

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580014179.5

[51] Int. Cl.

G02B 1/10 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

[43] 公开日 2008年2月13日

[11] 公开号 CN 101124494A

[22] 申请日 2005.4.14

[21] 申请号 200580014179.5

[30] 优先权

[32] 2004.5.4 [33] US [31] 10/838,841

[32] 2005.1.3 [33] US [31] 11/028,036

[86] 国际申请 PCT/US2005/012813 2005.4.14

[87] 国际公布 WO2005/111665 英 2005.11.24

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.2

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 Y·王 R·E·麦科维克

D·T·莱恩汉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 韦欣华 赵苏林

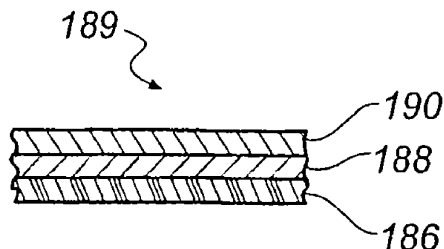
权利要求书 3 页 说明书 48 页 附图 7 页

[54] 发明名称

带有改进的胶水组合物的用于起偏振板的保护片材

[57] 摘要

本发明一般涉及形成偏振板的方法,包括提供两个保护覆盖片材,偏振器的各保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜和包含亲水性聚合物的促进对含聚(乙烯醇)的膜的粘合性的层。覆盖片与PVA二色性偏振膜接触,使得在两个覆盖片当中的每一个中的促进对含有聚(乙烯醇)的膜的粘合性的层与PVA二色性偏振膜接触。刚好在接触之前将胶水组合物施涂PVA二色性偏振膜或覆盖片上,胶水组合物基本上不含溶解聚合物而包括交联PVA的交联剂。



1. 包括用于偏振器的保护覆盖片材的偏振板，该保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜与包含亲水性聚合物的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层，其中促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层由基本上不含溶解聚合物而包括交联聚（乙烯醇）的交联剂的胶水组合物粘附于 PVA 二色性偏振膜上。

2. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中促进粘合性的层具有 5-300mg/ft² (50-3000 mg/m²) 的干重。

3. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中促进粘合性的层具有低于 20° 的水接触角。

4. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中促进粘合性的层具有 10-1000% 的水溶胀率。

5. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中促进粘合性的层进一步包括交联用化合物。

6. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中促进粘合性的层进一步包括多价离子。

7. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中低双折射率保护聚合物膜包括纤维素酯。

8. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中低双折射率保护聚合物膜包括聚碳酸酯，聚（甲基丙烯酸甲酯），或环状聚烯烃。

9. 权利要求 1 的保护覆盖片材，其中胶水组合物不含或基本上不含溶解聚合物而包括交联 PVA 的交联剂。

10. 形成偏振板的方法，包括：

(a) 提供两个覆盖片，各覆盖片包括：低双折射率保护聚合物膜和包含亲水性聚合物的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层；

(b) 提供 PVA 二色性偏振膜；和

(c) 让两个覆盖片同时或顺序地与 PVA 二色性偏振膜接触，使得在两个覆盖片当中的每一个中的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层与 PVA 二色性偏振膜接触，其中在接触之前将胶水组合物施涂于 PVA 二色性偏振膜或两个覆盖片上，和其中胶水组合物基本上不含溶解聚合物而包括交联 PVA 的交联剂。

11. 权利要求 10 的方法，其中胶水组合物不含或基本上不含溶解

聚合物而包括交联 PVA 的交联剂。

12. 权利要求 10 的方法，其中胶水组合物被施涂于 PVA 二色性偏振膜的两侧上或施涂于两个覆盖片的最低层上，之后两个覆盖片和 PVA 二色性偏振膜进入在两个压紧辊之间的辊隙中，其中通过在相对的压紧辊之间施加压力和任选加热来将两个覆盖片层压到 PVA 二色性偏振膜的任一側上，得到片状的偏振板。

13. 权利要求 10 的方法，其中该胶水组合物包括无机交联剂或有机交联剂或两者的结合。

14. 权利要求 10 的方法，其中该交联剂包括多价离子。

15. 权利要求 14 的方法，其中该交联剂包括含钛或锆的配位化合物。

16. 权利要求 14 的方法，其中该交联剂包括硼。

17. 权利要求 10 的方法，其中该交联剂是有机交联剂，选自多羧酸和酸酐，多胺，表卤代醇，双环氧化合物，二醛，二醇，羧酰卤，和烯酮。

18. 形成偏振板的方法，包括：

(a) 提供两个防护覆盖片复合材料，各包括载体基材和保护覆盖片材，保护覆盖片包括低双折射率保护聚合物膜和包括亲水性聚合物的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层；

(b) 任选从保护覆盖片材上除去载体基材，以提供两个未防护的覆盖片材；

(c) 提供 PVA 二色性膜；和

(d) 让未防护或防护覆盖片同时或顺序地与 PVA 二色性膜接触，使得在两个覆盖片当中的每一个中的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层与该 PVA 二色性膜接触，其中在接触之前将胶水组合物施涂于 PVA 二色性膜或覆盖片上，和其中胶水组合物基本上不含溶解聚合物而包括交联聚（乙烯醇）的交联剂。

19. 权利要求 18 的方法，其中该胶水组合物包括无机交联剂或有机交联剂或两者的结合。

20. 权利要求 18 的方法，其中该交联剂包括多价离子。

21. 权利要求 20 的方法，其中该交联剂包括硼。

22. 权利要求 18 的方法，其中该交联剂是有机交联剂，选自多羧

酸和酸酐，多胺，表卤代醇，双环氧化合物，二醛，二醇，羧酰卤，和烯酮。

23. 电子显示设备，它包括权利要求 1 的偏振板。

带有改进的胶水组合物的用于起偏振板的保护片材

发明领域

本发明涉及偏振板，生产起偏振板的改进方法，和使用该起偏振板的液晶显示器。更具体地说，本发明涉及包括保护覆盖片材的起偏振板，该保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜和促进对聚（乙烯醇）的粘合性的层，其中该保护覆盖片材采用专用（specially adapted）胶水组合物被层压到偏振片上。

发明背景

透明树脂膜用于各种光学应用中。例如，在液晶显示器（“LCD”）中的许多不同的光学元件可以从树脂膜形成。LCD的结构可以包括液晶池，一个或多个偏振板，和一个或多个光调控膜（light management films）。液晶池是通过将液晶如垂直定向排列型（VA），平面内转换（IPS），扭转向列型（TN）或超扭转向列型（STN）材料密封在两个电极基材之间来形成的。偏振板典型地是包括树脂膜的多层元件。尤其，偏振板可包括夹在两个保护覆盖片材之间的偏振膜，该保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜。

偏振膜通常是从透明和高度均匀的无定形树脂膜制备的，它随后拉伸使聚合物分子取向，然后用染料染色而生产出二色性膜。用于形成偏振膜的合适树脂的例子是全水解聚（乙烯醇）（PVA）。因为用于形成偏振器的拉伸 PVA 膜是非常脆的和在尺寸上是不稳定的，所以保护覆盖片材通常被层压到 PVA 膜的两侧上以提供支持和耐磨性。

用于偏振板的保护覆盖片材要求具有高均匀性，良好的尺寸和化学稳定性，和高透明度。最初，保护覆盖片是从玻璃形成的，但是许多的树脂膜现在用于生产重量轻的和柔性的偏振器。虽然许多树脂已经被建议用于保护覆盖片材，其中包括纤维素塑料，丙烯酸树脂如聚（甲基丙烯酸甲酯），环烯烃聚合物，聚碳酸酯和砒。然而，乙酰纤维素聚合物最常用于偏振板的保护覆盖片材中。乙酰纤维素类型的聚合物能够以各种分子量以及在纤维素骨架上羟基的各种酰基取代度商购获得。这些当中，完全取代的聚合物，三乙酰基纤维素（TAC）常用于制造树脂膜，该树脂膜用于偏振板的保护覆盖片材中。

覆盖片通常需要表面处理以确保对 PVA 二色性膜的良好粘合性。当 TAC 用作偏振板的保护覆盖膜时，TAC 膜在碱浴中进行处理以使 TAC 表面皂化而提供对 PVA 二色性膜的合适粘合性。碱处理使用含有碱金属氢氧化物如氢氧化钠或氢氧化钾的水溶液。在碱处理后，该醋酸纤维素薄膜典型地用弱酸溶液洗涤，随后用水漂洗和干燥。这一皂化过程是肮脏的和费时的。

美国专利 2,362,580 描述了层状结构，其中两个纤维素酯膜（各具有含有硝酸纤维素和改性 PVA 的表面层）粘附于 PVA 膜的两侧上。JP 06094915A 公开了偏振板的保护膜，其中保护膜具有提供对 PVA 膜的粘合性的亲水性层。普通转让的、悬而未决的美国专利申请序列号 No. 10/838,841（2004 年 5 月 4 日申请）描述了具有可除去式载体基材和覆盖片的防护保护覆盖片材，该覆盖片包括低双折射率保护聚合物膜和在该载体基材的与低双折射率保护聚合物膜同一侧上的促进对聚（乙烯醇）的粘合性的层，它不需要皂化过程。

保护覆盖片材可以是包括其它功能层（在这里也称为辅助层），如防眩层，抗反射层，抗污斑层，补偿层，或抗静电层的复合材料或多层膜。一般，这些功能层是在与低双折射率保护聚合物膜的制造分开的工艺步骤中施加的，但可以随后施加以形成复合膜。官能化膜或辅助膜可以兼备一个以上功能层的功能，或保护聚合物膜也可起着功能层的作用。

例如，一些 LCD 设备可含有低双折射率保护聚合物膜，其也用作补偿膜来改进图像的视角。补偿膜（即迟延膜或相位差膜）通常从例如通过单轴拉伸或通过涂覆 discotic 染料所制备的具有控制水平的双折射率的无定形膜制备的。推荐用于通过拉伸形成补偿膜的合适树脂包括聚（乙烯醇），聚碳酸酯和砒。通过用染料处理制备的补偿膜通常需要具有低双折射率的高度透明膜，如 TAC 和环烯烃聚合物。

通常，如上所述的树脂膜是由熔体挤出法或由流延方法制备的。熔体挤出法包括加热树脂直到熔化（达到约 100,000cp 数量级的粘度），然后用挤出模头将熔化聚合物施加于高度抛光的金属带或转筒上，冷却该膜，和最终从金属载体上剥离该膜。然而由于几个理由，由熔体挤出法制备的膜一般不适合于光学应用。这主要归因于以下事实：熔体挤出的薄膜显示出高度的光学双折射率。对于高度取代的乙

酸纤维素，会有熔化聚合物的附加问题。三乙酸纤维素具有 270-300°C 的很高熔化温度，并且这一温度高于分解温度。按照在 Machell 的美国专利 5,219,510 中所教导的方法，通过将乙酸纤维素与各种增塑剂配混已经由熔体挤出法在较低温度下形成了膜。然而，描述在 Machell 的美国专利 5,219,510 中的聚合物不是完全取代的三乙酸纤维素，而是具有较低的烷基取代度或具有丙酸酯基代替一些乙酸酯基团。尽管如此，乙酸纤维素的熔体挤出膜仍然显示出差的平整度，如在 Shigenmura 的美国专利 5,753,140 中所指出的那样。出于这些理由，熔体挤出法对于制造用于制备在电子显示器中的保护覆盖片和基材的包括三乙酸纤维素膜在内的许多树脂膜一般是不实用的。相反，流延方法一般是制造这些膜所优选的。

光学应用的树脂膜几乎仅仅由流延方法制造。流延方法包括首先将聚合物溶解在合适溶剂中形成具有大约 50,000 cp 数量级的高粘度的粘稠物 (dope)，然后通过挤出模头将粘稠的粘稠物施加于连续的高度抛光的金属带或鼓上，部分地干燥该湿膜，从金属载体上剥离该部分地干燥的膜，和将该部分地干燥的膜输送通过烘箱以便从膜中更完全地除去溶剂。流延膜典型地具有 40-200 微米的最终干燥厚度。通常，低于 40 微米的薄膜很难由流延方法生产，归因于在剥离和干燥过程中湿膜的易碎性。具有大于 200 微米的厚度的膜在制造时也有问题，这是由于与在最后干燥步骤中除去溶剂有关的困难。虽然流延方法的溶解和干燥步骤增加了复杂性和花费，但是当与由熔体挤出法制备的膜相比时流延膜一般具有更好的光学性质，并且与在高温下暴露时的分解有关的问题得到避免。

由流延方法制备的光学薄膜的例子包括：(1) 用于制备光偏振膜的乙酸纤维素片材，如在 Land 的美国专利 4,895,769 和 Cael 的美国专利 5,925,289 以及在 Harita 的美国专利申请 2001/0039319 A1 和 Sanefuji 的美国专利申请 2002/001700 A1 中的新近公开物中所公开，(2) 用于光偏振膜的保护覆盖片的三乙酸纤维素片材，如在 Iwata 的美国专利 5,695,694 中所公开，(3) 用于光偏振膜或延迟板的保护覆盖片的聚碳酸酯片材，如在 Yoshida 的美国专利 5,818,559 和 Taketani 的美国专利 5,478,518 和 5,561,180 中所公开，和 (4) 用于光偏振膜或延迟板的保护覆盖片的聚醚砜片材，如在 Shiro 的美国专利 5,759,449

和 5,958,305 中所公开。

尽管流延方法制造光学薄膜被广泛使用，然而，流延技术仍然有许多缺点。一个缺点是流延薄膜具有相当大的光学双折射率。在流延膜或涂膜中的双折射率是在制造操作中从聚合物的取向产生的。这一分子取向引起在膜平面内的折射指数被测得不同。平面内双折射率是在膜平面内的正交方向上这些折射指数之间的差异。双折射率的绝对值乘以膜厚度被定义为平面内延迟率。因此，平面内延迟率是在膜平面内分子各向异性的量度。

在流延过程中，分子取向可以起因于许多原因，其中包括在模头中该粘稠物的剪切，在施涂过程中粘稠物被金属载体所剪切，在剥离阶段中部分干燥膜的剪切，和在传送通过最终干燥步骤的过程中自持膜的剪切。这些剪切力导致聚合物分子取向和最终导致过高的双折射率或延迟值。为了最大程度减少剪切和获得最低双折射率膜，流延过程典型地在 1-15 m/min 的极低线速度下操作，如在 Iwata 的美国专利 5,695,694 中所公开。较慢的线速度一般产生最高质量的膜。

虽然与由熔体挤出法制备的膜相比由流延方法制备的膜具有较低的双折射率，但是双折射率仍然保持无法接受地高。例如，由流延方法制备的三乙酸纤维素膜对于在可见光谱中的光显示出 7 纳米 (nm) 的平面内延迟，如在 Iwata 的美国专利 5,695,694 中所公开。由流延方法制备的聚碳酸酯膜显示出 17 nm 的平面内延迟，如在 Taketani 的美国专利 5,478,518 和 5,561,180 中所公开。Harita 的美国专利申请出版物 2001/0039319 A1 声称，当在膜内的横向位置之间在延迟上的差异是低于在原始未拉伸膜中的 5 nm 时，在拉伸乙酸纤维素片材中的颜色不规则性会减少。

对于光学薄膜的许多应用，低的平面内延迟值是令人向往的。尤其，低于 10 nm 的平面内延迟值是优选的。

一般转让的美国专利申请出版物 2003/0215658A，2003/0215621A，2003/0215608A，2003/0215583A，2003/0215582A，2003/0215581A，和 2003/0214715A 描述了制备适合于光学应用的具有低双折射率的树脂膜的涂覆法。树脂膜是从比通常用于制备流延膜时更低粘度的聚合物溶液被施涂于不连续的、可除去式载体基材上。

流延方法的另一个缺点是不能精确地施涂多个层。正如在

Hayward 的美国专利 5,256,357 中所指出，普通的多槽流延口模产生无法接受的不均匀膜。尤其，对于现有技术的设备，线和条纹不均匀性大于 5%。可接受的两层膜可以通过使用在 Hayward 的美国专利 5,256,357 中教导的特殊口模唇设计来制备，但是口模设计是复杂的并且对于同时施涂两个以上的层是不实际的。

流延方法的另一个缺点是对于粘稠物的粘度之限制。在流延实践中，粘稠物的粘度是大约 50,000 cp 的数量级。例如，Hayward 的美国专利 5,256,357 描述了使用具有 100,000 cp 的粘度的粘稠物的实际流延实施例。通常，用较低粘度粘稠物制备的流延膜已知产生不均匀的膜，正如例如在 Iwata 的美国专利 5,695,694 中所指出的那样。在 Iwata 的美国专利 5,695,694 中，用于制备流延样品的最低粘度粘稠物是大约 10,000 cp。然而，在这些高粘度值下，流延粘稠物难以过滤和脱气。尽管纤维和较大的碎屑可以被除去，但是较软的材料如聚合物段塞更难以在粘稠物输送系统中见到的高压下过滤。颗粒状和气泡后生现象产生了显眼的内含物缺陷和条纹并且产生相当多的废品。

另外，该流延方法相对于产品变化而言是相对不灵活的。因为流延需要高粘度粘稠物，改变产品配方需要长时间的停车时间去清洗输送系统以消除污染的可能性。特别成问题是牵涉到不相容的聚合物和溶剂的配方变化。事实上，配方变化对于流延方法是既费时又费钱，大多数的生产机器单独地专门生产仅仅一种类型的膜。

流薄膜可以显示出不希望有的波纹或皱纹。较薄的膜在流延过程的剥离和干燥步骤中或在膜的后续处理工序中尤其会因在尺寸上的后生现象 (dimensional artifacts) 所损坏。非常薄的膜难以在这一层压过程中在没有产生皱纹的情况下装卸 (handle)。另外，许多流延膜由于水分的作用会随时间推移而自然地变得扭曲。

