[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/033 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480030475.X

[43] 公开日 2006 年 11 月 22 日

[11] 公开号 CN 1867882A

[22] 申请日 2004.9.13
[21] 申请号 200480030475.X
[30] 优先权
[32] 2003.10.15 [33] US [31] 10/686,141
[86] 国际申请 PCT/US2004/029604 2004.9.13
[87] 国际公布 WO2005/040901 英 2005.5.6
[85] 进入国家阶段日期 2006.4.17
[71] 申请人 3M 创新有限公司
地址 美国明尼苏达州
[72] 发明人 布赖恩·E·奥夫德海德
约瑟夫·C·斯潘
乔纳森·P·马格
[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司
代理人 宋丹氢 张天舒

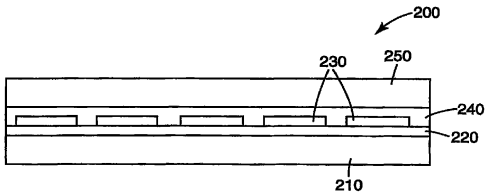
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有光学改善的图案导体触摸屏

[57] 摘要

本发明提供了一种触摸屏，该触摸屏包括透明导体图案作为接触传感元件，并且具有设置用来使透明导体图案的可见度减小的层结构。 该构造物包括覆盖基板的涂层，布置在涂层上的透明导体图案，和填充材料，该填充材料覆盖并接触透明导体图案和未被透明导体图案覆盖的涂层区域，其中填充材料的折射率小于基板的折射率，并小于透明导体图案的折射率。



1. 一种触摸屏，包括：

基板；

基本上覆盖所述基板的涂层；

布置在所述涂层上的透明导体图案，所述图案留有未被覆盖的涂层区域；以及

填充材料，该填充材料覆盖并接触所述透明导体图案和未被透明导体图案覆盖的涂层区域；

其中所述涂层的折射率小于所述基板的折射率，并小于所述透明导体图案的折射率。

2. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述填充材料的折射率与所述涂层的折射率相同或接近。

3. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述填充材料与所述涂层的材料相同。

4. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述填充材料包括氧化硅。

5. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述填充材料为粘结剂。

6. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述基板包括塑料。

7. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述基板包括聚酯。

8. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述基板包括布置在与所述涂层相对的表面上的硬涂层。

9. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述涂层包括氧化硅。

10. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述透明导体图案包括透明导电氧化物。

11. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述透明导体图案包括氧化铟锡。

12. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述透明导体图案包括导电聚合物。

13. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述基板的折射率为约 1.6 到 1.7，所述透明导体图案的折射率为约 1.8 到 2.1，所述涂层的折射率为约 1.4 到 1.5，以及所述填充材料的折射率为约 1.4 到 1.8。

14. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，进一步包括布置在所述填充材料上的第二基板。

15. 根据权利要求 14 所述的触摸屏，其中所述第二基板包括玻璃。

16. 根据权利要求 14 所述的触摸屏，其中所述第二基板包括塑料。

17. 根据权利要求 14 所述的触摸屏，其中所述第二基板包括聚酯。

18. 根据权利要求 14 所述的触摸屏，其中所述第二基板通过粘结剂与所述触摸屏结合。

19. 根据权利要求 18 所述的触摸屏，其中所述粘结剂为所述填充材料。

20. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中选择所述涂层的厚度，以使在被透明导体图案覆盖的区域中的可见光的反射实质性减少。

21. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述透明导体图案包括多个平行的条带。

22. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中所述透明导体图案设置为用于连接到电子控制器上，当导电接触物与图案的一部分电容耦合时，该电子控制器适于由所产生的信号确定触摸位置。

23. 根据权利要求 22 所述的触摸屏，其布置为，使得所述接触物通过所述基板与所述透明导体图案电容耦合。

24. 根据权利要求 22 所述的触摸屏，其布置为，使得所述接触物通过所述填充材料与所述透明导体图案电容耦合。

25. 根据权利要求 22 所述的触摸屏，其布置为，使得所述接触物通过布置在所述填充材料上的第二基板，与所述透明导体图案电容耦合。

26. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，其被设置为布置在电子显示上方，从而可通过所述触摸屏观看所述显示。

27. 根据权利要求 1 所述的触摸屏，进一步包括：第二基板；基本上覆盖所述第二基板的第二涂层；第二透明导体图案，其布置在所述第二涂层上，并留有未被图案覆盖的第二涂层区域；以及第二填充材料，覆盖并接触所述第二透明导体图案和未被透明导体图案覆盖的

所述第二涂层区域。

28. 一种触摸屏构造物，包括：

PET 基板；

覆盖所述 PET 基板的氧化硅层；

布置在所述氧化硅层上的平行 ITO 条阵列；以及

布置在所述 ITO 条上并将其覆盖的光学透明压敏粘结剂，所述光学透明压敏粘结剂的折射率为 1.4 到 1.8。

29. 根据权利要求 28 所述的触摸屏构造物，其通过光学透明粘结剂附着到所述第二基板上。

30. 根据权利要求 29 所述的触摸屏构造物，其中所述第二基板包括塑料。

31. 根据权利要求 29 所述的触摸屏构造物，其中所述第二基板包括玻璃。

32. 一种触摸屏，包括：

触摸屏构造物，该触摸屏构造物包括：

在基板上形成图案的透明导体；

基本上覆盖基板并布置在透明导体和基板之间的第一层，该第一层设置为，在被透明导体覆盖的区域内，使通过触摸屏的可见光透射增加；以及

第二层，其被布置为接触被透明导体覆盖区域中的透明导体，并接触未被透明导体覆盖区域中的所述第一层，该第二层设置为，以实质性抑制在所述第一层和所述第二层之间的接触界面处的可见光反射。

33. 根据权利要求 32 所述的触摸屏，其中所述触摸屏构造物进

一步包括布置在所述第二层上的第二基板。

34. 根据权利要求 32 所述的触摸屏，进一步包括电子显示，被放置为通过所述触摸屏构造物观看。

35. 一种用于使触摸屏中形成图案的透明导体可见度减小的方法，包括：

在基板和形成图案的透明导体之间涂覆底层材料，使得所述底层材料基本上覆盖所述基板，所述底层材料的折射率小于所述基板的折射率和所述形成图案的透明导体的折射率，并且其中所述形成图案的透明导体留有未被覆盖的底层材料区域；以及

