

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C03C 17/34 (2006.01)

G06F 3/033 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03819292.6

[45] 授权公告日 2007年6月6日

[11] 授权公告号 CN 1319891C

[22] 申请日 2003.7.10 [21] 申请号 03819292.6

[30] 优先权

[32] 2002.8.9 [33] US [31] 10/216,507

[86] 国际申请 PCT/US2003/021539 2003.7.10

[87] 国际公布 WO2004/014814 英 2004.2.19

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.16

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 S·C·舒尔茨 R·麦柯迪

[56] 参考文献

CN 2417640Y 2001.1.31

CN 1356226A 2002.7.3

触摸屏技术的发展与应用 张恩宜, 张爱红, 山东师大学报(自然科学版), 第17卷第1期 2002

触摸屏技术的结构原理及应用 王军亮, 甘肃教育学院党报(自然科学版), 第13卷第2期 1999

审查员 徐东勇

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 余 岚

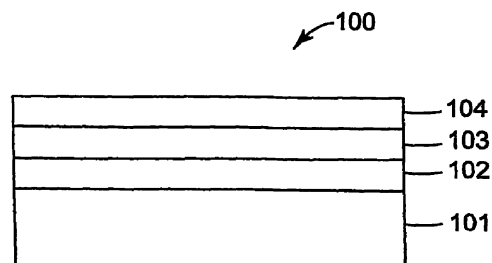
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

[54] 发明名称

多功能的多层光学膜

[57] 摘要

揭示了一种用于触摸式传感器的光学组件, 以及该组件的制造方法。该光学组件包括一个多层光学膜, 至少一些层是使用相同制造方法在同一生产线上制得的。多层膜的每一层主要用来提供所需的相关性能。



1. 一种制造触摸式传感器组件的方法，该方法包括以下步骤：
在熔融金属浴上形成玻璃基材；
在所述玻璃基材上用大气压化学气相沉积技术沉积至少四层膜，包括：
一层透明导电膜，该膜被配置成用来检测在触摸式传感器组件上的触摸；
一层阻挡膜，该膜被配置成用来将所述透明导电膜与所述玻璃基材隔开；
一层保护膜，该膜被配置成用来耐磨并位于所述透明导电膜与玻璃基材相反一侧的表面上；和
一层抗反射膜。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于在所述透明导电膜之后沉积所述保护膜。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于在所述透明导电膜之前沉积所述保护膜。
4. 如权利要求 1 所述的方法，该方法还包括在所述四层膜上形成抗眩光涂层。
5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于所述抗眩光涂层包括颗粒以形成粗糙表面。
6. 如权利要求 1 所述的方法，该方法还包括用导线将所述透明导电膜与用于确定触摸位置的电子电路相连的步骤。
7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述保护膜和所述阻挡膜的至少一种保护所述透明导电膜免受高温加工期间不希望有的影响。
8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述不希望有的影响包括对所述透明导电膜的氧化。
9. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述不希望有的影响包括杂质进入到所述透明导电膜。
10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述抗反射膜保护所述透明导电膜不受氧化或杂质影响。
11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述透明导电膜包括氧化铟锡、掺氟的氧化锡、或者氧化锡铟。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述阻挡膜包括二氧化硅。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述阻挡膜包括氧化锡。

14. 一种触摸式传感器，它包括：

具有一主表面的玻璃基材以及采用大气压化学气相沉积技术沉积在所述玻璃基材的所述主表面上的多层膜叠堆，所述多层膜叠堆包括：

一层降低反射层；

一层导电性金属氧化物层，该层被配置成感知对触摸式传感器的触摸；

一层阻挡层，用来减少对导电性金属氧化物层的不利影响；

一层耐磨保护层。

15. 如权利要求 14 所述的触摸式传感器，其特征在于所述耐磨保护层沉积在所述导电性金属氧化物层上。

16. 如权利要求 14 所述的触摸式传感器，其特征在于所述耐磨保护层沉积在所述基材的主表面和所述导电性金属氧化物层之间。

17. 如权利要求 14 所述的触摸式传感器，其特征在于所述耐磨保护层保护所述导电性金属氧化物层免受杂质或氧化的影响。

18. 如权利要求 14 所述的触摸式传感器，它还包括将所述导电性金属氧化物层与配置来确定触摸位置的电子电路相连接的导线。

19. 一种采用触摸式传感器组件与电子装置进行相互作用的方法，所述触摸式传感器组件包括：

具有一主表面的玻璃基材以及采用大气压化学气相沉积技术沉积在所述玻璃基材的所述主表面上的多层膜叠堆，所述多层膜叠堆包括：

一层透明导电性金属氧化物层沉积在一层阻挡层上，它包括基本上未掺杂的金属氧化物用于稳定所述透明导电性金属氧化物层的薄层电阻；和

沉积在所述透明导电性金属氧化物层上的耐磨保护层。

多功能的多层光学膜

技术领域

本发明总的涉及触摸式传感器。本发明特别适用于电子显示系统中所用的器件。

背景技术

触摸屏让使用者能更方便地与电子显示系统相互交流而减少或消除了对键盘的需求。例如，使用者可以通过在预先编制程序的图标所标识的位置简单地触摸屏幕来执行一系列复杂的指令。可以根据应用通过重新编制支持软件来改变屏幕上所显示的菜单。

电阻和电容是两项通用的触摸式传感技术。这两项技术通常包括一层或多层透明导电膜作为检测触摸位置的电子线路的一部分。

触摸屏的性能由多种屏幕特性描述。一个特性是透光性。图象亮度和对比度随触摸屏的透光性提高而增加。高透光性特别适合于便携式器件，这些器件中显示器通常由工作寿命有限的电池供电。可以通过改进触摸屏中各层的光学透明度和降低各界面处的反射来使透光性最优化。通常使用抗反射涂层来减少反射损失。

触摸屏的另一个特性是眩光(glare)量。触摸屏的抛光表面会将环境光线镜面反射向观看者。这种镜面反射光通常被称作眩光，它会降低所显示信息的可视性。通常可通过赋予该表面光漫射性来减少由抛光表面产生的眩光。这种光漫射性表面有时被称作毛面或粗糙表面。还可通过在抛光表面上涂覆一层具有毛面或粗糙表面的膜来减少眩光。所述涂层(膜)有时被称作抗眩光涂层。

触摸屏的另一个特性是耐久性。一般来说，触摸屏容易受物理损坏(如划伤)。使用者可使用触针、手指、笔或任何便利的触摸工具来进行触摸。触摸屏的耐刮擦能力影响到触摸屏的耐久性，从而影响触摸屏的寿命。通常可通过在易受刮擦的表面上涂覆一层抗刮擦膜来改进触摸屏的耐久性。这种可刮擦膜有时也被称作抗磨膜。

触摸屏还有一个特性是总成本。通常，制造成本随触摸屏中层数的增加而增加。随着一种触摸屏性能的提高，一种或多种其它性能通常会下降。例如，在试图降低制造成本时，触摸屏中层数会减少，这样会牺牲触摸屏的其它特性，如耐久性、透光性或对比度。结果难免要作出一定的折衷以最好地满足给定用途的性能标准。因此，仍需要总体性能改进的触摸屏。

