

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/01 (2006.01)

G02B 26/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480008330.X

[45] 授权公告日 2008年7月2日

[11] 授权公告号 CN 100399109C

[22] 申请日 2004.3.26

[21] 申请号 200480008330.X

[30] 优先权

[32] 2003.3.27 [33] US [31] 60/320,059

[86] 国际申请 PCT/US2004/009198 2004.3.26

[87] 国际公布 WO2004/088395 英 2004.10.14

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.27

[73] 专利权人 伊英克公司

地址 美国麻萨诸塞州

共同专利权人 气体产品与化学公司

[72] 发明人 C·H·霍尼曼 E·陈

E·H·克林根伯格

S·N·法泽尔

[56] 参考文献

US5130842A 1992.7.14

审查员 周小祥

[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 段晓玲

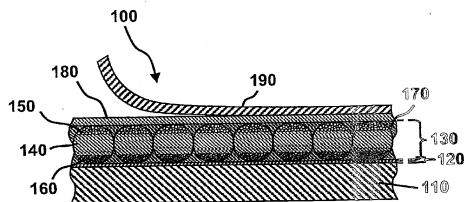
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电光学组件

[57] 摘要

电光学显示器包括第一和第二衬底(110, 190), 和位于这些衬底之间的粘合剂层(180)和电光学材料层(130), 粘合剂层包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质、导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物、及其结合物。添加剂能够控制粘合剂层的体积电阻率。同样, 包括在聚合物粘结剂中胶囊的包覆电泳介质中, 可以采用相似的方式控制粘结剂的体积电阻率。



1. 一种电光学组件，包括第一和第二衬底和位于第一和第二衬底之间的粘合剂层和电光学材料层，粘合剂层包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质及其结合物。

2. 根据权利要求1的电光学组件，其中粘合剂层包括聚合物粘合剂材料和盐的混合物。

3. 根据权利要求2的电光学组件，其中盐包括乙酸钾。

4. 根据权利要求2的电光学组件，其中盐包括四烷基铵盐。

5. 根据权利要求4的电光学组件，其中盐包括氯化四丁基铵或六氟磷酸四丁基铵。

6. 根据权利要求1的电光学组件，其中聚电解质包括聚丙烯酸的碱金属盐。

7. 根据权利要求1的电光学组件，其中粘合剂层具有不同颜色的区域用作滤色器。

8. 根据权利要求1的电光学组件，其中包括添加剂的粘合剂层进一步包括光学偏置元件。

9. 根据权利要求2的电光学组件，其中粘合剂层包括 10^{-6} - 10^{-4} 摩尔盐每克聚合物粘合剂材料。

10. 根据权利要求9的电光学组件，其中粘合剂层包括 10^{-5} - 10^{-4} 摩尔盐每克聚合物粘合剂材料。

11. 根据权利要求1的电光学组件，其中粘合剂层包括聚氨酯。

12. 根据权利要求1的电光学组件，其中第一和第二衬底之一或第一和第二衬两者包括电极。

13. 根据权利要求12的电光学组件，其中第一和第二衬底每个包括一个电极。

14. 根据权利要求12的电光学组件，其中第一衬底包括透光导电电极，第二衬底包括剥离片和电光学介质是固体电光学介质。

15. 一种双剥离片，包括：

固体电光学介质层，在该介质层的相对侧面上含有第一和第二表

面;

在固体电光学介质层的第一表面上的第一粘合剂层;

位于第一粘合剂层的与固体电光学介质层相对的侧面上的剥离片; 和

在固体电光学介质层的第二表面上的第二粘合剂层;

第一和第二粘合剂层的至少一个包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质及其结合物。

16. 一种电光学组件, 包括第一和第二衬底和位于第一和第二衬底之间的粘合剂层和电光学材料层, 粘合剂层包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物及其结合物。

17. 根据权利要求16的电光学组件, 其中导电金属粉末包括镍。

18. 一种双剥离片, 包括:

固体电光学介质层, 在该介质层的相对侧面上含有第一和第二表面;

在固体电光学介质层的第一表面上的第一粘合剂层;

位于第一粘合剂层的与固体电光学介质层相对的侧面上的剥离片; 和

在固体电光学介质层的第二表面上的第二粘合剂层;

第一和第二粘合剂层的至少一个包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物及其结合物。

19. 一种包括多个胶囊的电泳介质, 每个胶囊包括胶囊壁, 包覆在胶囊壁中的悬浮流体和在悬浮流体中悬浮和在对介质施加电场时能够通过所述流体移动的多个带电粒子, 介质进一步包括围绕胶囊的粘结剂, 粘结剂包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质及其结合物。

20. 根据权利要求19的电泳介质, 其中粘结剂包括聚合物粘合剂材料和盐的混合物。

21. 根据权利要求20的电泳介质, 其中盐包括乙酸钾。

22. 根据权利要求 20 的电泳介质, 其中盐包括四烷基铵盐。

23. 根据权利要求 22 的电泳介质, 其中盐包括氯化四丁基铵或六氟磷酸四丁基铵。

24. 根据权利要求 19 的电泳介质, 其中聚电解质包括聚丙烯酸的碱金属盐。

25. 根据权利要求 19 的电泳介质, 其中包括添加剂的粘结剂进一步包括光学偏置元件。

26. 根据权利要求 19 的电泳介质包括 10^{-6} - 10^{-4} 摩尔盐每克粘结剂。

27. 根据权利要求 26 的电泳介质, 包括 10^{-5} - 10^{-4} 摩尔盐每克粘结剂。

28. 根据权利要求 19 的电泳介质, 其中粘结剂包括聚氨酯。

29. 一种包括多个胶囊的电泳介质, 每个胶囊包括胶囊壁, 包覆在胶囊壁中的悬浮流体和在悬浮流体中悬浮和在对介质施加电场时能够通过所述流体移动的多个带电粒子, 介质进一步包括围绕胶囊的粘结剂, 粘结剂包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物及其结合物。

30. 一种粘合剂, 包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质及其结合物。

31. 权利要求 30 的粘合剂, 其中聚合物粘合剂材料选自聚氨酯、醋酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、聚丙烯酸基的粘合剂及其结合物。

32. 一种粘合剂, 包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物, 该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物及其结合物。

33. 权利要求 32 的粘合剂, 其中聚合物粘合剂材料选自聚氨酯、醋酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、聚丙烯酸基的粘合剂及其结合物。

电光学组件

公开了用于生产电光学显示器的电光学组件，和用于这样组件的材料。更具体地，公开了具有受控体积电阻率的粘结剂和粘合剂组合物，和引入这样材料的电光学组件。在此公开的材料可用于电光学显示器以外的应用。

电光学显示器包括电光学材料层，电光学材料是在此以本领域通常的意义用于表示如下材料的术语：该材料具有至少一种光学性能不同的第一和第二显示状态，当对材料施加电场时，材料从它的第一显示状态改变到它的第二显示状态。光学性能典型地是人眼睛可感受到的颜色，但可以是另一种光学性能，如光学传播，反射，发光，或在希望用于机器阅读的显示器情况下，在可见范围以外的电磁波长反射比中变化意义中的伪颜色。

本发明的电光学显示器典型地包含电光学材料，在电光学材料具有固体外表面的意义上该材料是固体，尽管材料可以，和通常具有内部液体或气体填充的空间，以及使用这样电光学材料组装显示器的方法。这样使用固体电光学材料的显示器以下可方便地称为"固体电光学显示器"。因此，术语"固体电光学显示器"包括旋转双色组件显示器(参见以下)、包覆的电泳显示器、微孔电泳显示器和包覆的液晶显示器。

