



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116194269 A

(43) 申请公布日 2023.05.30

(21) 申请号 202180065173.X

(22) 申请日 2021.09.16

(30) 优先权数据

2020-159748 2020.09.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/034056 2021.09.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/065181 JA 2022.03.31

(71) 申请人 株式会社钟化

地址 日本大阪府

(72) 发明人 松冈佳明

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 沈雪

(51) Int.Cl.

B29C 45/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书15页 附图1页

(54) 发明名称

注塑成型用树脂组合物及注塑成型体

(57) 摘要

本发明涉及一种注塑成型用树脂组合物,其含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂。聚(3-羟基烷酸酯)系树脂包含3-羟基丁酸酯单元与其它羟基烷酸酯单元的共聚物中的至少1种。上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的3-羟基丁酸酯单元的平均含有比例为92摩尔%以上且99摩尔%以下。上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂利用使用了氯仿溶剂的凝胶渗透色谱法得到的聚苯乙烯换算的重均分子量为21万以上且38万以下,并且重量分子量20万以下的成分在重量分子量分布中所占的比例为35重量%以上且60重量%以下。

1. 一种注塑成型用树脂组合物,其含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂,其中,
所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂包含3-羟基丁酸酯单元与其它羟基烷酸酯单元的共聚物中的至少1种,

所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的3-羟基丁酸酯单元的平均含有比例为92摩尔%以上且99摩尔%以下,

所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂利用使用了氯仿溶剂的凝胶渗透色谱法得到的聚苯乙烯换算的重均分子量为21万以上且38万以下,并且重量分子量20万以下的成分在重量分子量分布中所占的比例为35重量%以上且60重量%以下。

2. 根据权利要求1所述的注塑成型用树脂组合物,其中,

所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂为选自聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯-co-3-羟基己酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)及聚(3-羟基丁酸酯-co-4-羟基丁酸酯)中的1种以上。

3. 根据权利要求2所述的注塑成型用树脂组合物,其中,

所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂为聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的注塑成型用树脂组合物,其中,

相对于所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂100重量份,除所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂以外的树脂的含量为0重量份以上且35重量份以下。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的注塑成型用树脂组合物,其进一步含有晶体成核剂和/或润滑剂。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的注塑成型用树脂组合物,其中,

相对于包含所述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的树脂成分的合计100重量份,进一步含有1重量份以上且50重量份以下的无机填料。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的注塑成型用树脂组合物,其中,

所述无机填料为硅酸盐。

8. 根据权利要求7所述的注塑成型用树脂组合物,其中,

所述硅酸盐为选自滑石、云母、高岭土、蒙脱石及蒙皂石中的1种以上。

9. 一种注塑成型体,其由权利要求1~8中任一项所述的注塑成型用树脂组合物形成。

注塑成型用树脂组合物及注塑成型体

技术领域

[0001] 本发明涉及含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的注塑成型用树脂组合物及注塑成型体。

背景技术

[0002] 近年来,已知废弃塑料所导致的环境问题凸显,特别是经由海洋倾倒、河流等流入海洋的塑料正在全球范围大量地在海洋中漂流。由于这样的塑料长期保持形状,因此被指出具有约束、捕获海洋生物的所谓的幽灵捕捞、在海洋生物摄取时会滞留在消化器官内而导致摄食障碍等对生态系统的影响。

[0003] 此外,还指出了塑料被紫外线等破坏/微粒化而成的微塑料会吸附海洋中的有害化合物,并通过海洋生物将其摄取而使有害物质进入食物链的问题。

[0004] 对于这样的塑料造成的海洋污染,期待使用生物分解性塑料,但联合国环境规划署在2015年整理的报告书中指出,聚乳酸等可通过混合肥料进行生物分解的塑料在温度低的实际的海洋中无法在短时间内分解,因此不能成为应对海洋污染的措施。

[0005] 在这样的材料中,聚(3-羟基烷酸酯)系树脂是能够在海水中进行生物分解的材料,因此,作为解决上述课题的原材料而备受关注。然而,聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的固化速度慢,因此,注塑成型存在容易产生毛边的问题。

[0006] 在专利文献1中,公开了一种树脂组合物,其含有聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)等聚(3-羟基烷酸酯)系树脂、季戊四醇及填充剂。记载了由此改善聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的固化性,抑制注塑成型时的毛边。

[0007] 在专利文献2中公开了一种树脂组合物,其含有聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)等聚羟基烷酸酯和重均分子量为5000~50000、熔点为140℃~170℃的低熔点聚羟基丁酸酯。记载了由此改善聚羟基烷酸酯的结晶化速度。没有关于注塑成型时的毛边的产生的记载。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:国际公开第2015/052876号

[0011] 专利文献2:日本特开2014-227543号公报

发明内容

[0012] 发明所要解决的问题

[0013] 根据专利文献1及专利文献2中公开的技术,虽然聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的固化性得以改善,但是有时无法充分地抑制会在注塑成型时产生的毛边。另外,得到的注塑成型体如果暴露于高温,则存在机械物性降低的倾向,有时不适于高温下的使用。

[0014] 此处,毛边是指,由于熔融树脂侵入存在于注塑成型的模具的腔室部的接合部(例如,合模部、插入部、滑动磁芯滑动部等)的间隙而形成的部分,在所制作的注塑成型体的表

面沿着上述接合部所处的部位形成,会成为注塑成型体的外观方面的问题。

[0015] 鉴于上述现状,本发明的目的在于,提供含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂、能够形成毛边的产生得到抑制、且适于高温下的使用的注塑成型体的树脂组合物。

