



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117794988 A

(43) 申请公布日 2024.03.29

(21) 申请号 202280055446.7

(22) 申请日 2022.09.08

(30) 优先权数据

2021-152472 2021.09.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.02.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/033789 2022.09.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/042753 JA 2023.03.23

(71) 申请人 电化株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 杉本和也 高野敬司

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 杨宏军 焦成美

(51) Int.Cl.

C08J 5/18 (2006.01)

B32B 27/30 (2006.01)

B65D 1/00 (2006.01)

B65D 65/40 (2006.01)

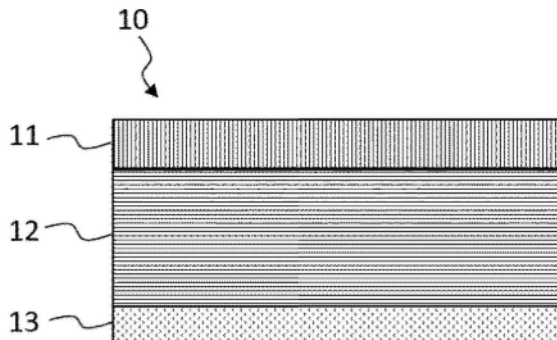
权利要求书1页 说明书16页 附图1页

(54) 发明名称

树脂片材及成型容器

(57) 摘要

本发明的课题是提供在含有聚苯乙烯系树脂及聚乳酸树脂的树脂片材中兼具优异的切口折断性及优异的耐冲击性的树脂片材。树脂片材,其具备含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂、和聚乳酸树脂的基材层,基材层中的丁二烯橡胶的中值粒径小于 $6\mu\text{m}$,基材层中的丁二烯橡胶的含量为3.0质量%以上7.0质量%以下。



1. 树脂片材,其具备含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂、和聚乳酸树脂的基材层,基材层中的丁二烯橡胶的中值粒径小于 $6\mu\text{m}$,基材层中的丁二烯橡胶的含量为3.0质量%以上7.0质量%以下。
2. 如权利要求1所述的树脂片材,其中,基材层中的聚乳酸树脂的含量为1质量%以上25质量%以下。
3. 如权利要求1或2所述的树脂片材,其中,在基材层中,聚乳酸树脂构成分散于聚苯乙烯系树脂中的多个分散相。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的树脂片材,其中,基材层中的聚苯乙烯系树脂及聚乳酸树脂的合计含量为90质量%以上。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的树脂片材,其还具备层叠于基材层的一面的表皮层、和层叠于基材层的与具有表皮层的一侧的面呈相反侧的面的下皮层,所述表皮层含有聚苯乙烯系树脂,所述下皮层含有聚苯乙烯系树脂。
6. 如权利要求5所述的树脂片材,其中,相对于树脂片材的平均总厚度而言,表皮层及下皮层的平均厚度各自为1%以上15%以下。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的树脂片材,其平均总厚度为 $200\mu\text{m}$ 以上 $1300\mu\text{m}$ 以下。
8. 如权利要求1~7中任一项所述的树脂片材,其中,基材层含有1phr以上5phr以下的白色颜料。
9. 如权利要求1~8中任一项所述的树脂片材,其生物质度为0.1质量%以上20质量%以下。
10. 如权利要求1~9中任一项所述的树脂片材,其中,依照JI S K7211-1:2006测定的杜邦冲击强度为2.0J以上。
11. 如权利要求1~10中任一项所述的树脂片材,其中,依照JI S P8115:2001,采集长边方向与MD方向平行的试验片并实施耐折强度试验方法时,到发生断裂为止的往返折弯次数平均小于300次。
12. 如权利要求1~11中任一项所述的树脂片材,其中,依照JI S P8115:2001,采集长边方向与TD方向平行的试验片并实施耐折强度试验方法时,到发生断裂为止的往返折弯次数平均小于300次。
13. 成型容器,其具备权利要求1~12中任一项所述的树脂片材。
14. 如权利要求13所述的成型容器,其中,在所述树脂片材上形成有切口。

树脂片材及成型容器

技术领域

[0001] 本发明涉及含有聚苯乙烯系树脂的树脂片材及具备其的成型容器。

背景技术

[0002] 含有聚苯乙烯系树脂的树脂片材的成型加工性优异,因此,一直以来被广泛用于包括食品容器、饮料容器、各种托盘的工业用容器等各种包装材料用途中。尤其是,在丁二烯橡胶上接枝共聚聚苯乙烯而形成的高抗冲聚苯乙烯(HIPS)可得到耐冲击性优异的树脂片材,因此,其需求扩大,相关的技术开发也在发展。

[0003] 在日本特开2011-51264号公报中,公开了一种深拉深成型用发泡片材,其特征在于,其是至少1层氧阻隔层、至少1层防湿层、至少1层耐冲击性辅助层及聚苯乙烯发泡片材层叠而成的深拉深成型用发泡片材,氧阻隔层含有包含0.1~20摩尔%的除乙烯单元及乙烯醇单元以外的结构单元(I)的改性乙烯-乙烯醇共聚物(以下,有时省略为改性EVOH),防湿层由聚丙烯形成,耐冲击性辅助层由高抗冲聚苯乙烯形成。记载了根据该公报中记载的深拉深成型用发泡片材,对氧的气体阻隔性及防湿性优异,能进行高倍率的深拉深成型·热成型,进而能够提供对该片材进行深拉深成型而形成的发泡容器。

[0004] 在日本特开2015-199311号公报中,记载了下述内容:在由以高抗冲聚苯乙烯及聚苯乙烯的混合物为主成分的中芯层、和配置于中芯层的两面的以高抗冲聚苯乙烯为主成分的外层形成的层叠片材中,通过将相对于总厚度而言的外层的厚度、中芯层及外层的聚丁二烯量设定为特定范围,可得到切口折断性、耐冲击性及成型性优异的层叠片材。

[0005] 在日本特开2020-164600号公报中,记载了下述内容:在具有含有聚苯乙烯系树脂和聚苯醚系树脂的发泡层的容器用聚苯乙烯系树脂发泡片材中,通过将各树脂成分的比例、发泡层中的平均气泡直径、发泡层的密度规定在特定的范围内,可得到优异的成型性及耐热性。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2011-51264号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2015-199311号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2020-164600号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 近年来,从减轻对环境的负荷的观点考虑,生物质塑料的需求高涨。作为生物质塑料中的一种的聚乳酸树脂廉价,另外,具有优异的刚性及高透明性。由此,可期待将聚乳酸树脂作为饮料、食品、化妆品、家电制品及其他日用品的包装、杯及托盘等成型容器的材料来应用。然而,聚乳酸树脂与聚苯乙烯系树脂的相容性差,在树脂片材含有聚苯乙烯系树脂及聚乳酸树脂这两者的情况下,难以同时实现优异的切口折断性及优异的耐冲击性。

[0013] 本发明是鉴于上述情况而创造的,在一个实施方式中,其课题是提供在含有聚苯乙烯系树脂及聚乳酸树脂的树脂片材中兼具优异的切口折断性及优异的耐冲击性的树脂片材。另外,在另一个实施方式中,本发明的课题是提供具备这样的树脂片材的成型容器。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 本申请的发明人为了解决上述课题而进行了深入研究,结果发现,将聚苯乙烯系树脂所含有的丁二烯橡胶的中值粒径及含量调整至适当的范围内对于解决上述课题而言是有效的,从而完成了以下例示的本发明。

