



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108538876 A  
(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810374340.9

(22)申请日 2018.04.24

(71)申请人 万金平

地址 330006 江西省南昌市青山湖区高新大道926号15栋

申请人 于天宝

(72)发明人 万金平 于天宝 高洪新 刘芳娇

(74)专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事务所 36122

代理人 姚伯川

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

G02B 27/01(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

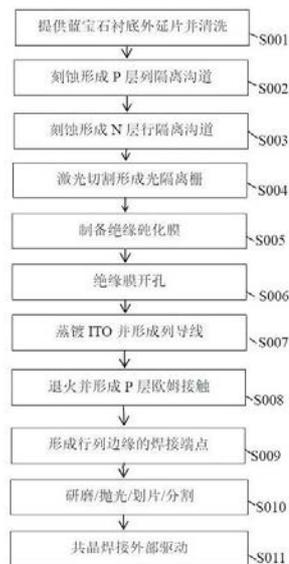
## (54)发明名称

一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制备方法

## (57)摘要

一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制备方法,在蓝宝石基板上生长LED发光层的蓝光或绿光LED外延片上,按所设计的象素单元尺寸进行P外延层的刻蚀,形成PN结独立的LED像素;继续向下刻蚀外延结构N型外延层,实现LED显示芯片内的行与行之间电性隔离沟道;在行与行隔离沟道中进行隐型切割,形成激光束方向上的变质区。在LED外延片表面沉淀一层二氧化硅或氮化硅绝缘隔膜,再在绝缘隔膜的每一发光像素顶部位置处加工一通孔。蒸镀ITO层并形成ITO导电线条;提升ITO的透光率并实现ITO薄膜在通孔处与P型LED外延层形成欧姆接触;在芯片的每行及每列的两端制作Cr/Pt/Au/In复合金属接触端点,研磨、切割后与外部控制电路端点进行精密对准和倒装共晶焊接,形成应用的LED显示芯片。

CN 108538876 A



1. 一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,其特征在于,所述方法的步骤如下:

(1) 取一片在人造蓝宝石基板上通过MOCVD技术生长有LED发光层的LED外延片,按所设计的像素单元尺寸通过光刻、ICP技术对LED外延片进行有选择性的P型层的蚀刻,刻蚀深度以去除LED外延片的P型层为准;通过蚀刻,使外延片表面形成A行、B列的LED芯片阵列,行与列相交处为微型LED发光像素单元,发光单元尺寸范围在 $20\mu\text{m}$ - $80\mu\text{m}$ 之间;由于P型外延层被刻蚀,故每一单元的LED发光单元PN结电性是独立的;

(2) 通过PECVD气相沉淀,在已裸露出N型外延层的外延片表面沉淀一层二氧化硅保护膜,并通过光刻、刻蚀技术有选择性地裸露出一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片阵列的行,利用ICP技术在行的方向上继续向下刻蚀,刻蚀深度以完全去除N型外延层,直到裸露出蓝宝石基板为准,以上操作使得一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片中同一行中的N型外延层是连通的,但行与行之间是隔离的;

(3) 完成行与行之间的隔离后,采用紫外激光进行隐型切割;以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区;此变质区为激光烧蚀区,存在大量缺陷和黑斑,在LED像素发光时起到侧面光的吸收隔离栅栏作用,以减少发光单元的光在透明的蓝宝石材料内的传播,提高对比度;完成以上操作后,采用BOE含氟稀释液对二氧化硅保护层去除;

(4) 在晶片表面通过PECVD沉淀一层二氧化硅或氮化硅绝缘隔膜,此一绝缘膜厚度在 $0.60\mu\text{m}$ - $1.5\mu\text{m}$ 之间。以防止LED发光单元中的PN结漏电,并实现显示芯片行与列的电性隔离;

(5) 通过光刻、图形腐蚀技术在隔膜的每一像素单元的电极位置处加工一通孔;

(6) 通过真空镀膜技术在绝缘隔膜上蒸镀ITO层,并利用光刻、图形腐蚀技术形成ITO导电的列排布;单列的ITO导电线条将一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片中的此列中的每一个LED像素串连起来,列与列之间电性不导通;

