



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104411393 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201380021490.7

谢佳 V·法罗齐克

(22)申请日 2013.04.29

(74)专利代理机构 北京市嘉元知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11484

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104411393 A

代理人 刘彬

(43)申请公布日 2015.03.11

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/641,499 2012.05.02 US

B01F 7/00(2006.01)

B01F 3/04(2006.01)

B29B 7/40(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.10.23

B01F 15/06(2006.01)

B29B 7/74(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/038661 2013.04.29

(56)对比文件

CN 101610832 A, 2009.12.23, 说明书第3页
倒数1-2段, 说明书第4页第1-2段, 第5页第2段,
说明书附图图1-6.

US 20050053532 A1, 2005.03.10, 全文.

CN 2882772 Y, 2007.03.28, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/165906 EN 2013.11.07

审查员 蒙萌

(73)专利权人 陶氏环球技术有限责任公司

地址 美国密歇根州

专利权人 罗姆哈斯电子材料CMP控股公司

(72)发明人 P·A·吉利斯 T·J·帕森斯

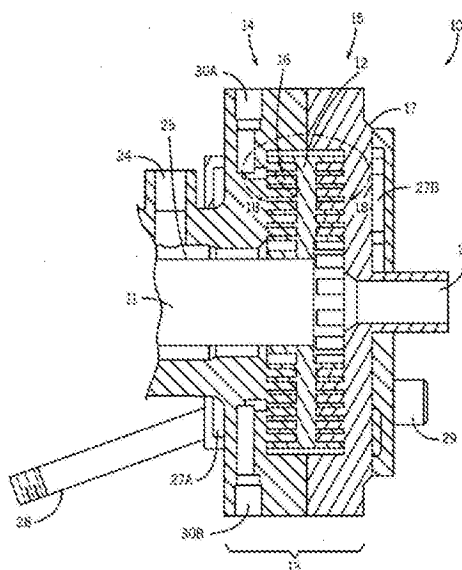
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

径流式转子-定子混合机以及制备聚合物泡沫的方法

(57)摘要

改进的径流式转子-定子混合机10包括:A. 外壳13,其包括第一定子16和第二定子17;B. 位于第一定子16和第二定子17之间的转子12,由此在所述外壳内形成第一室和第二室,并提供第一室和第二室之间的流体连通,所述转子12连接于可旋转轴11;C. 在低剪切区域位于第一室内的主入口24;D. 在与主入口24相比具有较高剪切的一个或多个区域位于第一室内的两个或更多个辅入口30A;和E. 位于第二室内的出口26。



1. 径流式转子-定子混合机,其包括:
 - A. 外壳,其包括第一定子和第二定子;
 - B. 位于第一定子和第二定子之间的转子,由此在所述外壳内形成第一通道和第二通道,并提供第一通道和第二通道之间的流体连通,所述转子连接于可旋转轴;
 - C. 在低剪切区域通往第一通道的主入口;
 - D. 在与主入口相比具有较高剪切的一个或多个区域通往第一通道的两个或更多个辅入口,条件是所述辅入口中的至少一个处于或接近离所述可旋转轴的最大距离;和
 - E. 第二通道的出口。
2. 权利要求1的径流式转子-定子混合机,包括在与主入口相比具有较高剪切的一个或多个区域通往第一通道的三个或更多个辅入口,条件是所述辅入口中的至少两个处于或接近离所述可旋转轴的最大距离。
3. 权利要求1的径流式转子-定子混合机,其中两个或更多个辅入口进料到第一通道的相同区域。
4. 权利要求1的径流式转子-定子混合机,其中两个或更多个辅入口进料到第一通道的不同区域。
5. 权利要求1的径流式转子-定子混合机,其中没有辅入口进料到第一通道的区域与主入口进料到第一通道的区域相同。
6. 使用径流式转子-定子混合机生产聚合物泡沫的方法,所述混合机包括:
 - A. 外壳,其包括第一定子和第二定子;
 - B. 位于第一定子和第二定子之间的转子,由此在所述外壳内形成第一通道和第二通道,并提供第一通道和第二通道之间的流体连通,所述转子连接于可旋转轴;
 - C. 在低剪切区域通往第一通道的主入口;
 - D. 在与主入口相比具有较高剪切的一个或多个区域通往第一通道的两个或更多个辅入口,条件是所述辅入口中的至少一个处于或接近离所述可旋转轴的最大距离;和
 - E. 第二通道的出口;所述方法包括以下步骤:
 - (1). 通过主入口将包含液体的第一进料引入到第一通道的第一剪切区域,所述第一进料包含单体、预聚物或聚合物;
 - (2). 通过一个或多个辅入口将包含流体的第二进料引入到第一通道的第二剪切区域,第二剪切区域的剪切大于第一剪切区域的剪切;
 - (3). 在第一通道内形成第一进料和第二进料的泡沫;
 - (4). 将所述泡沫从第一通道转移至第二通道;和
 - (5). 从所述混合机的出口排出所述泡沫。
7. 权利要求6的方法,其中所述引入到第一通道的第二剪切区域的流体是气体。
8. 权利要求7的方法,其中第一进料包含多元醇。
9. 权利要求8的方法,其中第二进料包含具有异氰酸酯官能度的单体、预聚物或聚合物。
10. 权利要求9的方法,其中第二进料还包含表面活性剂和任选的催化剂。
11. 权利要求10的方法,其中将惰性气体引入到第一通道的第二剪切区域。

