



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105655369 A

(43) 申请公布日 2016.06.08

(21) 申请号 201410427428.4

(22) 申请日 2014.08.28

(71) 申请人 汤宝林

地址 215001 江苏省苏州市北园新村 4-401
室

(72) 发明人 汤宝林

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

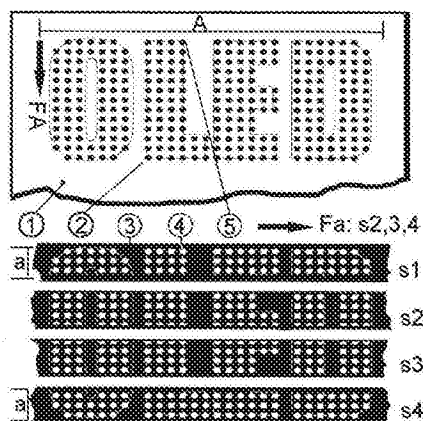
权利要求书1页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

串行热转印电致发光显示器

(57) 摘要

串行热转印电致发光显示器,有面板、电极、电致发光层和其辅助功能层不同组合的叠层结构。其发光层或其它辅助功能层的点阵是由含最少一个这些层材料的 LED 串行热转印色带【LED SP-TTR】(窄条)直接或间接、一次或多次、并置或叠加、串行数码热转印生成,并有转印后可交联性选择。显示面积、显示清晰度仅受限于 ITO 能力,可以更多的采用卷对卷(R2R)连续式生产工艺,适用于超 QXGA、WUXGA 级全彩显示器生产。转印点阵的生成无须“掩模板”“槽穴”、简化工艺、降低成本,显示器像素最高为 2400PPI。大尺寸显示器制造不再受制于蒸发皿(VTE)、反应腔(OVPD)尺寸。



1. 数字印刷型显示器(屏),特别是串行热转印电致发光显示器[STP-LED],有面板、电极、电致发光层及其辅助功能层不同组合的叠层结构,其特征是发光层或其它辅助功能层的转印点阵是由含最少一个这些层材料的LED串行热转印色带[LED SP-TTR]直接或间接、一次或多次、并置或叠加、串行热转印生成,并有转印后可固化交联性选择。

2. 权利要求1中的“LED串行热转印色带”,其基膜是PET、PBT、PA、PES类材料单向或双向拉伸薄膜,特征是转印层最少含一类:

(1),主发光、客发光材料(掺杂配合物),包括无机电致发光材料、有机小分子电致发光材料、聚合物大分子电致发光材料;

(2),电子传输层、空穴传输层、洞传输层、粘合层、绝缘填补层等LED辅助功能材料;

(3),滤色层热升华染料、或其它显色体。

3. 权利要求2中所述“绝缘填补层”,可以是LED串行热转印色带的“满版”、“无网点”热转印绝缘复合层、保护层;也可以对并置叠层结构“填平补缺”[Filling Vacancy],起绝缘、隔绝水氧腐蚀作用,特别是其它点阵黑白稿合成图像的“负版”[Reverse Plate]。

4. 权利要求1中的“LED串行热转印色带”的“转印层”,转印前后常温下是热敏性的“干式”固体,固化交联的方法是UV固化、电子射线固化、热固化中的一种,特征是该转印层含有丙烯酸酯类寡聚物[Oligomer]、低聚倍半硅氧烷[POSS]寡聚物和它们的活性配合物。

串行热转印电致发光显示器

技术领域

[0001] 一种显示器（屏）、数字印刷型电致发光显示器，本申请是串行热转印电致发光显示器。

[0002] 串行热转印电致发光显示器 [STP-LED:Serial Thermal Printing Light Emitting Display]，有面板、电极及电致发光层 [EML] 及其辅助功能层不同组合的叠层结构。其发光层或其它辅助功能层的转印点阵是由含最少一个这些层材料的 LED 串行热转印色带 [LED SP-TTR:LED Serial Printing TTR] 直接或间接、一次或多次、并置 [Collocation] 或叠加 [Multilayer Overlay]、串行热转印生成，并有转印后可交联 [Cross-linking after Transfer] 性选择。

[0003] 上述 [0002] 中串行热转印电致发光显示器，涉有：液晶显示器 [LCD] [AMOLED]；柔性显示器 [FLED]；无机电致发光显示器 [1LED]；有机电致发光显示器 [OLED]；聚合物电致发光显示器 [PLED]，及有机和无机复合体系电致发光显示器、或它们间某一技术组合的电致发光显示器。它们单色或全彩，或是被动矩阵 [PM:Passive Matrix]、主动矩阵 [AM:Active Matrix] 阳极，或是其它透明、顶部、白光发光显视器构造型式。

[0004] 上述 [0002] LED 串行热转印色带，其转印层电致发光材料或其辅助功能材料，最少含一类：

[0005] 1, 主发光 [Host Emission]、客发光 [Guest Emission] 材料（掺杂配合物）。包括无机电致发光材料 [Inorganic EL]、有机小分子电致发光材料 [OLED]、聚合物大分子电致发光材料 [PLED]。

[0006] 2, 电子传输层 [ETL]、空穴传输层 [HIL]、电子传输层 [HTL]、粘合层 [Stick Layer]、绝缘填补层 [1FL:Insulating Fill Layer] 等 LED 辅助功能材料。

[0007] 3, 滤色层 [Colour Filter] 热升华染料、或其它显色体。

[0008] 上述 [0002] 的“LED 串行热转印色带”的“转印层”，转印前后常温下是热敏性的“干式”固体，固化交联的方法是 UV 固化、电子射线固化、热固化中的一种，特征是该转印层含有丙烯酸酯类寡聚物 [Oligomer]、低聚倍半硅氧烷 [POSS] 寡聚物和它们的活性配合物。