(7) 通过氧化退火提升ITO的透光率,并实现ITO薄膜在通孔处与P型LED外延层形成欧姆接触;

(8) 利用真空金属镀膜、图形腐蚀技术在芯片的每行及每列的两端分别制作Cr/Pt/Au/AuSi或Cr/Pt/Au/In低熔点接触点,以供外部控制连接用;

(9) 通过研磨、划片、裂片技术对蓝宝石衬底面进行减薄抛光,以提升晶片对外部光线的透光性;

(10) 采用激光切割、裂片方式去除不需要的区域,形成所设计的AR显示芯片外观图形;

(11) 通过精密对准、共晶焊接操作,使显示芯片周边的金属接触点与外部控制电路端点进行精密对准和实现良好的电性接触,即形成能直接进一步应用的一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片模块。

2. 根据权利要求1所述的一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,其特征在于,所述变质区垂直于阵列表面,深度离材料表面下 $5\text{-}12\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,其特征在于,所述方法步骤(1)充分利用人造蓝宝石衬底对可见光具有良好的透过性能,以实现AR眼镜应用对于虚拟和真实信息同时显示的要求。

4. 根据权利要求1所述的一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,其特征在于,所述方法在平面矩阵同一行中利用外延材料的N型层做为同行像素之间的负极通路,同一

列中利用透明的ITO导电薄膜作为同列像素之间的正极通路;所述方法采用ITO透明电极有利于提升发光像素的正面发光,提升外部环境光的透过性,同时降低微型LED单元显示时的颗粒异物感。

5. 根据权利要求1所述的一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,其特征在于,所述方法步骤(3)中行隔离沟通中采用紫外激光进行隐型切割,以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区;此变质区垂直于阵列表面,深度约离材料表面下约5-12 $\mu\text{m}$ ;此变质区为激光烧蚀区,存在大量缺陷和黑斑,在LED像素发光时起到LED单元发光时侧面光的隔离栅栏作用,以减少发光单元的光在透明的蓝宝石材料内的传播,使得发光集中于正向发光,提升发光单元的对比度;另一方面,因此变质区垂直于阵列表面,与外部光线进入人眼的方向平行,故此变质区对于外部光部的透入影响较小。

## 一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,属光电子器件制造技术领域。

### 背景技术

[0002] 增强现实(Augmented Reality,简称AR)是一种将真实世界信息和虚拟世界信息“无缝”集成的新技术,不仅展现了真实世界的信息,而且将虚拟的信息同时显示出来,两种信息相互补充、叠加。虚拟对象与真实环境融为一体,因此增强现实系统具有虚实结合、实时交互、直观灵活的特点。

[0003] 当前,增强现实系统在原理上主要有两个显示方式:

[0004] 1、屏幕式:摄像机摄取真实世界图像输入到计算机中,与计算机图形系统产生的虚拟景象合成,并输出到屏幕显示器,人眼通过观察显示屏幕以获取真实世界和虚拟的信息。

[0005] 2、光学透视式,在人眼前具有一块可透过外界真实世界光源的屏幕,人眼可直接观察到真实世界;同时本屏幕也可显示计算机生成的虚拟信息。光学透视式AR显示系统具有场景真实、结构简单、无眩晕感等优点,但它同时也存在着定位精度要求高、延迟匹配难、视野相对较窄和价格高等不足。目前光学透视式AR眼镜还没有真正开拓出一个大市场,原因有很多,但AR系统的显示技术不够成熟是重要的一个方面。

[0006] 目前,主流的光学透视式AR眼镜显示技术一般具有两种思路:第一种采用微型投影仪LCOS成像+半透明棱镜反射成像,以Google Glass为代表,即将微型显示仪内部成像后经光学系统后投射人眼前面的半透明棱镜上,棱镜内部具有与人眼呈45度偏角的反射层,虚拟信息经光学反射层后进入人眼。另一种方案为LCOS+全息波导成像,即微型显示仪内部成像后经光学透镜后变成平行光进入通过全息波导镜片,波导镜片内设置有特殊机构使光以全反射形式在镜片内传导,当光到达人眼前,控制全息波导镜片内的光栅偏转,使光结束镜片内的全反射并射入人眼,此种方案以微软公司的HoloLens AR系统为代表。