发明内容

本发明总体涉及触摸式传感器和触摸式传感显示器，它们具有一套所需的性能，不会或几乎不会牺牲一种性能来换取另一种性能，并且还很好地降低了生产成本。

本发明的一个方面是一种制造触摸式传感器组件的方法，该方法包括制造玻璃基材，然后用大气压化学气相沉积在所述玻璃基材上沉积至少四层膜，第一层膜主要用来提供所需的光学透明度和薄层电阻，第二层膜主要用来将所述第一层膜与所述基材隔开，第三层膜主要用来抗磨，第四层膜主要用来降低眩光。

本发明的另一个方面是一种制造用于触摸式传感器的光学组件的方法，该方法包括在玻璃基材上使用相同的沉积技术在同一生产线上制造形成多层光学膜，所述多层光学膜包括主要用来提供所需的光学透明度和薄层电阻的第一层膜，主要用来将所述第一层膜与所述基材隔开的第二层膜，主要用来提供所需抗磨性的第三层膜。

本发明的另一个方面是一种制造用于触摸式传感器的多层光学膜的方法，该方法包括在一条生产线上形成玻璃基材，在相同的生产线上用相同的膜沉积工艺沉积一层主要用来提供所需透光性和薄层电阻的透明导电膜和一层主要用来隔开所述导电膜和所述基材的阻挡膜。

本发明的另一个方面是用于触摸式传感器的光学组件，该组件包括用浮法工艺制得的基材和用相同工艺在基材上形成的至少三层膜，至少第一层膜主要用来提供所需光学透明度和导电性，至少第二层膜主要用来将所述第一层膜和所述基材隔开，至少第三层膜主要用来提供耐磨性。

本发明还有一个方面是触摸式传感显示器，该显示器包括浮法玻璃基材和在所述玻璃基材上用大气压化学气相沉积工艺形成的至少四层膜，第一层膜主要用来提供预定的光学透明度和导电性，第二层膜主要用来将所述第一层膜和

所述基材隔开，第三层膜主要用来抗磨，第四层膜主要用来减少眩光。

附图说明

通过以下结合附图对发明各实施方案的详细说明可以更好地理解本发明。

图 1 是本发明一个实施方案的光学组件的侧面示意图；

图 2 是本发明另一个实施方案的触摸式传感器的三维示意图；

图 3 是本发明另一个实施方案的光学组件的侧面示意图；

图 4 是本发明再一个实施方案的光学组件的侧面示意图；

图 5 是本发明另一个实施方案的触摸式传感器的三维示意图；

图 6 是本发明另一个实施方案的光学组件的侧面示意图；

图 7 是本发明另一个实施方案的显示系统的侧面示意图；

图 8A-8D 是本发明其它实施方案的四个光学组件的侧面示意图。

具体实施方式

本发明总的适用于触摸屏、与电子显示系统一起使用的触摸屏，尤其适用于具有高透光性、高对比度、高耐久性、低眩光、低反射和低制造成本的触摸屏。本发明能使触摸屏的所需性能最优化而不会牺牲或降低某一种性能以换取另一种性能。而且，本发明描述了使一单层具备上述所需性能中的一些性能，从而进一步降低设计和制造成本。

触摸屏工作的基本原理是当进行触摸时原本开路的电路闭合了。通过闭合电路产生的信号的性质来检测触摸位置。可使用各种不同的技术来检测触摸位置。一种技术是电阻性的。在电阻式触摸中，施加的触摸使得两个原本物理上隔开的导电膜互相之间直接物理接触。这种物理接触使原本开路的电路闭合，从而产生了电阻耦合的电信号。所产生信号的性质使得能够对触摸位置进行检测。

通常用于检测触摸位置的另一种技术是电容性的。在此情况下，当导电性触摸施加体(如使用者的手指)与导电膜足够紧密接触以产生两个导体之间的电容耦合时，就产生了信号。这两个导体例如通过接地互相电连接。所产生信号的性质使得能够对触摸位置进行检测。其它可用的技术包括表面声波、红外线和力。

本发明适用于触摸式传感屏，该触摸屏耐刮擦、具有低眩光、低反射、高

透光性和低制造成本。本发明尤其适用于使用电阻性或电容性技术来检测触摸位置的触摸屏。例如，本发明的一个实施方案非常适合用于电容性触摸屏，该触摸屏较好地具有最优化的耐磨性、抗反射性和较低的制造成本。本发明的另一个实施方案特别适用于电阻性触摸屏，其中导电片具有合乎需要的、成本降低了的光漫射性表面。

根据本发明，通过设计每一层主要提供触摸式传感器的一个所需程度的特定性能可以改进触摸式传感器的总体性能。例如，触摸式传感器中的一给定层可以主要用来提供预定的透光性和薄层电阻。另一层可主要用来提供预定的耐磨性下限，再有一层可主要用来减少眩光。

根据本发明，如果通过设计一单层多功能层不能有效地同时提供触摸式传感器所需的两种或多种特性，那么就通过设计单独的主要专用于提供预定水平的所需性能的一层来提供每一种性能。例如，常规的电容性触摸式传感器通常包括一层耐磨膜用来保护透明导电片免受反复触摸造成的损害。这层耐磨膜通常还用来降低反射。然而，耐磨和降低反射这两种特性的优化设计值通常会使得一种或两种特性减损一些。例如，有效的耐磨材料往往比用来减少反射的材料具有更高的折射率。此外，提供耐磨性的设计所需要的膜厚往往明显不同于有效降低反射的设计。结果，一单层膜很难同时具有足够的耐磨性和足够的降低反射的性能。根据本发明，第一层可设计成主要用来提供足够的耐磨性，而第二层可设计成主要用来降低眩光。这两层具有不同的折射率、厚度和材料组成。

按照本发明，可通过在同一生产线上依次沉积至少一些组成层来降低由层数增加所致的生产成本潜在提高。例如，涂层可以在玻璃制造过程中涂覆在玻璃基材上。再如，可在浮法浴中或浮法浴之后将涂层施涂到热浮法玻璃上。美国专利 6,106,892 和 6,248,397 揭示了将氧化硅涂层沉积在热玻璃上。美国专利 5,773,086 揭示了将氧化铟涂层沉积在热玻璃表面上。在本发明的一个具体实施方案中，多层光学组件的制造包括以下步骤。首先，在浮法浴上制造玻璃基材。其次，使用大气压化学气相沉积(APCVD)在热玻璃基材上沉积二氧化硅或氧化锡阻挡层，这一过程可以在浮法浴中进行或者在从浮法浴中取出玻璃基材后进行。接着，在所述阻挡层上沉积一层透明导电层，例如掺氟的氧化锡。该透明的导电层主要用来具备预定的光学透明度和薄层电阻。所述阻挡层主要用来将所述透明导电层与浮法玻璃隔开。最后，用 APCVD 技术在透明导电膜上沉积抗反射膜涂层，该抗反射膜涂层主要用来将反射减少至所需水平。可以理解，

