



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106941107 B

(45)授权公告日 2019.09.27

(21)申请号 201610227275.8

(22)申请日 2016.04.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106941107 A

(43)申请公布日 2017.07.11

(30)优先权数据
62/274,809 2016.01.05 US

(73)专利权人 群创光电股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72)发明人 刘同凯 谢朝桦 陈柏锋 黄婉玲

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 陈小雯

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

(56)对比文件

US 2015221710 A1, 2015.08.06,
CN 103579439 A, 2014.02.12,
CN 1393939 A, 2003.01.29,

审查员 卢瑞

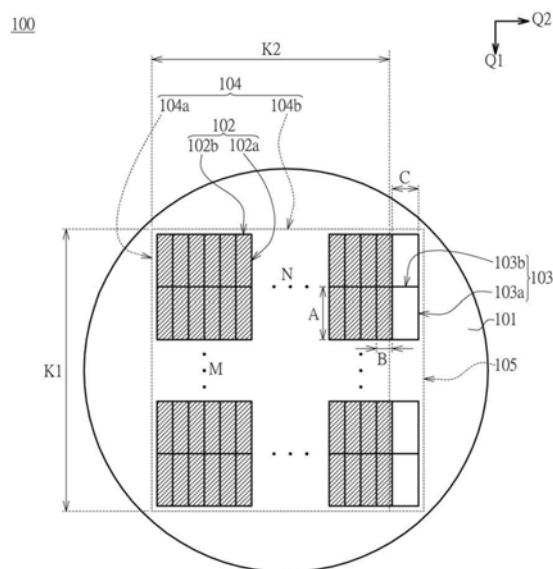
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

发光二极管管芯基板及其应用显示装置

(57)摘要

本发明公开一种发光二极管管芯基板及其应用显示装置。该发光二极管管芯基板包括：基材、多个第一微型发光二极管管芯及多个第二微型发光二极管管芯。第一微型发光二极管管芯沿第一方向及第二方向形成至少一第一阵列，各第一发光二极管管芯沿第一方向具有一第一边长，沿该第二方向具有一第二边长。第二微型发光二极管管芯沿着第一方向及第二方向形成至少一第二阵列，各第二发光二极管管芯沿第一方向具有第三边长，沿该第二方向具有第四边长。其中，该第一边长等于该第三边长，而该第二边长不等于该第四边长。



1. 一种发光二极管管芯基板,包括:

基材;

多个第一发光二极管管芯,位于该基材上,沿一第一方向及一第二方向排列形成一第一阵列,该第一阵列具有延伸于该第一方向的一第一侧边以及延伸于该第二方向的一第二侧边,各该些第一发光二极管管芯沿该第一方向具有一第一边长,各该些第一发光二极管管芯沿该第二方向具有一第二边长;

多个第二发光二极管管芯,位于该基材上,排列形成与该第一阵列的该第一侧边相邻的一第二阵列,各该些第二发光二极管管芯沿该第一方向具有一第三边长,各该些第二发光二极管管芯沿该第二方向具有一第四边长;以及

多个第三发光二极管管芯,位于该基材上,排列形成与该第一阵列的该第二侧边相邻的一第三阵列,各该些第三发光二极管管芯沿该第一方向具有一第五边长,各该些第三发光二极管管芯沿该第二方向具有一第六边长;

其中,该第一方向不平行于该第二方向,该第一边长等于该第三边长,该第二边长不等于该第四边长,该第一边长不等于该第五边长,而该第二边长等于该第六边长。

2. 如权利要求1所述的发光二极管管芯基板,其中该第二边长与该第四边长符合以下公式:

$$\left| \frac{C-B}{B} \right| > 1\%$$

其中该第二边长为B,该第四边长为C。

3. 如权利要求1所述的发光二极管管芯基板,还包括:

至少一第四发光二极管管芯,位于该第二阵列与该第三阵列的一延伸交叉位置且与该第二阵列与该第三阵列相邻,该至少一第四发光二极管管芯沿该第一方向具有一第七边长,各该些第一发光二极管管芯沿该第二方向具有一第八边长。

4. 如权利要求3所述的发光二极管管芯基板,其中,该第四边长等于该第八边长,该第五边长等于该第七边长。

5. 如权利要求1所述的发光二极管管芯基板,其中该第五边长与该第一边长符合以下公式:

$$\left| \frac{D-A}{A} \right| > 1\%$$

其中该第五边长为D,该第一边长为A。

6. 如权利要求1所述的发光二极管管芯基板,其中,沿该第一方向,两相邻的该些第一发光二极管管芯之间具有一第一间隙,两相邻的该些第二发光二极管管芯之间具有第二间隙,该第一间隙等于该第二间隙,

其中,沿该第二方向,两相邻的该些第一发光二极管管芯之间具有一第三间隙,两相邻的该些第三发光二极管管芯之间具有第四间隙,该第三间隙等于该第四间隙。

7. 一种发光二极管显示器,具有一显示区,该显示区包括

多个第一子像素;及

一第二子像素，

其中，如权利要求1所述的发光二极管管芯基板中的该些第一发光二极管管芯被抓取并分别结合至该些第一子像素中，且该些第二发光二极管管芯其中之一被抓取并结合至该第二子像素中。

8.如权利要求7所述的发光二极管显示器，其中该显示区还包括：一第三子像素，如权利要求1所述的发光二极管管芯基板中的该些第三发光二极管管芯其中之一被抓取并结合至该第三子像素中。

9.如权利要求7所述的发光二极管显示器，其中两相邻的该些第一子像素之间的距离大于两相邻的该些第一发光二极管管芯之间的距离。

10.如权利要求7所述的发光二极管显示器，其中该些第一子像素分别具有至少一个有源元件，接合该些第一发光二极管管芯其中之一。

发光二极管管芯基板及其应用显示装置

技术领域

[0001] 本说明书涉及一种半导体管芯基板与及应用装置,且特别是涉及一种发光二极管(Light-Emitting Diode,LED)管芯基板以及应用此发光二极管管芯基板的发光二极管管芯管芯所制作的显示装置。

背景技术

[0002] 发光二极管显示器或称微型发光二极管显示器(Micro LED Display)是由多颗取自发光二极管管芯基板(晶片)的微型化发光二极管管芯(Micro LED Chip),通过倒装(Flip-chip)或其他封装接合(Bonding)技术,将发光二极管管芯与薄膜晶体管电路结合,形成具有单点定址式电连接的有源驱动架构,使发光二极管显示器具备自发光特性,可省略背光模块,进而降低体积与重量而趋于薄型化,更具有未来竞争力。由于,发光二极管显示器相对有机发光二极管显示器(Organic Light-Emitting Diode,OLED)更具备材料稳定性高、使用寿命长、高亮度、奈秒等级的高速响应、高速调变及承载信号的优势,因此逐渐成为新一代显示器的开发主流。

[0003] 由于在典型发光二极管基板上,二相邻的发光二极管管芯的间距(Pitch),是远小于发光二极管显示器上子像素阵列(Sub-pixel Array)中二相邻子像素的间距,再者封装接合制作工艺中用来撷取发光二极管管芯的治具,一般是配合发光二极管显示器的子像素阵列的子像素间距而设计,并无法兼顾基板上的发光二极管管芯的排列间距,导致治具无法有效率地从发光二极管基板上一次撷取多颗发光二极管管芯,并精确地将其接合至发光二极管显示器的子像素阵列上,影响发光二极管管芯封装接合的制作工艺稳定度及制作工艺效率。

