



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113453422 A

(43) 申请公布日 2021.09.28

(21) 申请号 202110717091.0

(22) 申请日 2021.06.28

(71) 申请人 恒为科技(上海)股份有限公司  
地址 201114 上海市闵行区陈行公路2388号8号楼6楼

(72) 发明人 羊杨

(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 姚璐华

(51) Int. Cl.  
H05K 1/11 (2006.01)  
H05K 1/18 (2006.01)

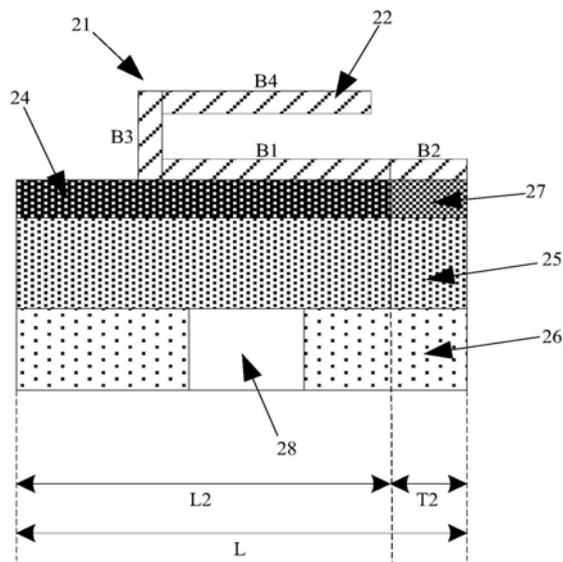
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

PLCC光模块的封装结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种PLCC光模块的封装结构及其制作方法,所述封装结构包括:PLCC光模块,所述PLCC光模块具有引脚,所述引脚包括第一部分和第二部分;PCB焊盘,所述PCB焊盘具有相对的第一表面和第二表面;其中,所述PLCC光模块设置在所述第一表面;所述第一部分与所述PCB焊盘固定连接,所述第一部分的长度不小于所述第二部分的长度。本方案通过对PCB焊盘的长度设计以及最近参考平面的挖空处理,可以保证高速信号的完整传输,提高阻抗。



1. 一种PLCC光模块的封装结构,其特征在于,所述封装结构包括:  
PLCC光模块,所述PLCC光模块具有引脚,所述引脚包括第一部分和第二部分;  
PCB焊盘,所述PCB焊盘具有相对的第一表面和第二表面;  
其中,所述PLCC光模块设置在所述第一表面;所述第一部分与所述PCB焊盘固定连接,所述第一部分的长度不小于所述第二部分的长度。
2. 根据权利要求1所述的封装结构,其特征在于,所述第二部分的长度不大于0.5mm。
3. 根据权利要求1所述的封装结构,其特征在于,还包括:  
设置于所述第二表面的第一介质层;  
设置于所述第一介质层背离所述第二表面的铜层。
4. 根据权利要求3所述的封装结构,其特征在于,所述铜层具有挖空区域,所述挖空区域与所述PCB焊盘相对设置。
5. 根据权利要求4所述的封装结构,其特征在于,所述PCB焊盘为差分线焊盘;所述差分线焊盘包括两个平行设置的地焊盘和两个平行设置的信号焊盘;两个所述信号焊盘位于两个所述地焊盘之间,所述地焊盘和所述信号焊盘的延伸方向相同;  
其中,两个所述信号焊盘在所述铜层的垂直投影位于所述挖空区域内。
6. 根据权利要求5所述的封装结构,其特征在于,所述地焊盘和所述信号焊盘的宽度均为W,长度均为L,所述地焊盘和所述信号焊盘之间以及两个所述信号焊盘之间的距离均为D。
7. 根据权利要求6所述的封装结构,其特征在于,所述挖空区域为矩形,所述矩形在第一方向上的边长为W0,在所述延伸方向上的边长为L0; $L0=L$ , $W0=2W+3D$ 。
8. 根据权利要求7所述的封装结构,其特征在于,所述地焊盘中具有通孔,以用于所述引脚贯穿所述通孔与所述铜层连接。
9. 一种PLCC光模块的封装结构的制作方法,其特征在于,所述制作方法包括:  
提供一种PLCC光模块,所述PLCC光模块具有引脚,所述引脚包括第一部分和第二部分;  
提供一种PCB焊盘,所述PCB焊盘具有相对的第一表面和第二表面;  
其中,所述PLCC光模块设置在所述第一表面;所述第一部分与所述PCB焊盘固定连接,所述第一部分的长度不小于所述第二部分的长度。
10. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,还包括:  
在所述第二表面设置第一介质层;  
在所述第一介质层背离所述第二表面设置铜层。