还可以沉积其它层以提供其它功能，这些沉积可以在同一生产线上或者在不同的生产线上，可使用 APCVD 或者不同的制造工艺来进行。

图 1 是本发明一个具体实施方案的多层光学膜 100 的剖面示意图。光学膜 100 是适合用于例如触摸式传感器的组件。光学膜 100 包括基材 101、透明的导电膜 102、耐磨膜 103 和抗反射膜 104。基材 101 可以是柔性或刚性的。基材 101 优选是高度透光性的。透明的导电膜 102 主要用来提供所需的光学透明度、薄层电阻和薄层电阻均匀性。耐磨膜 103 主要用来提供耐磨的最优保护。抗反射膜 104 主要用来通过利用光干涉将反射降低至所需水平。光学膜 100 中不同的膜可以各自是一单层或者是多层。例如，抗反射膜 104 可包括一层或多层高折射率或低折射率的层。用于抗反射膜 104 的合适材料包括低折射率(例如折射率范围是 1.35-1.5)的材料，尽管在一些应用中其它折射率也可使用。此外，抗反射膜中各层的物理厚度通常接近四分之一波长，例如在 50-150 纳米范围内，尽管根据应用需要还可使用更薄或更厚的膜，所述光学厚度定义为各层的物理厚度与折射率的乘积。特别适用于耐磨膜 103 的材料通常具有高折射率，例如折射率在 1.6-2.7 的范围内，尽管在一些用途中还可使用其它折射率。此外，为了提供足够的耐磨性，耐磨膜应足够厚，足够的厚度可以远大于四分之一波长，或者也可以不远大于四分之一波长。

为了降低制造成本，已知的光学膜通常是将一单层膜设计成具有两种或多种性能。然而，如上所述，这种方法通常会使得设计参数发生冲突，导致性能下降。例如，若在图 1 的光学膜 100 中将一单层膜设计成具有耐磨性和降低反射性，则对材料组成、折射率和厚度的要求上会出现潜在冲突，这种冲突通常会导致一种或两种性能下降一些。更具体来说，例如，主要用来提供足够耐磨性的耐磨膜 103 的厚度可能必须大于主要用来将反射降低至所需程度的抗反射膜 104 的厚度。此外，耐磨膜 103 的折射率通常大于抗反射膜 104 的折射率。因此，如果用一单层膜来提供耐磨性和抗反射性，则必将在两种性能之间作出折衷。本发明通过设计一层主要用来提供所需耐磨性的耐磨膜 103 和一层主要用来降低反射的抗反射膜 104 来减少上述性能之间折衷的必要。因此，在本发明中，这些性能中的每一种均是由各层膜单独提供的，每一层膜均被设计成主要提供一个所需程度的特定性能，而无需特别关注当试图采用较少层来提供多功能时通常需要考虑的性能折衷问题。

尽管本发明所述的每一层膜主要负责提供整个组件中与其相关的性能，

但这些膜也可以对那些不是它们主要负责的性能做出贡献。例如，即使抗反射膜设计成主要用来提供抗反射性，耐磨膜也可以对降低反射做出贡献。

另一个例子是被设计成主要用来提供光学透明度和导电性的透明导电膜 102 的厚度通常不同于主要用来降低反射的抗反射膜 104 的厚度。为了降低制造成本，在已知组件中通常用一单层膜来提供导电性和降低反射的性能。然而，由于导电性和降低反射性的每一种通常要求不同的厚度，因此已知组件的这两种性能中至少有一种处于不合需要的水平。本发明通过设计单独的一层膜 102 用来提供所需的透明度和导电性以及另一层膜 104 用来使反射降至最低，从而使上述两种性能最优化。

如上所述，光学膜 100 的制造成本可以通过在同一合适的生产线上涂覆光学膜 100 中的大多数或全部的膜层而得以降低。制造方法的例子包括化学气相沉积(CVD)、APCVD、真空沉积(例如蒸发或溅射)、溶剂基涂覆、浇注和固化、以及其它合适的涂覆技术。

当基材 101 由玻璃制得时 APCVD 是特别有利的。在这种情况下，可以在制造玻璃基材的同一条生产线上涂覆层 102、103 和 104，由此降低成本。各层可以依次沉积，例如在不同的涂覆段于升高温度沉积在热玻璃基材上。于升高温度在热基材上的沉积是特别有利的，因为这些条件往往会改进沉积膜的光学性能、电性能和耐久性。耐久性包括机械耐久性、加工耐久性和环境耐久性。或者，可以用 APCVD 沉积膜 102 和 103，用一种不同的方法(如真空沉积)沉积膜 104。

可使用真空沉积(如溅射)来沉积层 102、103 和 104。基材 101 可以是柔性或刚性的。例如，基材 101 可以是聚合物卷材的形式。在这种情况下，可以在卷材生产线上依次涂覆层 102，103 和 104。

另一种方案是光学膜 100 的不同层可以是溶剂涂覆的或者浇注并固化的。例如，可以在柔性聚合物基材卷材上辊涂各层。这种方法在透明导电膜是透明的有机导电体的情况下特别有利。在这种情况下，层 102、103 和 104 可以依次涂覆在基材 101 上并干燥/固化。

光学膜 100 适合用于触摸式传感器，尤其适用于电容性触摸式传感器。光学膜 100 使得能够获得高透光性、低反射、高耐磨性和最佳薄层电阻，而不会或几乎不会牺牲一种性能来换取另一种性能。应该理解，尽管光学膜 100 中的某一给定层被设计成主要有利优化一种特定性能，但是该层也可以在不损害主

要性能的情况下优化一种或多种次要性能。这种次要性能的优化可以通过设计完成也可以是随主要目的附带产生的。例如，在透明导电膜 102 被设计成主要用来提供透明度和光电导性(optical conductivity)的给定应用中，层 102 的厚度可以是使得该层还能降低界面反射。作为另一个例子，在耐磨膜 103 被设计成主要用于提供足够耐磨性的应用中，膜厚可以是使得该膜还能降低反射而不会减损预期的主要的耐磨性能。

光学膜 100 还可包括抗眩光性，这可以通过使反射光发生光漫射来实现。根据本发明不同方面的四个示例性实施方案分别示于图 8A 至 8D。图 8A 中的光学膜 800A 包括具有基本上光滑表面 801A'的基材 801A，具有基本上光滑表面 802A'的透明导电膜 802A、具有基本上光滑表面 803A'的耐磨膜 803A、具有基本上光滑表面 804A'的抗反射膜 804A 以及具有漫射表面 805A'的抗眩光膜 805A。层 801A 至 804A 类似于图 1 所述光学膜 100 中的各层。

