

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610018941.3

[51] Int. Cl.

B02C 19/00 (2006.01)

B02C 19/06 (2006.01)

B02C 19/18 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100425349C

[22] 申请日 2006.4.24

[21] 申请号 200610018941.3

[73] 专利权人 南昌大学

地址 330047 江西省南昌市南京东路 235
号南昌大学中德食品工程中心

[72] 发明人 涂宗财 刘成梅 刘伟 阮榕生
梁瑞红

[56] 参考文献

CN2255876Y 1997.6.11

US5765766A 1998.6.16

CN1287023A 2001.3.14

CN1071607A 1993.5.5

CN1105910A 1995.8.2

CN1589972A 2005.3.9

US5577670A 1996.11.26

微射流均质机的流体动力学行为分析. 刘
成梅等. 食品科学, 第 25 卷第 4 期. 2004

审查员 石志超

[74] 专利代理机构 江西省专利事务所

代理人 杨志宇

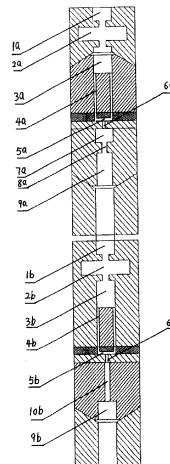
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于液相法超微粉碎的撞击腔

[57] 摘要

本发明涉及用于液相法超微粉碎的撞击腔，本发明包括头尾互相连接的一元主腔和一元副腔，一元主腔由主管体和主管体内的孔道组成；一元副腔由副管体和副管体内的孔道组成；其中：主管体内的孔道是由依次前后连接的主进料管、主谐振管、主缓冲管、主分流管、主撞击管、主射流管、主突变管、主缩流管和主出料管组成；副管体内的孔道是由依次前后连接的副进料管、副谐振管、副缓冲管、副分流管、副撞击管、副射流管、副扩流管和副出料管组成。本发明采用一元主腔或一元副腔的组合，特别是主谐振管、副谐振管、细小的双股分流管、细小的副射流管等结构，让高速液流剧烈碰撞。能将悬浮液中的固体物料进一步破碎得到细小碎片。



1、用于液相法超微粉碎的撞击腔，包括串联的一元主腔和一元副腔，一元主腔由主管体和主管体内的孔道组成；一元副腔由副管体和副管体内的孔道组成；其特征在于：

主管体内的孔道是由依次前后连接的主进料管（1a）、主谐振管（2a）、主缓冲管（3a）、主分流管（4a）、主撞击管（5a）、主射流管（6a）、主突变管（7a）、主缩流管（8a）和主出料管（9a）组成；

主谐振管（2a）直径大于主进料管（1a）和主缓冲管（3a）的直径；主缓冲管（3a）与主撞击管（5a）之间设置有堵块，堵块上下对称开有细小的槽管形成主分流管（4a）；主射流管（6a）的直径小于主突变管（7a）、主缩流管（8a）和主出料管（9a）的直径；主突变管（7a）的直径大于主缩流管（8a）的直径；主缩流管（8a）的直径小于主出料管（9a）的直径；

副管体内的孔道是由依次前后连接的副进料管（1b）、副谐振管（2b）、副缓冲管（3b）、副分流管（4b）、副撞击管（5b）、副射流管（6b）、副扩流管（10b）和副出料管（9b）组成；

副谐振管（2b）直径大于副进料管（1b）和副缓冲管（3b）的直径；副缓冲管（3b）与副撞击管（5b）之间设置有堵块，堵块上下对称开有细小的槽管形成副分流管（4b）；副射流管（6b）的直径小于副扩流管（10b）和副出料管（9b）的直径；副扩流管（10b）的直径小于副出料管（9b）的直径。

2、根据权利要求1所述的用于液相法超微粉碎的撞击腔，其特征在于：一元主腔的主出料管（9a）与一元副腔的副进料管（1b）连接；一元主腔的主进料管（1a）与外界连通；一元副腔的副出料管（9b）与外界连通。

3、根据权利要求1所述的用于液相法超微粉碎的撞击腔，其特征在于：一元副腔的副出料管（9b）与一元主腔的主进料管（1a）连接；一元副腔的副进料管（1b）与外界连通；一元主腔的主出料管（9a）与外界连通。