术语"双稳态的"和"双稳性"在此以本领域通常的意义用于表示包括显示组件的显示器，该显示组件具有至少一种光学性能不同的第一和第二显示状态，和使得在通过有限持续时间的寻址脉冲驱动任何给定的组件以呈现它的第一或第二显示状态，在终止寻址脉冲之后，该状态持续至少几次，例如至少四次，要求改变显示组件状态的寻址脉冲的最小持续时间。在公开的 U.S. 专利申请 No. 2002/0180687 中显示能够达到灰度的一些粒子基电泳显示器不仅仅在它们的极端黑白状态下稳定而且在它们的中间灰色状态下稳定，和一些其它类型的电光学显示器情况相同。此类型显示器合适地称为"多稳态"而不是双稳态的，尽管为方便起见术语"双稳态"在此可用于覆盖双稳态和多稳态显示器两者。

几种类型的电光学显示器是已知的。一种类型的电光学显示器是例

如在 U. S. 专利 Nos. 5, 808, 783; 5, 777, 782; 5, 760, 761; 6, 054, 071; 6, 055, 091; 6, 097, 531; 6, 128, 124; 6, 137, 467 和 6, 147, 791 中描述的旋转双色组件类型 (尽管此类型显示器通常称为 "旋转双色球" 显示器, 由于在以上提及的一些专利中旋转组件不是球形, 术语 "旋转双色组件" 优选是更精确的)。这样的显示器使用许多小主体 (典型地球形或圆筒形), 它含有两个或多个具有不同光学特性, 和内部偶极的截面。这些主体在基体中液体填充的空泡中悬浮, 空泡由液体填充使得主体自由旋转。改变显示器的外观以对其施加电场, 因此旋转主体到各种位置和改变通过视表面看到的主体截面。此类型的电光学介质典型地是双稳态的。

另一种类型的电光学显示器使用电致变色介质, 例如以纳米变色膜形式的电致变色介质, 该膜包括至少部分从半导金属氧化物形成的电极和连接到电极能够进行可逆颜色变化的多个染料分子; 参见, 例如 O'Regan, B., 等人 Nature 1991, 353, 737; 和 Wood, D., Information Display, 18 (3), 24 (2002 年 3 月)。也参见 Bach, U. 等人, Adv. Mater., 2002, 14 (11), 845。此类型的纳米变色膜也例如, 描述于 U. S. 专利 No. 6, 301, 038, 国际专利申请 No. WO 01/27690, 和描述于 U. S. 专利申请 2003/0214695。此类型的介质也典型地是双稳态的。

另一种类型的电光学显示器, 它已经是许多年来深入研究和开发的目标, 是粒子基电泳显示器, 其中多个带电粒子通过悬浮流体在电场的影响下移动。当与液晶显示器比较时, 电泳显示器可具有良好亮度和对比度, 宽视角, 状态双稳性, 和低动力消耗的属性。然而, 这些显示器长期图象质量的问题阻碍它们的普及使用。例如, 组成电泳显示器的粒子倾向于沉降, 导致这些显示器的不适当服务寿命。

近来公开了受让于或以麻省理工学院 (MIT) 和 E Ink Corporation 名义的许多专利和申请, 它们描述了包覆的电泳介质。这样包覆的介质包括许多小胶囊, 每个胶囊自身包括内相和围绕内相的胶囊壁, 该内相包含在液体悬浮介质中悬浮的电泳移动的粒子。典型地, 胶囊自身保持在聚合物粘结剂中以形成位于两个电极之间的粘附层。此类型的包覆介质例如, 描述于 U. S. 专利 Nos. 5, 930, 026; 5, 961, 804; 6, 017, 584; 6, 067, 185; 6, 118, 426; 6, 120, 588; 6, 120, 839; 6, 124, 851; 6, 130,

773; 6, 130, 774; 6, 172, 798; 6, 177, 921; 6, 232, 950; 6, 249, 721; 6, 252, 564; 6, 262, 706; 6, 262, 833; 6, 300, 932; 6, 312, 304; 6, 312, 971; 6, 323, 989; 6, 327, 072; 6, 376, 828; 6, 377, 387; 6, 392, 785; 6, 392, 786; 6, 413, 790; 6, 422, 687; 6, 445, 374; 6, 445, 489; 6, 459, 418; 6, 473, 072; 6, 480, 182; 6, 498, 114; 6, 504, 524; 6, 506, 438; 6, 512, 354; 6, 515, 649; 6, 518, 949; 6, 521, 489; 6, 531, 997; 6, 535, 197; 6, 538, 801; 6, 545, 291; 6, 580, 545; 6, 639, 578; 6, 652, 075; 6, 657, 772; 6, 664, 944; 6, 680, 725; 6, 683, 333 和 6, 704, 133; U.S. 专利申请出版物 Nos. 2002/0019081, 2002/0021270, 2002/0053900, 2002/0060321, 2002/0063661, 2002/0063677, 2002/0090980, 2002/0106847, 2002/0113770, 2002/0130832, 2002/0131147, 2002/0145792, 2002/0171910, 2002/0180687, 2002/0180688, 2002/0185378, 2003/0011560, 2003/0011868, 2003/0020844, 2003/0025855, 2003/0034949, 2003/0038755, 2003/0053189, 2003/0096113, 2003/0102858, 2003/0132908, 2003/0137521, 2003/0137717, 2003/0151702, 2003/0189749, 2003/0214695, 2003/0214697, 2003/0222315, 2004/0008398, 2004/0012839, 2004/0014265, 和 2004/0027327; 和国际申请出版物 Nos. WO99/67678, WO 00/05704, W000/38000, WO 00/38001, W000/36560, WO 00/67110, WO 00/67327, W001/07961, WO 01/08241, WO 03/092077, 和 WO 03/107, 315。

许多上述的专利和申请认识到在包覆电泳介质中围绕离散微胶囊的壁可以由连续相替代, 因此产生所谓的"聚合物分散的电泳显示器", 其中电泳介质包括电泳流体的多个离散液滴和聚合物材料的连续相, 和在这样聚合物分散的电泳显示器中的电泳流体的离散液滴可以认为是胶囊或微胶囊, 尽管没有离散的胶囊膜与每个单独的液滴相关; 参见例如, 上述的 2002/0131147。因此, 对于本申请的目的, 这样的聚合物分散的电泳介质认为是包覆电泳介质的亚类。

包覆的电泳显示器典型地不受制于传统电泳器件的聚集和沉降故障模式并提供进一步的优点, 如在多种软质和硬质衬底上印刷或涂覆显示器的能力。(单词"印刷"的使用希望包括所有的印刷和涂覆方式, 但非限

制性地包括：预计量的涂覆如补片口模式涂覆、缝模或挤出涂覆、滑动或级联涂覆、帘涂；辊涂如刀辊上涂覆、前后辊涂；凹版涂覆；浸涂；喷涂；弯液面涂覆；浸涂；刷涂；空气刀涂；丝网印刷工艺；静电印刷工艺；热印刷工艺；喷墨印刷工艺；和其它相似技术。)因此，获得的显示器可以是灵活的。此外，可以印刷显示介质(使用各种方法)，显示器自身可以便宜地制造。

相关类型的电泳显示器是所谓的"微孔电泳显示器"。在微孔电泳显示器中，带电粒子和悬浮流体不在胶囊中包覆但反而保留在载体介质，典型地聚合物膜中形成的多个空腔中。参见，例如国际专利申请 No. W002/01281，U.S. 专利申请出版物 No. 2002/0075556，两者受让于 Sipix Imaging, Inc.