径流式转子-定子混合机以及制备聚合物泡沫的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及转子-定子混合机。一方面,本发明涉及具有多个辅入口的转子-定子混合机,而另一方面,本发明涉及使用具有多个辅入口的转子-定子混合机以制备具有小的平均气泡直径和窄的气泡尺寸分布的液包气(gas-in-liquid)分散体的方法。

背景技术

[0002] 液包气分散体例如聚合物泡沫的气泡尺寸取决于流体物理性质(粘度,界面张力等)和转子-定子混合机流体动力学(剪切速率,持续时间等)两者。标准转子-定子混合机具有单一入口流和单一出口流。将一些标准转子-定子混合机改进以具有一个或多个辅入口,例如教导于WO 2008/077116的那些。尽管标准和改进的转子-定子混合机都可制备功能性聚合物泡沫,但是一直需要与现有可用的转子-定子混合机制备的聚合物泡沫相比,可制备具有较小平均气泡尺寸和较窄气泡尺寸分布的聚合物泡沫的转子-定子混合机。

发明内容

[0003] 在一种实施方式中,本发明是径流式转子-定子混合机,其包括:

[0004] A. 外壳,其包括第一定子和第二定子;

[0005] B. 位于第一定子和第二定子之间的转子,由此在所述外壳内形成第一通道和第二通道,并提供第一通道和第二通道之间的流体连通,所述转子连接于可旋转轴;

[0006] C. 在低剪切区域通往第一通道的主入口;

[0007] D. 在与主入口相比具有较高剪切的一个或多个区域通往第一通道的两个或更多个辅入口;和

[0008] E. 第二通道的出口。

[0009] 本发明的混合机利用了第一通道内的可变剪切场,并且它们提供了在该装置的第一通道内的多个位置添加流体的工具。这些区域的定子半径不同,因此特征在于不同的剪切速率水平。此外,添加具有不同密度或粘度的流体(例如气体和液体)可形成较稳定的混合物,当注射进具有较高剪切的区域时,与当注射进具有较低剪切的区域时相比。在一种实施方式中,本发明是沿径流式转子-定子混合机的第一通道布置三个或更多个辅入口,每个辅入口位于混合机中剪切大于主入口剪切的区域。

[0010] 在一种实施方式中,本发明是使用径流式转子-定子混合机生产聚合物泡沫的方法,所述混合机包括:

[0011] A. 外壳,其包括第一定子和第二定子;

[0012] B. 位于第一定子和第二定子之间的转子,由此在所述外壳内形成第一通道和第二通道,并提供第一通道和第二通道之间的流体连通,所述转子连接于可旋转轴;

[0013] C. 在低剪切区域通往第一通道的主入口;

[0014] D. 在与主入口相比具有较高剪切的一个或多个区域通往第一通道的两个或更多个辅入口;和

[0015] E.第二通道的出口；

[0016] 所述方法包括以下步骤：

[0017] 1.通过主入口将包含液体的第一进料引入到第一通道的第一剪切区域，所述第一进料包含单体、预聚物或聚合物；

[0018] 2.通过一个或多个辅入口将包含气体的第二进料引入到第一通道的第二剪切区域，其中第二剪切区域的剪切大于第一剪切区域的剪切；

[0019] 3.在第一通道内形成第一进料和第二进料的泡沫；

[0020] 4.将所述泡沫从第一通道转移至第二通道；和

[0021] 5.从所述混合机的出口排出所述泡沫。

[0022] 在一种实施方式中，在接近混合机的轴处引入第一进料，通过两个或更多个辅入口引入另外的进料，使得其在第一通道中以沿第一转子远离轴一定距离进入混合机。

附图说明

[0023] 仅针对说明某些实施方式的目的、而不以限制本发明范围的目的参照附图总地描述本发明。在附图中，自始至终相同的是，同样的数字用于表示同样的部件。

[0024] 图1A是在混合机的相对于主入口具有高剪切的区域用两个辅入口改进的标准径流式转子-定子混合机的剖面图。

[0025] 图1B是沿线1B-1B截取的图1A的剖面图，转子位于两个定子之间的空间内。

[0026] 图1C是沿线1B-1B截取的图1A的剖面图，转子从两个定子之间的空间移开。

[0027] 图2是第一定子的平面图。

具体实施方式

[0028] 定义

[0029] 除非相反地指出，从上下文暗示或现有技术惯例，所有的份和百分比均基于重量，而且所有的测试方法是与本申请的提交日期同步的。针对美国专利实践的目的，任何涉及的专利、专利申请或公开的内容在此全部引入作为参考（或其等价的US同族也引入作为参考），特别是关于本领域中的合成技术、定义（不与本申请具体提供的任何定义不一致）和常识的披露。

[0030] 本申请中的数字范围是近似值，因此除非另有所指，否则其可以包括该范围以外的值。数值范围包括以1个单位增加的从下限值到上限值的所有数值，条件是在任意较低值与任意较高值之间存在至少2个单位的间隔。例如，如果记载组分、物理或其它性质，如分子量等是100至1,000，意味着明确地列举了所有的单个数值，如100、101、102等，以及所有的子范围，如100至144、155至170、197至200等。对于包含小于1的数值或者包含大于1的分数（例如1.1、1.5等）的范围，适当时将1个单位看作0.0001、0.001、0.01或0.1。对于包含小于10（例如1至5）的个位数的范围，通常将1个单位看作0.1。这些仅仅是具体所意指的内容的示例，并且所列举的最低值与最高值之间的数值的所有可能组合都被认为清楚记载在本申请中。本申请内的数字范围提供了分子量等。