对于光学薄膜，良好的尺寸稳定性在贮存过程中以及在偏振板的后续制造过程中是需要的。另外，在覆盖片的制造和装卸过程中，用于偏振板的保护覆盖片材中的树脂膜易产生划痕和磨损，以及污物和粉尘的积聚。用于显示应用的高质量偏振板的制备要求该保护覆盖片材不含由于物理损坏或污物和粉尘的沉积所引起的缺陷。

非常理想的是在从树脂膜制备偏振板时避免了对于将保护覆盖片材皂化的需要，它需要涉及到在碱浴中预处理，然后施加粘合剂、压

力和高温的一种层压过程。避免此类皂化操作将改进生产能力和减少片材的必要的运输和装卸。虽然一般对于保护覆盖片材是有利的，但是这对于相对较薄的保护覆盖片材尤其是令人想望的。

发明概述

本发明的目的是克服制造现有技术偏振板的限制和提供改进的方法和片材，它在偏振板的制造之前不需要复杂的表面处理如皂化。

另一个目的是提供改进方法，其中覆盖片不容易受到物理损坏如划痕和磨损并且在偏振板的制造中所必需的制备、贮存和最终装卸步骤中是尺寸更稳定的。

仍然一个目的是提供一种将胶水组合物与新型覆盖片相结合使用来制造偏振板的改进方法。

本发明的这些和其它目的是通过形成偏振板的方法来实现的，该方法包括提供两个保护覆盖片材，各保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜和包含亲水性聚合物的改进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层。覆盖片与 PVA 二色性偏振膜接触，使得在两个覆盖片当中的每一个中的促进对含有聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层与 PVA 二色性偏振膜接触。胶水组合物施加于 PVA 二色性偏振膜的两侧上或施加于覆盖片的最低层上，胶水组合物基本上不含溶解聚合物而包括交联 PVA 的交联剂。

本发明在含有聚（乙烯醇）的二色性膜和覆盖片之间提供优异的粘合性，并且在层压到二色性膜上之前不需要碱处理覆盖片，因此简化了制造偏振板的工艺。

任选地，包括耐磨层，防眩层，低反射层，抗反射层，抗静电层，视角补偿层，和防潮层的辅助层可以用于本发明的覆盖片中。

在本发明的一个实施方案中，非常薄的覆盖片的制造通过在不连续的载体基材上施涂覆盖片涂料配制剂而得到促进，该载体基材支持湿覆盖片膜通过干燥过程，并且不需要在现有技术中描述的流延方法中典型进行的在最终的干燥步骤之前从金属带或转筒上剥离该片材的操作。相反，在从载体基材上分离之前，覆盖片充分地干燥。事实上，包括覆盖片和载体基材的该复合材料优选卷绕成卷并一直贮存到需要制造偏振板时为止。

根据本发明的另一个实施方案，因此，形成起偏振板的方法包括

提供各包括载体基材和保护覆盖片材的两个防护覆盖片复合材料，该保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜和促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层，后者包括亲水性聚合物，其中该方法进一步包括让覆盖片与 PVA 二色性膜接触使得在两个覆盖片当中的每一个中的促进对聚（乙烯醇）的粘合性的层与 PVA 二色性膜接触，和其中胶水组合物在 PVA 二色性膜和覆盖片接触时被施涂来粘结两者。这一胶水组合物基本上不含溶解聚合物而包括交联 PVA 的交联剂。

本发明还涉及根据本发明的起偏振板。根据本发明制造的起偏振板已经表现示出改进的层间干粘合性，并且当受潮时显示出改进的层间湿粘合性。

附图简述

图 1 是能够用于本发明方法的实施中的举例性质的涂覆和干燥装置的示意图。

图 2 是与图 1 中相同的举例性涂覆和干燥装置的示意图，但是该装置还包括一个工作站，在该工作站中备选的卷绕操作进一步包括施涂可剥去的保护层；

图 3 能够用于本发明方法的实施中的举例性质的多槽涂覆装置的示意图；

图 4 能够用于本发明方法的实施中的举例性流延装置的示意图；

图 5 显示了本发明的三层覆盖片的截面视图；

图 6 显示了包括三层覆盖片和部分地剥离的载体基材的本发明的防护覆盖片的截面视图；

图 7 显示了包括四层覆盖片和部分地剥离的载体基材的本发明的防护覆盖片的截面视图。

图 8 显示了包括四层覆盖片和部分地剥离的载体基材的本发明的防护覆盖片的截面视图，其中载体基材具有在其上形成的防粘层；

图 9 显示了使用本发明的防护覆盖片复合材料来制备偏振板的方法的示意图；和

图 10 显示了根据本发明的在液晶池的每一侧上有偏振板的液晶池的截面视图。

发明详述

下列定义适用于在这里的叙述：

层的平面内相延迟, R_{in} , 是由 $(n_x - n_y) d$ 定义的量, 其中 n_x 和 n_y 是在 x 和 y 方向上的折射指数; x 取作在 x - y 平面内的最高折射指数的方向和 y 方向垂直于它; x - y 平面平行于该层的表面平面; d 是在 z 方向上该层的厚度。量 $(n_x - n_y)$ 称为平面内双折射率, Δn_{in} 。 Δn_{in} 的值是在波长 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 下得出的。

层的平面外相延迟, R_{th} , 是由 $[n_z - (n_x + n_y) / 2]d$ 定义的量, 其中 n_z 是在 z 轴方向上的折射指数。数 $[n_z - (n_x + n_y) / 2]$ 称为平面外的双折射率, Δn_{th} 。如果 $n_z > (n_x + n_y) / 2$, 则 Δn_{th} 是正的 (正双折射率), 因此相应的 R_{th} 也是正的。如果 $n_z < (n_x + n_y) / 2$, 则 Δn_{th} 是负的 (负双折射率), 因此相应的 R_{th} 也是负的。 Δn_{th} 的值是在 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 下取得的

聚合物的特性双折射率, Δn_{int} , 指由 $(n_e - n_o)$ 定义的量, 其中 n_e 和 n_o 分别是聚合物的异常和寻常折射率。聚合物层的实际双折射率 (平面内 Δn_{in} 或平面外 Δn_{th}) 取决于形成它的方法, 因此取决于该参数 Δn_{int} 。

无定形指长程有序的缺乏。因此无定形聚合物不显示出由诸如 X 射线衍射之类的技术测量的长程有序。

透射率是衡量光学透射率的量。它是由射出光强度 I_{out} 与射入光强度 I_{in} 的百分比率, 作为 $I_{out}/I_{in} \times 100$ 给出。

光轴指传播光没有见到双折射率的方向。

单轴向意指三个折射指数 (n_x 、 n_y 和 n_z) 中的两个是基本上相同的。

双轴意指三个折射指数 (n_x 、 n_y 和 n_z) 全部不相同。

聚合物的酸值被定义为为了中和 1 克的聚合物固体所需要的 KOH 的毫克数。

用于液晶显示器中的覆盖片典型地是具有低光学双折射率的聚合物片材, 其被用于 PVA 二色性膜的每一侧上以便维持 PVA 二色性膜的尺寸稳定性和保护它使之免受水分和 UV 降解作用。在下面的叙述中, 防护覆盖片指布置在可除去的保护性载体基材上的覆盖片。可剥去的保护性膜也可用于覆盖片的与载体基材相反的那一侧上, 这样在覆盖片用于偏振板中之前覆盖片的两侧都得到保护。

促进对 PVA 的粘合性的层是不同的层, 它是在与低双折射率保

护聚合物膜的施涂分开的或同时发生的涂覆步骤中施涂的。促进对 PVA 的粘合性的层提供了覆盖片对 PVA 二色性膜（在液晶显示器应用中）的可接受的粘合作用，使得该覆盖片在被层压到 PVA 膜上之前不需要湿预处理如皂化。

连系层（tie lay）是不同的层，它是在与施涂低双折射率保护聚合物膜或促进对 PVA 二色性膜的粘合性的层同时发生的涂覆步骤中施涂的。

如上所指出，本发明涉及包括用于偏振器的保护覆盖片材的偏振板，该保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜与包含亲水性聚合物的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层，其中促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层由基本上不含溶解聚合物而包括交联 PVA 的交联剂的胶水组合物粘附于 PVA 二色性膜偏振膜上。

偏振板也被称为偏振器板或偏振器。

在形成根据本发明的偏振板的方法中，提供两个保护覆盖片材，各保护覆盖片材包括低双折射率保护聚合物膜和包含亲水性聚合物的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层。覆盖片与 PVA 二色性偏振膜接触，使得在两个覆盖片当中的每一个中的促进对含聚（乙烯醇）的膜的粘合性的层与 PVA 二色性偏振膜接触。在 PVA 二色性偏振膜与覆盖片即将接触之前施涂胶水组合物。该胶水组合物基本上不含溶解聚合物而包括交联 PVA 的交联剂。交联 PVA 的交联剂可以是有机交联剂，无机交联剂，或两者的结合物。

无机交联剂能够包括多价离子，选自钙，镁，钡，锶，硼，铍，铝，铁，铜，钴，铅，银，镉，和锌离子。其它有用的无机交联剂包括烷氧基硅烷，如四甲氧基硅烷，四乙氧基甲硅烷，四丁氧基硅烷，和它们的水解低聚物；有机钛酸酯，如钛酸四烷基酯；钛酸酯螯合物，如乙酰丙酮酸根钛酸酯螯合物，乳酸钛酸酯螯合物铵盐，以及其它物质；和有机锆酸酯如锆酸四烷基酯。

在特别优选的实施方案中，该胶水组合物包括包含硼化合物例如硼酸的无机交联剂。

交联 PVA 的有机交联剂包括选自三聚氰胺甲醛树脂，甘脲甲醛树脂，多羧酸和酸酐，多胺，表卤代醇，双环氧化合物，二醛，二醇，羧酰卤，和烯酮，它们的结合物等的化合物。优选，交联 PVA 的有

机交联剂是可溶于或可分散于水中或水/醇混合物中。优选的有机交联剂是三聚氰胺甲醛树脂，甘脲甲醛树脂，和表卤代醇。蜜胺甲醛和甘脲甲醛树脂是通过蜜胺和甘脲分别与甲醛反应（羟甲基化反应，也称为甲酰化），然后与醇反应（醚化反应，也称为烷基化）来制备的。使用不同的甲酰化和烷基化程度和在醚化反应中使用不同的醇所制备的各种蜜胺甲醛树脂和甘脲甲醛树脂可用于本发明的目的。由于在它们的制备过程中发生的自缩合反应的程度，这些树脂在性质上可以是单体或聚合物的。各种合适的蜜胺甲醛和甘脲甲醛树脂可以从 Cytec Industries Inc. (CYMEL®树脂) 商购。对于本发明的目的而言优选的表卤代醇是可从 Hercules Inc. (POLYCUP® 树脂) 商购的聚酰胺-表氯醇交联剂。

在一个特别优选的实施方案中，有机交联剂是蜜胺甲醛树脂，无机交联剂包括硼化合物。优选，该胶水组合物还包括第二无机交联剂，尤其氯化锌。

在一个实施方案中，该胶水溶液是一种水溶液，其包括浓度为 0.5-60 重量%的水混溶性有机溶剂，浓度为 0.05-5wt%的无机交联剂，和基本上不含亲水性聚合物。优选，该胶水溶液不含亲水性聚合物或至少基本上不含亲水性聚合物，例如，如果亲水性聚合物存在的话，它以低于 1wt%，更优选低于 0.05wt%的量存在，基于所施涂的湿溶液。任选地，能够包括氯化锌（为了获得耐水性），或其它添加剂。

用于本发明中的覆盖片能够任选包括一种或多种辅助层。用于本发明中的合适辅助层包括耐磨硬涂层，防眩层，抗污斑层或耐玷污层，抗反射层，低反射层，抗静电层，视角补偿层，和防潮层。

在附加的实施方案中，为了用于本方法中，能够使用防护覆盖片复合材料，其包括：载体基材，包括了低双折射率保护聚合物膜、促进对聚（乙烯醇）膜的粘合性的层及在低双折射率保护聚合物膜和促进对聚（乙烯醇）膜的粘合性的层之间的任选的连系层的覆盖片，和在载体基材的与低双折射率保护聚合物膜同一侧上的一种或多种辅助层。任选地，防护覆盖片复合材料还包括在覆盖片的与载体基材相反的一侧上的可剥去的保护层。当低双折射率保护聚合物膜是薄的时，例如，当厚度是约 40 微米或 40 微米以下时，防护覆盖片复合材料是特别有效的。

现在参见图 1，其中显示了适合于制备能够用于本发明的方法中的覆盖片的举例性和众所周知的涂覆和干燥系统 10 的示意图。涂覆和干燥系统 10 典型地用于在移动的载体基材 12 上施涂非常薄的膜和随后在干燥器 14 中除去溶剂。显示了单个涂覆装置 16，使得该系统 10 具有仅仅一个涂料施涂点和仅仅一个干燥器 14，但具有相应干燥段的两个或三个（甚至多达六个）附加涂料施涂点在复合薄膜的制造中也是已知的。顺序施涂和干燥的过程在现有技术中称为串列的涂覆操作。

涂覆和干燥系统 10 包括用于将移动的基材 12 围绕支承辊 20 进料的退绕站 18，在支承辊 20 处由涂覆装置 16 施涂涂层。涂覆的基材 22 然后穿过干燥器 14。在本发明的一个实施方案中，含有在基材 12 上的覆盖片的防护覆盖片复合材料是在卷收站 26 处被卷绕成卷。

正所描述的，举例性的四层涂层被施涂于移动的网幅 12 上。各层的涂料液体被装在各异的涂料供应容器 28, 30, 32, 34 中。涂料液体被泵 36, 38, 40, 42 从涂料供应容器中分别经由管道 44, 46, 48, 50 输送到涂覆装置 16。另外，涂覆和干燥系统 10 也可以包括放电设备如电晕或辉光放电设备 52，或极性电荷辅助设备 54，用于在涂料的施涂之前改性基材 12。

现在参见图 2，其中显示了具有用于施涂可剥去的保护层的备选的卷绕操作的与在图 1 中描绘的相同的举例性涂覆和干燥系统 10 的示意图。因此，各图在编号上是相同的，一直到卷绕操作。在本发明的实施中，包括载体基材（它可以是树脂膜，纸，树脂涂覆的纸或金属）与施加于其上的覆盖片的防护覆盖片复合材料 24 被夹在相对的轧辊 56, 58 之间。防护覆盖片复合材料 24 用粘合剂或用静电方式粘附于从退绕站 62 供应的预先形成的可剥去的保护层 60 上，含有可剥去的保护层 60 的防护覆盖片复合材料 24 在卷绕站 64 被卷绕成卷。在本发明的优选实施方案中，聚烯烃或聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）用作预先形成的可剥去的保护层 60。覆盖片/载体基材复合材料 24 或保护层 60 可以用电荷产生器进行预处理，以增强保护层 60 对覆盖片/载体基材复合材料 24 的静电引力。

用于将涂料流体输送到移动的基材 12 上的涂覆装置可以是多层施涂器如滑动珠粒进料斗，如在例如授权于 Russell 的美国专利

2,761,791 中所教导的那样，或滑动帘幕进料斗，如由授权于 Hughes 的美国专利 3,508,947 所教导的那样。备选地，涂覆装置 16 可以是单层施涂器，如槽缝口模珠粒进料斗或喷射漏斗。在本发明的优选实施方案中，施涂设备 16 是多层滑动珠粒进料斗。

如上所述，涂覆和干燥系统 10 包括用于从涂膜中除去溶剂的干燥器 14（典型地是干燥烘箱）。在本发明方法的实施中使用的举例性干燥器 14 包括第一个干燥段 66，在其之后是能够独立控制温度和气流的八个附加干燥段 68-82。虽然干燥器 14 被显示为具有九个独立的干燥段，但具有更少腔室的干燥烘箱也是众所周知的并且可用于实施本发明的方法。在本发明的优选实施方案中该干燥器 14 具有至少两个独立的干燥区段或节段。

优选，干燥段 66 - 82 中的每一个各具有独立的温度和空气流量控制设备。在各节段中，温度可以在 5°C 和 150°C 之间调节。为了将湿层的表面硬化或表层起毛引起的干燥缺陷减到最少，在干燥器 14 的早期节段中需要最佳干燥速率。当在早期干燥区段中的温度不合适时，将产生许多的后生现象。例如，当在区段 66, 68 和 70 中的温度被设定为 25°C 时，观察到乙酸纤维素膜的翳影或泛白。当高蒸气压溶剂（二氯甲烷和丙酮）用于涂料流体时，这一泛白缺陷是特别成问题的。更严重地，在早期干燥段 66、68 和 70 中的 95°C 高温被发现引起覆盖片从载体基材上的过早层离。在早期干燥段中的较高温度也与后生现象（如覆盖片的表面硬化、网状结构图案和起泡）有关。

在本发明的优选实施方案中，第一个干燥段 66 是在至少约 25°C 但低于 95°C 的温度下操作的，对于涂覆的基材 22 的湿涂层没有直接的空气接触。在本发明的方法的另一个优选实施方案中，干燥段 68 和 70 也在至少约 25°C 但低于 95°C 的温度下操作。优选的是，初始干燥段 66、68 是在约 30°C 至约 60°C 的温度下操作。最优选的是，初始干燥段 66、68 是在约 30°C 至约 50°C 的温度下操作。在干燥段 66、68 中的实际干燥温度可以由本领域中的那些技术人员根据经验在这些范围内来优化。