其它类型的电光学材料例如，聚合物分散的液晶也可用于本发明的显示器。

尽管电泳介质通常是不透明的(由于例如，在许多电泳介质中，粒子基本阻断可见光通过显示器的传输)和以反射模式操作，可以使许多电泳显示器以所谓的"光闸模式"操作，其中一种显示状态是基本不透明的和一种是透光的。参见，例如上述的 U.S. 专利 Nos. 6,130,774 和 6,172,798，和 U.S. 专利 Nos. 5,872,552, 6,144,361, 6,271,823, 6,225,971，和 6,184,856。介电泳显示器，它类似于电泳显示器但依赖于电场强度的变化，可以采用相似的模式操作；参见 U.S. 专利 No. 4,418,346。

除电光学材料层以外，电光学显示器正常包括至少两个位于电光学材料相对侧面的其它层，这两个层的一个是电极层。在大多数这样的显示器中两个层是电极层，和一个或两个电极层形成图案以定义显示器的象素。例如，一个电极层形成图案为伸长行电极和另一个形成图案为在对行电极适当角度下运行的伸长柱电极，象素由行电极和柱电极的交叉点定义。或者，和更通常地，一个电极层的形式为单一连续电极和另一个电极层形成图案为象素电极的矩阵，每个矩阵定义显示器的一个象素。在另一种类型的电光学显示器中，该显示器希望与指示笔一起使用，印刷头或相似可移动电极从显示器分离，仅一个邻近电光学层的层包括电极，在电光学层相对侧面上的层典型地是希望防止可移动电极损害电

光学层的保护层。

三层电光学显示器的制造正常涉及至少一个层压操作。例如，在几个上述的 MIT 和 E Ink 专利和申请中，描述了制造包覆电泳显示器的方法，其中将在粘结剂中包括胶囊的包覆电泳介质涂覆到包括氧化铟锡 (ITO) 的柔性衬底上或将相似的导电涂料 (它用作最终显示器的一个电极) 涂覆在塑料膜上，干燥胶囊/粘结剂涂料以形成电泳介质坚固粘合到衬底的粘附层。单独地制备基架，该基架包含象素电极的阵列和适当的导体结构以连接象素电极到驱动电路。为形成最终显示器，使用层压粘合剂层压在其上含有胶囊/粘结剂层的衬底。(可以由在其上指示笔或其它可移动电极可滑动的简单保护层，如塑料膜替代基架，非常相似的工艺可用于制备可以与指示笔或相似可移动电极一起使用的电泳显示器。) 在这样方法的一个优选形式中，基架自身是柔性的和通过在塑料膜或其它柔性衬底上印刷象素电极和导体而制备。由此工艺大量生产显示器的显然层压技术是使用层压粘合剂的辊层压。相似的制造技术可用于其它类型的电光学显示器。例如，微孔电泳介质或旋转双色组件介质可以采用与包覆电泳介质基本相同的方式导压到基架。

在上述方法中，带有电光学层的衬底对基架的层压可以有利地由真空层压进行。真空层压从层压的两个材料之间有效排出空气，因此在最终显示器中避免不希望的空气气泡；这样的空气气泡可在显示器上生产的图象中引入不所需的人工产物。然而，采用此方式的电光学显示器两部分的真空层压对使用的层压粘合剂具有严格的要求，特别地在使用包覆电泳介质的显示器情况下。层压粘合剂应当具有足够的粘合强度以结合电光学层到它要层压到其上的层 (典型地电极层)，和在包覆电泳介质的情况下，粘合剂也应当具有足够的粘合强度以机械保持胶囊在一起。如果电光学显示器是柔性类型 (和旋转双色组件和包覆电泳显示器的一个重要优点在于它们可以制备为柔性的) 的，粘合剂应当具有足够的柔韧性以当固定显示器时不向显示器中引入缺陷。层压粘合剂应当在层压温度下具有适当的流动性能以保持高质量层压，和在此方面，层压包覆电泳和其它类型电光学介质的需求不寻常地困难；由于介质不能曝露于基本更高的温度而没有损害，层压必须在不大于约 130℃ 的温度下进行，但粘合剂的流动必须应付含胶囊层的相地不均匀表面，它的表面由在下面

的胶囊变得不规则。层压温度应当真正地保持尽可能低，和室温层压是理想的，但没有发现允许这样室温层压的商业粘合剂。层压粘合剂应当与显示器中的所有其它材料化学兼容。

如在上述 2003/0025855 中详细讨论的那样，用于电光学显示器的层压粘合剂应当满足某些电标准，和这在层压粘合剂的选择中引入相当的问题。层压粘合剂的商业制造商自然投入相当的努力以保证调节这样粘合剂的性能，如粘合强度和层压温度使得粘合剂在它们的主要应用中表现良好，该应用典型地涉及层压聚合物和相似膜。然而，在这样的应用中，层压粘合剂的电性能不是相关的，因此商业制造商不留心这样的电性能。真正地，某些电性能的(至多几倍的)实质变化可在不同批次的相同商业层压粘合剂之间存在，大概是由于制造商尝试优化层压粘合剂的非电性能(例如，抗细菌生长性能)和一点也不涉及电性能的得到的变化。

然而，在电光学显示器中，其中层压粘合剂正常位于电极之间，它施加需要改变电光学介质的电状态的电场，粘合剂的电性能可以变成决定性的。如对电气工程师显然的那样，层压粘合剂的体积电阻率变成重要的，这是由于经过电光学介质的电压降基本等于经过电极的电压降减经过层压粘合剂的电压降。如果粘合剂层的电阻率太高，会在粘合剂层中发生实质的电压降，要求经过电极的电压的增加。由于它增加显示器的功率消耗，和可要求使用更复杂和昂贵的控制电路以处理涉及的增加的电压，以此方式增加经过电极的电压是不所需的。另一方面，如果连续经过显示器延伸的粘合剂层与电极的矩阵接触，如在有源矩阵显示器中那样，粘合剂层的体积电阻率应当不太低，或通过连续粘合剂层的电流的侧向传导可在相邻电极之间引起不所需的串音。同样，由于大多数材料的体积电阻率随增加的温度快速降低，如果粘合剂的体积电阻率太低，在基本大于室温的温度下显示器的性能不利地受影响。由于这些原因，对于与任何给定电光学介质的使用，存在层压粘合剂电阻率数值的最优范围，此范围随电光学介质的电阻率变化。包覆电泳介质的体积电阻率典型地为约 10^{10} 欧姆 cm，和其它电光学介质的电阻率通常为相同的数量级。因此，在显示器的操作温度，典型地约 20°C 下，层压粘合剂的体积电阻率应当正常地为约 10^8 - 10^{12} 欧姆 cm，或约 10^9 - 10^{11} 欧姆 cm。

层压粘合剂也应当具有随温度的体积电阻率的变化，它相似于电光学介质自身的情况。

可满足大多数先前讨论的，而不是用于电光学显示器的层压粘合剂的不相关要求的商业材料数目小，和实际上少量水分散的尿烷乳液用于此目的。相似组的材料用作包覆电泳介质的粘结剂。

然而，聚酯基尿烷乳液作为层压粘合剂的用途在所需的机械和电性能之间仍然不是完全令人满意的妥协。可得到具有更好机械性能的层压粘合剂如丙烯酸类聚合物和压敏粘合剂，但这些材料的电性能不适用于电光学显示器。另外，迄今为止还没有改变尿烷乳液的令人满意方式以"细调节"它们以匹配具体电光学介质的电性能。

因此，如果发现一些方式以"分离"层压粘合剂的机械和电性能使得可以单独优化每套性能，是非常有利的。

此外，在考虑用于电光学显示器的层压粘合剂的选择中，必须注意要由其组装显示器的方法。用于电泳显示器最终层压的大多数现有技术方法基本是间歇方法，其中将电光学介质，层压粘合剂和基架仅立即在最终组装之前放在一起，和需要提供更适于大量生产的方法。然而，上述2004/0027327描述了组装固体电光学显示器(包括粒子基电泳显示器)的方法，它非常适于大量生产。