[0031] “流体连通”等术语表示流体（例如，液体、气体等）可以直接且无中断地从一个限定的区域穿过进入另一个限定的区域。例如，液体可以直接且无中断地从主入口穿过进入

环形室,然后进入第一通道,通过连接槽(connecting channel)进入第二通道,然后通过出口。混合机的每个区域与另一个区域流体连通。

[0032] 在径流式转子-定子混合机的上下文中,“径向”等术语表示,相对于转子轴的法线(即,垂直)方向。

[0033] “径流式”等术语表示流体行进的路径,所述流体在处于或接近转子轴处进入第一通道,从转子轴沿第一通道向上或远离通往最远离转子轴的区域和/或从第二通道中最远离转子轴的区域向下并朝向第二通道中处于或接近转子轴的区域。

[0034] “通道”等术语表示由定子和转子的相向但不接触的表面限定的流动路径或槽。第一通道是通过第一定子的界面表面和转子的相对表面限定的流动路径。第一通道中的流体从处于或接近转子轴(即,处于或接近转子-定子中心)的低剪切区域移动至处于或接近转子-定子外围(即,处于或接近第一路径和连接槽的接合点)或换言之处于或接近第一通道上最远离转子轴的点的高剪切区域。第二通道是通过第二定子的界面表面和转子的相对表面限定的流动路径。第二通道中的流体从处于或接近转子-定子的外围(即,处于或接近连接槽和第二通道的接合点)或换言之处于或接近第二通道上最远离转子轴的点的高剪切区域移动至通常处于或接近转子-定子中心的混合机出口。因此且在本发明的上下文中,流体在低剪切区域进入第一通道,移动通过第一通道中的剪切上升梯度,经由连接槽向上穿过第二通道,通过降低的剪切梯度向下穿过第二通道,从低剪切区域离开第二通道,并通过混合机出口离开混合机,从而移动通过转子-定子混合机。

[0035] “剪切”等术语表示当流体(液体、气体或两者)移动通过转子-定子混合机的第一和第二通道时施加于其的速度梯度。剪切速率是多个因素的组合的结果,所述因素包括但不限于,通道的尺寸、长度和构造,定子和转子的表面构造,转子的旋转速度,流体的粘度和速度,通道内流体上的压力等。

[0036] “剪切区域”等术语表示其中流体具有剪切应力(即,与流体的横截面共平面的应力的分量)的通道内的空间或体积。剪切应力来自于平行于横截面的力向量分量。另一方面,法向应力来自于垂直于力向量分量在其上起作用的材料横截面的力向量分量。针对本公开的目的,不管流体是否移动通过通道,剪切区域都应用于通道内的空间或体积。

[0037] “高剪切区域”、“低剪切区域”等是相对术语,用于表示不管流体是否移动通过通道,一个通道中相对于通道内其它空间或体积的空间或体积。高剪切区域是通道中的空间或体积,移动通过该空间或体积的流体处于较大的剪切应力下,与当流体移动通过通道内的至少一个其它区域时相比。流体移动通过通道且远离转子-定子的中心越远,流体所经历的剪切应力越大。因此,在沿通道的两个具有类似尺寸的区域之中,最远离转子-定子中心的区域为高剪切区域,最接近转子-定子中心的区域为低剪切区域。

[0038] 径流式转子-定子混合机

[0039] 参照图1A,径流式转子-定子混合机10包括转子轴11,其连结于转子12和使转子轴11和转子旋转的发动机(未显示)。转子12位于外壳13内,外壳13包括通过工具31连结于第二外壳部分15的第一外壳部分14。第一外壳部分14包括第一定子16,第二外壳部分15包括第二定子17。第一和第二定子彼此相对放置,在它们之间限定了体积18,转子12占据该体积(图1C)。转子12将体积18分成第一通道或槽19和第二通道或槽20(图1B),两个通道都具有非常小的体积,因为转子第一表面21紧挨着第一定子16放置,转子第二表面22紧挨着第二

定子17放置。两个外壳部分可以彼此分离以提供通往转子和定子的通路。

[0040] 主入口24与围绕转子轴11的环形室25流体连通。环形室25由此与第一通道19流体连通,第一通道19经由连接槽23与第二通道20流体连通,第二通道20与出口26流体连通。因此,液体可以如下穿过混合机10:经由主入口24进入并进入和穿过环形室25,进入和穿过第一通道19,通过连接槽23横跨过第二通道20,并通过出口26离开。

[0041] 第一外壳部分14装备有第一冷却夹套27A,第二外壳部分15装备有第二冷却夹套27B。第一冷却夹套27A连接于邻近第一定子16的第一外壳部分14,冷却流体(未显示)通过第一冷却流体入口28和第一冷却流体出口(未显示)循环穿过第一冷却夹套27A。第二冷却夹套27B连接于邻近第二定子17的第二外壳部分15,冷却流体(未显示)通过第二冷却流体入口29和第二冷却流体出口(未显示)循环穿过第二冷却夹套27B。

