



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106674583 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201710028355.5 *C08J 9/228*(2006.01)
(22)申请日 2017.01.18 *C08L 23/12*(2006.01)
(65)同一申请的已公布的文献号 *C08K 3/22*(2006.01)
申请公布号 CN 106674583 A *C08K 5/098*(2006.01)

审查员 王帅

(43)申请公布日 2017.05.17

(73)专利权人 中广核博繁新材料(苏州)有限公司

地址 215100 江苏省苏州市相城区黄埭镇
东桥长平路8号

(72)发明人 陈千峰

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 刘哲源

(51)Int.Cl.

C08J 9/16(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种发泡聚丙烯珠粒及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种发泡聚丙烯珠粒及其制备方法,属于聚丙烯树脂制备领域。发泡聚丙烯珠粒的制备方法包括:将结晶度为25%—40%的第一聚丙烯树脂和熔点为126℃—140℃的第二聚丙烯树脂在成核剂的作用下制备出聚丙烯微粒;对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,得到第一发泡珠粒;将第一发泡珠粒进行预压处理,得到预压珠粒;将预压珠粒进行第二次发泡处理,即得发泡聚丙烯珠粒。本发明能够提高发泡聚丙烯珠粒泡孔的均匀性和完整性,降低发泡所需压力,降低能耗,节约成本。

1. 一种发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,其包括以下步骤:

利用聚丙烯树脂原料在成核剂的作用下制备聚丙烯微粒,所述聚丙烯树脂原料包括结晶度为25%—40%的第一聚丙烯树脂和熔点为126℃—148℃的第二聚丙烯树脂,其中,所述第一聚丙烯树脂占所述聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为10%—30%,所述第二聚丙烯树脂占所述聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为90%—70%;

对所述聚丙烯微粒在压力为2Mpa—3Mpa、发泡温度为130℃—140℃的条件下进行第一次发泡处理,得到第一发泡珠粒;

将所述第一发泡珠粒加压至0.5Mpa—0.7Mpa进行预压处理,加压时间为20h—40h,得到预压珠粒;

将所述预压珠粒在温度为90℃—110℃、压力为0.2Mpa—0.4Mpa的条件下进行第二次发泡处理,处理时间为6s—30s。

2. 根据权利要求1所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,所述第一聚丙烯树脂和所述第二聚丙烯树脂为均聚物或共聚物,其中,所述共聚物为二元共聚物或三元共聚物,并且所述第一聚丙烯树脂和所述第二聚丙烯树脂的熔融指数均为6.5g/10min—8g/10min。

3. 根据权利要求1所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,所述第二聚丙烯树脂的熔点为126℃—148℃。

4. 根据权利要求1所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,所述成核剂占所述聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为0.5%—0.6%,所述成核剂的粒径为0.5 μ m—2 μ m。

5. 根据权利要求4所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,所述成核剂包括氮化硼、碳酸钠、碳酸钾、二氧化钛、二氧化硅、三氧化二铝、滑石粉、碳酸镁、苯甲酸、己二酸、二苯基醋酸、苯甲酸钠、硬脂酸钠、硬脂酸钙、醋酸钠、对苯酚磺酸钠、对苯酚磺酸钙和苯酚钠中的一种或多种。

6. 根据权利要求5所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,所述成核剂包括碳酸钠、二氧化硅和硬脂酸钠,并且所述碳酸钠、所述二氧化硅和所述硬脂酸钠的重量比为(1—2):(1—2):(1—2)。

7. 根据权利要求1—6任一项所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,利用所述聚丙烯树脂原料在所述成核剂的作用下制备所述聚丙烯微粒包括:混炼步骤、挤出步骤、拉丝步骤和切粒步骤,并且

在所述混炼步骤中添加所述成核剂和第一助剂,所述第一助剂包括分散剂、降烟剂、抗氧化剂、抗静电剂、紫外吸收剂、阻燃剂、偶联剂、稳定剂和润滑剂中的一种或多种,所述第一助剂的加量占所述聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为1%—20%。