基本上，此在先未决申请描述了所谓的"前平面层压材料"("FPL")，它以顺序包括透光导电层，与导电层电接触的固体电光学介质层，粘合剂层，和剥离片。典型地，透光导电层携带在透光衬底上，在衬底可以在(如)10英寸(254 mm)直径的转鼓周围缠绕而没有永久变形的情况下，该衬底是柔性的。术语"透光的"在此在先未决申请和此处用于表示这样指定的层传递足够的光以通过层观察的观察者观察到电光学介质显示状态的变化，该变化正常通过导电层和相邻衬底(如果存在的话)观察到。衬底典型地是聚合物膜，和正常地厚度为约1-约25密耳(25-634 μm)，优选约2-约10密耳(51-254 μm)。导电层方便地是例如，铝或氧化铟锡的薄金属层，或可以是导电聚合物。由铝或ITO涂覆的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜例如可作为"铝化Mylar"("Mylar"是注册商标)购自E. I. du Pont de Nemours & Company, Wilmington DE, 和这样的商业材料可用于前平面层压材料而具有良好的结果。

使用这样前平面层压材料的电光学显示器的组装可以由如下方式进行：从前平面层压材料除去剥离片和在有有效引起粘合剂层粘合到基架的条件下将粘合剂层与基架接触，因此可靠地固定粘合剂层，电光学介质层和导电层到基架。由于可以将前平面层压材料典型地使用辊对辊涂覆技术大量生产，和然后切割成用于具体基架需要的任何尺寸的片，此方法非常适于大量生产。

上述 2004/0027327 也描述了在向显示器中引入前平面层压材料之间测试前平面层压材料中电光学介质的方法。在此测试方法中，剥离片具有导电层，和在此导电层和电光学介质相对侧面上的导电层之间施加足以改变电光学介质光学状态的电压。电光学介质的观察然后揭示介质中的任何缺陷，因此避免层压有缺点的电光学介质入显示器，及得到的成本是废弃整个显示器，不仅仅是有缺点的前平面层压材料。

上述 2004/0027327 也描述了通过在剥离片上放置静电荷，因此在电光学介质形成图象，测试前平面层压材料中电光学介质的第二方法。然后采用与先前相同的方式观察此图象以检测电光学介质中的任何故障。

国际申请 No. PCT/US03/27686 描述了所谓的"双剥离膜"，它基本是先前描述的前平面层压材料的简化版本。一种形式的双剥离片包括夹在两个粘合剂层之间的固体电光学介质层，一个或两个粘合剂层由剥离片覆盖。另一种形式的双剥离片包括夹在两个剥离片之间的固体电光学介质。两种形式的双剥离膜希望用于通常相似于从已经所述前平面层压材料组装电光学显示器的方法，但包括两个单独的层压；典型地，在第一层压中将双剥离片层压到前电极以形成前亚组件，和然后在第二层压中将前亚组件层压到基架以形成最终显示器。

考虑到在上述 2004/0027327 中描述的使用前平面层压材料的组装方法的优点，需要层压粘合剂能够引入这样的前平面层压材料。也需要层压粘合剂能够如先前所述引入双剥离膜。

因此，在一个方面提供一种电光学组件，该组件包括第一和第二衬底，和位于第一和第二衬底之间的粘合剂层和电光学材料层，粘合剂层包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质、及其结合物。包含添加剂的粘合剂层可包括约 10^{-6} -约 10^{-4} 摩尔添加剂每克聚合物粘合剂材料。典型地，层包括约

10^{-5} -约 10^{-4} 摩尔添加剂每克聚合物粘合剂材料。层可包括聚氨酯、醋酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、或聚丙烯酸基的粘合剂。

在一个实施方案中，用于此电光学组件的粘合剂层可包括聚合物粘合剂材料和盐的混合物。盐可以是例如，无机盐、有机盐、或其结合物。在一个特定的实施方案中，盐包括乙酸钾。在另外的实施方案中，盐可包括季铵盐，例如四烷基铵盐，如氯化四丁基铵或六氟磷酸四丁基铵。

在其中添加剂是聚电解质的实施方案中，聚电解质可包括例如，多酸的盐，例如，但不限于，聚丙烯酸的碱金属盐。

包含添加剂的粘合剂层可提供除粘合剂功能以外的其它功能。例如，层可具有不同颜色的区域和用作滤色器。或者，层可包括光学偏置元件。

在电光学组件中，第一和第二衬底的至少一个可包括电极。在一个特定的实施方案中，每个第一和第二衬底包括至少一个电极。在另一个特定的实施方案中，第一衬底可包括透光导电层(它可用作电极电极)，第二衬底可包括剥离片，和电光学介质可以是固体电光学介质；因此，整个电光学组件的形式可以为在上述 2004/0027327 中描述的前平面层压材料。

在本发明的进一步方面，提供一种制造制品(双剥离片)，该制造制品包括：在其相对侧面上含有第一和第二表面的固体电光学介质层；在固体电光学介质层的第一表面上的第一粘合剂层；位于从固体电光学介质层的第一粘合剂层相对侧面上的剥离片；和在固体电光学介质层的第二表面上的第二粘合剂层；第一和第二粘合剂层的至少一个包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质、及其结合物。

在本发明的另一方面，提供一种电光学组件，该组件包括第一和第二衬底，和位于第一和第二衬底之间的粘合剂层和电光学材料层，粘合剂层包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物、及其结合物。导电金属粉末可以是例如，镍。

在本发明的仍然进一步方面，提供一种制造制品(双剥离片)，该制造制品包括：在其相对侧面上含有第一和第二表面的固体电光学介

质层；在固体电光学介质层的第一表面上的第一粘合剂层；位于从固体电光学介质层的第一粘合剂层相对侧面上的剥离片；和在固体电光学介质层的第二表面上的第二粘合剂层；第一和第二粘合剂层的至少一个包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物、及其结合物。

在另一方面，提供一种包括多个胶囊的电泳介质，每个胶囊包括胶囊壁，包覆在胶囊壁中的悬浮流体和在悬浮流体中悬浮和在对介质施加电场时能够从其移动的多个带电粒子，介质进一步包括围绕胶囊的粘结剂，粘结剂包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质及其结合物。包含添加剂的粘结剂可包括约 10^{-6} -约 10^{-4} 摩尔添加剂每克粘结剂。典型地，粘结剂包括约 10^{-5} -约 10^{-4} 摩尔盐每克粘结剂。粘结剂可包括聚氨酯、醋酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、或聚丙烯酸基的粘合剂。

在一个实施方案中，用于此电泳介质的粘结剂可包括聚合物粘合剂材料和盐的混合物。盐可以是例如，无机盐、有机盐、或其结合物。在一个特定的实施方案中，盐包括乙酸钾。在另外的实施方案中，盐可包括季铵盐，例如四烷基铵盐，如氯化四丁基铵或六氟磷酸四丁基铵。

在其中粘结剂中的添加剂是聚电解质的实施方案中，聚电解质可包括多酸的盐，例如聚丙烯酸的碱金属盐。

包含添加剂的粘结剂可提供粘合剂功能以外的其它功能。例如，粘结剂可包括光学偏置组件。

在仍然另一方面，提供一种包括多个胶囊的电泳介质，每个胶囊包括胶囊壁，包覆在胶囊壁中的悬浮流体和在悬浮流体中悬浮和在对介质施加电场时能够从其移动的多个带电粒子，介质进一步包括围绕胶囊的粘结剂，粘结剂包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物，该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物、及其结合物。

