎整个横截面。分配器装置 1 包括位于设备 2 的内壁附近的外边界 21。在俯视图中具有条状横截面区域 23 的空间 19 由侧向边界 24 对外边界 21 封闭。所述侧向边界 24 中有利地设置有助于气相或液相的开口 10 或

11,所述开口 10 或 11 配设于设备 2 的最外部接触管 7。另外,在侧向边界 24 中设置有开口(未示出),所述开口用于使形成于空间 19 中的气垫均匀化。

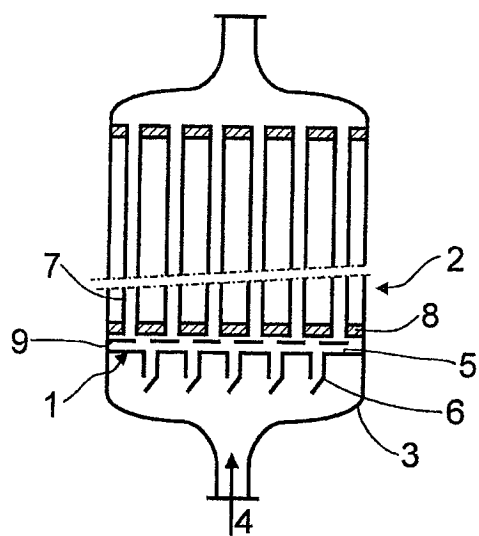


图 1

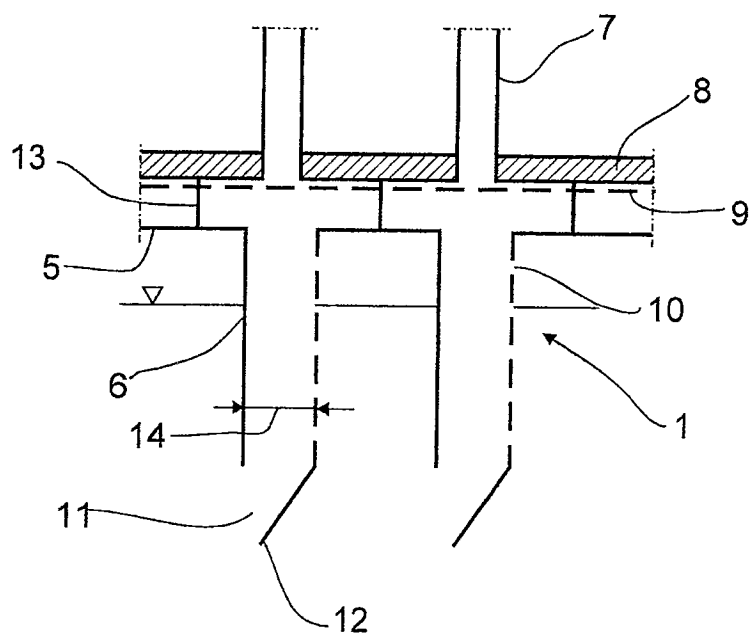


图 2

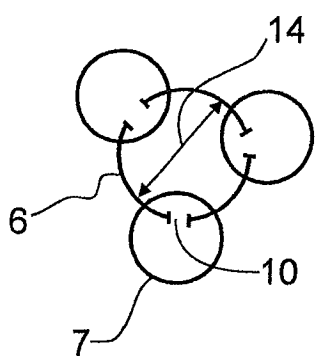


图 3

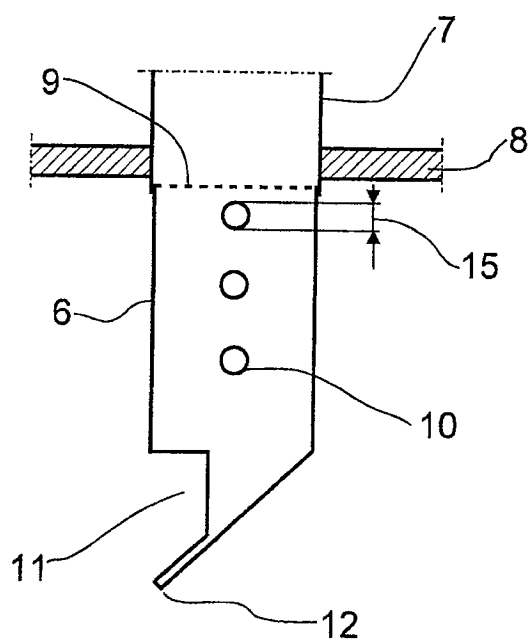


图 4