8. 根据权利要求1—6任一项所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,在所述第一次发泡处理时添加第二助剂,所述第二助剂包括分散剂、乳化剂、低电导率介质、表面活性剂和消泡剂中的一种或多种,所述第二助剂的加量占所述聚丙烯微粒的重量百分比为1%—10%。

9. 根据权利要求1—6任一项所述的发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其特征在于,所述制备方法还包括:在制备所述聚丙烯微粒时向所述聚丙烯树脂原料中添加黄色色母粒,所述黄色色母粒的加量占所述聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为4%—10%。

10. 一种发泡聚丙烯珠粒,其特征在于,其是由权利要求1—9任一所述的制备方法制备而成的。

一种发泡聚丙烯珠粒及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及聚丙烯树脂制备领域,具体而言,涉及一种发泡聚丙烯珠粒及其制备方法。

背景技术

[0002] 泡沫塑料具有质轻、隔热、隔音、缓冲、比强度高、价格低廉等优点,因此在包装业、工业、农业、交通运输业、军事工业、航天工业及日用品等领域得到广泛应用。常用的泡沫塑料有发泡聚苯乙烯(PS)、发泡聚乙烯(PE)、发泡聚丙烯(PP)和发泡聚氨酯(PU)等。

[0003] 与传统的发泡PS、发泡PE相比,发泡PP具有许多独特的优点:(1)优良的耐热性,发泡PS通常在80℃下使用,发泡PE仅能耐70—80℃,而发泡PP能耐120℃,可以在高温环境下长期使用;(2)优良的力学性能,PP的弯曲模量远大于PE,因此PP泡沫的静态载荷能力优于PE泡沫,而且PP泡沫的冲击性能优于PS泡沫;此外,发泡PP还具有显著的隔热性,优良的耐化学腐蚀性,良好的耐应力开裂性。基于上述优点,PP发泡材料在许多工业领域的应用尤其是在汽车工业和食品包装工业的应用极具竞争力,可以替代现有的PS泡沫和PE泡沫,应用前景非常广阔。

[0004] 但是制备发泡聚丙烯珠粒的现有技术仍然存在发泡珠粒泡孔不均匀完整、从而影响成型产品质量的技术问题,同时现有技术制备过程中发泡压力高,增加了设备成本和能耗。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其能够提高发泡聚丙烯珠粒泡孔的均匀性和完整性,并且降低发泡所需压力,从而降低生产能耗,节约成本,同时获得超轻质的发泡聚丙烯珠粒。

[0006] 本发明的另一目的在于提供一种发泡聚丙烯珠粒,其具有均匀、完整的泡孔,并且超轻质。

[0007] 本发明的实施例是这样实现的:

[0008] 一种发泡聚丙烯珠粒的制备方法,其包括以下步骤:

[0009] 利用聚丙烯树脂原料在成核剂的作用下制备聚丙烯微粒,聚丙烯树脂原料包括结晶度为25%—40%的第一聚丙烯树脂和熔点为126℃—148℃的第二聚丙烯树脂,其中,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为10%—30%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为90%—70%;

[0010] 对聚丙烯微粒在压力为2Mpa—3Mpa、发泡温度为130℃—140℃的条件下进行第一次发泡处理,得到第一发泡珠粒;

[0011] 将第一发泡珠粒加压至0.5Mpa—0.7Mpa进行预压处理,加压时间为20h—40h,得到预压珠粒;

[0012] 将预压珠粒在温度为90℃—110℃、压力为0.2Mpa—0.4Mpa的条件下进行第二次

发泡处理,处理时间为6s—30s。一种发泡聚丙烯珠粒,其是由上述的制备方法制备而成的。

[0013] 本发明实施例的有益效果是:

