



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108201861 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201611177161.3

(22)申请日 2016.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108201861 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司  
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 西晓丽 李瑞 国海峰 王熹  
王登飞 郭峰 柳建伟 赵兴龙  
高宇新 宋磊 杨国兴 付义  
王斯晗 姜进宪 吕红丽 王立明  
闫磊磊

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 王玉双 鲍俊萍

(51)Int.Cl.  
B01J 8/00(2006.01)  
C08F 2/01(2006.01)

(56)对比文件  
US 4753374 A,1988.06.28,  
审查员 李晓帆

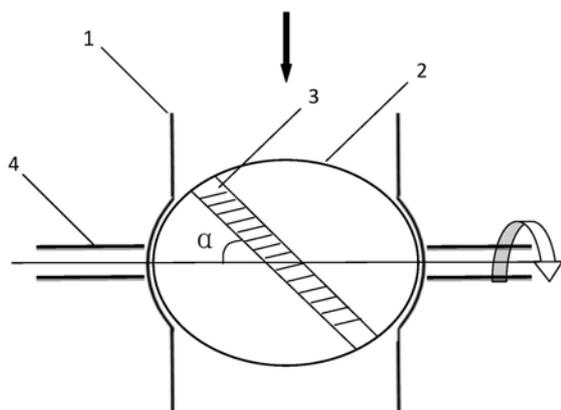
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54)发明名称

一种聚烯烃催化剂的旋转加料器

## (57)摘要

一种固体聚烯烃催化剂的旋转加料器,所述旋转加料器包括:一外壳,所述外壳内部形成有一腔体;一椭球体,所述椭球体横向设置,所述椭球体表面设有一圈凹槽,所述椭球体设于所述腔体内并与所述腔体紧密贴合且能在所述腔体内绕横向轴线滚动;以及一连接轴,所述连接轴设于椭球体的横向轴线上,所述外壳上对应于所述连接轴的位置设有一孔,所述连接轴穿过所述孔。该旋转加料器设备构造简单,维修维护便捷。采用本发明固体聚烯烃催化剂颗粒可以连续、平稳而又精确地加入到聚合反应器中。



1. 一种聚烯烃催化剂的旋转加料器,其特征在于,所述旋转加料器用于颗粒状固体的加料,所述旋转加料器包括:

一外壳,所述外壳内部形成有一腔体;

一椭球体,所述椭球体横向设置,所述椭球体表面设有一圈凹槽,所述椭球体设于所述腔体内并与所述腔体紧密贴合且能在所述腔体内绕横向轴线滚动;以及

一连接轴,所述连接轴设于椭球体的横向轴线上,所述外壳上对应于所述连接轴的位置设有一孔,所述连接轴穿过所述孔;

其中,所述凹槽与横向轴线的夹角大于 $30^{\circ}$ 且小于 $60^{\circ}$ ,所述腔体的上方与下方空间始终与所述凹槽相通。

2. 根据权利要求1所述的聚烯烃催化剂的旋转加料器,其特征在于,所述凹槽为坡形。

3. 根据权利要求1所述的聚烯烃催化剂的旋转加料器,其特征在于,所述腔体表面、椭球体表面及凹槽表面均为光滑表面。

## 一种聚烯烃催化剂的旋转加料器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及烯烃聚合领域,尤其是涉及一种颗粒状固体聚烯烃催化剂的加料器。

### 背景技术

[0002] 目前工业上应用于烯烃聚合反应的催化剂多数为固体颗粒型,这种固体颗粒型催化剂的加料通常采用特殊设计的催化剂加料装置加入,比如在Unipol聚乙烯装置上采用的固体催化剂加料装置;还有一种经过复杂的配制过程,将催化剂配制成一定浓度的浆液或膏状物,再用计量系统送入反应器。以上两种方法,前者的设备投资很高,加入过程易堵,也没有准确有效的方法获知催化剂加料器内催化剂的含有量。后者的配制过程极其复杂,单催化剂的配制就需要十个小时以上,且催化剂将浆液或膏状物带入反应系统,对反应系统有影响。

[0003] 聚烯烃催化剂通常具有很高的活性,在实际操作中要求催化剂以十分稳定和精确控制的极小流量加入到聚合反应器内,否则就会造成聚合反应不稳定,导致产品质量波动或反应器内的结块。因此,如何将催化剂均匀、准确地加入聚合反应系统是需要解决的关键问题。此外固体烯烃聚合催化剂的流动性差,易在催化剂罐中粘结抱团或形成架桥,催化剂无法通过自动阀加入到进料管线中,造成催化剂无法连续进料,反应被迫停止。