## PLCC光模块的封装结构及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及PLCC光模块封装技术领域,尤其是涉及一种PLCC光模块的封装结构及其制作方法。

### 背景技术

[0002] PLCC(Plastic Leaded Chip Carrier)为特殊引脚芯片封装,它是贴片封装的一种,这种封装的引脚在芯片底部向内弯曲从封装的四个侧面引出,呈丁字型,是塑料制品,普遍应用于逻辑LSI、DLD等电路。

[0003] PLCC光模块采用表面贴装模式,高密度,小尺寸,为多路并行收发一体光模块,单路速率可达10.3125Gpbs,主要应用于背板等并行光互连领域,具有电磁辐射小、抗干扰能力强等特点。PLCC光模块的发射波长为850nm,MT/MP0式尾纤接口,采用PLCC封装形式,工作温度范围-55~85℃,产品可应用于各种并行传输领域,如背板互联、并行光互联、雷达与处理机互联等。

[0004] 现有技术中,由于PCB焊盘尺寸的原因,使得PLCC光模块的PIN脚与PCB焊盘焊接时会有一段较长的短桩(stub),导致高频频点的谐振,同时也会造成较大的反射,使得信号传输的能量被损耗掉。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种PLCC光模块的封装结构及其制作方法,通过对PCB焊盘的长度设计以及最近参考平面的挖空处理,可以保证高速信号的完整传输,提高阻抗。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种PLCC光模块的封装结构,所述封装结构包括:

[0008] PLCC光模块,所述PLCC光模块具有引脚,所述引脚包括第一部分和第二部分;

[0009] PCB焊盘,所述PCB焊盘具有相对的第一表面和第二表面;

[0010] 其中,所述PLCC光模块设置在所述第一表面;所述第一部分与所述PCB焊盘固定连接,所述第一部分的长度不小于所述第二部分的长度。

[0011] 优选的,在上述的封装结构中,所述第二部分的长度不大于0.5mm。

[0012] 优选的,在上述的封装结构中,还包括:

[0013] 设置于所述第二表面的第一介质层;

[0014] 设置于所述第一介质层背离所述第二表面的铜层。

[0015] 优选的,在上述的封装结构中,所述铜层具有挖空区域,所述挖空区域与所述PCB焊盘相对设置。

[0016] 优选的,在上述的封装结构中,所述PCB焊盘为差分线焊盘;所述差分线焊盘包括两个平行设置的地焊盘和两个平行设置的信号焊盘;两个所述信号焊盘位于两个所述地焊盘之间,所述地焊盘和所述信号焊盘的延伸方向相同;

[0017] 其中,两个所述信号焊盘在所述铜层的垂直投影位于所述挖空区域内。

[0018] 优选的,在上述的封装结构中,所述地焊盘和所述信号焊盘的宽度均为W,长度均为L,所述地焊盘和所述信号焊盘之间以及两个所述信号焊盘之间的距离均为D。

[0019] 优选的,在上述的封装结构中,所述挖空区域为矩形,所述矩形在第一方向上的边长为W0,在所述延伸方向上的边长为L0; $L0=L$ , $W0=2W+3D$ 。

[0020] 优选的,在上述的封装结构中,所述地焊盘中具有通孔,以用于所述引脚贯穿所述通孔与所述铜层连接。

[0021] 本发明还提供一种PLCC光模块的封装结构的制作方法,所述制作方法包括:

[0022] 提供一种PLCC光模块,所述PLCC光模块具有引脚,所述引脚包括第一部分和第二部分;

[0023] 提供一种PCB焊盘,所述PCB焊盘具有相对的第一表面和第二表面;

[0024] 其中,所述PLCC光模块设置在所述第一表面;所述第一部分与所述PCB焊盘固定连接,所述第一部分的长度不小于所述第二部分的长度。

[0025] 优选的,在上述的制作方法中,还包括:

[0026] 在所述第二表面设置第一介质层;