[0016] [1]

[0017] 树脂片材,其具备含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂、和聚乳酸树脂的基材层,基材层中的丁二烯橡胶的中值粒径小于 $6\mu\text{m}$,基材层中的丁二烯橡胶的含量为3.0质量%以上7.0质量%以下。

[0018] [2]

[0019] 如[1]所述的树脂片材,其中,基材层中的聚乳酸树脂的含量为1质量%以上25质量%以下。

[0020] [3]

[0021] 如[1]或[2]所述的树脂片材,其中,在基材层中,聚乳酸树脂构成分散于聚苯乙烯系树脂中的多个分散相。

[0022] [4]

[0023] 如[1]~[3]中任一项所述的树脂片材,其中,基材层中的聚苯乙烯系树脂及聚乳酸树脂的合计含量为90质量%以上。

[0024] [5]

[0025] 如[1]~[4]中任一项所述的树脂片材,其还具备层叠于基材层的一面的表皮层、和层叠于基材层的与具有表皮层的一侧的面呈相反侧的面的下皮层,所述表皮层含有聚苯乙烯系树脂,所述下皮层含有聚苯乙烯系树脂。

[0026] [6]

[0027] 如[5]所述的树脂片材,其中,相对于树脂片材的平均总厚度而言,表皮层及下皮层的平均厚度各自为1%以上15%以下。

[0028] [7]

[0029] 如[1]~[6]中任一项所述的树脂片材,其平均总厚度为 $200\mu\text{m}$ 以上 $1300\mu\text{m}$ 以下。

[0030] [8]

[0031] 如[1]~[7]中任一项所述的树脂片材,其中,基材层含有1phr以上5phr以下的白色颜料。

[0032] [9]

[0033] 如[1]~[8]中任一项所述的树脂片材,其生物物质度为0.1质量%以上20质量%以下。

[0034] [10]

[0035] 如[1]~[9]中任一项所述的树脂片材,其中,依照JIS K7211-1:2006测定的杜邦冲击强度为2.0J以上。

[0036] [11]

[0037] 如[1]~[10]中任一项所述的树脂片材,其中,依照JIS P8115:2001,采集长边方向与MD方向平行的试验片并实施耐折强度试验方法时,到发生断裂为止的往返折弯次数平均小于300次。

[0038] [12]

[0039] 如[1]~[11]中任一项所述的树脂片材,其中,依照JIS P8115:2001,采集长边方向与TD方向平行的试验片并实施耐折强度试验方法时,到发生断裂为止的往返折弯次数平均小于300次。

[0040] [13]

[0041] 成型容器,其具备[1]~[12]中任一项所述的树脂片材。

[0042] [14]

[0043] 如[13]所述的成型容器,其中,在所述树脂片材上形成有切口。

[0044] 发明效果

[0045] 本发明的一个实施方式涉及的树脂片材含有聚乳酸树脂,并且兼具优异的切口折断性及优异的耐冲击性。因此,通过使用该树脂片材,能制造兼具环境性能和实用性的各种成型品、例如饮料、食品、化妆品、家电制品及其他日用品的包装、托盘等成型容器。

附图说明

[0046] [图1]为示意性地示出本发明的一个实施方式涉及的树脂片材的层叠结构的截面图。

[0047] [图2]为示意性地示出本发明的另一个实施方式涉及的树脂片材的层叠结构的截面图。

具体实施方式

[0048] 一个实施方式中,本发明涉及的树脂片材具备含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂、和聚乳酸树脂的基材层。树脂片材可以制成仅有基材层的单层结构,但在为了提高耐冲击性而进一步将树脂片材成型为成型容器时,为了不损害与盖材的热密封性,优选的是,通过进一步具备层叠于基材层的一面的表皮层、和层叠于基材层的与具有表皮层的一侧的面呈相反侧的面的下皮层而制成多层结构,所述表皮层含有聚苯乙烯系树脂,所述下皮层含有聚苯乙烯系树脂。

[0049] 在图1中,示意性地示出本发明的一个实施方式涉及的树脂片材10的截面结构。树脂片材10具备从纸面的上方朝向下方依次层叠有表皮层11/基材层12/下皮层13的层叠结构。本实施方式中,表皮层11与基材层12未介由粘接层而直接接合,基材层12与下皮层13未介由粘接层而直接接合。

[0050] 以下,按基材层12、表皮层11、下皮层13的顺序对各层进行说明,并且对树脂片材10本身和作为由其成型的成型容器的食品包装容器进行例示说明。

[0051] <基材层12>

[0052] 一个实施方式中,基材层含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂、和聚乳酸树脂。一个实施方式中,丁二烯橡胶可以在聚苯乙烯系树脂中分散有多个丁二烯橡胶粒子的状态存在。作为在聚苯乙烯系树脂中分散多个丁二烯橡胶粒子的方法,没有限定,可举出在聚

丁二烯的存在下使苯乙烯系单体聚合的方法。通过该方法,能直接得到具有在聚苯乙烯系树脂中分散有苯乙烯系单体接枝聚合而成的多个丁二烯橡胶粒子的结构的接枝聚合物。作为苯乙烯系单体,例如,可举出苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、二甲基苯乙烯、对叔丁基苯乙烯、氯苯乙烯等。

[0053] 基材层可以适宜地含有不含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂。例如,可举出苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、二甲基苯乙烯、对叔丁基苯乙烯及氯苯乙烯等苯乙烯系单体的均聚物、以及这些苯乙烯系单体与其他单体的共聚物这样的聚苯乙烯系树脂。作为苯乙烯系单体与其他单体的共聚物,例如可举出聚苯乙烯-丙烯腈共聚物(AS树脂)。聚苯乙烯系树脂可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。

[0054] 包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂已在市场上销售。例如可举出高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)、聚苯乙烯-丙烯腈接枝聚合物(ABS树脂)等。高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)可通过在橡胶质聚合物(代表为聚丁二烯)的存在下使苯乙烯单体聚合而得到,具有使苯乙烯聚合物为连续相(海)、使苯乙烯单体的一部分接枝聚合而成的橡胶质聚合物为分散相(岛)的海岛结构。ABS树脂可通过在橡胶质聚合物(代表为聚丁二烯)的存在下使苯乙烯单体与丙烯腈单体聚合而得到,具有使苯乙烯-丙烯腈共聚物(AS树脂)为连续相(海)、使苯乙烯单体及丙烯腈单体的一部分接枝聚合而成的橡胶质聚合物为分散相(岛)的海岛结构。

[0055] 其中,从通过将树脂片材成型而得到的成型容器等成型品的刚性和热成型性的观点考虑,优选将通用聚苯乙烯(GPPS树脂)与高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)的混合物用于基材层。通过与GPPS树脂混合,还可获得能调整橡胶成分含量这样的优点。GPPS树脂的混合比率根据所期望的橡胶成分含量来调整即可。HIPS树脂中的橡胶粒子的中值粒径的调整可通过基于聚合罐内旋转翼的速度等的剪切力的控制、聚合时间的控制、基于添加剂的聚合控制等来进行。