在所述形成图案的透明导体和未被覆盖的底层材料区域上布置填充材料，选择所述填充材料的折射率和厚度，以使所述形成图案的透明导体覆盖的区域中的可见光的界面反射减少。

36. 根据权利要求 35 所述的方法，进一步包括在所述填充材料上布置第二基板的步骤。

37. 根据权利要求 35 所述的方法，进一步包括所述形成图案的透明导体的形成步骤。

具有光学改善的图案导体触摸屏

技术领域

本发明涉及触摸屏，特别是使用透明导体图案作为接触传感元件的显示上用的触摸屏。

背景技术

对于用户来说，触摸屏已成为与电子系统（典型地为那些含有用于观看信息的显示器）直观发生相互作用的日益常见方式。触摸屏包括透明触摸屏，透明触摸屏可布置在可变显示（variable display）和/或静态图像上，从而可通过触摸屏观看显示的信息和图像。其中，可以以这种构造物使用的触摸屏技术包括电阻式、电容式、投影式电容和表面声波。许多投影式电容触摸屏使用导体图案作为传感元件。术语“投影式电容”是指导体图案能够通过相对厚的电介质（如较薄的玻璃面板、戴手套手指上的手套等）将一区域投射。因为投影式电容触摸屏可通过较厚材料感应，这种触摸屏可耐用并且耐损害，因此可以很适用于公共存取应用和极端环境。

发明内容

在一个方面中，本发明提供了一种触摸屏的构造物，其包括基板，基本上覆盖基板的涂层，布置在涂层上的透明导体图案，该图案留有未被覆盖的涂层区域，以及填充材料，该填充材料覆盖并接触透明导体图案和未被透明导体图案覆盖的涂层区域。涂层的折射率（折射指数）小于基板的折射率，并小于透明导体图案的折射率。在填充材料上可选布置第二基板。

本发明还提供了一种触摸屏构造物，其包括：基板上的透明导体图案；基本上覆盖基板并布置在透明导体和基板之间的第一层，该第一层设置为，在被透明导体覆盖的区域中，使通过该触摸屏构造物

的可见光透射增加；以及第二层，该第二层被布置为在被透明导体覆盖的区域中接触透明导体，并在未被透明导体覆盖的区域中接触第一层，该第二层设置为，实质性抑制在第一层和第二层之间的接触界面处的可见光反射。

本发明还提供了一种用于使触摸屏中形成图案的透明导体的可见度减小的方法。该方法包括在基板和形成图案的透明导体之间涂覆底层材料，使得底层材料基本上覆盖基板，底层材料的折射率小于基板的折射率并小于形成图案的透明导体的折射率。形成图案的透明导体留有未被覆盖的底层材料区域。该方法还包括在形成图案的透明导体与未被覆盖的底层材料区域上布置填充材料，选择填充材料的折射率和厚度，以减少形成图案的透明导体覆盖的区域中可见光的界面反射。

上述发明概述并不意在描述本发明的每一个公开的实施方案或者每个实施形式。下文的附图与详述将更具体地对实施方式进行举例说明。

附图说明

参照附图，结合以下本发明的各种实施方案的详细说明，可更完全地了解本发明，其中：

图 1 为本发明的触摸屏构造物的示意性侧视图；

图 2 为本发明的触摸屏构造物的示意性侧视图；

图 3 为使用透明导体图案作为传感元件的触摸屏构造物的示意形平面图；

图 4 为本发明的触摸屏构造物的示意性侧视图；

图 5 为本发明的触摸屏构造物的示意性侧视图；

图 6 为本发明的触摸屏构造物的示意性侧视图；以及

图 7 为触摸屏系统的示意性侧视图。

尽管本发明具有多种修改和可选形式，但是已经在附图中通过举例的方式表示了其特征，并且将更详细地进行描述。然而，应当理解，本发明不局限于所描述的特定实施例。相反，本发明包括落入权

利要求限定的本发明精神和范围的所有修改、等同物和替换方式。

具体实施方式

本发明涉及触摸屏，特别是使用透明导体图案作为传感元件的触摸屏，更具体地，涉及这样的触摸屏，该触摸屏透射可见光，使得可通过触摸屏（例如显示器上触摸屏）观看图像。许多触摸屏采用透明导体作为传感元件，并且这些元件可作为连续涂层或以图案（如不连续的条带、线、小块等）的形式提供。透明导体通常具有的光学性能可导致反射（例如由于透明导体和下面基板之间的折射率差异）、低透射（例如由于光的吸收和反射）、及其显色（例如由于在可见光谱的特定波长范围内的优先吸收）。当透明导体的提供形式为单一的连续涂层时，如果该涂层在装置的可视区范围内相对均一，则这种光学效果可能不明显。在使用透明导体图案的装置中，有可能由于光学效果的差异，分辨出被图案覆盖的区域和未被图案覆盖的区域。这可能分散用户的注意力，并且在一些应用中，从美学考虑是不希望出现的。例如，在这样的环境中，装置可能暴露于较高的环境光条件下，即使在下面的显示器关闭时，也不希望能看到接触式传感器装置的透明导体图案。

本发明提供包括透明导体图案的触摸屏构造物，并且该触摸屏构造物被设置为使得透明导体图案具有较低的视觉分辨性。本发明的触摸屏构造物，在被透明导体图案覆盖的区域中可增加光透射并减少光反射，从而减小图案的可见度。在本发明的构造物中，触摸屏基板包括覆盖基板的涂层，并且该涂层的折射率低于基板的折射率。然后在该低折射率涂层上布置透明导体图案。透明导体图案的折射率也高于涂层的折射率。虽然不希望束缚于任何理论，但是透明导体层和涂层的光学厚度处在这样的范围内，使得它们与基板形成抗反射叠层，抗反射叠层的作用是，通过在基板/涂层和涂层/透明导体界面处反射的光波相消干涉，减少可见光的反射。这又增加了光（例如来自位于触摸屏后的显示器的光）透射穿过触摸屏，并且减少来自触摸屏前方的光的反射。这样，透明导体图案总体上减少了光学效应，从而使图

