



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107482090 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201710719752.7

H01L 21/78(2006.01)

(22)申请日 2017.08.21

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107482090 A

CN 104617195 A, 2015.05.13, 说明书第
[0027]-[0028]段、附图2.

(43)申请公布日 2017.12.15

CN 106493094 A, 2017.03.15, 说明书第
[0111]-[0144]段.

(73)专利权人 厦门乾照光电股份有限公司
地址 361100 福建省厦门市火炬高新区(翔
安)产业区翔天路259-269号

CN 105355767 A, 2016.02.24, 全文.

审查员 王勇

(72)发明人 林志伟 陈凯轩 张双翔 杨凯
姜伟

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227
代理人 李婷婷 王宝筠

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54)发明名称

一种发光二极管及其制作方法

(57)摘要

本申请提供一种发光二极管及其制作方法,在临时衬底上依次外延第一缓冲层、切割剥离层和基板层,后续再制作发光二极管外延结构层,通过制作切割道,所述切割道至少贯穿基板层,最后再去除切割剥离层,从而将发光二极管芯片切割分离为多个独立的发光二极管结构。也即本发明中采用切割剥离层与制作切割道结合,可以使用薄刀制作或者ICP工艺制作较窄的切割道,结合切割剥离层的剥离,使得发光二极管被切割为多个独立芯片,从而代替现有技术中,激光切割和切割刀结合的方式,或者薄厚刀相结合的方式,从而能够有效避免采用激光切割烧蚀对外延材料的损伤,也能够避免采用厚刀切割造成的发光面积减少的问题。



1. 一种发光二极管制作方法,其特征在于,包括:
 - 提供临时衬底;
 - 在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层;
 - 在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层,所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,所述第一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触,所述欧姆接触层为所述发光二极管外延结构层背离所述第二缓冲层的最外层;
 - 形成切割道和第一电极制作凹槽,所述切割道至少贯穿所述发光二极管外延结构层、所述第二缓冲层和所述基板层,所述第一电极制作凹槽贯穿所述欧姆接触层并延伸至所述第一型电流扩展层;
 - 在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层;
 - 制作第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述第一电极制作凹槽内且与所述第一型电流扩展层电性接触,所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触;
 - 在所述第一电极和所述第二电极上粘贴第一抗腐蚀蓝膜;
 - 依次去除所述临时衬底、所述第一缓冲层和所述切割剥离层;
 - 将所述基板层粘贴至第二抗腐蚀蓝膜,去除所述第一抗腐蚀蓝膜。
2. 根据权利要求1所述的发光二极管制作方法,其特征在于,所述在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层,具体包括:
 - 在所述临时衬底上采用液相外延技术依次外延所述第一缓冲层、所述切割剥离层和所述基板层。
3. 根据权利要求2所述的发光二极管制作方法,其特征在于,所述切割剥离层包括AlAs、AlGaAs、AlGaInP、AlInP和GaInP中的一种。
4. 根据权利要求1所述的发光二极管制作方法,其特征在于,所述形成切割道和第一电极制作凹槽,具体包括:
 - 使用带元素探测的电感耦合等离子体蚀刻工艺在所述欧姆接触层上进行蚀刻,形成所述切割道和所述第一电极制作凹槽。
5. 根据权利要求1所述的发光二极管制作方法,其特征在于,所述在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层,具体包括:
 - 采用MOCVD在所述基板层上外延所述第二缓冲层和所述发光二极管外延结构层。
6. 根据权利要求1所述的发光二极管制作方法,其特征在于,所述在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层,具体包括:
 - 蒸镀二氧化硅材料,在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层。
7. 一种发光二极管制作方法,其特征在于,包括:
 - 提供临时衬底;
 - 在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层;
 - 在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层,所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,所述第一型电流

扩展层与所述第二缓冲层相接触,所述欧姆接触层为所述发光二极管外延结构层背离所述第二缓冲层的最外层;

形成切割道和第一电极制作凹槽,所述切割道至少贯穿所述发光二极管外延结构层、所述第二缓冲层和所述基板层,所述第一电极制作凹槽贯穿所述欧姆接触层并延伸至所述第一型电流扩展层;

在所述基板层、所述切割剥离层、所述第一缓冲层和所述临时衬底的四周制作胶体;

在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层;

制作第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述第一电极制作凹槽内且与所述第一型电流扩展层电性接触,所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触;

去除所述胶体;

在所述第一电极和所述第二电极上粘贴第一抗腐蚀蓝膜;

去除所述切割剥离层,同时随之将所述第一缓冲层和所述临时衬底去掉;

将所述基板层粘贴至第二抗腐蚀蓝膜,去除所述第一抗腐蚀蓝膜。

8. 根据权利要求7所述的发光二极管制作方法,其特征在于,所述在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层,具体包括:

在所述临时衬底上采用液相外延技术依次外延所述第一缓冲层、所述切割剥离层和所述基板层。

9. 一种发光二极管,其特征在于,采用权利要求1-8任意一项所述的发光二极管制作方法制作形成,所述发光二极管包括:

抗腐蚀蓝膜;

位于所述抗腐蚀蓝膜上的多个独立的LED芯片,相邻两个LED芯片之间的切割道由薄刀制作或电感耦合等离子体ICP工艺制作形成;

每个LED芯片包括:

位于所述抗腐蚀蓝膜表面的基板层;

位于所述基板层背离所述抗腐蚀蓝膜一侧,且沿背离所述基板层的方向依次设置的第二缓冲层和发光二极管外延结构层,所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,所述第一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触,所述欧姆接触层为背离所述第二缓冲层的最外层;

第一电极和第二电极,所述第一电极贯穿所述欧姆接触层延伸至与所述第一型电流扩展层电性接触,所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触;

保护层,所述保护层覆盖所述发光二极管外延结构背离所述基板层的表面以及侧壁。

10. 根据权利要求9所述的发光二极管,其特征在于,所述基板层的厚度大于或等于50 μ m。

一种发光二极管及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电子技术领域,尤其涉及一种发光二极管及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着发光二极管的快速发展,LED (Light-Emitting Diode,发光二极管) 在显示屏上的应用日新月异。在LED制作过程,切割分离芯片是一道必须的工艺,通过切割分离后,LED芯片被分离成独立的产品,以便后续封装应用。在传统的LED切割制程中,最常见的是单独采用切割刀把外延片分离成独立发光二极管芯片;也有采用激光切割工艺、ICP (Inductively Coupled Plasma,电感耦合等离子体) 工艺,或者几种方法相互结合的切割工艺。

[0003] 但是采用激光容易烧蚀LED外延材料,对外延材料具有一定的损伤且成本高;采用ICP蚀刻分离芯片,由于ICP蚀刻效率不高,且成本高,并不适合单独采用;采用超硬材料的金刚石切割刀,由于刀的厚度及形状,导致减少发光面积明显。

[0004] 为了克服以上的缺点,避免发光二极管的光效明显降低。目前采用的办法是:1、采用激光切割和切割刀相结合;2、采用薄、厚刀相结合。但采用方案1还是避免不了激光烧蚀对外延材料的损伤的问题;采用方案2也无法明显避免发光面积减少的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种发光二极管及其制作方法,以解决现有技术中发光二极管的制作方法造成的外延材料损伤以及发光面积较小,发光效率较小的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种发光二极管制作方法,包括:

[0008] 提供临时衬底;

[0009] 在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层;

[0010] 在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层,所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,所述第一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触,所述欧姆接触层为所述发光二极管外延结构层背离所述第二缓冲层的最外层;

