

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B01F 5/06

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96111003.1

[45]授权公告日 2000 年 5 月 10 日

[11]授权公告号 CN 1052171C

[22]申请日 1996.6.19 [24]颁证日 2000.1.22

[21]申请号 96111003.1

[30]优先权

[32]1995.6.21 [33]EP [31]95810418.4

[73]专利权人 苏舍化学技术有限公司

地址 瑞士温特图尔

[72]发明人 F·施特赖夫

[56]参考文献

US-A-3195865 1965.7.20

US-A-3406947 1968.10.22

审查员 秦士魁

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

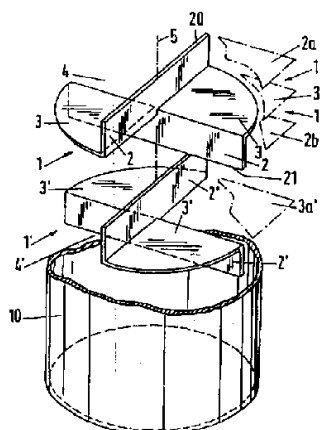
代理人 蔡民军

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 一种装配在管内的混和器

[57]摘要

一种装配在管(10)内的混合物,包含至少一个或一组混合元件(1,1'),每个混合元件有 2 个轴向段(1a,1b),每个段配置至少一个分割该段的分隔凸边(2,2')。二段的分隔凸边彼此相交,由分隔凸边将管断面分成分区。在所述段之间的边界处提供敞开的分区和由折板(3,3')覆盖的分区。在每个分隔凸边的二侧正好配置一敞开的分区(4,4'),对于连续的混合元件,相邻的分隔凸边彼此相交,敞开分区的配置使得彼此之间相对不重合。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种装配在管(10)内的混合器,带有至少一个混合元件(1, 1'),该混合元件包括二个轴向段(1a, 1b),其中至少一个分隔凸边(2, 2')和每个所述段相联结,并分割该段,其中二段的分隔凸边相互相交,其中,由分隔凸边将管断面分成分区,此外,其中敞开的分区以及由折板(3, 3')覆盖的区域设置在所述段之间的分界处并且正好一敞开分区(4, 4')装配在每个分隔凸边的二侧。
2. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于存在有一组混合元件(1, 1');并且对于连续的混合元件,一方面,邻接分隔凸边(2, 2')相互相交,另一方面,敞开放的分区(4, 4')装配成彼此之间相对不重合。
3. 按照权利要求 1 或 2 的混合器,其特征在于由分隔凸边(2, 2')分割管断面成为至少接近一样大小的分区。
4. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于相邻段(1a, 1b)的分隔凸边彼此相交角度为 90° 。
5. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于混合元件(1)的二段(1a, 1b)至少是近似一样的尺寸。
6. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于混合元件(1)之一的长度小于最大管直径,优选小于最大管直径的二分之一。
7. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于,折板(3)位于同一平面内;以及在每个段(1a, 1b)存在至少二个分

隔凸边(2)的条件下,几个折板形成同一板或所有折板形成一单个板(30)。

8. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于折板(3)相对于截平面(3a)是倾斜的;而且在折板和截平面间的角度(α)小于 30° 。

9. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于几个连续的混合元件形成一整体结构,特别是由注塑成形的整体结构。

10. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于在至少二个相邻的混合元件(1, 1')之间设置一间隔。

11. 按照权利要求 10 的混合器,其特征在于连接元件(35)装配在单独的混合元件(1, 1')之间。

12. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于管(10)有一方形或环形断面。

13. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于至少个别的分隔凸边(2, 2')和/或折板(3, 3')有用于增强或导向物流作用的附加元件(25)。

14. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于相邻的混合元件(1, 1')的分隔凸边(2, 2')相互插入(29)。

15. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于至少个别的分隔凸边(2, 2')和/或折板(3, 3')不在一个平面内。

16. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于至少个别的分隔凸边(2, 2')和/或折板(3, 3')有附加沟槽(26)。

17. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于管(10)成形为锥形并沿物流方向逐渐变细以及混合体(1, 1')相应于断面改变以不同的尺寸成形。