现在参见图 3，详细地显示了举例性涂覆装置 16 的示意图。用图解法以横截面侧视图显示的涂覆装置 16 包括前节段 92，第二节段 94，第三节段 96，第四节段 98，和支承板 100。在第二节段 94 中有入口

102, 用于经由泵 106 将涂料液体供给到第一计量槽缝 104 中, 因此形成最低层 108。在第三节段 96 有入口 110, 用于经由泵 114 将涂料液体供给到第二计量槽缝 112 而形成层 116。在第四节段 98 有入口 118, 用于经由泵 122 将涂料液体供给到第二计量槽缝 120 而形成层 124。在支承板 100 有入口 126, 用于经由泵 130 将涂料液体供给到计量槽缝 128 而形成层 132。各槽缝 104, 112, 120, 128 包括横向分布空腔。前节段 92 包括倾斜的滑动表面 134, 和涂覆口唇 136。在第二节段 94 的顶部上有第二个倾斜滑动表面 138。在第三节段 96 的顶部上有第三个倾斜滑动表面 140。在第四节段 98 的顶部上有第四个倾斜滑动表面 142。支承板 100 在倾斜滑动表面 142 上延伸而形成支承脊表面 144 上。与涂覆装置或进料斗 16 相邻的是涂层支承辊(垫辊) 20, 网幅 12 围绕它被传输。涂层 108, 116, 124, 132 形成多层复合片材, 它在口唇 136 和基材 12 之间形成涂料珠粒 146。典型地, 涂料进料斗 16 从非涂覆位置运动到涂料支承辊 20 并进入到涂覆位置。虽然涂覆装置 16 被显示为具有四个计量槽缝, 但是具有更多数量的计量槽缝(多达九个或更多个)的涂料口模也是众所周知的并且可用于实施本发明的方法。

用于低双折射率保护聚合物膜的涂料流体主要地由溶于有机溶剂中的聚合物粘合剂组成。在特别优选的实施方案中, 该低双折射率保护聚合物膜是纤维素酯。这些能够以各种分子量大小以及以在纤维素骨架上羟基的烷基取代的类型和量来商购。纤维素酯的例子包括具有乙酰基, 丙酰基和丁酰基的那些。特别理想的是称为乙酸钠纤维素的具有乙酰基取代的纤维素酯家族。这些当中, 具有大约 58.0-62.5%的合计乙酸含量的完全乙酰基取代的纤维素称为三乙酰基纤维素(TAC), 其对于制备在电子显示器中使用的覆盖片而言通常是优选的。

至于 TAC 的有机溶剂, 合适的溶剂例如包括氯化溶剂类(二氯甲烷和 1,2 二氯乙烷), 醇(甲醇, 乙醇, 正丙醇, 异丙醇, 正丁醇, 异丁醇, 双丙酮醇和环己醇), 酮类(丙酮, 甲乙酮, 异丁基甲酮, 和环己酮), 酯(乙酸甲酯, 乙酸乙酯, 乙酸正丙酯, 乙酸异丙酯, 乙酸异丁酯, 乙酸正丁酯, 和乙酰乙酸甲酯), 芳族烃(甲苯和二甲苯)和醚(1,3-二氧戊环, 1,2 -二氧戊环, 1,3-二噁烷, 1,4-二噁烷, 和 1,5-二噁烷)。在一些应用中, 可以使用少量的水。通常地, 用一种

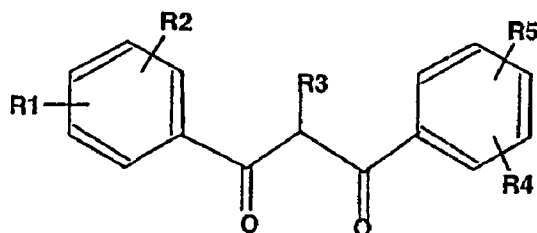
或多种上述溶剂的掺混物制备了 TAC 溶液。优选的主溶剂包括二氯甲烷，丙酮，乙酸甲酯，和 1,3-二氧戊环。与主溶剂一起使用的优选的助溶剂包括甲醇，乙醇，正丁醇和水。

涂料配制剂也可含有增塑剂。TAC 膜的合适增塑剂包括邻苯二甲酸酯（邻苯二甲酸二甲酯，邻苯二甲酸二（甲氧基乙基）酯，邻苯二甲酸二乙酯，邻苯二甲酸二丁酯，邻苯二甲酸二辛酯，邻苯二甲酸二癸基酯和邻苯二甲酸丁基辛基酯），己二酸酯（己二酸二辛酯），和磷酸酯（磷酸三甲苯基酯，磷酸联苯基二苯基酯，磷酸甲苯基二苯基酯，磷酸辛基二苯基酯，磷酸三丁酯，和磷酸三苯酯），乙醇酸酯（甘油三乙酸酯，三丁酸甘油酯，丁基邻苯二甲酰基丁基甘醇酸酯，乙基邻苯二甲酰基乙基甘醇酸酯，和甲基邻苯二甲酰基乙基甘醇酸酯。非芳族酯增塑剂描述在普通转让的、悬而未决的美国专利申请 No.10/945,305（2004 年 9 月 20 日申请）中。增塑剂通常用于改进最终膜的物理机械性能。尤其，增塑剂已知可以改进乙酸纤维素薄膜的柔性和尺寸稳定性。然而，增塑剂在这里也可以在转移操作中用作涂覆助剂，以便将在涂料进料斗中的过早膜固化减到最少和改进湿膜的干燥特性。在本发明的方法中，增塑剂用于在干燥操作中将 TAC 膜的起泡、卷曲和层离减到最少。在本发明的优选实施方案中，增塑剂以相对于聚合物浓度而言为至多 50 重量%的总浓度添加到涂料流体中，以便减轻在最终 TAC 膜中的缺陷。

低双折射率保护聚合物的涂料配制剂也可含有一种或多种 UV 吸收化合物以便提供 UV 过滤元件特性和/或作为低双折射率保护聚合物膜的 UV 稳定剂。紫外线吸收化合物在聚合物中的含量一般是 0.01-20 重量份，优选是 0.01-10 重量份，尤其是 0.05-2 重量份，基于不含紫外线吸收剂的聚合物为 100 重量份。已经描述用于各种聚合物元件中的各种紫外光吸收化合物中的任何一种均可用于本发明的聚合物元件中，如羧苯基-s-三嗪，羧苯基苯并三唑，甲脒，或二苯甲酮化合物。正如在 2002 年 5 月 5 日提交的悬而未决、一般转让的美国专利申请 10/150,634（将其在此引入作为参考）中所述，二苯甲酰基甲烷紫外线吸收化合物与第二种 UV 吸收化合物（如以上列出的那些）的联用对于提供在 UV 和可见光光谱区之间的吸收锐截止以及提供跨越 UV 谱的更多区间的增加保护作用而言是特别理想的。可以使用的附加的

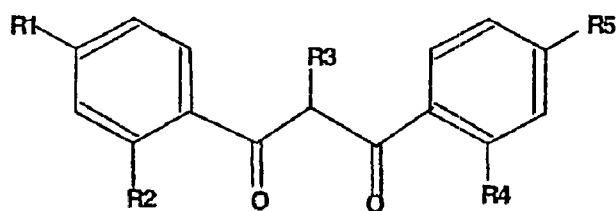
可能 UV 吸收剂包括水杨酸酯化合物，如水杨酸 4-叔丁基苯基酯；和 [2,2'-硫代双-(4-叔辛基苯酚酸)]正丁胺镍 (II)。最优选的是二苯甲酰基甲烷化合物与羧苯基-s-三嗪或羧苯基苯并三唑化合物的联用。

可以使用的二苯甲酰基甲烷紫外线吸收化合物包括以下通式 (I) 的那些：



(I)

其中 R1 至 R5 各自独立地是氢，卤素，硝基，或羟基，或进一步取代的或未被取代的烷基，链烯基，芳基，烷氧基，酰氧基，酯，羧基，烷硫基，芳硫基，烷基胺，芳基胺，烷基腈，芳基腈，芳基磺酰基，或 5-6 元杂环基团。优选，此类基团中的每一个包括 20 或 20 个以下的碳原子。更优选，通式 I 的 R1 至 R5 根据通式 I-A 来定位：



(IA)

特别优选的是通式 I-A 的化合物，其中 R1 和 R5 表示具有 1-6 个碳原子的烷基或烷氧基，R2 至 R4 表示氢原子。

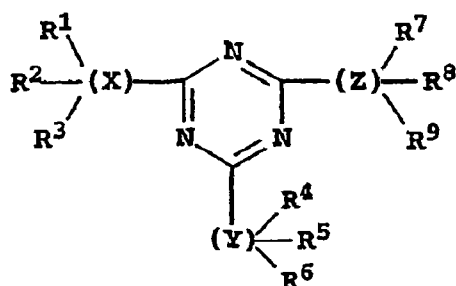
根据本发明的元件可以使用的通式 (I) 的代表性化合物包括下列：

(IV-1) : 4-(1,1-二甲基乙基)-4'-甲氧基二苯甲酰基甲烷 (PARSOL® 1789)

(IV-2) : 4-异丙基二苯甲酰基甲烷 (EUSOLEX® 8020)

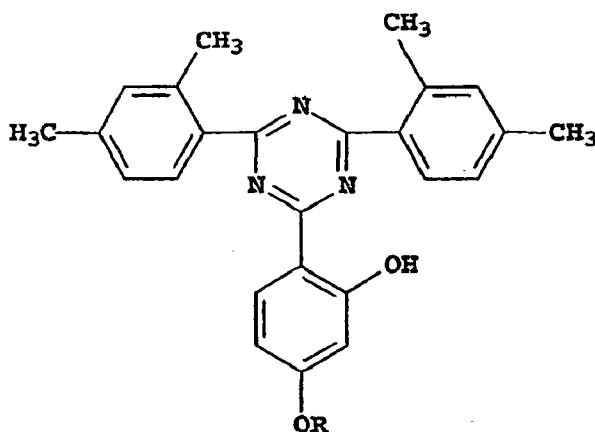
(IV-3) : 二苯甲酰基甲烷 (RHODIASTAB® 83)

可用于本发明的元件中的羧苯基-s-三嗪紫外线吸收化合物，例如，可以是描述在美国专利 4,619,956 中的三-芳基-s-三嗪化合物的衍生物。此类化合物可以由通式 II 表示：



(II)

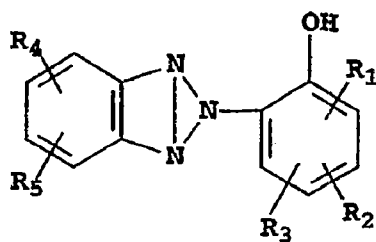
其中 X、Y 和 Z 各自是具有低于三个 6 元环的芳族碳环基团，X、Y 和 Z 中的至少一个被连接到三嗪环上的那一连接点的邻位上的羟基所取代；以及 R1 至 R9 中的每一个选自氢，羟基，烷基，烷氧基，磺酸基，羧基，卤素，卤代烷基和酰胺基。特别优选的是通式 II-A 的羧苯基-S-三嗪：



(IIA)

其中 R 是氢或 1-18 个碳原子的烷基。

可用于本发明的元件中的羧苯基苯并三唑化合物，例如，可以由通式 III 表示的化合物的衍生物：

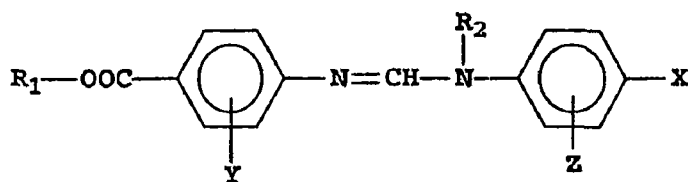


(III)

其中 R1 至 R5 可以独立地是氢，卤素，硝基，羟基，或进一步取代的或未被取代的烷基，链烯基，芳基，烷氧基，酰氧基，芳氧基，烷硫基，单或二烷基氨基，酰基氨基，或杂环基团。

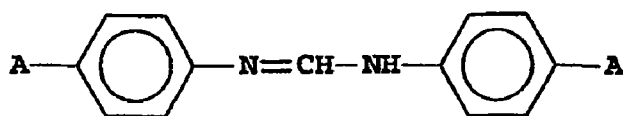
根据本发明可使用的苯并三唑化合物的具体例子包括 2-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑；2-(2'-羟基-3',5'-二叔戊基苯基)苯并三唑；5-叔丁基-3-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-4-羟基苯丙酸辛基酯；2-(羟基-5-叔辛基苯基)苯并三唑；2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑；2-(2'-羟基-3'-十二烷基-5'-甲基苯基)苯并三唑；和 2-(2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑。

用于本发明的元件中的甲脒紫外线吸收化合物，例如，可以是描述在 USP 4,839,405 中的甲脒化合物。此类化合物可以由通式 IV 或通式 V 表示：



(IV)

其中 R1 是含有 1 个到约 5 个碳原子的烷基；Y 是 H，OH，Cl 或烷氧基；R2 是苯基或含有 1 个到约 9 个碳原子的烷基；X 选自 H，羰基烷氧基，烷氧基，烷基，二烷基氨基和卤素；和 Z 选自 H，烷氧基和卤素；



(V)

其中 A 是--COOR, --COOH, --CONR'R'', --NR'COR, --CN, 或苯基; 和其中 R 是具有 1 个到约 8 个碳原子的烷基; R'和 R''各自独立地是氢或具有 1 个到约 4 个碳原子的低级烷基。根据本发明可以使用的甲脒化合物的特定例子包括在 USP 4,839,405 中描述的那些, 具体是 4-[[(甲基苯基氨基) 亚甲基]氨基]-乙酯。

可用于本发明的元件中的二苯甲酮化合物, 例如, 可以包括 2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮, 2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮和 2-羟基-4-正十二烷氧基二苯甲酮。

涂料配制剂也可含有表面活性剂作为控制后生现象 (与在涂覆之后的流动有关) 的涂料助剂。在涂覆之后由流动产生的后生现象包括斑点, 排斥性, 桔皮缺陷 (Bernard 小孔), 和边缘缩回。用于控制在涂覆之后由流动产生的后生现象的表面活性剂包括硅氧烷和含氟化合物。硅氧烷类型的商购表面活性剂的例子包括: (1) 聚二甲基硅氧烷, 如从 Dow Corning 获得的 DC200 Fluid, (2) 聚 (二甲基, 甲基苯基) 硅氧烷, 如从 Dow Corning 获得的 DC510 Fluid, 和 (3) 多烷基取代的聚二甲基硅氧烷, 如从 Dow Corning 获得的 DC190 和 DC1248 以及从 Union Carbide 获得的 L7000 Silwet 系列 (L7000, L7001, L7004 和 L7230), 和 (4) 多烷基取代的聚 (二甲基, 甲基苯基) 硅氧烷, 如从 General Electric 获得的 SF 1023。市场上可买到的含氟表面活性剂的例子包括: (1) 氟化烷基酯, 如从 3M Corporation 获得的 Fluorad® 系列 (FC430 和 FC431), (2) 氟化聚氧乙烯醚, 如从 Du Pont 获得的 Zonyl 系列 (FSN, FSN100, FSO, FS0100), (3) 丙烯酸酯: 乙基丙烯酸聚全氟烷基酯, 如从 NOF Corporation 获得的 F 系列 (F270 和 F600), 和 (4) 全氟烷基衍生物, 如从 Asahi Glass Company 获得的 Surflon® 系列 (S383, S393 和 S8405)。在本发明的方法中, 表面活性剂一般属于非离子类型。在本发明的优选实施方案中, 硅氧烷

或氟化类型的非离子化合物被添加到最上层。

在表面活性剂分布方面，当存在于多层涂层的最上层中时表面活性剂是最有效的。在该最上层，表面活性剂的浓度优选是 0.001-1.000 重量%和最优选 0.010-0.500 重量%。另外，较少量的表面活性剂可以用于第二最上层中以便尽可能减少表面活性剂扩散进入最低层中。表面活性剂在第二最上层中的浓度优选是 0.000 - 0.200 重量%，最优选 0.000 - 0.100 重量%。因为仅仅在最上层中需要表面活性剂，所以保留在最终干燥膜中的表面活性剂的总量是小的。

虽然在实施本发明的方法时不需要表面活性剂，但是表面活性剂可以改进涂膜的均匀性。尤其，通过使用表面活性剂减少了斑点不均匀处。在透明乙酸纤维素膜中，在偶然检查中不易发现斑点不均匀处。为了看出斑点后生现象，可以将有机染料添加到最上层上以便为涂膜赋予颜色。对于这些染色的膜，不均匀处容易看出和定量。以这种方式，为了获得最佳膜均匀性可以选择有效的表面活性剂类型和用量。

作为制造低双折射率保护聚合物膜的图 3 的举例性涂覆方法和装置的备选方案，能够使用流延方法和装置。现在参见图 4，其中显示了适合于制备本发明所用的覆盖片的举例性流延和干燥系统的示意图。包括低双折射率保护聚合物的粘稠性的粘稠物利用泵 206 从增压罐 204 中被输送通过进料管线 200 进入挤出机料斗 202 中。该粘稠物流延到位于干燥箱 212 的第一干燥段 210 内的高度抛光金属转筒 208 之上。该流延聚合物膜 214 在转动的金属转筒 208 上部分地干燥，然后从转筒 208 上剥离。该流延聚合物膜 214 然后被转移到最后干燥节段 216 中以除去残留的溶剂。最终的干燥低双折射率保护聚合物膜 218 然后在卷收站 220 被卷绕成卷。流延聚合物膜典型地具有 40-200 μm 的厚度。