抗眩光膜 805A 主要用来将镜面反射减少至特定应用所需的程度，例如通过对反射光进行漫射来实现。根据图 8A，抗眩光膜 805A 靠毛面 805A'来减少眩光。抗眩光膜 805A 还具有本体漫射性能，例如通过混入折射率不同于周围材料的颗粒来实现。毛面 805A'可以用多种方法制得。例如，可以用粗糙模具对层 805A 进行压花来产生毛面，也可以在沉积膜 805A 时恰当地选择沉积参数来制得毛面。例如，在抗眩光膜 805A 是溶剂涂覆的情况下，可以选择干燥条件以使得干燥后得到毛面 805A'。或者，可以采用真空沉积、CVD 或 APCVD 来涂覆抗眩光膜 805A 以使得所得膜具有毛面。另一种方案是抗眩光膜 805A 可包括一层分散在主体材料中的颗粒涂层，所述颗粒例如通过使主体材料部分突出而赋予该膜以毛面。作为另一个例子，可以在有纹理的模具上浇注并固化膜 805A 来形成毛面 805A'。还有一个方案是将一种材料(如溶胶凝胶)以例如液滴形式喷涂到膜 804A 上来形成抗眩光膜 805A，该喷涂的材料可以与膜 804A 的材料相同。

根据图 8A，光学膜 800A 靠附加膜 805A 具备抗眩光性能。另一种方案是对图 1 的抗反射膜 104 的表面进行粗糙化来获得抗眩光性能，如图 8B 所示。图 8B 中的光学膜 800B 包括具有基本上光滑表面 801B'的基材 801B，具有基本上光滑表面 802B'的透明导电膜 802B，具有基本上光滑表面 803B'的耐磨膜 803B 以及具有毛面 804B'的抗反射膜 804B。层 801B 至 803B 类似于图 1 所述光学膜 100 中的各层。在该光学膜结构中，主要用来降低反射的抗反射膜 804B

由于表面 804B'而具有额外的抗眩光性能。实现抗眩光性能不会或几乎不会减损膜 804B 的主要性能。

图 8C 示出了本发明的另一个实施方案。图 8C 中的光学膜 800C 包括具有基本上光滑表面 801C'的基材 801C，具有大致光滑表面 802C'的透明导电膜 802C，具有毛面 803C'的耐磨膜 803C，以及具有毛面 804C'的抗反射膜 804C。层 801C 至 802C 类似于图 1 所述光学膜 100 中的各层。在光学膜 800C 中，耐磨膜 803C 主要用来提供足够的耐磨性。该耐磨膜 803C 还具有毛面 803C'。当抗反射膜 804C 大致适顺地涂覆在层 803C 上时，产生毛面 804C，为光学膜 800C 提供了抗眩光性能。这一光学膜结构特别适用于例如在层 803C 中直接产生粗糙表面要比在层 804C 中直接产生粗糙表面更为容易或更有利的场合。在光学膜 800C 中，通过将层 804C 基本上适顺地涂覆在层 803C 上而在层 803C 中直接产生毛面并在层 804C 中间接产生毛面。

图 8D 示出了本发明再一个方面的光学膜 800D。光学膜 800D 包括具有毛面 801D'的基材 801D，具有毛面 802D'的透明导电膜 802D，具有毛面 803D'的耐磨膜 803D，以及具有毛面 804D'的抗反射膜 804D。在光学膜 800D 中，首先在基材 801D 中直接产生毛面 801D'。例如，该毛面 801D'可以在制造基材 801D 时产生。接着，依次大致适顺地涂覆层 802D 至 804D(类似于层 802C 至 804C)，在抗反射层 804D 中得到毛面 804D'。例如，当基材 801D 是玻璃时，可以用化学蚀刻来产生毛面 801D'。或者，毛面 801D'可以在制造玻璃基材时产生，例如在有纹理的模具上形成玻璃。接着，于升高温度在热玻璃基材上依次适顺地涂覆所有其它层，例如采用 APCVD 方法。因此，采用 APCVD 方法可以低成本制得光学膜 800D，它具有所需的透光性、抗反射、抗眩光、耐磨性以及导电性。

应该理解，图 8 中不同层的次序可以根据应用而变化。例如，在图 8D 中，可以在沉积透明导电膜 802D 之前将耐磨膜 803D 沉积在基材 801D 上。

图 2 示出了本发明一个实施方案的电容性触摸式传感器 200。该电容性触摸式传感器 200 包括触摸面板 210，导线 205、206、207、208，以及电子电路 209。触摸面板 210 包括基材 201、透明导电膜 202、耐磨膜 203 和抗反射膜 204。触摸面板 210 中的各层类似于图 1 光学膜 100 中所述各层。触摸面板 210 是电容性触摸面板。导线 205、206、207 和 208 将透明导电膜 202 的四个角与电子电路 209 连接。电子电路 209 包括用来确定触摸位置并根据特定应用的需要处理所收集信息的电子电路和软件。电子电路 209 还包括用于提供与应用有关的

用户菜单和用于处理信息的软件。例如,当用户用手指在位置 X 对触摸面板 210 进行触摸时,电流流经透明导电膜 202 的四个角。这一电流与用户手指或者其它导电性触摸体产生电容耦合。电子电路 209 再通过比较流经与透明导电膜 202 四个角相连的四根导线的电流的相对大小来确定触摸位置。

触摸面板 210 还可包括电阻器的布线图案用来对穿过面板的电场进行线性化,该布线图案未示于图 2,以使图 2 简单化且具有普遍性。一种线性化方法描述于美国专利 4,371,746。

触摸面板 210 可提供增强了的透光性、降低了的反射以及最优的耐磨性,且不会或几乎不会牺牲一种性能来换取另一种性能。基材 201 优选是透光的,根据具体应用的需要设计成具有机械刚性或柔性。透明的导电膜 202 被设计成主要提供光学透明性和所需的薄层电阻。耐磨膜 203 被设计成主要使触摸面板 210 抗磨损。所述磨损可能发生于例如使用者用硬质或粗糙的触针触摸面板或者反复触摸面板。耐磨性对于保护透明导电膜 202 是重要的,对于保持触摸面板 210 在预期寿命期间的光学性能、电性能和外观性能都是重要的。抗反射膜 204 主要用来降低反射,从而减少眩光并提高对比度。抗反射膜 204 可以是一单层或多层。抗反射膜 204 中的每一层通常具有预定的光学厚度,例如接近四分之一可见光波长。每一层还可以是有机或无机的。应该理解,根据本发明触摸面板 210 的性能(如透光性、薄层电阻、耐磨性和降低反射性)可以被各自独立地调整到所需水平,而无需或几乎无需牺牲一种性能以换取另一种性能。还应该理解,图 2 中触摸面板 210 的结构可以类似于图 8A-8D 中所述的实施方案或者任何合适的本发明实施方案。