[0016] 解决问题的方法

[0017] 本发明人为了解决上述问题而反复进行了深入研究,结果发现,通过将聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的单体组成、平均分子量及低分子量成分的比例分别设定于特定范围内,能够形成抑制了毛边的产生、并且适于高温下的使用的注塑成型体,从而完成了本发明。

[0018] 即,本发明涉及一种注塑成型用树脂组合物,其含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂,其中,上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂包含3-羟基丁酸酯单元与其它羟基烷酸酯单元的共聚物中的至少1种,上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的3-羟基丁酸酯单元的平均含有比例为92摩尔%以上且99摩尔%以下,上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂利用使用了氯仿溶剂的凝胶渗透色谱法得到的聚苯乙烯换算的重均分子量为21万以上且38万以下,并且重量分子量20万以下的成分在重量分子量分布中所占的比例为35重量%以上且60重量%以下。

[0019] 优选上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂为选自聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯-co-3-羟基己酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)及聚(3-羟基丁酸酯-co-4-羟基丁酸酯)中的1种以上。

[0020] 优选上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂为聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)。

[0021] 优选相对于上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂100重量份,除上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂以外的树脂的含量为0重量份以上且35重量份以下。

[0022] 优选上述注塑成型用树脂组合物进一步含有晶体成核剂和/或润滑剂。

[0023] 优选相对于包含上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的树脂成分的合计100重量份,上述注塑成型用树脂组合物进一步含有1重量份以上且50重量份以下的无机填料。

[0024] 优选上述无机填料为硅酸盐,更优选上述硅酸盐为选自滑石、云母、高岭土、蒙脱石(smectite)及蒙皂石(montmorillonite)中的1种以上。

[0025] 另外,本发明还涉及一种注塑成型体,其由上述注塑成型用树脂组合物形成。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明,能够提供含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂、能够形成抑制了毛边的产生、并且适于高温下的使用的注塑成型体的树脂组合物。在本发明的优选的实施方式的树脂组合物或注塑成型体中,树脂成分的主要材料为具有海水分解性的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂,因此,还具有能够解决由塑料的海洋倾倒导致的环境问题的优点。

附图说明

[0028] 图1是计算重量分子量为20万以下的低分子量成分的含量时使用的重量分子量累积分布的一例。

具体实施方式

[0029] 以下,对本发明的实施方式进行说明,但本发明并不限定于以下的实施方式。

[0030] 本实施方式的树脂组合物是用于实施注塑成型而制造成型体的树脂组合物。该树脂组合物至少含有聚(3-羟基烷酸酯)系树脂作为树脂成分。

[0031] [聚(3-羟基烷酸酯)系树脂]

[0032] 构成上述注塑成型用树脂组合物的主要树脂成分的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂(简称:P3HA)为包含3-羟基烷酸酯结构单元(单体单元)的聚合物。可以使用1种聚(3-羟基烷酸酯)系树脂,也可以组合使用2种以上聚(3-羟基烷酸酯)系树脂。

[0033] 作为上述3-羟基烷酸酯结构单元,具体而言,优选为下述通式(1)表示的结构单元。

[0034] $[-CHR-CH_2-CO-O-]$ (1)

[0035] 在通式(1)中,R表示 C_pH_{2p+1} 所示的烷基,p表示1~15的整数。作为R,例如可举出:甲基、乙基、丙基、甲基丙基、丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基等直链或支链状的烷基。作为p,优选为1~10,更优选为1~8。

[0036] 作为上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂,特别优选为由微生物产生的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂。在由微生物产生的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中,含有3-羟基烷酸酯结构单元作为全部(R)-3-羟基烷酸酯结构单元。

[0037] 聚(3-羟基烷酸酯)系树脂优选以全部结构单元的50摩尔%以上包含3-羟基烷酸酯结构单元(特别是上述通式(1)表示的结构单元),更优选以60摩尔%以上包含该结构单元,进一步优选以70摩尔%以上包含该结构单元。聚(3-羟基烷酸酯)系树脂可以仅包含1种或2种以上3-羟基烷酸酯结构单元作为构成聚合物的重复单元,也可以除1种或2种以上3-羟基烷酸酯结构单元以外还包含其它结构单元(例如,4-羟基烷酸酯结构单元等)。

[0038] 作为聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的具体例,例如可举出:聚(3-羟基丁酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基丙酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯)(简称:P3HB3HV)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯-3-羟基己酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)(简称:P3HB3HH)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基庚酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基辛酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基壬酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基癸酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基十一烷酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-4-羟基丁酸酯)(简称:P3HB4HB)等。

[0039] 在本实施方式中,上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂至少包含3-羟基丁酸酯单元(以下,有时称为3HB)与其它羟基烷酸酯单元的共聚物。上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂可以仅包含1种上述共聚物,也可以包含2种以上。另外,上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂可以仅包含至少1种上述共聚物,也可以除至少1种上述共聚物以外还包含聚(3-羟基丁酸酯)、即3-羟基丁酸酯的均聚物。

[0040] 特别是从加工性及机械特性等观点考虑,上述3-羟基丁酸酯单元与其它羟基烷酸酯单元的共聚物优选为选自聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯-co-3-羟基己酸酯)、聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)及聚(3-羟基丁酸酯-co-4-羟基丁酸酯)中的1种以上,更优选为聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)和/或聚(3-羟基丁酸酯-co-4-羟基丁酸酯),进一步优选为聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)。

[0041] 该注塑成型用树脂组合物中所含的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂整体中的3-羟基丁酸酯单元及其它羟基烷酸酯单元的平均含有比率为3-羟基丁酸酯单元/其它羟基烷酸酯单元=92/8~99/1(摩尔%/摩尔%)。3-羟基丁酸酯单元的平均含有比例小于92摩尔%时,树

