

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利说明书

B01J 19/32

F28C 3/06

F28F 3/08

[21] ZL 专利号 89109078.9

[45]授权公告日 1998年9月30日

[11] 授权公告号 CN 1039972C

[22]申请日 89.12.2 [24]颁证日 98.6.13

[21]申请号 89109078.9

[30]优先权

[32]88.12.2 [33]GB[31]8828221

[73]专利权人 帝国化学工业公司

地址 英国英格兰

[72]发明人 基思·布拉坦

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 黄力行

审查员 金泽俭

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 促成气液接触的装置及其部件

[57]摘要

一种适用于使气体与液体直接接触装置的基本上为平面的板,这板包括一个框架部分和至少一个处在框架部分两条相对边之间的桥接部分,桥接部分将板分成以框架部分和桥接部分为界的上、下空腔,以及一个或多个穿过桥接部分连通上、下空腔的通孔。该装置包括一块或多块这样的板,在使用该装置时,气体将向上穿过该装置,而液体向下穿过该装置。该装置有很多用途,例如冷却由电解法产生的氯气。

权 利 要 求 书

1. 一种基本上是平面的板，适用于由一块或多块该平面板组成并在其中促成气体与液体之间直接接触的装置，其特征在于，所述的板包括：一个框架部分和至少一个介于框架部分的两相对边之间的桥接部分，所述桥接部分将该板分成由框架部分和桥接部分界定的上、下空腔，一个或多个穿过桥接部分的通孔将下空腔与上空腔相沟通。

2. 如权利要求1所述的板，其特征在于：该板包括多个桥接部分，这些桥接部分将该板分成由一个上部桥接部分和框架部分界定的一个上空腔，由下部桥接部分和框架部分界定的一个下空腔，和由框架部分和桥接部分为界的一个或多个中间空腔。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的板，其特征在于：桥接部分的上部包括一条沿着该桥接部分长度的开口通道。

4. 如权利要求3所述的板，其特征在于：所述通道是由沿着该桥接部分上部的一条凹槽所形成的。

5. 如权利要求4所述的板，其特征在于：在沿着桥接部分长度的桥接部分的一个面上形成一条凹槽，因而当平面板的桥接部分与本发明装置中的另一块板相邻设置时，在该桥接部分上形成一条通道。

6. 如权利要求1所述的板，其特征在于：通过平板桥接部分的通孔是由在桥接部分上形成的通道充当的。

7. 如权利要求1所述的板，其特征在于：桥接部分在其一个面上包括有多条狭槽，因而，在本发明的装置内，当一块平面板的桥接部分靠接在一块相邻板的桥接部分上时，通过该桥接部分形成多个通孔。

8. 如权利要求1所述的板，其特征在于：平面板的桥接部分中的通孔尺寸要求在该装置操作时，气体能通过通孔向上升起而几乎没有

液体通过该通孔向下流动。

9. 如权利要求8所述的板, 其特征在于: 平板桥接部分上的通板, 其形状要求能提供一个如堰形的挡板, 在使用中, 液体通过通孔向下流动时必须超过这块挡板。

10. 如权利要求8或权利要求9所述的板, 其特征在于: 所述通道具有U形或倒U形形状。

11. 如权利要求1所述的板, 其特征在于: 该板在一个上空腔和一个下空腔之间配置有一条通道或降液管, 通过这条通道或降液管, 液体可以向下流动。

12. 如权利要求11所述的板, 其特征在于: 所述通道或降液管是配置在板的框架部分中。

13. 如权利要求12所述的板, 其特征在于: 所述通道或降液管是由所述板框架部分一面上的一条凹槽所形成的, 当该平板靠接在一块相邻的平板上时, 该凹槽在框架部分上形成一条通道或降液管。

14. 如权利要求1所述的板, 其特征在于: 该板的形状为四边形。

15. 如权利要求1所述板, 其特征在于: 桥接部分基本上是水平的。

16. 能促成气体与液体间直接接触并包括权利要求1所述的一块或多块基本上是平面的板的装置, 其特征在于: 该装置包括位于所述一块或多块平板两端的端板; 将液体送入平板上空腔内的装置和将气体送入平板下空腔内的装置; 以及将气体从平板上空腔中排出的装置和将液体从平板下空腔中排出的装置。