[0007] 现有AR显示技术的困难是:1、核心成像组件为微型LCOS投影仪,成本高,微型化难度大;高能耗,续航短,厚度、重量大;也存在发热严重,穿戴舒适感差等缺陷。2、现有技术中若采用棱镜反射的方式,因反射角与人眼呈45度角,简单计算可知其棱角镜片厚度和显示区域的大小相同,即当其显示区域尺寸高度为1.5cm,棱角厚度达到1.5cm,因此,采用棱镜反射的方案存在镜片较厚,较重的缺陷,且较厚镜片阻碍了外部光线进入人眼,人体配戴的舒适性较差。LCOS+全息波导成像原理上是将微型投影仪LCOS产生图像经透镜后变平行光,在镜片内设置特殊机构使光以全反射形式在镜片内传导,到达人眼前的光栅后控制光栅偏转,射入人眼并最终成像,此方案需要克服多次全反射所产生的色散和色差问题,同时,在波导镜片内设计复杂的微观结构,也使得镜片结构复杂,成品率低。

[0008] LED显示屏是一种基于点阵寻址技术以有序控制显示屏中的单个LED像素发光以实现文字、图像等各种信息的显示方式。常用的LED显示屏中的LED发光像素是独个固定在

电路板上的LED芯片,利用电路板、银胶、焊丝等为每一个LED芯片提供电力驱动与控制的驱动,电路、银胶、焊线等所需占用的空间使得显示屏在提高点距方面受到限制,单位面积内的像素密度远低于LCD显示或OLED显示器,不满足穿戴式智能手表、AR眼镜等高信息密度的显示要求。

[0009] 另一方面,常用的LED显示屏具有较多的银胶、焊线、金属线路及外壳包装元件,因此,常见LED显示屏无法实现整体透明的功能,即外界光线不可穿透LED显示屏本身。因此,不能满足AR眼镜、MR眼镜对于虚拟和真实信息同时显示的功能。

[0010] 但LED发光器件相较于常用的LCD、等离子、OLED等显示器件,具有自发光,光学系统简单,驱动方案成熟,可有效减少整体系统的体积、重量、成本,同时具有较佳的材料稳定性、寿命长、无影像烙印等优点。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的是,为了适用于人眼近距离下复杂虚拟信息的显示,同时具有外部光线透明的特性,实现AR虚拟成像、图像反射、外部光线透射三种功能,本发明提出一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法。

[0012] 实现本发明的技术方案如下:一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,其特征在于,所述方法的步骤如下:

[0013] (1)取一片在人造蓝宝石基板上通过MOCVD技术生长有LED发光层的LED外延片,按所设计的像素单元尺寸通过光刻、ICP技术对LED外延片进行有选择性的P型层的蚀刻,刻蚀深度以去除LED外延片的P型层为准;通过蚀刻,使外延片表面形成A行、B列的LED芯片阵列,行与列相交处为微型LED发光像素单元,发光单元尺寸范围在 $20\mu\text{m}$ 与 $80\mu\text{m}$ 之间由于P型外延层被刻蚀,故每一单元的LED发光单元PN结电性是独立的;

[0014] (2)通过PECVD气相沉淀,在已裸露出N型外延层的外延片表面沉淀一层二氧化硅保护膜,并通过光刻、刻蚀技术有选择性地裸露出一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片的行,利用ICP技术在行的方向上继续向下刻蚀,刻蚀深度以完全去除N型外延层,直到裸露出蓝宝石基板为准,以上操作使得一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片中同一行中的N型外延层是连通的,但行与行之间是隔离的;

[0015] (3)完成行与行之间的隔离后,采用紫外激光进行隐型切割;以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区;此变质区垂直于阵列表面,深度离材料表面下 $5\text{--}12\mu\text{m}$ ;此变质区为激光烧蚀区,存在大量缺陷和黑斑,在LED像素发光时起到侧面光的吸收隔离栅栏作用,以减少发光单元的通过透明的蓝宝石材料内的光传播,提对比度;完成以上操作后,采用BOE含氟稀释液对二氧化硅保护层去除;

