



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102985589 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201180033495. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 06. 15

G23C 14/34 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 1/11 (2006. 01)

10167753. 2 2010. 06. 29 EP

G02F 1/133 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H01L 31/18 (2006. 01)

2013. 01. 06

G06F 3/044 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/059944 2011. 06. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02012/000793 EN 2012. 01. 05

(71) 申请人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 H-G·洛茨

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陆勍 邢德杰

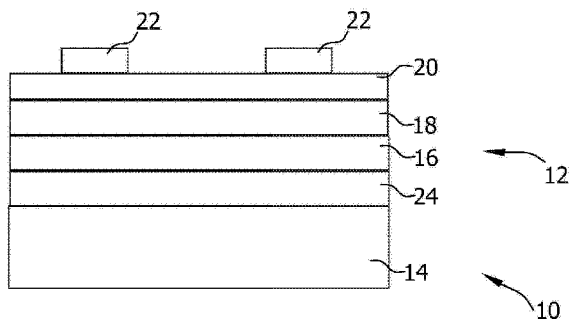
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于制造在触摸面板中使用的透明主体的方法与系统

(57) 摘要

提供一种用于制造在触摸面板中使用的透明主体的工艺。所述工艺包括：于基板上沉积第一透明层堆迭，第一透明层堆迭包括第一介电膜、第二介电膜以及第三介电膜。第一介电膜及第三介电膜具有低折射率，且第二介电膜具有高折射率。所述工艺还包括：以一方式沉积透明导电膜，使得第一透明层堆迭及透明导电膜依此顺序设置于基板上。第一介电膜、第二介电膜、第三介电膜或透明导电膜中的至少一个藉由可旋转靶材的溅射而沉积。进一步，本发明也提供了一种用于制造在触摸面板中使用的透明主体的沉积设备，以及在触摸面板中使用的透明主体。



1. 一种用于制造在触摸面板中使用的透明主体(10)的工艺,所述工艺包括:
在基板(14)上沉积第一透明层堆迭(12),所述第一透明层堆迭(12)包括第一介电膜(16)、第二介电膜(18)以及第三介电膜(20),所述第一介电膜及所述第三介电膜具有低折射率,且所述第二介电膜具有高折射率;以及
以一方式沉积透明导电膜(22),使得所述第一透明层堆迭(12)及所述透明导电膜(22)依此顺序设置于所述基板(14)上;
其中藉由溅射可旋转靶材(122、124、126、128、322、324、326、328)沉积所述第一介电膜(16)、所述第二介电膜(18)、所述第三介电膜(20)或所述透明导电膜(22)中的至少一个。
2. 如权利要求1所述的工艺,其中所述第一介电膜(16)、所述第二介电膜(18)及所述第三介电膜(20)依此顺序设置于所述基板上。
3. 如前述权利要求中任一项所述的工艺,还包括图案化所述透明导电膜(22)。
4. 如前述权利要求中任一项所述的工艺,其中所述第一介电膜及所述第三介电膜具有低于1.5的折射率,且所述第二介电膜具有至少1.8的折射率。
5. 如前述权利要求中任一项所述的工艺,其中所述第一介电膜或所述第三介电膜中的至少一个包括氧化硅或氟化镁。
6. 如前述权利要求中任一项所述的工艺,其中所述第三介电膜包括金属氧化物、金属氮化物或金属氮氧化物。
7. 如前述权利要求中任一项所述的工艺,其中所述第三介电膜藉由介电材料的直接溅射而沉积。
8. 一种用于制造在触摸面板中使用的透明主体(10)的沉积设备(100),所述设备包括:
第一沉积组件(102),经配置以在基板(14)上沉积第一透明层堆迭(12),所述第一透明层堆迭(12)包括第一介电膜(16)、第二介电膜(18)以及第三介电膜(20),所述第一介电膜及所述第三介电膜具有低折射率,且所述第二介电膜具有高折射率;以及
第二沉积组件(104),经配置以沉积透明导电膜(22),
其中所述第一沉积组件(102)及所述第二沉积组件(104)经安排使得所述第一透明层堆迭(12)及所述透明导电膜(22)依此顺序设置于所述基板(14)上,且
所述第一沉积组件(102)或所述第二沉积组件中的至少一个包含溅射系统(120、123、125、125),所述溅射系统操作性耦接可旋转靶材(122、124、126、128、322、324、326、328),所述溅射系统经配置以藉由溅射所述可旋转靶材沉积所述第一介电膜(16)、所述第二介电膜(18)、所述第三介电膜(20)或所述透明导电膜(22)中的至少一个。
9. 如权利要求8所述的设备,其中所述第一沉积组件(102)经配置以将所述第一介电膜(16)、所述第二介电膜(18)及所述第三介电膜(20)依此顺序沉积于所述基板上。
10. 如权利要求8至9中任一项所述的设备,其中所述第一沉积组件(102)及所述第二沉积组件(104)经配置以藉由磁控溅射沉积所述第一透明堆迭(12)及所述透明导电膜(22)。
11. 如权利要求8至10中任一项所述的设备,还包括测量系统(138),所述测量系统经配置以于沉积期间测量形成所述第一层堆迭或所述透明导电膜中的至少一个的一部分的膜中的至少一个的光学特性。

12. 如权利要求 8 至 11 中任一项所述的设备,其中所述第一沉积组件(102)经配置以藉由介电材料的直接溅射来沉积所述第三介电膜(20)。

13. 如权利要求 8 至 12 中任一项所述的设备,其中所述第一沉积组件(102)及所述第二沉积组件(104)包括多个可旋转靶材(122、124、126、128、122、324、326、328),所述多个可旋转靶材以一方式配置,使得所述第一介电膜(16)、所述第二介电膜(20)、所述第三介电膜(18)及所述透明导电膜(22)可藉由溅射所述可旋转靶材而沉积。

14. 一种藉由如权利要求 1 至 7 中任一项所述的工艺所生产的透明主体(10),包括:
位于基板(14)上的第一透明层堆迭(12),所述第一透明层堆迭(12)包括第一介电膜(16)、第二介电膜(18)、第三介电膜(20)以及透明导电膜(22),

其中所述第一透明层堆迭(12)及所述透明导电膜(22)依此顺序设置于所述基板(14)上,且所述第一介电膜及所述第三介电膜具有低折射率,且所述第二介电膜具有高折射率。

15. 一种触摸面板,包括如权利要求 14 所述的透明主体(10)。

用于制造在触摸面板中使用的透明主体的方法与系统

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及用于制造在触摸面板中使用的透明主体的工艺及系统,以及根据这些工艺所制造的透明主体。

背景技术

[0002] 触摸面板为特定类别的电子可视显示器,触摸面板能检测并定位显示区域内的触摸。通常,触摸面板包括透明主体,透明主体设置于屏幕上并配置来感测触摸。此主体基本上是透明的,使屏幕所发射的可见光谱中的光可传递穿过此主体。至少某些已知的触摸面板包括由屏障及透明导体构成的透明主体,屏障及透明导体依此顺序形成于基板上。此类面板的显示区域上的触摸通常会造成透明主体的一区域中的电容产生可测量的改变。可使用不同的技术来测量电容的改变,因而可决定触摸的位置。

[0003] 对用于触摸面板的透明主体有某些特定的要求。详言之,一个关键要求是,透明主体需要足够稳定以耐受屏幕上的多点触摸以及恶劣的条件,使触摸屏的可靠度不会随着时间推移而减损。然而,包括在触摸屏中的被认为是坚固的至少某些已知透明主体,因为如厚度、成分及形成透明主体的层结构之故,而干扰光适当传递穿过所述主体。进一步,制造具有高品质的此类稳定透明主体(例如,具均匀且无瑕疵的屏障)是有挑战性的。

[0004] 因此,需要以一方式形成在触摸面板中使用的高品质透明主体的工艺及设备,使得所述主体可稳定形成于基板上而不会减损可见光谱中的光的适当传递。

发明内容

[0005] 在一个方面中,提供了一种用于制造在触摸面板中使用的透明主体的工艺。所述工艺包括:在基板上沉积第一透明层堆迭,第一透明层堆迭具有第一介电膜、第二介电膜及第三介电膜。第一及第三介电膜具有低折射率且第二介电膜具有高折射率。所述工艺进一步包括:以一方式沉积透明导电膜,使得第一透明层堆迭及透明导电膜依此顺序设置于基板上。第一介电膜、第二介电膜、第三介电膜或透明导电膜中的至少一个藉由可旋转靶材的溅射而沉积。

[0006] 在另一方面中,提供了一种用于制造在触摸面板中使用的透明主体的沉积设备。所述设备包括:第一沉积组件,经配置以于基板上沉积第一透明层堆迭,第一透明层堆迭包括第一介电膜、第二介电膜及第三介电膜,第一及第三介电膜具有低折射率且第二介电膜具有高折射率;以及第二沉积组件,经配置以沉积透明导电膜。第一沉积组件及第二沉积组件经安排使得第一透明层堆迭及透明导电膜依此顺序设置于基板上。第一沉积组件或第二沉积组件中的至少一个包括溅射系统,所述溅射系统操作性耦接可旋转靶材。溅射系统经配置以藉由可旋转靶材的溅射来沉积第一介电膜、第二介电膜、第三介电膜或透明导电膜中的至少一个。

[0007] 根据又一方面,提供了藉由根据本公开的工艺所生产的透明主体。所述透明主体包括:位于基板上的第一透明层堆迭,第一透明层堆迭包括第一介电膜、第二介电膜、第三

介电膜；以及透明导电膜。第一透明层堆迭及透明导电膜依此顺序设置于基板上。第一及第三介电膜具有低折射率且第二介电膜具有高折射率。

[0008] 出乎意料的，相较于在触摸面板中使用的至少某些已知透明主体，根据本公开的实施例所沉积的介电膜的组合具有额外的介电膜，伴随着折射率的特征结合，且其中这些膜中的至少一个藉由可旋转靶材的溅射而沉积，有助于制造高品质透明主体，所制造的透明主体不只产生光的适当传递，也产生随着时间推移的稳定性能。