图 3 中所示的涂覆方法与图 4 中所示的流延方法的区别在于各技术所需要的工艺步骤。这些工艺步骤进而影响到许多的有形实体 (tangible)，如流体粘度，转移助剂，基材，和对于各方法所独有的硬件。通常，涂覆方法包括将稀的低粘度液体施涂于薄的柔性基材上，在干燥烘箱中蒸发溶剂，和将干膜/基材复合材料卷绕成卷。相反，流延方法包括将浓缩的粘稠的粘稠物施涂于高度抛光的金属转筒或带上，在金属基材上部分地干燥该湿膜，从基材上剥离该部分地干燥的

膜，在干燥烘箱中从部分地干燥的膜中除去附加的溶剂，并将干燥的膜卷绕成卷。至于粘度，涂覆方法需要低于 5,000 cp 的极低粘度液体。在本发明中所涂覆的液体的粘度一般是低于 2000 cp 和最常常低于 1500 cp。另外，在涂覆方法中最低层的粘度优选低于 200cp 和最优选低于 100 cp，以用于高速涂覆应用。相反，流延方法对于可行的运行速度需要粘度大约 10,000 - 100,000 cp 的高度浓缩的粘稠物。对于转移助剂，涂覆方法一般包括将表面活性剂作为转移助剂使用，以便控制在涂覆后流动后生现象如斑点，排斥性，桔皮缺陷，和边缘缩回。相反，流延方法不需要表面活性剂。相反，转移助剂仅仅用于协助在流延方法中的剥离操作。例如，正丁醇有时用作在流延 TAC 膜中的转移助剂以促进从金属转筒上剥离 TAC 膜。对于基材，涂覆方法一般采用薄的 (10-250 μ m) 柔性载体。相反，流延方法使用厚 (1-100 mm)，连续，高度抛光的金属转筒或硬质带。由于在工艺步骤中的这些差异，在涂覆中使用的硬件与在流延中使用的那些明显不同，这可分别从在图 1 和 4 中所示的示意图的对比看出。

用于本发明的方法中的覆盖片或防护覆盖片复合材料的制备也可包括在预先制备 (由涂覆或流延方法) 的膜上进行涂覆的步骤。例如，在图 1 和 2 中所示的涂覆和干燥系统 10 可用来将第二层膜或多层膜施涂于已存在的低双折射率保护聚合物膜或覆盖片复合材料上。如果在施涂后续的涂料之前膜或覆盖片复合材料已卷绕成卷，则该工艺称作多道涂覆操作。如果涂覆和干燥操作按顺序在具有多个涂覆站和干燥烘箱的机器上进行，则该工艺被称作串列的涂覆操作。以这种方式，可以在高流水线速度下制备厚的低双折射率保护聚合物膜，没有与从非常厚的湿膜中除去大量溶剂有关的问题。备选地，可以制备出具有经由串列或多道的涂覆操作所施涂的各辅助层的不同组合的许多不同覆盖片构型。另外，多道或串列的涂覆的实施也具有尽可能减少其它后生现象如严重条纹、严重斑点和总体膜不均匀性的优点。

接着参见图 5 至 8，给出了显示本发明可能使用的各种防护覆盖片和防护覆盖片复合材料构型的截面视图。图 5 显示了具有最低层 186，中间层 187 和 188，和最上层 190 的覆盖片 189。在这一图解中，例如，层 186 能够是促进对 PVA 的粘合性的层，187 能够是连系层，层 188 能够是低双折射率保护聚合物膜，和层 190 能够是辅助层，如

视角补偿层，防潮层，耐磨层，或其它类型的辅助层。覆盖片可以通过普通的流延方法或通过采用如上所述的载体基材的涂覆方法来制备。

在图 6 中，包括具有最低层 162、中间层 164 和最外层 168 的三层式覆盖片 171 的防护覆盖片复合材料 151 被显示已部分地从载体基材 170 上剥离。在这一图解中，层 162 能够是促进对 PVA 的粘合性的层，层 164 能够是连系层，和层 168 能够是低双折射率保护聚合物膜。层 162，164，和 166 可以通过在载体基材 170 上涂覆和干燥三个单独的液层或通过同时施涂两个或全部三个的涂层然后在单个干燥操作中干燥这些同时施涂的层来形成的。

在优选的实施方案中，促进对 PVA 的粘合性的层通过使用水性涂料配制剂来与连系层和低双折射率保护聚合物膜独立地涂覆和干燥。当如图 6 中所示通过涂覆到载体基材 170 上来制备覆盖片 171 时，一般优选的是在施涂低双折射率保护聚合物膜之前，将促进对 PVA 的粘合性的层涂覆到载体基材 170 上然后干燥。辅助层可以与低双折射率保护聚合物膜同时地或在后续涂覆和干燥操作中被涂覆。

图 7 说明了包括覆盖片 173 的另一个防护覆盖片复合材料 153，该覆盖片例如由包括最接近载体 170 的最低层 162，两个中间层 164 和 166，和最上层 168 的四个组成离散的层组成。图 7 也显示整个多层式覆盖片 173 可以从载体基材 170 上剥离。在这一图解中，例如，层 162 能够是促进对 PVA 的粘合性的层，层 164 能够是连系层，层 166 能够是低双折射率保护聚合物膜，和层 168 能够是辅助层，如耐磨层。

图 8 说明了包括覆盖片 179 的另一个防护覆盖片复合材料 159，该覆盖片 179 例如由包括最接近载体基材 182 的最低层 174，两个中间层 176 和 178，和最上层 180 的四个组成离散的层组成。该载体基材 182 已经用防粘层 184 处理，以调整在覆盖片最低层 174 和基材 182 之间的粘合性。防粘层 184 可以由许多的聚合物材料组成，如聚乙烯醇缩丁醛，纤维素塑料，聚丙烯酸酯，聚碳酸酯和丙烯腈-二氯乙烯-丙烯酸共聚物。在防粘层中使用的材料的选择可以由本领域中的那些技术人员根据经验来优化。

图 5 至 8 用于说明以前面提供的详细教导为基础来构造的一些防护覆盖片复合材料，它们不是本发明的全部可能的变化形式的穷举。

本领域中技术人员能够想象到可用作防护覆盖片复合材料的许多其它层结合，以用于显示器的偏振板的制备中。

现在参见图 9，说明了从根据本发明的一个实施方案的防护覆盖片复合材料制造偏振板的方法的略图。包括覆盖片 171 和载体基材 170 的防护覆盖片复合材料 151（参见图 6）和包括覆盖片 173 和载体基材 170 的防护覆盖片复合材料 153（参见图 7）分别地从供应辊 232 和 234 提供。PVA 二色性膜从供应辊 236 供应。在进入到的相对的压紧辊 242 和 244 之间的层压辊隙中之前，载体基材 170 从防护覆盖片复合材料 151 和 153 上剥离而暴露出最低层（对于图 6 和 7 的情况，这是层 162，它例如是促进对 PVA 的粘合性的层）。剥离的载体片材 170 在卷收辊 240 处被卷绕成卷。在片材和膜进入到在压紧辊 232 和 234 之间的辊隙中之前，胶水溶液可以任选地施涂于该 PVA 二色性膜的两侧或施涂于覆盖片 171 和 173 的最低层。优选，该胶水溶液被施涂于覆盖片 171 和 173 的最低层上，以便溶胀在各覆盖片上的促进对 PVA 的粘合性的层。施涂于膜上的溶液的量能够根据它的组成广泛地变化。例如，低到 1 cc/m^2 和高达 100 cc/m^2 的湿膜覆盖率都是可能的。低的湿膜覆盖率对于缩短所需干燥时间是所希望的。

覆盖片 171 和 173 然后通过相对的压紧辊 242 和 244 之间施加压力（和任选的热量）被层压到 PVA 二色性膜的任一侧上，得到片状的偏振板 250。偏振板 250 通过加热来干燥然后卷绕成卷，一直到需要使用它时。取决于所使用的防护覆盖片复合材料的具体的层构型，可以制造出具有覆盖片（它具有助剂层的不同组合）的各种偏振板。

任选地，也可将防护覆盖片施加于偏振膜上，无需除去该载体基材（在一侧或两侧上）。例如，促进粘合的层能够位于保护层的与载体基材相反的一侧上。本实施方案具有在运输过程中为偏振板提供额外保护的优点。

对于其中低双折射率保护聚合物膜由普通的流延方法制备（其中聚合物粘稠物流延到连续金属转轮或转筒上，然后在干燥过程结束之前剥离）以及连系层和促进对 PVA 的粘合性的层在后续操作中涂覆的情况下的覆盖片，制造偏振板的方法与图 9 中显示的方法相比已简化。在这种情况下，因为不使用载体基材，如图 9 中所示的剥离和卷

绕载体基材的步骤就不是必需的。取而代之，覆盖片（它优选以卷材形式提供）仅仅需要退绕和提供到在类似于图 9 所示的辊 242 和 244 的一对压紧辊之间形成的层压辊隙。如前所述，在覆盖片和膜进入到在压紧辊之间的辊隙中之前，胶水溶液可以任选地施涂于该 PVA 二色性膜的两侧或施涂于促进对 PVA 的粘合性的层。

根据本发明的实施，覆盖片层压到该 PVA 二色性膜上，以使促进对 PVA 的粘合性的层处在覆盖片接触到 PVA 二色性膜的那一侧上。

适合用于本发明中的低双折射率保护聚合物膜包括可以形成具有高的光透射率（即 $> 85\%$ ）的高清晰膜的具有低特性双折射率 Δn_{int} 的聚合物材料。优选，该低双折射率聚合物膜具有低于约 1×10^{-4} 的平面内双折射率 Δn_{in} 和 0.005 到 -0.005 的平面外双折射率 Δn_{th} 。

用于本发明的低双折射率保护聚合物膜中的举例性聚合物材料尤其包括纤维素酯（包括三乙酰基纤维素（TAC），二乙酸纤维素，醋酸丁酸纤维素，醋酸丙酸纤维素），聚碳酸酯（如可以从 General Electric Corp. 获得的 Lexan®，双酚 A-三甲基环己烷聚碳酸酯，双酚 A-邻苯二甲酸酯-聚碳酸酯），聚砜（如可以从 Amoco Performance Products Inc. 获得的 Udel®），聚丙烯酸酯，和环烯烃聚合物（如可以从 JSR Corp. 获得的 Arton®，可从 Nippon Zeon 获得的 Zeonex® 和 Zeonor®，由 Ticona 供应的 Topas®）。优选，本发明的低双折射率保护聚合物膜包括 TAC，聚碳酸酯，聚（甲基丙烯酸甲酯），或环烯烃聚合物，归因于它们在市场上有供应和优异的光学性质。

低双折射率保护聚合物膜具有约 5 到 200 微米，优选约 5 到 80 微米和最优选约 20 到 80 微米的厚度。具有 20 微米到 80 微米的厚度的膜是最优选的，归因于成本、装卸和制造较薄的偏振板的能力。在本发明的优选实施方案中，从本发明的覆盖片组装的偏振板具有低于 120 微米和最优选低于 80 微米的总厚度。

在优选的实施方案中，促进对 PVA 的粘合性的层包括亲水性聚合物。适合于本发明的目的的亲水性聚合物包括合成和天然聚合物。天然物质包括蛋白质，蛋白质衍生物，纤维素衍生物（例如纤维素酯），多糖，酪蛋白，等等，合成聚合物包括聚（乙烯基内酰胺），丙烯酰胺聚合物，聚乙烯醇和它的衍生物，水解聚乙酸乙烯酯，烷基和磺基烷基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的聚合物，聚酰胺，聚乙烯吡啶，丙烯

酸聚合物，马来酸酐共聚物，聚氧化烯，甲基丙烯酰胺共聚物，聚乙烯基噁唑烷酮，马来酸共聚物，乙烯胺共聚物，甲基丙烯酸共聚物，丙烯酰氧基烷基磺酸共聚物，乙烯基咪唑共聚物，二乙烯基硫共聚物，含有苯乙烯磺酸的均聚物或共聚物，等等。

优选，亲水性聚合物是可水溶性的。最优选的亲水性聚合物是聚（乙烯醇）和它的衍生物。特别优选的聚（乙烯醇）聚合物具有 75 至 100% 的水解度和具有大于 10,000 的重均分子量。

在一个特殊的实施方案中，促进对聚（乙烯醇）膜的粘合性的层可以进一步包括疏水性聚合物颗粒，如水可分散的聚合物和聚合物胶乳。优选这些聚合物颗粒含有氢键接受基团，它包括羟基，羧基，氨基，或磺酰基结构部分。合适聚合物颗粒包括从烯键式不饱和单体制备的加聚型聚合物和互聚物，单体如包括丙烯酸在内的丙烯酸酯，包括甲基丙烯酸在内的甲基丙烯酸酯，丙烯酰胺和甲基丙烯酰胺，衣康酸和它的半酯和二酯，包括取代的苯乙烯在内的苯乙烯，丙烯腈和甲基丙烯腈，乙酸乙烯酯，乙烯基醚，乙烯基卤和偏二卤乙烯，和烯烃。另外，交联和接枝单体如甲基丙烯酸 1,4 -丁二醇酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，甲基丙烯酸烯丙酯，邻苯二甲酸二烯丙酯，二乙烯基苯等都可以使用。其它合适聚合物分散体是聚氨酯分散体或聚酯离聚物分散体，聚氨酯/乙烯基聚合物分散体，和氟聚合物分散体。优选，用于聚合物颗粒中的聚合物具有大于约 10,000 的重均分子量和低于约 25°C 的玻璃化转变温度（T_g）。通常，高分子量、低 T_g 的聚合物颗粒提供了该层对 PVA 二色性膜和任选的连系层两者的改进粘合性。

这些聚合物颗粒具有 10 纳米至 1 微米，优选 10 到 500 纳米，最优选 10 到 200 纳米的粒度。适宜地，在该实施方案中聚合物颗粒占促进对 PVA 的粘合性的层的 10-40 wt%。

促进对 PVA 的粘合性的层也可含有交联剂。可用于本发明的实施中的交联剂包括能够与在水溶性聚合物和/或聚合物颗粒上存在的反应活性结构部分反应的任何化合物。此类交联剂包括醛和相关化合物，吡啶盐，烯烃如双（乙烯基磺基甲基）醚，碳化二亚胺，环氧化物，三嗪，多官能团的吡丙啶，甲氧基烷基蜜胺，多异氰酸酯，等等。这些化合物能够容易地通过使用已出版公开的合成程序和常规改进方法（这些对于合成有机化学领域中的技术人员是显而易见的）来制备。

可成功地用于促进对 PVA 的粘合性的层中的附加交联剂包括多价金属离子如锌，钙，锆和钛。

促进对 PVA 的粘合性的层典型地是以 5-300 mg/ft² (50-3000 mg/m²)，优选 5-100 mg/ft² (50-1000 mg/m²) 的干涂层重量施涂。该层是高度透明的，并优选具有大于 95% 的光透射率。

对于用于本发明中的防护覆盖片复合材料，优选地，促进对 PVA 的粘合性的层处于低双折射率保护聚合物膜的与载体基材同一侧上。最优选，促进对 PVA 的粘合性的层直接施涂到载体基材上或施涂到在载体基材之上的附属层上。促进对 PVA 的粘合性的层可以在单独的涂覆应用中被涂覆或它可以与一种或多种其它层同时涂覆。

为了由用于将本发明所用的覆盖片层压到 PVA 二色性膜上的水性胶水提供良好的润湿作用，优选的是促进对 PVA 的粘合性的层具有低于 20° 的水接触角。促进粘合性的层也优选具有 10-1000%，优选至少 20% 的水溶胀性（在 25°C），以促进该促进粘合性的层与该胶水和/或 PVA 二色性膜之间良好接触和允许彼此混杂。

任选的连系层包括，优选含量至少 50 wt%，具有 20 至 300，优选 50 到 200 的酸值的聚合物。它适宜在 20°C 下可溶于各种普通的有机溶剂中。酸官能团是羧酸（羧基，也称为羧酸基团）。适合用于连系层中的聚合物包括包含羧酸基团的烯键式不饱和单体的共聚物（包括互聚物），含酸的纤维素聚合物如纤维素酸邻苯二甲酸酯和纤维素乙酸偏苯三酸酯，具有羧酸基团的聚氨酯，等等。含有羧酸基团的烯键式不饱和单体的合适共聚物包括：包括丙烯酸在内的丙烯酸酯，包括甲基丙烯酸在内的甲基丙烯酸酯，丙烯酰胺和甲基丙烯酰胺，衣康酸和它的半酯和二酯，包括取代的苯乙烯在内的苯乙烯，丙烯腈和甲基丙烯腈，乙酸乙烯酯，乙烯基醚，乙烯基卤和偏二卤乙烯，和烯烃。优选，羧基官能化聚合物的玻璃化转变温度是大于 20°C。

适合于增溶和涂覆连系层聚合物的有机溶剂包括氯化溶剂类（二氯甲烷和 1,2-二氯乙烷），醇（甲醇，乙醇，正丙醇，异丙醇，正丁醇，异丁醇，双丙酮醇和环己醇），酮类（丙酮，甲乙酮，异丁基甲酮，和环己酮），酯（乙酸甲酯，乙酸乙酯，乙酸正丙酯，乙酸异丙酯，乙酸异丁酯，乙酸正丁酯，和乙酰乙酸甲酯），芳族烃（甲苯和二甲苯）和醚（1,3-二氧戊环，1,2-二氧戊环，1,3-二噁烷，1,4-二噁烷，