在另一方面，提供一种包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物的粘合剂，该添加剂选自盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质、及其结合物。在此粘合剂中，聚合物粘合剂材料可以选自聚氨酯、醋

酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、聚丙烯酸基的粘合剂、及其结合物。

最后，提供一种包括聚合物粘合剂材料和添加剂的混合物的粘合剂，该添加剂选自导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物、及其结合物。在此粘合剂中，聚合物粘合剂材料可以选自聚氨酯、醋酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、聚丙烯酸基的粘合剂、及其结合物。

图 1 是通过形式为前平面层压材料的本发明电光学组件的简要横截面。

图 2 是显示在以下实施例 1 中报导的试验中测定的各种聚合物粘合剂/添加剂混合物的体积电阻率的图。

图 3 是将图 2 所示的各种混合物的平均体积电阻率对添加剂浓度作图的图。

图 4 是相似于图 3 的图，但显示在以下实施例 2 中报导的试验中测定的聚合物粘合剂/六氟磷酸四丁基铵混合物的体积电阻率随盐浓度的变化。

如先前所示，在此公开用于控制例如，电光学组件和显示器的粘合剂层中，和围绕包覆电泳介质的胶囊的粘结剂中使用的粘合剂材料的体积电阻率的某些添加剂。在此公开的粘合剂层和粘结剂能够变化体积电阻率而不基本改变粘合剂层或粘结剂的机械性能。粘合剂层和粘结剂，通过一种或多种添加剂的加入，扩展粘合剂材料的选择，该粘合剂材料具有所需的机械性能但不能另外使用，这是由于它们的体积电阻率是不合适的。因此，人们可"细调节"粘合剂层或粘结剂的体积电阻率，即调节材料的体积电阻率到特定显示器或电泳介质的最优数值。

本发明的电光学组件可构成完全的电光学显示器或仅构成这样显示器的亚组件。如先前所示，和在上述 E Ink 和 MIT 专利和申请中详细讨论的那样，完全的电光学显示器要求至少一个，和正常地两个电极的存在以产生必须用于改变电光学材料的光学状态的电场，尽管在一些情况下仅两个电极中的一个可以是显示器的永久部分，及另一个电极的形式为可移动指示笔或可以在显示器上移动以在显示器上书写

的相似仪器。当本发明的电光学组件的形式为含有两个或多个永久电极的完全显示器时，每个第一和第二衬底包括至少一个电极。例如，组件的形式可以为有源矩阵显示器，及第一衬底包括经过多个象素延伸的单一连续透光电极，和典型地整个显示器(实际上，第一衬底正常也包括聚合物膜或支撑相对薄透光电极和保护相对脆电极免受机械损害的相似支撑层)，同时第二衬底的形式为包括载体部分和多个象素电极的基架，它定义显示器的单个象素。显然地，这样的基架可进一步包括非线性器件(典型地薄膜晶体管)和用于在象素电极上产生电势的其它电路需要驱动显示器(即切换不同象素到必须在显示器上提供所需图象的光学状态)。

或者，本发明的电光学组件可构成这样完全显示器的亚组件。特别地，电光学组件可具有上述 2004/0027327 中所述的前平面层压材料的形式。在这样的前平面层压材料中，一个衬底(为方便起见，说第一衬底)包括希望形成最终显示器前电极的透光导电层(再次，第一衬底也包括聚合物膜或支撑相对薄导电层和保护它免受机械损害的相似支撑层)，同时第二衬底包括剥离片，它在将前平面层压材料层压到基架以形成最终显示器之前除去。

真正地，本发明的许多双剥离片可以认为是本发明的特殊类型电光学组件。实际上，这样的双剥离片典型地包括在其两个侧面上含有粘合剂层的电光学材料层，两个粘合剂层由剥离片覆盖。这样的双剥离片包括其中两个衬底是剥离片的本发明的电光学组件。

粘合剂层或粘结剂包括一种或多种选自如下的添加剂：(a) 盐、聚电解质、聚合物电解质、固体电解质、及其结合物；或(b) 导电金属粉末、铁磁流体、非反应性溶剂、导电有机化合物、及其结合物。

在某些实施方案中，添加剂可以是盐如无机盐、有机盐、或其结合物。例示的盐包括乙酸钾，和四烷基铵盐，特别地四丁基铵盐如氯化物。盐的进一步例子包括锂盐如 $\text{LiCF}_3\text{SOF}_3$ 、 LiClO_4 、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiAsF_6 、和 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 。目前优选的盐是六氟磷酸四丁基铵，极大地由于此盐的稳定性和惰性。

在其它的实施方案中，聚合物电解质是聚电解质。聚电解质典型地是聚合物，其中约 10% 或更多的分子由能够电离以形成带电部分的官

能团组成。聚电解质中某些官能团的例子包括，但不限于羧酸、磺酸、磷酸、和季铵化合物。这些聚合物可以与有机或无机盐结合或单独使用。聚合物的例子包括但不限于聚丙烯酸、聚苯乙烯磺酸盐、聚(2-乙烯基吡啶)、聚(4-乙烯基吡啶)，聚(氯化二甲基铵)、聚(甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯)、聚(甲基丙烯酸二乙基氨基乙酯)。优选的聚电解质是聚丙烯酸的钠盐。

在本发明的进一步实施方案中，添加剂是聚合物电解质。在此使用的术语"聚合物电解质"描述能够增溶盐的聚合物。盐在这些聚合物中的溶解度可以由聚合物中氧和/或氮原子的存在提高，该原子形成醚、羰基、羧酸、伯、仲、叔、和季氨基、磺酸等。聚合物电解质的例子包括聚醚化合物如聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚四氢呋喃、多元胺如聚乙烯亚胺、聚乙烯基吡咯烷酮、包含季铵基团的聚合物如 $N^+R^1R^2R^3R^4$ ，其中 R^1 ， R^2 ， R^3 ，和 R^4 每个独立地是 H 或含有 1-25 个碳原子的支链、支化、或环状烷基和其中反荷离子可以选自任何有机或无机阴离子。

仍然其它添加剂可包括导电金属粉末、铁磁流体、和/或改进，或者，阻碍离子在溶液中流动性的非反应性溶剂。合适非反应性溶剂的例子包括水、乙醚、二丙醚、二甘醇、甘醇二甲醚、二甘醇二甲醚、N-甲基吡咯烷酮等。在仍然另一个实施方案中，导电有机化合物可以用作添加剂。这些化合物的一些非限制性例子包括聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚-3,4-二氧乙烯噻吩、和这些材料在它们 n-或 p-掺杂状态的衍生物。

用于粘合剂层或粘结剂的聚合物粘合剂材料可以是满足最终用途应用的任何聚合物材料。合适聚合物粘合剂材料的例子包括聚氨酯、醋酸乙烯酯、醋酸乙烯酯乙烯、环氧、聚丙烯酸基的粘合剂、或其结合物。这些粘合剂材料可以是溶剂基或水基的。可以使用的特定聚氨酯的例子描述于 2003 年 11 月 18 日提交和受让于 Air Products and Chemicals, Inc. 的在先未决 U.S. 申请系列 No. 10/715,916。

引入聚合物粘合剂材料的添加剂可以原位形成；换言之，可以将一种或多种前体材料引入聚合物粘合剂材料或粘结剂，其中前体材料可以彼此反应，或与聚合物粘合剂或粘结剂反应，或将粘合剂材料或