用于液相法超微粉碎的撞击腔

技术领域

本发明涉及撞击腔，特别是用于液相法超微粉碎的撞击腔。主要用于医药、生物、食品、化妆品等领域，对液态流体夹带的固体颗粒进行粉碎。

背景技术

对膳食纤维等的粉碎，一般采用生物酶法和物理机械法。生物酶法主要是利用纤维素酶对生命体的细胞壁进行生物降解粉碎；物理机械法主要有固相法、液相法、气相法和超声波等方式。固相法主要是通过固态研磨作用粉碎，气相法主要是通过高速气流撞击作用，超声波主要通过调频振动作用粉碎，而液相法是将固体物料颗粒配成悬浊液，利用高压阀式均质机和微射流均质机进行液相粉碎达到粉碎目的。但普通的撞击腔得到的物料颗粒还不够细小。

发明内容

本发明的目的在于提供一种用于液相法超微粉碎的撞击腔，用于得到非常细小的物料颗粒。

本发明的技术方案为：

用于液相法超微粉碎的撞击腔，包括头尾互相连接的一元主腔和一元副腔，一元主腔由主管体和主管体内的孔道组成；一元副腔由副管体和副管体内的孔道组成；其中：

主管体内的孔道是由依次前后连接的主进料管、主谐振管、主缓冲管、主分流管、主撞击管、主射流管、主突变管、主缩流管和主出料管组成；

主谐振管直径大于主进料管和主缓冲管的直径；主缓冲管与主撞击管之间设置有堵块，堵块上下对称开有细小的槽管形成主分流管；主射流管的直径小于主突变管、主缩流管和主出料管的直径；主突变管的直径大于主缩流管的直径；主缩流管的直径小于主出料管的直径；

副管体内的孔道是由依次前后连接的副进料管、副谐振管、副缓冲管、副分流管、副撞击管、副射流管、副扩流管和副出料管组成；

副谐振管直径大于副进料管和副缓冲管的直径；副缓冲管与副撞击管之间设置有堵块，堵块上下对称开有细小的槽管形成副分流管；副射流管的直径小于副扩流管和副出料管的直径；副扩流管的直径小于副出料管的直径。

用于液相法超微粉碎的撞击腔，其中：一元主腔的主出料管与一元副腔的副进料管连接；一元主腔的主进料管与外界连通；一元副腔的副出料管与外界连通。

用于液相法超微粉碎的撞击腔，其中：一元副腔的副出料管与一元主腔的主进料管连接；一元副腔的副进料管与外界连通；一元主腔的主出料管与外界连通。

一元主腔和一元副腔名称的由来是：一元主腔包括一个主谐振管，一元副腔只包括一个副谐振管。

工作原理：

先将初步破碎的物料悬浮于液体溶液中，依靠现有高压设备产生高速液流。高速液流经过谐振管产生谐振，液流喷射速度进一步提高，两股高速液流在缓冲管内稍做缓冲，又急速的被压迫进入直径细小的分流管中形成两股高速液流并在撞击管中剧烈碰撞。工作过程中产生高速剪切作用、气穴作用、振动振荡作用、涡旋作用、膨化作用、瞬时温升和瞬时压降等一系列作用，从而将悬浮液中的物料颗粒进一步破碎。

悬浊液在高压泵作用下进入用于液相法超微粉碎的撞击腔的进料管，在用于液相法超微粉碎的撞击腔中有圆柱形空腔作为谐振管，这有利于产生自振脉冲射流，流体的扰动频度与腔室固有频率相匹配对，激励流体共振，产生大幅值、高频率的波动压力。流体被分成两股高速液流后，由于其强大的纵向速度差造成巨大的剪切作用。当两股相同的高速流体正面相撞，流体猛然失去原来流动方向上的速度，产生巨大的撞击能量。流体中的固体颗粒之间强烈相撞。同时，由于流场相撞产生巨大的压力降，在撞击区会形成强烈的涡旋作用。流体出现强烈横向方向的撞击和摩擦，流体中的颗粒经垂直撞击后又经历横向撞击和摩擦。随着均质机柱塞泵输出功率增加，流体获得越大的动量进行撞击。除垂直方向和横向方向的作用外，其它各个方向的涡旋作用都有程度不同的撞击与摩擦。流体相撞后产生巨大的压力降，当压力低于液体的蒸气压时出现气穴现象。当随着气穴作用的时间和强度的增大，气蚀产生的威力也是不容置疑的，那它巨大能量则更多转嫁在周围流场中，从而对流场产生比高压阀式均质机阀芯中流场更大的破坏作用。

