



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104205021 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201280072160.6

(22)申请日 2012.03.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104205021 A

(43)申请公布日 2014.12.10

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/055867 2012.03.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/143614 EN 2013.10.03

(73)专利权人 应用材料公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 T·W·齐尔鲍尔 J·格里尔梅耶

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陆勃

(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件
EP 1892609 A1,2008.02.27,
US 2011318553 A1,2011.12.29,
CN 101581800 A,2009.11.18,
CN 101059737 A,2007.10.24,
US 2012057237 A1,2012.03.08,
WO 2004057381 A1,2004.07.08,
CN 101504496 A,2009.08.12,

审查员 廖凌慧

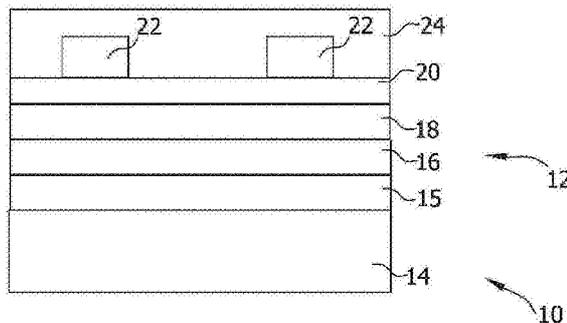
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

用于触控屏幕面板的透明体的制造方法及系统

(57)摘要

提供了一种制造用于触控屏幕面板的透明体的工艺。此工艺包括：沉积第一透明层堆迭(12)于透明基板(14)上方，其中所述第一透明层堆迭(12)包括至少第一介电膜(16)及第二介电膜(18)，第一介电膜(16)具有第一折射率，第二介电膜(18)具有不同于第一折射率的第二折射率；提供结构化的透明导电膜(22)，使得第一透明层堆迭(12)及透明导电膜(22)是以此顺序配置于基板(14)上方，且其中结构化的透明导电膜具有100欧姆/平方或之下的片电阻；以及提供透明黏着剂至结构化的透明导电膜上，透明黏着剂用于将层堆迭附着至触控屏幕面板。



1. 一种制造用于触控屏幕面板的透明体(10)的工艺,所述工艺包括:

沉积第一透明层堆迭(12)于透明基板(14)上方,其中所述第一透明层堆迭(12)是选自由下所组成的群组:

层堆迭,其中所述层堆迭包括第一介电膜,所述第一介电膜具有自第一折射率至第二折射率的梯度折射率,及

层堆迭,其中所述层堆迭包括至少第一介电膜(16)及第二介电膜(18),所述第一介电膜具有第一折射率,所述第二介电膜具有不同于所述第一折射率的第二折射率;

提供结构化的透明导电膜(22),且其中结构化的所述透明导电膜对应至100欧姆/平方(ohm/square)或之下的片电阻;以及

提供透明黏着剂于结构化的所述透明导电膜上方,所述透明黏着剂被配置用于将所述透明体附着至相邻的所述触控屏幕面板的构成件,

其中,所述透明黏着剂具有1.3至1.7的折射率。

2. 如权利要求1所述的工艺,其特征在于,所述第一透明层堆迭是沉积于结构化的所述透明导电膜上方,或其中结构化的所述透明导电膜是沉积至所述透明基板上。

3. 如权利要求1所述的工艺,其特征在于,提供结构化的所述透明导电膜包括图案化未结构化的沉积透明导电膜。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的工艺,其特征在于,所述第一介电膜具有至少1.8的折射率,且所述第二介电膜具有1.5或之下的折射率。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的工艺,其特征在于,所述第一和第二介电膜是通过中频溅镀来溅镀,且所述透明导电膜是通过直流溅镀来溅镀。

6. 一种用于触控屏幕面板的透明体,包括:

透明基板;

透明层堆迭,沉积于所述透明基板上方,其中所述透明层堆迭(12)是选自由下所组成的群组:

层堆迭,其中所述层堆迭包括第一介电膜,所述第一介电膜具有自第一折射率至不同于所述第一折射率的第二折射率的梯度折射率,及

层堆迭,其中所述层堆迭包括至少第一介电膜(16)及第二介电膜(18),所述第一介电膜具有第一折射率,所述第二介电膜具有不同于所述第一折射率的第二折射率;

透明导电膜,沉积于所述透明基板上方,其中结构化的所述透明导电膜对应至100欧姆/平方(ohm/square)或之下的片电阻;以及

透明黏着剂,沉积于所述透明导电膜上方,所述透明黏着剂被配置用于将所述透明体附着至相邻的所述触控屏幕面板的构成件,

其中,所述透明黏着剂具有1.3至1.7的折射率。

7. 如权利要求6所述的透明体,其特征在于,更包括:

第二透明基板,所述透明层堆迭是要附着至所述第二透明基板,其中所述透明黏着剂具有类似于所述第二透明基板的折射率的折射率。

8. 如权利要求6所述的透明体,其特征在于,所述透明基板是选自由硬式基板、软式基板、有机基板、无机基板、玻璃、塑料箔(plastic foil)、偏光片(polarizer)材料基板及 $\lambda/4$ 延迟片(lamda quarter retarder)基板所组成的群组。

9. 如权利要求6所述的透明体,其特征在于,所述透明层堆迭为率匹配层堆迭,和/或是选自自由硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)、硅氧氮化物(SiO_xN_y)、铝氧化物(AlO_x)、铝氧氮化物(AlO_xN_y)、钛氧化物(TiO_x)、钽氧化物(TaO_x)、镁氟化物(MgF_x)及铌氧化物(NbO_x)所组成的群组。

10. 如权利要求7所述的透明体,其特征在于,所述透明层堆迭为率匹配层堆迭,和/或是选自自由硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)、硅氧氮化物(SiO_xN_y)、铝氧化物(AlO_x)、铝氧氮化物(AlO_xN_y)、钛氧化物(TiO_x)、钽氧化物(TaO_x)、镁氟化物(MgF_x)及铌氧化物(NbO_x)所组成的群组。

11. 如权利要求6至10中的任一项所述的透明体,其特征在于,所述透明导电膜具有20纳米或之上的厚度。

12. 如权利要求11所述的透明体,其特征在于,所述透明导电膜具有50纳米至150纳米的厚度。

13. 如权利要求6至10中的任一项所述的透明体,其特征在于,所述透明导电膜包括铟锡氧化物(ITO)。

14. 如权利要求6至10中的任一项所述的透明体,其特征在于,所述透明黏着剂为光学透明黏着剂迭层或液态光学透明黏着剂。

15. 一种制造用于触控屏幕面板的透明体(10)的沉积设备(600),所述沉积设备包括:

第一沉积组件(622),被配置成沉积第一透明层堆迭(12)于基板(14)上方,所述第一透明层堆迭(12)包括至少第一介电膜(16)及第二介电膜(18),所述第一介电膜具有第一折射率,所述第二介电膜具有不同于所述第一折射率的第二折射率;

第二沉积组件(624),被配置成沉积透明导电膜(22);以及

提供透明导电黏着剂于结构化的所述透明导电膜的上方的装置,其中所述透明黏着剂具有1.3至1.7的折射率,

其中所述第一沉积组件(622)及所述第二沉积组件(624)被安排成使得所述第一透明层堆迭(12)及所述透明导电膜(22)是以此顺序配置于所述基板(14)上方,且其中所述第一沉积组件(622)及所述第二沉积组件的至少一者包括溅镀系统,所述溅镀系统运作上地耦接至靶材,所述溅镀系统被配置成通过所述靶材的溅镀沉积所述第一介电膜(16)、所述第二介电膜(18)及所述透明导电膜(22)的至少一者。

16. 如权利要求15所述的沉积设备,其特征在于,所述第一沉积组件(622)及所述第二沉积组件(624)被配置用于通过磁控溅镀,沉积所述第一透明堆迭(12)及所述透明导电膜(22)。

用于触控屏幕面板的透明体的制造方法及系统

技术领域

[0001] 本公开文本的实施例是关于制造用于触控屏幕面板 (Touch Screen Panel, TSP) 的透明体的工艺和系统, 以及根据这些工艺制造出来的透明体。

背景技术

[0002] 触控面板或触控屏幕面板是电子视觉显示器的一种特殊类别, 能够在显示区内侦测和定位碰触。通常, 触控面板包括透明体, 透明体配置于屏幕上方并用以感测碰触。这样的物体是实质上透明的, 使得屏幕发出的落在可见光谱的光是可从中通过。至少一些已知的触控面板包括由阻障层 (barrier) 及透明导体构成的透明体, 阻障层及透明导体以此顺序形成于基板上方。在这样的面板的显示区上的碰触, 通常带来在透明体的区块中的电容的可测量变化。可使用不同技术来测量电容的变化, 以令触碰位置能够被确定。

[0003] 用来与触控面板一同使用的透明体需符合一些特殊要求。其中特别地, 一项关键性要求是透明体对于承受屏幕上的多次接触和严苛环境足够稳定, 以使得触控屏幕的可靠度不随着时间流逝而下降。然而, 至少一些包含于触控屏幕的已知透明体, 因例如形成透明体的层的厚度、组成及结构, 被认为强烈干扰从中通过的光的正确传播。此外, 制造这样的高品质 (例如具有均匀无缺陷的阻障层) 的稳定的透明体是具挑战性的。

