



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103562281 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201280025922. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 05. 18

C08J 9/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B29C 47/06 (2006. 01)

2011-122784 2011. 05. 31 JP

B29C 47/14 (2006. 01)

2012-109896 2012. 05. 11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/063412 2012. 05. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/165311 JA 2012. 12. 06

(71) 申请人 株式会社 TBM

地址 日本东京都

(72) 发明人 角祐一郎 川真田直之

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

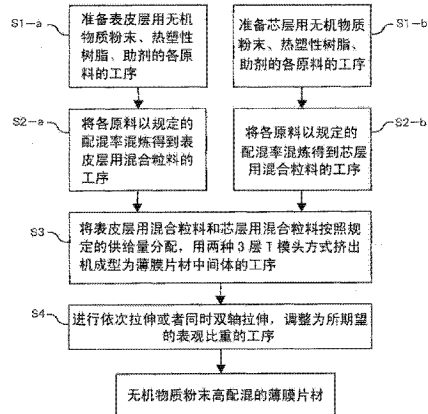
权利要求书3页 说明书15页 附图3页

(54) 发明名称

无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法

(57) 摘要

本发明的课题在于提供一种能够防止夹杂物的产生、制成厚度均匀的片材、提高片材的表面性以及调整表观比重等的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法。薄膜片材的制造方法包括:准备特定的无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的工序;对以规定的配混率配混的原料作用强剪切应力来进行混炼的工序;供给经混炼的原料,用T模头方式挤出成型机成型为片材的工序;和在特定的条件下进行拉伸从而调整成所期望的表观比重的工序等。



1. 一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其为将无机物质粉末、热塑性树脂、助剂以规定的配混率混炼、成型、拉伸,从而加工成薄膜片材的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

准备所述无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的工序,此处,所述无机物质粉末具有 $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ 的平均粒径并且不含有粒径 $50 \mu\text{m}$ 以上的颗粒;

作为原料,将所述无机物质粉末以60重量%~82重量%、所述热塑性树脂以18重量%~40重量%、助剂以0.05重量%~4.0重量%的配混率投入装备了两个螺杆的挤出成型机,从而对所述原料作用高剪切应力来进行混炼,将经混炼的原料通过模具利用T模头方式进行挤出成型,从而成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序;和

按照将纵向、横向的拉伸倍率均抑制为1.1倍~3.0倍、拉伸后的薄膜片材具有所期望的表观比重的方式进行纵向拉伸和/或横向拉伸的工序;

选择所述热塑性树脂,以使在拉伸倍率为1.1倍~3.0倍时能够将所述无机物质粉末高配混薄膜片材的表观比重降低为0.55~1.40,

在所述进行拉伸的工序中,通过如上所述选择所述热塑性树脂,调整为白、不透明、且所述所期望的表观比重处于0.55~1.40的范围内。

2. 根据权利要求1所述的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,所述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序包括2个独立的工序:制成由所述无机物质粉末、热塑性树脂和助剂形成的粒料的工序;和将所述粒料用单螺杆或者双螺杆的T模头方式挤出成型机进行挤出成型的工序。

3. 一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其为将无机物质粉末、所述热塑性树脂、助剂以规定的配混率进行混炼,用挤出成型机进行成型、拉伸,从而加工成包括由表层和/或里层构成的表皮层、芯层这3层或者2层的薄膜片材的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

准备包含所述表皮层用的所述无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的表皮层用原料的工序,

所述表皮层用的无机物质粉末具有 $0.5 \sim 4 \mu\text{m}$ 的平均粒径并且不含有粒径 $50 \mu\text{m}$ 以上的颗粒;

准备包含所述芯层用的所述无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的芯层用原料的工序,

所述芯层用的所述无机物质粉末具有 $4 \sim 15 \mu\text{m}$ 的平均粒径并且不含有粒径 $50 \mu\text{m}$ 以上的颗粒;

以下述的规定的配混率将所述表皮层用原料混炼的工序,

以下述的规定的配混率将所述芯层用原料混炼的工序,

所述表皮层用和所述芯层用的所述无机物质粉末的配混率为60重量%~82重量%,

所述表皮层用和所述芯层用的所述热塑性树脂的配混率为18重量%~40重量%,

所述表皮层用和所述芯层用的所述助剂的配混率为0.05重量%~4.0重量%;

将经混炼的所述表皮层用原料和经混炼的所述芯层用原料的供给量按照所述表皮层的表里两层分别为10~30份并且所述芯层为40~80份的方式分配,在两种3层T模头方式挤出成型机中成型为薄膜片材中间体的工序;和

对所述薄膜片材中间体进行依次拉伸或者同时双轴拉伸,从而调整为外观类似纸、不

透明、印刷和加工适应性优异且顾客所期望的表观比重的工序；

所述表皮层用和所述芯层用的所述热塑性树脂为在所述拉伸时能够使纵、横向的拉伸倍率均为 1.1 倍～3.0 倍、且薄膜片材的表观比重降低为 0.6～0.8 的树脂。

4. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其中,在所述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序中,所述模具为按照使所述经混炼的原料的再聚集部分再分散的方式设计的模具。

5. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,在所述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序中,使从模具出口排出的熔融物片材与加热至 50℃ 以上、且在用于原料的所述热塑性树脂的熔点以下的温度的辊尽可能快地接触,在所述辊上形成片材后,送至辊牵引工序。

6. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,对于在所述无机物质粉末中以比较容易混炼的配混比率配混任意的热塑性树脂、进行混炼和成型而得到的薄膜片材中间体,在得到最大伸长率(%)的温度下,按照 JIS K7127 :1999 的方法进行拉伸试验,由伸长率(%)的数值推定能够拉伸的拉伸倍率,只要是期待的数值就选择所述热塑性树脂作为对所述无机物质粉末的拉伸适应性树脂,所述热塑性树脂单独使用时需要进一步改良混炼熔融物的流动性的情况下,通过将相对于配混的热塑性树脂的总量,以 0～50 重量%的范围组合使用对无机物质粉末高配混导致的混炼熔融物的流动性下降有改善效果的热塑性树脂,从而有效且稳定地成型为薄膜片材。

7. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,对于所述拉伸倍率,纵向、横向的拉伸倍率均为 1.1 倍～2.5 倍。

8. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其中,所述所期望的表观比重处于 0.55～1.25 的范围内。

9. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,所述热塑性树脂为选自由聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯和聚对苯二甲酸乙二醇酯组成的组中的一种以上的树脂。

10. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,所述热塑性树脂为聚乙烯树脂,所述聚乙烯树脂的 60 重量%以上为具有 0.02～1.2g/10 分钟的熔体质量流动速率的高密度聚乙烯树脂。

11. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,所述热塑性树脂包含高密度聚乙烯树脂,所述高密度聚乙烯树脂的 50 重量%～100 重量%具有 0.02～0.5g/10 分钟的熔体质量流动速率,所述高密度聚乙烯树脂的其余部分具有 0.5～1.2g/10 分钟的熔体质量流动速率。

12. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,所述无机物质粉末为选自由碳酸钙、粘土、二氧化硅、氧化钛、滑石、高岭土、氢氧化铝组成的组中的一种以上的无机物质粉末。

13. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,为了提高所述无机物质粉末高配混薄膜片材的平滑度,进行压延处理。

14. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,在所述进行拉伸的工序中,由所述拉伸后需要的表观比重(D)和纵横比(R)按照下式求出拉伸倍率,

$$X^2=W \times 10^{-4} / (D \times Z \times R \times T)$$

$$X=R \times Y$$

式中, D 为生产计划规定的产品的表观比重,

R 为生产计划规定的纵横比(纵向与横向的拉伸倍率之比),

W 为施加纵向拉伸前的薄膜片材的每 1 平方米的重量( $\text{g}/\text{m}^2$ ),

X 为纵向的拉伸倍率,

Y 为横向的拉伸倍率,

Z 为基于纵向拉伸的片材的横向的长度的收缩倍率或者伸长倍率, 且能够以本装置的操作经验容易地推定。

## 无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,涉及低成本、尤其赋予了对印刷和加工的适应性的白色度和不透明度高的薄膜片材的制造方法。

### 背景技术

[0002] 可以说在矿物资源中,石灰石几乎接近取之不尽地、大量地存在于自然界中。近年来,提出了将该石灰石的粉末即碳酸钙以高配混成型为纸状的薄膜片材,将其作为对环境友好的纸(参照专利文献 1),被付诸于实用。

[0003] (现有技术的一个例子)