[0056] 基材层中的丁二烯橡胶的中值粒径(也称为“橡胶中值粒径”)优选小于 $6\mu\text{m}$ 。此外,该橡胶中值粒径更优选为 $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下,进一步更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上 $4\mu\text{m}$ 以下。通过使该橡胶中值粒径优选为 $1\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上,能够获得适度的耐冲击性,在使通过将树脂片材成型而得到的成型容器等成型品下落时,能够使成型品的破损不易发生。另外,通过使该橡胶中值粒径小于 $6\mu\text{m}$ 、优选为 $5\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $4\mu\text{m}$ 以下,从而龟裂变得易于传播,因此,将树脂片材成型为容器等成型品并形成切口时的切口折断性提高。本说明书中,上述的橡胶中值粒径是指利用库尔特计数器测定的基于体积基准的粒度分布的中值粒径(D50)。

[0057] 另外,基材层中的丁二烯橡胶的含量优选为3.0质量%以上7.0质量%以下,更优选为4.0质量%以上6.5质量%以下。通过使基材层中的丁二烯橡胶的含量优选为3.0质量%以上、更优选为4.0质量%以上,能够提高耐冲击性,因此,在使通过将树脂片材成型而得到的成型容器等成型品下落时,能够使成型品的破损更难发生。另外,使基材层中的丁二烯橡胶的含量优选为7.0质量%以下、更优选为6.5质量%以下的情况下,有利于提高龟裂的传播性。

[0058] 聚乳酸树脂不将石油作为原料,而可以将玉米、甘蔗、甜菜等植物作为原材料来制造,此外,能利用土中的微生物而完全生物降解为水和二氧化碳,环境性能高。作为聚乳酸树脂,例如,除了聚(L-乳酸)及聚(D-乳酸)这样的均聚物以外,还可举出具有L-乳酸及D-乳酸这两者的结构单元的共聚物(DL-乳酸)、以及它们的混合物。

[0059] 作为聚乳酸树脂的聚合法,可以采用缩聚法及开环聚合法等已知的方法。例如,在缩聚法中,可以将L-乳酸、D-乳酸、或它们的混合物直接脱水缩聚而得到具有任意组成的聚乳酸树脂。聚合时,可以在不阻碍本发明的效果的范围内配合各种添加剂。例如,以提高耐热性为目的,可适宜地添加对苯二甲酸等非脂肪族二羧酸、双酚A的环氧乙烷加成物等非脂肪族二醇等。另外,以高分子量化为目的,可适宜地添加二异氰酸酯化合物、环氧化合物、酸酐等扩链剂。

[0060] 基材层中的聚乳酸树脂的含量优选为1质量%以上25质量%以下,更优选为5质量%以上20质量%以下,进一步更优选为10质量%以上15质量%以下。通过使基材层中的聚乳酸树脂的含量优选为1质量%以上、更优选为5质量%以上、进一步更优选为10质量%以上,能够提高树脂片材的环境性能。另外,通过使基材层中的聚乳酸树脂的含量优选为25质量%以下、更优选为20质量%以下、进一步更优选为15质量%以下,从而容易提高切口折断性及耐冲击性。

[0061] 基材层中的聚乳酸树脂的含量为上述的范围的情况下,通过将聚乳酸树脂及聚苯乙烯系树脂混合,从而在基材层中,聚乳酸树脂能以构成分散于聚苯乙烯系树脂中的多个分散相的方式存在。从在容器成型时可得到外观良好的成型体的方面考虑,聚乳酸树脂如上所述地以构成多个分散相的方式存在是有利的。

[0062] 在针对树脂片材、其成型品进行基于激光照射等的印字加工的情况下,基材层优选含有1phr以上5phr以下的白色颜料。进而,基材层所含有的白色颜料更优选为1.5phr以上4phr以下。此处使用的单位phr是指基材层中的全部树脂成分每100质量份中的白色颜料的质量份。通过在基材层中含有1phr以上的白色颜料,可获得隐蔽性,在对树脂片材及其成型品进行印字加工时,能够使印字显色良好,进而可获得遮光性,能够抑制由来自成型品外部的光照射导致的内容物的变色、变质,另外,通过使基材层中的白色颜料为5phr以下,能够抑制白色颜料的凝集,能够抑制树脂片材及其成型品的由凝集物等导致的外观不良。若考虑到成本方面,则白色颜料优选较少。

[0063] 作为前述白色颜料,有氧化钛(钛白)、氧化锌(锌白)、锌钡白、铅白等,其中,优选为氧化钛。前述白色颜料可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。

[0064] 在基材层中,只要在不阻碍本发明的效果的范围内,则可以混合存在其他树脂,也允许加入除树脂成分以外的各种添加成分。作为所述添加成分,除了上述的白色颜料以外,还可举出用于促进聚乳酸树脂的结晶化的成核剂、使不同成分相容的相容剂、其他颜料、染料等着色剂、硅油、烷基酯系等脱模剂、玻璃纤维等纤维状增强材料、滑石、粘土、二氧化硅等粒状润滑剂、磺酸与碱金属等形成的盐化合物、聚亚烷基二醇等抗静电剂及紫外线吸收剂、抗菌剂这样的添加剂。另外,也可以混合在本发明的一个实施方式涉及的树脂片材及成型容器的制造工序中产生的废树脂(scrap resin)。

[0065] 一般而言,基材层中的聚苯乙烯系树脂(包含丁二烯橡胶的情况下,丁二烯橡胶也包括于聚苯乙烯系树脂中。)及聚乳酸树脂的合计含量为90质量%以上,典型而言为95质量%以上,更典型而言为98质量%以上,也可以设定为100质量%。

[0066] 基材层的厚度优选为160~1200 μm ,更优选为180~1000 μm 。从能够确保通过将树脂片材成型而得到的成型品的强度的方面考虑,使基材层的厚度为160 μm 以上是有利的。从能够抑制树脂片材及其热成型容器等成型品的成本的方面考虑,使基材层的厚度为1200 μm

以下是有利的。

[0067] <表皮层11>

[0068] 表皮层层叠于基材层的一面。表皮层发挥保护基材层的作用,尤其是从提高树脂片材的耐冲击性的观点考虑优选设置表皮层。一个实施方式中,表皮层含有聚苯乙烯系树脂。从提高成型容器的耐冲击性、或者获得与基材层的充分的层间粘接力的方面考虑,表皮层与基材层同样地含有聚苯乙烯系树脂是有利的。优选的实施方式中,为了提高树脂片材的耐冲击性的提高效果,表皮层含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂。

[0069] 适合于表皮层的聚苯乙烯系树脂的实施方式包括包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂而与基材层同样,省略详细的说明。例示而言,作为可合适地用于表皮层的包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂,可以使用在基材层的说明中记载的接枝聚合物、即在聚丁二烯的存在下使苯乙烯系单体聚合而得到的接枝聚合物、例如高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)、聚苯乙烯-丙烯腈接枝聚合物(ABS树脂)等。聚苯乙烯系树脂可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。另外,与基材层同样地,在表皮层中,可以适宜地配合不含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂。其中,从通过将树脂片材成型而得到的成型容器等的刚性和热成型性考虑,优选将通用聚苯乙烯(GPPS树脂)和高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)的混合物用于表皮层。需要说明的是,表皮层中的包括丁二烯橡胶的中值粒径及含量在内的丁二烯橡胶的优选实施方式与基材层相同,因此省略说明。

