



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106876293 B

(45)授权公告日 2019.03.19

(21)申请号 201710093395.8

H01L 33/62(2010.01)

(22)申请日 2017.02.21

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106876293 A

CN 106170849 A, 2016.11.30, 全文.

CN 105372864 A, 2016.03.02, 全文.

CN 104485294 A, 2015.04.01, 全文.

CN 103489845 A, 2014.01.01, 全文.

WO 2016154956 A1, 2016.10.06, 全文.

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

审查员 吴朦朦

(72)发明人 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 顾楠楠

(51)Int.Cl.

H01L 21/60(2006.01)

H01L 25/075(2006.01)

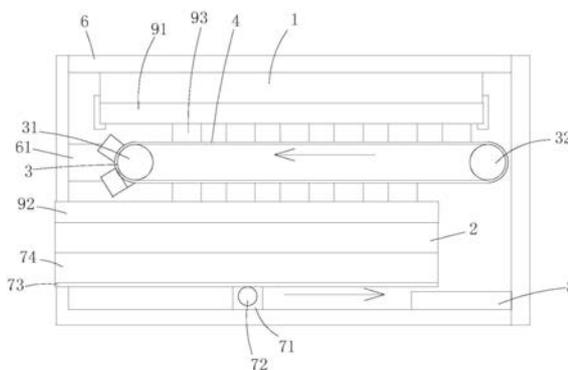
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

微发光二极管的转印装置

(57)摘要

本发明提供了一种微发光二极管的转印装置,包括机架,在机架上设有加热面朝下的加热装置以及设于加热装置下方可移动的冷却装置,所述加热装置的加热面用于承载具有微发光二极管的供给衬底,供给衬底通过固定件固定于加热面上,所述冷却装置的冷却面用于承载接收衬底;所述冷却装置的冷却面与加热装置的加热面相对,在加热装置与冷却装置之间设有滚筒机构,滚筒机构固定在机架上,所述滚筒机构上设有可循环转动的传送带,所述传送带由转印膜片构成,在传送带的外表面上设有温控胶。与现有技术相比,通过设置加热装置以及冷却装置,中间通过滚筒式传送带,在传送带表面设置温控胶,实现微发光二极管的循环吸附以及转印,提高转印效率。



1. 一种微发光二极管的转印装置,其特征在于:包括机架(6),在机架(6)上设有加热面朝下的加热装置(1)以及设于加热装置(1)下方可移动的冷却装置(2),所述加热装置(1)的加热面用于承载具有微发光二极管(93)的供给衬底(91),供给衬底(91)通过固定件固定于加热面上,所述冷却装置(2)的冷却面用于承载接收衬底(92);所述冷却装置(2)的冷却面与加热装置(1)的加热面相对,在加热装置(1)与冷却装置(2)之间设有滚筒机构(3),滚筒机构(3)固定在机架(6)上,所述滚筒机构(3)上设有可循环转动的传送带(4),所述传送带(4)由转印膜片构成,在传送带(4)的外表面上设有温控胶(5),通过传送带(4)上的温控胶(5)将被加热的供给衬底(91)上的微发光二极管(93)粘附后,滚筒机构(3)的转动带动传送带(4)移动至接收衬底(92)一侧,通过冷却装置对接收衬底(92)降温,温控胶(5)失去粘性,使粘附在传送带(4)上的微发光二极管(93)剥离,完成微发光二极管(93)的转印,在机架(6)上设有电源(8),电源(8)与滚筒机构(3)、加热装置(1)、冷却装置(2)电连接。

2. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述滚筒机构(3)的转动方向与冷却装置(2)的移动方向相反。

3. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述冷却装置(2)上设有与电源(8)连接的传动机构,传动机构用于驱动冷却装置(2)移动。

4. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述滚筒机构(3)包括至少一个驱动滚筒(31)以及至少一个从动滚筒(32),所述传送带(4)套在驱动滚筒(31)与从动滚筒(32)上,驱动滚筒(31)与电源(8)连接。

