

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 6 月 17 日 (17.06.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/114387 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/127704

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 24 日 (24.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911254904.6 2019 年 12 月 10 日 (10.12.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO.,

LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 段淼 (DUAN, Miao); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 李佳育 (LEE, Chiayu); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 徐君哲 (HSU, Chunche); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 尹勇明 (YIN, Yongming); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 吴永伟 (WU, Yongwei); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 江沛 (JIANG, Pei); 中

(54) Title: PEROVSKITE LIGHT EMITTING DEVICE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND DISPLAY

(54) 发明名称: 钙钛矿发光器件及其制备方法、显示器

100

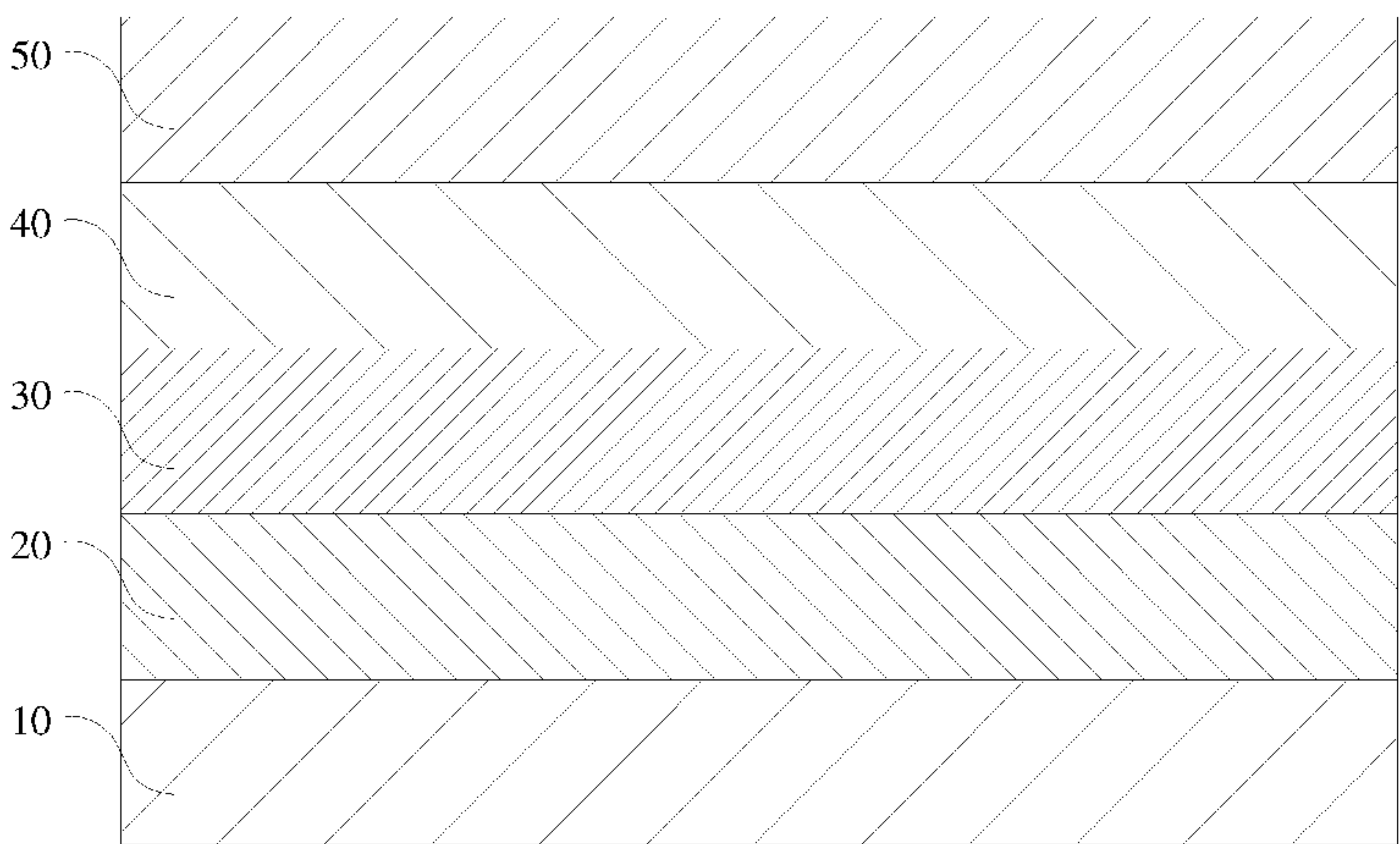


图 1

(57) Abstract: A perovskite light emitting device and a preparation method therefor, and a display. A perovskite light emitting device (100) comprises a first injection layer (10), a first transmission layer (20), a light emitting layer (30), a second transmission layer (40), and a second injection layer (50) which are stacked in sequence. The first injection layer (10) comprises indium tin oxide. The second injection layer (50) comprises carbon nanotubes. The light emitting layer (30) comprises halide perovskite. Light emitted from the light emitting layer (30) simultaneously exits from the first injection layer (10) and the second injection layer (50). The perovskite light emitting device (100) can stably emit light from both sides.