[0004] 近年来开发出的对环境友好的纸的制造法如下:将 56 ~ 80 重量%的碳酸钙粉末、43 ~ 18 重量%的聚乙烯树脂和 1 ~ 2 重量%的添加剂混合,将制得的粒料用吹胀式挤出成型机成型,形成纸状的薄膜片材(参照专利文献 1)。

[0005] 利用上述技术制造的薄膜片材作为商品被销售,但由于存在如下这样的质量方面的问题而被限制在一部分的用途。该商品存在下述缺点:在片材表面上以夹杂物的形式存在相当量的游离或者轻轻附着的碳酸钙等原料的粉末;由于用所谓的吹胀法挤出成型机进行成型,所以厚度不均匀;由于至少由市场发货的商品的表观比重为 1.3 左右,且为 1 种,所以因重量感而被敬而远之等。

[0006] 以上的缺点之中,由于夹杂物对印刷工序中油墨转移发挥重要作用的橡皮布(blanket)产生附着或者损伤而在印刷作业中成为障碍。另外,厚度不均匀使印刷油墨的转移不均匀,降低印刷质量,并且存在厚度不均匀,因原卷的卷取而产生褶皱、松弛,在加工领域中基本上无法使用。

[0007] 作为解决这些缺点的方法,虽然可以对薄膜片材的卷取产品利用纸粉去除装置,而且对薄膜片材的印刷纸制品也可以通过人手基本取出全部检品的作业中夹杂物多的片材,但这样成本大幅增加。

[0008] 对这些产品的厚度不均匀的问题,除在制造工序的吹胀法挤出成型机中,在圆形的模头的圆周部进行旋转或者温度调节等来减少产品的厚度的不均匀以外,再无其它方法,但这些对策也会使设备成本显著提高,并且生产率降低等,在附加价值比较少的薄膜片材的商品的情况下,存在难以采用的问题。

[0009] 为了弥补上述的现有技术,提出了使从吹胀法挤出成型机的圆板牙挤出的中空薄膜管膨胀时的条件重新数值化为 3 ~ 8 倍,使向上拉伸片材的力也发挥作用,从而强有力地发挥双轴拉伸的效果(参照专利文献 2)。但是,吹胀成型中有双轴拉伸的作用是众所周知的,另外,与专利文献 1 记载的现有技术相比较,不认为特别也对机械装置有变更。并且,实际上用吹胀法挤出成型机包含精细的拉伸条件难以使生产稳定化,所以利用提出的新的技术,几乎没有解决迄今为止的问题。

[0010] (现有技术的其它例子)

[0011] 与上述完全不同,提出了一种表面或者表背面粘接得到的多层结构薄膜,所述多

层结构薄膜将在纵向拉伸含有无机微细粉末 5 ~ 40 重量 % 的烯烃系聚合物得到的薄膜作为基材层,在该基材层的至少单面上将含有无机微细粉末 8 ~ 65 重量 % 的丙烯系共聚物或者高密度聚乙烯熔融混炼而成的物质层压成片材状,接着使用拉幅机在横向拉伸,将制成的表面粗糙度为 0.3 ~ 1.5  $\mu\text{m}$  的薄膜粘接。但是,作为上述提出的多层结构薄膜的合成纸,由于在表面具有大量的长条状的龟裂所以无机微细粉末易脱落,印刷工序中成为障碍。因此,提出了追加下述方法:将在与表面层或者表背面层粘接的片材上存在的无机微细粉末的表面用丙烯系共聚物或者高密度聚乙烯被覆的方法(参照专利文献 3)。以上的技术被实用化,在日本其产品也作为合成纸被广泛使用。

[0012] 但是,上述多层结构薄膜的制造方法中,纵向拉伸为 4 ~ 7 倍、横向拉伸为 4 ~ 12 倍是必须的,实施例中记载有纵向为 5 倍、横向为 7.5 倍(参照专利文献 3)。这是由于,如上所述拉伸倍率大时,在表面产生长条状的龟裂等,对纸质也产生不好的影响,需要用薄膜状物质被覆表面层或者表背面层的无机微细粉末表面的操作(参照专利文献 3)。

[0013] 进而,该提出的多层结构薄膜的合成纸的制造工序复杂,且使用特殊的树脂等,如从制造方法可以明确的那样,与由木材纸浆制造的一般的纸相比,其成本高,不具备便宜的纸的特征。

[0014] 现有技术文献

[0015] 专利文献:

[0016] 专利文献 1:日本特开平 11-277623 号公报

[0017] 专利文献 2:日本特开 2011-031623 号公报

[0018] 专利文献 3:日本特开平 7-314622 号公报

## 发明内容

[0019] 发明要解决的问题

[0020] 本发明要解决的课题是提供一种薄膜片材的制造方法,所述制造方法在通过将无机物质粉末高配混的高白色度和高不透明度的薄膜片材的制作中,将印刷和其它的加工领域中使用时的作业性和得到的印刷物和加工品的质量能够提高到满足所有顾客的程度。

[0021] 具体而言,以防止夹杂物的产生、制成厚度均匀的片材、控制产品表观比重以及使用通用树脂、由于生产率提高而抑制制造成本为课题。

[0022] 用于解决问题的方案

[0023] 本发明为了解决上述课题使用如下方案。对于夹杂物,通过选择作为产生的原因的无机物质粉末的粒径范围;对于片材的厚度的精度、生产率的提高,均通过选择评定为最佳的 T 模头方式的挤出成型机;对于片材的表观比重,通过利用拉伸机,选择拉伸条件规定的适当的管理方法和热塑性树脂;对于表面性,通过选择无机物质粉末,根据需要也利用压延。以通过使用不包含粒径大的颗粒的无机物质粉末、用 T 模头方式的挤出成型机进行片材化、使用拉伸机以规定的纵横拉伸倍率进行处理等来解决作为最主要的特征,为了解决上述问题,通过通用树脂的使用以及在装置方面下功夫来抑制成本上升也包含在解决方案中。

[0024] 上述的课题之中,对于夹杂物,在现有技术的制造工序中,即使在薄膜片材通过的辊之间施加辊隙压力,仍存在于片材表面突出的无机物质粉末的问题,为了解决该课题而

将使用的无机物质粉末的最大粒径限定为  $50\ \mu\text{m}$ 。另外,对于使用的无机物质粉末的平均粒径,基于后述理由也限定在该范围。

[0025] 用于解决本发明的课题的方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其为将无机物质粉末、热塑性树脂、助剂以规定的配混率混炼、成型、拉伸,从而加工成薄膜片材的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

[0026] 准备前述无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的工序,此处,前述无机物质粉末具有  $0.5\sim 15\ \mu\text{m}$  的平均粒径并且不含有粒径  $50\ \mu\text{m}$  以上的颗粒;

[0027] 作为原料,将前述无机物质粉末以 60 重量%~82 重量%、前述热塑性树脂以 18 重量%~40 重量%、助剂以 0.05 重量%~4.0 重量%的配混率投入装备了两个螺杆的挤出成型机,从而对前述原料作用高剪切应力来进行混炼,将经混炼的原料通过模具利用 T 模头方式进行挤出成型,从而成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序;和

[0028] 按照将纵向、横向的拉伸倍率均抑制为 1.1 倍~3.0 倍、拉伸后的薄膜片材具有所期望的表观比重的方式进行纵向拉伸和/或横拉伸的工序;

[0029] 选择前述热塑性树脂,以使在拉伸倍率为 1.1 倍~3.0 倍时能够将所述无机物质粉末高配混薄膜片材的表观比重降低为 0.55~1.40,

[0030] 在前述进行拉伸的工序中,通过如上所述选择前述热塑性树脂,调整为白、不透明、且前述所期望的表观比重处于 0.55~1.40 的范围内。

[0031] 前述热塑性树脂改善高配混有无机物质粉末的混炼熔融物的流动性。

[0032] 高配混有无机物质粉末的热塑性树脂的混炼熔融物的粘度高且流动性不良,认为实用上将无机物质粉末配混 40 重量%以上并通过 T 模头方式成型为片材是困难的。

[0033] 为了解决该状态,发明人等首先在机械方面,确认了有效的是用两个螺杆施加高剪切应力来进行混炼。

[0034] 进一步,已知高配混有无机物质粉末的热塑性树脂的混炼熔融物容易发生局部地聚集,使聚集部分在模具内部再分散是必须的,因此认为可以在模具内部的流路设置小的障壁。

[0035] 即使如上应对流动性仍有不充分的情况下,通过使从模具出口排出的熔融物片材与加热至  $50^{\circ}\text{C}$  以上、且在用于原料的树脂的熔点以下的温度的辊尽可能快地接触,在辊上形成片材后,送至辊牵引工序,从而能够改善。