[0011] 形成切割道和第一电极制作凹槽,所述切割道至少贯穿所述发光二极管外延结构层、所述第二缓冲层和所述基板层,所述第一电极制作凹槽贯穿所述欧姆接触层并延伸至所述第一型电流扩展层;

[0012] 在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层;

[0013] 制作第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述第一电极制作凹槽内且与所述第一型电流扩展层电性接触,所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触;

[0014] 在所述第一电极和所述第二电极上粘贴第一抗腐蚀蓝膜;

- [0015] 依次去除所述临时衬底、所述第一缓冲层和所述切割剥离层；
- [0016] 将所述基板层粘贴至第二抗腐蚀蓝膜，去除所述第一抗腐蚀蓝膜。
- [0017] 本发明还提供一种发光二极管制作方法，包括：
- [0018] 提供临时衬底；
- [0019] 在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层；
- [0020] 在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层，所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层，所述第一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触，所述欧姆接触层为所述发光二极管外延结构层背离所述第二缓冲层的最外层；
- [0021] 形成切割道和第一电极制作凹槽，所述切割道至少贯穿所述发光二极管外延结构层、所述第二缓冲层和所述基板层，所述第一电极制作凹槽贯穿所述欧姆接触层并延伸至所述第一型电流扩展层；
- [0022] 在所述基板层、所述切割剥离层、所述第一缓冲层和所述临时衬底的四周制作胶体；
- [0023] 在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层；
- [0024] 制作第一电极和第二电极，所述第一电极位于所述第一电极制作凹槽内且与所述第一型电流扩展层电性接触，所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触；
- [0025] 去除所述胶体；
- [0026] 在所述第一电极和所述第二电极上粘贴第一抗腐蚀蓝膜；
- [0027] 去除所述切割剥离层，同时随之将所述第一缓冲层和所述临时衬底去掉；
- [0028] 将所述基板层粘贴至第二抗腐蚀蓝膜，去除所述第一抗腐蚀蓝膜。
- [0029] 本发明还提供一种发光二极管，包括：
- [0030] 抗腐蚀蓝膜；
- [0031] 位于所述抗腐蚀蓝膜上的多个独立的LED芯片；
- [0032] 每个LED芯片包括：
- [0033] 位于所述抗腐蚀蓝膜表面的基板层；
- [0034] 位于所述基板层背离所述抗腐蚀蓝膜一侧，且沿背离所述基板层的方向依次设置的第二缓冲层和发光二极管外延结构层，所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层，所述第一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触，所述欧姆接触层为背离所述第二缓冲层的最外层；
- [0035] 第一电极和第二电极，所述第一电极贯穿所述欧姆接触层延伸至与所述第一型电流扩展层电性接触，所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触；
- [0036] 保护层，所述保护层覆盖所述发光二极管外延结构背离所述基板层的表面以及侧壁。
- [0037] 经由上述的技术方案可知，本发明提供的发光二极管制作方法，在临时衬底上依次外延第一缓冲层、切割剥离层和基板层，后续再制作发光二极管外延结构层，通过制作切割道，所述切割道至少贯穿基板层，最后再去除切割剥离层，从而将发光二极管芯片切割分离为多个独立的发光二极管结构。也即本发明中采用切割剥离层与制作切割道结合，可以

使用薄刀制作或者ICP工艺制作较窄的切割道,结合切割剥离层的剥离,使得发光二极管被切割为多个独立芯片,从而代替现有技术中,激光切割和切割刀结合的方式,或者薄厚刀相结合的方式,从而能够有效避免采用激光切割烧蚀对外延材料的损伤,也能够避免采用厚刀切割造成的发光面积减少的问题。

[0038] 本发明还提供一种发光二极管采用上述发光二极管制作方法形成,包括多个独立的LED芯片,相邻两个LED芯片之间的切割道较窄,从而能够有效避免发光面积减少的问题,提高了发光二极管的发光效率。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明实施例提供的一种发光二极管制作方法流程图;

[0041] 图2A-2I为本发明实施例提供的发光二极管制作方法工艺截面图;

[0042] 图3为本发明实施例提供的另一种发光二极管制作方法流程图;

[0043] 图4A-4B为本发明实施例提供的发光二极管制作方法工艺截面图。

具体实施方式

[0044] 正如背景技术部分所述,现有技术中为了解决发光二极管发光效率明显降低的问题,通常采用激光切割和切割刀相结合或薄、厚刀相结合的切割方式进行切割,但由于激光切割时激光烧蚀对发光二极管的外延材料造成损伤;而厚刀切割时,会切除较多的外延材料,从而造成发光面积减小较多。

[0045] 基于此,本发明提供一种发光二极管及其制作方法,在临时衬底上依次外延第一缓冲层、切割剥离层和基板层,后续再制作发光二极管外延结构层,通过制作切割道,所述切割道至少贯穿基板层,最后再去除切割剥离层,从而将发光二极管芯片切割分离为多个独立的发光二极管结构。也即本发明中采用切割剥离层与制作切割道结合,可以使用薄刀制作或者ICP工艺制作较窄的切割道,结合切割剥离层的剥离,使得发光二极管被切割为多个独立芯片,从而代替现有技术中,激光切割和切割刀结合的方式,或者薄厚刀相结合的方式,从而能够有效避免采用激光切割烧蚀对外延材料的损伤,也能够避免采用厚刀切割造成的发光面积减少的问题。

[0046] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0047] 请参见图1,图1为本发明实施例提供的一种发光二极管制作方法流程图,所述发光二极管制作方法包括:

[0048] S101:提供临时衬底;

[0049] S102:在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层;

- [0050] 请参见图2A,在临时衬底11上依次形成第一缓冲层12、切割剥离层13和基板层14。
- [0051] 本实施例中不限定切割剥离层13和基板层14的具体材质,需要说明的是,在后续工艺中腐蚀去除切割剥离层13时,需要保留基板层14,且基板层14不受腐蚀液的影响,因此,切割剥离层13和基板层14的材质不同;本实施例中可选的,切割剥离层13为AlAs、AlGaAs、AlGaInP、AlInP和GaInP中的一种。基板层14为GaAs。
- [0052] 本实施例中不限定形成第一缓冲层12、切割剥离层13和基板层14的具体工艺,可选的,在所述临时衬底上采用液相外延技术(LEP)依次外延第一缓冲层12、切割剥离层13和基板层14。由于采用液相外延技术外延生长基板层,外延速率较高,从而能够获得厚度较厚的基板层,进而为后续发光二极管外延结构提供更好的支撑,本实施例中基板层14厚度可以达到大于50 μm 。
- [0053] S103:在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层,所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,所述第一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触,所述欧姆接触层为所述发光二极管外延结构层背离所述第二缓冲层的最外层;
- [0054] 请参见图2B,在基板层14的表面外延生长第二缓冲层15;在第二缓冲层15上依次外延生长发光二极管外延结构层16,需要说明的是,本实施例中不限定发光二极管外延结构层的具体结构层,发光二极管外延结构层16包括第一型电流扩展层161和欧姆接触层166,第一型电流扩展层161与第二缓冲层15相接触,欧姆接触层166为发光二极管外延结构层16背离第二缓冲层15的最外层。本实施例中发光二极管外延结构层16还包括位于第一型电流扩展层161和欧姆接触层166之间依次设置的第一型限制层162、有源区163、第二型限制层164和第二型电流扩展层165。本实施例中不限定发光二极管外延结构层中各层的具体材质,可选的,其中第一型为N型材质,第二型为P型材质。
- [0055] 本实施例中不限定第二缓冲层和发光二极管外延结构层的外延工艺,可选的,采用MOCVD(Metal-organic Chemical Vapor DePosition,金属有机化合物化学气相淀积)在所述基板层上外延所述第二缓冲层和所述发光二极管外延结构层。
- [0056] S104:形成切割道和第一电极制作凹槽,所述切割道至少贯穿所述发光二极管外延结构层、所述第二缓冲层和所述基板层,所述第一电极制作凹槽贯穿所述欧姆接触层并延伸至所述第一型电流扩展层;
- [0057] 请参见图2C,在步骤S103形成的结构基础上,形成切割道17和第一电极制作凹槽18,其中,切割道17至少贯穿发光二极管外延结构层16、第二缓冲层15和基板层14,第一电极制作凹槽18贯穿欧姆接触层并延伸至第一型电流扩展层。其中切割道17用于与切割剥离层13结合,在后续切割剥离层13被腐蚀去除时,切割道17将发光二极管结构分割为独立的多个LED芯片,因此,所述切割道17至少将基板层14切透,为了保证基板层14能够彻底分离,本实施例中切割道17还可以延伸至切割剥离层13的中间或第一缓冲层12的中部分,本实施例中对此不做限定。
- [0058] 本实施例中不限定切割道17和第一电极制作凹槽18的制作工艺,由于ICP工艺能够通过蚀刻形成很窄的切割道,为了减小发光面积降低的程度,本实施例中使用带元素探测的电感耦合等离子体蚀刻工艺在欧姆接触层上进行蚀刻,形成切割道17和第一电极制作凹槽18。