[0004] 再者, 要考虑到存在着不同类型的用于触控面板的透明体。光学性质的特殊考量 (例如呈现给使用者的外观) 必须被纳入对于透明体的考虑中, 其中用于测量电容变化的导电层为结构化 (structured) 的导电层。

[0005] 要考虑的另一方面是显示器持续增加的尺寸, 其中, 除了上述的光学性质外, 对于电学性质的兴趣也有提升。从而, 基于薄膜的平板显示器及触控屏幕技术的设计是有需求的, 此种设计提供相关于导电性而图案化 (如触碰感测器结构), 并相较于传统结构展现出较佳的光学和电学表现的隐形 (invisible) 物件。

[0006] 据此, 需要形成一种用于触控面板的高品质透明体的工艺及设备, 以一种使得透明体是稳定地形成于基板上方, 而不对于可见光谱的光的正确传播及改善电性性质有负面影响的方式形成此种透明体。

发明内容

[0007] 有鉴于以上所述, 提供了根据独立权利要求1所述的一种工艺、根据独立权利要求6所述的一种装置及根据独立权利要求14所述的一种设备。本发明的其他方面、优点及特征是由从属权利要求、说明书及所附附图表明。

[0008] 根据一实施例, 是提供制造用于触控屏幕面板或显示器面板的透明体的一种工艺。此一工艺包括沉积第一透明层堆迭 (layer stack) 于透明基板上方, 其中所述第一透明层堆迭包括至少第一介电膜及第二介电膜, 第一介电膜具有第一折射率, 第二介电膜具有不同于第一折射率的第二折射率, 提供结构化的透明导电膜, 且其中结构化透明导电膜对应至100欧姆/平方 (ohm/square) 或更低的片电阻 (sheet resistance), 以及提供透明黏着

剂(adhesive)于结构化透明导电膜上方,透明黏着剂用于将透明体附着(attach)至相邻的触控屏幕面板或显示器的构成件。根据替代性的实施例,第一透明层堆迭可替代上述第一透明层堆迭地,为包括具有自第一折射率至第二折射率的梯度折射率的第一介电膜的第一透明层堆迭。

[0009] 根据另一实施例,提供了用于触控屏幕面板或显示器面板的透明体。此透明体包括透明基板,沉积于透明基板上方的透明层堆迭,其中所述透明层堆迭包括至少第一介电膜及第二介电膜,第一介电膜具有第一折射率,第二介电膜具有不同于第二第一折射率的第二折射率,沉积于透明基板上方的透明导电膜,其中结构化的透明导电膜对应至100欧姆/平方或之下的片电阻,以及沉积于透明导电膜上方且用于将透明体附着至相邻的触控屏幕面板或显示器的构成件的透明黏着剂。根据替代性的实施例,第一透明层堆迭可替代上述第一透明层堆迭地,为包括具有自第一折射率至第二折射率的梯度折射率的第一介电膜的第一透明层堆迭。

[0010] 根据另一实施例,提供了制造用于触控屏幕面板的透明体的沉积设备。此设备包括:第一沉积组件(deposition assembly)以及第二沉积组件,第一沉积组件被配置成沉积第一透明层堆迭于基板上方,所述第一透明层堆迭包括至少第一介电膜及第二介电膜,第一介电膜具有第一折射率,第二介电膜具有不同于第一折射率的第二折射率,第二沉积组件被配置成沉积透明导电膜,其中第一沉积组件及第二沉积组件的至少一者包括运作上地耦接至(operatively coupled to)靶材的溅镀系统,所述溅镀系统是用以通过靶材的溅镀沉积第一介电膜、第二介电膜及透明导电膜的至少一者。

[0011] 令人惊讶地,根据本公开文本的实施例来沉积,相较于至少一些已知的用于触控面板的透明体具有额外的介电膜,具有与透明黏着剂相结合的折射率的特征组合,且其中至少一个膜是通过靶材的溅镀来沉积的介电膜的组合,利于高品质透明体的制造,不仅产生正确的光传播,也带来经历时间而稳定的表现。再进一步地,相较于现存的用于触控面板的“隐形”透明体,电阻可被降低,这例如对于大面积触控面板是有利的。

[0012] 实施例也与用来实行所揭露的工艺的设备及包括用于进行所述工艺步骤的设备部位的设备相关。此外,实施例亦与所述设备藉以运作的方法或藉以制造所述设备的方法相关。这些方法可能包括用于实行设备的功能的方法步骤或制造设备部位的方法步骤。这些方法步骤可能通过硬件组件、固件、软件、以适合软件编程的电脑、通过其任何组合或以任何其他方式来执行。

附图说明

[0013] 在余下的说明书中,配合所附附图,将更精确地对于本发明所属技术领域中具有通常知识者进行更完整且可据以实施的揭露,包含其最佳的实施方式,其中:

[0014] 图1A是根据此处实施例的用于触控面板的示例性的透明体的示意代表图。

[0015] 图1B是根据此处实施例的用于触控面板的示例性的透明体的示意代表图。

[0016] 图2A是根据此处实施例的用于触控面板的更进一步的示例性的透明体及透明体所要结合的光电装置的示意代表图。

[0017] 图2B是根据此处实施例的用于触控面板的更进一步的示例性的透明体及透明体所要结合的一光电装置的示意代表图。

[0018] 图3A至3D是根据此处实施例的用于触控面板的示例性透明体的制造的示意代表图。

[0019] 图4、5A及5B是根据此处实施例的用于触控面板的另外的示例性透明体的示意代表图。

[0020] 图6是根据此处实施例的沉积用于触控面板的示例性透明体的设备的一部分的示意代表图。

[0021] 图7是绘示根据此处实施例的制造用于触控面板的透明体的方法的流程图。

具体实施方式

[0022] 现将对于各种实施例进行详细说明,其一或多个示例绘示于各图中。各个示例是以解释的方式来提供,且不意味着作为本发明的限制。能够设想实施例的元件、要素可能被有利地使用于其他实施例中,而未进一步地加以引述。

[0023] 根据此处的实施例,第一透明层堆迭12,如图1A所描绘,是沉积于基板14上方。此处使用的“基板”一词应囊括非可挠式基板和可挠式基板二者,非可挠式基板例如晶圆、透明晶体如蓝宝石或类似物的薄片、或玻璃板,可挠式基板例如是卷(web)或箔。此处使用的“透明”一词应特别包括一个结构以相对低的散射传递光的能力,举例而言,使得从中通过的光能以实质上清楚的状态被看见。在可挠式基板的例子中,典型地,基板14具有硬涂层15形成于其上。

[0024] 根据典型的实施例,层堆迭是由一些层层相迭(例如通过沉积)形成的膜所构成。特别是,此处的实施例包括沉积可由多层介电膜构成的第一透明层堆迭,介电膜是实质上不导电的膜。特别是,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,如示意性地描绘于图1A中的。从而,第一透明层堆迭可构成用于触控面板的阻障层。

[0025] 如图1A所示,结构化的透明导电氧化物(Transparent Conductive Oxide,TCO)膜22是提供于透明层堆迭上方。根据典型的实施例,结构化的TCO层可通过沉积TCO层和图案化此TCO层来提供,以提供结构化的TCO层。替代性地,可提供掩膜和/或光阻,以沉积结构化TCO层。

[0026] 根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,透明导电氧化物层可为铟锡氧化物(Indium Tin Oxide,ITO)层、掺杂ITO层、杂质掺杂氧化锌(ZnO)、氧化铟(In_2O_3)、二氧化锡(SnO_2)及氧化镉(CdO)、ITO($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$)、铝掺杂氧化锌(AZO, $\text{ZnO}:\text{Al}$)、铟掺杂氧化锌(IZO, $\text{ZnO}:\text{In}$)、镓掺杂氧化锌(GZO, $\text{ZnO}:\text{Ga}$)、包括或由氧化锌、氧化铟及二氧化锡的组合组成的多元氧化物、由至少ITO层及金属层构成的层堆迭(例如ITO/金属/ITO堆迭、或金属/ITO/金属堆迭)。

[0027] 用于触控面板的传统层堆迭或透明体,能够达成功能性的屏幕(像是触控屏幕)。然而,往往得到较差的阳光下可读性(sunlight readability)、与下方显示器产生的画面有关的屏幕的色彩外观(反射)和颜色变化、以及功能性屏幕的结构化核心层(例如图案化的透明导电氧化物TCO)所带来的多多少少的可视图案。此外,大面积触控面板的导电性可能不足,大面积触控面板例如是具有7英寸或之上的对角线的触控面板,特别是具有大于20英寸的对角线的触控面板。

[0028] 由于透明层堆迭的结构,促进导电膜不损害穿过物体的光的最佳传播。特别是,根

据此处实施例的透明层堆迭促使导电膜不影响反射颜色的中性(neutrality),即使导电膜是结构化的导电膜,如以下进一步讨论的。

[0029] 根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,结构化TCO层的片电阻为100欧姆/平方(ohm/sq)和之下的值,例如10欧姆/平方至50欧姆/平方。典型地,片电阻为本文中所指的物理量,即使此值是关于具有足够大面积(亦即没有太小的图案)的一个层的电阻。结构化TCO图案,例如走线,对应至以欧姆为单位的线电阻。然而,片电阻为相关参数,且可由测试区的沉积来确定,或可基于图案化结构的电阻和结构几何形状来确定或计算。据此,即使结构层的片电阻无法被直接地确定(但间接地),且不如说是关于未结构化层的电阻,本发明所属技术领域的通常知识者将以片电阻相关对应至结构化层的值。

