



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111283946 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010103940.9

(22)申请日 2020.02.20

(71)申请人 东莞海瑞斯新材料科技有限公司  
地址 523000 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区生产力大厦133-134室

(72)发明人 罗振寰 刘润红

(74)专利代理机构 广州恒华智信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 44299  
代理人 姜宗华

(51)Int.Cl.

B29C 44/02(2006.01)

B29C 44/34(2006.01)

B29K 23/00(2006.01)

B29K 105/00(2006.01)

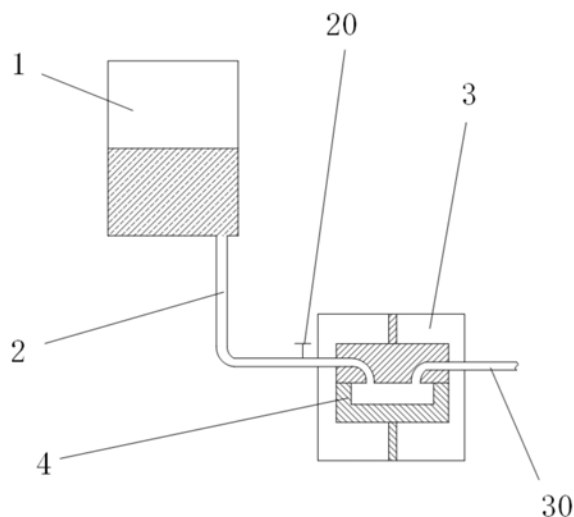
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种在模内发泡成型的物料发泡方法

## (57)摘要

一种在模内发泡成型的物料发泡方法,包括以下步骤:步骤A、将塑胶粒导入模具内部;步骤B、加压加热装置对模具施压并加热,若塑胶粒为聚烯烃材料,则进行步骤C,若塑胶粒为热塑性弹性体,则直接进行步骤D;步骤C、在模具中用超临界流体进行高压浸渗,超临界流体浸渗塑胶粒,得到超临界流体浸渗的塑胶粒;步骤D、泄压后,塑胶粒在模具内部1:1发泡成型,发泡成型后冷却模具,模具冷却后进行开模操作,取出发泡产品。上述发泡方法并不需要使用注塑机或者挤出机,同时也不必设置缓冲罐,大大降低了材料发泡的设备成本。此外,上述发泡方法采用了加热的方式,材料发泡时处于熔融或软化状态,发泡效率高,可使塑胶粒充分发泡成型。



1. 一种在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:所述发泡方法包括以下步骤:  
步骤A、将塑胶粒导入模具内部;  
步骤B、加压加热装置对模具施压并加热,若塑胶粒为聚烯烃材料,则进行步骤C,若塑胶粒为热塑性弹性体,则直接进行步骤D;  
步骤C、在模具中用超临界流体进行高压浸渗,超临界流体浸渗塑胶粒,得到超临界流体浸渗的塑胶粒;  
步骤D、泄压后,塑胶粒在模具内部1:1发泡成型,发泡成型后冷却模具,模具冷却后进行开模操作,取出发泡产品。
2. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:所述超临界流体包括二氧化碳、水、甲烷、乙烷、乙烯、丙烯、甲醇、乙醇、丙酮、氮气中的一种或多种。
3. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:高压渗透的压强范围为5~60MPa,温度范围为比塑胶粒软化点高5℃至比塑胶粒熔点低3℃,渗透持续时间为0.5~8h。
4. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:在所述步骤D中,模具内部的温度范围为比塑胶粒熔点低25℃至比塑胶粒熔点高25℃,在泄压前,模具内部的压强范围为大于0.1MPa并且小于或等于40MPa,保压时间为0.2~5h;在泄压后,发泡持续时间为5~10min,模具冷却至40℃以下后进行开模操作。
5. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:若塑胶粒为聚烯烃材料,在步骤A之前,还进行以下步骤:步骤E、使塑胶粒发生交联反应,得到交联的塑胶粒。
6. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:加压加热装置为模压机。
7. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:聚烯烃组合物包括聚烯烃材料,所述聚烯烃组合物材料还掺杂有交联剂、填充剂、助剂中的一种或多种。
8. 根据权利要求7所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:聚烯烃材料包括乙烯~乙酸乙烯酯共聚物、聚烯烃弹性体、低密度聚乙烯、三元乙丙橡胶中的一种或多种。
9. 根据权利要求7所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:交联剂为过氧化物;填充剂包括碳酸钙、滑石粉、云母粉、陶土、锌氧粉、钛白粉中的至少一种;助剂可以包括石蜡、硬脂酸、锌盐、钙盐中的至少一种。
10. 根据权利要求1所述的在模内发泡成型的物料发泡方法,其特征在于:热塑性弹性体包括热塑性聚氨酯、热塑性聚酯弹性体、嵌段聚醚酰胺弹性体、聚乙烯、聚丙烯中的一种或多种。