对于用于液相法超微粉碎的撞击腔，它主要由一元主腔和一元副腔组合而成。单独使用一元主腔或一元副腔的破壁效果不如一元主腔和一元副腔组合的效果。

本发明的优点在于：采用一元主腔或一元副腔的组合，特别是细小的双股分流管、细小的副射流管等结构，让高速液流剧烈碰撞。工作过程中产生高速剪切作用、气穴作用、振动振荡作用、涡旋作用、膨化作用、瞬时温升和瞬时压降等一系列作用，从而将悬浮液中的固体物料进一步破碎得到细小碎片。相对而言，为了得到 50-200nm 的细小碎片，只需要一个主谐振管的一元主腔，一个副谐振管的一元副腔。

当然为了得到更细小的碎片，也可以采用二个主谐振管的二元主腔，二个副谐振管的二元副腔，但这样一来，需要消耗更多的动力。一元主腔或一元副

腔的组合能得到 50 - 200nm 的细小碎片情况下，不再需要采用二元主腔或二元副腔。

附图说明

图 1 为本发明一元主腔的主出料管 9a 和一元副腔的副进料管 1b 连接的双腔组合的结构示意图；

图 2 为本发明一元副腔的副出料管 9b 和一元主腔的主进料管 1a 连接的双腔组合的结构示意图。

附图标记：主进料管 1a、主谐振管 2a、主缓冲管 3a、主分流管 4a、主撞击管 5a、主射流管 6a、主突变管 7a、主缩流管 8a、主出料管 9a、副进料管 1b、副谐振管 2b、副缓冲管 3b、副分流管 4b、副撞击管 5b、副射流管 6b、副扩流管 10b、副出料管 9b。

具体实施方式

实施例 1

用于液相法超微粉碎的撞击腔，包括头尾互相连接的一元主腔和一元副腔，一元主腔由主管体和主管体内的孔道组成；一元副腔由副管体和副管体内的孔道组成；其中：

主管体内的孔道是由依次前后连接的主进料管 1a、主谐振管 2a、主缓冲管 3a、主分流管 4a、主撞击管 5a、主射流管 6a、主突变管 7a、主缩流管 8a 和主出料管 9a 组成；

主谐振管 2a 直径大于主进料管 1a 和主缓冲管 3a 的直径；主缓冲管 3a 与主撞击管 5a 之间设置有堵块，堵块上下对称开有细小的槽管形成主分流管 4a；主射流管 6a 的直径小于主突变管 7a、主缩流管 8a 和主出料管 9a 的直径；主突变管 7a 的直径大于主缩流管 8a 的直径；主缩流管 8a 的直径小于主出料管 9a 的直径；

副管体内的孔道是由依次前后连接的副进料管 1b、副谐振管 2b、副缓冲管 3b、副分流管 4b、副撞击管 5b、副射流管 6b、副扩流管 10b 和副出料管 9b 组成；

副谐振管 2b 直径大于副进料管 1b 和副缓冲管 3b 的直径；副缓冲管 3b 与副撞击管 5b 之间设置有堵块，堵块上下对称开有细小的槽管形成副分流管 4b；副射流管 6b 的直径小于副扩流管 10b 和副出料管 9b 的直径；副扩流管 10b 的直径小于副出料管 9b 的直径。

实施例 2

用于液相法超微粉碎的撞击腔，其中：一元主腔的主出料管 9a 与一元副腔的副进料管 1b 连接；一元主腔的主进料管 1a 与外界连通；一元副腔的副出料管 9b 与外界连通。其余同实施例 1。