[0014] 本发明实施例的发泡聚丙烯珠粒的制备方法以结晶度为25%—40%的第一聚丙烯树脂和熔点为126℃—148℃的第二聚丙烯树脂为原料,对其制备出的聚丙烯微粒进行第一次发泡处理、预压处理以及第二次发泡处理。本发明实施例的制备方法通过第一次发泡处理将第一发泡珠粒的密度控制在 $30\text{g}/\text{dm}^3$ — $60\text{g}/\text{dm}^3$ 内,通过预压处理,增强第一发泡珠粒的强度,获得预压珠粒,从而保证在对预压珠粒进行第二次发泡处理时,降低对发泡压力的要求,有利于发泡聚丙烯珠粒的粒子密度均匀,从而减少客户在后续成型产品的量产中的机器参数调整次数,而且可以保证发泡聚丙烯珠粒的泡孔均匀完整,以及成型产品的外观不变形及尺寸稳定。并且,本发明实施例通过第二次发泡处理,可以通过更加温和的发泡条件来达到同样的发泡效果,有效降低了对发泡压力和温度的要求,减少了生产能耗以及对设备的投入成本,大幅节约发泡成本,而且也因为避免高压高温作业,大大提高了作业安全性。

具体实施方式

[0015] 下面将结合实施例对本发明的实施方案进行详细描述,但是本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本发明,而不应视为限制本发明的范围。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0016] 下面对本发明涉及的术语进行说明。

[0017] “发泡压力”是指在发泡时所需的反应压力。

[0018] “成型最低蒸汽压力”是指成品发泡聚丙烯珠粒在进行二次加工时所需的最低蒸汽压力。

[0019] 本发明实施例的发泡聚丙烯珠粒的制备方法包括以下步骤:

[0020] 步骤1:制备聚丙烯微粒

[0021] 利用聚丙烯树脂原料在成核剂的作用下制备聚丙烯微粒,聚丙烯树脂原料包括结晶度为25%—40%的第一聚丙烯树脂和熔点为126℃—148℃的第二聚丙烯树脂,其中,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为10%—30%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为90%—70%。具体地:

[0022] 将第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂按照重量百分比分别为10%—30%和90%—70%的比例添加。在本发明实施例中,第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂为均聚物或共聚物。其中,共聚物为二元共聚物或三元共聚物。并且第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂的熔融指数均为 $6.5\text{g}/10\text{min}$ — $8\text{g}/10\text{min}$ 。第二聚丙烯树脂的熔点为126℃—148℃。

[0023] 同时,添加占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为0.5%—0.6%的成核剂。优选地,成核剂的粒径为 $0.5\mu\text{m}$ — $2\mu\text{m}$ 。成核剂可以是无机成核剂,也可以有机成核剂。在本发明实施例中,成核剂包括氮化硼、碳酸钠、碳酸钾、二氧化钛、二氧化硅、三氧化二铝、滑石粉、碳酸镁、苯甲酸、己二酸、二苯基醋酸、苯甲酸钠、硬脂酸钠、硬脂酸钙、醋酸钠、对苯酚磺酸钠、对苯酚磺酸钙和苯酚钠中的一种或多种。优选地,成核剂包括碳酸钠、二氧化硅和硬脂酸钠。并且碳酸钠、二氧化硅和硬脂酸钠的重量比为(1—2):(1—2):(1—2)。优选地,碳酸

钠、二氧化硅和硬脂酸钠的重量比为1:1:1。对于前述成核剂的其他组合,本发明实施例不一一列举说明。

[0024] 将添加有成核剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中经混炼步骤、挤出步骤、拉丝步骤和切粒步骤后获得聚丙烯微粒。在混炼步骤中添加第一助剂。第一助剂为分散剂、降烟剂、抗氧剂、抗静电剂、紫外吸收剂、阻燃剂、偶联剂、稳定剂和润滑剂中的一种或多种组合,第一助剂的加量占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为1%—20%。优选地,第一助剂的加量占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为2%—15%。

[0025] 步骤2:第一次发泡处理

[0026] 对所述聚丙烯微粒在压力为2Mpa—3Mpa、发泡温度为130℃—140℃的条件下进行第一次发泡处理,得到第一发泡珠粒。具体地:

[0027] 将步骤1的聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,压力为2Mpa—3Mpa、发泡温度为130℃—140℃,使聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至常规大气压强,从而得到密度为30g/dm³—60g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发泡珠粒。反应釜用于进行第一次发泡处理。在本发明的其他实施例中,第一次发泡处理也可以在其他发泡设备或发泡容器中进行,例如发泡机。

