



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104617086 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510062397. 1

(22) 申请日 2015. 02. 06

(71) 申请人 扬州乾照光电有限公司

地址 225009 江苏省扬州市维扬路 108 号

(72) 发明人 李俊承 杨凯 白继锋 林鸿亮

王英 张园园 马祥柱 张双翔

张永

(74) 专利代理机构 扬州市锦江专利事务所

32106

代理人 江平

(51) Int. Cl.

H01L 25/075(2006. 01)

H01L 33/62(2010. 01)

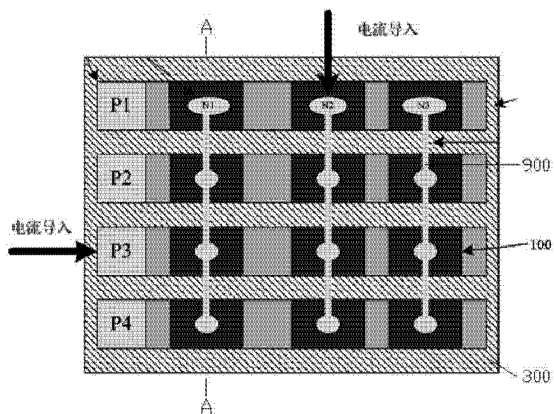
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种并联结构的集成 LED 芯片及其生产方法

(57) 摘要

一种并联结构的集成 LED 芯片及其生产方法,属于半导体材料的封装技术领域。在外延片 P 型面上制备多行 P 面金属连接电极,通过苯并环丁烯,将外延片与蓝宝石衬底键合在一起,将外延片一侧的临时衬底去除后,在外延片上分别制出隔离槽,使仅在同一行的各个芯粒的 P 面相互金属连接,且在同一行的各个芯粒的 N 面彼此隔离;再通过聚酰亚胺使每一个单独芯粒得到固定的同时,也实现了绝缘,再使 N 面电极使用金属连接起来,使每一列的芯粒纵向连接;从而实现每个芯粒之间的并联。封装时,只需在特定电极上面打线即可,并且芯片均匀一致,可避免封装时出现上述的问题,极大地降低了封装难度,提高封装后芯片的稳定性。



1. 一种并联结构的集成 LED 芯片,其特征是在同一蓝宝石透明衬底上通过粘合层粘合有若干网格状排列的芯粒,同一行的各个芯粒的 P 极相互电连接,并在各行芯粒的一端设置 P 焊线连接位点,同一列的各个芯粒的 N 极相互电连接,并在各列芯粒的一端设置 N 焊线连接位点。

2. 一种如权利要求 1 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征是在于包括以下步骤:

1) 在外延片 P 型面上制备至少两行 P 面金属连接电极:

在临时衬底 GaAs 上制作形成外延片;

在外延片的 P 型面上沉积 SiO_2 层,再在 SiO_2 层上腐蚀出通孔;采用电子束蒸镀方法,在 SiO_2 层及其通孔中填充入图形为至少两行的金属层,以使金属布满整个外延片 P 型面层外表面,形成欧姆连接层和反射层;然后采用化学蚀刻的办法,制作出至少两行 P 面金属连接电极;

在 P 面金属连接电极的外延层表面涂覆苯并环丁烯;

2) 在表面洁净的蓝宝石衬底表面涂覆苯并环丁烯;

3) 将涂覆苯并环丁烯的外延片与蓝宝石衬底键合在一起;

4) 将外延片一侧的临时衬底 GaAs 去除;

5) 利用电感耦合等离子蚀刻技术,在位于蓝宝石衬底上的各行的外延片上分别制出隔离槽,使仅在同一行的各个芯粒的 P 面相互金属连接,且在同一行的各个芯粒的 N 面彼此隔离;

6) 在外延片上面,采用旋涂方法涂覆聚酰亚胺层,然后在聚酰亚胺层上面涂覆光刻胶,再将半制品曝光、显影、冲水后,用 KOH 水溶液对聚酰亚胺层进行腐蚀,使得聚酰亚胺只存在位于每行芯粒的之间的隔离槽内并且填满隔离槽;再将涂覆聚酰亚胺层的外延片经 $120^\circ\text{C} \sim 230^\circ\text{C}$ 固化后降温;

7) 采用负性光刻胶制作出 N 面电极图形,采用电子束蒸镀方法填充入金属层;然后制作出 N 面金属连接电极。

3. 根据权利要求 2 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征是在于在所述步骤 1) 中,以 4000 转 /min 的速度将粘度为 1800 ~ 2000cp 的苯并环丁烯涂覆在 P 面金属连接电极的外延层表面,涂覆的苯并环丁烯厚度为 $0.5 \mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求 2 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征是在于在所述步骤 2) 中,以 3000 转 /min 的速度将粘度为 1800 ~ 2000cp 的苯并环丁烯涂覆在蓝宝石衬底上,涂覆的苯并环丁烯厚度为 $0.5 \mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 2 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征是在于在所述步骤 3) 中,所述键合的压力条件为 $300\text{kg}/\text{m}^2$,温度为 200°C ,压力作用时间为 1h。