[0036] 为了解决前述的高粘度、流动性不良的状态,在原料方面,热塑性树脂的选择也是重要的。但是,将挤出成型得到的片材在接下来的工序中进行拉伸时,在无机物质粉末高配混的原料中,存在利用热塑性树脂难以拉伸的情况。

[0037] 因此,在拉伸的工序中,首选下述树脂作为与该无机物质粉末对应的拉伸适应性树脂,所述树脂在拉伸倍率为 1.1 倍~3.0 倍时,能够将前述无机物质粉末高配混薄膜片材的表观比重降低为 0.55~1.40 的范围内。接着,需要仅使用该树脂改善流动性时,探索对利用无机物质粉末高配混的混炼熔融物的流动性降低有改善效果的热塑性物质,并选择该树脂作为与该无机物质粉末对应的混炼适应性树脂。此外,拉伸适应性树脂或者拉伸适应性树脂与混炼适应性树脂组合使用时,能够有效且稳定地成型为薄膜片材中间体。

[0038] 在无机物质粉末高配混的情况下,与无机物质粉末对应的拉伸适应性树脂的选择变得重要。

[0039] 为了评价,在该无机物质粉末中将热塑性树脂以比较容易混炼的浓度,例如树脂量为总量的 55 重量%~65 重量%进行混炼,用 T 模头方式挤出成型机进行片材化,评价该片材的拉伸性。拉伸性评价按照 JISK7127:1999 的方法进行拉伸试验,可以说利用在测定最高伸长率(%)的温度下测定的伸长率(%)进行评价是适当的方法。需要说明的是,该测定中,例如在伸长率(%)为 10 的情况下,拉伸倍率为 1.1 倍。

[0040] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,所述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序包括 2 个独立的工序:制成由前述无机物质粉末、热塑性树脂和助剂形成的粒料的工序;和将前述粒料用单螺杆或者双螺杆的 T 模头方式挤出成型机进行挤出成型的工序。

[0041] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其为将无机物质粉末、前述热塑性树脂、助剂以规定的配混率进行混炼,用挤出成型机进行成型、拉伸,从而加工成包括由表层和 / 或里层构成的表皮层、芯层这 3 层或者 2 层的薄膜片材的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

[0042] 准备包含前述表皮层用的前述无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的表皮层用原料的工序,

[0043] 前述表皮层用的无机物质粉末具有  $0.5 \sim 4 \mu\text{m}$  的平均粒径并且不含有粒径  $50 \mu\text{m}$  以上的颗粒;

[0044] 准备包含前述芯层用的所述无机物质粉末、热塑性树脂、助剂的芯层用原料的工序,

[0045] 前述芯层用的前述无机物质粉末具有  $4 \sim 15 \mu\text{m}$  的平均粒径并且不含有粒径  $50 \mu\text{m}$  以上的颗粒;

[0046] 以下述的规定的配混率将前述表皮层用原料混炼的工序,

[0047] 以下述的规定的配混率将前述芯层用原料混炼的工序,

[0048] 前述表皮层用和前述芯层用的前述无机物质粉末的配混率为 60 重量%~82 重量%,

[0049] 前述表皮层用和前述芯层用的前述热塑性树脂的配混率为 18 重量%~40 重量%,

[0050] 前述表皮层用和前述芯层用的前述助剂的配混率为 0.05 重量%~4.0 重量%;

[0051] 将经混炼的前述表皮层用原料和经混炼的前述芯层用原料的供给量按照前述表皮层的表里两层分别为 10~30 份并且前述芯层为 40~80 份的方式分配,用两种 3 层 T 模头方式挤出成型机成型为薄膜片材中间体的工序;和

[0052] 对前述薄膜片材中间体进行依次拉伸或者同时双轴拉伸,调整为外观类似纸、不透明、印刷和加工适应性优异且顾客所期望的表观比重的工序;

[0053] 前述表皮层用和前述芯层用的前述热塑性树脂为在前述拉伸时能够使纵、横向的拉伸倍率均为 1.1 倍~3.0 倍、且薄膜片材的表观比重降低为 0.6~0.8 的树脂。

[0054] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其中,在前述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序中,前述模具为按照使前述经混炼的原料的再聚集部分再分散的方式设计的模具。

[0055] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造



方法,其特征在于,在前述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体中,使从模具出口排出的熔融物片材与加热至 50℃ 以上、且在用于原料的前述热塑性树脂的熔点以下的温度的辊尽可能快地接触,在前述辊上形成片材后,送至辊牵引工序。此情况下,在效率等方面是有效的方案。

[0056] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,对于在前述无机物质粉末中以比较容易混炼的配混比率配混任意的热塑性树脂、进行混炼和成型得到的薄膜片材中间体,在得到最大伸长率(%)的温度下,按照 JIS K7127:1999 的方法进行拉伸试验,由伸长率(%)的数值推定能够拉伸的拉伸倍率,只要是期待的数值就选择前述热塑性树脂作为对前述无机物质粉末的拉伸适应性树脂,前述热塑性树脂单独使用时需要进一步改良混炼熔融物的流动性的情况下,通过将相对于配混的热塑性树脂的总量,以 0 ~ 50 重量%的范围组合使用对无机物质粉末高配混导致的混炼熔融物的流动性下降有改善效果的热塑性树脂,从而有效且稳定地成型为薄膜片材。

[0057] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,对于前述拉伸倍率,纵向、横向的拉伸倍率均为 1.1 倍 ~ 2.5 倍。此时,从调整表观比重的观点来看,期望处于 1.1 倍 ~ 2.5 倍的范围内。

[0058] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其中,前述所期望的表观比重处于 0.55 ~ 1.25 的范围内。由于用纵向拉伸和 / 或横向拉伸来进行精密的表观比重调整,所以尤其是在制作要求精细调整的、表观比重处于上述范围内的产品的情况下发挥效果。

[0059] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,前述热塑性树脂为选自聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯和聚对苯二甲酸乙二醇酯组成的组中的一种以上的树脂。

[0060] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,前述热塑性树脂为聚乙烯树脂,前述聚乙烯树脂的 60 重量%以上为具有 0.02 ~ 1.2g/10 分钟的熔体质量流动速率的高密度聚乙烯树脂。

[0061] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,前述热塑性树脂包含高密度聚乙烯树脂,前述高密度聚乙烯树脂的 50 重量% ~ 100 重量%具有 0.02 ~ 0.5g/10 分钟的熔体质量流动速率,前述高密度聚乙烯树脂的其余部分具有 0.5 ~ 1.2g/10 分钟的熔体质量流动速率。

[0062] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,前述无机物质粉末为选自碳酸钙、粘土、二氧化硅、氧化钛、滑石、高岭土、氢氧化铝组成的组中的一种以上的无机物质粉末。

[0063] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,为了提高前述无机物质粉末高配混薄膜片材的平滑度,进行压延处理。

[0064] 用于解决本发明的课题的其它方案为一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其特征在于,在前述进行调整的工序中,由前述拉伸后需要的表观比重(D)和纵横比(R)按照下式求出拉伸倍率,

$$[0065] \quad X^2 = W \times 10^{-4} / (D \times Z \times R \times T)$$

$$[0066] \quad X = R \times Y$$

- [0067] 式中, D 为生产计划规定的产品的表观比重,
- [0068] R 为生产计划规定的纵横比(纵向与横向的拉伸倍率之比),
- [0069] W 为施加纵向拉伸前的薄膜片材的每 1 平方米的重量( $\text{g}/\text{m}^2$ ),
- [0070] X 为纵向的拉伸倍率,
- [0071] Y 为横向的拉伸倍率,
- [0072] Z 为基于纵向拉伸的片材的横向的长度的收缩倍率或者伸长倍率, 且能够以本装置的操作经验容易地推定。

#### [0073] 发明的效果

[0074] 根据本发明的制造方法, 通过将无机物质粉末高配混, 能够按照顾客所需要的类似纸的几个水平的表观比重制成印刷适应性和加工适应性(以及作业性、品质)均优异、白色度和不透明度高、表面状态良好且厚度不均匀小的薄膜片材, 具体而言, 可以制成在印刷时不对橡皮布的损伤产生不良影响等在印刷和加工领域能够有效作业、能够制造高品质的印刷物和加工产品的薄膜片材, 其结果, 可以期待产业和社会中该产品的需求高、不使用木头和水的不以少量能量即可制造的对环境友好的无机物质高配混的片材得到普及。

