



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102331635 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201110259711. 7

G02F 1/133 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 05

G02B 5/30 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 1/10 (2006. 01)

2010-197413 2010. 09. 03 JP

H01L 27/32 (2006. 01)

2010-269002 2010. 12. 02 JP

2011-068512 2011. 03. 25 JP

(73) 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 喜多川丈治 后藤周作 宫武稔

森智博 上条卓史 吉田健太郎

国方智

(56) 对比文件

JP 特开 2003-43257 A, 2003. 02. 13,

JP 特开 2009-244465 A, 2009. 10. 22,

JP 特许第 4149200 号 B2, 2008. 09. 10,

CN 1453598 A, 2003. 11. 05,

审查员 刘呈权

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 曹立莉

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/13363 (2006. 01)

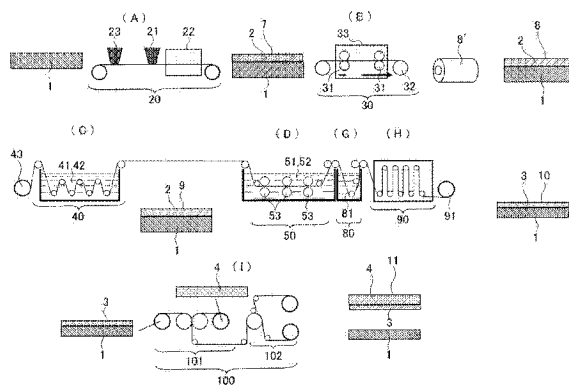
权利要求书3页 说明书41页 附图37页

(54) 发明名称

具有偏振膜的光学显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种光学显示装置,其使用了厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下的光学特性高的偏振膜。所述光学显示装置具有偏振膜,该偏振膜为由聚乙烯醇类树脂构成的连续带状偏振膜,在所述聚乙烯醇类树脂中,二色性物质发生了取向;所述偏振膜通过拉伸而形成,其厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下,并且在将单体透射率设为 T 、将偏振度设为 P 时,所述第一偏振膜具有满足下述条件的光学特性: $P > -(10^{0.929T-42.4}-1) \times 100 (T < 42.3)$ 、及 $P \geq 99.9 (T \geq 42.3)$ 。所述偏振膜可通过利用由气体氛围中的辅助拉伸和硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序对包含成膜在非晶性酯类热塑性树脂基体材料上的聚乙烯醇类树脂层的叠层体进行拉伸而制造。



1. 一种光学显示装置,其中,在第一偏振膜的一个表面上隔着光学透明的粘合剂层与显示面板的一个表面接合,且所述第一偏振膜的另一个表面与透明树脂材料的保护层接合,

所述第一偏振膜由聚乙烯醇类树脂形成,在所述聚乙烯醇类树脂中,二色性物质发生了取向,

所述第一偏振膜是通过拉伸而构成的,其厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下,并且由单体透射率 T 和偏振度 P 表征的光学特性满足下式的条件:

$$P > - (10^{0.929T-42.4} - 1) \times 100, \text{ 其中, } T < 42.3、$$

$$P \geq 99.9, \text{ 其中, } T \geq 42.3,$$

其中,所述单体透射率 T 和偏振度 P 的单位为%。

2. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,所述第一偏振膜是通过将涂布形成在酯类热塑性树脂材料的基体材料上的聚乙烯醇类树脂层与所述热塑性树脂基体材料一起拉伸而制造的。

3. 权利要求 2 所述的光学显示装置,其中,所述第一偏振膜是利用由气体氛围中的辅助拉伸和硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序进行拉伸而得到的。

4. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,在所述保护层的外侧设置有窗。

5. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,在所述保护层与所述第一偏振膜之间及所述第一偏振膜与所述显示面板之间的至少一个位置设置有扩散层。

6. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,在所述第一偏振膜与所述保护层之间形成有易粘接层,所述易粘接层使所述第一偏振膜与所述保护层之间的粘接变得容易。

7. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,在所述保护层上形成有防静电层。

8. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,所述保护层为 $1/4$ 波长相位差层。

9. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,所述显示面板为液晶显示面板,在所述显示面板的另一表面上隔着光学透明的粘合剂层接合有与所述第一偏振膜构成相同的第二偏振膜。

10. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,所述显示面板为透射型液晶显示面板,所述第二偏振膜侧作为背光侧使用。

11. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,所述显示面板为反射型液晶显示面板,在所述第二偏振膜的外侧设置有反射镜,所述反射镜将透过所述液晶显示面板的光的至少一部分反射。

12. 权利要求 11 所述的光学显示装置,其中,所述反射镜是使透过所述液晶显示面板的光的至少一部分透过的半反射镜,夹着所述半反射镜在所述液晶显示面板的相反侧设置有背光灯。

13. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,在所述第二偏振膜的与所述显示面板相反侧的面上设置有第二保护层。

14. 权利要求 13 所述的光学显示装置,其中,在所述第二偏振膜与所述第二保护层之间形成有易粘接层,所述易粘接层用来使所述第二偏振膜与所述第二保护层之间的粘接变得容易。

15. 权利要求 13 所述的光学显示装置,其中,在所述第二保护层上形成有防静电层。

16. 权利要求 14 所述的光学显示装置,其中,在所述第二保护层上形成有防静电层。

17. 权利要求 9~16 中任一项所述的光学显示装置,其中,在所述第一偏振膜与所述显示面板之间及所述显示面板与所述第二偏振膜之间的至少一个位置设置有 $1/4$ 波长相位差膜。

18. 权利要求 1~8 中任一项所述的光学显示装置,其中,所述显示面板为有机 EL 显示面板或反射型液晶显示面板,并且在所述第一偏振膜与所述显示面板之间设置有相位差膜。

19. 权利要求 18 中所述的光学显示装置,其中,所述相位差膜为具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的双轴相位差膜,所述 n_x 及 n_y 分别为面内 x 轴方向及 y 轴方向的折射率,所述 n_z 为厚度方向的折射率。

20. 权利要求 18 中所述的光学显示装置,其中,所述相位差膜为 $1/4$ 波长相位差膜。

21. 权利要求 3 所述的光学显示装置,其中,所述第一偏振膜是通过将涂布形成在酯类热塑性树脂材料的基体材料上的聚乙烯醇类树脂层与所述热塑性树脂基体材料一起进行所述两阶段拉伸工序的拉伸而形成的,所述透明树脂材料的保护层由与所述聚乙烯醇类树脂层一起被拉伸的所述热塑性树脂基体材料构成。

22. 权利要求 21 所述的光学显示装置,其中,所述酯类热塑性树脂材料为非晶性 PET。

23. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,所述透明树脂材料的保护层由纤维素类材料或丙烯酸类树脂材料形成。

24. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,所述第二偏振膜是通过将涂布形成在酯类热塑性树脂材料的基体材料上的聚乙烯醇类树脂层与所述热塑性树脂基体材料一起进行由气体氛围中的辅助拉伸和硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序的拉伸而形成的,所述透明树脂材料的保护层由与所述聚乙烯醇类树脂层一起被拉伸的所述热塑性树脂基体材料形成。

25. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,所述透明树脂材料的保护层包含图案相位差层。

26. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,所述液晶显示面板为 IPS 型液晶显示面板,在所述第一偏振膜与所述显示面板之间及所述第二偏振膜与所述显示面板之间的至少一个位置设置有光学透明的粘合剂层及相位差膜。

27. 权利要求 26 所述的光学显示装置,其中,所述相位差膜为具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差膜,所述 n_x 及 n_y 分别为面内 x 轴方向及 y 轴方向的折射率,所述 n_z 为厚度方向的折射率。

28. 权利要求 26 所述的光学显示装置,其中,所述相位差膜为具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差膜、和具有 $n_x > n_y > n_z$ 关系的相位差膜的两层结构,所述 n_x 及 n_y 分别为面内 x 轴方向及 y 轴方向的折射率,所述 n_z 为厚度方向的折射率。

29. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板,设置在所述第一偏振膜与所述显示面板之间的相位差膜、及设置在所述第二偏振膜与所述显示面板之间的相位差膜是具有 $n_x > n_y > n_z$ 关系的相位差膜,所述 n_x 及 n_y 分别为面内 x 轴方向及 y 轴方向的折射率,所述 n_z 为厚度方向的折射率。

30. 权利要求 10 所述的光学显示装置,其中,所述透射型液晶显示面板为 TN 型液晶显

示面板,设置在所述各个偏振膜与所述显示面板之间的相位差膜为倾斜取向相位差膜,所述倾斜取向相位差膜用于在 TN 液晶打开状态下的视场角补偿。

31. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,所述显示面板为反射型液晶显示面板,在所述第一偏振膜与所述显示面板之间设置有用以使来自所述第一偏振膜的偏振光成为圆偏振光的相位差膜。

32. 权利要求 9 所述的光学显示装置,其中,在所述第一偏振膜与所述显示面板之间及所述显示面板与所述第二偏振膜之间的至少一个位置设置有具有防止内部反射和视场角补偿中的至少一个功能的相位差膜。

33. 权利要求 32 所述的光学显示装置,其中,在所述第一偏振膜与所述显示面板之间及所述显示面板与所述第二偏振膜之间的至少一个位置,在所述显示面板上设置有光学透明的粘合层。

34. 权利要求 1 所述的光学显示装置,其中,在所述显示面板的观看侧设置有具有触摸检测功能的触摸面板叠层体。

35. 权利要求 34 所述的光学显示装置,其中,所述触摸面板叠层体是容量型触摸面板,其具有隔着电介质层设置有图案化的一对透明电极的结构。

36. 权利要求 35 所述的光学显示装置,其中,所述触摸面板叠层体设置在观看侧的最外侧的构件与所述第一偏振膜之间。

37. 权利要求 35 所述的光学显示装置,其中,所述触摸面板叠层体设置在所述第一偏振膜与所述显示面板之间。

38. 权利要求 34 所述的光学显示装置,其中,所述触摸面板叠层体为电阻膜型触摸面板,该电阻膜型触摸面板具有透明电极与对向电极相对设置的结构,且它们之间隔着空气间隙,并且,所述触摸面板叠层体设置在观看侧的最外侧的构件与所述第一偏振膜之间或所述第一偏振膜与所述显示面板之间。

具有偏振膜的光学显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有偏振膜的光学显示装置。特别是,本发明涉及具有厚度为 $10\ \mu\text{m}$ 以下的偏振膜的光学显示装置,所述偏振膜由聚乙烯醇类树脂形成,且所述聚乙烯醇类树脂中,二色性物质发生了取向。

背景技术

[0002] 已知有通过对制成膜状的聚乙烯醇类树脂(以下称为“PVA 类树脂”)的单层体实施染色处理及拉伸处理,来制造由 PVA 类树脂层构成的偏振膜的方法,所述 PVA 类树脂层中,PVA 类树脂的分子沿拉伸方向取向,且该 PVA 类树脂内以取向状态吸附有二色性物质。利用所述使用 PVA 类树脂单层膜的传统方法得到的偏振膜的厚度约为 $15\sim 35\ \mu\text{m}$ 。根据该方法,可获得具有单体透射率 42%以上、偏振度 99.95%以上的光学特性的偏振膜,并且利用该方法制造的偏振膜目前已被应用于电视、及其它光学显示装置中。

[0003] 但由于 PVA 类树脂为亲水性、具有高吸湿性,因此,使用 PVA 类树脂制造的偏振膜对于温度、湿度的变化敏感,其容易因周围的环境变化而发生伸缩,因而存在容易产生裂缝的倾向。另外,因使用中的环境变化而引起的伸缩会导致应力作用于与该偏振膜相接合的邻接部件,进而导致该邻接部件发生翘曲等变形。

[0004] 因此,为了抑制偏振膜的伸缩、减轻温度及湿度的影响,通常使用在偏振膜的两面贴合有作为保护膜的 $40\sim 80\ \mu\text{m}$ 的 TAC(三乙酸纤维素类)膜的叠层体作为电视用偏振膜。但即使采取这样的构成,在使用由单层体形成的偏振膜的情况下,由于偏振膜的薄膜化有限,因此不能忽略伸缩力,难以完全抑制伸缩的影响,包含偏振膜的光学膜叠层体将不可避免地发生一定程度的伸缩。包含这类偏振膜的光学膜叠层体产生伸缩时,由其伸缩引起的应力会导致邻接部件发生翘曲等变形。该变形即使微小,也会成为导致液晶显示装置发生显示不均的原因。因此,为了减少该显示不均的发生,必须从设计上加以考虑,慎重选择用于包含偏振膜的光学膜叠层体的部件的材料。另外,由于偏振膜的收缩应力会成为导致光学膜叠层体从液晶显示面板上剥离等的原因,因此,为了将该光学膜叠层体接合在液晶显示面板上,要求使用具有高粘接力的粘合剂。但是,使用这样的高粘接力的粘合剂时,存在的问题是:如果在随后的检查中发现在贴合于液晶显示面板上的光学膜叠层体的偏振膜上存在光学缺陷,则很难进行重新加工,即,很难进行将该光学膜叠层体从液晶显示面板剥离、再在该液晶显示面板上贴合其它光学膜叠层体的操作。这是在使用制成膜状的 PVA 类树脂的单层体、通过传统方法得到偏振膜时存在的技术问题。

[0005] 因上述问题的存在,要求开发一种能够替代使用薄膜化未达到充分程度的传统 PVA 类树脂单层体来制造偏振膜的方法的偏振膜的制造方法。而对于使用制成膜状的 PVA 类树脂的单层体的传统方法而言,事实上是无法制造出厚度为 $10\ \mu\text{m}$ 以下的偏振膜的。其理由在于,在利用膜状 PVA 类树脂单层体制造偏振膜时,如果 PVA 类树脂单层体的厚度过薄,则由于在染色工序和/或拉伸工序中,PVA 类树脂层存在发生溶解和/或断裂的隐患,因此无法形成厚度均匀的偏振膜。

[0006] 针对这一问题,已提出了下述制造方法:通过在热塑性树脂基体材料上涂布形成 PVA 类树脂层,并将形成于该树脂基体材料上的 PVA 类树脂层与树脂基体材料一起进行拉伸,再进行染色处理,由此来制造与利用传统方法得到的偏振膜相比非常薄的偏振膜。与利用 PVA 类树脂的单层体制造偏振膜的方法相比,使用该热塑性树脂基体材料的偏振膜的制造方法能够制造出更为均匀的偏振膜,在这方面受到关注。

[0007] 例如,日本专利第 4279944 号公报(专利文献 1)中公开了如下的偏振片制造方法:通过涂敷法在热塑性树脂膜的一面形成厚度为 $6\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 的聚乙烯醇类树脂层,然后,拉伸至 2~5 倍,使该聚乙烯醇类树脂层成为透明被膜元件层,由此形成由热塑性树脂膜层和透明被膜元件层这两层构成的复合膜,接着,通过粘接剂在所述由两层构成的复合膜的透明被膜元件层侧贴合光学透明树脂膜层,然后将热塑性树脂膜层剥离除去,再对透明被膜元件层进行染色、固定,从而得到偏光元件层。利用该方法得到的偏振片是由光学透明树脂膜层与偏光元件层形成的 2 层结构,根据专利文献 1 的记载,偏光元件的厚度为 2~ $4\mu\text{m}$ 。

[0008] 在该专利文献 1 记载的方法中,通过在加热下进行单向拉伸来实施其拉伸,且其拉伸倍率如上所述,被限制在 2 倍以上且 5 倍以下的范围。在专利文献 1 记载的方法中,作为拉伸倍率被限制在 5 倍以下的理由,在专利文献 1 中给出了如下的说明:进行拉伸倍率超过 5 倍的高倍率拉伸时,稳定生产将变得极端困难。作为拉伸时的周围温度,具体如下:使用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物作为热塑性树脂膜的情况下,周围温度为 55°C ;使用未拉伸的聚丙烯作为热塑性树脂膜的情况下,周围温度为 60°C ;使用未拉伸的尼龙作为热塑性树脂膜的情况下,周围温度为 70°C 。该专利文献 1 记载的方法中,采用了高温气体氛围中的单向拉伸的方法,如专利文献 1 中所述,其拉伸倍率被限制为 5 倍以下,因此,通过该方法得到的 2~ $4\mu\text{m}$ 的极薄偏振膜无法满足应用于例如液晶电视这样的光学显示装置的偏振膜所要求的光学特性。

[0009] 通过在热塑性树脂基体材料上涂敷形成 PVA 类树脂层、并对该 PVA 类树脂层连同基体材料一起进行拉伸来形成偏振膜的方法还记载于日本特开 2001-343521 号公报(专利文献 2)及日本特开 2003-43257 号公报(专利文献 3)中。在这些专利文献记载的方法中,基体材料为非晶性聚酯树脂的情况下,在 $70^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 的温度下对由热塑性树脂基体材料和涂布在该基体材料上的 PVA 类树脂层构成的叠层体进行单向拉伸。接着,通过对经拉伸而取向的 PVA 类树脂层进行染色,使二色性物质吸附于该 PVA 类树脂层。根据专利文献 2 的记载,该单向拉伸既可以是纵向单向拉伸也可以是横向单向拉伸;而专利文献 3 中记载的方法是,进行横向单向拉伸,并在该横向单向拉伸过程中或拉伸后,使与拉伸方向垂直的方向上的长度收缩特定量。另外,就拉伸倍率而言,专利文献 2 及 3 中均通常为 4~8 倍左右。而作为所得偏振膜的厚度,则记载为 $1 \sim 1.6\mu\text{m}$ 。

[0010] 上述专利文献 2 及 3 中,均记载了拉伸倍率通常为 4~8 倍,但所采用的拉伸方法是高温气体氛围中的拉伸法,而为了能够利用这样的方法进行稳定的拉伸,如专利文献 1 中记载的那样,其拉伸倍率以 5 倍为限。专利文献 2 及 3 中均未记载用来通过高温气体氛围中的拉伸法实现超过 5 倍的拉伸倍率的特别的方法。事实上,参考上述专利文献 2 及 3 中记载的实施例后发现,专利文献 2 中仅记载了 5 倍的拉伸倍率、专利文献 3 中仅记载了 4.5 倍的拉伸倍率。本发明人等进行了专利文献 2 及 3 中记载的方法的追加试验,结果确认,利用

其中记载的方法无法实现拉伸倍率超过 5 倍的拉伸。因此,应该作如下理解:专利文献 2 及 3 的有关拉伸倍率的记载中,仅公开了 5 倍以下的拉伸倍率。对于该专利文献 2 及 3 而言,也如专利文献 1 中记载的那样,所得偏振膜的光学特性无法满足应用于例如液晶电视这样的光学显示装置的偏振膜所要求的光学特性。

[0011] 美国专利第 4659523 号说明书(专利文献 4)中公开了一种偏振膜的制造方法,该方法包括:对涂敷形成于聚酯膜上的 PVA 类树脂层连同该聚酯膜一起进行单向拉伸。该专利文献 4 记载的方法的目的在于,使作为 PVA 类树脂层的基体材料的聚酯膜具有能够与偏振膜共同使用的光学特性,其意图并非在于制造包含薄型且具有优异光学特性的 PVA 类树脂层的偏振膜。即,专利文献 4 中记载的方法的目的不过是要改善与作为偏振膜的 PVA 类树脂层共同被拉伸的聚酯树脂膜的光学特性。具有同样目的的起偏镜用材料的制造方法也记载于日本特公平 8-12296 号公报(专利文献 5)中。现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1:日本专利 4279944 号公报

[0014] 专利文献 2:日本特开 2001-343521 号公报

[0015] 专利文献 3:日本特开 2003-43257 号公报

[0016] 专利文献 4:美国专利第 4659523 号说明书

[0017] 专利文献 5:日本特公平 8-12296 号公报

[0018] 专利文献 6:日本特开 2002-258269 号公报

[0019] 专利文献 7:日本特开 2004-078143 号公报

[0020] 专利文献 8:日本特开 2007-171892 号公报

[0021] 专利文献 9:日本特开 2004-338379 号公报

[0022] 专利文献 10:日本特开 2005-248173 号公报

[0023] 专利文献 11:日本特开 2011-2759 号公报

[0024] 非专利文献

[0025] 非专利文献 1:“EKISHO”Vol. 14、No. 4、2010、pp219 ~ 232,“Xpol 及其在 3D-TV 中的应用(Xpol とその 3D-TV への応用)”,松广宪治

[0026] 非专利文献 2:FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT(No. 46-2001)、pp51 ~ 55,“富士フイルム WV film ワイドビュー SA の開発”森裕行等

[0027] 非专利文献 3:SID Digest of Tech. Papers、2000、pp902 ~ 905,“Improvement of Transmitted Light Efficiency in SH-LCDs Using Quarter-Wave Retardation Films”、Y. Iwamoto 等

[0028] 非专利文献 4:H. W. Siesler, Adv. Polym. Sci., 65, 1 (1984)

发明内容

[0029] 发明要解决的问题

[0030] 如专利文献 1 ~ 5 中所记载,在热塑性树脂基体材料上涂敷形成 PVA 类树脂层、然后将该 PVA 类树脂层与热塑性树脂基体材料一起进行拉伸来制造偏振膜的方法是已知的方法。但至今为止,尚无法实现能够在满足主要作为液晶电视用显示装置所要求的对比度 1000 : 1 以上、最大亮度 500cd/m² 以上的光学特性的显示装置中使用的高功能偏振膜。

[0031] 因此,本发明的目的在于提供一种光学显示装置,其具有与传统偏振膜相比非常薄、且具备必要的光学特性的偏振膜。

[0032] 解决问题的方法

[0033] 本发明人等通过利用由气体氛围中的辅助拉伸和硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序对非晶性酯类热塑性树脂基体材料和涂布形成于该基体材料上的 PVA 类树脂层一体地实施拉伸,并利用二色性色素对该 PVA 类树脂层实施染色处理,成功获得了现有技术中不存在的偏振膜,该偏振膜的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下、且利用单体透射率 T 及偏振度 P 表征的光学特性能够满足用于光学显示装置的偏振膜所要求的特性,从而完成了本发明。作为例如液晶电视这样的光学显示装置中使用的偏振膜所要求的光学特性,本发明人等将其设定为:在将单体透射率设为 T 、将偏振度设为 P 时,满足下式表示的条件,

[0034] $P > -(10^{0.929T-42.4}-1) \times 100$ (其中, $T < 42.3$)、

[0035] $P \geq 99.9$ (其中, $T \geq 42.3$)。

[0036] 本发明提供的光学显示装置中,使用了下述偏振膜:其厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下,且由单体透射率 T 及偏振度 P 表征的光学特性满足上述条件。具有这样的光学特性的偏振膜可通过上述由气体氛围中的辅助拉伸和硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序和染色来制造。

[0037] 在本发明中,所述“气体氛围中的拉伸”是指,未浸渍在水中或水溶液中,而是在气体氛围中进行的拉伸;所述“辅助拉伸”是指,在进行第 2 阶段的拉伸之前进行的“前阶段的拉伸”。

[0038] 具体而言,具有本发明基本构成的光学显示装置的特征在于,在第一偏振膜的一个面上隔着光学透明的粘合剂层与显示面板的一个面接合,该第一偏振膜的另一面与透明树脂材料的保护层接合,所述第一偏振膜由其中的二色性物质发生了取向的聚乙烯醇类树脂通过拉伸而形成,其厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下,且由单体透射率 T 及偏振度 P 表征的光学特性满足下式表示的条件,

[0039] $P > -(10^{0.929T-42.4}-1) \times 100$ (其中, $T < 42.3$)、

[0040] $P \geq 99.9$ (其中, $T \geq 42.3$)。

[0041] 在上述构成中,光学显示装置可具有设置于保护层外侧的窗。另外,可以在所述保护层与第一偏振膜之间及第一偏振膜与显示面板之间的至少一位置配置扩散层。在第一偏振膜和保护层之间可以设置使所述第一偏振膜与所述保护层之间的粘接变容易的易粘接层。还可以在保护层上形成防静电层。保护层可以由 $1/4$ 波长相位差膜形成。

[0042] 在本发明的一个实施方式中,显示面板以液晶显示面板的形式形成,在该显示面板的另一面上隔着光学透明的粘合剂层接合第二偏振膜,所述第二偏振膜具有与所述第一偏振膜相同的构成。在该情况下,显示面板可以以透射型液晶显示面板的形式构成,在该结构中,所述第二偏振膜侧可用作背光侧。另外,显示面板可以以反射型液晶显示面板的形式构成,在该情况下,在第二偏振膜的外侧设置将透过了液晶显示面板的至少部分反射的反射镜。该反射镜可以以使透过了液晶显示面板的光的至少一部分透过的半反射镜的形式构成,在该结构中,夹着该半反射镜在液晶显示装置的相反侧设置背光灯。并且,可以在第二偏振膜的与显示面板相反一侧的面上设置第二保护层。还可以在所述第二偏振膜与第二保护层之间设置用于使该第二偏振膜和第二保护层之间的粘接变容易的易粘接层。在该第二

保护层上可以形成防静电层。还可以在第二偏振膜与显示面板之间及显示面板与第二偏振膜之间的至少一个位置配置 $1/4$ 波长相位差膜。

[0043] 在本发明的其它实施方式中,显示面板以有机 EL 显示面板或反射型液晶显示面板的形式构成。在该结构中,在第一偏振膜与显示面板之间设置相位差膜。在该情况下,所述相位差膜可以为具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的双轴性相位差膜,其中 n_x 和 n_y 分别为面内 x 轴方向和 y 轴方向的折射率、 n_z 为厚度方向的折射率。该相位差膜也可以为 $1/4$ 波长相位差膜。

[0044] 在本发明的其它实施方式中,第一偏振膜是通过对涂布形成在酯类热塑性树脂材料的基体材料上的聚乙烯醇类树脂层与所述热塑性树脂基体材料一起进行上述的两阶段拉伸工序中的拉伸而形成的,该透明树脂材料的保护层由与所述聚乙烯醇类树脂层一同被拉伸的所述热塑性树脂基体材料构成。此时,作为酯类热塑性树脂材料,可以使用非晶性 PET。

[0045] 此外,在本发明的一个实施方式中,透明树脂材料的保护层由纤维素类材料或丙烯酸类树脂材料构成。

[0046] 具有第二偏振膜的本发明的实施方式中,所述第二偏振膜可以是通过涂布形成在酯类热塑性树脂材料的基体材料上的聚乙烯醇类树脂层与所述热塑性树脂基体材料一起进行两阶段拉伸工序中的拉伸而形成的,透明树脂材料的保护层可以由与该聚乙烯醇类树脂层一同被拉伸的所述热塑性树脂基体材料构成。该透明树脂材料的保护层可以是包含三维电视用显示装置中所使用的图案相位差层的保护层。作为所述图案相位差层的实例,有例如由松广宪治在“EKISHO”Vol. 14、No. 4、2010、pp219 ~ 232 中发表的“Xpol 及其在 3D-TV 中的应用”(非专利文献 1)中记载的偏光式(Pattern Retarder)。

[0047] 在使用透射型液晶显示面板的实施方式中,所述透射型液晶显示面板可以以 IPS 型液晶显示面板的形式构成,在该结构中,在第一偏振膜与显示面板之间及第二偏振膜与显示面板之间的至少一个位置设置光学透明的粘合剂层及相位差膜。在该情况下,相位差膜可以为具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差膜,其中 n_x 和 n_y 分别为面内 x 轴方向和 y 轴方向的折射率、 n_z 为厚度方向的折射率。另外,相位差膜也可以为具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差膜与具有 $n_x > n_y > n_z$ 关系的相位差膜形成的 2 层结构,其中 n_x 和 n_y 分别为面内 x 轴方向和 y 轴方向的折射率、 n_z 为厚度方向的折射率。

[0048] 在使用透射型液晶显示面板的实施方式中,所述透射型液晶显示面板可为 VA 型液晶显示面板,在该结构中,在第一偏振膜与显示面板之间设置的相位差膜及第二偏振膜与显示面板之间设置的相位差膜具有 $n_x > n_y > n_z$ 的关系,其中 n_x 和 n_y 分别为面内 x 轴方向和 y 轴方向的折射率、 n_z 为厚度方向的折射率。

[0049] 在使用透射型液晶显示面板的实施方式中,所述透射型液晶显示面板可为 TN 型液晶显示面板,在该结构中,在各偏振膜与显示面板之间设置的相位差膜可以为用于在 TN 液晶打开的状态下进行视场角补偿的倾斜取向相位差膜。作为在这样的用途中使用的倾斜取向相位差膜,包括例如由森裕行等在 FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT(No. 46-2001)、pp51 ~ 55 中发表的“富士フイルム WV film ワイドビュー SA の開発”(非专利文献 2)中记载的相位差膜。

[0050] 在本发明的光学显示装置的其它实施方式中,由反射型液晶显示面板构成光学显

示面板,并且可以在第一偏振膜与显示面板之间设置用于将来自所述第一偏振膜的偏振光转化为圆偏振光的相位差膜。

[0051] 本发明的光学显示装置的再一实施方式中,由透射型液晶显示面板构成光学显示面板,并且可以在第一偏振膜与显示面板之间及显示面板与第二偏振膜之间的至少一个位置设置用于进行防止内部反射及视场角补偿中的至少一种功能的相位差膜。在该结构中,可以在第一偏振膜与显示面板之间及显示面板与第二偏振膜之间的至少一个位置的显示面板上设置光学透明的粘合剂层。

[0052] 在本发明的光学显示装置中,可以在显示面板的观看侧设置具有触摸检测功能的触摸面板叠层体。在该结构中,触摸面板叠层体可以为隔着电介质层设置有经过了图案化的一对透明电极的结构的容量型触摸面板。

[0053] 在该情况下,触摸面板叠层体优选设置在观看侧的最外侧的构件与偏振膜之间。触摸面板叠层体可以设置在偏振膜与显示面板之间。另外,触摸面板叠层体可以为电阻膜型触摸面板,其具有经过了图案化的透明电极与对向电极相对设置的结构,且它们之间隔着空气间隙,在该结构中,触摸面板叠层体设置在观看侧的最外侧构件与偏振膜之间或第一偏振膜与显示面板之间。

[0054] 发明的效果

[0055] 按照本发明,可以使用与现有的偏振膜相比大幅薄膜化的偏振膜,并且能够获得具有所需要的光学特性的光学显示装置。即,可以使用具有所需要的光学特性的偏振膜来获得光学显示装置,所述偏振膜的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下,且该偏振膜由其中二色性物质发生了取向的聚乙烯醇类树脂构成。

[0056] 如上所述,在记载了现有技术的文献中并未发现下述事例:对使用热塑性树脂基体材料、且包含形成于该基体材料上的 PVA 类树脂层的叠层体进行单向拉伸,并使拉伸倍率达到 5 倍以上。

[0057] 以下,结合附图对本发明中使用的偏振膜的制造方法的代表例以及本发明的光学显示装置的实施方式进行详细说明。

附图说明

[0058] 图 1 是示出相对于 PVA 层的厚度(或偏振膜厚)的树脂基体材料的适当厚度的图表。

[0059] 图 2 为厚 $3\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 的偏振膜的偏光性能的比较图。

[0060] 图 3 是示出单体透射率 P 与偏振度 T 之间关系的图表。

[0061] 图 4 是示出光学显示装置中使用的偏振膜所要求的光学性能的范围的图表。

[0062] 图 5 是基于二色性比来表示偏振膜 1 ~ 7 的偏光性能的理论值的图。

[0063] 图 6 是比较表,用以比较由染色浴的碘浓度不同而引起的 PVA 类树脂层的溶解的有无。

[0064] 图 7 是示出染色浴的碘浓度和由 PVA 类树脂层形成的偏振膜的偏光性能之间的关系图表。

[0065] 图 8 是示出本发明的实施例的偏振膜的偏光性能的图表。

[0066] 图 9 是用来制造光学膜叠层体的不包括不溶化处理的制造工序的简图。

- [0067] 图 10 是用来制造光学膜叠层体的包括不溶化处理的制造工序的简图。
- [0068] 图 11a 是示出本发明的各种实施方式的光学显示装置的剖视图；
- [0069] 图 11b 是示出本发明的各种实施方式的光学显示装置的剖视图；
- [0070] 图 11c 是示出本发明的各种实施方式的光学显示装置的剖视图；
- [0071] 图 11d 是示出本发明的各种实施方式的光学显示装置的剖视图；
- [0072] 图 11e 是示出本发明的各种实施方式的光学显示装置的剖视图；
- [0073] 图 11f 是示出本发明的各种实施方式的光学显示装置的剖视图。
- [0074] 图 12a 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的例的剖视图；
- [0075] 图 12b 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0076] 图 12c 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0077] 图 12d 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0078] 图 12e 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0079] 图 12f 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0080] 图 12g 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0081] 图 12h 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0082] 图 12i 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图；
- [0083] 图 12j 是示出本发明其它实施方式的光学显示装置的实例的剖视图。
- [0084] 图 13 是对比显示出由本发明的几个实施例得到的偏振膜的偏光性能的图表。
- [0085] 图 14 是对比显示出由本发明的几个实施例得到的偏振膜的偏光性能的图表。
- [0086] 图 15 是示出由本发明的实施例得到的偏振膜的偏光性能的图表。
- [0087] 图 16 是示出由本发明的其它实施例得到的偏振膜的偏光性能的图表。
- [0088] 图 17 是示出由本发明的另外一些实施例得到的偏振膜的偏光性能的图表。
- [0089] 图 18 是示出结晶性 PET、非晶性 PET 及 PVA 类树脂的各自的拉伸温度与可拉伸倍率之间的相对关系的图表。
- [0090] 图 19 是示出结晶性 PET 及非晶性 PET 伴随温度在 T_g 和熔点 T_m 之间变化而产生的结晶化速度的变化的图表。
- [0091] 图 20 是示出非晶性 PET 及 PVA 在高温气体氛围中的拉伸倍率与总拉伸倍率之间关系的图表。
- [0092] 图 21 是示出结晶性 PET、非晶性 PET 及 PVA 类树脂在高温气体氛围中的拉伸温度与总的可拉伸倍率之间的相对关系的图表。
- [0093] 图 22 是示出作为热塑性树脂基体材料使用的 PET 的取向性和结晶度相对于总拉伸倍率的关系的图表。
- [0094] 图 23 是示出进行了 1.8 倍的气体氛围中的辅助拉伸时的辅助拉伸温度与经过辅助拉伸处理后的 PET 的取向函数之间的关系的图表。
- [0095] 图 24 是示出 PVA 的结晶度与 PVA 的取向函数之间的相对关系的图表。
- [0096] 图 25 是使用热塑性树脂基体材料制造偏振膜的制造工序的简图。
- [0097] 图 26 是示出不包含在本发明中的例示的偏振膜的偏振性能的图表；
- [0098] 图 27 是本发明的实施例中制造的偏振膜、或包含偏振膜的光学膜叠层体的制造条件的一览表。

[0099] 图 28 是本发明的实施例中制造的偏振膜、或包含偏振膜的光学膜叠层体的制造条件的一览表。

[0100] 图 29 是本发明的实施例与参考例 1 ~ 3 的取向函数值的比较表。

[0101] 符号说明

[0102] 1 非晶性基体材料

[0103] 2PVA 类树脂层

[0104] 3 偏振膜

[0105] 4 光学功能膜

[0106] 5 第 2 光学功能膜

[0107] 7 包含 PVA 类树脂层的叠层体

[0108] 8 拉伸叠层体

[0109] 8' 拉伸叠层体的卷

[0110] 8'' 经过不溶化的拉伸叠层体

[0111] 9 着色叠层体

[0112] 9' 经过交联的着色叠层体

[0113] 10 光学膜叠层体

[0114] 11 光学功能膜叠层体

[0115] 20 叠层体制作装置

[0116] 21 涂敷机构

[0117] 22 干燥机构

[0118] 23 表面改性处理装置

[0119] 30 气体氛围中的辅助拉伸处理装置

[0120] 31 拉伸机构

[0121] 32 卷绕装置

[0122] 33 烘箱

[0123] 40 染色装置

[0124] 41 染色液

[0125] 42 染色浴

[0126] 43 连续抽出装置

[0127] 50 硼酸水溶液中处理装置

[0128] 51 硼酸水溶液

[0129] 52 硼酸浴

[0130] 53 拉伸机构

[0131] 60 不溶化处理装置

[0132] 61 硼酸不溶化水溶液

[0133] 70 交联处理装置

[0134] 71 硼酸交联水溶液

[0135] 80 洗涤装置

[0136] 81 洗涤液

- [0137] 90 干燥装置
- [0138] 91 卷绕装置
- [0139] 100 贴合 / 转印装置
- [0140] 101 连续抽出 / 贴合装置
- [0141] 102 卷绕 / 转印装置
- [0142] (A) 叠层体制作工序
- [0143] (B) 气体氛围中的辅助拉伸工序
- [0144] (C) 染色工序
- [0145] (D) 硼酸水溶液中拉伸工序
- [0146] (E) 第 1 不溶化工序
- [0147] (F) 包含第 2 不溶化的交联工序
- [0148] (G) 洗涤工序
- [0149] (H) 干燥工序
- [0150] (I) 贴合 / 转印工序