[0016] (4)在晶片表面通过PECVD沉淀一层二氧化硅或氮化硅绝缘隔膜,此一绝缘膜厚度在 $0.60\mu\text{m}\text{--}1.5\mu\text{m}$ 之间。以防止LED发光单元中的PN结漏电,并实现显示芯片行与列的电性隔离;

[0017] (5)通过光刻、图形腐蚀技术在隔膜的每一像素单元的电极位置处加工一通孔;

[0018] (6)通过真空镀膜技术在绝缘隔膜上蒸镀ITO层,并利用光刻、图形腐蚀技术形成ITO导电的列排布;单列将一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片中的此列中的每一个LED像素串连起来,列与列之间电性不导通;

[0019] (7) 通过氧化退火提升ITO的透光率,并实现ITO薄膜在通孔处与P型LED外延层形成欧姆接触;

[0020] (8) 利用真空金属镀膜、图形腐蚀技术在芯片的每行及每列的两端分别制作Cr/Pt/Au/AuSi或Cr/Pt/Au/In低熔点接触点,以供外部控制连接用;

[0021] (9) 通过研磨、划片、裂片技术对蓝宝石衬底面进行减薄抛光,以提升晶片对外部光线的透光性;

[0022] (10) 采用激光切割、裂片方式去除不需要的区域,形成所设计的AR显示芯片外观图形;

[0023] (11) 通过精密对准、共晶焊接操作,使显示芯片周边的金属接触点与外部控制电路端点进行精密对准和实现良好的电性接触,即形成能直接进一步应用的一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片模块。

[0024] 本发明采用基于LED显示矩阵微型化(Mini-led)的技术,其微型LED发光阵列中的单一像素尺寸在20-80 $\mu\text{m}$ 之间。同时,为了减少发光单元的通过透明的蓝宝石材料内的光传播,使得发光集中于正向发光,提升发光单元的对比度。在显示阵列的中采用紫外激光进行隐型切割,以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区。此变质区垂直于阵列表面,分布于透明衬底层,起到光的隔离光栅作用;同时,此变质区垂直于阵列表面,与外部光线进入人眼的方向平行,故此变质区对于外部光部的透入影响较小。

[0025] 本发明利用LED外延片结构中的N型外延层和透明的ITO材料(氧化铟锡)来提供显示及控制所需的行、列电路连接,保证了一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片的透光性,从而满足AR、MR眼镜等应用中需要将外部现实环境中的光线穿过AR眼镜的要求。另一方面,通过半导体器件制程中的光刻、ICP、镀膜等技术,将一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片上对每一个发光像素的进行控制所需的控制电路上直接制作在一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片中,后期不再附加PCB电路板、银胶、线路等部件,大大降低了LED模块的点距,提升了显示密度,从而使得其满足AR眼镜的高信息密度使用要求。

[0026] 本发明采用半导体制造程中的光刻、ICP、ITO镀膜等技术将基于蓝宝石衬底的LED外延材料表面制作可基于点阵寻址的微型LED显示阵列,再通过研磨、抛光、切割、共晶焊接等手段将此阵列分割为一设计标准的AR显示芯片,并与外部驱动电路相联接。

[0027] 本发明的有益效果是,本发明充分利用了人造蓝宝石衬底为对可见光具有的良好透过性,并利用半导体制造过程在保证材料的透光性的前提下将LED外延片上将其制作成可基于点阵寻址的显示虚拟信息的发光阵列,使得人眼可实时观察到真实世界的信息的同时也可显示计算机生成的虚拟信息,实现AR虚拟成像、图像反射、外部光线透射三种功能,满足AR、MR眼镜等应用中需要将外部现实环境中的光线穿过AR眼镜的要求。

[0028] 本发明利用透明的ITO导电薄膜作为同列像素之间的正极通路,采用ITO透明电极不仅有利于保证发光像素的正面发光,提升外部环境光的透过性,同时也可以降低AR显示芯片在人眼近距离配戴时的异物感。