#### 附图说明

- [0075] 图 1 表示本发明的制造方法的工序的概述。
- [0076] 图 2 表示本发明其它制造方法的工序的概述。
- [0077] 图 3 表示本发明其它制造方法的工序的概述。

#### 具体实施方式

[0078] 本发明要解决的课题为防止夹杂物的产生, 制成厚度均匀的片材, 控制产品表观比重以及使用通用树脂, 利用生产率的提高抑制制造成本。

[0079] 上述的课题之中, 关于厚度的均匀性、生产率的提高, T 模头方式的挤出成型机被认为是最适宜的, 采用该方式。

[0080] 但是, 利用 T 模头方式挤出成型机在工业上实施的无机物质粉末的配混率多为 40% 左右。

[0081] 因此, 发明人等使用以聚乙烯树脂 20 份 / 碳酸钙 80 份的比率制作的市售的母料用的混合物, 用吹胀方式和 T 模头方式的普通的挤出成型机分别实施了成型试验。添加高密度聚乙烯树脂缓缓降低碳酸钙的配混率进行试验, 在高密度聚乙烯树脂为 70 重量 % 左右时, 以吹胀方式可以大致制成薄膜片材, 但 T 模头方式的挤出成型机不能制成薄膜片材。

[0082] 出于本发明的目的, 以白色度以及不透明度高的薄膜片材的制造为前提, 无机物质粉末高配混的条件是必须的。但是, 将无机物质粉末和热塑性树脂的混合原料在 T 模头方式挤出成型机中进行挤出成型时, 在无机物质粉末的浓度超过 60 重量 % 时, 随着浓度上升, 熔融时粘度异常上升。

[0083] 发明人等进行了在热塑性树脂中高配混 60% 以上的无机物质粉末用 T 模头方式挤出成型机制作薄膜片材的研究, 为了解决本发明的课题发现了如下的制造法。

[0084] 将无机物质粉末和热塑性树脂的混合原料混炼, 用 T 模头方式挤出成型机进行挤出成型, 成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体。此时,

[0085] 作为第一操作,将热塑性树脂和无机物质粉末混合,在热塑性树脂的熔点以上的温度下作用特别大的剪切应力来进行混炼,使无机物质粉末与热塑性树脂均匀地分散。此时,为了作用大的剪切应力,应使用两个螺杆的混炼装置。

[0086] 接着,作为第二操作,一边维持被均匀分散的状态,一边从模具出口挤出并成型为薄膜片材,在高配混有无机物质粉末的混合原料的情况下,在挤出成型机的螺杆部排出的熔融状态的混合原料存在聚集的倾向,所以需要在模具内混合原料流的一部分设置障壁等使其再分散而均匀化。

[0087] 作为对模具内的混合原料流施加外力的手段,也可以包含下述手段:操作于 $200 \sim 250 \mu\text{m}$ 以上的厚度的片材的挤出成型的扼流杆(choke bar),使从唇部挤出的片材均匀。以上的处置根据再分散化所需的外力的大小,通过研究设计,能够进一步发挥充分的效果。

[0088] 另外,从模具出口(唇部)挤出的熔融薄膜片材在接近热塑性树脂的熔点时非常容易断裂,因此根据情况,需要尽可能快地使其与冷却辊接触等来进行冷却,一边使其直接围绕于该辊一边进行成型。出于这一目的,冷却辊能够在上下方向移动等适合于挤出成型机的设备方面的变更也是必要的。

[0089] 以上,从机械方面对混炼和挤出成型确定了必要条件,作为结论,发明人等认为为了混炼无机物质高配混的原料,能够由两个螺杆作用强力的剪断力的双螺杆混炼机的使用是不可或缺的。

[0090] 进而,由于无机物质高配混的原料即使在熔融时也容易有再聚集的特点,所以认为使用连续地进行混炼和挤出成型的T模头方式的双螺杆挤出成型机的直接法是适宜的。

[0091] 综上,得出如下结论:在无机物质粉末高配混薄膜片材的制造中,采用下述制造方法:将无机物质粉末以60重量%~82重量%、热塑性树脂以18重量%~40重量%、助剂以0.05重量%~4.0重量%的配混率在装备了两个螺杆的装置中进行混炼,用T模头方式的挤出成型机进行挤出成型,成型为薄膜片材中间体,作为设备,连续进行混炼和挤出成型的双螺杆挤出成型机是理想的。

[0092] 此处,使用无机物质粉末高配混的原料且将成型片材拉伸制成产品的情况下,使用的热塑性树脂的选择非常重要。

[0093] 关于热塑性树脂,发明人等发现:为了使拉伸后的片材结构尽量均匀,容易拉伸,结果与片材的厚度相比,片材的表观比重显著减少的树脂是适宜的。

[0094] 以上述观点进行讨论,结果作为热塑性树脂,必须使用在以拉伸倍率1.1倍~3.0倍进行拉伸时,能够将无机物质粉末高配混片材的表观比重降低到0.55~1.40的热塑性树脂。

[0095] 在讨论该条件的过程中,可知高配混有无机物质粉末的原料中,拉伸变得困难,但易于拉伸的热塑性树脂和在降低混炼熔融物的粘度方向上起作用的热塑性树脂未必一致。

[0096] 作为热塑性树脂的选择的方法,将在拉伸倍率1.1倍~3.0倍下能够将前述无机物质粉末高配混薄膜片材的表观比重降低至0.55~1.40的范围的树脂首选作为与该无机物质粉末对应的拉伸适应性树脂。接着,在仅使用该树脂而前述混合原料的熔融混炼物的流动性不良时,探索对由无机物质粉末高配混导致的流动性降低有改善效果的热塑性物质,并选择该树脂作为与该无机物质粉末对应的混炼适应性树脂。确定仅使用拉伸适应性

树脂,或者在拉伸适应性树脂中组合使用相对于热塑性树脂的总量为 0 ~ 50 重量% 的范围的混炼适应性树脂。

[0097] 在探索拉伸适应性树脂中,如前所述,将候选的热塑性树脂与无机物质粉末比较容易混炼的配混比率进行配混、混炼和挤出成型,对于所得的片材,在可以得到最大伸长率(%) 的温度下,按照 JIS K7127 :1999 的方法进行拉伸试验,选择伸长率(%) 为 15 以上、期望为 50 ~ (根据测定机器的能力) 不能测定的树脂作为与该无机物质粉末对应的拉伸适应性树脂。

[0098] 对将无机物质粉末、热塑性树脂、助剂以规定的配混率进行混炼、挤出成型而得的无机物质粉末高配混薄膜片材中间体,进行纵向拉伸或者横拉伸,或者进行依次或同时双轴拉伸,调整为外观类似纸、白、不透明、印刷和加工适应性优异且顾客所期望的表观比重。此处,在拉伸后的纵向和横向的拉伸倍率均为 1.1 倍 ~ 3.0 倍、且薄膜片材的表观比重处于 0.55 ~ 1.40 的范围内调整形成所期望的表观比重的条件。

[0099] 前述成型为无机物质粉末高配混薄膜片材中间体的工序也可以为包括下述工序的 2 个独立的工序的组合:仅实施混炼的工序而制成由无机物质粉末、热塑性树脂和助剂形成的粒料的工序;和将前述粒料用 T 模头方式的挤出成型机挤出成型的工序。

[0100] 本发明的一个实施方式是一种无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,其为将无机物质粉末、热塑性树脂、助剂以规定的配混率进行混炼,用挤出成型机进行成型、拉伸,从而制成包括由表层和里层构成的表皮层、以及中心的芯层这 3 层或 2 层的薄膜片材的无机物质粉末高配混薄膜片材的制造方法,前述表皮层用的无机物质粉末具有 0.5 ~ 4  $\mu\text{m}$  的平均粒径且不含有粒径 50  $\mu\text{m}$  以上的颗粒,前述芯层用的前述无机物质粉末具有 4 ~ 15  $\mu\text{m}$  的平均粒径且不含有粒径 50  $\mu\text{m}$  以上的颗粒;所述制造方法包括:以下述的规定的配混率将前述表皮层用原料混炼的工序;以下述的规定的配混率将前述芯层用原料混炼的工序;前述表皮层用和前述芯层用的前述无机物质粉末的配混率为 60 重量% ~ 82 重量%,前述表皮层用和前述芯层用的前述热塑性树脂的配混率为 18 重量% ~ 40 重量%,前述表皮层用和前述芯层用的前述助剂的配混率为 0.05 重量% ~ 4.0 重量%;将经混炼的前述表皮层用原料和经混炼的前述芯层用原料的供给量按照前述表皮层的表里的层分别为 10 ~ 30 份且前述芯层为 40 ~ 80 份的方式分配,用两种 3 层 T 模头方式挤出成型机形成薄膜片材中间体的工序;和对前述薄膜片材中间体进行依次拉伸或者同时双轴拉伸,调整为外观类似纸、不透明、印刷和加工适应性优异且顾客所期望的表观比重的工序,此处,前述表皮层用和前述芯层用的前述热塑性树脂为在前述拉伸时能够使纵向、横向的拉伸倍率均为 1.1 倍 ~ 3.0 倍、且将薄膜片材的表观比重降低为 0.6 ~ 0.8 的树脂。