[0009] 根据从属权利要求、说明书及附图可清楚了解本发明的进一步方面、优点及特征。

[0010] 实施例也涉及用以执行所公开的工艺的的设备，并包括设备部件用以进行所述的工艺步骤。进一步，实施例也涉及所述设备的运行方法或所述设备的制造方法。这些方法可包括方法步骤，用以执行设备的功能或制造设备的部件。可藉由硬件元件、固件、软件、由适当软件编程的计算机、所述硬件元件、固件、软件及计算机的任何组合或以任何其它方式执行这些方法步骤。

附图说明

[0011] 包括本发明最佳实施方式的完整且可操作的公开更详细地于说明书中向本领域普通技术人员提出，所述公开包括参照附图，其中：

[0012] 第 1 图为根据本文的实施例的在触摸面板中使用的示例性透明主体的示意图；

[0013] 第 2 图为根据本文的实施例的用于制造在触摸面板中使用的透明主体的示例性沉积设备的示意图；

[0014] 第 3 图为根据本文的实施例的用于制造在触摸面板中使用的透明主体的另一示例性沉积设备的示意图；

[0015] 第 4 图为图解在触摸面板中使用的已知透明主体的反射率的作图；

[0016] 第 5 图为图解根据本文的实施例的在触摸面板中使用的示例性透明主体的反射率的作图；

[0017] 第 6 图为直接比较第 4 及 5 图所示的反射率的作图；

[0018] 第 7 图显示图解具有第 4 图的已知透明主体结构的透明主体的 b^* 值，以及具有第 5 图的示例性透明主体结构的透明主体的 b^* 值的作图；

[0019] 第 8 图显示图解具有第 5 图的示例性透明主体结构的透明主体的 b^* 值的作图；

[0020] 第 9 图显示不同的作图以证明根据本文的实施例所制造的透明主体的稳定性能；以及

[0021] 第 10 图为图解用于制造在合适触摸面板中使用的透明主体的示例性工艺的流程

具体实施方式

[0022] 现将详细参阅本发明的各种实施例，这些实施例中的一个或多个示例图解于附图中。藉由阐释本发明来提供各个示例，且并非意谓作为本发明的限制。应考虑到，一个实施例的元件可有益地应用于其它实施例而不需进一步记载。

[0023] 本文所述的实施例包括用于制造在触摸面板中使用的透明主体的工艺。详言之，本公开的实施例包括透明主体，透明主体包括：第一透明堆迭，所述第一透明堆迭经配置以

构成触摸面板中的屏障；以及透明导电膜，所述透明导电膜经配置以构成触摸面板中的透明导体。藉此，当实施于触摸面板时，根据本文的实施例的透明主体可促进触摸感测。

[0024] 根据本文的实施例，第一透明层堆迭 12，如第 1 图所描绘，沉积于基板 14 上。如本文所使用，术语“基板”应囊括非可挠基板（如，晶圆或玻璃板）及可挠基板（如，网或箔）二者。如本文所使用，术语“透明”尤其应包括结构以相对低的散射透射光线的的能力，使得，例如，可以基本上清晰地方式见到穿过所述结构而透射的光线。在可挠基板的例子中，典型的是基板 14 具有形成于所述基板 14 上的硬涂层 (hardcoat) 24。

[0025] 根据典型的实施例，层堆迭由若干膜所构成，这些膜以一个膜位于另一个膜顶上的方式形成（如，藉由沉积）。详言之，本文的实施例包括沉积第一透明层堆迭，第一透明层堆迭可由多个介电膜形成，介电膜为基本上不导电的膜。详言之，第一透明层堆迭 12 可包括第一介电膜 16、第二介电膜 18 及第三介电膜 20，如示例性地描绘于第 1 图中。藉此，第一透明层堆迭可构成用于触摸面板中的屏障。根据典型的实施例，第一介电膜 16、第二介电膜 18 及第三介电膜 20 依此顺序沉积在彼此顶上。

[0026] 根据本文所述的实施例，第一及第三介电膜具有低折射率，且第二介电膜具有高折射率。更明确来说，根据本文的实施例，以一方式选择第一透明层堆迭的材料，使得第一及第三介电膜具有低折射率且第二介电膜具有高折射率。举例而言，第一及第三介电膜可由氧化硅（如 SiO_2 ）构成，且第二介电膜可由氧化钛（如 TiO_2 ）或氧化铌（如 Nb_2O_5 ）构成。

[0027] 更明确来说，根据本文的实施例，第一及第三介电膜具有比第二介电膜低的折射率。考虑到与在触摸面板中使用的至少某些已知透明主体相比较的额外介电膜以及具有不同折射率的膜的特征结合，根据本文的实施例所制造的透明主体的第一透明层堆迭提供了屏障，屏障有助于穿过透明主体的光的适当传递。

[0028] 如本文所用，低折射率为足够低的折射率，以使特定透明主体能以一方式传递光而满足特定应用的需求。如本文所用，高折射率为足够高的折射率，以使特定透明主体能以一方式传递光而满足特定应用的需求。根据某些实施例，低折射率为低于 1.50 的折射率。根据某些实施例，高折射率为至少 1.80 的折射率。通常，可以一方式选择第一透明层堆迭的介电膜的折射率，使得光可穿过根据本公开的实施例的透明主体而传递。举例而言，第一及第三介电膜可具有低于 1.50 的折射率，或更明确来说，1.47，或甚至更明确来说，1.45，且第二介电膜可具有至少 1.80 的折射率，或更明确来说，2.10，或甚至更明确来说，2.40。列于本公开中的折射率值指的是波长 515nm 的绿光的折射。

[0029] 根据本文所述的实施例，透明主体 10 包括透明导电膜 22，例如，但不限于，氧化铟锡 (ITO)，详言之，结晶 ITO 或具有 400 欧姆 / 平方的片电阻的 ITO。根据典型的实施例，如示例性地描绘于第 1 图，以一方式进行沉积，使得第一透明层堆迭 12 及透明导电膜 22 依此顺序设置于基板 14 上而形成透明主体。亦即，第一透明层堆迭可形成于基板上，伴随着导电膜形成于第一透明层堆迭上。

[0030] 第 1 图绘示结构化（如，藉由图案化）的透明导电膜 22。应注意的是，本文的实施例也包括未经结构化（如，未经图案化或基本上均匀的膜）的透明导电膜 22。在典型的实施例中，因透明层堆迭的结构之故，所述结构有助于使导电膜不会减损穿过所述主体的光的最佳透射。详言之，根据本文的实施例的透明层堆迭有助于使导电膜（即便是结构化的导电膜）不会影响反射颜色的中性，将于下文中进一步讨论。

[0031] 根据典型的实施例,藉由溅射一个或多个可旋转靶材来进行沉积。更明确来说,根据本文的实施例,上文提到的膜中的至少一个藉由可旋转靶材的溅射而沉积,以有助于形成稳定且高品质的透明主体。举例而言,根据本文的实施例,膜可经沉积而具有较高的均匀性,并具有较低的瑕疵及污染微粒密度。藉此,有助于制造高品质的透明主体,所制造的透明主体不只产生光的适当传递,也产生随着时间推移的稳定性能。进一步,相较于其它沉积方法,包括一个或多个可旋转靶材的溅射的制造工艺可进一步有助于较高的制造速率,及含有较低数量的污染微粒的产品。

[0032] 根据某些实施例,制造透明主体 10 进一步包括图案化透明导电膜 22。藉此,可有助于供实现投射式电容触摸的触摸面板所用的透明主体的形成。

[0033] 然而,经图案化的透明导电膜 22 可能进一步减损光适当传递穿过在触摸面板中使用的透明主体。举例而言,至少某些在触摸面板中使用的已知透明主体涂覆有两种层: SiO_2 层(形成屏障),以及透明 ITO 层(形成透明导体,即,导电涂层)。在某些例子中,可藉由蚀刻来部分地移除透明 ITO 层。藉此,相较于具有未修改的沉积 ITO 层的透明主体,修改了光学特性,特别是反射率及透射率。详言之, SiO_2 /ITO 层的反射率/透射率相异于 SiO_2 层的反射率/透射率。所产生的对比/色差(如,由国际照明委员会(International Commission on Illumination;CIE)于 1976 年所定义的 b^* 值)可能为可见的,且可能对使用者造成困扰。此效应例示于第 4 图。

[0034] 第 4 图绘示作图 418,图解在触摸面板中使用的已知透明主体 416 的反射率。已知透明主体 416 包括 PET 基板 404、形成于 PET 基板 404 上的硬涂层 406、形成于硬涂层 406 上的氧化硅膜 408,以及形成于氧化硅膜 408 上的经图案化的 ITO 膜 410。ITO 膜 410 可具有典型的 15nm 的厚度以及 400 欧姆/平方的片电阻。氧化硅膜 408 可具有典型的 15nm 的厚度。在第 4 图中,其进一步显示氧化硅膜 408 上的经反射光线 412,以及经图案化的 ITO 膜 410 上的经反射光线 414。作图 418 显示经硬涂覆的 PET 膜上的氧化硅及经图案化的 ITO 的经计算反射率。详言之,作图 418 包括氧化硅上的反射率 400(对应于氧化硅膜 408 上的经反射光线 412),以及氧化硅及 ITO 上的反射率 402(对应于经图案化的 ITO 膜 410 上的经反射光线 414)。

[0035] 从作图 418 可了解到,就经图案化的 ITO 膜 410 上自 660 至 400nm 的经反射光线 414 而言,反射率增加,相较于氧化硅膜 408 上的经反射光线 412 的基本上中性(即,恒定)的反射率来说,经反射光线 414 产生了略显“蓝色”的反射光。增加的反射率对应于经图案化的 ITO 膜 410 的降低的透射率,因此 ITO 经图案化区域获得了略显黄色的外观。相比之下,氧化硅膜 408 的反射/透射颜色基本上为中性。亦即,经图案化的导电层变得“可见”。然而,期望可最小化经图案化的 ITO 膜 410 与氧化硅膜 408 之间的反射率/透射率的这一差异。换句话说,期望可设计其中导电层为不可见的透明主体,而不会减损透明主体的稳定性及品质。