[0029] 本发明在行隔离沟通中采用紫外激光进行隐型切割,以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区。变质区为激光烧蚀区,存在大量缺陷和黑斑,起到LED单元发光时侧面光的吸收隔离栅栏作用,以减少发光单元的光在透明的蓝宝石材料内的传播,提升发光单元的对比度。此变质区与外部光线进入人眼的方向平行,故此变质区对于外部光

部的透入影响较小,保证了显示芯片的透光性。

[0030] 本发明参照LCD屏工艺,采用精密对准、共晶焊接等操作来实现小间距下LED显示芯片与外部控制电路的电性联接要求,并提升了焊接效率和焊接稳定性。

[0031] 本发明采用基于LED显示矩阵微型化技术,制备透明的高像素显示芯片,直接发光:成像清晰、对比锐利。在响应速度和可靠性方面优于现有LCD、LCOS、OLED等成像显示技术。

### 附图说明

[0032] 图1是本发明实施例中的制作工艺流程图;

[0033] 图2是本发明实施例中完成后的显示芯片剖面结构示意图;

[0034] 图3是本发明实施例中完成后的显示芯片平面结构示意图;

[0035] 图中图号表示为:1是P型外延层;2是N型外延层;3是光隔离栅;4是SiO<sub>2</sub>绝缘砷化膜;5是绝缘膜上的开孔;6是ITO导电路径;7是边缘共晶焊端点;8是蓝宝石衬底。

### 具体实施方式

[0036] 本发明的具体实施方式如图1所示。

[0037] 本实施例一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法,步骤如下:

[0038] (1) 提供蓝宝石衬底外延片并清洗;

[0039] (2) 刻蚀形成P层列隔离沟道;

[0040] (3) 刻蚀形成N层行隔离沟道;

[0041] (4) 激光切割形成光隔离栅;

[0042] (5) 制备绝缘砷化膜;

[0043] (6) 在绝缘膜的每一象素单元的电极位置处开孔;

[0044] (7) 在绝缘隔膜上蒸镀ITO(氧化铟锡)层形成列导线;

[0045] (8) 退火并形成P层欧姆接触

[0046] (9) 形成行列边缘的焊接端点

[0047] (10) 通过研磨、抛光、划片、分割技术对蓝宝石衬底面进行减薄抛光;

[0048] (11) 通过共晶焊接操作,使显示芯片周边的金属接触点与外部控制电路端点进行精密对准和实现良好的电性接触。

[0049] 实施例1:

[0050] 如图1和图2、图3所示,取一片蓝宝石基板、发光波长约465nm的蓝光LED外延片,利用浓硫酸:双氧水比10:1的混合溶液进行表面清洗,温度90-115℃,时间2-3分钟;浸泡清洗后取出冲去离子水大于10分钟,取出氮气吹干备用。

[0051] 1、按所设计的象素单元尺寸通过光刻、ICP等技术对LED外延片进行有选择性的P型层的蚀刻,刻蚀深度以去除LED外延片的P型层为准;通过蚀刻,使外延片表面刻蚀后的行与列相交处形成微型的LED像素单元。

[0052] 2、通过PECVD气相沉淀,在已裸露出N型外延层的外延片表面沉淀一层二氧化硅保护膜,膜厚约4000Å-8000Å之间;并通过光刻、刻蚀等技术有选择性地裸露出隔离沟道区(即无二氧化硅保护区),利用ICP技术在沟道区继续向下刻蚀直到完全去除N型外延层,从

而实现行与行之间的电性隔离。

[0053] 3、完成行与行之间的隔离后,在沟道区的中间位置采用紫外激光进行隐型切割,以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区,通过调整切割机的激光焦点位置,使隐型激光切割所产生的变质区的深度约离材料表面下约5-12 $\mu\text{m}$ ,完成以上操作后,采用BOE含氟稀释液对二氧化硅保护膜去除。

[0054] 4、在晶片表面通过PECVD沉淀一层二氧化硅或氮化硅绝缘隔膜,以防止LED发光单元中的PN结漏电,并实现显示芯片行与列的电性隔离。

[0055] 5、通过光刻、图形腐蚀技术在隔膜的每一像素单元的电极位置处加工一通孔,以使下一步蒸镀的ITO材料可通过通孔与LED材料P型层表面接触。

[0056] 6、通过真空镀膜技术在绝缘隔膜上蒸镀ITO(氧化铟锡)层,并利用光刻、图形腐蚀技术形成ITO导电的列排布,单列将此列中的每一个LED像素串连起来,列与列之间电性不导通。