和 1,5-二噁烷)。在一些应用中,可以使用少量的水。通常地,用上述溶剂的掺混物制备了涂料溶液。优选的主溶剂包括二氯甲烷,丙酮,乙酸甲酯,和 1,3-二氧戊环。与主溶剂一起使用的优选的助溶剂包括甲醇,乙醇,正丁醇和水。优选,连系层聚合物是从相同的或至少相容的溶剂混合物施涂到低双折射率保护聚合物上。

任选的连系层也含有交联剂。可用于本发明的实施中的交联剂包括能够与在聚合物(特别含有羧酸)上存在的反应活性结构部分反应的任何化合物。此类交联剂包括含硼的化合物如硼酸酯,醛和相关化合物,吡啶盐,烯烃如双(乙烯基磺酰基甲基)醚,碳化二亚胺,多官能团的环氧化物,三嗪,多官能团的吡丙啶,甲氧基烷基蜜胺,蜜胺-甲醛树脂,多异氰酸酯,等等,或它们的混合物。这些化合物能够容易地通过使用已出版公开的合成程序和常规改进方法(这些对于合成有机化学领域中的技术人员是显而易见的)来制备。可成功地用于该层中的附加交联剂包括多价金属离子如锌,钙,锆和钛。

任选的连系层典型地是以 5-500 mg/ft² (50-5000 mg/m²), 优选 50-500 mg/ft² (500-5000 mg/m²) 的干涂层重量施涂并且具有优选 0.5-5 微米的厚度。该层是高度透明的,并优选具有大于 95% 的光透射率。

一般,连系层被施涂到早已涂覆并干燥的促进对 PVA 的粘合性的层上。连系层可以在单独的涂覆应用中被涂覆或它可以与一种或多种其它层同时涂覆。优选,为了获得最佳的粘合性,连系层与低双折射率保护聚合物层同时施涂。

适合于用于本发明中的载体基材包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN),聚碳酸酯,聚苯乙烯,和其它聚合物膜。附加基材可以包括纸,纸和聚合物膜的层压材料,玻璃,布,铝和其它金属载体。优选,该载体基材是包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)的聚酯薄膜。载体基材的厚度是大约 20 到 200 微米,典型地约 40 到 100 微米。较薄的载体基材是向往的,归因于每卷的防护覆盖片复合材料的成本和重量。然而,低于约 20 微米的载体基材无法为覆盖片提供足够的尺寸稳定性或保护作用。

该载体基材可以涂有一种或多种附属层或可以用放电设备预先处理以增强基材被涂料溶液的润湿作用。因为覆盖片必须最终从载体基

材上剥离，所以在覆盖片和基材之间的粘合性是重要的考虑因素。附属层和放电设备也可用于改进覆盖片对载体基材的粘合性。附属层因此用作打底层以改进润湿性，或用作防粘层以调整覆盖片对基材的粘合作用。该载体基材可以涂有两个附属层，第一层用作打底层改进润湿性和第二层用作防粘层。附属层的厚度典型地是 0.05 到 5 微米，优选 0.1 到 1 微米。

在多道操作中的第二或第三湿涂层的施涂之后，具有差粘合性的覆盖片/基材复合材料倾向于起泡。为了避免起泡缺陷，在覆盖片的第一道层和载体基材之间粘合性应该大于约 0.3 N/m。正如早已提到的，粘合的水平可以通过各种网幅处理来调整，其中包括各种附属层和各种电子放电处理。然而，在覆盖片和基材之间的过大粘合性也不是所希望有的，因为覆盖片在后续的剥离操作中会损坏。尤其，具有太大粘合力的覆盖片/基材复合材料将不充分地剥离。允许可接受的剥离行为的最高粘合力取决于覆盖片的厚度和拉伸性能。典型地，大于约 300 N/m 的在覆盖片和基材之间的粘合力将不充分地剥离。由于覆盖片的撕裂和/或由于在片材内的内聚失效，从过分充分粘合的复合材料上剥离的覆盖片显示出缺陷。在本发明的优选实施方案中，在覆盖片和该载体基材之间的粘合性低于 250 N/m。最优选，在覆盖片和载体基材之间的粘合性是 0.5-25 N/m。

在优选的实施方案中，该载体基材是具有包括偏二氯乙烯共聚物的第一附属层（打底层）和包括聚乙烯醇缩丁醛的第二附属层（防粘层）的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。在另一个优选实施方案中，载体基材是在覆盖片的贴合之前已经用电晕放电预先处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

基材也可具有功能层，如含有各种聚合物粘合剂和导电性附加物的抗静电层，以控制带静电荷以及污物和粉尘吸引。抗静电层可以在载体基材的任一侧上，优选它在载体基材的与覆盖片相反的那一侧上。

在基材的与覆盖片相反的一侧上，也可以使用背衬层，以便提供具有合适粗糙度和摩擦系数的表面，获得良好的卷绕和传输特性。尤其，背衬层包括聚合物粘结剂，如含有消光剂如硅石或聚合物珠粒的聚氨酯或丙烯酸类聚合物。该消光剂有助于在运输和储存过程中防止

该防护覆盖片复合材料的正面粘附于背面上。背衬层也可包含润滑剂，以提供约 0.2 到 0.4 的摩擦系数。典型的润滑剂包括例如 (1) 液体石蜡和链烷烃或蜡状材料，如巴西棕榈蜡，天然和合成石蜡，石油蜡，矿物蜡等等；(2) 高级脂肪酸和衍生物，高级醇和衍生物，高级脂肪酸的金属盐，高级脂肪酸酯，高级脂肪酸酰胺，高级脂肪酸的多元醇酯，等等，它们公开在美国专利 2,454,043；2,732,305；2,976,148；3,206,311；3,933,516；2,588,765；3,121,060；3,502,473；3,042,222；和 4,427,964 中，在英国专利 1,263,722；1,198,387；1,430,997；1,466,304；1,320,757；1,320,565；和 1,320,756 中；和在德国专利 1,284,295 和 1,284,294 中；(3) 全氟-或含氟-或含氟氯的材料，它包括聚(四氟乙烯)，聚(三氟氯乙烯)，聚(偏二氯乙烯)，三氟氯乙烯-氯乙烯共聚物，含有全氟烷基侧基的聚(甲基)丙烯酸酯或聚(甲基)丙烯酰胺，等等。然而为了获得持续的润滑性，可聚合的润滑剂如添加剂 31，即甲基丙烯酰氧基-官能化聚硅氧烷聚醚共聚物(从 Dow Corning Corp.商购)是优选的。

在优选的实施方案中，防护覆盖片复合材料包括在覆盖片的与载体基材相反的表面上的可剥去的保护层。可剥去的保护层可以通过涂覆该层来施涂或它可以通过粘合剂粘附或通过静电粘附预先形成的保护层来涂覆。优选，该保护层是透明聚合物层。在一个具体的实施方案中，该保护层是允许覆盖片的光学检验但无需除去保护层的低双折射率层。用于保护层中的特别有用的聚合物包括：纤维素酯，丙烯酸聚合物，聚氨酯，聚酯，环烯烃聚合物，聚苯乙烯，聚乙烯醇缩丁醛，聚碳酸酯，以及其它聚合物。当使用预先形成的保护层时，它优选是聚酯，聚苯乙烯，或聚烯烃薄膜的层。

可剥去的保护层典型地具有 5 到 100 微米的厚度。优选地，保护层具有 20 到 50 微米的厚度以确保足够的耐划痕和磨损性并在保护层的除去期间提供容易的装卸性能。

当可剥去的保护层通过涂覆方法来施涂时，它可以涂覆到早已涂覆的和干燥的覆盖片上或该保护层可以与构成覆盖片的一个或多个层同时涂覆。

当可剥去的保护层是预先形成的层时，在其表面上可以有压敏粘合剂层，这允许通过使用普通层压技术将保护层粘合层压到防护覆盖

片复合材料上。备选地，预先形成的保护层可以通过在覆盖片或预先形成的保护层的表面上产生静电荷，然后让两种材料在辊隙中接触来施涂。该静电荷可以通过任何已知的电荷产生器，例如，电晕充电器，摩擦充电器，传导型高电位辊式电荷产生器或接触充电器，静电荷产生器，等等来产生。覆盖片或预先形成的保护层可以带上 DC 电荷或先带上 DC 电荷并随后带上 AC 电荷，为的是在两个表面之间产生足够水平的电荷粘附作用。为了在覆盖片和预先形成的保护层之间提供足够的粘附作用所施加的静电荷的量是至少大于 50 伏特，优选至少大于 200 伏特。覆盖片或保护层的带电荷表面具有至少约 10^{12} Ω /平方，优选至少约 10^{16} Ω /平方的电阻率，以确保静电荷是持久的。

各保护覆盖片材可具有为了改进该液晶显示器的特性所需要的各种辅助层。液晶显示器典型地使用两个偏振板，在该液晶池的每一侧上有一个。各偏振板进而使用二个覆盖片，在 PVA 二色性膜的每一侧上有一个。这些覆盖片可以是不同的，例如含有不同组合的可能辅助层。

在用于本发明的方法或元件中的覆盖片中可使用的辅助层能够包括，例如：耐磨硬涂层，防眩层，抗污斑层或耐玷污层，抗反射层，低反射层，抗静电层，视角补偿层，和防潮层。典型地，最接近观察者的覆盖片含有一个或多个下列辅助层：耐磨层，抗污斑层或耐污染层，抗反射层，和防眩层。最接近液晶池的覆盖片中的一个或两个典型地含有视角补偿层。用于 LCD 中的四个覆盖片中的任何一个或全部可以任选含有抗静电层和防潮层。

覆盖片可以含有在低双折射率保护聚合物膜的与促进对 PVA 的粘合性的层相反的一侧上的耐磨层。

特别有效的耐磨层包括辐射或热固化的组合物，优选该组合物是辐射固化的。紫外线 (UV) 辐射和电子束辐射是最常用的辐射固化方法。UV 可固化组合物特别可用于产生耐磨层并且可以通过使用两种主要类型的固化化学过程即自由基化学过程和阳离子化学过程来固化。丙烯酸酯单体 (反应活性稀释剂) 和低聚物 (反应活性树脂和漆) 是自由基型配方的主要组分，其使固化涂层具有它的大部分物理特性。需要光引发剂来吸收 UV 光能量，分解形成自由基，和攻击丙烯酸酯基团 C=C 双键以便引发聚合反应。阳离子化学过程采用环脂族

环氧树脂和乙烯基醚单体作为主要组分。光引发剂吸收 UV 光之后形成路易斯酸，它攻击环氧基环来引发聚合反应。UV 固化指紫外线固化并包括波长在 280 至 420nm，优选在 320 至 410nm 的紫外线辐射的使用。

可用于本发明的耐磨层中的 UV 辐射可固化树脂和漆的例子衍生于：光可聚合的单体和低聚物，如具有（甲基）丙烯酸酯官能团的多官能化合物（如多元醇和它们的衍生物）的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯低聚物（术语“（甲基）丙烯酸酯”在这里指丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯），比如乙氧基化的三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯，三丙二醇二（甲基）丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯，甘醇二（甲基）丙烯酸酯，季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯，季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯，二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯，1,6-己二醇二（甲基）丙烯酸酯，新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯和它们的混合物，以及从低分子量聚酯树脂，聚醚树脂，环氧树脂，聚氨酯树脂，醇酸树脂，螺缩醛（spiroacetal）树脂，环氧丙烯酸酯，聚丁二烯树脂，和多硫醇-多烯烃树脂等等和它们的混合物形成的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯低聚物，和含有较大量的反应活性稀释剂的电离辐射可固化树脂。在这里可用的反应活性稀释剂包括单官能的单体，如（甲基）丙烯酸乙基酯，（甲基）丙烯酸乙基己基酯，苯乙烯，乙烯基甲苯，和 N-乙烯基吡咯烷酮，和多官能单体，例如三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯，己二醇（甲基）丙烯酸酯，三丙二醇二（甲基）丙烯酸酯，二甘醇二（甲基）丙烯酸酯，季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯，二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯，1,6-己二醇二（甲基）丙烯酸酯，新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯。

尤其，用于耐磨层中的常用的辐射可固化漆包括脲烷（甲基）丙烯酸酯低聚物。这些是通过二异氰酸酯与低聚（多）酯或低聚（多）醚多元醇反应得到异氰酸酯封端的脲烷而得到的。随后，羟基封端的丙烯酸酯与端异氰酸酯基进行反应。该丙烯酸酯化为低聚物的末端提供不饱和键。脲烷丙烯酸酯的脂肪族或芳族性质是由二异氰酸酯的选择决定的。芳族二异氰酸酯，如甲苯二异氰酸酯，将产生芳族脲烷丙烯酸酯低聚物。脂肪族脲烷丙烯酸酯将从脂肪族二异氰酸酯，如异佛尔酮二异氰酸酯或己基甲基二异氰酸酯的选择得到的。除异氰酸酯的

选择外，多元醇骨架在决定最终低聚物的特性时起着关键的作用。多元醇一般被分类为酯，醚，或这些的结合。低聚物骨架是由两个或多个丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯单元封端，它用作自由基引发的聚合反应的反应活性部位。在异氰酸酯，多元醇，和丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯之中选择终端单元将在脲烷丙烯酸酯低聚物的开发上允许有相当大的宽容度。脲烷丙烯酸酯象大多数低聚物一样，典型地具有高分子量和高粘度。这些低聚物是多官能的和含有多个反应活性部位。因为增加数量的反应活性部位，所以固化速率得到改进和最终产物是交联的。低聚物官能度能够是2到6。

尤其，用于耐磨层中的常用的辐射可固化树脂也包括从多元醇和它们的衍生物衍生的多官能团的丙烯酸酯化合物，如季戊四醇的丙烯酸酯衍生物的混合物，如从异佛尔酮二异氰酸酯衍生的季戊四醇四丙烯酸酯和季戊四醇三丙烯酸酯官能化的脂肪族脲烷。可商购的用于本发明的实施中的脲烷丙烯酸酯低聚物的一些例子包括从 Sartomer Company (Exton, PA) 获得的低聚物。方便用于本发明的实施中的树脂的例子是从 Sartomer Company 获得的 CN 968®。

在一个实施方案中，耐磨层包括光聚合引发剂，如乙酰苯化合物，二苯甲酮化合物，米希勒氏苯甲酰基苯甲酸酯， α -戊基肟酯，或噻吨酮化合物以及光敏剂如正丁胺，三乙胺，或三正丁基磷，或它们的混合物被引入到紫外线辐射固化组合物中。方便使用的引发剂是1-羟基环己基苯基酮和2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙酮-1。

典型地在涂覆和干燥低双折射率保护聚合物膜之后施涂耐磨层。耐磨层是作为典型地还包含有机溶剂的涂料组合物来施涂的。优选地，有机溶剂的浓度是总涂料组合物的1-99重量%。

可用于涂覆耐磨层的溶剂的例子包括溶剂，如甲醇，乙醇，丙醇，丁醇，环己烷，庚烷，甲苯和二甲苯，酯如乙酸甲酯，乙酸乙酯，乙酸丙酯和它们的混合物。借助于溶剂的适当选择，耐磨层的粘合性能能够得到改进，同时尽可能减少增塑剂和其它附加物从低双折射率保护聚合物膜中的迁移，使得耐磨层的硬度得到维持。TAC 低双折射率保护聚合物膜的合适溶剂是芳族烃和酯溶剂，如甲苯和乙酸丙酯。

UV 可聚合的单体和低聚物进行涂覆和干燥，随后暴露于 UV 辐射而形成光学澄清的交联的耐磨层。优选的 UV 固化剂量是50至1000

mJ/cm²之间。

耐磨层的厚度一般是约 0.5 到 50 微米，优选 1 到 20 微米，更优选 2 到 10 微米。

耐磨层优选是无色的，但还要具体地考虑为了色彩校正或获得特殊效果，该层能够具有一些颜色，只要它不有害地影响显示器的形成或经由外涂层对显示器的观察效果。因此，能够在聚合物中引入赋予颜色的染料。另外，添加剂能够被引入聚合物中，使该层具有想望的性能。其它的附加化合物可以被添加到涂料组合物中，其中包括表面活性剂，乳化剂，涂料助剂，润滑剂，消光颗粒，流变改性剂，交联剂，防阴翳剂，无机填料如导电性和非导电性的金属氧化物颗粒，颜料，磁性颗粒，杀生物剂，等等。

本发明的耐磨层典型地提供了具有至少 2H，优选 2H 到 8H 的铅笔硬度（使用 ASTM D3363 的 Pencil Test 对于硬度的标准试验方法）的层。

用于本发明中的覆盖片可在载体基材的与低双折射率保护聚合物膜同一侧上含有防眩层，低反射层或抗反射层。该防眩层，低反射层或抗反射层位于该低双折射率保护聚合物膜的与促进对 PVA 的粘合性的层相反的一侧上。此类层用于 LCD 中为的是改进显示器的视觉特性，特别当在亮的环境光中观察时。耐磨性硬膜的折光指数是大约 1.50，而周围空气的指数是 1.00。在折光指数上的这一差异将从表面上产生约 4% 的反射率。

防眩涂层提供了用于减少镜面反射的粗糙化或纹理化表面。全部的不希望有的反射光仍然存在，但它被散射而不是镜面反射。防眩层优选包括辐射固化的组合物，后者具有通过加入有机或无机（消光）颗粒或通过压花该表面所获得的纹理化或粗糙化表面。在以上针对耐磨层所述的辐射固化组合物也可有效地用于防眩层。优选通过将消光颗粒添加到辐射固化组合物中而获得表面粗糙度。合适的颗粒包括具有金属的氧化物、氮化物、硫化物或卤化物的无机化合物，其中金属氧化物是特别优选的。作为金属原子，Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Zn, Fe, Cu, Ti, Sn, In, W, Y, Sb, Mn, Ga, V, Nb, Ta, Ag, Si, B, Bi, Mo, Ce, Cd, Be, Pb 和 Ni 是合适的，并且 Mg, Ca, B 和 Si 是更优选的。含有两种类型的金属的无机化合物也可以使用。