[0030] 根据不同的实施例,TCO膜,例如ITO,可在相对高的温度沉积或替代性地在低的温度沉积,其中,在后者的情况中,于沉积后可提供退火步骤,以达到想要的层性质,如片电阻。

[0031] 从而,举例来说,可使用20纳米或之上、30纳米或之上、40纳米或之上、例如50纳米至150纳米的TCO层厚度。额外地或替代性地,可使用具有低于以各种不同工艺方案制造出的ITO的典型电阻范围的比电阻(specific resistance),亦即具有极佳的电学性质,但具有较差的光学性质的透明导电氧化物,对于ITO块体而言,典型电阻范围为130~450微欧姆-厘米($\mu\Omega\text{ cm}$)。降低的片电阻和/或增加的TCO层厚度,例如因较厚的结构化TCO层有可更容易看到的倾向,带来对层堆迭或透明体进一步改善的欲望。

[0032] 根据此处所述的实施例,提供了一种改善的结构和制造此种隐形物件(例如触碰式感测器)的方法,以克服图案化TCO厚度及其导电性的限制。如此处所述的提供于显示器上的层堆迭或透明体,或其类似物,当放置在空气(折射率1)环境中,在有和没有TCO层的区域之间,具有非常小的光学外观的差异性,被认为是隐形的,TCO层例如是ITO(“隐形的”ITO)。根据能够与此处所述其他实施例结合的一些实施例,提供了隐形物件的不同堆迭和固定架构,例如使隐形物件整合于或固定至显示器上者,使得在物件的至少一侧,相邻介质具有不同于1的折射率,例如1.3至1.7。通过此种方式,隐形堆迭可维持20欧姆/平方或之下的片电阻,其相较于先前的概念以10的因子有所改善,而未对于光学表现有不利影响。

[0033] 如图1A所示,透明黏着剂24是提供于透明导电氧化物层22上方。根据典型而具选择性的实施方案,透明黏着剂可为光学透明黏着剂迭层或液态光学透明黏着剂,具有1.3至1.7的折射率,例如接近玻璃的折射率(1.48)或PMMA的折射率(1.6)的折射率,如此,作为更进一步的示例,具有介于1.48和1.6的范围内的折射率。根据能够与此处所述其他实施例结合的进一步的实施例,透明黏着剂24可具有95%或之上、97%或之上、或甚至99%或之上的视觉透光度(visual transmittance),并可具有例如3%或之下、2%或之下、或甚至1%或之下的低的雾度(haze)。

[0034] 根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,透明黏着剂可用于将层堆迭或透明体附着至相邻的触控面板或显示器面板的构成件,触控面板或显示器面板例如是可使用透明体于其中的任何光电装置(触控屏幕、触控面板、显示器、显示器面板等等)。

[0035] 相较于往往提供气隙(air gap)的先前的触控面板显示器的设计,特别是提供在具有较厚的TCO层的层堆迭或透明体的设计,此处所述的实施例提供层堆迭或透明体、TCO层和透明黏着剂,层堆迭或透明体具有至少折射率匹配层堆迭,例如是一或多个介电膜,

TCO层位于折射率匹配层堆迭上方,其中TCO层具有100欧姆/平方或更低的片电阻,透明黏着剂提供至TCO层上,亦即与TCO层接触。这些实施例从而提供“隐形”触控面板结构,此“隐形”触控面板结构亦为了低电阻而提供。用于获得低电阻“隐形”TCO图案的解决方案的光学结合(optical bonding),是关于在以透明黏着剂结合(例如光学上地结合)至相邻的触控屏幕显示器的构成件上之前,具有TCO层于顶部的一种结构。通过使用透明黏着剂,可达成TCO图案的最终图案的“隐形性”。

[0036] 根据此处的实施例,结构化的透明导电氧化物膜22,如描绘于图1B中者,是沉积于基板14上方。在可挠式基板的例子中,典型地,基板14具有硬涂层15形成于其上。根据典型的实施例,结构化TCO层可通过沉积TCO层和图案化此TCO层来提供,以提供结构化的TCO层。替代性地,可提供掩膜和/或光阻,以沉积结构化TCO层。

[0037] 根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,透明导电氧化物层可为ITO层、掺杂ITO层、杂质掺杂ZnO、In₂O₃、SnO₂及CdO、ITO(In₂O₃:Sn)、AZO(ZnO:Al)、IZO(ZnO:In)、GZO(ZnO:Ga)、包括或由ZnO、In₂O₃及SnO₂的组合组成的多元氧化物、由至少ITO层及金属层构成的层堆迭(例如ITO/金属/ITO堆迭、或金属/ITO/金属堆迭)。

[0038] 层堆迭,例如折射率匹配层堆迭,是提供于透明导电氧化物膜22上方。根据典型的实施例,层堆迭例由一些层层相迭(例如通过沉积)形成的膜所构成。特别是,此处的实施例包括沉积可由多层介电膜构成的第一透明层堆迭,介电膜是实质上不导电的膜。特别是,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,如示意性地描绘于图1B并配合图1A有更详细的说明的。从而,第一透明层堆迭可构成用于用在触控面板的结构化TCO膜的钝化。

[0039] 如图1B所示,透明黏着剂24是提供于透明层堆迭12上方。根据典型而具选择性的实施方案,透明黏着剂可为光学透明黏着剂迭层或液态光学透明黏着剂,具有1.3至1.7的折射率,例如接近玻璃的折射率(1.48)或PMMA的折射率(1.6)的折射率,如此,作为更进一步的示例,具有介于1.48和1.6的范围内的折射率。根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明黏着剂24可具有95%或之上、97%或之上、或甚至99%或之上的视觉透光度,并可具有例如3%或之下、2%或之下、或甚至1%或之下的低的雾度。

[0040] 根据更进一步的实施例,可以类似于以上配合图1A所叙述者,提供结构化TCO膜和介电膜。根据此处所述的实施例,透明层堆迭和结构化透明导电膜二者皆提供于基板上方,并位于基板与透明黏着剂之间。不过,系数匹配堆迭和透明导电膜的顺序可以交换。然而,根据一典型的实施例,透明导电膜是提供于基板上,或提供于涂布有硬涂层,亦即无介电膜的基板上,因为这可能简化透明导电膜的结构化。

[0041] 如图2A所示,提供了透明黏着剂24,以将具有例如基板14、层堆迭12及结构化的透明导电氧化物层22的触控面板层堆迭结合至显示器。在图2A中,显示器是示意性地由彩色滤光片32及像素阵列或显示器34所指示。从而,透明体10是以相较于图1A而言为反转的形式来显示。据此,基板14可例如为触控面板显示器的覆盖镜片(cover lens)。覆盖镜片一词是典型地用作为触控面板最上方的玻璃。根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明体10可用透明黏着剂,例如光学透明黏着剂(Optical Clear Adhesive, OCA),结合至彩色滤光片玻璃、显示器结构的偏光片、或液晶显示器结构本身。

[0042] 如图2B所示,提供了透明黏着剂24,以将具有例如基板14、结构化的透明导电氧化

物层22及层堆迭12的触控面板层堆迭结合至显示器。在图2B中,显示器是示意性地由彩色滤光片32及像素阵列或显示器34所指示。从而,透明体10是以相较于图1A及1B而言为反转的形式来显示。据此,基板14可例如为触控面板显示器的覆盖镜片。覆盖镜片一词是典型地用作触控面板最上方的玻璃。根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明体10可以透明黏着剂,例如光学透明黏着剂,结合至彩色滤光片玻璃、显示器结构的偏光片、或液晶显示器结构本身。

[0043] 根据本发明的实施例,是关于由基板(例如覆盖玻璃)和以透明黏着剂固定于显示器顶部上的多个层的堆迭所组成,亦即无气隙的层堆迭或透明体。层堆迭包括具有高和低的折射率的透明绝缘材料(如硅氧化物(SiO_x)、钛氧化物(TiO_x)、铌氧化物(NbO_x)、硅氮化物(SiN_x)、硅氧氮化物(SiO_xN_y)、铝氧化物(AlO_x)、铝氧氮化物(AlO_xN_y)、二氟化镁(MgF_2)和钽氧化物(TaO_x)),和透明导电材料,像是透明导电氧化物,例如ITO。根据实施方案,涂层方法或层沉积方法可为化学或物理气相沉积。

[0044] 根据不同的示例,层堆迭或透明体可制造如下,其中,可以提供在最终的触控屏幕面板(TSP)/显示产品的改善的视觉隐形性、透光度和色固性(color fastness),并可以提供降低的电阻。数个层是依其依序沉积在基板上的顺序编号,基板例如为覆盖镜片,例如是具有0.1毫米或之上的厚度的玻璃,例如0.5毫米至0.7毫米,或约0.3毫米。第1层:100~500纳米厚的硅氧化物,例如290纳米的二氧化硅(SiO_2)。第2层:5~50纳米厚的铌氧化物,例如7.5纳米厚的五氧化二铌(Nb_2O_5)。第3层:100~600纳米厚的硅氧化物,例如330纳米厚的 SiO_2 。第4层:(在图案化前)30~300纳米厚的ITO,例如145纳米厚的ITO,其中是由ITO图案化提供中间步骤,ITO图案化例如是通过光刻(photo lithography),光刻形成ITO被完全移除的部位。堆迭是层迭于显示器的顶部上,例如彩色滤光片玻璃的顶部上、或液晶显示器的彩色滤光片玻璃的偏光片的顶部上、或显示器的最终外部玻璃顶部上。这可通过使用具有约1.4至1.6的折射率,例如是在380与780纳米之间的范围内具有1.45~1.50的折射率的透明黏着剂来达成,透明黏着剂例如是光学透明黏着剂(OCA)或层压箔(lamination foil)。最终触控屏幕显示器(固定在一起的触控屏幕和显示器)的性能从而提升。