[0059] S105:在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层;

[0060] 请参见图2D,本实施例中通过蒸镀二氧化硅材料,在切割道17和所述第一电极制作凹槽18以及发光二极管外延结构层16的侧壁形成保护层19。所述保护层用于后续蚀刻去除切割剥离层时,对发光二极管外延结构层16形成保护,避免发光二极管外延结构层16被蚀刻,从而保证发光二极管的发光面积,提高发光效率。

[0061] S106:制作第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述第一电极制作凹槽内且与所述第一型电流扩展层电性接触,所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触;

[0062] 请参见图2E和图2F,本实施例中,通过在保护层上形成光刻胶,然后在通过曝光、显影,去除待制作第一电极区域110'和待制作第二电极区域111'的保护层,然后去除光刻胶,在待制作第一电极区域和待制作第二电极区域分别形成第一电极和第二电极。制作形成第一电极110和第二电极111,第一电极110位于第一电极制作凹槽18内且与第一型电流扩展层电性接触,第二电极111与欧姆接触层电性接触。

[0063] S107:在所述第一电极和所述第二电极上粘贴第一抗腐蚀蓝膜;

[0064] 请参见图2G,将步骤S106制作的结构倒扣在第一抗腐蚀蓝膜112上。

[0065] S108:依次去除所述临时衬底、所述第一缓冲层和所述切割剥离层;

[0066] 请参见图2H,本实施例中不限定去除临时衬底、第一缓冲层和切割剥离层的具体工艺,可选的,采用湿法蚀刻,将临时衬底、第一缓冲层和切割剥离层依次去除,采用311腐蚀溶液去除临时衬底和第一缓冲层;采用盐酸腐蚀溶液去除切割剥离层。

[0067] 依次去除所述临时衬底、所述第一缓冲层和所述切割剥离层后,得到最外层为基板层,由于之前切割道至少贯穿基板层,使得去除临时衬底、第一缓冲层和切割剥离层后,基板层相互分离,形成多个独立的LED芯片。

[0068] S109:将所述基板层粘贴至第二抗腐蚀蓝膜,去除所述第一抗腐蚀蓝膜。

[0069] 请参见图2I,本实施例中将基板层倒模到第二抗腐蚀蓝膜13上,并且扩膜;并将第一电极和第二电极上粘贴的第一抗腐蚀蓝膜去除,从而形成最终能够出售的发光二极管芯片。

[0070] 本发明实施例提供的发光二极管制作方法,在临时衬底上依次外延第一缓冲层、切割剥离层和基板层,后续再制作发光二极管外延结构层,通过制作切割道,所述切割道至少贯穿基板层,最后再去除切割剥离层,从而将发光二极管芯片切割分离为多个独立的发光二极管结构。也即本发明中采用切割剥离层与制作切割道结合,可以使用薄刀制作或者ICP工艺制作较窄的切割道,结合切割剥离层的剥离,使得发光二极管被切割为多个独立芯片,从而代替现有技术中,激光切割和切割刀结合的方式,或者薄厚刀相结合的方式,从而能够有效避免采用激光切割烧蚀对外延材料的损伤,也能够避免采用厚刀切割造成的发光面积减少的问题。

[0071] 本发明另一个实施例还提供一种发光二极管制作方法,如图3所示,包括:

[0072] S201:提供临时衬底;

[0073] S202:在所述临时衬底上依次外延生长第一缓冲层、切割剥离层和基板层;

[0074] S203:在所述基板层背离所述切割剥离层的表面依次生长第二缓冲层和发光二极管外延结构层,所述发光二极管外延结构层包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,所述第

一型电流扩展层与所述第二缓冲层相接触,所述欧姆接触层为所述发光二极管外延结构层背离所述第二缓冲层的最外层;

[0075] S204:形成切割道和第一电极制作凹槽,所述切割道至少贯穿所述发光二极管外延结构层、所述第二缓冲层和所述基板层,所述第一电极制作凹槽贯穿所述欧姆接触层并延伸至所述第一型电流扩展层;

[0076] S205:在所述基板层、所述切割剥离层、所述第一缓冲层和所述临时衬底的四周制作胶体;

[0077] S206:在所述切割道和所述第一电极制作凹槽以及所述发光二极管外延结构层的侧壁形成保护层;

[0078] S207:制作第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述第一电极制作凹槽内且与所述第一型电流扩展层电性接触,所述第二电极与所述欧姆接触层电性接触;

[0079] S208:去除所述胶体;

[0080] S209:在所述第一电极和所述第二电极上粘贴第一抗腐蚀蓝膜;

[0081] S2010:去除所述切割剥离层,同时随之将所述第一缓冲层和所述临时衬底去掉;

[0082] S2011:将所述基板层粘贴至第二抗腐蚀蓝膜,去除所述第一抗腐蚀蓝膜。

[0083] 与上一实施例不同的是,本实施例中增加步骤S205,请参见图4A,通过在基板层24、切割剥离层23、第一缓冲层22和临时衬底21的四周制作胶体25,所述胶体25为高温胶,增加高温胶使得步骤S206中制作保护层时,避免保护层在基板层24、切割剥离层23、第一缓冲层22和临时衬底21的四周进行填充,再在步骤S208时去除胶体,请参见图4B,在去除临时衬底、第一缓冲层、切割剥离层时,能够通过仅从四周开始腐蚀切割剥离层,去除切割剥离层的同时随之将所述第一缓冲层和所述临时衬底去掉。

[0084] 本实施例相对于上一实施例中去除临时衬底、第一缓冲层、切割剥离层的方法,更加快捷,从而能够节省发光二极管制作时间,提高制作效率。

[0085] 本发明还提供一种发光二极管,请参考图2I包括:抗腐蚀蓝膜;位于所述抗腐蚀蓝膜113上的多个独立的LED芯片;每个LED芯片包括:位于抗腐蚀蓝膜113表面的基板层14;位于基板层14背离抗腐蚀蓝膜113一侧,且沿背离基板层14的方向依次设置的第二缓冲层15和发光二极管外延结构层16,发光二极管外延结构层16包括第一型电流扩展层和欧姆接触层,第一型电流扩展层与第二缓冲层15相接触,欧姆接触层为背离第二缓冲层15的最外层;第一电极110和第二电极111,第一电极110贯穿欧姆接触层延伸至与第一型电流扩展层电性接触,第二电极111与欧姆接触层电性接触;保护层19,保护层19覆盖发光二极管外延结构16背离基板层14的表面以及侧壁。

