(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103732401 A
(43)申请公布日 2014.04.16

(21)申请号 201280039131.X
(22)申请日 2012.07.31
(30)优先权数据
2011-175662 2011.08.11 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.02.10
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/069440 2012.07.31
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/021860 JA 2013.02.14
(71)申请人 东丽株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 岛津绫子 盐见笃史 青山滋
高桥弘造
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 童春媛 万雪松
(51)Int.Cl.
*B32B 27/32*(2006.01)

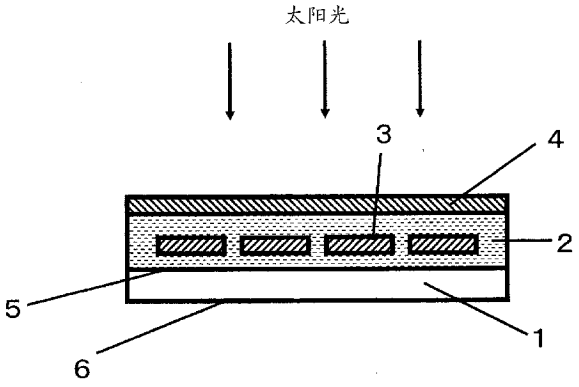
权利要求书1页 说明书32页 附图1页

(54)发明名称

层叠片材及其制备方法

(57)摘要

对于通过熔融挤出层叠而在PET薄膜的一个表层层叠烯烃树脂而得的片材，现有的熔融挤出层叠方法由于PET薄膜与烯烃树脂的热收缩特性、结晶性不同，所以在层叠时极度卷曲，处理非常困难，有二次加工性差的问题。因此，本发明鉴于现有的问题，提供长期耐久性、卷曲性、层间粘附性、局部放电电压、加工适应性良好的太阳能电池用背板。本发明提供一种层叠片材，所述层叠片材为至少将以聚酯类树脂为主要组成成分的层(P1层)、粘接性树脂层(P2层)和以聚烯烃类树脂为主要组成成分的层(P3层)按此顺序层叠而成的层叠片材，其中，该层叠片材的总厚度满足30μm以上且500μm以下，P2层的厚度满足0.1μm以上且3μm以下，P1层与P3层的厚度比P1/P3满足0.2以上且5以下。




CN 103732401 A

1. 一种层叠片材，所述层叠片材为具有以聚酯类树脂为主要组成成分的层（P1 层）、粘接性树脂层（P2 层）和以聚烯烃类树脂为主要组成成分的层（P3 层）的层叠片材，其特征在于，所述层叠片材的总厚度满足 30μm 以上且 500μm 以下，P2 层的厚度满足 0.1μm 以上且 3μm 以下，将 P1 层的厚度计为 P1，将 P3 层的厚度计为 P3，其比 P1/P3 满足 0.2 以上且 5 以下。

2. 权利要求 1 的层叠片材，其中，所述 P2 层含有改性聚烯烃树脂。

3. 权利要求 2 的层叠片材，其中，所述 P2 层含有聚氨酯类树脂，所述 P2 层的改性聚烯烃树脂的含量 W2a 与聚氨酯类树脂的含量 W2b 的比 W2a/W2b 为 0.1 以上且 9 以下。

4. 权利要求 1~3 中任一项的层叠片材，其中，所述 P3 层的厚度为 75μm 以上。

5. 权利要求 1~4 中任一项的层叠片材，其中，所述 P3 层具有层叠结构。

6. 权利要求 1~5 中任一项的层叠片材，其中，所述 P3 层含有 5 质量％以上且 50 质量％以下的聚烯烃类弹性体。

7. 权利要求 1~6 中任一项的层叠片材，其中，所述 P3 层含有改性聚烯烃树脂。

8. 权利要求 1~7 中任一项的层叠片材，其中，所述 P1 层含有 1 质量％以上且 30 质量％以下的氧化钛粒子，和 / 或所述 P3 层含有 0.5 质量％以上且 20 质量％以下的氧化钛粒子。

9. 权利要求 1~8 中任一项的层叠片材，其中，所述 P1 层的聚酯类树脂为聚对苯二甲酸乙二醇酯，所述 P1 层的特性粘度 IV 为 0.65 以上且 0.80 以下，并且 COOH 端基量为 25eq./t 以下。

10. 权利要求 1~9 中任一项的层叠片材的制备方法，其特征在于，具有如下工序：通过熔融挤出层叠法，将 P3 层设置于至少在 P1 层的一侧具有厚度 3μm 以下的 P2 层的片材上。

11. 权利要求 10 的层叠片材的制备方法，所述制备方法包括如下工序：在将 P1 层用树脂组合物成形为片状后，在该片材的至少一侧表面涂布含有 P2 层用树脂组合物的涂布剂，并至少在单轴拉伸，或在将该片材在单轴拉伸后，在其至少一侧表面涂布含有 P2 层用树脂组合物的涂布剂，并至少在单轴拉伸。

12. 使用权利要求 1~9 中任一项的层叠片材的太阳能电池背板。

13. 使用权利要求 12 的太阳能电池背板的太阳能电池。

# 层叠片材及其制备方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及长期耐久性、卷曲性、层间粘附性、局部放电电压、加工适应性良好的层叠片材。特别是涉及可适合用作太阳能电池用背板的层叠片材和该层叠片材的制备方法。

## 背景技术

[0002] 近年来，作为半永久性、无公害的下一代能源，太阳光发电备受关注，太阳能电池快速普及。太阳能电池是将通过乙烯－醋酸乙烯酯共聚物 (EVA) 等透明封闭剂封闭发电元件而得的部件与玻璃等透明基板和称为背板的树脂片材贴合而构成。太阳光通过透明基板 4 导入太阳能电池内。由发电元件吸收导入太阳能电池内的太阳光，将吸收的光能转换为电能。转换的电能通过与发电元件连接的导线取出，用于各种电气装置。在这里，对于现有的背板 1，研究了通过干式层叠 (dry lamination) 将各种原料与廉价、高性能的双轴拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 贴合从而赋予阻挡 (barrier) 性、电学特性的结构。特别是烯烃类树脂，不仅阻挡性良好，而且与封闭剂的粘附性良好，所以为通常用作背板的原料。

[0003] 另一方面，为提高背板的生产能力，进行了省略干式层叠工序，利用熔融挤出层叠的研究。对在薄膜双轴拉伸 PET 的两个表层层叠烯烃类树脂的结构 ( 专利文献 1) 或在烯烃类树脂的两个表层层叠 PET 的结构 ( 专利文献 2) 进行了研究。

[0004] 先前技术文献

专利文献

专利文献 1 :日本特许第 4217935 号公报

专利文献 2 :日本特开 2009-267294 号公报。

## 发明内容

[0005] 发明所要解决的问题

但是，在薄膜 PET 薄膜的两个表层层叠烯烃类树脂而得的片材具有阻燃性低的缺点，还有因自身支撑性弱而在二次加工时易弯曲的问题。另外，在烯烃类树脂的两个表层层叠 PET 薄膜而得的片材有与封闭剂的粘附性低，长期耐久性也低的缺点。

[0006] 为解决这些问题，本发明人开发了通过熔融挤出层叠而在 PET 薄膜的一个表层层叠烯烃树脂而得的片材，而现有的熔融挤出层叠方法由于 PET 薄膜与烯烃的热收缩特性、结晶性不同，所以在层叠时极度卷曲，处理非常困难，有二次加工性差的问题。另外，在将这样的层叠片材用作太阳能电池背板时，PET 层选择使用高耐久性的 PET 薄膜，但通常高耐久性 PET 薄膜由于薄膜中的 COOH 端基量非常少，所以与通用的 PET 薄膜相比，有与其它原料的粘接性差的问题。因此，本发明鉴于现有的问题，提供一种长期耐久性、卷曲性、层间粘附性、耐电压性、加工适应性良好的太阳能电池用背板。

[0007] 解决问题的手段

为解决上述问题，本发明采用以下结构。即，一种层叠片材，其为具有以聚酯类树脂为

主要组成成分的层（P1层）、粘接性树脂层（P2层）和以聚烯烃类树脂为主要组成成分的层（P3层）的层叠片材，其特征在于，该层叠片材的总厚度满足30μm以上且500μm以下，P2层的厚度满足0.1μm以上且3μm以下，将P1层的厚度计为P1，将P3层的厚度计为P3，其比P1/P3满足0.2以上且5以下。

[0008] 发明的效果

根据本发明，与现有的聚酯类树脂与烯烃类树脂的层叠片材相比，可提供长期耐久性、卷曲性、层间粘附性、局部放电电压、加工适应性良好的层叠片材。这样的层叠片材可适合用于太阳能电池用背板，此外通过使用该背板可提供高性能的太阳能电池。

## 附图说明

[0009] [图1] 示意性地示出使用本发明的层叠片材的太阳能电池结构的一个实例的截面图。

## 具体实施方式

[0010] 本发明的层叠片材优选为如下层叠片材：具有以聚酯类树脂为主要组成成分的层（P1层）、粘接性树脂层（P2层）和以聚烯烃类树脂为主要组成成分的层（P3层）的层叠片材，该层叠片材的总厚度满足30μm以上且500μm以下，P2层的厚度满足0.1μm以上且3μm以下，将P1层的厚度计为P1，将P3层的厚度计为P3，其比P1/P3满足0.2以上且5以下。

[0011] 本发明的层叠片材优选总厚度为30μm以上且500μm以下。若总厚度为不足30μm，则局部放电电压小，有在高电压下使用时引起介电击穿的问题。另外，若总厚度比500μm厚，则加工适应性差，而且在用作太阳能电池背板时，有太阳能电池单元（cell）的整体厚度过度变厚的问题。更优选的下限为40μm以上，进一步优选为50μm以上。更优选的上限为450μm以下，进一步优选为400μm以下。优选的范围为40μm以上且450μm以下，进一步优选为50μm以上且400μm以下。

[0012] 本发明的层叠片材将P1层的厚度计为P1，将P3层的厚度计为P3，其比P1/P3为0.2以上且5以下。若厚度比P1/P3为不足0.2，则在形成层叠片材时卷曲性降低。若厚度比P1/P3比5大，则烯烃层的比例减小，阻气性降低。更优选的下限为0.5以上，进一步优选为0.7以上。更优选的上限为4以下，进一步优选为3以下。优选的范围为0.5以上且4以下，进一步优选为0.7以上且3以下。通过满足此范围，特别是可抑制在现有的熔融挤出层叠方法中成为问题的聚酯薄膜与聚烯烃树脂层叠时的卷曲。在本发明的P1层与P3层的层叠结构中，虽然发生卷曲使P3层成为内侧，但若P1/P3的厚度比升高，则片材的刚性升高，卷曲减小。

[0013] 优选本发明的层叠片材的P1层的厚度为15μm以上且300μm以下。若为不足15μm而将总厚度、厚度比P1/P3控制在本申请范围内，则有卷曲增大，或阻气性因P3层厚度变薄而下降的问题。若比300μm还厚，则层叠片材的总厚度变厚，有加工适应性降低的问题，为降低总厚度则需要使烯烃层的厚度变薄，继而阻气性的降低成为问题。更优选的下限为25μm以上，进一步优选为30μm以上。更优选的上限为250μm以下，进一步优选为200μm以下。优选的范围为25μm以上且250μm以下，进一步优选为30μm以上且200μm

以下。

[0014] 关于本发明的层叠片材的P3层的厚度，只要厚度比P1/P3为0.2以上且5以下的范围即可，优选为75μm以上且400μm以下，进一步优选为100μm以上且300μm以下。在P3层的厚度为不足75μm的情况下，阻气性有时会降低。另外，若比400μm大，则卷曲增大，加工适应性有时会降低。

[0015] 本发明的层叠片材的P2层的厚度需要为0.1μm以上且3μm以下。若不足0.1μm，在在形成层叠片材后P1层/P2层/P3层间的粘附性降低，有时会发生层间剥落。另外，若比3μm厚，则使粘接力得以显现（促进主剂和固化剂间的交联反应）需要长时间，因而粘接层的耐湿热性有时会降低。更优选的下限为0.15μm以上，进一步优选为0.2μm以上。更优选的上限为2μm以下，进一步优选为1μm以下。优选的范围为0.15μm以上且2μm以下，进一步优选为0.2μm以上且1μm以下。特别是在P1层的成膜中通过利用在线涂布(in line coating)设置P2层，可简化制备工序，具有良好的薄膜成膜性，并且减少厚度不均和涂布缺陷，故优选。

[0016] 本发明的P1层以聚酯类树脂为主要组成成分。P1层在以下说明中有具有层叠结构的情况，在该情况下是指，作为视为P1层的整个层叠结构以聚酯类树脂为主要组成成分。在这里，主要组成成分指相对于该P1层含有超过50质量%的聚酯类树脂。P1层中使用的聚酯类树脂具体而言可列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚2,6-萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚乳酸等。另外，本发明中使用的聚酯类树脂可通过如下得到：1)二羧酸成分或其成酯性衍生物（以下统称为“二羧酸成分”）与二醇成分的缩聚；2)一分子内具有羧酸或羧酸衍生物部分和羟基的化合物的缩聚；以及1)2)的组合。另外，聚酯类树脂的聚合可通过常规方法进行。

[0017] 在1)中，作为二羧酸成分，作为代表例可列举出丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、辛二酸、癸二酸、十二烷二酸、二聚酸、二十烷二酸、庚二酸、壬二酸、甲基丙二酸、乙基丙二酸等脂肪族二羧酸类，金刚烷二甲酸、降冰片烯二甲酸、异山梨醇、环己烷二甲酸、十氢化萘二甲酸等脂环族二羧酸，对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、1,4-萘二甲酸、1,5-萘二甲酸、2,6-萘二甲酸、1,8-萘二甲酸、4,4’-联苯二甲酸、4,4’-二苯醚二甲酸、4,4’-二苯砜二甲酸、5-钠磺基间苯二甲酸、苯基茚满二甲酸、蒽二甲酸、菲二甲酸、9,9’-双(4-羧基苯基)芴酸等芳族二羧酸，或其酯衍生物等。另外，这些可单独使用，也可使用多个种类。另外，P1层中使用的聚酯类树脂可为均聚树脂或共聚物、2种以上相容的聚酯类树脂的掺合物。