[0070] 在表皮层中,也与基材层同样地,在不阻碍本发明的效果的范围内,可以混合存在其他树脂,也允许加入除树脂成分以外的各种添加成分。作为所述添加成分,可举出使不同成分相容的相容剂、颜料、染料等着色剂、硅油、烷基酯系等脱模剂、玻璃纤维等纤维状增强材料、滑石、粘土、二氧化硅等粒状润滑剂、磺酸与碱金属等形成的盐化合物、聚亚烷基二醇等抗静电剂及紫外线吸收剂、抗菌剂这样的添加剂。但是,从提高耐冲击性及切口折断性这样的观点考虑,期望表皮层不含聚乳酸树脂。另外,为了提升树脂片材的外观,期望表皮层不含废树脂。

[0071] 一般而言,表皮层中的聚苯乙烯系树脂(包含丁二烯橡胶的情况下,丁二烯橡胶也包括于聚苯乙烯系树脂中。)的合计含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。优选的实施方式中,表皮层中的HIPS及GPPS的合计含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。

[0072] 相对于树脂片材的平均总厚度而言,表皮层的平均厚度优选为1%以上15%以下,更优选为3%以上13%以下,进一步更优选为5%以上10%以下。通过使表皮层的平均厚度相对于树脂片材的平均总厚度而言优选为1%以上、更优选为3%以上、进一步更优选为5%以上,能够显著地发挥树脂片材的耐冲击性的提高效果。另外,通过使表皮层的平均厚度相对于树脂片材的平均总厚度而言优选为15%以下、更优选为13%以下、进一步更优选为10%以下,从而片材整体中含有的聚乳酸树脂含量变多,因此更多地包含生物质塑料材料,可获得对环境友好这样的优点。

[0073] <下皮层13>

[0074] 下皮层层叠于基材层的与具有表皮层的一侧的面呈相反侧的面。下皮层与表皮层同样地发挥保护基材层的作用,尤其是从提高树脂片材的耐冲击性的观点考虑优选设置下

皮层。一个实施方式中,下皮层含有聚苯乙烯系树脂。从提高成型容器的耐冲击性、或者获得与基材层的充分的层间粘接力的方面考虑,下皮层与基材层同样地含有聚苯乙烯系树脂是有利的。优选的实施方式中,为了提高树脂片材的耐冲击性的提高效果,下皮层含有包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂。另外,下皮层可以以夹持基材层的方式与表皮层对称地设置。由此,树脂片材具有在厚度方向上对称的层叠结构,因此,在将树脂片材贴附于其他物品的情况下,能够不在意其表里地使用,操作容易性提高。

[0075] 适合于下皮层的聚苯乙烯系树脂的实施方式包括包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂而与基材层同样,省略详细的说明。例示而言,作为可合适地用于下皮层的包含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂,可以使用在基材层的说明中记载的接枝聚合物、即在聚丁二烯的存在下使苯乙烯系单体聚合而得到的接枝聚合物、例如高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)、聚苯乙烯-丙烯腈接枝聚合物(ABS树脂)等。聚苯乙烯系树脂可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。另外,与基材层同样地,在下皮层中,可以适宜地配合不含丁二烯橡胶的聚苯乙烯系树脂。其中,从通过将树脂片材成型而得到的成型容器等的刚性和热成型性考虑,优选将通用聚苯乙烯(GPPS树脂)和高抗冲聚苯乙烯(HIPS树脂)的混合物用于下皮层。需要说明的是,下皮层中的包括丁二烯橡胶的中值粒径及含量在内的丁二烯橡胶的优选实施方式与基材层相同,因此省略说明。

[0076] 在下皮层中,也与基材层同样地,在不阻碍本发明的效果的范围内,可以混合存在其他树脂,也允许加入除树脂成分以外的各种添加成分。作为所述添加成分,可举出使不同成分相容的相容剂、颜料、染料等着色剂、硅油、烷基酯系等脱模剂、玻璃纤维等纤维状增强材料、滑石、粘土、二氧化硅等粒状润滑剂、磺酸与碱金属等形成的盐化合物、聚亚烷基二醇等抗静电剂及紫外线吸收剂、抗菌剂这样的添加剂。但是,从提高耐冲击性及切口折断性这样的观点考虑,期望下皮层不含聚乳酸树脂。另外,为了提升树脂片材的外观,期望下皮层不含废树脂。

[0077] 一般而言,下皮层中的聚苯乙烯系树脂(包含丁二烯橡胶的情况下,丁二烯橡胶也包括于聚苯乙烯系树脂中。)的合计含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。优选的实施方式中,下皮层中的HI PS及GPPS的合计含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。

[0078] 相对于树脂片材的平均总厚度而言,下皮层的平均厚度优选为1%以上15%以下,更优选为3%以上13%以下,进一步更优选为5%以上10%以下。通过使下皮层的平均厚度相对于树脂片材的平均总厚度而言优选为1%以上、更优选为3%以上、进一步更优选为5%以上,能够显著地发挥树脂片材的耐冲击性的提高效果。另外,通过使下皮层的平均厚度相对于树脂片材的平均总厚度而言优选为15%以下、更优选为13%以下、进一步更优选为10%以下,从而片材整体中含有的聚乳酸树脂含量变多,因此更多地包含生物质塑料材料,可获得对环境友好这样的优点。一个实施方式中,可以使下皮层的平均厚度与表皮层的平均厚度一致。

[0079] <树脂片材10>

[0080] 无论树脂片材是单层结构或是多层结构,树脂片材的平均总厚度均优选为200 μm 以上1300 μm 以下,更优选为300 μm 以上1200 μm 以下,进一步更优选为500 μm 以上900 μm 以下。

通过使树脂片材的平均总厚度优选为200 μm 以上、更优选为300 μm 以上、进一步更优选为500 μm 以上,能够确保通过将树脂片材成型而得到的成型品的强度。例如,能够获得通过热成型得到的容器的侧面或底面的充分的厚度,从而获得充分的容器的强度。通过使树脂片材的厚度为1300 μm 以下、更优选为1200 μm 以下、进一步更优选为900 μm 以下,能够抑制树脂片材及其热成型容器等成型品的成本。

[0081] 树脂片材的生物质度优选为0.1质量%以上20质量%以下,更优选为3质量%以上15质量%以下,进一步更优选为5质量%以上13质量%以下。通过使树脂片材的生物质度优选为0.1质量%以上、更优选为3质量%以上、进一步更优选为5质量%以上,能够提高树脂片材的环境性能。但是,从与树脂片材所要求的耐冲击性及切口折断性的平衡考虑,树脂片材的生物质度优选为20质量%以下,更优选为15质量%以下,进一步更优选为13质量%以下。

[0082] 此处,树脂片材的生物质度是指通过依照ASTM D6866-05的生物基浓度试验测定的生物基(biobase)的碳含量相对于总碳含量(TO)而言的比例。