粘结剂曝露在能引起前体材料中变化以形成最终添加剂的条件(例如,对热量、光、或磁场或电场的曝露)下而引起变化。

粘合剂材料或粘结剂可包含除用于调节其体积电阻率的添加剂以外的组分(或其它掺杂剂);例如,粘合剂材料或粘结剂也可包含染料或其它着色剂。已知通过在显示器的观察表面(通过其观察者观察显示器的表面)上提供滤色器为单独的层以形成全色电光学显示器,此滤色器包含不同颜色,例如红色,绿色和蓝色的象素。然而,当滤色器以此方式与电光学材料分隔时,存在当在基本垂直于观察表面的角度下观察彩色图象时图象失真的可能性。为避免这样的问题,原则上需要就在电光学材料自身附近立即放置滤色器。然而,这要求在显示器的电极之间放置滤色器,使得滤色器的电性能影响显示器的表现。由于这样的过滤器通常由采用三种不同染料,或染料混合物将聚合物基础材料染色以形成红色,绿色和蓝色或其它颜色部分而形成,和不可能三种不同染料采用相同的方式影响滤色器的性能,这是采用滤色器的特定问题。在此所述的粘合剂层和粘结剂可用于抵消不同染料的影响和使滤色器的电性能基本均匀,因此避免由于滤色器中不均匀电性能在图象上的人为现象。

也已知(参见上述 2003/0011560)"光学偏置组件"可以在包覆电泳显示器的粘结剂或层压粘合剂中提供以调节显示器的外观。这样光学偏置组件的提供可影响粘合剂或粘结剂的电性能,和包含这样光学偏置组件的粘合剂或粘结剂的电性能可以由在此所述的添加剂的使用而优化。

添加剂的最优数量当然随精确的聚合物粘结剂或粘合剂材料和使用的精确添加剂,和最终混合物的体积电阻率而宽泛地变化。然而,通过通用指导可以指示发现约 10^{-5} -约 10^{-4} 摩尔添加剂每克粘结剂或粘合剂的浓度得到有用的结果。当添加剂是盐时,此范围用于 1:1 盐如氯化四丁基铵、六氟磷酸四丁基铵和乙酸钾;如果使用 1:2 盐如碳酸钠或氯化钙,约 10^{-6} 摩尔盐每克粘结剂或粘合剂的浓度可能足够。如在以下实施例中所示,粘合剂材料的体积电阻率典型地以可预测的方式随添加剂的浓度变化,和因此应当加入多少添加剂以达到所需体积电阻率的最终选择可以容易地根据经验确定。

尽管将少量盐加入在现有技术电光学显示器中用作粘结剂和层压粘合剂的聚合物中例如作为杀虫剂以保护聚合物以防止延长贮存期间的生长降解，由于它们实施它们的杀虫或相似功能，这样的盐典型地在贮存期间用尽。相反，由于它们希望影响其电导率中的永久调节，用于本发明的添加剂希望是聚合物粘结剂或层压粘合剂的永久组分。同样，使用的添加剂的最优数量典型地基本大于用作杀虫剂等盐的数量。

典型地，不要求特殊的过程以将添加剂引入粘合剂材料。如果如在典型的情况下，粘合剂层由如下方式形成：涂覆粘合剂材料的胶乳或溶液的膜到衬底上，或到电光学材料上，和干燥以形成粘合剂层，正常在涂覆之前将添加剂简单地在粘合剂材料的胶乳或溶液中溶解或分散。可以将添加剂净加入到胶乳或溶液中或可以溶于水溶液、非水溶液、或其结合物。相似地，如在典型的情况下，电泳介质由如下方式形成：混合胶乳在液体中的淤浆与聚合物粘结剂的胶乳或溶液和涂覆获得的混合物到衬底上和干燥以形成电泳介质，正常在将此胶乳或溶液与胶乳混合之前将添加剂简单地溶于或分散于聚合物粘结剂的胶乳或溶液。当然必须保证在整个粘合剂材料中均匀分散添加剂以防止最终粘合剂或粘结剂层中电导率的变化，但涂料技术领域技术人员熟悉通常的技术，如在开炼机上冗长搅拌以保证这样的均匀分散。

要使用的具体添加剂的选择极大地由与粘合剂层的其它组分的相容性和在添加剂要加入到其中的粘合剂材料中的溶解度的考虑支配。如果，如在典型的情况下，添加剂要加入到粘合剂材料的含水胶乳中，应当选择添加剂以具有良好的水溶解度，使得在盐中通常优选碱金属盐和取代铵盐。应当仔细以保证添加剂不引起胶乳粒子的聚集。同样，添加剂应当所需地不引起粘合剂材料的 pH 的主要变化，和应当不与粘合剂材料或它最终接触的最终显示器的其它部分，例如基架化学反应。

一种或多种添加剂的加入极大地扩展聚合物材料的范围，该材料可用作电光学显示器中的粘结剂和层压粘合剂。特别地，一种或多种添加剂的加入能够使用聚合物材料，该材料具有电光学显示器中非常所需的机械性能，但在它们纯状态下的体积电阻率太高而不能使用。

同样，由于一些电光学显示器，特别地包覆的电泳显示器和电致变色显示器对水分敏感，一种或多种添加剂的加入可用于代替迄今为止与非疏水性和/或疏水性聚合物材料一起用于这样显示器的水基聚氨酯分散体。

认识到在此公开的改性粘合剂和粘结剂可用于除电光学显示器以外的应用。

现在仅作为说明，参考附图的图 1 描述本发明电光学组件的特别优选实施方案，图 1 是通过形式为前平面层压材料的这样组件的简要截面。此电光学组件包括衬底，导电层，电光学层，粘合剂层，和形式为剥离片的第二衬底；在将组件层压到第二组件，即基架之前在电光学显示器制造工艺的中间阶段说明组件。

图 1 所示的前平面层压材料(通常称为 100)包括透光衬底 110，透光电极层 120，电光学层 130，层压粘合剂层 180 和剥离片 190；在准备 FPL100 层压到基架的从层压粘合剂层 180 除去的工艺中说明剥离片。

衬底 110 典型地是透明塑料膜，如 7 密耳(177 μm)聚对苯二甲酸乙二醇酯片。衬底 110 的下表面(在图 1 中)，它形成最终显示器的观察表面，可含有一个或多个另外的层(未显示)，例如保护层以吸收紫外光辐射，屏蔽层以防止氧气或水分侵入最终显示器，和抗反射涂层以改进显示器的光学性能。涂覆到衬底 110 的上表面上的是薄透光导电层 120，优选 ITO 的透光导电层，它用作最终显示器的共有前电极。由 ITO 涂覆的 PET 膜可市购。

典型地通过缝模涂覆电接触的两个层，可以将电光学层 130 沉积在导电层 120 上。图 1 显示的电光学层 130 是包覆电泳介质和包括微胶囊 140，每个微胶囊包括在烃基悬浮流体 165 中悬浮的带负电的白色粒子 150 和带正电的黑色粒子 160。微胶囊 140 保持在聚合物粘结剂 170。在经过电光学层 130 施加电场时，白色粒子 150 移动到正电极和黑色粒子 160 移动到负电极，使得依赖于导电层 120 相对于基架中的相邻像素电极是正或负的，对通过衬底 110 观察的观察者，电光学层 130 显现为白色或黑色。

FPL 100 所需地由如下方式制备：以液体形式方便地由缝模涂覆将

层压粘合剂 180 涂覆到剥离片 190 上, 干燥(或另外固化)粘合剂以形成固体层, 和然后层压粘合剂和剥离片到电光学层 130, 它先前涂覆到带有导电层 120 的衬底 110 上; 此层压可方便地使用热辊层压进行。(或者, 但较少需要地可以将层压粘合剂在电光学层 130 上施加和然后在由剥离片 190 覆盖之前干燥或另外固化。)剥离片 190 方便地是 7 密耳(177 μ m)膜; 依赖于使用的电光学介质的本质, 可能需要采用脱模剂, 例如硅氧烷涂覆此膜。如在图 1 中说明的那样, 在将 FPL 100 层压到基架(未显示)以形成最终显示器之前, 将剥离片 190 剥离或另外从层压粘合剂 180 除去。