[0036] 藉由根据本公开的实施例所沉积的介电膜的组合,其中藉由可旋转靶材的溅射沉积这些膜中的至少一个,可有助于透明主体的颜色中性(即使当包括经图案化的导电层时)。亦即,在屏障中使用两个额外层典型有助于显著降低以透明导电膜为顶层的透明主体的区域和以介电膜为顶层的透明主体的区域之间的对比。换句话说,根据本文的实施例所制造的透明主体有助于使对比/色差“不可见”。

[0037] 第5图绘示作图518,作图518图解根据本公开的实施例的透明主体516的氧化硅上的反射率500。示例性透明主体516包括PET基板504、形成于PET基板504上的硬涂层506、形成于硬涂层506上的氧化硅(如, SiO_2)膜508a、形成于氧化硅膜508a上的氧化钛或氧化铌(如, TiO_2 或 NbO_5)膜508b、形成于氧化钛膜508b上的氧化硅(如, SiO_2)膜508c,以及形成于氧化硅膜508c上的经图案化ITO膜510(氧化硅膜508a具有15nm的厚度、氧化钛膜508b具有15nm的厚度、氧化硅膜508c具有介于40与60nm之间的厚度,且经图案化的ITO膜510具有15nm的厚度)。

[0038] 第5图进一步图解了经图案化ITO膜510上的经反射光线514。亦即,作图518图解了层堆迭的经计算反射率,相较于可由 SiO_2 - TiO_2 - SiO_2 -ITO(ITO经图案化)结构所构成的层堆迭,层堆迭可由硬涂覆的PET上的 SiO_2 - TiO_2 - SiO_2 结构所构成。详言之,作图518包括氧化硅上的反射率500(对应于不具有经图案化ITO膜510的透明主体,如透明主体516,上的反射光线),以及氧化硅及ITO上的反射率502(对应于经图案化ITO膜510上的反射光线514)。

[0039] 从作图518可了解到,反射率曲线几乎一致,因此在导电膜的经蚀刻部分与未经蚀刻部分之间基本上没有可见的差异。亦即,具有完整导电层(于此例子中为ITO)的透明主体的反射率,与具有经图案化的导电层(如,藉由蚀刻工艺部分地移除)的透明主体的反射率几乎一致。透射率(未绘示)证明了对应的行为。对比于供触摸面板所用的至少某些已知透明主体(如第4图中的 SiO_2 -ITO结构)的反射率而言,透明主体516的反射/透射颜色为基本上中性的(即,具有接近0的 b^* 值)。应注意到,出乎意料的,作图518证明了具有两个额外膜的透明主体的透射率,相对于在触摸面板中使用的至少某些已知透明主体而言稍微增加。

[0040] 第6图绘示作图618,直接比较来自第4图的氧化硅及ITO上的反射率402,及来自第5图的氧化硅及ITO上的反射率502。从此图可进一步了解到,相较于“两层”系统,根据本文的实施例的“四层”系统有助于使透明主体上的可见光谱的蓝光区域中的反射不增加。亦即,根据本文的实施例所制造的透明主体典型地有助于增进颜色中性。

[0041] 根据某些实施例,以一方式沉积第一透明层堆迭及透明导电膜,使得所制造的透明主体的 b^* 值低于1.5,或尤其低于1,或更明确来说,0.7,或甚至更明确来说,0.2。详言之,根据本文的实施例,仅由第一透明层堆迭及透明导电膜形成并置于基本上透明的基板上方的结构的 b^* 值可采用这些值。

[0042] 根据某些实施例,可以一方式选择包括于第一透明层堆迭中的膜及透明导电膜的厚度及/或折射率,使得所制造的透明主体的 b^* 值低于1.5,或尤其低于1,或更明确来说,0.7,或甚至更明确来说,0.2。供示例性透明主体中的膜所用的厚度值于下文讨论。应注意到,详言之,就透明导电膜的不同厚度或成分而言,可能需要对应地改变透明主体中其它膜的厚度,以达到特定的 b^* 值。

[0043] 第7图绘示两个作图700、702,这两个作图700、702图解就不同厚度的经图案化ITO膜410及经图案化ITO膜510而言,具有与第4图的已知透明主体类似的结构透明主体的 b^* 值704(作图700),以及具有与第5图的示例性透明主体类似的结构透明主体的 b^* 值706(作图702)。从第7图可理解到,第4图的已知“2-层”透明主体416的颜色具有接近-4.5的经计算 b^* 值(反射率)。相对的,根据本文的实施例所沉积的示例性透明

主体 516 具有接近零的 b^* 值。

[0044] 此外,作图 700 与作图 702 之间的比较显示,相较于至少某些已知透明主体的“2-层”结构,根据本文的实施例所沉积的透明主体有助于显著降低 b^* 值对导电膜(在本示例中,经图案化 ITO 膜 510)的厚度变化的敏感性。因此,特别是在考虑到制造参数,如导电层厚度,可能变化的情况下,根据本文的实施例所沉积的透明主体有助于主体的光学特性(如 b^* 值)的较佳控制。

[0045] 第 8 图绘示作图 800,图解具有第 5 图的示例性透明主体的结构的透明主体的 b^* 值 802。从作图 800 可进一步了解到,无论示例性透明主体 516 上有无导电膜,示例性透明主体 516(即,根据本文的实施例所沉积的具有 15nm 的厚度的 ITO 层的透明主体)皆具有基本上中性的反射率。因此,沉积到至少某些本文的实施例的透明主体有助于制造在触摸面板中使用的透明主体,使所述透明主体具有基本上中性的反射率颜色而不会减损所制造的膜的稳定性。

[0046] 本公开的实施例提供制造工艺,所述制造工艺不只产生光的适当传递,也产生随着时间推移的稳定性能,如第 9 图所证明。详言之,第 9 图绘示两个作图 900、902,证明根据本文的实施例所制造的透明主体的稳定性能。

[0047] 作图 900 显示气候测试(climate test)前形成根据本文的实施例的透明主体的部分的 ITO 膜的电阻(R),与气候测试后的所述 ITO 膜的电阻(R_0)之间的比例(R/R_0)的变化。从作图 900 可了解到,根据本文的实施例所制造的透明主体有助于随着时间推移的稳定的导电膜电阻,即使是在恶劣气候条件下。作图 902 显示气候测试期间随着时间变化的 b^* 值。从作图 902 可了解到,根据本文的实施例所制造的透明主体有助于随着时间推移的稳定的 b^* 值,即使是在恶劣气候条件下。

[0048] 因此,根据本文的实施例所制造的透明主体可有助于触摸面板的合适且稳定的光学性能,甚至在恶劣条件下。

[0049] 第 2 图概要地图解根据本文的实施例的沉积设备 100 的示例,沉积设备 100 用以制造在触摸面板中使用的透明主体。示例性的设备包括第一沉积组件 102,所述第一沉积组件 102 经配置以于基板 14 上沉积第一透明层堆迭 12,第一透明层堆迭 12 包括第一介电膜 16、第二介电膜 18 及第三介电膜 20。根据典型的实施例,可于个别的沉积腔室中沉积层堆迭 12 的各膜。详言之,示例性沉积设备 100 包括:第一介电膜沉积腔室 106,所述第一介电膜沉积腔室 106 经配置以沉积第一介电膜 16;第二介电膜沉积腔室 108,所述第二介电膜沉积腔室 108 经配置以沉积第二介电膜 18;以及第三介电膜沉积腔室 110,所述第三介电膜沉积腔室 110 经配置以沉积第三介电膜 20。示例性沉积设备 100 也包括第二沉积组件 104,所述第二沉积组件 104 经配置以沉积透明导电膜 22。详言之,示例性沉积设备 100 包括导电膜沉积腔室 112,所述导电膜沉积腔室 112 经配置以沉积透明导电膜 22。

[0050] 根据本文的实施例,安排第一沉积组件 102 及第二沉积组件 104,使得第一透明层堆迭 12 及透明导电膜 22 依此顺序设置于基板 14 上。在示例性实施例中,藉由输送系统(未绘示)沿着沉积方向 140 上的沉积路径输送基板 14 通过腔室。在示例性实施例中,第一沉积组件 102 安排在相对于第二沉积组件 104 的上游,使透明导电膜 22 沉积于第一透明堆迭 12 上。

[0051] 根据典型的实施例,配置沉积设备 100,以沉积具有低折射率的第一及第三介电膜

以及具有高折射率的第二介电膜。举例而言,第一介电膜沉积腔室 106 及第三介电膜沉积腔室 110 可经配置以沉积氧化硅,且第二介电膜沉积腔室 108 可经配置以沉积金属氧化物或金属氮化物,例如,但不限于,氧化钛或氧化铌。

[0052] 根据典型的实施例,配置第一沉积组件 102 以依此顺序沉积第一介电膜 16、第二介电膜 18 及第三介电膜 20 于基板上。在示例性实施例中,沿着沉积路径依此顺序设置第一介电膜沉积腔室 106、第二介电膜沉积腔室 108 及第三介电膜沉积腔室 110,使得第一介电膜 16、第二介电膜 18 及第三介电膜 20 依此顺序沉积于基板 14 上,详言之,一个膜位于另一个膜顶上。

[0053] 沉积腔室可包括任何适合的结构、配置、安排及 / 或元件,以使沉积设备 100 能沉积根据本公开的实施例的透明主体。举例而言,沉积腔室可包括适合的沉积系统,所述系统包括涂覆源、功率源、个别的压力控制器、沉积控制系统,以及温度控制器,但不以此为限。根据典型的实施例,可对腔室提供个别的气体供应器。典型地使腔室彼此隔离,以提供良好的气体隔离。举例而言,可以一方式使沉积腔室彼此隔离,使得从其它腔室扩散进入特定腔室的气体对直接供应至所述特定腔室的气体的比例至少为 1 比 100。根据本文的实施例的沉积设备 100 并不限制沉积腔室的数量。举例而言,沉积设备 100 可包括 3、6 或 12 个沉积腔室,但不以此为限。

[0054] 根据典型的实施例,沉积设备 100 的任何膜沉积腔室可经配置以藉由溅射(如磁控溅射)进行沉积。详言之,第一沉积组件 102 可经配置以藉由磁控溅射沉积第一透明堆迭 12,及 / 或第二沉积组件 104 可经配置以藉由磁控溅射进行沉积。