[0004] 因此,仍有需要提供一种先进的发光二极管管芯于发光二极管管芯基板上的排列结构,以改善现有技术所面临的问题。

发明内容

[0005] 本说明书的一个实施例是在提供一种发光二极管管芯基板,包括:基材、多个第一微型发光二极管管芯及多个第二微型发光二极管管芯。第一微型发光二极管管芯沿第一方向及第二方向排列形成至少一第一平行四边形阵列,各第一发光二极管管芯沿第一方向具有一第一边长,沿该第二方向具有一第二边长。第二微型发光二极管管芯沿着第一侧边方向及第二方向排列而形成至少一第二串列阵列,各第二发光二极管管芯沿第一方向具有第三边长,沿该第二方向具有第四边长。其中,该第一边长等于该第三边长,而该第二边长不等于该第四边长。

[0006] 本说明书的另一个实施例是在提供一种应用前述发光二极管管芯基板所制作的发光二极管显示器,发光二极管显示器具有显示区,显示区包括第一子像素及第二子像素。第一子像素具有第一发光二极管管芯,第一发光二极管管芯具有第一边长及第二边长。第二子像素具有第二发光二极管管芯,第二发光二极管管芯具有第三边长及第四边长,其中,

第一边长等于第三边长,第二边长不等于第四边长。

[0007] 根据上述,本说明书的实施例是提供一种发光二极管管芯基板以及应用此发光二极管管芯基板所制作的发光二极管显示器。其是考虑倒装封装接合制作工艺中制作发光二极管显示器的子像素阵列的治具尺寸,来调整位于发光二极管管芯基板上的发光二极管管芯的边长尺寸及排列方式,使发光二极管管芯基板包含至少两种具有不同边长尺寸的发光二极管管芯。借助使治具可有效率地从发光二极管管芯基板上一次撷取多颗发光二极管管芯,并将其精确结合至发光二极管显示器的子像素阵列中,进而增加倒装封装接合制作工艺的制作工艺稳定性和制作工艺效率。

附图说明

[0008] 为了对本说明书的上述实施例及其他目的、特征和优点能更明显易懂,特举数个较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下:

[0009] 图1为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板的结构上视图;

[0010] 图2为根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管管芯基板的结构上视图;

[0011] 图3为根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管管芯基板的结构上视图;

[0012] 图4为根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管管芯基板的结构上视图;

[0013] 图5为根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管管芯基板的结构上视图;

[0014] 图6为根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管管芯基板的结构上视图;以及

[0015] 图7为根据本说明书的一实施例所绘示的制作发光二极管显示器的部分制作工艺结构剖视图。

[0016] 符号说明

[0017] 71:机械制具

[0018] 100、200、300、300、500、600:发光二极管管芯基板

[0019] 101:基材

[0020] 102、103、301、302、308、501、502:发光二极管管芯

[0021] 102a、103a、301a、302b、501a:第一边

[0022] 102b、103b、301b、302a、501b:第二边

[0023] 104、204、307A、307B、307C、404、407A、407B、407C、504、604:阵列

[0024] 104a、204a、304a、404a、504a、604a:第一侧边

[0025] 104b、204b、304b、404b、504b、604b:第二侧边

[0026] 105、205、305、306、405、505、506、605、606、607:阵列

[0027] 701a:有源元件

[0028] 711:截取头

[0029] A、B、C、D、E、F、M:边长

[0030] P1、P2:间隙

[0031] N、M:整数

[0032] L:间距

[0033] Q1:第一方向

[0034] Q2:第二方向

[0035] K1:第一侧边边长

[0036] K2:第二侧边边长

具体实施方式

[0037] 本说明书是提供一种发光二极管管芯基板及其应用装置,可以解决现有发光二极管显示器制作工艺稳定度不佳及制作工艺效率低落的问题。为了对本说明书的上述实施例及其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举数个较佳实施例,并配合所附附图作详细说明。

[0038] 但必须注意的是,这些特定的实施案例,并非用以限定本发明。本发明仍可采用其他特征、元件、方法及参数来加以实施。较佳实施例的提出,仅是用以例示本发明的技术特征,并非用以限定本发明的权利要求。该技术领域中具有通常知识者,将可根据以下说明书的描述,在不脱离本发明的精神范围内,作均等的修饰与变化。在不同实施例与附图之中,相同的元件,将以相同的元件符号加以表示。

[0039] 请参照图1,图1为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板100的结构上视图。发光二极管管芯基板100包括:基材101、多个第一发光二极管管芯102以及多个第二发光二极管管芯103。在本说明书的一些实施例之中,基材101用途为制作薄膜的基板,其材料可以是蓝宝石(sapphire)、碳化硅(SiC)、硅(Si)、氧化锌(ZnO)、氧化镁(MgO)、氮化铝(AlN)、氮化镓(GaN)、玻璃、石英,或上述的任意组合所组成的材质。在本说明书的一些实施例之中,基材101可以是一种可挠性的塑胶基板,例如聚氯乙烯(Poly Vinyl Chloride,PVC)薄膜基材、聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate,PET)、聚酰亚胺(polyimide,PI)等。在本说明书的一些实施例之中,基材101可以是一种金属或合金(alloy)基板,其材料可以包括铝、铜、钢等。基材101的轮廓形状可以是矩形、圆形或其他适合制作工艺的形状。

[0040] 第一发光二极管管芯102和第二发光二极管管芯103是通过外延制作工艺或其他薄膜制作工艺搭配光刻制作工艺所形成于基材101上。第一发光二极管管芯102及第二发光二极管管芯103的单位尺寸可介于0.1微米(μm)至100微米(μm)之间,更佳是介于0.1微米(μm)至10微米(μm)之间,因此第一发光二极管管芯102及第二发光二极管管芯103也可称为微型发光二极管管芯(Micro LED Chip)。其中,单位尺寸表示二个相邻的发光二极管管芯其特征结构重复出现距离的最大值,可以是侧边边长。单位尺寸于本实施例中,也等于二相邻的发光二极管管芯的间距(Pitch)。第一发光二极管管芯102的数量大于第二发光二极管管芯103的数量。第一发光二极管管芯102可为矩形、正方形、平行四边形或其他规则及不规则形状,由图1,第一发光二极管管芯102及第二发光二极管管芯103皆为平行四边形(矩形),第一发光二极管管芯102彼此以第一边102a(长边)及第二边102b(短边)邻接地排列形成至少一个第一阵列104。一发光二极管管芯基板100包括至少一第一阵列104,而第一阵列104彼此之间具有区间(interval),区间于不同方向可以具有不同长度。

[0041] 如图1所绘示,由第一发光二极管管芯102所组成的第一阵列104为一平行四边形矩阵,具有一个第一侧边104a以及一个第二侧边104b。其中,第一侧边104a和第二侧边104b彼此相连;第一侧边104a沿着第一方向Q1延伸,且具有一个第一侧边边长K1;第二侧边104b

沿着第二方向Q2延伸,且具有一个第二侧边边长K2。第一方向Q1与第二方向Q2彼此互相垂直(正交),或两者具有异于90度的夹角。N个第一发光二极管管芯102以其第一边102a相邻,且沿着第二侧边104b呈列排列;M个第一发光二极管管芯102以其第二边102b相邻,且沿着第一侧边104a呈行排列,形成一个N×M(N和M为正整数)行列交错的第一阵列104。第一边为各发光二极管管芯沿第一方向Q1的侧边,第一边具有一第一边长,而第二边为各发光二极管管芯沿第二方向Q2的侧边,第二边具有一第二边长,第一侧边边长K1等于第一边长的M倍,第二侧边边长K2等于第二边长的N倍。于此实施例中,第一发光二极管管芯102第一边102a的第一边长大于第二边102b的第二边长,但于其他实施例中,第一边长可等于或小于第二边长。