[0009] 上述 [0006] 所述转印层的绝缘填补层，是其它点阵黑白稿合成图像的“负版” [Reverse Plate]，兼有对叠层结构“填平补缺” [Filling Vacancy]、绝缘、隔绝水氧腐蚀作用；也可以是 LED 串行热转印色带的“满版”、“无加网”热转印绝缘复合层 [Multi Layer]、保护层 [Protective Layer]。

[0010] 上述 [0002] LED 串行热转印色带的承印面可以是基板或盖板、或它们的预涂层，并以热辊加 (R2R) 方式将它们复合为一体。串行热转印全彩显示器显示面积、显示清晰度仅仅受限于 1T0 能力。参见附图 1, 附图 2 及其说明 [0011-0017]。

附图说明

[0011] 表一，附图 1 说明：LED 串行热转印成像原理示意

序	内容	序	内容	序	内容
1	承印面	A	承印面宽	S2	色带串 2
2	已转印点阵	a	串印面宽	S3	色带串 3
3	LED 串行热转印色带	FA	幅面增加方向	S4	色带串 4
4	色带的已转移点	Fa	色带串连方向		
5	转移点 4 的对印点	S1	色带串 1		

其中,色带串 S1-2-3-4-…N,首尾相接保持转印前后的 R2R 连续。

[0012] :表二,附图 2 说明 :串行热转印电致发光显示器制造示意

序	内容	序	内容	序	内容
1	色带背胶层	7	空穴传输层 [HIL]	13	色带放卷
2	色带基膜	8	色带粘合层	14	色带收卷
3	色带离型层	9	电洞传输层 [HTL]	15	多层热转移
4	电子传输层 [ETL]	10	阳极 [ITO]	16	色带截面放大镜
5	客发光层滤色层	11	显示器基板		
6	主发光层	12	陶瓷热敏头		

[0013] LRD 串行热转印色带 [LED SP-TTR :LED Serial Printing TTR] (附图 1,3),转印层是电致发光材料及其辅助功能材料,其转印的点阵件 (附图 1,2)。串行热转印色带又称近边缘热转印色带 [Near Edge TTR]、接近边色带 [Close the Edge TTR]。所以 LED 串行热转印色带另记作 [LED NE-TTR]、[LED SE-TTR]。

[0014] 数码热源点 (如陶瓷热敏头,发热宽度等于幅宽 A) 横向幅宽 A 扫描,沿 FA 纵向相对移位 (附图 1),发热件对行式热转印色带 [Line Printing TTR] 墨层的数码热转印方式称行式打印 [Line Printing]。行式热转印热敏头与承印页面同宽度 (如 A4 幅面打印机,热敏头宽 210mm)、对承印压强较小,转印分辨率 (≤ 400DP1) 及图型锐利性受限 (俗称“飞边”)。激光诱导热成像也属行式扫描、无转印压强,只能对小分子电致发光材料光热蒸发转印、并靠槽穴遮挡其热墨散射,转印清晰度小于 300DP1。

[0015] 数码热源点、如 (附图 2,12) 陶瓷热敏头,宽度等于幅宽 a、纵向幅宽 a 扫描、沿 Fa 方向相对移位 (附图 1)、实现 LED 串行热转印色带的转印层数码热转印 (附图 2,15),是串行热转印的一应用特例。附图 2,16 是该色带截面的放大镜示意图,实际总厚度为低微米级。

[0016] 串行热转印方法对承印面压强在数码热转印工艺中最大。热源采用精细的陶瓷热敏头 (附图 2,12) 较行式转印的幅宽窄数十倍 (最小的 11mm)、确保串行热转印色带与承

印面之间高压强密合、纳微米级厚度转移层无散射的点对点 [PTP] 可靠转印。转印时色带（随热敏头）与承印面间点对点即转即离 [Drop-off] 速度较激光诱导热成像 [LITI] 等行式打印快。如此转印点才具有高的温度梯度 [Temperature Gradient]、因此转印点有大的粘性梯度 [Viscosity Gradient]，有利于转印层向承印面可靠完全转移。转印点阵的生成是点对点干式直压熟转印 [DDP: Dry Direct Printing]，无须掩模板 [No-FMM] 槽穴、无散射墨 [No-Scattered]，转印清晰度 [Printing Resolution] 最高可达 2400DPI。

[0017] LED 串行热转印色带耗材是裸卷或盒装的 TTR 窄条（附图 1,3）（附图 2,13-14），但打印面积技术上不受限。该裸卷或盒装具备机械手自动换卷换色并精确定位、所以有多层叠加 [Multilayer Overlay] 转印能力，遇及白版处色带会自动停止供给，利用率较行式的高。根据需要，转移层可以是满版无网点转印、点阵转印、加网转印（附图 1,2），也有转印后可交联 [Cross-linking after Transfer] 性的选择。如此，串行热转印电致发光显示器制造中，本案色带自身的多层叠加涂布、窄条分切、多层叠加热转印形成全彩等过程，可以更多的采用连续式的卷对卷 [R2R: Roll-to-Roll] 生产工艺（附图 2,13-14），彰显电致发光显示器工业化技术程度的进步。

背景技术

[0018] 电致发光显示器的电致发光体点阵的生成已有真空蒸涂 [SM]、喷墨技术 [LEP]、激光诱导热成像 [LIPS] 等诸多方案，后三种均采用先进的数字印刷术。它们发光材料点阵成像工艺的比较简表如下，激光诱导热成像 [LITI] 方案技术领先（表三）：

