



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104080855 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201380007001.2

(22)申请日 2013.01.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104080855 A

(43)申请公布日 2014.10.01

(30)优先权数据
2012-015235 2012.01.27 JP
2012-163453 2012.07.24 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/051506 2013.01.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/111835 JA 2013.08.01

(73)专利权人 株式会社普利司通
地址 日本东京都

(72)发明人 樽谷泰典 加贺纪彦 片冈央尚
稻宫隆人 荒明聪

(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

(51)Int.Cl.
C08L 31/04(2006.01)
B32B 27/28(2006.01)
B32B 27/32(2006.01)
C03C 27/12(2006.01)
C08L 23/06(2006.01)
H01L 31/048(2014.01)

(56)对比文件
CN 101981096 A,2011.02.23,
JP 2009248499 A,2009.10.29,
CN 101941318 A,2011.01.12,
杨毓华等.线性低密度聚乙烯/乙烯醋酸乙
烯共聚物共混体系的相容性及性能.《应用化
学》.1997,第14卷(第1期),第104-105页.

审查员 王淑英

权利要求书2页 说明书15页 附图2页

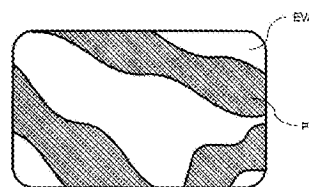
(54)发明名称

层压体形成用片材制造用组合物、其制造方
法和层压体形成用片材

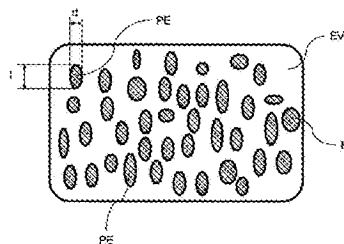
(57)摘要

提供了一种层压体形成用片材制造用组
合物,其包含乙烯/乙酸乙烯酯共聚物和聚乙烯树
脂。所述组合物不涉及,例如组合物具有致使这
种片材的可以制造的粘度时的温度范围的宽度
的问题。所述组合物在片材制造过程中的包括成
膜性的加工性方面是优异的。也提供了一种使用
所述组合物获得的层压体形成用片材。所述层压
体形成用片材制造用组合物包含乙烯/乙酸乙烯
酯共聚物和聚乙烯,并且其特征在于具有其中乙
烯/乙酸乙烯酯共聚物是海相且聚乙烯是岛相的
海-岛结构。

(a)



(b)



1. 一种层压体形成用片材制造用组合物,其特征在于,所述层压体形成用片材制造用组合物包含乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和聚乙烯,

其中所述组合物具有海-岛结构,在所述海-岛结构中所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物是海相且所述聚乙烯是岛相,

所述聚乙烯的岛相的平均直径为5至25 μm ,所述平均直径是指(平均长径 l +平均短径 d)/2,

所述聚乙烯的岛相的平均长宽比为1至10,所述平均长宽比是指平均长径 l /平均短径 d ,

所述层压体形成用片材制造用组合物还含有有机过氧化物,

其中所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物即EVA与所述聚乙烯即PE的体积比即EVA:PE在90:10至30:70的范围内。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述聚乙烯是密度为0.910g/cm³以上且小于0.930g/cm³的低密度聚乙烯即LDPE、和/或密度为0.910至0.940g/cm³的线性低密度聚乙烯即LLDPE。

3. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述海-岛结构通过将所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物即EVA和所述聚乙烯即PE在PE的以Pa·s为单位的粘度 V_{PE} 相对于EVA的以Pa·s为单位的粘度 V_{EVA} 是0.1至20倍的条件下来混炼来获得。

4. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述海-岛结构通过将所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和所述聚乙烯在10至1500s⁻¹剪切速率的条件下混炼来获得。

5. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述组合物的粘度是30,000Pa·s时的温度是70至100℃,并且所述组合物的粘度是20,000至50,000Pa·s时的温度范围的宽度是5.0℃以上。

6. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述聚乙烯包括一种以上选自低密度聚乙烯和/或线性低密度聚乙烯的聚乙烯。

7. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述聚乙烯包含两种以上聚乙烯。

8. 根据权利要求7所述的组合物,其中所述聚乙烯包含一种以上低密度聚乙烯和一种以上线性低密度聚乙烯。

9. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的在JIS K7210中定义的熔体流动速率是1.0至50.0g/10min。

10. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的乙酸乙烯酯含量是20至40质量%。

11. 一种根据权利要求1至10任一项所述的层压体形成用片材制造用组合物的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

将所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物即EVA和所述聚乙烯即PE在PE的以Pa·s为单位的粘度 V_{PE} 相对于EVA的以Pa·s为单位的粘度 V_{EVA} 是0.1至20倍的条件下来混炼的混炼步骤。

12. 根据权利要求11所述的制造方法,其中所述混炼步骤是在10至1500s⁻¹的剪切速率的条件下来混炼的步骤。

13. 根据权利要求11或12所述的制造方法,其中所述混炼步骤是在70至130℃的温度条件下的混炼步骤。

14. 一种层压体形成用片材,其特征在于,所述片材通过将根据权利要求1至10任一项所述的组合物成膜为片材来获得。

15. 根据权利要求14所述的层压体形成用片材,其是夹层玻璃用中间膜或太阳能电池用密封膜。

层压体形成用片材制造用组合物、其制造方法和层压体形成用片材

技术领域

[0001] 本发明涉及一种含有乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和聚乙烯的片材制造用组合物,将其用于形成层压体例如太阳能电池用密封膜和夹层玻璃用中间膜,并且特别地涉及一种加工性例如成膜性优异的组合物。

背景技术

[0002] 通常,由含有乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(下文中也称为EVA)作为主要成分的组合物组成的片材(EVA片材)是便宜的并具有高的透明性,因此用作夹层玻璃用中间膜、太阳能电池用密封膜等。如图2示出,将所述夹层玻璃用中间膜夹持在玻璃板11A和11B之间,并发挥功能例如耐贯通性和破损玻璃的防飞散性。如图3示出,将所述太阳能电池用密封膜设置在太阳能电池用光伏元件24与由玻璃基板等组成的表面侧透明保护部件21之间和太阳能电池用光伏元件24与背侧保护部件22(后罩(back cover))之间,并发挥功能例如绝缘性能的确保和机械耐久性的确保。

[0003] 近年来,为了改善耐热性能、耐蠕变性能和耐水蒸气透过性等的目的,已经开发了含有烯键式共聚物例如EVA和聚烯烃例如聚乙烯(下文中也称为PE)的密封膜用组合物和密封用片材(专利文献1、2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP(TOKKAI)2001-332750A

[0007] 专利文献2:JP(TOKKAI)2010-059277A

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,根据本发明人的研究,与在含有EVA作为主要成分的组合物(EVA组合物)中相比,如专利文献1或2记载的在其中将EVA和聚乙烯混合的组合物中,在制造片材时的加工性有时下降。

[0010] 更具体的说,在将树脂组合物成膜为片材的情况下,例如,首先,将材料通过第一混炼步骤混合,然后,如有必要进行第二混炼例如辊式混炼,并通过压延成形等形成膜。在这种情况下,在第一混炼步骤后的成膜等步骤中,树脂组合物的粘度极大地影响加工性例如成膜性,因此,必要的是调整树脂组合物的粘度至特定的范围(也称为可加工粘度范围)。所述树脂组合物的粘度通常地根据温度而变化,因此,所述粘度的调整可通过调节树脂组合物的温度来进行。