5. 根据权利要求4所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述驱动滚筒(31)为电动滚筒。

6. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述传送带(4)的表面上阵列排布有矩形凸起(41),相邻两个矩形凸起(41)的间距相等,温控胶(5)覆盖在矩形凸起(41)上以及矩形凸起(41)之间的间隙内。

7. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述冷却装置(2)的冷却介质为液氮或干冰。

8. 根据权利要求3所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述传动机构包括固定在机架(6)下端的与电源(8)连接的驱动电机(71)、设于驱动电机(71)输出轴上的驱动齿轮(72)、与驱动齿轮(72)啮合的齿条(73),在齿条(73)上设有移动平台(74),冷却装置(2)固定在移动平台(74)上。

9. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转印装置,其特征在于:所述传送带(4)采用柔性材料制成。

## 微发光二极管的转印装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种微发光二极管显示技术领域,特别是一种微发光二极管的转印装置。

### 背景技术

[0002] 平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 微发光二极管(Micro LED,  $\mu$ LED)显示器是一种以在一个基板上集成的高密度微小尺寸的LED阵列作为显示像素来实现图像显示的显示器,同大尺寸的户外LED显示屏一样,每一个像素可定址、单独驱动点亮,可以看成是户外LED显示屏的缩小版,将像素点距离从毫米级降低至微米级, $\mu$ LED显示器和有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示器一样属于自发光显示器,但 $\mu$ LED显示器相比OLED显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点,被认为是OLED显示器的最大竞争对手。

[0004] 微转印(Micro Transfer Printing)技术是目前制备 $\mu$ LED显示装置的主流方法,具体制备过程为:首先在蓝宝石类基板生长出微发光二极管,然后通过激光剥离技术(Laser lift-off, LLO)将微发光二极管裸芯片(bare chip)从蓝宝石类基板上分离开,随后使用一个图案化的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS)传送头将微发光二极管裸芯片从蓝宝石类基板吸附起来,并将PDMS传送头与接收基板进行对位,随后将PDMS传送头所吸附的微发光二极管裸芯片贴附到接收基板上预设的位置,再剥离PDMS传送头,即可完成将微发光二极管裸芯片转移到接收基板上,进而制得 $\mu$ LED显示装置。

[0005] 而目前的转印一般采用通电吸附或PDMS的方式粘附进行转印,当使用PDMS方式进行剥离时存在较难控制剥离效果;当使用通电吸附时则需要对每个吸附头进行导通,不仅复杂而且剥离效果欠佳;目前还有一种通过温度控制来进行微发光二极管转印的技术,其原理是通过低温剥离型胶水,其转印的过程分为吸附-转移-降温最终完成转印,但是往往降温和完成转印的过程速率较慢,且不利于重复进行的高效转印。

### 发明内容

[0006] 为克服现有技术的不足,本发明提供一种微发光二极管的转印装置,从而提高转印的效率。

[0007] 本发明提供了一种微发光二极管的转印装置,包括机架,在机架上设有加热面朝下的加热装置以及设于加热装置下方可移动的冷却装置,所述加热装置的加热面用于承载具有微发光二极管的供给衬底,供给衬底通过固定件固定于加热面上,所述冷却装置的冷却面用于承载接收衬底;所述冷却装置的冷却面与加热装置的加热面相对,在加热装置与冷却装置之间设有滚筒机构,滚筒机构固定在机架上,所述滚筒机构上设有可循环转动的传送带,所述传送带由转印膜片构成,在传送带的外表面上设有温控胶,通过传送带上的温

控胶将被加热的供给衬底上的微发光二极管粘附后,滚筒机构的转动带动传送带移动至接收衬底一侧,通过冷却装置对接收衬底降温,温控胶失去粘性将粘附在传送带上的微发光二极管剥离,完成微发光二极管的转印,在机架上设有电源,电源与滚筒机构、加热装置、冷却装置电连接。