[0083] 对于树脂片材而言,依照JIS K7211-1:2006测定的杜邦冲击强度优选为2.0J以上,更优选为2.5J以上,进一步更优选为2.9J以上。由此,在将树脂片材成型为成型容器时可获得充分的耐冲击性,可获得在下落时不易破损这样的优点。对杜邦冲击强度的上限值没有特别限制,例如可以设定为4.0J以下,典型而言可以设定为3.5J以下。因此,一个实施方式中,树脂片材的依照JIS K7211-1:2006测定的杜邦冲击强度为2.0~4.0J。此处,杜邦冲击强度是指在下落负荷300g、测定环境23 $^{\circ}\text{C}$ ×50%R.H.下进行杜邦冲击试验时的50%破坏能量E50(J)。

[0084] 对于树脂片材而言,依照JIS P8115:2001,采集长边方向与MD方向平行的试验片并实施耐折强度试验方法时,优选到发生断裂为止的往返折弯次数平均小于300次,更优选小于200次,进一步更优选小于100次,进一步优选小于50次,最优选小于10次。

[0085] 对于树脂片材而言,依照JIS P8115:2001,采集长边方向与TD方向平行的试验片并实施耐折强度试验方法时,优选到发生断裂为止的往返折弯次数平均小于300次,更优选小于200次,进一步更优选小于100次,进一步优选小于50次,最优选小于10次。

[0086] 树脂片材含有聚乳酸树脂的情况下,树脂片材中的聚乳酸树脂容易构成沿片材成型时的MD方向延伸的分散相。因此,存在下述倾向:与从树脂片材采集长边方向与TD方向平行的试验片并实施上述耐折强度试验方法时的耐折强度(以下,也称为“TD方向的耐折强度”)相比,从树脂片材采集长边方向与MD方向平行的试验片并实施上述耐折强度试验方法时的耐折强度(以下,也称为“MD方向的耐折强度”)变大。为了降低MD方向的耐折强度,优选进一步减少聚乳酸树脂、丁二烯橡胶的含量,而且减小丁二烯橡胶粒径。

[0087] 树脂片材的层构成并不限定于图1所示的层叠构成。例如,各层可以为两层以上的构成。另外,也可以重新设置不将在制造树脂片材、成型容器等成型品的工序中产生的被称为废料的部位废弃而是微细地粉碎并加回的层、或将在热熔融后进行再粒料化而得到的再生材料加回至树脂片材构成中的层。

[0088] 在图2中,示意性地示出本发明的另一个实施方式涉及的树脂片材20的截面结构。树脂片材20具备从纸面的上方朝向下方依次层叠有表皮层11/粘接层14a/氧阻隔层15/粘接层14b/基材层12/下皮层13的层叠结构。本实施方式中,氧阻隔层15介由粘接层14a、14b

而层叠于表皮层11及基材层12,另一方面,基材层12与下皮层13直接层叠。

[0089] 关于表皮层11、基材层12及下皮层13,如关于图1所示的实施方式而详述的那样,因此省略说明。

[0090] <粘接层14a、14b>

[0091] 本实施方式的粘接层14a、14b含有粘接剂。作为粘接剂,没有限定,但从将不同种类的树脂层层叠这样的观点考虑,优选为聚烯烃系粘接剂。聚烯烃系粘接剂优选含有改性聚烯烃系聚合物,作为其代表例,可举出:对乙烯、丙烯及1-丁烯等碳原子数2~8左右的烯烃的均聚物进行改性而得到的改性聚烯烃系聚合物;对这些烯烃与其他烯烃(例如:乙烯、丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-辛烯及1-癸烯等碳原子数2~20左右的烯烃)及/或乙烯基化合物(例如:乙酸乙烯酯、氯乙烯、丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯及聚苯乙烯等)的共聚物进行改性而得到的改性聚烯烃系聚合物;以及,对乙烯-1-丁烯共聚物、丙烯-1-丁烯共聚物等聚烯烃系橡胶进行改性而得到的改性聚烯烃系聚合物。作为改性的方法,可举出下述方法:使用丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸、异巴豆酸、马来酸、富马酸、衣康酸、柠康酸、四氢邻苯二甲酸等不饱和羧酸、或其酰卤、酰胺、酰亚胺、酐、酯等衍生物、具体而言为马来酰氯、马来酰亚胺、马来酸酐、柠康酸酐、马来酸单甲酯、马来酸二甲酯、马来酸缩水甘油酯等,在接枝反应条件下进行酸改性。粘接剂可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。

[0092] 其中,作为改性聚烯烃系聚合物,适合使用选自利用不饱和二羧酸或其酐、尤其是马来酸或其酐进行改性而得到的乙烯系树脂、丙烯系树脂、乙烯-丙烯共聚物橡胶或乙烯-1-丁烯共聚物橡胶中的一种或两种以上。

[0093] 粘接层14a、14b的厚度各自优选为2~30 μm ,更优选为5~20 μm 。通过使粘接层14a、14b的厚度为2 μm 以上,能够获得多层树脂片材中的充分的层间的粘接强度,通过使其厚度为30 μm 以下,能够抑制在成型后实施的容器等的冲裁加工时产生的被称为须刺的外观不良的问题。

[0094] 在粘接层14a、14b中,只要在不阻碍本发明的效果的范围内,则也允许加入除粘接剂以外的各种添加成分。作为所述添加成分,可举出颜料、染料等着色剂、硅油、烷基酯系等脱模剂、玻璃纤维等纤维状增强材料、滑石、粘土、二氧化硅等粒状润滑剂、磺酸与碱金属等形成的盐化合物、聚亚烷基二醇等抗静电剂及紫外线吸收剂、抗菌剂这样的添加剂。然而,一般而言,粘接层14a、14b中的粘接剂的含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。优选的实施方式中,粘接层14a、14b中的改性聚烯烃系聚合物的含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。

[0095] <氧阻隔层15>

[0096] 本实施方式的氧阻隔层15为了向多层树脂片材赋予氧阻隔性而含有氧阻隔性树脂。作为氧阻隔性树脂,例如,可举出乙烯-乙烯醇共聚物、聚酰胺、聚乙烯醇、及聚偏氯乙烯等作为代表性的氧阻隔性树脂,但并不限于此。氧阻隔性树脂可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。其中,从挤出成型性的方面考虑,优选为乙烯-乙烯醇共聚物树脂。

[0097] 乙烯-乙烯醇共聚物通常是将乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化而得到的,为了使其具备氧阻隔性及挤出成型性,乙烯含量为10~65摩尔%、优选为20~50摩尔%、并且皂化度为

90摩尔%以上、优选为95摩尔%以上的乙烯-乙烯醇共聚物是优选的。

[0098] 另外,作为聚酰胺,可举出己内酰胺、月桂内酰胺等内酰胺聚合物、6-氨基己酸、11-氨基十一烷酸、12-氨基十二烷酸等氨基羧酸的聚合物、六亚甲基二胺、十亚甲基二胺、十二亚甲基二胺、2,2,4-或2,4,4-三甲基六亚甲基二胺等脂肪族二胺、1,3-或1,4-双(氨基甲基)环己烷、双(对氨基环己基甲烷)等脂环式二胺、间或对苯二甲胺等芳香族二胺等二胺单元与己二酸、辛二酸、癸二酸等脂肪族二羧酸、环己烷二甲酸等脂环式二羧酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸等芳香族二羧酸等二羧酸单元的缩聚物、以及它们的共聚物等。