[0011] 在EVA组合物的情况下,在获得可加工粘度范围的温度的附近,由于温度变化,粘度缓慢地变化,因此,其中获得可加工粘度范围的温度范围的宽度(也称为可加工温度宽度)大。另一方面,在其中将EVA和聚乙烯混合的树脂组合物中,在获得可加工粘度范围的温

度的附近,特别地,当聚乙烯的混合比高时,由于温度变化,粘度变化快速地发生,并且可加工温度宽度有时变小。

[0012] 通常地,难以以高的精确度在成膜步骤等中调节树脂组合物的温度,因此,发生当树脂组合物的可加工温度宽度变小时,树脂组合物变得难以被加工的问题。

[0013] 另外,在其中将EVA和聚乙烯混合的树脂组合物中,与EVA组合物相比较,获得可加工粘度范围的温度趋于升高并且能量消耗增加。此外,特别地,当聚乙烯的混合比高时,采用现有的加工EVA组合物用成膜设备,例如,使用水作为温度调节用溶剂的压延成形设备,加工不会在超过温度调节的范围进行。

[0014] 因此,本发明的一个目的是提供抑制层压体形成用片材制造用组合物,其包含乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和聚乙烯,通过其改善在其中获得可加工粘度范围的温度范围的宽度等以上描述的问题,并且其加工性例如制造片材时的成膜性优异。

[0015] 此外,本发明的一个目的是提供一种以上描述的层压体形成用片材制造用组合物的制造方法。

[0016] 另外,本发明的一个目的是提供一种层压体形成用片材,使用以上描述的层压体形成用片材制造用组合物。

[0017] 用于解决问题的方案

[0018] 以上描述的目的通过层压体形成用片材制造用组合物达到,所述层压体形成用片材制造用组合物包含乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和聚乙烯,其中所述组合物具有其中乙烯-乙酸乙烯酯共聚物是海相且聚乙烯是岛相的海-岛结构。

[0019] 因此,即使在其中将乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)和聚乙烯(PE)混合的组合物中,获得在与EVA组合物相同的范围中的可加工温度宽度,获得的可加工粘度范围的温度也更接近EVA组合物,并且可改善加工性。认为这是因为在以上描述的组合物中所述EVA成分为海相(连续相)且所述PE成分为岛相,因此,与EVA和PE共连续结构的情况或其中将作为岛相的EVA成分且作为海相的PE成分混合的情况相比,PE的物理性能变得难以表现出来。

[0020] 本发明的层压体形成用片材制造用组合物的优选方面如下。

[0021] (1)乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)与聚乙烯(PE)的体积比,(EVA:PE),在90:10至30:70的范围内。具有在该范围中的共混比,获得通过共混PE改善耐热性能等的效果,并可获得通过包括以上描述海-岛结构而加工性优异的组合物。

[0022] (2)所述海-岛结构通过将所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)和所述聚乙烯(PE)在PE的粘度(V_{PE} [Pa·s])相对于EVA的粘度(V_{EVA} [Pa·s])是0.1至20倍的条件下来混炼而获得。因此,可获得具有较高的PE共混比和海-岛结构的组合物。

[0023] (3)所述海-岛结构通过将乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和聚乙烯在10至1500s⁻¹剪切速率的条件下混炼而获得。

[0024] (4)所述聚乙烯岛相的平均直径((平均长径(l)+平均短径(d))/2)是40μm以下。因此,可进一步改善树脂组合物的加工性。此外,通过使所述岛相更密,可进一步增加PE共混比。所述PE的岛相的平均直径((平均长径(l)+平均短径(d))/2)优选是5至25μm。

[0025] (5)所述聚乙烯的岛相的平均长宽比(平均长径(l)/平均短径(d))是40以下。因此,可进一步增加PE的共混比。

[0026] (6)所述组合物的粘度是30,000Pa·s时的温度是70至100℃,并且其中所述组合

物的粘度是20,000至50,000Pa·s时的温度范围的宽度是5.0℃以上。

[0027] (7)所述聚乙烯包括一种以上选自低密度聚乙烯和/或线性低密度聚乙烯的聚乙烯。在熔点相对低且结晶度低方面,这些聚乙烯是优选的。

[0028] (8)所述聚乙烯包含两种以上聚乙烯。

[0029] (9)所述聚乙烯包含一种以上低密度聚乙烯和一种以上线性低密度聚乙烯。通过将低密度聚乙烯和线性低密度聚乙烯一起使用,可获得拉伸强度有一并具有相对低的熔点的组合物。

[0030] (10)所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的在JIS K7210中定义的熔体流动速率是1.0至50.0g/10min。

[0031] (11)所述乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的乙酸乙烯酯含量是20至40质量%。

[0032] 此外,本发明的目的通过本发明的层压体形成用片材制造用组合物的制造方法来达到,所述方法包括在PE的粘度(V_{PE} [Pa·s])相对于EVA的粘度(V_{EVA} [Pa·s])是0.1至20倍的条件将乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)和聚乙烯(PE)混炼的混炼步骤。

[0033] 在本发明的制造方法中,所述混炼步骤优选是在10至1500s⁻¹的剪切速率的条件下的混炼步骤。此外,所述混炼步骤优选是在70至130℃的温度条件下的混炼步骤。

[0034] 另外,本发明的目的通过层压体形成用片材来达到,该片材是通过将本发明组合物成膜为片材来获得。所述本发明的层压体形成用片材是高品质和低成本的层压体形成用片材,这是因为该片材通过本发明的组合物制造并含有PE,耐热性能等被赋予其中,并且其在与EVA组合物相同的条件下获得。

[0035] 本发明的层压体形成用片材优选是夹层玻璃用中间膜或太阳能电池用密封膜。

[0036] 发明的效果

[0037] 根据本发明,对于改善了耐热性能等的层压体形成用片材制造用组合物可通过共混PE至EVA获得,所述层压体例如夹层玻璃用中间膜或太阳能电池用密封膜,该组合物加工性优异,例如具有在与EVA组合物相同范围中的可加工温度宽度。因此,本发明的组合物可在与EVA组合物相同的条件下制造层压体形成用片材,并且由此获得的层压体形成用片材可以说是高品质和低成本的。

附图说明

[0038] 图1是说明本发明的层压体形成用片材制造用组合物的海-岛结构的示意性截面图。

[0039] 图2是通常的夹层玻璃的示意性截面图。

[0040] 图3是通常的太阳能电池的示意性截面图。

[0041] 具体进行方式

[0042] 下文中,将参考附图描述本发明的层压体形成用片材制造用组合物。

[0043] 图1是说明本发明的层压体形成用片材制造用组合物的海-岛结构的示意性截面图,图1(a)示出EVA和PE的共连续结构的状态,并且图1(b)示出其中EVA是海相(连续相)且PE是岛相的海-岛结构的状态。

[0044] 在其中将EVA和PE混合的树脂组合物中,虽然依赖于混合比,但是如图1(a)中示出,EVA成分和PE成分通常具有共连续结构。如图1(b)示出,本发明的层压体形成用片材制

造用组合物的特征在于,含有EVA和PE,和含有其中EVA成分是海相且PE成分是岛相的海-岛结构。

[0045] 在层压体形成用片材使用树脂组合物制造的情况下,例如,如以上描述,首先,用于混合各材料的第一混炼步骤使用双轴混炼机等进行,然后,如有必要进行第二混炼例如辊式混炼,并且通过压延成形或挤出成形等形成膜。在这种情况下,在第一混炼步骤后的成膜等步骤中树脂组合物的粘度极大地影响加工性例如成膜性,因此,必要的是调整树脂组合物的粘度至特定的范围(可加工粘度范围)。为了使用EVA组合物在压延成形等中获得好的成膜性,例如,成膜步骤中树脂组合物的粘度优选是5,000至100,000Pa·s并进一步优选地20,000至50,000Pa·s。