添加剂, 例如六氟磷酸四丁基铵, 被包括在粘结剂 170 和/或层压粘合剂 180 中。如果添加剂要包括在粘结剂 170 中, 将它方便地加入到胶囊/粘结剂淤浆中, 将该淤浆涂覆到包括衬底 110 和导电层 120 的膜上, 如在上述 E Ink 和 MIT 专利和申请中所述。相似地, 如果添加剂要包括在层压粘合剂 180 中, 在涂覆以形成层 180 之前将它方便地加入层压粘合剂的液体形式中, 如先前所述。

现在给出如下实施例, 尽管仅通过说明, 以显示用于本发明的优选材料, 条件和技术的详细情况。

实施例 1

通过共混 NeoRez(注册商标) 9630 和 NeoRez 9330, 两种购自 NeoResins, Inc., 730 Main Street, Wilmington MA01887 的聚氨酯分散体制备基础粘合剂材料。将此材料分成每个大约 50 g 的八个样品, 每个样品包含 40wt% 固体, 和加入如下表所示的变化数量的乙酸钾, 氯化四丁基铵, 或聚(丙烯酸)水溶液; 也提供没有添加剂的对照样品。

表

样品 No.	样品重量 (g)	添加剂	添加剂质量 (g)
0	50.12	N/A	0
1	50.00	Bu ₄ NC1	0.012
2	50.06	Bu ₄ NC1	0.051
3	50.30	Bu ₄ NC1	0.099

4	50.10	KOAc	0.007
5	49.99	KOAc	0.040
6	50.00	KOAc	0.082
7	50.00	PAA 钠盐 (40wt%aq.)	0.156

将每个样品混合 7-10 天的时间以保证充分均匀的产物和再分散任何凝胶状固体，该凝胶状固体由于加入作为固体的添加剂到样品中而形成。在每个混合周期结束时，目测观察确认所有的样品没有任何显著数量的凝胶。

然后将每个样品涂覆到剥离片和干燥以生产大约 40 μ m 厚的粘合剂层。将干燥的膜层压到具有氧化铟锡涂层的聚(对苯二甲酸乙二醇酯)膜的导电表面，除去剥离片和粘合剂的暴露表面层压到包括由石墨层涂覆的聚合物膜的试验 2 英寸乘 2 英寸 (51 乘 51 mm) 基架上以生产单一象素测试单元(基本单象素显示器减去电光学介质层)。将获得的测试单元在 25 $^{\circ}$ C 和 30% 相对湿度下调节 5 天。测量和记录粘合剂的厚度，和测定粘合剂层的电阻。然后从这些测量值确定粘合剂的体积电阻率和结果见附图的图 2。图 3 显示对添加剂浓度的来自图 2 的平均结果。

从图 2 和 3 中的结果，看出添加剂改变粘合剂的体积电阻率约一个数量级，和体积电阻率的变化随添加剂浓度合理地是线性的。

实施例 2

此实施例说明六氟磷酸四丁基铵 (NBu_4PF_6) 在降低粘合剂材料的体积电阻率中的效果，如在上述在先未决申请系列 No. 10/715,916 中所述。

将包含 10-200 mg 盐每克溶液的 NBu_4PF_6 原液制备，和加入到聚氨酯分散体的各个等分试样中以生产 10^{-7} - 10^{-4} 摩尔盐每克粘合剂固体 (大约 100-100,000 ppm 盐，在重量/重量粘合剂固体基础上) 的盐所需水平。将获得的盐溶液/分散体混合物在辊压机上混至少三小时以保证完全的混合。

将这样制备的含盐分散体与以上实施例 1 相同的方式涂覆和在 60 $^{\circ}$ C 下在空气中干燥至少 10 分钟以生产厚度为 12-20 μ m 的干燥粘合剂层。然后使用与以上实施例 1 相同的方式将获得的粘合剂层转化成单

一象素测试单元；至少三个测试单元用于每个盐浓度。也制备包含相同聚氨酯粘合剂而没有任何添加剂的对照测试单元。在电阻率测试之前将完成的测试单元在 30℃和 30%相对湿度下调节一周。

然后使用 15V 的驱动脉冲和 300msec 持续时间测量测试单元的体积电阻率，并将获得的数据在附图的图 4 中作图。从此图看出 NBu_4PF_6 的加入在测试的盐浓度内导致粘合剂材料的体积电阻率约两个数量级的基本增加，和体积电阻率随盐浓度线性变化。