案与未被图案覆盖的区域之间的分辨性较低，并从而具有较小的可见度。另外，显示器的总体亮度和对比度可由于透射增加和外部反射减少而得以改善。

本发明的构造物还包括一种布置在透明导体图案上并基本上覆盖透明导体图案的材料，使得该材料与未被透明导体覆盖的区域中的下方涂层接触。这样，该材料填充透明导体图案各部分之间的间隙，使得未被图案覆盖的区域中的界面为下方涂层与布置在图案上的材料之间的界面，而不是空气与下方涂层之间的界面。空气界面可产生相对较高的折射率差，可导致不希望的高的界面反射，从而，例如由于环境光反射的原因，减少光透射穿过触摸屏和/或降低通过触摸屏看到的图像的对比度。对布置在透明导体图案上的填充材料进行选择，以减少在基板涂层和填充材料之间界面处的反射，从而增加在未被透明导体覆盖的区域中光透射穿过触摸屏。布置在透明导体图案上的材料可以是任何适当的包括粘结剂材料的光透射材料。粘结剂材料可用于将触摸屏构造物与另外的基板结合，与显示装置结合，或与另外的适于安装或封装触摸屏构造物的物体结合。

在本发明的构造物中，该构造物包括基板、基板上的涂层、涂层上的透明导体图案、和布置在透明导体图案上并填充图案各部分之间间隙的填充材料，对于各相应的元件，示例性的材料选择可具有以下的折射率：基板折射率约 1.6 到 1.7（例如聚对苯二甲酸乙二醇酯基板为约 1.67）；涂层折射率约 1.4 到 1.5（例如二氧化硅涂层为约 1.45）；透明导体折射率为约 1.8 到 2.1（例如氧化铟锡为约 2.0）；以及填充材料折射率为约 1.4 到 1.8（例如约 1.7）。

本发明特别适于包括塑料基板如聚酯（如聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET））的触摸屏构造物。与使用玻璃作为基板相比，当使用 PET 或者其它软质塑料薄膜作为基板时，本发明人观察到可见透明导体图案的现象更为明显。当用玻璃作基板时，ITO 图案通常在 300℃到 400℃之间的温度下退火。当 PET 或者其他的温度敏感材料用作基板时，ITO 图案不能在如此高温下进行加工。结果，与在玻璃上形成并退火的 ITO 图案相比，PET 上的 ITO 图案可能需要制得更厚，以

达到所需的薄膜电阻和均一性。这可导致可见度更明显的透明导体图案。发明人还注意到，可通过在 PET 基板和 ITO 图案之间布置氧化硅（如 SiO_2）涂层，改善 PET 基板上的 ITO 图案的电阻均一性。

可参考附图了解本发明的多个方面，同时通过举例说明和描述的实施方案是说明性的，并非是对全部保护范围的详尽描述。

图 1 示出本发明的触摸屏构造物 **100**，其包括基板 **110**，覆盖基板 **110** 的涂层 **120**，布置在涂层 **120** 上的形成图案的透明导体层 **130**，和布置在透明导体图案 **130** 上的填充材料 **140**，填充材料 **140** 与未被透明导体材料覆盖的区域内的涂层 **120** 接触。触摸屏构造物 **100** 可用于透明导体图案 **130** 提供接触传感元件的用户激活式接触输入设备。

基板的表面 **112** 或填充材料的表面 **142** 可提供触摸表面。或者，可在用户与基板 **110** 或者填充材料 **142** 之间可选布置一个或多个附加层，用于提供触摸表面。例如，如果触摸表面被划伤或者被损坏，则可提供可除去和可替换的覆盖层，使得触摸屏触摸表面可为“可更新的”。作为另一个例子，特别是当基板 **110** 为塑料基板时，可在基板 **110** 的表面 **112** 上布置硬罩以提供触摸表面。作为另一个例子，可将具有所需耐用性或者其它性能的玻璃或其它材料的片材层压或附着于基板 **110** 或者填充材料 **140** 上，之间可布置有其它结构或功能层，也可不布置其它结构或功能层。

触摸屏构造物 **100** 优选透射可见光，使得可通过触摸屏观看显示、图案、或者其它信息或标记。如此，图 1 中所示的各个部件优选可透射可见光。

基板 **110** 可为任何适当的材料，包括玻璃或塑料。示例性的塑料包括 PET、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、基本上透明的聚酰亚胺、基本上透明的聚氨酯等。基板 **110** 可以为刚性的或者柔性的。基板 **110** 可以可选包括附加涂层，例如在表面 **112** 上，附加涂层如硬罩、防反射涂层、起偏器、延迟器（retarder）、波片、扩散器、防耀光涂层、光控薄膜等。

涂层 **120** 可以为任何适当的材料，其经涂覆达到所需厚度并且经过适当的加工时，可以按预期要求透过可见光。涂层 **120** 的折射率

小于基板 **110** 的折射率、并小于透明导体材料 **130** 的折射率。例如，当 PET 用作基板 **110** 并且 ITO 用作透明导体 **130** 时，涂层 **120** 的示例性材料为氧化硅如 SiO_2。涂层 **120** 基本上覆盖基板 **110**，并且可以任何适当的方式提供，如溅射沉积、化学气相沉积等。不希望束缚于任何理论，较好对涂层 **120** 具有的厚度进行选择，以在被透明导体图案 **130** 覆盖的区域中，使透射穿过触摸屏 **100** 的可见光的反射减少。

透明导体图案 **130** 可以包括任何适当的透明导体材料如透明导电氧化物或者透明导电聚合物。透明导电氧化物的实施例包括氧化铟锡（ITO）、氧化锡锑（TAO）、氧化锡（TO）等。导电聚合物的例子包括聚吡咯、聚苯胺、聚乙炔、聚噻吩、聚苯撑乙烯（polyphenylene vinylene）、聚苯硫醚、聚苯、聚杂环乙烯（polyheterocycle vinylene）、和在欧洲专利公开 EP-1-172-831 A2 中公开的材料，其全文作为参考并入本文。透明导体图案 **130** 可通过任何适当的方法形成图案，如将透明导体材料通过掩模沉积，形成透明导体材料膜，然后通过蚀刻或者任何其它适当的去除技术等除去部分材料。在形成透明导体材料图案时，涂层 **120** 的多个部分被图案 **130** 覆盖，涂层 **120** 的其它部分未被图案 **130** 覆盖。

在示例性的构造物中，基板 **110** 为 PET 薄膜（折射率约 1.67）；涂层 **120** 为氧化硅如 SiO_2 涂层（折射率约 1.45），其厚度为约 15 到 70 纳米，优选 25 纳米；透明导体 **130** 为 ITO（折射率约 2.0），其厚度约 20 到 35 纳米。