[0019] 表三：电致发光材料点阵工艺的比较

	真空蒸涂 [SM]	喷墨技术 [LEP]	激光诱导热成 像 [LITI]	激光诱导热 升华 [LIPS]
发光材料	OLED	OLED, PLEG	OLED	OLED
点阵工艺	多次掩模板 真空蒸涂 大面积难	一次掩模板 喷墨散射 定位精度差	多次掩模板 蒸发热转印 寿命短	不要掩模板 RGB 滤光片 牺牲白光
阵列精度	$\pm 20 \mu\text{m}$	$\pm 15 \mu\text{m}$	$\pm 2.5 \mu\text{m}$	$\pm 2.0 \mu\text{m}$
发光效率	30-50%	40-50 $\mu\text{m}\%$	40-60%	—50%
清晰度	130PPI	200PPI	300PPI	530PPI
材料利用	10-20%	80-90%	20-30%	60-80%
成熟度	大产业化	实验发展阶段	实验发展阶段	小产业化

[0020] 采用激光诱导热成像技术 [LITI: Laser Induced Thermal Imaging Technology] 最具发光材料点阵工艺的先进性。具有代表性的专利文献有：

[0021] 1, (US20070077349) 【Patterning OLED device electrodes and optical

material(Kodak)】;

[0022] 2, (US20050051277) 【Laser transfer of organic material from a donor to form a layer in an OLED device(Kodak)】;

[0023] 3, (US20050048295) 【Donor film for flat panel display and method of fabricating OLED using the same(Samsung SD1)】。

[0024] 以上三专利文献中提出的是采用激光诱导热成像 [LIT1] 的最佳方案。其共同的技术原弊端在专利文献中被回避:

[0025] 1, LED 激光热转印色带, 上文 [0021, 0022, 0023] 中 3M/Samsung SD1、Kodak 称之为“Donor film(施主膜)”, 下文 [0030, 0032] 专利申请中称之为“施主基板”“施主片”“金属施主片”“激光转印色板”, 对承印点只能是非接触式(无压强或与本案比微不足道), 光热转换后的转移层才能获得足够的被动升温、直至所谓的“线型有机蒸发源技术”(Matrix assisted pulsed laser evaporation direct writing)实现(参见 [0020])。如果 Donor film 与承印点紧密接触, 增加了承印物(HIL、ITO……)的同时被动升温。然而蒸发温度要求高, 难有“线型有机蒸发”; 即使有“线型有机蒸发”, 也会被承印物再度蒸发、谈何转印?

[0026] 2, 激光热转印转印色带的转移物是“蒸发”的雾状物散射, 非点对点转印, 所以必须由掩模板或掩穴规避其热散射、才能获得设计的清晰度。

[0027] 3, 激光诱导热成像的色带与承印面点对点热转印后不是即转即离, 而是全大幅面光热扫描后才揭开, 转印层缺少热转印必须的温度梯度带来的粘性梯度, 不利于转印层向承印面可靠完全转移。

[0028] 即, 热转印的三大基础技术“温度”、“压强”、“转印时间(即转即离)”要素, 在激光诱导热成像 [LIT1] 方案中都成劣势。

[0029] 热转印的三大基础技术要素在专利文献中被技术回避的另有以下三专利申请。申请公示的是“无掩板激光热转印电致发光显示器、实现高精细、大画面且制造成本低的有机 EL 面板”的软硬件技术方案, 作为上述 [0021, 0022, 0023] 激光转印方案的改进便难于判断可否:

[0030] 1, (CN201010224941.5) 【显示装置、激光转印方法及激光转印色板】;

[0031] 2, (CN 201110127371.2) 【一种无掩模激光热转印系统】;

[0032] 3, (CN 201310306105.5) 【激光转印方法和该方法使用的激光转印装置】。

[0033] 日立高新技术的 (CM 201310306105.5) 激光转印方法是“将形成于金属施主片上的薄膜转印到与所述金属施主片相对的基板上”, 更是采用了金属施主片基膜。金属施主片的导热系数远高于所要转印的有机层。即激光转变的热能在转印点的横向扩散速度、快于所要转印的有机层的直向导热速度, 在高分辨率点阵热转印中不可行。

[0034] OLED 的缺点是寿命短, 蓝色有机物的寿命仅有约 1000 小时。PLED 发光电阵是聚合物大分子构造, 有机物的寿命长但不能采用激光诱导热成像 [LIT1] “蒸发”方案。目前 PLED 发光点阵只能选择喷墨方案, 即白光加滤色片 [Color Filer] 技术与蓝光加 CCM 技术达到制作全彩显示器的方法。然而这两种方法皆存在着制作成本一直居高不下、不能够自动化的生成掩模图像、与电量消耗大的缺陷。喷墨方案的散射如同 LIT1, 必须借助 ITO 玻璃基板的隔离柱槽的帮助精确定位。蒸涂须多个掩模板掩模多次、工序复杂、效率低、掩模板难于循环重复利用。大面积显示的高分辨率掩模板更具有效期限限制、残墨污染、清洗麻烦和

热膨胀系数影响大的诸多痼疾。激光诱导热成像的激光能对转印层色带和转印层的烧蚀、变性、污损等弊端也不容小觑。LED 技术发展希望能有新制造工艺技术,以解决 OLED、PLED 点阵的定位问题、大成本浪费。无疑,“串行热转印电致发光显示器”技术方案可解脱上述瓶颈。