[0055] 如本文所用,“磁控溅射”指的是使用磁组件(亦即,能产生磁场的单元)进行的溅射。典型地,这样的磁组件由永久磁铁构成。此永久磁铁典型可安排于可旋转靶材内,或以一方式耦接平面靶材使得自由电子陷入可旋转靶材表面下方的所产生的磁场内。这样的磁组件也可经安排而耦接平面阴极。

[0056] 亦可由双磁控管阴极(例如,但不限于,TwinMag™ 阴极组件)来实现磁控溅射。根据典型的实施例,沉积腔室中的阴极可互换。藉此,可提供模块化设计的设备,所述模块化设计的设备有助于针对特定制造需求来最佳化设备。根据典型的实施例,供溅射沉积所用的腔室中的阴极数量可经选择,以最佳化沉积设备的产量。

[0057] 根据某些实施例,一个或某几个腔室可经配置以在没有磁控管组件的情况下进行溅射。详言之,一个或某几个腔室可经配置以藉由其它方法进行沉积,例如,但不限于,化学气相沉积或脉冲激光沉积。

[0058] 根据典型的实施例,第一沉积组件 102 以及第二沉积组件 104 中的至少一个包括溅射系统,所述溅射系统操作性耦接可旋转靶材。根据这些实施例,溅射系统可经配置,以藉由可旋转靶材的溅射沉积第一介电膜 16、第二介电膜 18、第三介电膜 20 或透明导电膜透明导电膜 22 中的至少一个。根据特定的实施例,第二沉积组件 104 包括溅射系统 127,所述溅射系统 127 操作性耦接可旋转靶材,用以藉由可旋转靶材的溅射沉积膜透明导电膜 22。

[0059] 根据某些实施例,至少第一沉积组件 102 包括溅射系统,所述溅射系统操作性耦接可旋转靶材,用以藉由可旋转靶材的溅射沉积第一介电膜 16、第二介电膜 18 及第三介电膜 20 中的至少一个。根据某些实施例,至少第一沉积组件 102 包括溅射系统,所述溅射系统操作性耦接可旋转靶材,用以藉由可旋转靶材的溅射沉积至少第一介电膜 16 及第二介

电膜 18。根据某些实施例,第一沉积组件 102 及第二沉积组件 104 包括溅射系统,所述溅射系统操作性耦接可旋转靶材,用以藉由可旋转靶材的溅射沉积第一介电膜 16、第二介电膜 18、第三介电膜 20 以及透明导电膜透明导电膜 22。

[0060] 根据某些实施例,第一沉积组件 102 及第二沉积组件 104 包括多个靶材,其中一个、几个或全部的靶材为可旋转的,并以一方式配置使得第一介电膜 16、第二介电膜 18、第三介电膜 20 及透明导电膜 22 可藉由靶材的溅射而沉积。在示例性实施例中,沉积设备 100 的各个沉积腔室包括溅射系统。详言之,第一介电膜沉积腔室 106 可提供有溅射系统 120,第二介电膜沉积腔室 108 可提供有溅射系统 123,第三介电膜沉积腔室 110 可提供有溅射系统 125,且导电膜沉积腔室 112 可提供有溅射系统 127。

[0061] 详言之,根据某些实施例,沉积设备 100 中的各个沉积系统操作性耦接对应的可旋转靶材,以进行对应膜的沉积。在示例性实施例中,溅射系统 120 操作性耦接靶材 122(所述靶材 122,例如,可为可旋转靶材或适于供平面阴极所用);溅射系统 123 操作性耦接靶材 124(所述靶材 124,例如,可为可旋转靶材或适于供平面阴极所用);溅射系统 125 操作性耦接可旋转靶材 126(所述可旋转靶材 126,或可适于,如,供平面阴极所用);且溅射系统 127 操作性耦接靶材 128(所述靶材 128,例如,可为可旋转靶材或适于供平面阴极所用)。根据典型的实施例,可由一个或多个圆柱形靶材形成可旋转靶材,所述一个或多个圆柱形靶材经过适当地安排用以在基板 14 上沉积膜。

[0062] 根据典型的实施例,可藉由直接溅射进行溅射。藉由直接溅射意指包括溅射靶材的工艺,所述靶材含有待以经反应形式沉积的材料。举例而言,溅射可包括溅射包括氧化硅的靶材,以于基板上沉积氧化硅。既然不再需要反应性组成气体,直接溅射有助于使沉积系统的建构较不复杂。或者,可藉由其它溅射方法进行溅射,例如,但不限于,反应性溅射。

[0063] 根据某些实施例,第一沉积组件 102 经配置以藉由介电材料的直接溅射来沉积第三介电膜 20。根据特定的实施例,第一沉积组件 102 包括可旋转靶材,如,可旋转靶材 126,此靶材包括氧化铌,且第一沉积组件 102 经配置以藉由可旋转靶材的直接溅射来沉积第三介电膜 20,此可旋转靶材包括氧化铌(如 Nb_2O_5)。此第三介电膜 20 的沉积有助于在根据本文的实施例的透明主体的制造上产生特别良好的结果。举例而言,第三介电膜沉积腔室 110 可提供惰性气体气氛,以供溅射材料的沉积所用,在此例子中的溅射材料为氧化铌。

[0064] 根据典型的实施例,沉积设备 100 包括测量系统 138,所述测量系统 138 经配置以在沉积期间测量形成第一透明层堆迭 12 或透明导电膜 22 的一部分的膜中的至少一个的光学特性。举例而言,沉积设备 100 可在膜沉积期间实施同轴光学分光光度测量。藉此,可进行沉积工艺的在线监控。

[0065] 沉积设备 100 可包括控制系统 142,所述控制系统 142 操作性耦接测量系统 138,用于封闭回路控制形成第一透明层堆迭 12 或透明导电膜中的至少一个的一部分的膜中的至少一个的沉积。藉此,可单独控制各层的沉积,使可以高准确度控制膜厚度、成分或光学特性。膜特性的单独控制有助于形成具有最佳化光透射率的稳定透明主体。

[0066] 根据典型的实施例,沉积设备 100 包括温度控制系统(未绘示),用以控制沉积路径上不同区域的温度,或沉积设备 100 的其他模块,如预处理模块或后处理模块。进一步,根据某些实施例,这样的温度控制系统可单独控制沉积腔室处的基板 14 的温度。

[0067] 第 2 图的示例性实施例也可包括预处理腔室 136,用以在沉积前进行基板 14 的预

处理。举例而言,预处理腔室 136 可经配置以介于 1 至 3kW 的功率(取决于基板速度)进行基板 14 的 DC 及 / 或 MF 预处理。并且,预处理腔室 136 可经配置而于氩及 / 或氧气氛下进行基板 14 的预处理,因而可进行,例如,富氧预处理。

[0068] 根据某些实施例,沉积设备 100 可包括图案化腔室 114,用以进行透明主体 10 的图案化。详言之,图案化腔室 114 可包括溅射系统 130,所述溅射系统 130 供透明导电膜 22 的图案化(例如藉由蚀刻透明导电膜 22)所用。藉此,可制造适于供实现投射式电容触摸的触摸面板所用的透明主体 10。在典型的实施例中,图案化腔室 114 可经配置以藉由透明导电膜 22 的图案化(如,蚀刻)来形成 X-Y 网格(grid),因而于基板 14 上形成电极的网格图案。在这个例子中,如前所述,既然由于经图案化的导电层之故,可在不减损透明主体的稳定性及品质的情况下促进显示区域上的反射率变化的补偿,根据本文的实施例的透明主体 10 特别有优势。

[0069] 根据典型的实施例,基板 14 由可挠性基板构成,如硬涂覆的 PET 箔,且沉积设备 100 可包括退绕滚轮 132 及再卷绕滚轮 134,以在沉积之前退绕基板 14,并在形成根据本文的实施例的透明主体后卷绕基板 14。沉积设备 100 可包括滚轮系统(未绘示),供传送基板 14 通过不同处理腔室所用。详言之,根据本文的实施例的沉积设备可建构成为用于塑料膜上的卷对卷(roll-to-roll)沉积的溅射滚动涂覆机(sputter roll coater)。

[0070] 在以下附图的描述中,相同的元件符号代表类似的元件。通常,仅就关于个别实施例的差异进行描述。第 3 图绘示示例性沉积设备 300,用以制造根据本文的实施例的在触摸面板中使用的透明主体。示例性沉积设备 300 可建构为卷对卷系统,所述卷对卷系统包括退绕模块 302、卷绕模块 304 以及工艺模块 308,所述工艺模块 308 设置于退绕模块 302 与卷绕模块 304 之间。工艺模块 308 包括类似于就第 2 图所讨论,但围绕处理鼓轮 306 而径向设置的第一介电膜沉积腔室 106、第二介电膜沉积腔室 108、第三介电膜沉积腔室 110 以及导电膜沉积腔室 112。

[0071] 工艺模块 308 可进一步包括辅助滚轮 310、312,用以适当地将基板 14 进料至处理鼓轮 306,并促使经处理基板 14' 自工艺模块 308 进料至卷绕模块 304。沉积设备 300 可为 SmartWeb™, SmartWeb™ 由应用材料公司(Applied Materials)所制造,适于制造根据本公开的实施例的透明主体。可适用于根据本文的实施例的卷对卷沉积设备的示例描述于 2004 年 2 月 18 日申请,名称为“Strip coating installation with a vacuum chamber and a coating cylinder (利用真空室和涂覆圆筒的条形涂覆安装)”的欧洲专利申请号第 EP20040003574 号中,且以公开号第 EP 1 561 837 A1 号公开,上述申请以参照方式纳入本文中,以致上述申请不抵触本公开。

[0072] 根据某些实施例,沉积设备 300 进一步包括额外的处理模块,以于基板 14 或经处理的基板 14' 上进行额外的处理。并且,可串联设置多个沉积设备 300,以等比例放大根据本文的实施例的透明主体的产量。可适用于根据本文的实施例的可等比例放大的沉积系统的示例描述于 2004 年 4 月 13 日申请,名称为“Guide arrangement with at least one guide roll for guiding webs in web treating apparatuses (具有用于在网处理设备中引导网的至少一个引导滚轮的引导安排)”的欧洲专利申请号第 EP20040008699 号中,且以公开号第 EP 1 589 130 A1 号公开,上述以参照方式纳入本文中,以致上述申请不抵触本公开。