填充材料 **140** 可以为任何适当的材料，其可涂覆或布置在透明导体图案 **130** 上，从而覆盖图案 **130** 并基本上填充于图案 **130** 多个部分之间的空隙内，同时与未被图案 **130** 覆盖的区域中的涂层 **120** 接触。填充材料 **140** 的材料可与涂层 **120** 的材料相同。在一些实施方案中，填充材料 **140** 可以为粘结剂材料如光学透明的粘结剂，如光学级丙烯酸类压敏粘结剂。在基板 **110** 为 PET、涂层 **120** 为氧化硅以及透明导体 **130** 为 ITO 的构造物中，填充材料 **140** 的折射率优选为约 1.4 到 1.8。例如，在这种构造物中，适当的填充材料可以包括丙烯酸类压敏粘结剂或者氧化硅。

构造物 **100** 可被设置为用于附着到物体上，该物体诸如是显示屏前部、另外的基板（如玻璃板或另外的刚性或者柔性板）、或者另外的适当物体。实现方法可为：通过将粘结剂布置到基板 **110** 的表面 **112** 上、布置到填充材料 **140** 的表面 **142** 上、布置到布置在表面 **112** 或者表面 **142** 上的另外的层上，或通过使用粘结剂作为填充材料 **140** 并直接结合到粘结剂填料上。在这种情况中，可在粘结剂层上提供剥离衬里，用于在除去剥离衬里并将构造物适当地附着到要求的表面上之前，方便储存和处理。

图 2 示出与图 1 所示类似的触摸屏构造物 **200**，并且构造物 **200** 另外包括第二基板。触摸屏构造物 **200** 包括：第一基板 **210**；覆盖第一基板 **210** 的涂层 **220**；布置在涂层 **220** 上的透明导体图案 **230**；填充材料 **240**，其覆盖透明导体图案 **230**，并与未被图案 **230** 覆盖的区域中的涂层 **220** 接触；以及布置在填充材料 **240** 上的第二基板 **250**。可以通过使用布置在填充材料 **240** 和基板 **250** 之间的粘结剂，将基板 **250** 结合到构造物 **200** 上。或者，填充材料 **240** 自身可为粘结剂材料，其可用于将基板 **250** 附着到构造物 **200** 上。在填料层 **240** 为粘结剂的实施方案中，可使用任何适当的粘结剂，其能够布置在透明导体图案 **230** 和涂层 **220** 上，使得粘结剂与透明导体图案 **230** 接触，并与涂层 **220** 的未覆盖部分接触。示例性的粘结剂包括压敏粘结剂和/或丙烯酸类粘结剂，并且优选为光学透明的。基板 **250** 可以为任何适当的材料，包括玻璃和塑料，并且可为刚性的或者柔性的。

构造物 **100** 的透明导体图案 **130** 和构造物 **200** 的透明导体图案 **230** 可形成触摸屏的传感元件。当导电接触物体（如用户的手指）足够靠近时，导电接触物体可与构成透明导体图案的一个或多个传感元件电容耦合。在许多情况中，透明导体图案包括一系列可独立寻址的透明导电的线、条带、小块、迹线等。电子控制器驱动这些图案中的每一个，使得与接触物体的电容耦合产生可检测信号。从信号的强度，可确定哪个部分或那些部分的透明导体图案正在进行电容耦合，从而识别触摸位置。

图 3 示出触摸屏 **300** 的一个实施例，其包括多个布置在基板 **310**

上的平行的透明导电条 **330**。在第一端部 **370A** 和第二端部 **370B** 上，每个条 **330** 可以分别与引线 **380A** 和 **380B** 连接。设置这些引线，以使得各个条带可被单独识别。引线可沿着触摸屏 **300** 的边缘集中在一起成为组 **360**，组 **360** 可连接到尾线（未示出）用于将触摸屏与电子控制器（未示出）电耦合。这种触摸屏的例子披露于美国专利 5,650,597, 美国专利公开 2003/0103043，以及美国专利申请 10/176564、10/324728 和 10/201400，上述文献以全文并入本文作为参考。可这样确定触摸位置：在 Y 轴方向，通过显示最高信号（和如果需要另外的位置精确度，通过内插法）的条；以及，在 X 轴方向，通过比较通过该条各端部的电流的量。这种类型的触摸屏可购自 3M Touch Systems, Inc.，商品名为 Near Field Imaging。

图 4 示出本发明的另一个触摸屏构造物 **400**，其包括第一基板 **410**，基本上覆盖基板 **410** 的第一涂层 **420**，以及布置在第一涂层 **420** 上的第一平行透明导电迹线系列 **430**。触摸屏 **400** 还包括：第二基板 **415**，其基本上由第二涂层 **425** 覆盖；以及第二透明导电迹线系列 **435**，布置在第二涂层 **425** 上，并取向为垂直于第一透明导电迹线系列 **430**。填充材料 **440** 布置在第一透明导电迹线系列 **430** 和第二透明导电迹线系列 **435** 之间，并且与未被透明导电迹线覆盖的区域中的第一涂层 **420** 和第二涂层 **425** 接触。填充材料 **440** 优选为粘合剂，以将第一基板 **410**、第一涂层 **420** 和第一图案 **430** 结合到第二基板 **415**、第二涂层 **425** 和第二图案 **435** 上。第一涂层 **420** 的折射率小于第一基板 **410** 和第一透明导电迹线系列 **430** 的折射率。类似地，第二涂层 **425** 的折射率小于第一基板 **415** 和第一透明导电迹线系列 **435** 的折射率。

在操作过程中，可通过第一基板 **410** 或者通过第二基板 **415**，使导电接触物体与第一导电迹线系列 **430** 中的至少一个以及与第二透明导电迹线系列中的至少一个电容耦合，以确定接触输入的 x-坐标和 y-坐标。这类触摸屏可称为矩阵型触摸屏。矩阵型触摸屏的例子披露于美国专利 6,188,391、5,844,506 和 5,386,219，以及国际公开 WO 01/27868、WO 02/100074 和 WO 01/52416 中。