脂的结晶化速度慢,因此,熔融树脂容易侵入存在于模具的腔室部的接合部的间隙,注塑成型体容易产生毛边。另一方面,如果3-羟基丁酸酯单元的平均含有比例超过99摩尔%,则存在注塑成型体的机械特性降低的倾向。上述平均含有比率优选为93/7~98/2(摩尔%/摩尔%),更优选为94/6~97/3(摩尔%/摩尔%)。

[0042] 聚(3-羟基烷酸酯)系树脂整体中的各单体单元的平均含有比例可以通过本领域技术人员公知的方法、例如国际公开2013/147139号的第[0047]段中记载的方法求出。平均含有比例是指,注塑成型用树脂组合物中所含的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂整体中所含的各单体单元在全部单体单元中所占的比例。在聚(3-羟基烷酸酯)系树脂为2种以上聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的混合物的情况下,是指该混合物整体中所含的各单体的比例。

[0043] 在本实施方式中,为了兼顾注塑成型体中的毛边产生的抑制和高温下的使用适合性,将聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量控制为21万以上且38万以下的范围。上述重均分子量超过38万时,注塑压力变高,所制作的注塑成型体容易产生毛边。通过将聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的上述重均分子量设为38万以下,树脂熔融时的熔融粘度降低,因此,能够降低实施注塑成型所需的注塑压力。认为其结果是,能够抑制熔融树脂侵入模具的间隙,抑制毛边的产生。另一方面,上述重均分子量小于21万时,存在高温下注塑成型体的机械强度降低的倾向。另外,树脂的熔融粘度过低,熔融树脂容易侵入模具的间隙,有时反而容易产生毛边。上述重均分子量优选为22万~35万,更优选为22万~30万,进一步优选为22万~27万。为了能够更进一步抑制毛边的产生,上述重均分子量特别优选为24万以下。

[0044] 在上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂由2种以上聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的混合物构成的情况下,只要对聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的混合物整体进行测定而得到的重均分子量满足上述范围即可。此时,各聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量没有特别限定。

[0045] 需要说明的是,聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量可以使用利用了氯仿溶剂的凝胶渗透色谱通过聚苯乙烯换算而测定。作为该凝胶渗透色谱的色谱柱,可以使用适合于测定重均分子量的色谱柱。

[0046] 此外,在本实施方式中,为了兼顾注塑成型体中的毛边产生的抑制和高温下的使用适合性,将聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的重量分子量分布中重量分子量为20万以下的低分子量成分的含量控制为35重量%以上且60重量%以下。上述低分子量成分的含量小于35重量%时,所制作的注塑成型体容易产生毛边。另一方面,上述低分子量成分的含量超过60重量%时,存在高温下注塑成型体的机械强度降低的倾向,另外,存在容易产生毛边、或者在高温下使用注塑成型体时等低分子量成分容易溶出的情况。上述低分子量成分的含量优选为35~55重量%,更优选为37~52重量%。

[0047] 在上述聚(3-羟基烷酸酯)系树脂由2种以上聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的混合物构成的情况下,只要对聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的混合物整体进行测定而得到的重量分子量分布中的低分子量成分的含量满足上述范围即可。此时,各聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的低分子量成分的含量没有特别限定。

[0048] 需要说明的是,上述低分子量成分的含量可以如下所述地确定:将通过上述重均分子量的测定得到的重量分子量分布转换成图1所示的重量分子量累积分布,计算重量分子量为20万以下的低分子量成分在整体量中所占比例来确定。然而,为了去除添加剂等成分的影响,上述计算时,不考虑重量分子量为1000以下的部分。

[0049] 聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的制造方法没有特别限定,可以是利用化学合成的制造方法,也可以是利用微生物的制造方法。其中,优选为利用微生物的制造方法。关于利用微生物的制造方法,可应用公知的方法。例如,作为3-羟基丁酸酯与其它羟基烷酸酯的共聚物生产菌,已知有作为P3HB3HV及P3HB3HH生产菌的豚鼠气单胞菌(*Aeromonas caviae*)、作为P3HB4HB生产菌的真养产碱杆菌(*Alcaligenes eutrophus*)等。特别是关于P3HB3HH,更优选为了提高P3HB3HH的生产性而导入了P3HA合成酶组的基因的真养产碱杆菌AC32株(*Alcaligenes eutrophus* AC32,FERM BP-6038)(T.Fukui,Y.Doï,J.Bacteriol.,179,p4821-4830(1997))等,可使用在适当的条件培养这些微生物并使P3HB3HH蓄积在菌体内的微生物菌体。另外,除上述以外,也可以使用配合想要生产的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂而导入了各种聚(3-羟基烷酸酯)系树脂合成相关基因的基因重组微生物,还可以对包括底物种类在内的培养条件进行最优化。由此能够调节聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的3-羟基丁酸酯单元的含有比例。

[0050] 满足上述的重均分子量及低分子量成分的含量的条件的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的获得方法没有特别限定,可以适当应用公知的聚酯的分子量调节技术。作为一例,可举出根据需要将分子量不同的2种以上聚(3-羟基烷酸酯)系树脂调整分子量并进行混合的方法。

[0051] 具体而言,可举出将重均分子量在30万~60万(优选为35万~50万)的范围的高分子量聚(3-羟基烷酸酯)系树脂与重均分子量在8万~22万(优选为10万~20万)的范围的低分子量聚(3-羟基烷酸酯)系树脂掺和并调节整体的重均分子量及低分子量成分的含量的方法。上述高分子量树脂与上述低分子量树脂的使用比例适当设定即可,例如以重量比计优选为10:90~90:10,更优选为20:80~80:20,进一步优选为30:70~70:30。