[0073] 在第 3 图的示例性实施例中,溅射系统 120 操作性耦接可旋转靶材 322(所述可旋转靶材 322 或可适用于平面阴极);溅射系统 123 操作性耦接可旋转靶材 324(所述可旋转靶材 324 或可适用于平面阴极);溅射系统 125 操作性耦接可旋转靶材 326(所述可旋转靶材 326 或可适用于平面阴极);且溅射系统 127 操作性耦接可旋转靶材 328(所述可旋转靶材 328 或可适用于平面阴极)。

[0074] 第 10 图为流程图,图解用以制造透明主体,如示例性透明主体 10 的示例性工艺 200。举例而言,可于第 2 图或第 3 图的任何示例性设备进行此工艺。

[0075] 示例性工艺 200 包括于基板上沉积 202 第一透明层堆迭,第一透明层堆迭包括第一介电膜、第二介电膜及第三介电膜,第一及第三介电膜具有低折射率,且第二介电膜具有高折射率。根据某些实施例,以一方式进行沉积 202,使得第一介电膜、第二介电膜及第三介电膜依此顺序沉积于基板上,且最终,一个膜位于另一个膜顶上。

[0076] 根据某些实施例,第一介电膜及 / 或第三介电膜包括或由氧化硅(详言之, SiO_2) 所构成。或者,第一介电膜及 / 或第三介电膜可包括或由氟化镁(详言之, MgF_2) 所构成。根据某些实施例,第二介电膜包括或由金属氧化物膜所构成。或者,第二介电膜可包括或由金属氮化物膜所构成。详言之,第二介电膜可包括或由氧化钛(详言之, TiO_2)、氧化铌(详言之, Nb_2O_5)、氮化钛(详言之, Ti_3N_4)、氮化铌(详言之, Nb_3N_5) 或金属氮氧化物,如氮氧化钛(详言之, TiN_xO_y) 或氮氧化铌(详言之, NbN_xO_y) 所构成。如上文所提出,根据典型的实施例,第一及第三介电膜包括具有低于 1.5 的折射率的介电材料,及 / 或第二介电膜包括具有至少 1.8 的折射率的介电材料。

[0077] 示例性工艺 200 进一步包括以一方式沉积 204 透明导电膜,使得第一透明层堆迭及透明导电膜依此顺序设置于基板上。

[0078] 在示例性工艺 200 中,藉由可旋转靶材的溅射沉积第一介电膜、第二介电膜、第三介电膜或透明导电膜中的至少一个。在特定的实施例中,藉由可旋转靶材的溅射沉积第二介电膜及第三介电膜。于某些实施例中,藉由可旋转靶材的溅射沉积第一介电膜、第二介电膜及第三介电膜中的至少一个者。于某些实施例中,藉由可旋转靶材的溅射沉积第一介电膜、第二介电膜、第三介电膜及透明导电膜。根据某些实施例,至少藉由可旋转靶材的溅射沉积透明导电膜。藉此,可在供特别应用的透明主体的制造上达到特别良好的结果。

[0079] 根据特定的实施例,可藉由磁控溅射沉积第一透明层堆迭及透明导电膜。根据某些实施例,可藉由介电材料的直接溅射沉积第三介电膜。详言之,可藉由氧化铌(详言之, Nb_2O_5) 的直接溅射沉积第三介电膜。藉此,可在透明主体的制造上达到特别良好的结果。

[0080] 示例性工艺 200 可进一步包括图案化 206 透明导电膜。举例而言,可蚀刻所沉积的透明导电膜的一部分。根据某些实施例,以一方式图案化透明导电膜,使得透明主体经配置而实施于投射式电容触摸面板内。在特定的实施例中,可以一方式图案化透明导电膜,使得透明主体经配置而实施于触摸面板的互电容传感器内。

[0081] 根据某些实施例,示例性工艺 200 包括加热处理基板以在沉积之前进行基板的去气。举例而言,依据基板速度,可在介于 60 与 200° C 之间的温度下加热基板。根据某些实施例,示例性工艺 200 可包括以介于 1 与 3kW 之间(依据基板速度)的功率,进行基板的 DC 及 / 或中频(MF) 预处理。并且,示例性工艺 200 可包括于氩及 / 或氧气氛下进行基板的预处理,例如,富氧预处理。根据本文的实施例,中频为 5kHz 至 100kHz 范围内的频率,例如,

30kHz 至 50kHz。

[0082] 示例性沉积设备或根据本文的实施例的设备中的溅射涂覆源可为具有平面靶材的 DC- 阴极（例如，但不限于，陶瓷 ITO 及陶瓷 Nb_2O_5 ）、具有平面靶材的 MF- 阴极（例如，但不限于，经掺杂的硅靶材用以沉积 SiO_2 ）、具有圆柱形靶材（例如，但不限于，ITO 或 Nb_2O_5 靶材）的 DC- 阴极（例如，但不限于，ROT 阴极），或具有圆柱形靶材（如经掺杂的硅靶材，特别是经喷洒而用以沉积 SiO_2 ）的 MF- 阴极（例如，但不限于，ROT 阴极）。根据典型的实施例，可在一次持续的运转中沉积透明主体的膜。详言之，可在个别沉积腔室中在不同的气体分压（如， O_2 分压）下沉积膜。

[0083] 根据典型的实施例，可使用具有经掺杂的硅的平面阴极来溅射第一介电膜。或者，可使用具有经掺杂的硅的圆柱形阴极。进而，可使用 MF 功率源溅射第一介电膜。进而，可藉由反应性溅射来溅射第一介电膜，例如在沉积腔室中存在有惰性气体（如，氩）及氧气的情况下。进而，就第一介电膜而言的典型工艺压力可介于 2×10^{-3} 与 8×10^{-3} 毫巴之间。进而，典型的沉积率可介于 10 与 20nm/min 之间，或特别是在使用圆柱形阴极时，介于 20 与 30nm/min 之间。

[0084] 根据典型的实施例，可使用具有陶瓷 Nb_2O_5 的圆柱形阴极。或者，可使用具有陶瓷 Nb_2O_5 的平面阴极来溅射第二介电膜。进而，可使用持续的 (DC) 功率源来溅射第一层。进而，可藉由直接溅射来溅射第二介电膜，例如在沉积腔室中存在有惰性气体（如，氩）的情况下。进而，就第二介电膜而言的典型工艺压力可介于 2×10^{-3} 与 8×10^{-3} 毫巴之间。进而，典型的沉积率可介于 10 与 20nm/min 之间（当使用平面阴极时），或介于 20 与 30nm/min 之间（当使用圆柱形阴极时）。

[0085] 根据典型的实施例，可使用具有经掺杂的硅的圆柱形阴极来溅射第三介电膜。或者，可使用具有经掺杂的硅的平面阴极。进而，可使用中频 (MF) 功率源溅射第三介电膜。进而，可藉由反应性溅射来溅射第三介电膜，例如在沉积腔室中存在有惰性气体（如，氩）及氧气的情况下。进而，就第三介电膜而言的典型工艺压力可介于 2×10^{-3} 与 8×10^{-3} 毫巴之间。进而，典型的沉积率可介于 20 与 40nm/min 之间（当使用平面阴极时），或介于 30 与 60nm/min 之间（当使用圆柱形阴极时）。

[0086] 根据典型的实施例，使用具有 ITO 的圆柱形阴极来溅射透明导电膜，ITO 可以是，例如典型具有 90% 的氧化铟及 10% 的二氧化锡的 ($\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$)。或者，可使用具有 ITO 的平面阴极。进而，可使用持续的 (DC) 功率源来溅射透明导电膜。进而，可藉由直接或反应性溅射来溅射透明导电膜，例如在存在有惰性气体（如，氩）及氧气的情况下，或在仅将惰性气体（如，氩）作为唯一气体供应至特定沉积腔室的情况下。进而，就透明导电膜而言，典型的工艺压力可介于 2×10^{-3} 与 8×10^{-3} 毫巴之间。进而，典型的沉积率可介于 10 与 20nm/min 之间（当使用平面阴极时），或介于 20 与 30nm/min 之间（当使用圆柱形阴极时）。

[0087] 如上文所详述，典型地可就最佳生产率来最佳化用以沉积各膜的阴极的数量。详言之，可就具有 3、6 或 12 个隔间的溅射网机器，来最佳化阴极的数量。

[0088] 本公开的实施例也包括藉由根据本文的实施例的工艺所生产的透明主体。透明主体可包括位于基板上的第一透明层堆迭。第一透明层堆迭可包括第一介电膜、第二介电膜、第三介电膜及透明导电膜。第一透明层堆迭及透明导电膜可依此顺序设置于基板上，且第一及第三介电膜可具有低折射率，且第二介电膜可具有高折射率。详言之，第一及第三介电

膜可具有比第二介电膜低的折射率。

[0089] 本公开的实施例也包括触摸面板,触摸面板包括根据本文的实施例的透明主体。本公开的实施例也包括触摸面板,触摸面板包括根据本文的实施例的透明主体,其中透明主体经配置以提供多点触摸检测能力。举例而言,透明导电膜可配置为 X-Y 网格。详言之,透明主体可经配置以实现投射式电容触摸 (PCT) 感测。进一步,透明主体可经配置以用做互电容传感器。

[0090] 应注意到,为了计算第 4 图中的作图 418 以及第 5 图中的作图 518 中的反射率所做的假设为,PET 基板(折射率 1.60)具有背侧反射且不具有外部基板也不具反向光束、空气介质(折射率 1.00),以及 0 度的光入射角。进一步,第 7 及 8 图中的 b^* 值,如附图所示,与 2 度及光源 D65 的反射有关。

[0091] 本文字描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,且使本领域普通技术人员能制作并使用本发明。尽管已就多个特定实施例描述本发明,但本领域普通技术人员可认知到,可在权利要求的精神及范畴内经过修改来实施本发明。特别地,可相互结合上文所述的实施例的示例、实施例或所述实施例的修改中的互不排除的特征。举例而言,第一沉积组件及 / 或第二沉积组件可经配置以藉由磁控溅射沉积第一透明堆迭及 / 或透明导电膜。应注意的是,根据本文的实施例所制造的透明主体可应用在玻璃基板。进一步,根据某些实施例,至少透明主体的透明导电膜(例如,但不限于,ITO 膜)可藉由可旋转靶材的溅射而沉积。