[0046] 树脂组合物的粘度通常根据温度变化,因此,可通过调节树脂组合物的温度进行粘度的调整。由于温度变化的粘度的变化依赖于树脂组合物而改变,因此,其中获得可加工粘度范围的温度范围的宽度(可加工温度宽度)依赖于树脂组合物而改变。通常地,难以以高的精确度调节在成膜步骤等中的树脂组合物的温度并且树脂组合物变得难以被加工,因此,所述树脂混合物的可加工温度宽度优选是更大,通常地,优选是5℃以上。此外,也关于获得可加工粘度范围的温度,随着温度升高,能量消耗增加,另外,例如,在使用水作为调节温度用溶剂的成膜设备例如压延成形设备的情况下,加工不会在超过温度调节范围下进行。因此,获得可加工粘度范围的温度优选是95℃以下。

[0047] 在EVA组合物的情况下,在以上描述获得可加工粘度范围的温度附近,由于温度变化粘度缓慢地变化,然后,获得5℃以上的可加工温度宽度,并且获得可加工粘度范围的温度是90℃以下。

[0048] 另一方面,对于其中将EVA和PE混合的树脂组合物,如以下实施例描述,在树脂组合物的状态是其中如图1(a)示出EVA成分和PE成分具有共连续结构的通常的混合组合物的情况下,在获得可加工粘度范围的温度附近,由于温度变化粘度变化迅速地发生,因此,可加工温度宽度变小,另外,获得可加工粘度范围的温度有时超过95℃。相反地,在即使EVA共混比和PE共混比相同,树脂组合物的状态是具有如图1(b)示出的EVA成分是海相且PE成分是岛相的海-岛结构的本发明组合物的情况下,获得在与EVA组合物相同范围中的可加工温度宽度,获得可加工粘度范围的温度也可接近于EVA组合物,并且可改善加工性。认为这是因为EVA成分是海相和PE成分是岛相,因此,与EVA和PE的共连续结构的情况或将作为岛相的EVA成分和作为海相的PE成分混合的情况相比,PE的物理性能变得难以表现出来。

[0049] 在本发明的组合物中,尽管不特别地限制EVA和PE的共混比,但为了通过共混PE充分地获得效果例如改善耐热性能、耐蠕变性能和耐水蒸气透过性,为了充分地获得以上描述的海-岛结构,并为了获得加工性优异的组合物,EVA与PE的体积比(EVA:PE)优选是在90:10至30:70的范围内。由于显示本发明的效果,特别地,当PE共混比高时,EVA:PE进一步优选是60:40至30:70,并且特别优选地50:50至30:70。

[0050] 在本发明的组合物中,以上描述的海-岛结构可以是在任何条件下获得的海-岛结构。由于在具有较高的PE共混比的组合物的情况下海-岛结构难以形成,因此优选地调整混炼条件。例如,当混炼EVA和PE时,所述海-岛结构优选地通过在PE的粘度(V_{PE} [Pa·s])相对于EVA的粘度(V_{EVA} [Pa·s])是0.1至20倍的条件下来混炼获得。在将EVA和PE在这种条件下混炼的情况下,可获得具有较高的PE共混比和海-岛结构的组合物。特别地,在其中PE共混比

高于EVA共混比的情况下的组合物的情况下,在以上描述的混炼条件下,PE的粘度($V_{PE}[\text{Pa} \cdot \text{s}]$)相对于EVA的粘度($V_{EVA}[\text{Pa} \cdot \text{s}]$)更优选是大于1倍至20倍以下,进一步优选地2至15倍,并特别优选地4至13倍。因此,EVA成分比PE成分流动更多,因此,即使共混少量的EVA也良好地流动并且只有EVA变得容易形成连续相。因此,可获得具有较高的PE共混比和海-岛结构的组合物。

[0051] 此外,在以上描述的条件,下,EVA的粘度(V_{EVA})优选是1000至50,000 $\text{Pa} \cdot \text{s}$,并进一步优选地2,000至20,000 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ 。另一方面,PE的粘度(V_{PE})优选是20,000至120,000 $\text{Pa} \cdot \text{s}$,并进一步优选地30,000至50,000 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ 。可测定这些树脂的粘度,例如,使用在 6.1s^{-1} 剪切速率下的毛细管流变仪和作为实际加工温度的温度。以上描述的粘度比可以由所述粘度计算。

[0052] 此外,作为用于形成以上描述的海-岛结构的条件,混炼EVA和PE时剪切速率优选是10至1500 s^{-1} 。因此,可将所述PE岛相形成为更密集的,并且可获得具有较高的PE共混比和海-岛结构的组合物。在以上描述的混炼条件下,剪切速率进一步优选是100至1000 s^{-1} ,并特别优选地200至800 s^{-1} 。

[0053] 由于本发明的组合物在用于层压体形成用片材制造的成膜步骤的阶段中发挥效果,因此组合物的粘度是30,000 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ 时的温度(本发明的组合物的中心可加工温度)优选是70至100 $^{\circ}\text{C}$,并进一步优选地80至95 $^{\circ}\text{C}$ 。此外,其中组合物的粘度是20,000至50,000 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ 的温度范围的宽度(本发明的组合物的可加工温度宽度)优选是5.0 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

[0054] 树脂组合物的粘度和温度之间的这些关系可以,例如,通过使用毛细管流变仪在 6.1s^{-1} 剪切速率下在升高温度的同时测量粘度来确定。

[0055] 在本发明的组合物中,不特别地限制构成海-岛结构的PE岛相的形态(形状和尺寸等)。岛相形状的实例包括,作为截面形状,多边形形状例如圆形、椭圆形、和矩形,圆角多边形例如圆角矩形,和通过结合这些获得的形状。关于岛相的尺寸,例如,在图1(b)中示出的截面形状作为圆形或椭圆形示出,并在将岛相的平均长径(l)和平均短径(d)的平均值定义为平均直径的情况下,由PE组成的岛相的平均直径($(\text{平均长径}(l)+\text{平均短径}(d))/2$)优选是40 μm 以下。因此,可进一步改善树脂的加工性。此外,通过使岛相更密集,可进一步增加PE共混比。岛相的平均直径进一步优选是2至30 μm ,并特别优选地5至25 μm 。当岛相尺寸太大时,会产生接近于共连续结构的性能,并且当它太小时,会增大粘度。

[0056] 另外,关于岛相的平均直径,在岛相的截面形状是多边形或圆角多边形等的情况下,平均长径(l)和平均短径(d)通过将纵向方向的最大距离定义为长径且将宽度方向的最大距离定义为短径来计算。

[0057] 此外,当PE岛相的平均长宽比(平均长径(l)/平均短径(d))太大时,由于岛相合在一起,因此共连续结构变得容易形成,因此,优选是40以下。因此,可进一步增加PE共混比。所述岛相的平均长宽比进一步优选是1至30,并特别优选地1至10。

[0058] 这些值可通过以下来计算,例如,测量从通过使用光学显微镜或透射显微镜将树脂组合物截面(通过使用显微镜用薄片切片机暴露截面)放大1000倍等而获得的照片,或从使用AFM(原子力显微镜)将树脂组合物截面的弹性模量绘图而获得的照片来任意取样的部分中的岛相。