[0052] 上述注塑成型用树脂组合物的树脂成分可以仅由聚(3-羟基烷酸酯)系树脂构成,但也可以除聚(3-羟基烷酸酯)系树脂以外还包含不属于聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的其它树脂。作为这样的其它树脂,例如可举出:聚乳酸、聚丁二酸己二酸丁二醇酯、聚丁二酸丁二醇酯、聚己内酯等脂肪族聚酯系树脂、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、聚癸二酸对苯二甲酸丁二醇酯、聚壬二酸对苯二甲酸丁二醇酯等脂肪族芳香族聚酯系树脂等。作为其它树脂,可以仅包含1种,也可以包含2种以上。

[0053] 上述其它树脂的含量没有特别限定,从注塑成型用树脂组合物及注塑成型体的海水分解性的观点考虑,越少越优选。具体而言,相对于聚(3-羟基烷酸酯)系树脂100重量份,上述其它树脂的含量优选为35重量份以下,更优选为30重量份以下,进一步优选为20重量份以下,更进一步优选为10重量份以下。其它树脂的含量的下限没有特别限定,可以为0重量份。

[0054] [无机填料]

[0055] 上述注塑成型用树脂组合物可以不含无机填料,但是从注塑成型体的强度提高的观点考虑,优选含有无机填料。

[0056] 作为无机填料,只要是注塑成型用的树脂材料中能够添加的无机填料即可,没有特别限定,例如可举出:石英、气相法二氧化硅、无水硅酸、熔融二氧化硅、结晶性二氧化硅、非晶性二氧化硅、将烷氧基硅烷缩合而成的填料、超微粉无定形二氧化硅等二氧化硅系无机填料、氧化铝、锆石、氧化铁、氧化锌、氧化钛、氮化硅、氮化硼、氮化铝、碳化硅、玻璃、硅橡

胶、硅树脂、氧化钛、碳纤维、云母、石墨、炭黑、铁酸盐(ferrite)、石墨、硅藻土、白土、粘土、滑石、碳酸钙、碳酸锰、碳酸镁、硫酸钡、银粉等。这些可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0057] 上述无机填料可以为了提高在注塑成型用树脂组合物中的分散性而进行表面处理。作为表面处理中使用的处理剂,可举出:高级脂肪酸、硅烷偶联剂、钛酸盐偶联剂、溶胶-凝胶涂层剂、树脂涂层剂等。

[0058] 为了抑制聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的水解,上述无机填料的水分量优选为0.01~10%,更优选为0.01~5%,进一步优选为0.01~1%。该水分量可以依据JIS-K5101求出。

[0059] 出于容易抑制聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的水解,上述无机填料的水分量优选为0.01~10%,更优选为0.01~5%,进一步优选为0.01~1%。该水分量可以按照JIS-K5101求出。

[0060] 为了使上述注塑成型用树脂组合物的特性、加工性优异,上述无机填料的平均粒径优选为0.1~100 μm ,更优选为0.1~50 μm ,进一步优选为0.1~30 μm ,特别优选为0.1~15 μm 。该平均粒径可以使用日机装株式会社制“MICROTRAC MT3100II”等激光衍射/散射式装置进行测定。

[0061] 为了能够获得耐热性提高、加工性改善的效果等,在无机填料当中,优选为属于硅酸盐的无机填料。另外,由于注塑成型体的机械强度提高效果大、粒径分布小、不容易妨害表面平滑性、模具转印性,因此,在硅酸盐当中,优选为选自滑石、云母、高岭土、蒙脱石及蒙皂石中的1种以上。硅酸盐可以组合使用2种以上,在该情况下,硅酸盐的种类及使用比率可以适当调节。

[0062] 作为上述滑石,可举出通用的滑石、表面处理滑石等,具体可以示例出Nippon Talc公司的“Micro Ace”(注册商标)、林化成株式会社“Talcan Powder”(注册商标)、竹原化学工业株式会社、MARUO CALCIUM公司制的滑石。

[0063] 作为上述云母,可举出:湿式粉碎云母、干式粉碎云母等,具体可以示例出山口云母株式会社、启和炉材株式会社制的云母。

[0064] 作为上述高岭土,可举出:干式高岭土、烧成高岭土、湿式高岭土等,具体可以示例出林化成株式会社“TRANSLINK”(注册商标)、“ASP”(注册商标)、“SANTINTONE”(注册商标)、“ULTREX”(注册商标)、启和炉材株式会社制的高岭土。

[0065] 在含有上述无机填料的情况下,从提高注塑成型体的强度的观点及确保树脂组合物的流动性的观点考虑,相对于包含聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的树脂成分的合计100重量份,其配合量优选为1重量份以上且50重量份以下,更优选为5~40重量份,进一步优选为10~30重量份。

[0066] (添加剂)

[0067] 在不阻碍发明的效果的范围内,上述注塑成型用树脂组合物可以含有除无机填料以外的添加剂。作为添加剂,根据目的可使用例如晶体成核剂、润滑剂、增塑剂、抗静电剂、阻燃剂、导电剂、隔热剂、交联剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、着色剂、有机填充剂、水解抑制剂等。特别优选为具有生物分解性的添加剂。

[0068] 作为晶体成核剂,例如可举出:季戊四醇、乳清酸、阿斯巴甜、氰尿酸、甘氨酸、苯基膦酸锌、氯化硼等。另外,还可以添加聚(3-羟基丁酸酯)作为晶体成核剂。其中,从促进聚

(3-羟基烷酸酯)系树脂的结晶化的效果特别优异的方面考虑,优选为季戊四醇。另外,晶体成核剂可以仅为1种,也可以将2种以上混合,可以根据目的而适当调整混合比率。然而,上述注塑成型用树脂组合物可以不含晶体成核剂(特别是季戊四醇),在该情况下,也能够抑制注塑成型体的毛边。