[0042] 第一外壳部分14包括与第一通道19流体连通的第一辅入口30A和也与第一通道19流体连通的第二辅入口30B。对本发明重要的是,辅入口在剪切大于其中环形室进料到第一通道的区域中的剪切的区域进料到第一通道。第一和第二通道是具有可变剪切的区域。由于转子的旋转,在最接近轴的两个通道的剪切都最低,在最远离轴的通道的剪切都最高。

[0043] 在图1A中,从环形室25进入第一室的液体处于或接近转子轴11进入,因此进入第一通道中相对于位于远离转子轴的区域具有低剪切的区域。从第二辅入口30B进入第一通道的流体在第一定子16以上约一半处进入,因此在相对于第一通道中较接近于转子轴11的区域中的剪切具有较高剪切的区域中进入第一通道。从第一辅入口30A进入第一通道的流体在处于或接近第一定子20的末端进入最远离转子轴11的区域,因此进入相对于第一通道中最接近转子轴11的区域中的剪切具有最大剪切的区域。

[0044] 尽管在附图中未显示,但是径流式转子-定子混合机10可以装备有多于两个辅入口。这些任选的另外的入口也在与通过环形室进料的相比具有较大剪切的区域进料到第一通道。各辅入口进料到第一通道的区域可以与一个或多个其它辅入口进料到第一通道的区域相同或不同,只要各自进料到剪切大于环形室进料到的区域的剪切的区域。布置一个或多个辅入口以将气体进料到其中环形室将液体进料到的第一通道的区域是不利的,因为通过混合机制备的泡沫往往具有更多较大气泡和较大的气泡尺寸分布,与当将所有辅入口进料气体进入剪切大于液体所进料到的区域中的剪切的区域时所制备的泡沫的那些参数相比。

[0045] 参照图2进一步描述径流式转子-定子混合机10。参考图2,第一定子16可以具有任何形状;例如,第一定子16可以具有圆形形状。第一定子16可以进一步包括中心槽32。第一定子16可以配有任何数目的通常为环形的定子齿部33;例如,第一定子16可以配有至少两个通常为环形的定子齿部33。通常为环形的定子齿部33在圆周方向各自配有多多个梳形齿部34。通常为环形的定子齿部33可以进一步彼此相隔任何距离35。

[0046] 第一定子16包括:经环形室25与主入口24流体连通的第一定子入口36,与第二辅入口30B流体连通的第一定子入口37,与第一辅入口30A流体连通的第一定子入口38(在图2中,显示第一定子16具有三个入口38,说明图1A-1C中未显示的实施方式,其中转子-定子混合机10装备有四个辅入口,其中三个处于或接近第一通道上离转子轴的最大距离在第一定子周围等距隔开)。图2也说明工具31,其用于将第包括第一定子的一外壳部分接合或连接于包括第二定子的第二外壳部分(未显示于图2)。用于接合或连接两个部分的

工具31包括但不限于,联锁机构,螺母和螺钉,和螺杆。

[0047] 剪切梯度箭头39指示沿第一通道(或换言之,沿第一定子16的半径)增加剪切的方向。在最接近于其中转子轴11(未显示)所穿过的中心槽32处剪切最低,在处于或接近外周长40处剪切最大。

[0048] 第二定子17的构造可以与第一定子的构造相同或不同。通常,如果不同的话,则构造相似。转子的面利于相对的定子的构造。尽管由于定子构造和/或其它因素的差异,第二通道的剪切梯度箭头对于第二通道是相同的,第一通道中任何一个特定区域的剪切可以与第二通道的相应区域中的剪切定子不同、通常比其大。

[0049] 转子12包括连接于转子轴11(图1)由此连接于电源的工具(未显示),例如,使转子进行旋转运动的电动机(未显示)。用于将转子连结于转子轴的工具包括但不限于,联锁机构,螺母和螺钉,和螺杆。

[0050] 形成聚合物泡沫的方法

[0051] 在一种实施方式中,将具有反应性氢官能度的第一预聚物(例如,多元醇)经由主入口24引入到第一通道中,而将具有异氰酸酯官能度的第二预聚物相经辅入口30B在表面活性剂和任选的催化剂的存在下引入到第一通道,其中两种预聚物中的任一种或两种可以分别通过其它辅入口引入,或者与第一和第二预聚物相之一或两者组合。泡沫源自于在相对于将第一预聚物相引入的剪切区域具有高剪切的第一通道的区域中将惰性气体通过辅入口30A引入到第一通道。本领域技术人员了解,在将第一和第二预聚物相引入到第一通道和/或在多个入口之中分流的上下文中,第一和第二预聚物相可以相反。本发明的一个重要特征是,将惰性气体引入第一通道,进入相对于向其中引入反应性组分的区域具有高剪切的区域。在其它实施方式中,剪切添加的顺序可以变化,例如,在低剪切添加多元醇,在中剪切添加气体,在高剪切添加异氰酸酯。

[0052] 反应的混合物与气体合并,从而形成含有夹带的、具有均匀尺寸的细微分散的气泡的泡沫。泡沫首先在第一通道中形成,然后转移至第二通道,其中第二通道的剪切梯度经由在转子末梢端的径向通道类似于第一室。在第一通道中,反应的混合物从相对低剪切到相对高剪切在第一路径上行进,在上通过(over and through)径向通道,然后从相对高剪切的区域到相对低剪切的区域向下通过第二室,最后聚氨酯泡沫经排出口23离开第二室和混合机。物料在混合机内(即,两个通道,从入口到出口)的停留时间可以根据物料的性质、混合机的操作条件变化,但是通常停留时间为几秒钟到小于1分钟。