[0028] 在第一次发泡处理时添加第二助剂。第二助剂包括分散剂、乳化剂、低电导率介质、表面活性剂和消泡剂中的一种或多种。第二助剂的加量占聚丙烯微粒原料总量的重量百分比为1%—10%。优选地,第二助剂的加量占聚丙烯微粒原料总量的重量百分比为2%—8%。

[0029] 在本发明实施例中,第一次发泡处理的加压气体包括氮气、氧气、二氧化碳和空气中一种或多种。优选地,第一次发泡处理的加压气体为二氧化碳。

[0030] 经过第一次发泡处理后,第一发泡珠粒的密度为30g/dm³—60g/dm³。

[0031] 步骤3:预压处理

[0032] 将第一发泡珠粒加压至0.5Mpa—0.7Mpa,加压时间为20h—40h,得到预压珠粒。具体地:

[0033] 将第一发泡珠粒放入预压罐(为一种压力罐),缓步加压到0.5Mpa—0.7Mpa,加压时间为20h—40h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0034] 步骤4:第二次发泡处理

[0035] 将预压珠粒在温度为90℃—110℃、压力为0.2Mpa—0.4Mpa的条件下进行第二次发泡处理,处理时间为6s—30s。具体地:

[0036] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机(也是一种发泡机),然后进行加热加压,使聚丙烯珠粒在90℃—110℃、压力为0.2Mpa—0.4Mpa条件下处理6s—30s,并在瞬间释放至常规大气压强。通过第二次发泡处理后,得到密度为13g/dm³—15g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。

[0037] 经过上述步骤后便得到发泡聚丙烯珠粒。

[0038] 值得说明的是,本发明实施例的聚丙烯微粒、第一发泡珠粒、预压珠粒均可理解成本发明实施例的发泡聚丙烯珠粒,所不同的是,聚丙烯微粒、第一发泡珠粒和预压珠粒为制

备过程中的不同形态。

[0039] 为了获得黄色发泡聚丙烯珠粒,本发明实施例的制备方法还包括:向第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂中添加黄色色母粒。本领域技术人员可以根据客户对发泡聚丙烯珠粒色度深浅的要求,来具体调节黄色色母粒的加量。优选地,黄色色母粒的加量占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为4%—10%。毫无疑问地,本发明实施例还可以添加其他颜色的色母粒,例如红色、橙色和蓝色。颜色的选择和加量按照客户需求进行,涉及的添加方法和选择方法为本领域的常规方法和手段,此处不展开叙述。

[0040] 下面结合实施例对本发明进一步说明。

[0041] 表1为实施例1—实施例6制备方法的第一次发泡处理和第二次发泡处理的制备条件汇总。

[0042] 表1

[0043]

第一次发泡处理		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
树脂微粒	MFR(g/10min)	7	7.5	8	8	7.5	7
成核剂	名称	Al ₂ O ₃	硬质酸钠	Al ₂ O ₃	硬质酸钠	TiO ₂ -苯甲酸钠	Al ₂ O ₃ -苯甲酸钠
	重量 (%)	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5
抗氧剂	重量 (%)	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
发泡温度	(°C)	133.6	133.8	133.7	133.7	133.6	133.6
CO ₂ 量	Mpa	2.6	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6
EPP 粒子表面观密度	(g/dm ³)	49.3	49.6	49.6	50.4	50.8	50.7
粒子热融值	(j/g)	12.8	13.2	13.0	12.9	12.8	13.2
成型最低蒸汽压力	(MPa)	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20
成品压缩强度 (Mpa) JISK6767 ISO844 DIN53421	25%	0.29	0.28	0.26	0.28	0.29	0.30
	50%	0.43	0.42	0.43	0.39	0.42	0.40
	75%	1.08	1.03	1.05	1.04	1.06	1.02
第二次发泡处理		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
发泡温度	(度)	98.3	99.5	96.8	97.7	96.4	99.2
发泡时间	(s)	6	8	6	7	6	8
发泡压力	(Mpa)	0.27	0.26	0.26	0.28	0.25	0.28
EPP 粒子表面观密度	(g/dm ³)	13.8	13.6	14.1	13.9	14.4	13.7
成型最低蒸汽压力	(MPa)	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20
压缩强度 (Mpa) JISK6767 ISO844 DIN53421	25%	0.06	0.08	0.06	0.07	0.08	0.08
	50%	0.11	0.12	0.13	0.11	0.13	0.12
	75%	0.28	0.30	0.29	0.30	0.32	0.31