6. 根据权利要求 2 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征是在于在所述步骤 6) 中,在聚酰亚胺层上以 5000 转 /min 的速度涂覆光刻胶;在显影时,使用质量百分比为 3.5% 的 KOH 水溶液、在 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ 环境温度下显影 45s 的显影;腐蚀用的 KOH 水溶液的质量百分比为的 3%。

7. 根据权利要求 2 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征是在于在所述步骤 6) 中,所述固化是:先在温度为 120°C 的环境下烘烤 1 小时,然后将温度均匀地提升到 150°C

后,恒温再烘烤 1 小时,再将温度提升到 230℃并保持一个小时候降温;所述降温的过程分为两个阶段,第一阶段,在一个小时内,将温度由 230℃降低到 150℃,第二阶段,用一个小时,将温度由 150℃降低到初始的 120℃。

8. 根据权利要求 2 或 3 或 4 或 5 或 6 或 7 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征在于在所述步骤 1) 中,金属层分两次蒸镀三层金属,先蒸镀厚度 500Å 的底金,然后蒸镀厚度为 1000Å 的金属 AuZn 层,最后再蒸镀厚度为 5500 ~ 6000Å 的金属 Au 层。

9. 根据权利要求 2 或 3 或 4 或 5 或 6 或 7 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征在于在所述步骤 4) 中,所述碱性腐蚀液由 NH_4OH 、 H_2O_2 和 H_2O 按体积比为 1 : 5 : 5 的比例混合制成。

10. 根据权利要求 2 或 3 或 4 或 5 或 6 或 7 所述并联结构的集成 LED 芯片的生产方法,其特征在于在所述步骤 7) 中, N 电极材料采用 AuGe/Au/Al/Au 制成,厚度分别为 1500 Å、1000 Å、60000 Å、和 500 Å。

一种并联结构的集成 LED 芯片及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管制备技术,属于半导体材料的封装技术领域。

背景技术

[0002] 目前对于多芯片的 LED 集成封装,因其固有属性,有其固有的缺陷,例如对于带封装的一个个独立的 LED 芯片,要进行电性能的挑选,正向电压差别不应超过 0.1V,而反向的电压则必须在 10V 以上;并且在制作时要特别注意防静电,一旦个别芯片出现静电问题,很有可能导致大面积失效。在接下来的固晶时,所有的 LED 芯片在纵向位置上需保持同样的高度,在铝基板上挖槽的时候,槽的大小和深度,要根据芯片的多少和出光角度的大小来确定等等,封装要求较高。所有的这些缺陷,使得下游客户在封装时,为了保持芯片均匀一致,以及成品的稳定性,往往会付出极大的努力。这就提高了封装难度,保持封装后芯片的稳定性也比较困难。

发明内容

[0003] 针对现有技术上的缺陷,本发明目的是提出一种方便下游客户在封装的并联结构的集成 LED 芯片。

[0004] 本发明技术方案是:在同一蓝宝石透明衬底上通过粘合层粘合有若干网格状排列的芯粒,同一行的各个芯粒的 P 极相互电连接,并在各行芯粒的一端设置 P 焊线连接位点,同一列的各个芯粒的 N 极相互电连接,并在各列芯粒的一端设置 N 焊线连接位点。

[0005] 本发明采用金属互联的方式,使分开的芯粒可以互相导通。P 面金属连接,同时起到 P 面电极作用,使每一行的芯粒横向连接。N 面电极使用金属连接起来,使每一列的芯粒纵向连接。那么用户不需要每个芯粒都焊接电极,只在特定区域电极上面焊接,就能达到控制芯粒发光与否的一种芯片。使用时,如需要使集成 LED 芯片中的某一芯粒发光,只需要让电流通过该芯粒所在的行和列上的 P 与 N 电极,就可以让该芯粒发光。

[0006] 本发明在芯片端即实现多芯粒的连接,使得下游客户在封装时,只需在特定电极上面打线即可。并且芯片均匀一致,可避免封装时出现上述的问题,极大地降低了封装难度,提高封装后芯片的稳定性。

[0007] 本发明另一目的是提出以上并联结构的集成 LED 芯片的生产工艺。

[0008] 其技术方案包括以下步骤:

1) 在外延片 P 型面上制备至少两行 P 面金属连接电极:

在临时衬底 GaAs 上制作形成外延片;

在外延片的 P 型面上沉积 SiO_2 层,再在 SiO_2 层上腐蚀出通孔;采用电子束蒸镀方法,在 SiO_2 层及其通孔中填充入图形为至少两行的金属层,以使金属布满整个外延片 P 型面层外表面,形成欧姆连接层和反射层;然后采用化学蚀刻的办法,制作出至少两行 P 面金属连接电极;