图 3 示出了本发明另一个实施方案的光学膜 300 的剖面示意图。光学膜 300 包括基材 301、主要用来提供光学透明性和导电性的透明导电膜 303、主要用来提供耐磨性的耐磨膜 304、主要用来降低反射的抗反射膜 305、以及主要用来减少或消除眩光的抗眩光膜 306。光学膜 300 还包括主要用来将透明导电膜 303 与基材 301 隔开的阻挡膜 302。这种隔离能较好地减少或消除基材 301 和透明导电膜 303 之间潜在的不希望有的相互作用。一种相互作用可能是基材 301 和透明导电膜 303 之间的化学反应,这会对透明导电膜 303 的例如光学性能和/或电性能产生不利影响。又如,基材 301 可包括颗粒或杂质,在不存在阻挡膜 302 的情况下,这些颗粒或杂质会迁移到透明导电膜 303 中,从而不利地影响该透明导电膜 303 的电性能和/或光学性能。这种迁移会在加工和制造光学膜

300 的过程中、在组装时、在使用时发生，或者由于其它原因而产生。阻挡膜 302 阻止或减少了这种迁移。例如，基材 301 可以是具有杂质(如钠)的玻璃，透明导电膜 303 可以是透明的导电性氧化物(TCO)。TCO 的例子包括氧化铟锡(ITO)、掺氟的氧化锡、氧化铟锡(ATO)和氧化锌(ZnO)，例如掺铝的氧化锌。在缺少阻挡膜 302 的情况下，玻璃中的杂质会迁移进入 TCO，由此增加其薄层电阻以及/或者降低其光学透明度。这种迁移可以例如于升高温度在短时间内产生，也可以于较低温度在较长时间内产生。例如，TCO 通常于升高温度(如 150 °C 或更高)进行沉积，于此温度杂质会从基材迁移进入经沉积的 TCO 膜，从而降低该 TCO 膜的导电性和/或光学透明度。此外，若该 TCO 膜在膜沉积之后于升高温度烘焙，则该膜的电性能和光学性能会改进。沉积后的烘焙有时被称作退火。在不存在阻挡膜的情况下，即便最初在低温下沉积 TCO 膜，在退火过程中杂质也会从基材迁移进入 TCO 膜。在不存在阻挡膜 302 的情况下，要求基材 301 基本上不含杂质。要求基材不含杂质限制了基材的选择范围，也提高了成本。阻挡膜 303 的加入使得能够使用含杂质的玻璃，例如浮法玻璃。

抗眩光膜 306 主要用来漫射剩余反射，从而进一步减少或消除眩光。抗眩光膜 306 可依靠含粗糙表面 307 而具有抗眩光性能。该粗糙表面可以在沉积抗眩光膜 306 时形成，例如通过优化涂覆和干燥条件来形成。表面 307 还可以用其它方法来形成，包括压花、微复制、喷涂或其它方法。或者，抗眩光膜 307 可包括本体漫射体以赋予该膜以纹理表面。应该理解，光学膜 300 还可通过包括类似于参照图 8A-8D 进行描述的结构来具有抗眩光性能。

还应该理解，光学膜 300 具有所需的透光性、薄层电阻、抗反射、抗眩光和耐磨性，而不会或几乎不会牺牲一种性能来换取另一种性能。此外，光学膜 300 依靠将透明导电膜 303 与基材 301 隔开而得以在例如真空或者接近大气压环境下进行高温加工。此外，层 304-306 中的一层或多层能用来保护透明导电膜 303 免受不希望有的影响，例如氧化、空气中可能存在的杂质，以及进一步加工时其它可能不希望有的影响。光学膜 300 适合用于触摸式传感器。例如，光学膜可用于类似于图 2 所示电路的电容性触摸式传感器。

图 4 是本发明另一个实施方案的光学膜 400 的剖面示意图。光学膜 400 包括基材 410，主要用来提供光学透明度和导电性的透明导电膜 403，以及主要用来将基材 401 与透明导电膜 403 隔离开的阻挡膜 402。光学膜 400 中的不同层类似于参照图 3 所述实施方案中的各层。透明导电膜 403 具有纹理表面 404

以减少眩光。因此，在本发明这个特定的技术方案中，透明导电膜具有次要的抗眩光性能而不会减损光学透明度和薄层导电性(sheet conductivity)这些主要性能。纹理表面 404 可以在沉积透明导电膜 403 时形成。例如，在真空沉积透明导电膜 403 时，可以选择沉积参数以获得最终的粗糙表面 404。或者，该表面可以通过沉积后的干法或湿法的化学或物理蚀刻来粗糙化。再或者，可以用 CVD 或 APCVD 来沉积具有粗糙表面 404 的透明导电膜 403。例如，阻挡膜 403 可以用 APCVD 沉积在热玻璃基材 401 上。接着，透明导电膜 403 可以用 APCVD 沉积在热阻挡膜 402 和基材 401 上。应该理解，图 4 中的每一层膜可包括多于一层的膜。

如前所述，APCVD 的一个特别优点是可以在大气压和升高温度沉积光学膜 400 中的大多数或者全部的层。这些工艺条件通常能降低成本并提高光学性能和电性能。而且，可以在同一生产线上依次涂覆各层来进一步降低成本。APCVD 另一个特别的优点是可以在制造玻璃基材 401 的同一生产线上涂覆各层，从而进一步降低成本。阻挡膜 402 减少或消除了杂质从基材 401 向透明导电膜 403 的迁移。因此，价格便宜的含杂质玻璃可用来制造玻璃基材。阻挡膜 402 能阻隔杂质从基材迁移出去，从而使得能够在升高温度沉积透明导电膜 403，而不会减损导电膜的光学性能和电性能。应该理解，按照本发明，光学膜 400 可具有其它层，例如主要用来增加光学膜 400 的耐磨性的耐磨膜。还应该理解，类似于参照图 8 的讨论，毛面 404 可以直接形成在透明导电膜 403 上，或者间接形成，例如先在阻挡膜 402 中直接形成毛面，然后在阻挡膜 402 上大致适顺地涂覆透明导电膜，由此得到毛面 404。

图 5 示出了本发明另一个方面的电阻性触摸式传感器 500 的示意图。电阻性触摸式面板 500 包括顶片 530 和底片 540。顶片 530 包括面朝底片的透明导电体 511。电极 505 与透明导电体 511 电连接。底片 540 包括基材 501、主要用来提供光学透明度和薄层导电性的透明导电膜 503、以及主要用来将基材 501 与透明导电膜 503 隔开的阻挡膜 502。透明导电膜 503 的顶面(面 504)可以被粗糙化或纹理化。电极 506 可以与透明导电膜 503 电连接。导线 507 和 508 将透明导电体 511 和底面透明导电膜 503 连接到电子电路 510 中。

施加的触摸使得顶面透明导电体 511 和底面透明导电体 503 在触摸位置互相物理接触。触摸位置如下确定：先给电极 505 施加电压并使用导电体 503 来确定触摸位置的 y 坐标，接着给电极 506 施加电压并使用顶片导电体 511 来确