[0044] 实施例1

[0045] 以结晶度为27%的第一聚丙烯树脂和熔点为126°C的第二聚丙烯树脂为原料,第

一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为10%，第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为90%，获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为7—8g/10min的混合树脂。向两种聚丙烯树脂中添加 Al_2O_3 0.4%作为成核剂，成核剂粒径为 $0.5\mu\text{m}$ ，同时添加第一助剂：抗氧剂1.3%。将添加有成核剂和抗氧剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0046] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理，将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理，通入 CO_2 ，压力为2.6Mpa，发泡温度为 133.6°C 。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力，并在瞬间释放至大气，从而得到密度为 $49.3\text{g}/\text{dm}^3$ 的增强的聚丙烯发泡珠粒，也即是第一发泡珠粒。

[0047] 将第一发泡珠粒放入预压罐，加压到0.5Mpa，加压时间为40h。在具体实施时，本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间，当环境温度低时，加压时间长，反之，加压时间短。通过预压处理后，第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0048] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机，然后进行加热加压，将预压珠粒在 98.3°C 、压力为0.27Mpa条件下处理6s，并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后，得到密度为 $13.8\text{g}/\text{dm}^3$ 的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。如表1所示，本实施例获得发泡聚丙烯珠粒其成型最低蒸汽压力为0.20MPa，将其压缩占原体积25%的压缩量时需要的压强是0.06MPa，压缩占原体积50%的压缩量时需要的压强是0.11MPa，压缩占原体积75%的压缩量时需要的压强是0.28MPa。

[0049] 实施例2

[0050] 以结晶度为27%的第一聚丙烯树脂和熔点为 130°C 的第二聚丙烯树脂为原料，第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为12%，第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为88%，获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为7—8g/10min的混合树脂。向两种聚丙烯树脂中添加硬脂酸钠0.5%作为成核剂，成核剂粒径为 $0.8\mu\text{m}$ ，同时添加第一助剂：抗氧剂1.2%。将添加有成核剂和抗氧剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0051] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理，将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理，通入 CO_2 ，压力为2.5Mpa，发泡温度为 133.8°C 。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力，并在瞬间释放至大气，从而得到密度为 $49.6\text{g}/\text{dm}^3$ 的增强的聚丙烯发泡珠粒，也即是第一发泡珠粒。

[0052] 将第一发泡珠粒放入预压罐，加压到0.6Mpa，加压时间为30h。在具体实施时，本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间，当环境温度低时，加压时间长，反之，加压时间短。通过预压处理后，第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0053] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机，然后进行加热加压，将预压珠粒在 99.5°C 、压力为0.26Mpa条件下处理8s，并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后，得到密度为 $13.6\text{g}/\text{dm}^3$ 的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。如表1所示，本实施例获得发泡聚丙烯珠粒其成型最低蒸汽压力为0.21MPa，将其压缩占原体积25%的压缩量时需要的压强是0.08MPa，压缩占原体积50%的压缩量时需要的压强是0.12MPa，压缩占原体积75%的压缩量时需要的压强是0.30MPa。

[0054] 实施例3

[0055] 以结晶度为27%的第一聚丙烯树脂和熔点为132℃的第二聚丙烯树脂为原料,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为15%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为85%,获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为8g/10min的混合树脂。

[0056] 向两种聚丙烯树脂中添加 Al_2O_3 0.4%作为成核剂,成核剂粒径为0.8 μm ,同时添加第一助剂:抗氧剂1.3%。将添加有成核剂和抗氧剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0057] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,通入 CO_2 ,压力为2.5Mpa,发泡温度为133.7℃。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至大气,从而得到密度为49.6g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发泡珠粒。