[0099] 作为聚酰胺树脂,具体而言,有尼龙6、尼龙9、尼龙11、尼龙12、尼龙66、尼龙610、尼龙611、尼龙612、尼龙6T、尼龙6I、尼龙MXD6、尼龙6/66、尼龙6/610、尼龙6/6T、尼龙6I/6T等,其中,优选为尼龙6、尼龙MXD6。

[0100] 在氧阻隔层15中,只要在不阻碍本发明的效果的范围内,则可以配合除上述的氧阻隔性树脂以外的树脂,也允许加入除树脂成分以外的各种添加成分。作为所述添加成分,可举出颜料、染料等着色剂、硅油、烷基酯系等脱模剂、玻璃纤维等纤维状增强材料、滑石、粘土、二氧化硅等粒状润滑剂、磺酸与碱金属等形成的盐化合物、聚亚烷基二醇等抗静电剂及紫外线吸收剂、抗菌剂这样的添加剂。然而,一般而言,氧阻隔层15中的氧阻隔性树脂的含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。优选的实施方式中,氧阻隔层15中的乙烯-乙烯醇共聚物树脂的含量为80质量%以上,典型而言为90质量%以上,更典型而言为95质量%以上,也可以设定为100质量%。

[0101] 氧阻隔层15的厚度优选为1~50 μm ,更优选为5~30 μm 。从在多层树脂片材中提高氧阻隔性的观点考虑,使氧阻隔层15的厚度为1 μm 以上是有利的。另外,通过使氧阻隔层15的厚度为50 μm 以下,从而在将多层树脂片材成型为容器等时,氧阻隔层15容易进行热拉伸,能够确保更平滑的成型品的厚度,能够得到具有更良好的外观的成型品。

[0102] <树脂片材的制法>

[0103] 本发明涉及的树脂片材的制造方法没有特别限定,可以使用通常的树脂片材的成型方法。例如可通过利用一个或多个挤出成型机将一种或多种树脂以熔融状态粘接层叠的熔融挤出成型法或熔融共挤出成型法来制造。在得到多层树脂片材的情况下,具体而言,可举出下述方法:使用3台或3台以上的单螺杆或双螺杆挤出机,将各层的原料熔融挤出,利用附带有选择器塞头的供料块和T模得到多层树脂片材的方法;使用多歧管模具得到多层树脂片材的方法。

[0104] <成型容器>

[0105] 本发明涉及的树脂片材可进行热成型。因此,根据本发明的一个实施方式,可提供具备树脂片材的成型品。对成型品的种类没有特别限制,例如,可举出饮料、食品(包括调味料)、化妆品、家电制品及其他日用品的包装、杯及托盘等成型容器。一个实施方式中,树脂片材可以构成成型容器的一部分或全部。成型容器之中,可举出食品的包装容器作为优选的实施方式。在食品的包装容器中,存在具备将多个容器体连结的连结部、并且为了将各个容器体分离而在连结部形成有切痕(以下,称为“切口”)的包装容器。另外,还存在为了将包装于包装容器内部的食物排出至包装容器外部而在盖体上形成有切口的被称为分配包装体的包装容器。分配包装体是能够通过用手指捏住并进行折弯操作而简单地将调味料、

饮料等食品、以及化妆品、药品等呈液状、糊状、颗粒状或粉状的内容物取出的小型食品包装容器。

[0106] 构成本发明的一个实施方式涉及的成型容器的树脂片材可以具有切口。对于切口而言,在单层树脂片材的情况下,可以从基材层的任意表面形成,在多层树脂片材的情况下,可以从表皮层及下皮层的任意侧形成。

[0107] 在使用多层树脂片材作为成型容器的材料的情况下,可以使表皮层11及下皮层13中的任意层为外面侧,在如图2所示的实施方式那样设置有氧阻隔层15的情况下,优选以表皮层11位于成型容器的外面侧、下皮层13位于成型容器的内面侧的方式构成成型容器的一部分或全部。另外,分配包装体通常具备:硬质材料的盖体,其在表面的中央部具有被称为“半切部”的设置有利口的折弯线及用于使内容物容易取出的突起;和挠性构件的容器体,其周缘部粘着于该盖体的背面从而在折弯线的两侧形成凹部。例示而言,可以将本发明涉及的树脂片材成型为分配包装体的盖体。在使用多层树脂片材作为分配包装体的盖体的材料的情况下,优选以表皮层11位于盖体的背面侧(与食品接触的一侧)、下皮层13位于盖体的表面侧的方式制造分配包装体。

[0108] 作为树脂片材的热成型方法,除了通常的真空成型及压空成型之外,作为它们的应用,还可举出:柱塞辅助法,使柱塞与树脂片材的一面接触并进行热成型;以及,被称作所谓的对模成型的方法,使构成一对的阴阳模具与树脂片材的两面接触并进行热成型;等等,但并不限于此。另外,作为在热成型前将树脂片材加热软化的方法,可以应用作为非接触加热的基于红外线加热器等的辐射加热等已知的片材加热方法。

[0109] 一个实施方式中,树脂片材可合适地用于所谓的制袋-填充-封口(form-fill-seal,FFS)包装,其中,一贯地进行热成型工序、填充内容物的工序、和将作为盖材的覆盖膜热密封之后对包装容器进行冲裁从而进行制品化的工序。

[0110] 实施例

[0111] 以下,举出实施例及比较例来更具体地说明本发明,但本发明不受实施例等的内容的任何限定。

[0112] <1.树脂片材的制作>

[0113] 实施例、比较例中使用的原料如下所述。

[0114] • HIPS树脂(通过苯乙烯与丁二烯橡胶的接枝聚合而制造的树脂):商品名“H850N”(Toyo Styrene Co.,Ltd.),橡胶中值粒径:2.8 μm ,丁二烯橡胶含量:9.0质量%

[0115] • HIPS树脂(通过苯乙烯与丁二烯橡胶的接枝聚合而制造的树脂):商品名“4241”(Total Petrochemicals公司),橡胶中值粒径:6.0 μm ,丁二烯橡胶含量:7.0质量%

[0116] • HIPS树脂(通过苯乙烯与丁二烯橡胶的接枝聚合而制造的树脂):商品名“H309”(Toyo Styrene Co.,Ltd.),橡胶中值粒径:4.5 μm ,丁二烯橡胶含量:4.3质量%

[0117] • GPPS树脂(通过苯乙烯单体的均聚而制造的树脂):商品名“HRM23”(Toyo Styrene Co.,Ltd.)