特别优选的无机化合物是二氧化硅，即硅石。

适合用于防眩层中的附加颗粒包括描述在 2003 年 10 月 21 日提交的普通转让的美国专利申请 10/690,123 中的层状粘土。最合适的层状颗粒包括具有高长宽比的片状体形式的材料，该长宽比是在不对称颗粒中长方向与短方向的比率。优选的层状颗粒是天然粘土，尤其天然蒙脱石粘土类如蒙脱土，绿脱石，贝得石，富铬绿脱石，锂蒙脱石，皂石，锌蒙脱石，sobockite，镁皂石，svinfordite，叙永石，麦羟硅钠石，水羟硅钠石和蛭石以及层状双氢氧化物或水滑石。最优选的粘土材料包括天然蒙脱土，锂蒙脱石和水滑石，因为这些材料在市场上有供应。

适合于防眩层的层状材料可以包括页硅酸盐，例如，蒙脱土，尤其钠蒙脱石，镁蒙脱石，和/或钙蒙脱石，绿脱石，贝得石，富铬绿脱石，锂蒙脱石，皂石，锌蒙脱石，sobockite，镁皂石，svinfordite，蛭石，麦羟硅钠石，水羟硅钠石，滑石，云母，高岭石，和它们的混合物。其它有用的层状材料可以包括依利石，混合的层状依利石/蒙脱石类矿物，如伊利石以及依利石以上列举的层状材料的掺混物。其它有用的层状材料，特别对于阴离子基料聚合物有用的，可以包括层状双氢氧化物粘土或水滑石，如 $\text{Mg}_6\text{Al}_{3.4}(\text{OH})_{18.8}(\text{CO}_3)_{1.7}\text{H}_2\text{O}$ ，具有带阳电荷的层和在层间空间中的可交换的阴离子。优选的层状材料是可溶胀的，这样其它试剂，通常为有机离子或分子，可以展开（即插层和/或片状剥离）该层状材料，导致无机相的令人想望的分散效果。这些可溶胀的层材料包括 2:1 类型的页硅酸盐，如在文献中所定义（例如，“An introduction to clay colloid chemistry”，H. van Olphen, John Wiley & Sons Publishers）。具有 50-300 毫克当量/每 100 克的离子交换能力的典型页硅酸盐是优选的。一般，希望处理所选择的粘土材料，以便在将小片状颗粒引入到防眩层中之前将小片状颗粒的聚结物分离成小晶体（也称作局部取向胶（tactoids））。预分散或分离该小片状颗粒也改进了粘结剂/小片界面。能够实现以上目标的任何处理都可以使用。有用处理的例子包括用水溶性或水不溶性聚合物，有机试剂或单体，硅烷化合物，金属或有机金属化合物，进行阳离子交换的有机阳离子，和它们的结合物进行插层。

用于防眩层中的附加颗粒包括现有技术中已知的聚合物消光颗粒

或珠粒。聚合物颗粒可以是实心的或有孔的，优选它们是交联的聚合物颗粒。用于防眩层中的多孔聚合物颗粒已描述在 2003 年 11 月 18 日提交的普通转让的美国专利申请 10/715,706 中。

在优选的实施方案中，用于防眩层中的颗粒具有 2 到 20 微米，优选 2 到 15 微米，最优选 4 到 10 微米的平均粒度。它们是以至少 2wt% 和低于 50%，典型地为约 2 到 40 wt%，优选 2 到 20 wt%，最优选 2 到 10 wt% 的量存在于该层中。

防眩层的厚度一般是约 0.5 到 50 微米，优选 1 到 20 微米，更优选 2 到 10 微米。

优选，防眩层具有低于 100、优选低于 90 的 60°光泽值(根据 ASTM D523)，和低于 50%、优选低于 30% 的透射阴霾值，根据 ASTM D-1003 和 JIS K-7105 方法。

在根据本发明的另一个实施方案中，低反射层或抗反射层与耐磨硬涂层或防眩层相结合使用。低反射或抗反射涂层被施涂在耐磨层或防眩层的表面上。典型地，低反射层提供低于 2% 的平均镜面反射率(由分光光度计测量和在 450 到 650 nm 的波长范围中求平均值)。抗反射层提供了低于 1% 的平均镜面反射率值。

合适低反射层包括具有低于 1.48 的折光指数，优选具有约 1.35 至 1.40 的折光指数的含氟的均聚物或共聚物。合适的含氟均聚物和共聚物包括：氟烯烃(例如，氟乙烯，偏二氟乙烯，四氟乙烯，六氟乙烯，六氟丙烯，全氟-2,2-二甲基-1,3-二氧杂环戊烯)，(甲基)丙烯酸的部分地或完全地氟化的烷基酯衍生物和完全地或部分地氟化的乙烯基醚，等等。该层的有效性可通过引入能够在涂层中诱导隙间气孔的亚微米级尺度的无机颗粒或聚合物颗粒而改进。这一技术进一步描述在美国专利 6,210,858 和美国专利 5,919,555 中。低反射层的有效性的进一步改进可以在气孔限制到亚微米级尺度聚合物颗粒的颗粒内部空间中且减少涂层阴霾妨碍的情况下实现，如在 2003 年 11 月 18 日提交的普通转让的美国专利申请 10/715,655 中所述。

低反射层的厚度是 0.01 到 1 微米和优选 0.05 到 0.2 微米。

抗反射层可以包括单层或多层。包括单层的抗反射层典型地在单个波长下(在 450-650 nm 的较宽范围中)提供低于 1% 的反射率值。适合用于本发明中的通常使用的单层抗反射涂层包括金属氟化物如氟

化镁 (MgF₂) 的层。该层可以由众所周知的真空沉积技术或由溶胶-凝胶技术施涂。典型地, 该层具有为希望有反射率最低值的波长的约四分之一波长的光学厚度 (即, 该层的折光指数与层厚度的乘积)。

虽然单层能够有效地减少在非常窄的波长范围内的光的反射, 但是, 包括彼此叠加的几个 (典型地, 金属氧化物基) 透明层的多层更常用于减少在宽的波长范围中的反射 (即, 宽谱带反射控制)。对于有此类结构, 半波长层与四分之一波长层交替出现, 改进了特性。多层抗反射涂层可以包括两个, 三个, 四个, 或甚至更多个层。这一多层的形成典型地需要复杂的工艺, 后者包括多个蒸汽沉积程序或溶胶-凝胶涂覆, 这些对应于层的数量, 各层具有预定的折光指数和厚度。各层的厚度的精确控制是这些干涉层所需要的。用于本发明的合适多层抗反射涂层的设计是现有专利文献和技术文献中公知的, 以及描述在各种教科书中, 例如在 H. A. Macleod, "Thin Film Optical Filters", Adam Hilger, Ltd., Bristol 1985 和 James D. Rancourt, "Optical Thin Films User's Handbook", Macmillan Publishing Company, 1987 中。

能够用于本发明中的覆盖片也可含有防潮层。该防潮层包括具有低水分渗透性的疏水性聚合物, 如偏二氯乙烯聚合物, 偏二氟乙烯聚合物, 聚氨酯, 聚烯烃, 氟化聚烯烃, 聚碳酸酯, 以及其它聚合物。优选, 疏水性聚合物包括偏二氯乙烯。更优选, 疏水性聚合物包括 70-99wt% 的偏二氯乙烯。该防潮层可以通过有机溶剂型或水性涂料配制剂的施涂来涂覆。为了提供有效的防潮性, 该层应该是至少 1 微米厚, 优选 1-10 微米厚, 和最优选 2-8 微米厚。包括防潮层的该覆盖片具有低于 1000g/m²/天, 优选低于 800g/m²/天和最优选低于 500g/m²/天的根据 ASTM F-1249 的湿气透过速率 (MVTR)。在覆盖片中使用防潮层可以提供改进的耐湿度变化以及延长包括该覆盖片的偏振板的耐久性, 尤其对于具有低于约 40 微米的厚度的 TAC 覆盖片。

能够用于本发明中的覆盖片也可含有透明抗静电层。该抗静电层有助于控制在覆盖片复合材料的制造和使用过程中发生的带静电现象。带静电现象的有效控制减少了污物和粉尘吸引到覆盖片复合材料上的倾向。防护覆盖片复合材料在从载体基材上剥离覆盖片的过程中特别倾向于摩擦带电。由覆盖片和基材的分离所引起的所谓的“分离

电荷”能够通过具有低于约 1×10^{11} Ω /平方，优选低于 1×10^{10} Ω /平方，和最优选低于 1×10^9 Ω /平方的电阻率的抗静电层来有效地控制。

各种聚合物粘结剂和导电性材料可以用于该抗静电层中。用于抗静电层中的聚合物粘结剂包括通常用于涂料技术中的任何聚合物，例如，烯键式不饱和单体的互聚物，纤维素衍生物，聚氨酯，聚酯，亲水胶体如明胶，聚(乙烯醇)，聚乙烯基吡咯烷酮，以及其它聚合物。

用于抗静电层中的导电性材料可以是离子导电性的或电子导电性的。离子导电性材料包括简单的无机盐，表面活性剂的碱金属盐，含有碱金属盐的聚合物电解质，和胶态金属氧化物溶胶(由金属盐稳定化)。这些当中，美国专利 4,070,189 的离子导电性聚合物如苯乙烯磺酸共聚物的阴离子碱金属盐和阳离子季铵聚合物，以及包括硅石，氧化锡，二氧化钛，氧化锑，氧化锆，涂覆砷土的硅石，砷土，勃姆石，和蒙脱石类粘土的离子导电性胶态金属氧化物溶胶是优选的。

用于本发明中的抗静电层优选含有电子导电性材料，由于它们具有与湿度和温度无关的导电性。合适材料包括：(1) 含电子导电性金属的颗粒，包括给体掺杂的金属氧化物，氧缺乏的金属氧化物，和导电性氮化物，碳化物，和溴化物。特别有用的颗粒的特定例子包括导电性 SnO_2 ， In_2O ， ZnSb_2O_6 ， InSbO_4 ， TiB_2 ， ZrB_2 ， NbB_2 ， TaB_2 ， CrB ， MoB ， WB ， LaB_6 ， ZrN ， TiN ， WC ， HfC ， HfN ，和 ZrC 。描述这些导电性颗粒的专利的例子包括：美国专利 4,275,103；4,394,441；4,416,963；4,418,141；4,431,764；4,495,276；4,571,361；4,999,276；5,122,445；和 5,368,995；(2) 纤维状电子导电性颗粒包括，例如，描述在美国专利 4,845,369 和 5,166,666 中的涂覆到非导电性钛酸钾晶须上的锑掺杂的氧化锡，描述在美国专利 5,719,016 和 5,0731,119 中的锑掺杂的氧化锡纤维或晶须，和描述在美国专利 4,203,769 中的银掺杂的五氧化二钒纤维；和(3) 电子导电性聚乙炔；聚噻吩，和聚吡咯，优选描述在美国专利 5,370,981 中的并且可以从 Bayer Corp. 作为 Baytron® P 商购的聚亚乙基二氧基噻吩。

用于抗静电层中的导电剂的量能够取决于所使用的导电剂来广泛地变化。例如，有用的量是约 $0.5\text{mg}/\text{m}^2$ -约 $1000\text{mg}/\text{m}^2$ ，优选约 $1\text{mg}/\text{m}^2$ 到约 $500\text{mg}/\text{m}^2$ 。抗静电层具有 0.05 到 5 微米，优选 0.1 到 0.5 微米的

厚度，以确保高的透明度。

用于本发明中的覆盖片可以在 PVA 二色性膜和液晶池之间含有具有适当光学性质的视角补偿层（也称为补偿层，迟延层，或相位差层），如在美国专利 5,583,679，5,853,801，5,619,352，5,978,055 和 6,160,597 中所公开。以具有负双折射率的圆盘形（discotic）液晶为基础的根据美国专利 5,583,679 和 5,853,801 的补偿膜已广泛使用。

补偿膜用于改进视角特性，它描述了从不同视角的对比率变化。希望能够从观察角度的宽变化范围看见相同的图像，而这一能力已经成为液晶显示器的缺点。限制液晶显示器的对比度的主要因素是光“漏出”穿过处于黑暗或“黑色”像素状态下的液晶元件或液晶池的倾向。此外，液晶显示器的光渗漏和因此对比度也取决于观察显示屏的方向。典型地，最佳对比度仅仅在以入射到显示器上的法向为中心的窄观察角度范围内才观察到，并且随着观察方向偏离显示器法向将快速地下降。在彩色显示器中，光渗漏问题不仅降低对比度而且引起颜色或色调偏移伴随着彩色再现的退化。

用于本发明中的视角补偿层是光学各向异性层。该光学各向异性的视角补偿层可以包括正性双折射材料或负性双折射材料。补偿层可以是光学单轴或光学双轴的。该补偿层可具有在垂直于该层的平面中倾斜的光轴。光轴的倾斜度在层厚度方向上是常数或光轴的倾斜度可以在层厚度方向上有变化。

用于本发明中的光学各向异性的视角补偿层可以包括描述在美国专利 5,583,679 和 5,853,801 中的负性双折射的圆盘形（discotic）液晶；描述在美国专利 6,160,597 中的正性双折射向列型液晶；描述在普通转让的美国专利申请出版物 2004/0021814A 和 2003 年 12 月 23 日提交的美国专利申请 10/745,109 中的负性双折射无定形聚合物。这后两个专利申请描述了包括聚合物的补偿层，该聚合物含有在聚合物骨架中的不可见发色团如乙烯基，羰基，酰胺，酰亚胺，酯，碳酸酯，砜，偶氮，和芳族基（即苯，萘二甲酸酯，联苯基，双酚 A）并优选具有大于 180°C 的玻璃化转变温度。此类聚合物特别可用于补偿层中。此类聚合物包括聚酯，聚碳酸酯，聚酰亚胺，聚醚酰亚胺，和聚噻吩。这些当中，特别优选的聚合物包括：（1）聚（4,4'-六氟异丙叉基-双酚）间苯二酸酯，（2）聚（4,4'-六氢-4,7-甲撑茛苕-5-叉基双酚）对苯二

甲酸酯, (3) 聚(4,4'-异丙叉基-2,2',6,6'-四氯双酚)对苯二甲酸酯-共-间苯二酸酯, (4) 聚(4,4'-六氟异丙叉基)-双酚-共-(2-降冰片叉基)-双酚对苯二甲酸酯, (5) 聚(4,4'-六氢-4,7-甲撑茛满-5-叉基)-双酚-共-(4,4'-异丙叉基-2,2',6,6'-四溴)-双酚对苯二甲酸酯, (6) 聚(4,4'-异丙叉基-双酚-共-4,4'-(2-降冰片叉基)双酚)对苯二甲酸酯-共-间苯二酸酯, (7) 聚(4,4'-六氟异丙叉基-双酚-共-4,4'-(2-降冰片叉基)双酚)对苯二甲酸酯-共-间苯二酸酯, 或(8)上述聚合物中任何两种或多种的共聚物。包括这些聚合物的补偿层典型地具有比-20nm 更负的平面外延迟 R_{th} , 优选 R_{th} 是-60 到-600 nm, 最优选 R_{th} 是-150 到-500 nm。

适合于本发明的另一个补偿层包括光学各向异性层, 后者包括在聚合物粘结剂中的片状剥离的无机粘土材料, 如在日本专利申请 11095208A 中所述。

可用于本发明中的辅助层能够通过众所周知的液体涂布技术中的任何一种来施涂, 如浸渍涂覆, 棒条涂覆, 刮涂, 气刀涂布, 凹版涂布, 微凹版涂覆, 逆辊涂布, 槽缝涂覆, 挤出涂覆, 滑移涂覆, 幕涂, 或通过真空沉积技术。对于液体涂布的情况, 湿层一般通过简单的蒸发来干燥, 它可以由已知的技术如对流加热来加速。辅助层可以与其它层如附属层和低双折射率保护聚合物膜同时施涂。几种不同的辅助层可以通过使用滑移涂覆法同时涂覆, 例如抗静电层可以与防潮层同时涂覆, 或防潮层可以与视角补偿层同时涂覆。已知的涂覆和干燥方法已更详细地描述在 Research Disclosure 308119, 1989 年 12 月出版, 第 1007 到 1008 页。

可用于本发明方法或偏振板中的覆盖片适合于为各种的 LCD 显示模式所使用, 例如, 扭转向列型 (TN), 超扭转向列型 (STN), 光学补偿弯曲 (OCB), 平面内转换器 (IPS), 或垂直定向排列 (VA) 液晶显示器。这些各种液晶显示器技术已经在美国专利 5,619,352 (Koch 等人), 5,410,422 (Bos), 和 4,701,028 (Clerc 等人) 中评述过。

图 10 给出了显示具有布置在两侧上的偏振板 252 和 254 的典型液晶池 260 的一个实例的截面图解。偏振板 254 处在最接近观察者的 LCD 池的侧边上。各偏振板使用两个覆盖片材。为了举例说明, 显示