[0008] 进一步地,所述滚筒机构的转动方向与冷却装置的移动方向相反。

[0009] 进一步地,所述冷却装置上设有与电源连接的传动机构,传动机构用于驱动冷却装置移动。

[0010] 进一步地,所述滚筒机构包括至少一个驱动滚筒以及至少一个从动滚筒,所述传送带套在驱动滚筒与从动滚筒上,驱动滚筒与电源连接。

[0011] 进一步地,所述驱动滚筒为电动滚筒。

[0012] 进一步地,所述传送带的表面上阵列排布有矩形凸起,相邻两个矩形凸起的间距相等,温控胶覆盖在矩形凸起上以及矩形凸起之间的间隙内。

[0013] 进一步地,所述冷却装置的冷却介质为液氮或干冰。

[0014] 进一步地,所述传动机构包括固定在机架下端的与电源连接的驱动电机、设于驱动电机输出轴上的驱动齿轮、与驱动齿轮啮合的齿条,在齿条上设有移动平台,冷却装置固定在移动平台上。

[0015] 进一步地,所述传送带采用柔性材料制成。

[0016] 本发明与现有技术相比,通过设置加热装置以及冷却装置,中间通过滚筒式传送带,在传送带表面设置温控胶,实现微发光二极管的循环吸附以及转印,提高转印效率。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图;

[0018] 图2是本发明传送带的结构示意图;

[0019] 图3是本发明的加热装置的结构示意图;

[0020] 图4是本发明的冷却装置的结构示意图;

[0021] 图5是本发明的移动平台与机架之间的连接结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0023] 如图1所示,本发明的微发光二极管转印装置包括机架6,包括机架6,在机架6的上端设有加热面朝下的加热装置1以及设于加热装置1下方通过传动机构驱动其移动的冷却装置2,所述加热装置1的加热面用于承载具有微发光二极管93的供给衬底91,供给衬底91通过固定件固定于加热面上,此处,固定件为卡扣或螺杆;冷却装置2的冷却面用于承载接收衬底92;所述冷却装置2的冷却面与加热装置1的加热面相对设置,在加热装置1与冷却装置2之间设有滚筒机构3,滚筒机构3固定在机架6上,滚筒机构3上设有可循环转动的传送带4,传送带4由转印膜片构成;在传送带4的外表面上设有温控胶5,温控胶5为预热融化并具有粘性,而遇冷失去粘性的胶体,如低温剥离型的温控粘离胶带,温度在20-60℃之间会失去粘性剥离;在机架6上设有电源8,电源8与滚筒机构3、加热装置1、冷却装置2电连接,从而为微发光二极管93的转印装置供电。

[0024] 本发明的工作原理如下:通过传送带4上的温控胶5将被加热的供给衬底91上的微发光二极管93粘附后,滚筒机构3的转动带动传送带4移动至接收衬底92一侧,通过冷却装置对接收衬底92降温,将粘附在传送带4上的微发光二极管93从传送带4上剥离,完成微发光二极管93的转印。

[0025] 如图2所示,传送带4的外表面上均匀阵列排布有矩形凸起41,相邻两个矩形凸起41的间距相等,温控胶5覆盖在矩形凸起41上以及矩形凸起41之间的间隙内;相邻两个矩形凸起41之间的间隙宽度与供给衬底91上相邻两个微发光二极管93之间的间隙宽度相同,从而实现微发光二极管93的精确粘附。

[0026] 具体地,传送带4为将一片转印膜片弯曲后头尾相接形成一个0字形后套在滚筒机构3上;传送带4由柔性材料制成,满足柔性需求。

[0027] 如图1所示,滚筒机构3包括至少一个驱动滚筒31以及至少一个从动滚筒32,驱动滚筒31和从动滚筒32之间可留有间距,从而将传送带4拉紧;还可通过平铺多个驱动滚筒31以及从动滚筒32,形成一条传输道,将传送带4套在两侧最外侧的滚筒上,从而将传送带4拉紧,此种平铺滚筒,可以对传送带4具有一定的承托力,提高转印的效果;本发明中驱动滚筒31与电源8连接。