[0042] 第二阵列105与第一阵列104相邻,第二阵列105由N'×M'(N'和M'为正整数)个第二发光二极管管芯103以行列交错方式组成。于此实施例中,第一阵列104以其第一侧边104a与第二阵列105相邻,于其他实施例中,第一阵列104也可以第二侧边104b与第二阵列105相邻。于此实施例中,N'为1而M'=M,于其他实施例中,N'及M'也可其他正整数的组合,也就是,第二阵列105也可包括多个行与列。于本实施例中,第二发光二极管管芯103的第二边103b彼此相邻,第一边103a沿着第一阵列104的第一侧边104a排列。于此实施例中,第二发光二极管管芯103的第一边103a与第一发光二极管管芯102的第一边102a相邻,第二发光二极管管芯103的第一边103a的第一边长等于第一发光二极管管芯102的第一边102a的第一边长,而第二发光二极管管芯103的第二边103b的第二边长不等于第一发光二极管管芯102的第二边102b的第二边长。于此实施例中,第二发光二极管管芯103的第一边103a的第一长度大于第二边103b的第二长度,但于其他实施例中,第二发光二极管管芯103的第一边103a的第一长度可等于或小于第二边103b的第二长度。发光二极管管芯基板100包括至少一第二阵列105,第二阵列105位于第一阵列104之间的该些区间。

[0043] 第一发光二极管管芯102的第一边长尺寸实值为A而第二边长尺寸实值为B。第一发光二极管管芯102的第一边102a和第一侧边104a平行,而第二边102b和第二侧边104b平行。第二发光二极管管芯103的第一边长尺寸实值为A而第二边长尺寸实值为C。第二发光二极管管芯103的第一边103a和第一侧边104a平行,而第二边103b和第二侧边104b平行。换言之,第一发光二极管管芯102和第二发光二极管管芯103中的每一个管芯,平行第一阵列104的第一侧边104a(即平行第一方向Q1)的第一边,其第一边长尺寸都实值等于A,也就是,第一发光二极管管芯102和第二发光二极管管芯103具有边长相同的一边,且具有边长相异的另一边。

[0044] 然而值得注意的是,第一发光二极管管芯102和第二发光二极管管芯103的第二边长尺寸并不以此为限。在本说明书的一些实施例之中,第一发光二极管管芯102和第二发光二极管管芯103的第二边长尺寸关系可以如下式:

$$[0045] \quad \left| \frac{C-B}{B} \right| > 1\%$$

[0046] B异于C,B可大于或小于C,而A可大于、等于或小于B,A可大于、等于或小于C。

[0047] 请参照图2,图2为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板200的结构上视图。发光二极管管芯基板200的结构大致与发光二极管管芯基板100类似,差别仅

在于多个第一发光二极管管芯102和多个第二发光二极管管芯103中的二相邻管芯之间都具有特定的间隙(space)。发光二极管管芯基板200同样具有至少一第一阵列204及至少一第二阵列205。

[0048] 例如,在本实施例之中,位于第一阵列204中的第一发光二极管管芯102平行第一侧边204a(即平行第一方向Q1)的相邻二者间具有第一间隙P1;第一发光二极管管芯102平行第二侧边204b(即平行第二方向Q2)的相邻二者间具有第二间隙P2;于此实施例中,第一阵列204与第二阵列205之间的间距和第二间隙P2实值相等。换句话说,第二发光二极管管芯103和相邻的第一发光二极管管芯102的距离实值等于第二间隙P2。于其他实施例中,第一阵列204与第二阵列205之间的间距和第二间隙P2可不相等。

[0049] 请参照图3,图3为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板300的结构上视图。发光二极管管芯基板300的结构大致与发光二极管管芯基板100类似,差别在于发光二极管管芯基板300还包括:多个第三发光二极管管芯301和至少一个第四发光二极管管芯302。第三发光二极管管芯301及第四发光二极管管芯302的单位尺寸也介于0.1微米(μm)至100微米(μm)之间,更佳是介于0.1微米(μm)至10微米(μm)之间,也称为微型发光二极管管芯。第一发光二极管管芯102的数量分别大于第二发光二极管管芯103、第三发光二极管管芯301及第四发光二极管管芯302。

[0050] 第三发光二极管管芯301和第四发光二极管管芯302也通过外延制作工艺或其他薄膜制作工艺搭配光刻制作工艺形成在基材101上。其中,由第三发光二极管管芯301所组成的第三阵列306与第一阵列304相邻,第三阵列306由 $N'' \times M''$ (N'' 和 M'' 为正整数)个第三发光二极管管芯301以行列交错方式组成。于此实施例中,第一阵列304以其第二侧边304b与第三阵列306相邻,于其他实施例中,第一阵列304也可以第一侧边304a与第三阵列306相邻。于此实施例中, N'' 为 N 而 $M''=1$,于其他实施例中, N'' 及 M'' 也可为其其他正整数的组合,也就是,第三阵列306也可包括多个行与列。于本实施例中,第三发光二极管管芯301以第一边301a彼此邻接,且沿着第一阵列304的第二侧边304b(即平行第二方向Q2)排列;第四发光二极管管芯302或由多个第四发光二极管管芯302所形成的第四阵列则位于第二阵列305与第三阵列306的交叉位置上,第四阵列由 $N''' \times M'''$ (N''' 和 M''' 为正整数)个第四发光二极管管芯302以行列交错方式组成。于此实施例中, N''' 为1而 $M'''=1$,于其他实施例中, N''' 及 M''' 也可为其其他正整数的组合,也就是,第四阵列也可包括多个行与列。发光二极管管芯基板300可包括至少一第三阵列306及至少一第四阵列,第三阵列306及第四阵列位于第一阵列104之间的该些区间。

[0051] 第三发光二极管管芯301可为平行四边形、矩形、正方形、菱形及其他规则或不规则形状管芯,其第一边301a的第一边长尺寸实值为 D ,而第二边301b的第二边长尺寸实值为 B 。第一边301a与第一阵列304的第一侧边304a平行(即平行第一方向Q1);第二边301b与第一阵列304的第二侧边304b平行(即平行第二方向Q2)。第四发光二极管管芯302也可为平行四边形、矩形、正方形、菱形或其他规则或不规则形状管芯,具有平行第二侧边304b(即平行第二方向Q2)的第二边302b,第二边302b的第二边长尺寸实值为 C ,而平行第一侧边(即平行第一方向Q1)的第一边302a,第一边302a的第一边长尺寸实值为 D 。

[0052] 换言之,于此实施例中,第二发光二极管管芯103和第四发光二极管管芯302中平行第二侧边304b(即平行第二方向Q2)的第二边,其第二边长尺寸都实值等于 C ;第三发光二

极管管芯301和第四发光二极管管芯302中平行第一侧边304a (即平行第一方向Q1) 的第一边,其第一边长尺寸都实值等于D。

[0053] 然而值得注意的是,第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第三发光二极管管芯301和第四发光二极管管芯302的边长尺寸并不以此为限。在本说明书的一些实施例之中,第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第三发光二极管管芯301和第四发光二极管管芯302的边长尺寸关系可以如下式:

$$[0054] \quad \left| \frac{D-A}{A} \right| > 1\% \text{ 以及 } \left| \frac{C-B}{B} \right| > 1\%$$

[0055] B异于C,B可大于或小于C,D异于A,D可大于或小于A,A可大于、小于或等于B,A可大于、小于或等于C,而D可大于、小于或等于B,D可大于、小于或等于C。

[0056] 另外在本实施例之中,发光二极管基板300还包括多个第五发光二极管管芯308,于基材101上排列形成多个阵列307A~307C,,第一发光二极管管芯102和第五发光二极管管芯308的管芯的尺寸和行列排列方式皆相同,差别仅在于阵列中行列的数目(例如N和M)可有所差异,换句话说,第五发光二极管管芯308即为第一发光二极管管芯102,第五发光二极管管芯308所形成的阵列307A~307C即为多数第一阵列304之一。而第二阵列305、第三阵列306及第四阵列位于该些由第一发光二极管管芯102及第五发光二极管管芯308形成的第一阵列304群之中。