[0057] 7、通过氧化退火提升ITO的透光率,并实现ITO薄膜在通孔处与P型LED外延层形成欧姆接触。

[0058] 8、利用真空金属镀膜、图形腐蚀等技术在芯片的每行及每列的两端分别制作Cr/Pt/Au/In复合金属接触端点,以供外部控制连接用;此接触点可与N型外延层形成低阻的欧姆接触,同时可与外部控制电路端点进行精密对准和倒装共晶焊接。

[0059] 9、通过研磨、划片、裂片等技术对蓝宝石衬底面进行减薄抛光至180-320 $\mu\text{m}$ ,一方面,减薄抛光可提升显示芯片对外部光线的透光性,另一方面也应考虑到显示芯片整体的强度。

[0060] 10、采用激光切割、裂片等方式去除不需要的区域,形成所设计的AR显示芯片外观图形。

[0061] 11、通过精密对准、共晶焊接操作,使显示芯片周边的金属接触点与外部控制电路端点进行精密对准和实现良好的电性接触,即形成可直接进一步应用的一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片模块。

[0062] 实施例2:

[0063] 如图1和图2、图3所示,取一片蓝宝石基板、发光波长约520nm的绿光LED外延片,利用浓硫酸:双氧水比10:1的混合溶液进行表面清洗,温度约90-115度,时间2-3分钟;浸泡清洗后取出冲去离子水大于10分钟,取出氮气吹干备用。

[0064] 1、按所设计的像素单元尺寸通过光刻、ICP等技术对LED外延片进行有选择性的P型层的蚀刻,刻蚀深度约12000 $\text{\AA}$ ,以去除LED外延片的P型层为准;通过蚀刻,使外延片表面刻蚀后的行与列相交处形成微型的LED像素单元。

[0065] 2、通过PECVD气相沉淀,在已裸露出N型外延层的外延片表面沉淀一层二氧化硅保护膜,并通过光刻、刻蚀等技术有选择性地裸露出隔离沟道区(即无二氧化硅保护区),利用ICP技术在沟道区继续向下刻蚀直到完全去除N型外延层,从而实现行与行之间的电性隔离。

[0066] 3、完成行与行之间的隔离后,在沟道区的中间位置采用紫外激光进行隐型切割,以在透明蓝宝石衬底材料上形成激光束方向上的变质区,通过调整切割机的激光焦点位置,使隐型激光切割所产生的变质区的深度约离材料表面下约5-12 $\mu\text{m}$ ,完成以上操作后,采

用HF:H<sub>2</sub>O=1:10含氟稀释液对二氧化硅保护膜去除。

[0067] 4、在晶片表面通过PECVD沉淀一层二氧化硅或氮化硅绝缘隔膜,厚度范围可在6000Å-12000Å之间,绝缘层厚度依据ICP刻蚀后的台阶形状相应调整,以防止LED发光单元中的PN结漏电,并实现显示芯片行与列的电性隔离。

[0068] 5、通过光刻、图形蚀刻技术在隔膜的每一象素单元的电极位置处加工一通孔,以使下一步蒸镀的ITO材料可通过通孔与LED材料P型层表面接触。

[0069] 6、通过真空镀膜技术在绝缘隔膜上蒸镀ITO(氧化铟锡)层,并利用光刻、图形腐蚀技术形成ITO导电的列排布,单列将此列中的每一个LED像素串连起来,列与列之间电性不导通。

[0070] 7、通过氧化退火提升ITO的透光率,并实现ITO薄膜在通孔处与P型LED外延层形成欧姆接触;

[0071] 8、利用真空金属镀膜、图形腐蚀等技术在芯片的每行及每列的两端分别制作Cr/Pt/AuSi复合金属接触端点,以供外部控制连接用;此接触点可与N型外延层形成低阻的欧姆接触,同时可与外部控制电路端点进行精密对准和倒装共晶焊接。