[0035] 加拿大 1 Fire 公司为代表的厚膜介电电致发光显示器 [TDEL:Thick Film Dielectric EL],是无机电致发光显示屏。TDEL 高分辨率,XGA 的显示效果;高亮度,最高亮度达 2000LP1;响应快速,小于 1 毫秒;视角宽,大于 160 度;工作温度范围宽,在 -25℃到 65℃时图像质量保持不变;不需要背光源;寿命长,平均无故障时间达 10 万个小时,电磁干扰低等。TDEL 的性能在许多方面比有机电致发光显示器更具性能优越性、市场竞争性。总投资估计小于 LCD 的 60%,制造成本不足 LCD 的一半。但其电致发光体点阵的生成技术是最繁杂的刻蚀工艺:无机电致发光粉末“转换材料与 UV 光刻胶混合后,涂复在蓝色荧光层上,然后经过 UV 光照射、成形,再除去多余材料,随后的一层也以相同的步骤制作……”无机电致发光粉高粒径、高比重,发光体点阵的生成难有其它印刷术选择,喷墨技术、激光热诱导热转印更是不可能。本申请会使更多在 PDP、LCD、OLED、PLED 等领域为抢夺行业至高点血本拼杀、艰难取舍的厂家,感到更多关注串行热转印无机电致发光显示器 [STP-LED] 是值得的(参见 [0048])。

发明内容

[0036] 发明内容 1:串行热转印电致发光显示器 [STP-LED:Serial Thermal Printing Light Emitting Display],有面板、电极及电致发光层 [EML] 及其辅助功能层不同组合的叠层结构。其发光层或其它辅助功能层的转印点阵是由含最少一个这些层材料的 LED 串行热转印色带 [LED SP TTR:LED Serial Printing TTR] 直接或间接、一次或多次叠加 [Multilayer Overlay]、串行热转印生成,并有转印后可交联 [Cross-linking after Transfer] 性选择。

[0037] 上述 [0039] 串行热转印电致发光显示器,包括有:

[0038] 1,串行热转印液晶显示器 [STP-LCD:Serial Thermal Printing Liquid Crystal Display],特别是 AMOLED;

[0039] 2,串行热转印电致发光柔性显示器 [STP-FLED:Serial Thermal Printing Flexible Light Emitting Display];

[0040] 3,串行热转印无机电致发光显示器 [STP-LED:Serial Thermal Printing Inorganic Emitting Display];

[0041] 4,串行热转印有机电致发光显示器 [STP-OLED:Serial Thermal Printing OrganicLight Emitting Display];

[0042] 5,串行热转印聚合物电致发光显示器 [STP-PLED:Serial Thermal Printing Polymer Light Emitting Display],及有机和无机复合体系电致发光显示器、或它们某一技术组合的电致发光显示器。它们单色或全彩,或是被动矩阵 [PM:Passive Matrix]、主动矩阵 [AM:Active Matrix] 阳极,或是其它透明、顶部、白光发光显视器构造型式。

[0043] 发明内容 2:LED 串行热转印色带。其基膜是 PET、PBT、PA、PES 类材料单向或双向拉伸薄膜,厚度 3.0-4.6 μm ,并有含背胶层、离型层。其转印层电致发光材料或其辅助功能

材料,最少含一类:

[0044] 1,主发光 [Host Emission]、客发光 [Guest Emission] 材料(掺杂配合物)。包括无机电致发光材料 [Inorganic EL]、有机小分子电致发光材料 [OLED]、聚合物大分子电致发光材料 [PLED]。

[0045] 2,电子传输层 [ETL]、空穴传输层 [HIL]、粘合层 [Stick Layer]、绝缘填补层 [IFL:Insulating Fill Layer] 等 LED 辅助功能材料。

[0046] 3,滤色层 [Colour Filter] 热升华染料、或其它显色体。

[0047] 上述 [0045] 绝缘填补层 (IFL) 可以是 LED 串行热转印色带的“满版”、“无网点”热转印绝缘复合层、保护层;也可以对并置叠层结构“填平补缺” [Filling Vacancy],起绝缘、隔绝水氧腐蚀作用,是其它点阵黑白稿合成图像的“负版” [Reverse Plate]。

[0048] LED 串行热转印色带是 TTR 的特殊类型,有其特殊的基膜、背胶层、离型层及其转印层的组方技术,是本申请中关键耗材。其转移层的 TTR 涂布技术(包括蒸涂类技术,但本案中不需要高分辨率掩模板!)、是早已成熟的大产业化基础技术,可以是满版无网点转印,完全满足发光体涂层无沙眼要求。本申请中权利未主张部分不作陈述。90 年代申请人自制的陶瓷颜料(粒径 $5\mu\text{m}$) 串行热转印色带并成功打印的样品 ($600\times 1200\text{DPI}$),至今保持着实物和空白记录,足以佐证本方案的可行性。

[0049] 考虑到 LED 串行热转印色带转印清晰度最高 1200DPI ,其离型层、背胶层厚度 $0.2\text{--}0.3\mu\text{m}$;基膜厚度 $3.0\text{--}4.6\mu\text{m}$,并有较高的耐热性兼柔韧性,如 PET、PBT、PA、PES 类材料单向或双向拉伸薄膜。其离型层、背胶层以溶液法双面精涂、UV 阳离子固化 [Cationic Curing] 为好,热固化次之。

[0050] 串行热转印有机电致发光显示器 [STP-OLED],如采用小分子有机发光材料,本申请方案是最易可靠实施的;其所用 LED 串行热转印色带的构造有如数码转印的商品化烫金纸(TTR 的一类)。该烫金纸的蒸铝层相当于所要蒸涂的小分子有机发光材料,厚度相近(也可以溶液法涂布,见具体实施方式 [0083],各有利弊);烫金纸的离型层、粘结层当于所要溶液涂布的 OLED 的两电子传输层,厚度也相近。补加绝缘填补层等 R2R 即可取代多次掩模板、多次真空蒸涂的现有大产业化工艺。