17. 如权利要求16所述的装置, 其特征在于: 所述将液体送入平板的上空腔中和从中将气体排出的装置, 以及将气体送入平板的下空腔中和从中将液体排出的装置是由平板框架部分上的各通道来充当的。

18. 如权利要求17所述的装置, 其特征在于: 所述通道包括穿过

平板总厚度的通孔和基本上垂直于通孔的狭槽或类似的通路，这些狭槽或通路沟通通孔与平板的上或下空腔。

19. 如权利要求18所述的装置，其特征在于：所述装置包括多块基本上是平面的板，其中，穿过这些板的厚度的通孔一起形成该装置的隔室。

20. 如权利要求19所述的装置，其特征在于：该平板在其框架部分上包括多个这样的通孔，从而在该装置中形成多个纵向隔室，通过这些隔室，气体可以送入该装置中或从中排出，通过这些隔室，液体可以送入该装置中或从中排出。

促成气液接触的装置及其部件

本发明涉及一种能促成一种气体和一种液体之间直接接触的装置，特别是这一装置的一个部件。

为促成气体和液体之间的直接或间接接触的方法已有许多种。例如，为了要冷却一种气体，可以在一个热交换器中，使该气体间接地与一冷却液体接触，同样，一种液体也可以在这样一种热交换器内使其与一冷却气体间接接触而冷却。

液体和气体之间的直接接触也可以用于下述情况，例如，使该气体干燥或冷却；在液体中吸收该气体，以在其中形成一种溶液；或是从液体中将混合在该液体中的一种气体除去；或是使液体蒸发。这种使液体和气体直接接触可以用许多种不同的方法来实行。例如，气体可以从一潭液体中冒泡通过；或者气流和液流可以以逆流方式相接触，例如，将液体朝下送入一个塔器和将气体朝上送入该塔器，塔器内可以装有塔板或者装入填料，以使气体与液体间能获得充分接触。如果塔器内装有塔板，则塔板的开孔上可以安上泡罩或者塔板可以呈筛板形。

本发明所涉及的装置适用于促成气体与液体的直接接触，并涉及这种装置的一个部件，这个部件构造简单，装配容易，也易于维修。

本发明提供一种适用于由一块或多块基本上平板所组成并在其中促成一种气体与一种液体之间直接接触装置的基本上是平面的

板。该板包括一个框架部分和至少一个介于框架部分两个相对边之间的桥接部分，该桥接部分将该板分成上、下两个以框架部分和桥接部分为界的空腔，一个或多个通孔穿过桥接部分沟通上、下两个空腔。

本发明还提供了一种由一块或多块如前所述的基本上是平面的板所组成的装置，这个装置配置有将液体送入平板上空腔内的装置和将气体送入平板下空腔内的装置，以及将气体从平板上空腔中除去的装置和将液体从平板下空腔中除去的装置。

在这装置操作时，将气体送入平板的下空腔内，向上经过板的桥接部分内的一个通孔或多个通孔，与送入平板上空腔的液体相接触，液体经由一个通孔或多个通孔流入下空腔，或者也可以用下面将叙述到的其他方法。气体和液体分别从上空腔和下空腔中除去。

本发明的装置可以包括一个或一个以上（一般是多个）如前所述的基本上是平面的板，也可以包括一个或一个以上（一般是多个）基本上是不同的构造的板。例如，后面所述的不同构造的平板可以是薄片状的，并在装置内为在平板内形成的上空腔和下空腔配置端壁。

所述将液体送入平板上空腔和从中除去气体的装置和将气体送入平板下空腔和从中除去液体的装置，可以用平板框架部分内的通道来充当。例如这通道可以包括一个穿过平板厚度的通孔和基本上垂直于通孔的一条狭槽或类似的通路，狭槽连通通孔与平板内的上空腔或下空腔。在本发明的装置包括多块基本上是平板的情形中，穿过多块板总厚度的通孔就形成纵向于这