[0072] 9、通过研磨、划片、裂片等技术对蓝宝石衬底面进行减薄抛光至180-320μm,一方面,减薄抛光可提升显示芯片对外部光线的透光性,另一方面也应考虑到芯片整体的强度;

[0073] 10、采用激光切割、裂片等方式去除不需要的区域,形成所设计的AR显示芯片外观图形。

[0074] 11、通过精密对准、共晶焊接操作,使显示芯片周边的金属接触点与外部控制电路端点进行精密对准和实现良好的电性接触,即形成可直接进一步应用的一种光学透射式增强现实眼镜显示芯片模块。

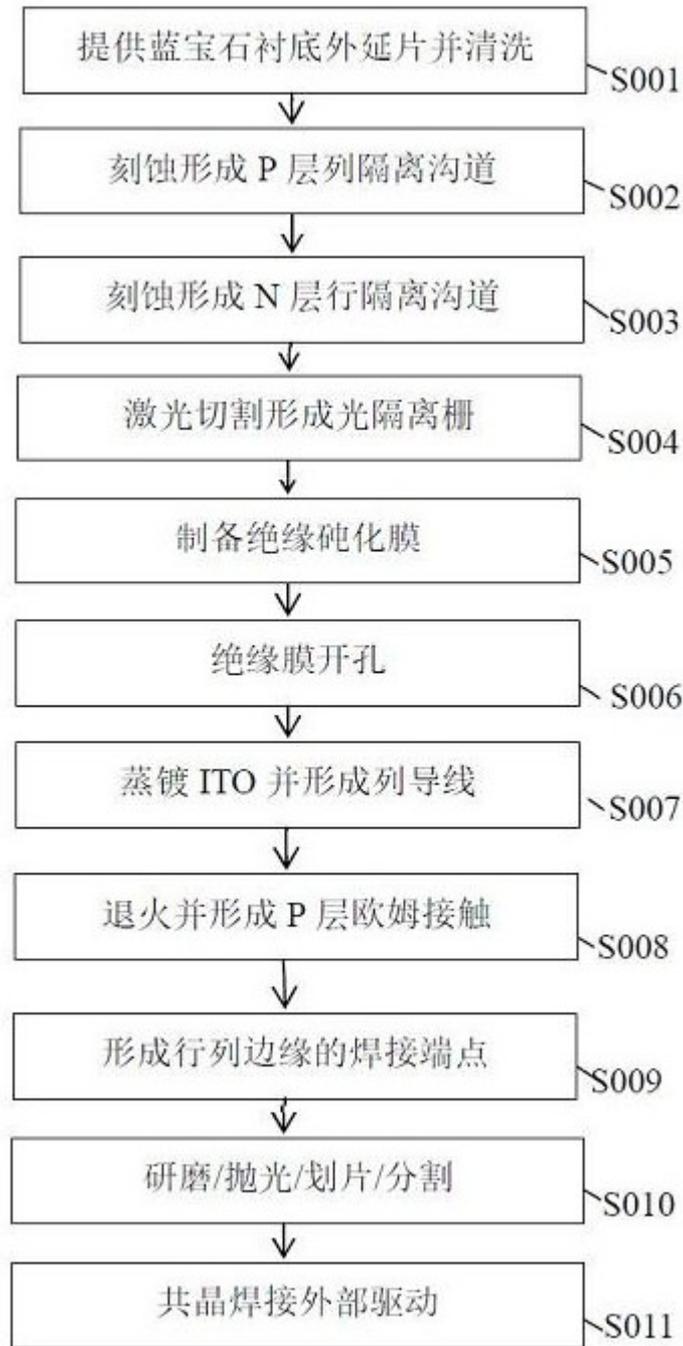


图1

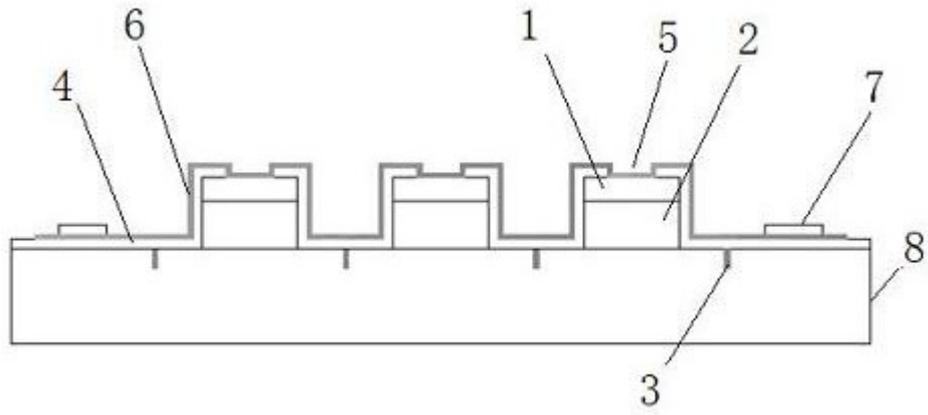


图2

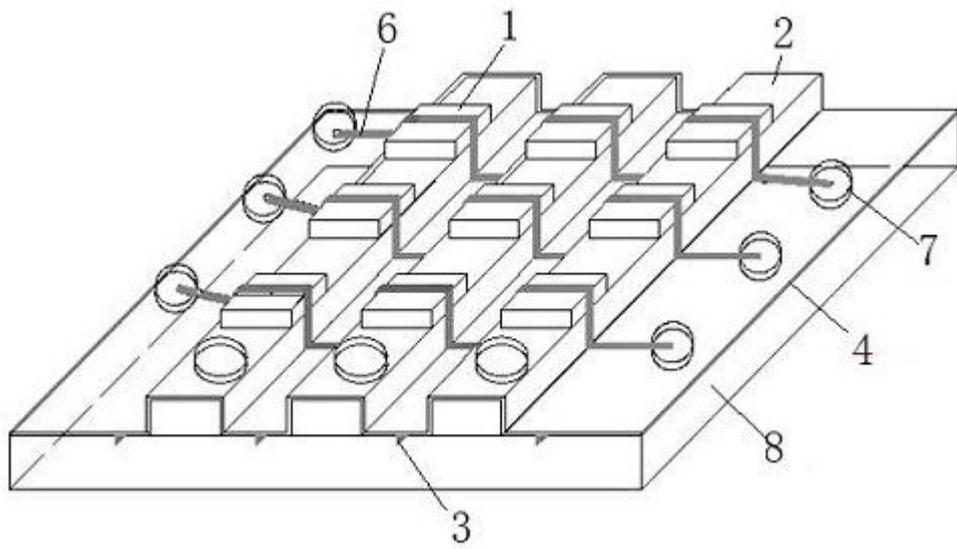


图3

专利名称(译)	一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108538876A</a>	公开(公告)日	2018-09-14
申请号	CN201810374340.9	申请日	2018-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	万金平 于天宝		