[0018] 另外，还可使用将1-丙交酯、d-丙交酯、羟基苯甲酸等含氧酸类及其衍生物或该含氧酸类多个连接而得的化合物等与上述二羧酸成分的羧基末端缩合而得的二羧基化合物。

[0019] 作为二醇成分，作为代表例可列举出乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇等脂肪族二醇类，环己烷二甲醇、螺环二醇、异山梨醇等脂环式二醇类，双酚A、1,3-苯二甲醇、1,4-苯二甲醇、9,9’-双(4-羟基苯基)芴等芳族二醇类。另外，它们可单独使用，也可根据需要使用多个种类。另外，也可使用将二醇类与上述二醇成分的羟基末端缩合形成的二羟基化合物。

[0020] 在2)中，作为一分子内具有羧酸或羧酸衍生物骨架和羟基的化合物的实例，可列

举出 1- 丙交酯、d- 丙交酯、羟基苯甲酸等含氧酸及其衍生物，含氧酸类的低聚物，含氧酸与二羧酸的一个羧基缩合而得的化合物等。

[0021] 在本发明的层叠片材中，构成 P1 层的聚酯树脂的数均分子量优选 18500~40000，更优选数均分子量为 19000~35000，进一步优选为 20000~33000。当构成 P1 层的聚酯树脂的数均分子量不足 18500 时，长期耐久性有降低的可能性，故不优选。另外，若超过 40000，则有难以聚合，或即使可聚合也难以通过挤出机挤出树脂，因此难以成膜的情况。另外，在本发明的层叠片材中，P1 层优选在单轴或双轴拉伸。利用拉伸，可通过取向结晶提高长期耐久性。

[0022] 另外，通过差示扫描量热法 (DSC) 得到的 P1 层的微小吸热峰温度 TmetaP1 优选为 P1 层的熔点 TmP1-90℃ ~TmP1-40℃。更优选 TmetaP1 为 TmP1-80~TmP1-50℃，进一步优选 TmetaP1 为 TmP1-75~TmP1-55℃。若 TmetaP1 不足 TmP1-90℃，则拉伸时的残留应力的消除不充分，从而导致薄膜的热收缩增大，在组装进太阳能电池中时的贴合工序中难以贴合，即使可贴合，在组装进太阳能电池中于高温下使用时也有太阳能电池系统可能发生大幅翘曲的情况。另外，若 TmetaP1 超过 TmP1-40℃，则取向结晶性降低，有耐湿热性可能变差的情况。在本发明的层叠片材中，通过将 P1 层的 TmetaP1 设为上述范围，可使收缩率的降低和耐湿热性并存。

[0023] 另外，在本发明的层叠片材中，P1 层的熔点 TmP1 出于耐热性而优选 220℃以上，进一步优选为 240℃以上，进一步优选为 250℃。另外，虽然 P1 层的熔点 TmP1 的上限无特殊限制，但出于生产能力方面考虑优选 300℃以下。

[0024] 在本发明中，从耐光性和光反射性的观点出发，优选相对于 P1 层在 1 质量 % 以上且 30 质量 % 以下的范围内含有氧化钛粒子。当 P1 层具有层叠结构时，作为视为 P1 层的整个层叠结构，优选相对于 P1 层在 1 质量 % 以上且 30 质量 % 以下的范围内含有氧化钛粒子。由此有效利用由氧化钛粒子产生的耐紫外线性和光反射性，可长期发挥降低由片材劣化导致的着色的效果。若不足 1 质量 %，则有耐紫外线性降低的情况。若多于 30 质量 %，则有层间的粘附性降低的情况。更优选的下限为 2 质量 % 以上，进一步优选为 3 质量 % 以上。更优选的上限为 25 质量 % 以下，进一步优选为 20 质量 % 以下。此外，出于高的光反射性和耐紫外线性方面考虑，更优选使用金红石型氧化钛。另外，向构成 P1 层的聚酯类树脂中添加氧化钛粒子的方法优选预先使用排气式双轴混炼挤出机或串联式挤出机将聚酯类树脂和氧化钛粒子熔融混炼的方法。在这里，若在含有氧化钛粒子时承受热历史，则聚酯类树脂严重劣化。因此，从耐湿热性的观点出发，优选制备粒子添加量比 P1 层中含有的氧化钛粒子量多的高浓度母料颗粒 (master pellet)，将其与聚酯类树脂混合而稀释，达到规定的 P1 层的氧化钛粒子含有率。

[0025] 在本发明的层叠片材的 P1 层中，除上述氧化钛粒子以外，可根据需要在不损害本发明的效果的范围内掺混耐热稳定剂、耐氧化稳定剂、紫外线吸收剂、紫外线稳定剂、有机类 / 无机类的润滑剂、有机类 / 无机类的微粒、填充剂、成核剂、染料、分散剂、偶联剂等添加剂，或气泡。例如，当选择紫外线吸收剂作为添加剂时，可进一步提高本发明的层叠片材的耐紫外线性。另外，也可添加防静电剂等来提高耐压，或含有有机类 / 无机类的微粒或气泡来显现反射性，或添加希望着色的颜色的材料来赋予设计性。另外，在户外使用的用途中，使用具有紫外线吸收能力的有机粒子，例如碳、富勒烯、碳纤维、碳纳米管等碳类材料等，可

制成在显著发挥长期抑制色调变化的本发明的效果的同时兼具设计性的片材。

[0026] 本发明的P1层可具有层叠结构。例如，也优选耐湿热性优异的P11层与以高浓度含有紫外线吸收剂或具有紫外线吸收能力的氧化钛粒子的层P12层的层叠结构等。当制成这样的P1层时，从耐光性的观点出发，本发明的层叠片材的结构优选为P12层/P11层/P2层/P3层。此时，P11层、P12层中使用的树脂可适合使用上述P1层所示例的树脂。

[0027] 在本发明中，可在P1层的一侧表面（其中，与P2层接触的表面为相反侧的表面）设置例如具有阻气性、耐紫外线性等其它功能的层。作为设置这些层的方法，可使用如下方法：分别单独制备与P1层层叠的材料，通过加热的辊组等热压接的方法（热层叠法）；通过粘接剂贴合的方法（粘接法）；此外，将层叠的材料的形成用材料溶于溶剂，将此溶液涂布于预先制备的P1层上的方法（涂布法）；在将固化性材料涂布于P1层上后，通过电磁波照射、加热处理等使其固化的方法；将层叠的材料蒸镀/溅射于P1层上的方法；以及将它们组合而得的方法等。

[0028] 本发明的P1层为以聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)树脂为主要组成成分的层，优选该P1层的特性粘度IV为0.65以上且0.80以下，并且COOH端基量为25eq./t以下。需说明的是，COOH端基量的下限值设为1eq./t。在这里，主要组成成分指相对于该P1层含有超过50质量%的PET树脂。

[0029] 在构成P1层的PET层的特性粘度IV不足0.65的情况下，有片材的耐湿热性降低的情况。另外，在特性粘度IV比0.80大的情况下，在制备P1层时树脂的挤出性差，有片材难以成形的情况。此外，即使P1层的特性粘度IV满足上述范围，当COOH端基量比25eq./t大时，虽然与P2层的粘附性变好，但片材的耐湿热性降低，故不优选。因此，由于构成P1层的PET层满足上述范围，所以可制成成形性、长期耐久性非常优异的层叠片材。

[0030] 本发明的P3层以聚烯烃类树脂为主要组成成分。在这里，主要组成成分指相对于该P3层含有超过50质量%的聚烯烃类树脂。本发明的聚烯烃类树脂例如可列举出聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚甲基戊烯、聚环烯烃、聚己烯、聚辛烯、聚癸烯、聚十二烯等。其中，因加工容易、较廉价等而优选为聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)。另外，在聚乙烯中也可优选使用较低密度的低密度聚乙烯(LDPE)或直链状低密度聚乙烯(LLDPE)，在聚丙烯中也可优选使用均聚物或无规共聚物等。这些聚烯烃类树脂可混合以及与其它的烯烃成分共聚，例如若制成乙烯-丙烯共聚物(EPC)、乙烯-丙烯-丁烯共聚物(EPBC)，则可降低树脂的结晶性。另外，作为混合物也可列举出聚烯烃类弹性体，在这里聚烯烃类弹性体指将乙烯-丙烯橡胶微分散于聚丙烯中而得的物质或将其它的α-烯烃与聚丙烯共聚而得的物质等。作为α-烯烃，可列举出1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十二烯、4-甲基-1-戊烯等。优选相对于P3层以5质量%以上且50质量%以下的比例含有这些聚烯烃类弹性体。通过含有聚烯烃类弹性体，可使P3层具有柔软性，改善层叠片材的卷曲，故优选。优选为10质量%以上且30质量%以下。另外，若与封闭剂粘接侧的P3层中含有聚烯烃类弹性体，则从与封闭剂的粘接强度相关的耐湿热性的观点出发优选。

[0031] 形成本发明的P3层的聚烯烃类树脂和聚烯烃类弹性体可为市售品，例如可优选列举出三菱化学（株）公司制“Thermorun（サーモラン）”、“Zelas（ゼラス）”，住友化学（株）公司制“Excelene（エクセレン）”、“Tafcelene（タフセレン）”、“Esprene（エスプレン）”、“Nobrene（ノーブレン）”、“Sumikathene（スミカセン）L”，Kuraray Co.,

Ltd.（クラレ）制“Hybrar（ハイブラー）”、“Septon（セプトン）”,Prime Polymer（プライムポリマー）公司制“PrimePolypro（プライムポリプロ）”,三井化学（株）公司制“Notio（ノティオ）”,Dow Chemical Company（ダウケミカル（株）社）制“ENGAGE”等。另外,从减小卷曲的观点出发,构成本发明的P3层的聚烯烃类树脂优选含有70质量％以上的丙烯成分。特别是当含有聚烯烃类弹性体时,优选选择使丙烯成分为70质量％以上。更优选为80质量％以上,进一步优选为90质量％以上。

[0032] 在本发明中,从耐光性和光反射性的观点出发,优选相对于P3层在0.5质量％以上且20质量％以下的范围内含有氧化钛粒子。当P3层具有层叠结构时,作为视为P3层的整个层叠结构,优选相对于P3层在0.5质量％以上且20质量％以下的范围内含有氧化钛粒子。有效利用由氧化钛粒子产生的反射特性,反射未被太阳能电池转换的透射光,能为提高太阳能电池效率发挥效果。若不足0.5质量％,则有反射特性降低的情况。若比20质量％多,则有与EVA层的粘附性降低的情况。更优选的下限为1质量％以上,进一步优选为2.5质量％以上。更优选的上限为15质量％以下,进一步优选为10质量％以下。此外,出于高的反射特性和耐紫外线性方面考虑,更优选使用金红石型氧化钛。另外,向构成P3层的聚烯烃类树脂中添加氧化钛粒子的方法优选预先使用排气式双轴混炼挤出机或串联式挤出机将聚酯类树脂和氧化钛粒子熔融混炼的方法。在这里,若在含有氧化钛粒子时承受热历史,则聚酯类树脂严重劣化。因此,从耐湿热性的观点出发,优选制备粒子添加量比P3层中含有的氧化钛粒子量多的高浓度母料颗粒,将其与聚酯类树脂混合而稀释,达到规定的P3层的氧化钛粒子含有率。

[0033] 为提高与粘接性树脂层(P2层)的粘接力,本发明的P3层优选含有改性聚烯烃树脂。改性聚烯烃树脂指以用不饱和羧酸或其酐改性的酸改性聚烯烃或用硅烷类偶联剂改性的聚烯烃为主要成分(在这里,主要成分指相对于该树脂整体含有50质量％以上)的树脂。

[0034] 作为不饱和羧酸或其酐,可列举出丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、马来酸酐、柠康酸、柠康酸酐、衣康酸、衣康酸酐、或它们的衍生物的单环氧化合物与上述酸的酯化物、分子内具有能够与这些酸反应的基团的聚合物与酸的反应产物等。另外,也可使用它们的金属盐。其中,更优选使用马来酸酐。作为硅烷类偶联剂,可列举出乙烯基三乙氧基硅烷、甲基丙烯酰基氧基三甲氧基硅烷、γ-甲基丙烯酰基氧基丙基三乙酰基氧基硅烷等。另外,这些化合物可单独使用或多种并用,其中也可适合使用通过上述化合物接枝改性而得的物质。

[0035] 相对于P3层,本发明的P3层的改性聚烯烃树脂的含有率优选1质量％以上且30质量％以下。若为不足1质量％,则有层间的粘附性降低的问题,若比30质量％多,则有长期耐久性降低的情况。更优选为5质量％以上且15质量％以下。

[0036] 本发明的P3层优选具有层叠结构。其中,P3层优选具有P31层、P32层以及P33层的结构。此时,本发明的层叠片材的结构优选以P1层/P2层/P31层/P32层/P33层的顺序层叠,但也可为P1层/P2层/P31层/P32层/P31层或P1层/P2层/P31层/P32层。在P31层为与P2层的层间粘附性更好的层,而P32层为耐湿热性更优异的层的情况下,当用作太阳能电池背板时,长期耐久性优异,可适合利用。

[0037] 构成P31层、P32层、P33层的聚烯烃类树脂的选定方法无特殊限定,但从层叠片材的长期耐久性的观点出发,P31层中使用的聚烯烃类树脂适宜选定、优选使用与P2层的改性聚烯烃树脂具有相容性,与P2层的粘接性良好的树脂。另外,在将本发明的层叠片材用

作太阳能电池背板时，从太阳能电池的长期耐久性的观点出发，P32 层和 P33 层适宜选定、优选使用阻气性优异，而且与封闭材料的粘接性良好的树脂。例如，当 P2 层的改性聚烯烃树脂由聚丙烯类树脂形成时，构成 P31 层的树脂只要选择与 P2 层的改性聚丙烯树脂具有相容性，粘接性良好的树脂即可。此时，P31 层、P32 层、P33 层中使用的树脂可适合使用上述 P3 层所示例的树脂。