装置的隔室。平面板在其框架部分中可能包括许多这样的通孔，从而在这装置内形成许多纵向隔室，通过这些隔室，气体可以送入到装置中去和从中去除，同时液体也可藉此送入到装置中去和从中去除。并不是在这装置内的所有基本为平面的板都需要在其框架部分有通过框架部分基本上垂直于通孔的狭槽或类似的通路。例如，有可能只有在具有桥接部分的那些在装置中基本为平面的板上，或者只在这些板中的几块板上开有狭槽，或者，另一种方式是狭槽或与其类似的通路只有在那些基本为平面的不同构造的板上才有，只要这些狭槽或类似的通路的位置可以为气体和液体送入到基本为平面板内形成的空腔和从中排出提供通道。

本发明的基本上是平面的板，可能包括多个桥接部分。在本发明的这个实施例中，各桥接部分将板分成以上部桥接部分和框架部分为界的上空腔和以下部桥接部份和框架部份为界的下空腔，以及还有一个或多个以框架部份和桥接部份为界的中间空腔。在应用这种由具有多个桥接部份的平面板所组成的装置时，气体通过桥接部份内的通孔向上升起，液体通过通孔或其他装置向下流动，气体就在平面板的一个或多个中间空腔和上空腔内与液体直接接触。本发明的基本为平面板的这种实施例是比较可取的，因为在一给定的基本为平面板的范围内，这里的气体与液体的接触面较大。

本发明的基本为平面板的优选实施例中，装置内气体与液体的接触效率有很大改进，板的桥接部份的上部包括一条沿着桥接部份长度的开口通道，穿过桥接部份的通孔将桥接部份的下部与桥接部份上部的开口通道相沟通。在应用中，通道中含有准备与气体接触的液体，在这里可以保证气体与液体间更为有效的接触。

通道可以由沿着桥接部份上部的一条凹槽形成。或者是，桥接部份的上部沿着桥接部份长度上在桥接部份的一个面上有一条凹槽，因而当基本为平面板的桥接部份被放置在靠近本发明装置的另一块板时，在桥接部份上就形成一条通道，例如，当沿着桥接部份长度在桥接部份的一个面上具有一条凹槽的桥接部份接靠在本发明装置的一块相邻的同样结构的板或一块不同构造的板的桥接部份时。

在平面板桥接部份上沟通平面板下空腔和上空腔的通孔可以是在桥接部份上形成的通道。或者是，桥接部份在其一个面上可以包括一些狭槽，这样，当平面板具有狭槽的桥接部份接靠在一块邻近板的桥接部份或者接靠在一块不同构造的板上时，就本发明装置中形成穿过桥接部份的通孔。

在本发明装置的一个优选实施例中，基本为平面板的桥接部份上通孔的尺寸要使这装置在操作时，气体能通过通孔向上升起而不使液体通过通孔向下流动。这样，液体就被截留在平面板的上空腔内，使装置内气体和液体有更好的接触。可以由适当选择尺寸，特别是桥接部份通孔的截面尺寸来达到这种更好接触的效果，例如，在桥接部份上有一个收缩部位。但是，在使用这种简单构造的一个通孔或多个通孔时，可能会发现，所要求的只有极少量或根本没有液体通过桥接部份上的通孔向下流动的效果，只有在气流速度很狭窄的一段范围内才能达成。在这段狭窄范围外的低速气流时，液体就会通过通孔向下流动，而在高的气流速度时，气体可能太快地冲入板的上空腔内，以致于气体与液体之间只有极少的接触。

在本发明平面板的一个优选实施例中，当用于本发明的装置内时，该平面板能使气体与液体有较好的接触，而只有极少量或根本

没有液体通过板的桥接部份的通孔向下流动，即使超出气流速度范围很大也仍然如此，这是因为在平面板桥接部份的通孔内，配置有一个堰形挡板，液体通过通孔向下流动时必须越过该挡板。这挡板可以由通孔中一个U形或倒U形的零件充当，以便在该装置操作时可以捕集液体。

在本发明的这个优选实施例操作时，气体通过平面板桥接部份的通孔向上升起，但几乎没有液体通过通孔向下流动。但是，由于液体必须从平面板的上空腔向下流至平面板的下空腔，因此必须配备一个容许液体向下流动的装置。这个装置可以由处于上空腔和下空腔之间的一个通道或者称降液管充当，通道的截面一般要比桥接部份中供气体在使用时通过的通孔的截面为大。这个供液体通过的通道或降液管可以适当地安置在基本为平面板的框架部份中。