[0069] 在使用除上述聚(3-羟基丁酸酯)以外的物质作为晶体成核剂的情况下,该晶体成核剂的添加量没有特别限定,相对于聚(3-羟基烷酸酯)系树脂100重量份,优选为0.1~10重量份,更优选为0.5~8.5重量份,进一步优选为0.7~6重量份,特别优选为0.8~3重量份。另一方面,在添加晶体成核剂作为聚(3-羟基丁酸酯)的情况下,其添加量没有特别限定,相对于除该聚(3-羟基丁酸酯)以外的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂100重量份,优选为0.1~15重量份,更优选为1~10重量份,进一步优选为3~8重量份,特别优选为4~7重量份。

[0070] 作为润滑剂,例如可举出:山萘酸酰胺、油酸酰胺、芥酸酰胺、硬脂酸酰胺、棕榈酸酰胺、N-硬脂基山萘酸酰胺、N-硬脂基芥酸酰胺、亚乙基双硬脂酸酰胺、亚乙基双油酸酰胺、亚乙基双芥酸酰胺、亚乙基双月桂酸酰胺、亚乙基双癸酸酰胺、对亚苯基双硬脂酸酰胺、乙二胺和硬脂酸和癸二酸的缩聚物等。其中,从对聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的润滑剂效果特别优异的观点考虑,优选为山萘酸酰胺或芥酸酰胺。润滑剂的用量没有特别限定,相对于聚(3-羟基烷酸酯)系树脂100重量份,优选为0.01~5重量份,更优选为0.05~3重量份,进一步优选为0.1~1.5重量份。另外,润滑剂可以是1种,也可以混合2种以上,可以根据目的而适当调整混合比率。

[0071] 作为增塑剂,例如可举出:甘油酯系化合物、柠檬酸酯系化合物、癸二酸酯系化合物、己二酸酯系化合物、聚醚酯系化合物、苯甲酸酯系化合物、邻苯二甲酸酯系化合物、异山梨酯系化合物、聚己内酯系化合物、二元酸酯系化合物等。其中,从对聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的增塑效果特优异的观点考虑,优选为甘油酯系化合物、柠檬酸酯系化合物、癸二酸酯系化合物、二元酸酯系化合物。作为甘油酯系化合物,例如可举出:甘油二乙酰单月桂酸酯等。作为柠檬酸酯系化合物,例如可举出:乙酰柠檬酸三丁酯等。作为癸二酸酯系化合物,例如可举出:癸二酸二丁酯等。作为二元酸酯系化合物,例如可举出:己二酸苄基甲基二乙二醇酯等。增塑剂的用量没有特别限定,相对于包含聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的树脂成分的合计100重量份,优选为0~20重量份,更优选为0~15重量份,进一步优选为0~10重量份,特别优选为0~5重量份。另外,增塑剂可以是1种,也可以混合2种以上,可以根据目的而适当调整混合比率。

[0072] [注塑成型体的制造方法]

[0073] 以下,对由上述注塑成型用树脂组合物构成的注塑成型体的制造方法具体地进行说明。

[0074] 首先,添加至少包含3-羟基丁酸酯单元与其它羟基烷酸酯单元的共聚物的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂及根据需要使用的其它树脂、无机填料、其它添加剂,使用挤出机、捏合机、班伯里混合机、辊等进行熔融混炼,制作树脂组合物,将它们以线料状挤出后切断,得到圆柱状、椭圆柱状、球状、立方体状、长方体状等粒子形状的颗粒。期望以40~80℃将所制作的颗粒充分地干燥,去除水分后,实施注塑成型。

[0075] 实施上述熔融混炼时的温度取决于所使用的树脂的熔点、熔融粘度等,因此,不能一概地决定,熔融混炼物的模头出口处的树脂温度优选为140~190℃,更优选为145~185

℃,进一步优选为150~180℃。熔融混炼物的树脂温度小于140℃时,存在包含聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的树脂成分变得未熔融的情况,超过190℃时,存在包含聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的树脂成分发生热分解的情况。

[0076] 接下来,通过对所制作的颗粒实施注塑成型,能够进行注塑成型体的成型。注塑成型是指,将经加热熔融后的树脂组合物注射注入模具内,在模具内使树脂组合物冷却固化后,将模具打开,对成型体进行脱模,由此得到成型体的方法。作为注塑成型法,除了在将热塑性树脂成型的情况下一般采用的注塑成型法以外,还可以采用气体辅助成型法、注射压缩成型法、注射吹塑成型(包含一步法、两步法)等注塑成型法。另外,也可以采用模内成型法、气压成型法、二色成型法、夹层成型法、PUSH-PULL、SCORIM等。但可使用的注塑成型法不限于以上的方法。

[0077] 注射后利用模具进行冷却时的温度例如优选为20~70℃,更优选为25~60℃,进一步优选为30~50℃,特别优选为35~45℃。

[0078] 得到的注塑成型体的耐热性高,抑制了毛边的产生,因此,外观良好,另外,能够省略或简化通过后处理将毛边去除的劳力。另外,由于树脂成分主要由聚(3-羟基烷酸酯)系树脂构成,所以具有海水分解性,因此,能够解决由塑料的海洋倾倒导致的环境问题。

[0079] 上述注塑成型体的用途没有特别限定,例如可举出盘子/杯子(kop)/无把杯子(cup)/带盖托盘等餐具类、勺/叉/刀/搅拌勺等刀叉具类、咖啡胶囊/玩具的容器等密封容器(Kapsel)类、玩具类、农业用物资、OA用部件、家电部件、汽车用构件、各种容器/箱、日用杂货类、文具类、瓶成型品等。