## 一种在模内发泡成型的物料发泡方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及物理发泡方法,尤其是涉及一种在模内发泡成型的物料发泡方法。

### 背景技术

[0002] 在发泡成型过程或发泡聚合物材料中,通过物理发泡剂或化学发泡剂的添加与反应,形成了蜂窝状或多孔状结构。发泡成型的基本步骤是形成泡核、泡核生长或扩大以及泡核的稳定。

[0003] 中国专利CN109517262A公开了一种全程保压的超临界流体发泡方法,该超临界流体发泡方法是在储料罐中制作渗透后塑胶粒,然后通过注塑机或者挤出机将产品注塑或挤出成型。然而,注塑机和挤出机的成本较高,上述设备的购买和检修将大大增加发泡工艺的整体成本。

[0004] 中国专利CN110157086A公开了一种直接在模内形成发泡产品的物理发泡方法,该物理发泡方法将模具放入压力釜中,压力釜泄压时半成品在模内直接进行1:1发泡。然而,上述物理发泡方法的型胚还是需要通过射出机、挤出机或模压机制作,因此同样制约了发泡工艺成本的降低。此外,上述物理发泡方法在常温下进行1:1发泡,发泡效率低。

### 发明内容

[0005] 本发明技术方案是针对上述情况的,为了解决上述问题而提供一种在模内发泡成型的物料发泡方法,所述发泡方法包括以下步骤:

[0006] 步骤A、将塑胶粒导入模具内部;

[0007] 步骤B、加压加热装置对模具施压并加热,若塑胶粒为聚烯烃材料,则进行步骤C,若塑胶粒为热塑性弹性体,则直接进行步骤D;

[0008] 步骤C、在模具中用超临界流体进行高压浸渗,超临界流体浸渗塑胶粒,得到超临界流体浸渗的塑胶粒;

[0009] 步骤D、泄压后,塑胶粒在模具内部1:1发泡成型,发泡成型后冷却模具,模具冷却后进行开模操作,取出发泡产品。

[0010] 进一步,所述超临界流体包括二氧化碳、水、甲烷、乙烷、乙烯、丙烯、甲醇、乙醇、丙酮、氮气中的一种或多种。

[0011] 进一步,高压渗透的压强范围为5~60MPa,温度范围为比塑胶粒软化点高5℃至比塑胶粒熔点低3℃,渗透持续时间为0.5~8h。

[0012] 进一步,在所述步骤D中,模具内部的温度范围为比塑胶粒熔点低25℃至比塑胶粒熔点高25℃,在泄压前,模具内部的压强范围为大于0.1MPa并且小于或等于40MPa,保压时间为0.2~5h;在泄压后,发泡持续时间为5~10min,模具冷却至40℃以下后进行开模操作。

[0013] 进一步,若塑胶粒为聚烯烃材料,在步骤A之前,还进行以下步骤:步骤E、使塑胶粒发生交联反应,得到交联的塑胶粒。

[0014] 进一步,在所述步骤E中,交联反应以化学交联方式或电子束辐照方式进行。

[0015] 进一步,聚烯烃组合物包括聚烯烃材料,所述聚烯烃组合物材料还掺杂有交联剂、填充剂、助剂中的一种或多种。

[0016] 进一步,聚烯烃材料包括乙烯~乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚烯烃弹性体(POE)、低密度聚乙烯(LDPE)、三元乙丙橡胶(EPDM)中的一种或多种。

[0017] 进一步,热塑性弹性体包括热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性聚酯弹性体(TPEE)、嵌段聚醚酰胺弹性体(Pebax)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)中的一种或多种。

[0018] 采用上述技术方案后,本发明的效果是:上述发泡方法并不需要使用注塑机或者挤出机,同时也不必设置缓冲罐,大大降低了材料发泡的设备成本。此外,上述发泡方法采用了加热的方式,材料发泡时处于熔融或软化状态,发泡效率高,可使塑胶粒充分发泡成型。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明涉及的采用压力釜的发泡设备的示意图;