18. 按照权利要求 1 的混合器,其特征在于至少二个混

合元件(1, 1')在每个段(1a, 1b)有不同数量的分隔凸边(2, 2')。

19. 按照权利要求 1 的混合器的用途, 用于混合粘性物料, 特别是塑料, 树脂或胶粘物, 其中对于流过混合器的每种物料雷诺数小于 1。

20. 按照权利要求 1 的混合器的用作单通路制品的用途, 其中混合器以价廉、易燃塑料注塑成形。

一种装配在管内的混合器

本发明涉及一种装配在管内的混合器,该混合器包含至少一种混合元件或一种混合体。本发明还涉及这种混合器的用途。

US-PS3051453公开了一种混合器,由线性排列的混合元件所组成,随后称作"多流混合体"(multi-flux mixing body)。这种多流混合体的断面是方形,有二个流道,上述流道沿着向上直至混合体中部的流动方向上连续的缩小,然后,在到达最窄的位置后,在旋转 90° 的平面内又连续地扩大。流过混合体的介质经过重新排列,其分层数增加一倍。

从几何学的观点,多流混合体是由四个楔形分体和两个三角平板构成,在一特定的实施例,该楔形体具有沿一表面的对角线被对分开的对分立方体形状。在所有情况下,该二个楔形,一个相对于另一个旋转 90° ,形成一相联接的分体。该二平板形成位于混合体二流道间的间壁。所述的分体占有的容积为与混合体相关的管容积的25-30%。

类似的带四流道混合体—叫做 ISG 混合体 (ISG= Interfacial Surface Generator) 是公知的(cf. H. Brünemann, G. John "mischgute and Druckverlust Statischer Mischer mit Verschiedenen Bauformen", Chemie—Ing—Techn. 43 (1971) p. 348)。ISG混合体有环状断面。在带ISG混合体的混合器中,在由二

种待混合的组分组成的介质中可产生8个局部层。

已知的多流和ISG混和体要求用于它们结构的材料比较多，上述容积占据管容积高达25-30%。在流动方向上混合体的长度也比较长，即近似于管的直径。

本发明的目的在于创设一个多流或IGS型混合器，该混合体或混合元件成形材料较少，这个目的通过权利要求1提出的特征可以得到满足。剩下中空的容积量大于80-90%，而所要求的材料量大大减少。得益于其特殊形状，本发明混合器的混合元件可大大缩短，与已知的混合体比较在效果与其相当的情况下，本发明混合元件长度仅为已知混合元件长度的至少一半。一种带多个这种元件的混合器由权利要求2来限定。

从属权利要求3-18是关于本发明混合器的优选实施方案。权利要求19和20是关于混合器的用途。

按照本发明的混合器有一特别简单形状的混合元件。得益于这一形状，包括一系列多个混合元件一个接着一个配置而成的整体式混合体，可以很容易用塑料注塑成形，或通过精密铸造（铸钢）成形，并且特别是在最简单地方案（两孔型）中可采用二部分器具。本发明的混合体还可以简单方式例如由金属板成形。

本发明的混合器特别适用于粘性介质，例如，塑料，树脂，或凝胶物（其中，雷诺数 $Re = V \cdot D \cdot \rho / \eta$ 小于1；式中V：流动介质的速度，D：直径， ρ ：介质密度， η ：粘度）。有关混合质量和压力损失（ $= Ne Re D$ ，Ne：牛顿数值）本发明的混合器优于已知的静态混合器：二相近似粘度的流动介质可在小于十倍管径（D）的长度范围（L）内被均匀混合。

与已知的多流或ISG混合器相反,本发明的混合器没有带类似混合和类似扩散段或孔的流道。实验表明,简易带孔板和配置在板上的单独的凸边可产生意外优良的混合性能。没有类似混合和类似扩散 所预计的效应已被实践证明对于混合性能没有负面影响。

对于本发明的混合器,可提供任选断面的管,但是,优选方形或环形断面。

用本发明的混合器进行实验,该混合元件每个有2,3和4个孔。在所有情况下,元件的长度为管径的二分之一。实验产生均化作用(变化系数 $S/X^- < 0.01$),分别在8,7和8管径距离范围内。压力损失大大小于已知的多流和ISG混合器。