[0086] 本实施例中可选的,基板层采用液相外延技术生长,所述基板层厚度大于或等于50 μm 。

[0087] 本实施例中发光二极管采用上面两个实施例中任意一个实施例所述的发光二极管制作方法形成,由于采用切割道制作与切割剥离层相结合的方式形成独立的LED芯片,使得相邻两个LED芯片之间的切割道较窄,从而能够避免发光面积减少的问题,提高了发光二极管的发光效率。

[0088] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0089] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

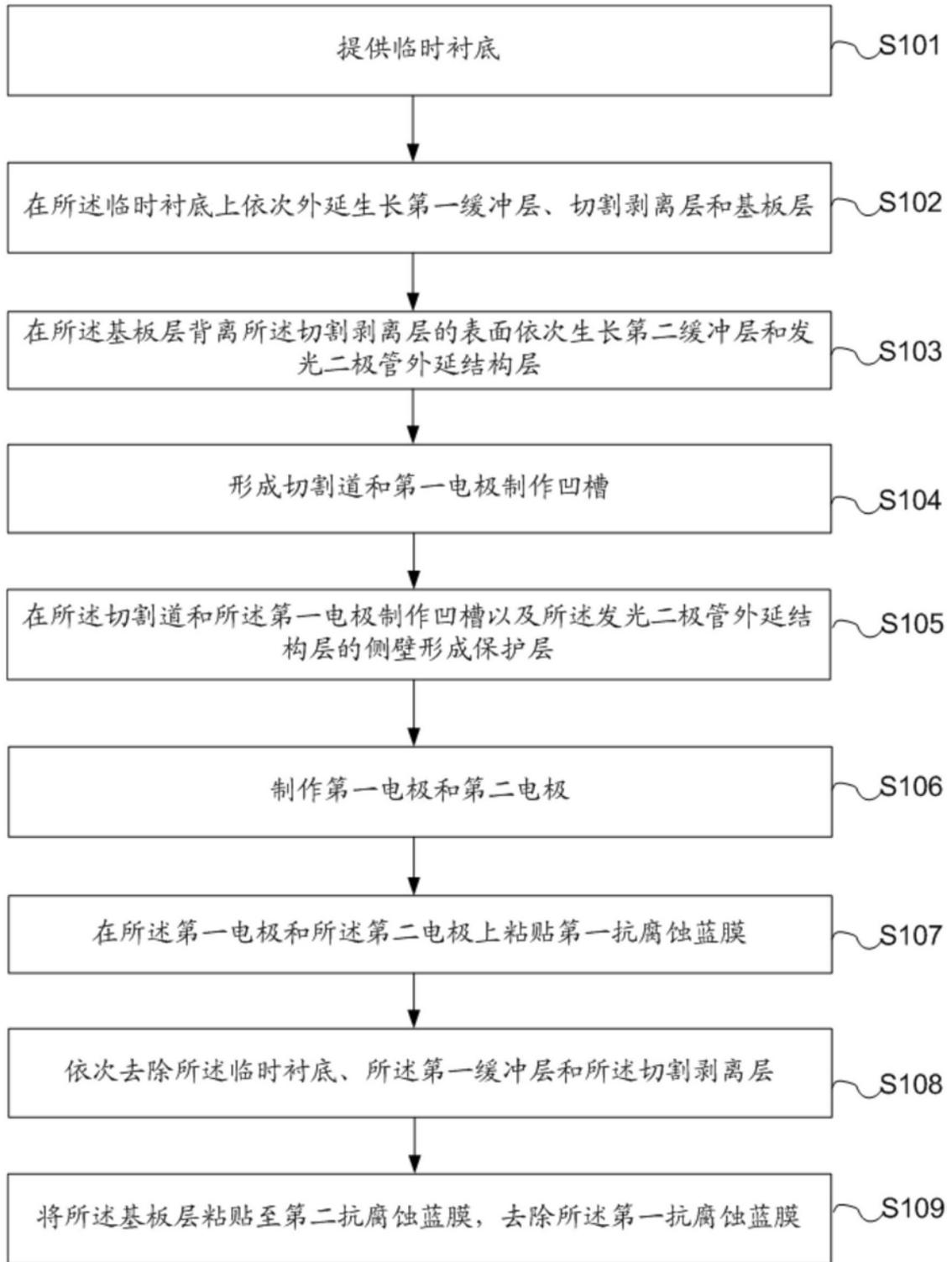