(57) 摘要: 一种钙钛矿发光器件及其制备方法、显示器, 该钙钛矿发光器件 (100) 包括依次层叠设置的第一注入层 (10)、第一传输层 (20)、发光层 (30)、第二传输层 (40) 和第二注入层 (50), 第一注入层 (10) 包括氧化铟锡, 第二注入层 (50) 包括碳纳米管, 发光层 (30) 包括卤化物钙钛矿, 其中, 发光层 (30) 的出光同时从第一注入层 (10) 和第二注入层 (50) 射出。该钙钛矿发光器件 (100) 能够稳定地双面出光。

国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。 何波 (HE, Bo); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

钙钛矿发光器件及其制备方法、显示器

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，特别是涉及钙钛矿发光器件及其制备方法、显示器。

背景技术

[0002] 发光二极管是当前发光与显示领域最热门的材料与技术。随着科技的进步，透明显示技术成为未来显示的发展趋势，因此对发光二极管的色纯度、亮度、发光效率等性能参数有更高的需求。

发明概述

技术问题

[0003] 在目前透明显示技术范畴内被提及最多的当属有机发光二极管，基于有机发光二极管的透明显示技术发展十分迅速，成为研究的热点。但有机发光二极管使用的是有机材料，因此色纯度不高，其纯色需要彩色过滤器才能产生。

[0004] 因此，制备出色纯度高的透明发光二极管是目前面临的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本申请提供了钙钛矿发光器件及其制备方法、显示器，以解决现有技术中有机发光二极管色纯度不高的问题。

[0006] 为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种钙钛矿发光器件，该钙钛矿发光器件包括依次层叠设置的第一注入层、第一传输层、发光层、第二传输层和第二注入层，第一注入层包括氧化铟锡，第二注入层包括碳纳米管，发光层包括卤化物钙钛矿，其中，发光层的出光同时从第一注入层和第二注入层射出。

[0007] 为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种钙钛矿发光器件的制备方法，该制备方法包括通过磁控溅射在基板上铺设氧化铟锡以得到第一注入层；在第一注入层上设置第一传输层；通过旋涂的方式将卤化物钙钛

矿设置在第一传输层以得到发光层；在发光层上设置第二传输层；将碳纳米管油墨滴在第二传输层上形成第二注入层，从而得到钙钛矿发光器件，其中，发光层的出光同时从第一注入层和第二注入层射出。

[0008] 为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种显示器，该显示器包括上述的钙钛矿发光器件。

发明的有益效果

有益效果

[0009] 本申请的有益效果为：本申请用具有透明和导电的特性的氧化铟锡作为第一注入层，用碳纳米管作为第二注入层，碳纳米管本身具有很好的导电性和稳定性，把碳纳米管涂布于第二传输层上时，会形成导电网格结构。其中，不同的碳纳米管相交错搭接，使得电子不仅能够沿着碳纳米管自身方向输运，而且可以通过接触位点传输到其他的碳纳米管上，进而使得电子的运动贯穿于整个碳纳米管网格中，以实现电极良好的导电性，而不同碳纳米管之间的孔洞则可以让光通过，从而实现透光功能。另外，以卤化物钙钛矿作为发光层，卤化物钙钛矿材料具有较高的荧光量子效率、光学带隙可调、色彩纯度高性质，这样制作出来的发光层出色纯度高。发光层的出光同时从第一注入层和第二注入层射出，从而实现双面发光的效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0010] 图1是本申请提供的钙钛矿发光器件的一实施例的截面示意图；

[0011] 图2是本申请提供的碳纳米管导电网格的一实施例的示意图；

[0012] 图3是本申请提供的钙钛矿发光器件的制备方法的一实施例的流程示意图；

[0013] 图4是本申请提供的钙钛矿发光器件的制备方法的一实施例的流程示意图；

[0014] 图5是本申请提供的显示器的一实施例的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0015] 下面将对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的

实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

[0016] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0017] 请参阅图1和图2，图1是本申请提供的钙钛矿发光器件100的一实施例的截面示意图，图2是本申请提供的碳纳米管导电网格的一实施例的示意图。

[0018] 本申请提供了一种钙钛矿发光器件100，本申请钙钛矿发光器件100为无机发光LED器件。

[0019] 钙钛矿发光器件100包括依次层叠设置的第一注入层10、第一传输层20、发光层30、第二传输层40和第二注入层50，第一注入层10包括氧化铟锡，第二注入层50包括碳纳米管，发光层30包括卤化物钙钛矿。

[0020] 氧化铟锡(ITO)是一种铟氧化物和锡氧化物的混合物，通常质量比为90%铟氧化物和10%锡氧化物。氧化铟锡在薄膜状时具有透明和导电的特性。

[0021] 在本申请研发人员的前期研发中发现，具有透光性质的第二注入层50用纳米银线来制作时，纳米银线在高温状态下容易被氧化而影响纳米银线的导电性，另外，纳米银线会慢慢渗透到用卤化物钙钛矿制作的发光层30并与之发生化学反应，腐蚀卤化物钙钛矿进而导致钙钛矿发光器件100失效。

[0022] 从而研发人员通过实验众多材料后发现，碳纳米管本身具有很好的导电性和稳定性，碳纳米管耐高温不易被氧化，适合后期的各种烘烤制程，因此更加适合工业化生产。把碳纳米管涂布于第二传输层40上时，会形成导电网格结构（如图2所示）。其中，不同的碳纳米管相交错搭接，使得电子不仅能够沿着碳纳米管自身方向输运，而且可以通过接触位点传输到其他的碳纳米管上，进而使得电子的运动贯穿于整个碳纳米管网格中，以实现电极良好的导电性，而不同碳纳米管之间的孔洞则可以让光通过，从而实现透光功能。另外，碳纳米管的透

明度可以通过改变碳纳米管的数量和薄膜的厚度来调节。

[0023] 本申请的研发人员在实验中发现卤化物钙钛矿材料具有较高的荧光量子效率、光学带隙可调、色彩纯度高性质。相比于有机发光二极管中需要蒸镀成膜的有机分子发光层30而言，卤化物钙钛矿薄膜可采用低成本的溶液法制备，因此可以大大降低发光器件的制作成本。另外，本申请的研发人员在实验中发现绿光和红光钙钛矿发光二极管的外量子效率接连突破20%，以使卤化物钙钛矿作为发光层30成为可能性。