测量结果总结在下表中。参数 W_{LV} , $W_{LD}^{1/3}$ 和 $W_{LL}^{1/3}$ 的定义例如可从下述公开文献中知道,所述的文献是"Mischen beim Herstellen und Verarbeiten Von Kunststoffen" in the Series "Kunststofftechnik", VDI-Verlag, Düsseldorf, 1991(变化系数 S/X^- 的定义,见上述,也可从本文中查到)。指明为具体效果的这些数值,给出的是依据混合器容积、它的直径和混合器长度的相对数据; 它们指的是已知的SMX 混合器, 例如公开在DE-PS2808854(=p. 5473)中。均匀化长度 $(L/D)_h$ 代之以 $S/X^- = 0.01$ (参见图9)。

	混合器类型	NeReD	$(L/D)_h$	W_{LV}	$W_{LD}^{1/3}$	$W_{LL}^{1/3}$
1*	SMX	1200	10	1	1	1
2*	2-孔	500	8	0.27	0.69	0.55
3*	3-孔	1000	7	0.41	0.84	0.58
4*	4-孔	2070	8	1.10	1.11	0.89
5*	多流	920	15	1.73	1.05	1.57

针对具体效果而言,测试的混合器的工作性能比多流混合器好。
下面结合附图,详细地说明本发明。

图1是一带二个混合元件(2孔型)的本发明静态混合器的部件分解图。

图2-4是图1混合元件的变体。

图5a,b是每段(三孔型)带二个分隔凸边的混合元件。

图6是通过带图5元件的混合器的纵向断面图示。

图7a,b是用于带3个分隔凸边的混合元件的折板图示。

图8为用于方形管的混合元件和,

图9为变化系数 S/X ($X=0.5$)的测定结果图示。

在管10内装配的图1的混合元件1和1', 每个由二个分隔凸边2和2' 和二折板3和3' 组成, 折板3和3' 分别位于由点划线表示的平面3a, 3a' 内。平面3a垂直于管的轴线5, 平行于平面2a和2b, 所述的平面2a和2b分别与分隔凸边2的上边20和下边21接触。三平面2a, 3a和2b界定了混合元件1的二段1a和1b。每一段配有一个分隔凸边2对该段进行再划分。二段1a和1b的分隔凸边从直角相互交叉。管断面由分隔凸边2再分成4个相等的分区, 这些分区中的两个被折板3覆盖。所提供的敞开的分区作为要混合介质的压缩和通道孔4。

二个连续的混合元件1和1" 基本以一样的方式形成, 而混合元件1为混合元件1' 的镜面影象。相邻的分隔凸边2和2' 相互交叉; 敞开的分区4和4' 设置为相互不重合。

参见图2, 折板3也可与截断面3a形成一个角度 α , 这 α 角最好不大于 30° , 图3和4示出带斜面的另外的实施例。如果将轴5看成是垂直的, 则图2-4中的箭头6表示折板3的瀑布线。在图2中, 这箭头6平行于上分隔凸边。在图3的示范实施例中, 箭头6相切于和轴5同心的环形圆柱体。在图4的示范实施例中, 箭头6径向向外。

图5a和5b示出混合元件1和1', 在每个混合元件中, 二个分隔凸边2分别连接1a和1b段(在这些图中没有示出)。在每个分隔凸边2的二边上正好配置一开放的分区4。带开放分区4' 的混合元件1' 表示一紧邻混合元件1的元件。开放的分区4和4' 的设置相互不重合。在三孔型中(图5), 二混合元件1和1" 的形状是一样的, 并且不像在二孔型(图1)中那样成镜面影象。

对于用注塑方法制造三孔混合体, 该元件可被分成两个对分型的。在对分元件间的界线是在图5a和5b中分别用虚线7和7' 表示。

每个含有一组这种对分元件的整体式分体可用二部份器具简单地建造。通过将二个整体式分体连接在一起得到完整的混合体。

图6的纵向剖面表示互相紧邻的单个混合元件1和1"。在每个相邻的元件之间或在所有的元件之间的间隔仍可提供。通过连接零部件可连接其间带间隔的内装混合元件而组合成一完整地混合器。