[0092] 本发明的可专利范畴是由权利要求所界定,且可包括本领域普通技术人员能思及的其它示例。意欲使此类其它示例落入权利要求的范畴内。

[0093] 虽然上述内容是针对本发明的实施例,但在不脱离本发明的基本范畴的情况下,可设计本发明的其它及进一步的实施例,且本发明的范畴由所附权利要求来确定。

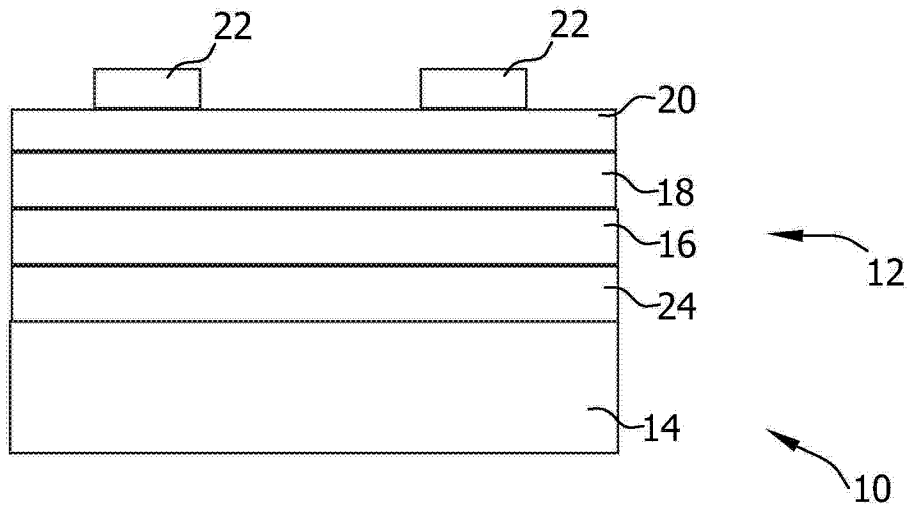


图 1

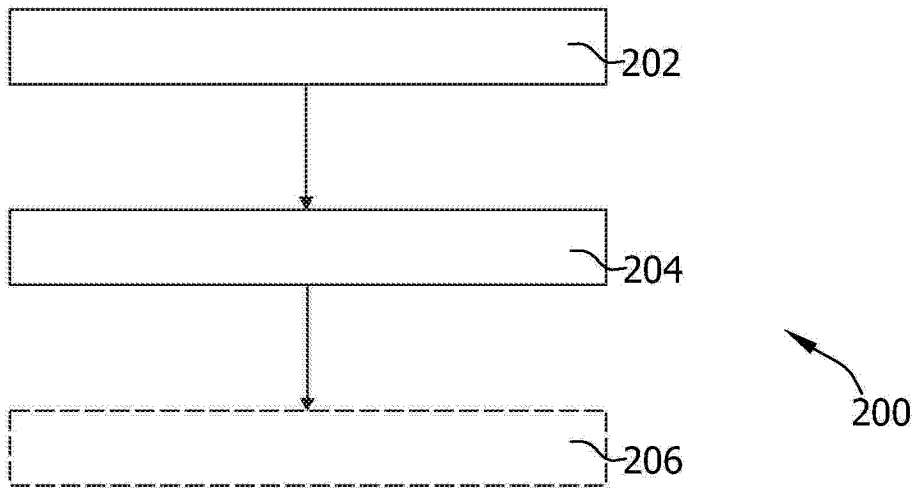