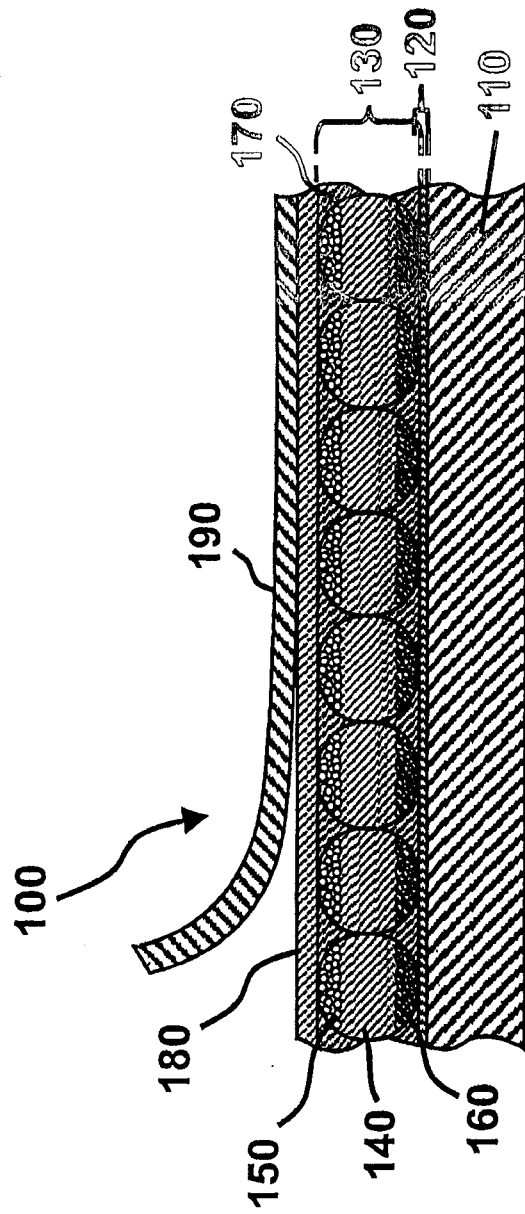


图 1

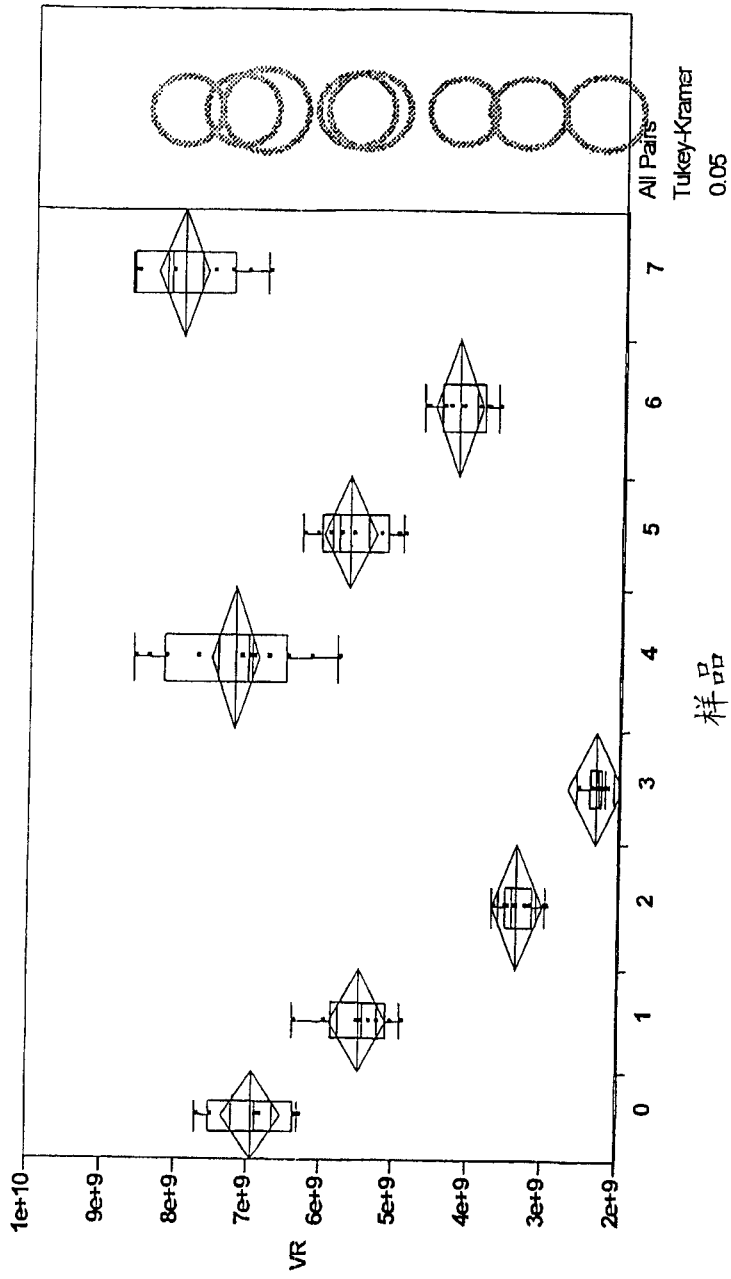


图 2

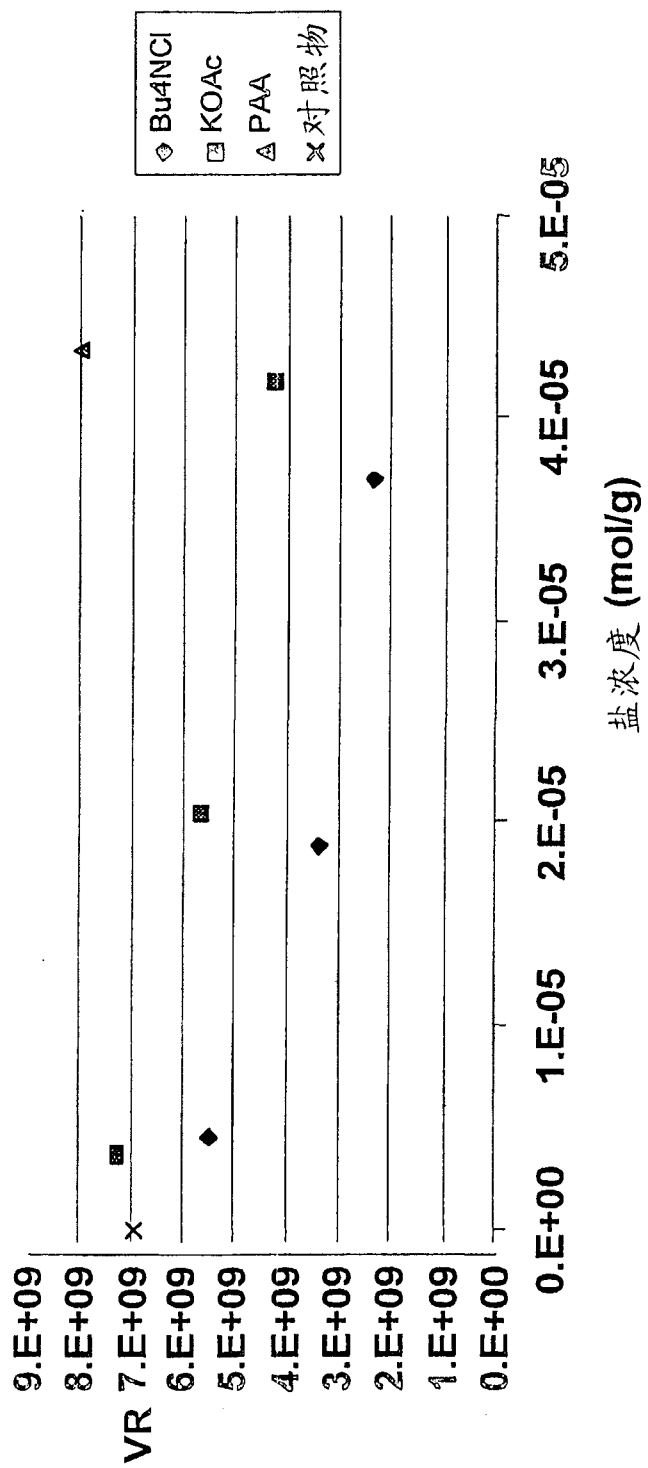


图 3

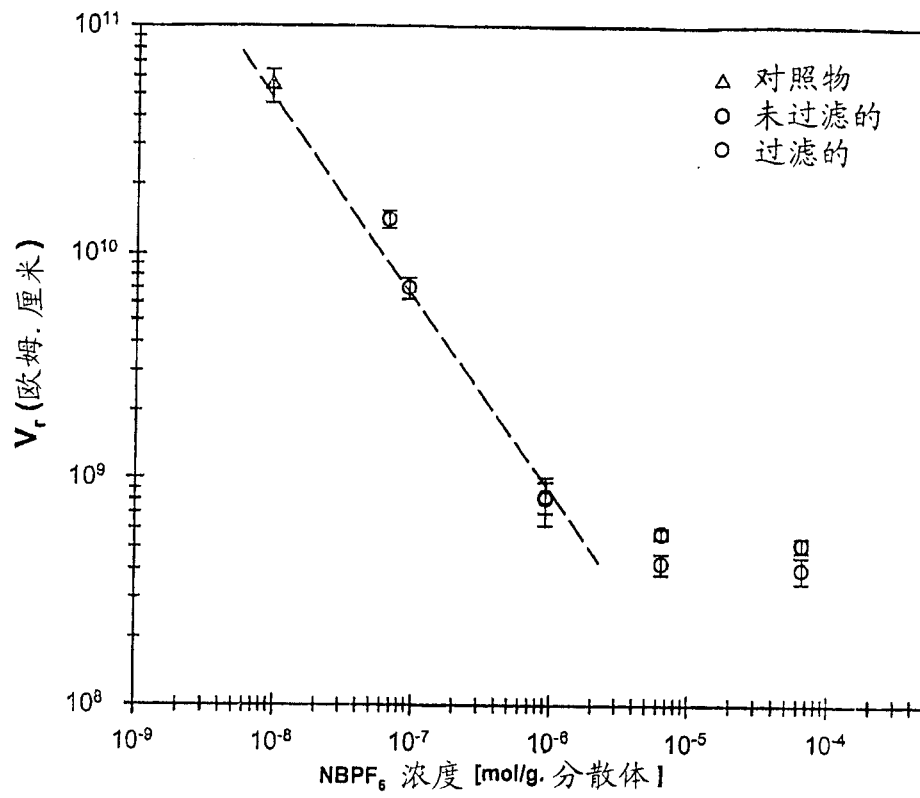


图 4