[0038] 另外，P31 层、P32 层、P33 层的层叠比无特殊限定，只要采取能够充分显现各层具有的功能的厚度组成即可。

[0039] 本发明的层叠片材中，需要粘接 P1 层和 P3 层的粘接性树脂层 P2 层。作为层叠而加工成片状的技术，无特殊限定，可采用公知的方法，但在本发明中特别优选采用干式层叠法或熔融挤出层叠法。当通过这些技术贴合 P1 层、P3 层时，在 P2 层中，作为主剂可使用聚醚聚氨酯类树脂、聚酯聚氨酯类树脂、聚酯类树脂、聚环氧类树脂、丙烯酸类树脂等，作为交联剂可使用聚异氰酸酯类树脂、环氧类树脂、三聚氰胺类树脂、噁唑啉类树脂等。当使用这些粘接剂形成 P2 层时，可单独使用或将 2 种以上组合使用，但希望不发生因长期户外使用导致粘接强度劣化引起的分层等，不发生由光反射率降低导致的变黄。另外，在本发明中，由于提高层间粘附性或耐湿热试验后的层间粘附性，所以作为主剂可优选使用聚醚聚氨酯类或聚酯聚氨酯类等聚氨酯类树脂，作为交联剂可优选使用环氧类树脂。聚氨酯类树脂为主链中含有氨基甲酸酯键的树脂，例如可通过多元醇化合物与多异氰酸酯化合物的反应得到，从在水性介质中的分散性的方面出发，优选具有阴离子性基团的树脂。在这里，阴离子性基团指羧基、磺酸基、硫酸基、磷酸基等在水性介质中生成阴离子的官能团。作为构成聚氨酯类树脂的多元醇成分，无特殊限定，可列举出水，乙二醇、二甘醇、三甘醇、1,3- 丁二醇、1,4- 丁二醇、1,2- 丙二醇、1,3- 丙二醇、1,6- 己二醇、新戊二醇、1,4- 环己烷二甲醇、甲基 -1,5- 戊二醇、1,8- 辛二醇、2- 乙基 -1,3- 己二醇、二甘醇、三甘醇、二丙二醇等低分子量二醇类，三羟甲基丙烷、甘油、季戊四醇等低分子量多元醇类，具有氧化乙烯或氧化丙烯单元的多元醇化合物，聚醚二醇类、聚酯二醇类等高分子量二醇类，双酚 A 或双酚 F 等双酚类，将二聚酸的羧基转化为羟基而得的二聚二醇等。

[0040] 另一方面，作为多异氰酸酯成分，可使用芳族、脂肪族和脂环族的公知的二异氰酸酯类的 1 种或 2 种以上的混合物。作为二异氰酸酯类的具体例，可列举出甲苯二异氰酸酯、4,4’ - 二苯基甲烷二异氰酸酯、1,3- 亚苯基二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、亚二甲苯基二异氰酸酯、1,5- 亚萘基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、二聚脂肪酸二异氰酸酯 (dimeryl diisocyanate)、赖氨酸二异氰酸酯、氢化 4,4’ - 二苯基甲烷二异氰酸酯、氢化甲苯二异氰酸酯、将二聚酸的羧基转化为异氰酸酯基而得的二聚二异氰酸酯，和它们的加合物、双缩脲、异氰脲酸酯等。另外，在二异氰酸酯类中也可使用三苯基甲烷三异氰酸酯、聚亚甲基聚苯基异氰酸酯等 3 官能以上的多异氰酸酯类。

[0041] 另外，要在聚氨酯类树脂中引入阴离子性基团，只要使用具有羧基、磺酸基、硫酸基、磷酸基等的多元醇成分即可。作为具有羧基的多元醇化合物，可列举出 3,5- 二羟基苯甲酸、2,2- 双 ( 羟基甲基 ) 丙酸、2,2- 双 ( 羟基乙基 ) 丙酸、2,2- 双 ( 羟基丙基 ) 丙酸、双 ( 羟基甲基 ) 乙酸、双 (4- 羟基苯基 ) 乙酸、2,2- 双 (4- 羟基苯基 ) 戊酸、酒石酸、N,N- 二羟基乙基甘氨酸、N,N- 双 (2- 羟基乙基 )-3- 羧基 - 丙酰胺等。

[0042] 也可使用增链剂适宜调整聚氨酯类树脂的分子量。作为增链剂，可列举出具有 2

个以上的可与异氰酸酯基反应的氨基或羟基等活性氢的化合物，例如可使用二胺化合物、二酰肼化合物、二醇类。

[0043] 另外，在P2层中，为提高P1层和P3层的粘接力，优选含有改性聚烯烃树脂。改性聚烯烃树脂指以用不饱和羧酸或或其酐改性的酸改性聚烯烃或用硅烷类偶联剂改性的聚烯烃为主要成分（在这里，主要成分指相对于该树脂整体含有50质量％以上）的树脂。

[0044] P2层的改性聚烯烃树脂可列举出将丙烯、1-丁烯、异丁烯、1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-己烯等烯烃类或丁二烯、异戊二烯等二烯类等的聚烯烃树脂改性而得的树脂。其中，从容易制备树脂、容易水性化、对各种材料的粘接性、粘连(blocking)性等的方面出发，P2层的聚烯烃树脂成分优选为丙烯成分或丁烯成分(1-丁烯、异丁烯等)，也可将两者并用。此外，在聚烯烃树脂成分中也可含有乙烯成分。通过含有乙烯成分，提高树脂的水性化、涂膜性能。

[0045] 在上述聚烯烃树脂成分中，各种成分的共聚形态无限定，可列举出无规共聚、嵌段共聚等，但从容易聚合的方面出发，优选无规共聚。也可为将2种以上的聚烯烃树脂混合使之达到本发明的组成成分比例而得的树脂。

[0046] 本发明的P2层的改性聚烯烃树脂为用不饱和羧酸或其酐或硅烷偶联剂改性的聚烯烃，例如，作为不饱和羧酸或其酐，可列举出丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、马来酸酐、柠康酸、柠康酸酐、衣康酸、衣康酸酐、或它们的衍生物的单环氧化合物与上述酸的酯化物、分子内具有能够与这些酸反应的基团的聚合物与酸的反应产物等。另外，也可使用它们的金属盐。另外，作为硅烷类偶联剂，可列举出乙烯基三乙氧基硅烷、甲基丙烯酰基氧基三甲氧基硅烷、γ-甲基丙烯酰基氧基丙基三乙酰基氧基硅烷等。其中，从容易引入到聚烯烃树脂的方面出发，优选马来酸酐、丙烯酸、甲基丙烯酸，特别优选马来酸酐。这些不饱和羧酸或酐只要共聚于聚烯烃树脂中即可，其形态无限定，例如可列举出无规共聚、嵌段共聚、接枝共聚等。

[0047] 另外，将不饱和羧酸引入聚烯烃树脂的方法无特殊限定，例如可列举出通过在自由基引发剂的存在下在聚烯烃树脂的熔点以上将聚烯烃树脂和不饱和羧酸加热熔融而使之反应的方法或在将聚烯烃树脂溶于有机溶剂后在自由基引发剂的存在下加热、搅拌而使之反应的方法等，将不饱和羧酸单元接枝共聚于聚烯烃树脂的方法。从操作简便的方面出发，优选前者的方法。

[0048] 作为在接枝共聚中使用的自由基引发剂，例如可列举出二叔丁基过氧化物、二枯基过氧化物、叔丁基氢过氧化物、叔丁基枯基过氧化物、过氧化苯甲酰、二月桂基过氧化物、氢过氧化枯烯、过氧化苯甲酸叔丁酯、过氧化乙基乙基酮、二过酞酸二叔丁酯等有机过氧化物类，或偶氮二异丁腈等偶氮腈类。它们根据反应温度适宜选择使用即可。

[0049] 作为聚氨酯类树脂，为主链中含有氨基甲酸酯键的树脂，例如可通过多元醇化合物与多异氰酸酯化合物的反应得到，从在水性介质中的分散性的方面出发，优选具有阴离子性基团的树脂。在这里，阴离子性基团指羧基、磺酸基、硫酸基、磷酸基等在水性介质中生成阴离子的官能团。

[0050] P2层的改性聚烯烃树脂的含量W2a与聚氨酯类树脂的含量W2b之比W2a/W2b优选为0.1以上且9以下。由于改性聚烯烃树脂提高与P3层的粘附性，聚氨酯类树脂提高与P1层的粘附性，所以若W2a/W2b不足0.1或与9相比增大，则有聚酯层P1层与烯烃层P3层

的层间粘附性减弱的情况。它们可适宜混合改性聚烯烃树脂的粒子或使用预先混合的市售品。

[0051] 作为用以形成本发明的P2层的例如涂布液的溶剂，例如可示例出甲苯、二甲苯、醋酸乙酯、醋酸丁酯、丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、四氢呋喃、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、甲醇、乙醇和水等，作为该涂布液的性状，可为乳液型和溶解型的任一。近年来，环境保护、资源节约、制备时的有机溶剂的废弃（排气）问题等受到重视，以水为溶剂主体的乳液型涂布液为优选的形态。在以水为溶剂的涂布液的情况下，可含有在将树脂成分乳化的组成中使用的溶剂或作为分散助剂的有机溶剂。

[0052] 另外，作为将改性聚烯烃树脂、聚氨酯树脂水系乳化的方法，无特殊限制，可通过作为固／液搅拌装置或乳化机广为本领域技术人员所知的装置制备。

[0053] 在P1层上形成P2层的方法无特殊限制，可采用公知的涂布技术。作为涂布技术，可应用各种方法，例如可利用辊涂法、浸涂法、棒涂法、模具涂布法和凹版辊涂法等或将它们组合而成的方法。另外，在作为基质的聚酯薄膜的成膜过程中，在线采用公知的涂布技术设置粘接层的方法在制备工序的简化方面为优选的方法。

[0054] 另外，当在涂布后将P2层固化时，其固化方法可采用公知的方法。例如可应用热固化或使用紫外线、电子束、放射线等活性射线的方法以及它们组合而成的方法等。在本发明中，优选利用热风烘箱的热固化方法。此外，在利用热风烘箱的固化中，按照材料预热／恒速干燥／降速干燥（残率乾燥）逐步升高干燥温度的方法不在P2层中残留溶剂，为优选的方法。此外，出于促进主剂和固化剂间的交联反应的方面考虑，优选在干燥工序后于任意的温度进行老化处理。

[0055] 本发明的P2层，由于以提高P1层与P3层的粘接性为目的，可具有层叠结构。例如，也可优选采用在预先设置于P1层的一侧表面的结合层（anchor coat）（计为P21层）上进一步设置与P3层相容性好的层（计为P22层）的技术。此时，层叠片材的结构按照P1层/P21层/P22层/P3层的顺序层叠，P2层的厚度以P21层+P22层表示。此时，如果P21层与构成P1层和P22层的树脂粘接性良好，另外，P22层与构成P21层和P3层的树脂粘接性良好，为在构成P3层的树脂的软化点以上产生相容性的树脂，则无特殊限定。此时，P21层、P22层中使用的树脂可适合使用上述P2层所示例的树脂。

[0056] 另外，在P21层上形成P22层的方法无特殊限制，可采用公知的涂布技术。作为涂布技术，可应用各种方法，例如可利用辊涂法、浸涂法、棒涂法、模具涂布法和凹版辊涂法等或将它们组合而成的方法。

[0057] 在本发明的P2层中，可根据需要添加公知的热稳定剂、润滑剂、抗静电剂、防粘连剂、染料、颜料、光敏剂、表面活性剂、紫外线吸收剂等各种添加剂。

[0058] 从耐紫外线性的观点出发，本发明的层叠片材优选在以P1层为入射面时的色调变化 Δb 为10以下。在这里，色调变化 Δb 为：将紫外线处理前的层叠片材P1层为入射面测定的b值计为K0，将紫外线处理后的层叠片材P1层为入射面测定的b值计为K算出的值。优选为6以下，进一步优选为3以下。为了使色调变化 Δb 为10以下，作为优选的方法可列举出相对于P1层添加3质量％以上的氧化钛粒子，可使色调变化 Δb 根据氧化钛粒子的添加量而降低。

[0059] 从阻气性的观点出发，本发明的层叠片材优选水蒸气透过率为0.0001g/m$^2$·天以

上且 10g/m$^2$·天以下。更优选为 0.0001g/m$^2$·天以上且 5g/m$^2$·天以下，最优选为 0.0001g/m$^2$·天以上且 3g/m$^2$·天以下。通过设为此范围，可防止因气体由背板透过至封闭材料导致的太阳能电池内部的劣化。在这里，水蒸气透过率为依据 JIS-K7129B 法（1992 年）测定的值。本发明的水蒸气透过率可通过 P3 层的厚度来调整，厚度越大，水蒸气透过率越小。

[0060] 接着，举例说明本发明的层叠片材的制备方法。其为一个实例，并非限定于此。

[0061] 首先，构成 P1 层的树脂组合物的制备方法可通过以下方法制备。

[0062] 本发明的 P1 层的树脂可通过根据众所周知的方法使二羧酸或其酯衍生物与二醇进行酯交换反应来得到。作为目前公知的反应催化剂，可列举出碱金属化合物、碱土类金属化合物、锌化合物、铅化合物、锰化合物、钴化合物、铝化合物、锑化合物、钛化合物、磷化合物等。优选在通常 PET 制备方法完结以前的任意阶段，作为聚合催化剂优选添加锑化合物或锗化合物、钛化合物。作为这样的方法，例如若以锗化合物为例，优选直接添加锗化合物粉体。另外，为了将聚酯类树脂的数均分子量控制在 18500~40000，优选由上述方法暂且聚合数均分子量为 18000 左右的通常分子量的聚酯类树脂，然后在 190℃至不足热塑性树脂熔点的温度下，进行在减压或氮气之类的惰性气体流通下加热的所谓固相聚合的方法。该方法出于可不增加热塑性树脂的末端羧基量而提高数均分子量的方面而优选施行。

[0063] 接着，在 P1 层为单层膜结构的情况下，P1 层的制备方法可使用将 P1 层用树脂组合物在挤出机内加热熔融，由嘴挤出至冷却的流延鼓 (casting drum) 上而加工成片状的方法（熔融流延法）。作为其它的方法，也可使用将 P1 层用的树脂溶于溶剂，将此溶液由嘴挤出至流延鼓、环带等支持体上制成膜状，接着由这样的膜层干燥除去溶剂而加工成片状的方法（溶液流延法）等。