图 10

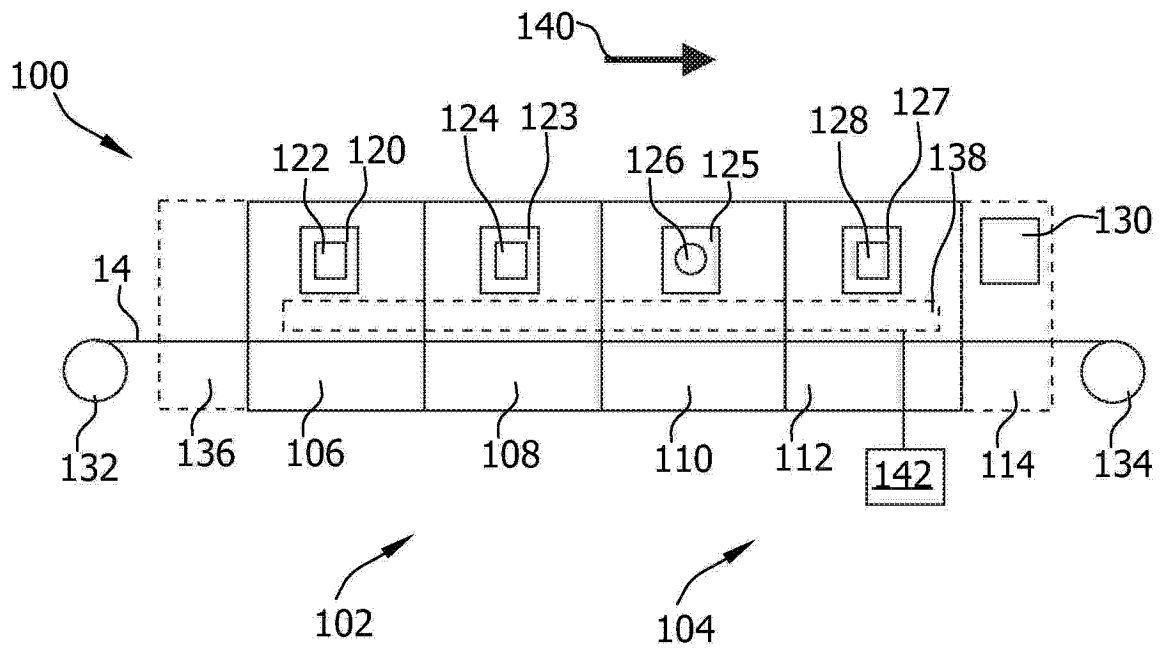


图 2

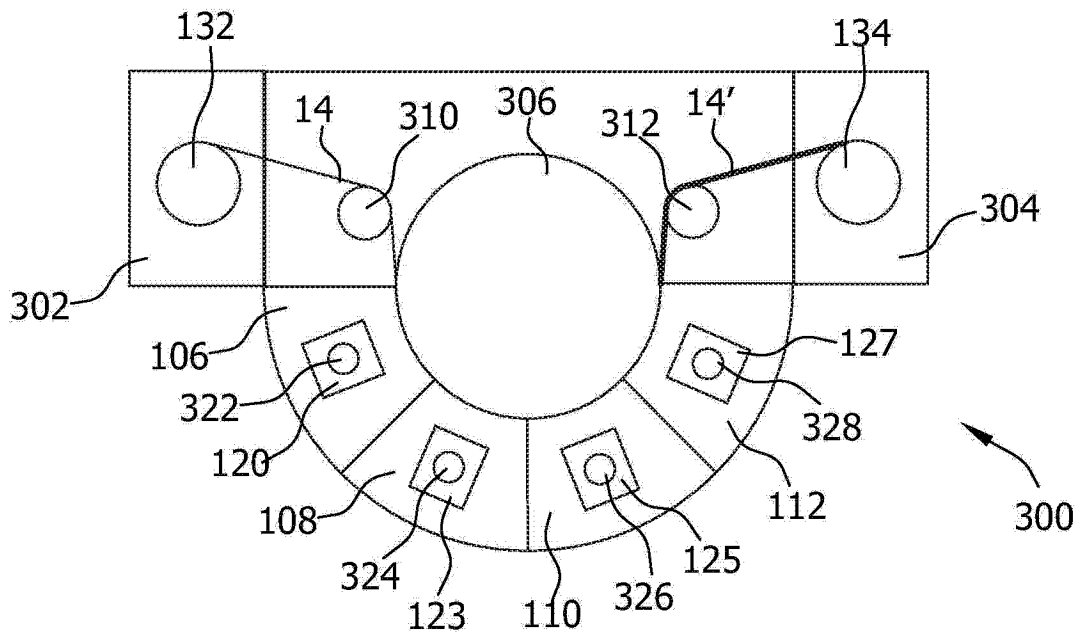


图 3

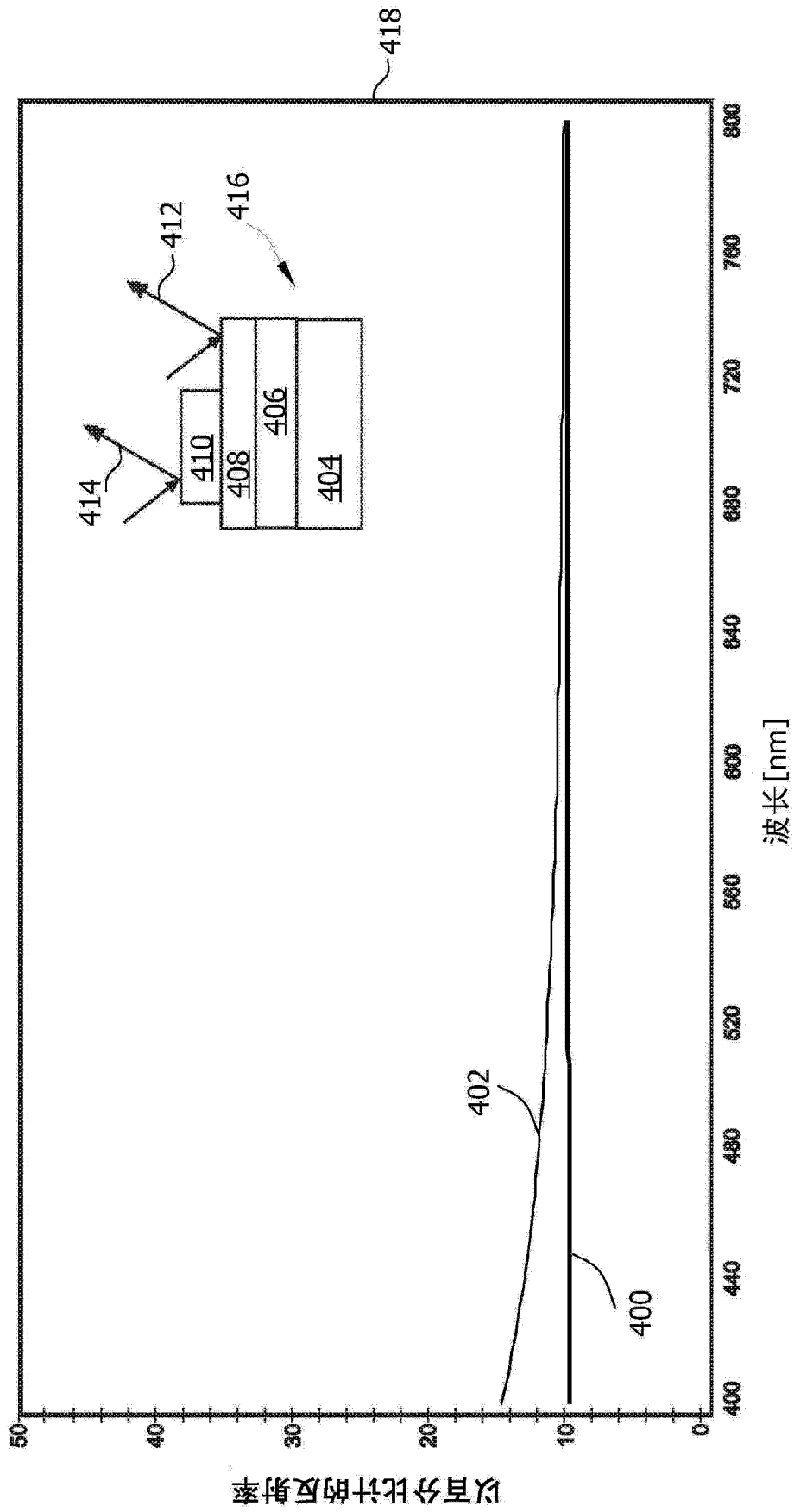


图 4

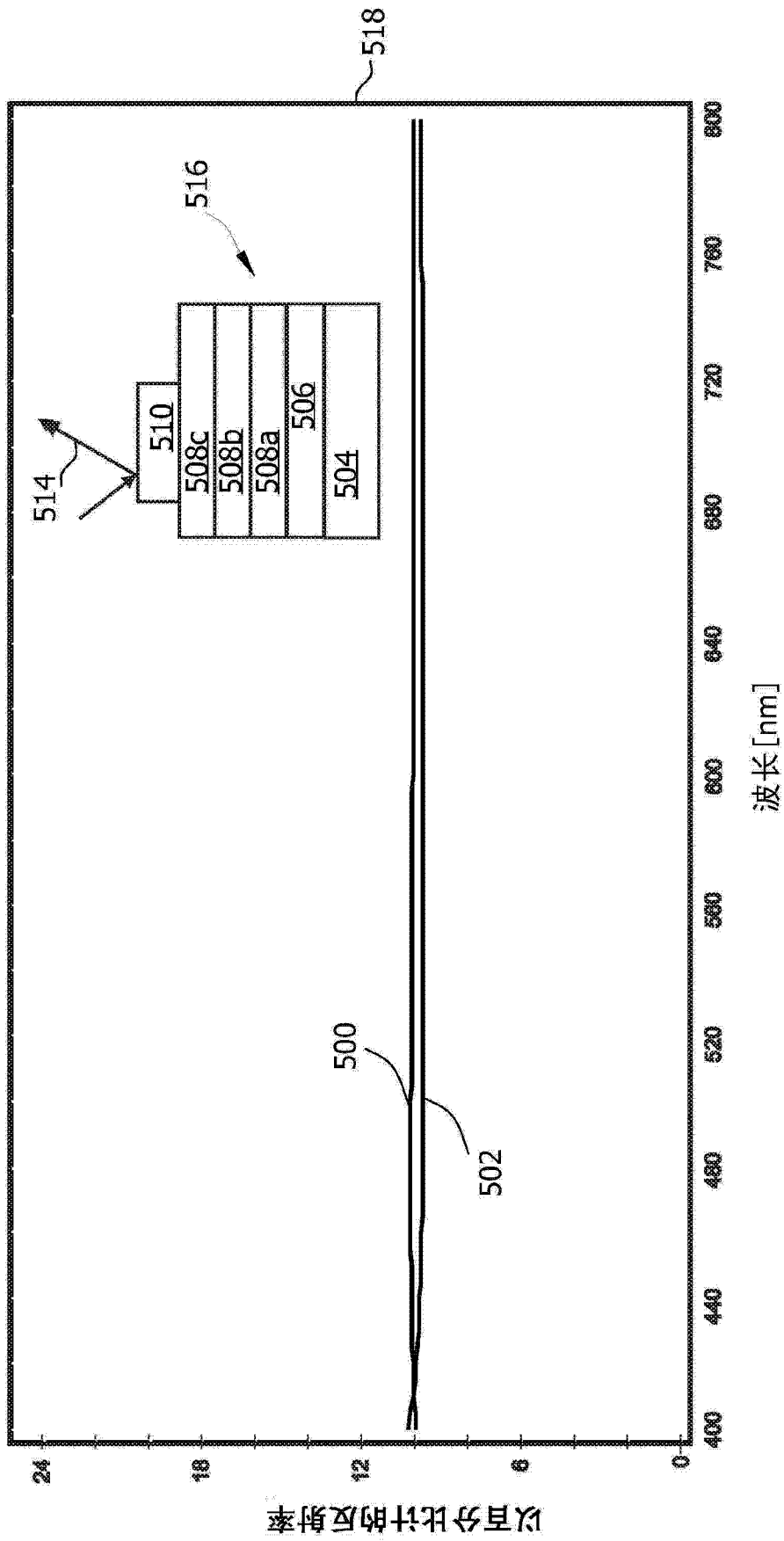


图 5