[0053] 术语异氰酸酯预聚物相是指基本上不含有机溶剂且其每一个分子具有至少两个异氰酸酯基团的液体。这样的异氰酸酯预聚物进一步表示其中预聚物中有机溶剂的含量为10重量%或更少的异氰酸酯预聚物,基于预聚物相的总重量。为消除移除有机溶剂的步骤,有机溶剂的含量可以为,例如,5重量%或更少,基于预聚物相的总重量;或在可替换的实施方式中,有机溶剂的含量可以为1重量%或更少,基于预聚物相的总重量;或在另一种可替换的实施方式中,有机溶剂的含量可以为1重量%或更少,基于预聚物相的总重量。在优选的实施方式中,异氰酸酯预聚物相不包含任何溶剂。

[0054] 用于本发明的异氰酸酯预聚物的数均分子量可以,例如,在从单体物质到数均分子量(M_n)为1,000至200,000、典型为1,000至50,000的预聚物的范围内,基于无溶剂。

[0055] 用于本发明的异氰酸酯预聚物可以通过任何常规已知的方法制备,例如,溶液法,

热熔法,或预聚物混合法。此外,异氰酸酯预聚物可以,例如,经由使多异氰酸酯化合物与含活性氢的化合物反应的方法制备,并且实例包括但不限于,(i)在不使用有机溶剂的情况下使多异氰酸酯化合物与多元醇化合物反应的方法,和(ii)在有机溶剂中使多异氰酸酯化合物与多元醇化合物反应然后移除溶剂的方法。

[0056] 多异氰酸酯化合物的实例包括2,4-甲苯二异氰酸酯,2,6-甲苯二异氰酸酯,间苯二异氰酸酯,对苯二异氰酸酯,4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯,2,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯,2,2'-二苯基甲烷二异氰酸酯,3,3'-二甲基-4,4'-联苯二异氰酸酯,3,3'-二甲氧基-4,4'-联苯二异氰酸酯,3,3'-二氯-4,4'-联苯二异氰酸酯,1,5-萘二异氰酸酯,1,5-四氢化萘二异氰酸酯,四亚甲基二异氰酸酯,1,6-六亚甲基二异氰酸酯,十二亚甲基二异氰酸酯,三甲基六亚甲基二异氰酸酯,1,3-亚环己基二异氰酸酯,1,4-亚环己基二异氰酸酯,二甲苯二异氰酸酯,四甲基二甲苯二异氰酸酯,氢化二甲苯二异氰酸酯,赖氨酸二异氰酸酯,异佛尔酮二异氰酸酯,4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯,3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯,其异构体、和/或这些物质中两种或更多种的组合。

[0057] 用于本发明的含活性氢的预聚物包括但不限于,具有相对高分子量的化合物(“高分子量化合物”)和具有相对低分子量的化合物(“低分子量化合物”)。

[0058] 高分子量化合物的Mn可以为,例如,300至50,000;或在可替换的实施方式中,为500至5,000。低分子量化合物的数均分子量可以为,例如,小于300。这些含活性氢的化合物可以单独使用,或者它们中的两种或更多种可以组合使用。

[0059] 在这些含活性氢的化合物之中,高分子量化合物的实例包括但不限于脂族和芳族聚酯多元醇,包括基于己内酯的聚酯多元醇,基于种子油的聚酯多元醇,任何聚酯/聚醚混合多元醇,基于PTMEG的聚醚多元醇;基于环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷及其混合物的聚醚多元醇;聚碳酸酯多元醇;聚缩醛多元醇,聚丙烯酸酯多元醇;聚酯酰胺多元醇;聚硫醚多元醇;聚烯烃多元醇,例如饱和或不饱和的聚丁二烯多元醇,聚硫醚多元醇,聚烯烃多元醇例如聚丁二烯多元醇等。含活性氢的化合物也可以包括伯胺和仲胺,或用伯胺或仲胺封端的预聚物。

[0060] 作为聚酯多元醇,可以使用例如通过二醇和酸的缩聚反应获得的聚酯多元醇。

[0061] 可用于获得聚酯多元醇的二醇的实例包括但不限于,乙二醇,丙二醇,1,3-丙二醇,1,4-丁二醇,1,5-戊二醇,3-甲基-1,5-戊二醇,1,6-己二醇,新戊二醇,二甘醇,三甘醇,四甘醇,聚乙二醇,一缩二丙二醇,二缩三丙二醇,双羟基乙氧基苯,1,4-环己烷二醇,1,4-环己烷-二甲醇,双酚A,1,3-环己烷二甲醇和1,4-环己烷二甲醇的混合物(UNOXOL™-二醇),氢化双酚A,对苯二酚,及其环氧烷烃加合物。这些低分子量物质也可以直接用于混合机,正如它们的类似物胺一样。