在图6中,待混合的介质的流动路程也由箭头8,8'和8"指出。箭头8'垂直于图示的平面,其导向向前,箭头8"也垂直于平面,其导向向后。代号9指向的位置是箭头指示的二支分流形成处。

对于折板3有利的是其位于同一平面内。参见图5a和5b和相应于四孔型的图7a和7b,在每段(3孔型)有至少二个分隔凸边2,几个折板3可形成同一板或一个单板30(4孔型)。

在图7a和7b的每个图中,仅示出单一和同一折板30或30'。虚线23表示上分隔凸边的下边。如同前述的两孔型,相邻混合元件的形状是相互呈镜面影象。

本发明的混合器可以是任何其它形状的断面,例如是方形的来取代环形断面。在分隔凸边2,2'之间相交的角度也可偏离90°。1a和1b段的长度可不一样。最好1a和1b段的在D/8-D的范围内,优选D/4。

图8示出与上述简单形式不同可以实现的型式:连接元件35配置在间隔的混合元件1,1'之间。分隔凸边2有附加元件25作为加强件或折流器。相邻混合元件1'和1"的分隔凸边2'和2"在位置29处装配在一起。一些分隔凸边2和折板3是非平面的。混合元件1和1'分别在每段1a和1b有不同数量的分隔凸边2和2',即分别为2个和1

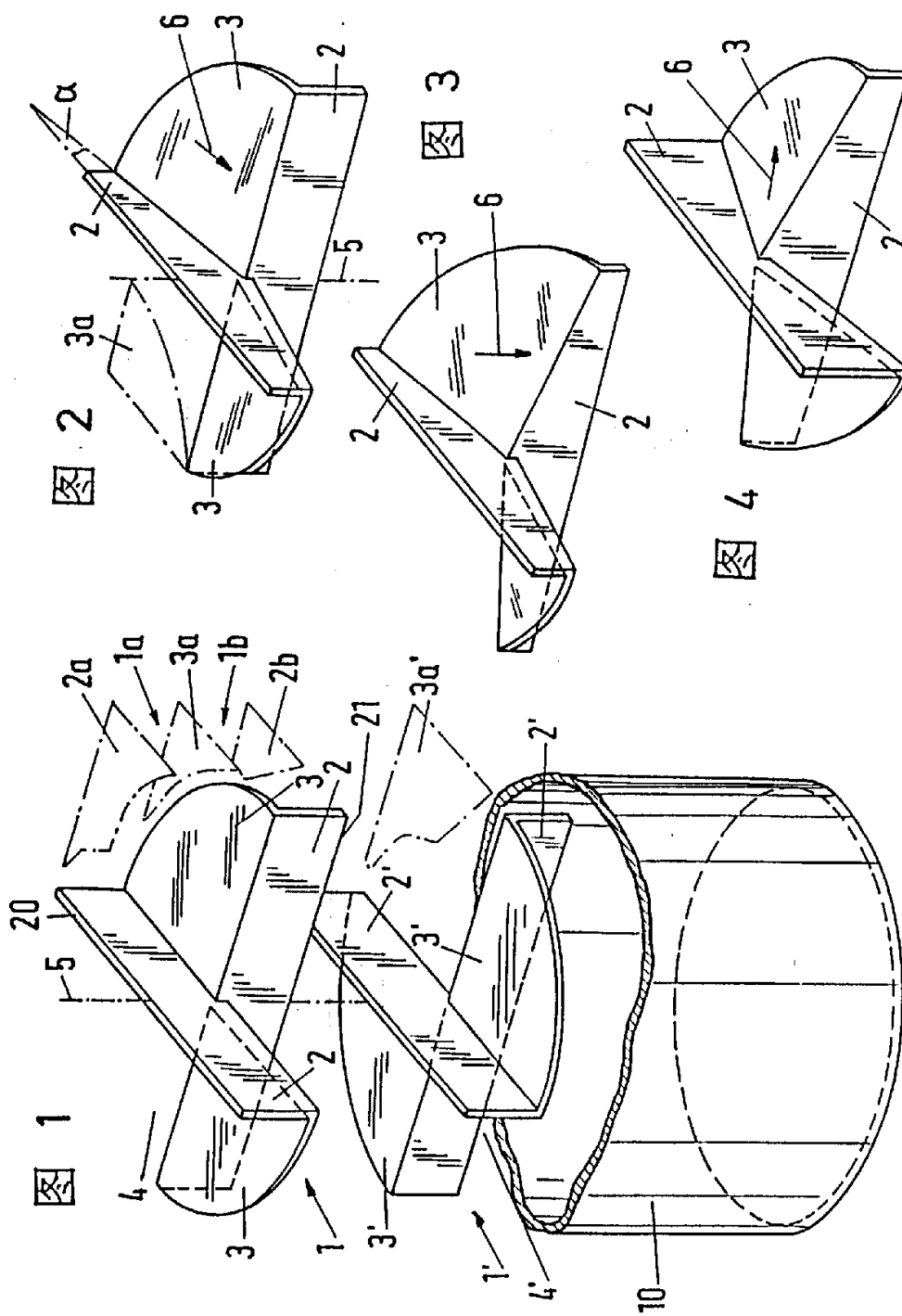
个。一个分隔凸边2有一凹槽29。图8 仅应理解为来说明单个的特征,这种列入单个混合器的所有特征的特定组合并不一定有利。