[0045] 根据另一个示例,层堆迭或透明体可制造如下,其中,可以提供在最终的触控屏幕面板(TSP)/显示产品的改善的视觉隐形性、透光度和色固性,并可以提供降低的电阻。数个层是依其依序沉积在基板上的顺序编号,基板例如为覆盖镜片,例如是具有0.1毫米或之上的厚度的一玻璃,例如0.5毫米至0.7毫米,或约0.3毫米。第1层:3~15纳米厚的铌氧化物,例如6.5纳米厚的 Nb_2O_5 。第2层:30~100纳米厚的硅氧化物,例如46纳米厚的 SiO_2 。第3层:5~20纳米厚的铌氧化物,例如9纳米厚的 Nb_2O_5 。第4层:(在图案化前)50~300纳米厚的ITO,例如107纳米厚的ITO,其中是由ITO图案化提供中间步骤,ITO图案化例如是通过光刻,光刻形成ITO被完全移除的部位。堆迭是层迭于显示器的顶部上,例如彩色滤光片玻璃的顶部上、或液晶显示器的彩色滤光片玻璃的偏光片的顶部上、或显示器的最终外部玻璃顶部上。这可通过使用具有约1.4至1.6的折射率,例如是在380与780纳米之间的范围内具有1.45~1.50的折射率的透明黏着剂来达成,透明黏着剂例如是光学透明黏着剂(OCA)或层压箔。最终触控屏幕显示器(固定在一起的触控屏幕和显示器)的性能是从而提升。

[0046] 根据另一个示例,层堆迭或透明体可制造如下,其中,可以提供在最终的触控屏幕面板(TSP)/显示产品的改善的视觉隐形性、透光度和色固性,并可以提供降低的电阻。数个

层是依其依序沉积在基板上的顺序编号,基板例如为覆盖镜片,例如是具有0.1毫米或之上的厚度的玻璃,例如0.5毫米至0.7毫米,或约0.3毫米。第1层:(在图案化前)50~300纳米厚的ITO例如103纳米厚的ITO,其中是由ITO图案化提供中间步骤,ITO图案化例如是通过光刻,光刻形成ITO被完全移除的部位。第2层:5~20纳米厚的铌氧化物,例如9纳米厚的 Nb_2O_5 。第3层:30~100纳米厚的硅氧化物,例如46纳米厚的 SiO_2 。第4层:3~15纳米厚的铌氧化物,例如6.5纳米厚的 Nb_2O_5 。堆迭是层迭于显示器的顶部上,例如彩色滤光片玻璃的顶部上、或液晶显示器的彩色滤光片玻璃的偏光片的顶部上、或显示器的最终外部玻璃顶部上。这可通过使用具有约1.4至1.6的折射率,例如是在380与780纳米之间的范围内具有1.45~1.50的折射率的透明黏着剂来达成,透明黏着剂例如是光学透明黏着剂(OCA)或层压箔。最终触控屏幕显示器(固定在一起的触控屏幕和显示器)的性能从而提升。

[0047] 根据又一个示例,层堆迭或透明体可制造如下,其中,可以提供在最终的触控屏幕面板(TSP)/显示产品的改善的视觉隐形性、透光度和色固性,并可以提供降低的电阻。数个层是依其依序沉积在基板上的顺序编号,基板例如为覆盖镜片,例如是具有0.1毫米或之上的厚度的玻璃,例如0.5毫米至0.7毫米,或约0.3毫米。第1层:3~15纳米厚的铌氧化物,例如6纳米厚的 Nb_2O_5 。第2层:30~100纳米厚的硅氧化物,例如46纳米厚的 SiO_2 。第3层:5~20纳米厚的铌氧化物,例如9纳米厚的 Nb_2O_5 。第4层:(在图案化前)50~300纳米厚的ITO,例如101纳米厚的ITO,其中是由ITO图案化提供中间步骤,ITO图案化例如是通过光刻,光刻形成ITO被完全移除的部位。第5层:150~300纳米厚的硅氧化物,例如170纳米厚的 SiO_2 。堆迭是层迭于显示器的顶部上,例如彩色滤光片玻璃的顶部上、或液晶显示器的彩色滤光片玻璃的偏光片的顶部上、或显示器的最终外部玻璃顶部上。这可通过使用具有约1.4至1.6的折射率,例如是在380与780纳米之间的范围内具有1.45~1.50的折射率的透明黏着剂来达成,透明黏着剂例如是光学透明黏着剂(OCA)或层压箔。最终触控屏幕显示器(固定在一起的触控屏幕和显示器)的性能从而提升。

[0048] 举例而言,用于触碰式感测器的ITO厚度提供非常低的20欧姆/平方或之下,或甚至15欧姆/平方的片电阻。这类固定式触控屏幕显示器的典型视觉反射可描述为 $y^* < 6\%$,或甚至 $y^* < 5.5\%$,没有ITO和具有145纳米的ITO的区域之间的差异性是低于 < 0.2 ,或甚至 $< 0.1\%$ 。此系统的颜色值可为 a^* 、 b^* , a^* 、 b^* 的绝对值接近1.0或之下,或甚至0.3或之下,没有ITO和具有145纳米的ITO的区域之间的差异性是低于 < 0.3 。源于触控屏幕后方的显示器而到达观看者的光的透光度值,也展现了极良好的值: $|a^*|$ 和 $|b^*| < 0.5$ (a^* 、 b^* ,其中有ITO和没有ITO的区域之间的颜色差异性是 < 0.5),视觉透光度可为 $Y^* > 93\%$,或甚至 $Y^* > 95\%$,其中有ITO和没有ITO的区域之间的 Y^* 差异性是 $< 3\%$ 。典型地,这些具有厚的图案化ITO、介电层和透明黏着剂的堆迭,是令堆迭和整体设计亦提供于ITO图案高达 140° 的观看范围(至垂直的矩形观看方向的 $\pm 70^\circ$)的隐形性,同时在此范围内的视觉反射总是低于 3% 。对于高达 60° ,伴随着负的 a^* 值和 b^* 值,且 $|a^*|$ 和 $|b^*|$ 仍低于2的观看范围,具有和没有ITO的区域之间的颜色差异性在视觉上是可忽略的。

[0049] 根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,被沉积于基板上的第一介电膜可典型地为高折射率层,例如具有至少1.8的折射率。举例来说,含有铌氧化物的膜可作为第一介电膜被沉积于基板上。

[0050] 根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,低于145纳米的TCO厚

度,例如30纳米至130的厚度,例如75纳米,相较于上述的值将带来甚至更佳的光学表现和隐形性质。

[0051] 根据更进一步的典型实施例,介电膜16、18和20可为包括氧化物、氮化物或氮氧化物的层,其中氧化物、氮化物或氮氧化物分别包括至少70重量百分比(weight%),典型地至少90重量百分比的氧化物化合物、氮化物化合物或氮氧化物化合物。从而,可提供高透明度的层结构或具有改善的传播性质的层结构二者任一,如以下所述。

[0052] 更精确地说,根据此处的实施例,第一介电膜、具选择性的第三介电膜、或更多的介电膜,可为具有较第二介电膜(例如由 Nb_2O_5 、氮化硅(Si_3N_4)或类似物组成)低的折射率的一个膜,例如由 SiO_2 组成。然而,从一个具有低折射率的膜开始,可能只对一些特殊例子而言是有利的选项。如上所述,典型地,提供至基板上的第一介电层将具有高的折射率。根据此处提供的实施例制造的透明体的第一透明层堆迭(例如三层式堆迭),由于相较于至少一些已知的用于触控面板的透明体而言额外的介电膜和具有不同折射率的膜的性质组合,提供了促进穿过透明体的光的正确传播的屏障层。根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,具有较低折射率的介电膜和具有较高折射率的介电膜是以交替的方式提供,较低的折射率例如是低于1.50,或者更精确地说,低于1.47,或再更精确地说,低于1.45,较高的折射率例如是至少1.80,或者更精确地说,至少2.10,或再更精确地说,至少2.40。从而,具有较低折射率的膜可由含有硅氧化物、镁氟化物(MgF_2)、硅氧氮化物或类似物的膜来提供。举例来说,具有较高折射率的膜可由含有铌氧化物、硅氮化物、硅氧氮化物、铝氧化物、铝氧氮化物、钛氧化物、钽氧化物或类似物的膜来提供。

[0053] 根据此处所述的实施例,透明体10包括透明导电膜22,例如但不限于是ITO,特别是结晶的ITO或具有100欧姆/平方和之下的片电阻的ITO。根据能够与此处所述其他实施例结合的不同实施例,典型地,可使用具有组成为97% In_2O_3 和3% SnO_2 的结晶ITO和/或组成为90% In_2O_3 和10% SnO_2 的未结晶ITO的ITO。