[0062] 可以用于获得聚酯多元醇的酸的实例包括但不限于,琥珀酸,己二酸,壬二酸,癸二酸,十二烷二甲酸,马来酸酐,富马酸,1,3-环戊烷二甲酸,1,4-环己烷二甲酸,对苯二甲酸,间苯二甲酸,邻苯二甲酸,1,4-萘二甲酸,2,5-萘二甲酸,2,6-萘二甲酸,萘二甲酸,联苯二甲酸,1,2-二(苯氧基)乙烷-对,对'-二甲酸,以及这些二甲酸的形成酐或酯的衍生物;和对-羟基苯甲酸,对-(2-羟基乙氧基)苯甲酸,以及这些羟基甲酸的形成酯的衍生物。

[0063] 同样,可以使用通过环状酯化合物例如C-己内酯的开环聚合反应获得的聚酯、及其共聚酯。

[0064] 聚醚多元醇的实例包括但不限于,通过一种或多种具有至少两个活性氢原子的化合物与环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷、苯乙烯氧化物、表氯醇、四氢呋喃、和环己烯中的一种或多种物质的加聚反应获得的化合物,所述具有至少两个活性氢原子的化合物例如为,乙二醇,二甘醇,三甘醇,丙二醇,三亚甲基二醇,1,3-丁二醇,1,4-丁二醇,1,6-己二醇,新戊二醇,甘油,三羟甲基乙烷,三羟甲基丙烷,山梨醇,蔗糖,乌头糖类(aconite saccharide),偏苯三甲酸,连苯三甲酸,磷酸,乙二胺,二亚乙基三胺,三异丙醇胺,焦磷酸,二羟基苯甲酸,羟基邻苯二甲酸,和1,2,3-丙烷三硫醇。

[0065] 聚碳酸酯多元醇的实例包括但不限于,通过二醇类例如1,4-丁二醇、1,6-己二醇、和二甘醇与碳酸二苯酯和光气的反应获得的化合物。

[0066] 在含活性氢的化合物之中,低分子量化合物是每一个分子具有至少两个活性氢并且数均分子量小于300的化合物,其实例包括但不限于,用作聚酯多元醇的原料物质的二醇组分;多羟基化合物,例如甘油,三羟甲基乙烷,三羟甲基丙烷,山梨醇,和季戊四醇;和胺化合物,例如乙二胺,1,6-六亚甲基二胺,哌嗪,2,5-二甲基哌嗪,异佛尔酮二胺,4,4'-二环己基甲烷二胺,3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二胺,1,4-环己烷二胺,1,2-丙烷二胺,胍,二亚乙基三胺,和三亚乙基四胺。

[0067] 本申请使用的术语“表面活性剂”是指降低液体和气体之间的表面张力的任何化合物。非离子表面活性剂用于本发明的实践,并且包括但不限于,包含环氧乙烷的嵌段共聚物和有机硅表面活性剂,例如乙氧基化的醇,乙氧基化的脂肪酸,山梨聚糖衍生物,羊毛脂衍生物,乙氧基化的壬基酚或烷氧基化的聚硅氧烷。这样的表面活性剂可以包含反应性氢官能度,由此它们可以结合进增长的聚合物中。

[0068] 聚氨酯预聚物通常用本领域技术人员公知的增链剂增链。

[0069] 用于本发明实践的催化剂包括基于金属的催化剂,例如,锡衍生物和叔胺。用于本发明实践的惰性气体包括但不限于,稀有气体,氮气,二氧化碳,以及在混合条件下不与混合物的其它组分反应的任何其它气体。气体的量和气体添加的速率将根据应用变化。最大气体含量由保持液体作为连续相的能力决定。最小气体含量由最终应用的要求决定。在没有气体的情况下添加液体,即,在进入第一通道之前液体中没有气体。通常,如果气体和液体流简单结合(例如,在相交的管的T形结混合),则按实施例1所示形成不均匀的泡沫。

[0070] 实施例

[0071] 实施例1:流动稳定化

[0072] 通过使异氰酸酯预聚物与聚醚多元醇反应性混合在Oakes混合机中产生聚氨酯泡沫。氮气用作发泡气体,将Jeffamine添加到制剂中。将标准4"Oakes混合机改进为允许反应物流的分段(staging)。异氰酸酯、多元醇、Jeffamine、和气体的质量流量分别为180g/min、410g/min、9g/min、0.26g/min。将多元醇和Jeffamine混合,使其沿轴进入转子-定子混合机。将异氰酸酯和气体流在T形结管交叉处组合并在下一个入口进料到Oakes混合机中。在该构造的操作过程中,在混合机的气体流量计上游观察到瞬时气体流。振荡的周期和振幅都变化。一些振荡持续至多60秒。气体流的变化程度为至多80%。为使气体流稳定,使气体入口位置移动进入分段入口(在转子齿部的5排和6排之间)。这种变化几乎消除了气体流振荡。在该变化之后,观察到气体流非常稳定,仅具有<5%的流动变化。

[0073] 实施例2:试剂分段

[0074] 通过使异氰酸酯预聚物与聚醚多元醇反应性混合在改进的Oakes混合机中产生聚氨酯泡沫。氮气用作发泡气体,将Jeffamine添加到制剂中。将标准4"Oakes混合机改进为允许第一通道上三个另外位置和第二通道上两个另外位置中反应物流的分段。改进的混合机的图(图1A)包括在本专利申请中。异氰酸酯、多元醇、Jeffamine、和气体的质量流量分别为180g/min、410g/min、9g/min、0.25g/min。最初,使反应物通过标准Oakes混合机的标准入口,所不同的是气体分段以改善流动稳定性。使用该构造,观察到气泡尺寸为76微米,标准方差为41微米。