[0004] 中国专利CN101786552A公开了一种粉体物料自动计量加料器,包括加料漏斗,加料漏斗的出口连接计量球阀的入口,计量球阀的物料通道内设有确定容量且可以转动的储料室,储料室的外壁紧靠计量球阀的物料通道的内壁,在储料室转动过程中,物料进出口可与计量球阀的入口或出口相连。该发明可以实现小剂量的粉料加料,但是物料易在物料通道的内壁沉积,造成计量误差。

[0005] 中国专利CN101811011A公开了一种催化剂自动加料方法,设置流化输送风管线向加料器内持续通入流化输送风,流化输送风管线上设置流化输送风调节阀和流量计,加料管上设置加料调节阀,在加料器顶部与出料管位于出料阀出口附近的管段之间设置一连通管,连通管上设有连通阀和风压调节阀,持续地向加料器内通入流化输送风,催化剂在加料器顶部的连通循环回路中循环流动,减少了催化剂输送过程中的沉积堵塞,加料不稳定问题,但该设备的循环装置设置在加料器顶部,循环过程中需要很强的流化输送风,该装置一般使用压缩空气作为流化输送风,因此设备成本较高,而该发明还要求通过流化输送风保证加料器内压力恒定低于或等于催化剂罐充压压力、高于再生器压力,这样对设备的要求更高,增加了生产成本。

[0006] 中国专利CN102993342 A提供一种粉状聚烯烃催化剂的加料系统。该系统包括催化剂罐、中间罐和风机,催化剂罐通过管线与中间罐相连,管线上设置一个自动阀,风机的出入口分别用管线与中间罐的顶部和底部相连组成循环回路,管线上靠近中间罐顶部位置设置出口,通过管线与后系统连接。与后系连接的统管线上设置两个串联的自动阀,自动阀之间设置一个定量管;在两个自动阀的出口分别设置一个气体吹扫管线。该发明可以在常压下将固体催化剂连续加入到反应系统中,但由于缺乏催化剂的计量装置,催化剂的加

入量无法控制。而且此加料系统采用一个催化剂罐和一个中间罐,催化剂加料流程长,催化剂容易在中间罐富集和残留,造成催化剂的浪费。

[0007] 目前缺少一种设备构造简单,便于维修维护,能够固体聚烯烃催化剂颗粒可以连续、平稳而又精确地加入到聚合反应器中的催化剂加料器。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种聚烯烃固体催化剂的旋转加料器。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供一种聚烯烃固体催化剂的旋转加料器,所述加料器包括:

[0010] 一外壳,所述外壳内部形成有一腔体;

[0011] 一椭球体,所述椭球体横向设置,所述椭球体表面设有一圈凹槽,所述椭球体设于所述腔体内并与所述腔体紧密贴合且能在所述腔体内绕横向轴线滚动;以及

[0012] 一连接轴,所述连接轴设于椭球体的横向轴线上,所述外壳上对应于所述连接轴的位置设有一孔,所述连接轴穿过所述孔。

[0013] 进一步的,所述腔体的上方与下方空间始终与所述凹槽相通。催化剂连续进入凹槽中,能够随着椭球体旋转通过凹槽进行连续下料。

[0014] 进一步的,所述凹槽为坡形。凹槽的大小和形状,直接影响催化剂连续下料、精确计量和控制,椭球体表面的凹槽呈凹坡形,有利于催化剂连续进入凹槽中,更加有利于随着椭球体旋转通过凹槽连续下料。

[0015] 进一步的,所述凹槽与横向轴线的夹角大于 $0^{\circ}$ 且小于 $90^{\circ}$ ,优选的大于 $15^{\circ}$ 且小于 $75^{\circ}$ ,更优选的大于 $30^{\circ}$ 且小于 $60^{\circ}$ 。凹槽与横向轴线之间夹有一定角度,更容易控制催化剂的下料速度和下料量。

[0016] 进一步的,所述腔体表面、椭球体表面及凹槽表面均为光滑表面。椭球体表面的光滑有利于椭球体与腔体表面之间的密封,凹槽表面的光滑有利于催化剂的下料,有效的防止凹槽内催化剂的残留,有利于催化剂下料的精确计量和控制。

[0017] 本发明的有益效果是:该加料器构造简单,能够使固体聚烯烃催化剂颗粒连续、平稳而又精确地加入到聚合反应器中,既节省了聚烯烃的生产成本,又便于设备的维修维护。

### 附图说明

[0018] 图1为本发明所述的聚烯烃催化剂的加料器的结构示意图。

[0019] 图2为本发明所述的聚烯烃催化剂的加料器中椭球体的剖面图。

[0020] 其中,附图标记:

[0021] 1、外壳

[0022] 2、椭球体

[0023] 3、凹槽

[0024] 4、连接轴

[0025]  $\alpha$ 、夹角

## 具体实施方式

[0026] 下面通过实施例对本发明进行具体描述,有必要在此指出的是本实施例只用于对本发明进行进一步的说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,该领域人员可以根据上述本发明的内容做出相应的一些非本质的改进和调整。

[0027] 一种聚烯烃固体催化剂的旋转加料器,所述加料器包括:

[0028] 一外壳1,所述外壳1内部形成有一腔体;

[0029] 一椭球体2,所述椭球体2横向设置,所述椭球体2表面设有一圈凹槽3,所述椭球体2设于所述腔体内并与所述腔体紧密贴合且能在所述腔体内绕横向轴线滚动;以及

[0030] 一连接轴4,所述连接轴4设于椭球体2的横向轴线上,所述外壳1上对应于所述连接轴4的位置设有一孔,所述连接轴4穿过所述孔。

[0031] 进一步的,所述腔体的上方与下方空间始终与所述凹槽3相通。催化剂连续进入凹槽3中,能够随着椭球体2旋转通过凹槽3进行连续下料。

[0032] 进一步的,所述凹槽3为坡形。凹槽3的大小和形状,直接影响催化剂连续下料、精确计量和控制,椭球体2表面的凹槽3呈凹坡形,有利于催化剂连续进入凹槽3中,更加有利于随着椭球体2旋转通过凹槽连续下料。

[0033] 进一步的,所述凹槽3与横向轴线的夹角 $\alpha$ 大于 $0^\circ$ 且小于 $90^\circ$ ,优选的大于 $15^\circ$ 且小于 $75^\circ$ ,更优选的大于 $30^\circ$ 且小于 $60^\circ$ 。凹槽3与横向轴线之间夹有一定角度,更容易控制催化剂的下料速度和下料量。

[0034] 进一步的,所述腔体表面、椭球体2表面及凹槽3表面均为光滑表面。椭球体2表面的光滑有利于椭球体2与腔体表面之间的密封,凹槽3表面的光滑有利于催化剂的下料,有效的防止凹槽3内催化剂的残留,有利于催化剂下料的精确计量和控制。

[0035] 实施例1

[0036] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为 $15^\circ$ ,并用失效Ti系催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定,具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分,测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量,并取平均值,然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线,并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式,确定可以通过调节椭球体2的旋转速度,对催化剂下料量进行精确计量和控制,椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0037] 实施例2

[0038] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为 $20^\circ$ ,并用失效Cr系催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定,具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分,测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量,并取平均值,然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线,并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式,确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度,对催化剂下料量进行精确计量和控制,椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0039] 实施例3

[0040] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为30°，并用失效茂金属催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定，具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分，测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量，并取平均值，然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线，并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式，确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度，对催化剂下料量进行精确计量和控制，椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0041] 实施例4

[0042] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为40°，并用失效茂金属催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定，具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分，测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量，并取平均值，然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线，并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式，确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度，对催化剂下料量进行精确计量和控制，椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0043] 实施例5

[0044] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为50°，并用失效Cr系催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定，具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分，测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量，并取平均值，然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线，并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式，确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度，对催化剂下料量进行精确计量和控制，椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0045] 实施例6

[0046] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为60°，并用失效Cr系催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定，具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分，测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量，并取平均值，然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线，并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式，确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度，对催化剂下料量进行精确计量和控制，椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0047] 实施例7

[0048] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为65°，并用失效Ti系催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定，具体过程是将椭球体2的旋转速度

分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分,测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量,并取平均值,然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线,并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式,确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度,对催化剂下料量进行精确计量和控制,椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0049] 实施例8

[0050] 确定了椭球体2表面的一圈凹槽3的方向与横向轴线的夹角 $\alpha$ 为75° $^{\circ}$ ,并用失效Ti系催化剂对椭球体2的不同旋转速度进行精确计量标定,具体过程是将椭球体2的旋转速度分别设定为2转/分、4转/分、6转/分、7转/分、8转/分、9转/分、10转/分、12转/分、14转/分、16转/分、20转/分、30转/分,测量其在5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、1小时的催化剂下料量,并取平均值,然后绘制出该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线,并确定其关系式。得到该种催化剂下料量与椭球体2旋转速度的关系曲线或关系式,确定可以在现通过调节椭球体2的旋转速度,对催化剂下料量进行精确计量和控制,椭球体2的旋转是由电动机控制的。