图 5 示出根据本发明的另一个矩阵型触摸屏的例子。触摸屏构

造物 **500** 包括基板 **510**，基板 **510** 的一个表面基本由第一涂层 **520** 覆盖，而相对表面基本由第二涂层 **525** 覆盖。第一透明导电迹线系列 **530** 布置在第一涂层 **520** 上，第二透明导电迹线系列 **535** 布置在第二涂层 **525** 上并且取向为垂直于第一透明导电迹线系列。由此，同一基板 **510** 在两个相对表面上具有涂层和透明导体图案。填充材料 **540**（优选粘结剂）布置在透明导电迹线 **530** 上，其布置方式为使得填充材料覆盖透明导电迹线 **530** 并与未被透明导电迹线 **530** 覆盖的区域中的涂层 **520** 接触。可在填料层 **540** 上布置可选的顶基板 **550**，并且可使用单独的粘结剂层或通过填料层 **540**（如果其自身为粘结剂），将顶基板 **550** 结合到构造物 **500** 上。如果需要，可在透明导电迹线 **535** 上布置可选的粘结剂或其它填料层 **545**，以及，可以在可选的填料层 **545** 上布置可选的底基板 **555**。

图 6 示出根据本发明的另一个触摸屏。触摸屏 **600** 包括触摸屏构造物 **670**，通过粘结剂层 **680**，触摸屏构造物 **670** 结合到支撑基板 **690** 上。触摸屏构造物 **670** 包括涂有第一涂层 **625** 的第一基板 **615**，布置在第一涂层 **625** 上的第一透明导体图案 **635**，和填充材料 **645**，填充材料 **645** 布置在第一透明导体图案 **635** 上，并填充图案 **635** 的多个部分之间的间隙，以接触涂层 **625**。触摸屏构造物 **670** 还包括涂有第二涂层 **620** 的第二基板 **610**，布置在第二涂层 **620** 上的第二透明导体图案 **630**，和第二填充材料 **640**，第二填充材料 **640** 布置在第二透明导体图案 **630** 上，并填充图案 **630** 的多个部分之间的间隙，以接触涂层 **620**。构造物 **670** 还包括具有硬罩层 **660** 的顶基板 **650**，以为构造物 **670** 提供触摸表面。优选填充材料 **640** 和 **645** 为粘结剂材料，以将该构造物中的相邻元件结合在一起。或者，可使用单独的粘结剂层（未示出）。

支撑基板 **690** 可为任意适当的基板，包括刚性或者柔性材料，例如玻璃或塑料。在示例性的实施方案中，支撑基板 **690** 为刚性的玻璃基板，以及，基板 **610**、**615** 和 **650** 为柔性的塑料基板。以这种方式，可使用卷对卷法（roll-to-roll）或其它适当的加工方法，在各柔性基板 **610**、**615** 和 **650** 上，制得构造物 **670** 的子构造物。然后可将

各子构造物层压或粘结在一起形成构造物 **670**，再将构造物 **670** 结合到支撑基板 **690** 上。

图 7 示意形地示出触摸屏系统 **700**，其包括根据本发明的触摸屏 **710**，触摸屏 **710** 布置为最接近显示元件 **720**，使得可通过触摸屏 **710** 观看显示元件 **720**。触摸屏 **710** 可用作输入装置，以与显示元件 **720** 上显示的信息相互作用。显示元件 **720** 可为能够可变地显示信息（如文字或者图案）的电子显示器。显示元件 **720** 还可包括静态信息如印刷图案、文字或其它标记。显示元件 **720** 可与具有静态图案的电子显示联合，静态图案例如为以可印刷到或直接布置在显示屏上的显示屏图标的形式，或者设置于单独的可被布置为用于通过触摸屏 **710** 看到的片材上。图案、特征或者其它标记也可设置于触摸屏 **710** 的前部。

通过以下处理步骤制得近场成像接触式传感器构造物。

将 SiO_2 溅射涂覆到 7 密耳（约 0.2 毫米）的 PET 片上，形成基本上覆盖 PET 基板的 250 埃的 SiO_2 涂层。PET 基板用作一个表面预先进行印刷处理的标准 PET 薄膜。SiO_2 涂覆在未进行印刷处理的一侧上。SiO_2 涂层的折射率为约 1.46。

在不设置透明导体图案的区域中（例如在设置图案的区域和边沿区域之间），在 SiO_2 的顶部，丝网印刷可除去的水溶性制图案油墨。

ITO 溅射涂覆到 SiO_2 和丝网印刷的水溶性油墨上，涂覆厚度足够达到 450 欧姆/单位面积（方块电阻）的电阻系数。可使用金属或者陶器溅射靶，并且在很宽的温度和加工条件范围内，对 ITO 进行适当地溅射涂覆。

用水除去制图案油墨，干燥样品，形成作为传感电极的透明导体图案的 ITO 条的图案。

银导电油墨被丝网印刷到 ITO 和 SiO_2 上，并且干燥至厚度为约 0.3 到 0.6 密耳（约 8 到 15 微米），形成连接到各 ITO 条的导电迹线。

溶剂基环氧树脂绝缘油墨被丝网印刷到银导电油墨上，并且进行热固化，在环氧树脂中留出用于与尾线电连接的通孔。重复该印刷

步骤以得到两层。

银导电油墨迹线被丝网印刷到印制好的绝缘体上并干燥至厚度为 0.3 到 0.6 密耳（约 8 到 15 微米），以经由通孔形成连接。

碳导电油墨被丝网印刷到尾线端部上的银油墨上，并干燥至 0.3 到 0.6 密耳的厚度（约 8 到 15 微米），以保护迹线免受侵蚀和磨损。

1.42 密耳（约 0.036 毫米）的 PET 膜涂覆有 0.5 密耳（约 13 微米）厚的光学丙烯酸类压敏粘结剂层，并且粘结剂一侧朝下卷对卷层压到样品上，露出尾线。

第一 PET 薄膜经印刷处理的一侧被溅射涂覆 ITO，涂覆厚度足以达到约 150 欧姆/单位面积的电阻系数，该 ITO 形成接触式传感器装置的屏蔽层。

银导电油墨围绕 ITO 屏蔽层和尾线的周边进行丝网印刷，并干燥至厚度约 0.3 到 0.6 密耳（约 8 到 15 微米毫米）用于与屏蔽层电连接。

在屏蔽层上的银导电油墨上，将溶剂基环氧树脂绝缘油墨进行丝网印刷和热固化。

银导电油墨围绕第二层压 PET 薄膜的周边进行丝网印刷，形成顶护层。银油墨干燥至厚度约 0.3 到 0.6 密耳（约 8 到 15 微米毫米）。

将溶剂基环氧树脂绝缘油墨在顶护层进行丝网印刷和热固化。

将 7 密耳（约 0.18 毫米）厚丙烯酸类硬质涂布的 PET 薄膜层叠为多层结构，其含有丙烯酸类光学级压敏粘结剂（0.8 密耳（0.02 毫米）粘结剂/0.92 密耳（0.023 毫米）PET/0.8 密耳（0.02 毫米）粘结剂），然后层压到该构造物的顶护层上。