供液体通过的通道或降液管可以利用基本为平面板的框架部份内的一个通道来形成，但是，在一个可以立即建成的优选实施例中，这通道或降液管是由在框架部份一个面上的一条凹槽所形成，这条凹槽当平面板靠接在本发明装置中一块相邻的平面板或靠接在一块不同构造的板上时，就在框架部份内形成一条通道或降液管。

本发明基本上为平面的板，最好是完全为平面的，因为这有助于将多块平面板装配成本发明装置，特别是有助于生产出一种在装置的相邻板之间没有漏隙的装置。

本发明的平面板可以有任何适合的形状。例如，它可以是园形的，但最为方便的还是四边形，例如方形。当平面板为四边形时，平面板的桥接部份放在中间并连接平面板的两个相对的垂直边。

在平面板中，桥接部份最好是基本上水平的。

本发明的平板可以用任何方便的方法制成，但是制造方法的选择至少在某种程度上需根据制成该板所用材料的性质而定。因此，如果该板是由塑料制成的，则该板可以用塑料加工技术模铸出来，如用适当形状的模子予以注模或压模。在另一方面，这板也可以用机加工片材制成。机械加工对于塑料材料的板和非塑料材料的薄片是一种适合的制造方法。例如，一张平面薄片材料可以予以机械加工，以便在薄片材料内形成一个框架部份和在框架部份两条相对边之间的一个或多个桥接部份，并且也可用机械加工在桥接部份上或者任意在框架部份上形成凹槽，以便在桥接部份上形成供气体从下空腔通往上空腔的通道，和在框架部份上形成供液体从上空腔流向下空腔的一条或多条任意的通道。

本发明平板的结构材料，除了别的条件以外，需视本发明装置在运用时与板所接触的气体和液体的性质而定。为了易于制作和易于装配成装置，该板最好是用塑料制成。塑料材料可以是，例如，一种聚烯烃，如聚乙烯或聚丙烯；一种含卤素的烯烃聚合物，如聚氯乙烯或聚偏二氯乙烯；一种丙烯酸聚合物，如聚甲基丙烯酸甲酯；一种聚酯，如聚对苯二甲酸乙酯；一种丙烯腈-丁苯聚合物；或是一种含氟聚合物，如聚偏氟乙烯，特别是要求对气体和液体具有耐腐蚀作用。这些塑料材料仅仅是为了举例，当然，本发明的平板也可用其他塑料材料制成。一种对很多种不同气体和液体耐腐蚀最好的塑料材料是氯化聚氯乙烯。

平板的结构材料并不一定要塑料材料。例如，也可以应用如钢一类的金属材料，然而，这种材料不受欢迎，因为这种材料一般没有塑料材料那样容易加工成形。

本发明的装置可以由许多本发明的平面板组成。在这装置中，许多块平面板可以互相紧靠着放置在一起，该装置也可以包含不同构造的平面板，如薄片形的平面板，这种薄片形平面板可以放置在本发明的相邻平面板之间，或者也可以放置在装置的两端，形成装置的端板。

本发明的装置包括两块端板，这种端板可呈薄片状，这装置还包括往装置内送入气体和液体以及从中排除气体和液体的装置，例如，前面所述的由穿过平面板框架部份的通孔所形成的往复纵向隔室。

可以用任何方便的方法将多块平面板组合成本发明的装置。例如，这些板可以通过在板上（例如，板的框架部份）的适当开孔，放在一些系杆上，然后将这些板紧压在系杆上。然而，一个优选的组合方法是将装置中相邻平面板粘接在一起，因为以这种方式组合的装置要比仅仅将板压在一起而组合的装置不易漏气或渗液。确实，这种将相邻平面板粘接在一起所组合成的装置可以基本上做到不漏气，不渗水，而不必应用可压缩的衬垫材料。在压合平面板组成的装置中，需用这种衬垫材料，以保证合适的密封。所用的粘接方法则要根据平面板的结构材料而定。例如，虽然一种粘接剂可以用于大多数的材料，不论这种材料是塑料、金属或者另外类型的材料，只要所选用的粘接剂能适合于这种特定材料。但是，溶剂粘合法和热焊法可以适用于多数的塑料材料，却一般不适用于金属材料。