在 P 面金属连接电极的外延层表面涂覆苯并环丁烯。

- [0009] 2) 在表面洁净的蓝宝石衬底表面涂覆苯并环丁烯。
- [0010] 3) 将涂覆苯并环丁烯的外延片与蓝宝石衬底键合在一起。
- [0011] 4) 将外延片一侧的临时衬底 GaAs 去除 ; 从而把外延层转移到绝缘的蓝宝石衬底上。
- [0012] 5) 利用电感耦合等离子蚀刻技术, 在位于蓝宝石衬底上的各行的外延片上分别刻出隔离槽, 使仅在同一行的各个芯粒的 P 面相互金属连接, 且在同一行的各个芯粒的 N 面彼此隔离。
- [0013] 6) 在外延片上面, 采用旋涂方法涂覆聚酰亚胺层, 然后在聚酰亚胺层上面涂覆光刻胶, 再将半制品曝光、显影、冲水后, 用 KOH 水溶液对聚酰亚胺层进行腐蚀, 使得聚酰亚胺只存在于位于每行芯粒的之间的隔离槽内并且填满隔离槽 ; 再将涂覆聚酰亚胺层的外延片经 $120^{\circ}\text{C} \sim 230^{\circ}\text{C}$ 固化后降温 ; 使得聚酰亚胺稳定的存在于隔离槽中 ; 通过聚酰亚胺使每一个单独芯粒得到固定的同时, 也实现了绝缘。
- [0014] 7) 采用负性光刻胶制作出 N 面电极图形, 采用电子束蒸镀方法填充入金属层 ; 然后制作出 N 面金属连接电极。N 面电极使用金属连接起来, 使每一列的芯粒纵向连接 ; 从而实现每个芯粒之间的并联。
- [0015] 本发明在步骤 1) 中, 利用高反射率的金属反射光线, 利用 BCB 键合技术进行粘合, 由于反射层金属本身是带有图形的, 所以保证在同一行的芯粒被集成在一起, 而相邻行的芯粒可以实现 P 面隔离。
- [0016] 通过步骤 3) 将外延片倒装粘合在的蓝宝石基板上, 再在步骤 4) 中用化学腐蚀的方式剥离移除吸光的 GaAs 衬底, 并且在外延片和蓝宝石基板中间镀上有图形的、导电、导热性能良好且具有高反射率的多层金属组。
- [0017] 通过步骤 5) 蚀刻出切割道, 实现在同一行的相邻的芯粒之间的 N 面相互隔离。
- [0018] 通过步骤 7) 使在不同行, 但在同一列的各芯料之间的 N 极相互并联。
- [0019] 本发明采用旋涂方式涂覆苯并环丁烯层, 加温固化后将有源层与转移蓝宝石衬底粘合在一起, 即能起到支撑的作用, 又可以使整个器件不容易破碎。在后续工艺中, 通过光刻掩膜, 等离子体去胶, 碱性溶液腐蚀的技术, 制作出需要器件结构, 并且使用聚酰亚胺进行固化隔离。最后形成设计需要的产品。
- [0020] 另外, 本发明在所述步骤 1) 中, 以 4000 转 /min 的速度将粘度为 $1800 \sim 2000\text{cp}$ 的苯并环丁烯涂覆在 P 面金属连接电极的外延层表面。粘度为 $1800 \sim 2000\text{cp}$ 苯并环丁烯化学成分比较稳定, 导热较好。速度 4000 转是为了把厚度控制在 $0.5 \mu\text{m}$ 以内。转速与厚度关系是通过实验试验出来的。
- [0021] 涂覆的苯并环丁烯厚度为 $0.5 \mu\text{m}$ 。如果苯并环丁烯厚度整体超过 $1 \mu\text{m}$, 会影响散热, 键合时也会溢出到晶片表面, 造成污染。
- [0022] 在所述步骤 2) 中, 以 3000 转 /min 的速度将粘度为 $1800 \sim 2000\text{cp}$ 的苯并环丁烯涂覆在蓝宝石衬底上。同样速度 3000 转是为了把厚度控制在 $0.5 \mu\text{m}$ 以内。转速与厚度关系是通过实验试验出来的较佳技术方案。
- [0023] 为了保证苯并环丁烯厚度整体不超过 $1 \mu\text{m}$, 涂覆的苯并环丁烯厚度为 $0.5 \mu\text{m}$ 。
- [0024] 在所述步骤 3) 中, 所述键合的压力条件为 $300\text{kg}/\text{m}^2$, 温度为 200°C , 压力作用时间为 1h。压力 $300\text{kg}/\text{m}^2$ 的话, 使用苯并环丁烯这种物质进行键合, 由于它类似于粘性液体, 虽

然经过烘干,但是如果压力太大的话,还是会造成溢出或者局部厚度不均匀。温度为 200°C ,为了将苯并环丁烯中的一些溶剂挥发掉,能好的粘合,起一个固化的效果。经过试验,如压力作用时间过短,溶剂挥发不干净,而压力作用时间过长,则中间的粘合层就会变黑、开裂,所以本发明优选压力作用时间为1h。

[0025] 在所述步骤6)中,在聚酰亚胺层上以5000转/min的速度涂覆光刻胶;在显影时,使用质量百分比为3.5%的KOH水溶液、在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 环境温度下显影45s的显影;腐蚀用的KOH水溶液的质量百分比为3%。