管10也可成形为圆锥形的(没有示出),以便它沿流动方向逐渐变细;混合物1,1'必须按照相应于断面的变化的情况下以不同的尺寸成形。

图9示出对于 $X=0.5$ 根据上述实验得到的变化系数 S/X 对 L/D 的相关性。 $X=0.5$ 指的是要混合组分比例,是均等的。代号1*—5*指的是列于上表中的混合器类型。

本发明的混合器可以少量材料整体成形,有利的是可以用价廉、易燃塑料注塑成形。这种混合器特别适用于作为单通路制品。

本发明混合器可用于混合湍流介质。



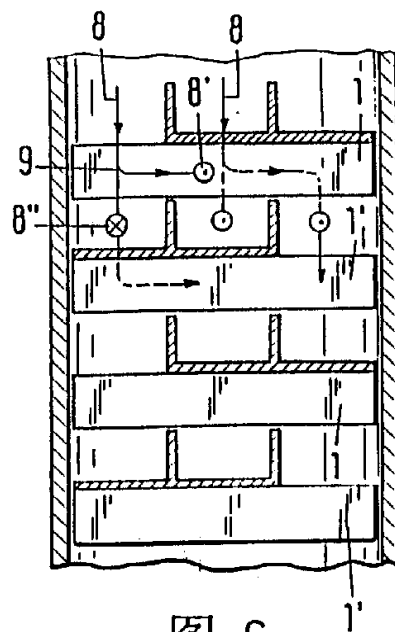
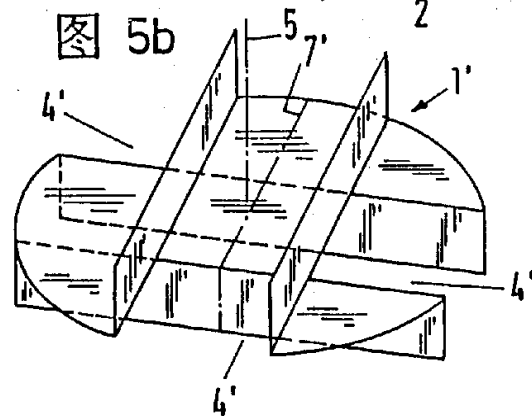
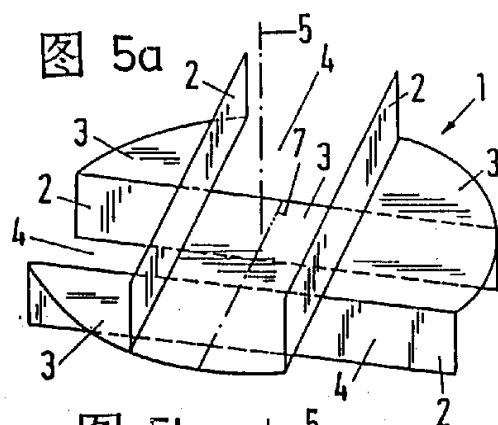


图 6