定触摸位置的 x 坐标。

底片 540 提供所需的光学透明度和薄层导电性。粗糙表面 504 降低或消除眩光。此外，粗糙表面 504 减少或消除顶片和底片之间尤其是在触摸位置或附近的光干涉。这种光干涉有时被称作牛顿环，通常是观看者能明显看到的。牛顿环通常是不希望有的，因为它会降低对比度，并使得触摸式传感器 500 所显示信息不易阅读。粗糙化的表面 504 将牛顿环降低至可接受的程度或者消除了牛顿环。应该理解，按照本发明，触摸式传感器 500 提供了所需的光学透明度、眩光、基本上看不到牛顿环，所需的薄层电阻并降低了制造成本，且不会或几乎不会牺牲一种性能以换取另一种性能。

图 6 示出本发明另一个实施方案的光学膜 600 的剖面示意图。该光学膜 600 包括具有粗糙顶表面 604 的基材 601、具有粗糙顶表面 605 的阻挡膜 602、以及具有粗糙顶表面 606 的透明导电膜 603。透明导电膜 603 主要用来提供最优的光学透明度和薄层导电性。透明导电膜 603 还依靠粗糙表面 606 而具有次要的抗眩光性。阻挡膜 602 主要用来将透明导电膜 603 与基材 601 隔开，还具有次要的抗眩光性。光学膜 600 中的眩光依靠漫射表面 604、605 和 606 得以降低或消除。光学膜 600 适合用于触摸式传感器，并提供所需的光学透明度、眩光、隔离透明导电膜与基材，并降低制造成本，且不会或几乎不会牺牲一种性能以换取另一种性能。光学膜 600 按如下制得：先在基材 601 中形成漫射表面 604，接着在基材 601 上基本上适顺地沉积阻挡膜 602，从而使阻挡膜 602 的顶表面 605 也被粗糙化或纹理化。表面 604 和 605 在纹理和粗糙度方面可以相同。

或者，表面 604 和 605 的漫射性能可以不同。然后，在阻挡膜 602 上基本上适顺地沉积透明导电膜 603，从而使透明导电膜 603 的顶表面 606 也被粗糙化或纹理化。表面 604、605 和 606 可以具有相同的纹理和粗糙度。或者，这些表面可具有不同的纹理和/或粗糙度。

光学膜 600 是特别适用于例如优选是在透明导电膜中按如下形成漫射表面：先在基材中形成粗糙表面，然后在基材上依次涂覆阻挡层和透明导电膜，涂覆方式应使得基材中的粗糙度至少一定程度地复制到涂层中。例如，在一些应用中，在透明导电膜 606 中直接形成粗糙表面可能较困难或不太好。这时，可通过在基材中形成粗糙表面然后在该基材上适顺地涂覆其它层以复制该粗糙表面的方法来间接地形成粗糙表面。

由图 6 可理解，基材 601 的表面 604 也可以是大致光滑的。这种情况下，

可以在阻挡膜 602 中直接产生粗糙表面然后在阻挡膜 602 上基本上适顺地涂覆透明导电膜 603 来将粗糙表面复制到透明导电膜 603 中。

阻挡膜 602 减少或消除了不希望有的基材 601 和透明导电膜 603 之间的相互作用。例如，阻挡膜 602 可减少或消除杂质的迁移。或者，阻挡膜 602 可减少或消除化学反应。通常，阻挡膜 602 将透明导电膜 603 与基材 601 隔离开，这种隔离消除或减少了不希望有的反应，这些反应在缺乏阻挡膜的情况下会影响到基材和/或透明导电膜的性能。

APCVD 可用来制造多层光学膜 600。例如，可用常规玻璃制造工艺制造玻璃基材 601(如浮法玻璃)。接着，在热玻璃基材上施涂阻挡膜 602 的涂层。涂覆温度可超过 400°C。涂覆可以在浮法浴中在玻璃上进行，也可以在玻璃从浮法浴中取出后进行。阻挡膜适顺地涂覆在玻璃上以使得在阻挡膜中得到纹理表面 605。接着，在阻挡膜上涂覆透明导电膜 603，该导电涂层也可以在浮法浴中施涂，涂覆温度可超过 500°C。APCVD 用来制造光学膜 600 是特别有利的，因为能够在升高温度在同一生产线上制造一些层或所有层，从而降低制造成本。而且，在升高温度下沉积各层能改进各层性能。

另一种优选方案是用 CVD 或者 CVD 和 APCVD 的组合来制造光学膜 600。例如，可采用 APCVD 在基材 601 上涂覆阻挡膜 602，可采用 CVD 涂覆透明导电膜 603。这些涂覆可以在同一生产线上进行。也可用其它合适的方法来涂覆各层。例如，透明导电膜 603 可以是透明的有机导电体。这种情况下，可以用刮涂、丝网印刷、喷墨印刷或任何其它合适的涂覆方法将有机导电体涂覆到阻挡膜 602 上。

基材 601 可以是刚性或柔性的。基材可以是聚合物材料，或者任何类型的玻璃。例如，基材可以是浮法玻璃，也可以由有机材料(如聚碳酸酯、丙烯酸酯等)制得。阻挡膜 602 可以是二氧化硅或氧化锡。透明导电膜可以是半导体、掺杂半导体、半金属、金属氧化物、有机导电体、导电性聚合物等。示例性的无机材料包括透明导电性氧化物，例如 ITO、掺氟的氧化锡、ATO 等。示例性的有机材料包括导电性有机金属化合物以及导电性聚合物，例如聚吡咯、聚苯胺、聚乙炔和聚噻吩，如欧洲专利公报 EP-1-172-831-A2 中揭示的物质。

图 7 是本发明一个方面的显示系统 700 的剖面示意图。显示系统 700 包括显示器 701 和触摸式传感器 702。触摸式传感器 702 包括本发明一个实施方案的光学膜。例如，触摸式传感器 702 可包括图 1 的光学膜 100、图 3 的光学膜

300、图 6 的光学膜 600、图 8A-8D 的光学膜、或者本发明的任何其它光学膜。显示器 701 可包括永久性可替换的图象(例如图片、地图、图标等)以及电子显示器,如液晶显示器、阴极射线管、等离子显示器、场致发光显示器、有机场致发光显示器、电泳显示器等。应该理解,尽管在图 7 中显示器 701 和触摸式传感器 702 表示为两个单独的组件,但这两者可以集成为一个部件。

本文中所引用的所有专利、专利申请和其它公开出版物均全文引为参考。尽管上文详细说明了本发明的具体例子以便于对本发明的各方面进行解释,应该理解本发明并不限于这些具体的例子。本发明覆盖了在权利要求书所界定的本发明精神和范围内的所有更改、实施方案和变化方案。