[0058] 将第一发泡珠粒放入预压罐,加压到0.7Mpa,加压时间为20h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0059] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机,然后进行加热加压,将预压珠粒在96.8℃、压力为0.26Mpa条件下处理6s,并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后,得到密度为14.1g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。如表1所示,本实施例获得发泡聚丙烯珠粒其成型最低蒸汽压力为0.20MPa,将其压缩占原体积25%的压缩量时需要的压强是0.06MPa,压缩占原体积50%的压缩量时需要的压强是0.13MPa,压缩占原体积75%的压缩量时需要的压强是0.29MPa。

[0060] 实施例4

[0061] 以结晶度为31%的第一聚丙烯树脂和熔点为130℃的第二聚丙烯树脂为原料,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为20%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为80%,获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为8g/10min的混合树脂。

[0062] 向两种聚丙烯树脂中添加硬脂酸钠0.4%作为成核剂,成核剂粒径为1.2 μm ,同时添加第一助剂:抗氧剂1.3%。将添加有成核剂和抗氧剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0063] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,通入 CO_2 ,压力为2.5Mpa,发泡温度为133.7℃。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至大气,从而得到密度为50.4g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发泡珠粒。

[0064] 将第一发泡珠粒放入预压罐,加压到0.6Mpa,加压时间为30h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0065] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机,然后进行加热加压,将预压珠粒在97.7℃、压力为0.28Mpa条件下处理7s,并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后,得到密度为13.9g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。如表1所示,本实施例获得发泡聚丙烯珠粒其成型最低蒸汽压力为0.20MPa,将其压缩占原体积25%的压缩量时需要的压强是

0.07MPa,压缩占原体积50%的压缩量时需要的压强是0.11MPa,压缩占原体积75%的压缩量时需要的压强是0.30MPa。

[0066] 实施例5

[0067] 以结晶度为31%的第一聚丙烯树脂和熔点为135℃的第二聚丙烯树脂为原料,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为25%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为75%,获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为7.5g/10min的混合树脂。

[0068] 向两种聚丙烯树脂中添加TiO₂-苯甲酸钠0.4%作为成核剂,成核剂粒径为1.5μm,同时添加第一助剂:抗氧剂1.3%。将添加有成核剂和抗氧剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0069] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,通入CO₂,压力为2.6Mpa,发泡温度为133.6℃。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至大气,从而得到密度为50.8g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发泡珠粒。

[0070] 将第一发泡珠粒放入预压罐,加压到0.7Mpa,加压时间为20h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0071] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机,然后进行加热加压,将预压珠粒在96.4℃、压力为0.28Mpa条件下处理8s,并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后,得到密度为14.4g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。如表1所示,本实施例获得发泡聚丙烯珠粒其成型最低蒸汽压力为0.20MPa,将其压缩占原体积25%的压缩量时需要的压强是0.08MPa,压缩占原体积50%的压缩量时需要的压强是0.13MPa,压缩占原体积75%的压缩量时需要的压强是0.32MPa。

[0072] 实施例6

[0073] 以结晶度为35%的第一聚丙烯树脂和熔点为130℃的第二聚丙烯树脂为原料,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为30%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为70%,获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为7g/10min的混合树脂。

[0074] 向两种聚丙烯树脂中添加Al₂O₃-苯甲酸钠0.5%作为成核剂,成核剂粒径为2μm,同时添加第一助剂:抗氧剂1.3%。将添加有成核剂和抗氧剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0075] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,通入CO₂,压力为2.6Mpa,发泡温度为133.6℃。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至大气,从而得到密度为50.7g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发泡珠粒。

[0076] 将第一发泡珠粒放入预压罐,加压到0.7Mpa,加压时间为20h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0077] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机,然后进行加热加压,将预压珠粒在

99.2℃、压力为0.28Mpa条件下处理8s,并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后,得到密度为13.7g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。如表1所示,本实施例获得发泡聚丙烯珠粒其成型最低蒸汽压力为0.20MPa,将其压缩占原体积25%的压缩量时需要的压强是0.08MPa,压缩占原体积50%的压缩量时需要的压强是0.12MPa,压缩占原体积75%的压缩量时需要的压强是0.31MPa。

[0078] 实施例7

[0079] 以结晶度为35%的第一聚丙烯树脂和熔点为135℃的第二聚丙烯树脂为原料,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为28%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为72%,获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为8g/10min的混合树脂。