具体实施方式

[0151] [偏振膜的相关技术背景]

[0152] 作为偏振膜的背景技术,针对由本发明中使用的热塑性树脂基体材料的材料特性和偏振膜的偏光性能表征的光学特性进行说明。

[0153] 首先,针对适用于本发明的热塑性树脂的一般的材料特性进行概述。

[0154] 热塑性树脂可大致分为:高分子处于有序排列的结晶状态的树脂,和高分子不具有有序排列、或仅有极少一部分具有有序排列的无定形或非晶状态的树脂。将前者称为结晶状态、后者称为无定形或非晶状态。相应地,将具有不处于结晶状态、但能够根据条件变化而形成结晶状态的性质的热塑性树脂称为结晶性树脂,将不具有上述性质的热塑性树脂称为非晶性树脂。另一方面,无论是结晶性树脂还是非晶性树脂,将不处于结晶状态的树脂或未达到结晶状态的树脂称为无定形或非晶质树脂。这里,将所谓无定形或非晶质的技术用语与代表不会形成结晶状态的性质的所谓非晶性的技术用语区别使用。

[0155] 作为结晶性树脂,包括例如:包括聚乙烯(PE)及聚丙烯(PP)在内的烯烃类树脂、和包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)及聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)在内的酯类树脂。结晶性树脂的特征之一是具有下述性质:通常,高分子会因加热和/或拉伸取向而发生排列,从而促进结晶化。树脂的物性因结晶化程度不同而发生各种变化。另一方面,即使对于例如聚丙烯(PP)及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)这样的结晶性树脂,也可以通过阻碍由加热处理、拉伸取向引起的高分子取向来抑制结晶化。将结晶化受到抑制的这些聚丙烯(PP)及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)分别称为非晶性聚丙烯及非晶性聚对苯二甲酸乙二醇酯,并将它们分别统称为非晶性烯烃类树脂及非晶性酯类树脂。

[0156] 例如,对于聚丙烯(PP)的情况而言,通过使其成为不具有有规立构性的无规立体结构,可制成结晶化受到抑制的非晶性聚丙烯(PP)。此外,对于例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)的情况,通过使用间苯二甲酸、1,4-环己烷二甲醇这样的改性基团作为聚合单体进行共聚,即,通过使用阻碍聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)的结晶化的分子进行共聚,可制

成结晶化受到抑制的非晶性聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)。

[0157] 以下,针对可应用于大型液晶显示元件的偏振膜的光学特性进行概述。

[0158] 所述偏振膜的光学特性,事实上是指用偏振度 P 和单体透射率 T 表征的偏光性能。偏振膜的偏振度 P 与单体透射率 T 之间通常处于折衷 (trade off) 关系。这两个光学特性值可利用 T - P 曲线表示。在 T - P 曲线中,经作图而得到的线越位于单体透射率高的方向、且偏振度也高的方向,则偏振膜的偏光性能越优异。

[0159] 这里,参考示出 T - P 曲线的图 3,其中的理想光学特性为 $T = 50\%$ 、 $P = 100\%$ 的情况。由图 3 可知,存在 T 值越低则 P 值越易提高、 T 值越高则 P 值越难提高的倾向。此外,参考示出偏振膜的偏光性能中透射率 T 与偏振度 P 的关系的图 4,将图 4 中作为位于线 1 及线 2 上部区域而确定的范围内的偏振膜的单体透射率 T 及偏振度 P 作为满足光学显示装置所必需的“要求性能”,使用该偏振膜的显示装置的对比度为 1000 : 1 以上、最大亮度为 $500\text{cd}/\text{m}^2$ 以上。该要求性能无论在目前还是将来都被认为是作为大型显示元件等的偏振膜性能所要求的光学特性的性能。单体透射率 T 的理想值为 $T = 50\%$,但在光透过偏振膜时,在偏振膜与空气的界面处会发生部分光反射的现象。考虑到该反射现象的情况下,由于单体透射率 T 仅减少与反射相当的量,因此实际上能达到的 T 值的最大值为 $45 \sim 46\%$ 左右。

[0160] 另外,偏振度 P 可转换为偏振膜的对比度 (CR)。例如 99.95% 的偏振度 P 相当于偏振膜的对比度为 2000 : 1。将该偏振膜用于液晶电视用液晶显示面板的两侧时,显示装置的对比度为 1050 : 1。这里,显示装置的对比度低于偏振膜的对比度的原因在于,在显示面板内部会发生消偏振。消偏振是由下述原因引起的:透过背光侧的偏振膜而照射进来的光在透过元件内部时,会因滤色器中的颜料、液晶分子层、TFT (薄膜晶体管) 的存在而发生光的散射和 / 或反射,导致部分光的偏振状态发生变化。偏振膜及显示面板的对比度中任一者越大时,液晶电视的反差越优异,越容易观看。

[0161] 另外,偏振膜的对比度定义为平行透射率 T_p 除以垂直透射率 T_c 而得到的值。与此相对,可以将显示装置的对比度定义为最大亮度除以最小亮度而得到的值。所述最小亮度,是呈全黑显示时的亮度。对于假定为通常的视听环境的液晶电视的情况,以 $0.5\text{cd}/\text{m}^2$ 以下的最小亮度为要求标准。超过该值,则色彩再现性降低。所述最大亮度,是呈全白显示时的亮度。对于假定为通常的视听环境的液晶电视的情况,使用最大亮度在 $450 \sim 550\text{cd}/\text{m}^2$ 范围内的显示装置。低于该值,则由于显示变暗,液晶电视的视觉辨认性下降。

[0162] 使用大型显示元件的液晶电视用显示装置所要求的性能如下:对比度为 1000 : 1 以上、最大亮度为 $500\text{cd}/\text{m}^2$ 以上。这被认为是显示装置的“要求性能”。图 4 的线 1 ($T < 42.3\%$) 及线 2 ($T \geq 42.3\%$) 表示偏振膜偏振性能的临界值,其是为达到该显示装置的要求性能所必须的值。该线是基于图 5 所示的背光侧与观看侧的偏振膜的组合、通过下述模拟而求出的。

[0163] 液晶电视用显示装置的对比度和最大亮度可基于光源 (背光) 的光量、设置于背光侧和观看侧的 2 个偏振膜的透射率、液晶显示面板的透射率、背光侧和观看侧的 2 个偏振膜的偏振度、液晶显示面板的消偏振率而计算出。通过使用常规液晶电视的光源的光量 ($10,000\text{cd}/\text{m}^2$)、液晶显示面板的透射率 (13%)、及消偏振率 (0.085%) 的基础数值,将若干个偏光性能不同的偏振膜组合,并针对每个组合算出液晶电视用显示装置的对比度和最大亮度,可导出满足要求性能的图 4 的线 1 及线 2。即,使用未达到线 1 及线 2 的偏振膜时,

显示装置显示出 1000 : 1 以下的对比度、500cd/m² 以下的最大亮度。计算中使用的算式如下所示。

[0164] 式 (1) 是用来求算显示装置的对比度的式子, 式 (2) 是用来求算显示装置的最大亮度的式子。式 (3) 是用来求算偏振膜的二色性比的式子。

[0165] 式 (1) : $CRD = L_{max}/L_{min}$

[0166] 式 (2) : $L_{max} = (LB \times T_p - (LB/2 \times k_{1B} \times DP/100)/2 \times (k_{1F} - k_{2F})) \times T_{cell}/100$

[0167] 式 (3) :

[0168] $DR = A_{k2}/A_{k1} = \log(k2)/\log(k1) = \log(T_s/100 \times (1-P/100)/T_{PVA}) / \log(T_s/100 \times (1+P/100)/T_{PVA})$

[0169] 其中,

[0170] $L_{min} = (LB \times T_c + (LB/2 \times k_{1B} \times DP/100)/2 \times (k_{1F} - k_{2F})) \times T_{cell}/100$

[0171] $T_p = (k_{1B} \times k_{1F} + k_{2B} \times k_{2F})/2 \times T_{PVA}$

[0172] $T_c = (k_{1B} \times k_{2F} + k_{2B} \times k_{1F})/2 \times T_{PVA}$

[0173] $k_1 = T_s/100 \times (1+P/100)/T_{PVA}$

[0174] $k_2 = T_s/100 \times (1-P/100)/T_{PVA}$

[0175] CRD : 显示装置的对比度

[0176] L_{max} : 显示装置的最大亮度

[0177] L_{min} : 显示装置的最小亮度

[0178] DR : 偏振膜的二色性比

[0179] T_s : 偏振膜的单体透射率

[0180] P : 偏振膜的偏振度

[0181] k₁ : 第 1 主透射率

[0182] k₂ : 第 2 主透射率

[0183] k_{1F} : 观看侧偏振膜的 k₁

[0184] k_{2F} : 观看侧偏振膜的 k₂

[0185] k_{1B} : 背光侧偏振膜的 k₁

[0186] k_{2B} : 背光侧偏振膜的 k₂

[0187] A_{k1} : 偏振膜的透过轴方向的吸光度

[0188] A_{k2} : 偏振膜的吸收轴方向的吸光度

[0189] LB : 光源的光量 (10000cd/m²)

[0190] T_c : 偏振膜的垂直透射率 (观看侧偏振片与背光侧偏振片的组合)

[0191] T_p : 偏振膜的平行透射率 (观看侧偏振片与背光侧偏振片的组合)

[0192] T_{cell} : 元件的透射率 (13%)

[0193] DP : 元件的消偏振率 (0.085%)

[0194] T_{PVA} : 未吸附碘的 PVA 膜的透射率 (0.92)。

[0195] 图 4 的线 1 (T < 42.3%) 可由位于图 5 中显示为偏振膜 3 的直线上的偏振膜的偏光性能导出。在图 5 的偏振膜 3 所属的偏振膜中, 偏光性能以坐标 (T、P) = (42.1%、99.95%) 表示的点 D (空心圆) 的偏振膜 D 在用于液晶电视用显示装置的背光侧和观看侧这两侧时, 能够达到要求性能。

[0196] 然而,即使是同属于偏振膜 3 的偏振膜,将位于单体透射率低(更暗)的区域的 3 个偏振膜 A($T = 40.6\%$ 、 $P = 99.998\%$)、B($T = 41.1\%$ 、 $P = 99.994\%$)、或 C($T = 41.6\%$ 、 $P = 99.98\%$) 用于背光侧和观看侧这两侧时,也并非均能达到要求性能。使用偏振膜 A、B 或 C 作为背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜的情况下,为了达到要求性能,例如,作为另一侧的偏振膜,须使用属于偏振膜 4 的偏振膜 E、属于偏振膜 5 的偏振膜 F、或属于偏振膜 7 的偏振膜 G 这样的与偏振膜 3 相比单体透射率高、且偏振度至少在 99.9% 以上的偏光性能优异的偏振膜。

[0197] 图 5 所示的偏振膜 1 ~ 7 的偏光性能可基于式 (3) 算出。通过使用式 (3),可由作为偏振膜的偏光性能的指标的二色性比 (DR) 求出单体透射率 T 和偏振度 P 。所述二色性比,是指偏振膜的吸收轴方向的吸光度除以透过轴方向的吸光度而得到的值。该数值越高,则代表偏光性能越优异。例如,经计算,偏振膜 3 是具有二色性比约为 94 的偏光性能的偏振膜。低于该值的偏振膜无法达到要求性能。

[0198] 此外,作为背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜,使用偏光性能比偏振膜 3 差的例如属于偏振膜 1 的偏振膜 H(41.0%、99.95%) 或属于偏振膜 2 的偏振膜 J(42.0%、99.9%) 的情况下,由式 (1)、(2) 可知,为了达到要求性能,例如,作为另一侧的偏光膜,必须使用属于偏振膜 6 的偏振膜 I(43.2%、99.95%) 或属于偏振膜 7 的偏振膜 K(42.0%、99.998%) 这样的与偏振膜 3 相比偏光性能更为优异的偏振膜。

[0199] 为了达到液晶电视用显示装置的要求性能,背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜的偏光性能至少比偏振膜 3 优异。图 4 的线 1($T < 42.3\%$) 示出其下限值。另一方面,图 4 的线 2($T \geq 42.3\%$) 示出偏振度 P 的下限值。使用偏振度 P 为 99.9% 以下的偏振膜作为背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜的情况下,作为另一侧的偏光膜,无论使用偏光性能多优异的偏振膜,也无法达到要求性能。

[0200] 作为结论,要达到使用大型显示元件的液晶电视用显示装置所要求的偏光性能的情况下,应满足下述期望的条件:背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜是偏光性能至少在超过线 1($T < 42.3\%$) 及线 2($T \geq 42.3\%$) 所示界限的区域的偏振膜,具体而言,是具有优于偏振膜 3 的偏光性能、且偏振度为 99.9% 以上的偏振膜。

[0201] [偏振膜的制造的相关实施例]

[0202] 作为用于本发明的光学显示装置的实施例,示出实施例 1 ~ 18。这些实施例中制造偏振膜的制造条件如图 27 及图 28 所示。另外,作为用于对比的实例,还作成了参考例及比较例。图 29 是针对在经过第 1 阶段的气体氛围中的高温拉伸后由实施例 1 ~ 18 及参考例 1 ~ 3 得到的各个拉伸叠层体,分别示出其 PET 树脂基体材料的取向函数值的表。

[0203] [实施例 1]

[0204] 作为非晶性酯类热塑性树脂基体材料,制作了共聚有 6mol% 间苯二甲酸的间苯二甲酸共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯(以下称为“非晶性 PET”)的连续带状基体材料。非晶性 PET 的玻璃化转变温度为 75℃。通过下述方法制作了连续带状的由非晶性 PET 基体材料和聚乙烯醇(以下称为“PVA”)层构成的叠层体。另需说明的是,PVA 的玻璃化转变温度为 80℃。

[0205] 准备了厚 200 μm 的非晶性 PET 基体材料、和将聚合度 1000 以上、皂化度 99% 以上的 PVA 粉末溶解于水中而得到的 4 ~ 5 重量%浓度的 PVA 水溶液。接着,在上述厚 200 μm

的非晶性 PET 基体材料上涂布 PVA 水溶液,在 50 ~ 60℃ 的温度下干燥,在非晶性 PET 基体材料上成膜了厚 7 μm 的 PVA 层。以下,将其称为“在非晶性 PET 基体材料上成膜有 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体”或“包含 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体”、或简称为“叠层体”。

[0206] 使包含 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体经过包括气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的两阶段拉伸工序的下述工序,制造了 3 μm 厚的偏振膜。经过第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸工序,将包含 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体与非晶性 PET 基体材料一体地进行拉伸,形成了包含 5 μm 厚 PVA 层的拉伸叠层体。以下称其为“拉伸叠层体”。具体而言,拉伸叠层体通过下述方法得到:将包含 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体设置于拉伸装置上,该拉伸装置配备在设定于 130℃ 拉伸温度环境中的烘箱中,对该叠层体的自由端进行单向拉伸,使得拉伸倍率达到 1.8 倍。通过该拉伸处理,拉伸叠层体内的 PVA 层转变为 PVA 分子发生了取向的 5 μm 厚的 PVA 层。

[0207] 接着,通过染色工序,形成了在 PVA 分子发生了取向的 5 μm 厚的 PVA 层吸附有碘的着色叠层体。以下称其为“着色叠层体”。具体而言,着色叠层体通过下述方法得到:将拉伸叠层体在液温 30℃ 的含碘及碘化钾的染色液中浸渍任意时间,使得最终生成的构成偏振膜的 PVA 层的单体透射率达到 40 ~ 44%,由此,使碘吸附于拉伸叠层体中含有的 PVA 层。在本工序中,染色液以水为溶剂,并使碘浓度在 0.12 ~ 0.30 重量% 的范围内、碘化钾浓度在 0.7 ~ 2.1 重量% 的范围内。碘和碘化钾的浓度比为 1 : 7。

[0208] 另需说明的是,为了将碘溶解于水中,须存在碘化钾。更具体而言,通过将拉伸叠层体在碘浓度 0.30 重量%、碘化钾浓度 2.1 重量% 的染色液中浸渍 60 秒钟,制成在 PVA 分子发生了取向的 5 μm 厚的 PVA 层吸附有碘的着色叠层体。在实施例 1 中,通过改变拉伸叠层体在碘浓度 0.30 重量%、碘化钾浓度 2.1 重量% 的染色液中的浸渍时间来调整碘吸附量,使得最终生成的偏振膜的单体透射率达到 40 ~ 44%,从而形成了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体。

[0209] 接着,通过第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸工序,进一步对着色叠层体连同非晶性 PET 基体材料一起一体地进行拉伸,制成包含 3 μm 厚的构成偏振膜的 PVA 层的光学膜叠层体。以下称其为“光学膜叠层体”。具体而言,光学膜叠层体通过下述方法得到:将着色叠层体设置于拉伸装置上,该拉伸装置配备在设定于包含硼酸和碘化钾的液温范围为 60 ~ 85℃ 的硼酸水溶液中的处理装置中,对该着色叠层体的自由端进行单向拉伸,使得拉伸倍率达到 3.3 倍。更具体而言,硼酸水溶液的液温为 65℃。此外,相对于水 100 重量份,使硼酸含量为 4 重量份、碘化钾含量为 5 重量份。

[0210] 在本工序中,首先将碘吸附量经过调整的着色叠层体在硼酸水溶液中浸渍 5 ~ 10 秒钟。然后,使该着色叠层体直接在设置于处理装置中的拉伸装置、即周速不同的多组辊间通过,对其自由端单向拉伸 30 ~ 90 秒钟,使得拉伸倍率达到 3.3 倍。通过该拉伸处理,着色叠层体中含有的 PVA 层转变为吸附的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次(高次)取向的 3 μm 厚的 PVA 层。该 PVA 层构成光学膜叠层体的偏振膜。

[0211] 如上所述,实施例 1 如下所述地制成光学膜叠层体:首先,通过对在非晶性 PET 基体材料上成膜有 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体进行拉伸温度 130℃ 的气体氛围中的辅助拉伸,来形成拉伸叠层体,然后,通过对拉伸叠层体进行染色而制成着色叠层体,然后再通过对着色叠层体进行拉伸温度 65 度的硼酸水溶液中拉伸、并使总拉伸倍率达到 5.94 倍,从而制成

与非晶性 PET 基体材料一体地经过了拉伸的包含 $3\mu\text{m}$ 厚 PVA 层的光学膜叠层体。通过上述的两阶段拉伸,可使在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 层的 PVA 分子发生高级次取向,生成包含构成偏振膜的 $3\mu\text{m}$ 厚 PVA 层的光学膜叠层体,且所述 PVA 层中通过染色而吸附的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次取向。

[0212] 虽不是光学膜叠层体制造中的必要工序,但也进行了下述洗涤工序:将光学膜叠层体从硼酸水溶液中取出,利用碘化钾水溶液对在非晶性 PET 基体材料上成膜的 $3\mu\text{m}$ 厚 PVA 层的表面所附着的硼酸进行洗涤。然后,通过利用 60°C 暖风的干燥工序对经过洗涤后的光学膜叠层体进行了干燥。洗涤工序是用以消除硼酸析出等外观不良的工序。

[0213] 接着,通过贴合和/或转印工序,一边将粘接剂涂布于在非晶性 PET 基体材料上成膜的 $3\mu\text{m}$ 厚 PVA 层的表面,一边贴合 $80\mu\text{m}$ 厚的 TAC(三乙酸纤维素类)膜,然后再将非晶性 PET 基体材料剥离,从而将 $3\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层转印于 $80\mu\text{m}$ 厚的 TAC(三乙酸纤维素类)膜上。

[0214] [实施例 2]

[0215] 实施例 2 与实施例 1 的情况相同,首先,制成在非晶性 PET 基体材料上成膜有 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的叠层体,然后,通过对包含 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的叠层体进行气体氛围中的辅助拉伸来制成拉伸倍率达到 1.8 倍的拉伸叠层体,然后,通过将拉伸叠层体浸渍于液温 30°C 的含碘及碘化钾的染色液,以制成包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体。实施例 2 包含与实施例 1 不同的下述交联工序。该交联工序为下述工序:通过将着色叠层体在 40°C 的硼酸交联水溶液中浸渍 60 秒钟,对吸附有碘的 PVA 层的 PVA 分子之间实施交联处理。在本工序的硼酸交联水溶液中,相对于水 100 重量份,使硼酸含量为 3 重量份、碘化钾含量为 3 重量份。

[0216] 实施例 2 的交联工序谋求至少 3 个技术效果。第 1 效果是:使着色叠层体中所含的经过薄膜化的 PVA 层在后续工序的硼酸水溶液中拉伸中不发生溶解的不溶化效果。第 2 效果是:使对 PVA 层着色的碘不发生溶出的着色稳定化效果。第 3 效果是:通过使 PVA 层的分子之间发生交联来生成结点的结点生成效果。

[0217] 接着,实施例 2 中,通过将经过交联的着色叠层体浸渍于温度比实施例 1 的拉伸温度 65°C 高的 75°C 的硼酸水溶液拉伸浴中,进行与实施例 1 的情况相同的拉伸,并使拉伸倍率达到 3.3 倍,从而制成了光学膜叠层体。另外,实施例 2 的洗涤工序、干燥工序、贴合和/或转印工序均与实施例 1 的情况相同。

[0218] 需要说明的是,为了使硼酸水溶液中拉伸工序之前的交联工序所谋求的技术效果变得更为显著,而将实施例 1 的未交联的着色叠层体浸渍于拉伸温度 $70\sim 75^{\circ}\text{C}$ 的硼酸水溶液拉伸浴时,着色叠层体中所含的 PVA 层在硼酸水溶液拉伸浴中发生了溶解,未能实施拉伸。

[0219] [实施例 3]

[0220] 实施例 3 与实施例 1 的情况相同,首先,制成在非晶性 PET 基体材料上成膜有 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的叠层体,然后,通过对包含 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的叠层体进行气体氛围中的辅助拉伸来制成拉伸倍率达到 1.8 倍的拉伸叠层体。实施例 3 包含与实施例 1 不同的下述不溶化工序。该不溶化工序为下述工序:通过将拉伸叠层体在液温 30°C 的硼酸不溶化水溶液中浸渍 30 秒钟,对拉伸叠层体中所含的 PVA 分子发生了取向的 PVA 层进行不溶化。在本工序

的硼酸不溶化水溶液中,相对于水 100 重量份,使硼酸含量为 3 重量份。实施例 3 的不溶化工序所谋求的技术效果是:使拉伸叠层体中所含的 PVA 层至少在后续工序的染色工序中不发生溶解的不溶化效果。

[0221] 接着,实施例 3 与实施例 1 的情况同样地,通过将经过不溶化的拉伸叠层体浸渍于液温 30℃的含碘及碘化钾的染色液中,制成了包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体。然后,通过将制成的着色叠层体浸渍于与实施例 1 的拉伸温度相同的 65℃的硼酸水溶液拉伸浴中,进行与实施例 1 的情况相同的拉伸,并使拉伸倍率达到 3.3 倍,从而制成了光学膜叠层体。另外,实施例 3 的洗涤工序、干燥工序、贴合和 / 或转印工序均与实施例 1 的情况相同。

[0222] 需要说明的是,为了使染色工序之前的不溶化工序所谋求的技术效果变得更为显著,实施了下述方法:首先,通过对实施例 1 的未经不溶化的拉伸叠层体进行染色而制成着色叠层体,再将制成的着色叠层体浸渍于拉伸温度 70 ~ 75℃的硼酸水溶液拉伸浴中,此时,着色叠层体中所含的 PVA 层如实施例 2 所示地,在硼酸水溶液拉伸浴中发生了溶解,未能实施拉伸。

[0223] 接着,实施了下述方法:以水为溶剂,代替实施例 1 中碘浓度为 0.30 重量%的染色液,将实施例 1 的未经不溶化的拉伸叠层体浸渍于碘浓度为 0.12 ~ 0.25 重量%、其它条件保持不变的染色液中,此时,拉伸叠层体中所含的 PVA 层在染色浴中发生了溶解,未能进行染色。但在使用实施例 3 的经过不溶化的拉伸叠层体的情况下,即使染色液的碘浓度为 0.12 ~ 0.25 重量%,PVA 层也不溶解,能够进行对 PVA 层的染色。

[0224] 在染色液的碘浓度为 0.12 ~ 0.25 重量%时也能够进行对 PVA 层的染色的实施例 3 中,通过使拉伸叠层体在染色液中的浸渍时间恒定、并在实施例 1 所示的一定范围内改变染色液的碘浓度及碘化钾浓度,来调整碘吸附量,使最终生成的偏振膜的单体透射率为 40 ~ 44%,从而制作了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体。

[0225] [实施例 4]

[0226] 实施例 4 通过在实施例 1 的制造工序中加入了实施例 3 的不溶化工序和实施例 2 的交联工序的制造工序,来制作光学膜叠层体。首先,制成在非晶性 PET 基体材料上成膜有 7 μ m 厚的 PVA 层的叠层体,然后,通过气体氛围中的辅助拉伸,对包含 7 μ m 厚的 PVA 层的叠层体的自由端进行单向拉伸、并使拉伸倍率达到 1.8 倍,制作了拉伸叠层体。实施例 4 中,与实施例 3 的情况同样地,通过对制成的拉伸叠层体进行在液温 30℃的硼酸不溶化水溶液中浸渍 30 秒钟的不溶化工序,对拉伸叠层体中所含的 PVA 分子发生了取向的 PVA 层进行不溶化。与实施例 3 的情况同样地,实施例 4 中还通过进一步将包含经过不溶化的 PVA 层的拉伸叠层体浸渍于液温 30℃的含碘及碘化钾的染色液中,来制成包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体。

[0227] 实施例 4 中,通过与实施例 2 的情况同样地进行将制成的着色叠层体在 40℃的硼酸交联水溶液中浸渍 60 秒钟的交联工序,来使吸附有碘的 PVA 层的 PVA 分子之间发生交联。接着,在实施例 4 中,通过将经过交联的着色叠层体在拉伸温度比实施例 1 的拉伸温度 65℃高的 75℃的硼酸水溶液拉伸浴中浸渍 5 ~ 10 秒钟,进行与实施例 2 的情况相同的自由端单向拉伸、并使拉伸倍率达到 3.3 倍,从而制作了光学膜叠层体。另外,实施例 4 的洗涤工序、干燥工序、贴合和 / 或转印工序均与实施例 1 ~ 3 的情况相同。

[0228] 另外,与实施例 3 的情况相同,实施例 4 的染色液的碘浓度即使为 0.12 ~ 0.25 重

量%，PVA 层也不发生溶解。实施例 4 中，通过使拉伸叠层体在染色液中的浸渍时间恒定、并在实施例 1 所示的一定范围内改变染色液的碘浓度及碘化钾浓度，来调整碘吸附量，使得最终生成的偏振膜的单体透射率为 40 ~ 44%，从而制作了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体。

[0229] 如上所述，实施例 4 如下所述地制成光学膜叠层体：首先，制成在非晶性 PET 基体材料上成膜有 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体，然后，通过气体氛围中的辅助拉伸，对包含 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体的自由端进行单向拉伸、并使拉伸倍率达到 1.8 倍，制成了拉伸叠层体。通过将制成的拉伸叠层体在液温 30℃ 的硼酸不溶化水溶液中浸渍 30 秒钟，对拉伸叠层体中所含的 PVA 层进行了不溶化。通过将包含经过不溶化的 PVA 层的拉伸叠层体浸渍于液温 30℃ 的含碘及碘化钾的染色液中，制成了在经过不溶化的 PVA 层吸附有碘的着色叠层体。通过将包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体在 40℃ 的硼酸交联水溶液中浸渍 60 秒钟，使吸附有碘的 PVA 层的 PVA 分子之间发生交联。将包含经过交联的 PVA 层的着色叠层体在含有硼酸和碘化钾的液温 75℃ 的硼酸水溶液拉伸浴中浸渍 5 ~ 10 秒钟，然后，通过硼酸水溶液中拉伸对其自由端进行单向拉伸、并使拉伸倍率达到 3.3 倍，从而制作了光学膜叠层体。

[0230] 由此，实施例 4 中，通过进行由气体氛围中的高温拉伸及硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸、和由在浸渍于染色浴中之前进行的不溶化和在硼酸水溶液中拉伸之前进行的交联构成的前处理，可使在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 层的 PVA 分子发生高级次取向，稳定地制成包含构成偏振膜的 3 μm 厚 PVA 层的光学膜叠层体，且所述 PVA 层中通过染色而切实地吸附于 PVA 分子的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次取向。

[0231] [实施例 5]

[0232] 除了下述区别点之外，实施例 5 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 层的厚度。实施例 4 中，利用了 7 μm 厚的 PVA 层，而在最终的光学膜叠层体中所含的 PVA 层为 3 μm 厚。与此相对，实施例 5 中，利用了 12 μm 厚的 PVA 层，而在最终的光学膜叠层体中所含的 PVA 层为 5 μm 厚。

[0233] [实施例 6]

[0234] 除了下述区别点之外，实施例 6 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于用于非晶性 PET 基体材料的聚合单体。实施例 4 中，使用的是使间苯二甲酸与 PET 共聚而得到的非晶性 PET 基体材料。与此相对，实施例 6 中，使用的是使作为改性基团的 1,4- 环己烷二甲醇与 PET 共聚而得到的非晶性 PET 基体材料。

[0235] [实施例 7]

[0236] 除了下述区别点之外，实施例 7 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于，分别改变气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率，使得总拉伸倍率达到 6 倍或接近 6 倍的值。实施例 4 中，使气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率分别为 1.8 倍及 3.3 倍。与此相对，实施例 7 中，使气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率分别为 1.2 倍及 4.9 倍。需要说明的是，实施例 4 的总拉伸倍率为 5.94 倍。与此相对，实施例 7 的总拉伸倍率为 5.88 倍。这是由于在硼酸水溶液中拉伸中，无法使拉伸倍率达到 4.9 倍以上。

[0237] [实施例 8]

[0238] 除了下述区别点之外,实施例 8 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,分别改变气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率,使得总拉伸倍率达到 6 倍。实施例 8 中,使气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率分别为 1.5 倍及 4.0 倍。

[0239] [实施例 9]

[0240] 除了下述区别点之外,实施例 9 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,分别改变气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率,使得总拉伸倍率达到 6 倍。实施例 9 中,使气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率分别为 2.5 倍及 2.4 倍。

[0241] [实施例 10]

[0242] 除了下述区别点之外,实施例 10 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,实施例 4 中将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度设定为 130℃,与此相对,实施例 10 中将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度设定为 95℃。

[0243] [实施例 11]

[0244] 除了下述区别点之外,实施例 11 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,实施例 4 中将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度设定为 130℃,与此相对,实施例 11 中将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度设定为 110℃。

[0245] [实施例 12]

[0246] 除了下述区别点之外,实施例 12 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,实施例 4 中将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度设定为 130℃,与此相对,实施例 12 中将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度设定为 150℃。

[0247] [实施例 13]

[0248] 除了下述区别点之外,实施例 13 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸倍率变更为 1.8 倍、将硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率变更为 2.8 倍。由此,相对于实施例 4 中约 6 倍(准确而言为 5.94 倍)的总拉伸倍率,实施例 13 中的总拉伸倍率约为 5 倍(准确而言为 5.04 倍)。

[0249] [实施例 14]

[0250] 除了下述区别点之外,实施例 14 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸倍率变更为 1.8 倍、将硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率变更为 3.1 倍。由此,相对于实施例 4 中约 6 倍(准确而言为 5.94 倍)的总拉伸倍率,实施例 14 中的总拉伸倍率约为 5.5 倍(准确而言为 5.58 倍)。

[0251] [实施例 15]

[0252] 除了下述区别点之外,实施例 15 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸倍率变更为 1.8 倍、将硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率变更为 3.6 倍。由此,相对于实施例 4 中约 6 倍(准确而言为 5.94 倍)的总拉伸倍率,实施例 15 中的总拉伸倍率约为 6.5 倍(准确而言为 6.48 倍)。

[0253] [实施例 16]

[0254] 除了下述区别点之外,实施例 16 在与实施例 4 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于气体氛围中的辅助拉伸的拉伸方法。实施例 4 中,通过气体氛围中的

辅助拉伸,对其自由端进行单向拉伸使得拉伸倍率达到 1.8 倍。与此相对,实施例 16 中,通过气体氛围中的辅助拉伸进行固定端单向拉伸使得拉伸倍率达到 1.8 倍。

[0255] [实施例 17]

[0256] 除了下述区别点之外,实施例 17 在与实施例 16 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,气体氛围中的辅助拉伸的拉伸倍率为 1.8 倍,且将硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率变更为 3.9 倍。由此,相对于实施例 16 中约 6 倍(准确而言为 5.94 倍)的总拉伸倍率,实施例 17 中的总拉伸倍率约为 7 倍(准确而言为 7.02 倍)。

[0257] [实施例 18]

[0258] 除了下述区别点之外,实施例 18 在与实施例 16 相同的条件下制造了光学膜叠层体。所述区别点在于,将气体氛围中的辅助拉伸的拉伸倍率变更为 1.8 倍、将硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率变更为 4.4 倍。由此,相对于实施例 16 中约 6 倍(准确而言为 5.94 倍)的总拉伸倍率,实施例 18 中的总拉伸倍率约为 8 倍(准确而言为 7.92 倍)。

[0259] [比较例 1]

[0260] 比较例 1 在与实施例 4 相同的条件下,在 200 μm 厚的非晶性 PET 基体材料上涂布 PVA 水溶液并使其干燥,制作了非晶性 PET 基体材料成膜有 7 μm 厚 PVA 层的叠层体。接着,通过进行拉伸温度设定于 130 $^{\circ}\text{C}$ 的气体氛围中的高温拉伸,对包含 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体的自由端进行单向拉伸、并使拉伸倍率达到 4.0 倍,制成了叠层体。通过该拉伸处理,拉伸叠层体中所含的 PVA 层转变为 PVA 分子发生了取向的 3.5 μm 厚的 PVA 层。

[0261] 接着,拉伸叠层体经过染色处理,制成了在 PVA 分子发生了取向的 3.5 μm 厚的 PVA 层吸附有碘的着色叠层体。具体而言,着色叠层体通过下述方法得到:将拉伸叠层体在液温 30 $^{\circ}\text{C}$ 的含碘及碘化钾的染色液中浸渍任意时间,使得最终制成的构成偏振膜的 PVA 层的单体透射率达到 40 ~ 44%,由此,使碘吸附于拉伸叠层体中含有的 PVA 层中。由此,对 PVA 分子发生了取向的 PVA 层的碘吸附量进行了调整,制成了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体。

[0262] 接着,对着色叠层体进行交联处理。具体而言,通过将着色叠层体在液温 40 $^{\circ}\text{C}$ 的硼酸交联水溶液浸渍 60 秒钟,对着色叠层体实施交联处理,所述硼酸交联水溶液中,相对于水 100 重量份,硼酸为 3 重量份、碘化钾 3 为重量份。比较例 1 中的经过交联处理后的着色叠层体相当于实施例 4 的光学膜叠层体。因此,洗涤工序、干燥工序、贴合和 / 或转印工序均与实施例 4 的情况相同。

[0263] [比较例 2]

[0264] 比较例 2 中,在与比较例 1 相同的条件下对比较例 1 的拉伸叠层体进行拉伸,并使拉伸倍率达到 4.5 倍、5.0 倍、6.0 倍,从而制成了拉伸叠层体。比较表中示出了包括比较例 1 和比较例 2 的、在 200 μm 厚的非晶性 PET 基体材料和在该非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 层所发生的现象。由此确认,通过拉伸温度 130 $^{\circ}\text{C}$ 的气体氛围中的高温拉伸而达到的拉伸倍率以 4.0 倍为限。

[0265] [拉伸的相关技术背景]

[0266] 图 18 ~ 图 22 均是基于实验而绘制的附图。首先,就图 18 而言,图 18 是基于实验而绘制的表示结晶性 PET、非晶性 PET 及 PVA 类树脂各自的拉伸温度与可拉伸倍率的相对关系的图。

[0267] 图 18 的粗线代表非晶性 PET 的可拉伸倍率随拉伸温度的变化。非晶性 PET 的 T_g 约为 75°C ，在该温度以下无法进行拉伸。由图 18 可知，通过进行气体氛围中的高温自由端单向拉伸，可以在超过约 110°C 的温度下实现 7.0 倍以上的拉伸。另一方面，图 18 的细线代表结晶性 PET 的可拉伸倍率随拉伸温度的变化。结晶性 PET 的 T_g 约为 80°C ，在该温度以下无法进行拉伸。