[0051] 大尺寸 OLED 显示器制造不再受制于蒸发皿、反应腔尺寸。本案使用的是 LED 串行热转印色带是窄条(参见 [0016,0017]),打印面积技术上不受限。无论是真空沉积或真空热蒸发(VTE)、有机气相沉积(OVPD),小蒸发皿、小反应腔可生产大尺寸显示器,同时也不再具有金属掩模板工艺、及大尺寸蒸发皿、大反应腔带来的大投资、蒸涂品质的相应困惑,显示器清晰度却从 130PPI 最少提高为 $\geq 600\text{PPI}$ 。

[0052] 其它如串行热转印液晶显示器(特别是 AMOLED)中采用 LED 串行热转印升华性色带转印滤色层,较之激光诱导热升华 [LIPS] 投入更小、无污损、清晰度更高(参见 [0016,0017,0061])

[0053] LED 串行热转印色带的一些转印层涂布中,选择涂布工艺如逆棍涂布速比、涂料胶化度、混合溶剂、烘道技术等,对成膜中的特性分子同样获有取向作用,以提高特性分子所需要的结晶度。

[0054] 发明内容 3,串行热转印电致发光显示器的电致发光层及其辅助层点阵,采用 LED 串行热转印色带的串行热转印方案,同时提出“串行热转印打印机色带卷识别码别用”的关

键应用。打印机采用串行热转印打印机。承印物是非卷状硬质平板时,串行热转印打印机改造为托盘数控步进式串行热转印,并增加装带长度量。

[0055] 串行热转印打印机又称串式热转印打印机,是被时代淘汰的高端全彩色照相级热转印打印机,竟在二代身份证打印机竞争中败北于简单的行式打印机一应用选择简单,目前白菜价。串行热转印却是显示器最可行的数字印刷术。(US5581294), (JP5155058, June, 1993) 等专利公开说明有其打印原理。

[0056] 根据 [0015][0016][0017] 陈述,得出:

[0057] 1, 串行热转印方法对承印面压强在数码热转印工艺中最大。确保串行热转印色带与承印面之间高压强密合、纳微米级厚度转移层干式 [Dry]、无散射墨 [No-Scattered]、点对点 [PTP] 可靠转印。

[0058] 2, 如此转印点才具有高的温度梯度 [Temperature Gradient]、因此有转印点大的粘性梯度 [Viscosity Gradient], 有利于转印层向承印面可靠完全转移。

[0059] 3, 无须掩模板 [No-FMM], 隔离柱槽, 掩穴。

[0060] 4, 根据需要, 转移层可以是满版无网点转印、点阵转印、加网转印。

[0061] 典型的商品化串行热转印打印机及其专用的串行热转印色带早在 20 年前问世, 如彭路得 (PENROD) 的彩色干式打印机, P1200MD、P800SD 等型号, Roland DGA Corporation 的 Color CAMM PRO PC-600 等型号转印清晰度 [Printing Resolution] 最高可达 1200DPI; 台湾 GCC 的 Sign Art NL-900" 等型号, 打印显示器点阵最大尺寸为 65 英寸。它们胜任蜡基、蜡 / 树脂基、树脂基、升华型色带商品化应用。

[0062] 除了前文的介绍 (参见 [0015-0017]), 串行热转印打印机具有一次装载 4-9 盒同质或不同质色带的容量, 并由机械手自动识别置换并精确定位。定位精度绝对值 $4\mu\text{m}$ 。既可以单层转印, 也可以多层叠加转印。这对串行热转印电致发光显示器制造中的多发光层、多辅助层的叠层结构制造是极有利的。这些硬件可完全选用或得作必要的改造、以配适 LED 串行热转印色带。

[0063] 选用或作必要改造的上述串行热转印打印机, 装载的色带必须是本案“LED 串行热转印色带 [LED SP-TTR, LED NE-TTR, LED CE-TTR]”。(参见 [0013])。不同转印内容的色带卷 (色带盒), 各有独立的识别码, 以便电眼识别、机械手自动装架或置换。每色带卷首尾均有色带识别码的导带和裙带, 以便电眼识别, 确保色带的连续性正确补充、转印点阵的无瑕。

[0064] 本申请特提出“串行热转印打印机色带卷识别码别用”的关键技术技巧方案: 本申请某一转印层的装带 (如无色绝缘填补层), 只要贴上某一原装色带 (如黑色色带盒) 的识别码, 就能“欺骗”打印机按电脑上所显示该原装色带的版面色 (无色绝缘填补层点阵设计的黑白稿版面)、打印本案需要的 (无色绝缘填补层) 转印层点阵, 其它的类同。

[0065] 串行热转印商品打印机的改型。如承印物是非卷状硬质平板时, 改造为托盘步进式串行热转印, 并增加装带长度量。

[0066] 如此, 串行热转印电致发光显示器的 LED 串行热转印色带的串行热转印方案, 在热转印的三大基础技术要素“温度”、“压强”、“转印时间 (即转印离)”上, 均体现出其技术创新与进步。

[0067] 发明内容 4, LED 串行热转印色带的转印层具有转印后的固化交联性。LED 串行热

转印色带转印层转印前后、常温下是热敏性的“干式”固体,除了含必须转印的主特性固质(除了绝缘填补层),并含有可固化交联配合物,如丙烯酸酯类寡聚物 [Oligomer]、低聚倍半硅氧烷 [POSS] 寡聚物和它们的活性配合物。这低聚合度的可固化交联配合物也可能是某一转印层的离型层、粘合层,也可能是某一转印层的掺杂物,对主特性物有“正能量”的帮助作用。转印层转印后固化交联的方法是 UV 固化、电子射线固化、固化剂固化中的一种。