这种气体和液体之间直接接触的本发明装置，可以用在很多具体的应用中，其中一些已在本说明书中被提及。本发明的装置特别适用于对在一个电解槽内电解一种碱金属氯化物水溶液所生成的氯

气和氢气的处理。这种处理可能是，例如，对氯或氢气的净化或干燥，当然，这装置可以用来促成许多不同的气体和液体的直接接触。

本发明的装置可以与一个电解槽相连接，如果这电解槽是属于由多块板形成的压滤器型，则本装置就能很容易地直接连接在这种电解槽上。

本发明将参照附图作说明，其中：

图1显示本发明的基本上是平面板的等角图；

图2显示由许多块基本上是平板所组成的本发明装置的部份等角图。

图3显示图1中由字母A指示的平面板的部份放大图。

参看图1和图3，平板1包括一个框架部份2和三个设置在框架部份2中两个相对垂直边6和7之间的基本上水平的桥接部份3、4和5。桥接部份3、4、5将平板分成一个上空腔8、一个下空腔9和两个中间空腔10和11。每一个桥接部份3、4、5都是同样的构造，这里仅对其中之一予以详细叙述。

桥接部份3包括一条沿着桥接部份上部长度的桥接部份一个面上的凹槽12和六个沟通桥接部份下部和上部的通孔。仅对这些通孔之一（如图3中详细所示）予以叙述。每一个通孔都是由一条在桥接部份面上的凹槽形成，每条凹槽包括一个在桥接部份上部的开口13、一个在桥接部份下部的开口14和一个处于开口13、14之间的连接部份15。通孔的特点还有一个堰16，其顶部的位置高于连接部份15的底座，在操作时，液体从上空腔8通过通孔流向中间空腔10时必须越过这堰16。连接部份15的高度和

宽度可以变化以在使用中获得中间空腔10和上空腔8之间的预定的气体压差。平面板1还包括一条在板的垂直边6的一个板面上的竖向凹槽17，这条凹槽沟通上空腔8至中间空腔10。平面板1在板的垂直边7和6上分别有相同的竖向凹槽18和19，这两条凹槽分别沟通中间空腔10至中间空腔11和从中间空间11至下空腔9。

平面板包括一个穿过板1的框架部份的通孔20和三个在板的一个面上并垂直于通孔20的狭槽21、22和22a，狭槽沟通通孔20与下空腔9。平面板1还包括一个穿过板1的框架部份的通孔23。平面板1包括一个穿过板1的框架部份的通孔24和三个在板的一个面上并垂直于通孔24的狭槽25、26、27，狭槽沟通通孔24与下空腔9。

平面板包括一个穿过板1的框架部份的通孔28和三个在板的一个面上并垂直于通孔28的狭槽29、30、31，狭槽沟通通孔28与上空腔8。平面板还包括穿过板的框架部份的两个通孔32、33及在板的一个面上分别垂直于通孔32和33的三个狭槽34、35、36和三个狭槽37、38、39，这些狭槽分别连通通孔32和33至上空腔8。

参看图2中所示的实施例，本发明的装置包括许多块平面板1、40、41、42、43、44，板40、41、42、43，44中的每一块其构造基本上相同于平面板1的构造，而只在一个方面与板1不同，将在下文叙述。图1中所示的标号同样适用于图2的实施例，但为明晰起见，图2中仅显示一部份这样的标号。

图2中装置的板是用一种粘合剂粘接在一起的，这装置包括一

个位于板41、42、43中适当形状槽内的立管45，立管沟通下空腔9至板1上的通孔23和板40、41、42、43、44上的同样通孔。也就是在板41、42、43上涉及这种槽，因而使板41、42、43与板1有所不同。在这装置上，板1上的通孔20、23、24、28、32、33与板40、41、42、43、44上相同的通孔一起形成在装置的纵向上六个单独的隔室。本发明的装置在加上两块端板后就算完成了，为清晰起见，端板未在图中显示，端板为这装置提供两个端壁，特别是为空腔8、9、10、11而设。