[0054] 图3A至3D绘示透明层堆迭或透明体的制造,此透明层堆迭或透明体可用于例如触控面板显示器。如图3A所示,层堆迭12是提供于透明基板14上方。根据不同的实施例,透明基板可为可挠式基板或硬式基板、有机基板或无机基板、可为玻璃或箔,并且可具有其他性质,例如为线性或圆形偏光、 $\lambda/4$ 延迟片(λ quarter retarder)或未偏光。典型地,透明基板在380纳米至780纳米的可视范围内可具有高度的透明度。

[0055] 根据再另外的示例,透明基板14可包括玻璃(可挠式或硬式)、可进一步地已被薄膜层所覆盖的塑料(可挠式或硬式)、硬涂层或漆、线性或圆形偏光片材料、或 $\lambda/4$ 延迟片。特别是对于玻璃基板而言,玻璃基板上的沉积工艺和制造方法可提供在相较于塑料基板而言较高的温度。举例来说,150°C或之上的温度、或甚至200°C或之上的温度,例如300°C,可用于使用在触控面板显示器的透明体于玻璃基板上的制造。

[0056] 根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,层堆迭12典型地为折射率匹配层堆迭,此折射率匹配层堆迭具有至少第一和第二介电膜,其中第一折射率是由第一介电膜提供,第二折射率是由第二介电膜提供,且其中第二折射率不同于第一折射率。根据能够与此处所述其他实施例结合的一种示例性的实施方案,可沉积第一介电膜、第二介电膜和多个另外的介电膜,使得折射率的连续性或类连续性(例如具有小的阶级的阶状)的变化可产生于透明层堆迭12中。这也可被指为是具有折射率的梯度的介电层。根据典型

的实施方案,介电膜可通过化学气相沉积或物理气相沉积来制造,物理气相沉积例如是溅镀或蒸镀。典型的示例可为具有高和低的折射率的绝缘材料,例如硅氧化物、钛氧化物、铌氧化物、硅氮化物、硅氧氮化物、铝氧化物、铝氧氮化物、钽氧化物及其组合。

[0057] 如图3A所示,透明导电氧化物层322是沉积于层堆迭12上方。根据此处所述的实施例,通过提供层材料增加的层厚度或减少的比电阻,透明导电层堆迭具有增加的导电性。从而,举例来说,可使用40纳米或之上,例如50纳米至150纳米的TCO层厚度。

[0058] 根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明导电氧化物层也可被提供为具有一或多个透明导电氧化物膜的透明导电氧化物层堆迭。在制造过程中,透明导电氧化物膜或透明导电膜堆迭可在沉积过程中或之后被加热,例如是通过热的加热或通过快速热处理(Rapid Thermal Processing, RTP)闪光灯(flashlight)。典型地,透明导电氧化物可被加热至80°C或之上的温度。透明导电氧化物膜的制造可通过化学气相沉积或物理气相沉积来提供,物理气相沉积例如是溅镀或蒸镀。为了提供制造上的高产量,举例来说,可提供从可旋转的靶材的透明导电氧化物层的直流溅镀。透明导电氧化物或透明导电氧化物(TCO)层堆迭的典型示例可为ITO、掺杂ITO、杂质掺杂ZnO、In₂O₃、SnO₂及CdO、ITO(In₂O₃:Sn)、AZO(ZnO:Al)、IZO(ZnO:In)、GZO(ZnO:Ga)、包括或由ZnO、In₂O₃及SnO₂的组合组成的多元氧化物、由至少ITO层及金属层构成的层堆迭(例如ITO/金属/ITO堆迭、或金属/ITO/金属堆迭)。

[0059] 如图3B所示,透明导电氧化物层322(见图3A)是结构化以提供结构化的透明导电氧化物层22。结构化TCO层可通过沉积TCO层和图案化此TCO层来提供,以提供结构化的TCO层。此外,可提供掩膜和/或光阻,以沉积结构化TCO层。

[0060] 图3C及3D绘示透明黏着剂24,例如光学透明黏着剂,以在透明体被结合至显示器34时,提供结构化透明导电氧化物层22连同透明层堆迭12的隐形性。根据不同的实施例,透明黏着剂可为光学透明黏着剂迭层或液态光学透明黏着剂,具有接近于第二基板或偏光片的折射率,此第二基板或偏光片即显示器34的基板或偏光片。举例而言,此折射率可接近于玻璃的折射率(1.48)或PMMA的折射率(1.6),例如介于1.48和1.6的范围内。根据更进一步的实施例,透明黏着剂可具有95%或之上、97%或之上、或甚至99%或之上的视觉透光度,和/或例如3%或之下、2%或之下、或甚至1%或之下的低的雾度。

[0061] 根据此处所述的实施例,是提供用于结合至显示器、彩色滤光片、光电装置或类似物的结构化TCO层(例如ITO层)、折射率匹配层及透明黏着剂,而使得折射率匹配层和透明黏着剂提供TCO结构实质上的隐形性。据此,层堆迭或透明体,例如是触控面板层堆迭,可被结合至或整合于显示器装置中,并具有改善的视觉和电性性质。

[0062] 图4绘示能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例。如图4所示,是提供透明体的基板,此透明体可例如用于触控面板中。基板可例如是在透明触碰体被结合至光电装置后的覆盖镜片,光电装置例如是显示器或类似物。图4所描述的实施例包括四层介电膜16、18、20及416,介电膜16、18、20及416形成透明层堆迭。在透明层堆迭的顶部,是提供结构化的透明导电膜22。根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,透明导电氧化物膜可为通过直流溅镀从可旋转的靶材沉积的TCO层。然而,也可能采用其他定位技术(position techniques)。从可旋转的靶材溅镀,是对于例如大面积装置的制造是有益的。

[0063] 根据一些实施例,大面积基板或各自的载体可具有至少0.174平方米的尺寸,其中

载体具有多个基板。典型地,此尺寸可为约0.67平方米(0.73米×0.92米,第4.5代)至约8平方米,更典型地,约2平方米至约9平方米或甚至高达12平方米。典型地,提供根据此处所述实施例的结构、设备(例如阴极组件)和方法所欲应用的基板或载体,是如这里所叙述的大面积基板。举例而言,一块大面积基板或载体可以是对应至约0.67平方米的基板(0.73米×0.92米)的第4.5代、对应至约1.4平方米的基板(1.1米×1.3米)的第5代、对应至约4.29平方米的基板(1.95米×2.2米)的第7.5代、对应至约5.7平方米的基板(2.2米×2.5米)的第8.5代、或甚至对应至约8.7平方米的基板(2.85米×3.05米)的第10代。更高的世代如第11代及第12代与对应的基板面积,可以以类似的方式实施。

[0064] 折射率匹配层堆迭12,如图4所示,连同用于将透明体结合至显示器或类似物的透明黏着剂24,带来改善的光学性质。由于透明的层堆迭与透明的黏着剂,TCO层的结构对于这样一个装置的使用者来说是实质上为隐形的。根据此处所述的实施例,这可提供予具有100欧姆/平方或之下的一片电阻的透明导电膜,例如40纳米或之上、或甚至100纳米或之上的透明导电氧化物层。

[0065] 根据能够与此处所述其他实施例结合的不同实施例,二或多个介电层可被提供于透明层堆迭12中。

[0066] 根据更进一步的实施例,此二或多个层可为多个介电层或膜,举例来说,使得折射率的梯度是提供于层堆迭中。举例而言,可提供具有第一折射率的第一介电膜,且此折射率可在透明层堆迭进一步的沉积过程中被改变。变化可为连续性的或阶梯状的。据此,可提供更多介电膜(16~20;416),其中可在透明层堆迭中获得折射率。从而,例如可沉积硅氧氮化物 SiO_xN_y ,其中氧和氮的量是连续性地或阶梯式地从 $y=1$ 变化至 $y=0$,并从 $x=0$ 变化至 $x=2$,或者,反之亦然。

[0067] 如上所述,根据此处叙述的一些实施例,在作为折射率匹配层堆迭的透明层堆迭中的数个膜,以及透明导电黏着剂,是分别被供予折射率,使得结构化TCO层的图案化或包括TCO层的结构化层堆迭看起来是对于光电装置(例如触控面板)的使用者而言为实质上隐形的。然而,根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明黏着剂的折射率匹配功能,也可通过另外的介电膜来提供,此另外的介电膜是提供于透明导电膜和透明黏着剂之间。根据其典型的实施方案,提供至透明导电膜上的此另外的介电膜,例如与透明导电膜直接接触,可为具有低的折射率的介电膜。举例而言,此折射率可为1.5或之下。根据这类实施例的更进一步的具有选择性的调整方式,一或多个另外的介电膜可被沉积于透明导电膜上方。典型地,此一或多个介电膜可选自自由硅氧化物、钛氧化物、铌氧化物、硅氮化物、硅氧氮化物、铝氧化物、铝氧氮化物、钽氧化物及其组合所组成的群组。据此,这里叙述的工艺可包括这类层的一或多个另外的沉积步骤,且用于制造的设备可包括用于沉积这类层的一或多个沉积组件。

[0068] 根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明层堆迭12和透明导电膜的组合可重复二次、三次或甚至四次。对于各个透明导电膜而言,图案化结构和/或图案化方向可相较于另一个结构化TCO层而有所不同。此外,未图案化或未结构化的TCO层可被用于折射率匹配的目的或类似目的。图5A示出沉积于基板14上方的透明层堆迭12。结构化的透明导电膜22是提供于透明层堆迭12上。其后,是沉积另外的透明层堆迭512,例如是包括一、二或多个介电膜的一折射率匹配层堆迭。其中,不同的折射率是提供给相邻的