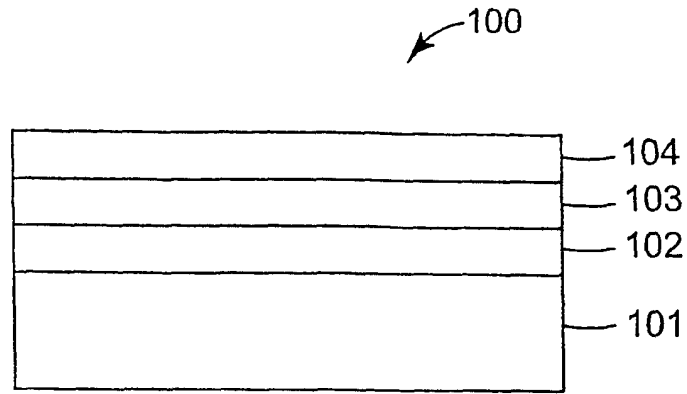


图 1

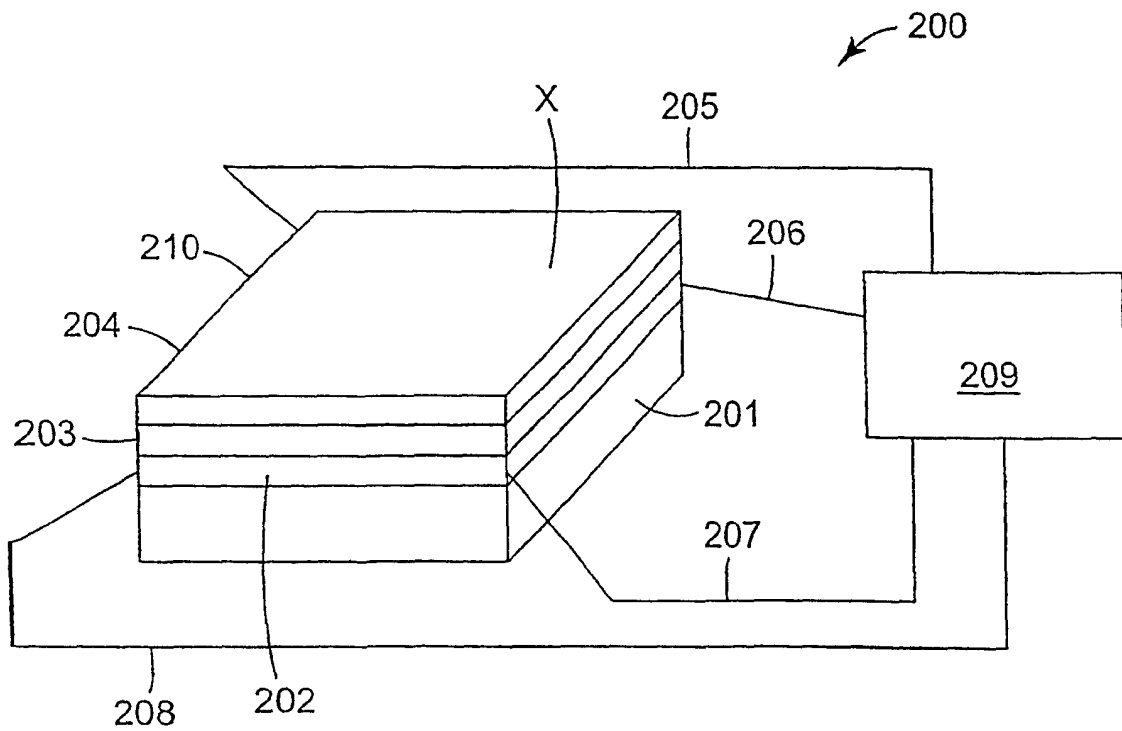


图 2

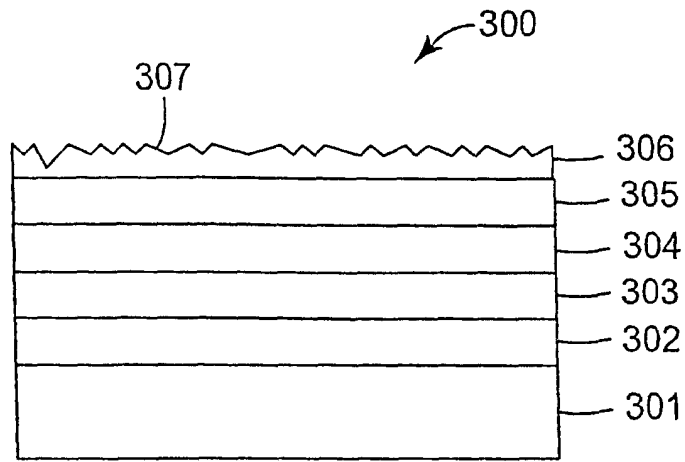


图 3

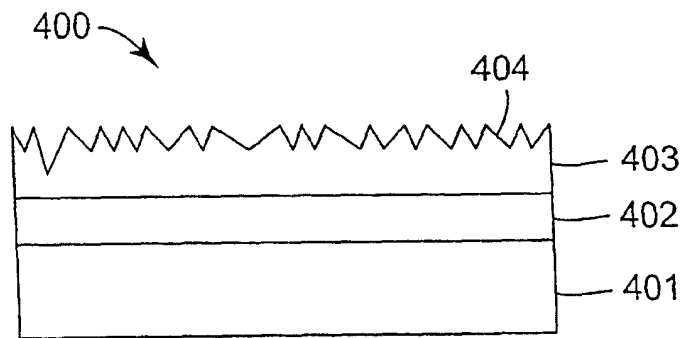


图 4

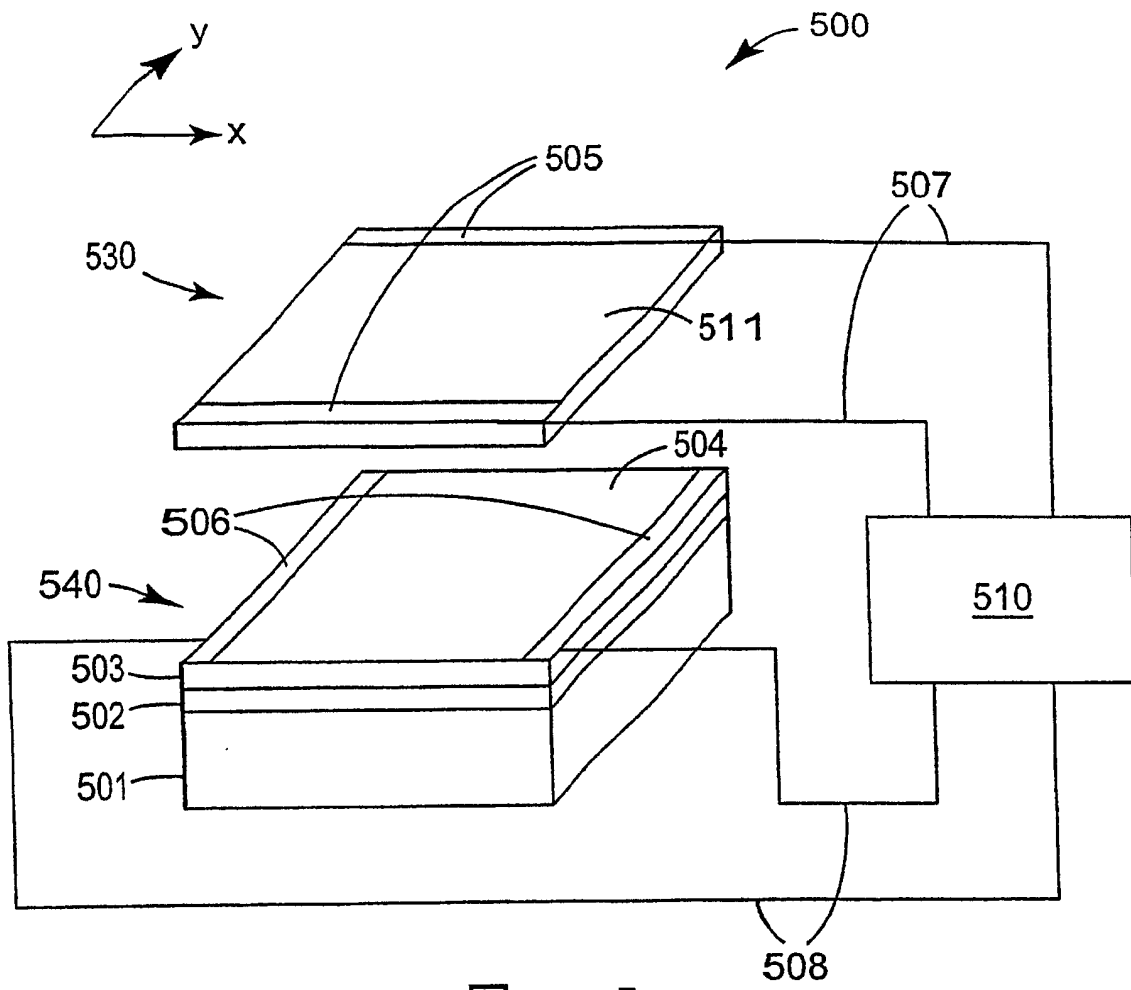


图 5

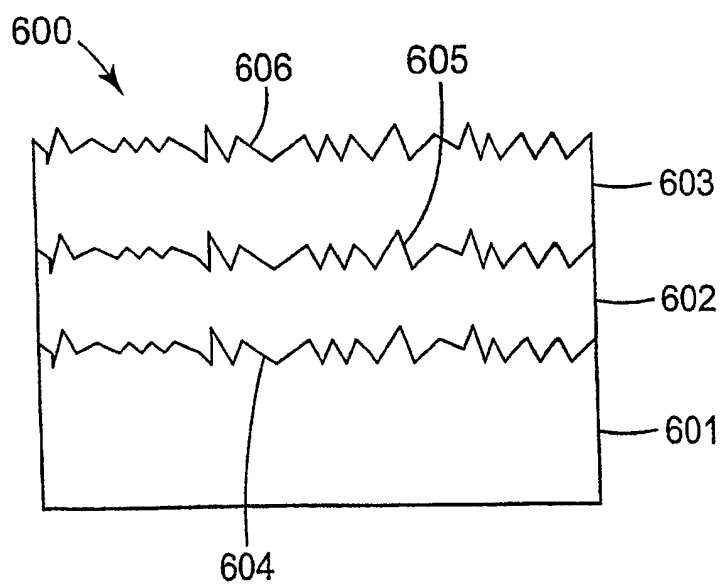