实施例 3

用于液相法超微粉碎的撞击腔，其中：一元副腔的副出料管 9b 与一元主腔的主进料管 1a 连接；一元副腔的副进料管 1b 与外界连通；一元主腔的主出

料管 9a 与外界连通。其余同实施例 1。

实施例 4

下面以膳食纤维的液相超微化实施案例作进一步描述：

以酶法制备的豆渣纤维悬浊液为试样样品，以美国 Microfluidic 公司生产的 Microfluidizer M-110EH 为主体设备，用于液相超微粉碎的撞击腔主副腔串联，副腔在前主腔在后，以不同的次数处理豆渣纤维悬浊液。将以一定浓度的处理前后样品在 XS-402 型荧光三目显微镜下，放大 400 倍，对其颗粒大小、面貌等特征进行测量和观察发现颗粒大小从处理前的 50-58 μm 左右降至处理后的 20-35.5 μm 左右（实际上的颗粒大小要除以 400 倍），并且组织更薄，透光率提高，在美国 PSS 的 Nicomp380 粒度仪检测其二次粒度分析可看出经几次处理后的样品粒度峰值前移，主峰从处理前的 10-20KnM 前移至处理一次后的 5-10KnM、处理二次后的 500nm-1KnM、处理三次后的 50-200nm 等。由于豆渣纤维悬浊液经细化和均一化后其流变性会发生变化，出现粘度升高现象，应用美国的 BROOKFIELD DV-III⁺型流变仪检测其结果为表观粘度从 60-70cp 上升至处理一次后的 100-110cp 和处理二次后的 110-125cp，这可进一步证明其超微化的效果。

如果采用副腔在前、主腔在后的方式处理时一元副腔的副进料管 1b 与 Microfluidizer M-110EH 的高压部分连接，悬浊液中的固体物料在一元副腔和一元主腔中完成破壁后，再经一元主腔的主出料管 9a 释放出来。

如果采用高压阀式均质机作为主体设备反复的处理同样的豆渣纤维悬浊液，一般只能得到 0.5 μm 左右的碎片。很难得到更细小的碎片。

其余同实施例 3。

实施例 5

下面以膳食纤维的液相超微化实施案例作进一步描述：用于液相超微粉碎的撞击腔主副腔串联，主腔在前副腔在后，以不同的次数处理豆渣纤维悬浊液。

采用主腔在前副腔在后的方式处理时一元主腔的主进料管 1a 与 Microfluidizer M-110EH 的高压部分连接，悬浊液中的固体物料在一元主腔和一元副腔中完成粉碎后，再经一元副腔的副出料管 9b 释放出来。