膜。第二透明导电膜522是提供于第二透明层堆迭512上方。绘示于图5A的截面并未示出第二透明导电膜522的结构化。然而,此结构化可实施在不同于纸面的方向上。透明黏着剂24是提供于透明导电膜522上,且用于将透明体结合至光电装置,例如显示器或类似物。

[0069] 根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明层堆迭12和透明导电膜的组合可进一步地由另外的介电层52所支撑。此外,未图案化或未结构化的TCO层可被用于折射率匹配的目的或类似目的。图5B示出沉积于基板14上方的透明层堆迭12。结构化的透明导电膜22是提供于透明层堆迭12上。其后,是沉积另外的介电层52,例如折射率匹配层。其中,不同的折射率是提供给相邻的膜。从而,是可能使用非必要于折射率的匹配或与折射率的匹配相关度较低的透明黏着剂,如此可增加黏着剂的选择的数目。

[0070] 根据部分实施例,沉积第一透明层堆迭、透明导电膜及透明黏着剂,使得制造出的透明体的 a^* 和 b^* 值是低于1.5,或特别是低于1,或更精确地说,低于0.7,或再更精确地说,低于0.2。特别是,根据这里的实施例,只由第一透明层堆迭、透明导电膜和透明黏着剂形成且位于实质上透明的基板上方的结构的 a^* 和 b^* 值,可采用这些值。

[0071] 图6示出沉积设备600。示意性地,示出了用以其中沉积层的真空腔室602。如图6中指出的,可提供另外的腔室邻接于腔室602。真空腔室602可由阀门与相邻腔室分离,阀门具有阀室604和阀门单元605。从而,在具有基板14于其上的载体614如箭头1所指示地置入真空腔室602中后,可关闭阀门单元605。据此,可通过例如以连接至腔室602的真空泵产生技术上的真空(technical vacuum),和/或通于腔室中的沉积区通入处理气体,独立地控制真空腔室中的气氛。

[0072] 根据典型的实施例,处理气体可包括惰性气体和/或活性气体,惰性气体例如是氩气,活性气体例如是氧气、氮气、氢气(H_2)和氨(NH_3)、臭氧(O_3)、活化气体或类似气体。在腔室602内部,提供滚子610,以于其上传送具有基板14的载体614进入和离开腔室602。

[0073] 在腔室602内部,于图6中是绘示出二个不同群组的沉积源(阴极622及624)。如以下更详细叙述者,在不同沉积工艺是通过沉积源的群组来提供的情况下,沉积源的群组可典型地被提供于不同腔室中。

[0074] 沉积源可例如为具有要被沉积在基板上的材料的靶材的可旋转的阴极。典型地,阴极可以为其中具有磁控管的可旋转的阴极。从而,可进行磁控溅镀来沉积层。阴极622是连接至交流电源623,如此使得阴极可以交替的形式被偏压。

[0075] 如此处所使用的,“磁控溅镀”意指使用磁铁组件进行的溅镀,磁铁组件即是产生磁场的单元。典型地,这样的磁铁组件由永久磁铁所组成。永久磁铁是典型地以使得自由电子被捕捉于产生在可旋转的靶材表面下方的所产生的电场中的方式,排设于可旋转的靶材内部,或耦接至平面靶材。这样的磁铁组件也可被排设耦接至平面阴极。

[0076] 从而,磁控溅镀可通过双磁控管阴极(亦即阴极622)来实现,双磁控管阴极例如但不限于TwinMag™阴极组件。特别地,对于从硅靶材的MF溅镀,可采用包括双阴极的靶材组件。根据典型的实施例,在沉积腔室中的阴极可以为可更换式。据此,靶材是在硅已被消耗完后更换。

[0077] 根据典型的实施例,介电层可通过具有交流电源的可旋转阴极的溅镀来沉积,例如磁控溅镀。典型地,可采用MF溅镀来沉积介电层。从而,根据典型的实施例,从硅靶材的溅镀是通过MF溅镀来进行,硅靶材例如是喷涂硅靶材,MF溅镀即为中频溅镀。根据此处的实施

例,中频为在5kHz至100kHz,例如10kHz至50kHz的范围内的频率。

[0078] 用于透明导电氧化物膜的从靶材的溅镀,是典型地以直流溅镀进行。阴极624是连接至直流电源626连同阳极625,在溅镀过程中收集电子。如此,根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,透明导电氧化物层,例如ITO层,可通过直流溅镀(亦即具有阴极624的组件)来溅镀。

[0079] 为了简化,上方的阴极622和阴极624是绘示成被提供于真空腔室602中。典型地,用于沉积不同层的阴极是提供于不同真空腔室中,例如腔室602,和如由下方的阴极622示例性地指出的相邻于真空腔室602的真空腔室。这特别适用于当介电层如此处所述地可通过反应性沉积工艺来沉积的情况,介电层可为氧化物层、氮化物层或氮氧化物层,反应性沉积工艺中,在材料已从靶材释放出来后,靶材材料与氧气和/或氮气反应。通过在不同腔室中提供阴极的群组,可在各个沉积区提供具有适当的处理气体和/或适当的技术性真空程度的气氛。

[0080] 根据更进一步的实施例,依照沉积在基板14上的介电层数目,二或多个阴极622的群组可被提供于沉积设备600中。

[0081] 根据典型的实施例,沉积是通过一或多个可旋转的靶材的溅镀来进行。更精确地说,根据此处的实施例,上述提及的数个膜的至少一者是通过可旋转靶材的溅镀来沉积,如此是促进稳定的透明体且具有高品质的形成。举例而言,根据此处的实施例,膜可被沉积成具有较高的均匀性,和低的缺陷及污染物密度。从而,其亦促进不仅产生光的正确传播,也产生经历长时间而稳定的性能的高品质透明体的制造。再者,相较于其他沉积方法,包括一或多个可旋转的靶材的溅镀的工艺,可更促进较高的制造速率和污染颗粒数目较低的生产。

[0082] 图7示出一流程图,绘示制造如此处所述的透明体的工艺700。在步骤702中,第一透明层堆迭(例如层堆迭12)是沉积于透明基板上方。从而,层堆迭包括至少二个介电膜,其中介电膜的折射率是彼此不同的,且具有较高折射率的膜和具有较低折射率的膜可被以交替的方式沉积。在步骤704中,结构化透明导电膜,例如是结构化的ITO层,是沉积于透明层堆迭12上方。根据能够与此处所述其他实施例结合的不同实施方案,结构化透明导电膜也可为导电膜的堆迭。举例而言,在步骤704中可提供TCO/金属/TCO堆迭,例如ITO/金属/ITO堆迭。

[0083] 根据能够与此处所述其他实施例结合的典型实施例,结构化程序可选自由下组成的群组:(1)激光雕绘,(2)光刻,(3)印刷吸附屏障层图案(例如油),接着进行TCO沉积,(4)剥离(lift-off)工艺(光阻图案于基板上形成,接着进行TCO沉积,并以光阻溶剂剥离),(5)使用掩膜的膜沉积,或其组合。

[0084] 根据部分实施例,腔室的其中之一或一些,可用于进行无磁控管组件的溅镀。一或一些腔室,例如是额外的腔室,可用于通过其他方式进行的沉积,例如但不限于化学沉积或脉冲激光沉积。

[0085] 隐形ITO的解决方案在光学性质(传播和反射的颜色值)的光学均匀性上具有极高的需求。这在技术上对应至与膜的厚度和光学分散性质有关的均匀的膜的沉积。据此,如此处所述的沉积设备可更包括测量系统638,测量系统638用于在沉积过程中,测量形成第一层堆迭和透明导电膜的至少一者的部分的数个膜的至少一者的光学性质。

[0086] 此外,如上所述,介电膜可典型地被反应性地溅镀。据此,第一沉积组件(622)可用于通过反应性溅镀来沉积介电膜。根据典型的实施例,含有硅的层可被反应性地溅镀,且/或含有铌的层或含有ITO的层是可从陶瓷靶材来溅镀。

[0087] 根据部分实施例,示例性的工艺700可更包括基板的加热处理,以在沉积前使基板除气(degas)。举例而言,基板可依基板速度被加热至介于60°C和300°C之间的温度。根据部分实施例,示例性的工艺700可包括以介于1kW和3kW之间的功率,进行基板的直流和/或中频(MF)预处理。再者,示例性的工艺700可包括在氩气和/或氧气气氛下进行基板的预处理,举例而言,例如富氧预处理。根据此处的实施例,中频为在5kHz至100kHz,例如30kHz至50kHz的范围内的频率。

[0088] 在示例性的沉积设备或根据此处的实施例的设备中的溅镀涂布源,可为具有平面或可旋转的靶材(例如但不限于陶瓷、ITO)的直流阴极,和平面或可旋转的靶材(例如硅掺杂靶材,特别是用于沉积SiO₂或Si₃N₄、硅氧氮化物的喷涂硅靶材),或包括用以沉积此处揭露的其他介电层的一者的材料的靶材。

[0089] 如此处所述,透明导电膜具有100欧姆/平方或之下的片电阻。这可通过提供同等厚的透明导电层,和/或使用具有低比电阻的TCO材料来提供。这造成要在一个更复杂的系数匹配情况达到所需的高光学表现,例如图案隐形性、色中性和高透光程度。据此,在步骤706中,是提供透明黏着剂,例如光学黏着剂,以将透明体结合至光电装置,例如显示器、移动电话的显示器、触控面板电视(touch panel TV)的显示器、触控面板电脑的显示器、或类似物。据此,相较于将提供具有触控面板功能的物体的透明体结合至具有气隙的装置,可提供透明导电膜的图案化的隐形性改善的折射率匹配。