[0064] 另外，关于 P1 层为层叠结构的情况下的制备方法，当层叠的各层的材料设为以热塑性树脂为主的组成时，可采用以下方法：将二种不同的热塑性树脂投入二台挤出机中，熔融，由嘴共挤出至冷却的流延鼓上，加工成片状的方法（共挤出法）；在以单层膜制备的片材上，将被覆层树脂投入挤出机，熔融挤出，在由嘴挤出的同时层叠的方法（熔融层叠法）。

[0065] 另外，当选择经单轴或双轴拉伸的薄膜基质作为 P1 层和 / 或含有 P1 层的层叠体时，作为其制备方法，如下：首先将树脂组合物投入挤出机（层叠结构的情况下为多台挤出机）中，熔融，由嘴挤出（层叠结构的情况下为共挤出），在冷却的表面温度冷却至 10~60℃的鼓上通过静电而粘附冷却固化，制备未拉伸薄膜。

[0066] 将此未拉伸薄膜输送给加热至温度为 70~140℃的辊组，在长度方向（纵向，即薄膜的前进方向）进行 3~4 倍拉伸，用温度为 20~50℃的辊组冷却。

[0067] 接着，在用夹子夹持薄膜两端的同时输送给拉幅机，在加热至温度为 80~150℃的环境中，在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至 3~4 倍。

[0068] 拉伸倍率在长度方向和宽度方向分别设为 3~5 倍，但其面积倍率（纵向拉伸倍率 × 横向拉伸倍率）优选为 9~15 倍。若面积倍率为不足 9 倍，则得到的双轴拉伸层叠薄膜的长期耐久性不足，反之若面积倍率超过 15 倍，则在拉伸时有易发生断裂的趋势。

[0069] 作为双轴拉伸的方法，除如上所述分开进行长度方向和宽度方向的拉伸的依次双轴拉伸方法外，也可为同时进行长度方向和宽度方向的拉伸的同时双轴拉伸方法，二者均可。

[0070] 需说明的是，当 P2 层的成形采用在 P1 层的制备工序中设置的在线涂布进行时，只

要在依次双轴拉伸方法的情况下在单轴拉伸薄膜之后设置涂布工序，或者在同时双轴拉伸方法的情况下在未拉伸薄膜之后设置涂布工序，涂布作为 P2 层的材料的涂布剂即可。此时，从提高涂布液在支持体上的润湿性、提高粘接力的观点出发，还优选施行在即将进行涂布工序前对基质层 P1 层的表面进行电晕处理等。

[0071] 为完成得到的双轴拉伸薄膜的结晶取向，赋予平面性和尺寸稳定性，继续在拉幅机内优选在树脂的 Tg 以上且不足熔点的温度进行 1~30 秒钟的热处理，在均匀缓慢冷却后，冷却至室温。通常若热处理温度低，则薄膜的热收缩大，所以为了赋予高的尺寸稳定性，热处理温度优选高的温度。但是，若过度提高热处理温度，则取向结晶性降低，因而形成的薄膜有时耐湿热性差。因此，本发明的 P1 层的热处理温度优选设为 TmP1-90~TmP1-40℃。更优选将热处理温度设为 TmP1-80~TmP1-50℃，进一步优选设为 TmP1-75~TmP1-55℃。此外，虽然可将本发明的 P1 层用作太阳能电池的背板，但由于在使用时环境温度有时会上升至 100℃左右，作为热处理温度，优选为 160℃ ~TmP1-40℃（其中，TmP1-40℃＞ 160℃）。更优选为 170~TmP1-50℃（其中，TmP1-50℃＞ 170℃），进一步优选为 180~TmP1-55℃（其中，TmP1-55℃＞ 180℃）。另外，在上述热处理工序中，可根据需要在宽度方向或长度方向实施 3~12% 的松弛处理。

[0072] 接着，根据需要，为了进一步提高与其它原料的粘附性而进行电晕放电处理等，通过卷绕，可形成太阳能电池背板用薄膜的基质层。

[0073] 接着，作为在 P1 层上形成 P2 层的方法，除上述在线涂布以外，也可使用如下方法：使用多台挤出机，分别在不同的挤出机内将 P1 层用树脂组合物和 P2 层用树脂组合物熔融，由嘴共挤出于冷却的流延鼓上从而加工成片状的方法（共挤出法）；将 P2 层用树脂组合物投入挤出机，熔融挤出，在由嘴挤出的同时层叠于以单层膜制备的基质层 P1 层上的方法（熔融层叠法）；分别单独制备 P1 层和 P2 层，通过加热的辊组等热压接的方法（热层叠法）、通过粘接剂贴合的方法（粘接法）；此外，将 P2 层用树脂组合物溶解或分散于溶剂中，将此溶液涂布于预先制备的基质层 P1 层上的方法（涂布法）；以及将它们组合而得的方法等。

[0074] 在本发明中，易形成 P2 层的共挤出法或涂布法为更优选的技术。作为通过共挤出法在基质层 P1 层上形成 P2 层的方法，如下：使用多台挤出机，分别在不同的挤出机内将 P1 层用树脂组合物、P2 层用树脂组合物熔融，由嘴共挤出，在冷却至表面温度为 10~60℃的鼓上通过静电而粘附冷却固化，由此可得到在 P1 层上形成有 P2 层的片材。

[0075] 另外，作为通过涂布法在基质层 P1 层上形成 P2 层的方法，可列举出上述在基质层 P1 层的成膜中进行涂布的在线涂布法、对成膜后的基质层 P1 层进行涂布的离线涂布法，虽然两者均可使用，但更优选的是可与基质层 P1 层的成膜同时因而高效，且由于 P2 层与 P1 层的粘接性高的理由，优选使用在线涂布法。此外，从提高 P1 层与 P3 层的粘接性的观点出发，也可在通过在线涂布设置于 P1 层表面的 P21 层上通过离线涂布设置 P22 层。

[0076] 作为通过上述涂布法将 P2 层形成于基质层 P1 层上的方法，优选采用将上述构成 P2 层的材料溶解 / 分散于溶剂而得的涂布液在基质层 P1 层上涂布、干燥的方法。此时，使用的溶剂为任意溶剂，但从安全性的方面出发，特别是在在线涂布法中，优选使用水。此时，为改善涂布性、溶解性等，可少量添加溶解于水的有机溶剂。作为这样的有机溶剂的实例，可使用甲醇、乙醇、异丙醇、正丙醇、正丁醇等脂肪族或脂环族醇类，乙二醇、丙二醇、二甘醇

等二醇类，甲基溶纤剂、乙基溶纤剂丙二醇单甲醚等二醇衍生物，二噁烷、四氢呋喃等醚类，醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸戊酯等酯类，丙酮、甲乙酮等酮类，N- 甲基吡咯烷酮等酰胺类等，和它们的混合物，但并不限定于此。

[0077] 其中，在本发明的层叠片材的制备方法中，优选包括如下工序：在将 P1 层用树脂组合物成形为片状后，在该片材至少一侧表面涂布含有 P2 层用树脂组合物的涂布剂，并至少在单轴拉伸，或在将该片材在单轴拉伸后，在其至少一侧表面涂布含有 P2 层用树脂组合物的涂布剂，并至少在单轴拉伸。

[0078] 作为在本发明的层叠片材中将 P1 层、P2 层、P3 层按此顺序层叠的方法，例如可使用如下方法：事先在预先成膜的 P1 层上设置 P2 层，将 P3 层用树脂组合物投入挤出机中，将熔融挤出物与 P2 层贴合从而加工成片状的方法（熔融挤出层叠法）；分别单独制备各薄膜，通过加热的辊组等热压接的方法（热层叠法）、通过粘接剂贴合的方法（粘接法）；此外，将溶解于溶剂的组合物涂布、干燥的方法（涂布法）；以及将它们组合而得的方法等。其中，出于制备工序短且层间的粘接性良好的方面，优选熔融挤出层叠法。其中，在本发明的层叠片材的制备方法中，优选具有如下工序：在至少 P1 层的单侧具有厚度为 3μm 以下的 P2 层的片材上，通过熔融挤出层叠法设置 P3 层。以下详细叙述采用熔融挤出层叠法的制法。

[0079] 当通过熔融挤出层叠法制备本发明的层叠片材时，将 P3 层用树脂组合物供给氮气流下的挤出机进行熔融。接着，将 P3 层由模头挤出。此时，当 P3 层为组成不同的 P31 层、P32 层、P33 层的层叠体时，可以使用多歧管模头、给料块（feed block）、静态混合器、ピノール等，在以使 P31 层、P32 层、P33 层用树脂组合物层叠的方式合流后，进行共挤出。如果当 P31 层、P32 层、P33 层的熔融粘度差大时，从抑制层叠不均匀的观点出发，优选使用多歧管模头。

[0080] 在将通过上述方法由模头排出的 P3 层挤出至流延鼓等冷却体上后，卷绕预先放置的基质 P1 层以使其设置有 P2 层一侧的面与 P3 层粘接，通过辊压接，可得到本发明的层叠片材。此时，从得到的片材的卷曲性的方面考虑，流延鼓等冷却体的温度优选设为 10℃以上且 40℃以下。

[0081] 在不损害本发明的效果的范围内，可根据需要对通过上述方法得到的本发明的层叠片材施加热处理或老化等加工处理。需说明的是，作为热处理温度的上限，由于片材的平面性等，为构成 P1 层的树脂的玻璃化转变温度 -10℃以下，更优选为玻璃化转变温度 -20℃以下，进一步优选为玻璃化转变温度 -30℃以下。另外，热处理时间为 5 秒以上且 48 小时以下。通过热处理，可提高本发明的层叠片材的粘附性。另外，为了提高通过上述方法得到的本发明的层叠片材的粘附性，可实施电晕处理、等离子体处理。

[0082] 在这里，太阳能电池的特征在于，使用本发明的层叠片材作为背板。通过使用本发明的层叠片材，与现有的太阳能电池相比，可提高耐久性或变薄。将其结构的实例示出于图 1 中。在用 EVA 树脂等透明的封闭剂层 2 封闭连接取出电的导线（未在图 1 中示出）的发电元件而得的部件上，贴合玻璃等透明基板 4 以及作为太阳能电池用背板 1 的本发明的层叠片材而构成，不过并不限定于此，可用于任意的结构。需说明的是，在图 1 中示出单独使用本发明的层叠片材的实例，此外也可根据需要的要求特性使用本发明的层叠片材与其它薄膜的复合片材。

[0083] 在这里，在使用本发明的层叠片材的太阳能电池中，将上述太阳能电池用背板 1 设置于封闭发电元件的封闭剂层 2 的背面。在这里，优选以使本发明的层叠片材的 P1 层至少位于与封闭剂层 2 相反侧（图 1 的 6）的方式配置。通过制成此结构，可提高对由地面反射的紫外线等的耐受性，可制成高耐久性的太阳能电池或使厚度变薄。另外，在本发明的层叠片材为非对称结构，另一侧表面由 P1 层构成的情况下，出于可进一步提高与封闭材料的粘附性的方面，优选以使 P3 层位于封闭材料层 2 侧的方式配置。

[0084] 发电元件 3 将太阳光的光能转换为电能，可将结晶硅类、多晶硅类、微晶硅类、无定形硅类、硒化铜铟类、化合物半导体类、色素敏化类等与目标相对应的任意元件，根据所希望的电压或电流，串联或并联连接多个使用。由于具有透光性的透明基板 4 位于太阳能电池的最外层，所以使用除高透射率外还具有高耐气候性、高耐污染性、高机械强度特性的透明材料。在使用本发明的层叠片材的太阳能电池中，若具有透光性的透明基板 4 满足上述特性，则可使用任意的材质，作为其实例，可优选列举出玻璃、四氟乙烯 - 乙烯共聚物 (ETFE)、聚氟乙烯树脂 (PVF)、聚偏氟乙烯树脂 (PVDF)、聚四氟乙烯树脂 (TFE)、四氟乙烯 - 六氟丙烯共聚物 (FEP)、聚三氟氯乙烯树脂 (CTFE)、聚偏氟乙烯树脂等氟类树脂，烯烃类树脂，丙烯酸类树脂，和它们的混合物等。在玻璃的情况下，更优选使用强化玻璃。另外，当使用树脂制透光基质时，从机械强度的观点出发，优选使用将上述树脂在单轴或双轴拉伸而得的基质。另外，对于这些基质，为了赋予与作为发电元件封闭材料的 EVA 树脂等的粘接性，还优选施行对表面实施电晕处理、等离子体处理、臭氧处理、易粘接处理。

[0085] 用于封闭发电元件的封闭材料 2，除了将发电元件表面的凹凸用树脂覆盖固定，自外部环境保护发电元件，并电绝缘的目的之外，由于与具有透光性的基质、背板和发电元件粘接，所以使用具有高透明性、高耐气候性、高粘接性、高耐热性的材料。作为其实例，可优选使用乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)、乙烯 - 丙烯酸甲酯共聚物 (EMA)、乙烯 - 丙烯酸乙酯共聚物 (EEA) 树脂、乙烯 - 甲基丙烯酸共聚物 (EMAA)、离聚物树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂和它们的混合物等。

[0086] 如上所述，通过将使用本发明的层叠片材的太阳能电池背板组装进太阳能电池系统，与现有的太阳能电池相比，可制成高耐久性和 / 或薄型的太阳能电池系统。使用本发明的层叠片材的太阳能电池可适合用于太阳光发电系统、小型电子零件的电源等不限定于户外用途、室内用途的各种用途。

[0087] [ 特性的测定方法和评价方法 ]

(1) 层叠片材总厚度和 P1 层、P2 层、P3 层的厚度

使用超薄切片机，制备对层叠片材的表面在垂直方向进行切削而得的小片，使用场致发射扫描型电子显微镜“JSM-6700F”（日本电子（株）制）将其截面放大 3000 倍进行观察拍照。通过其截面照片，测定层叠片材的总厚度和 P1 层、P2 层、P3 层各自的厚度，根据放大倍率逆运算求得厚度。需说明的是，对于厚度而言，使用由互不相同的测定视野任意选择的总计 5 个位置的截面照片，采用其平均值。

[0088] (2) 平面性（卷曲性）

将厚度为 30μm 以上的层叠片材切成 100mm× 宽 100mm，在平面上无负荷的状态下以由侧面观察形成凹陷的方式放置，测定片材的四角翘起高度。将此时的合计值计为卷曲高度，如下进行判定：