[0059] [聚乙烯]

[0060] 在本发明中,如JIS定义,聚乙烯(PE)是主要包含乙烯的聚合物,并包括乙烯的均聚物,乙烯与5mol%以下的具有3个以上碳原子的 α -烯烃例如丁烯-1、己烯-1、4-甲基戊烯-

1和辛烯-1的共聚物,和乙烯与1mol%以下的仅具有碳、氧和氢作为官能团的非烯烃单体(参考JISK6922-1:1997附录)的共聚物。通常将PE根据密度分类,并且实例包括高密度聚乙烯(HDPE(或PE-HD))、低密度聚乙烯(LDPE(或PE-LD))和线性低密度聚乙烯(LLDPE(或PE-LLD))。PE可以是任何类型,但优选地包含一种以上选自具有相对低的熔点和低结晶度的低密度聚乙烯和/或线性低密度聚乙烯的聚乙烯。

[0061] LDPE通常是具有长链支链的LDPE,其通过在100至350MPa的高压下和自由基引发剂例如有机过氧化物的存在下聚合乙烯而获得,密度通常是 $0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且小于 $0.930\text{g}/\text{cm}^3$ 。LLDPE通常是在过渡金属例如Ziegler催化剂、Phillips催化剂和茂金属催化剂的存在下将乙烯和 α -烯烃共聚而获得的LLDPE,其密度(遵循JIS K7112,以下同样适用)通常是 0.910 至 $0.940\text{g}/\text{cm}^3$,并优选地 0.910 至 $0.930\text{g}/\text{cm}^3$ 。对于这些,可按需要使用市售品。

[0062] 此外,在本发明中,优选地混合两种以上PE。特别地,优选地混合一种以上LDPE和一种以上LLDPE。拉伸强度优异的组合物可通过共混LLDPE获得,但另一方面,与LDPE相比,LLDPE趋于具有较高熔点。因此,通过一起使用LDPE,拉伸强度优异,可使得熔点相对地低,并且可将所述组合物的中心可加工温度保持低。

[0063] [乙烯-乙酸乙烯酯共聚物]

[0064] 在本发明中,相对于EVA的质量,乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)中的乙酸乙烯酯的含量通常是20至45质量%。随着EVA的乙酸乙烯酯单元的含量变得较低,获得的组合物趋于变得较硬。当乙酸乙烯酯的含量小于20质量%时,在将通过使用本发明的组合物获得的层压体形成用片材在高温下交联和硬化的情况下,交联和硬化后的片材的透明性会不充分。此外,当其超过45质量%时,交联和硬化后获得的片材的硬度有时变得不足,另外,羧酸、醇和胺等产生并在层压体中与其它部件等的表面边界中可变得容易产生气泡。

[0065] 在本发明中,为了赋予适度的柔韧性至所述交联和硬化后的片材,EVA中乙酸乙烯酯的含量优选是20至40质量%,并进一步优选地22至35质量%。

[0066] 此外,EVA的熔体流动速率(MFR)(依照JIS-K7210)优选是 $1.0\text{g}/10\text{min}$ 以上。MFR进一步优选是 1.0 至 $50.0\text{g}/10\text{min}$,并特别优选地 4.0 至 $30.0\text{g}/10\text{min}$ 。要注意的是MFR在 190°C 和 21.18N 负荷的条件下测定。

[0067] 在本发明的太阳能电池用密封膜用组合物中,除了EVA,可其次地使用乙烯-不饱和羧酸共聚物例如乙烯-丙烯酸共聚物和乙烯-甲基丙烯酸共聚物,其中用以上描述的金属来中和乙烯-不饱和羧酸共聚物的部分或全部羧基的离聚物,乙烯-不饱和羧酸酯共聚物例如乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸异丁酯共聚物和乙烯-丙烯酸正丁酯共聚物,乙烯-不饱和羧酸酯-不饱和羧酸共聚物例如乙烯-丙烯酸异丁酯-甲基丙烯酸共聚物和乙烯-丙烯酸正丁酯-甲基丙烯酸共聚物,其中用以上描述的金属来中和其部分或全部的羧基的离聚物,乙烯-极性单体共聚物例如乙烯-乙烯基酯共聚物如乙烯-乙酸乙烯酯共聚物,聚乙烯醇缩醛类树脂(例如聚乙烯醇缩甲醛、聚乙烯醇缩丁醛(PVB树脂)、改性PVB)和氯乙烯树脂。

[0068] 除了EVA和PE,如有必要可将交联剂、交联助剂、粘着改进剂和增塑剂等添加至本发明的组合物。

[0069] [交联剂]

[0070] 交联剂可形成EVA的交联结构,并可改善通过使用本发明的组合物获得的层压体

形成用片材的强度、粘着性和耐久性。作为交联剂,优选地使用有机过氧化物或光聚合引发剂。它们中,由于获得了改善粘着性、透明性、耐湿性和耐贯通性的温度依存性的层压体形成用片材,所以优选地使用有机过氧化物。

[0071] 作为有机过氧化物,可使用任何有机过氧化物只要它在100℃以上的温度被分解从而产生自由基即可。所述有机过氧化物通常考虑到成膜温度、组合物的调整条件、硬化温度、被粘物的耐热性能和贮存稳定性来选择。特别地,优选具有10小时半衰期和70℃的分解温度的有机过氧化物。

[0072] 从树脂加工温度和贮存稳定性的观点,有机过氧化物的实例包括过氧化苯甲酰类硬化剂、过氧化新戊酸叔己酯、过氧化新戊酸叔丁酯、过氧化(3,5,5-三甲基己酰)、过氧化二正辛酰、过氧化月桂酰、过氧化硬脂酰、1,1,3,3-四甲基丁基过氧化-2-乙基己酸酯、过氧化琥珀酸、2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧基)己烷、2,5-二甲基-2,5-二(2-乙基己酰基过氧基)己烷、1-环己基-1-甲基乙基过氧化-2-乙基己酸酯、叔己基过氧化-2-乙基己酸酯、过氧化(4-甲基苯甲酰)、叔丁基过氧化-2-乙基己酸酯、间甲基苯甲酰+苯甲酰过氧化物、过氧化苯甲酰、1,1-双(叔丁基过氧基)-2-甲基环己烷、1,1-双(叔己基过氧基)-3,3,5-三甲基环己烷、1,1-双(叔己基过氧基)环己烷、1,1-双(叔丁基过氧基)-3,3,5-三甲基环己烷、1,1-双(叔丁基过氧基)环己烷、2,2-双(4,4-二叔丁基过氧化环己基)丙烷、1,1-双(叔丁基过氧基)环十二烷、叔己基过氧化异丙基单碳酸酯、叔丁基过氧化马来酸、叔丁基过氧化-3,3,5-三甲基己烷、过氧化月桂酸叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-双(甲基苯甲酰过氧基)己烷、叔丁基过氧化异丙基单碳酸酯、叔丁基过氧化-2-乙基己基单碳酸酯、过氧化苯甲酸叔己酯和2,5-二甲基-2,5-双(过氧化苯甲酰)己烷。