[0080] 实施例

[0081] 以下,通过实施例对本发明进行具体说明,但本发明并不因这些实施例而限定其技术范围。

[0082] (原料)

[0083] 作为原料,使用了表1中示出的市售品。

[0084] [表1]

	简称	产品名	制造商	化学名	重均分子量	平均HB比例 (摩尔%)
[0085] 聚(3-羟基烷酸酯)	PHA-A	KANEKA生物分解性聚合物 PHBH 4303-1	KANEKA	聚(3-羟基丁酸酯-3-羟基己酸酯)	38.2万	95.4%
	PHA-B	KANEKA生物分解性聚合物 PHBH4303-2	KANEKA	聚(3-羟基丁酸酯-3-羟基己酸酯)	47.0万	94.4%
	PHA-C	KANEKA生物分解性聚合物 PHBH 5302	KANEKA	聚(3-羟基丁酸酯-3-羟基己酸酯)	24.1万	94.2%
	PHA-D	KANEKA生物分解性聚合物 PHBH 1303	KANEKA	聚(3-羟基丁酸酯-3-羟基己酸酯)	75.2万	94.2%
	PHA-E	KANEKA生物分解性聚合物 PHBH 1504	KANEKA	聚(3-羟基丁酸酯-3-羟基己酸酯)	55.4万	88.8%
	PHA-F	KANEKA生物分解性聚合物 PHBH 7302	KANEKA	聚(3-羟基丁酸酯-3-羟基己酸酯)	12万	94.5%
无机填料	滑石	Micro AceK-1	日本滑石	滑石		
成核剂	PETL	Noiraizer P	三菱化学	季戊四醇		
润滑剂	BA	BNT-22H	日本精化	山萘酸酰胺		

[0086] (树脂的分子量调整)

[0087] 将表1中示出的各聚(3-羟基烷酸酯)系树脂作为原料加入金属容器中,进一步将其加入高压锅试验机(ESPEC株式会社制HAST CHAMBER EHS-221M)中,以表2中示出的温度

及时间进行树脂的水解,对各树脂的分子量进行了调整。

[0088] [表2]

	简称	使用原料	高压锅条件	重均分子量
[0089] 聚(3-羟基烷酸酯)	PHA-A2	PHA-A	120°C × 13小时	14.5万
	PHA-C2	PHA-C	120°C × 2小时	19.0万
	PHA-C3	PHA-C	120°C × 4小时	14.9万
	PHA-C4	PHA-C	120°C × 4.5小时	13.2万
	PHA-C5	PHA-C	120°C × 5小时	10.9万
	PHA-C6	PHA-C	120°C × 8小时	7.1万
	PHA-C7	PHA-C	120°C × 13小时	4.5万
	PHA-E2	PHA-E	110°C × 12小时	35万

[0090] (掺和前的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量的测定方法)

[0091] 如下所述地对表1及表2中示出的各聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量进行了测定。首先,将聚(3-羟基烷酸酯)系树脂在氯仿中于60°C下静置了30分钟后,进一步搅拌30分钟,使其溶解。通过PTFE制0.45μm孔径一次性样品过滤器对该溶液进行了过滤后,使用该滤液,在以下的条件下进行GPC测定,由此对重均分子量进行了测定。将结果示于表1或表2。

[0092] GPC测定装置:日立株式会社制RI监视器(L-3000)

[0093] 柱:昭和电工株式会社制K-G(1根)、K-806L(2根)

[0094] 试样浓度:3mg/ml

[0095] 洗脱液:氯仿溶剂

[0096] 洗脱液流量:1.0ml/分

[0097] 试样注入量:100μL

[0098] 分析时间:30分钟

[0099] 标准试样:聚苯乙烯

[0100] (混合后的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量的测定)

[0101] 对于各实施例或比较例中的混合后的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量而言,使用后述的各颗粒作为聚(3-羟基烷酸酯)系树脂,在通过PTFE制0.45μm孔径一次性样品过滤器进行过滤之前,通过离心分离将不溶物去除,除此以外,通过与上述的掺和前的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂的重均分子量的测定方法相同的方法进行了测定。将结果示于表4。

[0102] (混合后的聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中所含的重量分子量20万以下的成分的比例的计算方法)

[0103] 在将通过GPC测定得到的重量分子量分布的横轴换成重量分子量的对数log、将纵轴换成累积比例(%)而制作的重量分子量累积分布中,读取重量分子量20万(其对数为5.3)时的累积比例(%)的值作为重量分子量20万以下的成分的比例(重量%) (图1)。然而,为了去除添加剂等的影响,将重量分子量为1000以下的部分去除。将结果示于表4。

[0104] <聚合物成核剂的制造例>

[0105] 使用C.necator H16株(ATCC17699株),进行了作为聚合物成核剂的聚(3-羟基丁酸酯)的培养生产。

[0106] 母种培养基的组成设为1w/v%Meat-extract、1w/v%Bacto-Tryptone、0.2w/v% Yeast-extract、0.9w/v%Na₂HPO₄·12H₂O、0.15w/v%KH₂PO₄、(pH6.8)。

[0107] 前培养培养基的组成设为1.1w/v%Na₂HPO₄·12H₂O、0.19w/v%KH₂PO₄、1.29w/v%(NH₄)₂SO₄、0.1w/v%MgSO₄·7H₂O、2.5w/v%棕榈油精油、0.5v/v%微量金属盐溶液(在0.1N盐酸中溶解1.6w/v%FeCl₃·6H₂O、1w/v%CaCl₂·2H₂O、0.02w/v%CoCl₂·6H₂O、0.016w/v%CuSO₄·5H₂O、0.012w/v%NiCl₂·6H₂O而得到的溶液)。作为碳源,以10g/L的浓度一并添加棕榈油精油。