[0101] 前述方法通过改变表里的层和中间层的各个层的无机物质粉末的粒径,可以进一步提高本发明的效果。

[0102] 本发明的制造方法中,在单一层的薄膜片材的情况下,对于无机物质粉末,为了提高片材表面的平滑性且防止从片材上脱落较大颗粒无机物质粉末,使用平均粒径为 15  $\mu\text{m}$  以下的无机物质粉末。其理由为,除表面性以外,在用于调整粒径而使用的分级工序中,平均粒径越大最大粒径越大。

[0103] 另一方面,颗粒过细时,由于在与热塑性树脂混炼时粘度显著上升,所以将平均粒径设为 0.5  $\mu\text{m}$  以上。

[0104] 另外,在制造包括由表层和里层形成的表皮层以及芯层的无机物质粉末高配混薄膜片材时,对于无机物质粉末,为了提高片材表面的白色度和平滑性,表层和里层的表皮层中使用白色度高、粒径小的粉末。将表皮层中使用的无机物质粉末的平均粒径设为  $4\mu\text{m}$  以下,由于颗粒过细时,在与热塑性树脂混炼时粘度显著上升,所以将平均粒径设为  $0.5\mu\text{m}$  以上。

[0105] 中层即芯层中包含的无机物质粉末颗粒的平均粒径从成本的方面来看期望为较大者,所以与为单一层的情况相比稍大,为  $4\sim 15\mu\text{m}$ 。

[0106] 需要说明的是,本发明中无机物质粉末的粒径用由激光衍射式粒度分布测定装置测定的数值来表示,平均粒径用由累积 % 的分布曲线得到的 50% 粒径( $d_{50}$ )来表示。另外,粒径的估算值在为同一物质、产地接近的情况下,也能够根据空气透过法等其它的测定值使用值得信赖的换算数据算出换算值,本说明书中,作为粒径,使用由累积 % 的分布曲线得到的 50% 粒径和换算值。

[0107] 作为本发明的制造方中所有的无机物质粉末的大小,都存在混有比特定的粒径大的大直径颗粒的问题。

[0108] 本发明的薄膜片材的表面粗糙度的目标认为是由木材纸浆制造的优质纸的表面粗糙度为上限。优质纸的表面粗糙度的平均值为  $8\sim 13\mu\text{m}$ 、最大值为  $20\mu\text{m}$  左右(门屋卓、角祐一郎、吉野勇著、(有)中外产业调查会出版、“新 / 纸の科学”P400 ~ 401 (1989)(門屋卓、角祐一郎、吉野勇著、(有)中外産業調査会発行、“新・紙の科学”P400 ~ 401 (1989))。若接近片材表面的无机物质粉末也以相当于颗粒的粒径的 1/2 的部分嵌入片材内的方式进行计算,则需要从原料中除去粒径为  $50\mu\text{m}$  以上、理想为  $45\mu\text{m}$  以上的颗粒。

[0109] 如前所述,利用现有技术制造的薄膜片材存在相当量的夹杂物,将作为其原料提供的碳酸钙粉末的样品用 Microtrac 粒度分析计(日机装株式会社制造)分析的结果如下。中心粒径( $D_{50}$ ): $8.42\mu\text{m}$ ,粒径  $50\mu\text{m}$  以上的颗粒 :0.26%,粒径  $45\mu\text{m}$  以上的颗粒 :0.34%。另一方面,发明人等对作为不担心夹杂物的原料处理的碳酸钙粉末(有恒矿业株式会社制造的 Microcal # 150)用 Microtrac 粒度分析计测定的结果如下。中心粒径( $D_{50}$ ) $5.4\mu\text{m}$ 、粒径  $40\mu\text{m}$  以上的颗粒 :0%。根据上述的数值也可以说关于粒径大小的限定是妥当的。

[0110] 由本发明的发明人确认了无机物质粉末高配混薄膜片材的现有商品中包含  $50\mu\text{m}$  以上的大直径的颗粒,所以损伤印刷机的橡皮布,因此原料的无机物质粉末不包含粒径为  $50\mu\text{m}$  以上的颗粒,若考虑到上述的解析,则优选不包含粒径为  $45\mu\text{m}$  以上的颗粒为必要条件。

[0111] 本发明的无机物质粉末的配混率从发挥配混的片材的特性的观点来看,必须为 60 重量 % 以上,但从与热塑性树脂混炼时的粘度上升方面来看,82 重量 % 为限度。

[0112] 作为本发明的无机物质粉末,可以使用碳酸钙、氧化钛、二氧化硅、粘土、滑石、高岭土、氢氧化铝等粉末。

[0113] 无机物质粉末对吸油性没有特殊的要求,在选择时不需要在吸油性的方面进行限定。

[0114] 作为本发明中的热塑性树脂,除聚乙烯以外,还可以使用聚丙烯、聚苯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等,以及再生树脂等。

[0115] 作为最符合该条件的热塑性树脂,为聚乙烯树脂,其中,从无机物质粉末高配混薄

膜片材的强度的观点来看,高密度聚乙烯树脂是适宜的。

[0116] 在无机物质粉末的配混率为 60 重量 % 的情况下,热塑性树脂的配混率为 40 重量 %,在无机物质粉末的配混率为 82 重量 % 的情况下,热塑性树脂的配混率为 18 重量 %。

[0117] 作为助剂,也可以配混润滑剂、流动性改良剂、分散剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、稳定剂等。

[0118] 助剂的配混率以热塑性树脂和碳酸钙的合计量 :100 重量 % 为基准,为 0.05 重量 % ~ 4.0 重量 %、优选为 0.1 重量 % ~ 3.0 重量 %。

[0119] 将热塑性树脂、无机物质粉末和助剂混炼,成型为片材。

[0120] 用 T 模头方式挤出成型机成型的薄膜片材中间体通过利用多个辊的圆周速度差的纵向拉伸装置和片材端部固定式的拉幅机来拉伸。具体而言,连续地利用两者进行依次拉伸,或者分别单独使用,或者同时用双轴拉伸装置进行双轴拉伸制成薄膜片材。

[0121] 拉伸倍率在纵向、横向上均为 1.1 倍 ~ 3.0 倍,处理温度优选为使用的树脂的熔点以下,为了准确起见,利用前述的 JIS K7127 :1999 的方法等,对于对象薄膜片材推定得到最大伸长率 (%) 的温度。

[0122] 必要的拉伸倍率也能够通过计算算出。对于用 T 模头方式挤出成型机成型的片材,测定施加纵向拉伸前的薄膜片材的每 1 平方米的重量(也称作单位面积重量)W (g/m<sup>2</sup>),使用生产计划规定的产品的表观比重 D 和纵横比(纵向与横向的拉伸倍率之比)R、和纵向拉伸后的产品的厚度的目标值 T (cm),通过下式确定拉伸倍率(纵向 X 倍、横向 Y 倍),进行拉伸。

[0123]  $X^2=W \times 10^{-4} / (D \times Z \times R \times T)$

[0124]  $X=RY$

[0125] 式中, D :生产计划规定的产品的表观比重

[0126] R :生产计划规定的纵横比(纵向与横向的拉伸倍率之比)

[0127] W :施加纵向拉伸前的薄膜片材的每 1 平方米的重量(g)

[0128] X :纵向的拉伸倍率

[0129] Y :横向的拉伸倍率

[0130] Z :基于纵向拉伸的片材的横向的长度的收缩倍率或者伸长倍率,能够以本装置的操作经验容易地推定。

[0131] 拉伸在比原料树脂的熔点低 30°C ~ 40°C 的温度下进行,容易产生空隙。在使用高密度聚乙烯树脂的情况下,拉伸温度优选为 95°C ~ 105°C。