[0068] 发明内容 5, 串行热转印电致发光显示器的全彩方法

[0069] 小分子主发光、客发光材料(配合物)以真空蒸涂、溶液法涂布为好,大分子的以溶液法单涂或复涂为好。为全彩显示所选用的不同发光色,主发光材料应分别单涂、形成多种发光色的不同卷 LED 串行热转印色带,如加色法原理全彩显色的红、绿、蓝三原色,并置点阵。其它补充色(客发光材料)、可以与上述某色复涂,也可分别单涂。其它转换法如白光加彩色滤光片法,黄、品、青三原色减色法,微共振腔调色法等实现彩色化,都可采用串行热转印技术。

[0070] 上述 [0007]LED 串行热转印色带的承印面可以是基板或盖板、或它们的预涂层,并以热棍加(R2R)方式将它们复合为一体。如此,串行热转印全彩显示器显示面积、显示清晰度仅仅受限于 IT0 能力。

具体实施方式

[0071] 1.0 实施例目标:串行热转印柔性全彩显示器(屏)(STP-FOLED)

[0072] 2.0 产 品 构 造 形 式:PET (Panel)/Anode<PS TFT/HTL/RGB EML&1FL/ETL/Cathode/PET (Blind)

[0073] 3.0 驱动方式:有源矩阵 OLED 驱动显示系统【301】(TCL, LG 等外协)

[0074] 4.0 显示器面板:BOPET,厚 75-100 μm /Anode<PS TFT【401】(外协,如台湾奇晶光电。选择最大面积、最高线数。当像数电路分辨率不够时,选择多层 LTPS TFT、多层 IT0 技术。以 IT0 玻璃板生产显示器类同本实施例)。

[0075] 5.0 显示器盖板/阴极/电子传输层制作:

[0076] 5.1BOPET,厚 50-75 μm ,宽 900-1000mm;真空蒸镀 Mg/Ag,厚 0.15 μm ;再真空蒸镀 Ag,厚 0.05 μm ,【501】。

[0077] 5.2 电子传输层涂料制造:3.0-5.0% Butyl-PBD,2.0-3.0% 丙烯酸酯类,2.0-3.0%丙烯酸酯类寡聚物,0.5-1.0%多功能团活性助剂/UV 交联剂,90%混合溶剂,分散过滤溶液是为【502】。

[0078] 5.3 电子传输层涂布:【501】电极面 R2R 微凹涂【502】,ETL 厚度 0.05-0.2 μm ,熔区 100-135 $^{\circ}\text{C}$,即【503】。

[0079] 6. OLED 串行热转印色带制作:

[0080] 6.1 色带基膜预处理:BOPET,厚 4.6 μm ,宽 360mm;丙烯酸酯类寡聚物的 10%溶液(氟等活性添加剂),微凹印单面涂布,UV 阳离子固化;背胶层厚度 0.2 μm ,是为 [STP-OLED TTR Basis Film] 【601】。

[0081] 6.2 红光有机发光层色带制作,溶液法:

[0082] 6.3 红光有机发光层涂料制造:2.0-4.0% DCJTb,0.5-1.0% MEH-PPV,0.2-0.5% Ir(piq)2(acac),0.2-0.5% POSS,1-2% 丙烯酸酯类,0.2-0.5% 丙烯酸酯类寡聚物,

0.2-0.5%多功能团活性助剂/UV交联剂,90%混合溶剂,分散过滤溶液是为【603】。

[0083] 6.4 红光有机发光层色带涂布:【601】微凹印单面涂布【603】,STPR-OLE干膜厚0.1-0.8 μm ,LE层熔点100-135 $^{\circ}\text{C}$,是为【604】。

[0084] 6.5 【604】按【0064】所述分切为:卷芯内径25.4mm,宽25.4mm,长300-500m,装盒,并按打印机说明书、本申请特提出的“串行热转印打印机色带卷识别码别用”关键技术技巧方案[0065]改加识别码,即[STPR-OLED TTR]。

[0085] 7.0 绿光有机发光层色带[STPG-OLED TTR]制作:蒸涂Alq3于【601】,Alq3层厚0.05-0.3 μm ,重复[0084]分切装盒程序,得[STPG-OLED TTR],【700】。

[0086] 8.0 蓝光有机发光层色带制作:蒸涂TPB、BH1于【601】,TPB、BH1层厚0.05-0.3 μm ,重复[0084]分切装盒程序,得[STPB-OLED TTR],【800】。

[0087] 9.0 空穴传输层热转印色带制作:

[0088] 9.1 空穴传输层热转印基膜:BOPET,18-25 μm ,宽900-1000mm【901】。

[0089] 9.2 空穴传输层涂料制作:4.0-5.0%PEDOP/PSS,1.5-2.5%丙烯酸酯类,1.0-2.0%丙烯酸酯类寡聚物,0.5-1.0%多功能团活性助剂/UV交联剂,90%混合溶剂,分散过滤溶液为【902】。

[0090] 9.3 空穴传输层热转印色带涂布:【901】微凹印单面涂布【902】,EHL干膜厚0.5-2.0 μm ,熔点100-135 $^{\circ}\text{C}$,修边为近面板的宽度(非串行热转印、不分切,R2R热转印用),即为[HTL TTR],【903】。

[0091] 10.0 绝缘填补层热转印色带制作:

[0092] 10.1 绝缘填补层涂料制造:5.0-7.0%丙烯酸酯类,2.0-4.0%丙烯酸酯类寡聚物,1.0-2.0%多功能团活性助剂/UV交联剂,90%混合溶剂,分散过滤溶液为【1001】。