[0028] 在机架6的中部位于滚筒机构3的位置处水平设置有用固定滚筒机构3的第一支架61,在第一支架61上设有用于连接驱动滚筒31以及从动滚筒32的轴承,驱动滚筒31以及从动滚筒32的两端分别安装在轴承中。

[0029] 作为驱动滚筒31的一种较佳实施例,驱动滚筒31采用电动滚筒,其在滚筒本体内集成有驱动电机以及减速器等部件,从动滚筒32则为普通的不具有任何动力驱动的滚筒。

[0030] 本发明中传动机构可采用现有技术中的一些常规传送机构,如传送带传动、齿轮传动、齿条传动或丝杆传动,在此给出一种较佳的实现方式,如图1所示,传动机构包括固定在机架6下端的与电源8连接的驱动电机71、设于驱动电机71输出轴上的驱动齿轮72、与驱动齿轮72啮合的齿条73,驱动电机71的输出轴与驱动滚筒31的轴向平行,齿条73与驱动滚筒31的轴向垂直,在齿条73上设有移动平台74,冷却装置2固定在移动平台74上。

[0031] 如图5所示,在移动平台74与机架6相对的两侧设有导条75,导条75与齿条73平行;在机架6上设有与齿条73平行的导槽76,导条75设于导槽76中。

[0032] 当驱动电机71驱动驱动齿轮72转动时,驱动齿轮72带动齿条73移动,实现通过移动平台74带动冷却装置2以及放置在冷却装置2上的接收衬底92朝滚筒机构3转动方向相反的一侧移,即若滚筒机构3顺时针转动,则驱动电机71逆时针转动。

[0033] 本发明中的加热装置可采用现有技术的加热平台,如恒温加热平台;也可以采用如下方式实现,如图3所示,其包括具有加热面的金属板11,在金属板11上设有PTC加热片12,通过电源8对PTC加热片12加电,使PTC加热片12产生热量,通过金属板11传导至供给衬底91上,由于供给衬底91上的微发光二极管93将热量传导至传送带4上的温控胶5上,从而使温控胶5溶解粘附微发光二极管93。

[0034] 本发明中冷却装置可采用如图4所示的冷却装置,其包括可装载冷却介质的金属容器21,金属容器21的截面为矩形,在与加热装置相对的一面形成冷却面,金属容器21中装载有冷却介质,金属容器21的内腔通过第一电磁阀22与一灌有冷却介质的储存罐23连通,金属容器21还设有一个排气口25,排气口25上设置有第二电磁阀24,当粘附有微发光二极

管93的一侧传送带4旋转至与金属容器21的冷却面相对的一侧时,接收衬底92受冷却面降温,使温度通过微发光二极管93传导到温控胶5上,温控胶5受低温失去粘性,使微发光二极管93从传送带4上剥离,实现转印,第一电磁阀22以及第二电磁阀24均匀电源8连接。

[0035] 本发明中,冷却介质为液氮或干冰。

[0036] 本发明还可以设置一PLC(可编程逻辑)控制控制加热装置1、冷却装置2、滚筒机构3、传动机构等部件的运作。

[0037] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解:在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可在此进行形式和细节上的各种变化。