[0020] 图2为本发明涉及的采用模压机的发泡设备的示意图。

## 具体实施方式

[0021] 下面通过实施例对本发明技术方案进一步的描述:

[0022] 本发明提供一种在模内发泡成型的物料发泡方法,如图1和图2所示,该发泡方法使用的设备包括:储料罐1、传输管路2、加压加热装置3和模具4,传输管路2的一端与储料罐1内部连通,另一端与模具4内部连通,模具4位于加压加热装置3内部,传输管路2中具有阀门20。在本实施例中,加压加热装置3可以为压力釜或模压机(也称油压机)。当加压加热装置3为压力釜时,模具4具有通孔40;当加压加热装置3为模压机时,模压机具有高压管路30,高压管路30与模具4内部连通。

[0023] 该发泡方法包括以下步骤:

[0024] 步骤A、打开传输管路2的阀门20,将塑胶粒通过传输管路2从储料罐1导入模具4内部;

[0025] 步骤B、加压加热装置3对模具4施压并加热,若塑胶粒为聚烯烃材料,则进行步骤C,若塑胶粒为热塑性弹性体,则直接进行步骤D;

[0026] 步骤C、在模具中用超临界流体进行高压浸渗,超临界流体通过高压管路30或模具的通孔40浸渗塑胶粒,得到超临界流体浸渗的塑胶粒;

[0027] 步骤D、泄压后,塑胶粒在模具4内部1:1发泡成型,发泡成型后冷却模具4,模具4冷却后进行开模操作(即将模具的上模和下模分离),取出发泡产品。

[0028] 作为一种优选的方案,若塑胶粒为聚烯烃材料,在步骤A之前,还进行以下步骤:步骤E、使塑胶粒发生交联反应,得到交联的塑胶粒。

[0029] 上述发泡方法并不需要使用注塑机或者挤出机,同时也不必设置缓冲罐,大大降低了材料发泡的设备成本。此外,上述发泡方法采用了加热的方式,材料发泡时处于熔融或软化状态,发泡效率高,可使塑胶粒充分发泡成型。

[0030] -导入塑胶粒-

[0031] 打开传输管路的阀门,将塑胶粒通过传输管路从储料罐导入模具内部。

[0032] 可用于本发明的超临界流体发泡方法的塑胶粒包括聚烯烃组合物和热塑性弹性体。

[0033] 聚烯烃组合物包括聚烯烃材料,并且聚烯烃材料掺杂有交联剂、填充剂、助剂中的一种或多种。交联剂可以与聚烯烃树脂相作用,在聚合物分子链之间形成桥键,变为三维结构的不溶性物质;填充剂可以改善物料性能,能增容、增重,降低物料的成本的固体物质;助剂可以提高主材料的流动性。其中,以聚烯烃材料的重量份为100phr计,交联剂的量可以为0.15phr-1.1phr,优选0.25phr~1.0phr,填充剂的量可以为30phr以下,助剂的量可以为10phr以下。

[0034] 聚烯烃材料可以包括乙烯~乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚烯烃弹性体(POE)、低密度聚乙烯(LDPE)、三元乙丙橡胶(EPDM)中的一种或多种。例如,聚烯烃材料可以为EVA,其中乙酸乙烯酯的摩尔含量为5%~40%,或者可以为EVA/POE的混合物,掺混比例为100/0.1~0.1/100,或者可以为聚烯烃材料与橡胶材料的共混物,例如EVA/POE/EPDM(三元乙丙橡胶)共混物,掺混比例为100/0.1/0.1~0.1/100/20。

[0035] 交联剂可以包括过氧化物,例如包括过氧化二异丙苯(DCP)、双叔丁基过氧化二异丙基苯(BIPB)中的一种或多种。

[0036] 填充剂可以包括碳酸钙、滑石粉、锌氧粉、钛白粉中的一种或多种。

[0037] 助剂可以包括石蜡、硬脂酸中的一种或多种。

[0038] 热塑性弹性体可以包括热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性聚酯弹性体(TPEE)、嵌段聚酰胺弹性体(Pebax)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)中的一种或多种。

[0039] -施压和加热-

[0040] 打开传输管路的阀门,塑胶粒通过传输管路从储料罐传输至模具内部,加压加热装置内部对模具施压并加热,直到模具内部的压强和温度恒定。

[0041] 作为一种优选的方案,加压加热装置为模压机。与压力釜相比,由于模压机热传导快,因此模压机需提供的加热温度相对较低,比较节能;此外,由于模压机导热性好,因此浸渗时间短,并且产品拿取方便,可大大提高生产效率。