其余操作与实施例 4 相同；实验效果与实施例 4 类似。

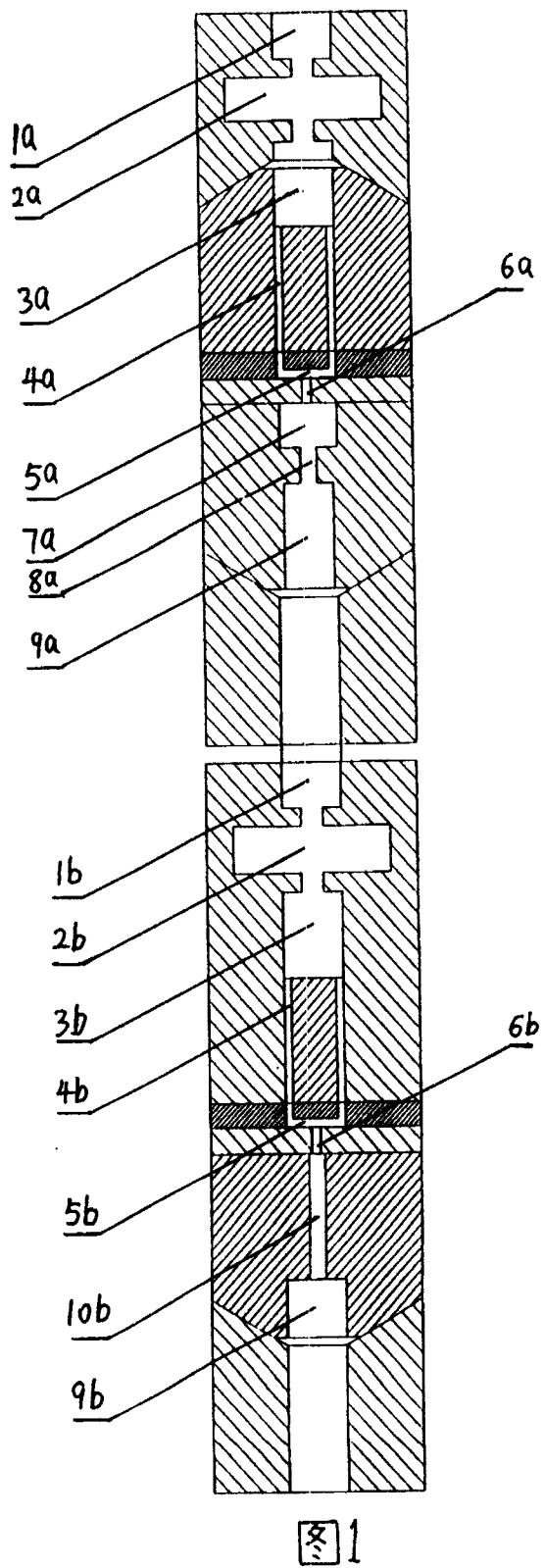


图1

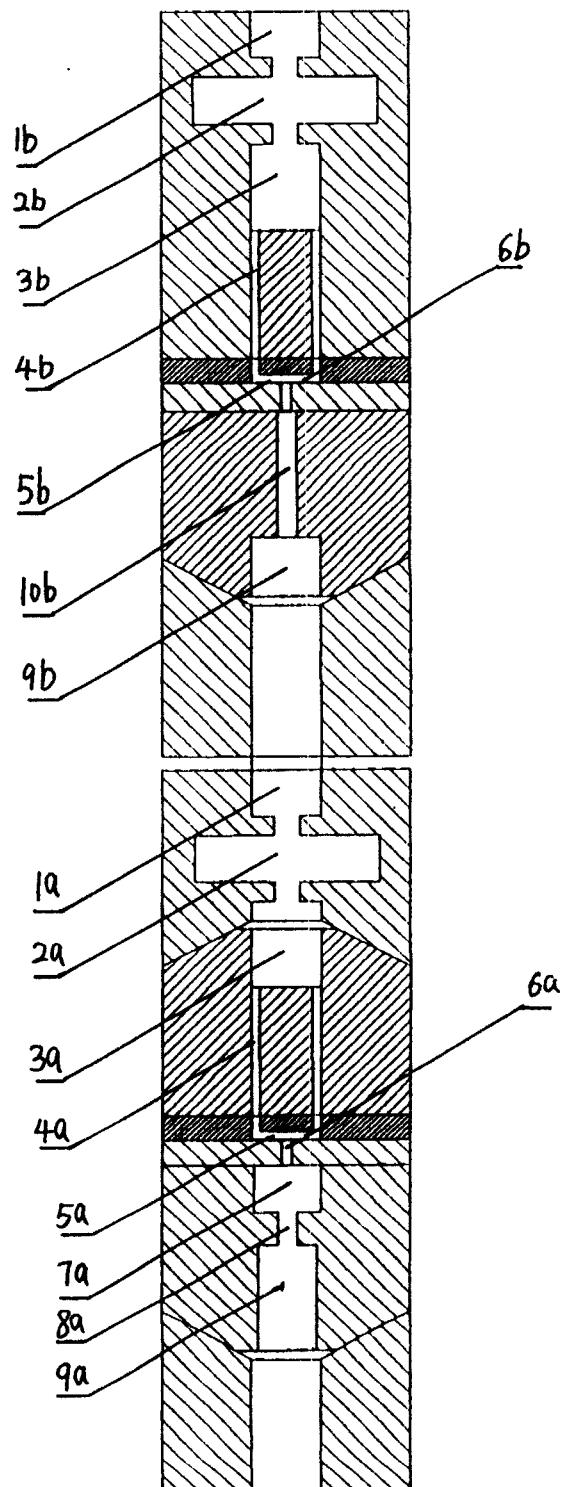


图2