卷曲的 4 角高度合计值为不足 20mm 的情况 :S

卷曲的 4 角高度合计值为 20mm 以上且不足 50mm 的情况 :A

卷曲的 4 角高度合计值为 50mm 以上且不足 100mm 的情况 :B

卷曲的 4 角高度合计值为 100mm 以上的情况 :C

S~B 为良好,其中 S 为最优。

[0089] (3) 氧化钛粒子的含有率 Wt1、Wt2

将 P1 层、P3 层由层叠片材分别切削或剥离,分离 P1 层和 P3 层,对于它们,通过以下方法求得 P1 层的无机粒子含有率 Wt1、P3 层的无机粒子含有率 Wt2。

[0090] 对于 P1 层,测定削下的物质的质量 wt1 (g)。接着,溶解于邻氯苯酚中,通过离心分离在不溶成分中分取无机粒子。将得到的无机粒子用邻氯苯酚洗涤,离心分离。需说明的是,重复洗涤操作,直至向离心分离后的洗涤液中添加丙酮也不会变得白浊为止。求出得到的无机粒子的质量 wt1' (g),根据下列 (3) 式测定无机粒子含有率 Wt1。

[0091] P1 层的无机粒子含有率 ( 质量 %) Wt1=(wt1'/wt1)×100 • • • (3)

在 P3 层中,将溶解的溶剂变更为邻二氯苯 (100℃ ),通过与 P1 层的情况相同的方法,求得 P3 层的无机粒子含有率 Wt2。

[0092] (4) 层间粘附性

根据 JIS K 6854-3 (1994 年版 ),测定层叠片材的层间粘附强度。在这里,层间指 P1 层与 P2 层之间以及 P2 层与 P3 层之间等可进行界面剥离的层间。在将层叠片材切成 15mm×150mm 后,测定聚酯层与烯烃层的层间粘附强度。当无法剥离聚酯层和烯烃层时,将试验片的边缘浸渍于醋酸乙酯中,在 25℃、60%RH 的环境下静置 24 小时后进行测定。需说明的是,剥离方法为 90° 剥离,测定数设为 n=3,在对片材的纵向、横向分别进行测定后,将其平均值计为层间粘附强度 E0,如下进行判定 :

剥离强度为 15N/15mm 以上的情况 :S

剥离强度为 10N/15mm 以上且不足 15N/15mm 的情况 :A

剥离强度为 5N/15mm 以上且不足 10N/15mm 的情况 :B

剥离强度为不足 5N/15mm 的情况 :C

S~B 为良好,其中 S 最优。

[0093] (5) 耐湿热试验后的层间粘附性

在将层叠片材切成 15mm×150mm 后,用 Tabai Espec Co. Ltd. ( タバイエスペック ( 株 )) 制加压蒸煮器,在温度为 120℃、相对湿度为 100%RH 的条件下进行 48 小时的处理。然后,依据上述 (4) 项,测定耐湿热试验后的层间粘附强度 E1。另外,利用上述 (4) 项中测定的层间粘附强度 E0 和耐湿热试验后的层间粘附强度 E1,通过下列 (4) 式算出强度保持率 :

强度保持率 (%)=E1/E0×100 • • • (4)

对于得到的强度保持率,如下进行判定 :

强度保持率为 50% 以上的情况 :S

强度保持率为 40% 以上且不足 50% 的情况 :A

强度保持率为 30% 以上且不足 40% 的情况 :B

强度保持率为不足 30% 的情况 :C

因片材破坏而无法测定层间粘附强度 E1 :D

S~B 为良好,其中 S 最优。

[0094] (6) 水蒸气透过率

根据 JIS K 7129 的 B 法 (1992 年度版),在温度为 40℃、湿度为 90%RH 的条件下测定水蒸气透过率。使用 MOCON 公司制的水蒸气透过率测定装置 PERMATRAN W-TWIN 进行测定。另外,对于 2 片试验片,分别进行 1 次测定,将 2 次测定值的平均值作为水蒸气透过率的值。

[0095] 水蒸气透过率为不足 3g/m$^2$·天的情况 :S

水蒸气透过率为 3g/m$^2$·天以上且不足 5g/m$^2$·天的情况 :A

水蒸气透过率为 5g/m$^2$·天以上且 10g/m$^2$·天以下的情况 :B

水蒸气透过率超过 10g/m$^2$·天的情况 :C

S~B 为良好,其中 S 最优。

[0096] (7) 与封闭材料 (EVA) 的粘接强度

根据 JIS K 6854-2 (1994 年版),测定与 EVA 片材的粘接力。将 EVA 片材重叠在层叠片材的烯烃层面上,进而将厚度为 3mm 的半强化玻璃重叠在其上,使用市售的玻璃层合机,在抽真空后,在 135℃的加热条件下,于 29.4N/cm$^2$ 的负荷下进行 15 分钟的压缩处理,制备拟太阳能电池模块样品。EVA 片材使用 Sanvic Inc. (サンビック (株)) 制的厚度为 500μm 的片材。粘接强度试验的试验片的宽度设为 10mm,剥离方法为 180° 剥离,测定数设为 n=3,将 3 次测定值的平均值作为粘接强度的值,如下进行判定 :

粘接强度为 60N/10mm 以上的情况 :SS

粘接强度为 40N/10mm 以上且不足 60N/10mm 的情况 :S

粘接强度为 30N/10mm 以上且不足 40N/10mm 的情况 :A

粘接强度为 20N/10mm 以上且不足 30N/10mm 的情况 :B

粘接强度为不足 20N/10mm 的情况 :C

SS~B 为良好,其中 SS 最优。

[0097] (8) 耐湿热试验后与封闭剂 (EVA) 的粘接强度

将 EVA 片材重叠于层叠片材的烯烃层面上,进而将厚度为 3mm 的半强化玻璃重叠于其上,使用市售的玻璃层合机,在抽真空后,在 135℃的加热条件下,在 29.4N/cm$^2$ 的负荷下进行 15 分钟的压缩处理,制备拟太阳能电池模块样品,用 Tabai Espec Co. Ltd. (タバイエスペック (株)) 制加压蒸煮器,在温度为 120℃、相对湿度为 100%RH 的条件下进行 48 小时的处理。然后,依据上述 (7) 项,测定耐湿热试验后与 EVA 片材的粘接力,如下进行判定 :

粘接强度为 60N/10mm 以上的情况 :SS

粘接强度为 40N/10mm 以上且不足 60N/10mm 的情况 :S

粘接强度为 30N/10mm 以上且不足 40N/10mm 的情况 :A

粘接强度为 20N/10mm 以上且不足 30N/10mm 的情况 :B

粘接强度为不足 20N/10mm 的情况 :C

因片材破坏而无法测定粘接强度 :D

SS~B 为良好,其中 SS 最优。

[0098] (9) 耐紫外线性

在将紫外线处理前的由层叠片材 P1 层侧测定的 b 值计为 K0,将紫外线处理后的由层

叠片材 P1 层侧测定的 b 值计为 K 时，将通过下列 (5) 式求得的值作为 P1 层侧的色调变化 Δb，根据此值评价层叠片材的耐紫外线性。

[0099] $\Delta b=K-K0$ • • • (5)

紫外线处理使用 Suga Test Instruments Co., Ltd. （スガ試験機（株））制氙灯耐气候测试仪 SC750，在温度为 65℃、相对湿度为 50%RH、强度为 150W/m$^2$（光源：氙灯，波长范围：290~400nm）的条件下在 P1 层侧照射 1000 小时。另外，b 值的求法如下所示。

[0100] 使用 SE-2000 型分光式色差计（日本电色工业（株）制），依据 JIS Z-8722 (2000)，采用反射模式，测定 P1 层的 b 值。样品数设为 n=5，将样品测定直径设为 30mm φ，测定各自的 b 值，算出其平均值。根据得到的 P1 层侧的色调变化 Δb，对层叠片材的耐紫外线性进行如下判定：

色调变化 Δb 为 3 以下的情况：S

色调变化 Δb 为大于 3 且 6 以下的情况：A

色调变化 Δb 为大于 6 且 10 以下的情况：B

色调变化 Δb 为大于 10 的情况：C

S~B 为良好，其中 S 最优。

[0101] (10) 平均相对反射率

使用分光光度计 U-3410（日立制作所（株）制），以 10nm 的间隔测定 400~700nm 范围内的分光反射率，将其平均值作为平均相对反射率。样品数设为 n=5，测定各自的平均相对反射率，算出其平均值。测定装置使用 φ 60mm 的积分球（型号 130-0632），安装倾斜 10° 的垫片 (spacer)。另外，标准白色板使用氧化铝（型号 210-0740）。需说明的是，在层叠片材的情况下，由层叠片材的聚酯类树脂层侧进行测定。

[0102] 平均相对反射率为 80% 以上的情况：S

平均相对反射率为 60% 以上且不足 80% 的情况：A

平均相对反射率为 30% 以上且不足 60% 的情况：B

平均相对反射率为不足 30% 的情况：C

S~B 为良好，其中 S 最优。

[0103] (11) 局部放电电压

使用局部放电试验机 KPD2050（菊水电子工业（株）制），求得局部放电电压。需说明的是，试验条件如下所示。

[0104] • 输出工作表的输出电压施加模式选择由下述 3 阶段构成的模式：第 1 阶段为自 0V 单纯升高电压至规定的试验电压的模式、第 2 阶段为维持规定的试验电压的模式、第 3 阶段为自规定的试验电压单纯降低电压至 0V 的模式的 3 个阶段。

[0105] • 频率设为 50Hz。试验电压设为 1kV。

[0106] • 第 1 阶段的时间 T1 设为 10sec，第 2 阶段的时间 T2 设为 2sec，第 3 阶段的时间 T3 设为 10sec。

[0107] • 脉冲计数工作表的计数方法设为“+”（正型），检测水平设为 50%。

[0108] • 量程工作表的电荷量设为量程 1000pc。

[0109] • 在保护工作表中，在电压的复选框中打勾 (check) 后，输入 2kV。另外，脉冲计数设为 100000。

[0110] • 测定模式的起始电压设为 1.0pc，熄灭电压设为 1.0pc。

[0111] 需说明的是，关于测定，是在薄膜面内于任意的 10 个部位实施测定，将其平均值计为局部放电电压 V0。另外，就测定样品而言，使用在 23℃、65%Rh 的室内放置一晚的样品实施测定。

[0112] 局部放电电压为 950V 以上的情况 :S

局部放电电压为 700V 以上且不足 950V 的情况 :A

局部放电电压为 300V 以上且不足 700V 的情况 :B

局部放电电压为不足 300V 的情况 :C

S~B 为良好，其中 S 最优。

[0113] (12) 数均分子量

该值通过凝胶渗透色谱法求得，为使用 PET-DMT （标准品）制作分子量校正曲线，以此分子量校正曲线为基础而得到的值。首先，使用作为色谱柱搭载有 2 根 Shodex HFIP 80M（昭和电工（株）制），作为检测器搭载有 R-401 型差示折射率检测器 (WATERS 公司制）的凝胶渗透色谱仪 GCP-244 (WATERS 公司制），使用 PET-DMT （标准品）于室温 (23℃）实施 GPC 测定。利用得到的溶出容积 (V) 和分子量 (M) 计算下列式 (6) 的 3 次近似式的系数 (A1)，对校正曲线进行作图。

[0114] $Log(M)=A_0+A_1V+A_2V^2+A_2V^2+A_3V^3$ • • • (6)

接着，使用六氟丙醇 (0.005N- 三氟醋酸钠）作为溶剂，制备溶解有聚酯使之达到 0.06 质量 % 的溶液，使用此溶液进行 GPC 测定。测定条件为，在注入量为 0.300ml、流速为 0.5ml/min 下实施。

[0115] 将得到的溶出曲线分子量曲线与分子量校正曲线重合，求得对应于各流出时间的分子量，将通过下列式 (7) 算出的值作为数均分子量。

[0116] 数均分子量 $(Mn)=\Sigma NiMi/\Sigma Ni$ • • • (7)

（在这里，Ni 为摩尔分数，Mi 为通过分子量校正曲线得到的 GPC 曲线的各溶出位置的分子量。）需说明的是，当在这样的测定中使用的聚酯层中含有有机微粒、无机微粒、金属、金属盐、其它的添加剂等不溶于溶剂的成分时，则为通过利用过滤器过滤或离心分离等除去不溶成分后，再次制备溶液而测定的值。另外，当该聚酯层中有可能含有增塑剂、表面活性剂、染料等添加剂时，则为在除去不溶成分后，通过再沉淀法、重结晶法、色谱法、提取法等，在与上述相同地除去这样的不溶添加剂后，再次制备溶液而测定的值。另外，在聚酯层为层叠结构的情况下，则为剥离其它的层或在进行显微镜观察的同时研磨该薄膜，使用只有聚酯层的样品，实施测定而得的值。

[0117] (13) 熔融峰前的微小吸热峰温度 Tmeta、熔点 Tm

为通过差示扫描量热法（以下记为 DSC) 得到的在升温过程（升温速度 :20℃ /min) 求得的值，通过以 JIS K-7121 (1999) 为基础的方法，将以 20℃ / 分的升温速度由 25℃升温至 300℃得到的差示扫描量热图中的结晶熔融峰前的微小吸热峰温度计为 Tmeta，进而在 300℃的状态下保持 5 分钟，接着骤冷为 25℃以下，再次以 20℃ / 分的升温速度由 25℃升温至 300℃得到的差示扫描量热图中的结晶熔融峰的峰顶点温度计为 Tm。

[0118] (14) 加工适应性

作为太阳能电池模块的制备方法，按透明基质 / 第 1 封闭材料 / 发电元件 / 第 2 封闭

材料 / 层叠片材的顺序重叠，使用真空层叠装置，通过真空层叠制备太阳能电池模块。在层叠条件 :150℃、真空状态时间为 5 分钟、压缩时间为 10 分钟下制备 100 个太阳能电池模块，按照下列标准评价太阳能电池模块制备工序的加工适应性 :