[0132] 拉伸后,将拉伸得到的无机物质粉末高配混薄膜片材通过压延进行处理也能够提高薄膜片材表面的平滑性。

[0133] 实施例

[0134] 实施例 1

[0135] 准备各原料即高密度聚乙烯树脂(HI-ZEX550BR、熔体质量流动速率 =0.27g/10 分钟、Prime Polymer Co.,Ltd. 制造)、平均粒径(d50)为 1.6 μm (换算值)且不含有粒径 50 μm 以上的颗粒的碳酸钙(softone2200、SHIRAIISHI CALCIUM KAISHA, LTD 制造)和硬脂酸钙(日油株式会社制造)(工序 :S1-a)。

[0136] 上述的各原料中,以高密度聚乙烯树脂为 20 重量 %、碳酸钙为 80 重量 %、硬脂酸钙

为 1 重量 % (以高密度聚乙烯树脂和碳酸钙的合计量 :100 重量 % 为基准)来配混,使用小型同方向旋转双螺杆混炼机(螺杆直径 =25mm, L/D=41、Parker Corporation 制造),在螺杆转速 500rpm、于 200℃ 下进行混炼,制成混合粒料(混合物)A (工序 :S2-a)。

[0137] 准备各原料即高密度聚乙烯树脂(HI-ZEX550BR、熔体质量流动速率 =0.27g/10 分钟、Prime Polymer Co.,Ltd. 制造)和平均粒径(d50)为 5.4 μ m 且不含有粒径 50 μ m 以上的颗粒的碳酸钙(Microcal # 150、有恒矿业制造)和作为助剂的硬脂酸钙(日油株式会社制造)(工序 :S1-b)。

[0138] 上述的各原料中,以高密度聚乙烯树脂为 20 重量 %、碳酸钙为 80 重量 %、硬脂酸钙为 1 重量 % (以高密度聚乙烯树脂和碳酸钙的合计量 :100 重量 % 为基准)来配混,与上述同样地混炼,制成混合粒料(混合物)B (工序 :S2-b)。

[0139] 将混合粒料 A 用作表皮层、混合粒料 B 用作芯层,用小型 T 模头方式两种 3 层挤出成型机(挤出成型机 :芯层螺杆直径 =30mm、L/D=38、表皮层螺杆直径 =25mm、L/D=25、模具 :装备有扼流杆、出口宽度 =300mm、唇部开口宽度 =500 μ m、创研制造)进行成型,得到薄膜片材中间体(工序 :S3)。

[0140] 将成型得到的薄膜片材中间体的试样用双轴同时拉伸试验装置(株式会社东洋精机制作所制造(型号 EX10B1,中心拉伸方式)在 96℃ 下预热 5 分钟,于拉伸速度在纵向、横向均为 50mm/ 分钟的条件下进行拉伸(工序 :S4)。其结果,纵向、横向分别拉伸至 2.5 倍的薄膜片材的试样的表观比重变为 0.6,拉伸后的薄膜片材的试样的不透明度也上升,外观类似于一般纸质以及由木材纸浆制备的纸。

[0141] 需要说明的是,上述的工序 :S3 中,树脂压力变高,不易进行片材化,但通过将高密度聚乙烯树脂(HI-ZEX7000F、熔体质量流动速率 0.04g/10 分钟、Prime Polymer Co.,Ltd. 制造)干混,将碳酸钙配混量设为在芯层为 73%、在表皮层为 70%,由此容易得到薄膜片材中间体。

[0142] 实施例 2

[0143] 准备各原料即高密度聚乙烯树脂(HI-ZEX550BR、熔体质量流动速率 =0.27g/10 分钟、Prime Polymer Co.,Ltd. 制造)、平均粒径(d50)为 5.4 μ m 且不包含粒径 18.5 μ m 以上的颗粒的碳酸钙(Microcal # 150、有恒矿业株式会社制造)和硬脂酸钙(日油株式会社制造)。

[0144] 上述的各原料中,以高密度聚乙烯树脂为 28 重量 %、碳酸钙为 72 重量 %、硬脂酸钙为 1 重量 % (以高密度聚乙烯树脂和碳酸钙的合计量 :100 重量 % 为基准)来配混,投入小型同方向旋转式双螺杆挤出成型机(螺杆直径 =25mm、L/D=30、模具的出口宽度 =150mm、株式会社东洋精机制作所制造),在温度 :混炼部 220℃ ~ 200℃、模具部 180℃、螺杆转速 :24rpm、转矩 :200N·m 左右、唇部的开口宽度 :0.4mm 的条件下实施混炼和挤出成型。此时,通过将模具的唇部排出的熔融物的片材转移至接近于距离唇部 10mm 以内的冷却辊(温度设定为 65℃),一边使其与该辊接触并围绕于该辊一边片材化后,转移到下一个辊,从而能够进行薄膜片材中间体的片材化。挤出量为约 1.4kg/ 小时,成型得到的薄膜片材中间体的厚度为 120 μ m。

[0145] 此处为了观测使用的聚乙烯树脂的拉伸适应性,对上述的薄膜片材中间体,用 JISK7127 的方法,在 95℃ 下进行拉伸试验,测定伸长率(%),结果为 360% 以上,判断上述的

高密度聚乙烯树脂为拉伸适应性树脂。

[0146] 因此,将成型得到的薄膜片材中间体的试样用双轴拉伸试验装置(株式会社东洋精机制作所制造、型号 EX10B1、中心拉伸方式)在 97℃ 下预热 5 分钟,在拉伸速度 50mm/分钟 的条件下进行拉伸。其结果,得到纵向、横向分别拉伸至 2.1 倍的薄膜片材的试样,其表观比重为 0.65。

[0147] 拉伸前后的薄膜片材的白色度(根据 JIS P8148 的方法)在拉伸前为 38%、拉伸后为 86%,不透明度(根据 JIS P8149 的方法)在拉伸前为 95.9%、拉伸后为 100.0%,通过拉伸,白色度和不透明度均上升,外观类似于一般纸质以及由木材纸浆制备的纸。

[0148] 实施例 3

[0149] 准备各原料即高密度聚乙烯树脂(NOVATEC HD HY430、熔体质量流动速率=0.8g/10 分钟、日本聚乙烯株式会社制造)、平均粒径(d50)为 4.3 μm 且不含有粒径 20.2 μm 以上的颗粒的碳酸钙(Microcal # 150、有恒矿业株式会社制造)和硬脂酸镁(日油株式会社制造)。

[0150] 上述的各原料中,以高密度聚乙烯树脂为 20 重量%、碳酸钙为 80 重量%、硬脂酸镁为 1 重量%(以聚乙烯树脂和碳酸钙的合计量:100 重量%为基准)来配混,投入实施例 1 中使用的小型同方向旋转双螺杆混炼机(Parker Corporation 制造),在温度:将仅入口附近设为 190℃ 以外、直至送至模具为 200℃、螺杆转速:500rpm、供给量:7kg/小时的条件下进行混炼。混炼时的转矩为 26 ~ 31N·m,能够大概稳定地进行粒料化。

[0151] 将上述得到的聚乙烯树脂和碳酸钙的混合粒料投入单螺杆挤出成型机(挤出成型机:螺杆直径=20mm、L/D=25、模具:装备有扼流杆、出口宽度:150mm、株式会社东洋精机制作所制造),在温度:从粒料投入部 170℃ 缓缓降低温度、在模具部设定为 160℃、螺杆转速:10rpm、唇部的开口宽度:0.2mm 的条件下实施混炼和挤出成型。装置负荷稳定,除调整模具中的唇部的间隙以外,还通过设置于模具的控制阀使熔融物的分散均匀化,从模具排出的熔融物的片材在与实施例 2 在同样的条件下片材化。

[0152] 成型片材的厚度为 190 μm,片材状态良好,按照 JIS K7127 的方法在 95℃ 下进行拉伸试验,测定伸长率(%),结果为 52%,相当于 1.5 倍左右的拉伸倍率。

[0153] 实施例 4

[0154] 准备各原料即将熔体质量流动速率为 0.27g/10 分钟的高密度聚乙烯树脂(HI-ZEX550BR、Prime Polymer Co., Ltd. 制造)和熔体质量流动速率为 0.8g/10 分钟的高密度聚乙烯树脂(NOVATEC HD HY430、日本聚乙烯株式会社制造)以 50:50 的比率进行混合而成的树脂、平均粒径(d50)为 8 μm (换算值)且不含有粒径 45 μm 以上的颗粒的碳酸钙(BF100、BIHOKUFUNKA KOGYO CO., LTD. 制造)和硬脂酸镁(日油株式会社制造)。