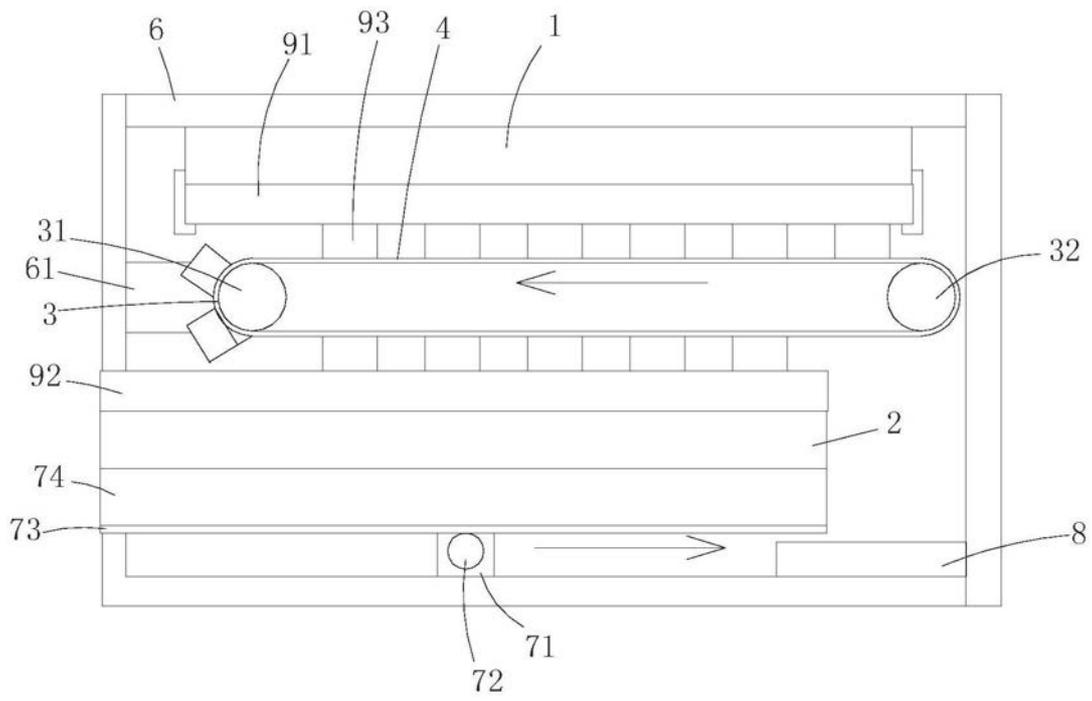


图1

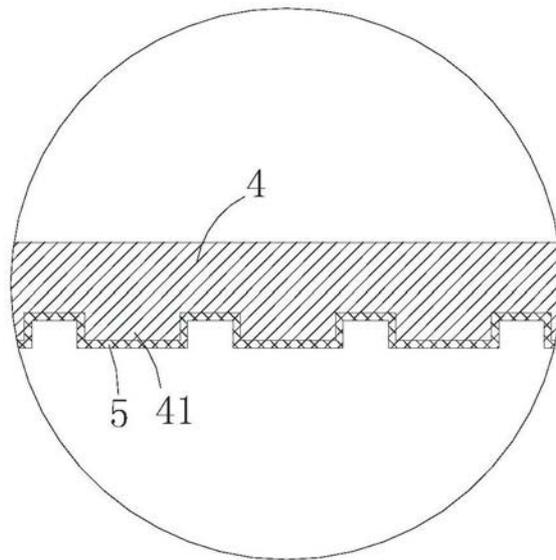


图2



图3

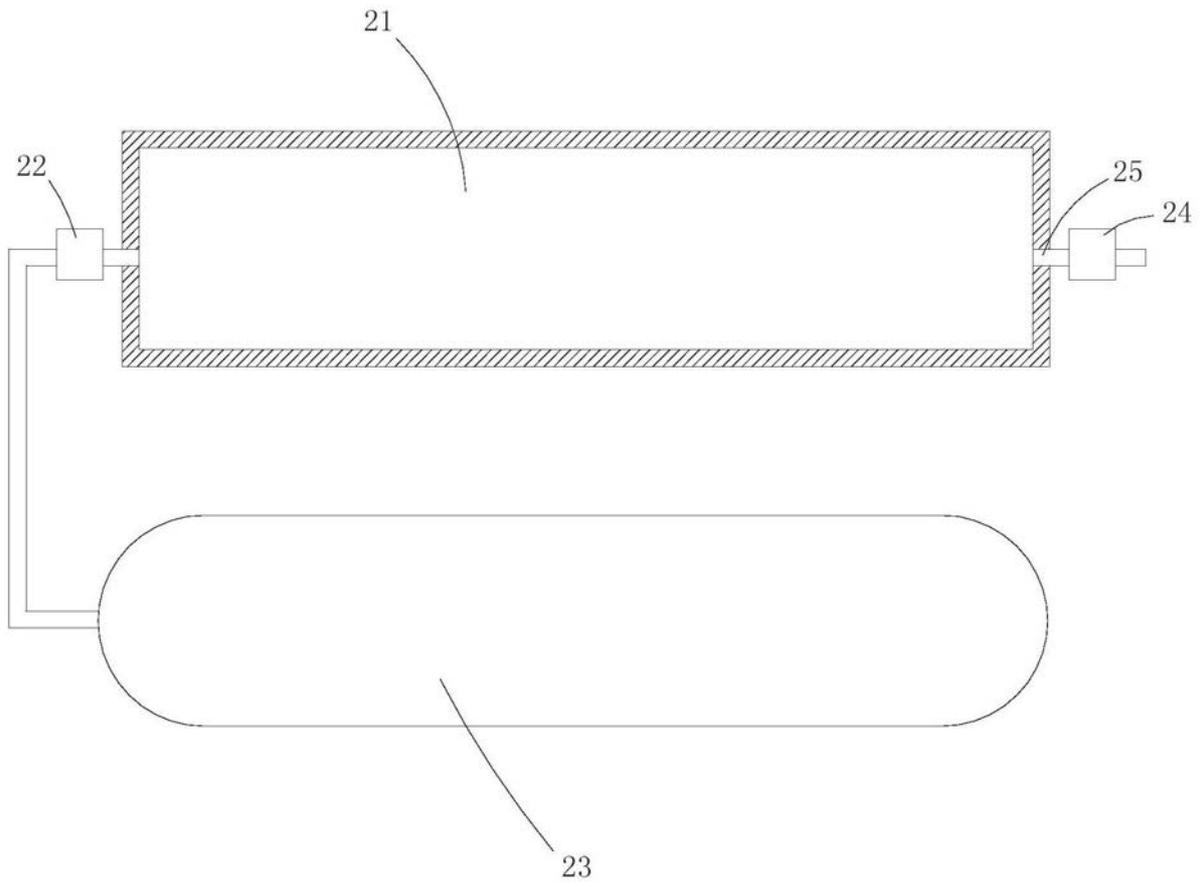


图4

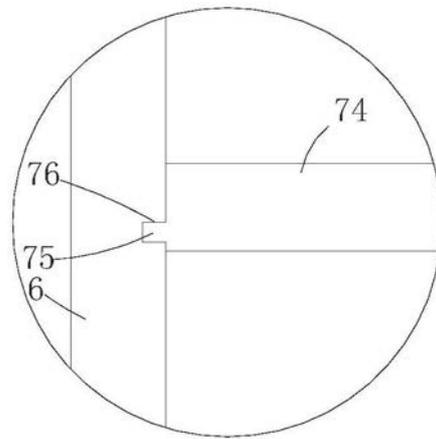


图5

专利名称(译)	微发光二极管的转印装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN106876293B</a>	公开(公告)日	2019-03-19
申请号	CN2017110093395.8	申请日	2017-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	H01L21/60 H01L25/075 H01L33/62		
CPC分类号	H01L24/80 H01L25/0753 H01L33/62 H01L2933/0066 H01L24/75 H01L2224/75651 H01L2224/7598 H01L33/0093 H01L33/48 H01L2933/0033		
代理人(译)	孙伟峰		
其他公开文献	CN106876293A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种微发光二极管的转印装置，包括机架，在机架上设有加热面朝下的加热装置以及设于加热装置下方可移动的冷却装置，所述加热装置的加热面用于承载具有微发光二极管的供给衬底，供给衬底通过固定件固定于加热面上，所述冷却装置的冷却面用于承载接收衬底；所述冷却装置的冷却面与加热装置的加热面相对，在加热装置与冷却装置之间设有滚筒机构，滚筒机构固定在机架上，所述滚筒机构上设有可循环转动的传送带，所述传送带由转印膜片构成，在传送带的外表面上设有温控胶。与现有技术相比，通过设置加热装置以及冷却装置，中间通过滚筒式传送带，在传送带表面设置温控胶，实现微发光二极管的循环吸附以及转印，提高转印效率。