[0073] 作为过氧化苯甲酰类硬化剂,可使用任何过氧化苯甲酰类硬化剂只要它在70℃以上的温度被分解从而产生自由基即可,具有10小时的半衰期和50℃以上的分解温度的过氧化苯甲酰类硬化剂是优选的,并可通过考虑调制条件、成膜温度、硬化(贴合)温度、被粘物的耐热性和贮存稳定性适当地选择。可用的过氧化苯甲酰类硬化剂实例包括过氧化苯甲酰、2,5-二甲基己基-2,5-双过氧化苯甲酸酯、过氧化对氯苯甲酰、过氧化间甲基苯甲酰、过氧化(2,4-二氯化苯甲酰)和叔丁基过氧化苯甲酸酯。可单独地或以其两种以上组合使用过氧化苯甲酰类硬化剂。

[0074] 作为有机过氧化物,特别地,优选2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧基)己烷、1,1-双(叔己基过氧基)-3,3,5-三甲基环己烷和叔丁基过氧化-2-乙基己基单碳酸酯。因此,获得具有优异绝缘性的层压体形成用片材。这种片材用作太阳能电池用密封膜是有效的。

[0075] 虽然不特别地限制,相对于100质量份的EVA和PE的混合物,有机过氧化物的含量优选是0.1至5质量份,并更优选地0.2至3质量份。

[0076] 此外,作为光聚合引发剂,可使用任何已知的光聚合引发剂,并且共混后具有良好的贮存稳定性的光聚合引发剂是期望的。作为光聚合引发剂,例如,可使用乙酰苯(acetophenone)类例如2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、1-羟基环己基苯基酮和2-甲基-1-(4-(甲硫基)苯基)-2-吗啉基丙烷-1,苯偶姻类例如苄基二甲基缩酮,苯甲酮类例如苯甲酮、4-苯基苯甲酮和羟基苯甲酮,噻吨酮类例如异丙基噻吨酮和2-4-二乙基噻吨酮和甲基苯基乙醛酸酯等。优选的实例包括2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、1-羟基环己基苯基酮、2-甲基-1-(4-(甲硫基)苯基)-2-吗啉基丙烷-1和苯甲酮。可使用这些光聚合引发剂,如有

必要,通过以任意比例将其与一种或两种以上已知和普通的光聚合促进剂混合,例如,苯甲酸类例如4-二甲基氨基苯甲酸或叔胺类。此外,只可单独地或以其两种以上组合使用光聚合引发剂。

[0077] 相对于100质量份的EVA和PE的混合物,所述光聚合引发剂的含量优选是0.5至5.0质量份。

[0078] [交联助剂]

[0079] 所述交联助剂可改善EVA的凝胶率,并改善通过使用本发明的组合物获得的层压体形成用片材的粘着性和耐久性。

[0080] 相对于100质量份的EVA和PE的混合物,所述交联助剂的含量通常是10质量份以下,优选地0.1至5质量份,并进一步优选地0.1至2.5质量份。因此,获得具有更优异粘着性的层压体形成用片材。

[0081] 所述交联助剂(具有自由基聚合性基团作为官能团的化合物)的实例,除了包括三官能交联助剂例如三烯丙基氰脲酸酯和三烯丙基异氰脲酸酯以外,还包括单或双官能交联助剂例如(甲基)丙烯酸酯类(例如NK酯类等)。它们中,优选三烯丙基氰脲酸酯和三烯丙基异氰脲酸酯,并特别地优选三烯丙基异氰脲酸酯。

[0082] [粘着改进剂]

[0083] 作为粘着改进剂,可使用硅烷偶联剂。因此,可进一步改善要获得的层压体形成用片材的粘着性。硅烷偶联剂的实例包括 γ -氯化丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三(β -甲氧基乙氧基)硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙酰氧基硅烷、 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -环氧丙氧基丙基三乙氧基硅烷、 β -(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯化硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷和N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷。这些硅烷偶联剂可以单独或以其两种以上组合使用。它们中,特别地优选的实例包括 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷。

[0084] 相对于100质量份的EVA和PE的混合物,所述硅烷偶联剂的含量优选是0.1至0.7质量份,并特别优选地0.3至0.65质量份。

[0085] [其它]

[0086] 作为增塑剂,可使用含磷化合物例如次磷酸酯类(phosphites)例如三异癸基次磷酸酯和三壬基苯基次磷酸酯,和磷酸酯类,多元酸酯类例如己二酸酐酯、偏苯三酸正辛酯、邻苯二甲酸二辛酯、己二酸二己酯和癸二酸二丁酯,多元醇酯类例如2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇二异丁酸酯、三甘醇-二-2-乙基丁酸酯、四甘醇二庚酸酯和三甘醇二壬酸酯,和环氧化脂肪酸烷基酯类。

[0087] 此外,依赖于要获得的层压体形成用片材的预期用途,本发明中的组合物还可以使用除了以上描述材料以外的添加剂。例如,在用作夹层玻璃用中间膜或太阳能电池用密封膜的情况下,为了各种物理性能(机械强度、粘着性、光学性能例如透明性、耐热性能、耐光性和交联速率等)的改善或调节,如有必要可添加各种添加剂例如含丙烯酰氧基的化合物、含甲基丙烯酰氧基的化合物、含环氧基的化合物、紫外光吸收剂、光稳定剂和/或防老剂。

[0088] [层压体形成用片材制造用组合物的制造方法]

[0089] 不特别地限制本发明的层压体形成用片材制造用组合物的制造方法,只要它是形成以上描述海-岛结构的条件即可。由于难以形成海-岛结构,特别地,在具有高的PE共混比的组合物的情况下,优选地包括形成以上描述海-岛结构的混炼条件。就是说,优选的是包括在PE的粘度($V_{PE}[\text{Pa} \cdot \text{s}]$)相对于EVA的粘度($V_{EVA}[\text{Pa} \cdot \text{s}]$)是0.1至20倍的条件将EVA和PE混炼的混炼步骤,特别地,在其中PE的共混比高于EVA的共混比的组合物的情况下,优选地包括优选地大于1倍且20倍以下,进一步优选地2至15倍,并特别优选地4至13倍,另外,混炼步骤优选是在 10 至 1500s^{-1} ,进一步优选地 100 至 1000s^{-1} ,并特别优选地 200 至 800s^{-1} 的剪切速率的条件下混炼的步骤。

[0090] 依赖于EVA和PE的种类,可适当地调整混炼步骤的温度条件。在组合物中包含交联剂的情况下,交联剂不反应或几乎不反应的温度是优选的。所述温度条件优选是 70 至 130°C ,并进一步优选地 80 至 120°C 。

[0091] 所述混炼步骤可采用任何设备进行。例如,将EVA和PE,和如有必要的以上描述的各材料投入超级混合机(高速流动混合机)、双轴混炼机、行星齿轮式混炼机或单轴挤出机等,并优选地在以上描述的条件下混炼。

[0092] 通常地将本发明的组合物作为在层压体形成用片材的制造步骤中的中间体制造,然后,在成膜步骤(包括如有必要的第二混炼)中使用,但是本发明的组合物的制造步骤和其后的成膜步骤不需要是时间地和空间地连续步骤。在能量消耗和品质方面,优选的是制造本发明的组合物并连续地在成膜步骤中使用。

[0093] [层压体形成用片材]

[0094] 本发明的层压体形成用片材通过将本发明的层压体形成用片材制造用组合物成膜为片材来获得。本发明的层压体形成用片材可通过以下工艺过程来制造,其中将本发明的组合物进行如有必要的第二混炼例如辊式混炼,然后通过通常的挤出成形或压延成形(压延)来成形从而获得片状物。特别地,在共混交联剂的情况下,成膜时的加热温度优选是交联剂不反应或几乎不反应的温度。例如, 50 至 90°C 是优选的, 40 至 80°C 是特别地优选的。层压体形成用片材的厚度不被特别地限制,并可依赖于预期用途适当地设置。通常地,其在 $50\mu\text{m}$ 至 2mm 的范围内。