[0027] 在所述第一介质层背离所述第二表面设置铜层。

[0028] 通过上述描述可知,本发明技术方案提供的PLCC光模块的封装结构及其制作方法中,将PLCC光模块设置在PCB焊盘的第一表面,将引脚的第一部分与PCB焊盘焊接固定,并通过对PCB焊盘的长度进行优化来减小第二部分的长度,使得第二部分的长度小于第一部分的长度,可以保证高速信号的完整传输,进一步的,通过对PCB焊盘最近参考平面的挖空处理,可以提高阻抗区域的阻抗。

## 附图说明

[0029] 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。

[0030] 图1为一种常规PLCC光模块的封装结构示意图;

[0031] 图2为本发明实施例提供的一种PLCC光模块的封装结构示意图;

[0032] 图3为本发明实施例提供的一种差分线焊盘的结构示意图;

[0033] 图4为本发明实施例提供的一种PCB焊盘的俯视图;

[0034] 图5为本发明实施例提供的对铜层进行挖空后的形状和尺寸示意图;

[0035] 图6为本发明实施例提供的一种PLCC光模块的封装结构的制作方法流程图;

[0036] 图7为本发明实施例提供的另一种PLCC光模块的封装结构的制作方法流程图。

## 具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 正如背景技术中所述,现有技术中由于厂家提供的PCB焊盘尺寸原因,使得PLCC光模块的PIN脚与PCB焊盘焊接时会有一段较长的短桩,导致高频频点的谐振,同时也会造成比较大的反射,使得信号传输的能量被损耗掉。

[0039] 现有技术中,根据厂家提供的参考PCB焊盘来看,将PLCC光模块表面贴装在PCB焊盘上的切面图如图1所示,图1为一种常规PLCC光模块的封装结构示意图,所述封装结构包括PLCC光模块10和PCB焊盘12,所述PCB焊盘12具有相对的第一表面和第二表面,所述PLCC光模块10具有引脚11,所述引脚11包括第一部分A1、第二部分A2、第三部分A3以及第四部分A4,其中,所述PLCC光模块10设置在所述PCB焊盘12的第一表面,所述第一部分A1与所述PCB焊盘12水平焊接固定,所述第三部分A3与所述PCB焊盘12竖直焊接固定。所述第二表面还设置有第一介质层14,以及设置于所述第一介质层14背离所述第二表面的铜层15,在所述PCB焊盘12的一侧还设置有第二介质层16,所述第二介质层16和PCB焊盘12齐平,引脚11的第二部分A2位于所述第二介质层16表面,承载第二部分A2,避免第二部分A2悬空断裂。

[0040] 由于PCB焊盘12与引脚11的接触点位置比较靠前,这样PLCC光模块10的引脚11后端会形成一个短桩,即引脚11的第二部分A2,容易导致高频频点的谐振,同时也会造成比较大的反射,使得信号传输的能量被损耗掉。

[0041] 其中,第二部分A2的长度为T,PCB焊盘12的长度为L1,PCB焊盘12和第二部分A2的总长度为L'。

[0042] 考虑到安装以及尺寸公差,假设T为1mm,短桩的长度T与谐振频率波长的公式如下, $\lambda$ 为波长:

$$[0043] \quad T = \frac{1}{4} \lambda$$

[0044] 当T为1mm时,对应的波长为4mm,即谐振频率为35GHz,典型的10.3125Gbps信号上升沿为15ps,最大带宽为 $0.5/15\text{ps} = 33\text{GHz}$ ,和谐振频率35GHz非常接近,导致该带宽内信号传输的能量传输受阻。

[0045] 由于PLCC光模块10对外接口速率达到10.3125Gbps,属于高速信号范畴,自身引脚11和PCB焊盘12区域的高速设计尤为重要。

[0046] 有鉴于此,本发明提供了一种PLCC的封装结构及其制作方法,能够保证高速信号的完整传输并提高阻抗,所述封装结构包括:

[0047] PLCC光模块,所述PLCC光模块具有引脚,所述引脚包括第一部分和第二部分;

[0048] PCB焊盘,所述PCB焊盘具有相对的第一表面和第二表面;

[0049] 其中,所述PLCC光模块设置在所述第一表面;所述第一部分与所述PCB焊盘固定连接,所述第一部分的长度不小于所述第二部分的长度。

[0050] 本发明通过对PCB焊盘的长度设计以及最近参考平面的挖空处理,从阻抗以及短桩这两方面的影响进行改善,成本低,效果明显,保证了高速率下高速信号能量的有效传输,并提高阻抗。