合格的太阳能电池模块为 95 个以上的情况 :S

合格的太阳能电池模块为 90~94 个的情况 :A

合格的太阳能电池模块为 80~89 个的情况 :B

合格的太阳能电池模块为 79 个以下的情况 :C

S~B 为良好，其中 S 最优。

[0119] (15) 特性粘度 IV

将 P1 层溶于 100ml 的邻氯苯酚 ( 溶液浓度 C=1.2g/ml)，使用奥氏粘度计测定此溶液在 25℃的粘度。另外，同样测定溶剂的粘度。利用得到的溶液粘度、溶剂粘度，通过下列式 (8)，算出 [ η]，将得到的值作为特性粘度 (IV)。

[0120] $\eta sp/C=[\eta]+K[\eta]^2 \cdot C$ ・・・(8)

( 在这里，η sp=( 溶液粘度 / 溶剂粘度 )-1，K 为 Huggins 常数 ( 计为 0.343)。)。

[0121] (16) COOH 端基量

对于 P1 层的 COOH 端基量，通过 Maulice 的方法进行测定。( 文献 M.J. Maulice, F. Huizinga, Anal.Chim.Acta, 22 363 (1960))。

## 实施例

[0122] 以下列举实施例对本发明进行说明，但本发明未必限定于此。

[0123] ( 聚酯类树脂原料 )

1. PET-A 原料 ( 实施例 1~7、10~35、比较例 1~3、5~10)

使用 100mol% 的对苯二甲酸作为二羧酸成分，使用 100mol% 的乙二醇作为二醇成分，使用醋酸镁、三氧化锑、亚磷酸作为催化剂，进行缩聚反应。接着，将得到的聚对苯二甲酸乙二醇酯于 160℃进行 6 小时干燥、结晶，之后，在 220℃、0.3Torr 的真空度下进行 9 小时的固相聚合，得到熔点为 255℃、特性粘度为 0.80、COOH 端基量为 10eq./t 的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET-A) 原料。

[0124] 2. PET-B 原料 ( 实施例 36)

使用 100mol% 的对苯二甲酸作为二羧酸成分，使用 100mol% 的乙二醇作为二醇成分，使用醋酸镁、三氧化锑、亚磷酸作为催化剂，进行缩聚反应。接着，将得到的聚对苯二甲酸乙二醇酯于 160℃进行 6 小时干燥、结晶，得到熔点为 255℃、特性粘度为 0.65、COOH 端基量为 25eq./t 的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET-B) 原料。

[0125] 3. PET-C 原料 ( 实施例 37)

使用 100mol% 的对苯二甲酸作为二羧酸成分，使用 100mol% 的乙二醇作为二醇成分，使用醋酸镁、三氧化锑、亚磷酸作为催化剂，进行缩聚反应。接着，在将得到的聚对苯二甲酸乙二醇酯于 160℃进行 6 小时干燥、结晶 6 小时后，在 220℃、0.3Torr 的真空度下进行 12 小时的固相聚合，得到熔点为 255℃、特性粘度为 1.18、COOH 端基量为 15eq./t 的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET-C) 原料。

[0126] 4. PEN 原料 ( 实施例 8)

向 100 质量份的 2,6- 萘二甲酸二甲酯和 60 质量份的乙二醇的混合物中添加 0.03 质量份的醋酸锰四水合物盐，在由 150℃的温度缓慢升温至 240℃的温度的同时进行酯交换反应。途中在反应温度达到 170℃时添加 0.024 质量份的三氧化锑。另外，在反应温度达到 220℃时添加 0.042 质量份（相当于 2mmol%）的 3,5- 二羧基苯磺酸四丁基磷鎓盐。然后，继续进行酯交换反应，添加 0.023 质量份的磷酸三甲酯。接着，将反应产物转移至聚合装置中，升温至 290℃的温度，在 30Pa 的高减压下进行缩聚反应，聚合装置的搅拌转矩示出规定的值（虽然具体的值因聚合装置的规格而不同，但用本聚合装置将特性粘度为 0.65 的聚 2,6- 萘二甲酸乙二醇酯示出的值设为规定的值）。接着，在将得到的聚对苯二甲酸乙二醇酯于 160℃进行 6 小时干燥、结晶后，在 220℃、0.3Torr 的真空度下进行 9 小时的固相聚合，得到熔点为 255℃、特性粘度为 0.70、COOH 端基量为 25eq./t 的聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 原料。

[0127] 5. PBT 原料（实施例 9）

使用 Toray Industries, Inc.（東レ社）制 Toraycon（トレコン）1200M。熔点为 255℃，特性粘度为 1.23，COOH 端基量为 23eq./t。

[0128] 6. PET 基氧化钛母料 A（实施例 1~7、实施例 11~35、比较例 5~10）

在经排气的 290℃的挤出机内将 100 质量份的通过上述 1. 项得到的 PET-A 原料和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料 (PETa-$TiO_2$)。

[0129] 7. PET 基氧化钛母料 B（实施例 36）

在经排气的 290℃的挤出机内将 100 质量份的通过上述 2. 项得到的 PET-B 原料和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料 (PETb-$TiO_2$)。

[0130] 8. PET 基氧化钛母料 C（实施例 37）

在经排气的 290℃的挤出机内将 100 质量份的通过上述 3. 项得到的 PET-C 原料和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料 (PETc-$TiO_2$)。

[0131] 9. PEN 基氧化钛母料（实施例 8）

在经排气的 300℃的挤出机内将 100 质量份的通过上述 4. 项得到的 PEN 原料和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料 (PEN-$TiO_2$)。

[0132] 10. PBT 基氧化钛母料（实施例 9）

在经排气的 260℃的挤出机内将 100 质量份的通过上述 5. 项得到的 PBT 原料和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料 (PBT-$TiO_2$)。

[0133] （粘接层用涂布剂的制备）

1. 涂布剂 A（实施例 1~13、19~37、比较例 2、5~10）

以水为稀释溶剂，以按固体成分比计得到如下比例的方式进行掺混：马来酸酐改性聚丙烯（马来酸酐改性 PP）树脂水分散体为 50 质量%、水性聚氨酯类树脂涂料为 48 质量%、环氧交联剂为 2 质量%、氟类表面活性剂（互应化学社制，Pluscoat（プラスコート）RY-2）为 0.2 质量%，制备固体成分占 15 质量% 的乳液。

[0134] 2. 涂布剂 B（实施例 14）

以水为稀释溶剂，以按固体成分比计得到如下比例的方式进行掺混：水性聚氨酯类树脂涂料为 96 质量％、环氧交联剂为 4 质量％、氟类表面活性剂（互应化学社制备，Pluscoat（プラスコート）RY-2）为 0.2 质量％，制备固体成分占 15 质量％的乳液。

[0135] 3. 涂布剂 C（实施例 15）

以水为稀释溶剂，以按固体成分比计得到如下比例的方式进行掺混：马来酸酐改性聚丙烯（马来酸酐改性 PP）树脂水分散体为 5 质量％、水性聚氨酯类树脂涂料为 93 质量％、环氧交联剂为 2 质量％、氟类表面活性剂（互应化学社制，Pluscoat（プラスコート）RY-2）为 0.2 质量％，制备固体成分占 15 质量％的乳液。

[0136] 4. 涂布剂 D（实施例 16）

除以得到如下比例的方式进行掺混以外，与涂布剂 C 相同地制备固体成分占 15 质量％的乳液：马来酸酐改性聚丙烯（马来酸酐改性 PP）树脂水分散体为 50 质量％、水性聚氨酯类树脂涂料为 50 质量％、氟类表面活性剂（互应化学社制，Pluscoat（プラスコート）RY-2）为 0.2 质量％。

[0137] 5. 涂布剂 E（实施例 17）

除以得到如下比例的方式进行掺混以外，与涂布剂 C 相同地制备固体成分占 15 质量％的乳液：马来酸酐改性聚丙烯（马来酸酐改性 PP）树脂水分散体为 88 质量％、水性聚氨酯类树脂涂料为 10 质量％、环氧交联剂为 2 质量％、氟类表面活性剂（互应化学社制，Pluscoat（プラスコート）RY-2）为 0.2 质量％。

[0138] 6. 涂布剂 F（实施例 18）

除以得到如下比例的方式进行掺混以外，与涂布剂 C 相同地制备固体成分占 15 质量％的溶液：马来酸酐改性聚丙烯（马来酸酐改性 PP）树脂水分散体为 89 质量％、水性聚氨酯类树脂涂料为 9 质量％、环氧交联剂为 2 质量％、氟类表面活性剂（互应化学社制，Pluscoat（プラスコート）RY-2）为 0.2 质量％。

[0139] （烯烃原料）

1. EPBC（实施例 1~19、22~37、比较例 3~10：P31 层，实施例 20~21：P32 层，实施例 23、实施例 35：P33 层）

使用以 3.5 质量％乙烯，4.0 质量％丁烯的比例共聚，熔点（以下记为 Tm）为 160℃、230℃下的熔体流动速率（以下记为 MFR）为 6g/10min 的 EPBC。

[0140] 2. PP（实施例 1~19、实施例 22~24、实施例 27~37、比较例 5~10：P32 层）

使用 Tm 为 165℃、230℃下的 MFR 为 7g/10min 的均聚 PP。

[0141] 3. EPC（实施例 1~20、实施例 22、实施例 24~34、实施例 37、比较例 5~10：P33 层，实施例 19：P31 层）

使用将乙烯以 4.2 质量％的比例共聚，Tm 为 142℃、230℃下的 MFR 为 6g/10min 的 EPC。

[0142] 4. LLDPE（实施例 1~20、实施例 22、实施例 24~34、实施例 37、比较例 5~10：P33 层，实施例 19：P31 层）

使用 Tm 为 115℃、190℃下的 MFR 为 3g/10min 的 LLDPE。

[0143] 5. 聚烯烃类弹性体 A（实施例 24）

使用 Tm 为 160℃、230℃下的 MFR 为 6g/10min、密度为 0.9kg/$m^3$ 的非交联弹性体树脂。

[0144] 6. 聚烯烃类弹性体 B（实施例 34~35：P31 层，实施例 35：P33 层）

使用 Tm 为 59℃、190℃下的 MFR 为 5.0dg/min、密度为 0.87kg/$m^3$ 的烯烃类弹性体树脂。

[0145] 7. 酸改性烯烃（实施例 22）

使用 Tm 为 120℃、190℃下的 MFR 为 3.5g/10min、密度为 0.9g/$m^3$ 的酸改性烯烃树脂。

[0146] 8. PP 基氧化钛母料（实施例 1~19、实施例 22~24、实施例 27~37、比较例 5~10）

在经排气的 300℃的挤出机内将 100 质量份的 PP 树脂和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料（PP-$TiO_2$）。

[0147] 9. EPBC 基氧化钛母料（实施例 20、实施例 21、实施例 25）

在经排气的 300℃的挤出机内将 100 质量份的 EPBC 树脂和 100 质量份的平均粒径为 210nm 的金红石型氧化钛粒子熔融混炼，制备氧化钛原料（EPBC-$TiO_2$）。

[0148] （实施例 1~2、4~7、10~19、22~25、27~35、比较例 5~10）

以达到表 1 浓度的方式，将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET 原料 A”和“PET 基氧化钛母料 A”混合，在 290℃的挤出机内熔融混炼，输入至 T 型模头。接着，由 T 型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为 25℃的鼓上粘附冷却固化，得到未拉伸单层薄膜。接着，在将该未拉伸单层薄膜用加热至 80℃温度的辊组预热后，使用温度为 85℃的加热辊，在长度方向（纵向）拉伸至 3.3 倍，用温度为 25℃的辊组冷却，得到单轴拉伸薄膜。在对经单轴拉伸的薄膜实施电晕处理后，在“（粘接层用涂布剂的制备）”项中记载的涂布剂中，用 #8 计量棒 (metering bar) 涂布与实施例、比较例的编号相对应的涂布剂。

[0149] 在用夹子夹持得到的单轴拉伸薄膜两端的同时输入至拉幅机内的温度为 90℃的预热区，继续连续在保持为 100℃的加热区在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至 3.8 倍。进而继续在拉幅机内的热处理区于 200℃实施 20 秒钟的热处理，进而于 210℃在 4% 宽度方向进行松弛处理。接着，均匀缓慢冷却，得到双轴拉伸薄膜。P1 层的薄膜厚度、特性粘度 IV、COOH 端基量和 P2 层的粘接层厚度如表 1 所示。

[0150] 接着，使用挤出机 1、挤出机 2 和挤出机 3，使用“（烯烃原料）”项中记载的各烯烃原料，分别在 300℃的挤出机内熔融混炼，使其达到如表 1 所示的 P31 层，P32 层，P33 层的组成，以按 P31 层 /P32 层 /P33 层的顺序层叠的方式用多歧管将各层合流，将以层叠比按顺序为 1/4/1 的方式由嘴排出的树脂流延于表面温度保持为 15℃的鼓上，之后立即与如上得到的双轴拉伸 PET 薄膜的粘接层面压接，挤出，层合层叠，制备具有表 1 的结构的层叠片材。