将丙烯酸类光学粘结剂/PET/丙烯酸类光学级粘结剂的构造物（0.8 密耳（0.02 毫米）粘结剂/0.92 密耳（0.023 毫米）PET/0.8 密耳（0.02 毫米）粘结剂）与剥离衬里层压到被护层上。

将构造物的顶面用聚乙烯/粘结剂掩模材料进行掩模处理，将该构造物切成片，然后模切成部件。

将模切好的部件层压到玻璃底板上。

得到的部件具有的 ITO 条很难通过反射光或者透射光被看到，

并且 ITO 条被设置用于连接电子控制器，该电子控制器用于传感电容耦合到 ITO 条的导电接触物的位置。

使用光学模型，以比较用于本发明构造物和其它相同构造物（在基板和透明导体之间不包括低折射率涂层）的可见光内透射。还将各构造物及其相应的对比用构造物与不含透明导体层的类似对照构造物进行了比较。各个构造物和相应的对照构造物的透射之间的差异，表示出在所讨论的构造物中被透明导体图案覆盖的区域对于未被透明导体图案覆盖的区域的分辨率相对水平。对以下的构造物进行评价，对各构造物的层依序列明。

构造物 1：

1.67 折射率层（模拟 PET 基板）

30 纳米厚的 1.46 折射率层（模拟氧化硅）

20 纳米厚的 2.0 折射率层（模拟 ITO）

30 纳米厚的 1.46 折射率层（模拟氧化硅）

1.5 折射率层（模拟光学粘结剂）

对比用构造物 C1（与构造物 1 相同，但是在基板和 ITO 之间没有涂层）：

1.67 折射率层（模拟 PET 基板）

20 纳米厚的 2.0 折射率层（模拟 ITO）

30 纳米厚的 1.46 折射率层（模拟氧化硅）

1.5 折射率层（模拟光学粘结剂）

对照构造物 X1：

1.67 折射率层（模拟 PET 基板）

30 纳米厚的 1.46 折射率层（模拟氧化硅）

1.5 折射率层（模拟光学粘结剂）

构造物 2：

1.67 折射率层（模拟 PET 基板）

30 纳米厚的 1.46 折射率层（模拟氧化硅）

20 纳米厚的 2.0 折射率层（模拟 ITO）

1.5 折射率层（模拟光学粘结剂）

对比用构造物 C2（和构造物 2 相同，但在基板和 ITO 之间没有涂层）：

1.67 折射率层（模拟 PET 基板）

20 纳米厚的 2.0 折射率层（模拟 ITO）

1.5 折射率层（模拟光学粘结剂）

对照构造物 X2：

1.67 折射率层（模拟 PET 基板）

1.5 折射率层（模拟光学粘结剂）

使用 SCI Film Wizard 光学模型软件，模拟各个上述构造物的可见光（波长 400 纳米到 700 纳米）内透射。在可见光谱范围内的三个波长处的结果在表 1 中给出。Δ 表示指定的构造物和相应的对照构造物的透射之间的差异。

表 1：各种构造物的内部透射

构造物	%T@400nm	Δ	%T@550nm	Δ	%T@700nm	Δ
1	89	0.9	89.8	0.1	90	0.1
C1	88.5	1.4	89.2	0.7	89.4	0.5
X1	89.9		89.9		89.90	
2	88.9	1.0	89.7	0.2	90	0.1
C2	88.5	1.4	89.2	0.7	89.4	0.5
X2	89.9		89.9		89.9	

模型试验结果表明，在被透明导体图案覆盖的区域，本发明的构造物在整个可见光谱范围内表现出增加透射。模型试验结果还表明，与基板和透明导体图案之间不包括低折射率涂层的相同的对比用构造物相比，本发明的构造物在被透明导体覆盖的区域和未被透明导体覆盖的区域之间的透射差异较小。在覆盖区域和未覆盖区域之间的这种透射差异减小致使获得视觉分辨率较低的透明导体图案。

还启发性地比较了两种构造物 1 和 2 的 Δ 和对比用构造物 C2 的 Δ，对比用构造物 C2 最能代表常用于所述位于柔性基板上的已知触摸屏构造物。因为两种对照构造物 X1 和 X2 在光学性能方面相同，因此 Δ 可直接进行比较。这种比较表明，当与对比用构造物 C2 相比时，在 ITO 覆盖区域内，两个构造物 1 和构造物 2 在整个可见光谱范围内表现出改善的透射，构造物 1 在部分可见光谱内表现出优于构造物 2 的轻微改善的透射，其中，构造物 1 在 ITO 上方和下方包括氧化硅层，而构造物 2 仅在 ITO 下方包括氧化硅层。

本发明不应视为局限于上述的具体实施例，而应该理解为本发明的全部范围由权利要求书提出。根据以上的教导，本领域的技术人员可容易地得出可应用本发明的各种修改、等效方法及多种结构。