[0026] 聚酰亚胺本身粘度比较高,如果在转速较低的情况下,底膜厚度有可能不均匀,因为衬底表面会有不可避免的缺陷,使用高转速匀胶,可以避免衬底缺陷的影响,整个表面厚度会比较均匀。通过多次实验验证,5000转/min的转速是比较适合本工艺的。

[0027] 使用不同比例的KOH水溶液,是针对不同的材料,对光刻胶,使用3.5%,速度快,图形质量好,但是这个浓度对于聚酰亚胺就比较高了,会有比较大的侧蚀,所以在腐蚀聚酰亚胺时,就把比例降低了。温度和显影时间的优选,都是根据多次反应实验摸索出来的。

[0028] 在所述步骤6)中,所述固化是:先在温度为 120°C 的环境下烘烤1小时,然后将温度均匀地提升到 150°C 后,恒温再烘烤1小时,再将温度提升到 230°C 并保持一个小时候后降温;所述降温的过程分为两个阶段,第一阶段,在一个小时内,将温度由 230°C 降低到 150°C ,第二阶段,用一个小时,将温度由 150°C 降低到初始的 120°C 。这种分阶段控温的方法,可以有效地防止固化的聚酰亚胺薄膜脆化、开裂。

[0029] 在所述步骤1)中,金属层分两次蒸镀三层金属,先蒸镀厚度 500\AA 的底金,然后蒸镀厚度为 1000\AA 的金属AuZn层,最后再蒸镀厚度为 $5500\sim 6000\text{\AA}$ 的金属Au层。

[0030] 第一层是底金,目的是增加金属与晶片表面粘附性的,但是为了不影响欧姆接触,所以不能太厚, 500\AA 还是合适的。第二层是金属AuZn层,就是欧姆接触掺杂层,通过合金,使电极和半导体之间形成欧姆接触,Zn是用来做掺杂的。最后的金属Au,采用厚度为 6000\AA 是起到一个稳定保护的作用,当然电极整体厚一些,导电率也会有提高。这些金属蒸镀层分层分布于整个 SiO_2 层及其通孔中。

[0031] 在所述步骤4)中,所述碱性腐蚀液由 NH_4OH 、 H_2O_2 和 H_2O 按体积比为1:5:5的比例混合制成。对于GaAs材料来说, NH_4OH 与 H_2O_2 混合液腐蚀是效果比较快的,但是由于该化学反应为放热反应,容易引起腐蚀过头的现象,为了有效控制反应进程,采取特定比例的混合溶液是十分有必要的,经过多次实验验证,1:5:5的比例具有很好的效果。

[0032] 在所述步骤7)中,N电极材料采用AuGe/Au/Al/Au制成,厚度分别为 1500\AA 、 1000\AA 、 60000\AA 、和 500\AA 。

[0033] 从整体来看,电极具有一定的厚度,可以提高光生电流的收集效率,使用Al这种导电性非常优秀,成本相对低廉的金属作为电极,是比较合适的。并且Au与Al共融的情形非常显著,使得电极分层的可能性很小。后一层Au是为了现有封装技术考虑的,因为在现有工艺条件下Au比较容易焊接。AuGe同样是为了形成欧姆接触蒸镀的,实验证明,对于本发明采用的外延结构, 1500\AA 的AuGe就可以形成很好的欧姆接触。

附图说明

[0034] 图1为本发明的一种平面视图。

- [0035] 图 2 为图 1 的 A-A 向剖示图。
- [0036] 图 3 为本发明生产方法的工艺流程图。
- [0037] 图 4 为生产过程中取得半制品的一个示意图。
- [0038] 图 5 为生产过程中取得另一半制品的一个示意图。

具体实施方式

[0039] 具体制作方法,如图 3 所示:

1、利用 PECVD 技术,在临时衬底 GaAs 上制作的外延片上涂覆一层厚度为 800 ~ 900nm 的折射率为 1.6 的 SiO_2 。

[0040] 2、在沉积 SiO_2 后,利用光刻胶掩膜技术,并且针对光刻胶的工艺,加长了曝光的时间,使得光刻胶可以充分的进行曝光,在显影方面,使用 4% 的 KOH 溶液进行显影,温度控制在 20 ~ 25°C 之间,经过 1min 的显影, KOH 溶液将光刻胶上面的图形制作了出来,此时把带有光刻胶的 wafer 进行冲水快排,经过一段时间的冲水,水分子将光刻胶图形内的 KOH 溶液分子置换出来,这样做得目的是防止 KOH 溶液对 SiO_2 层的腐蚀,最后,使用 HF 溶液,将没有光刻胶保护的地方的 SiO_2 蚀刻掉。这样,就在 SiO_2 层上面制作出了有规律的图形通孔。

[0041] 3、在外延片的带有通孔的 SiO_2 层上,采用电子束蒸镀技术填充入金属层:整个金属层分为三层进行蒸镀:第一蒸镀层为 Au,厚度大约为 500 埃;第二蒸镀层为 AuZn,厚度为 1000 埃;第三蒸镀层为 Au,厚度为 5500 ~ 6000 埃。这些金属蒸镀层分层分布于整个 SiO_2 层及其通孔中。