[0093] 10.2 绝缘填补层色带涂布:【601】微凹印单面涂布【1001】,STP-1FL干膜厚0.5-1.5 μm ,1FL熔点100-135 $^{\circ}\text{C}$,是为【1002】。

[0094] 10.3 【1002】重复[0084]分切装盒程序,得[STP-1FL TTR],【1003】。

[0095] 10.0 串行热转印打印机准备:考虑到目前ITO分辨率现有水平,举例用串行热转印打印机选用低端Sign Art NL-900,需要时按[0065]改制备用(硬质面板时)。其性能见表四:

[0096] 表四:specification of Sign Art NL-900

Printing Method	Thermal Transfer
Ribbon Type	Resin and Wax : 4 process colors and 7 spot colors
Max. Media Loading Size	1016mm
Max. Image Size	864mm
Max. Printing Speec	4.5m ² /1 hr
Interface	Parallel & USB 1.1
Software Platform Compatibility	Nautilus RIP Windows 95/98/2000/ME/XP
Printing Resolution	300×300DPI
Printer Buffer	16 MB
Power	100 -240 volt. 50 Hz/160Hz. 350W
Net Weight (with Sand)	142kg
Dimensions (W x H xD)	84.6 x 48.6 x 32.3 inch
	2150 x 1235 x 820 mm
Temperature	15°C -30°C (59°F -86°F)
Operating Humidity	35% -70% (Non-condensing)

[0097] 11.0 设计所有各层的点阵或矩阵的合成、分解图,串行热转印。

[0098] 11.1 根据 1T0、LTPS TFT 矩阵设计所有各层点阵的合成、分解图。

[0099] 11.2 按打印机说明书、“串行热转印打印机色带卷识别码别用”关键技术技巧方案 [0065] 改加识别码,装盒【605】【700】【800】【902】【1003】上机。

[0100] 11.3 以【503】为承印体、ETL 为热转印接受面,一次或多次打印。即得: /RGB EML&1FL/ETL/Cathode/PET(Blind) 构造,显示面积:10 :6 1440mm×864mm,对角线 65 英寸,并置像素 300DPI,次像素 900DPI,是为【1103】。

[0101] 12.0 三原色色差的纠正和三原色发光强度的白平衡:该部分内容重要、篇幅太大,本申请仅提供可以实施的路径如下:

[0102] 12.1 色带制作过程中对 LE 材料的选择、掺杂比、浓度等配方设计。

[0103] 12.2 数码打印中电脑有能力对三原色的对比度、色浓度等分别线性可调。

[0104] 12.3 数码打印中电脑有能力控制对三原色点阵追加叠加或并置补色。

[0105] 12.4 像素单元电路及其控制/驱动能力的主力作用。

[0106] 13.0 封装固化工艺:

[0107] 13.1 热压棍 R2R 的转印装制,热压棍外层硅胶层硬度邵氏 A 硬度 35-50°,将【903】HTL 面热转印至【401】的 LTPS TFT 面,是为 PET(Panel)/Anode<PS TFT/HTL,【1301】。

[0108] 在公共阳极和阴极处用导电胶粘上金属丝作为电极引线。

[0109] 13.2 热压棍 R2R 的转印装制,电眼精确对位,热压棍外层硅胶层邵氏 A 硬度 35-50°,将【1103】的 LE 面与【1301】的 HTL 面热复合,是为 PET(Panel)/Anode<PS TFT/HTL/RGB EML&1FL/ETL/Cathode/PET(Blind) 全部,【1302】。

[0110] 13.3 【1302】内层固化:【1302】R2R,300-500m/min;过 UV 机挂通道:功率

100-300W/cm, 水温可调冷却外罩, 红外滤片, 光闸, 波长 315-400nm。75-90℃低温固化、固化时间 0.1-0.5 秒。本实施例程序完成, 是为【1303】。