图1



图2A

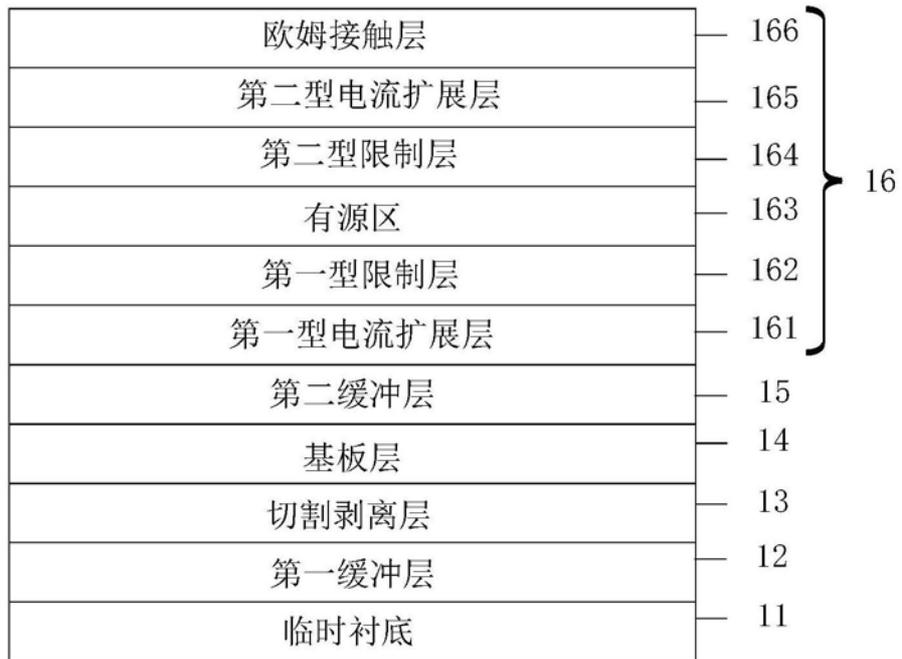


图2B

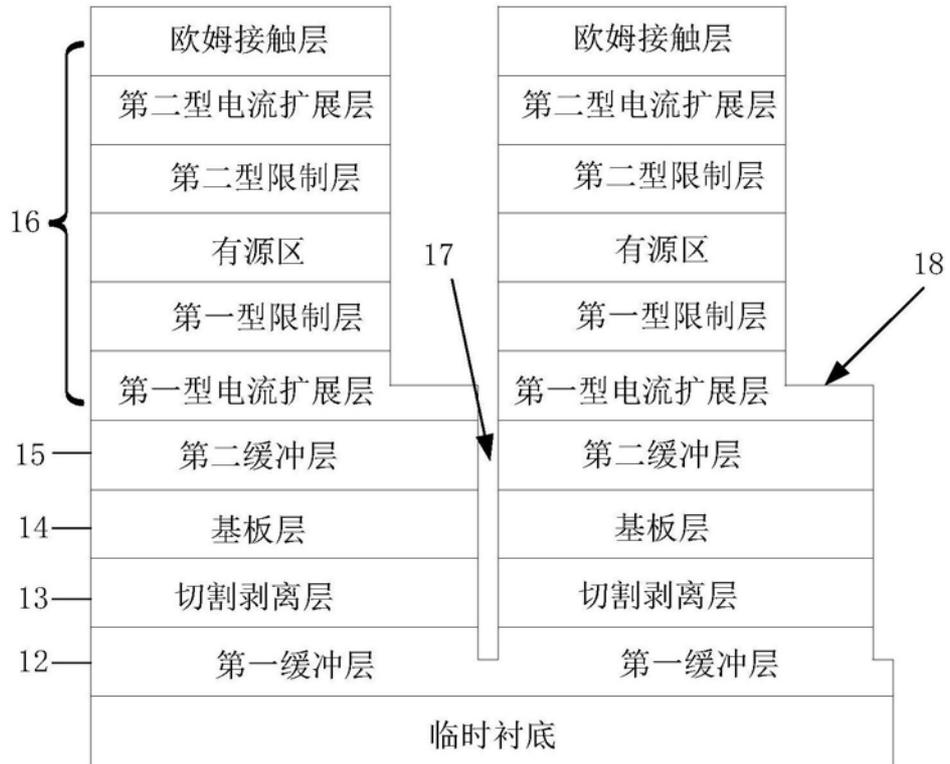


图2C



图2D

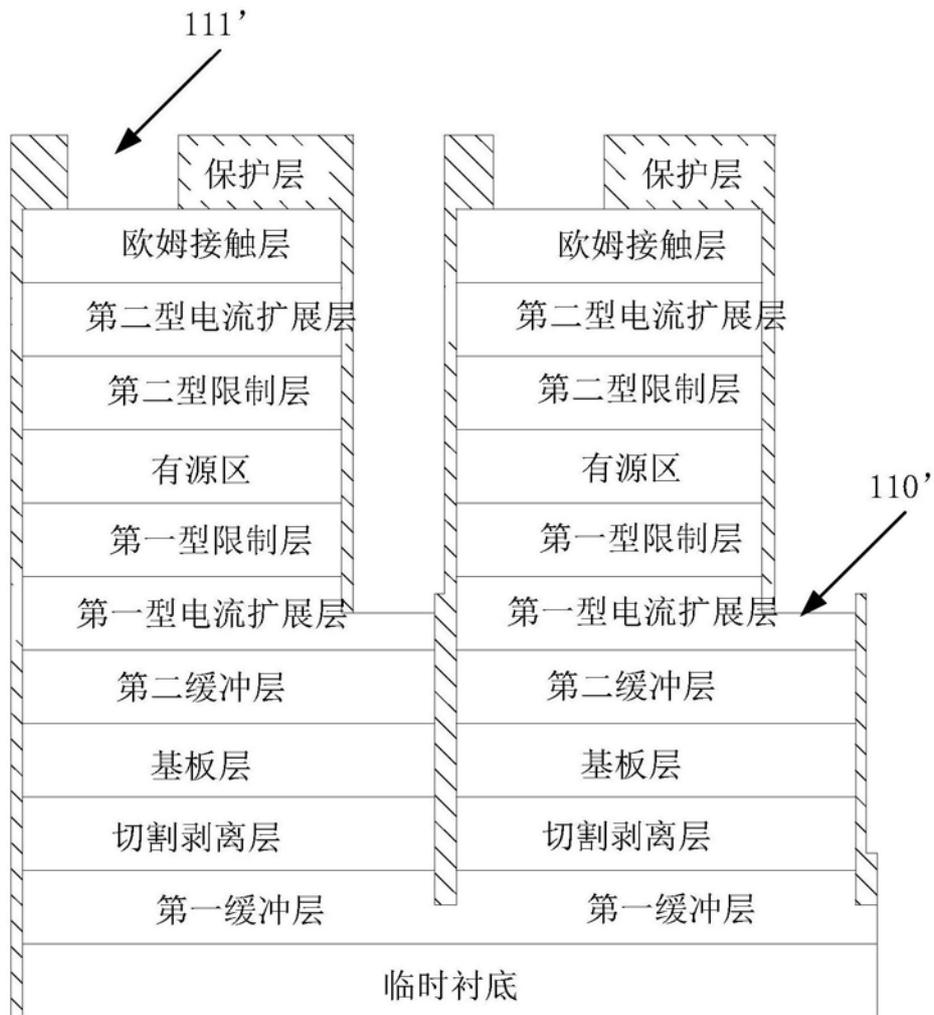