[0155] 上述的各原料中,以高密度聚乙烯树脂为 27 重量%、碳酸钙为 73 重量%(对于成型片材,按照利用 JIS P8251-525℃ 燃烧法 - 的测定进行确认)、硬脂酸镁为 1 重量%(以高密度聚乙烯树脂和碳酸钙的合计量:100 重量%为基准)来配混,投入同方向旋转式双螺杆挤出成型机(螺杆直径:57mm、L/D:44、模具:装备有扼流杆、出口宽度 800mm、日立造船株式会社制造、HTM 型),在温度:混炼部 220℃ ~ 200℃、模具部 190℃、螺杆转速:270rpm、唇部的开口宽度:0.6mm 的条件下实施混炼和挤出成型。其结果,能够制成厚度 350 μm 的薄膜片材中间体。



[0156] 为了研究成型得到的片材的拉伸性,利用 JISK7127 的方法在 95°C 下进行拉伸试验,测定伸长率(%),结果为 170%,判断能够充分地拉伸。

[0157] 将上述那样成型得到的薄膜片材中间体的试样用双螺杆拉伸试验装置(株式会社东洋精机制作所制造)在 96°C 下预热 3 分钟,在拉伸速度纵向、横向均为 50mm/ 分钟的条件下进行拉伸。纵向、横向分别拉伸至 1.6 倍的薄膜片材的试样的表观比重为 0.82,拉伸前后的薄膜片材的白色度(根据 JISP8148 的方法)在拉伸前为 54%、拉伸后为 78%,不透明度(根据 JIS P8149 的方法)在拉伸前为 97%、拉伸后为 100%,通过拉伸,白色度和不透明度均上升,外观类似于一般纸质以及由木材纸浆制备的纸。

[0158] 实施例 5

[0159] 准备各原料即高密度聚乙烯树脂(HI-ZEX550BR、熔体质量流动速率 =0.27g/10 分钟、Prime Polymer Co.,Ltd. 制造)、平均粒径(d50)为 8 $\mu$ m(换算值)且不含有粒径 45 $\mu$ m 以上的颗粒的碳酸钙(BF100, BIHOKU FUNKA KOGYO CO.,LTD. 制造)和硬脂酸镁(日油株式会社制造)。

[0160] 上述的各原料中,以高密度聚乙烯树脂为 37 重量%、碳酸钙为 63 重量%(对于成型片材,按照利用 JIS P8251-525°C 燃烧法 - 的测定进行确认)、硬脂酸镁为 1 重量%(以高密度聚乙烯树脂和碳酸钙的合计量:100 重量%为基准)来配混,投入与实施例 4 的情况同样的同方向旋转式挤出成型机(日立造船株式会社制造),在温度:混炼部 220°C~200°C、模具部 180°C、螺杆转速:150rpm、唇部的开口:0.6mm 的条件下实施混炼和挤出成型。其结果,能够制成厚度 270 $\mu$ m、表观比重 1.52 的薄膜片材中间体。

[0161] 为了研究成型得到的片材的拉伸性,利用 JISK7127 的方法在 95°C 下进行拉伸试验,测定伸长率(%),结果为 360% 以上,判断能够充分地拉伸。

[0162] 因此,将成型得到的薄膜片材中间体的试样使用与实施例 4 的情况相同的双螺杆拉伸试验装置(株式会社东洋精机制作所制造)在 96°C 下预热 3 分钟,在拉伸速度纵向、横向均为 50mm/ 分钟的条件下进行拉伸。其结果,纵向、横向分别拉伸至 1.8 倍的薄膜片材的试样的表观比重为 0.77,拉伸前后的薄膜片材的白色度(根据 JIS P8148 的方法)在拉伸前为 50%、拉伸后为 86%,不透明度(根据 JIS P8149 的方法)在拉伸前为 97%、拉伸后为 100%,通过拉伸,白色度和不透明度均上升,外观类似于一般纸质以及由木材纸浆制备的纸。

[0163] 实施例 6

[0164] 对于实施例 5 中成型得到的薄膜片材中间体的试样(片材的厚度 270 $\mu$ m),实施利用辊的圆周速度差的纵向拉伸和利用片材端部固定式拉幅机的横向拉伸,研究纵向拉伸的效果和接着纵向拉伸而进行横向拉伸的依次拉伸的效果。

[0165] 对于纵向拉伸,使用纵向拉伸装置(有效宽度: max. 300mm、方式: 辊式 / 非接触式、ICHIKIN Co.,Ltd. 制造),将前述试样的卷取(宽 300mm)设为入口速度 0.7m/ 分钟,在拉伸部的温度 95°C 下进行拉伸。

[0166] 对于横向拉伸,使用横拉伸装置(卡盘宽度: 入口 80 ~ max. 600mm、出口 300 ~ max. 1200mm、方式: 夹具式、ICHIKIN Co.,Ltd. 制造),将进行了纵向拉伸的试样(卷取)在 95°C 下拉伸。

[0167] 纵向拉伸和依次拉伸的效果如下。

[0168] 表 1

[0169] 表 1

[0170] 拉伸的效果

[0171]

拉伸前		拉伸倍率 倍率(倍)	拉伸后		
试样	宽度( $\mu\text{m}$ )		厚度( $\mu\text{m}$ )	宽度(mm)	表观比重
纵向拉伸					
1. 实施例 5 中成型得到的	300	1.4	260	280	1.33
2. 中间体试样	300	2.0	230	258	1.25
3. (厚度 270 $\mu\text{m}$ )	300	2.5	210	250	1.04
横向拉伸(依次拉伸)					
1. 纵向拉伸 1.4 倍的试样	280	1.4	200	—	0.95
2. 纵向拉伸 2.0 倍的试样	258	2.0	200	—	0.76

[0172] 由以上的结果可知,通过改变依次拉伸的条件,能够大幅地改变片材的表观比重。

[0173] 表 2

[0174] 表 2

[0175] 由拉伸而引起的白色度的变化

[0176]

拉伸前 试样	拉伸后		
	表观比重	白色度(%)	不透明度(%)
纵向拉伸			
1. 实施例 5 中成型得到的	1.33	75	99
2. 中间体试样	1.25	80	99
3. (厚度 270 $\mu\text{m}$ )	1.04	84	99
横向拉伸(依次拉伸)			
1. 纵向拉伸 1.4 倍的试样	0.95	87	100
2. 纵向拉伸 2.0 倍的试样	0.76	87	100

[0177] 拉伸前的试样的表观比重为 1.52,白色度为 50.0%,不透明度为 97%。

[0178] 由上表可以明确,通过拉伸随着表观比重(密度)降低,白色度提高。

[0179] 对于拉伸强度,按照 JIS P8113 的方法测定,上表的纵向拉伸 1.4 倍的试样(1.33)为 3.60kN/m。但是,对于拉伸强度,表观比重 0.95 的试样为 2.90kN/m,在无机物质粉末高配混的片材的情况下,发现存在伴随着通过拉伸表观比重降低拉伸强度稍有降低的倾向。

[0180] 对于前述的拉伸后的试样,用横型迷你超级压延机(钢辊和树脂辊的组合,能够仅加热钢辊,由利辊机械株式会社制造),在荷重3吨下以2m/分钟的速度进行压延处理。

[0181] 表3

[0182] 表3

[0183] 压延处理的结果

[0184]

处理前			压延温度 (°C)	处理后	
试样	厚度 ( $\mu\text{m}$ )	平滑度 (秒)		厚度 ( $\mu\text{m}$ )	平滑度 (秒)
纵向拉伸1.4倍的试样	260	132	常温	240	355
纵向拉伸2.0倍的试样	230	140	40	200	364

[0185] 由上述的结果可知,通过压延处理,平滑度显著提高。

[0186] 产业上的可利用性

[0187] 本发明的薄膜片材与现有的配混有大量石灰石粉末的片材相比较,印刷适应性(印刷的作业性、印刷物的品质)、加工适应性均有显著改善,所以在印刷和纸的加工领域被重新认识,期待增大需求。通过商品被社会所认识,能够期待还重新评价不使用木头、水这样的环境方面和制造过程的能量消耗少。

[0188] 认为除在以上那样的需求纸的领域的发展以外,还预计大幅扩展到发挥作为该片材的最大特征的耐水性的用途、例如标签、广告牌材料、建装材料、各种袋子等的需求,不仅可以用于纸的用途,还可以用于作为新材料的塑料薄膜的一部分的用途。