[0090] 如上所述,根据能够与此处所述其他实施例结合的一些实施例,透明体,亦即薄膜堆迭,是涉及从旋转靶材的磁控溅镀地制造。隐形ITO的解决方案,于在技术上对应至与膜的厚度和光学分散性质有关的非常均匀的膜的沉积的光学性质(传播和反射的颜色值)的光学均匀性上具有极高的需求。据此,可使用具有较靶材溅镀高度长的靶材。从而,从旋转靶材的溅镀提供与产量、材料利用、机器开启时间和最终生产成本有关的优势,而平面靶材具有重复沉积区,重复沉积区是造成增大的电弧和颗粒产生,因此需要较旋转靶材长,以提供无颗粒且均匀的膜。根据能够与此处所述其他实施例结合的更进一步的实施例,例如通过分段气体引入或对应量测,可证实垂直的膜均匀性,亦即膜的光学厚度。

[0091] 此书面叙述使用示例来揭露本发明,包括本发明的最佳模式,且亦使得本发明所属技术领域任何具有通常知识者能够制造及使用本发明。虽然本发明已通过各种特定的实施例来描述,通常知识者能够明白可在权利要求书的精神与范围进行调整而实行本发明。特别是,上述实施例的示例和实施例或其调整形态中的相互不排斥的特征可彼此结合。