[0051] 通过上述描述可知,本发明技术方案提供的PLCC光模块的封装结构及其制作方法中,将PLCC光模块设置在PCB焊盘的第一表面,将引脚的第一部分与PCB焊盘焊接固定,并通过对PCB焊盘的长度进行优化来减小第二部分的长度,使得第二部分的长度小于第一部分的长度,可以保证高速信号的完整传输,进一步的,通过对PCB焊盘最近参考平面的挖空处

理,可以提高阻抗区域的阻抗。

[0052] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

[0053] 参考图2,图2为本发明实施例提供的一种PLCC光模块的封装结构示意图,如图2所示,所述封装结构包括:

[0054] PLCC光模块21,所述PLCC光模块21具有引脚22,所述引脚22包括第一部分B1、第二部分B2、第三部分B3以及第四部分B4;

[0055] PCB焊盘24,所述PCB焊盘24具有相对的第一表面和第二表面;

[0056] 其中,所述PLCC光模块21设置在所述PCB焊盘24的第一表面;所述第一部分B1与所述PCB焊盘24水平固定连接,所述第三部分B3与所述PCB焊盘24竖直固定连接,所述第一部分B1的长度不小于所述第二部分B2的长度。

[0057] 本发明实施例中,可以通过对PCB焊盘24的长度进行优化,增加PCB焊盘24的长度,即增加PCB焊盘24与第一部分B1的焊接面积,以减小第二部分B2的长度,使得第二部分B2的长度小于第一部分B1的长度,可以减少高速信号经过PCB焊盘24到PLCC光模块21引脚22时的反射和损耗,保证高速信号的完整传输,并且成本低,效果明显。

[0058] 本发明实施例中,所述第二部分B2的长度 $T_2$ 不大于0.5mm。

[0059] 相对于图1所示,本发明实施例的图2中将PCB焊盘24原始长度 $L_1$ 改为 $L_2$ ,使得 $T_2 = L - L_2 \leq 0.5\text{mm}$ ,即第二部分B2的长度 $T_2$ 小于等于0.5mm,如图2所示,如果 $T_2$ 取最大值0.5mm,则修改后的第二部分B2长度 $T_2$ 对应的谐振频率为70GHz,远远超过了10.3125Gbps信号的最大带宽33GHz。即信号传输的能量不会受到短桩的影响,保证了信号的完整传输。

[0060] 如图2所示,所述封装结构还包括:

[0061] 设置于所述第二表面的第一介质层25,以及设置于所述第一介质层25背离所述第二表面的铜层26。其中,所述第一介质层25可以为0.1mm,介电常数为4,铜层26厚度可以为2mil(密耳,长度单位)。

[0062] 需要说明的是,在所述PCB焊盘24的一侧还设置有第二介质层27,所述第二介质层27和PCB焊盘24齐平,引脚22的第二部分B2位于所述第二介质层27表面,承载第二部分B2,避免第二部分B2悬空断裂。

[0063] 本发明实施例中,所述铜层26具有挖空区域28,所述挖空区域28与所述PCB焊盘24相对设置。

[0064] 本发明实施例中,所述PCB焊盘24为差分线焊盘。

[0065] 如图3所示,图3为本发明实施例提供的一种差分线焊盘的结构示意图,所述差分线焊盘包括两个平行设置的地焊盘G和两个平行设置的信号焊盘S;两个所述信号焊盘S位于两个所述地焊盘G之间,所述地焊盘G和所述信号焊盘S的延伸方向相同;

[0066] 其中,两个所述信号焊盘S在所述铜层26的垂直投影位于所述挖空区域28内。这样焊盘24区域的阻抗就会变高,更加接近高速信号线的阻抗,从而可以减少由于阻抗不匹配带来的各种信号完整性的问题,降低信号的反射。如图4所示,图4为本发明实施例提供的一种PCB焊盘的俯视图,虚线框表示挖空区域28。

[0067] 需要说明的是,所述差分线焊盘的排列方式为G、S、S、G(G表示地焊盘,S表示信号焊盘),结构为典型的共面耦合线结构,其中所述地焊盘G和所述信号焊盘S的宽度均为W,长