[0151] 对得到的层叠片材进行特性评价。由此可知，如表 2 所示，为平面性、层间粘附性等各种特性优异的片材。

[0152] 实施例 2 的 P2 层的厚度薄，具有初期层间粘附性稍差的特性。

[0153] 实施例 4 由于厚度比 P1/P3 小，所以具有平面性稍差的特性。

[0154] 实施例 5 由于厚度比 P1/P3 大，所以具有水蒸气透过率稍差的特性。

[0155] 实施例 6 总计的厚度薄，具有水蒸气透过率和局部放电电压稍差的特性。

[0156] 实施例 7 总计的厚度厚，具有加工适应性稍差的特性。

[0157] 实施例 10 由于 P1 层不含氧化钛，所以具有耐紫外线性差的特性。

[0158] 实施例 11~14 由于变更了 P1 层的氧化钛浓度，所以具有耐紫外线性或初期层间粘附性稍差的特性。

[0159] 实施例 15 由于 P2 层的 W2a/W2b 比小，所以初期层间粘附性判定为 A。

[0160] 实施例 16 由于 P2 层中不含交联剂环氧树脂，所以具有耐湿热试验后的层间粘附性稍差的特性。

[0161] 实施例 17、18 由于 P2 层的 W2a/W2b 之比大，所以初期层间粘附性判定为 A 或 B。

[0162] 实施例 19 由于变更了 P3 层的烯烃种类，所以初期层间粘附性判定为 A。

[0163] 实施例 22~25、实施例 34~35 由于变更了 P3 层的烯烃种类，所以特性为实施例 1 的同等以上。

[0164] 实施例 27~29 由于变更了 P3 层的氧化钛浓度，所以具有平均相对反射率或与 EVA 的粘接强度稍差的特性。

[0165] 实施例 30~33 由于变更了 P1 层的厚度，所以具有水蒸气透过率或加工适应性稍差的特性。

[0166] 比较例 5 的 P2 层的厚度薄，具有初期层间粘附性差的特性。

[0167] 比较例 6 的 P2 层的厚度厚，具有初期层间粘附性差的特性。

[0168] 比较例 7 由于厚度比 P1/P3 小，所以具有平面性差的特性。

[0169] 比较例 8 由于厚度比 P1/P3 大，所以具有水蒸气透过率差的特性。

[0170] 比较例 9 总计的厚度薄，具有水蒸气透过率和局部放电电压差的特性。

[0171] 比较例 10 总计的厚度厚，具有加工适应性差的特性。

[0172] （实施例 3）

以达到表 1 浓度的方式，将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET 原料 A”和“PET 基氧化钛母料 A”混合，在 290℃的挤出机内熔融混炼，输入至 T 型模头。接着，由 T 型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为 25℃的鼓上粘附冷却固化，得到未拉伸单层薄膜。接着，在将该未拉伸单层薄膜用温度加热至 80℃的辊组预热后，使用温度为 85℃的加热辊，在长度方向（纵向）拉伸至 3.3 倍，用温度为 25℃的辊组冷却，得到单轴拉伸薄膜。在用夹子夹持得到的单轴拉伸薄膜两端的同时输入至拉幅机内的温度为 90℃的预热区，继续连续在保持为 100℃的加热区在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至 3.8 倍。进而继续在拉幅机内的热处理区于 200℃实施 20 秒钟的热处理，进而于 210℃在 4% 宽度方向进行松弛处理。接着，均匀缓慢冷却，得到薄膜厚度为 150μm 的双轴拉伸薄膜。P1 层的特性粘度 IV、COOH 端基量如表 1 所示。

[0173] 在如上得到的薄膜的一面，在下列涂布条件下使用凹印涂布机涂布涂布剂 A，从而设置粘接层：

涂布条件：干燥膜厚为 3.0μm，干燥烘箱设定温度为 120℃

老化：在涂布、卷绕后，在 40℃的室内老化 2 日。

[0174] 接着，使用挤出机 1、挤出机 2 和挤出机 3，使用“（烯烃原料）”项中记载的各种烯烃原料，分别在 300℃的挤出机内熔融混炼，使其达到如表 1 所示的 P31 层，P32 层，P33 层的组成，以按 P31 层 /P32 层 /P33 层的顺序层叠的方式用多歧管将各层合流，将以层叠比按顺序为 1/4/1 的方式由嘴排出的树脂流延于表面温度保持为 15℃的鼓上，之后立即与如上得到的双轴拉伸 PET 薄膜的粘接层面压接，挤出，层合层叠，制备具有表 1 的结构的层叠片材。

[0175] 对得到的层叠片材进行特性评价。结果如表 2 所示，P2 层的厚度厚，具有初期层间粘附性稍差的特性。

[0176] （实施例 8）

以达到表 1 浓度的方式，将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PEN 原料”和“PEN 基氧化钛母料”混合，在 300℃的挤出机内熔融混炼，输入至 T 型模头。接着，由 T 型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为 25℃的鼓上粘附冷却固化，得到未拉伸单层薄膜。接着，在将该未拉伸单层薄膜用温度加热至 130℃的辊组预热后，使用温度为 145℃的加热辊，在长度方向（纵向）拉伸至 4.2 倍，用温度为 25℃的辊组冷却，得到单轴拉伸薄膜。在对经单轴拉伸的薄膜实施电晕处理后，用 #8 计量棒涂布涂布剂 A。

[0177] 在用夹子夹持得到的单轴拉伸薄膜两端的同时输入至拉幅机内的温度为 135℃的预热区，继续连续在保持为 145℃的加热区在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至 4.5 倍。进而继续在拉幅机内的热处理区于 200℃实施 20 秒钟的热处理，进而于 210℃在 4% 宽度方向进行松弛处理。接着，均匀缓慢冷却，得到双轴拉伸薄膜，除此之外，与实施例 1 相同地得到层叠片材。对得到的层叠片材进行特性评价。由此可知，如表 2 所示，为平面性等各种特性优异的片材。

[0178] （实施例 9）

以达到表 1 浓度的方式，将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PBT 原料”和“PBT 基氧化钛母料”混合，在 260℃的挤出机内熔融混炼，输入至 T 型模头。接着，由 T 型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为 25℃的鼓上粘附冷却固化，得到 150μm 的未拉伸单层薄膜。在如上得到的薄膜的一面，在下列涂布条件下使用凹印涂布机涂布涂布剂 A，从而设置粘接层，除此之外与实施例 1 相同地得到层叠片材：

涂布条件：干燥膜厚为 0.4μm，干燥烘箱设定温度为 120℃

老化：在涂布、卷绕后，在 40℃的室内老化 2 日。

[0179] 对得到的层叠片材进行特性评价。由此可知，如表 2 所示，为平面性等各种特性优异的片材。

[0180] （实施例 20）

在 P3 层的工序中，使用挤出机 1、2，以达到如表 1 所示的 P32 层的组成的方式将形成 P32 层的“（烯烃原料）”项中记载的“EPBC”和“EPBC 基氧化钛母料”投入至挤出机 1 中，以达到如表 1 所示的 P33 层的组成的方式将形成 P33 层的“（烯烃原料）”项中记载的“EPC”和“LLDPE”投入至挤出机 2 中，分别在 300℃的挤出机内熔融混炼，以层叠比按顺序为 4/1 的方式由嘴排出，除此之外，与实施例 1 相同地制备具有表 1 的结构的层叠片材。对得到的层叠片材进行特性评价，结果发现，如表 2 所示，由于变更了 P3 层的烯烃种类，所以具有层间粘附性和与填充剂的粘接强度稍差的特性。

[0181] （实施例 21）

在 P3 层的工序中，使用挤出机 1，以达到如表 1 所示的 P32 层的组成的方式在 300℃的挤出机内将“（烯烃原料）”项中记载的“EPBC”和“EPBC 基氧化钛母料”熔融混炼，由嘴排出，除此之外，与实施例 1 相同地制备具有表 1 的结构的层叠片材。对得到的层叠片材进行特性评价，结果发现，如表 2 所示，由于变更了 P3 层的烯烃种类，所以具有初期层间粘附性和与 EVA 的粘接强度稍差的特性。

[0182] （实施例 26）

在 P3 层的工序中，使用挤出机 1、2，将形成 P31 层的“（烯烃原料）”项中记载的“EPBC”投入至挤出机 1 中，以达到如表 1 所示的 P33 层的组成的方式将形成 P33 层的“（烯烃原料）”项中记载的“EPC”和“LLDPE”投入至挤出机 2 中，分别在 300℃的挤出机内熔融混炼，以使层叠比按顺序为 1/1 的方式由嘴排出，除此之外，与实施例 1 相同地制备具有表 1 的结构的层叠片材。对得到的层叠片材进行特性评价，结果发现，如表 2 所示，由于变更了 P3 层的氧化钛浓度，所以平均相对反射率判定为 A。

[0183] （实施例 36）

在 P1 层的工序中，以达到表 1 的浓度的方式将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET 原料 B”和“PET 基氧化钛母料 B”混合，除此之外，与实施例 1 相同地制备具有表 1 的结构的层叠片材。对得到的层叠片材进行特性评价，结果发现，如表 2 所示，由于 P1 层的特性粘度 IV、COOH 端基量改变，所以在耐湿热试验后的层间粘附试验时以及耐湿热试验后的 EVA 粘附试验时 P1 层破坏，无法测定粘附强度，但若 P1 层未被破坏，则粘附强度良好。

[0184] （实施例 37）

在 P1 层的工序中，以达到表 1 的浓度的方式将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET 原料 C”和“PET 基氧化钛母料 C”混合，除此之外，与实施例 1 相同地制备具有表 1 的结构的层叠片材。结果由于形成 P1 层的 PET 原料的特性粘度 IV 高，所以在 P1 层的成膜工序中挤出机的滤压升高，此外拉伸工序中的薄膜拉伸性、平面性变差。对得到的层叠片材进行特性评价，结果发现，由于 P1 层的平面性变差，所以得到层间粘附性稍差的结果。

[0185] （比较例 1）

在 290℃的挤出机内将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET 原料 A”熔融混炼，输入至 T 型模头。接着，由 T 型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为 25℃的鼓上粘附冷却固化，得到未拉伸单层薄膜。接着，在将该未拉伸单层薄膜用温度加热至 80℃的辊组预热后，使用温度为 85℃的加热辊，在长度方向（纵向）拉伸至 3.3 倍，用温度为 25℃的辊组冷却，得到单轴拉伸薄膜。在用夹子夹持得到的单轴拉伸薄膜两端的同时输入至拉幅机内的温度为 90℃的预热区，继续连续在保持为 100℃的加热区在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至 3.8 倍。进而继续在拉幅机内的热处理区于 200℃实施 20 秒钟的热处理，进而于 210℃在 4% 宽度方向进行松弛处理。接着，均匀缓慢冷却，得到薄膜厚度为 150μm 的双轴拉伸薄膜。对得到的层叠片材进行特性评价。由此可知，如表 2 所示，为水蒸气透过率等差的片材。

[0186] （比较例 2）

在 290℃的挤出机内将于 180℃真空干燥 2 小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET 原料 A”熔融混炼，输入至 T 型模头。接着，由 T 型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为 25℃的鼓上粘附冷却固化，得到未拉伸单层薄膜。接着，在将该未拉伸单层薄膜用温度加热至 80℃的辊组预热后，使用温度为 85℃的加热辊，在长度方向（纵向）拉伸至 3.3 倍，用温度为 25℃的辊组冷却，得到单轴拉伸薄膜。在对单轴拉伸的薄膜实施电晕处理后，用 #8 计量棒涂布涂布剂 A。

[0187] 在用夹子夹持得到的单轴拉伸薄膜两端的同时输入至拉幅机内的温度为90℃的预热区，继续连续在保持为100℃的加热区在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至3.8倍。进而继续在拉幅机内的热处理区于200℃实施20秒钟的热处理，进而于210℃在4%宽度方向进行松弛处理。接着，均匀缓慢冷却，得到P1层的薄膜厚度为150μm、P2层的粘接层厚度为0.4μm的双轴拉伸薄膜。对得到的层叠片材进行特性评价。由此可知，如表2所示，为水蒸气透过率等差的片材。

[0188] （比较例3）

在290℃的挤出机内将于180℃真空干燥2小时的“（聚酯类树脂原料）”项中记载的“PET原料A”熔融混炼，输入至T型模头。接着，由T型模头熔融挤出成片状，通过静电施加法在表面温度保持为25℃的鼓上粘附冷却固化，得到未拉伸单层薄膜。接着，在将该未拉伸单层薄膜用温度加热至80℃的辊组预热后，使用温度为85℃的加热辊，在长度方向（纵向）拉伸至3.3倍，用温度为25℃的辊组冷却，得到单轴拉伸薄膜。在用夹子夹持得到的单轴拉伸薄膜两端的同时输入至拉幅机内的温度为90℃的预热区，继续连续在保持为100℃的加热区在与长度方向垂直的方向（宽度方向）拉伸至3.8倍。进而继续在拉幅机内的热处理区于200℃实施20秒钟的热处理，进而于210℃在4%宽度方向进行松弛处理。接着，均匀缓慢冷却，得到薄膜厚度为150μm的双轴拉伸薄膜。

[0189] 接着，使用挤出机1，在300℃的挤出机内将如表1所示的P31层的树脂熔融，在将由嘴排出的树脂流延于表面温度保持为15℃的鼓上后，立即与如上得到的双轴拉伸PET薄膜的粘接层面压接，挤出，层合层叠，制备具有表1的结构的层叠片材。对得到的层叠片材进行特性评价。由此可知，如表2所示，为初期层间粘附性等差的片材。

[0190] （比较例4）

在P3层的工序中使用挤出机1，在300℃的挤出机内将如表1所示的P31层的树脂熔融，将由嘴排出的树脂流延于表面温度保持为15℃的鼓上，制备具有表1的结构的片材。对得到的片材进行特性评价。由此可知，如表2所示，为耐紫外线性等差的片材。

[0191] [表1-1-1]

[表 1-1-1]

| | P1 层 | | | | P2 层 | | | | | | | W2a/W2b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 聚酯 | 氧化钛粒子的含有率 质量% | IV | COOH 端基量 eq/t | 改性烯烃树脂 | | 主剂 | | 交联剂 | | | |
| | | | | | 种类 | 质量% | 种类 | 质量% | 种类 | 质量% | | |
| 实施例 1 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 2 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 3 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 4 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 5 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 6 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 7 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 8 | PEN | 4 | 0.65 | 28 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 9 | PBT | 4 | 1.2 | 25 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 10 | PET-A | 0 | 0.7 | 12 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 11 | PET-A | 1 | 0.68 | 12.3 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 12 | PET-A | 30 | 0.6 | 18 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 13 | PET-A | 31 | 0.6 | 18 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 14 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | — | 0 | 聚氨酯类树脂 | 96 | 环氧树脂 | 4 | | 0.0 |
| 实施例 15 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 5 | 聚氨酯类树脂 | 93 | 环氧树脂 | 2 | | 0.1 |
| 实施例 16 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 50 | — | 0 | | 1.0 |
| 实施例 17 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 88 | 聚氨酯类树脂 | 10 | 环氧树脂 | 2 | | 8.8 |
| 实施例 18 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 89 | 聚氨酯类树脂 | 9 | 环氧树脂 | 2 | | 9.9 |
| 实施例 19 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 20 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 21 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 22 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 23 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |
| 实施例 24 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | 1.0 |

[表 1-1-2]