从这组合的装置中可以看出，将相同的平面板1、40、41、42、43、44定位在一起，使平面板1的桥接部份3上部的凹槽12变成一条通道，这样，这些平面板中的桥接部份上部就在这装置内形成许多条这样的通道。同样，将相同的平面板定位在一起，使具有开口13、14和连接部份15的桥接部份面上的凹槽变成多条通道，这些通道沟通桥接部份的下部与桥接部份的上部，同样地，凹槽17、18、19也形成通道或降液管，使这装置的上空腔与中空腔或下空腔相沟通。

本发明装置的操作情况将具体参看图2并联系由电解氯化钠水溶液生成的氯气的冷却加以说明，不过，这一特殊应用只是作为举例。为了便于说明，在桥接部份5，介于其下部和上部之间的通孔给以标号46，在桥接部份4，介于其下部和上部之间的通孔给以标号47，以及在桥接部份3，介于其下部和上部之间的通孔给以标号48。

电解槽（图中未显示）是属于压滤机型式的，它包括一系列阳

极和一系列阴极，每一阳极与其相邻的阴极由一阳离子交换膜隔开，从而将电解槽分隔成一系列阳极室和一系列阴极室。这种阳极和阴极的合适的构造和所用的材料以及合适的阳离子交换膜在本技术领域内都是为人们熟知的。在电解过程中，碱金属氯化物水溶液加入阳极室内，水或稀的氢氧化钠水溶液加入阴极室内，氯化钠被电解，热的氯气和热的废弃的氯化钠水溶液从阳极室排出，从电解中释放的钠离子由阳离子交换膜从槽的阳极室传送至阴极室，在其中，它们与水反应生成氢氧化钠溶液和氢气，热的氢气和热的氢氧化钠水溶液从槽的阴极室中排出。

从电解槽阳极室排出的热氯气被送入由通孔 2 4 所形成的纵向隔室中，并从那里通过相连的狭槽 2 5、2 6、2 7 进入装置的下空腔 9。

氯气于是渐进地经由桥接部份 5 的通孔 4 6 向上通过装置进入中间空腔 1 1，又经由桥接部份 4 的通孔 4 7 进入中间空腔 1 0，最后经由桥接部份 3 的通孔 4 8 进入上空腔 8。

来自其贮槽的冷冻氯化钠水溶液被送入由通孔 2 8 所形成的纵向隔室，并从那里通过相连的狭槽 2 9、3 0、3 1 进入装置的上空腔 8。在上空腔中，冷冻溶液充满了由凹槽 1 2 形成的桥接部份 3 上部的通道，溶液通过由竖向凹槽 1 7 形成的通道进入中间空腔 1 0，并充满了由凹槽 1 2 形成的桥接部份 4 上部的通道，于是，溶液通过由竖向凹槽 1 8 形成的通道进入中间空腔 1 1，并充满了由凹槽 1 2 形成的桥接部份 5 上部的通道，最后，溶液通过由竖向凹槽 1 9 形成的通道进入下空腔 9。

在本发明的装置操作时，氯气通过桥接部份 5、4、3 各自的

通孔 4 6、4 7、4 8 向上穿过装置与在空腔 1 1、1 0、8 内的冷冻氯化钠水溶液，特别是在桥接部份 3、4、5 上部通道内的溶液相接触。通过上空腔 8 的氯气经过冷却，经由通道 3 2 和 3 3 形成的纵向隔室从空腔 8 中排出。氯化钠水溶液从上空腔 8 通过通道 1 7、1 8、1 9 向下流至下空腔 9，溶液由于与氯气接触而逐渐地被加热。通过桥接部份 3、4、5 各自的通孔 4 8、4 7、4 6 向下流动的氯化钠水溶液受到在每一个通孔中的堰 1 6 所阻拦。

从电解槽中排出的热氯化钠水溶液通过由通孔 2 0 形成的纵向隔室和相连的狭槽也被送入下空腔 9 内。在空腔 9 内，从电解槽排出的热氯化钠水溶液和已与氯气接触过的氯化钠水溶液相混合，这混合溶液通过立管 4 5 和由通孔 2 3 形成的纵向隔室从装置中排出。于是，这混合溶液可能在进一步净化和/或以氯化钠再饱和后，被送入电解槽的阳极室进行电解。

说明书附图