[0118] • HIPS树脂(70质量%)与由来自植物的原料制造的聚乳酸树脂(30质量%)的合金树脂:商品名“BM600”(Toyo Styrene Co.,Ltd.),HIPS树脂中的橡胶中值粒径:2.4 μm ,HIPS树脂中的丁二烯橡胶含量:6.2质量%,基于ASTM D6866-05的生物物质:27质量%

[0119] • 白色颜料母料:商品名“ET3627”(NIKKO BICS CO.,LT D.),母料中的氧化钛浓

度:50质量%

[0120] (实施例1~8、比较例1~2)

[0121] 使用 ϕ 65mm单螺杆挤出机(基材层用)、 ϕ 40mm单螺杆挤出机(表皮层用)、 ϕ 40mm单螺杆挤出机(下皮层用),利用供料块法对与试验编号对应的表1及表2中记载的各层的各原料进行熔融共挤出成型,利用冷却辊进行冷却固化后,利用牵引机进行输送,利用卷绕机卷绕成卷状。由此,得到具有表1及表2中记载的层构成、并且行进方向(MD方向)为30m、宽度方向(TD方向)为800mm的多层树脂片材。

[0122] (实施例9、比较例3~5)

[0123] 使用 ϕ 65mm单螺杆挤出机,利用T模法对与试验编号对应的表1及表2中记载的基材层的各原料进行熔融挤出成型,利用冷却辊进行冷却固化后,利用牵引机进行输送,利用卷绕机卷绕成卷状。由此,得到行进方向(MD方向)为30m、宽度方向(TD方向)为800mm的单层树脂片材。

[0124] <2.特性评价>

[0125] 利用以下的方法进行所得到的实施例及比较例涉及的树脂片材的各种评价。将结果示于表1及表2。

[0126] (A)各层的厚度

[0127] 在遍及与树脂片材的行进方向(MD)垂直的方向即宽度方向(TD)整体的均等间隔位置的5个点切出试验片,针对试验片,使用单刃刀进行截面切出,使用电子显微镜对各层厚度进行测定。

[0128] 各层厚度值为树脂片材的上述5个点的各层厚度的平均值。

[0129] 测定设备:电子显微镜KH7700(Hirox公司)

[0130] 需要说明的是,厚度测定时的电子显微镜观察的结果确认到,在任意的实施例及比较例中,聚乳酸树脂均以构成多个分散相的方式存在于基材层中。

[0131] (B)表皮层、基材层及下皮层中的橡胶中值粒径

[0132] 在任意的的位置从树脂片材中切出试验片,利用单刃刀从试验片中削出分析对象的层。接着,使所削取的试样溶解·分散于电解液(四正丁基铵/N,N-二甲基甲酰胺)中。具体而言,使橡胶粒子以外的成分溶解于液体中,使橡胶粒子在液体中分散。将所得到的分散液进一步用相同的电解液稀释后,使用Beckman Coulter公司制库尔特计数器(Multisizer II),分别实施各层中的橡胶粒子的中值粒径(D50)的测定。

[0133] (C)表皮层、基材层及下皮层中的橡胶粒子的含量(橡胶成分含量)

[0134] 利用热分解气相色谱法实施测定。在任意的的位置从树脂片材中切出试验片,利用单刃刀从试验片中削出分析对象的层。接着,在热分解气相色谱(气相色谱/岛津制作所公司制:型号GC-2010plus,热分解装置/日本分析工业公司制:型号JCI-22)中,置于加热至一定程度的高温的环境下,使各层热分解,求出所产生的丁二烯单体和苯乙烯单体的气体峰面积,基于已判定橡胶成分含量的其他树脂的标准曲线,分别算出各层中的橡胶成分含量。

[0135] (D)生物质度

[0136] 除了上述的“BM600”以外未使用生物质,因此,通过计算而由“BM600”的生物质度及树脂片材的组成求出树脂片材整体的生物质度。

[0137] (E)耐折强度

[0138] 在任意的位置从树脂片材中切出试验片(15mm×110mm),夹住试验片的长边方向两端,利用MIT试验机,实施依照JIS P8115:2001的耐折强度试验方法。关于试验片,准备使长边方向为MD的试验片(表中,标记为“MD”)、和使长边方向为TD的试验片(表中,标记为“TD”)这两种,对各试验片实施试验。

[0139] MIT试验机:东洋精机公司制型号MIT-D

[0140] 测定条件:在施加了负荷(500g)的状态下,以每分钟 175 ± 10 次的速度,对试验片实施往返折弯(向垂直线的左右以 $135 \pm 2^\circ\text{C}$ 的角度折弯试验片),测定到试验片发生断裂为止的往返折弯次数(耐折次数)。试验分别对5张试验片进行,求出平均值。需要说明的是,此处评价了关于热成型前的树脂片材的耐折强度,但已知存在热成型前的树脂片材的耐折强度与具备树脂片材的热成型品的折断容易度相同的倾向。

[0141] 耐折强度按下述三个水平进行评价。

[0142] 1) ◎:弯曲次数在MD、TD上均小于50次

[0143] 2) ○:弯曲次数在MD、TD上均小于300次,

[0144] 并且MD、TD中的至少一者的弯曲次数为50次以上

[0145] 3) ×:MD、TD中的至少一者的弯曲次数为300次以上

[0146] (F) 杜邦冲击强度

[0147] 由树脂片材制成纵100mm×横500mm的试验片,按照JIS K7211-1:2006,针对该试验片,使用杜邦冲击试验机(安田精机制作所公司制型号No.517)测定50%破坏能量E50(J)。使重物与下皮层碰撞,在下落负荷300g、测定环境 $23^\circ\text{C} \times 50\% \text{R.H.}$ 下进行。

[0148] 结果按下述三个水平进行评价。

[0149] 1) ◎:E50大于3.0J

[0150] 2) ○:E50为2.0J以上3.0J以下

[0151] 3) ×:E50小于2.0J

[0152] [表1]

[0153]

试验编号		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9
层构成 (平均厚度) [单位: μm]	表皮层	40	40	40	80	80	40	120	120	0
	基材层	720	720	720	640	640	720	560	560	800
	下皮层	40	40	40	80	80	40	120	120	0
平均总厚度 (单位: μm)		800	800	800	800	800	800	800	800	800
厚度的比例	表皮层	5%	5%	5%	10%	10%	5%	15%	15%	0%
	基材层	90%	90%	90%	80%	80%	90%	70%	70%	100%
	下皮层	5%	5%	5%	10%	10%	5%	15%	15%	0%
组成 (质量份)	表皮层	80	80	80	80	80	80	80	80	0
	基材层	20	20	20	20	20	20	20	20	0
	下皮层	51	19	73	51	19	51	51	0	45
		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	51	0
		10	5	17	10	5	10	10	10	20
含有的丁二烯橡胶	表皮层	39	76	12	39	76	39	39	39	35
	基材层	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	下皮层	80	80	80	80	80	80	80	80	0
		20	20	20	20	20	20	20	20	0
		2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm
		7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%
基材层中的聚乳酸树脂的含量 (质量%)	表皮层	2.7μm	2.5μm	2.8μm	2.7μm	2.5μm	2.7μm	2.7μm	3.8μm	2.7μm
	基材层	6.16%	4.91%	6.82%	6.16%	4.91%	6.16%	6.16%	3.81%	5.46%
	下皮层	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	2.8μm	-
		7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	7.20%	-
		11.47%	22.35%	3.46%	11.47%	22.35%	11.47%	11.47%	11.47%	10.29%
		98.04%	98.04%	98.08%	98.04%	98.04%	98.04%	98.04%	98.04%	98.04%
耐折强度 (次数)	生物物质 (质量%)	9.3%	18.1%	2.8%	8.3%	16.1%	9.3%	7.2%	7.2%	9.3%
	MD	7	280	8	11	265	3	243	267	140
	TD 评价	2	4	3	9	3	1	54	136	1
杜邦冲击强度	E50(J) 评价	302	302	302	302	302	291	302	302	233
		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	⊙	⊙	○

[0154]

[表2]