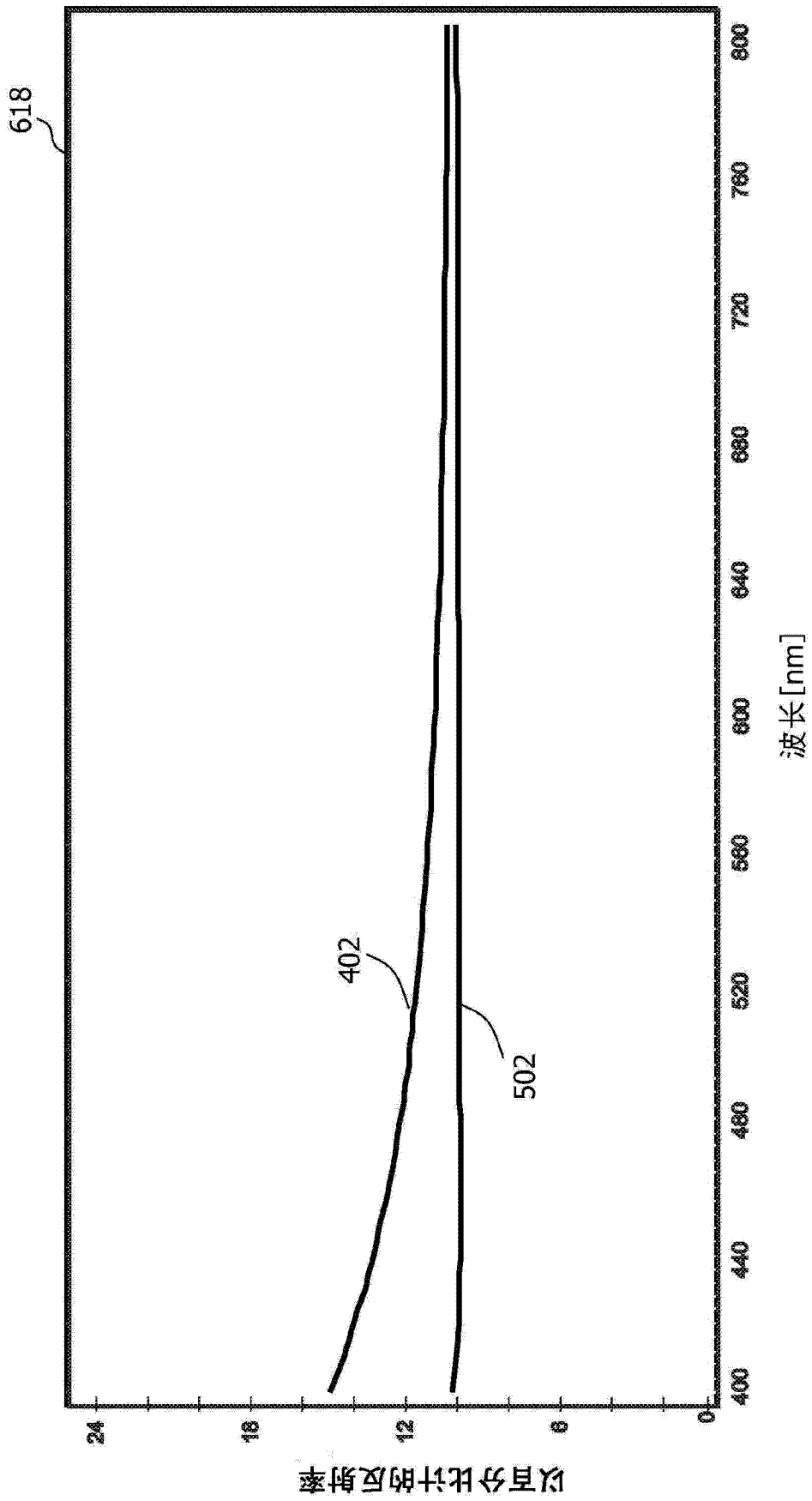


图 6

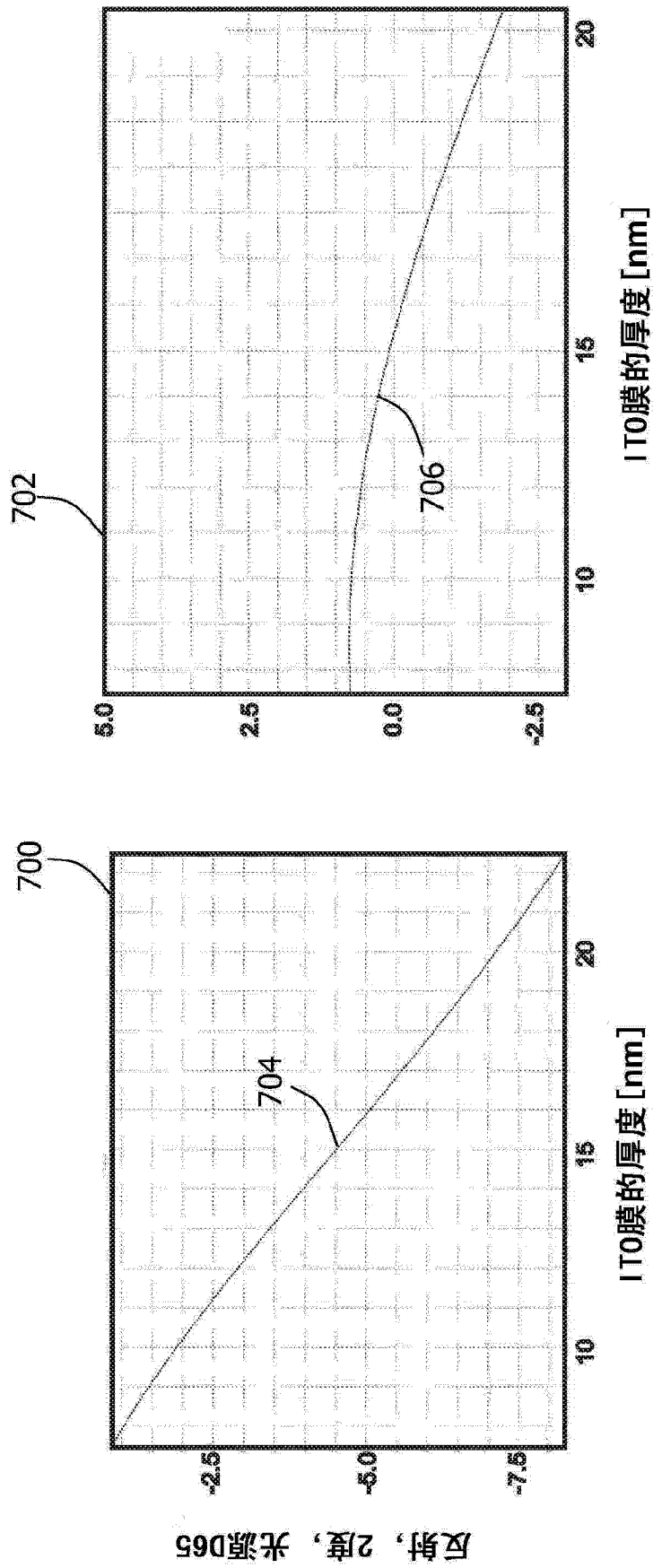


图 7

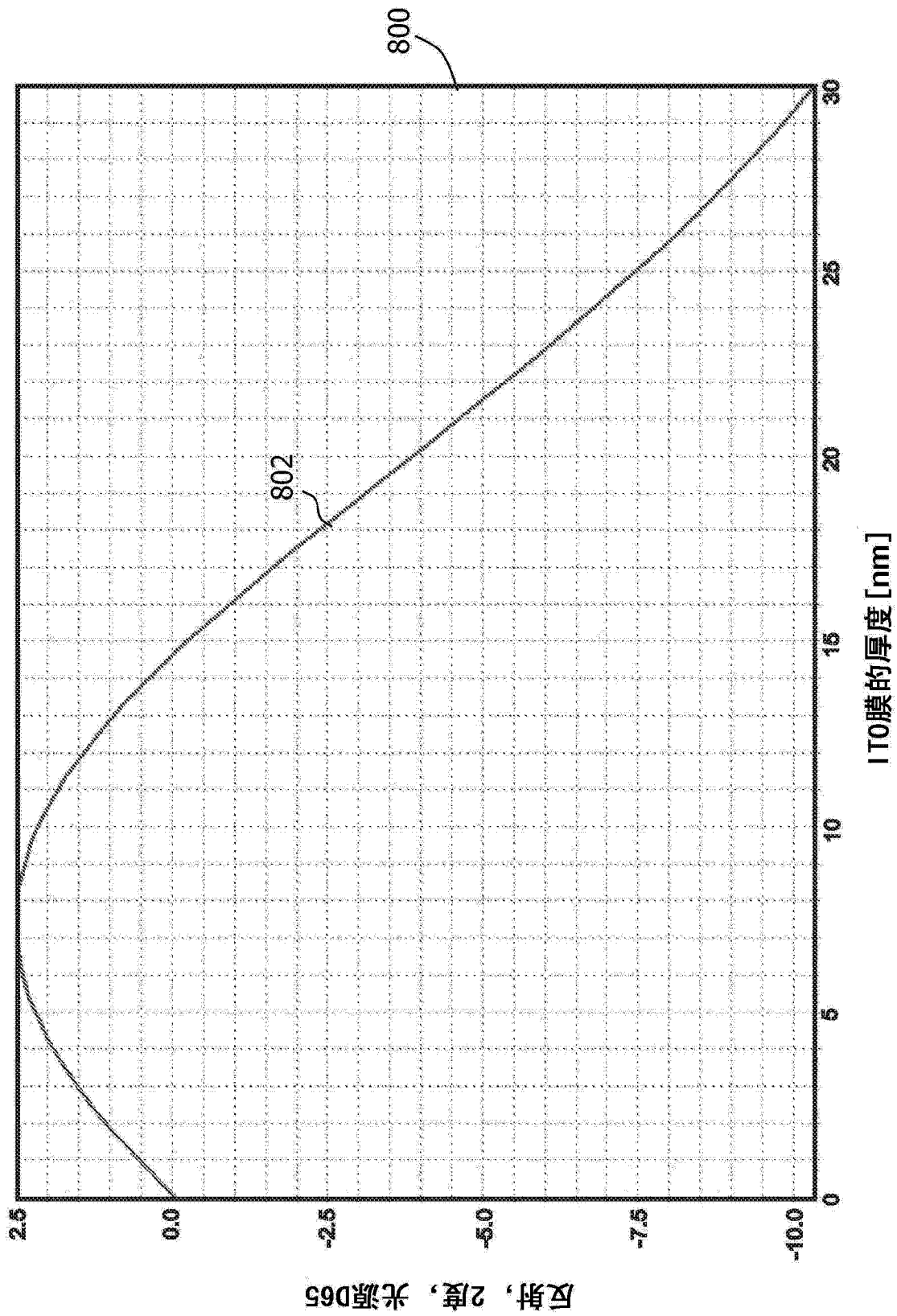


图 8

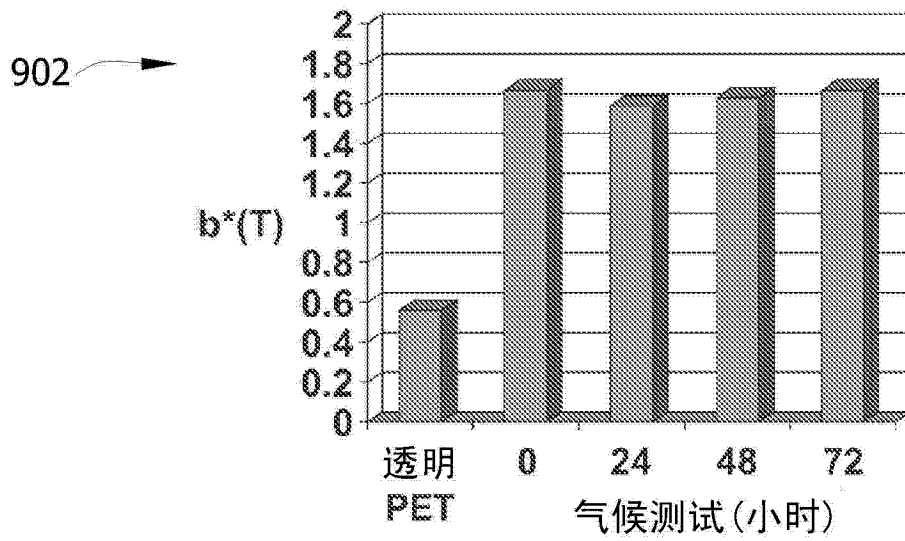
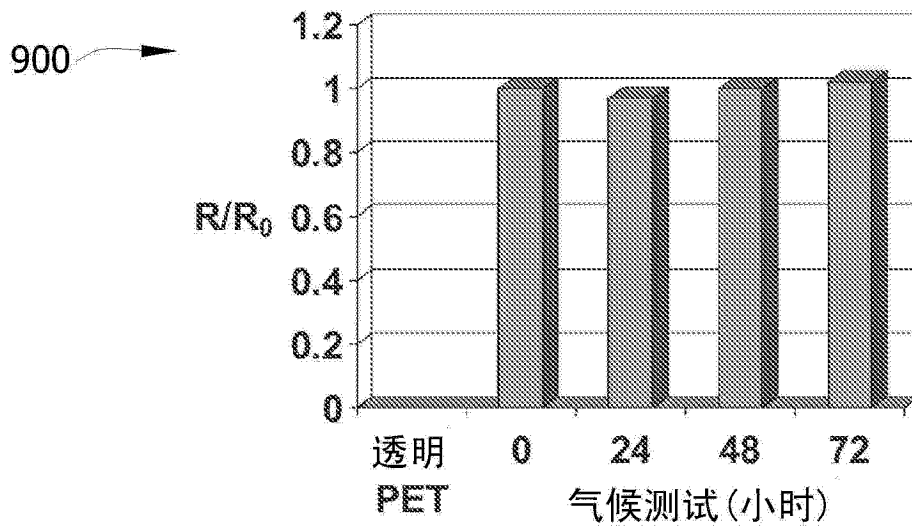


图 9