图2E

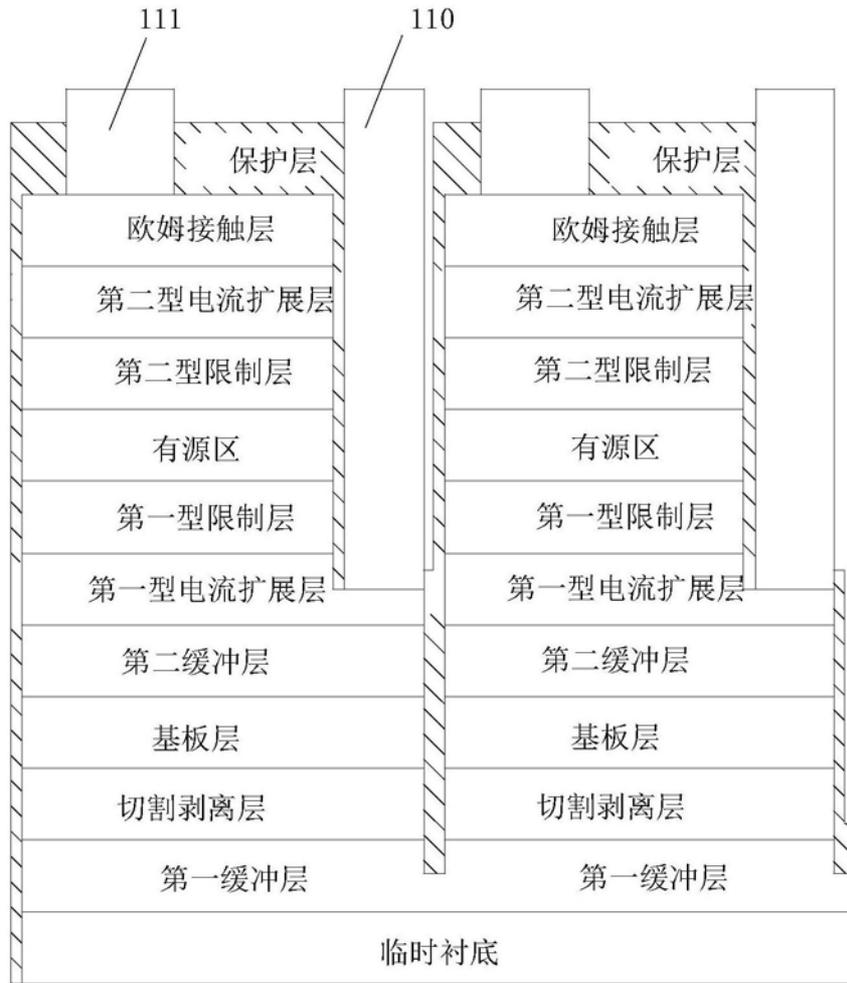


图2F

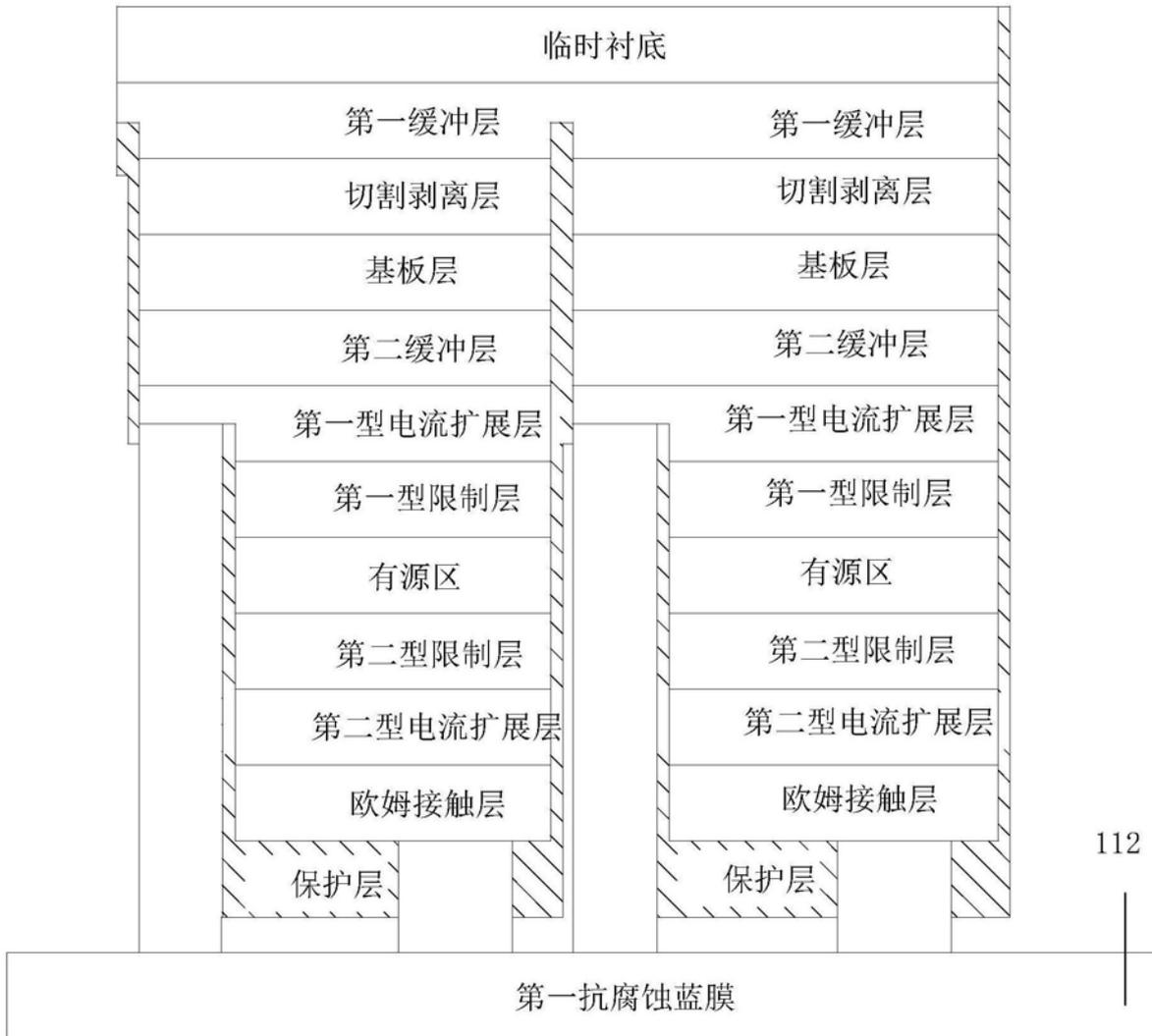


图2G

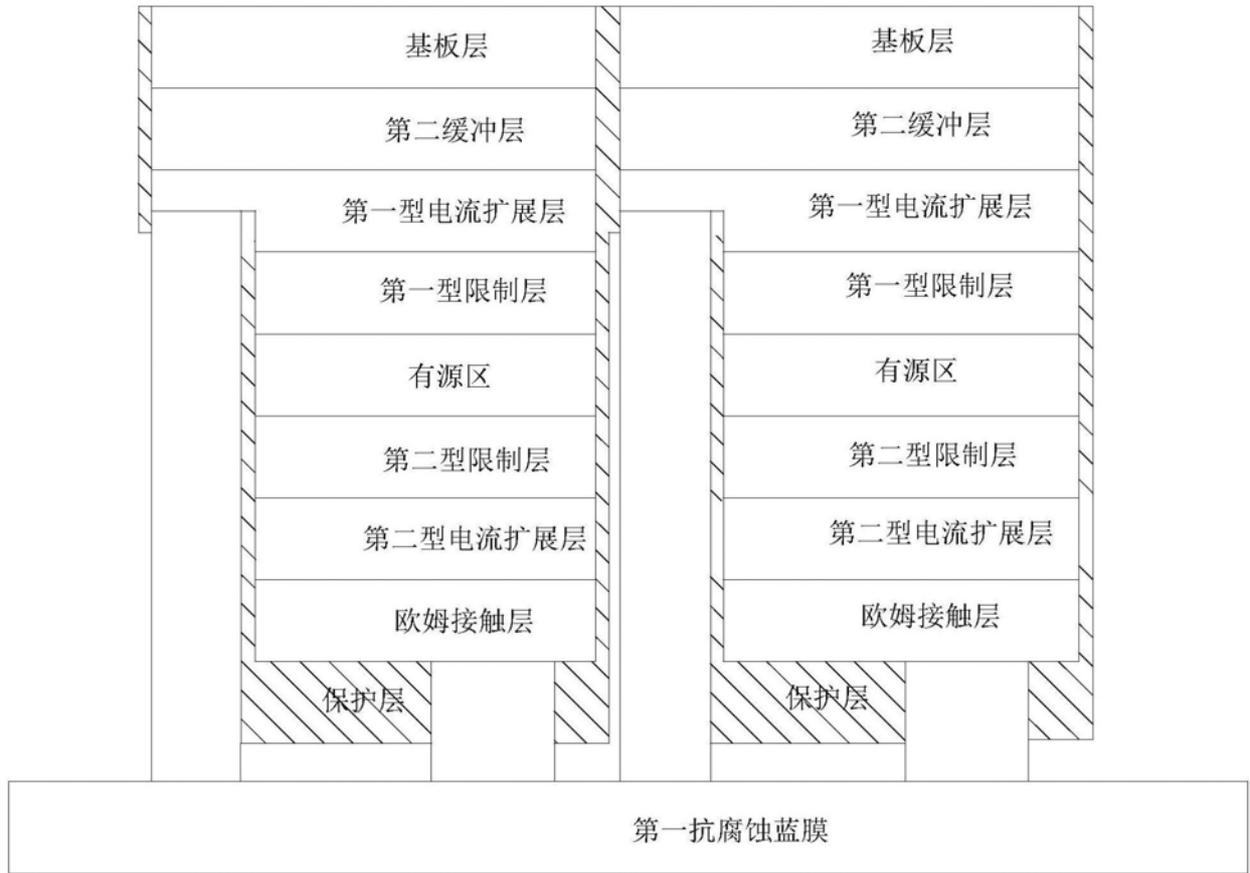


图2H