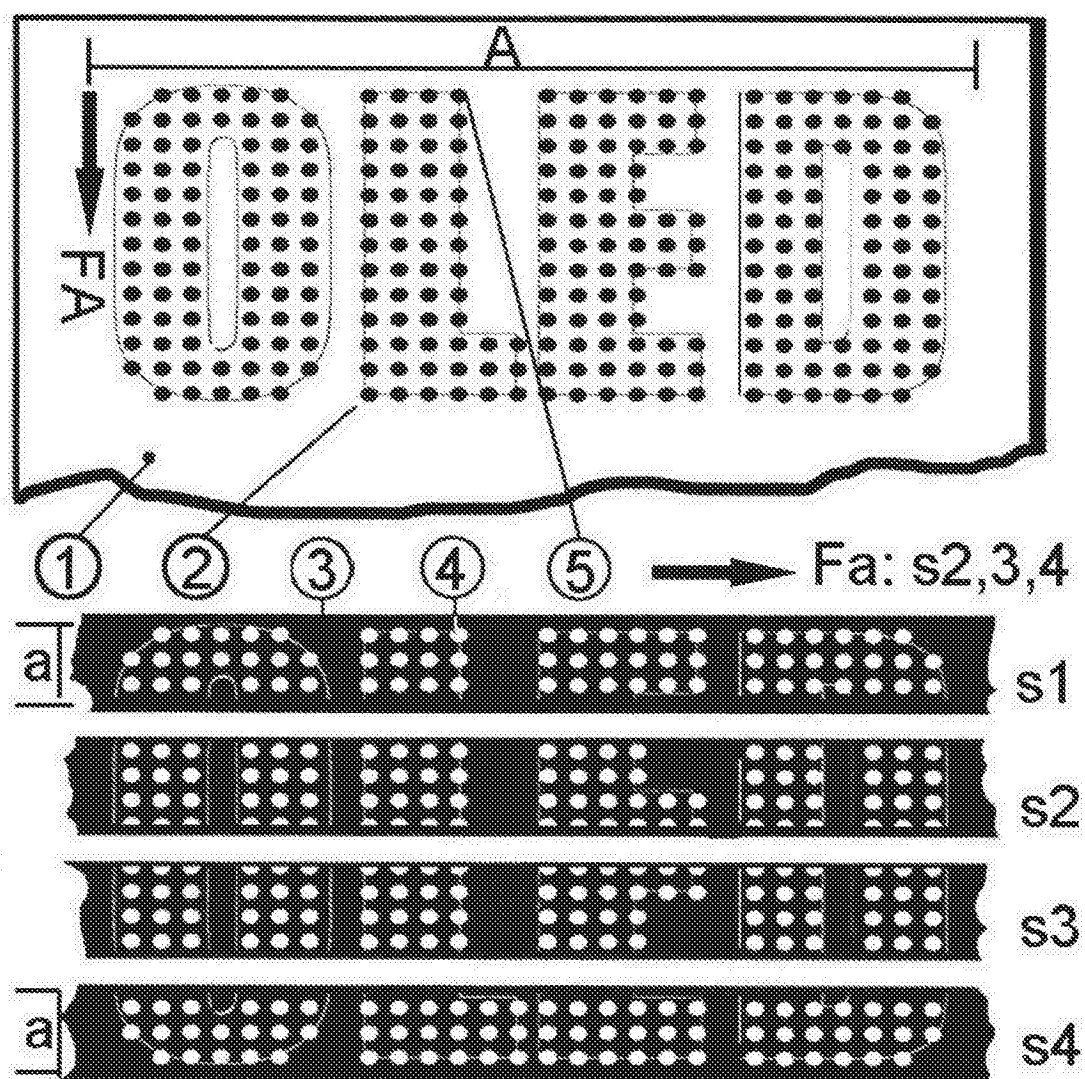


图 1

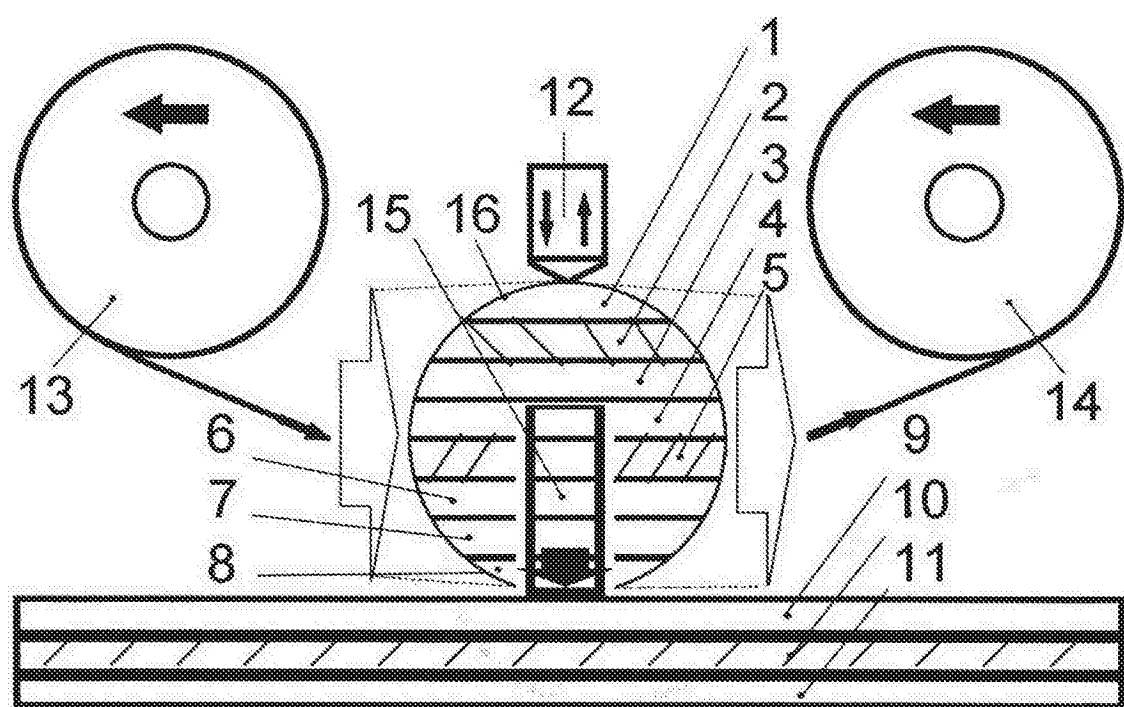


图 2

专利名称(译)	串行热转印电致发光显示器		
公开(公告)号	CN105655369A	公开(公告)日	2016-06-08
申请号	CN201410427428.4	申请日	2014-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	汤宝林		
申请(专利权)人(译)	汤宝林		
当前申请(专利权)人(译)	汤宝林		
[标]发明人	汤宝林		
发明人	汤宝林		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

串行热转印电致发光显示器，有面板、电极、电致发光层和其辅助功能层不同组合的叠层结构。其发光层或其它辅助功能层的点阵是由含最少一个这些层材料的LED串行热转印色带【LED ? SP-TTR】(窄条)直接或间接、一次或多次、并置或叠加、串行数码热转印生成，并有转印后可交联性选择。显示面积、显示清晰度仅受限于ITO能力，可以更多的采用卷对卷(R2R)连续式生产工艺，适用于超QXGA、WUXGA级全彩显示器生产。转印点阵的生成无须“掩模板”“槽穴”、简化工艺、降低成本，显示器像素最高为2400PPI。大尺寸显示器制造不再受制于蒸发皿(VTE)、反应腔(OVPD)尺寸。