[0268] 另外，就图 19 而言，该图代表伴随在聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 的 T_g 和熔点 T_m 之间发生的温度变化，结晶性 PET 和非晶性 PET 各自的结晶化速度的变化。由图 19 可知，对于在 $80^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$ 左右处于无定形状态的结晶性 PET 而言，其在 120°C 左右发生急剧结晶化。

[0269] 另外，由图 18 可知，对于结晶性 PET 而言，通过进行气体氛围中的高温自由端单向拉伸而达到的可拉伸倍率的上限为 4.5 ~ 5.5 倍。并且，其能够适用的拉伸温度是极为有限的，为约 $90^{\circ}\text{C} \sim$ 约 110°C 的温度范围。

[0270] 图 29 中以参考例 1 ~ 3 为例，示出了使用结晶性 PET 进行气体氛围中的高温自由端单向拉伸的情况。这些例子均是通过在厚 $200\ \mu\text{m}$ 的结晶性 PET 基体材料上成膜有厚 $7\ \mu\text{m}$ 的 PVA 层的叠层体进行气体氛围中的高温拉伸而制作的厚 $3.3\ \mu\text{m}$ 的偏振膜。这些例子的拉伸温度各不相同，参考例 1 的拉伸温度为 110°C 、参考例 2 的拉伸温度为 100°C 、参考例 3 的拉伸温度为 90°C 。这里，值得注意的是可拉伸倍率。参考例 1 的拉伸倍率的极限为 4.0 倍，参考例 2 及 3 的拉伸倍率的极限为 4.5 倍。由于最终会导致叠层体本身发生断裂，因此不能进行超过上述拉伸倍率极限的拉伸处理。但就该结果而言，不能否定在结晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层本身的可拉伸倍率所带来的影响。

[0271] 另外，参见图 18，该图中的虚线代表属于 PVA 类树脂的 PVA 的可拉伸倍率。PVA 类树脂的 T_g 为 $75 \sim 80^{\circ}\text{C}$ ，在该温度以下无法对由 PVA 类树脂形成的单层体进行拉伸。由图 18 可知，进行气体氛围中的高温自由端单向拉伸时，由 PVA 类树脂形成的单层体的可拉伸倍率以 5.0 倍为限。基于此，本发明人等发现了下述结论：由结晶性 PET 及 PVA 类树脂各自的拉伸温度及可拉伸倍率的关系可知，包含在结晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体，在 $90 \sim 110^{\circ}\text{C}$ 的拉伸温度范围内进行气体氛围中的高温自由端单向拉伸时的可拉伸倍率以 4.0 ~ 5.0 倍为限。

[0272] 进一步，在下述表 1 中，以比较例 1 及 2 为例，示出了通过气体氛围中的拉伸对在非晶性 PET 基体材料上涂布形成有 PVA 类树脂层的叠层体进行自由端单向拉伸的情况。非晶性 PET 基体材料不受拉伸温度的限制。比较例 1 通过对包含在 $200\ \mu\text{m}$ 厚的非晶性 PET 基体材料上成膜的 $7\ \mu\text{m}$ 厚的 PVA 类树脂层的叠层体进行拉伸温度设定于 130°C 的气体氛围中的高温自由端单向拉伸而制作了偏振膜。此时的拉伸倍率为 4.0 倍。

[0273] 参见表 1 可知，比较例 2 与比较例 1 相同，通过对包含在 $200\ \mu\text{m}$ 厚的非晶性 PET 基体材料上成膜的 $7\ \mu\text{m}$ 厚的 PVA 类树脂层的叠层体进行拉伸，并使拉伸倍率分别达到 4.5 倍、5.0 倍、6.0 倍，制作了偏振膜。在任一比较例中，均如表 1 所示地在非晶性 PET 基体材料的膜的面内产生了拉伸不均、或发生了断裂，另一方面，当拉伸倍率为 4.5 倍时，PVA 类树脂层发生断裂。由此可以确认，进行拉伸温度 130°C 的气体氛围中的高温拉伸时，PVA 类树脂层的拉伸倍率的极限为 4.0 倍。

[0274] [表 1]

[0275] 比较表

[0276]

拉伸温度 130℃	拉伸倍率	拉伸膜	
		非晶性 PET 基体材料 (间苯二甲酸共聚 PET)	PVA 类树脂层和非晶性 PET 基体材料的叠层体
比较例 1	4.0 倍	○ 不发生断裂, 能够均匀地拉伸	○ 不发生断裂, 能够均匀地拉伸
比较例 2	4.5 倍	△ 虽然未断裂, 但产生拉伸不均匀	× PVA 类树脂层和非晶性 PET 基体材料一体地断裂
	5.0 倍	△ 虽然未断裂, 但产生拉伸不均匀	未确认
	6.0 倍	× 断裂	未确认

[0277] 就参考例 1 ~ 3 而言, 虽然它们的拉伸温度不同, 但均是通过对在结晶性 PET 基体材料上成膜有 PVA 类树脂层的叠层体实施 4.0 ~ 4.5 倍的拉伸处理, 而在 PVA 分子发生取向、且经过了薄膜化的 PVA 类树脂层中吸附碘、进而制成着色叠层体的实例。具体如下: 将拉伸叠层体在液温 30℃ 的含碘及碘化钾的染色液中浸渍任意时间, 使得最终制成的构成偏振膜的 PVA 类树脂层的单体透射率达到 40 ~ 44%, 由此, 使碘吸附于拉伸叠层体中含有的 PVA 类树脂层。另外, 通过对经过薄膜化后的 PVA 类树脂层的碘吸附量进行调整, 制成了单体透射率 T 和偏振度 P 不同的各种偏振膜。

[0278] 参见图 26, 图 26 中的线 1 及线 2 是限定用于本发明的光学显示装置的偏振膜所要求的光学特性的线, 偏振度 P 和透射率 T 的关系位于这些线 1、2 上部的偏振膜满足要求的光学特性。图 26 中, 与这些线 1、2 相对比地示出了参考例 1 ~ 3 的偏振膜的光学特性。由图 26 可知, 参考例 1 ~ 3 的偏振膜均不满足要求的光学特性。其原因推测如下: 在结晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层经过气体氛围中的高温拉伸, 虽发生了一定程度的 PVA 分子取向, 但另一方面, 气体氛围中的高温拉伸会促进 PVA 分子的结晶化, 进而阻碍非晶部分的取向。

[0279] 于是, 在本发明之前, 本发明人等开发了 PCT/JP2010/001460 国际申请中公开的偏振膜及其制造方法。该发明是基于下述观点而完成的: 所述观点着眼于在 T_g 以下的拉伸温度下也能够对包含在 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体进行拉伸这样的水的增塑剂功能。本发明将通过该方法制造的偏振膜的一例作为比较例 3。通过该方法, 能够使包含在 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体的拉伸倍率达到 5.0 倍。

[0280] 随后, 本发明人等经过进一步研究而确认到, 拉伸倍率的极限为 5.0 倍的原因在于: PET 基体材料是由结晶性 PET 形成的。由于包含在 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体可以在 T_g 以下的硼酸水溶液中拉伸, 由此可以认识到, PET 基体材料是结晶性还是非晶性对于拉伸作用并不造成显著影响, 但在使用非晶性 PET 的情况下, 发现可以将叠层体拉伸至 5.5 倍的拉伸倍率。此时, 使用非晶性 PET 作为基体材料、并采用与比较例 3

所示的偏振膜的制造方法相同的方法时,拉伸倍率的极限为 5.5 倍的原因可推测为:非晶性 PET 基体材料对于拉伸倍率的限制存在影响。

[0281] 比较例 1 中制作了单体透射率 T 和偏振度 P 不同的各种偏振膜。图 26 连同参考例 1 ~ 3 一起,示出了这些偏振膜的光学特性。

[0282] 图 20 示出了本发明人等基于上述研究而得到的结果,即,表征本发明的两阶段拉伸中的气体氛围中的高温拉伸的拉伸倍率与综合拉伸倍率(以下称为“总拉伸倍率”)之间关系的图表。横轴为利用自由端单向拉伸进行拉伸温度 130℃的气体氛围中的拉伸时的拉伸倍率。纵轴的总拉伸倍率表示:将气体氛围中的高温拉伸前的长度即原长作为 1 时,经过下述包含自由端单向气体氛围中的高温拉伸的两阶段拉伸处理后,最终拉伸为原长的多少倍。例如,当利用拉伸温度 130℃的气体氛围中的高温拉伸达到的拉伸倍率为 2 倍、随后的拉伸倍率为 3 倍时,总拉伸倍率为 6 倍($2 \times 3 = 6$)。气体氛围中的高温拉伸之后的第 2 阶段的拉伸工序,是在拉伸温度 65℃的硼酸水溶液中进行的自由端单向拉伸(以下,将在浸渍于硼酸水溶液中的同时进行的拉伸处理称为“硼酸水溶液中拉伸”)。通过将这两个拉伸方法组合,可获得图 20 所示的结果。

[0283] 图 20 的实线代表非晶性 PET 的可拉伸倍率。在直接进行硼酸水溶液中拉伸而不进行气体氛围中的高温拉伸的情况下,即,当气体氛围中的高温拉伸的倍率为 1 倍时,非晶性 PET 的总拉伸倍率以 5.5 倍为限。进行超过 5.5 倍的拉伸时,会导致非晶性 PET 发生断裂。但该值相当于非晶性 PET 的最小拉伸倍率。气体氛围中的高温拉伸时的拉伸倍率越大,则非晶性 PET 的总拉伸倍率越大,可拉伸倍率超过 10 倍。

[0284] 与此相对,图 20 的虚线表示在非晶性 PET 上成膜的 PVA 类树脂层的可拉伸倍率。在直接进行硼酸水溶液中拉伸而不进行气体氛围中的高温拉伸的情况下,PVA 类树脂层的总拉伸倍率为代表最大倍率的 7 倍。但气体氛围中的高温拉伸时的拉伸倍率越大,则 PVA 类树脂层的总拉伸倍率越小,气体氛围中的高温拉伸时的拉伸倍率为 3 倍时,PVA 类树脂层的综合拉伸倍率低于 6 倍。欲使 PVA 类树脂层的综合拉伸倍率为 6 倍时,PVA 类树脂层发生断裂。由图 20 可知,无法对包含在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体进行拉伸的原因在于,随着气体氛围中的高温拉伸倍率增大,由来自非晶性 PET 基体材料的原因转变为来自 PVA 类树脂层的原因。另需说明的是,PVA 的气体氛围中的拉伸倍率到 4 倍为止,无法进行 4 倍以上的拉伸。可以将该倍率推测为相当于 PVA 的总拉伸倍率的倍率。

[0285] 这里,参见图 21。图 21 示出了结晶性 PET、非晶性 PET 及 PVA 类树脂进行气体氛围中的高温拉伸和硼酸水溶液中拉伸的两阶段拉伸时,总的可拉伸倍率与气体氛围中的高温拉伸的拉伸温度之间的关系,该图是基于由实验得到的数据而绘制的。图 18 是针对结晶性 PET、非晶性 PET 及 PVA 类树脂的图,其中,以气体氛围中的高温拉伸的拉伸温度为横轴、以气体氛围中的高温拉伸的可拉伸倍率为纵轴。图 21 与图 18 的区别在于:图 21 以进行 2 倍的气体氛围中的高温拉伸时的拉伸温度为横轴、以气体氛围中的高温拉伸和硼酸水溶液中拉伸的总的可拉伸倍率为纵轴。

[0286] 如后所述,本发明中使用的偏振膜的制造方法由气体氛围中的高温拉伸和硼酸水溶液中拉伸这两个阶段的拉伸工序组合而成。两阶段拉伸工序的组合并不是容易想到的。本发明人等经过长期而深入的研究,发现了下述的令人惊讶的结果:通过该组合,才能够使下述的 2 个技术问题同时得到解决。在通过于热塑性树脂基体材料上形成 PVA 类树脂层、

并进行拉伸及染色来制造偏振膜的尝试中,存在被认为是至今无法解决的 2 个技术问题。

[0287] 第 1 个技术问题是:对于 PVA 类树脂取向性的提高具有影响的拉伸倍率及拉伸温度,很大程度上受到用于在其上形成 PVA 类树脂的热塑性树脂基体材料的限制。

[0288] 第 2 个技术问题是:即使能够克服拉伸倍率及拉伸温度受限的问题,对于 PVA 类树脂和作为热塑性树脂基体材料使用的 PET 等而言,由于结晶性树脂的结晶化和可拉伸性是对立的物性,因此 PVA 类树脂的拉伸仍会受到 PVA 类树脂的结晶化的限制。

[0289] 第 1 个问题如下所述。如图 18 所示,使用热塑性树脂基体材料制造偏振膜时的限制,是由拉伸温度在 PVA 类树脂的 T_g (约 $75 \sim 80^\circ\text{C}$) 以上、拉伸倍率为 $4.5 \sim 5.0$ 倍这样的 PVA 类树脂的特性引起的。使用结晶性 PET 作为热塑性树脂基体材料时,拉伸温度进一步被限定为 $90 \sim 110^\circ\text{C}$ 。通过叠层体的气体氛围中的高温拉伸,使该叠层体中所含的形成于热塑性树脂基体材料上的 PVA 类树脂层发生薄膜化后,所得偏振膜仍然不可避免地受到这样的限制。

[0290] 因此,本发明人等着眼于水的增塑剂功能,提出一种可取代气体氛围中的高温拉伸的硼酸水溶液中拉伸方法。但即使通过拉伸温度为 $60 \sim 85^\circ\text{C}$ 的硼酸水溶液中拉伸,也无法避免由热塑性树脂基体材料引起的限制,即,使用结晶性 PET 时,拉伸倍率以 5.0 倍为限,使用非晶性 PET 时,拉伸倍率以 5.5 倍为限。这样,会导致 PVA 分子取向性的提高受限、经过薄膜化的偏振膜的光学特性也受到限制的结果。这是第 1 个技术问题。

[0291] 可结合图 22 对第 1 个技术问题的解决方法进行说明。图 22 由 2 个关联图构成。一个是示出用作热塑性树脂基体材料的 PET 的取向性的图,另一个是示出 PET 的结晶度的图。这两个图的横轴均代表气体氛围中的高温拉伸与硼酸水溶液中拉伸的总拉伸倍率。图 22 的虚线表示仅进行硼酸水溶液中拉伸时的总拉伸倍率。无论是结晶性还是非晶性的 PET,其结晶度均在拉伸倍率为 $4 \sim 5$ 倍时急剧升高。因此,即使是采用硼酸水溶液中拉伸的情况下,拉伸倍率也以 5 倍或 5.5 倍为限。此时,取向性达到上限,拉伸张力急剧升高。结果导致无法进行拉伸。

[0292] 与此相对,图 22 的实线代表经过下述拉伸后的结果:在拉伸温度 110°C 下进行气体氛围中的高温自由端单向拉伸、并使拉伸倍率达到 2 倍,然后,进行拉伸温度 65°C 的硼酸水溶液中拉伸。无论是结晶性还是非晶性的 PET,其结晶度均未发生急剧升高,这与仅进行硼酸水溶液中拉伸的情况不同。其结果,总的可拉伸倍率可提高至 7 倍。此时,取向性达到上限,拉伸张力急剧升高。由图 21 可知,这是采用气体氛围中的高温自由端单向拉伸作为第 1 阶段的拉伸方法的结果。相对而言,如后所述,如果采用限制在拉伸时与拉伸方向成直角的方向发生收缩的所谓固定端单向拉伸法来进行气体氛围中的高温拉伸,则总的可拉伸倍率可达到 8.5 倍。

[0293] 由图 22 中用作热塑性树脂基体材料的 PET 的取向性与结晶度之间的关系可以确认,无论是结晶性还是非晶性的 PET,通过进行利用气体氛围中的高温拉伸的辅助拉伸,均可抑制 PET 的结晶化。参照示出辅助拉伸温度与 PET 的取向性之间关系的图 23 可知,使用结晶性 PET 作为热塑性树脂基体材料时,辅助拉伸后的结晶性 PET 的取向性在 90°C 为 0.30 以上、在 100°C 为 0.20 以上、在 110°C 为 0.10 以上。而当 PET 的取向性为 0.10 以上时,在硼酸水溶液中进行第 2 阶段的拉伸时,拉伸张力升高、拉伸装置的负载增大,作为制造条件并不优选。图 23 中示出了优选使用非晶性 PET 作为热塑性树脂基体材料的结果,并进一步

暗示了下述结果：更优选取向函数在 0.10 以下的非晶性 PET，进一步优选取向函数在 0.05 以下的非晶性 PET。

[0294] 图 23 是表征 1.8 倍气体氛围中的高温拉伸中的气体氛围中的拉伸温度与用作热塑性树脂基体材料的 PET 的取向函数之间关系的实验数据。由图 23 可知，能够在硼酸水溶液中对拉伸叠层体实现高倍率拉伸的取向函数为 0.10 以下的 PET，是非晶性 PET。特别是，当取向函数为 0.05 以下时，在进行硼酸水溶液中的第 2 阶段的拉伸时，能够实现稳定且高倍率的拉伸，而不会对拉伸装置造成导致拉伸张力提高等大的负荷。这一结论也可以通过图 29 中示出的实施例 1～18 及参考例 1～3 的取向函数值而容易地理解。

[0295] 通过解决第 1 个技术问题，可以消除由 PET 基体材料引起的对于拉伸倍率的限制，使总拉伸达到高倍率化，由此可以提高 PVA 类树脂的取向性。由此，可使偏振膜的光学特性得到明显改善。但本发明人等实现的光学特性的改善并不仅限于此。这是通过解决第 2 技术问题而达成的。

[0296] 第 2 个技术问题如下所述。PVA 类树脂及作为热塑性树脂基体材料的 PET 等结晶性树脂的特征之一是：通常具有可通过加热、拉伸取向使高分子排列而促进结晶化的性质。PVA 类树脂的拉伸受到作为结晶性树脂的 PVA 类树脂的结晶化的限制。结晶化和可拉伸性是对立的物性，PVA 类树脂的结晶化的提高会妨碍 PVA 类树脂的取向性，这是一般的认识。这就是第 2 个技术问题。可结合图 24 对解决该技术问题的方法进行说明。图 24 中用实线和虚线示出了基于 2 个实验结果算出的 PVA 类树脂的结晶度与 PVA 类树脂的取向函数之间的关系。

[0297] 图 24 中的实线示出了下述试样的 PVA 类树脂的结晶度与 PVA 类树脂的取向函数之间的关系。首先，作为试样，在相同条件下制作了 6 个包含在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体。对于准备的 6 个包含 PVA 类树脂层的叠层体，分别通过气体氛围中的高温拉伸在不同的拉伸温度 80℃、95℃、110℃、130℃、150℃及 170℃下进行了拉伸，并使它们达到相同的拉伸倍率 1.8 倍，由此制作了包含 PVA 类树脂层的拉伸叠层体。对制作的各个拉伸叠层体中所含的 PVA 类树脂层的结晶度和 PVA 类树脂的取向函数进行了测定及解析。具体的测定方法及解析方法如后所述。

[0298] 图 24 中的虚线与实线的情况相同，示出了下述试样中的 PVA 类树脂的结晶度与 PVA 类树脂的取向函数之间的关系。首先，通过在相同条件下制作了 6 个包含在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体，准备了试样。对于准备的 6 个包含 PVA 类树脂层的叠层体，分别通过气体氛围中的高温拉伸、在相同的拉伸温度 130℃下进行了拉伸，并使它们分别达到不同的拉伸倍率 1.2 倍、1.5 倍、1.8 倍、2.2 倍、2.5 倍及 3.0 倍，由此制作了包含 PVA 类树脂层的拉伸叠层体。通过后述方法对制作的各个拉伸叠层体中所含的 PVA 类树脂层的结晶度和 PVA 类树脂的取向函数进行了测定及解析。

[0299] 由图 24 中的实线可知，将气体氛围中的高温拉伸的拉伸温度设定为高温的情况下，可提高拉伸叠层体中所含的 PVA 类树脂层的取向性。另外，由图 24 中的虚线可知，将气体氛围中的高温拉伸的拉伸倍率设定为高倍率的情况下，可提高拉伸叠层体中所含的 PVA 类树脂层的取向性。通过在进行第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸之前预先使 PVA 类树脂的取向性提高、即预先提高 PVA 类树脂的结晶度，结果也可以提高硼酸水溶液中拉伸后的 PVA 类树脂的取向性。此外，通过后述的实施例的 T-P 曲线，还可确认到下述结果：通过提高 PVA

类树脂的取向性,也可以提高多碘离子的取向性。

[0300] 通过预先将第 1 阶段的气体氛围中的高温拉伸的拉伸温度设定为高温、或预先将拉伸倍率设定为更高倍率,可获得下述的意想不到的结果:能够进一步提高经第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸而制作的 PVA 类树脂层的 PVA 分子的取向性。

[0301] 参见图 24 所示的 PVA 类树脂的结晶度(横轴)。在将包含 PVA 类树脂层的拉伸叠层体浸渍于水溶液中进行染色的着色工序中,为了在不发生 PVA 类树脂层的溶解等问题的情况下制作着色叠层体,优选 PVA 类树脂层的结晶度至少为 27% 以上。由此,可以在不使 PVA 类树脂层溶解的情况下对 PVA 类树脂层进行染色。另外,通过将 PVA 类树脂层的结晶度设定为 30% 以上,可使硼酸水溶液中的拉伸温度进一步提高。由此,能够实现着色叠层体的稳定拉伸,从而稳定地制作偏振膜。

[0302] 另一方面,PVA 类树脂层的结晶度达到 37% 以上时,染色性低,须增大染色浓度,这可能会导致使用材料增加、染色时间增加、生产性降低。另外,PVA 类树脂层的结晶度达到 40% 以上时,还可能导致在硼酸水溶液中的拉伸处理中发生 PVA 类树脂层断裂等状况。因此,优选设定 PVA 类树脂的结晶度为 27% 以上且 40% 以下。更优选设定为 30% 以上且 37% 以下。

[0303] 接着,参见图 24 的 PVA 类树脂层的取向函数(纵轴)。为了使用非晶性 PET 的树脂基体材料制作高功能偏振膜,优选 PVA 类树脂层的取向函数至少为 0.05 以上。另外,PVA 类树脂层的取向性达到 0.15 以上时,可降低在硼酸水溶液中对包含 PVA 类树脂层的着色叠层体进行拉伸时的拉伸倍率。由此,可实现宽幅偏振膜的制作。

[0304] 另一方面,PVA 类树脂层的取向函数达到 0.30 以上时,染色性低,须增大染色浓度,这可能会导致使用材料增加、染色时间增加、生产性降低。另外,PVA 类树脂层的取向函数达到 0.35 以上时,还可能导致在硼酸水溶液中的拉伸处理中发生 PVA 类树脂层断裂等状况。因此,优选设定 PVA 类树脂层的取向函数为 0.05 以上且 0.35 以下。更优选设定为 0.15 以上且 0.30 以下。

[0305] 第 1 个技术问题的解决方法为:预先通过第 1 阶段的气体氛围中的高温拉伸对包含在非晶性 PET 基体材料上成膜的 PVA 类树脂层的叠层体进行预备或辅助的拉伸,并通过第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸,从而使 PVA 类树脂层拉伸至高倍率而不受非晶性 PET 基体材料的拉伸倍率的限制,由此来充分提高 PVA 的取向性。

[0306] 另外,第 2 个技术问题的解决方法为:预先将第 1 阶段的气体氛围中的高温拉伸的拉伸温度预备或辅助性地设定于更高温度、或将拉伸倍率预备或辅助性地设定于更高倍率,由此带来下述意想不到的结果:进一步提高经第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸而制作的 PVA 类树脂层的 PVA 分子的取向性。在任一情况下,均可将第 1 阶段的气体氛围中的高温拉伸作为第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸的预备或辅助的气体氛围中的拉伸方法。以下,将“第 1 阶段的气体氛围中的高温拉伸”称为“气体氛围中的辅助拉伸”,以区别于第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸。

[0307] 作为通过进行“气体氛围中的辅助拉伸”来解决特别是第 2 个技术问题的机理,可推测如下。正如由图 24 可以确认的那样,气体氛围中的辅助拉伸越在高温下、或是越以高倍率进行,则气体氛围中的辅助拉伸后的 PVA 类树脂的取向性越高。其主要原因可推测为:越是高温或高倍率,就越能够在 PVA 类树脂的结晶化得到促进的同时实现拉伸,这样,可以

在局部产生交联点的同时进行拉伸。由此,可提高 PVA 类树脂的取向性。通过在进行硼酸水溶液中拉伸之前预先进行气体氛围中的辅助拉伸来提高 PVA 类树脂的取向性,在浸渍于硼酸水溶液中时,可使硼酸与 PVA 类树脂易于交联,从而在硼酸产生结点的同时实施拉伸。这样,在硼酸水溶液中拉伸后,PVA 类树脂的取向性也得到提高。综上所述,通过利用由气体氛围中的辅助拉伸和硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序进行拉伸,可获得具有下述构成的偏振膜:厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下,由单体透射率 T 及偏振度 P 表征的光学特性满足下式 $P > -(10^{0.929T-42.4}-1) \times 100$ (其中, $T < 42.3$)、 $P \geq 99.9$ (其中, $T \geq 42.3$) 所表示的条件。二色性物质可以为碘或碘与有机染料的混合物。

[0308] 最重要的是,将单体透射率设为 T 、将偏振度设为 P 时的光学特性值落在上述不等式所示范围内的偏振膜,要具有使用大型显示元件的液晶电视用显示装置所要求的性能。具体而言,能够制造出对比度为 $1000:1$ 以上、最大亮度为 $500\text{cd}/\text{m}^2$ 以上的光学显示装置。这里,将其称为“要求性能”。该偏振膜还可用于贴合在有机 EL 显示面板的观看侧的光学功能膜叠层体。

[0309] 用于液晶显示面板的情况下,设置在背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜的偏光性能必须是至少满足该光学特性的偏振膜。另外,使用偏振度 P 为 99.9% 以下的偏振膜作为背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜的情况下,作为另一侧的偏振膜,无论使用偏光性能如何优异的偏振膜,均难以达到要求性能。

[0310] 接着,参见图 1。图 1 示出了非晶性酯类热塑性树脂基体材料的厚度及 PVA 类树脂层的涂敷厚度(偏振膜厚度)是否会成为产生某种不良情况的原因进行查证的结果。图 1 中,横轴以 μm 为单位表示热塑性树脂基体材料的厚度,纵轴代表涂敷在该基体材料上的 PVA 类树脂层的厚度。纵轴中,括号内的数字表示基体材料上的 PVA 类树脂层经过拉伸、染色后,制成偏振膜时的厚度。如图 1 所示,基体材料的厚度为 PVA 类树脂层的厚度的 5 倍以下时,可能导致搬运性方面出现问题,成为产生不良情况的原因。另一方面,经过拉伸、染色后制成偏振膜时的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上时,可能导致偏振膜的断裂耐久性方面出现问题。

[0311] 作为热塑性树脂基体材料,优选非晶性酯类,作为这种热塑性树脂基体材料,可列举包括共聚有间苯二甲酸的共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯、共聚有环己烷二甲醇的共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯、或其它共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯在内的非晶性聚对苯二甲酸乙二醇酯。基体材料可以为透明树脂。

[0312] 作为用于染色聚乙烯醇类树脂的二色性物质,优选碘或碘与有机染料的混合物。

[0313] 本发明中,可以在热塑性树脂基体材料的未成膜有 PVA 类树脂层的面上,隔着粘合剂层,可自由剥离地叠层分离膜(separator)。在该情况下,可以使热塑性树脂基体材料、例如非晶性酯类热塑性树脂基体材料作为偏振膜的保护膜发挥性能,为此,树脂基体材料必须为光学透明的。

[0314] 作为本发明的另一实施方式,可以在热塑性树脂基体材料、例如非晶性酯类热塑性树脂基体材料的未成膜 PVA 类树脂层的面上贴合光学功能膜,在该光学功能膜上形成粘合剂层,然后隔着该粘合剂层可自由剥离地叠层分离膜,由此生成光学功能膜叠层体。该情况下,可以使光学功能膜为具有三维折射率各向异性的双轴性相位差膜,其中,在将面内 x 轴方向的折射率设为 n_x 、将 y 轴方向的折射率设为 n_y 、将厚度方向的折射率设为 n_z 时,这些折射率具有 $n_x > n_y > n_z$ 的关系。

[0315] 由上述图 1 可知,热塑性树脂基体材料、例如非晶性酯类热塑性树脂基体材料的厚度优选为成膜的 PVA 类树脂层的厚度的 6 倍以上,更优选为 7 倍以上。非晶性酯类热塑性树脂基体材料的厚度为 PVA 类树脂层的厚度的 6 倍以上时,不会产生下述的不良情况:在制造工序中进行搬运时的膜强度变弱、发生断裂这样的搬运性问题,在用作液晶显示器的背光侧和观看侧中任一侧的偏振膜时的偏振膜的卷边性及转印性等问题。

[0316] 作为非晶性酯类热塑性树脂基体材料,优选为取向函数设定为 0.10 以下、经过气体氛围中的高温拉伸处理的、包括共聚有间苯二甲酸的共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯、共聚有环己烷二甲醇的共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯、或其它共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯在内的非晶性聚对苯二甲酸乙二醇酯,另外,可以选择透明树脂。

[0317] 此外,实施使用热塑性树脂基体材料制造包含 PVA 类树脂的偏振膜的本发明的方法时,对 PVA 类树脂进行不溶化的不溶化方法作为重要的技术问题之一,如下所述。

[0318] 在对在热塑性树脂基体材料上成膜的 PVA 类树脂层进行拉伸时,在不使拉伸中间产物或经过拉伸后的叠层体中所含的 PVA 类树脂层溶解于染色液的情况下使碘吸附于 PVA 类树脂层中,绝不是简单的问题。在偏振膜的制造中,使碘吸附于经过薄膜化的 PVA 类树脂层是必要的工序。在常规的染色工序中,通过使用碘浓度在 0.12~0.25 重量%范围内的碘浓度不同的多个染色液、并使浸渍时间恒定,来对 PVA 类树脂层中的碘吸附量进行调整。就这样的常规染色处理而言,在制造偏振膜的情况下,由于会发生 PVA 类树脂层的溶解,因此无法进行染色。这里,所述浓度,是指相对于溶液总量的配合比例。另外,所述碘浓度,是指相对于溶液总量的碘的配合比例,不包括以例如碘化钾等碘化物的形式添加的碘的量。本说明书的后续内容中,浓度及碘浓度这样的技术用语也采用同样的含义。

[0319] 由图 6 所示的实验结果可知,该技术问题可通过使作为二色性物质的碘的浓度为 0.3 重量%或其以上来解决。具体如下:使用碘浓度不同的染色液对包含由 PVA 类树脂层形成的拉伸中间产物的叠层体进行染色,并调节其浸渍时间,由此来制作包含着色中间产物的着色叠层体,并通过进行硼酸水溶液中拉伸来制作具有各种偏光性能的各偏振膜。

[0320] 这里,参见图 7。图 7 示出了碘浓度分别调整为 0.2 重量%、0.5 重量%、1.0 重量%的偏振膜的偏光性能并不存在显著差别。另需说明的是,在包含着色中间产物的着色叠层体的制作中,为了实现稳定、均一性优异的着色,相比于加大碘浓度、仅以短暂的浸渍时间进行染色,更优选以较稀薄的浓度确保稳定的浸渍时间。

[0321] 参见图 8,其显示了下述结果:在实施本发明的方法时进行的 2 个不同的不溶化(以下称为“第 1 不溶化及第 2 不溶化”)均会对最终制造的偏振膜的光学特性造成影响。图 8 可视为是第 1 不溶化及第 2 不溶化对于经过薄膜化的 PVA 类树脂层的效果的分析结果。图 8 示出了基于满足使用大型显示元件的液晶电视用显示装置所要求的要求性能的 4 个实施例 1~4 而制造的各偏振膜的光学特性。

[0322] 实施例 1 为未经第 1 不溶化及第 2 不溶化工序而制造的偏振膜的光学特性。与此相对,实施例 2 示出了未经第 1 不溶化工序、仅进行了第 2 不溶化处理的偏振膜的光学特性;实施例 3 示出了未经第 2 不溶化工序、仅进行了第 1 不溶化处理的偏振膜的光学特性;实施例 4 示出了进行了第 1 及第 2 不溶化处理的偏振膜的光学特性。

[0323] 本发明的实施方式中,可不经第 1 不溶化及第 2 不溶化工序而制造出满足要求性能的偏振膜。但是,如图 8 所示,实施例 1 的未经不溶化处理的偏振膜的光学特性低于实施

例 2 ~ 4 中任一偏振膜的光学特性。分别将它们的光学特性值进行比较后发现,光学特性以实施例 1 < 实施例 3 < 实施例 2 < 实施例 4 的顺序依次增高。实施例 1 及实施例 2 中,均使用了碘浓度设定为 0.3 重量%、碘化钾浓度设定为 2.1 重量%的染色液。与此相对,实施例 3 及实施例 4 中使用的是碘浓度设定为 0.12 ~ 0.25 重量%、碘化钾浓度在 0.84 ~ 1.75 重量%范围内变化的多个染色液。实施例 1 与实施例 3 的组和实施例 2 与实施例 4 的组之间的显著差异在于,前者的着色中间产物未经不溶化处理,而后的着色中间产物经过了不溶化处理。实施例 4 中,不仅是着色中间产物,对于染色处理前的拉伸中间产物也实施了不溶化处理。通过第 1 不溶化及第 2 不溶化处理,可使偏振膜的光学特性得到进一步提高。

[0324] 由图 7 可知,使偏振膜的光学特性提高的机理并非在于染色液的碘浓度,而是由第 1 不溶化及第 2 不溶化处理达到的效果。可以将这一认识作为本发明的制造方法中的第 3 个技术问题及其解决方法。

[0325] 本发明的实施方式中,第 1 不溶化是用于使拉伸中间产物(或拉伸叠层体)中所含的经过薄膜化的 PVA 类树脂层不发生溶解的处理。与此相对,包括在交联工序中的第 2 不溶化包括下述着色稳定化处理和下述不溶化处理,所述着色稳定化处理使得在后续工序的液温 75℃的硼酸水溶液中拉伸的过程中,对着色中间产物(或着色叠层体)中所含的 PVA 类树脂层进行着色的碘不发生溶出;所述不溶化处理使得经过薄膜化的 PVA 类树脂层不发生溶解。

[0326] 但如果省略第 2 不溶化工序,则在液温 75℃的硼酸水溶液中拉伸的过程中,吸附于 PVA 类树脂层的碘的溶出加速,由此还会加速 PVA 类树脂层的溶解。可通过降低硼酸水溶液的液温来避免碘的溶出及 PVA 类树脂层的溶解。例如,需要在将着色中间产物(或着色叠层体)浸渍于液温低于 65℃的硼酸水溶液中的同时进行拉伸。但这样一来,会导致水的增塑剂功能得不到充分发挥,进而无法充分实现着色中间产物(或着色叠层体)中所含的 PVA 类树脂层的软化。即,由于拉伸性能降低,在硼酸水溶液中拉伸的过程中,着色中间产物(或着色叠层体)会发生断裂。当然,也无法使 PVA 类树脂层获得指定的总拉伸倍率。

[0327] 以下,结合附图对本发明中使用的偏振膜的制造方法的实例进行说明。

[0328] [制造工序的概要]

[0329] 参见图 9,图 9 是不具有不溶化工序的包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序的简图。这里,针对包含基于上述实施例 1 得到的偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造方法进行概述。

[0330] 作为非晶性酯类热塑性树脂基体材料,制作了共聚有 6mol% 间苯二甲酸的间苯二甲酸共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯(以下称其为“非晶性 PET”)的连续带状基体材料。按照下述方法制作了包含玻璃化转变温度为 75℃的连续带状非晶性 PET 基体材料 1、和玻璃化转变温度为 80℃的 PVA 层 2 的叠层体 7。

[0331] [叠层体制作工序(A)]

[0332] 首先,准备了 200 μm 厚的非晶性 PET 基体材料 1、和将聚合度 1000 以上、皂化度 99% 以上的 PVA 粉末溶解于水中而得到的 4 ~ 5 重量%浓度的 PVA 水溶液。接着,在具备涂敷机构 21、干燥机构 22 及表面改性处理装置 23 的叠层体制作装置 20 中,将 PVA 水溶液涂布在 200 μm 厚的非晶性 PET 基体材料 1 上,并在 50 ~ 60℃的温度下进行干燥,从而在非晶性 PET 基体材料 1 上成膜了 7 μm 厚的 PVA 层 2。如后所述,可适当改变该 PVA 层的厚度。