[0057] 请参照图4,图4为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板400的结构上视图。发光二极管管芯基板400的结构大致与发光二极管管芯基板300类似,差别在于第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第三发光二极管管芯301、第四发光二极管管芯302和第五发光二极管管芯308中的每一个管芯之间都具有一定的间隙(space)。如,在本实施例之中,位于第一阵列404中的第一发光二极管管芯102,阵列407A~407C中的第五发光二极管管芯308平行第一侧边404a (即平行第一方向Q1) 的相邻二者间具有第一间隙P1;第一发光二极管管芯102和第五发光二极管管芯308平行第二侧边404b (即平行第二方向Q2) 的相邻二者间具有第二间隙P2。第一阵列404、阵列407A~407C与第二阵列405之间的距离,分别实值和第二间隙P2相等;第一阵列404、阵列407A~407C与第三阵列406之间的距离,分别和第一间隙P1实值相等。第四发光二极管管芯302与第二阵列405以及与第三阵列406之间的距离,分别和第一间隙P1及第二间隙P2实值相等。

[0058] 请参照图5,图5为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板500的结构上视图。发光二极管管芯基板500的结构大致与发光二极管管芯基板100类似,差别在于发光二极管管芯基板500还包括更多尺寸不同的微型发光二极管管芯,彼此邻接而在基材101上排列形成多个阵列,邻接第二阵列505和/或第一阵列504。例如,在本实施例中,发光二极管管芯基板500还包括由多个彼此邻接的第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502,在基材101上排列形成多个第五阵列506和第六阵列507,邻接第二阵列505和/或第一阵列504。发光二极管管芯基板500可包括至少一第五阵列506及至少一第六阵列507。

[0059] 其中,第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502中的每一颗管芯可为矩形或方形或其他规则或不规则形状。第六发光二极管管芯501的第一边501a的第一边长尺

寸实值为A,第二边502b的第二边长尺寸实值为E。第一边501a和第一侧边504a平行(即平行第一方向Q1),第二边501b和第二侧边504b平行(即平行第二方向Q2)。第七发光二极管管芯502第一边502a的第一边长尺寸实值为A,第二边502b的第二边长尺寸实值为F。第一边502a和第一侧边504a平行(即平行第一方向Q1),第二边502b和第二侧边504b平行(即平行第二方向Q2)。换言之,第一发光二极管管芯102、第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502中的每一个管芯,平行第一阵列504的第一侧边504a(即平行第一方向Q1)的第一边,其第一边长尺寸都实值等于A。

[0060] 然而值得注意的是,第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502的边长尺寸并不以此为限。在本说明书的一些实施例之中,第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502的边长尺寸关系可以如下式:

$$[0061] \quad \left| \frac{C-B}{B} \right| > 1\% \text{ 以及 } \left| \frac{E-B}{B} \right| > 1\% \text{ 以及 } \left| \frac{F-B}{B} \right| > 1\%$$

[0062] B异于C,B可大于或小于C,E异于B,E可大于或小于B,F异于B,F可大于或小于B。请参照图6,图6为根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管管芯基板600的结构上视图。发光二极管管芯基板600的结构大致与发光二极管管芯基板500类似,差别仅在于第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502中的二相邻管芯之间都具有特定的间隙(space)。

[0063] 例如,在本实施例之中,第一发光二极管管芯102平行第一方向Q1的相邻二者间具有第一间隙P1;第一发光二极管管芯102平行第二方向Q2的相邻二者间具有第二间隙P2。第一发光二极管管芯102、第二发光二极管管芯103、第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502平行第一方向Q1的相邻二管芯间的间距,实质等于第一间隙P1。第一阵列604与第二阵列605之间的间距、第一阵列604与相邻第五阵列606之间的间距、第二阵列605与相邻第五阵列606之间的间距、第五阵列606与相邻第六阵列607之间的间距、相邻二第五阵列606以及相邻二第六阵列607之间的间距,实值等于第二间隙P2。换言之,第一发光二极管管芯102、第六发光二极管管芯501和第七发光二极管管芯502平行第二方向Q2的相邻二发光二极管管芯之间的间距实质等于第二间隙P2。

[0064] 应用倒装封装接合技术,可以将前述发光二极管管芯基板100、200、300、400、500和600所提供的微型发光二极管管芯制作成发光二极管显示器。例如请参照图7,图7为根据本说明书的一实施例所绘示的制作发光二极管显示器70的部分制作工艺结构剖视图。在本说明书的一些实施例中,倒装封装接合技术可采用机械治具71的多个截取头711来截取经过基板切割(substrate dicing)制作工艺后的发光二极管管芯基板,例如图1所绘示的发光二极管管芯基板100,上的多个微型的发光二极管管芯,例如多个发光二极管管芯102和103中的多者。再将被截取的多颗发光二极管管芯(102或103)的阳极1021与阴极1022和微发光二极管显示器70显示区子像素阵列中的的薄膜晶体管电路701、阳极电极垫73a及阴极连接垫73b作接合(电连接),使发光二极管管芯能受薄膜晶体管电路701所控制驱动以显示画面。

[0065] 其中,薄膜晶体管电路701可将显示区子像素阵列区分成多个子像素区702。每个

子像素区702中具有至少一个有源元件701a,可用来与一个发光二极管管芯(102或103)的阳极1021与阴极1022作接合。由于,相邻两个子像素702的距离S(特征结构重复的长度,例如二相邻子像素702的阳极连接垫73a中点之间的间距),大于发光二极管管芯基板100上二相邻的发光二极管管芯之间的距离(例如发光二极管管芯102于第一方向Q1的第一长度A,S大于A)。因此,为了能从发光二极管基板100上一次撷取多个发光二极管管芯(102或103),并将其精确地与薄膜晶体管电路701的有源元件701a及连接垫结合。机械制具71的二相邻截取头711的间距L较佳需与二相邻子像素702的间距S相同,并且为发光二极管管芯基板100上各种尺寸的发光二极管管芯102和103所构成的矩阵的侧边边长的倍数(例如n倍,n为正整数)。

[0066] 例如,在本实施例之中,若机械制具71是平行第一阵列104的第一侧边104a(即平行第一方向Q1)来抓取发光二极管管芯(102或103)。机械制具71的二相邻截取头711的间距L等于第一阵列104的第一侧边104a的第一侧边边长尺寸K1(实质等于 $A \times M$)。其算式可如下表示:

$$[0067] \quad S=L=n \times A \times M \quad (n \text{ 等于 } 1)$$

[0068] 若机械制具71是平行第一阵列104的第二侧边104b(即平行第二方向Q2)来撷取发光二极管管芯(102或103)。机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列104的第二侧边104b的第二方向边长尺寸K2($B \times N$)和一个第二发光二极管管芯102第二边102b的第二边长尺寸C的总和。故而,机械制具71的截取头711的间距算式可如下表示:

$$[0069] \quad S=L=n \times (B \times N + C) \quad (n \text{ 等于 } 1)$$

[0070] 在本书明书的另一个实施例中,当以图2所绘示的发光二极管基板200上的管芯来制作发光二极管显示器70时,若机械制具71是平行第一阵列204的第一侧边204a(即平行第一方向Q1)来抓取发光二极管管芯(102和/或103)。机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列104的第一侧边104a的第一侧边边长尺寸K1(实质等于 $[(A+P1) \times M]$)。故而,机械制具71的二相邻截取头711的间距L的算式可如下表示:

$$[0071] \quad S=L=n \times [(A+P1) \times M] \quad (n \text{ 等于 } 1)$$

[0072] 若机械制具71是平行第一阵列204的第二侧边204b(即平行第二方向Q2)来撷取发光二极管管芯(102和/或103),机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列104的第二侧边104b的第二侧边边长尺寸K2(实质等于 $[(B+P2) \times N]$)、一个第二发光二极管管芯102第二边102b的第二边长尺寸C和一个第二间隙P2的总和。故而,机械制具71的吸嘴间距711的算式可如下表示:

$$[0073] \quad S=L=n \times [N \times (B+P2) + 1 \times (C+P2)] \quad (n \text{ 等于 } 1)$$