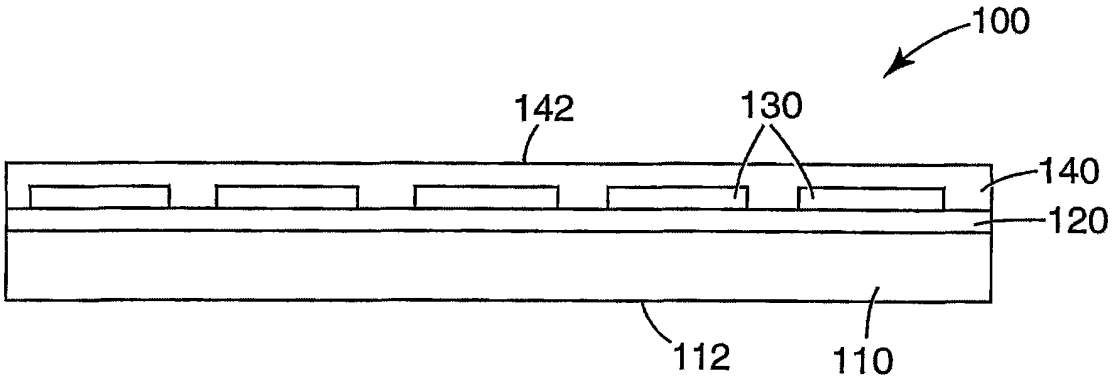


图 1

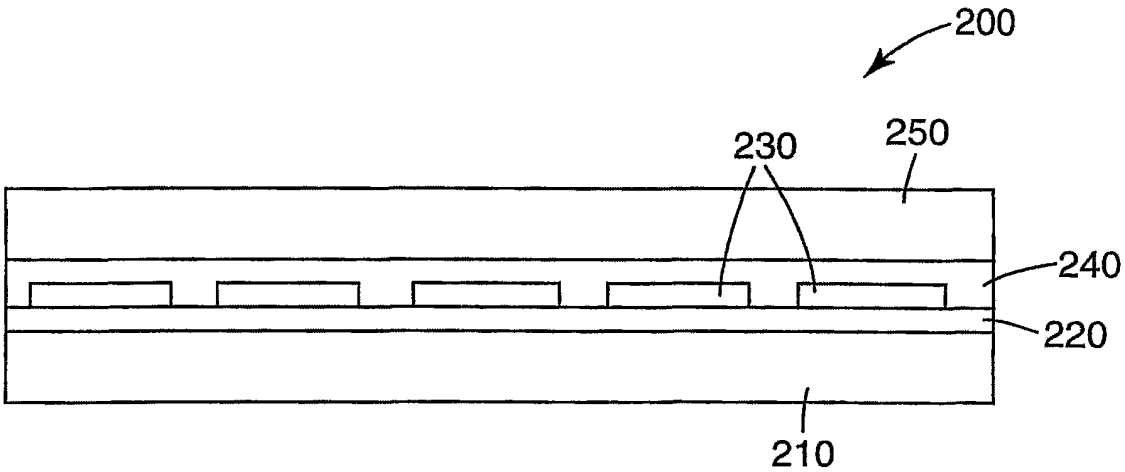


图 2

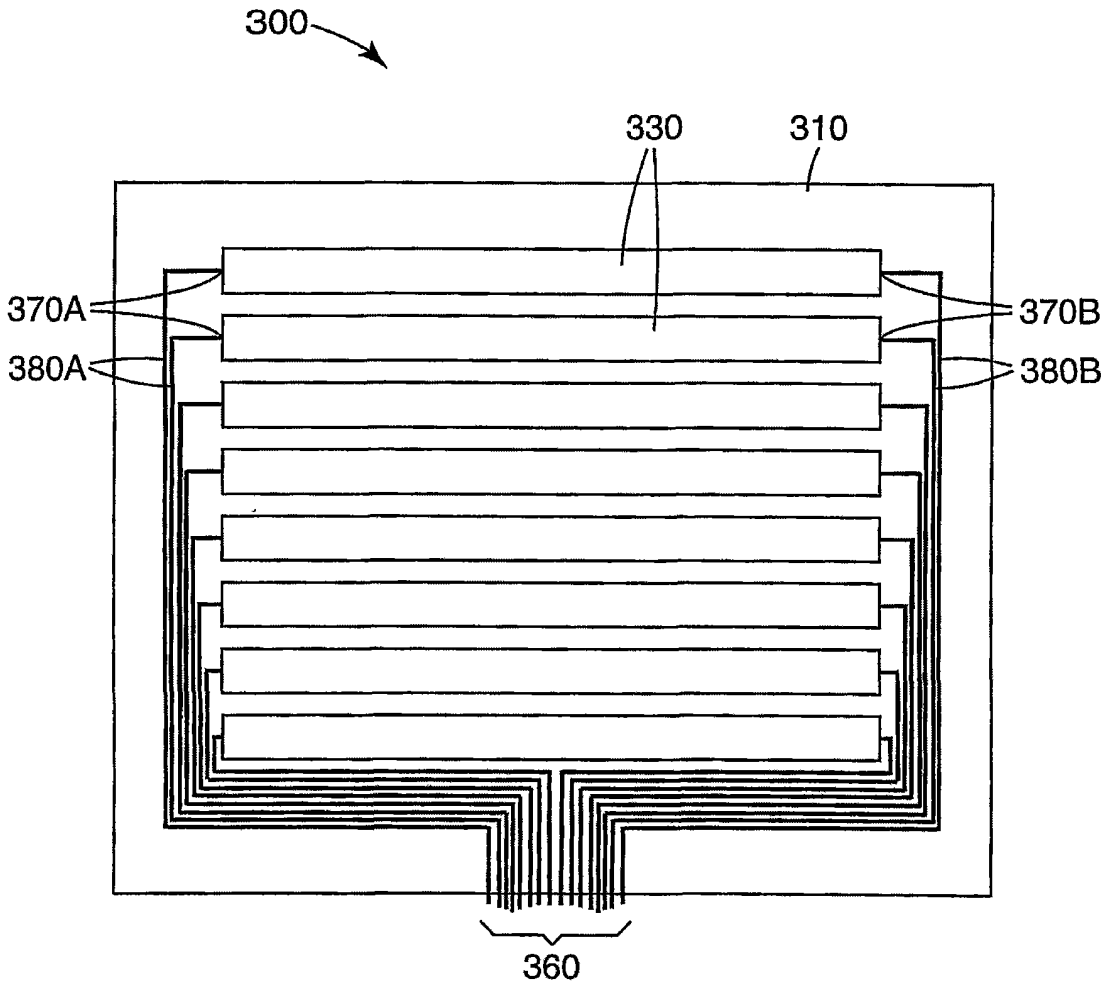


图 3

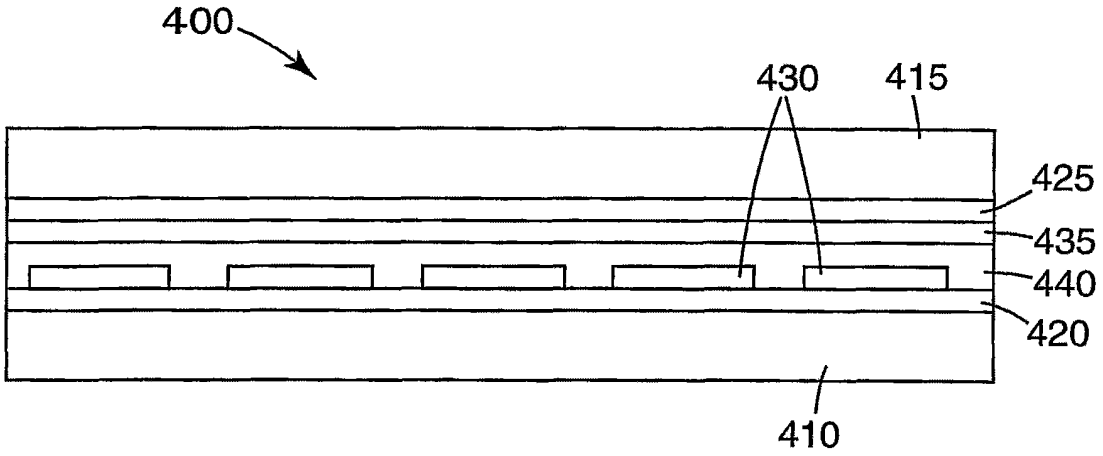

400
430
415
425
435
440
420
410

图 4