[0108] PHB生产培养基的组成设为0.385w/v%Na₂HPO₄·12H₂O、0.067w/v%KH₂PO₄、0.291w/v%(NH₄)₂SO₄、0.1w/v%MgSO₄·7H₂O、0.5v/v%微量金属盐溶液(在0.1N盐酸中溶解1.6w/v%FeCl₃·6H₂O、1w/v%CaCl₂·2H₂O、0.02w/v%CoCl₂·6H₂O、0.016w/v%CuSO₄·5H₂O、0.012w/v%NiCl₂·6H₂O而得到的)溶液。

[0109] 首先,将H16株的甘油原液(50μl)分别接种于母种培养基(10ml),培养24小时,进行了母种培养。接下来,将母种培养液以1.0v/v%接种于加入了1.8L的前培养培养基的3L发酵罐(B.E.MARUBISHI公司制MDL-300型)。运行条件设为培养温度33℃、搅拌速度500rpm、通气量1.8L/min,将pH控制为6.7~6.8之间,培养28小时,进行了前培养。pH控制使用了14%氢氧化铵水溶液。

[0110] 接下来,将前培养液以5.0v/v%接种于加入了2.5L的PHB生产培养基的5L发酵罐(B.E.MARUBISHI公司制MDS-U50型)。运行条件设为培养温度33℃、搅拌速度420rpm、通气量2.1L/min,将pH控制在6.7~6.8之间。pH控制使用了25%氢氧化铵水溶液。间歇地添加碳源。作为碳源,使用了棕榈油精油,培养进行了48小时。在培养结束时刻得到培养液样品,通过HPLC分析确认为聚(3-羟基丁酸酯)。培养结束后,通过离心分离回收菌体,用甲醇进行清洗,进行冷冻干燥。对干燥菌体重量进行了测定。

[0111] 每1g得到的菌体添加100ml的氯仿,在室温下搅拌一昼夜,提取了菌体内的聚合物成核剂。在对菌体剩余部分进行了过滤后,通过蒸发器浓缩至总容量达到30vol%,然后,相对于菌体1g,逐步添加90ml的己烷,缓慢地搅拌,放置1小时。在对析出的聚合物成核剂进行了过滤后,在50℃下进行了3小时的真空干燥,得到了聚合物成核剂。

[0112] <实施例1>(PHBH掺和物的制作)

[0113] 使用株式会社KAWATA制75L高速混合器,投入PHA-A 5kg、PHA-C55kg、BA 100g,在300rpm下搅拌3分钟,得到了PHBH掺和物。

[0114] (混合化)

[0115] 在东芝机械制TEM26SS(L/D=60)中采用表3中记载的螺杆结构,将螺杆转速设定为100rpm。由螺杆根部以10.1kg/hr对上述PHBH掺和物进行进料,进一步以2.0kg/hr对滑石进行侧面进料,通入盛满45℃的温水的水槽中,使线料固化,用造粒机进行裁切,由此得到了颗粒。

[0116] [表3]

料筒	螺杆结构	附带设备	筒设定温度(°C)
料筒 1	全螺纹	主进料部 (螺杆根部)	水冷(20±5)
料筒 2	全螺纹		140
料筒 3	全螺纹		140
料筒 4	全螺纹		140
料筒 5	全螺纹		140
料筒 6	全螺纹		140
料筒 7	捏合		140
[0117] 料筒 8	捏合		140
料筒 9	全螺纹		140
料筒 10	全螺纹	开放式通风口	140
料筒 11	全螺纹	侧面进料	140
料筒 12	捏合		140
料筒 13	全螺纹		140
料筒 14	全螺纹	开放式通风口	140
料筒 15	全螺纹		140
模具			140

[0118] (注塑成型体的获得)

[0119] 使用上述颗粒如下所述地进行了注塑成型。使用勺形状的模具,使用东洋机械金属制注塑成型机Si-30V,设定为喷嘴/T1/T2/T3=155/145/135/125°C、注射速度20mm/sec、模具温度35°C,以不会发生注射不足的最小注射尺寸,得到了长度13.3cm、勺头部的厚度为1mm、勺柄的厚度为2mm的大勺及长度9.8cm、勺头部的厚度为1mm、勺柄的厚度为1.5mm的小勺。

[0120] 使用大勺进行以下的毛边评价,另外,使用小勺进行以下的高温弯折的评价,将其结果示于表4。

[0121] (毛边评价方法)

[0122] 通过光学显微镜对大勺的不为排气部的前端部进行观察,按照下述基准对毛边的产生情况进行了评价。

[0123] ◎:小于5μm的毛边水平

[0124] ○:5μm以上且小于15μm的毛边水平

[0125] △:15μm以上且小于30μm的毛边水平

[0126] ×:30μm以上的毛边水平

[0127] (高温弯折评价方法)

[0128] 将小勺浸渍于90℃的热水中。此时,将勺头部朝下笔直地竖立,使勺头部的前端触及水槽底,使勺柄的上部2cm从水面露出,在该状态下保持20秒钟。然后,对勺柄的端部施加力,以压入5mm的量的方式使其弯曲后恢复,重复如上操作20次。此时,将勺未弯折的情况设为○,将勺弯折的情况设为×。

[0129] <实施例2> (PHBH掺和物的制作)

[0130] 将PHA-C5变更为PHA-C4,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0131] <实施例3> (PHBH掺和物的制作)

[0132] 将PHA-C5变更为PHA-C3,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0133] <实施例4> (PHBH掺和物的制作)