[表 1-1-2]

| | P1 层 | | | | P2 层 | | | | | | | | W2a/W2b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 聚酯 | 氧化钛粒子的含有率 质量% | IV | COOH 端基量 eq/t | 改性烯烃树脂 | | 主剂 | | 交联剂 | | | | |
| | | | | | 种类 | 质量% | 种类 | 质量% | 种类 | 质量% | | | |
| 实施例 25 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 26 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 27 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 28 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 29 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 30 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 31 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 32 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 33 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 34 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 35 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 36 | PET-B | 4 | 0.65 | 30 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 实施例 37 | PET-C | 4 | 0.8 | 20 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 1 | PET-A | 0 | 0.7 | 12 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | --- |
| 比较例 2 | PET-A | 0 | 0.7 | 12 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 3 | PET-A | 0 | 0.7 | 12 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | --- |
| 比较例 4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | --- |
| 比较例 5 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 6 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 7 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 8 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 9 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |
| 比较例 10 | PET-A | 4 | 0.67 | 12.5 | 马来酸酐改性 PP | 50 | 聚氨酯类树脂 | 48 | 环氧树脂 | 2 | | | 1.0 |

[表 1-2-1]

[表 1-2-1]

| | P3 层 | | | | | | | | 厚度 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | P31 层 | | P32 层 | | P33 层 | | P3 层中的氧化钛粒子的含有率 | P1 [μm] | P2 [μm] | P3 [μm] | P1/P3 | 合计 [μm] |
| | 组成 | 质量% | 组成 | 质量% | 组成 | 质量% | 质量% | | | | | |
| 实施例 1 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 2 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.1 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 3 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 3 | 150 | 1.0 | 303 |
| 实施例 4 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 50 | 0.4 | 250 | 0.2 | 300 |
| 实施例 5 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 250 | 0.4 | 50 | 5.0 | 300 |
| 实施例 6 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 15 | 0.4 | 15 | 1.0 | 30 |
| 实施例 7 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 245 | 0.4 | 245 | 1.0 | 490 |
| 实施例 8 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 9 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 10 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 11 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 12 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 13 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 14 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 15 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 16 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 17 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 18 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 19 | EPC/LLDPE | 80/20 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 20 | --- | --- | EPBC/$TiO_2$ | 87/13 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 21 | --- | --- | EPBC/$TiO_2$ | 90/10 | --- | --- | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 22 | EPBC/线状烃烯烃 | 80/20 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 23 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPBC | 100 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 24 | EPBC/聚烯烃类弹性体 A | 80/20 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |

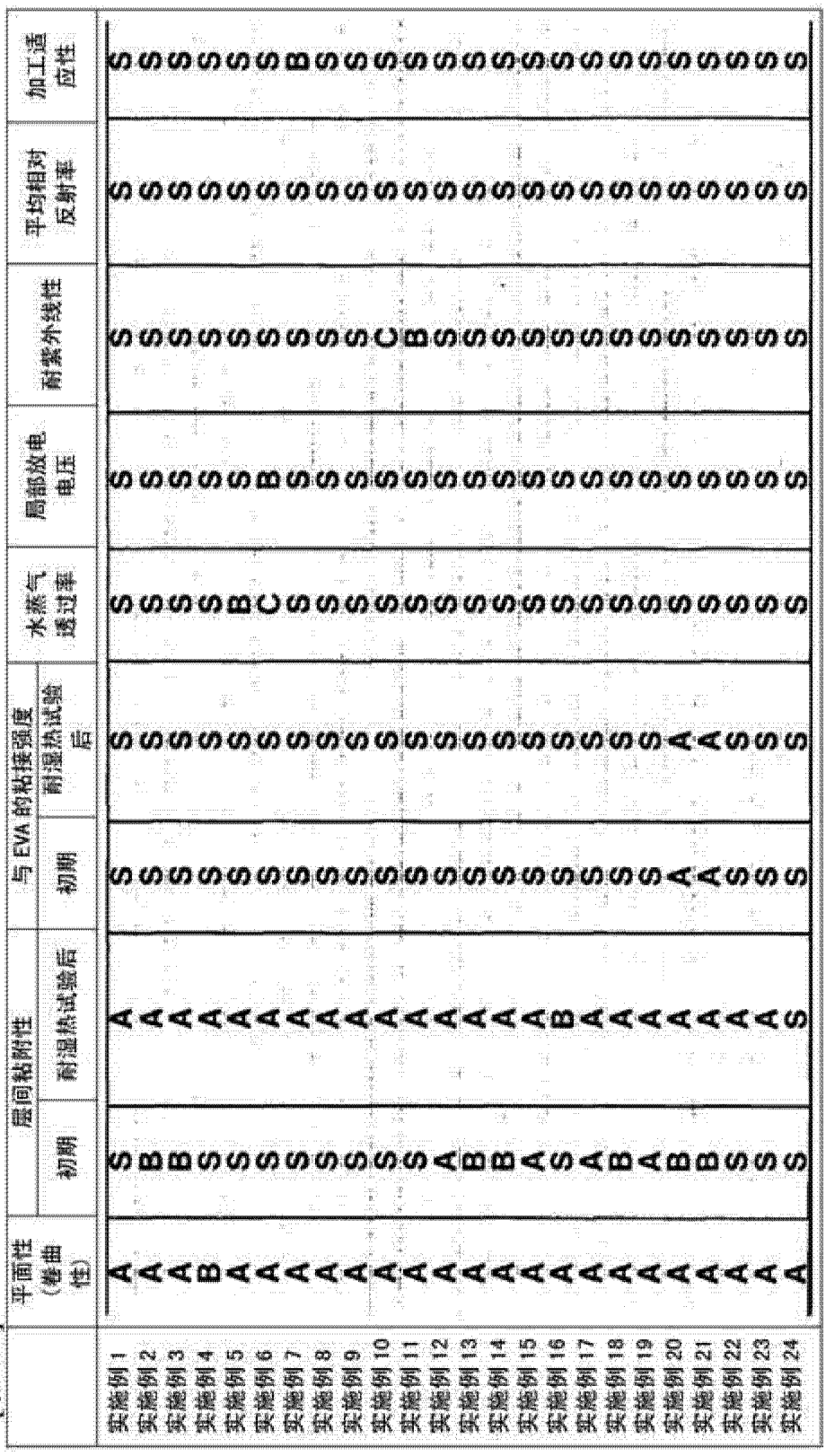
[表 1-2-2]

[表 1-2-2]

| | P3 层 | | | | | | | | 厚度 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | P31 层 | | P32 层 | | P33 层 | | P3 层中的氧化钛粒子的含有率 | P1 [μm] | P2 [μm] | P3 [μm] | P1/P3 | 合计 [μm] |
| | 组成 | 质量% | 组成 | 质量% | 组成 | 质量% | 质量% | | | | | |
| 实施例 25 | EPBC | 100 | EPBC/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 26 | EPBC | 100 | --- | --- | EPC/LLDPE | 80/20 | 0 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 27 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 99/1 | EPC/LLDPE | 80/20 | 0.5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 28 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 40/60 | EPC/LLDPE | 80/20 | 20 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 29 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 37/63 | EPC/LLDPE | 80/20 | 21 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 30 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 14 | 0.4 | 70 | 0.2 | 84 |
| 实施例 31 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 15 | 0.4 | 75 | 0.2 | 90 |
| 实施例 32 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 300 | 0.4 | 150 | 2.0 | 450 |
| 实施例 33 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 301 | 0.4 | 150 | 2.0 | 451 |
| 实施例 34 | EPBC/聚烯烃类弹性体 B | 80/20 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 35 | EPBC/聚烯烃类弹性体 B | 80/20 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPBC/聚烯烃类弹性体 B | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 36 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 实施例 37 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.4 | 150 | 1.0 | 300 |
| 比较例 1 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0 | 300 | 0 | 0 | --- | 300 |
| 比较例 2 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0 | 300 | 0.4 | 0 | --- | 300 |
| 比较例 3 | EPBC | 100 | --- | --- | --- | --- | 0 | 150 | 0 | 150 | 1.0 | 300 |
| 比较例 4 | EPBC | 100 | --- | --- | --- | --- | 0 | 0 | 0 | 300 | 0.0 | 300 |
| 比较例 5 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 0.09 | 150 | 1.0 | 300 |
| 比较例 6 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 150 | 3.1 | 150 | 1.0 | 303 |
| 比较例 7 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 45 | 0.4 | 255 | 0.18 | 300 |
| 比较例 8 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 251 | 0.4 | 49 | 5.1 | 300 |
| 比较例 9 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 14 | 0.4 | 14 | 1.0 | 28 |
| 比较例 10 | EPBC | 100 | PP/$TiO_2$ | 85/15 | EPC/LLDPE | 80/20 | 5 | 251 | 0.4 | 251 | 1.0 | 502 |

[表 2-1]

[表 2-1]



| | 平面性（卷曲性） | 层间粘附性 初期 | 层间粘附性 耐湿热试验后 | 与 EVA 的粘接强度 初期 | 与 EVA 的粘接强度 耐湿热试验后 | 水蒸气透过率 | 局部放电电压 | 耐紫外线性 | 平均相对反射率 | 加工适应性 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 实施例 1 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 2 | A | B | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 3 | A | B | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 4 | B | S | A | S | S | B | S | S | S | S |
| 实施例 5 | A | S | A | S | S | C | S | S | S | S |
| 实施例 6 | A | S | A | S | S | S | B | S | S | S |
| 实施例 7 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 8 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 9 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 10 | A | S | A | S | S | S | S | C | S | S |
| 实施例 11 | A | S | A | S | S | S | S | B | S | S |
| 实施例 12 | A | A | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 13 | A | B | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 14 | A | B | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 15 | A | A | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 16 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 17 | A | A | B | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 18 | A | B | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 19 | A | A | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 20 | A | B | A | A | A | S | S | S | S | S |
| 实施例 21 | A | B | A | A | A | S | S | S | S | S |
| 实施例 22 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 23 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 24 | A | S | S | S | S | S | S | S | S | S |

[表 2-2]

[表 2-2]

| | 平面性（卷曲性） | 层间粘附性 初期 | 层间粘附性 耐湿热试验后 | 与 EVA 的粘接强度 初期 | 与 EVA 的粘接强度 耐湿热试验后 | 水蒸气透过率 | 局部放电电压 | 耐紫外线性 | 平均相对反射率 | 加工适应性 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 实施例 25 | S | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 26 | A | S | A | S | S | S | S | S | A | S |
| 实施例 27 | A | S | A | A | S | S | S | S | A | S |
| 实施例 28 | A | S | A | B | A | S | S | S | S | S |
| 实施例 29 | A | S | A | B | B | S | S | S | S | S |
| 实施例 30 | B | S | A | S | S | B | B | S | A | A |
| 实施例 31 | B | S | S | S | S | A | B | S | A | B |
| 实施例 32 | A | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 33 | A | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 34 | A | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 35 | A | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| 实施例 36 | A | S | D | S | D | S | S | S | S | S |
| 实施例 37 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 比较例 1 | A | --- | --- | C | C | C | S | C | C | C |
| 比较例 2 | A | --- | --- | C | C | C | S | C | C | C |
| 比较例 3 | A | C | C | S | S | S | S | C | C | S |
| 比较例 4 | A | S | A | S | S | S | S | S | C | S |
| 比较例 5 | A | C | A | C | S | S | S | S | S | S |
| 比较例 6 | A | C | A | C | S | S | S | S | S | S |
| 比较例 7 | C | S | A | S | S | C | S | S | S | S |
| 比较例 8 | A | S | A | S | S | C | C | S | S | S |
| 比较例 9 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | S |
| 比较例 10 | A | S | A | S | S | S | S | S | S | C |

。

[0192] 符号说明

1 :背板

2 :封闭材料

3 :发电元件

4 :透明基板

5 :太阳能电池背板的封闭材料 2 侧的面

6：太阳能电池背板的与封闭材料 2 相反侧的面。

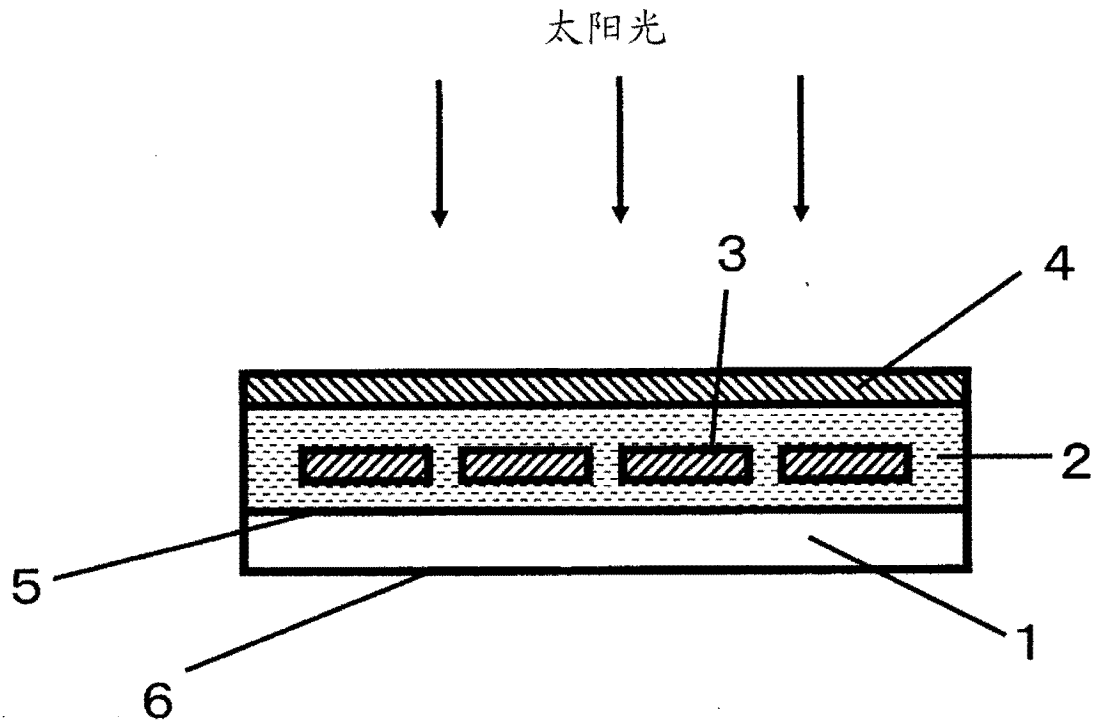



图 1