[0074] 在本发明说明书的另一个实施例中,当以图3所绘示的发光二极管管芯基板300上的管芯来制作发光二极管显示器70时,若机械制具71是平行第一阵列304的第一侧边304a(即平行第一方向Q1)来抓取发光二极管管芯(102、103、301和/或302)。机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列304的第一侧边304a的第一侧边边长尺寸K1(实质等于 $A \times M$)和一个第三发光二极管管芯301的第一边301a的第一边长尺寸D的总和。故而,机械制具71的吸嘴间距711的算式可如下表示:

$$[0075] \quad S=L=n \times (A \times M + D) \quad (n \text{ 等于 } 1)$$

[0076] 若机械制具71是平行第一阵列304的第二侧边304b(即平行第二方向Q2)来撷取发

光二极管管芯(102、103、301和/或302)。机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列304的第二侧边304b的第二侧边边长尺寸K2(实质等于 $B \times N$)和一个第二发光二极管管芯102第二边102b的第二边长尺寸C的总和。故而,机械制具71的二相邻截取头的间距L的算式可如下表示:

[0077] $S=L=n \times (B \times N+C)$ (n等于1)

[0078] 在本发明说明书的另一个实施例中,当以图4所绘示的发光二极管基板400上的管芯来制作发光二极管显示器70时,若机械制具71是平行第一阵列404的第一侧边404a(即平行第一方向Q1)来抓取发光二极管管芯(102、103、301和/或302)。机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列404的第一侧边404a的第一侧边边长尺寸K1(实质等于 $[(A+P1) \times M]$ 、一个第三发光二极管管芯301的第一边301a的第一边长尺寸D和一个第一间隙P1的总和。故而,机械制具71的二相邻截取头711的间距L算式如下:

[0079] $S=L=n \times [M \times (A+P1)+1 \times (P1+D)]$ (n等于1)

[0080] 若机械制具71是平行第一阵列404的第二侧边404b(即平行第二方向Q2)来撷取发光二极管管芯(102、103、301和/或302),机械制具71的二相邻截取头711的间距L实值为第一阵列404的第二侧边104b的第二侧边边长尺寸K2(实质等于 $[(B+P2) \times N]$ 、一个第二发光二极管管芯102第二边102b的第二边长尺寸C和一个第二间隙P2的总和。故而,机械制具71的二相邻截取头711的间距L的算式可如下表示:

[0081] $S=L=n \times [(B+P2) \times N+P2+C]$ (n等于1)

[0082] 当以图5所绘示的发光二极管管芯基板500上的管芯来制作发光二极管显示器70,或以图6所绘示的发光二极管基板600上的管芯来制作微发光二极管显示器70时,机械制具71的二相邻截取头711的间距L一前述方式计算。

[0083] 根据上述,本说明书的实施例是提供一种发光二极管管芯基板以及应用取自此发光二极管基板的微型发光二极管管芯所制作的发光二极管显示器。其是考虑倒装封装接合制作工艺中用来制作发光二极管显示器的子像素阵列的治具尺寸,来调整位于发光二极管管芯基板上的发光二极管管芯的边长尺寸及排列,使发光二极管管芯基板包含至少两种具有不同边长尺寸的发光二极管管芯。借助使治具可有效率地从发光二极管基板上一次撷取多颗发光二极管管芯,并将其精确结合至发光二极管显示器的子像素阵列中,进而增加倒装封装接合制作工艺的制作工艺稳定性和制作工艺效率。

[0084] 虽然已结合以上较佳实施例揭露了本发明,然而其并非用以限定本发明,任何该技术领域熟悉此技术者,在不脱离本发明的精神和范围内,可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围应以附上的权利要求所界定的为准。