[0092] 虽然本发明已以实施例叙述如上,在不脱离本发明的基本范围的情况下,可设计出其他或更进一步的实施例,本发明的保护范围当视后附的权利要求书所界定者为准。

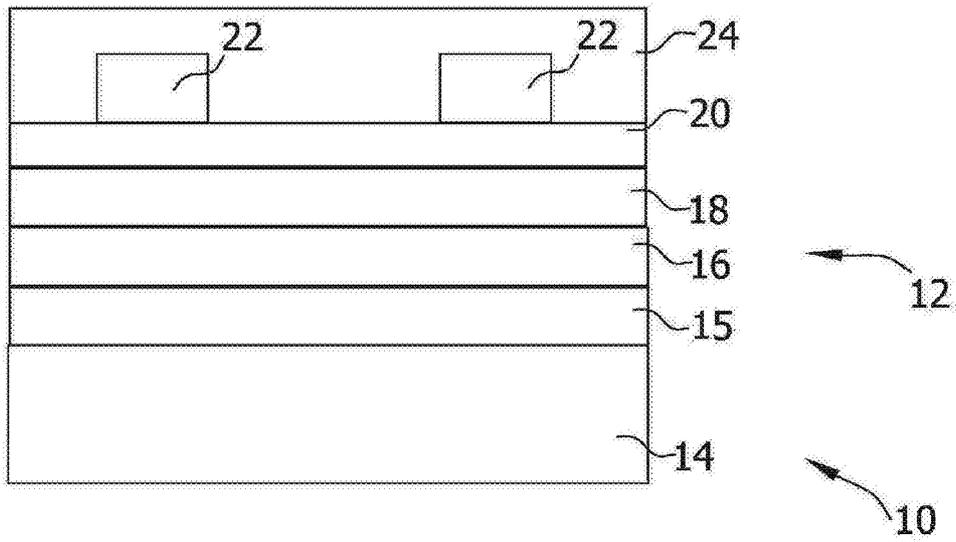


图1A

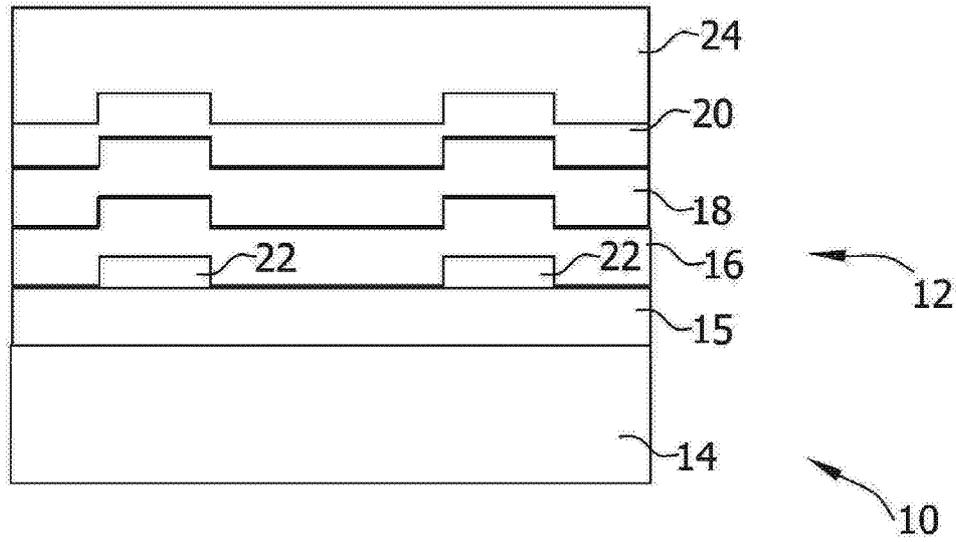


图1B

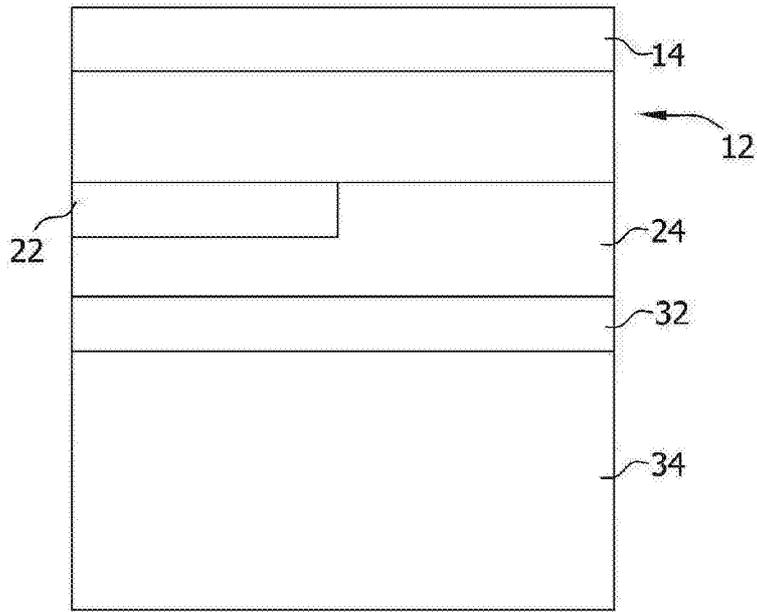


图2A

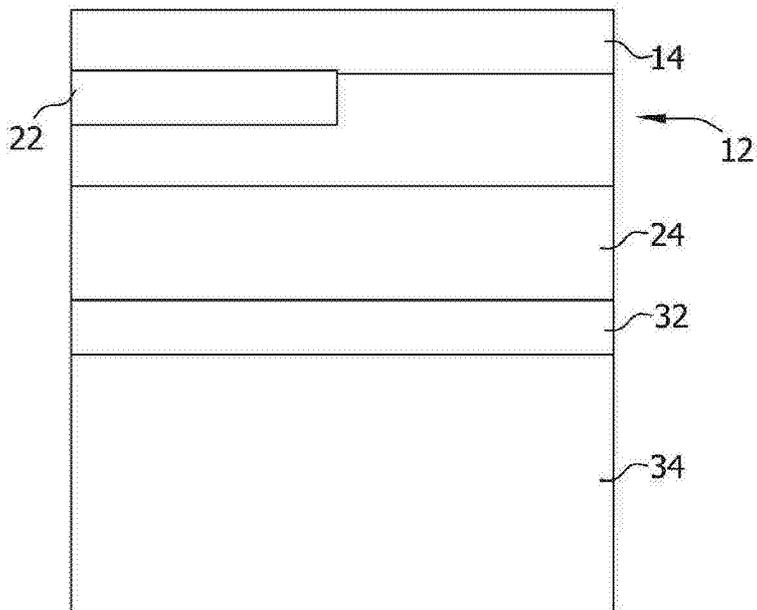


图2B

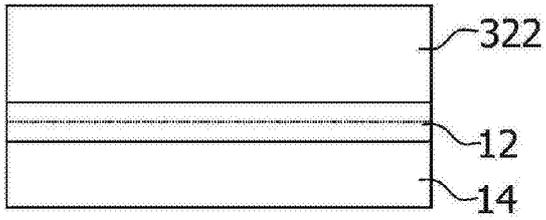


图3A

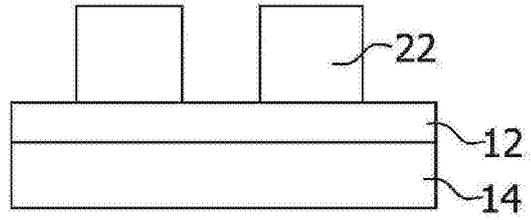


图3B

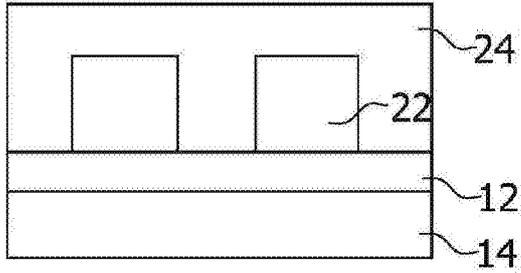


图3C

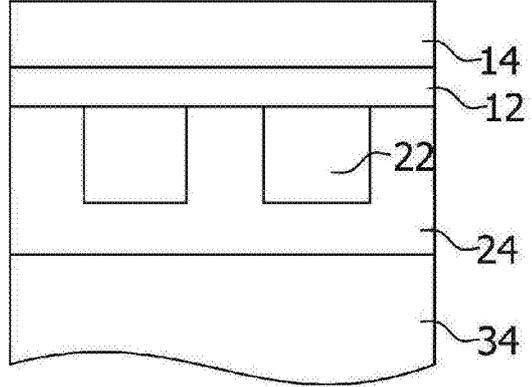


图3D

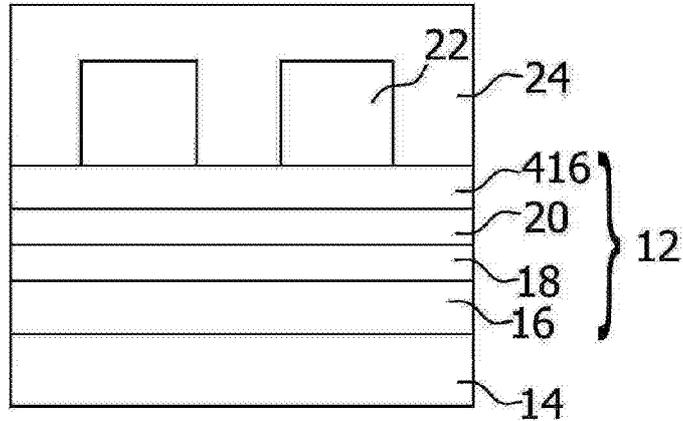


图4

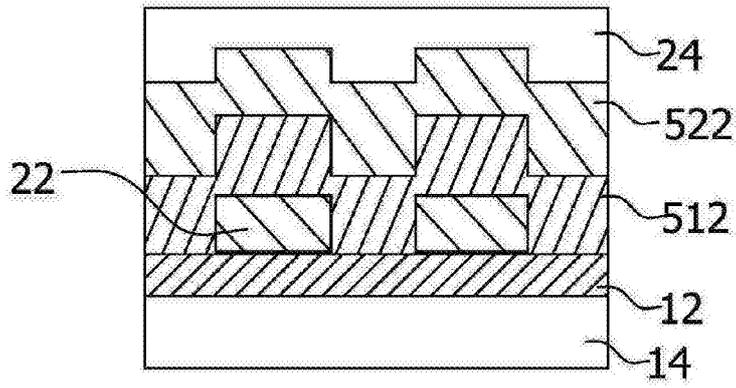


图5A

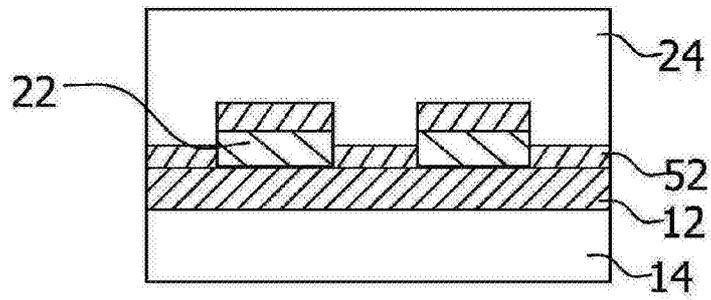


图5B

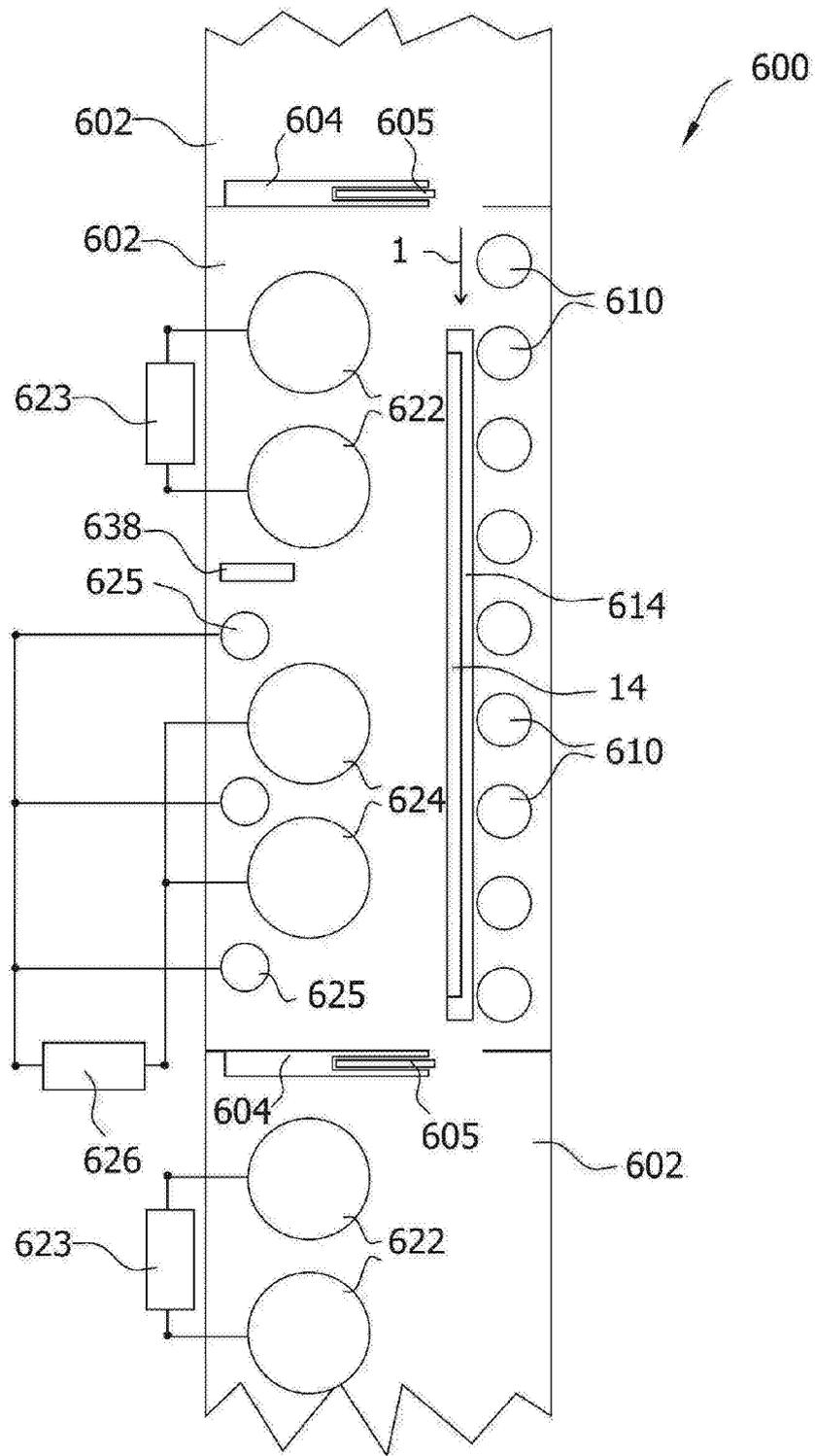


图6

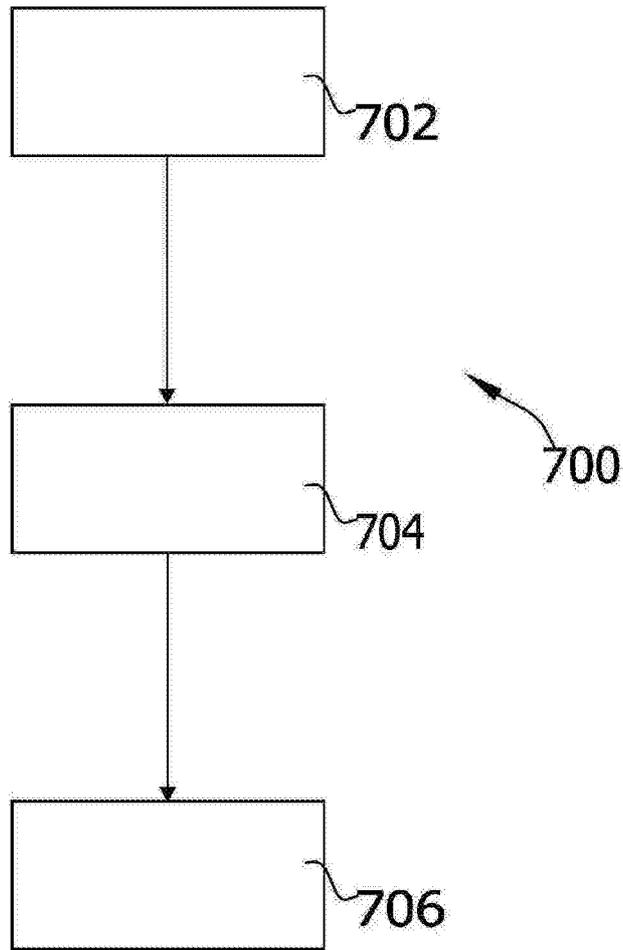


图7