[0024] 发光层30的出光同时从第一注入层10和第二注入层50射出，从而实现双面发光的效果。具有双面发光效果的钙钛矿发光器件100将在商业显示、广告橱窗、车载玻璃和市内装饰等领域得到广泛的应用。

[0025] 第一注入层10可以用于接收电子的注入，第一传输层20用于将电子传输至发光层30，第二注入层50用于接收空穴的注入，第二传输层40用于将空穴传输至发光层30。由于氧化铟锡的功函数比碳纳米管的功函数低，那么电子从第一注入层10注入将更加容易，这将有利于钙钛矿发光器件100性质的提升。

[0026] 钙钛矿发光器件100发光的工作原理可简单地分为以下几个过程：

[0027] 1、在外加电场的作用下，电子从第一注入层10注入，空穴从第二注入层50注入；

[0028] 2、注入的电子从第一传输层20向发光层30迁移，注入空穴从第二传输层40向发光层30迁移；

[0029] 3、电子和空穴在发光层30中相遇产生激子；

[0030] 4、激子在卤化物钙钛矿薄膜中不断地作自由扩散运动，并以辐射或无辐射的方式失活；

[0031] 5、当激子由激发态以辐射跃迁的方式回到基态，就可以观察到电致发光现象，发射光的颜色由激发态到基态的能级差所决定。

[0032] 第一注入层10还包括设置在氧化铟锡上的脂肪胺，脂肪胺用于修饰氧化铟锡，以降低氧化铟锡的功函数。电子从第一注入层10注入，第一注入层10的势垒越低将有利于电子更快地注入，采用脂肪胺类分子对氧化铟锡进行表面修饰来降低氧化铟锡功函数，而降低功函数的作用就是降低第一注入层10的势垒。

- [0033] 第一传输层20包括二氧化锡，二氧化锡用于将电子传输至发光层30。二氧化锡为金属无机氧化物，二氧化锡的热分解温度比有机物高的多，化学稳定性要好很多，因此采用二氧化锡制作的第一传输层20有利于钙钛矿发光器件100的稳定性。
- [0034] 第二传输层40包括聚甲基丙烯酸甲酯，聚甲基丙烯酸甲酯用于将空穴传输至发光层30。因为电子在第一传输层20中的传输速率要比空穴在第二传输层40中的传输速率快，这样会导致电子先注入发光层30，空穴则注入较慢，而造成电子-空穴的不平衡，所以如果选用高迁移率的聚甲基丙烯酸甲酯（PTAA）作为空穴传输层，将有利于空穴的传输，从而对电子-空穴的注入平衡起到有利作用。
- [0035] 请参阅图1和图3，图3是本申请提供的钙钛矿发光器件100的制备方法的一实施例的流程示意图。
- [0036] S101：通过磁控溅射在基板上铺设氧化铟锡以得到第一注入层10。
- [0037] 将聚对苯二甲酸乙二醇酯（Polyethylene terephthalate，PET）或者玻璃用去离子水和酒精的1:1混合液超声清洗干净，放入干燥烘箱内烘烤2小时，以得到干净的具有透光性质的基板。
- [0038] 在基板上通过磁控溅射的方式铺设氧化铟锡以制备得到透明的第一注入层10。第一注入层10可以用于接收电子的注入。
- [0039] S102：在第一注入层10上设置第一传输层20。
- [0040] 在第一注入层10上旋涂二氧化锡溶液，转速可以是2000r/min，转动的时间可以是50秒，将基板转移到热台上退火处理得到第一传输层20。第一传输层20用于将电子传输至发光层30。
- [0041] S103：通过旋涂的方式将卤化物钙钛矿设置在第一传输层20以得到发光层30。
- [0042] 在第一传输层20上旋涂卤化物钙钛矿溶液，转速可以是4000r/min，转动的时间可以是30秒，向第一传输层20上滴加反溶剂氯苯进行萃取使得卤化物钙钛矿快速析出成膜，将基板转移到热台上退火处理得到发光层30。这种方法得到的发光层30质量很高，发光层30质平整且致密。
- [0043] S104：在发光层30上设置第二传输层40。
- [0044] 在发光层30上旋涂聚甲基丙烯酸甲酯溶液，转速可以是3000r/min，将基板转移

到热台上退火处理得到第二传输层40。第二传输层40用于将空穴传输至发光层30。

[0045] S105: 将碳纳米管油墨滴在第二传输层40上形成第二注入层50, 从而得到钙钛矿发光器件100。

[0046] 将碳纳米管油墨滴在第二传输层40上后旋涂或刮涂成膜, 烘干后得到第二注入层50。第二注入层50用于接收空穴的注入。通过步骤S101至步骤S105完成钙钛矿发光器件100的制作。

[0047] 本申请中的术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0048] 请参阅图1和图4, 图4是本申请提供的钙钛矿发光器件100的制备方法的一实施例的流程示意图。

[0049] S201: 通过磁控溅射在基板上铺设氧化铟锡。

[0050] 将聚对苯二甲酸乙二醇酯 (Polyethylene terephthalate, PET) 或者玻璃用去离子水和酒精的1:1混合液超声清洗干净, 放入干燥烘箱内烘烤2小时, 以得到干净的具有透光性质的基板。

[0051] 在基板上通过磁控溅射的方式铺设氧化铟锡。

[0052] S202: 在氧化铟锡上铺设脂肪胺以得到第一注入层10。

[0053] 在完成对氧化铟锡铺设后, 可以继续氧化铟锡上铺设脂肪胺, 以制备得到透明的第一注入层10。第一注入层10可以用于接收电子的注入。

[0054] 脂肪胺用于修饰氧化铟锡, 以降低氧化铟锡的功函数。电子从第一注入层10注入, 第一注入层10的势垒越低将有利于电子更快地注入, 采用脂肪胺类分子对氧化铟锡进行表面修饰来降低氧化铟锡功函数, 而降低功函数的作用就是降低第一注入层10的势垒。