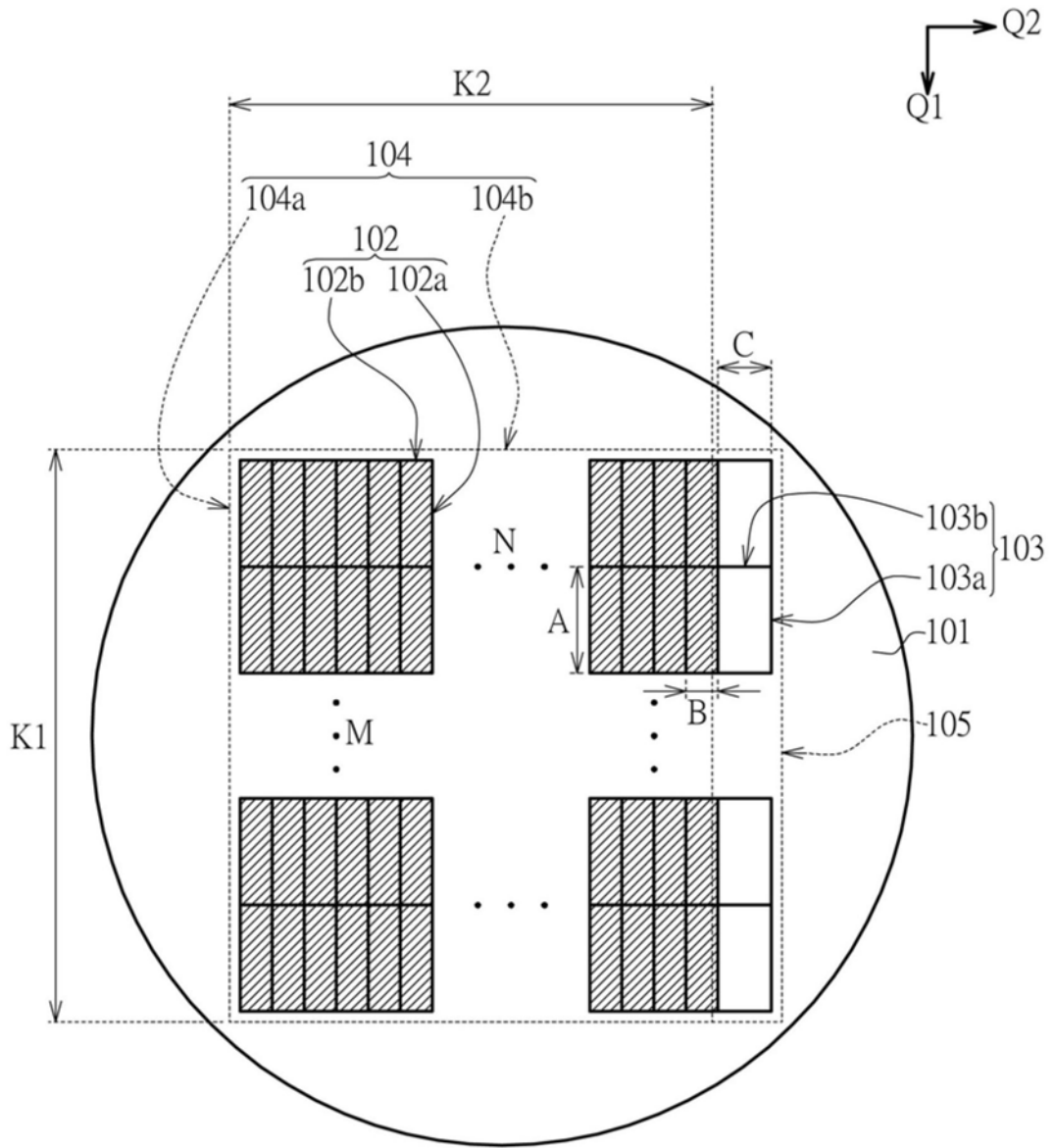
100

图1

200

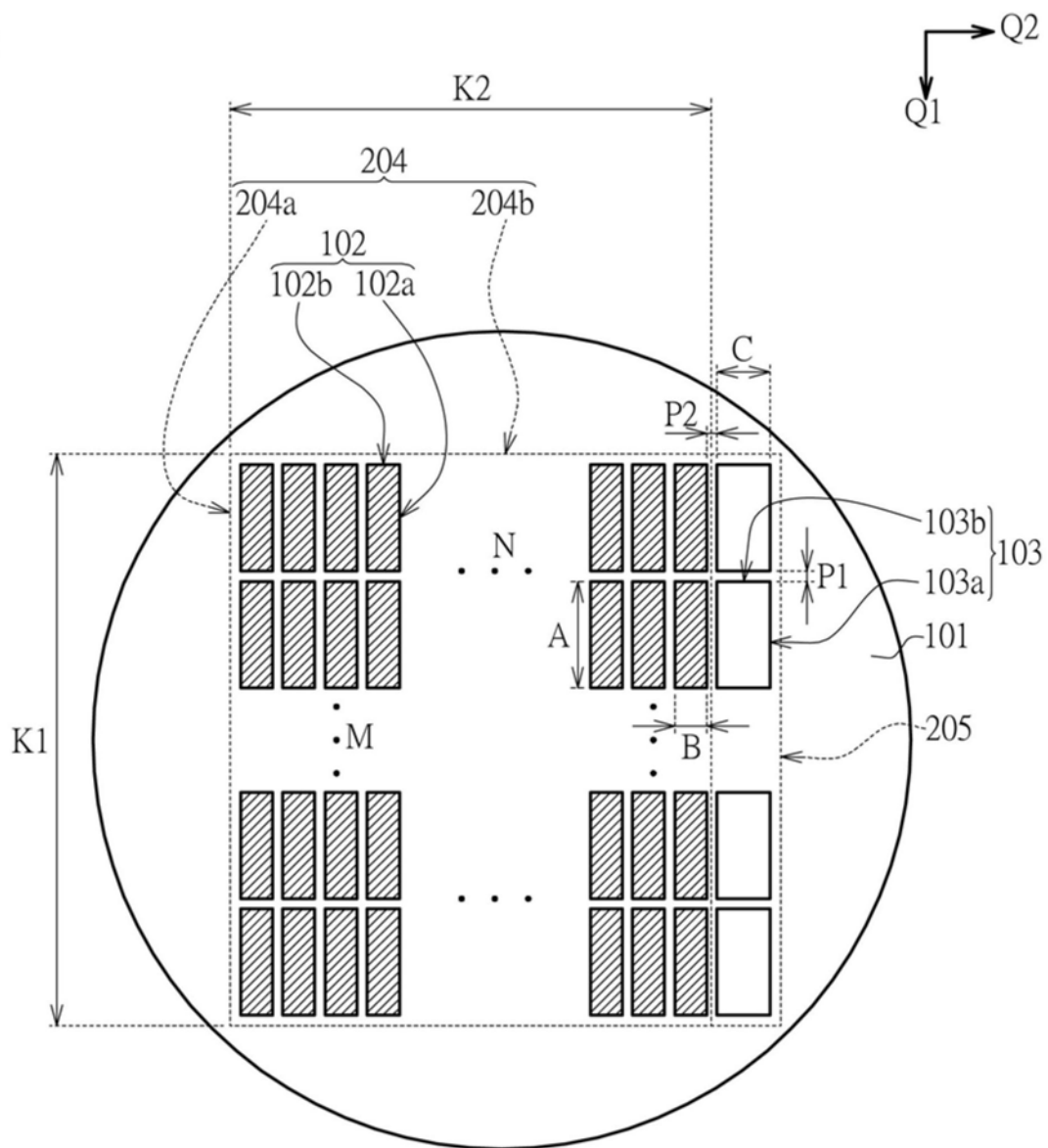


图2

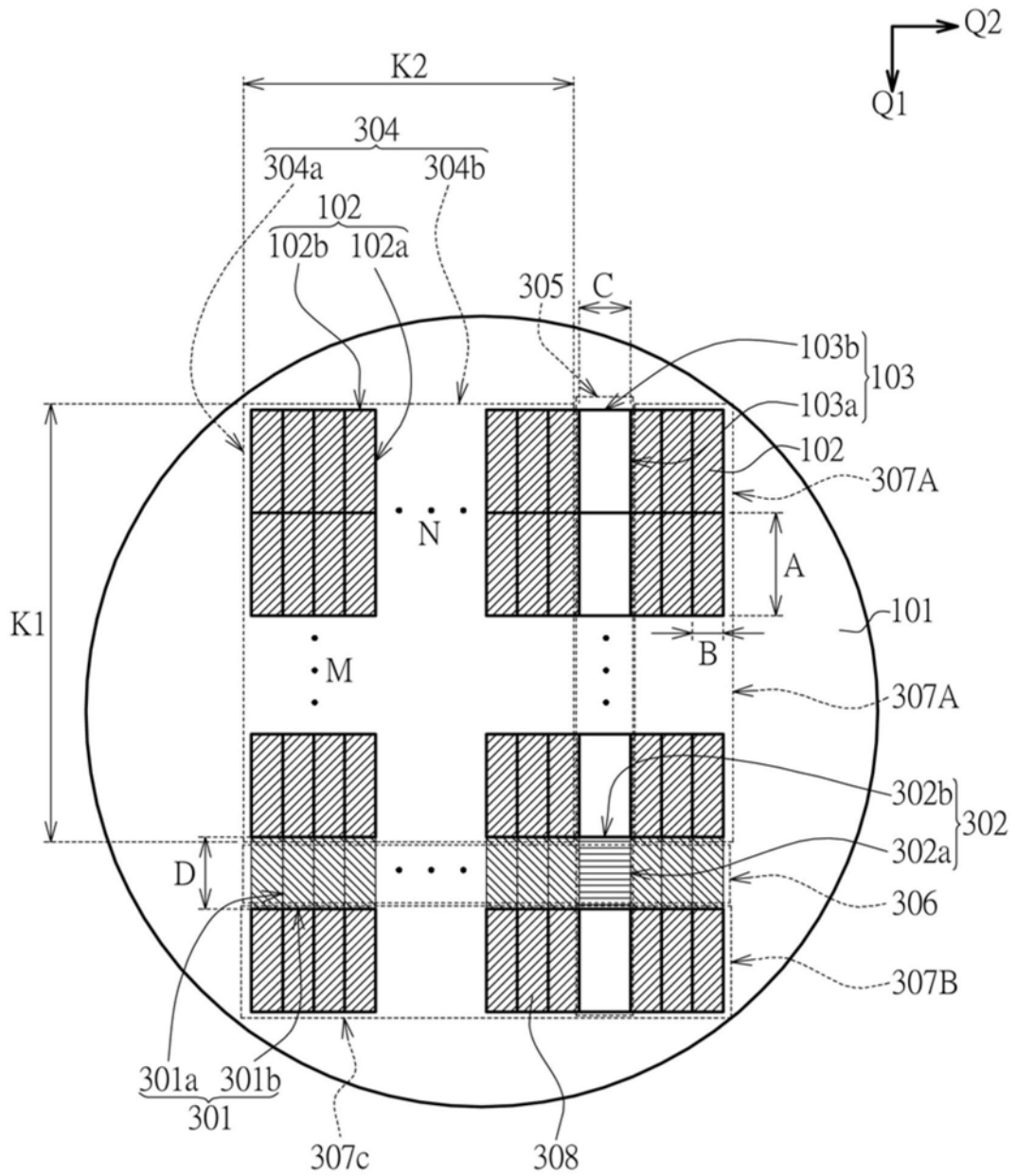
300

图3

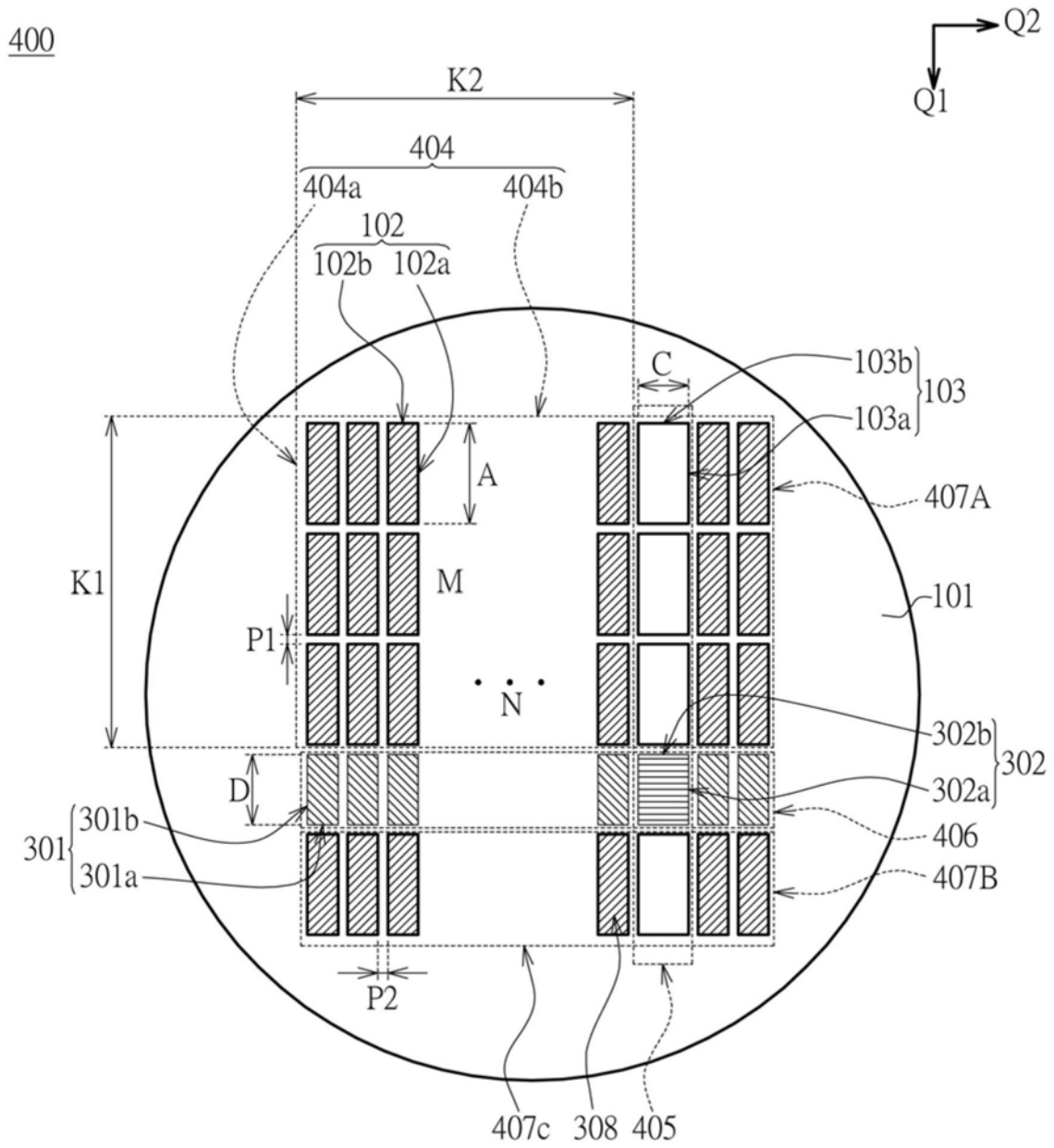