以下,将由此得到的叠层体称为“非晶性 PET 基体材料上成膜有 PVA 层的叠层体 7”、“包含 PVA 层的叠层体 7”、或简称为“叠层体 7”。

[0333] 包含 PVA 层的叠层体 7 经过包括气体氛围中的辅助拉伸及硼酸水溶液中拉伸的两阶段拉伸工序的下述工序,最终制造了 $3\mu\text{m}$ 厚的偏振膜 3。本发明中使用的是厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下的偏振膜,但可以通过适当改变在 PET 基体材料 1 上成膜的 PVA 类树脂层的厚度,来制作厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下的任意厚度的偏振膜。

[0334] [气体氛围中的辅助拉伸工序 (B)]

[0335] 通过第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸工序 (B),将包含 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2 的叠层体 7 与非晶性 PET 基体材料 1 一体地拉伸,制成了包含 $5\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2 的“拉伸叠层体 8”。具体而言,在烘箱 33 内配备有拉伸机构 31 的气体氛围中的辅助拉伸处理装置 30 中,使包含 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2 的叠层体 7 在拉伸温度环境设定于 130°C 的烘箱 33 内通过拉伸机构 31,进行自由端单向拉伸,并使拉伸倍率达到 1.8 倍,从而制作了拉伸叠层体 8。该步骤中,利用共同设置于烘箱 30 的卷绕装置 32 进行卷绕,可制造出拉伸叠层体 8 的卷 8'。

[0336] 这里,针对自由端拉伸和固定端拉伸进行概述。对于长形膜,如果沿输送方向拉伸,则膜会沿着与拉伸方向垂直的方向、即宽度方向发生收缩。自由端拉伸是指进行拉伸而不抑制该收缩的方法。另外,所述纵向单向拉伸,是仅沿纵向进行拉伸的拉伸方法。自由端单向拉伸通常与一边抑制在与拉伸方向垂直的方向上发生的收缩一边进行拉伸的固定端单向拉伸形成对比。通过该自由端单向的拉伸处理,叠层体 7 所含的 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2 转变为 PVA 分子沿拉伸方向取向的 $5\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2。

[0337] [染色工序 (C)]

[0338] 接着,通过染色工序 (C),制作了 PVA 分子发生了取向的 $5\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2 中吸附了二色性物质碘的着色叠层体 9。具体而言,如下所述地制作了着色叠层体 9:在具备染色液 41 的染色浴 42 的染色装置 40 中,通过将共同设置于染色装置 40 中的装有卷 8' 的连续抽出装置 43 连续抽出的拉伸叠层体 8 在液温 30°C 的含碘及碘化钾的染色液 41 浸渍任意时间,使得最终生成的构成偏振膜 3 的 PVA 层的单体透射率达到 $40\sim 44\%$,从而制作了拉伸叠层体 8 的发生取向的 PVA 层 2 中吸附有碘的着色叠层体 9。

[0339] 在本工序中,为了不使拉伸叠层体 8 中所含的 PVA 层 2 溶解,将染色液 41 制成了碘浓度为 0.30 重量%的水溶液。另外,对染色液 41 进行调整,使得用于将碘溶解于水中的碘化钾浓度达到 2.1 重量%。碘和碘化钾的浓度比为 1 : 7。更具体而言,通过将拉伸叠层体 8 在碘浓度 0.30 重量%、碘化钾浓度 2.1 重量%的染色液 41 中浸渍 60 秒钟,制作了 PVA 分子发生了取向的 $5\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层 2 中吸附了碘的着色叠层体 9。实施例 1 中,通过改变拉伸叠层体 8 在碘浓度 0.30 重量%、碘化钾浓度 2.1 重量%的染色液 41 中的浸渍时间,来调整碘吸附量,使得最终生成的偏振膜 3 的单体透射率达到 $40\sim 44\%$,从而制作了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体 9。

[0340] [硼酸水溶液中拉伸工序 (D)]

[0341] 通过第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸工序,进一步对包含碘发生了取向的 PVA 层 2 的着色叠层体 9 进行拉伸,从而制作了包含构成偏振膜 3 的、碘发生了取向的 $3\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的光学膜叠层体 10。具体而言,在具备硼酸水溶液 51 的硼酸浴 52 和拉伸机构 53 的硼酸水溶液中拉伸处理装置 50 中,将由染色装置 40 连续抽出的着色叠层体 9 浸渍于包含硼酸

和碘化钾且设定于液温 65℃ 的拉伸温度环境中的硼酸水溶液 51 中,然后使其在配备于硼酸水溶液中处理装置 50 中的拉伸机构 53 中通过,进行自由端单向拉伸,并使拉伸倍率达到 3.3 倍,从而制作了光学膜叠层体 10。

[0342] 更具体而言,对硼酸水溶液 51 进行调整,使得相对于水 100 重量份,包含硼酸 4 重量份、碘化钾 5 重量份。本工序中,首先将碘吸附量经过调整后的着色叠层体 9 在硼酸水溶液 51 中浸渍 5 ~ 10 秒钟。然后,直接使该着色叠层体 9 在硼酸水溶液中处理装置 50 中的拉伸机构 53、即周速不同的多组辊间通过,对其自由端进行 30 ~ 90 秒钟的单向拉伸,并使拉伸倍率达到 3.3 倍。通过该拉伸处理,着色叠层体 9 中所含的 PVA 层转变为吸附的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次取向的 3 μ m 厚的 PVA 层。该 PVA 层构成光学膜叠层体 10 的偏振膜 3。

[0343] 如上所述,在实施例 1 中,对在非晶性 PET 基体材料 1 上成膜有 7 μ m 厚的 PVA 层 2 的叠层体 7 在拉伸温度 130℃ 下进行气体氛围中的辅助拉伸,制成拉伸叠层体 8,接着,对拉伸叠层体 8 进行染色,制成着色叠层体 9,然后,在拉伸温度 65 度下对着色叠层体 9 进行硼酸水溶液中拉伸,从而制作了包含 3 μ m 厚的 PVA 层的光学膜叠层体 10,其中,所含的 PVA 层与非晶性 PET 基体材料一体地经过拉伸、且其总拉伸倍率为 5.94 倍。经过上述的两阶段拉伸,在成膜于非晶性 PET 基体材料 1 上的 PVA 层 2 中, PVA 分子发生高级次取向,从而可制作包含构成偏振膜 3 的 3 μ m 厚的 PVA 层的光学膜叠层体 10,且在所含的 PVA 层中,经染色而吸附的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次取向。优选通过随后的洗涤、干燥、转印工序,来完成光学膜叠层体 10 的制作。对于洗涤工序 (G)、干燥工序 (H) 以及转印工序 (I) 的详细情况,基于组合了不溶化处理工序的实施例 4,与制造工序一起进行说明。

[0344] [其它制造工序的概要]

[0345] 参见图 10,图 10 为具有不溶化处理工序的包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序的简图。在此,基于实施例 4 对包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造方法进行概述。如图 10 所示,可以将基于实施例 4 的制造方法设想为:在基于实施例 1 的制造工序中组合了染色工序前的第 1 不溶化工序和硼酸水溶液中拉伸工序前的包含第 2 不溶化的交联工序的制造工序。除了用于硼酸水溶液中拉伸工序的硼酸水溶液的液温不同以外,本工序中所组合的叠层体的制作工序 (A)、气体氛围中的辅助拉伸工序 (B)、染色工序 (C)、以及硼酸水溶液中拉伸工序 (D) 与基于实施例 1 的制造工序相同。因而省略对该部分的说明,仅针对染色工序前的第 1 不溶化工序和硼酸水溶液中拉伸工序前的包含第 2 不溶化的交联工序进行说明。

[0346] [第 1 不溶化工序 (E)]

[0347] 第 1 不溶化工序是染色工序 (C) 之前的不溶化工序 (E)。与实施例 1 的制造工序相同,在叠层体的制作工序 (A) 中,制作在非晶性 PET 基体材料 1 上成膜有 7 μ m 厚的 PVA 层 2 的叠层体 7,接着,在气体氛围中的辅助拉伸工序 (B) 中,对包含 7 μ m 厚的 PVA 层 2 的叠层体 7 进行气体氛围中的辅助拉伸,从而制作了包含 5 μ m 厚的 PVA 层 2 的拉伸叠层体 8。然后,在第 1 不溶化工序 (E) 中,对从装有卷 8' 的连续抽出装置 43 所连续抽出的拉伸叠层体 8 实施不溶化处理,制作了经过不溶化的拉伸叠层体 8"。当然,在该工序中经过不溶化的拉伸叠层体 8" 包含经过不溶化的 PVA 层 2。以下,将其称为“经过不溶化的拉伸叠层体 8'''”。

[0348] 具体而言,在具备硼酸不溶化水溶液 61 的不溶化处理装置 60 中,将拉伸叠层体 8 在液温 30℃的硼酸不溶化水溶液 61 中浸渍 30 秒钟。该工序中使用的硼酸不溶化水溶液 61 中,相对于水 100 重量份,含有硼酸 3 重量份(以下,称为“硼酸不溶化水溶液”)。该工序的目的在于,实施用于至少在其后即将进行的染色工序(C)中使拉伸叠层体 8 中所含的 5 μm 厚的 PVA 层不发生溶解的不溶化处理。

[0349] 经过不溶化处理后,拉伸叠层体 8 被送至染色工序(C)。在该染色工序(C)中,与实施例 1 的情况不同,准备了在 0.12 ~ 0.25 重量%范围内改变碘浓度而配制的多个染色液。使用这些染色液,将经过不溶化的拉伸叠层体 8”在染色液中浸渍恒定时间,来调整碘吸附量,并使最终生成的偏振膜的单体透射率达到 40 ~ 44%,从而制作了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体 9。即使浸渍于碘浓度 0.12 ~ 0.25 重量%的染色液中,经过不溶化的拉伸叠层体 8”中所含的 PVA 层也未发生溶解。

[0350] [包含第 2 不溶化的交联工序(F)]

[0351] 基于下述交联目的,可以认为,下述说明的交联工序(F)是包含第 2 不溶化工序的工序。交联工序用以实现下述效果:第 1,不溶化,使着色叠层体 9 中所含的 PVA 层在后续工序的硼酸水溶液中拉伸工序(D)中不发生溶解;第 2,着色稳定化,使对 PVA 层着色的碘不发生溶出的着色稳定化;第 3,结点的生成,通过使 PVA 层的分子之间发生交联来生成结点。其中,第 2 不溶化用以实现所述第 1 和第 2 个效果。

[0352] 交联工序(F)作为硼酸水溶液中拉伸工序(D)之前的工序进行。通过对在染色工序(C)中制作的着色叠层体 9 实施交联处理,来制作经过交联的着色叠层体 9’。经过交联的着色叠层体 9’包含经过交联的 PVA 层 2。具体而言,通过在收纳有包含硼酸和碘化钾的水溶液(以下称为“硼酸交联水溶液”)71 的交联处理装置 70 中,将着色叠层体 9 在 40℃的硼酸交联水溶液 71 中浸渍 60 秒钟,并使吸附有碘的 PVA 层的 PVA 分子之间发生交联,来制作经过交联的着色叠层体 9’。该工序中使用的硼酸交联水溶液中,相对于水 100 重量份,包含硼酸 3 重量份、碘化钾 3 重量份。

[0353] 通过在硼酸水溶液中拉伸工序(D)中,将经过交联的着色叠层体 9’浸渍于 75℃的硼酸水溶液中进行自由端单向拉伸、并使拉伸倍率达到 3.3 倍,来制作光学膜叠层体 10。通过该拉伸处理,着色叠层体 9’中所含的吸附有碘的 PVA 层 2 转变为吸附的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次取向的 3 μm 厚的 PVA 层 2。该 PVA 层构成光学膜叠层体 10 的偏振膜 3。

[0354] 在实施例 4 中,首先,制作在非晶性 PET 基体材料 1 成膜有 7 μm 厚的 PVA 层 2 的叠层体 7,然后,通过拉伸温度 130℃的气体氛围中的辅助拉伸,对叠层体 7 进行自由端单向拉伸、并使拉伸倍率达到 1.8 倍,从而制作了拉伸叠层体 8。通过将制作的拉伸叠层体 8 在液温 30℃的硼酸不溶化水溶液 61 中浸渍 30 秒钟,使拉伸叠层体中所含的 PVA 层不溶化。由此得到经过不溶化的拉伸叠层体 8”。通过将经过不溶化的拉伸叠层体 8”浸渍于液温 30℃的含碘及碘化钾的染色液,制成了在经过不溶化的 PVA 层中吸附有碘的着色叠层体 9。将包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体 9 在 40℃的硼酸交联水溶液 71 中浸渍 60 秒钟,使吸附有碘的 PVA 层的 PVA 分子之间发生了交联。由此得到经过交联的着色叠层体 9’。将经过交联的着色叠层体 9’在包含硼酸和碘化钾的液温 75℃的硼酸水溶液中拉伸浴 51 中浸渍 5 ~ 10 秒钟,然后,通过硼酸水溶液中拉伸,进行自由端单向拉伸、并使拉伸倍率达到 3.3 倍,从

而制作了光学膜叠层体 10。

[0355] 如上所述,实施例 4 通过由气体氛围中的高温拉伸及硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸、和由浸渍于染色浴之前的不溶化及进行硼酸水溶液中拉伸之前进行的交联构成的前处理,使成膜于非晶性 PET 基体材料 1 上的 PVA 层 2 中的 PVA 分子发生高级次取向,并通过染色使碘切实地吸附于 PVA 分子,从而可稳定地制作包含吸附的碘以多碘离子络合物形式发生了单向高级次取向的构成偏振膜的 $3\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的光学膜叠层体 10。

[0356] [洗涤工序 (G)]

[0357] 在硼酸水溶液中拉伸工序 (D) 中,对实施例 1 或 4 的着色叠层体 9 或经过交联的着色叠层体 9' 进行拉伸处理,并将其从硼酸水溶液 51 中取出。优选直接将取出的包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 保持其状态送至洗涤工序 (G)。洗涤工序 (G) 的目的在于洗去附着于偏振膜 3 的表面的不需要的残留物。也可省去洗涤工序 (G),直接将取出的包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 送入干燥工序 (H)。但如果该洗涤处理不充分,则在将光学膜叠层体 10 干燥后,硼酸可能从偏振膜 3 中析出。具体而言,将光学膜叠层体 10 送入洗涤装置 80,将其在液温 30°C 的包含碘化钾的洗涤液 81 中浸渍 1 ~ 10 秒钟,并使偏振膜 3 的 PVA 不发生溶解。洗涤液 81 中的碘化钾浓度在 0.5 ~ 10 重量%左右。

[0358] [干燥工序 (H)]

[0359] 将经过洗涤的光学膜叠层体 10 送入干燥工序 (H),并在此进行干燥。接着,利用共同设置于干燥装置 90 中的卷绕装置 91 将经过干燥的光学膜叠层体 10 卷绕成连续带状的光学膜叠层体 10,来制作包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的卷。作为干燥工序 (H),可采用任意的适宜方法,例如,可采用自然干燥、送风干燥、加热干燥。实施例 1 及实施例 4 中,均在烘箱的干燥装置 90 中,于 60°C 的暖风中干燥了 240 秒钟。

[0360] [贴合 / 转印工序 (I)]

[0361] 如上所述,本发明提供光学显示装置,其中,使用由聚乙烯醇类树脂构成的偏振膜,且所述偏振膜通过用由气体氛围中的辅助拉伸与硼酸水溶液中拉伸构成的两阶段拉伸工序进行拉伸而构成,其光学特性满足上述所期望的条件,并且所述聚乙烯醇类树脂中,二色性物质发生了取向。

[0362] 为了形成该光学显示装置,以光学膜叠层体 10 的卷的形式准备了光学膜叠层体,所述光学膜叠层体包含例如在非晶性 PET 基体材料这样的热塑性树脂基体材料上成膜的、厚 $10\mu\text{m}$ 以下的、例如通过上述实施例制造的厚 $3\mu\text{m}$ 的偏振膜 3,在贴合 / 转印工序 (I) 中,对于该卷上连续抽出的光学膜叠层体 10,可以同时进行如下所述的贴合处理和转印处理。

[0363] 制造的偏振膜 3 在经过由拉伸实现的薄膜化之后,其厚度在 $10\mu\text{m}$ 以下、通常仅处于 2 ~ $5\mu\text{m}$ 左右的状态。很难以单层体的形式对这样的薄的偏振膜 3 进行处理。因此,以下述形式对偏振膜 3 进行处理:在直接残留于成膜有该偏振膜的热塑性基体材料、例如非晶性 PET 基体材料上的状态下,以光学膜叠层体 10 的形式加以处理,或者,通过贴合 / 转印于其它光学功能膜 4 上,以光学功能膜叠层体 11 的形式加以处理。

[0364] 在图 9 及图 10 所示的贴合 / 转印工序 (I) 中,一边将连续带状的光学膜叠层体 10 中所含的偏振膜 3 和另外准备的光学功能膜 4 加以贴合,一边进行卷绕,在该卷绕工序中,一边将偏振膜 3 转印于光学功能膜 4 上,一边剥离非晶性 PET 基体材料,由此来制作光学功能膜叠层体 11。具体而言,利用贴合 / 转印装置 100 中所含的连续抽出 / 贴合装置 101,从

卷上连续抽出光学膜叠层体 10, 并利用卷绕 / 转印装置 102 将连续抽出的光学膜叠层体 10 的偏振膜 3 转印于光学功能膜 4 上, 在该过程中, 将偏振膜 3 从基体材料 1 剥离, 从而制作光学功能膜叠层体 11。

[0365] 在干燥工序 (H) 中, 可以将利用卷绕装置 91 卷绕成卷状的光学膜叠层体 10、或利用贴合 / 转印工序 (I) 而制作的光学功能膜叠层体 11 制成各种不同的形态。

[0366] [各种制造条件下获得的偏振膜的光学特性]

[0367] (1) 利用不溶化工序得到的偏振膜的光学特性的提高 (实施例 1 ~ 4)

[0368] 正如已结合图 8 加以说明的那样, 基于实施例 1 ~ 4 制造的各个偏振膜均可克服上述技术问题, 这些光学特性均满足使用大型显示元件的液晶电视用光学显示装置所要求的要求性能。另外, 由图 8 可知, 实施例 1 的未实施不溶化处理的偏振膜的光学特性低于实施了第 1 不溶化处理和 / 或第 2 不溶化处理的实施例 2 ~ 4 中的任一偏振膜的光学特性。将各偏振膜的光学特性加以比较后发现, 它们的光学特性以下述顺序依次提高: (实施例 1) < (仅实施了第 1 不溶化处理的实施例 3) < (仅实施了第 2 不溶化处理的实施例 2) < (实施了第 1 不溶化处理及第 2 不溶化处理的实施例 4)。通过不仅包括包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序、还包括第 1 不溶化工序和 / 或第 2 不溶化工序的制造方法制造的偏振膜, 可使它们的光学特性进一步提高。

[0369] (2) PVA 类树脂层的厚度对于偏振膜的光学特性的影响 (实施例 5)

[0370] 实施例 4 中, 对厚 $7\mu\text{m}$ 的 PVA 层进行拉伸而形成了厚 $3\mu\text{m}$ 的偏振膜。与此相对, 实施例 5 中, 首先形成厚 $12\mu\text{m}$ 的 PVA 层, 再对该 PVA 层进行拉伸, 从而形成了厚 $5\mu\text{m}$ 的偏振膜。除此之外, 在同样条件下制造了偏振膜。

[0371] (3) 非晶性 PET 基体材料不同对于偏振膜的光学特性的影响 (实施例 6)

[0372] 在实施例 4 中, 使用的是使 PET 共聚间苯二甲酸而得到的非晶性 PET 基体材料, 与此相对, 在实施例 6 中, 使用的是共聚有 1,4- 环己烷二甲醇作为对 PET 进行改性的基团的非晶性 PET 基体材料。实施例 6 中, 除了这一点以外, 在与实施例 4 相同的条件下制造了偏振膜。

[0373] 参见图 13 可知, 利用基于实施例 4 ~ 6 的方法制造的偏振膜的光学特性不存在显著差异。可以认为, 该结果表明: PVA 类树脂层的厚度及非晶性酯类热塑性树脂的种类对于所得偏振膜的光学特性不会带来可识别程度的影响。

[0374] (4) 由气体氛围中的辅助拉伸倍率引起的偏振膜的光学特性的提高 (实施例 7 ~ 9)

[0375] 实施例 4 中, 第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸及第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率分别为 1.8 倍及 3.3 倍, 而在实施例 7 ~ 9 中, 它们的拉伸倍率分别为 1.2 倍及 4.9 倍、1.5 倍及 4.0、2.5 倍及 2.4 倍。在这些实施例中, 除该点以外, 在与实施例 4 相同的条件下制造了偏振膜。例如, 气体氛围中的辅助拉伸的拉伸温度为 130°C , 用液温 75°C 的硼酸水溶液进行了硼酸水溶液中拉伸。实施例 8、9 的总拉伸倍率为 6.0 倍, 与在实施例 4 中气体氛围中的辅助拉伸倍率 1.8 倍时的总拉伸倍率 5.94 倍相当。但与此相对, 实施例 7 的总拉伸倍率以 5.88 倍为限。这是在硼酸水溶液中拉伸中, 无法使拉伸倍率达到 4.9 倍以上的结果。可以推测, 这是利用图 20 所说明的、非晶性 PET 的可拉伸倍率对于第 1 阶段气体氛围中的辅助拉伸倍率与总拉伸倍率之间的相关关系所产生的影响。

[0376] 参见图 14, 实施例 7 ~ 9 中得到的偏振膜均与实施例 4 的情况相同, 可克服与制造厚度为 $10\ \mu\text{m}$ 以下的偏振膜相关的技术问题, 具有满足光学显示装置所需的要求性能的光学特性。将这些偏振膜的光学特性加以比较可知, 它们的光学特性以下述顺序依次增高: 实施例 7 < 实施例 8 < 实施例 4 < 实施例 9。这表明: 将第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸的拉伸倍率设定在 1.2 倍 ~ 2.5 倍范围内的情况下, 在将通过第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸而得到的最终的总拉伸倍率设定为相同程度时, 其光学特性也能够提高至第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸设定为高拉伸倍率的偏振膜那样的程度。在包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序中, 通过将第 1 气体氛围中的辅助拉伸设定为高拉伸倍率, 可显著提高所制造的偏振膜、或含偏振膜的光学膜叠层体的光学特性。

[0377] (5) 由气体氛围中的辅助拉伸温度引起的偏振膜的光学特性的提高 (实施例 10 ~ 12)

[0378] 在实施例 4 中, 将气体氛围中的辅助拉伸温度设定于 130°C , 而与此相对, 在实施例 10 ~ 12 中, 将它们的气体氛围中的辅助拉伸温度分别设定为 95°C 、 110°C 、 150°C 。均为高于 PVA 的玻璃化转变温度 T_g 的温度。在这些实施例中, 除了这一点之外, 例如在包括使气体氛围中的辅助拉伸倍率为 1.8 倍的方面、使硼酸水溶液中拉伸的拉伸倍率为 3.3 倍的方面, 在与实施例 4 相同的条件下制造了偏振膜。实施例 4 的气体氛围中的辅助拉伸温度为 130°C 。包括实施例 4 在内的这些实施例, 除了拉伸温度为 95°C 、 110°C 、 130°C 及 150°C 的区别之外, 制造条件完全相同。

[0379] 参见图 15, 实施例 4、10 ~ 12 中得到的偏振膜均可克服涉及制造厚度为 $10\ \mu\text{m}$ 以下的偏振膜的技术问题, 具有满足光学显示装置所需的要求性能的光学特性。将这些偏振膜的光学特性加以比较可知, 它们的光学特性以下述顺序依次增高: 实施例 10 < 实施例 11 < 实施例 4 < 实施例 12。这表明: 在设定温度环境使得第 1 阶段气体氛围中的辅助拉伸温度高于玻璃化转变温度、且从 95°C 到 150°C 依次增高的情况下, 在将通过第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸而得到的最终的总拉伸倍率设定为相同倍率时, 其光学特性也能够提高至第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸温度设定为更高温度的偏振膜那样的程度。在包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序中, 通过将第 1 气体氛围中的辅助拉伸温度设定为更高温度, 可显著提高所制造的偏振膜、或含偏振膜的光学膜叠层体的光学特性。

[0380] (6) 由总拉伸倍率引起的偏振膜的光学特性的提高 (实施例 13 ~ 15)

[0381] 实施例 4 中, 第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸倍率设定为 1.8 倍、且第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸倍率设定为 3.3 倍。与此相对, 在实施例 13 ~ 15 中, 仅使它们的第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸倍率分别为 2.1 倍、3.1 倍、3.6 倍。这意味着, 实施例 13 ~ 15 的总拉伸倍率设定为 5.04 倍 (约 5 倍)、5.58 倍 (约 5.5 倍)、6.48 倍 (约 6.5 倍)。而实施例 4 的总拉伸倍率为 5.94 倍 (约 6 倍)。包括实施例 4 在内的这些实施例, 除了总拉伸倍率为 5 倍、5.5 倍、6.0 倍、6.5 倍的区别以外, 其制造条件完全相同。

[0382] 参见图 16, 实施例 4、13 ~ 15 的偏振膜均可克服与制造厚度为 $10\ \mu\text{m}$ 以下的偏振膜相关的技术问题, 具有满足光学显示装置所需的要求性能的光学特性。将这些偏振膜的光学特性加以比较可知, 它们的光学特性以下述顺序依次增高: 实施例 13 < 实施例 14 < 实施例 4 < 实施例 15。这表明: 在将第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸倍率均设定为 1.8 倍、仅设定第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸倍率使得总拉伸倍率以 5 倍、5.5 倍、6.0 倍、6.5 倍的

顺序依次增高的情况下,其光学特性可提高至最终的总拉伸倍率设定为更高的偏振膜那样的程度。在包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序中,通过将第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸和第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸的总拉伸倍率设定为更高倍率,可显著提高所制造的偏振膜、或含偏振膜的光学膜叠层体的光学特性。

[0383] (7) 由固定端单向拉伸的总拉伸倍率引起的偏振膜的光学特性的提高(实施例 16 ~ 18)

[0384] 除了下述区别点之外,实施例 16 ~ 18 在与实施例 4 相同的条件下制造得到了光学膜叠层体。区别点在于气体氛围中的辅助拉伸的拉伸方法。在实施例 4 中,采用的是自由端单向的拉伸方法,而与此相对,在实施例 16 ~ 18 中,均采用了固定端单向的拉伸方法。这些实施例中,均将第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸倍率设定为 1.8 倍、并仅使各自的第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸倍率分别为 3.3 倍、3.9 倍、4.4 倍。由此,实施例 16 的总拉伸倍率为 5.94 倍(约 6 倍),实施例 17 的总拉伸倍率为 7.02 倍(约 7 倍),此外,实施例 18 的总拉伸倍率为 7.92 倍(约 8 倍)。除了这一点以外,实施例 16 ~ 18 的制造条件完全相同。

[0385] 参见图 17,实施例 16 ~ 18 中得到的偏振膜均可克服与制造厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下的偏振膜相关的技术问题,具有满足光学显示装置所需的要求性能的光学特性。将这些偏振膜的光学特性加以比较可知,它们的光学特性以下述顺序依次增高:实施例 16 < 实施例 17 < 实施例 18。这表明:在将第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸倍率均设定为 1.8 倍、仅设定第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸倍率使得总拉伸倍率以 6 倍、7 倍、8 倍的顺序依次增高的情况下,其光学特性可提高至最终的总拉伸倍率设定为更高的偏振膜那样的程度。在包含偏振膜 3 的光学膜叠层体 10 的制造工序中,通过将利用固定端单向拉伸方法得到的第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸与第 2 阶段的硼酸水溶液中拉伸的总拉伸倍率设定为更高,可显著提高所制造的偏振膜、或含偏振膜的光学膜叠层体的光学特性。此外还确认到:与将自由端单向拉伸方法用于第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸的情况相比,将固定端单向拉伸方法用于第 1 阶段的气体氛围中的辅助拉伸的情况下,可进一步提高最终的总拉伸倍率。

[0386] [比较例 3]

[0387] 比较例 3 中,在与比较例 1 的情况相同的条件下,将 PVA 水溶液涂布在 $200\mu\text{m}$ 厚的 PET 基体材料上,并使之干燥,从而制作了 PET 基体材料上成膜有 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的叠层体。接着,通过将叠层体浸渍在液温 30°C 的含碘及碘化钾的染色液中,制作了包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体。具体而言,着色叠层体通过下述方法得到:将叠层体在液温 30°C 的含有 0.3 重量%浓度的碘及 2.1 重量%浓度的碘化钾的染色液中浸渍任意时间,使得最终生成的构成偏振膜的 PVA 层的单体透射率达到 40 ~ 44%,由此,使碘吸附于拉伸叠层体中含有的 PVA 层中。然后,进行拉伸温度设定为 60°C 的硼酸水溶液中拉伸,对包含吸附有碘的 PVA 层的着色叠层体进行自由端单向拉伸,使得拉伸倍率达到 5.0 倍,由此制作了各种包含与 PET 树脂基体材料一体地经过拉伸的 $3\mu\text{m}$ 厚 PVA 层的光学膜叠层体。

[0388] [参考例 1]

[0389] 参考例 1 使用结晶性聚对苯二甲酸乙二醇酯(以下称为“结晶性 PET”)的连续带状基体材料作为树脂基体材料,将 PVA 水溶液涂布在 $200\mu\text{m}$ 厚的结晶性 PET 基体材料上,并使之干燥,从而制作了结晶性 PET 基体材料上成膜有 $7\mu\text{m}$ 厚的 PVA 层的叠层体。结

晶性 PET 的玻璃化转变温度为 80℃。接着,通过进行设定为 110℃的气体氛围中的高温拉伸,对制作的叠层体的自由端进行单向拉伸,并使拉伸倍率达到 4.0 倍,从而制作了拉伸叠层体。通过该拉伸处理,拉伸叠层体中所含的 PVA 层转变为 PVA 分子发生了取向的 3.3 μm 厚的 PVA 层。参考例 1 的情况下,在拉伸温度 110℃的气体氛围中的高温拉伸中,无法将叠层体拉伸至 4.0 倍以上。

[0390] 通过下述的染色工序,将拉伸叠层体制成在 PVA 分子发生了取向的 3.3 μm 厚的 PVA 层中吸附有碘的着色叠层体。具体而言,着色叠层体通过下述方法得到:将拉伸叠层体在液温 30℃的含碘及碘化钾的染色液中浸渍任意时间,使得最终生成的构成偏振膜的 PVA 层的单体透射率达到 40 ~ 44%,由此,使碘吸附于拉伸叠层体中含有的 PVA 层。这样,通过对 PVA 分子发生了取向的 PVA 层的碘吸附量进行调整,制成了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体。接着,对制作的着色叠层体进行交联处理。具体而言,通过在液温 40℃的硼酸交联水溶液中浸渍 60 秒钟,对着色叠层体实施了交联处理,在所述硼酸交联水溶液中,相对于水 100 重量份,含有硼酸 3 重量份、碘化钾 3 重量份。参考例 1 中,经过交联处理的着色叠层体相当于实施例 4 的光学膜叠层体。因此,洗涤工序、干燥工序、贴合和 / 或转印工序均与实施例 4 的情况相同。

[0391] [参考例 2]

[0392] 与参考例 1 的情况相同,参考例 2 中使用结晶性 PET 基体材料作为树脂基体材料,制作了 200 μm 厚的结晶性 PET 基体材料上成膜有 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体。接着,通过进行设定为 100℃的气体氛围中的高温拉伸,对制作的叠层体的自由端进行单向拉伸,并使拉伸倍率达到 4.5 倍,从而制作了拉伸叠层体。通过该拉伸处理,拉伸叠层体中所含的 PVA 层转变为 PVA 分子发生了取向的 3.3 μm 厚的 PVA 层。参考例 2 的情况下,在拉伸温度 100℃的气体氛围中的高温拉伸中,无法将叠层体拉伸至 4.5 倍以上。

[0393] 接着,由拉伸叠层体制作了着色叠层体。着色叠层体通过下述方法得到:将拉伸叠层体在液温 30℃的含碘及碘化钾的染色液中浸渍任意时间,使得最终制成的构成偏振膜的 PVA 层的单体透射率达到 40 ~ 44%,由此,使碘吸附于拉伸叠层体中所含的 PVA 层。与参考例 1 的情况相同,参考例 2 中通过对 PVA 分子发生了取向的 PVA 层的碘吸附量进行调整,生成了单体透射率和偏振度不同的各种着色叠层体。

[0394] [参考例 3]

[0395] 与参考例 1 或 2 的情况相同,参考例 3 中使用结晶性 PET 基体材料作为树脂基体材料,制作了 200 μm 厚的结晶性 PET 基体材料上成膜有 7 μm 厚的 PVA 层的叠层体。接着,将制作的叠层体在液温 30℃的含碘及碘化钾的染色液中浸渍任意时间,使得最终制成的构成偏振膜的 PVA 层的单体透射率达到 40 ~ 44%,由此,制作了各种叠层体中含有的 PVA 层中吸附有碘的着色叠层体。然后,通过 90℃的气体氛围中的高温拉伸,对制作的着色叠层体进行自由端单向拉伸,并使拉伸倍率达到 4.5 倍,从而由着色叠层体制作了相当于偏振膜的包含吸附有碘的 PVA 层的拉伸叠层体。通过该拉伸处理,由着色叠层体制作的拉伸叠层体中所含的吸附有碘的 PVA 层转变为 PVA 分子发生了取向的 3.3 μm 厚的 PVA 层。参考例 3 的情况下,在拉伸温度 90℃的气体氛围中的高温拉伸中,无法将叠层体拉伸至 4.5 倍以上。

[0396] [测定方法]

[0397] [厚度的测定]

[0398] 使用数字测微仪 (Anritsu 公司制造的 KC-351C) 测定了非晶性 PET 基体材料、结晶性 PET 基体材料及 PVA 层的厚度。

[0399] [透射率及偏振度的测定]

[0400] 使用紫外可见分光光度计 (日本分光公司制造的 V7100) 测定了偏振膜的单体透射率 T、平行透射率 T_p 、垂直透射率 T_c 。这些 T、 T_p 、 T_c 是经过 JISZ 8701 的二度视野 (C 光源) 测定并经可见度补正而得到的 Y 值。

[0401] 利用上述透射率,通过下式求出了偏振度 P。

[0402] 偏振度 $P(\%) = \{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \times 100$

[0403] (PET 的取向函数的评价方法)

[0404] 测定装置使用的是傅立叶变换红外分光光度计 (FT-IR) (Perkin Elmer 公司制造, 商品名:“SPECTRUM2000”)。以偏振光为测定光,通过衰减全反射分光 (ATR:attenuated total reflection) 测定对 PET 树脂层表面进行了评价。取向函数的计算按照下述程序进行。在使测定偏振光与拉伸方向成 0° 和 90° 的状态下实施了测定。利用所得光谱在 1340cm^{-1} 的吸收强度,按照下述记载的 (式 4) (非专利文献 4) 进行了计算。需要说明的是, $f = 1$ 时为完全取向、 $f = 0$ 时为无规。另外, 1340cm^{-1} 处的峰可认为是由 PET 的乙二醇单元的亚甲基引起的吸收。

[0405] (式 4) $f = (3 \langle \cos^2 \theta \rangle - 1) / 2$

[0406] $= [(R-1) (R_0+2)] / [(R+2) (R_0-1)]$

[0407] $= (1-D) / [c (2D+1)]$

[0408] $= -2 \times (1-D) / (2D+1)$

[0409] 其中,

[0410] $c = (3 \cos^2 \beta - 1) / 2$

[0411] $\beta = 90\text{deg}$

[0412] θ : 分子链相对于拉伸方向所成的角度

[0413] β : 跃迁偶极矩相对于分子链轴所成的角度

[0414] $R_0 = 2 \cot^2 \beta$

[0415] $1/R = D = (I_{\perp}) / (I_{//})$

[0416] (PET 的取向程度越高则 D 值越大。)

[0417] $I_{\perp}$: 从垂直于拉伸方向的方向入射偏振光并进行测定时的吸收强度

[0418] $I_{//}$: 从平行于拉伸方向的方向入射偏振光并进行测定时的吸收强度

[0419] (PVA 的取向函数的评价方法)

[0420] 测定装置使用的是傅立叶变换红外分光光度计 (FT-IR) (Perkin Elmer 公司制造, 商品名:“SPECTRUM2000”)。以偏振光为测定光,通过衰减全反射分光 (ATR:attenuated total reflection) 测定对 PVA 树脂层表面进行了评价。取向函数的计算按照下述程序进行。在使测定偏振光与拉伸方向成 0° 和 90° 的状态下实施了测定。利用所得光谱在 2941cm^{-1} 的吸收强度,按照上述 (式 4) 进行了计算。另外,下述强度 I 采用的是,以 3330cm^{-1} 为参比峰时的 $2941\text{cm}^{-1} / 3330\text{cm}^{-1}$ 值。需要说明的是, $f = 1$ 时为完全取向、 $f = 0$ 时为无规。另外, 2941cm^{-1} 处的峰可认为是由 PVA 的主链 ($-\text{CH}_2-$) 振动引起的吸收。