试验编号		比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	
层构成 (平均厚度) [单位: μm]	表皮层	40	40	0	0	0	
	基材层	720	720	800	800	800	
	下皮层	40	40	0	0	0	
平均总厚度 (单位: μm)		800	800	800	800	800	
厚度的比例	表皮层	5%	5%	0%	0%	0%	
	基材层	90%	90%	100%	100%	100%	
	下皮层	5%	5%	0%	0%	0%	
组成 (质量份)	表皮层	HIPS(H850N)	80	80	0	0	0
		GPPS	20	20	0	0	0
	基材层	HIPS(H850N)	70	61	75	0	0
		HIPS(4241)	0	0	0	0	100
		GPPS	0	0	5	65	0
		BM600	30	39	20	35	0
	下皮层	白色颜料母料	2	2	2	2	2
		HIPS(H850N)	80	80	0	0	0
		GPPS	20	20	0	0	0
含有的丁二烯橡胶	表皮层	中值粒径	2.8 μm	2.8 μm	—	—	—
		含量 (质量%)	7.20%	7.20%	—	—	—
	基材层	中值粒径	2.6 μm	2.7 μm	2.7 μm	2.4 μm	6.0 μm
		含量 (质量%)	7.45%	7.04%	7.47%	1.49%	6.86%
下皮层	中值粒径	2.8 μm	2.8 μm	—	—	—	
	含量 (质量%)	7.20%	7.20%	—	—	—	
基材层中的聚乳酸树脂的含量 (质量%)		8.82%	11.47%	5.88%	10.29%	0.00%	
基材层中的聚苯乙烯系树脂及聚乳酸树脂的合计含量 (质量%)		98.04%	98.04%	98.04%	98.04%	98.04%	
生物质度 (质量%)		7.1%	9.3%	5.3%	9.3%	0.0%	
耐折强度 (次数)	MD	2000	540	340	1	470	
	TD	1220	210	84	1	384	
	评价	×	×	×	⊙	×	
杜邦冲击强度	E50(J)	3.02	3.02	2.49	1.56	3.02	
	评价	⊙	⊙	○	×	⊙	

[0155] <3. 讨论>

[0157] 比较例1、2的多层树脂片材含有聚乳酸树脂,环境性能优异。然而,比较例1、2的多层树脂片材中,基材层中的丁二烯橡胶的含量过多,因此耐折次数分别变多(即,切口折断性差)。

[0158] 另一方面,就实施例1~8的多层树脂片材而言,基材层中的丁二烯橡胶的含量及中值粒径均适当,因此,通过含有聚乳酸树脂而具有优异的环境性能,并且耐折次数少(即,切口折断性良好),冲击强度高。

[0159] 比较例3、4的单层树脂片材含有聚乳酸树脂,环境性能优异。然而,就比较例3的单层树脂片材而言,基材层中的丁二烯橡胶的含量过多,折弯时的龟裂传播被丁二烯橡胶阻碍,因此耐折强度增大。与之相反地,就比较例4的单层树脂片材而言,基材层中的丁二烯橡胶的含量过少,因此冲击强度不足。

[0160] 比较例5的单层树脂片材的生物质度为0%,环境性能不充分。另外,基材层中的丁二烯橡胶的中值粒径大,耐折次数变多(即,切口折断性差)。

[0161] 另一方面,就实施例9的单层树脂片材而言,基材层中的丁二烯橡胶的含量及中值粒径均适当。由此,实施例9的单层树脂片材具有优异的环境性能,并且耐折次数少(即,切口折断性良好),冲击强度高。

[0162] 将实施例1~8的多层树脂片材与实施例9的单层树脂片材进行比较时可知,由于实施例1~8是具有表皮层及下皮层的多层树脂片材,因此耐冲击性与实施例9相比得以提高。

[0163] 另外,将实施例彼此进行比较时可知,存在聚乳酸树脂的含量少的实施例的耐折

次数更少的倾向。

- [0164] 附图标记说明
- [0165] 10、20 树脂片材
- [0166] 11 表皮层
- [0167] 12 基材层
- [0168] 13 下皮层
- [0169] 14a、14b粘接层
- [0170] 15氧阻隔层

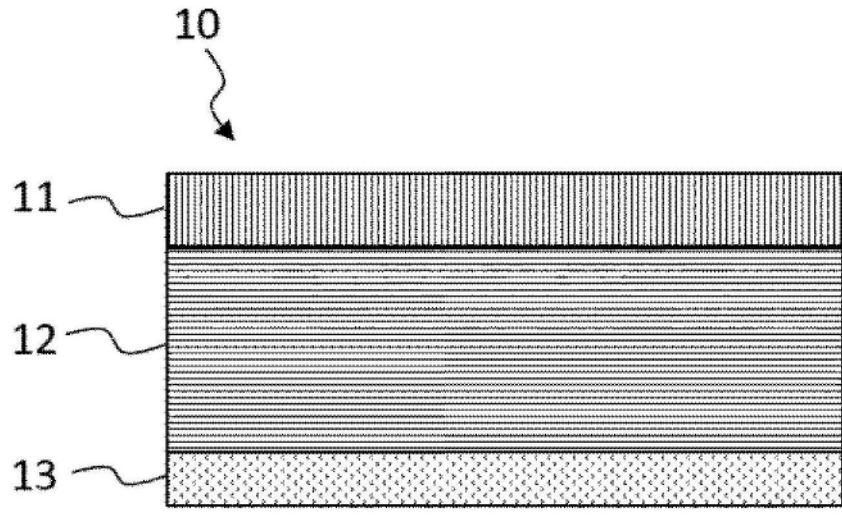


图1

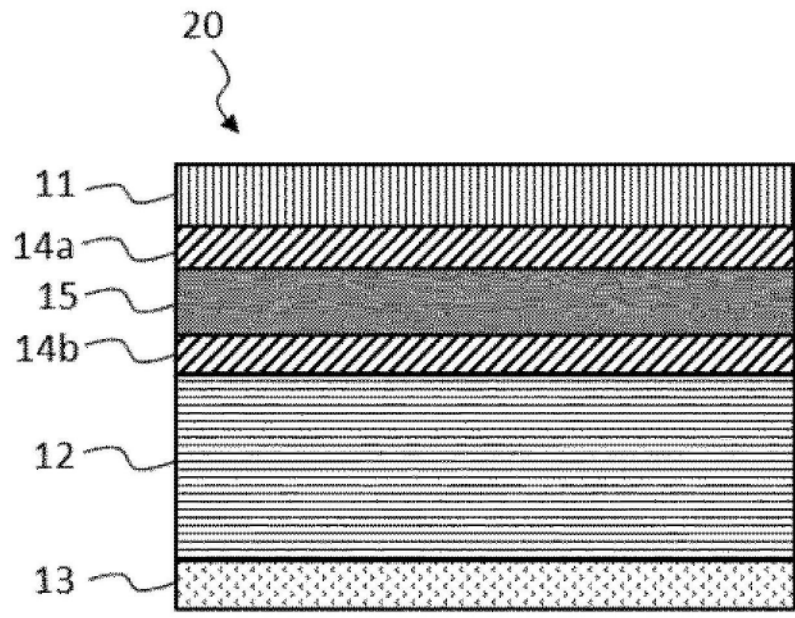


图2