[0080] 向两种聚丙烯树脂中添加0.6%碳酸钠—二氧化硅—硬脂酸钠作为成核剂,碳酸钠、二氧化硅和硬脂酸钠的重量比为1:1:1,成核剂粒径为2μm。同时添加9.3%第一助剂:抗氧剂1.3%、分散剂5%、阻燃剂3%。将添加有成核剂、抗氧剂、分散剂和阻燃剂的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0081] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,通入CO₂,压力为3Mpa,发泡温度为140℃。并同时添加8%第二助剂:分散剂3%、乳化剂1.2%、表面活性剂0.8%以及消泡剂2%。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至大气,从而得到密度为51.2g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发泡珠粒。

[0082] 将第一发泡珠粒放入预压罐,加压到0.7Mpa,加压时间为20h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0083] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机,然后进行加热加压,将预压珠粒在96℃、压力为0.3Mpa条件下处理6s,并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后,得到密度为13.1g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。

[0084] 实施例8

[0085] 以结晶度为35%的第一聚丙烯树脂和熔点为140℃的第二聚丙烯树脂为原料,第一聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为28%,第二聚丙烯树脂占聚丙烯树脂原料总量的重量百分比为72%,获得熔体流动速率(MFR)或熔融指数为8g/10min的混合树脂。

[0086] 向两种聚丙烯树脂中添加0.6%碳酸钠—二氧化硅—硬脂酸钠作为成核剂,碳酸钠、二氧化硅和硬脂酸钠的重量比为1:1:1.2,成核剂粒径为2μm。同时添加9.7%第一助剂:抗氧剂1.5%、分散剂5%和阻燃剂3.2%,以及黄色色母粒6%。将添加有成核剂、抗氧剂、分散剂、阻燃剂以及黄色色母粒的第一聚丙烯树脂和第二聚丙烯树脂在挤出机中混炼、挤出、拉丝和切粒后获得聚丙烯微粒。

[0087] 对聚丙烯微粒进行加热加压的第一次发泡处理,将聚丙烯微粒投入反应釜中进行加热加压处理,通入CO₂,压力为3Mpa,发泡温度为140℃。并同时添加6%第二助剂:分散剂3%、表面活性剂1%以及消泡剂2%。聚丙烯微粒在高温高压下产生向外膨胀的内部压力,并在瞬间释放至大气,从而得到密度为50.2g/dm³的增强的聚丙烯发泡珠粒,也即是第一发

泡珠粒。

[0088] 将第一发泡珠粒放入预压罐,加压到0.7Mpa,加压时间为20h。在具体实施时,本领域技术人员可以根据外部或天气的气温、室温调节所加的压力和时间,当环境温度低时,加压时间长,反之,加压时间短。通过预压处理后,第一发泡珠粒转变为预压珠粒。

[0089] 将经过预压处理后获得预压珠粒投入预发机,然后进行加热加压,将预压珠粒在96℃、压力为0.3Mpa条件下处理6s,并在瞬间释放至大气。通过第二次发泡处理后,得到密度为12.8g/dm³的超轻质的发泡聚丙烯珠粒。

[0090] 综上所述,本发明实施例的发泡聚丙烯树脂的制备方法在现有发泡技术的基础上,将现有的一次发泡改进为分别进行的两次发泡处理,并在第一次发泡处理与第二次发泡处理之间进行预压处理,大大降低了对发泡条件温度和压力的要求,减少了制备过程中的能耗,节约了成本,提高了作业安全性。并且由于聚丙烯珠粒经过两次发泡,其泡孔的完整性和均匀性也大大提高,能够有效改善最终成型产品的质量。此外,本发明实施例的制备方法在经过第一次发泡处理后,能够将第一发泡珠粒的密度控制在30g/dm³—60g/dm³的范围内,避免了客户在后期生产中对机器参数的反复调整,简化了生产工序。最后,按照本发明实施例的制备方法制备出的发泡聚丙烯珠粒的密度能够达到13g/dm³—15g/dm³,获得超蓬松、超轻质的发泡聚丙烯珠粒。

[0091] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。