[0095] [预期用途]

[0096] 本发明的层压体形成用片材是高品质和低成本层压体形成用片材,这是因为其通过使用本发明的组合物来制造并含有PE,耐热性等被赋予其,并且其在与EVA组合物的相同条件下获得。此外,可将本发明的层压体形成用片材以与由EVA组合物形成的片材相同的方式使用,因此,可优选地作为夹层玻璃用中间膜或太阳能电池用密封膜使用。

[0097] 在作为夹层玻璃用中间膜使用的情况下,通常地,将本发明的层压体形成用片材(中间膜)插入两透明基板之间,并且将它们接合一体化从而制造夹层玻璃。

[0098] 对于夹层玻璃的制造,例如,如图2示出,使用以下工艺过程,其中将中间膜12夹持在两透明基板11A和11B之间,将获得的层压体脱气,然后,在加热下进行加压等。这些步骤使用例如真空袋方式或轧辊(nip roll)方式等来进行。因此,将中间膜12硬化,并且可以将透明基板11A和11B接合一体化。作为制造条件,例如,将以上描述的层压体在 80 至 120°C 的温度下预先地加压结合,并在 100 至 150°C (特别地在 130°C 附近)热处理10分钟至1小时从而交联EVA。此外,可将热处理在压力下进行。此时,将热处理优选地在 $1.0 \times 10^3\text{Pa}$ 至 $5.0 \times$

10⁷Pa的压力下加压层压体的同时进行。交联后的冷却通常地在室温下进行,特别地,更快速冷却是优选的。

[0099] 作为透明基板,例如,除了玻璃板例如硅酸盐玻璃、无机玻璃板和未着色透明玻璃板以外,还可使用塑料膜。所述塑料膜的实例包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜、聚萘二甲酸乙二酯膜(PEN)膜和聚乙烯丁酸酯膜,并且PET膜是优选的。所述透明基板的厚度通常是约0.05至20mm。

[0100] 此外,在用作太阳能电池用密封膜的情况下,通常地,将本发明的层压体形成用片材(密封膜)插入表面侧透明保护部件和背侧保护部件之间,并且将它们交联一体化从而密封太阳能电池用光伏元件并制造太阳能电池。为了充分地密封太阳能电池用光伏元件,必要的是依次层压表面侧透明保护部件、表面侧密封膜、太阳能电池用光伏元件、背侧密封膜和背侧保护部件,将层压体在减压下预先地加压结合,将各层中残留的空气脱气,然后,进行加热和加压从而将密封膜交联和硬化。要注意的是,在本发明中,太阳能电池用光伏元件被光辐射的一侧(光接收表面侧)被称为“表面侧”,并且太阳能电池用光伏元件的光接收表面的相反表面侧被称为“背侧”。

[0101] 在制造太阳能电池时,例如,如图3示出,必要的是层压表面侧透明保护部件21、表面侧密封膜23A、太阳能电池用光伏元件24、背侧密封膜23B和背侧保护部件22,并将密封膜23A和23B依照常规方法例如加热和加压来交联和硬化。对于加热和加压,例如,必要的是将层压体用真空层压机在135至180℃,进一步140至180℃,并特别地155至180℃的温度下,0.1至5分钟的排气时间、0.1至1.5kg/cm²的加压压力和5至15分钟的加压时间下加热并加压结合。在加热和加压时,通过将包含在表面侧密封膜23A和背侧密封膜23B中的EVA交联,可将表面侧透明保护部件21、背侧保护部件22和太阳能电池用光伏元件24通过表面侧密封膜23A和背侧密封膜23B而一体化从而密封太阳能电池用光伏元件24。

[0102] 要注意的是可将本发明的层压体形成用片材不仅用于如图2示出的使用单晶硅或多晶硅结晶型太阳能电池用光伏元件的太阳能电池,而且用于例如薄膜硅型、薄膜非晶硅太阳能电池和铜铟硒化物型(CIS)太阳能电池等的薄膜太阳能电池的密封膜。在这种情况下,其实例包括其中在通过化学气相沉积法等形成在表面侧透明保护部件例如玻璃基板、聚酰胺基板和氟化树脂型透明基板的表面上的薄膜太阳能电池元件层上,层压背侧密封膜和背侧保护部件并将它们接着一体化的结构,其中在形成于背侧保护部件的表面上的太阳能电池元件上,层压表面侧密封膜和表面侧透明保护部件并将它们接着一体化的结构;和其中依次层压表面侧透明保护部件、表面侧密封膜、薄膜太阳能电池元件、背侧密封膜和背侧保护部件并将它们接着一体化的结构。

[0103] 通常地,本发明中使用的表面侧透明保护部件21优选是玻璃基板例如硅酸盐玻璃。所述玻璃基板的厚度通常是0.1至10mm,并优选地0.3至5mm。通常地,可将所述玻璃基板化学地或热地强化。

[0104] 作为本发明中使用的背侧保护部件22,优选地使用塑料膜例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。此外,考虑耐热性和耐湿热性,所述背侧保护部件22可以是氟化聚乙烯膜,或特别地,其中依次层压氟化聚乙烯膜/A1/氟化聚乙烯膜的膜。

[0105] [实施例]

[0106] 以下,将参考实施例描述本发明。

[0107] (实施例1至16,比较例1至5)

[0108] 将具有表1和2示出的物理性能的EVA和PE以各共混量并在混炼条件下混炼从而制备EVA和PE的混合组合物。在各个组合物中PE的粘度相对于EVA的粘度(PE粘度/EVA粘度)通过使用Capillograph(Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd. 制造)在 6.1s^{-1} 的剪切速率和作为混炼温度的 120°C 温度下测定各个树脂的粘度来计算。

[0109] 关于获得的各个树脂组合物,在使用Capillograph(Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd. 制造)在 6.1s^{-1} 的剪切速率下增加温度的同时测定粘度。确定其中组合物的粘度是20,000至50,000时的温度范围的宽度作为可加工温度宽度,并且确定在粘度是 $30,000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 时的温度作为中心可加工温度。

[0110] 作为可接受的判断,关于可加工温度宽度,用○表明 5°C 以上的情况并且用×表明小于 5°C 的情况,关于中心可加工温度,用○表明 70°C 以上且 95°C 以下的情况,用△表明大于 95°C 且 100°C 以下的情况,并且用×表明大于 100°C 的情况。

[0111] 另外,各个组合物的截面暴露用显微镜用薄片切片机(Leica Microsystems制造)进行,所述截面的弹性模量绘图用AFM(原子力显微镜)(TOYO Corporation制造)进行,并且观察EVA和PE的海-岛结构。用○表明EVA是海相(连续相)且PE是岛相的情况,用△表明EVA和PE都变成连续相的情况,并且用×表明PE变成连续相且EVA是岛相的情况。

[0112] 此外,关于其中观察到PE岛相的那些,进行二值化图像处理(根据分辨率,计算时,具有 $1.2\mu\text{m}$ 以下的长径的岛相被认为是噪音并且忽略),测量存在于AFM(原子力显微镜)的图像的情况中 $2,500\mu\text{m}^2$ 中或光学显微镜的图像的情况中 $4900\mu\text{m}^2$ 中的岛相的长径和短径,并由其平均值,确定平均直径($(\text{平均长径}(l)+\text{平均短径}(d))/2$)和平均长宽比($\text{平均长径}(l)/\text{平均短径}(d)$)。