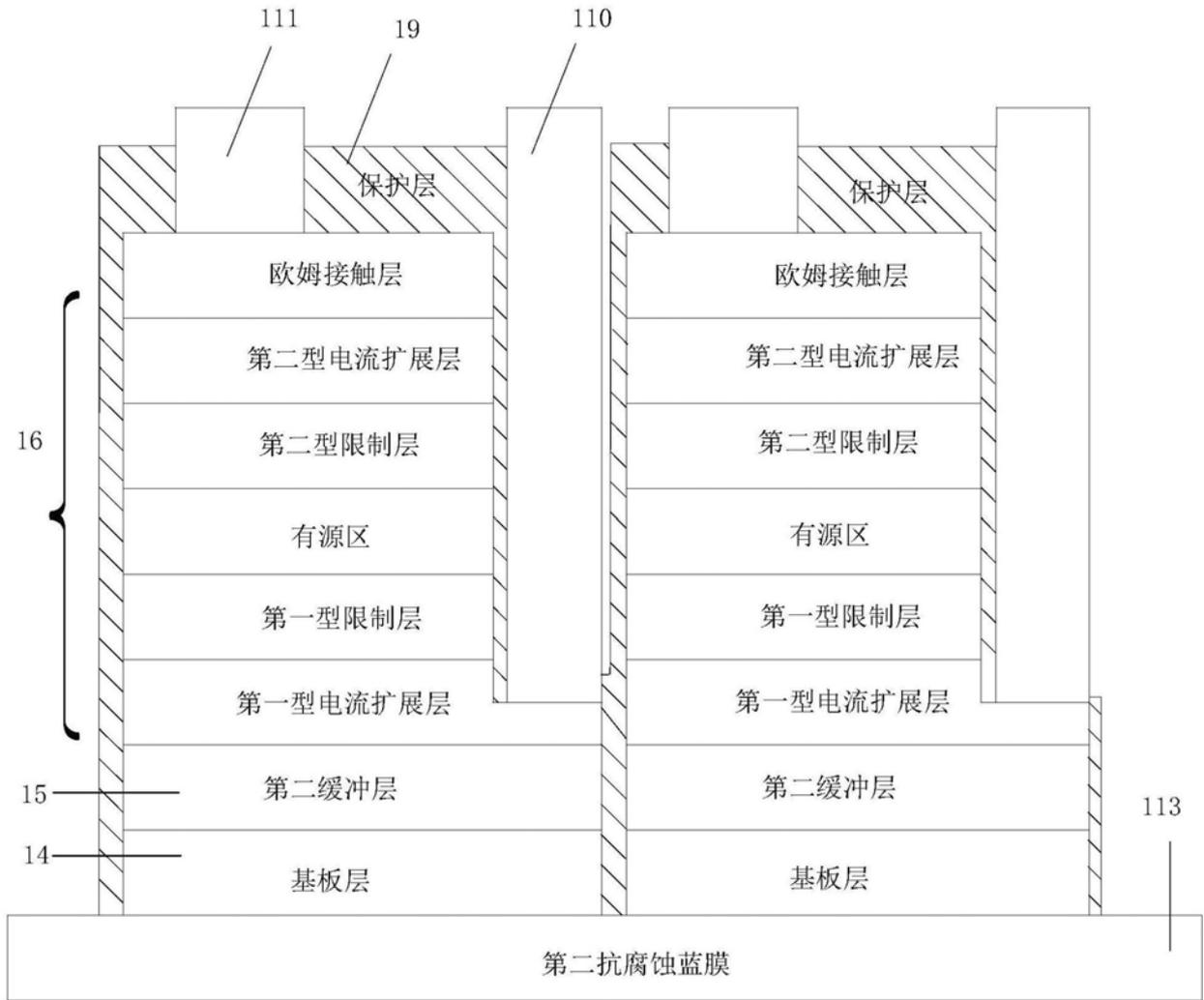


图2I

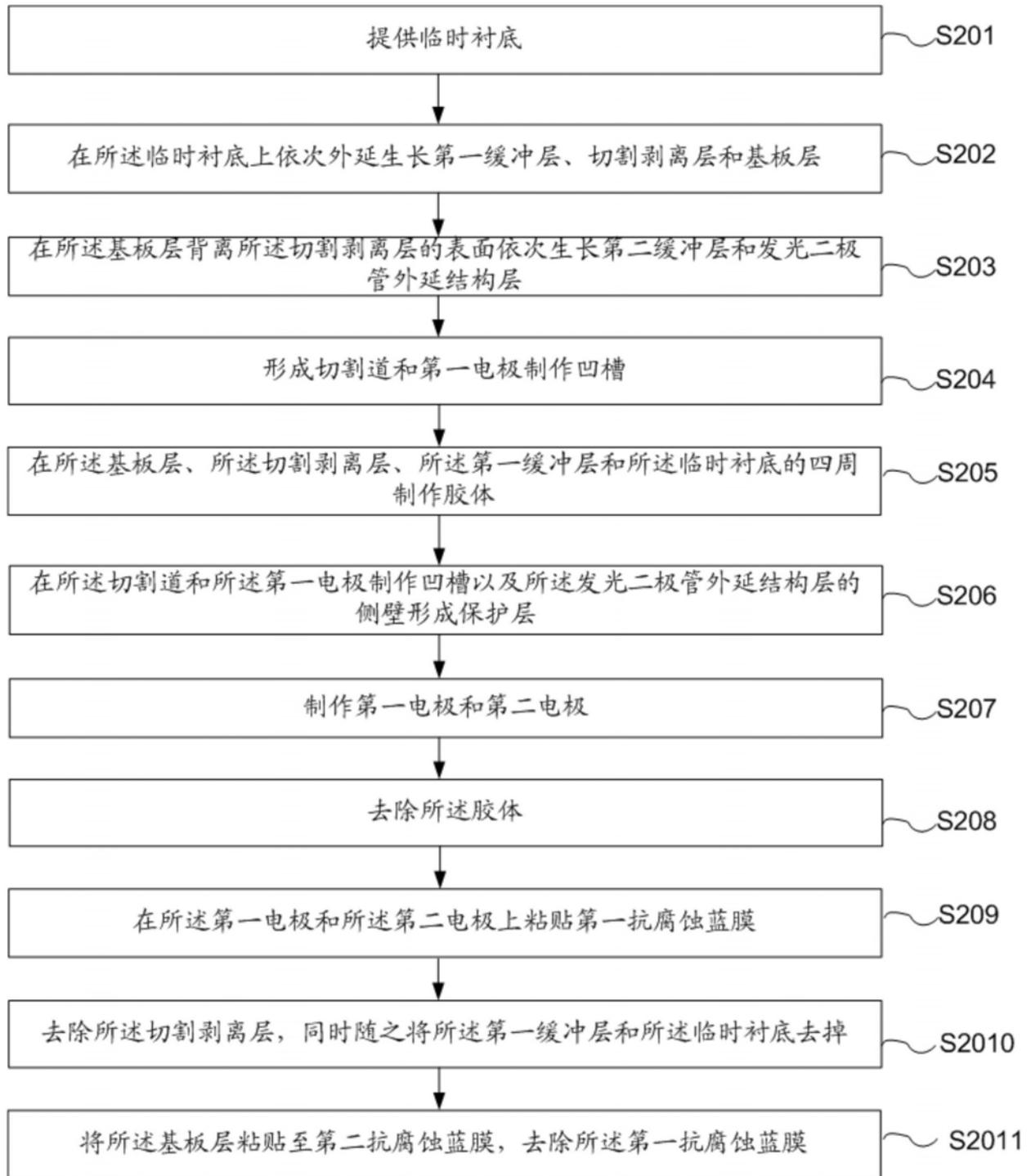


图3

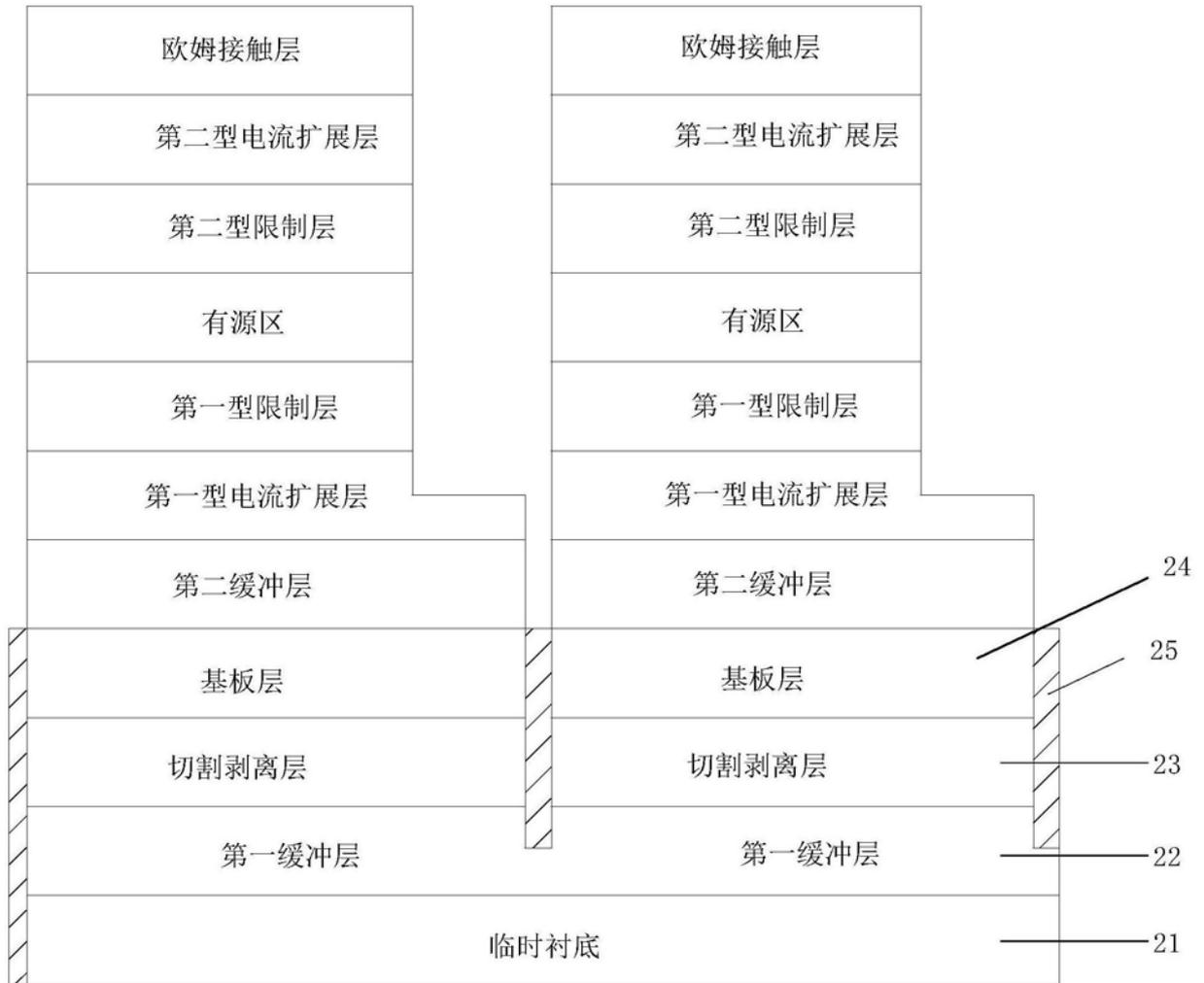


图4A

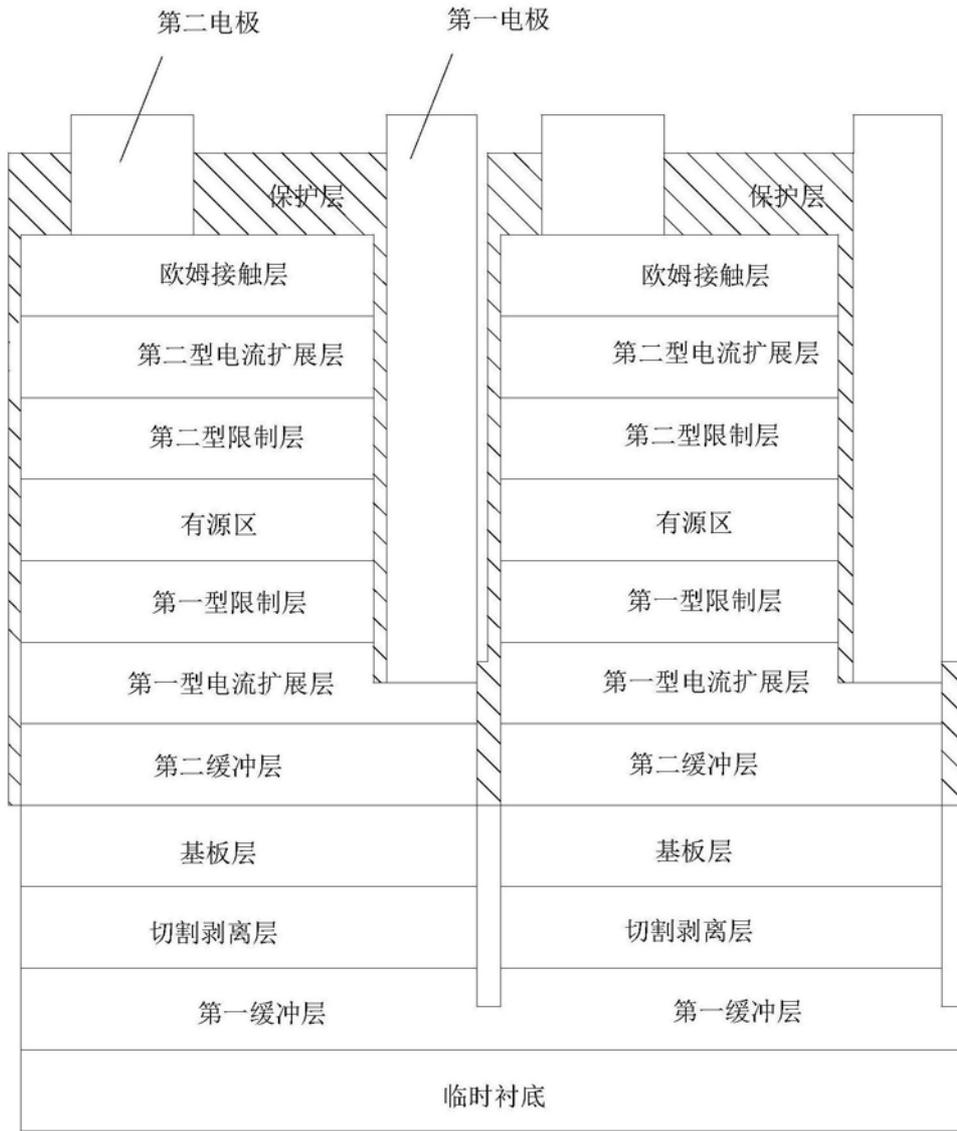


图4B