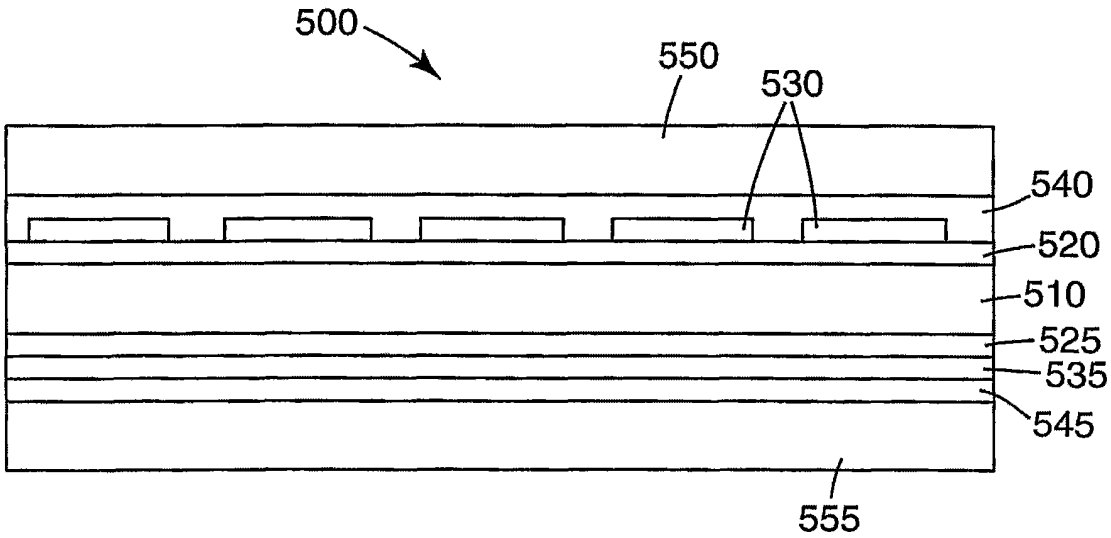

500
550
530
540
520
510
525
535
545
555

图 5

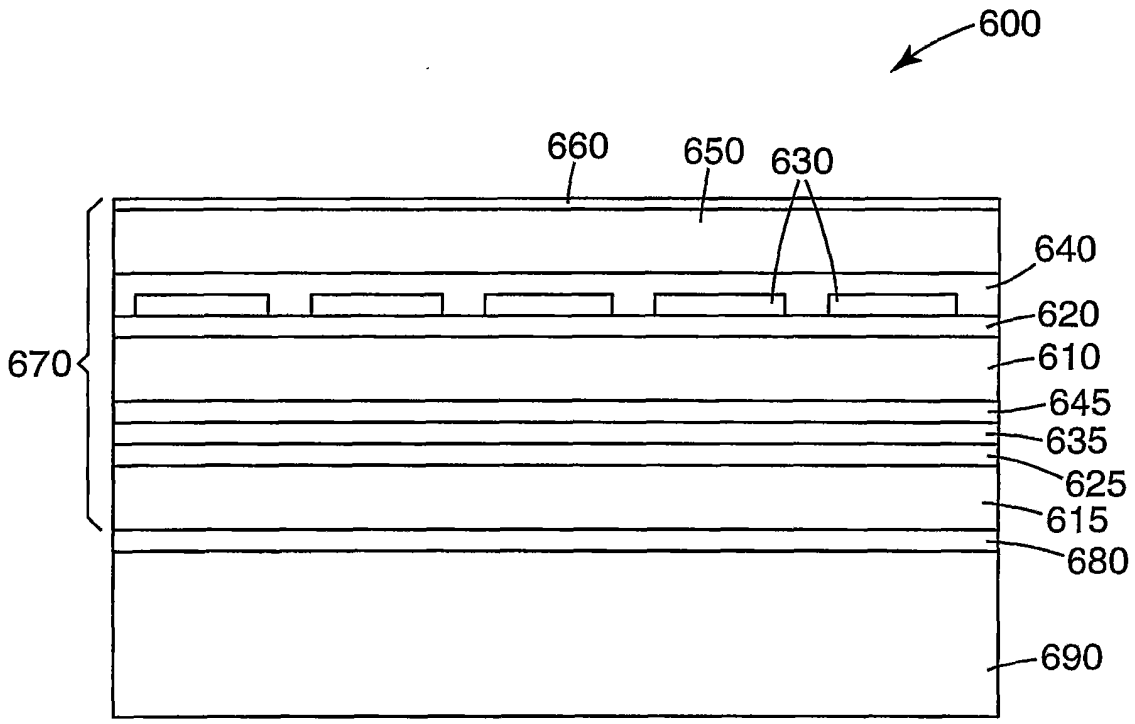

600
660
650
630
640
620
610
645
635
625
615
680
690
670

图 6

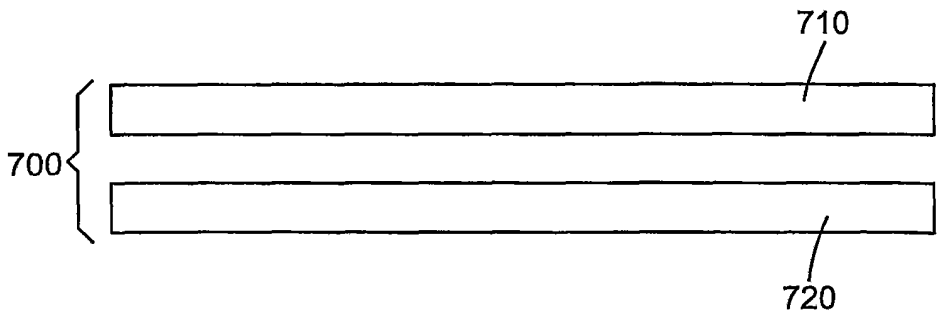

710
700
720

图 7