申请(专利权)人(译)	万金平 于天宝		
当前申请(专利权)人(译)	万金平 于天宝		
[标]发明人	万金平 于天宝 高洪新 刘芳娇		
发明人	万金平 于天宝 高洪新 刘芳娇		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00 G02B27/01		
CPC分类号	G02B27/017 H01L27/156 H01L33/0095		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种光学透射式AR眼镜显示芯片及其制作方法，在蓝宝石基板上生长LED发光层的蓝光或绿光LED外延片上，按所设计的象素单元尺寸进行P外延层的刻蚀，形成PN结独立的LED像素；继续向下刻蚀外延结构N型外延层，实现LED显示芯片内的行与行之间电性隔离沟道；在行与行隔离沟道中进行隐型切割，形成激光束方向上的变质区。在LED外延片表面沉淀一层二氧化硅或氮化硅绝缘隔膜，再在绝缘隔膜的每一发光像素顶部位置处加工一通孔。蒸镀ITO层并形成ITO导电线条；提升ITO的透光率并实现ITO薄膜在通孔处与P型LED外延层形成欧姆接触；在芯片的每行及每列的两端制作Cr/Pt/Au/In复合金属接触端点，研磨、切割后与外部控制电路端点进行精密对准和倒装共晶焊接，形成应用的LED显示芯片。