[0042] 4、采用光刻掩膜技术,利用光刻胶在金属层表面制作出分为若干行的 P 电极图形形状,然后使用 I 与 KI 混合液,对金属进行蚀刻,最终得到 P 面电极连接图形。这些金属与之前沉积的 SiO_2 一起,构成全金属反射镜(ODR)层。

[0043] 如图 4 所示,由于反射层金属本身是带有图形的,所以保证在同一行的芯粒被集成在一起,而相邻行的芯粒可以实现 P 面隔离,即在图 4 中可见分成行排列的 P1、P2、P3 和 P4 行。

[0044] 5、在全金属反射镜(ODR)层表面沉积一层厚度为 2000 埃的 SiO_2 后,450°C 退火 15min。使得 P 面形成欧姆接触。然后再将 SiO_2 去除。

[0045] 6、以 4000 转 /min 的速度将粘度为 1800 ~ 2000cp 的苯并环丁烯涂覆在 P 面金属连接电极的外延层表面,涂覆的苯并环丁烯厚度为 0.5 μm 。以 3000 转 /min 的速度将粘度为 1800 ~ 2000cp 的苯并环丁烯涂覆在蓝宝石衬底上,涂覆的苯并环丁烯厚度为 0.5 μm 。

[0046] 在 300kg 压力、200°C 条件下,将外延片上的苯并环丁烯层和蓝宝石衬底上的苯并环丁烯层相对压合 60min,使两者键合在一起。

[0047] 7、使用碱性腐蚀液去除掉(或者剥离)去键合后半制品的外延片上的临时衬底 GaAs。使外延结构转移至蓝宝石衬底上。

[0048] 其中,碱性腐蚀液采用 NH_4OH 与 H_2O_2 与 H_2O 按体积比为 1 : 5 : 5 混合制成。

[0049] 8、利用光刻胶作为掩膜,使用 ICP(电感耦合等离子蚀刻),在位于蓝宝石衬底上的各行的外延片上分别制出隔离槽,使仅在同一行的各个芯粒的 P 面相互金属连接,且在同一行的各个芯粒的 N 面彼此隔离。如图 5 所示。

[0050] 9、首先沉积一层保护 SiO_2 ,然后在基板旋转的情况下,将高粘度的聚酰亚胺

(5000 ~ 6000cp) 涂覆在有基底膜的基板上。形成具有厚度为 50 ~ 120 μm 的聚酰亚胺层。在旋涂后,利用光刻胶掩膜技术,在聚酰亚胺上面涂覆一层光刻胶,选择低转速匀胶,因为转速过高会导致之前涂覆的聚酰亚胺出现不均匀的现象。针对光刻胶的厚胶工艺,加长了曝光的时间,使得光刻胶可以充分的进行曝光,在显影方面,使用 4% 的 KOH 溶液进行显影,温度控制在 20 ~ 25 $^{\circ}\text{C}$ 之间,经过 1min 的显影, KOH 溶液将光刻胶上面的图形制作了出来,此时把带有光刻胶与聚酰亚胺的 wafer 进行冲水快排,经过一段时间的冲水,水分子将光刻胶图形内的 KOH 溶液分子置换出来,这样做得目的是防止 KOH 溶液对聚酰亚胺层的腐蚀,因为在这一步,含有光刻胶分子的 KOH 溶液对聚酰亚胺层腐蚀速率较快,会导致聚酰亚胺层图形被侧蚀的比较厉害。在冲水快排后,用 3%KOH 溶液,对聚酰亚胺层进行进一步的腐蚀,由于减低了 KOH 溶液浓度,聚酰亚胺的图形得到了很好的控制,此时用丙酮将聚酰亚胺上面的光刻胶去除,这样,就在每个芯片之间,使用聚酰亚胺做出隔离层。

[0051] 10、将上步制成的制品在 120 $^{\circ}\text{C}$ ~ 230 $^{\circ}\text{C}$ 环境温度下进行固化,然后降温。

[0052] 固化时,在第一阶段,采用 4 小时的时间,在温度有 120 $^{\circ}\text{C}$ 的环境下,烘烤一个小时,把聚酰亚胺中的水分充分的蒸发掉,然后在接下来的一个小时内,把温度由 120 $^{\circ}\text{C}$ 均匀的提升到 150 $^{\circ}\text{C}$,并且在 150 $^{\circ}\text{C}$ 恒温一个小时,使不同粘度的聚酰亚胺融合在一起,在聚酰亚胺融合在一起后,利用 1 小时的时间,将温度提升到 230 $^{\circ}\text{C}$ 并保持一个小时,让融合在一起的聚酰亚胺得到固化,此时开始降温。

[0053] 降温的过程分为两个阶段,第一阶段,在一个小时内,将温度由 230 $^{\circ}\text{C}$ 降低到 150 $^{\circ}\text{C}$,第二阶段,同样利用一个小时,将温度由 150 $^{\circ}\text{C}$ 降低到初始的 120 $^{\circ}\text{C}$ 左右。这种分阶段降温的方法,可以有效的防止固化的聚酰亚胺薄膜脆化,开裂。