[0051] 本发明所述加料器不用对每一种催化剂都进行标定,精确进行一次标定就可以,通过体积流量以及催化剂的密度,就可以计算出催化剂的加入质量。从而说明采用本发明的固体聚烯烃催化剂的加料器是一种设备构造简单,能够使固体聚烯烃催化剂颗粒连续、平稳而又精确地加入到聚合反应器中的催化剂加料器。该加料器既节省了聚烯烃的生产成本,又便于设备的维修维护。

[0052] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

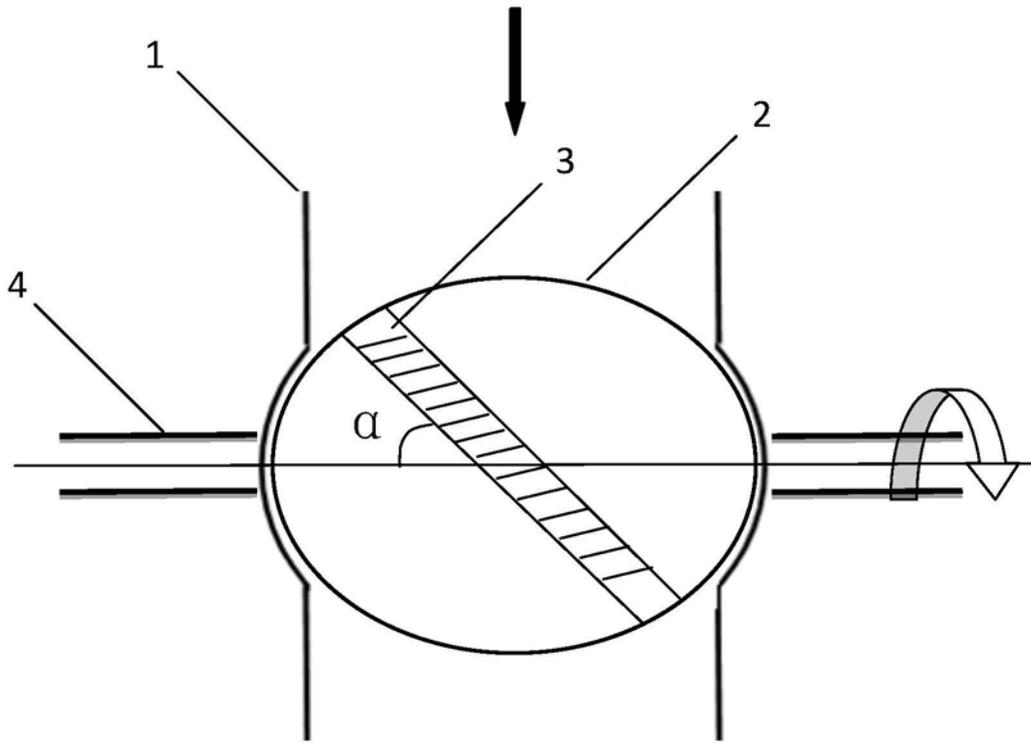


图1

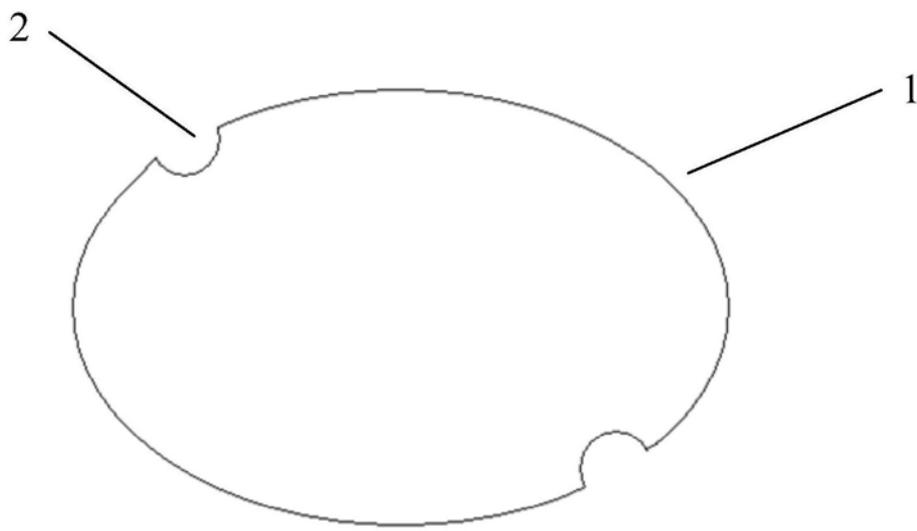


图2