度均为L,所述地焊盘G和所述信号焊盘S之间以及两个所述信号焊盘S之间的距离均为D。

[0068] 需要说明的是,所述信号焊盘S连接有走线(图中未示出),所述地焊盘G接地,并且每个地焊盘G中均具有通孔(图中未示出),以使得引脚22贯穿所述通孔与所述铜层26连接。其中,通孔为垂直结构,在地焊盘G与第一介质层25中均具有该通孔,并且因为通孔孔壁上有铜,所以会使得引脚22贯穿所述通孔与铜层26进行连接。

[0069] 通常走线的宽度值要远小于PCB焊盘24的宽度W,大概在 $0.5W$ 左右,由于PCB焊盘24和走线的阻抗和线宽成反比,这样可以得出PCB焊盘24区域的阻抗远低于走线部分的阻抗,反射比较严重。

[0070] 由于PCB焊盘24阻抗过低,需要减小容性,因此,本发明通过对PCB焊盘24下方的最近参考平面进行挖空来提升阻抗,即对铜层26的中间区域进行挖空处理,挖空的形状和尺寸如图5所示,图5为本发明实施例提供的对铜层挖空处理后的形状和尺寸示意图。

[0071] 如图5所示,通过在铜层26的中间区域进行挖空,挖空区域28的形状可以为矩形,所述矩形在第一方向(水平方向)上的边长为 $W_0$ ,在所述延伸方向(竖直方向)上的边长为 $L_0$ , $L_0=L$ , $W_0=2W+3D$ 。

[0072] 需要说明的是,两个所述信号焊盘S在所述铜层26的垂直投影位于所述挖空区域28内,这样可以提高PCB焊盘24区域的阻抗,减小了与走线区域的阻抗不匹配,降低信号的反射。

[0073] 通过上述描述可知,本发明技术方案提供的PLCC光模块的封装结构中,将PLCC光模块设置在PCB焊盘的第一表面,将引脚的第一部分与PCB焊盘焊接固定,并通过对PCB焊盘的长度进行优化来减小第二部分的长度,使得第二部分的长度小于第一部分的长度,可以保证高速信号的完整传输,进一步的,通过对PCB焊盘最近参考平面的挖空处理,可以提高阻抗区域的阻抗。

[0074] 基于上述实施例,本发明另一实施例还提供一种PLCC光模块的封装结构的制作方法,如图2和图6所示,图6为本发明实施例提供的一种PLCC光模块的封装结构的制作方法流程图,所述制作方法包括:

[0075] 步骤S11:提供一种PLCC光模块21,所述PLCC光模块21具有引脚22,所述引脚22包括第一部分B1和第二部分B2;需要说明的是,所述引脚22还具有第三部分B3以及第四部分B4;

[0076] 步骤S12:提供一种PCB焊盘24,所述PCB焊盘24具有相对的第一表面和第二表面;

[0077] 其中,所述PLCC光模块21设置在所述第一表面;所述第一部分B1与所述PCB焊盘24固定连接,所述第一部分B1的长度不小于第二部分B2的长度。第二部分B2的长度不大于 $0.5\text{mm}$ 。

[0078] 本发明实施例中,可以通过对PCB焊盘24的长度进行优化,延长PCB焊盘24的长度,增加PCB焊盘24与第一部分B1的焊接面积,减小第二部分B2的长度,使得第二部分B2的长度小于第一部分B1的长度,可以减少高速信号经过PCB焊盘24到PLCC光模块21引脚22时的反射和损耗,保证高速信号的完整传输,并且成本低,效果明显。

[0079] 基于图6所示制作方法,如图7所示,图7为本发明实施例提供的另一种PLCC光模块的封装结构的制作方法流程图,所述制作方法还包括:

[0080] 步骤S13:在所述第二表面设置第一介质层25;

[0081] 步骤S14:在所述第一介质层25背离所述第二表面设置铜层26。

[0082] 需要说明的是,在所述PCB焊盘24的一侧还设置有第二介质层27,所述第二介质层27和PCB焊盘24齐平,引脚22的第二部分B2位于所述第二介质层27表面,承载第二部分B2,避免第二部分B2悬空断裂。

[0083] 其中,所述铜层26具有挖空区域28,所述挖空区域28与所述PCB焊盘24相对设置。本发明通过在PCB焊盘24最近参考平面进行挖空来提高阻抗,即通过在铜层26的中间区域进行挖空来提高阻抗区域的阻抗。