[0054] 11、固化后,先去除截止层,使用电极一次蒸镀和负胶剥离技术,完成各个芯粒的 N 面电极和在同一列上的相邻芯粒之间的 N 面金属连接线的制作。并且腐蚀掉表面露出的 GaAs。

[0055] 其中,N 面电极材料与 N 面金属连接线采用 AuGe/Au/Al/Au 制成,厚度分别为 1500 \AA 、1000 \AA 、60000 \AA 、和 500 \AA 。

[0056] 12、测试、划片。

[0057] 二、形成的产品结构特点:

如图 1、2 所示,在同一蓝宝石透明衬底 500 上通过苯并环丁烯粘合层 300 粘合有若干网格状排列的芯粒 100,同一行的各个芯粒 100 的 P 极相互连接,相邻行的 P 极之间以粘合层 300 相互间隔,并在各行芯粒的一端设置 P 焊线连接位点 P1、P2、P3、P4,同一列的各个芯粒的 N 极通过 N 面金属连接线 900 相互连接,并在各列芯粒的一端设置 N 焊线连接位点 N1、N2、N3。

[0058] 从图 2 可见,在同一行的各个芯粒 100 的 P 面相互金属连接。在同一行的各个芯粒 100 的 N 面通过隔离槽 200 彼此隔离,在隔离槽 200 内和同一行相邻的各个芯粒 100 的 N 面之间设置有 N 面金属连接线 900。

[0059] 使用时只需要在图 1 中 P1、P2、P3、P4 与 N1、N2、N3 位置进行焊接,就可以控制任何一个芯粒发光。例如,想要使图 1 中位于 P3 行和 N2 列所在的一个芯粒发光,只需要让电流通过 P3 与 N2 电极,就可以让该芯粒发光。