[0421] (PVA 的结晶度的评价方法)

[0422] 测定装置使用的是傅立叶变换红外分光光度计 (FT-IR) (Perkin Elmer 公司制造, 商品名: “SPECTRUM2000”)。以偏振光为测定光, 通过衰减全反射分光 (ATR: attenuated total reflection) 测定对 PVA 树脂层表面进行了评价。结晶度的计算按照下述程序进行。在使测定偏振光与拉伸方向成 0° 和 90° 的状态下实施了测定。利用所得光谱在 1141cm^{-1} 及 1440cm^{-1} 的强度, 按照下式进行了计算。事先确认 1141cm^{-1} 的强度大小与结晶部分的量存在相关性的事实, 以 1440cm^{-1} 为参比峰, 通过下式计算出结晶化指数。(式 6) 进一步, 使用结晶度已知的 PVA 样品, 事先制作结晶化指数与结晶度的校正曲线, 利用校正曲线、由结晶化指数计算出结晶度。(式 5)

[0423] (式 5) 结晶度 = $63.8 \times (\text{结晶化指数}) - 44.8$

[0424] (式 6) 结晶化指数 = $((I(1141\text{cm}^{-1})0^\circ + 2 \times I(1141\text{cm}^{-1})90^\circ) / 3) / ((I(1440\text{cm}^{-1})0^\circ + 2 \times I(1440\text{cm}^{-1})90^\circ) / 3)$

[0425] 其中,

[0426] $I(1141\text{cm}^{-1})0^\circ$: 从平行于拉伸方向的方向入射偏振光并进行测定时 1141cm^{-1} 处的强度

[0427] $I(1141\text{cm}^{-1})90^\circ$: 从垂直于拉伸方向的方向入射偏振光并进行测定时 1141cm^{-1} 处的强度

[0428] $I(1440\text{cm}^{-1})0^\circ$: 从平行于拉伸方向的方向入射偏振光并进行测定时 1440cm^{-1} 处的强度

[0429] $I(1440\text{cm}^{-1})90^\circ$: 从垂直于拉伸方向的方向入射偏振光并进行测定时 1440cm^{-1} 处的强度

[0430] [发明的实施方式]

[0431] 图 11 及图 12 示出使用上述偏振膜的本发明的光学显示装置的几个实施方式。

[0432] 图 11(a) 是示出本发明的显示装置的最基本的实施方式的剖视图, 该光学显示装置 200 具有能够作为例如液晶显示面板或有机 EL 显示面板的光学显示面板 201, 在该显示面板 201 的一侧表面上, 隔着光学透明的粘合剂层 202 接合有偏振膜 203。在该偏振膜 203 的外侧表面, 粘接有由光学透明的树脂材料构成的保护层 204。如虚线所示, 可以在保护层 204 的外侧任意地设置透明的窗 205, 所述保护层 204 作为光学显示装置的观看侧。

[0433] 作为用于接合或粘接层、膜等的材料, 可适当选择使用以下述聚合物为基础聚合物的材料: 例如, 丙烯酸类聚合物、有机硅类聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟类或橡胶类、异氰酸酯类、聚乙烯醇类、明胶类、乙烯类胶乳类、水性聚酯等聚合物。

[0434] 如上所述, 偏振膜 203 是厚度为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、且满足上述光学特性的材料。该偏振膜 203 与以往的这类用于光学显示装置的偏振膜相比非常薄, 因此由温度或湿度条件下发生的伸缩所引起的应力极小。因此, 可大幅降低由偏振膜的收缩所引起的应力而导致相邻的显示面板 201 发生翘曲等变形的可能性, 从而可大幅抑制由变形引起的显示品质的下降。在该结构中, 作为粘合剂层 202, 可使用具备扩散功能的材料, 或者, 也可以制成粘合剂层和扩散剂层的 2 层结构。

[0435] 作为用于提高粘合剂层 202 的粘接力的材料, 还可以设置例如日本特开 2002-258269 号公报 (专利文献 6)、日本特开 2004-078143 号公报 (专利文献 7)、日本特开 2007-171892 号公报 (专利文献 8) 中记载的增粘涂层。作为粘合剂树脂, 只要是能够提高

粘合剂的锚固力（投锚力）的层即可，并无特殊限制，具体可使用例如：环氧类树脂、异氰酸酯类树脂、聚氨酯类树脂、聚酯类树脂、分子中包含氨基的聚合物类、酯氨基甲酸酯类树脂、含有噁唑啉基等的各种丙烯酸类树脂等具有有机反应性基团的树脂（聚合物）。

[0436] 另外，为了赋予上述增粘涂层以防静电性，还可以向其中添加例如日本特开 2004-338379 号公报（专利文献 9）中记载的防静电剂。作为用以赋予防静电性的防静电剂，可列举：离子型表面活性剂类、聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚喹啉等导电性聚合物类，氧化锡、氧化锑、氧化铟等金属氧化物类等，但特别是从光学特性、外观、防静电效果、以及防静电效果在加热、加湿时的稳定性方面考虑时，优选使用导电性聚合物类。其中，尤其优选使用聚苯胺、聚噻吩等水溶性导电性聚合物、或水分散性导电性聚合物。使用水溶性导电性聚合物或水分散性导电性聚合物作为防静电层的形成材料的情况下，可以抑制在涂敷时由有机溶剂引起的光学膜基体材料的改性。

[0437] 作为保护层 204 的材料，通常使用透明性、机械强度、热稳定性、水分阻隔性、各向同性等优异的热塑性树脂。作为这样的热塑性树脂的具体例子，可列举三乙酸纤维素等纤维素树脂、聚酯树脂、聚醚砜树脂、聚砜树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、聚烯烃树脂、（甲基）丙烯酸树脂、环状聚烯烃树脂（降冰片烯类树脂）、聚芳酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂、及它们的混合物。

[0438] 作为表面处理层，可以对保护层 204 的未粘接偏振膜 203 的面实施硬涂层处理、防反射处理、防止粘附处理、用于扩散或防眩的处理。另外，表面处理层也可以含有紫外线吸收剂。此外，为了提高偏振膜的加湿耐久性，优选表面处理层为透湿度低的层。硬涂层处理是为了防止偏振片表面损伤等而实施的，例如，可以采用在透明保护膜的表面附加由例如丙烯酸类、有机硅类等适宜的紫外线固化型树脂形成的硬度及光滑特性等优异的固化皮膜的方式等来形成硬涂层。防反射处理是为了防止在偏振片表面外光发生反射而实施的，其可以基于现有技术来实现，例如，按照日本特开 2005-248173 号公报（专利文献 10）记载的那样形成薄层类型的低反射层，所述薄层类型的低反射层利用光的干涉作用带来的反射光的消除效果来防止反射；以及按照日本特开 2011-2759 号公报（专利文献 11）记载的那样通过对表面赋予微细结构而形成表现出低反射率的结构类型等的低反射层。防止粘附处理是为了防止与邻接层（例如背光侧的散射板）密合而实施的。防眩处理是为了防止在偏振片的表面外光发生反射而阻碍偏振片透射光的识别等而实施的，其可通过例如以喷砂方式或压纹加工方式进行的表面粗糙化方式、或配合透明微粒的方式等适当的方式在透明保护膜的表面赋予微细凹凸结构来实现。防眩层也可兼作用于使偏振片透射光扩散而扩大视角等的视角扩大层（视角扩大功能等）。作为上述硬涂层，优选铅笔硬度为 2H 以上的硬涂层。

[0439] 图 11(b) 所示的光学显示装置的结构与图 11(a) 所示的光学显示装置基本相同，只是其在偏振膜 203 与保护层 204 之间设置有扩散层 206。图 11(c) 所示的结构中，扩散层 206 设置在粘合层 202 与偏振膜 203 之间。图 11(d) 所示的光学显示装置基本上与图 11(a) 所示的光学显示装置相同，只是将偏振膜 203 隔着用于使粘接变容易的粘接层 207 与保护层 204 接合。易粘接层所使用的材料是本领域技术人员所公知的。

[0440] 图 11(e) 所示的光学显示装置只是在保护层 204 的外侧的面上设有防静电层 208 这一点与图 11(d) 所示的光学显示装置不同。对于图 11(f) 所示的光学显示装置 200 而言，其是在图 11(e) 所示的光学显示装置的结构中的保护层 204 与防静电层 208 之间设置

了 $1/4$ 波长相位差膜 209。另外, $1/4$ 波长相位差膜可以设置在防静电层的观看侧。根据该结构, 由于在偏振膜 203 的观看侧设置有 $1/4$ 波长相位差膜, 因此, 由显示面板 201 经偏振膜 203 而射出的光在离开 $1/4$ 波长相位差膜时被转换成圆偏振光。上述结构的光学显示装置具有即使在例如视听者使用偏光太阳镜的情况下也不会对观看带来障碍的优点。

[0441] 图 12(a) 示出具有透射型液晶显示面板 301 作为光学显示面板的光学显示装置 300 的实施方式。相比于液晶显示面板 301 靠近观看侧的面板结构与图 11(f) 所示的光学显示装置 200 的结构基本相同。即, 在液晶显示面板 301 的观看侧的面上隔着粘合剂层 302 与第一偏振膜 303 接合, 在该第一偏振膜 303 上隔着易粘接层 307 接合有保护层 304。在保护层 304 上接合有 $1/4$ 波长相位差层 309。在 $1/4$ 波长相位差层 309 上任意地形成防静电层 308。在 $1/4$ 波长相位差层 309 的外侧也任意地设置窗 305。图 12(a) 所示的实施方式中, 在液晶显示面板 301 的另一面上隔着第二粘合剂层 302a 设置有第二偏振膜 303a。如透射型液晶显示装置领域众所周知的那样, 在第二偏振膜 303a 的背面侧设置有背光 310。

[0442] 图 12(b) 示出具有反射型液晶显示面板 401 作为显示面板的光学显示装置 400 的实施方式。该实施方式中, 相对于液晶显示面板 301 靠近观看侧的面板结构与图 12(a) 所示的光学显示装置 300 的结构基本相同。即, 在液晶显示面板 401 的观看侧的面上隔着粘合剂层 402 接合有第一偏振膜 403, 在该第一偏振膜 403 上隔着易粘接层 407 接合有保护层 404。在保护层 404 上接合有 $1/4$ 波长相位差层 409。在 $1/4$ 波长相位差层 409 上任意地形成防静电层 408。在 $1/4$ 波长相位差层 49 的外侧也任意地设置窗 405。

[0443] 在图 12(b) 所示的实施方式中, 在液晶显示面板 401 的另一面上隔着第二粘合剂层 402a 接合有第二偏振膜 403a, 在该第二偏振膜 403a 上隔着易粘接层 407a 接合有第二保护层 404a。在第二保护层 404a 上任意地形成防静电层 408a。在第二保护层 404a 的背面侧设置用于将透过液晶显示面板 401 的光向所述液晶显示面板 401 反射的反射镜 411。在该结构中, 从观看侧入射的外光经反射镜 411 反射并透过液晶显示面板 401 而向外射出, 由此可从观看侧观看显示。

[0444] 在该结构中, 反射镜 411 可以为使部分入射光透过的半反射镜。以半反射镜的形式构成反射镜 411 的情况下, 如图 12(b) 中点划线所示, 在反射镜 411 的背后设置背光 410。根据该结构, 在外光较暗时, 可通过使背光 410 点灯来进行显示。

[0445] 图 12(c) 示出了其它实施方式。该实施方式与图 12(b) 所示的实施方式的不同点在于, 第一偏振膜 403 与液晶显示面板 401 之间设置有 $1/4$ 波长相位差层 409a, 第二偏振膜 403a 与液晶显示面板 401 之间设置有 $1/4$ 波长相位差层 409b。具体而言, 在该第一偏振膜 403 上接合有 $1/4$ 波长相位差层 409a, 该 $1/4$ 波长相位差层 409a 隔着粘合剂层 402 接合在液晶显示面板 401 的观看侧的面上。同样地, 在第二偏振膜 403a 上接合有 $1/4$ 波长相位差层 409b, 该 $1/4$ 波长相位差层 409b 隔着粘合剂层 402a 接合在液晶显示面板 401 的背面侧的面上。

[0446] 如非专利文献 3 所记载, 在上述结构中, 所述 $1/4$ 波长相位差层 409a 及所述 $1/4$ 波长相位差层 409b 具有使显示装置的显示亮度提高的功能。

[0447] 在上述各实施方式中, 各保护层可以由上述的任意材料形成。另外, 在保护层直接与偏振膜接合的实施方式中, 保护层也可以使用在制造所述偏振膜的过程中与 PVA 类树脂层一起被拉伸处理的热塑性树脂基体材料而形成。在该情况下, 热塑性树脂基体材料可以

为非晶性聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)。

[0448] 图 12(d) 示出使用作为有机 EL 显示面板或反射型液晶显示面板而构成的光学显示面板 501 的光学显示装置 500 的例子。在显示面板 501 的观看侧的面上隔着粘合剂层 502 接合有相位差膜 512, 在该相位差膜 512 上接合有偏振膜 503。偏振膜 503 隔着易粘接层 507 接合在保护层 504 上, 在所述保护层 504 上接合有 $1/4$ 波长相位差层 509。可以在 $1/4$ 波长相位差层 509 上任意地形成防静电层 508。所述 $1/4$ 波长相位差层 509 的外侧可以任意地设置窗 505。相位差膜 512 用于防止从偏振膜 503 的观看侧向内部入射的光发生内部反射而从观看侧射出。

[0449] 设置在偏振膜 503 和显示面板 501 之间的相位差膜 512 可以作为 $1/4$ 波长相位差层。在该情况下, 可形成具有 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率关系的双轴相位差膜, 其中, 慢轴方向的折射率为 n_x 、与慢轴垂直的面内方向的折射率为 n_y 、厚度方向的折射率为 n_z 。在该结构中, 相位差膜 512 以慢轴方向与偏振膜 503 的吸收轴成 45° 的关系设置。根据该构成, 可以得到倾斜方向的反射防止功能。在显示面板 501 的背面侧通常设置反射镜 (图中未示出)。

[0450] 图 12(e) 示出本发明的再一实施方式的光学显示装置 600。在该实施方式中, 光学显示面板由透射型 IPS 液晶显示面板 601 构成, 在该显示面板 601 的观看侧的面上隔着粘合剂层 602 接合有相位差膜 612, 在该相位差膜 612 上接合有偏振膜 603。偏振膜 603 隔着易粘接层 607 接合在保护层 604 上, 在所述保护层 604 上接合有图案相位差层 613。该图案相位差层 613 形成如非专利文献 1 所记载的图案相位差膜。为了可进行 3D 显示, 图案相位差层具有使从显示面板输出的右眼用图像和左眼用图像分别向各偏光状态变化的功能。所述图案相位差层 613 的外侧可以任意地设置窗 605。

[0451] 液晶显示面板 601 的背面侧的面上隔着第二粘合剂层 602a 接合有相位差膜 612a, 在该相位差膜 612a 上接合有第二偏振膜 603a。在该第二偏振膜 603a 上隔着易粘接层 607a 接合有第二保护层 604a。第二保护层 604a 上任意地形成防静电层 608a。在液晶显示面板 601 为反射型液晶面板的情况下, 在第二保护层 604a 的背面侧设置用于将透过液晶显示面板 601 的光向该液晶显示面板 601 反射的反射镜 611。在该反射镜 611 以半反射的形式构成的情况下, 在该反射镜 611 的背后设置背光 610。在液晶显示面板 601 为透射型的情况下, 省略反射镜 611, 只设置背光 610。

[0452] 在该结构中, 这些相位差膜 612、612a 中的一个或两个可以为具有 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率关系的双轴相位差膜, 其中, 慢轴方向的折射率为 n_x 、与慢轴垂直的面内方向的折射率为 n_y 、厚度方向的折射率为 n_z 。另外, 相位差膜 612a 可以为具有 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率关系的双轴相位差膜和具有 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率关系的双轴相位差膜的两层结构。在这些结构中, 相位差膜以慢轴方向与偏振膜的吸收轴方向成 0° 或 90° 的关系设置。该设置具有补正在从倾斜方向观看时的偏振膜交叉角的效果。

[0453] 图 12(e) 的面板结构也可适用于液晶显示面板 601 为透射型 VA 液晶的情况。在该情况下, 相位差膜 612、612a 为具有 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率关系的双轴相位差膜、或具有 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率关系的双轴相位差膜。或者, 这些相位差膜 612、612a 为具有 $n_x > n_y \approx n_z$ 的折射率关系的双轴相位差膜、或具有 $n_x \approx n_y > n_z$ 的折射率关系的双轴相位差膜。在任一情况下, 相位差膜都以慢轴方向与偏振膜的吸收轴方向成 0° 或 90° 的关系设置。该设置除了补正从倾斜方向观看时的偏振膜交叉角以外, 还具有补偿液晶所具有的厚

度方向的相位差的效果。

[0454] 图 12(f) 示出光学显示面板 701 由 TN 液晶构成的光学显示装置 700 的实施方式。其基本的面板结构与图 12(a) 所示的相同,但在该实施方式中,因为液晶显示面板 701 为 TN 液晶,因此在粘合层 702 与偏振膜 703 之间、以及在第二粘合层 702a 与第二偏振膜 703a 之间,分别设置有第一倾斜取向相位差膜 714 及第二倾斜取向相位差膜 714a。这些倾斜取向相位差膜 714、714a 具有 TN 液晶打开状态下的视场角补偿功能。关于倾斜补偿膜的视场角补偿,在非专利文献 2 有记载。

[0455] 图 12(g) 示出作为本发明的再一实施方式而构成的光学显示装置 800。该实施方式的光学显示装置 800 具有反射型液晶显示面板 801,在该液晶显示面板 801 的一个表面上隔着粘合层 802 接合有相位差膜 809,在该相位差膜 809 上接合有偏振膜 803。偏振膜 803 隔着易粘接层 807 与保护层 804 接合,在保护层 804 上任意地形成防静电层 808。在保护层 804 的观看侧,任意地设置窗 805。该实施方式中的相位差膜 809 用于防止将来自偏振膜 803 的直线偏光转换为圆偏振光而从观看侧射出来自液晶显示面板 801 的表面的反射光,典型地,可使用 $1/4$ 波长相位差膜。

[0456] 图 12(h) 示出作为本发明的实施方式而构成的光学显示装置 900,其为具有透射型液晶显示面板 901 的形式。在液晶显示面板 901 上隔着光学透明的粘合剂层 902 接合有相位差膜 909a,在该相位差膜 909a 上接合有第一偏振膜 903。第一偏振膜 903 隔着易粘剂层 907 与保护层 904 接合。在保护层 904 上接合有 $1/4$ 波长相位差膜 909,在该 $1/4$ 波长相位差膜 909 上任意地形成防静电层 908。在 $1/4$ 波长相位差膜 909 的观看侧任意地设置窗 905。在液晶显示面板 901 的背面侧的面上隔着光学透明的粘合剂层 902a 接合有相位差膜 909b。在该结构中,相位差膜 909a、909b 具有防止内部反射的功能或视场角补偿的功能。

[0457] 图 12(i) 示出具有触摸输入传感器功能的光学显示装置 1000 的实施方式。光学显示装置 1000 的面板结构与图 12(h) 所示基本相同,对于所对应的构成要素采用与图 12(h) 相同的符号,并省略其说明。该实施方式中,在 $1/4$ 波长相位差膜 909 与窗 905 之间设置触摸面板叠层体 1001。该触摸面板叠层体 1001 可以是容量型触摸面板,也可以是电阻膜型触摸面板。如图 12(i) 所示,在为容量型触摸面板的情况下,可形成上侧的图案电极 1001a 与下侧的图案电极 1001b 夹着电介质层 1001c 对向设置的结构。作为容量型触摸面板叠层体,除了图示的结构以外,还可以采用公知的任何结构。在将触摸面板叠层体 1001 形成电阻膜型的结构的情况下,在上侧电极和下侧电极间设置隔离子,形成在两电极间形成有空气间隙的结构。这样的触摸面板叠层体的结构已知有在各种不同的设置,本实施方式中,可使用其中任何一种。

[0458] 图 12(i) 示出具有触摸输入传感器功能的光学显示装置的另一实施方式的光学显示装置 1100。在该实施方式中,光学显示装置 1100 的面板结构也与图 12(h) 所示基本相同,对于所对应的构成要素采用与图 12(h) 相同的符号,并省略其说明。在该实施方式中,在液晶显示面板 901 与相位差膜 909a 之间设置触摸面板叠层体 1101。与图 12(i) 所示的实施方式相同,在该实施方式中,触摸面板叠层体 1101 可以是容量型触摸面板,也可以是电阻膜型触摸面板。

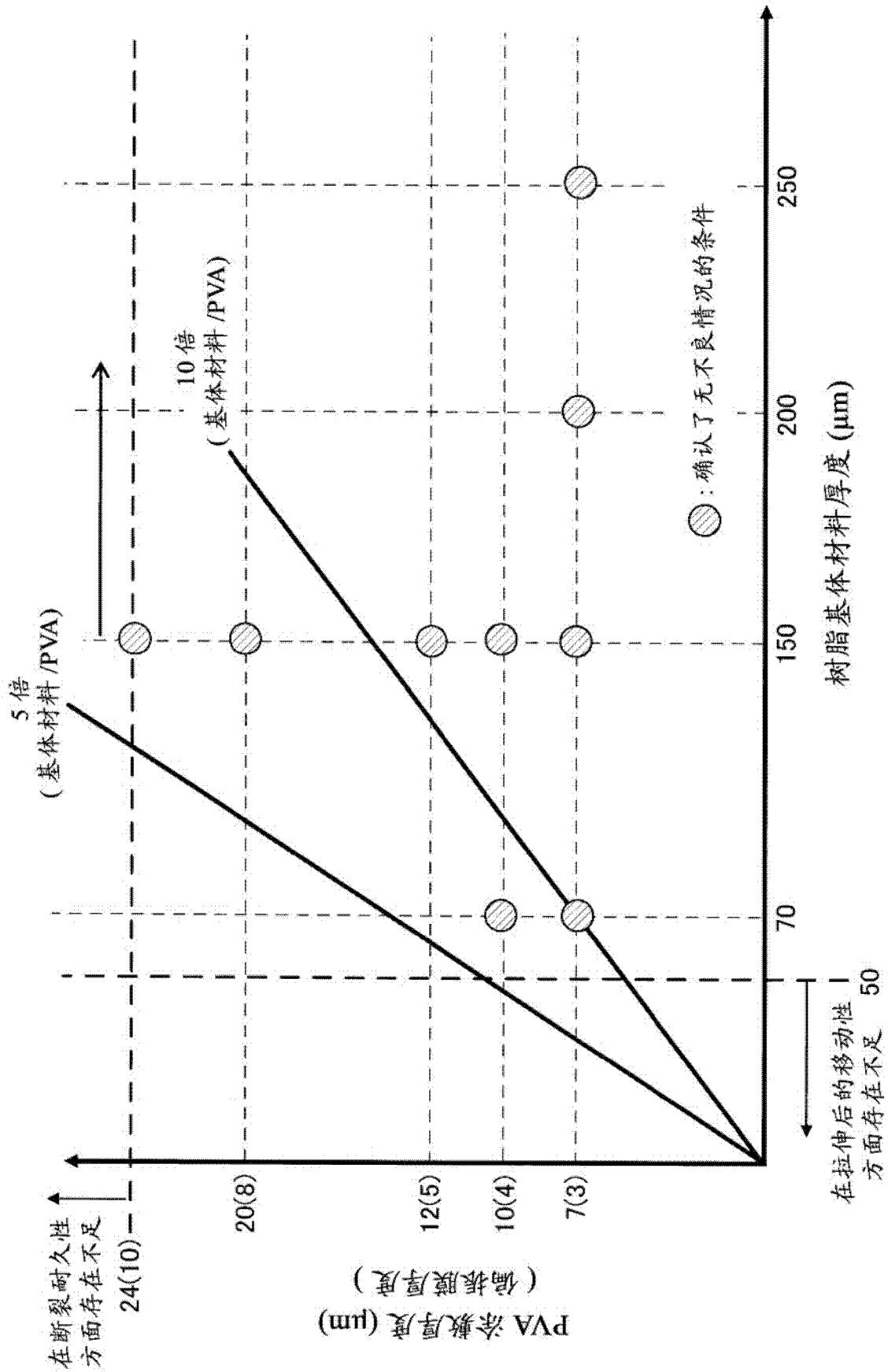


图 1

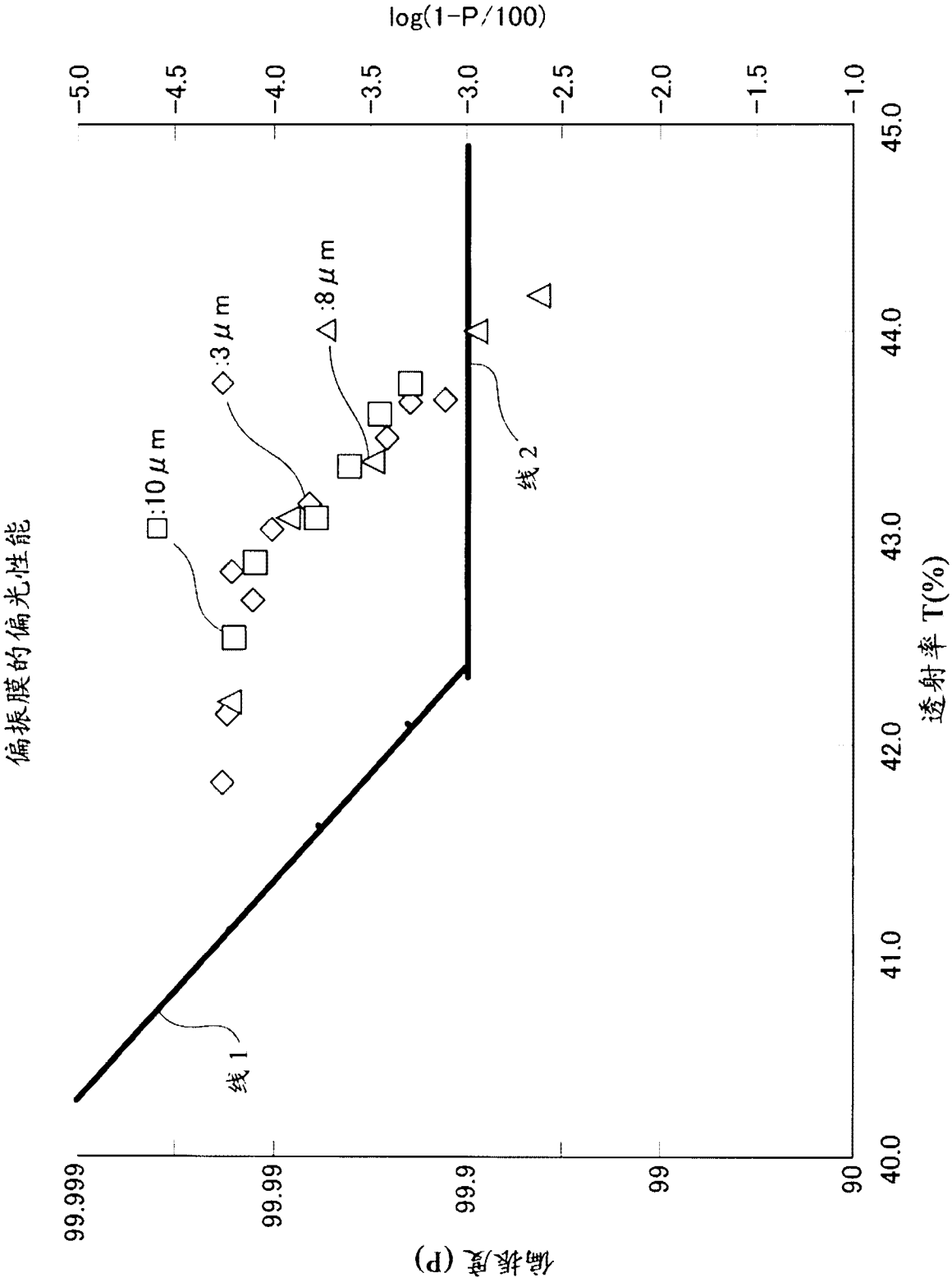


图 2

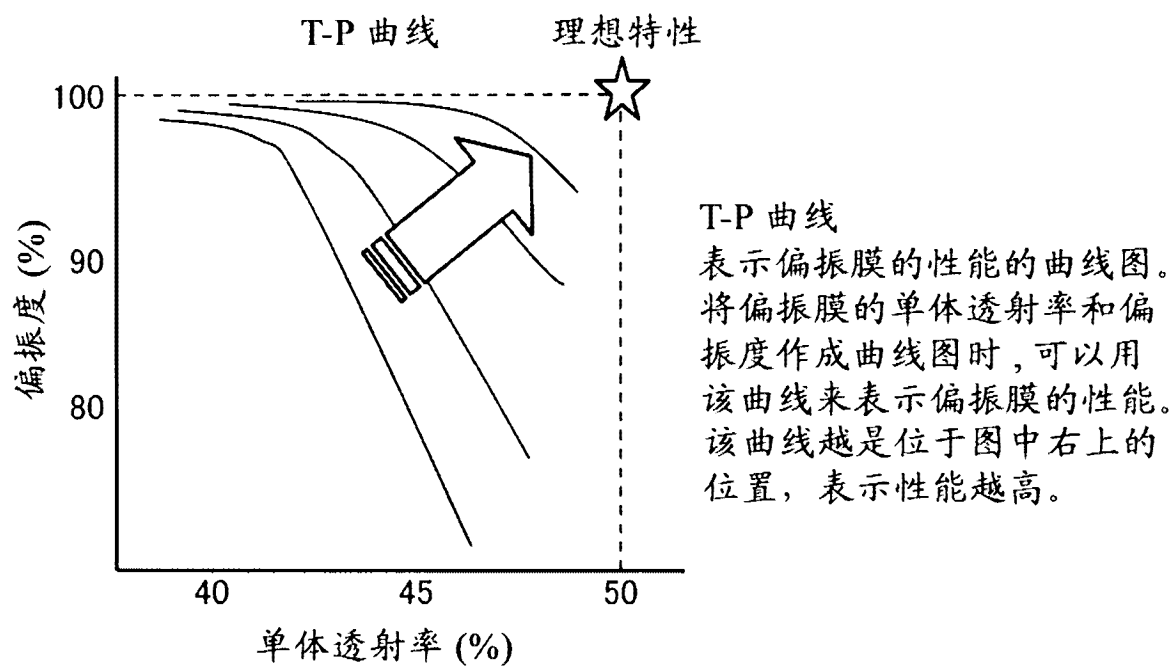


图 3

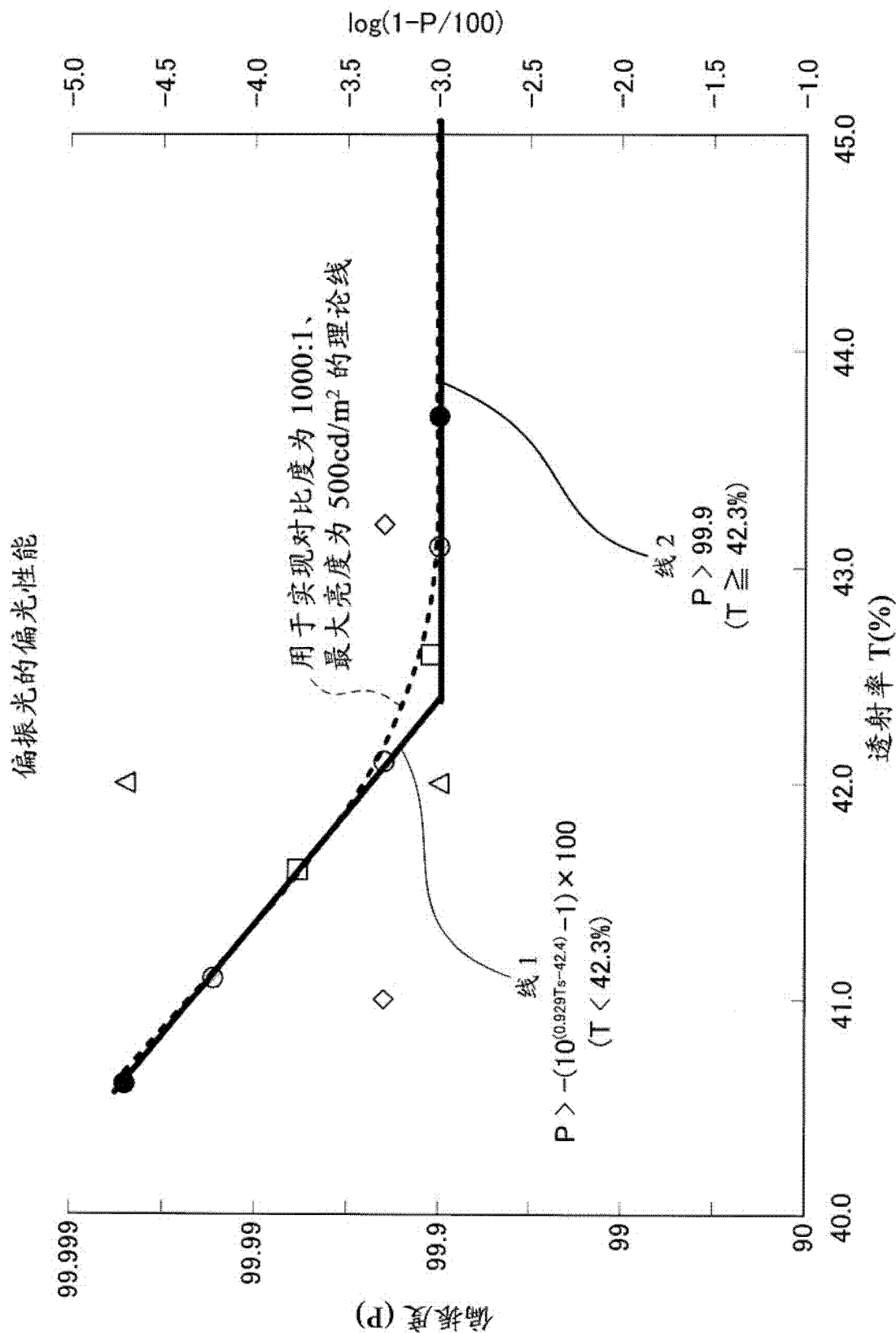


图 4

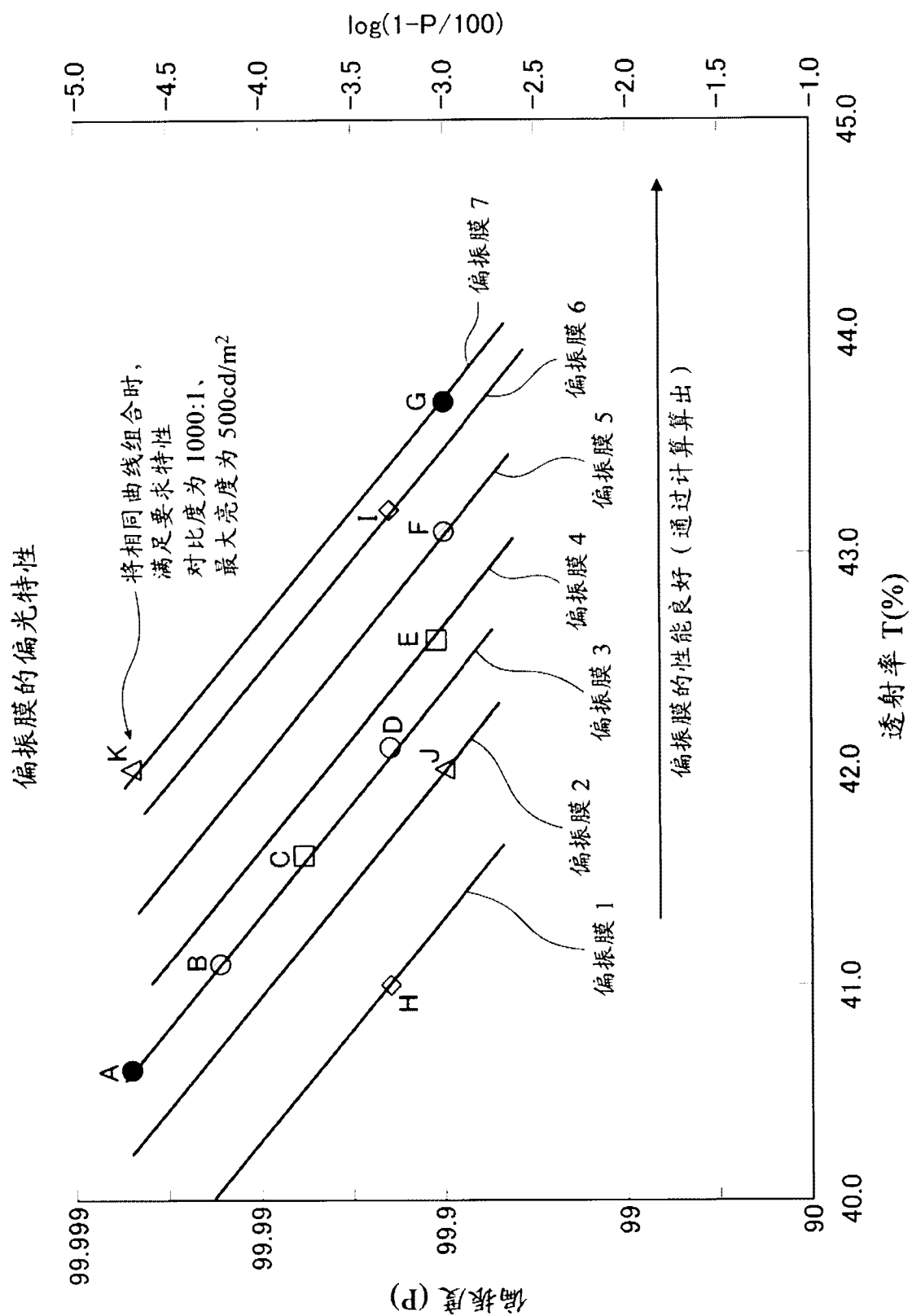


图 5

条件	染色浴的碘浓度 (重量%)			
	0.10	0.15	0.20	0.25
评价结果	× PVA 在染色浴中发生溶解	× PVA 在染色浴中发生溶解	× PVA 在染色浴中发生溶解	× PVA 在染色浴中发生溶解
				○ PVA 不溶解