图4

500

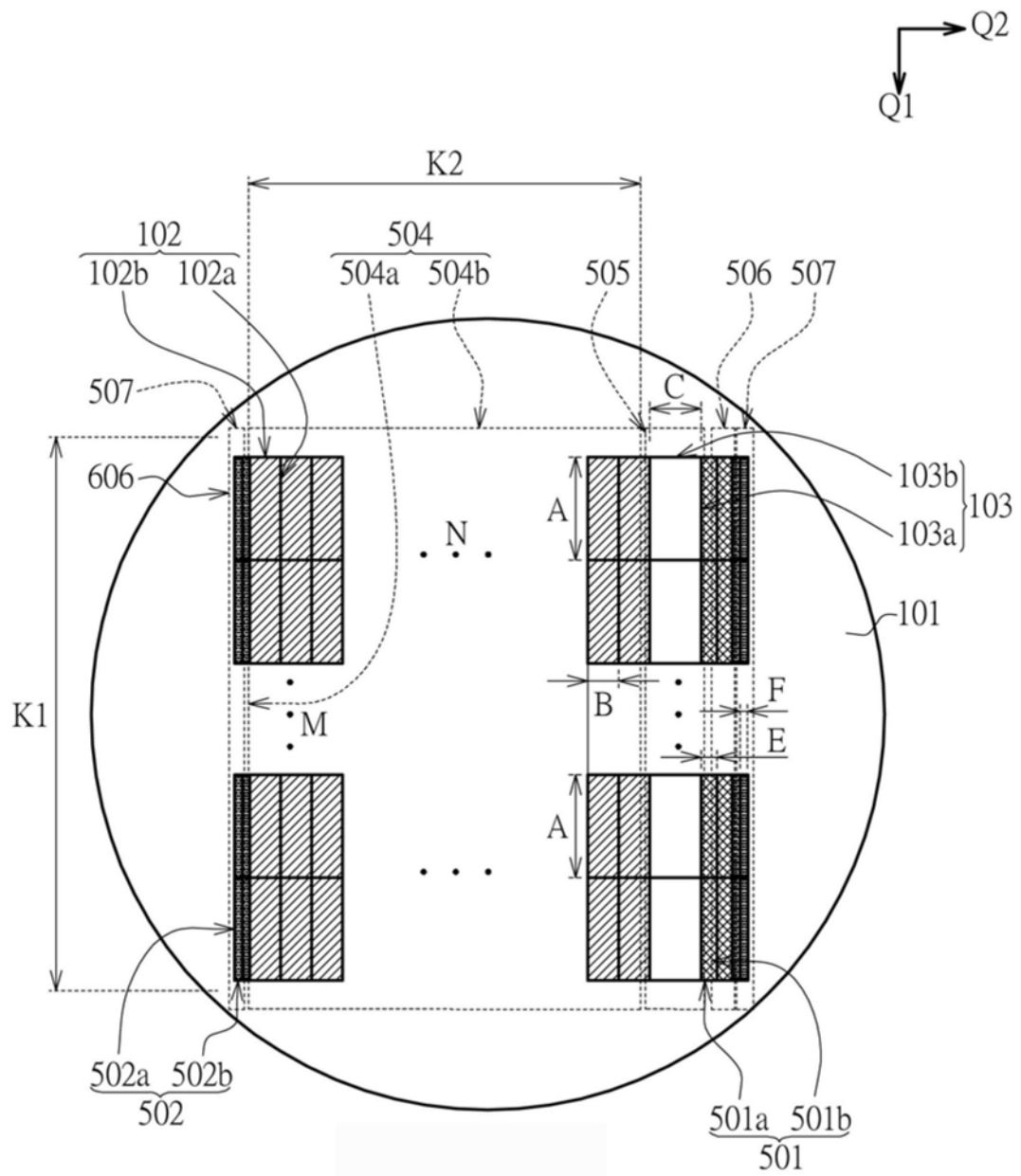


图5

600

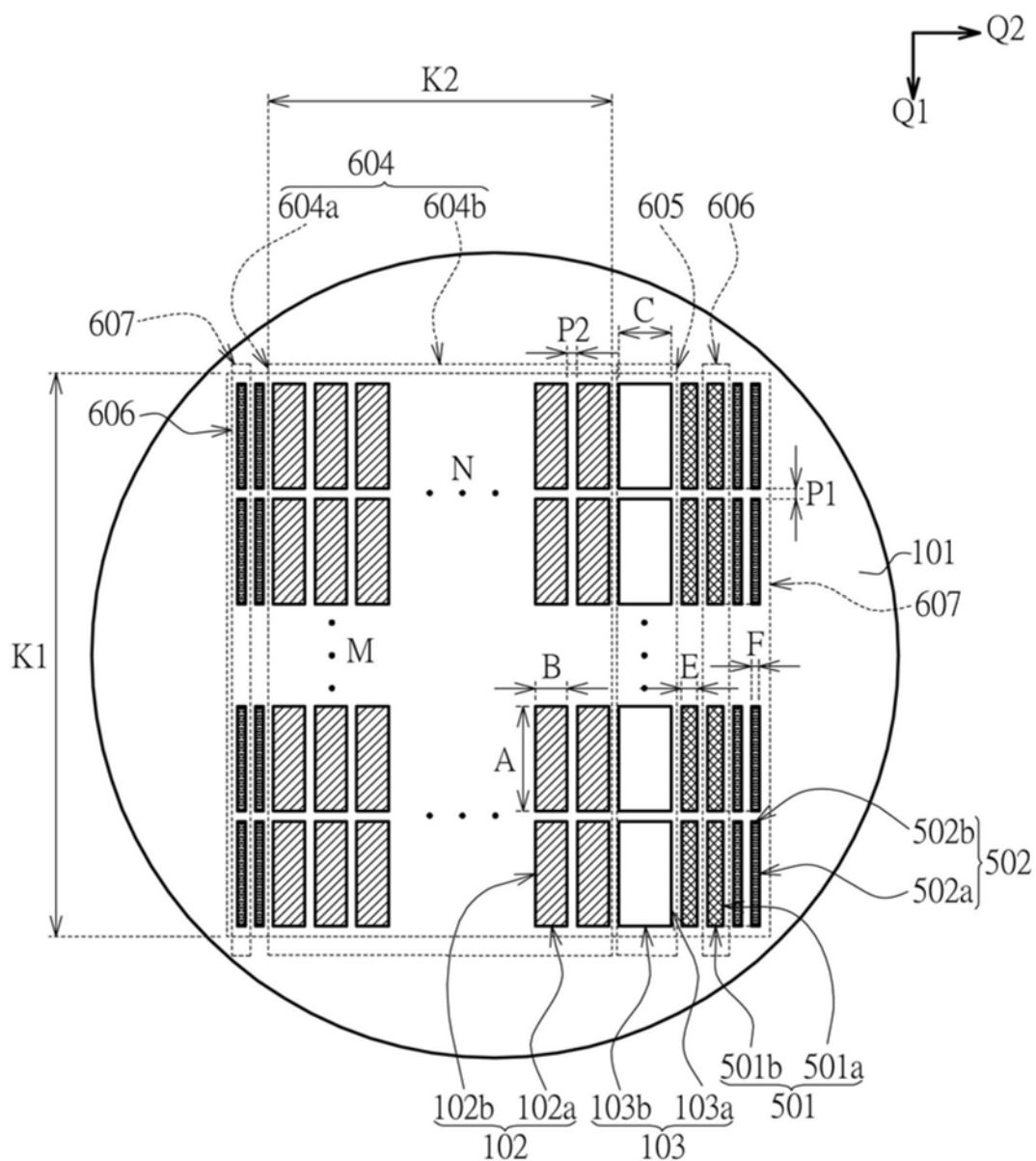


图6

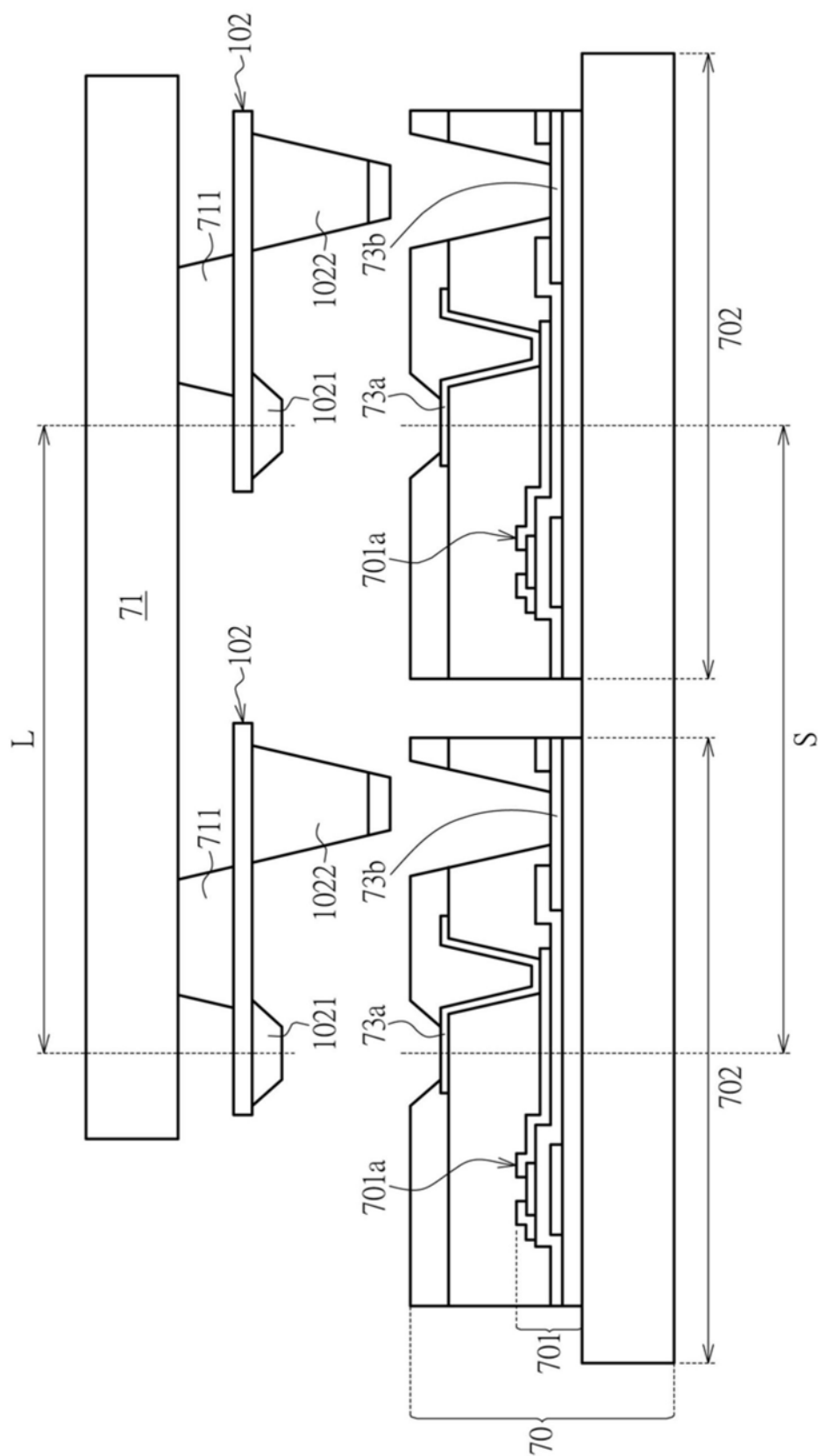


图7

本发明公开一种发光二极管管芯基板及其应用显示装置。该发光二极管管芯基板包括：基材、多个第一微型发光二极管管芯及多个第二微型发光二极管管芯。第一微型发光二极管管芯沿第一方向及第二方向形成至少一第一阵列，各第一发光二极管管芯沿第一方向具有一第一边长，沿该第二方向具有一第二边长。第二微型发光二极管管芯沿着第一方向及第二方向形成至少一第二阵列，各第二发光二极管管芯沿第一方向具有第三边长，沿该第二方向具有第四边长。其中，该第一边长等于该第三边长，而该第二边长不等于该第四边长。