[0084] 本发明通过对PCB焊盘24的长度设计以及最近参考平面的挖空处理,从阻抗以及短桩这两方面的影响进行改善,成本低,效果明显,保证了高速率下高速信号能量的有效传输,并提高阻抗。

[0085] 通过上述描述可知,本发明技术方案提供的PLCC光模块的封装结构及的制作方法中,将PLCC光模块设置在PCB焊盘的第一表面,将引脚的第一部分与PCB焊盘焊接固定,并通过对PCB焊盘的长度进行优化来减小第二部分的长度,使得第二部分的长度小于第一部分的长度,可以保证高速信号的完整传输,进一步的,通过对PCB焊盘最近参考平面的挖空处理,可以提高阻抗区域的阻抗。

[0086] 本说明书中各个实施例采用递进、或并列、或递进和并列结合的方式描述,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部分互相参见即可。对于实施例公开的制作方法而言,由于其与实施例公开的PLCC的封装结构相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见PLCC的封装结构部分说明即可。

[0087] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括上述要素的物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0088] 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申请。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申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请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。

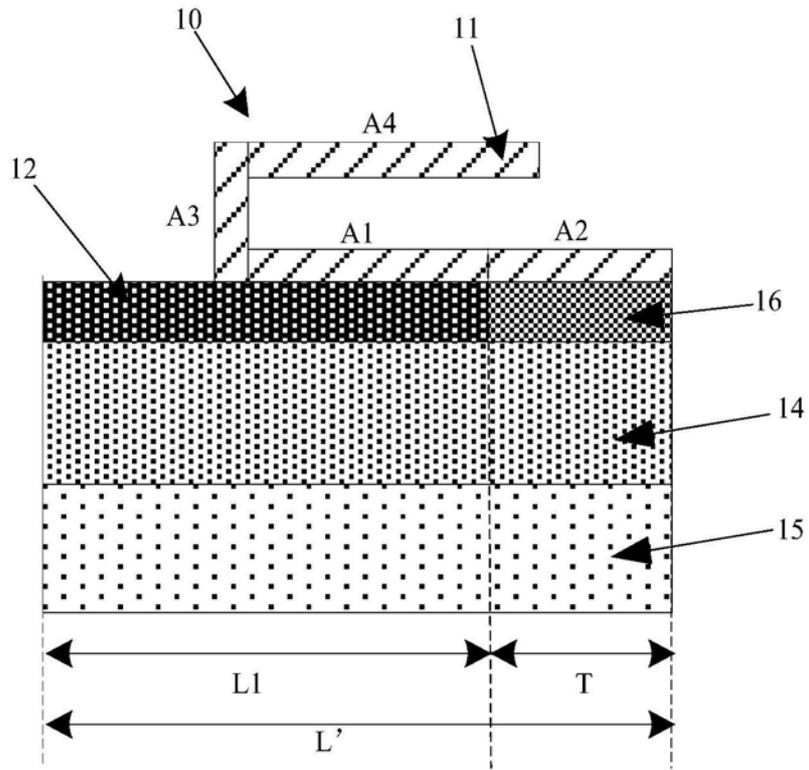


图1

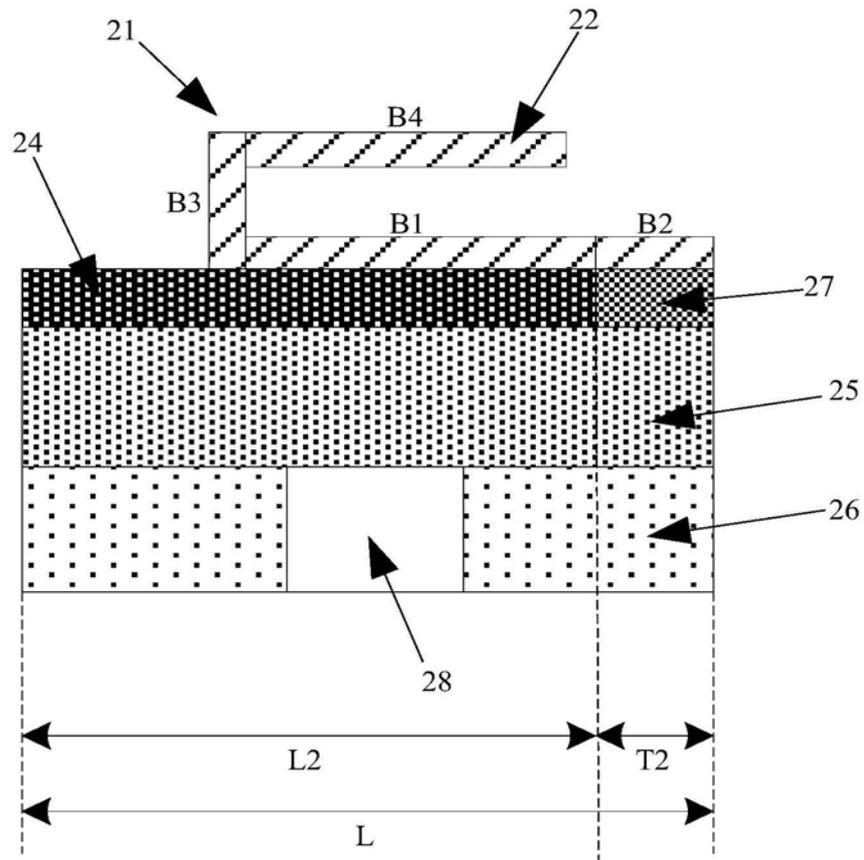


图2

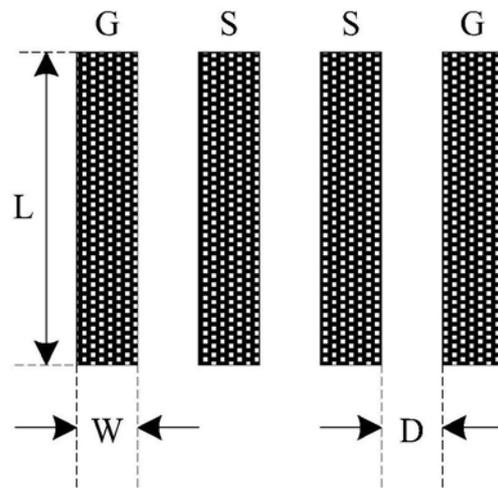


图3

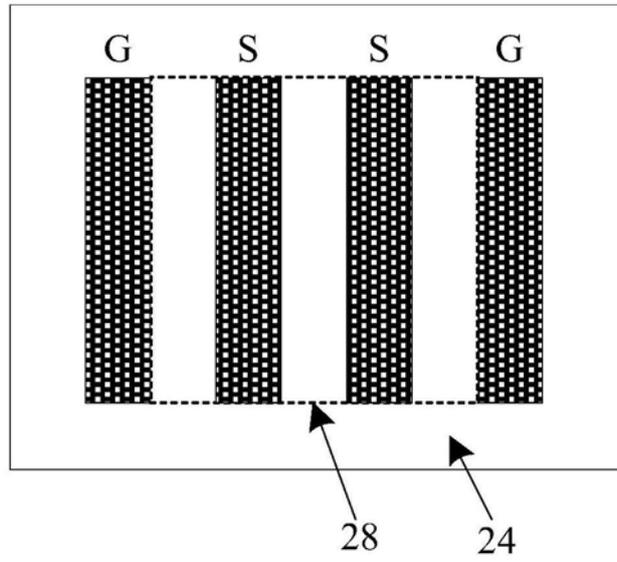


图4

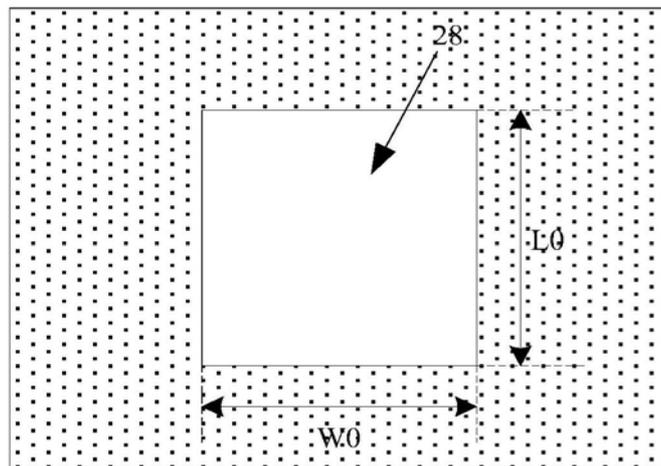


图5

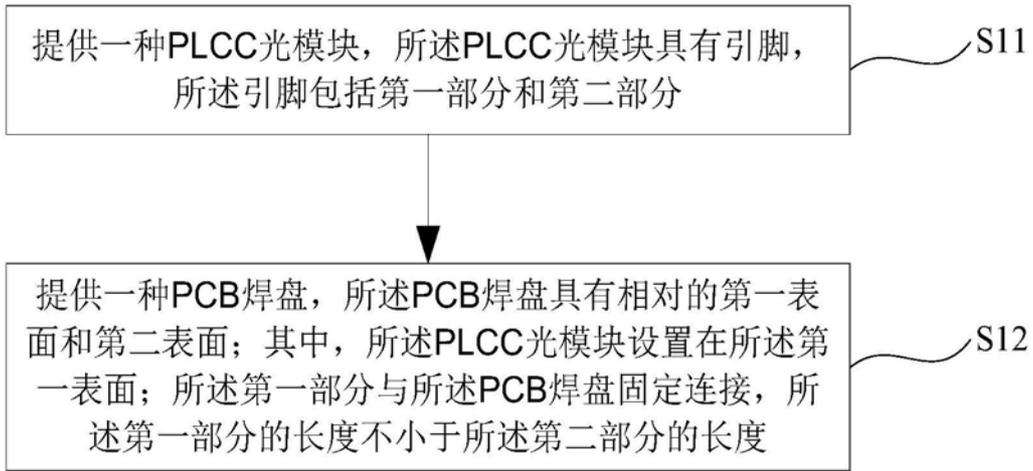


图6

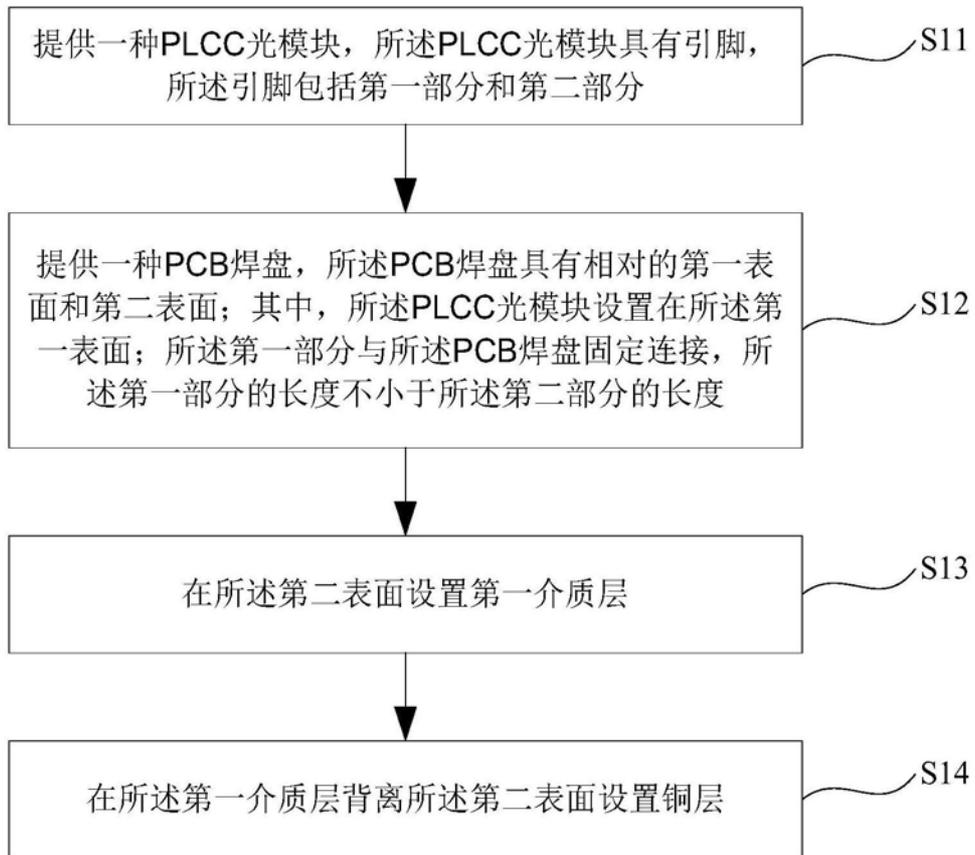


图7