<实验内容>

※树脂基体材料

※PVA 类树脂层的厚度

※气体氛围中的高温拉伸条件

※第 1 不溶化工序

※染色工序

※包含第 2 不溶化的交联工序

※硼酸水溶液中拉伸条件

: 间苯二甲酸共聚 PET

: 7 μm

: 130°C1.8 倍

: 无

: 液温 30°C、碘浓度 0.1 重量%~1.0 重量%

: 有

: 75°C3.3 倍

图 6

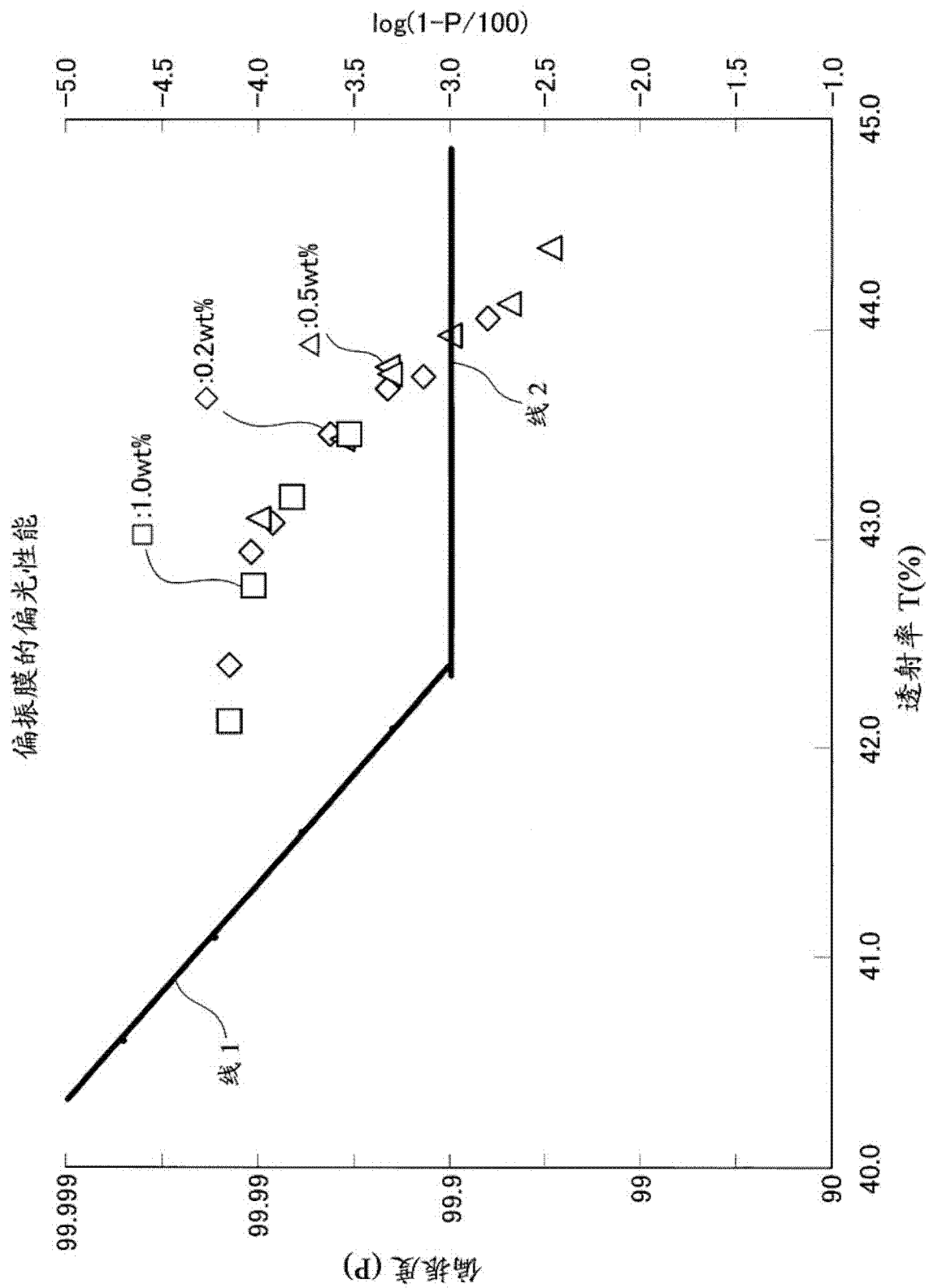


图 7

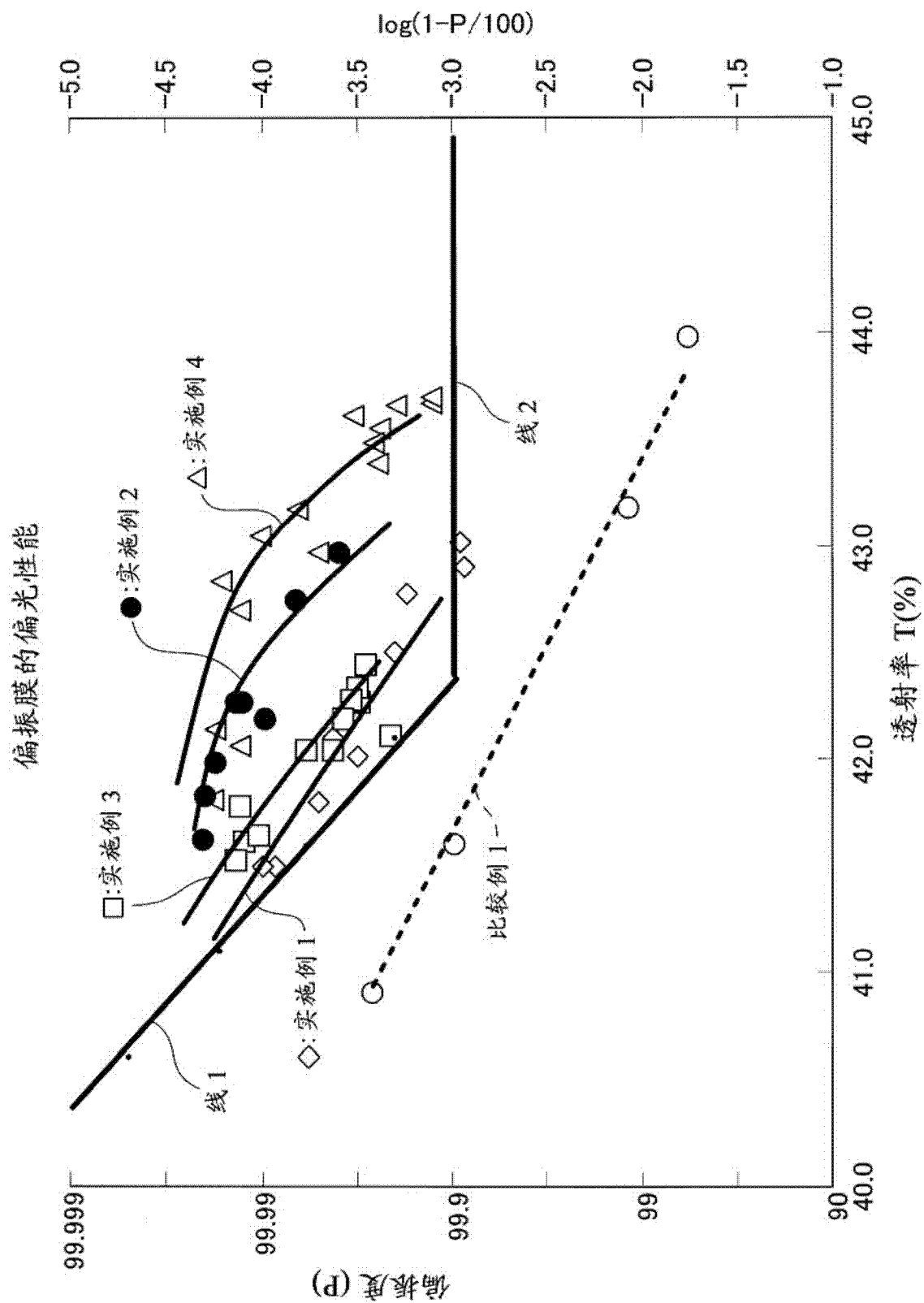


图 8

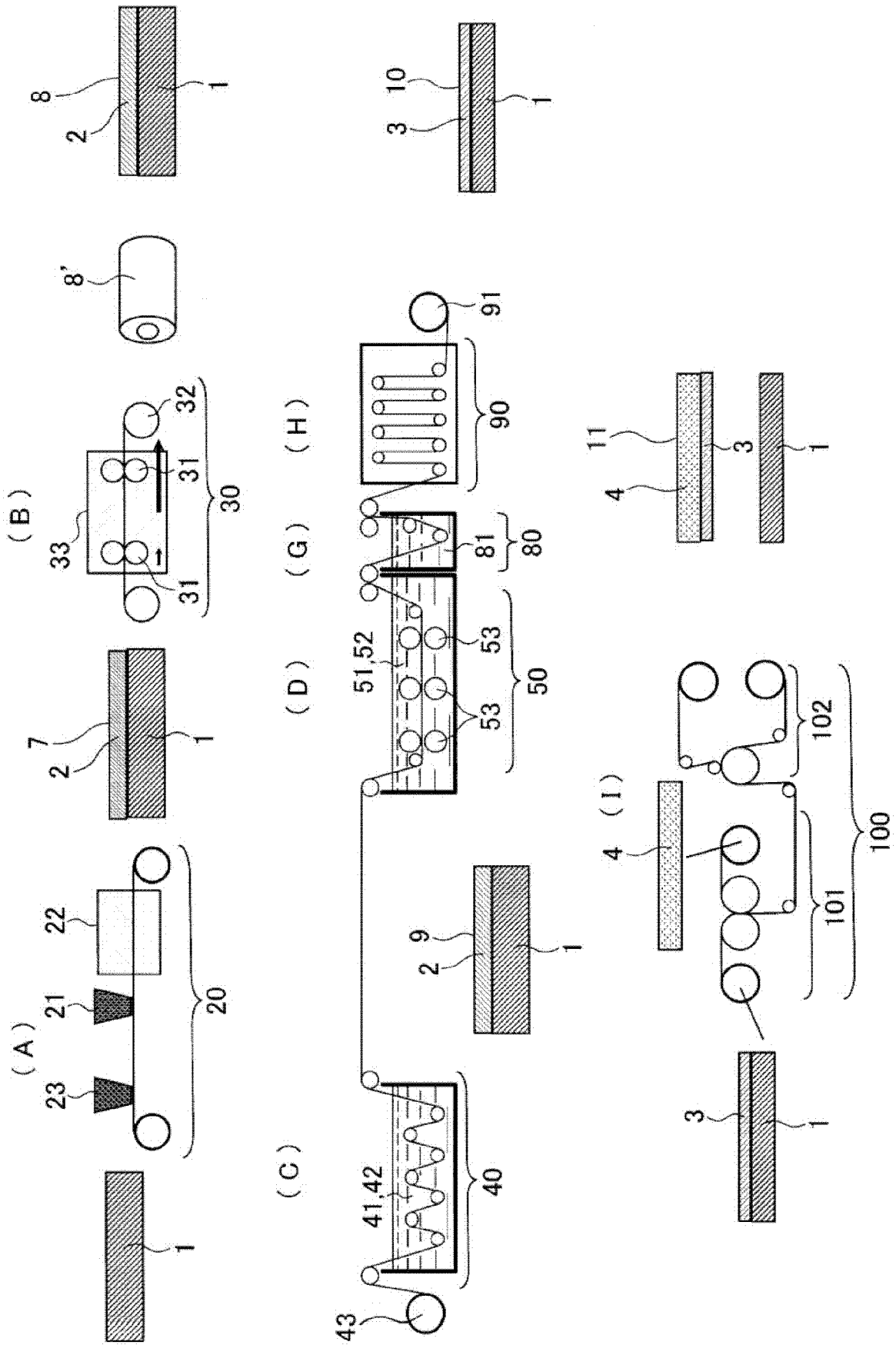


图 9

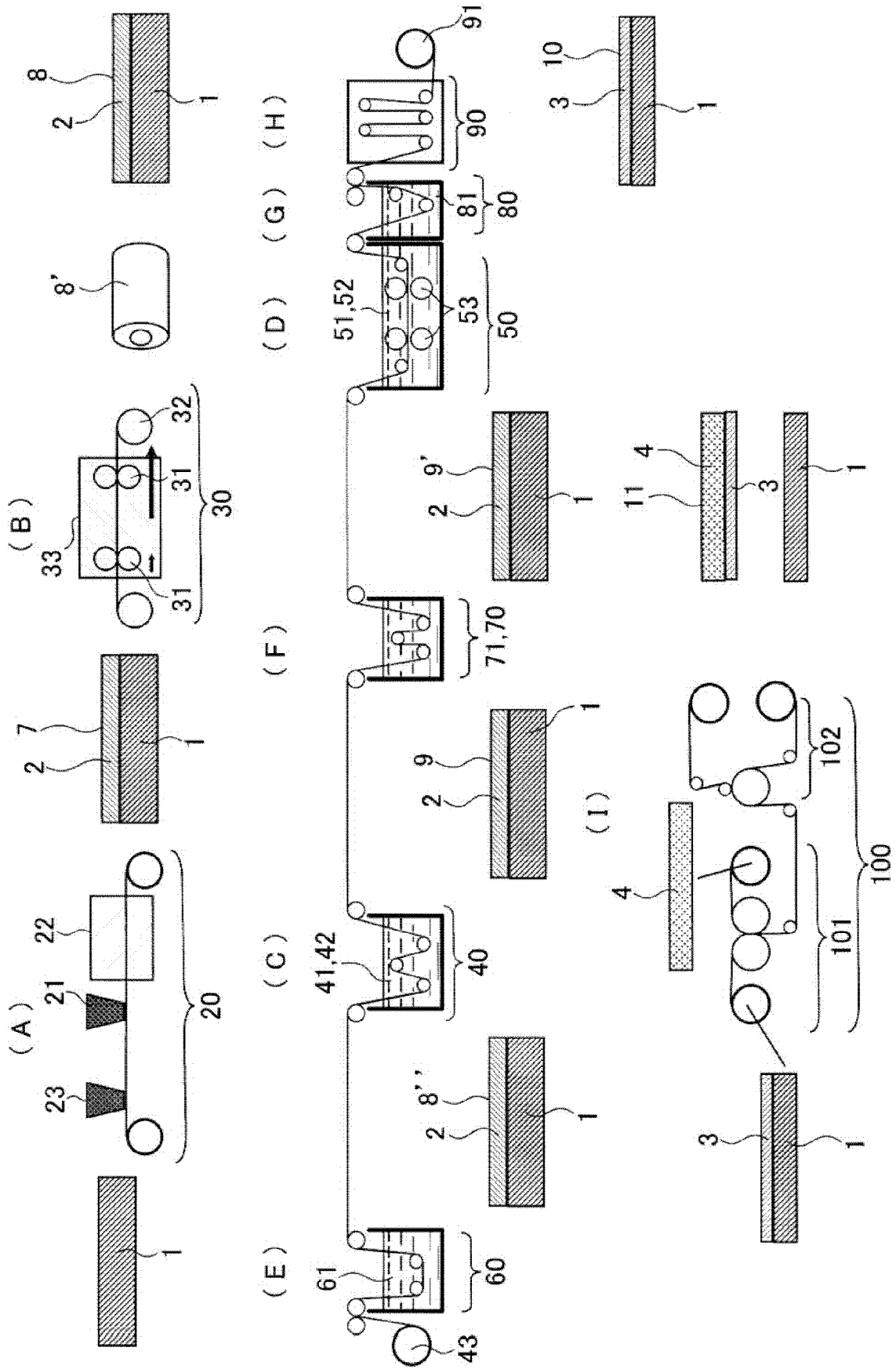


图 10

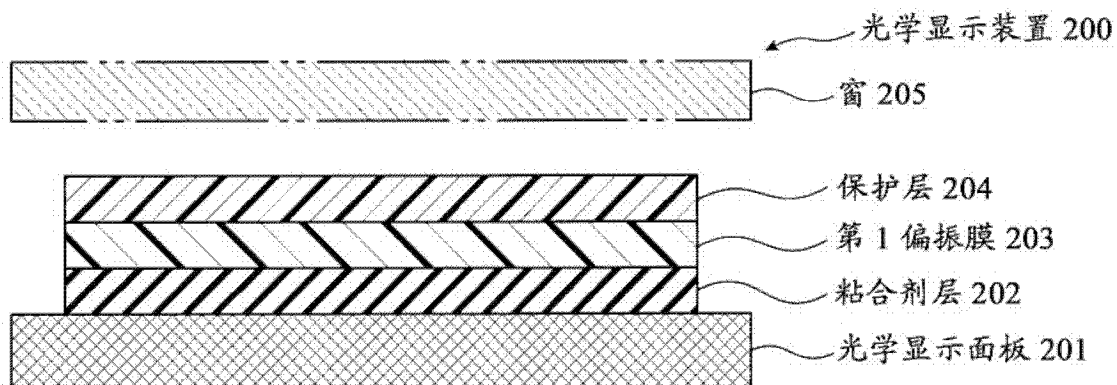


图 11a

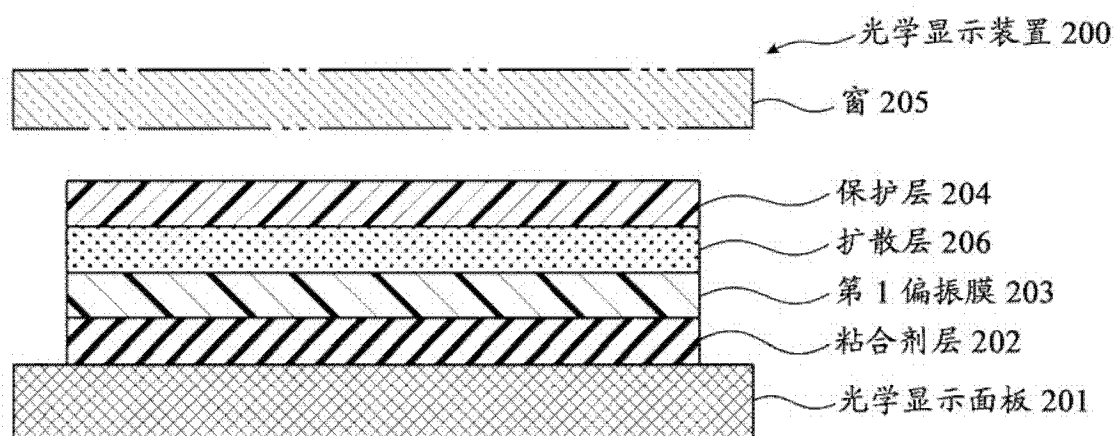


图 11b

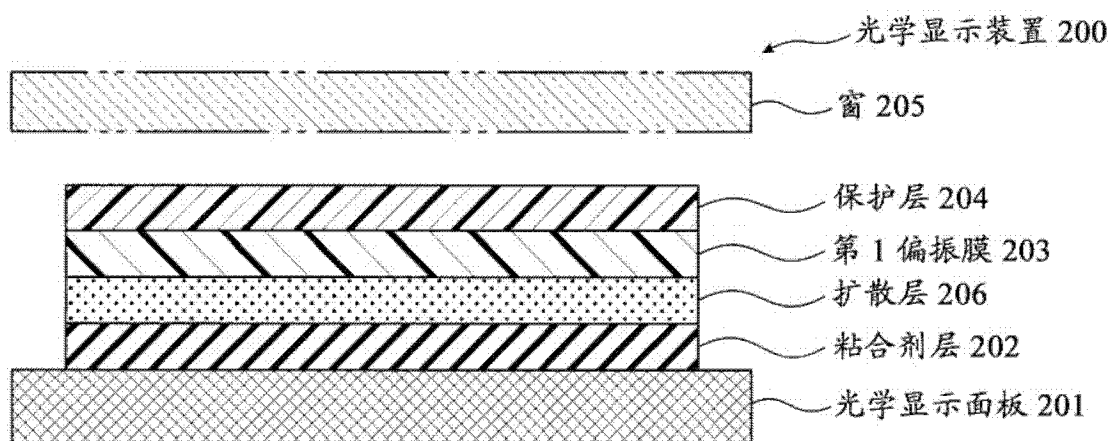


图 11c

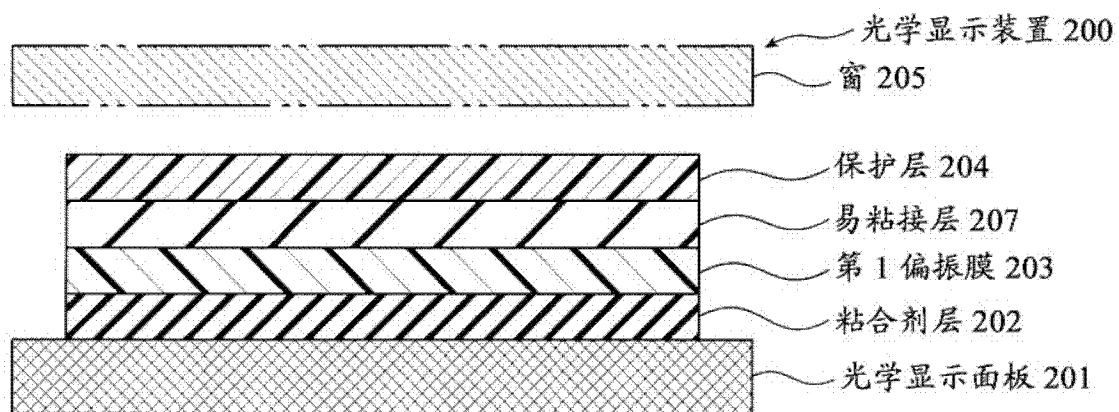


图 11d

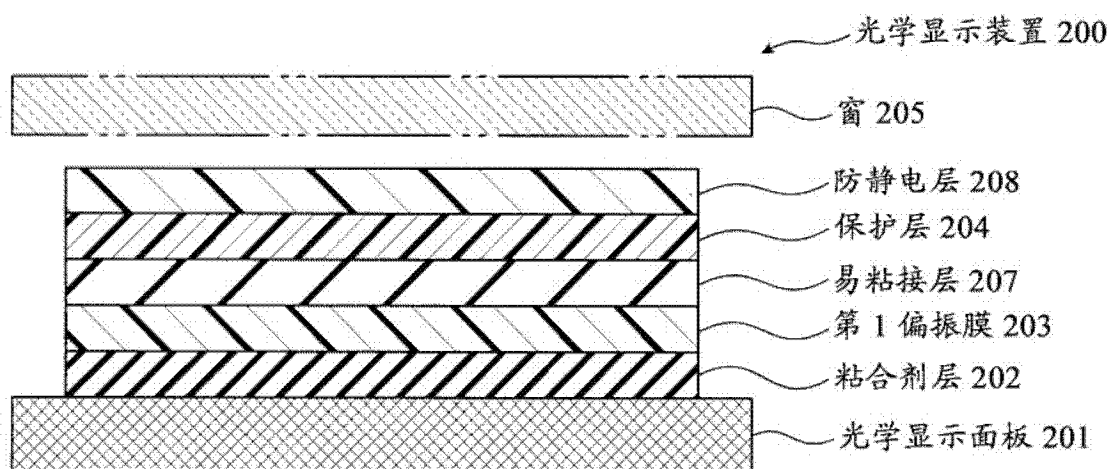


图 11e

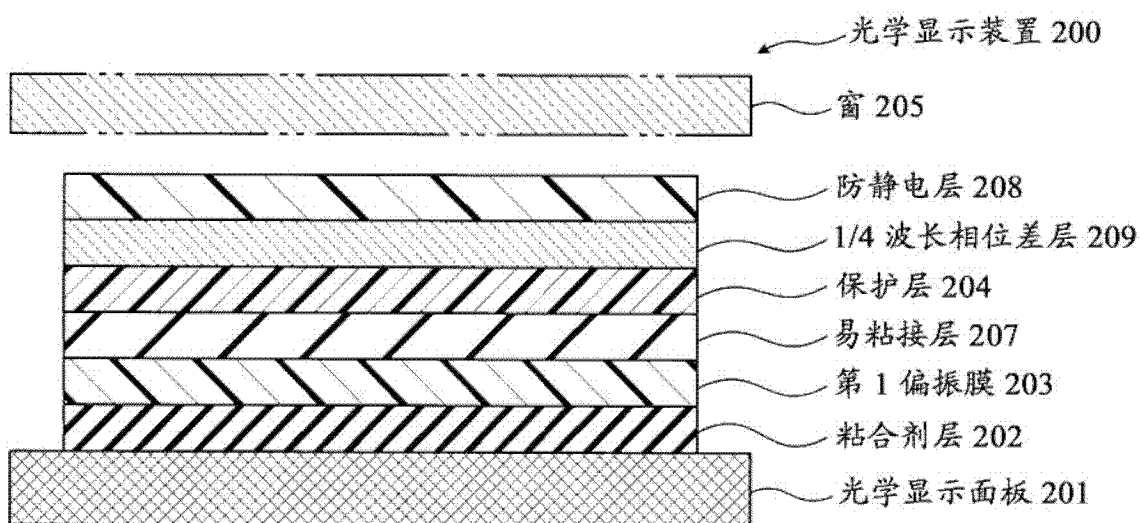


图 11f

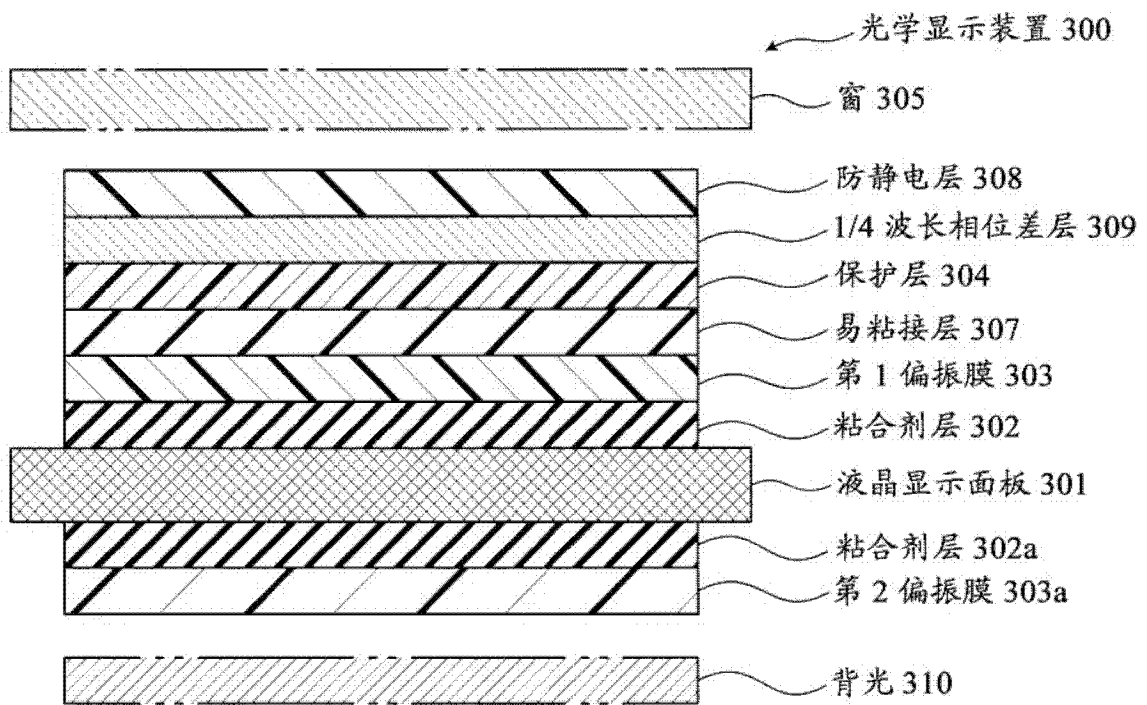


图 12a

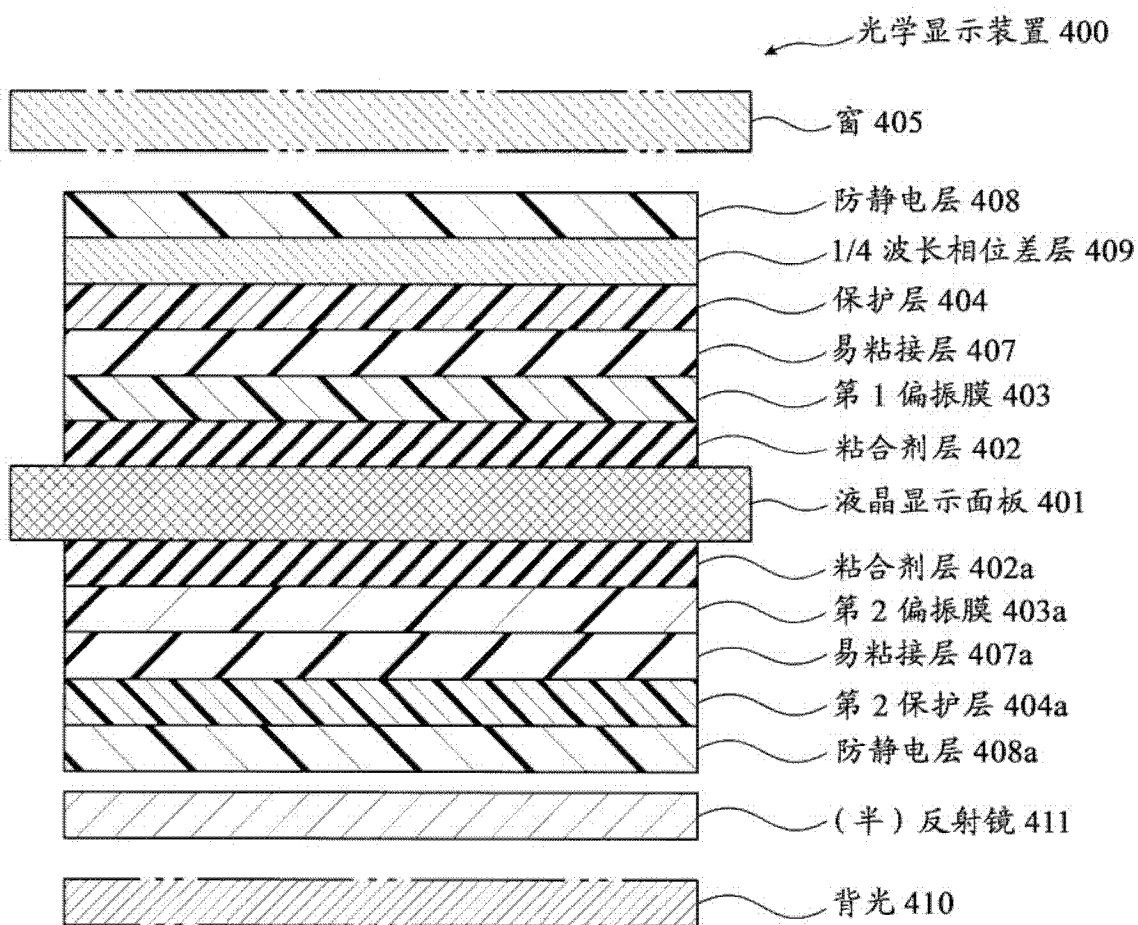


图 12b

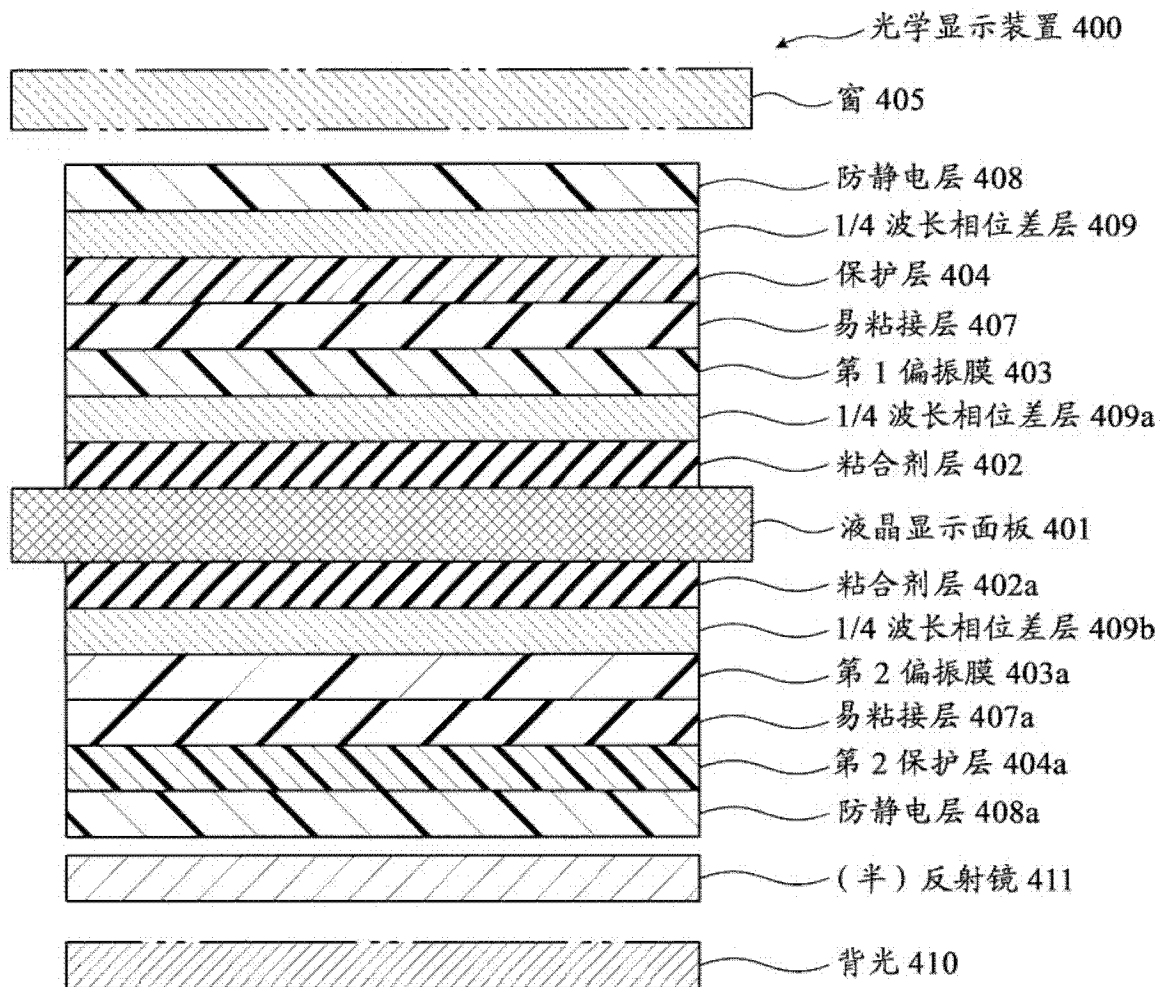


图 12c

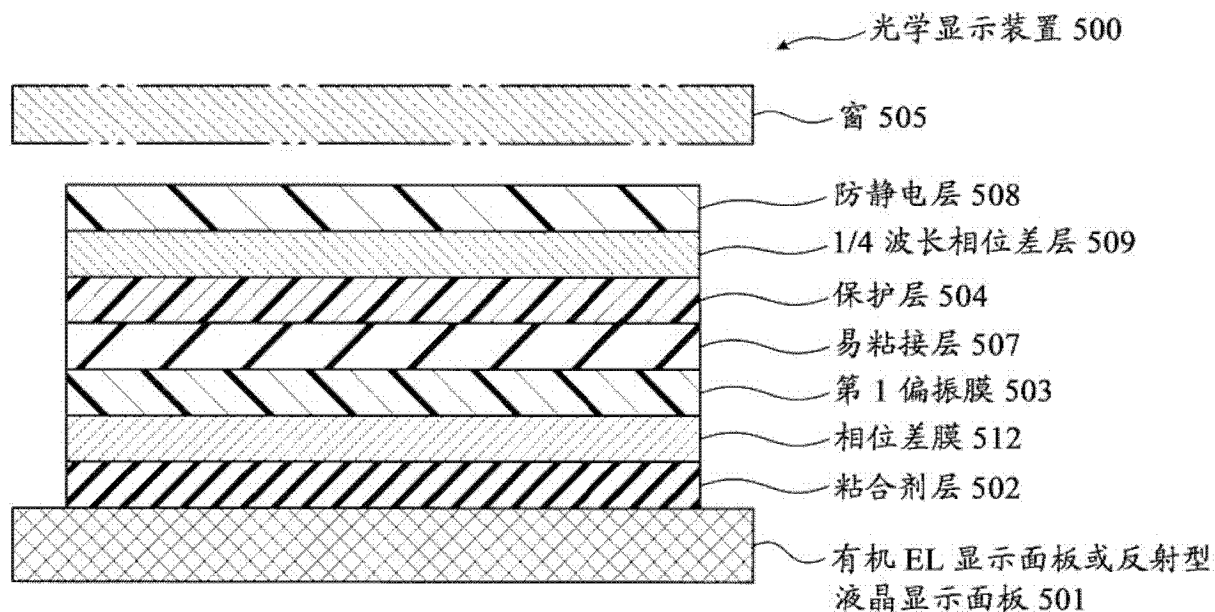


图 12d

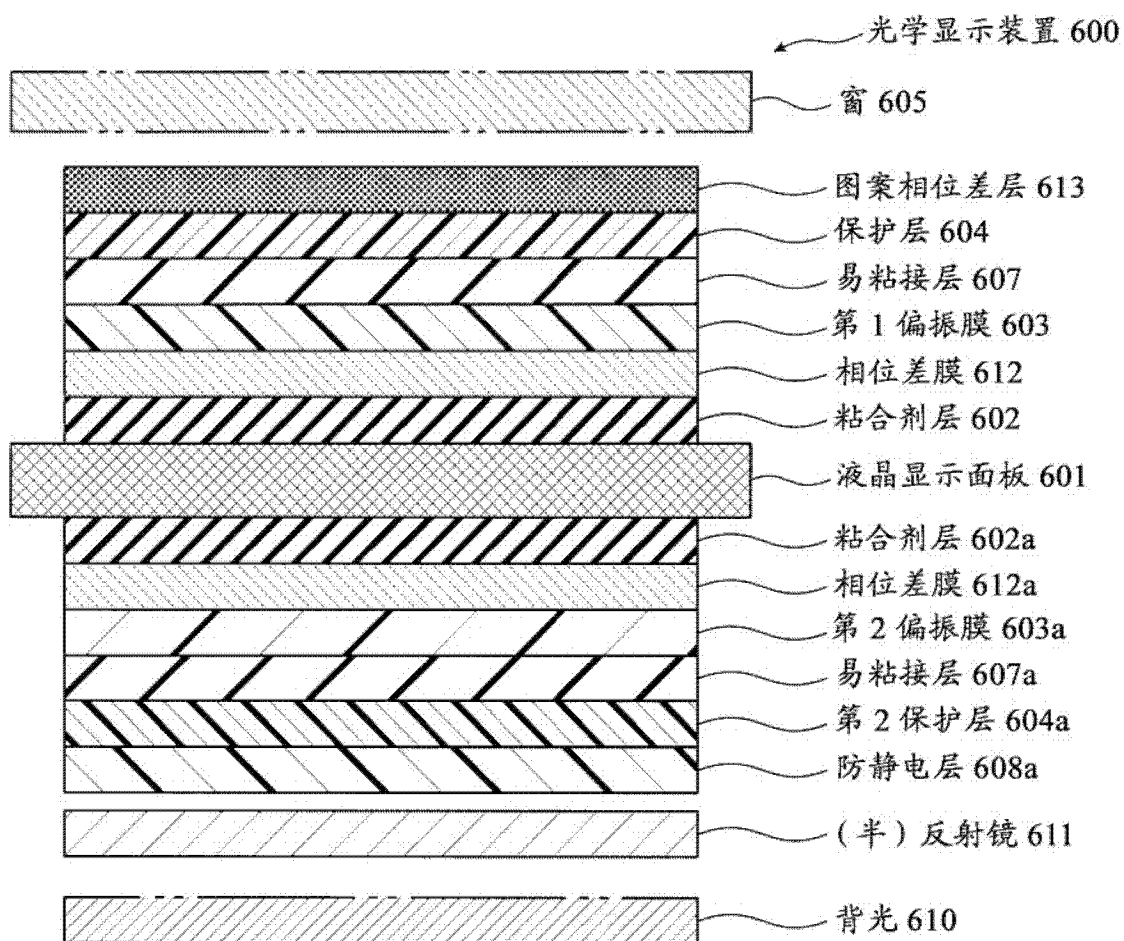


图 12e

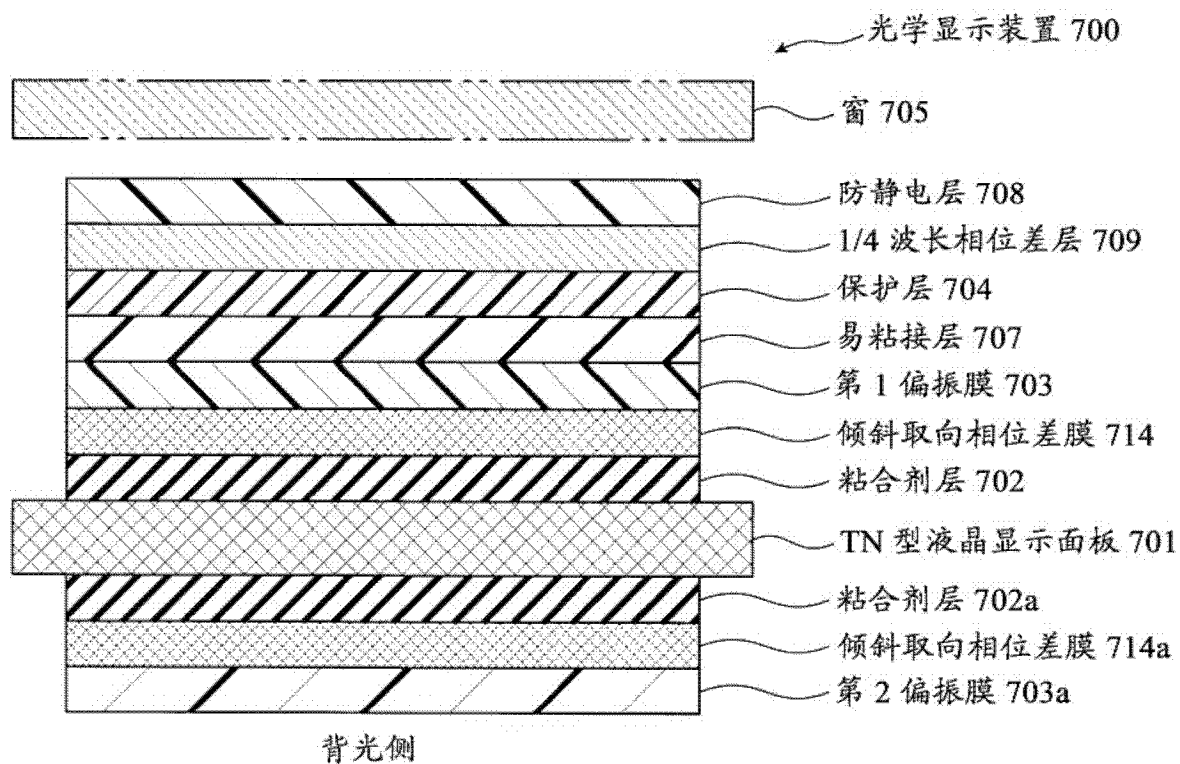


图 12f

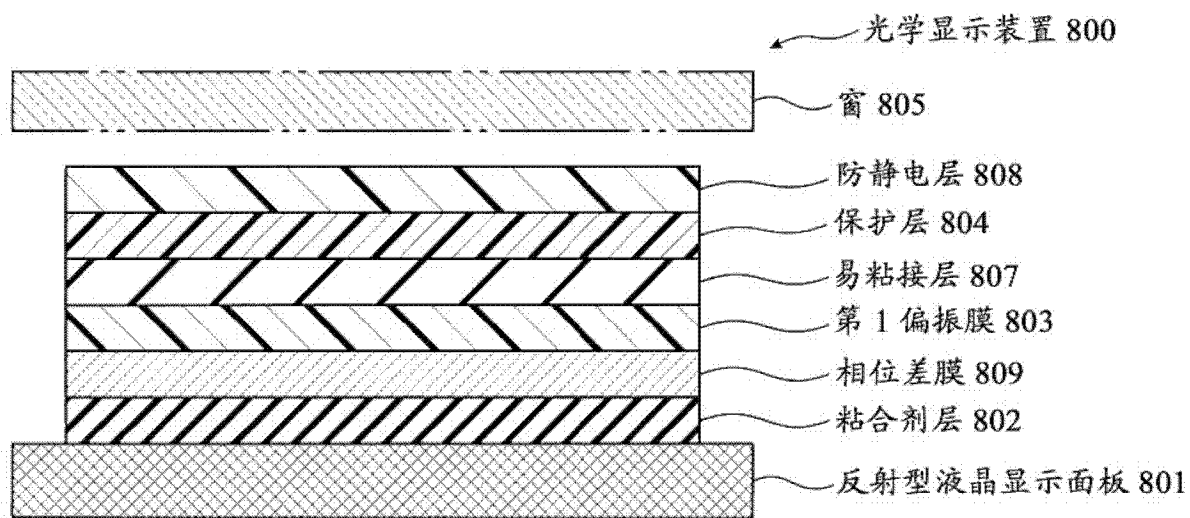


图 12g

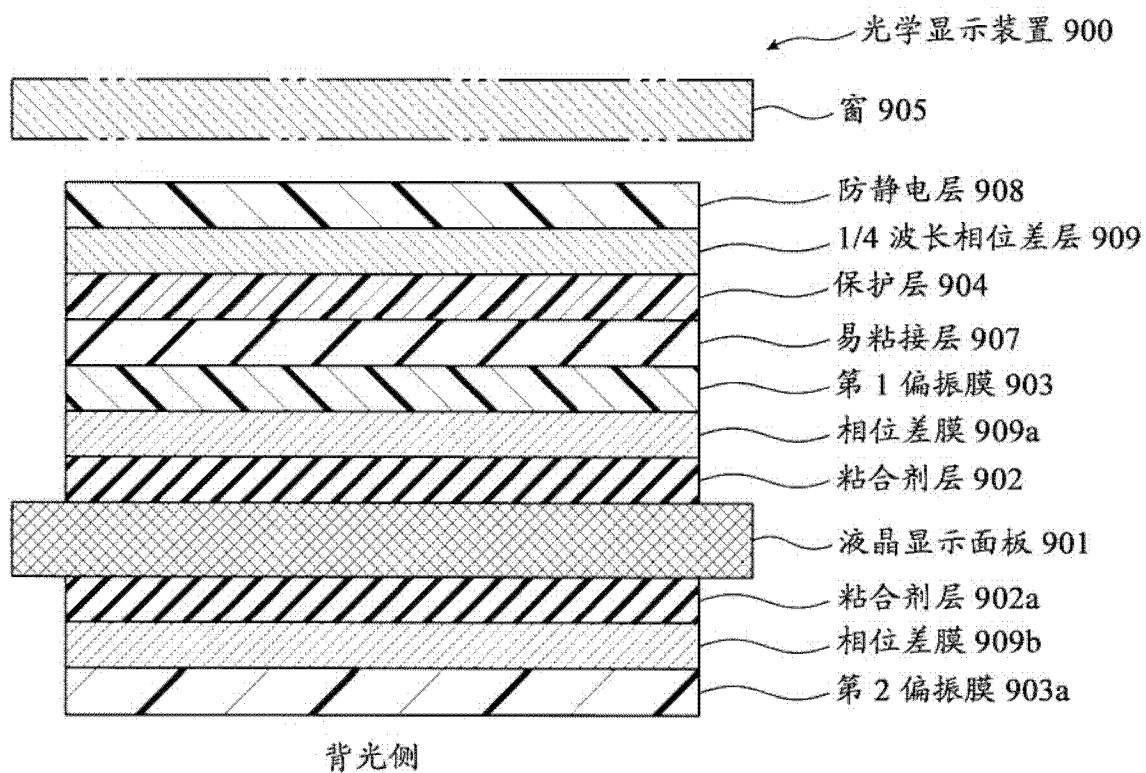


图 12h

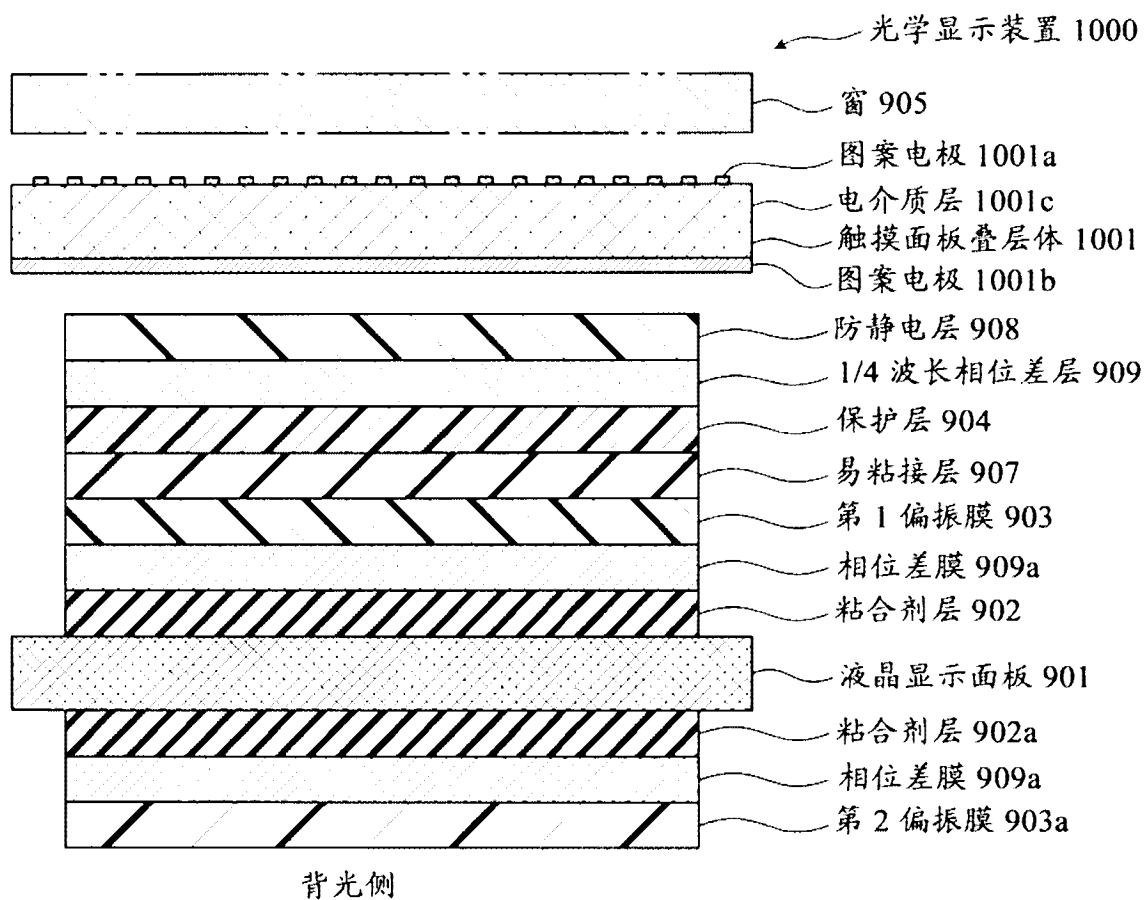


图 12i

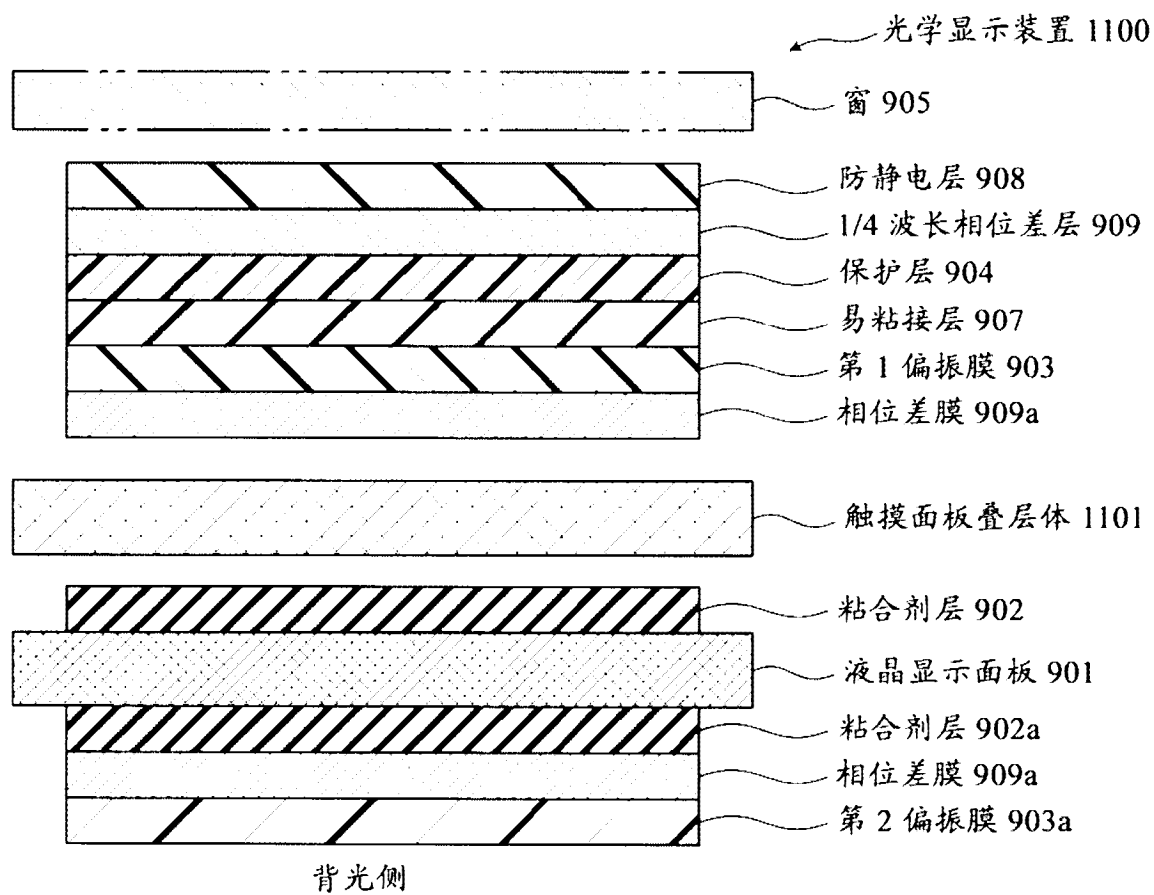


图 12j

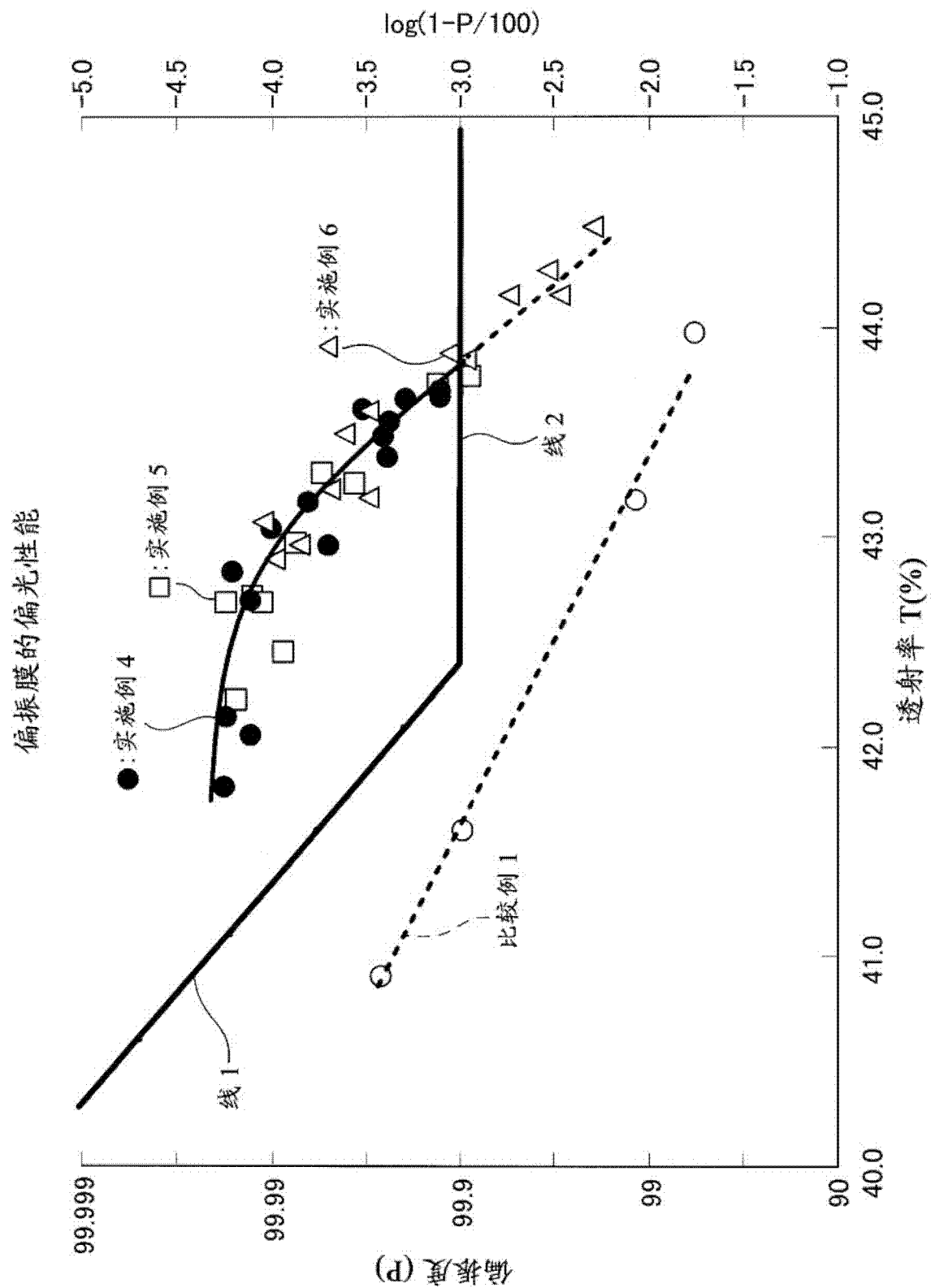


图 13

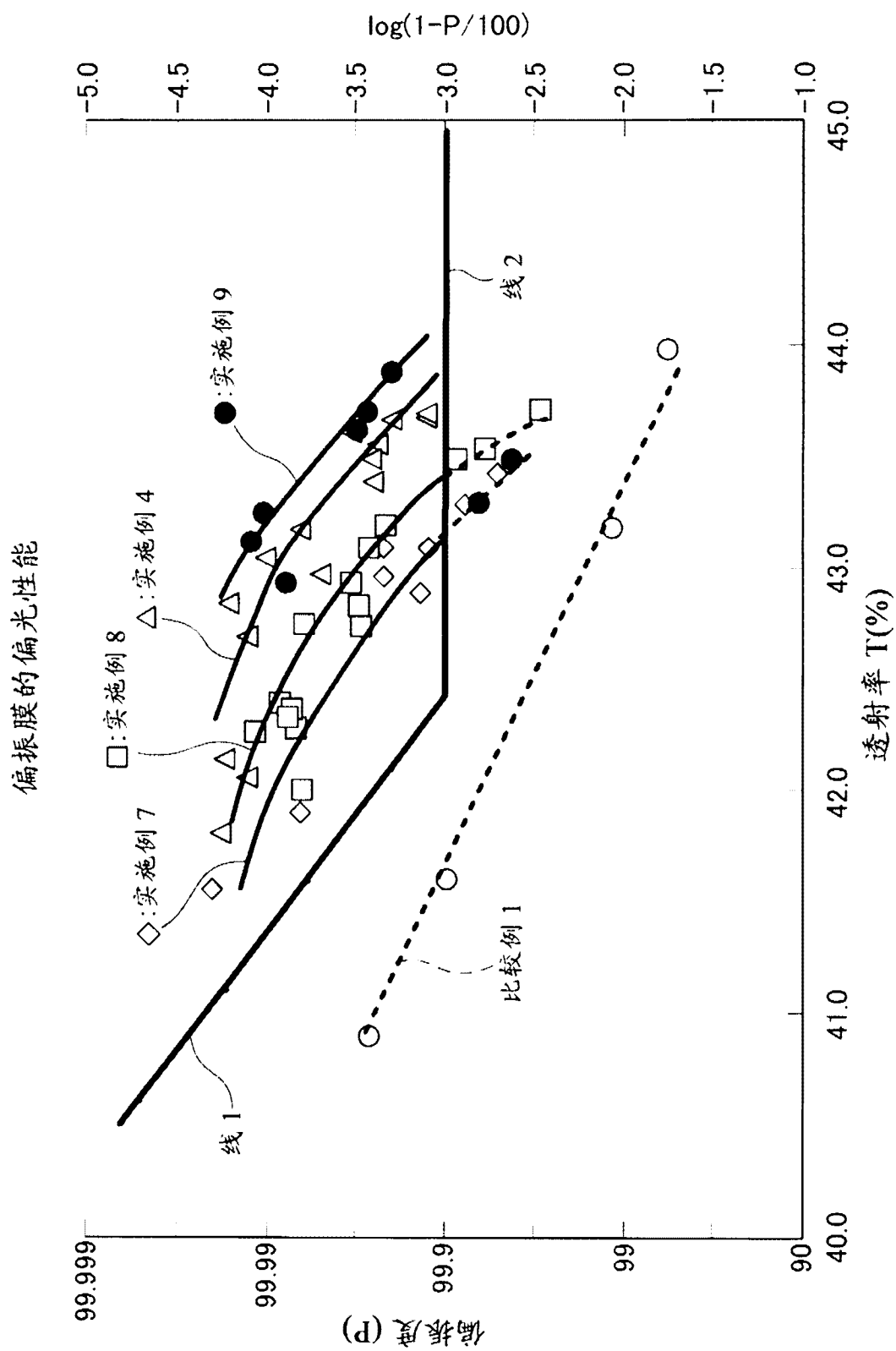


图 14

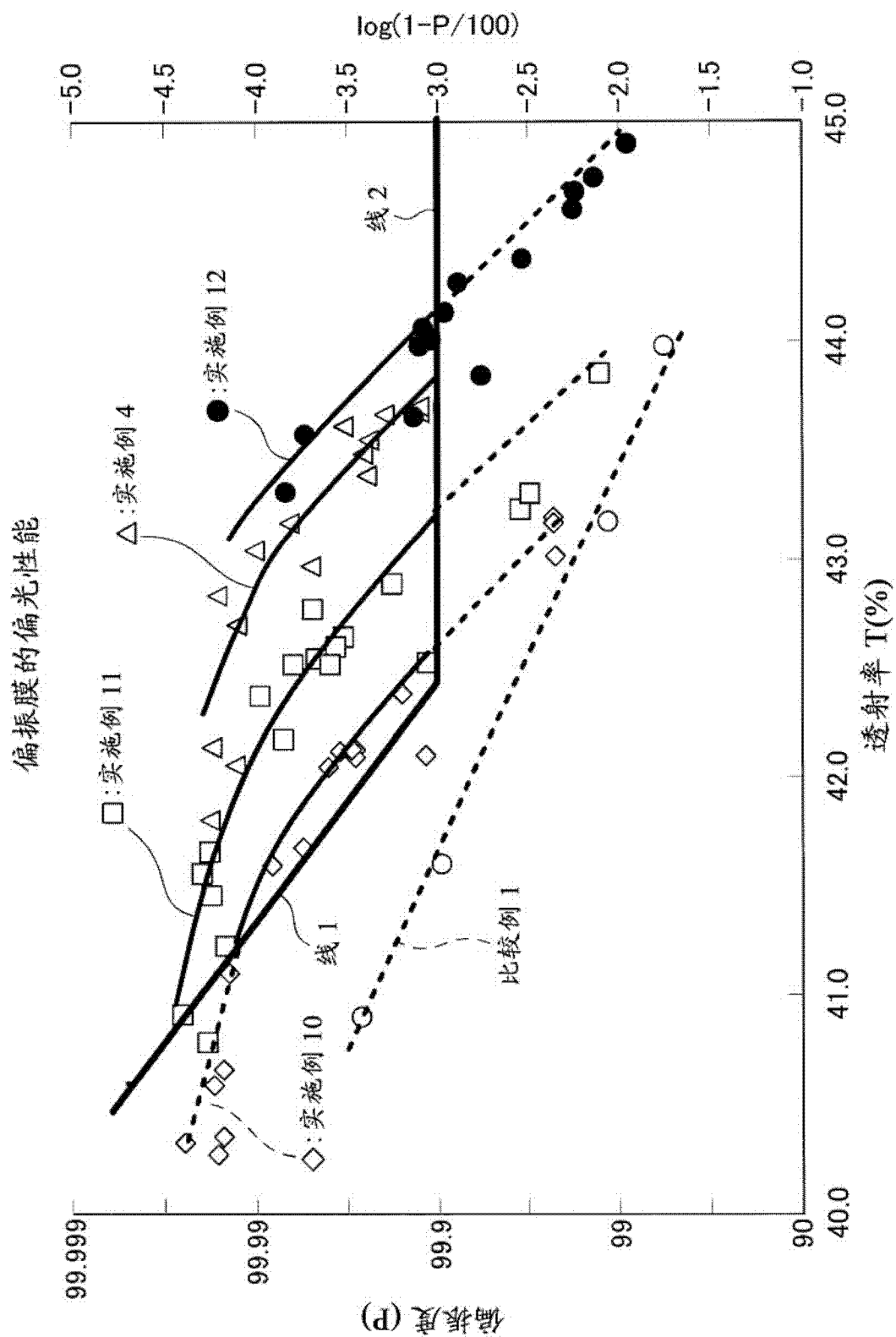


图 15

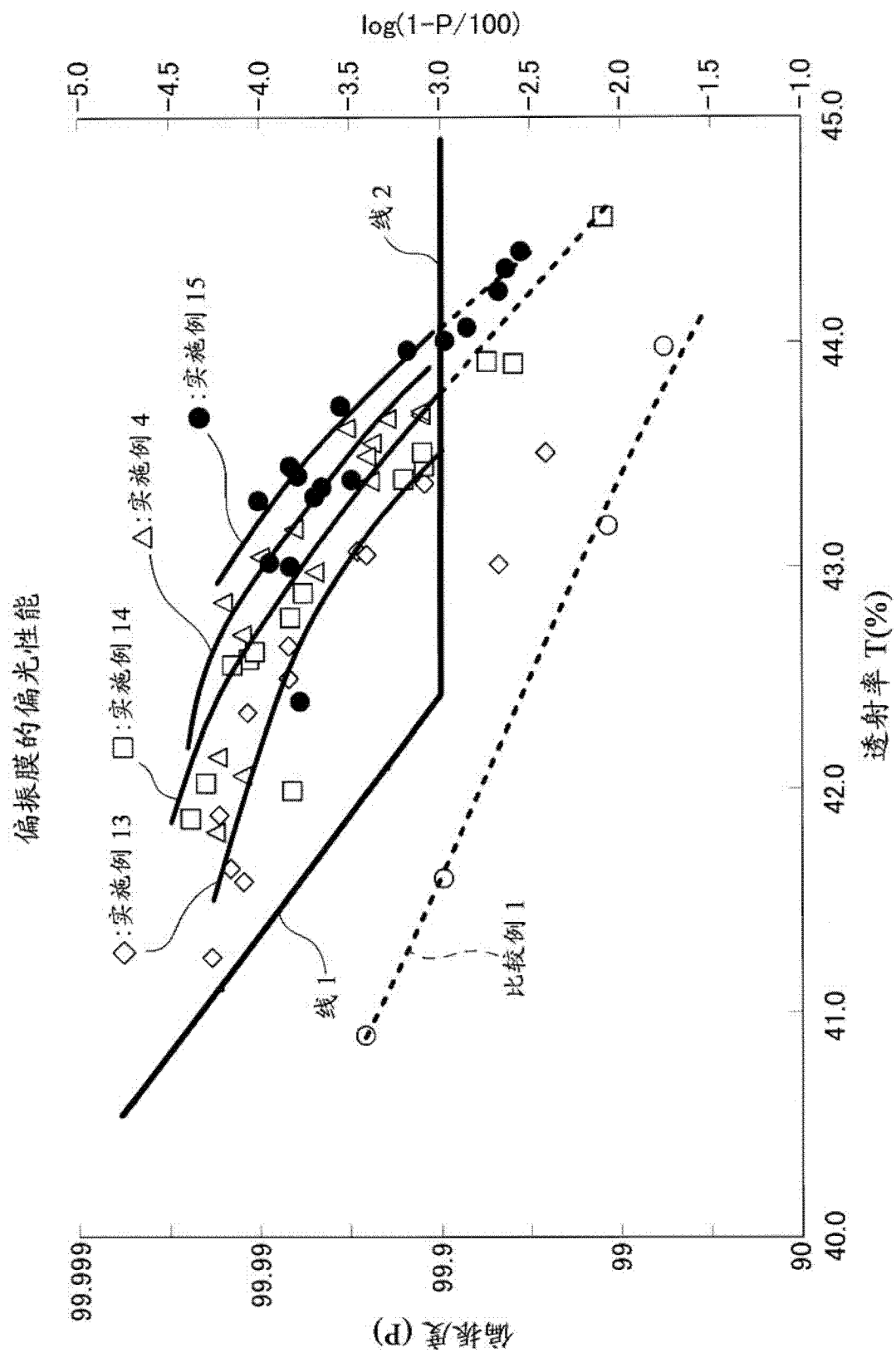


图 16

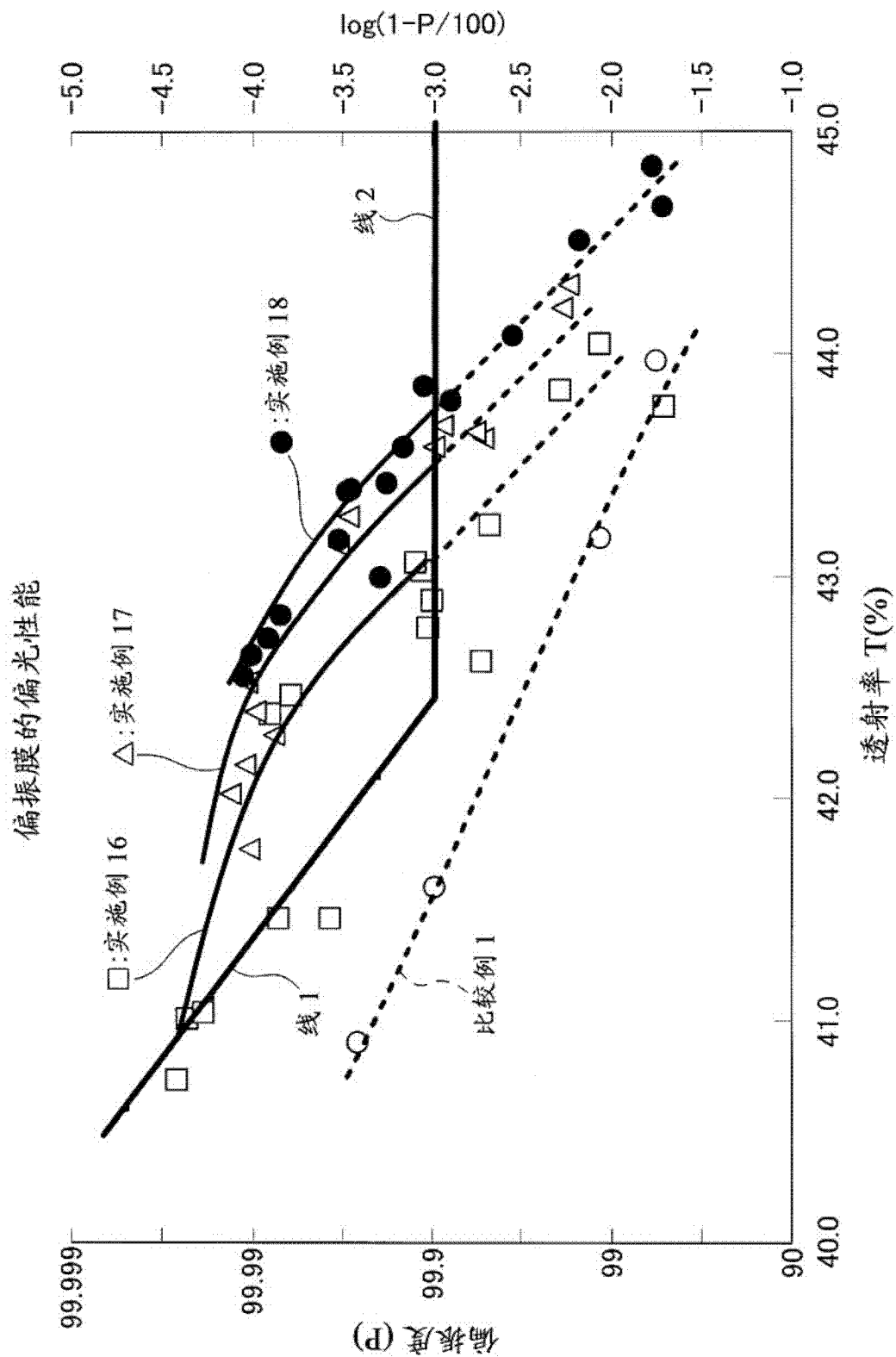


图 17

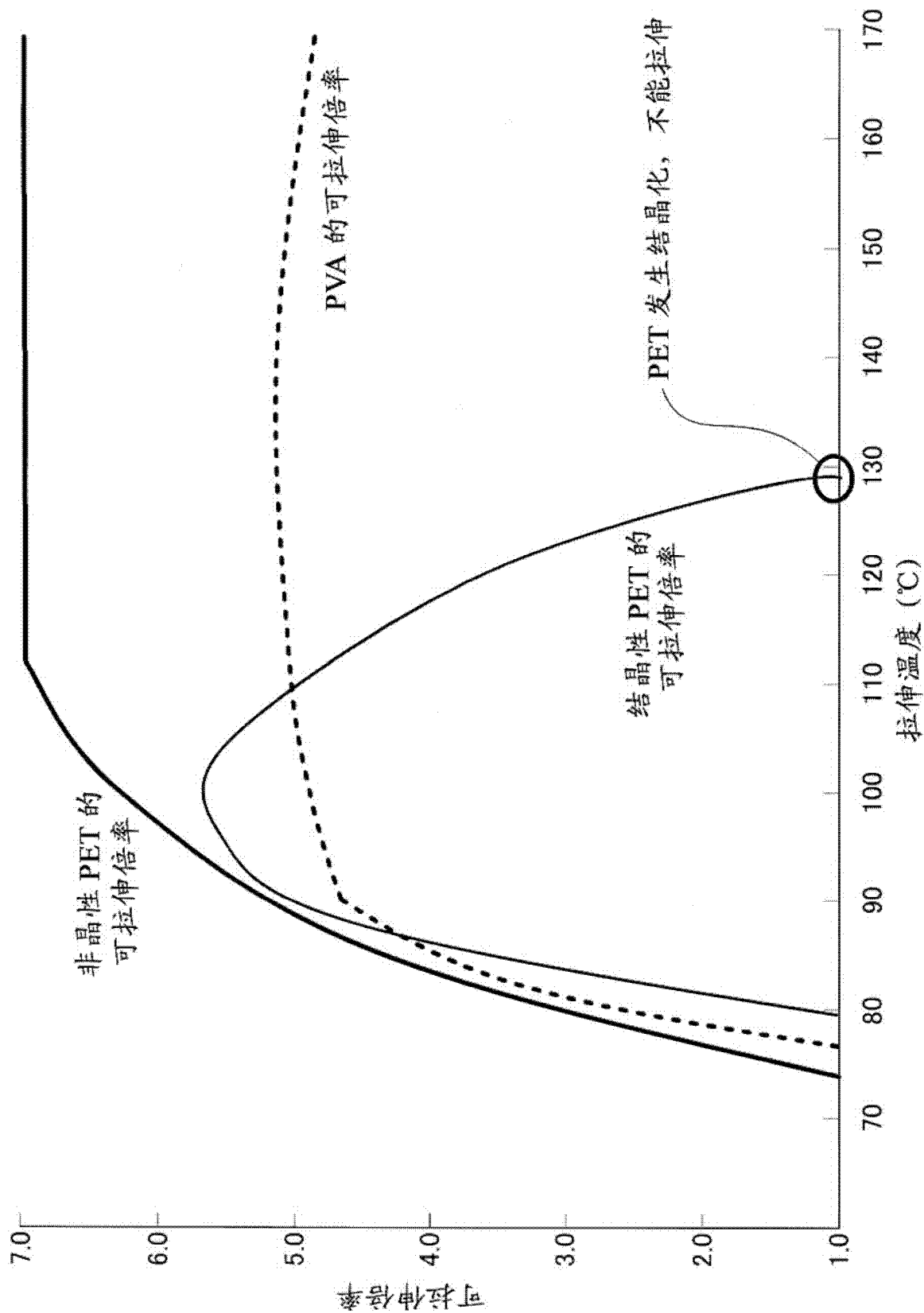