了具有最上面的覆盖片（它是最接近观察者的覆盖片）的偏振板 254，该覆盖片包括促进对 PVA 的粘合性的层 261，连系层 262，低双折射率保护聚合物膜 264，防潮层 266，和防眩层 268。含在偏振板 254 中的最低覆盖片包括促进对 PVA 的粘合性的层 261，连系层 262，低双折射率保护聚合物膜 264，防潮层 266，和视角补偿层 272。在 LCD 池的相对侧上，为了举例说明，显示了具有最上面的覆盖片的偏振板 252，该覆盖片包括促进对 PVA 的粘合性的层 261，连系层 262，低双折射率保护聚合物膜 264，防潮层 266，和视角补偿层 272。偏振板 252 也具有最低的覆盖片，后者包括促进对 PVA 的粘合性的层 261，连系层 262，低双折射率保护聚合物膜 264，和防潮层 266。

本发明由下列非限制性实施例来更详细地说明。

实施例

实施例 1

在具有抗静电背层（背面）的 100 微米厚聚（对苯二甲酸乙二醇酯）（PET）载体基材的正面上涂覆了具有约 $75\text{mg}/\text{ft}^2$ ($750\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的包括 Cervol® 205 PVA（水解度为约 88-89% 的聚（乙烯醇），可从 Celanese Corp. 获得）的促进对 PVA 膜的粘合性的层，以及具有约 $25\text{mg}/\text{ft}^2$ ($250\text{mg}/\text{m}^2$) 的涂层重量的 Neorez® R-600（从 NeoResins Inc. 获得的聚氨酯分散体）。该干燥层然后罩涂了三乙酰基纤维素（TAC）配制剂，该配制剂包括三层：表面层，该表面层包括具有约 $208\text{mg}/\text{ft}^2$ ($2080\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 CA-438-80S（从 Eastman Chemical 商购的三乙酰基纤维素），具约 $20.8\text{mg}/\text{ft}^2$ ($208\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的邻苯二甲酸二乙酯，和具有约 $21\text{mg}/\text{ft}^2$ ($210\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 Surfion® S-8405-S50（从 Semi Chemical Co. Ltd 商购的氟化表面活性剂）；中间层，该中间层包括具有约 $1899\text{mg}/\text{ft}^2$ ($18990\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 CA-438-80S，具有约 $29.5\text{mg}/\text{ft}^2$ ($295\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 Surfion® S-8405-S50，具有约 $190\text{mg}/\text{ft}^2$ ($1900\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的邻苯二甲酸二乙酯，具有约 $84\text{mg}/\text{ft}^2$ ($840\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 TINUVIN® 8515 UV 吸收剂[2-（2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基）-5-氯苯并三唑和 2-（2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基）-苯并三唑的混合物，可以从 Ciba Specialty Chemicals 获

得], 和具有约 $8.4\text{mg}/\text{ft}^2$ ($84\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 PARSOL® 1789 UV 吸收剂 (4-(1,1-二甲基乙基)-4'-甲氧基二苯甲酰基甲烷, 可以从 Roche Vitamins Inc. 获得); 作为连系层的下层, 它包括纤维素乙酸偏苯三酸酯 (Sigma-Aldrich) 和硼酸三甲酯的 95 : 5 混合物并具有约 $100\text{mg}/\text{ft}^2$ ($1000\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量。TAC 配制剂是通过使用二氯甲烷和甲醇的混合物作为涂料溶剂, 用多槽滑移进料斗来涂覆的。

纤维素乙酸偏苯三酸酯具有 182 的酸值。

干燥的 TAC 涂层在载体基材的正面与促进对 PVA 膜的粘合性的层之间的界面上从 PET 载体基材上剥离。该剥离是非常光滑的, 所剥离的 TAC 膜具有不含皱纹的良好外观。剥离的膜然后通过使用包含 61.5% 水, 38.3% 甲醇, 0.13% 硼酸, 和 0.07% 氯化锌的胶水溶液而层压到具有约 75 微米的厚度的 PVA 膜上。该层压膜在 60°C 的烘箱中干燥 10 分钟。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是优异的 (通过使用手工 180 度剥离试验, 优异的粘合性指在不撕裂 TAC 膜的情况下 TAC 膜无法从 PVA 膜上分离)。

实施例 2

按照与实施例 1 中相同的方式制备实施例 2, 只是连系层包括 Carboset® 525 (Noveon Inc.), 乙酸乙烯酯-巴豆酸共聚物 (Sigma-Aldrich), 和硼酸三甲酯的 47.5 : 47.5 : 5 混合物。该 Carboset® 525 具有约 80 的酸值, 该乙酸乙烯酯-巴豆酸共聚物具有约 65 的酸值。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是优异的。

对比实施例 3

按照与实施例 1 中类似的方式制备实施例 3, 只是连系层包括具有 0 的酸值的丙烯酸甲酯-偏二氯乙烯-甲基丙烯酸羟基乙酯共聚物 (20/78/2) 和 Cythane® 3174 (从 Cytec Inc. 获得的交联剂) 的 9:1 混合物。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是差的 (通过使用手工 180 度剥离试验, 差的粘合性指在几乎没有阻力的情况下 TAC 膜能够从 PVA 膜上分离)。

对比实施例 4

按照与实施例 1 中类似的方式制备实施例 4, 只是连系层包括具有 0 的酸值的丙烯酸乙酯-偏二氯乙烯-N,N-二甲基丙烯酰胺共聚物 (20/75/5) 和 Cythane® 3174 (Cytec Inc.) 的 9:1 混合物。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是差的。

对比实施例 5

按照与实施例 1 类似的方式制备实施例 5, 只是连系层包括具有 0 的酸值的聚氨酯 Desmocoll® 530HV (Cytec Inc.)。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是差的。

实施例 6

在具有抗静电背层 (背面) 的 100 微米厚聚 (对苯二甲酸乙二醇酯) (PET) 载体基材的正面上涂覆了具有约 $75\text{mg}/\text{ft}^2$ ($750\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的包括 Cervol® 205 PVA (水解度为约 88-89% 的聚 (乙烯醇), 可从 Celanese Corp. 获得) 的促进对 PVA 膜的粘合性的层, 以及具有约 $25\text{mg}/\text{ft}^2$ ($250\text{mg}/\text{m}^2$) 的涂层重量的 Neorez® R-600 (从 NeoResins Inc. 获得)。该干燥层然后罩涂了连系层, 连系层包括具有约 $100\text{mg}/\text{ft}^2$ ($1000\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的甲基丙烯酸乙酯-甲基丙烯酸共聚物 (酸值 130)。连系层罩涂了三乙酰基纤维素 (TAC) 配制剂, 该配制剂包括三层: 表面层, 该表面层包括具有约 $208\text{mg}/\text{ft}^2$ ($2080\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 CA-438-80S (从 Eastman Chemical 商购的三乙酰基纤维素), 具有约 $20.8\text{mg}/\text{ft}^2$ ($208\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的环己烷二羧酸二己基酯, 和具有约 $21\text{mg}/\text{ft}^2$ ($210\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 Surfion® S-8405-S50 (从 Semi Chemical Co. Ltd 商购的氟化表面活性剂); 中间层, 该中间层包括具有约 $1737\text{mg}/\text{ft}^2$ ($17370\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 CA-438-80S, 具有约 $29.5\text{mg}/\text{ft}^2$ ($295\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 Surfion® S-8405-S50, 具有约 $193\text{mg}/\text{ft}^2$ ($1930\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的环己烷二羧酸二己基酯, 具有约 $65\text{mg}/\text{ft}^2$ ($650\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 TINUVIN® 8515 UV 吸收剂, 和具有约 $6.5\text{mg}/\text{ft}^2$ ($65\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 PARSOL® 1789 UV 吸收剂; 具有约 $100\text{mg}/\text{ft}^2$ ($1000\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的下层, 该下层包括

Carboset® 525 (Noveon Inc.), 乙酸乙烯酯-巴豆酸共聚物 (Sigma-Aldrich), 和硼酸三甲酯的 47.5 : 47.5 : 5 混合物。TAC 配制剂是通过使用二氯甲烷和甲醇的混合物作为涂料溶剂, 用多槽滑移进料斗来涂覆的。

干燥的 TAC 涂层在载体基材的正面与促进 PVA 膜的粘合性的层之间的界面上从 PET 载体基材上剥离。该剥离是非常光滑的, 所剥离的 TAC 膜具有不含皱纹的良好外观。剥离的膜然后通过使用包含 61.5% 水, 38.3% 甲醇, 0.13% 硼酸, 和 0.07% 氯化锌的胶水溶液而层压到具有约 75 微米的厚度的 PVA 膜上。该层压膜在 60°C 的烘箱中干燥 10 分钟。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是优异的。

实施例 7

按照与实施例 6 类似的方式制备实施例 7, 只是连系层包括丙烯酸乙酯-偏二氯乙烯-甲基丙烯酸共聚物 (酸值 65)。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是优异的。

实施例 8

在具有抗静电背层 (背面) 的 100 微米厚聚 (对苯二甲酸乙二醇酯) (PET) 载体基材的正面上涂覆了具有约 75mg/ft² (750mg/m²) 的干涂层重量的包括 Cervol® 205 PVA (水解度为约 88-89% 的聚 (乙烯醇), 可从 Celanese Corp. 获得) 的促进对 PVA 膜的粘合性的层, 以及具有约 25 mg/ft² (250mg/m²) 的涂层重量的 Neorez® R-600 (从 NeoResins Inc. 获得)。该干燥层然后罩涂了三乙酰基纤维素 (TAC) 配制剂, 该配制剂包括四层: 表面层, 该表面层包括具有约 208mg/ft² (2080mg/m²) 的干涂层重量的 CA-438-80S (从 Eastman Chemical 商购的三乙酰基纤维素), 具约 20.8 mg/ft² (208mg/m²) 的干涂层重量的环己烷二羧酸二己基酯, 和具有约 21mg/ft² (210 mg/m²) 的干涂布重量的 Surfion® S-8405-S50 (从 Semi Chemical Co. Ltd 商购的氟化表面活性剂); 上中间层, 该上中间层包括具有约 132 mg/ft² (1320 mg/m²) 的干涂层重量的 CA-438-80S, 具有约 21mg/ft² (210 mg/m²) 的干涂层重量的 Surfion® S-8405-S50, 具有约 137 mg/ft² (1370 mg/m²) 的干涂层重量的环己烷二羧酸二己基酯, 具有约 65mg/ft² (650

mg/m²) 的干涂层重量的 TINUVIN® 8515 UV 吸收剂, 和具有约 6.5mg/ft² (65 mg/m²) 的干涂层重量的 PARSOL® 1789 UV 吸收剂; 下中间层, 该下中间层包括具有约 350mg/ft² (3500mg/m²) 的干涂层重量的 CAB-171-15 (醋酸丁酸纤维素, 从 Eastman Chemical 商购), 和作为连系层的下层, 该连系层包括具有约 75mg/ft² (750mg/m²) 的干涂层重量的丙烯酸乙酯-偏二氯乙烯-甲基丙烯酸共聚物 (酸值 65)。TAC 配制剂是通过使用二氯甲烷和甲醇的混合物作为涂料溶剂, 用多槽滑移进料斗来涂覆的。

干燥的 TAC 涂层在载体基材的正面与促进 PVA 膜的粘合性的层之间的界面上从 PET 载体基材上剥离。该剥离是非常光滑的, 所剥离的 TAC 膜具有不含皱纹的良好外观。剥离的膜然后通过使用包含 61.5%水, 38.3%甲醇, 0.13%硼酸, 和 0.07%氯化锌的胶水溶液而层压到具有约 75 微米的厚度的 PVA 膜上。该层压膜在 60°C 的烘箱中干燥 10 分钟。在 TAC 膜和 PVA 膜之间的粘合性是优异的。

实施例 9 (偏振器耐久性和偏振化效率)

在具有抗静电背层 (背面) 的 100 微米厚聚 (对苯二甲酸乙二醇酯) (PET) 载体基材的正面上涂覆了具有约 75mg/ft² (750mg/m²) 的干涂层重量的包括 Cervol® 205 PVA (水解度为约 88-89%的聚 (乙烯醇), 可从 Celanese Corp.获得) 的促进对 PVA 膜的粘合性的层, 以及具有约 25 mg/ft² (250mg/m²) 的涂层重量的 Neorez® R-600 (从 NeoResins Inc.获得)。该干燥层然后罩涂了三乙酰基纤维素 (TAC) 配制剂, 该配制剂包括三层: 表面层, 该表面层包括具有约 208mg/ft² (2080mg/m²) 的干涂层重量的 CA-438-80S (从 Eastman Chemical 商购的三乙酰基纤维素), 具约 20.8 mg/ft² (208mg/m²) 的干涂层重量的邻苯二甲酸二乙酯, 和具有约 21mg/ft² (210 mg/m²) 的干涂层重量的 Surflon® S-8405-S50 (从 Semi Chemical Co. Ltd 商购的氟化表面活性剂); 中间层, 该中间层包括具有约 1899 mg/ft² (18990 mg/m²) 的干涂层重量的 CA-438-80S, 具有约 29.5 mg/ft² (295 mg/m²) 的干涂层重量的 Surflon® S-8405-S50, 具有约 190 mg/ft² (1900 mg/m²) 的干涂层重量的邻苯二甲酸二乙酯, 具有约 42mg/ft² (420 mg/m²) 的干涂层重量的 TINUVIN® 8515 UV 吸收剂[2- (2'-羟基-3'-叔丁基-5'-

甲基苯基)-5-氯苯并三唑和 2-(2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)-苯并三唑的混合物, 可以从 Ciba Specialty Chemicals 获得], 和具有约 $4.2\text{mg}/\text{ft}^2$ ($42\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 PARSOL® 1789 UV 吸收剂 (4-(1,1-二甲基乙基)-4'-甲氧基二苯甲酰基甲烷, 可以从 Roche Vitamins Inc. 获得); 作为连系层的下层, 它包括纤维素乙酸偏苯三酸酯 (Sigma-Aldrich) 和硼酸三甲酯的 95:5 混合物并具有约 $100\text{mg}/\text{ft}^2$ ($1000\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量。TAC 配制剂是通过使用二氯甲烷和甲醇的混合物作为涂料溶剂, 用多槽滑移进料斗来涂覆的。

干燥的 TAC 涂层在载体基材的正面与促进 PVA 膜的粘合性的层之间的界面上从 PET 载体基材上剥离。该剥离是非常光滑的, 所剥离的 TAC 膜具有不含皱纹的良好外观。剥离的膜然后层压到偏振膜的两面上。该偏振膜包括用 I_2/KI 染色的取向聚(乙烯醇)膜, 已用硼酸交联, 并且具有约 25 微米的厚度和约 99.9% 的初始偏振化效率。该层压通过使用包括 61.5% 水, 38.3% 甲醇, 0.13% 硼酸, 和 0.07% 氯化锌的胶水溶液来进行。该层压膜在 60°C 的烘箱中干燥 10 分钟。

该层压的偏振板然后通过使用光学级的压敏粘合剂而胶合到 Corning Type 1737-G 玻璃的一侧上, 并在 $60^\circ\text{C}/90\% \text{RH}$ 环境试验室中放置 500 小时。在 500 小时之后, 没有层离或从边缘上的剥离并且该偏振化效率大于 99.6%。

实施例 10 (偏振器耐久性和偏振化效率)

按照与实施例 9 类似的方式制备实施例 10, 只是使用邻苯二甲酸丁氧基羰基甲基·丁基酯, 代替邻苯二甲酸二乙酯, 并且中间层包括具有约 $84\text{mg}/\text{ft}^2$ ($840\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 TINUVIN® 8515 UV 吸收剂, 和具有约 $8.4\text{mg}/\text{ft}^2$ ($84\text{mg}/\text{m}^2$) 的干涂层重量的 PARSOL® 1789 UV 吸收剂。

该层压的偏振板没有显示从边缘上的过早层离, 并且在 $60^\circ\text{C}/90\% \text{RH}$ 环境试验室中 1000 小时培养之后偏振化效率保持大于 99.6%。

以上实施例清楚说明, 本发明克服了先有技术偏振器覆盖片的限制并且在偏振板的制造之前不需要复杂的表面处理如皂化。

零件目录:

10	涂覆和干燥系统
12	移动的基材/网幅
14	干燥器
16	涂覆装置
18	退绕站
20	支承辊
22	涂覆的基材
24	防护覆盖片复合材料
26	卷收站
28	涂料供应容器
30	涂料供应容器
32	涂料供应容器
34	涂料供应容器
36	泵
38	泵
40	泵
42	泵
44	管道
46	管道
48	管道
50	管道
52	放电设备
54	极性电荷辅助设备
56	轧辊
58	轧辊
60	预先形成的保护层
62	退绕站
64	卷绕站
66	干燥段
68	干燥段
70	干燥段
72	干燥段

74	干燥段
76	干燥段
78	干燥段
80	干燥段
82	干燥段
92	前节段
94	第二节段
96	第三节段
98	第四节段
100	支承板
102	入口
104	第一计量槽缝
106	泵
108	最低层
110	入口
112	第二计量槽缝
114	泵
116	层
118	入口
120	计量槽缝
122	泵
124	层
126	入口
128	计量槽缝
130	泵
132	层
134	倾斜滑动表面
136	涂覆口唇
138	第二倾斜滑动表面
140	第三倾斜滑动表面
142	第四倾斜滑动表面
144	支承脊表面

-
- 146 涂料珠粒
 - 151 防护覆盖片复合材料
 - 153 防护覆盖片复合材料
 - 159 防护覆盖片复合材料
 - 162 最低层
 - 164 中间层
 - 166 中间层
 - 168 最上层
 - 170 载体基材
 - 171 覆盖片
 - 173 覆盖片
 - 174 最低层
 - 176 中间层
 - 178 中间层
 - 179 覆盖片
 - 180 最上层
 - 182 载体基材
 - 184 防粘层
 - 186 最低层
 - 187 中间层
 - 188 中间层
 - 189 覆盖片
 - 190 最上层
 - 200 进料管线
 - 202 挤出机料斗
 - 204 增压罐
 - 206 泵
 - 208 金属转筒
 - 210 第一干燥段
 - 212 干燥烘箱
 - 214 流延聚合物膜
 - 216 最后干燥节段