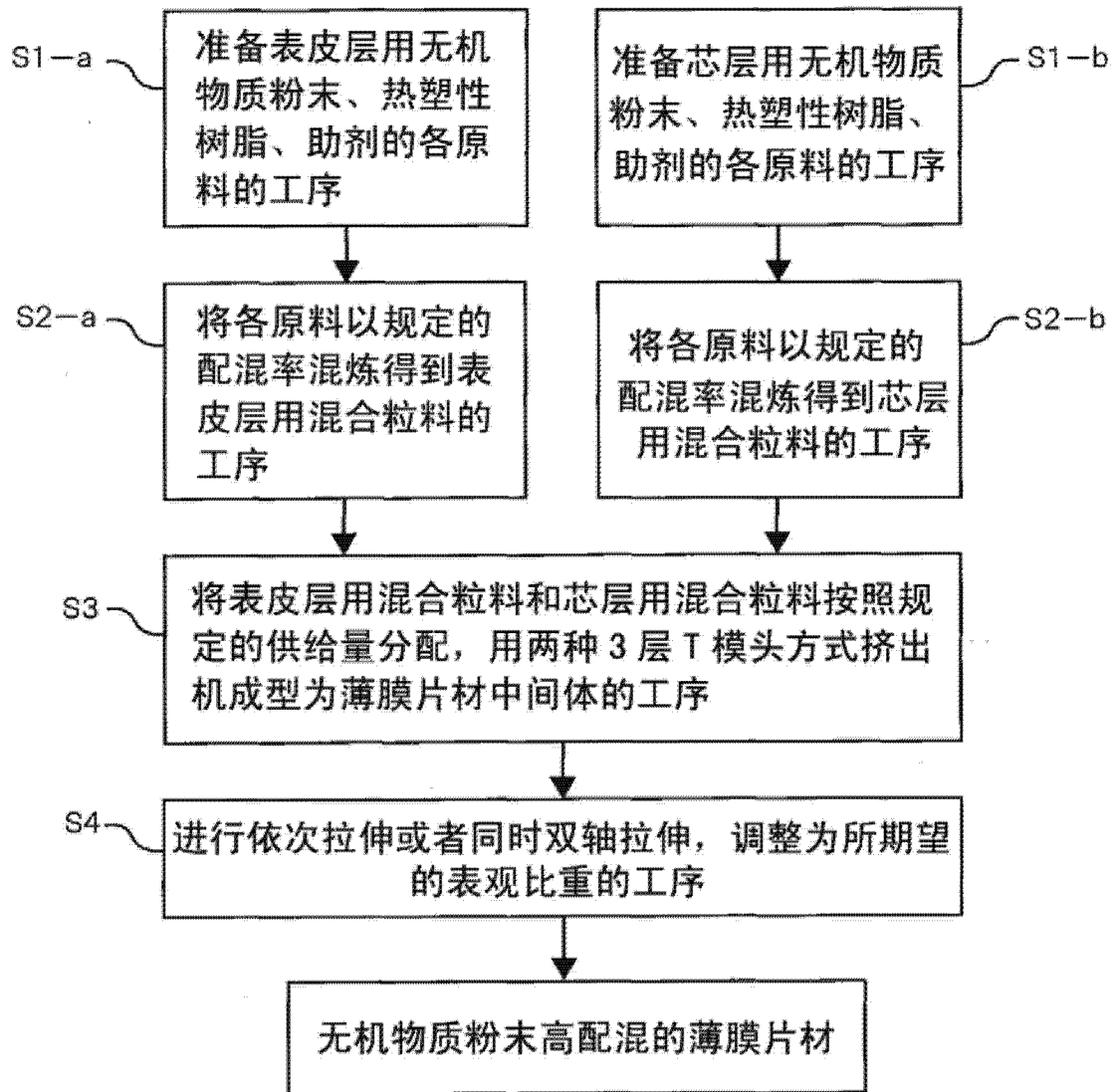


图 1

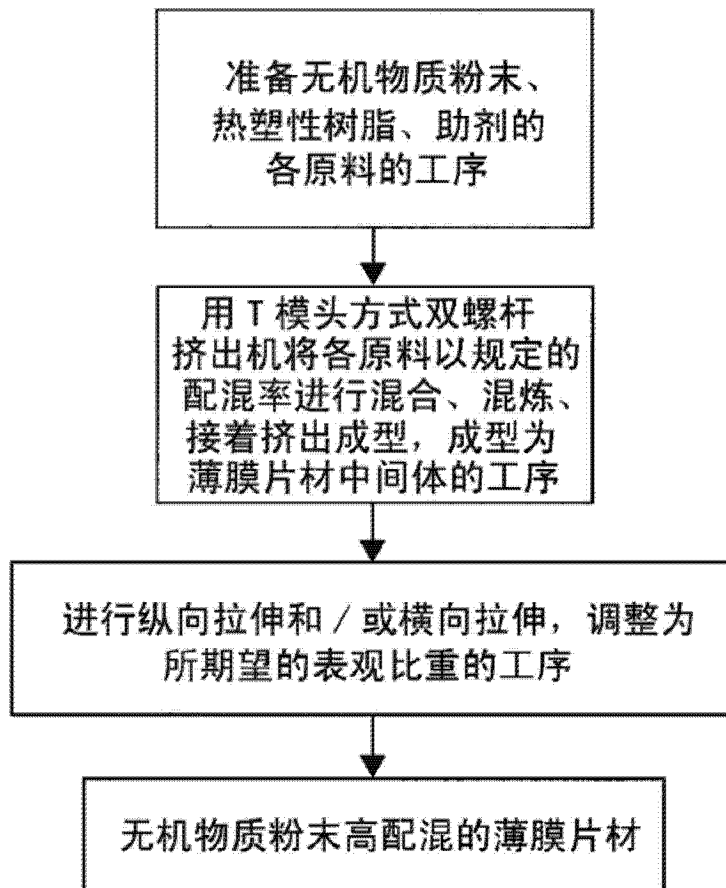


图 2

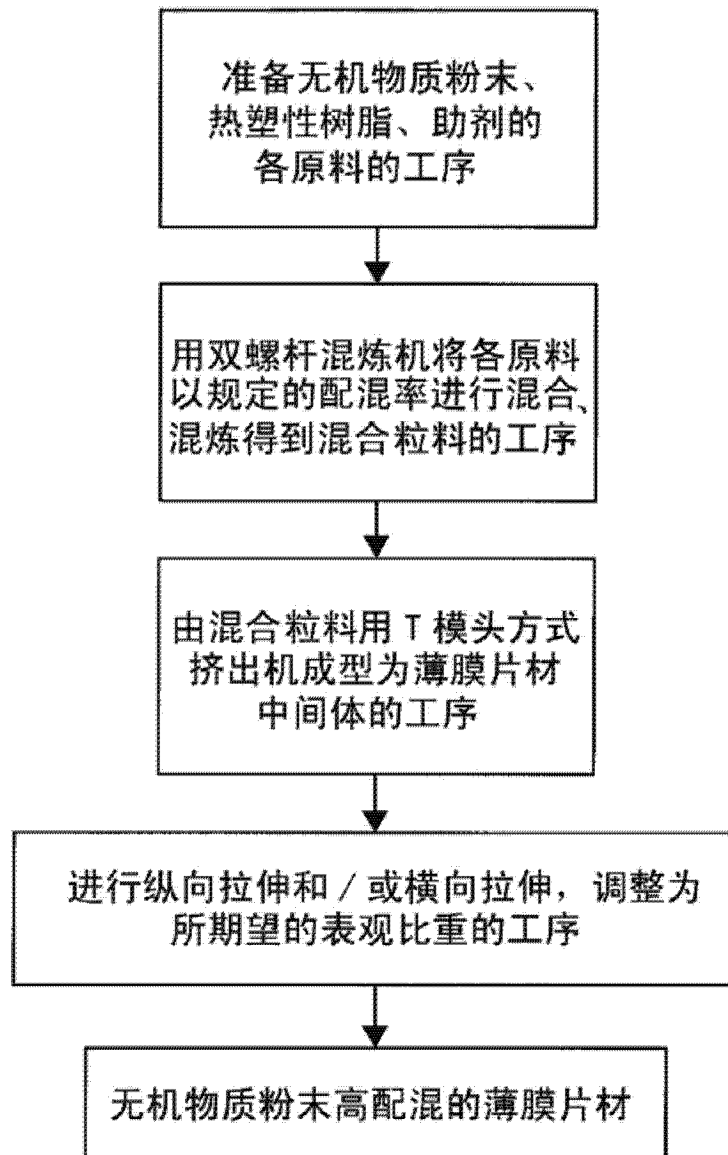


图 3