[0042] -浸渗塑胶粒-

[0043] 在模具中用超临界流体进行高压浸渗,超临界流体通过高压管路或模具的通孔浸渗塑胶粒,得到超临界流体浸渗的塑胶粒。其中,超临界流体可以包括二氧化碳、水、甲烷、乙烷、乙烯、丙烯、甲醇、乙醇、丙酮、氮气中的一种或多种。高压渗透的压强范围为5~60MPa,温度范围为比塑胶粒软化点高5℃至比塑胶粒熔点低3℃,渗透持续时间为0.5~8h。在所得的超临界流体浸渗的塑胶粒中,塑胶粒的超临界流体渗透量以重量计为1~10%。当高压浸渗的温度接近原料的熔点,原料将变成熔融状态,无法顺利浸渗超临界流体;当高压浸渗的温度接近原料的软化温度,原料呈现较硬的状态(即强度太高),超临界流体无法留在原料中。

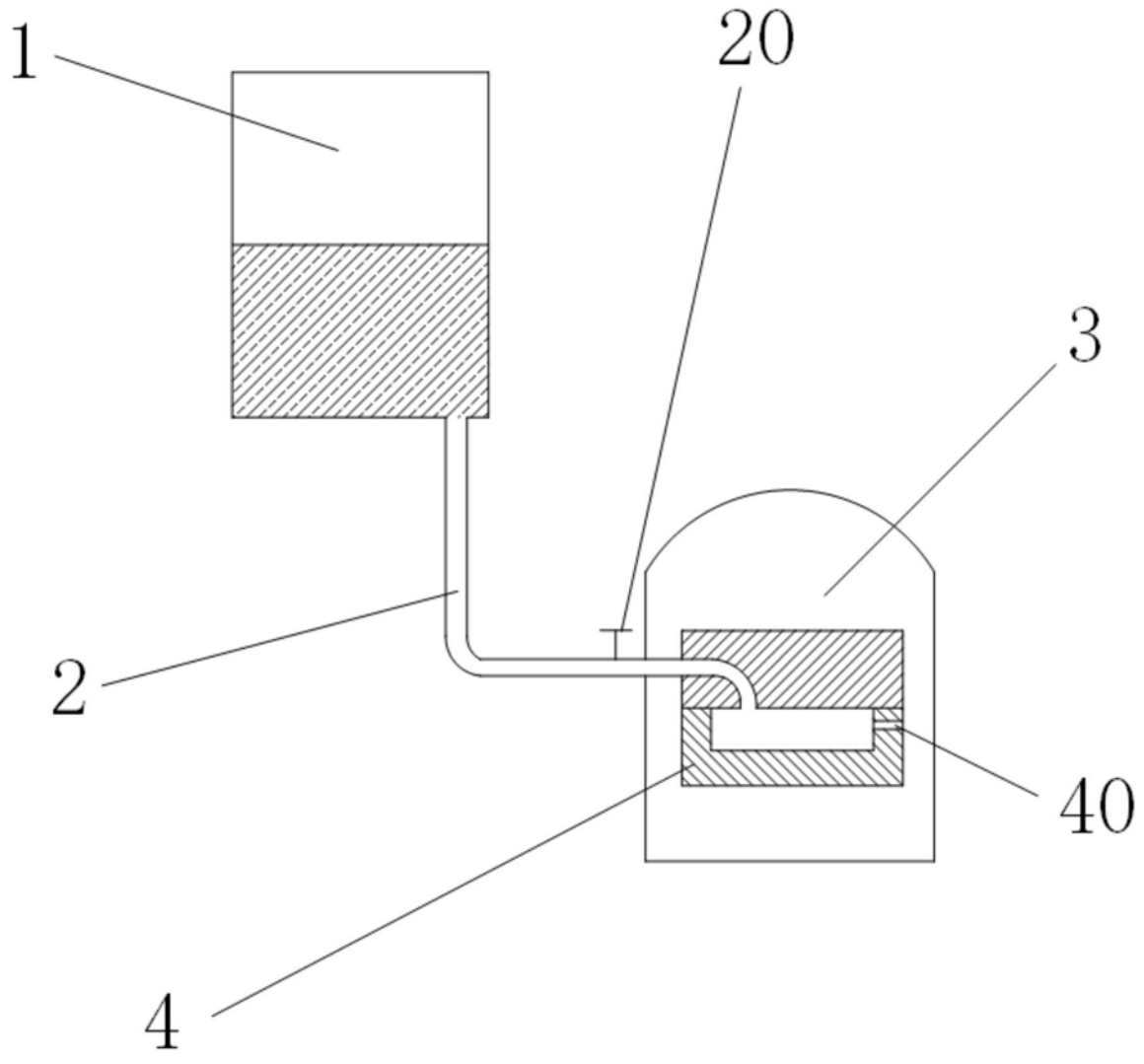


图1

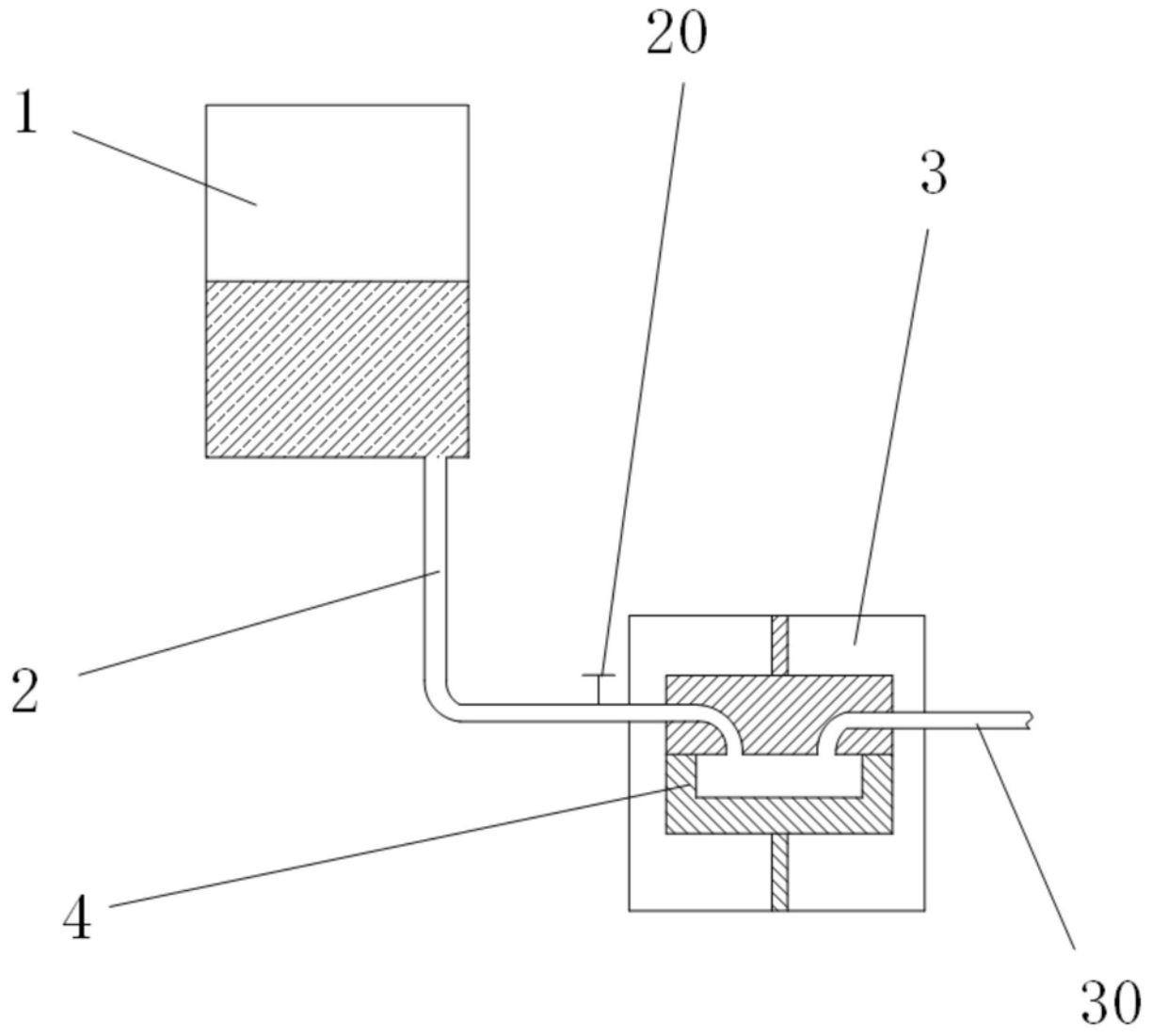


图2