[0113] (评价结果)

[0114] 在表1和2中示出评价结果。

[0115]

表 11

	VA%	MFR (g/10 分钟)	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	实施例 10
配方 (质量份)	EVA(1) ^{*1}	30	60	90	30	-	-	-	-	-	-	-
	EVA(2) ^{*2}	4.3	-	-	-	60	40	40	60	40	-	-
	EVA(3) ^{*3}	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	60	40
	PE(1) ^{*4}	1.2	-	10	70	-	-	-	40	60	40	60
	PE(2) ^{*5}	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE(3) ^{*6}	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PE(4) ^{*7}	50	-	-	-	-	40	60	-	-	-	-	
PE(5) ^{*8}	-	-	40	-	-	-	-	60	-	-	-	-
混炼 条件		温度 (°C)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
海-岛 结构		PE 粘度/EVA 粘度(倍)	13.2	11	11	4.2	4.2	2.5	2.1	2.1	1.2	1.2
		剪切速率 (s ⁻¹)	150	150	400	150	500	500	150	500	150	650
		海-岛结构(PE 岛相的形成)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
评价 结果		PE 岛相的平均直径 (µm)	12.2	2.0	23.5	14.5	22.2	18.7	14.1	20.5	15.1	9.5
		PE 岛相的平均长宽比	2.4	1.2	1.5	2.4	1.8	2.2	2.7	2.0	2.3	5.0
		可加工温度宽度 (°C)	18.6	7.1	12.2	20.1	8.3	8.1	17.5	10.3	9.4	9.6
		可加工温度宽度的判定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	中心可加工温度(°C)	92	73	86	95	93	85	94	83	86	88	
	中心可加工温度的判定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

[0116] (注释)

[0117] *1: Ultrathene750(Tosoh Corporation制造), *2: Ultrathene634(Tosoh

Corporation制造),*3:Ultrathene628(Tosoh Corporation制造),*4:低密度聚乙烯(LDPE):F120N(Ube-Maruzen Polyethylene Co.,Ltd制造),*5:低密度聚乙烯(LDPE):J2516(Ube-Maruzen Polyethylene Co.,Ltd制造),*6:低密度聚乙烯(LDPE):J5019(Ube-Maruzen Polyethylene Co.,Ltd制造),*7:线性低密度聚乙烯(LLDPE):UJ790(Japan Polyethylene Corporation制造),*8:PE(2)和PE(4)的混合物(PE(2):PE(4)=70:30(质量比))

[0118]

[表 2]

	VA%	MFR (g/10 分钟)	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15	实施例 16	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5
EVA(1) ¹	32	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
EVA(2) ²	26	4.3	65	60	55	60	-	-	-	-	-	-	-
EVA(3) ³	20	1.3	-	-	-	65	60	60	55	50	40	40	-
PE(1) ⁴	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
PE(2) ⁵	-	25	35	40	45	-	-	-	-	-	-	-	-
PE(3) ⁶	-	50	-	-	-	40	35	40	45	50	60	60	-
PE(4) ⁷	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE(5) ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
温度 (°C)			120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PE 粘度/EVA 粘度(倍)			0.4	0.4	0.4	0.14	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	11
剪切速率 (s ⁻¹)			150	150	150	150	50	650	150	150	150	800	10
海-岛结构(PE 岛相的形成)			○	○	○	○	○	○	△	△	×	×	×
PE 岛相的平均直径 (µm)			9.2	15.3	22.2	17.7	40.3	35.8	-	-	-	-	-
PE 岛相的平均长宽比			1.3	3.3	8.9	7.0	5.9	40.8	-	-	-	-	-
可加工温度宽度 (°C)			14.3	15.5	16.5	15.2	5.1	5.7	4.7	4.1	3.9	3.9	2.3
可加工温度宽度的判定			○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
中心可加工温度 (°C)			82	84	84	91	96	98	105	106	106	106	109
中心可加工温度的判定			○	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×

(注释)

*1-8: 遵循表 1。

[0119] 如表1和表2中示出,在具有其中EVA是海相且PE是岛相的海-岛结构的实施例1至14的组合物中,可加工温度宽度是5°C以上并且中心加工温度是95°C以下,并发现它们是在

制造片材时加工性例如成膜性优异的组合物。这些实施例的PE岛相的平均直径是40 μm 以下,并且其平均长宽比是40以下。在实施例15和16中,观察以上描述的海-岛结构,但是实施例15中PE岛相的平均直径是大于40 μm 并且实施例16中PE岛相的平均长宽比是大于40。在这些组合物的情况下,与其它实施例相比,可加工温度宽度是小的且中心可加工温度也是大于95且100 $^{\circ}\text{C}$ 以下,并且它们是略微地难以被加工的组合物。认为这是因为,如果岛相的平均直径太大或平均长宽比太大,展示接近于共连续结构的性能。

[0120] 作为混炼条件,在其中PE共混比低于EVA共混比的组合物的情况下,如实施例1、2、4、7、9和11至14,当PE/EVA的粘度比是0.1以上且剪切速率是100 s^{-1} 以上时,不管粘度比如何都获得以上描述的海-岛结构。要注意的是,在PE/EVA的粘度比是小于0.1和/或剪切速率是小于100 s^{-1} 的情况下,如实施例15和16,即使获得以上描述的海-岛结构,如以上描述,岛相的平均直径和平均长宽比趋于变得太大。

[0121] 相反,在其中PE的共混比高于EVA的共混比的组合物的情况下,如实施例3、5、6、8和10,当PE/EVA的粘度比是大于1倍时,通过提供高剪切速率,获得以上描述的海-岛结构。认为这是因为,在高的剪切速率下EVA变得更易于流动,并且即使EVA的共混比低,连续相也易于被形成。

[0122] 另一方面,在PE/EVA的粘度比低,小于0.1的情况下,如比较例1至4,即使在高的剪切速率下,有时也不获得以上描述的海-岛结构,并且在PE/EVA的粘度比充分地高,为11的情况下,如比较例5,当剪切速率低,为10 s^{-1} 时,不获得以上描述海-岛结构。在不具有充分的像这样的海-岛结构的组合物中,可加工温度宽度小,小于5 $^{\circ}\text{C}$,并且中心可加工温度也是大于100 $^{\circ}\text{C}$,并且它是难以被加工的组合物。

[0123] 此外,发现,与只使用LLDPE的实施例4相比,通过一起使用LDPE如实施例1,可进一步降低中心可加工温度。

[0124] 本发明不限制于以上描述的实施方案和实施例的构成,并能在本发明范围内以各种方法修改。

[0125] [工业实用性]

[0126] 根据本发明,可容易地提供一种具有高的透明性的夹层玻璃和具有高的发电效率的太阳能电池。

[0127] [附图标记]