[0075] 研究第二个构造,其中将反应物流分段(以变化的停留时间分别进入混合机)。流动速率和实验条件保持恒定,多元醇在主入口位置进入转子-定子混合机。Oakes混合机的第一通道上的三个分段入口包含异氰酸酯、Jeffamine和氮气。催化剂在第二通道入口进入装置。该构造使产品泡沫的气泡尺寸减小至51微米,其标准方差为22微米。

[0076] 尽管通过优选实施方式的前述描述以一定的细节描述了本发明,但是该细节主要针对说明的目的。在不背离所附权利要求所述的本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以进行很多变型和修改。

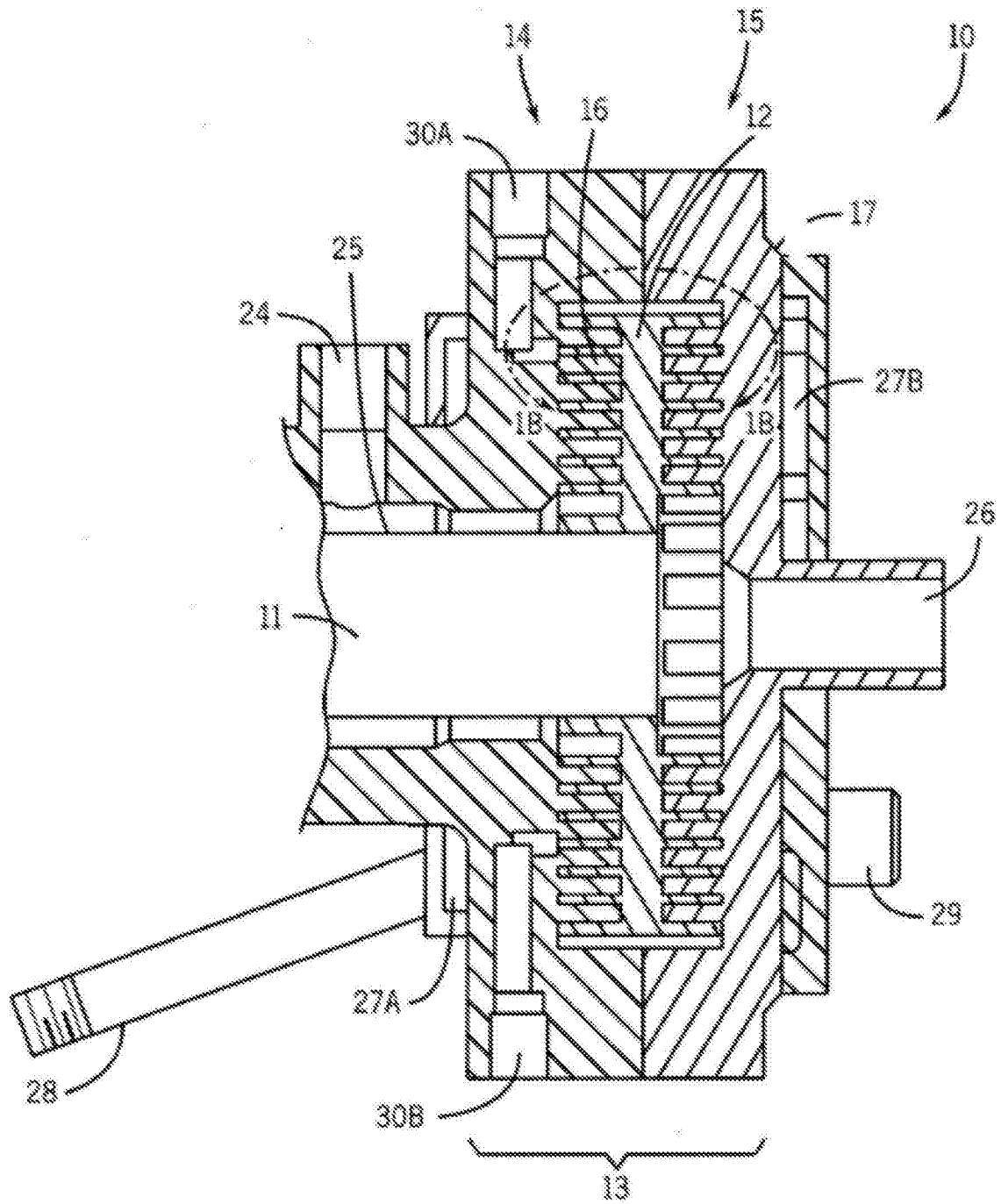


图1A

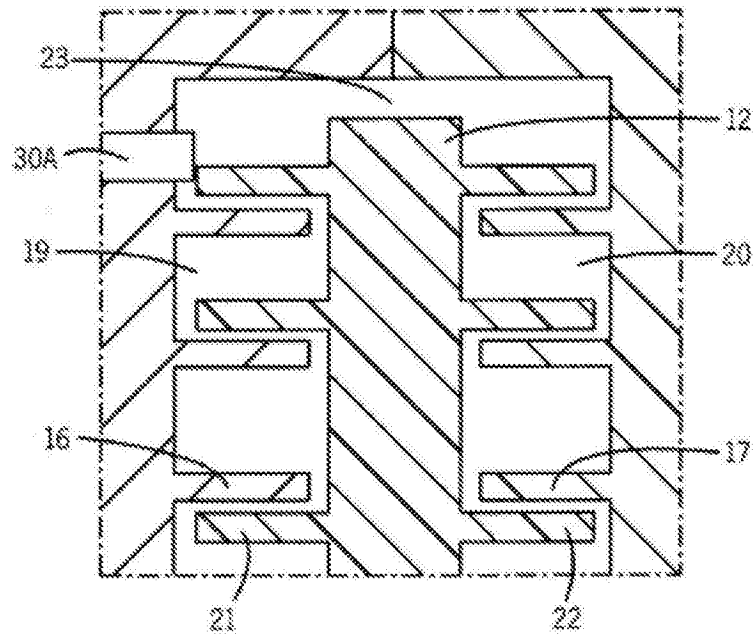


图1B

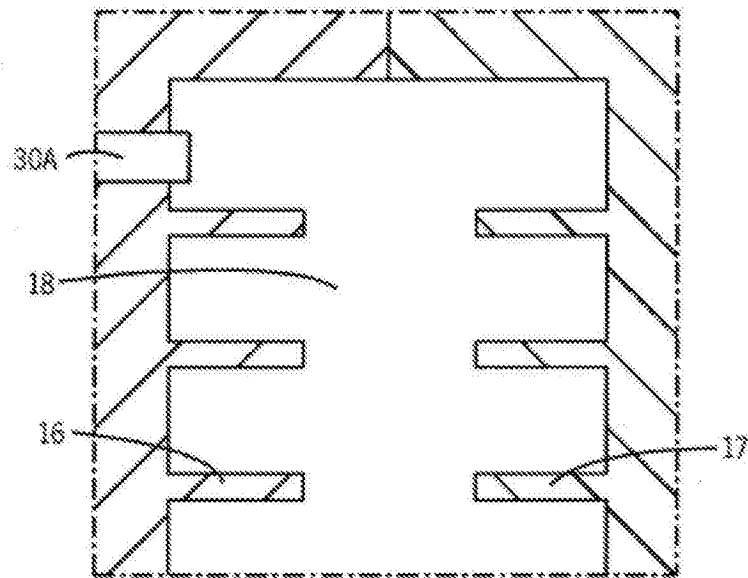


图1C

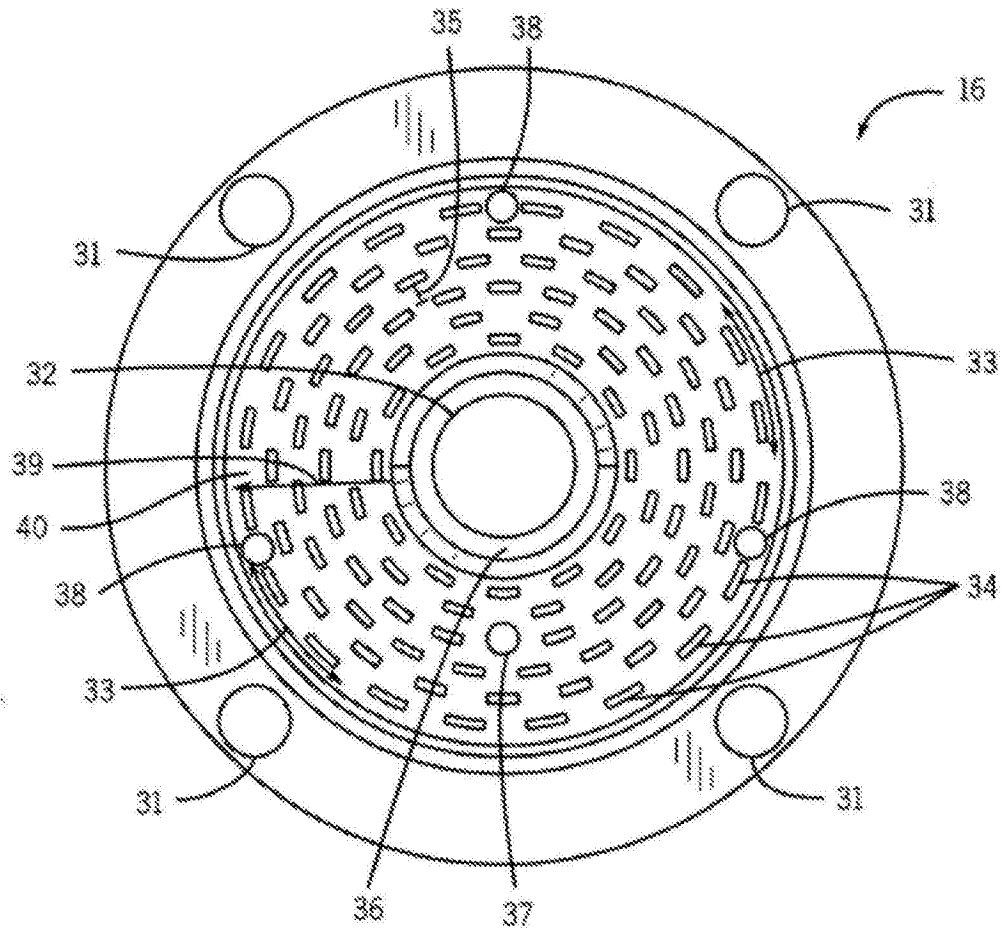


图2