[0055] S203: 在第一注入层10上设置第一传输层20。

[0056] 在第一注入层10上旋涂二氧化锡溶液, 转速可以是2000r/min, 转动的时间可以是50秒, 将基板转移到热台上退火处理得到第一传输层20。第一传输层20用于将电子传输至发光层30。

[0057] S204: 通过旋涂的方式将卤化物钙钛矿设置在第一传输层20以得到发光层30。

- [0058] 在第一传输层20上旋涂卤化物钙钛矿溶液，转速可以是4000r/min，转动的时间可以是30秒，向第一传输层20上滴加反溶剂氯苯进行萃取使得卤化物钙钛矿快速析出成膜，将基板转移到热台上退火处理得到发光层30。这种方法得到的发光层30质量很高，发光层30质平整且致密。
- [0059] S205：在发光层30上设置第二传输层40。
- [0060] 在发光层30上旋涂聚甲基丙烯酸甲酯溶液，转速可以是3000r/min，将基板转移到热台上退火处理得到第二传输层40。第二传输层40用于将空穴传输至发光层30。
- [0061] S206：将碳纳米管油墨滴在第二传输层40上形成第二注入层50，从而得到钙钛矿发光器件100。
- [0062] 将碳纳米管油墨滴在第二传输层40上后旋涂或刮涂成膜，烘干后得到第二注入层50。第二注入层50用于接收空穴的注入。通过步骤S101至步骤S105完成钙钛矿发光器件100的制作。
- [0063] 请参阅图5，图5是本申请提供的显示器1000的一实施例的结构示意图。
- [0064] 本申请的显示器1000包括上述实施例中的钙钛矿发光器件100和套设在钙钛矿发光器件100周边的面框200，钙钛矿发光器件100能够两面进行显示。
- [0065] 以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种钙钛矿发光器件，其中，所述钙钛矿发光器件包括依次层叠设置的第一注入层、第一传输层、发光层、第二传输层和第二注入层，所述第一注入层包括氧化铟锡，所述第二注入层包括碳纳米管，所述发光层包括卤化物钙钛矿，其中，所述发光层的出光同时从所述第一注入层和所述第二注入层射出。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的钙钛矿发光器件，其中，所述第一注入层用于接收电子的注入，所述第一传输层用于将电子传输至所述发光层，所述第二注入层用于接收空穴的注入，所述第二传输层用于将空穴传输至所述发光层。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的钙钛矿发光器件，其中，所述第一传输层包括二氧化锡，所述二氧化锡用于将电子传输至所述发光层。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的钙钛矿发光器件，其中，所述第一注入层还包括设置在所述氧化铟锡上的脂肪胺，所述脂肪胺用于修饰所述氧化铟锡，以降低所述氧化铟锡的功函数。
- [权利要求 5] 根据权利要求2所述的钙钛矿发光器件，其中，所述第二传输层包括聚甲基丙烯酸甲酯，所述聚甲基丙烯酸甲酯用于将空穴传输至所述发光层。
- [权利要求 6] 一种钙钛矿发光器件的制备方法，其中，
通过磁控溅射在基板上铺设氧化铟锡以得到第一注入层；
在所述第一注入层上设置第一传输层；
通过旋涂的方式将卤化物钙钛矿设置在所述第一传输层以得到发光层；
；
在所述发光层上设置第二传输层；
将碳纳米管油墨滴在所述第二传输层上形成第二注入层，从而得到所述钙钛矿发光器件，其中，所述发光层的出光同时从所述第一注入层和所述第二注入层射出。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的制备方法，其中，所述第一注入层用于接收电

子的注入，所述第一传输层用于将电子传输至所述发光层，所述第二注入层用于接收空穴的注入，所述第二传输层用于将空穴传输至所述发光层。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的制备方法，其中，
所述在所述第一注入层上设置第一传输层的步骤，包括：在所述第一注入层上旋涂二氧化锡溶液；将所述基板转移到热台上退火处理得到第一传输层；
所述通过旋涂的方式将卤化物钙钛矿设置在所述第一传输层以得到发光层的步骤，包括：在所述第一传输层上旋涂卤化物钙钛矿溶液；向所述第一传输层上滴加反溶剂氯苯；将所述基板转移到热台上退火处理得到发光层；
所述在所述发光层上设置第二传输层的步骤，包括：在所述发光层上旋涂聚甲基丙烯酸甲酯溶液；将所述基板转移到热台上退火处理得到第二传输层。

[权利要求 9] 根据权利要求7所述的制备方法，其中，
所述通过磁控溅射在基板上铺设氧化铟锡以得到第一注入层的步骤，包括：通过磁控溅射在基板上铺设氧化铟锡；在所述氧化铟锡上铺设脂肪胺以得到第一注入层。

[权利要求 10] 一种显示器，其中，所述显示器包括权利要求1至5任一项所述的钙钛矿发光器件；所述钙钛矿发光器件包括依次层叠设置的第一注入层、第一传输层、发光层、第二传输层和第二注入层，所述第一注入层包括氧化铟锡，所述第二注入层包括碳纳米管，所述发光层包括卤化物钙钛矿，其中，所述发光层的出光同时从所述第一注入层和所述第二注入层射出。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的显示器，其中，所述第一注入层用于接收电子的注入，所述第一传输层用于将电子传输至所述发光层，所述第二注入层用于接收空穴的注入，所述第二传输层用于将空穴传输至所述发光层。

- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的显示器，其中，所述第一传输层包括二氧化锡，所述二氧化锡用于将电子传输至所述发光层。
- [权利要求 13] 根据权利要求11所述的显示器，其中，所述第一注入层还包括设置在所述氧化铟锡上的脂肪胺，所述脂肪胺用于修饰所述氧化铟锡，以降低所述氧化铟锡的功函数。
- [权利要求 14] 根据权利要求11所述的显示器，其中，所述第二传输层包括聚甲基丙烯酸甲酯，所述聚甲基丙烯酸甲酯用于将空穴传输至所述发光层。

100

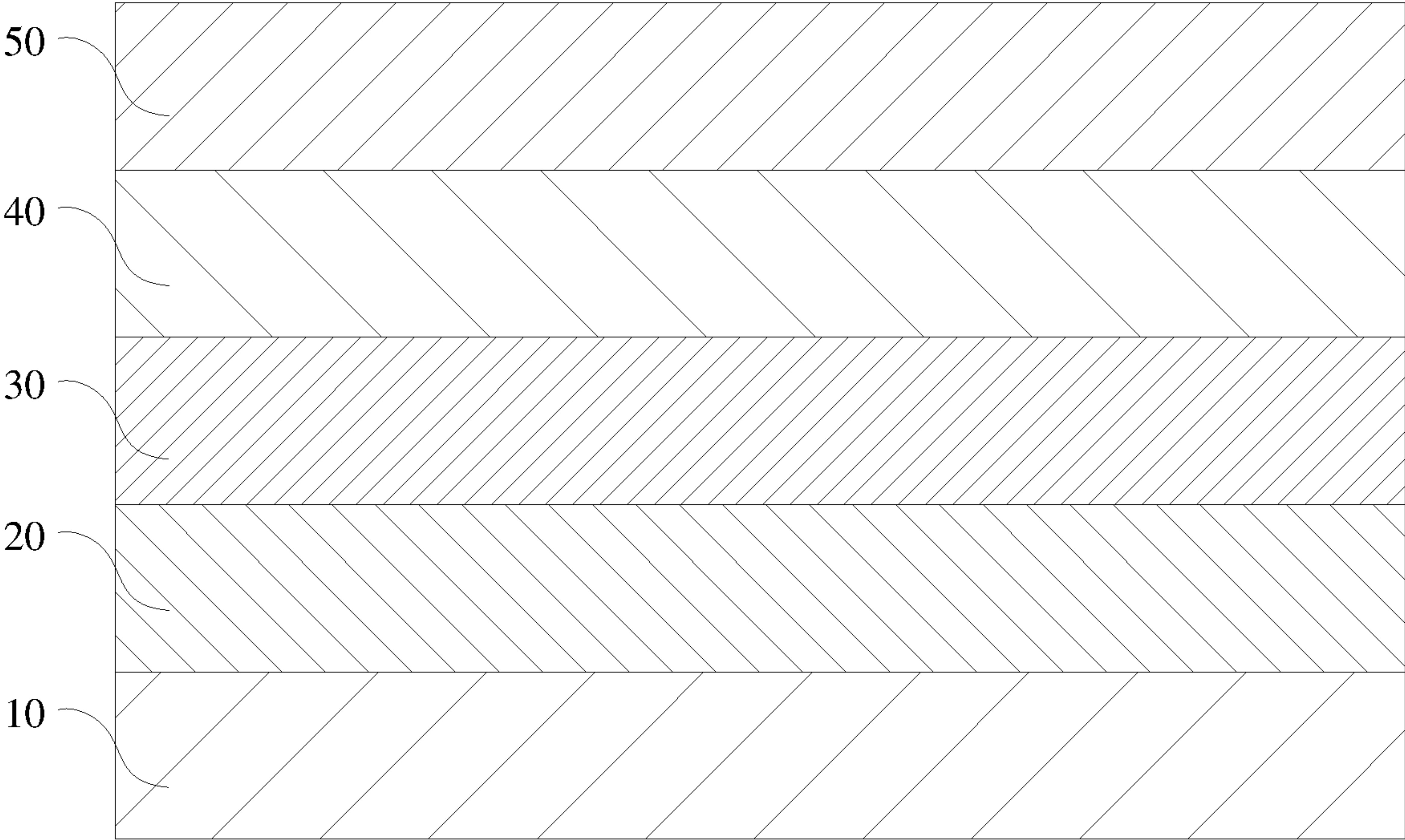
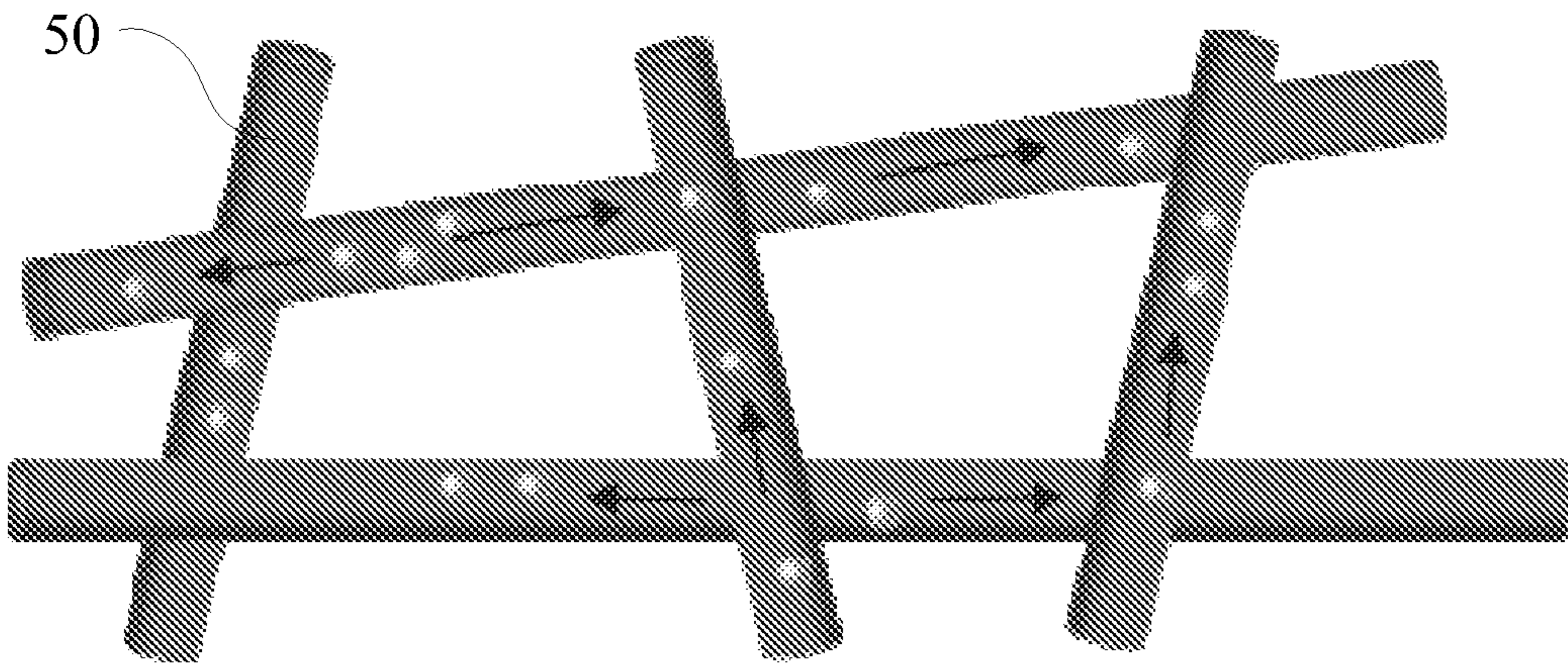