[0128] 11A,11B 透明基板

[0129] 12 中间膜

[0130] 21 表面侧透明保护部件

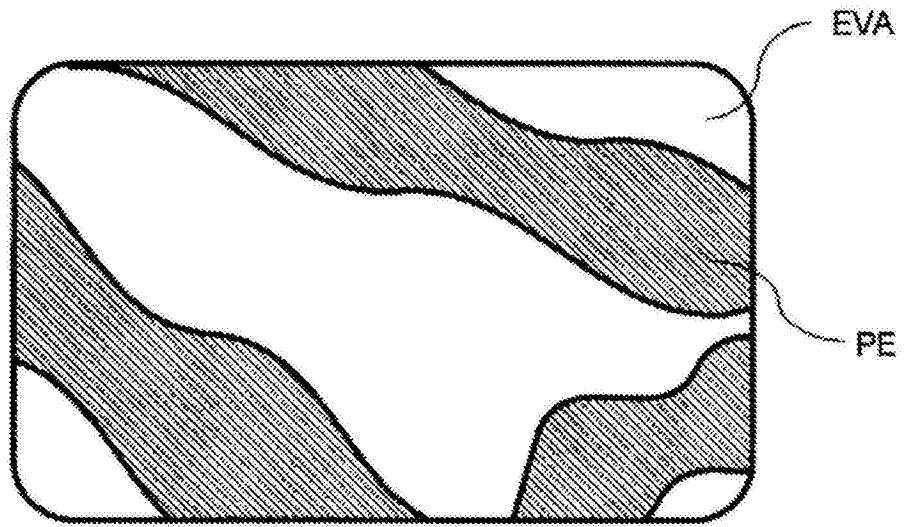
[0131] 22 背侧保护部件

[0132] 23A 表面侧密封膜

[0133] 23B 背侧密封膜

[0134] 24 光伏元件

(a)



(b)

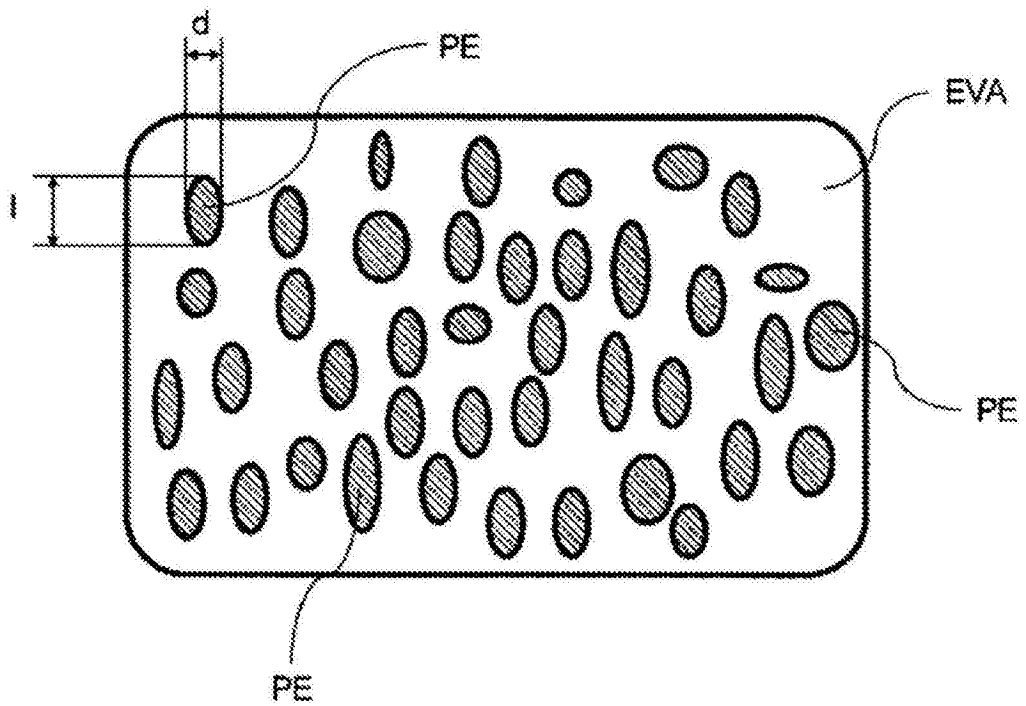


图1

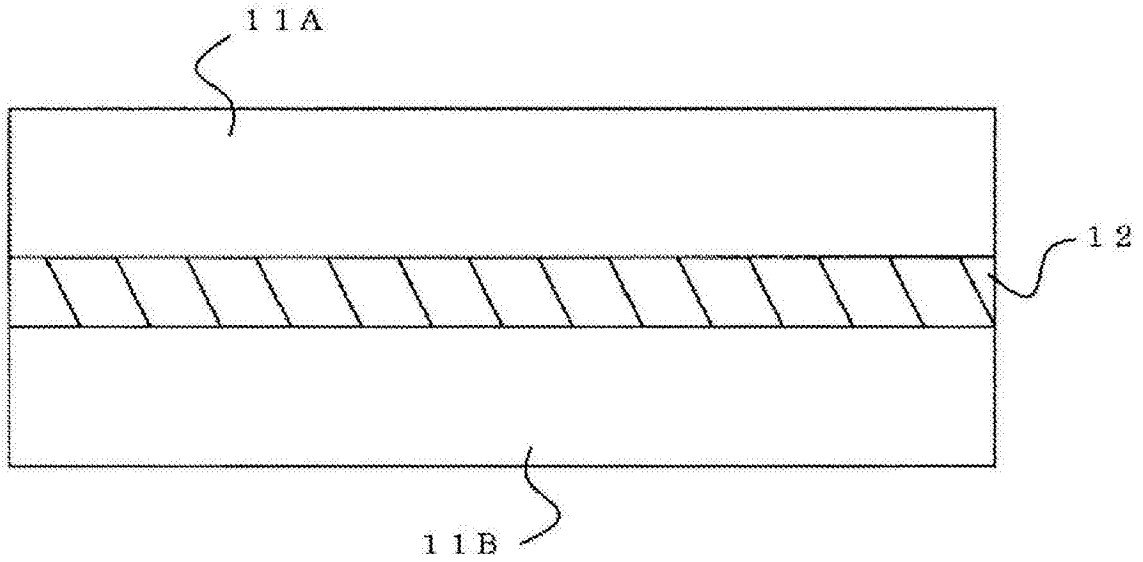


图2

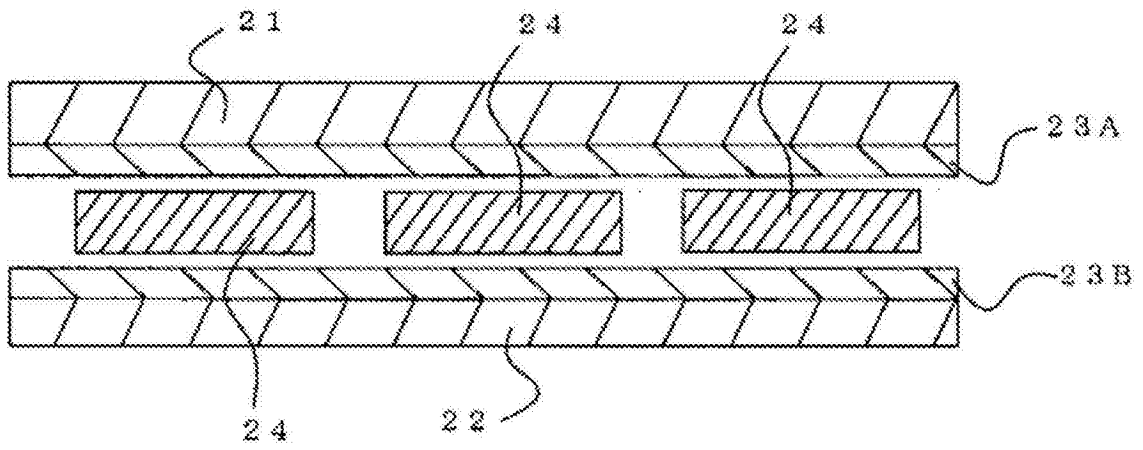


图3