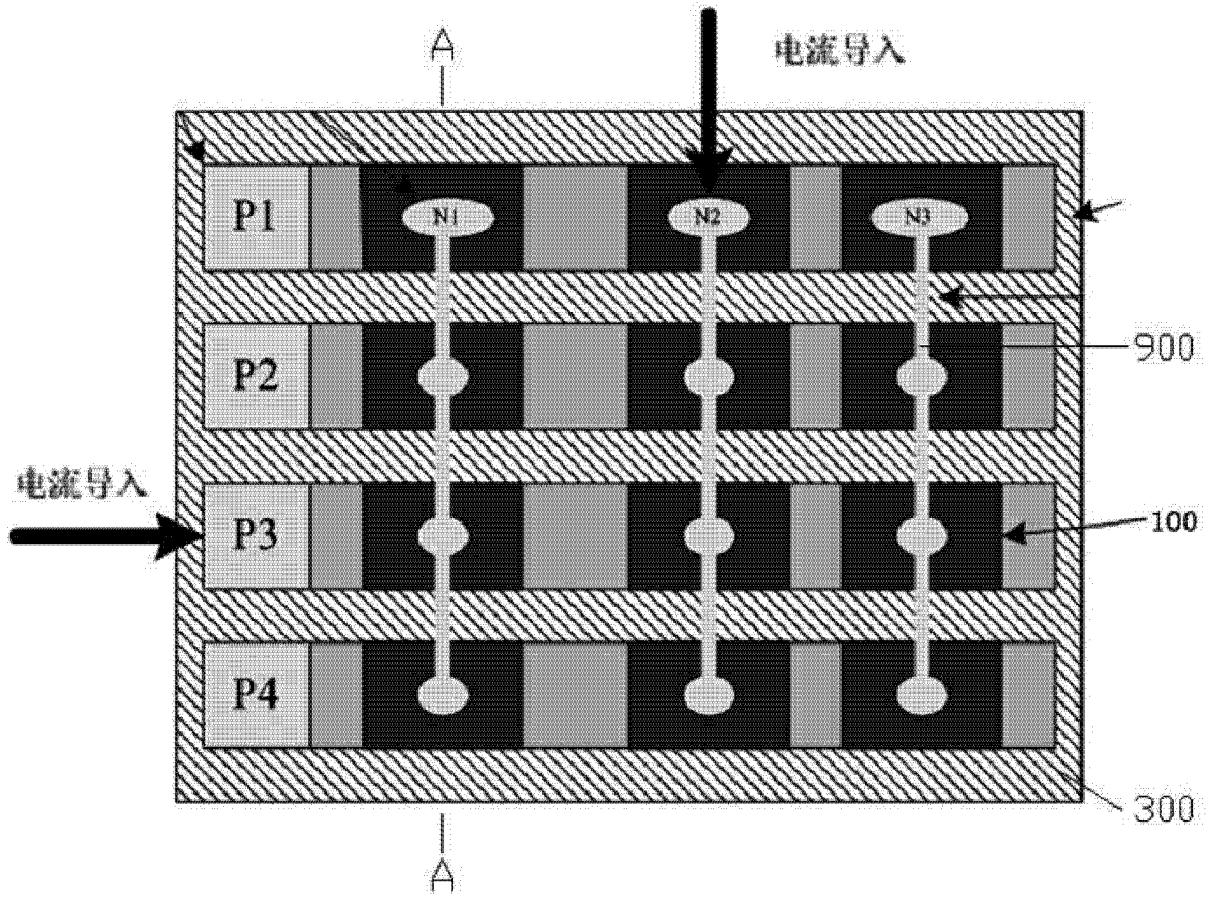


图 1

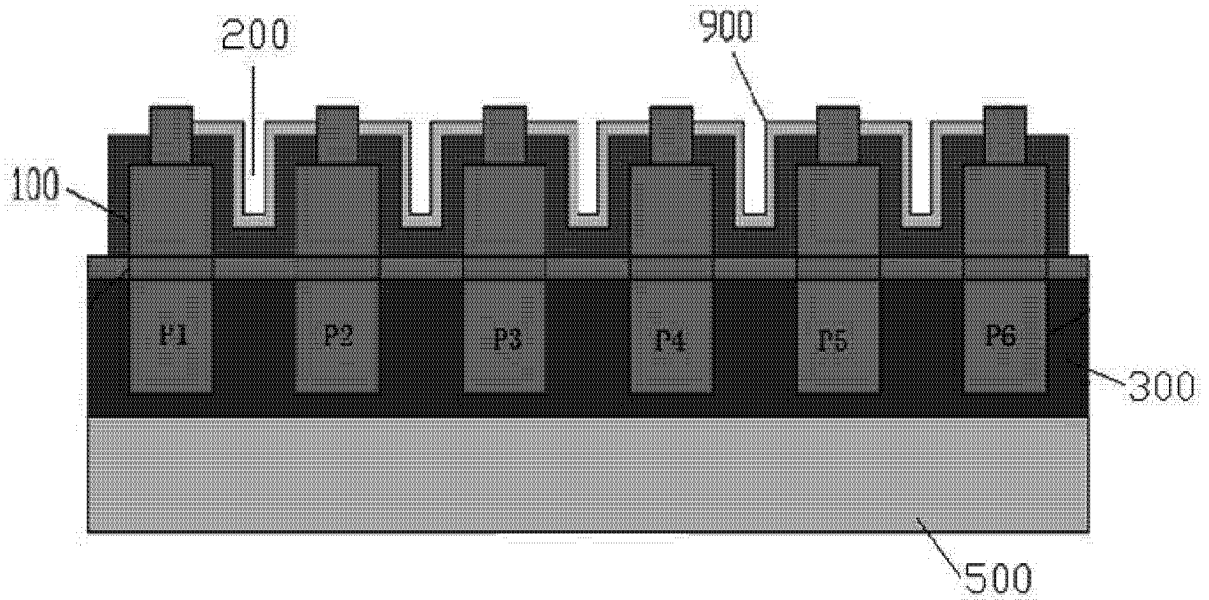


图 2

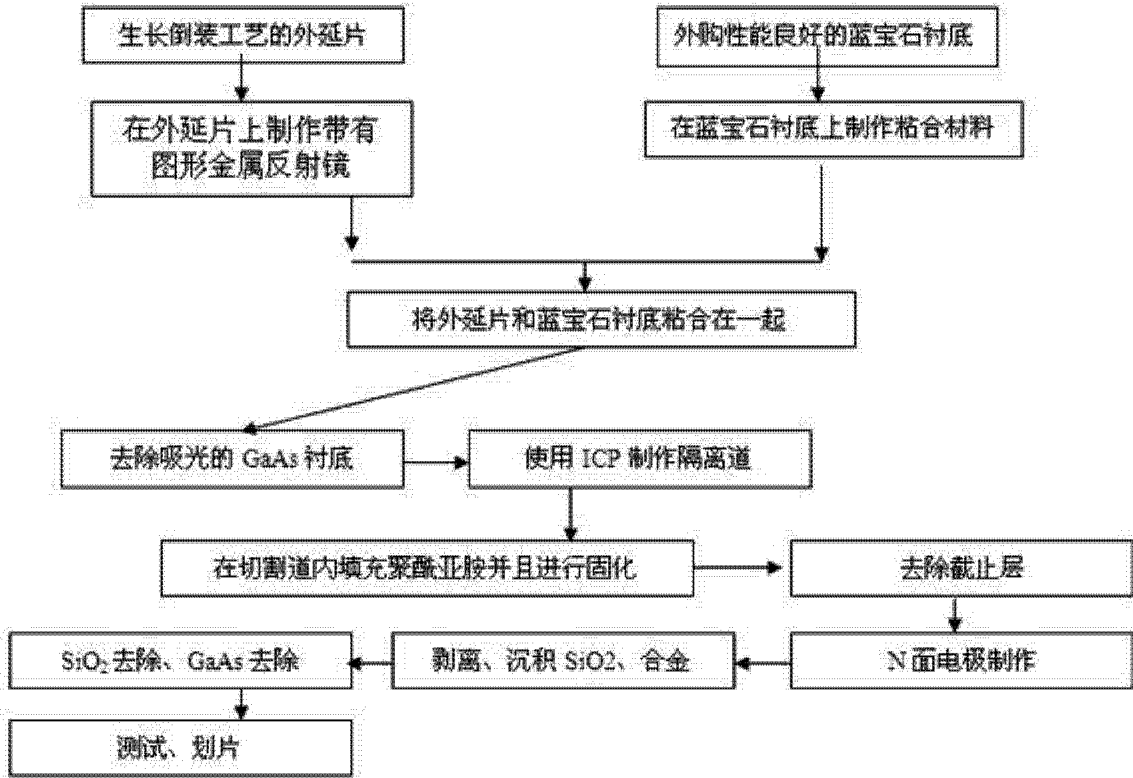