[0134] 将PHA-C5变更为PHA-C2,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0135] <实施例5>

[0136] 将(PHBH掺和物的制作)PHA-A变更为PHA-B,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0137] <实施例6> (PHBH掺和物的制作)

[0138] 将PHA-C5变更为PHA-F,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0139] <实施例7> (PHBH掺和物的制作)

[0140] 将PHA-A 5.0kg变更为PHA-A 3.5kg及PHA-E2 1.5kg,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0141] <实施例8>

[0142] (PHBH掺和物的制作)

[0143] 掺和时进一步追加PETL 100g,将混合工序的从螺杆根部的喷出量设为10.15kg/hr,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0144] <实施例9>

[0145] (PHBH掺和物的制作)

[0146] 将PHA-C5变更为PHA-A2,将混合工序的从螺杆根部的喷出量设为10.15kg/hr,除此以外,与实施例8同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0147] <实施例10>

[0148] (PHBH掺和物的制作)

[0149] 追加聚合物成核剂400g来代替PETL,将混合工序的从螺杆根部的喷出量设为10.45kg/hr,除此以外,与实施例9同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0150] <实施例11>

[0151] (PHBH掺和物的制作)

[0152] 追加聚合物成核剂550g来代替PETL,将混合工序的从螺杆根部的喷出量设为10.6kg/hr,除此以外,与实施例9同样地得到了注塑成型体并进行了评价。

[0153] <比较例1> (PHBH掺和物的制作)

- [0154] 将PHA-C5变更为PHA-C7,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0155] <比较例2> (PHBH掺和物的制作)
- [0156] 将PHA-C5变更为PHA-C6,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0157] <比较例3> (PHBH掺和物的制作)
- [0158] 将PHA-C5变更为PHA-C,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0159] <比较例4> (PHBH掺和物的制作)
- [0160] 将PHA-A变更为PHA-D,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0161] <比较例5> (PHBH掺和物的制作)
- [0162] 将PHA-A变更为PHA-E2,将PHA-C5变更为PHA-C3,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0163] <比较例6> (PHBH掺和物的制作)
- [0164] 将PHA-A由5kg变更为4kg,将PHA-C4由5kg变更为6kg,除此以外,与实施例2同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0165] <比较例7> (PHBH掺和物的制作)
- [0166] 将PHA-A由5kg变更为3kg,将PHA-C4由5kg变更为7kg,除此以外,与实施例2同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0167] <比较例8> (PHBH掺和物的制作)
- [0168] 使用了PHA-C 10kg来代替PHA-A和PHA-C5,除此以外,与实施例1同样地得到了注塑成型体并进行了评价。
- [0169] 将各实施例及比较例中使用的材料的种类及量(重量份)、树脂中的3-羟基丁酸酯单元的平均含有比例(平均HB比例)、重均分子量、低分子量成分的含有比例以及毛边和高温弯折的评价结果总结于表4。

[0170]

[表4]

	实施例											比较例							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8
PHA-A	50	50	50	50		50	35	50	50	50	50								
PHA-B					50														
PHA-A2									50	50	50								
PHA-D															50				
PHA-E2							15									50			
PHA-C																			100
PHA-C2				50															
PHA-C3			50																
PHA-O4		50																	
PHA-C5	50				50		50	50							50			60	70
PHA-O6													50						
PHA-C7												50							
PHA-F						50													
聚合物成核剂										4	5.5								
PETL								1	1										
BA	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1
滑石	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
重均分子量	22.4	23.2	24.5	25.9	26.0	23.1	22.5	22.7	23.8	23.7	23.7	18.3	20.7	28.4	39.5	23.1	20.8	17.1	21.9
P3HA 的物性 重均分子量为20万以下 的成分的比例(重量%)	51.3	41.2	39.6	37.1	43.4	45.3	42.9	51.3	40.1	41.2	41.8	72.1	65.6	34.2	28.3	42.1	53.2	70.1	63.2
平均HR比例 (摩尔%)	94.3	94.3	94.3	94.3	93.8	95.0	93.2	94.3	95.4	95.4	95.4	94.3	94.3	94.3	93.7	90.7	94.1	93.9	93.2
毛边	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	○	×	△	×	○	○	×
高温弯折	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	×	×	×
评价																			

[0171] 根据表4可知以下内容。可知实施例1~11中得到的注塑成型体的毛边小,另外,在高温下不易弯折,适于高温下的使用。

[0172] 另一方面,可知比较例1~8中得到的注塑成型体不满足聚(3-羟基烷酸酯)系树脂中的平均HB比例、重均分子量及低分子量成分的含有比例中的至少1个条件,毛边大、或者在高温下容易弯折而不适于高温下的使用。

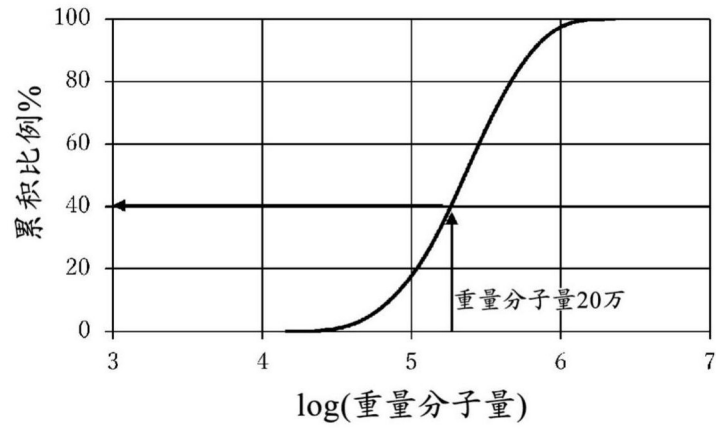


图1