图 18

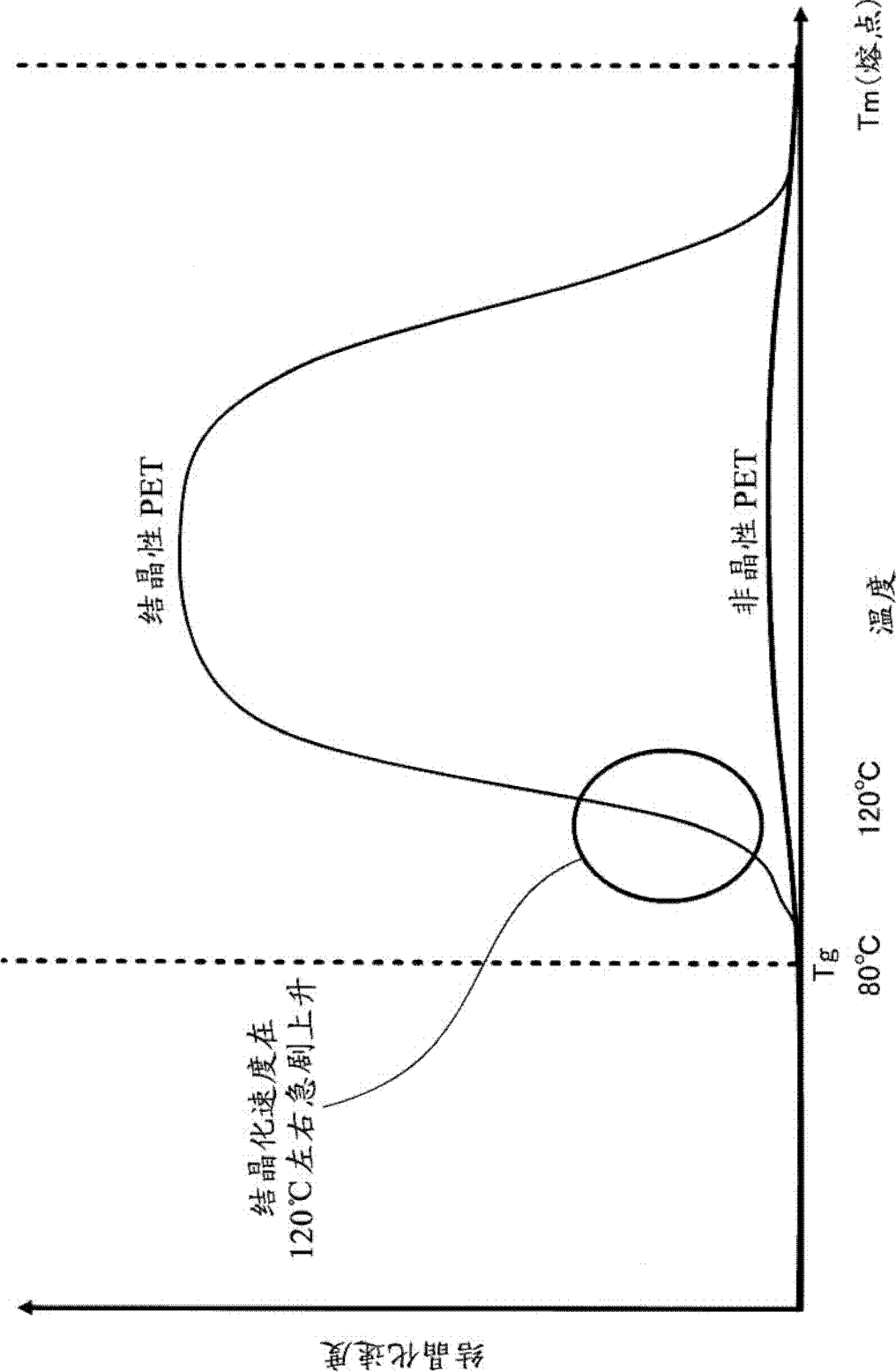


图 19

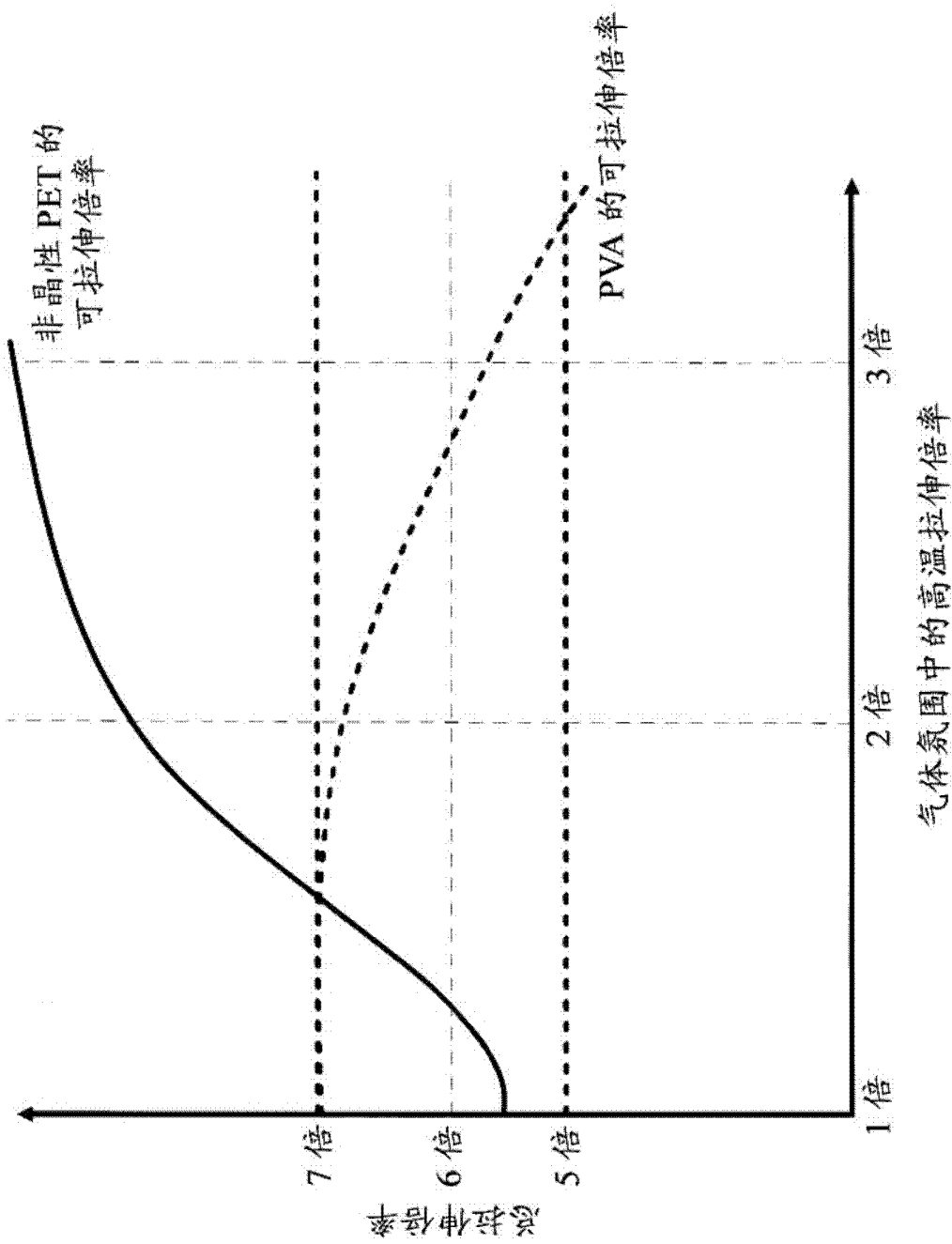


图 20

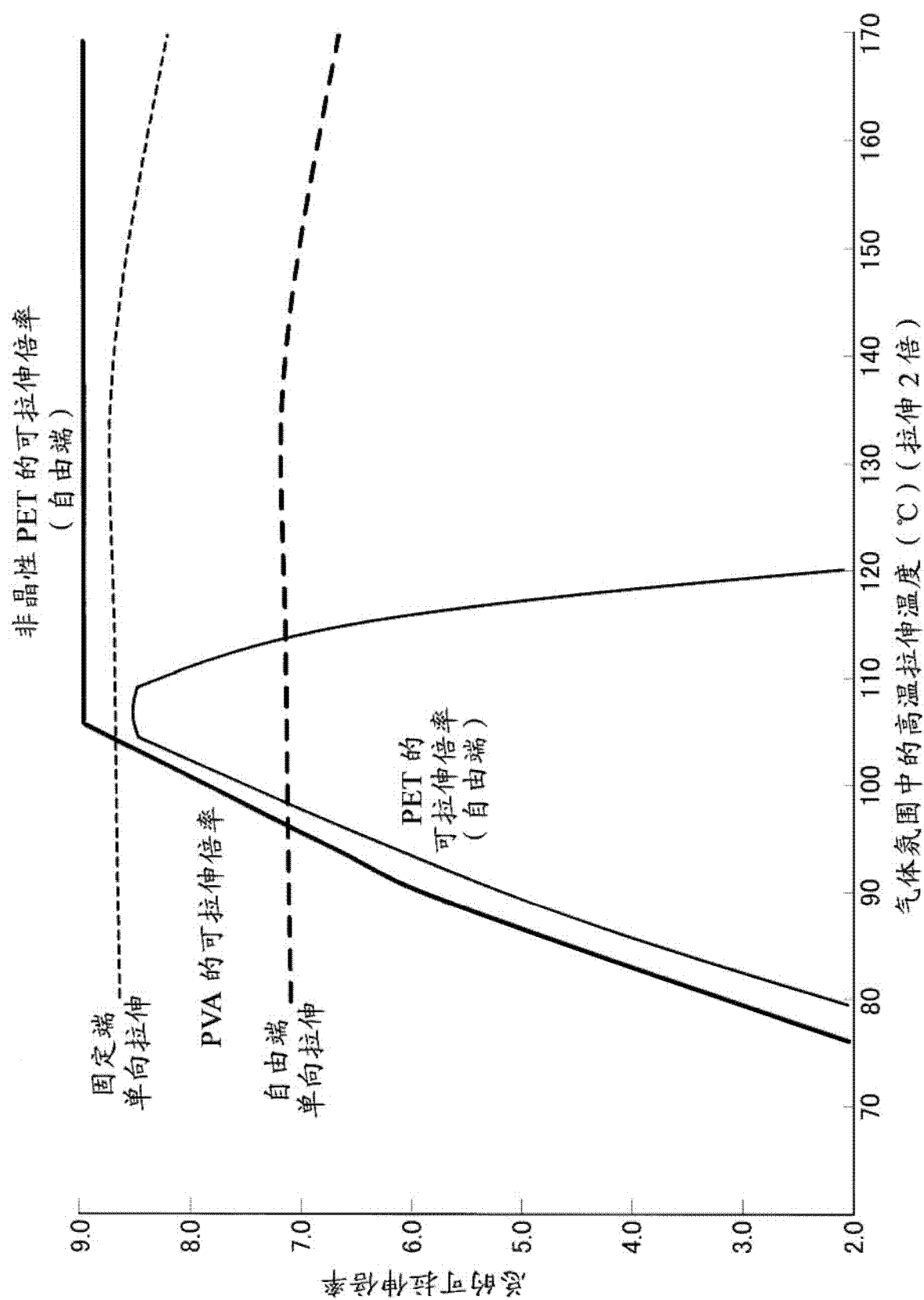


图 21

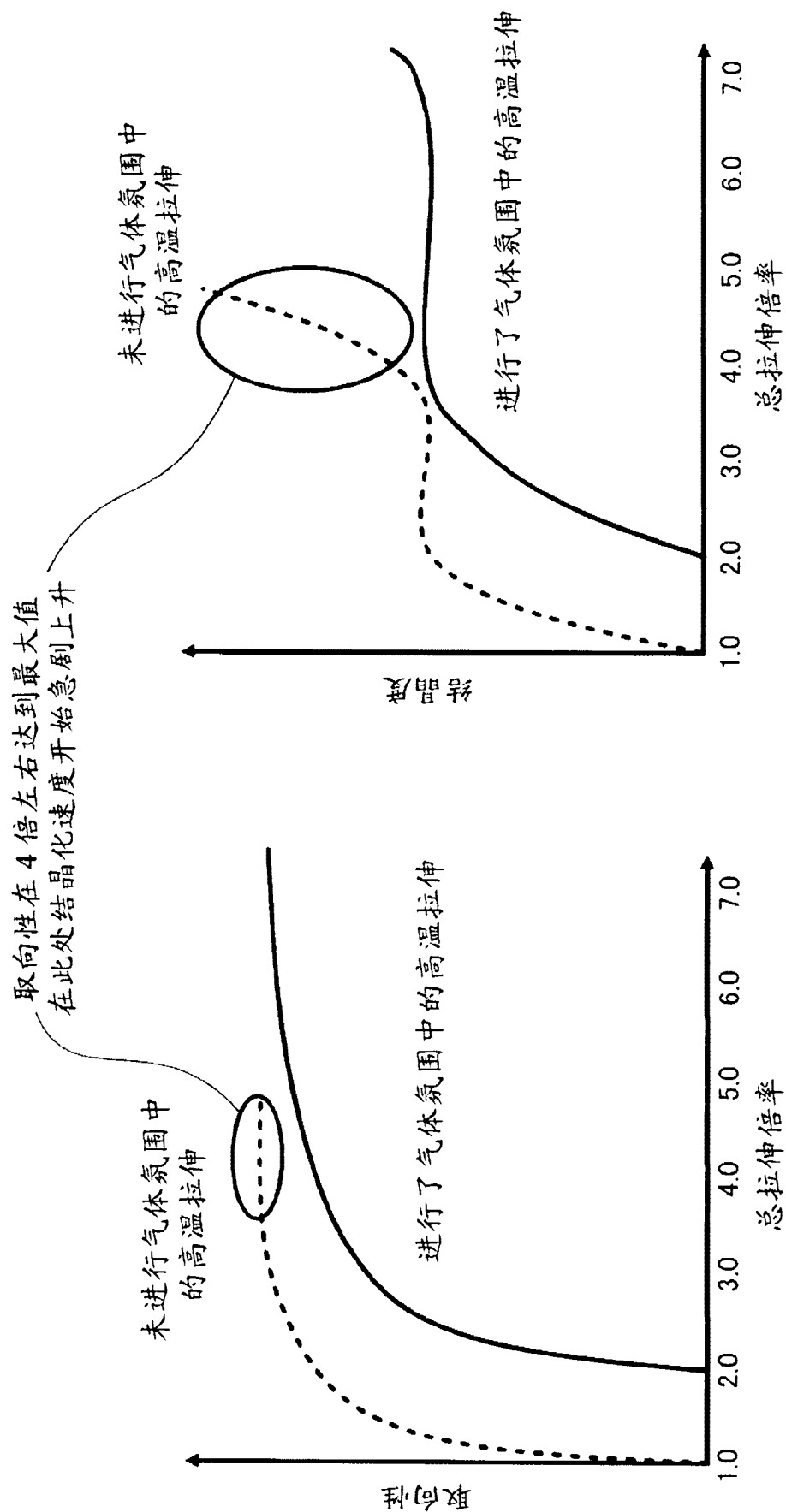


图 22

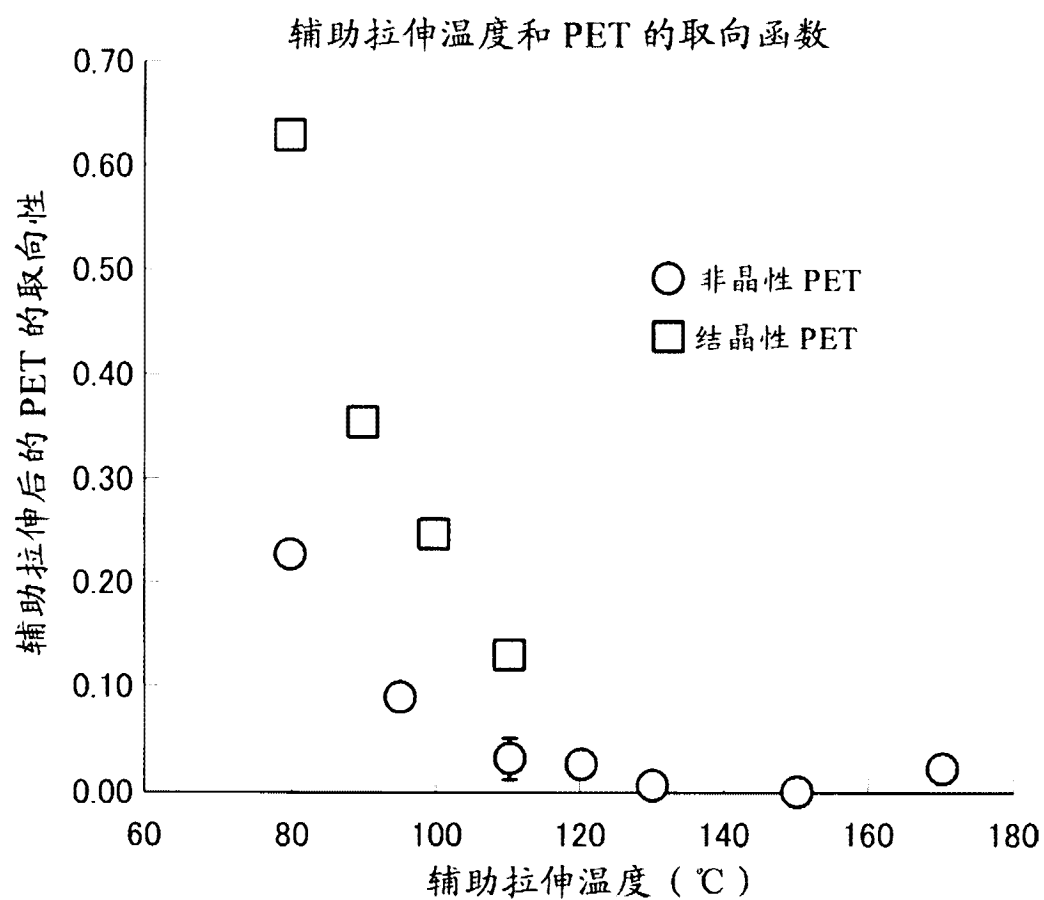


图 23

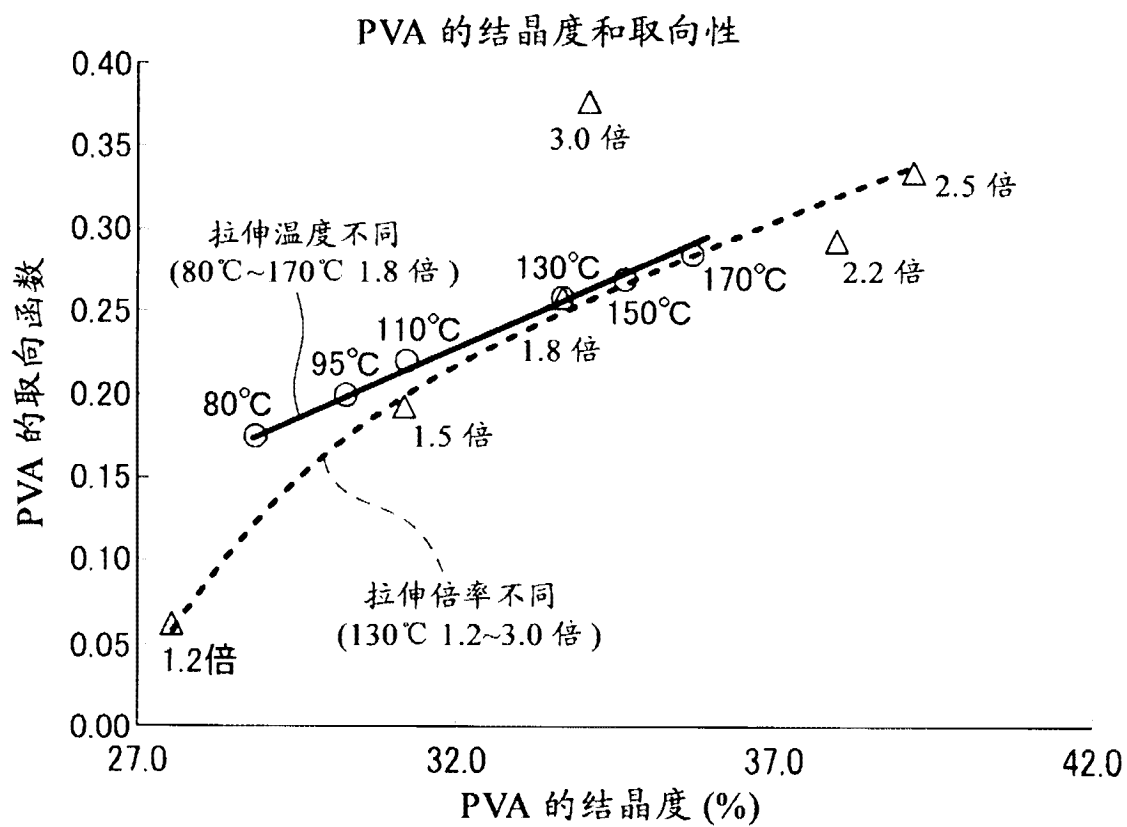
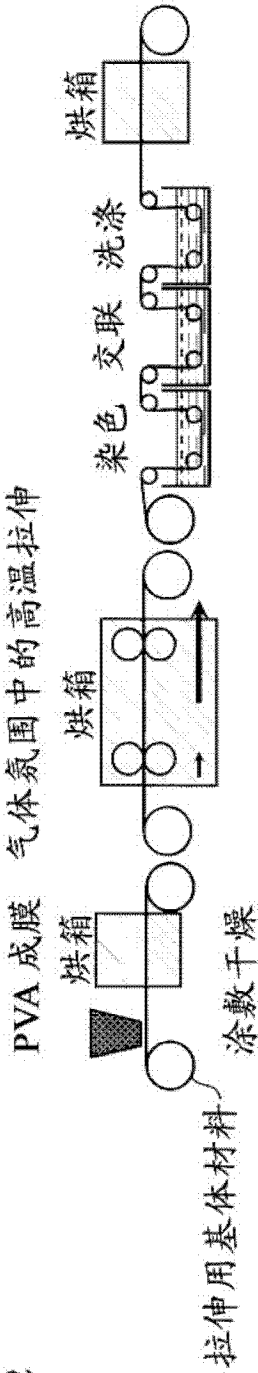


图 24

参考例 1, 2



参考例 3

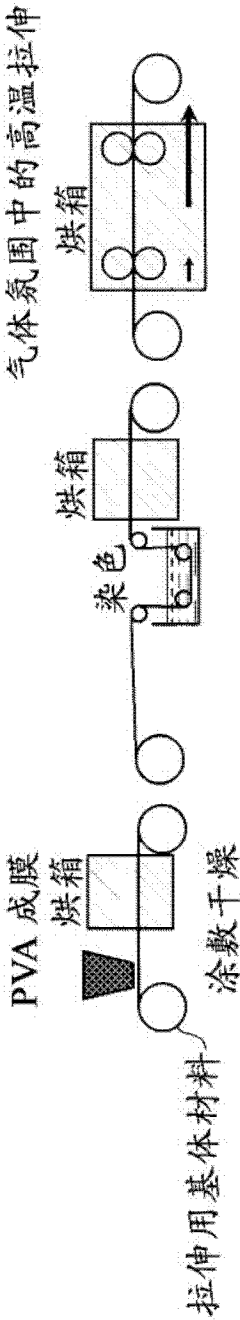


图 25

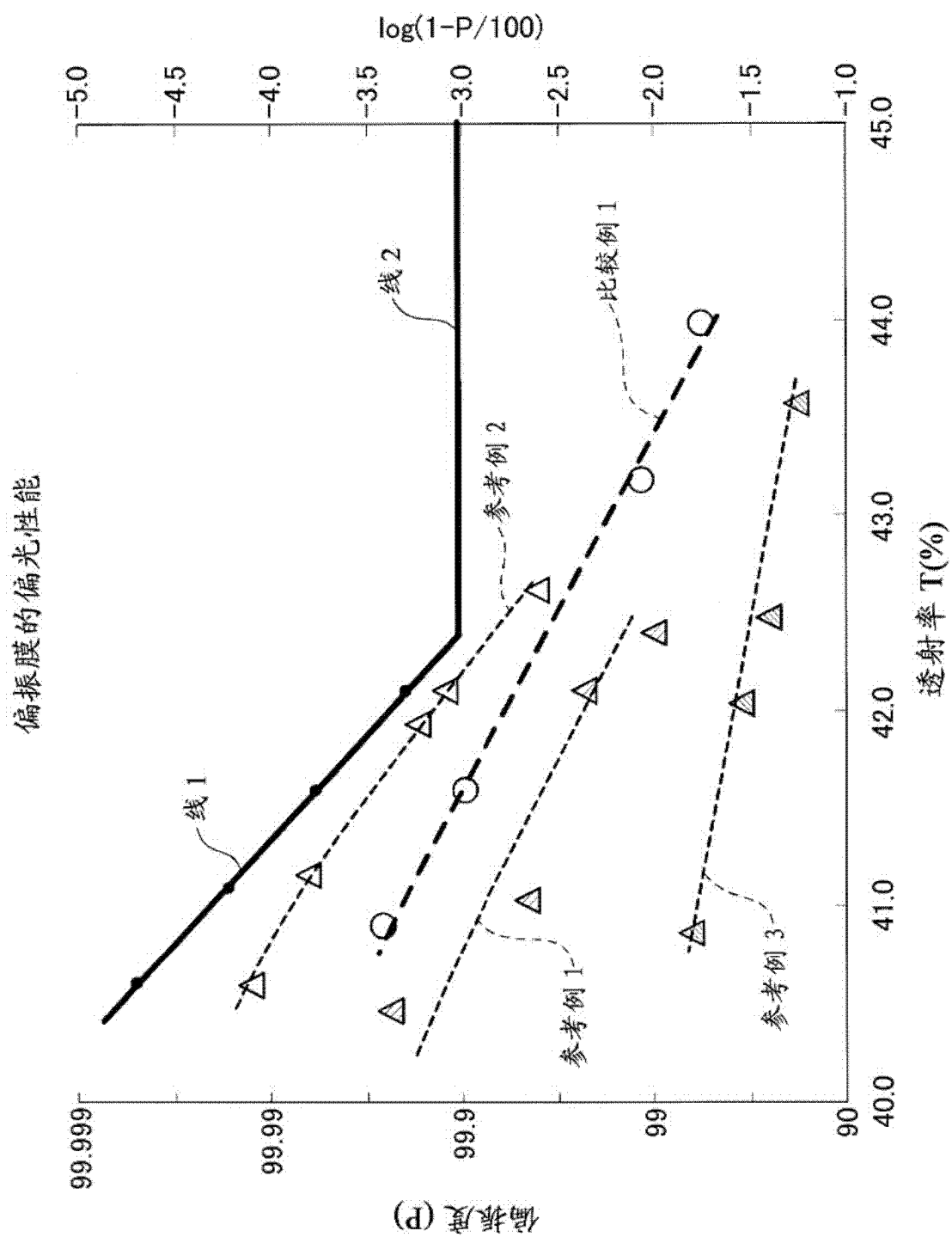


图 26

实施例 序号	目的	共聚PET 基体材料	PVA 厚度 (μm)	气氛环境中的高温拉伸					第1 不溶化 工序	染色工序 碘浓度 (wt%)	第2 不溶化 工序	硼酸水溶液中拉伸		总拉伸 倍率 (倍)	起偏器 厚度 (μm)
				温度 ($^{\circ}\text{C}$)	倍率 (倍)	方法	残留率 (%)	PVA 厚度 (μm)				温度 ($^{\circ}\text{C}$)	倍率 (倍)		
1	不溶化工 序不同	间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	无	0.3	无	65	3.3	5.9 4	3
2		间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	无	0.3	有	75	3.3	5.9 4	3
3		间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0.25	无	65	3.3	5.9 4	3
4	基准	间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0.25	有	75	3.3	5.9 4	3
5	厚度不同	间苯 二甲酸	12	130	1.8	自由端	65	9	有	0.12~0.25	有	75	3.3	5.9 4	5
6	基体材 料不同	CHDM	7	130	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0.25	有	75	3.3	5.9 4	3
7	气氛环境 中的高温 拉伸倍率 不同	间苯 二甲酸	7	130	1.2	自由端	85	6	有	0.12~0.25	有	75	4.9	5.8 8	3
8		间苯 二甲酸	7	130	1.5	自由端	75	6	有	0.12~0.25	有	75	4.0	6.0	3
9		间苯 二甲酸	7	130	2.5	自由端	55	4	有	0.12~0.25	有	75	2.4	6.0	3
10	气氛环境 中的高温 拉伸温度 不同	间苯 二甲酸	7	95	1.8	自由端	75	5	有	0.12~0.25	有	75	3.3	5.9 4	3

图 27