图 3

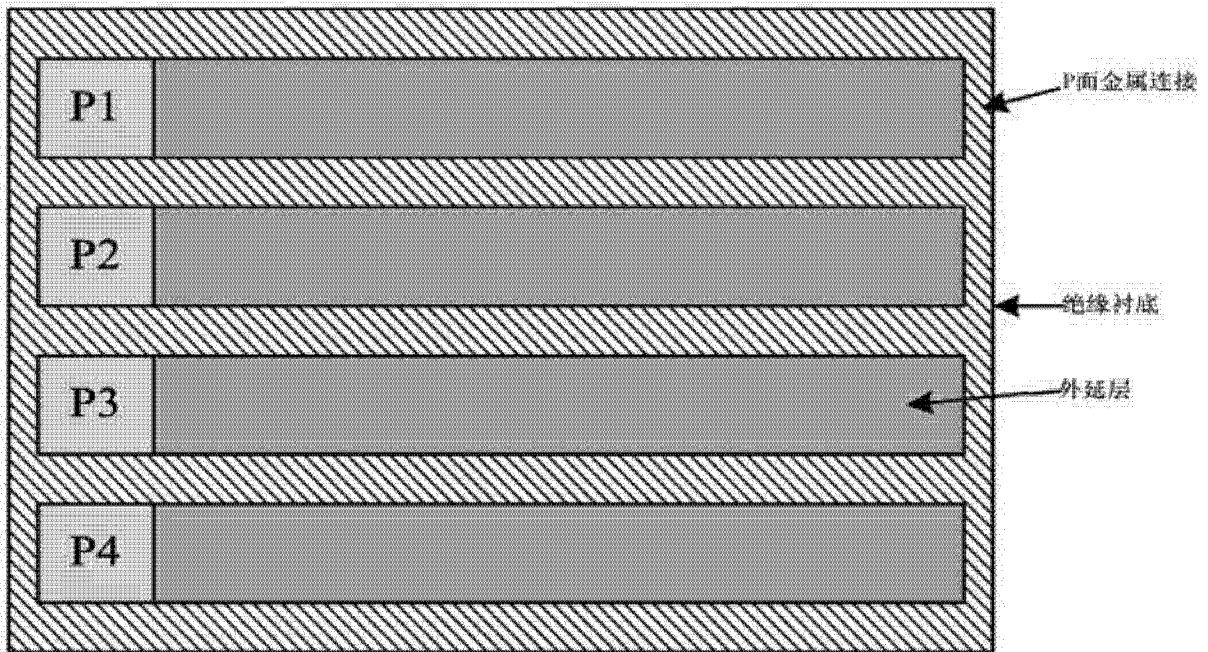


图 4

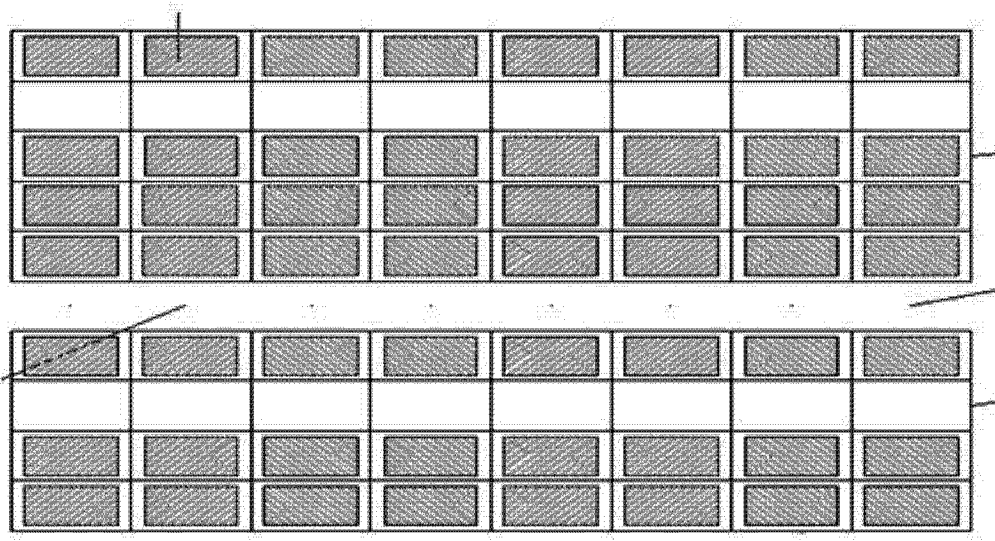


图 5