图 6

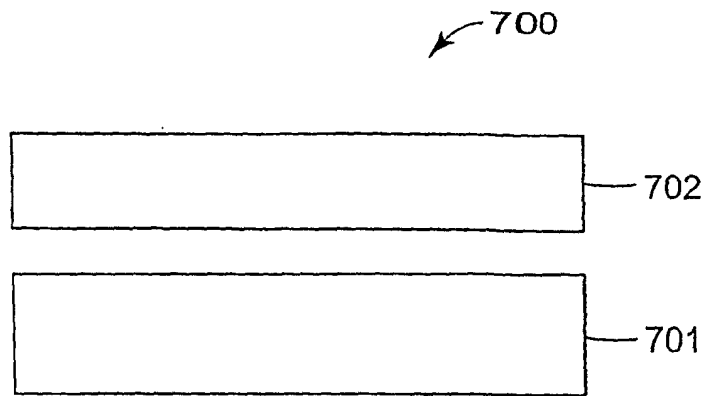


图 7

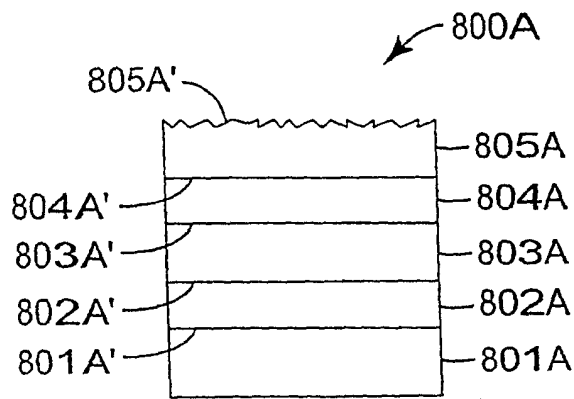


图 8A

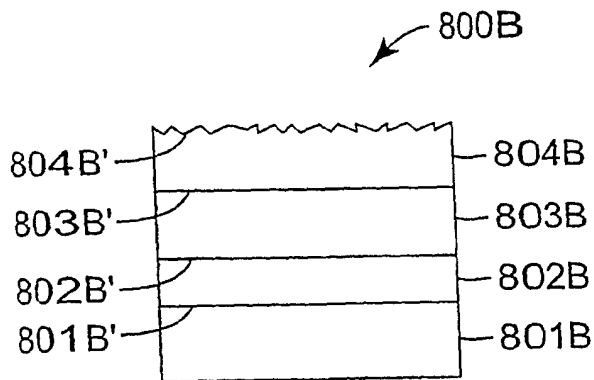


图 8B

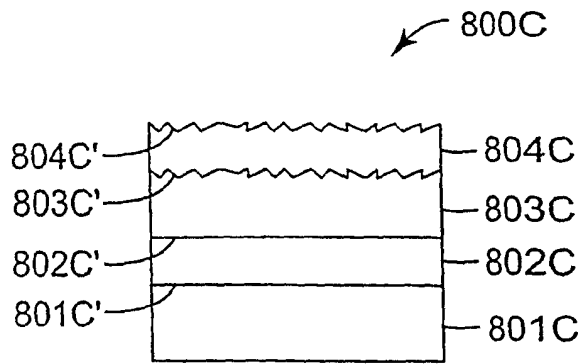


图 8C

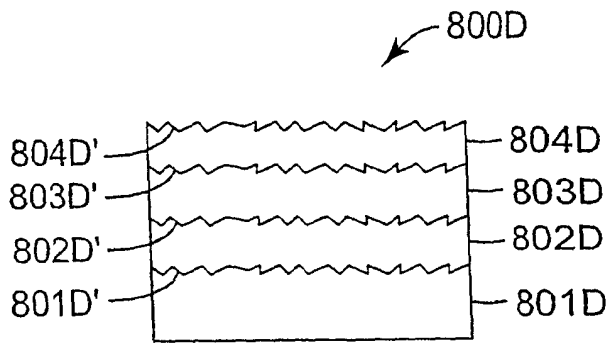


图 8D