图 1



● 电子

图 2

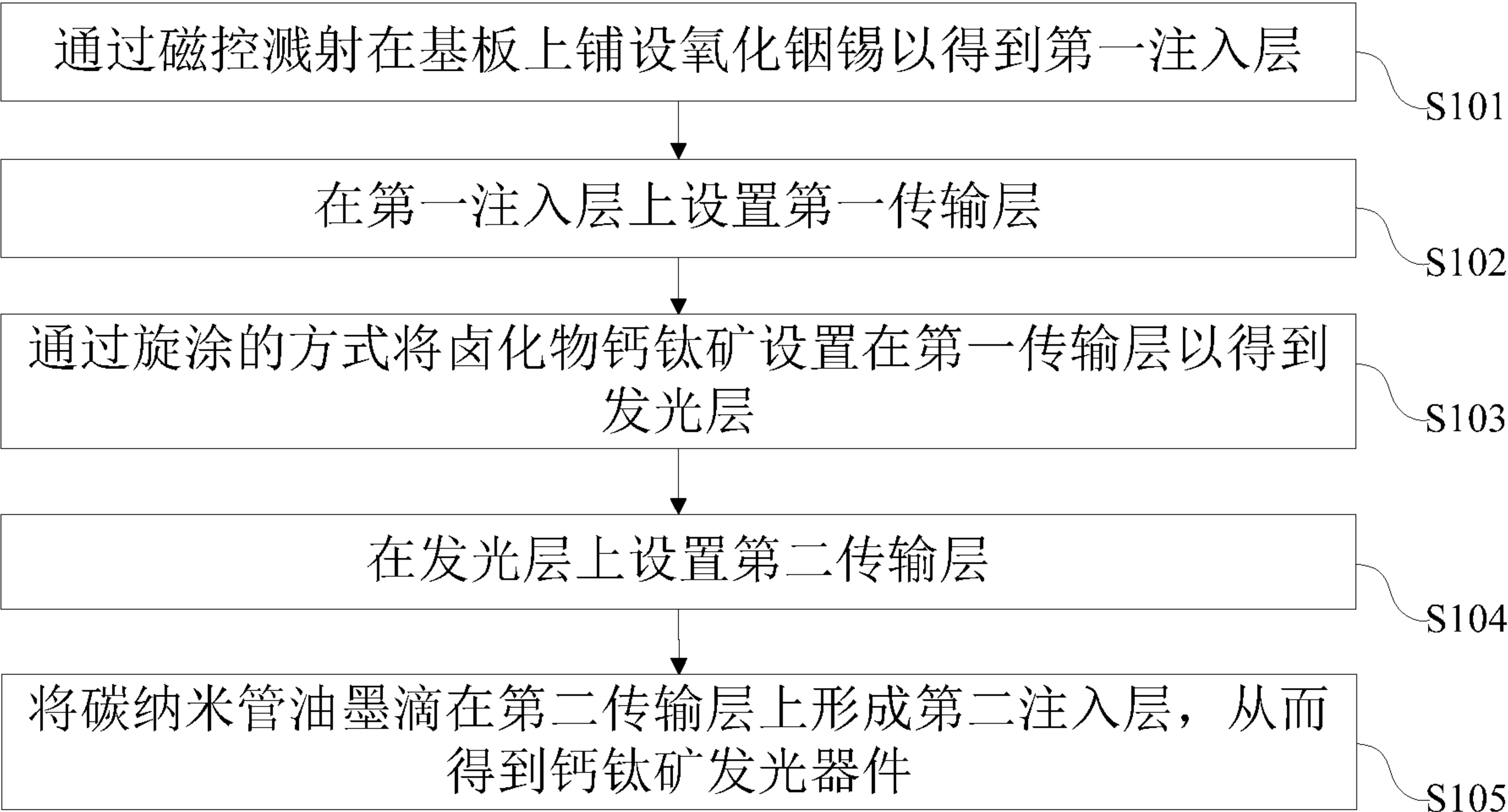


图 3

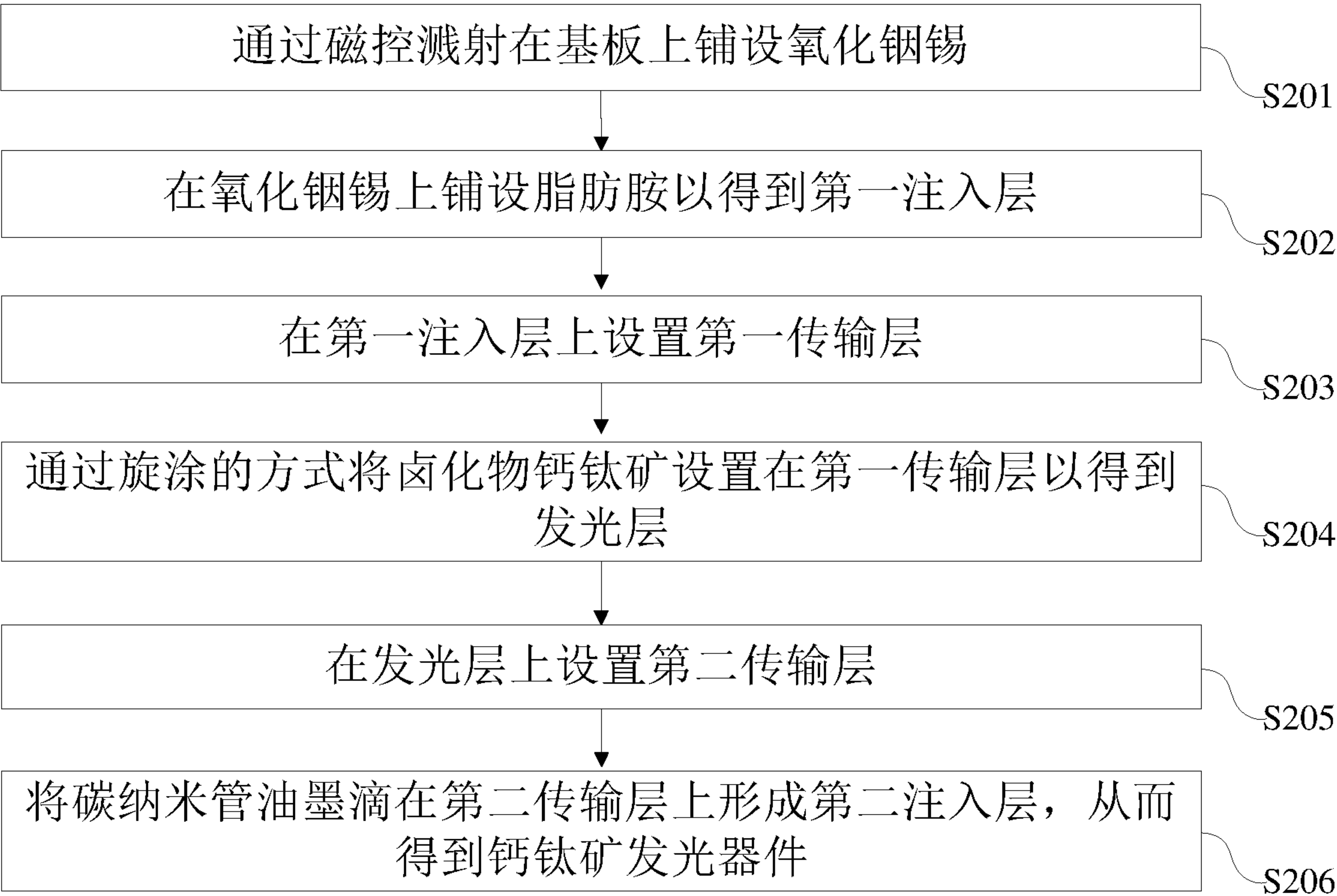


图 4

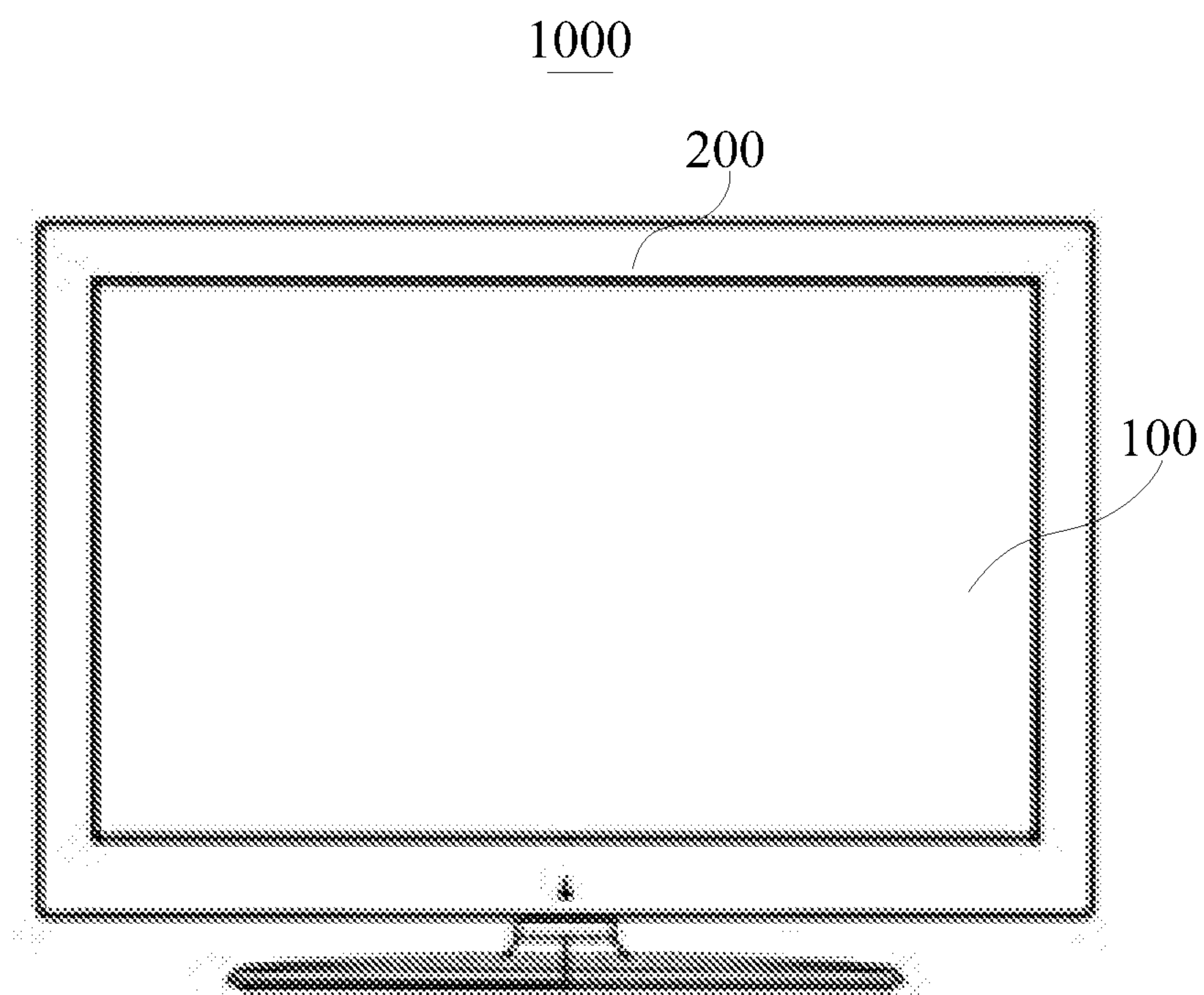


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/127704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, CNKI, IEEE: 发光, 钙钛矿, 透明导电, 氧化铟锡, 碳纳米管, 双面出光, 注入, LED, perovskite, inject+, TCO, ITO, carbon, nanotube, transparent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107104194 A (JILIN UNIVERSITY) 29 August 2017 (2017-08-29) description, paragraphs [0032]-[0048], and figures 1-11	1-14
Y	CN 108735907 A (TCL GROUP CO., LTD.) 02 November 2018 (2018-11-02) description, paragraphs [0018]-[0050], and figures 1-2	1-14
Y	CN 105778619 A (NANCHANG RESEARCH INSTITUTE, SUZHOU INSTITUTE OF NANO-TECH AND NANO-BIONICS(SINANO), CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 20 July 2016 (2016-07-20) description, paragraphs [0002]-[0005]	4,9,13
A	US 2015034930 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 05 February 2015 (2015-02-05) entire document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

14 August 2020