11	气体氛围 中的高温 拉伸倍率 不同	间苯 二甲酸	7	110	1.8	自由端	70	5	有	0.12~0. 25	有	75	3.3	5.9 4	3
12		间苯 二甲酸	7	150	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0. 25	有	75	3.3	5.9 4	3
13		间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0. 25	有	75	2.8	5.0 4	3
14		间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0. 25	有	75	3.1	5.5 8	3
15		间苯 二甲酸	7	130	1.8	自由端	65	5	有	0.12~0. 25	有	75	3.6	6.4 8	3
16		间苯 二甲酸	7	130	1.8	固定端	100	4	有	0.12~0. 25	有	75	3.3	5.9 4	2
17		间苯 二甲酸	7	130	1.8	固定端	100	4	有	0.12~0. 25	有	75	3.9	7.0 2	2
18		间苯 二甲酸	7	130	1.8	固定端	100	4	有	0.12~0. 25	有	75	4.4	7.9 2	2

图 28

实施例序号	共聚 PET 基体材料	气体氛围中的高温拉伸		PET 取向函数
		温度 (°C)	倍率 (倍)	
实施例 1	间苯二甲酸	130	1.8	0.02
实施例 2	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 3	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 4	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 5	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 6	CHDM	130	1.8	0.01
实施例 7	间苯二甲酸	130	1.2	0.01
实施例 8	间苯二甲酸	130	1.5	0.01
实施例 9	间苯二甲酸	130	2.5	0.01
实施例 10	间苯二甲酸	95	1.8	0.10
实施例 11	间苯二甲酸	110	1.8	0.05
实施例 12	间苯二甲酸	150	1.8	0.01
实施例 13	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 14	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 15	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 16	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 17	间苯二甲酸	130	1.8	0.01
实施例 18	间苯二甲酸	130	1.8	0.01

参考例序号	热塑性树脂 基体材料	气体氛围中的高温拉伸		PET 取向函数
		温度 (°C)	倍率 (倍)	
参考例 1	结晶性 PET	110	4.0	0.51
参考例 2	结晶性 PET	100	4.5	0.78
参考例 3	结晶性 PET	90	4.5	0.79

图 29