-
- 218 最终的干膜
 - 220 卷收站
 - 232 防护覆盖片复合材料供应辊
 - 234 防护覆盖片复合材料供应辊
 - 236 PVA 二色性膜供应辊
 - 240 载体基材卷收辊
 - 242 压紧辊
 - 244 压紧辊
 - 250 偏振板
 - 252 偏振板
 - 254 偏振板
 - 260 LCD 晶池层
 - 261 促进对 PVA 的粘合性的层
 - 262 连系层
 - 264 低双折射率保护聚合物膜
 - 266 防潮层
 - 268 防眩层
 - 272 视角补偿层

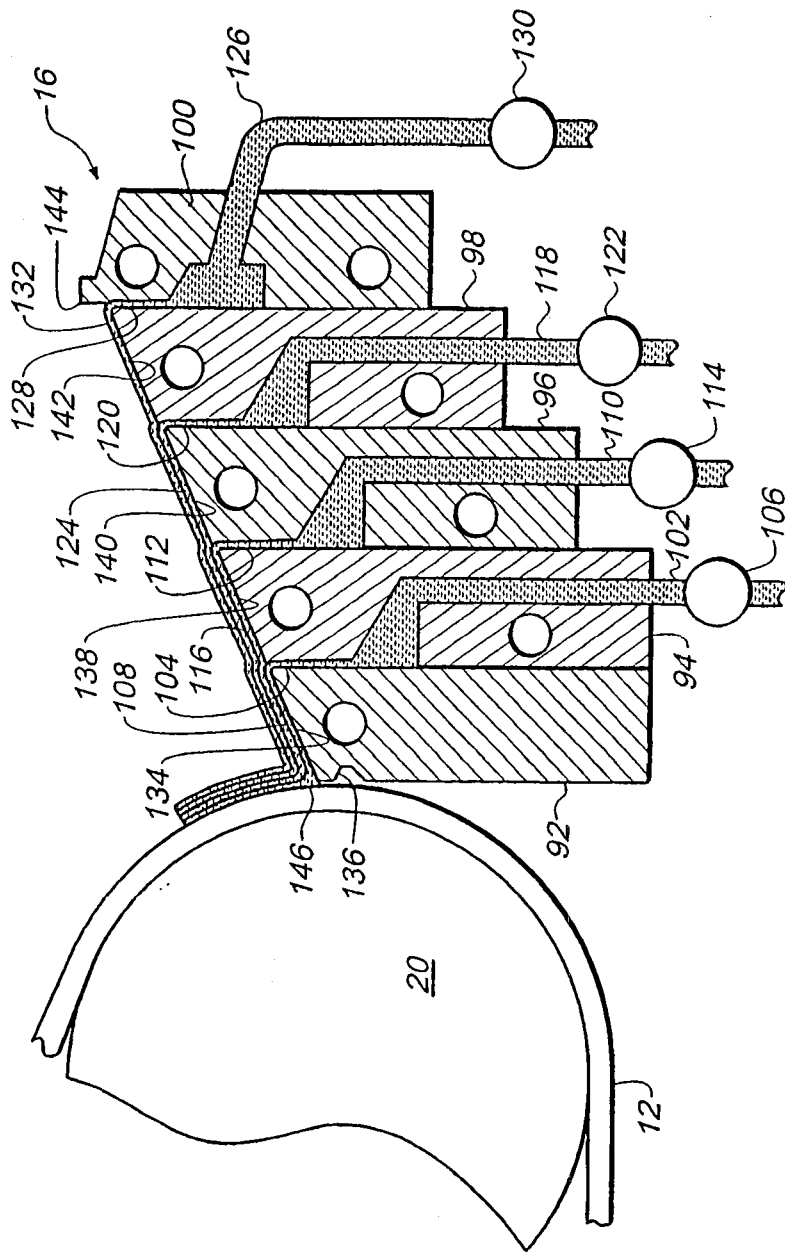


图 3

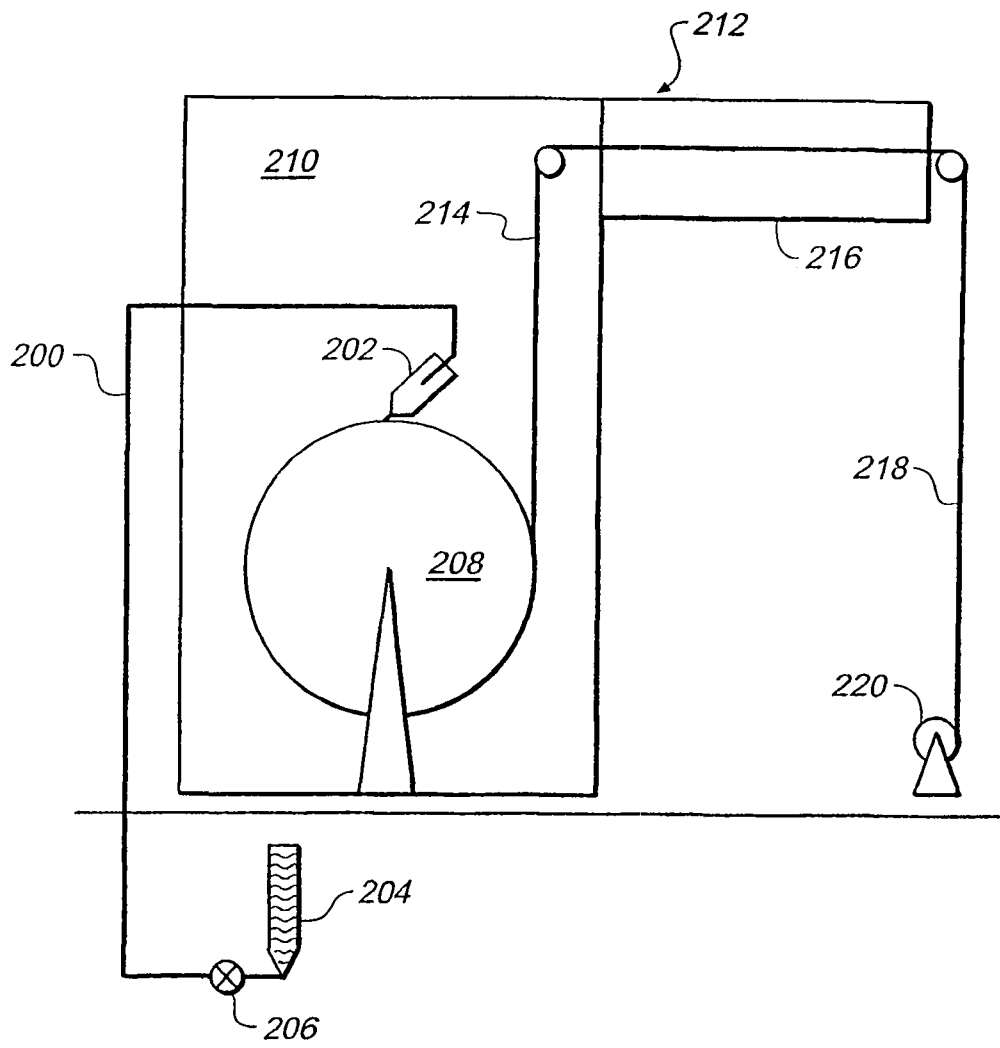


图 4

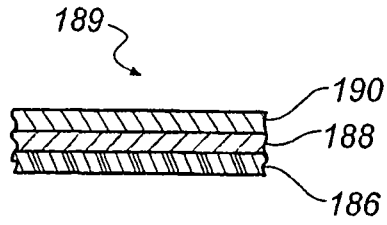


图 5

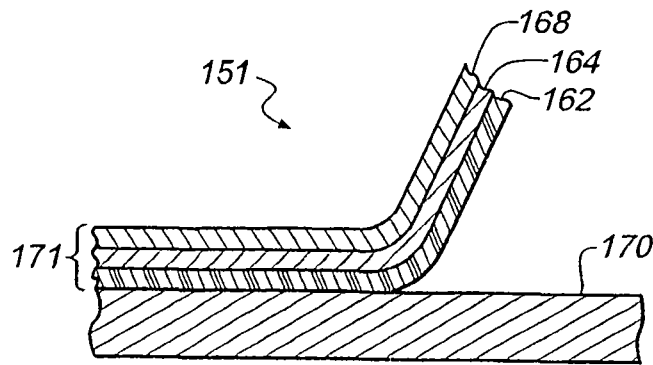


图 6

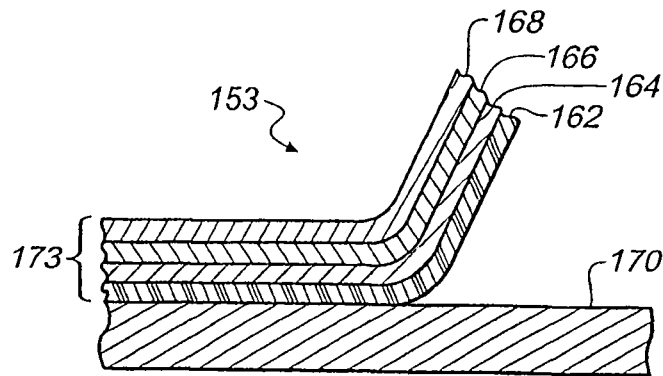


图 7

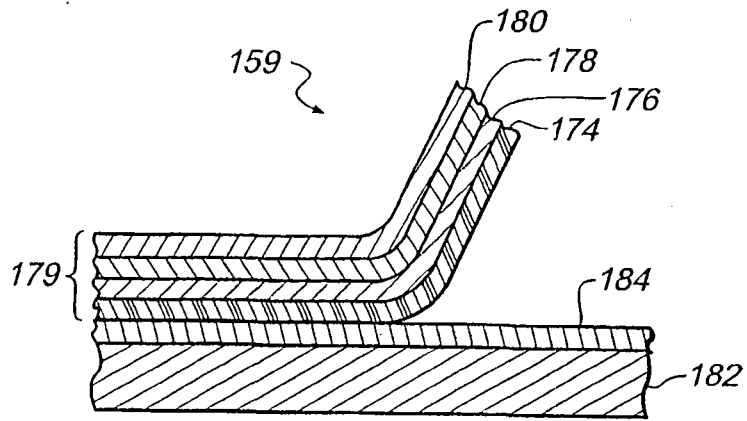


图 8

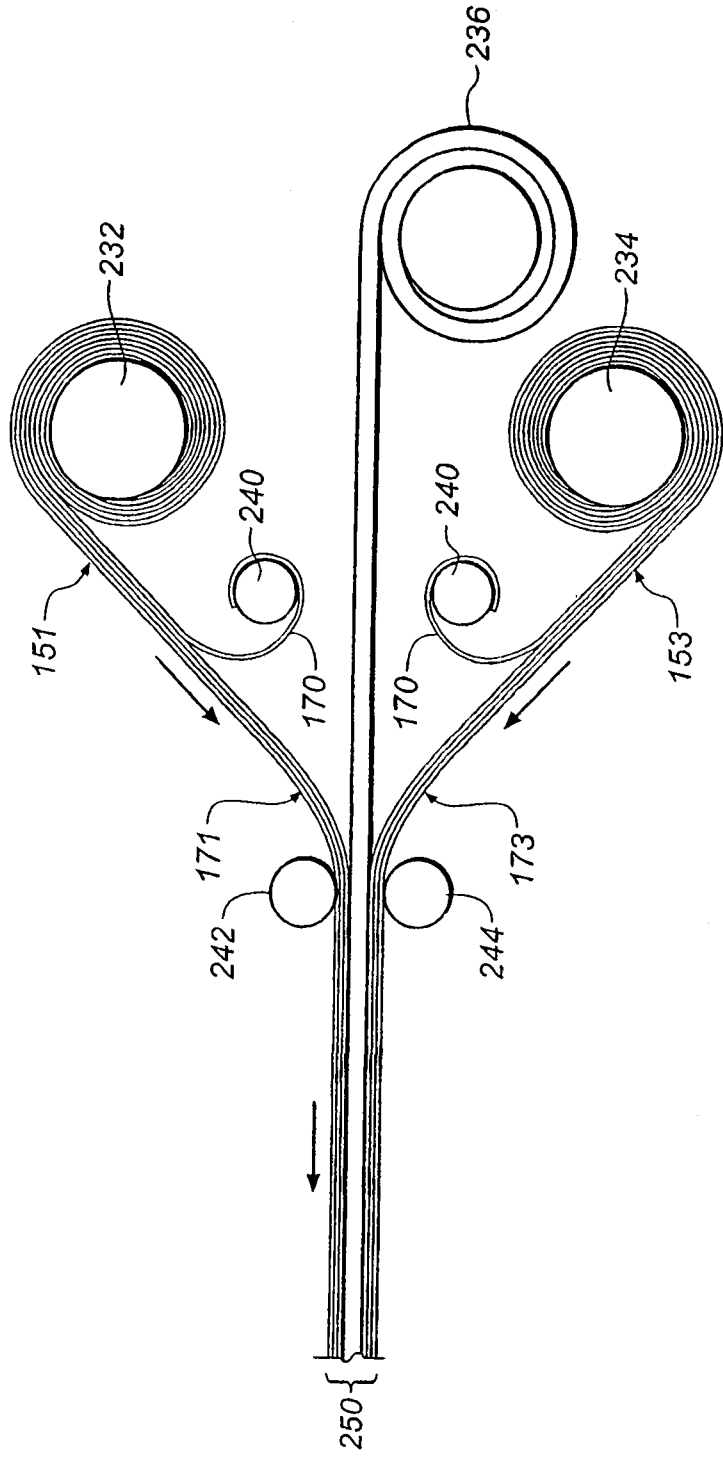


图 9

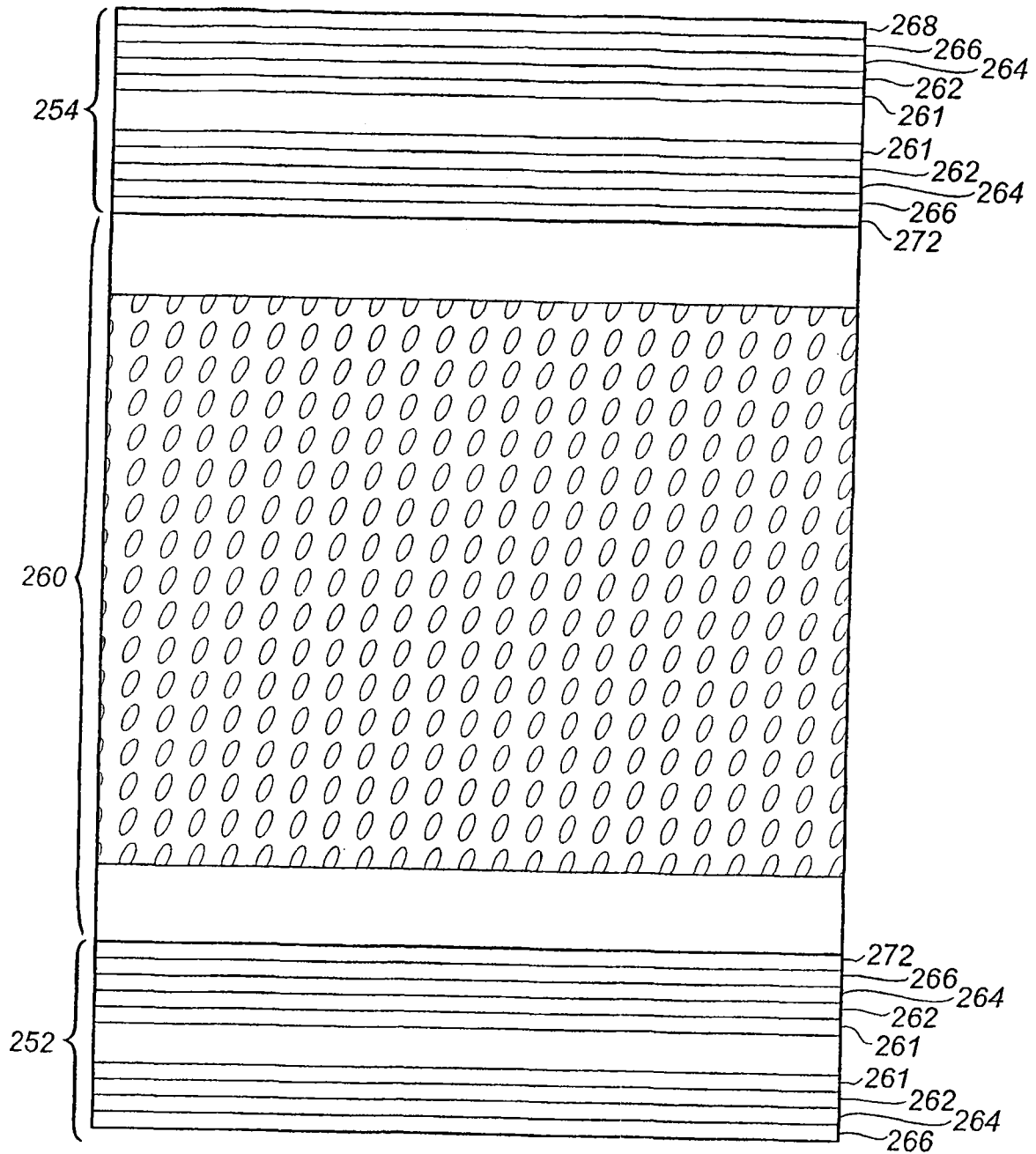


图 10