Date of mailing of the international search report

28 August 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/127704

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107104194	A	29 August 2017	CN	107104194	B	12 July 2019
CN	108735907	A	02 November 2018	None			
CN	105778619	A	20 July 2016	CN	105778619	B	17 May 2019
				CN	106611818	A	03 May 2017
				CN	106611818	B	10 September 2019
				WO	2016095828	A1	23 June 2016
				EP	3235869	A4	24 October 2018
				EP	3235869	A1	25 October 2017
				EP	3623426	A1	18 March 2020
				US	2018016456	A1	18 January 2018
US	2015034930	A1	05 February 2015	WO	2013131829	A1	12 September 2013
				DE	102012203583	A1	12 September 2013
				US	10454050	B2	22 October 2019

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2019/127704
A. 主题的分类 H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, WPI, CNKI, IEEE: 发光, 钙钛矿, 透明导电, 氧化铟锡, 碳纳米管, 双面出光, 注入, LED, perovskite, inject+, TCO, IT0, carbon, nanotube, transparent		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107104194 A (吉林大学) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0032]-[0048]段、附图1-11	1-14
Y	CN 108735907 A (TCL集团股份有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第[0018]-[0050]段、附图1-2	1-14
Y	CN 105778619 A (中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 说明书第[0002]-[0005]段	4, 9, 13
A	US 2015034930 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05) 全文	1-14
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 8月 14日		国际检索报告邮寄日期 2020年 8月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 黄丽娜 电话号码 86-(10)-53961458

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/127704

检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107104194	A	2017年 8月 29日		CN	107104194	B	2019年 7月 12日
CN	108735907	A	2018年 11月 2日		无			
CN	105778619	A	2016年 7月 20日		CN	105778619	B	2019年 5月 17日
					CN	106611818	A	2017年 5月 3日
					CN	106611818	B	2019年 9月 10日
					WO	2016095828	A1	2016年 6月 23日
					EP	3235869	A4	2018年 10月 24日
					EP	3235869	A1	2017年 10月 25日
					EP	3623426	A1	2020年 3月 18日
					US	2018016456	A1	2018年 1月 18日
US	2015034930	A1	2015年 2月 5日		WO	2013131829	A1	2013年 9月 12日
					DE	102012203583	A1	2013年 9月 12日
					US	10454050	B2	2019年 10月 22日