

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510131455.8

[51] Int. Cl.

G02B 5/20 (2006.01)  
B41J 2/01 (2006.01)  
G02F 1/1335 (2006.01)  
G02F 1/136 (2006.01)  
H01L 29/786 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1982921A

[22] 申请日 2005.12.14

[21] 申请号 200510131455.8

[71] 申请人 中华映管股份有限公司

地址 中国台湾台北市

[72] 发明人 吴泉毅 林宜平

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

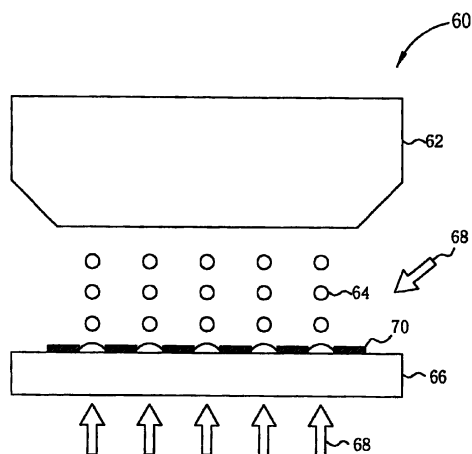
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

喷墨工艺

## [57] 摘要

一种喷墨工艺。首先提供一基板，然后进行一喷墨步骤，以喷涂一浆料至该基板表面。接着原位 (in-situ) 进行一局部加热步骤，以直接对刚喷涂至该基板表面的该浆料进行加热，进而控制该浆料的形状与位置。



1. 一种喷墨工艺，包括下列步骤：  
提供一基板；  
进行一喷墨步骤，以喷涂一浆料至该基板表面；以及  
原位进行一局部加热步骤，以直接对刚喷涂至该基板表面的该浆料进行加热，进而控制该浆料的形状与位置。
2. 如权利要求 1 所述的喷墨工艺，其中该基板包括一薄膜晶体管阵列基板或一彩色滤光片基板。
3. 如权利要求 2 所述的喷墨工艺，其中该彩色滤光片基板表面还包括一黑色矩阵。
4. 如权利要求 3 所述的喷墨工艺，其中该浆料被喷涂至该彩色滤光片基板表面的该黑色矩阵之间。
5. 如权利要求 1 所述的喷墨工艺，其中该浆料包括彩色光致抗蚀剂、聚酰亚胺、银胶、氧化钼或液晶。
6. 如权利要求 1 所述的喷墨工艺，其中该局部加热步骤利用一加热光源加以实施。
7. 如权利要求 6 所述的喷墨工艺，其中该加热光源包括红外光、紫外光或激光光源。
8. 如权利要求 7 所述的喷墨工艺，其中该加热光源利用一光学系统将该加热光源聚焦并对喷涂于该基板表面的该浆料进行加热。
9. 如权利要求 6 所述的喷墨工艺，其中该喷墨步骤利用一喷墨设备加以实施。
10. 如权利要求 9 所述的喷墨工艺，其中该喷墨设备包括至少一喷头，以及一用来供给该浆料并控制该喷头移动方向的控制机台。
11. 如权利要求 10 所述的喷墨工艺，其中在进行该喷墨工艺时，该加热光源与该喷头相对于该基板进行同步移动。

## 喷墨工艺

### 技术领域

本发明涉及一种喷墨工艺，尤其涉及一种利用加热光源的喷墨工艺。

### 背景技术

随着电子信息产业的蓬勃发展，液晶显示器(liquid crystal display, LCD)的应用范围以及市场需求也不断在扩大，从小型产品，如电子血压计，到便携式信息产品，如个人数字助理(PDA)、笔记本计算机(notebook)，以至于未来非常可能商业化的大画面显示器，均可见到液晶显示器被广泛应用于其上。由于液晶显示器的结构非常轻薄短小，同时又具有耗电量少以及无辐射污染的优点，因此被广泛应用在上述民用及信息产品上。

薄膜晶体管液晶显示器基本上包括一薄膜晶体管阵列基板、一彩色滤光片(color filter)基板、以及填充于薄膜晶体管阵列基板与彩色滤光片基板之间的液晶材料。其中，薄膜晶体管阵列基板还包括一透明基板(transparent substrate)，例如一玻璃基板，其上具有许多排列成阵列的薄膜晶体管、像素电极(pixel electrode)、位于不同平面的扫描线(scan line)与数据线(data line)，并配合以适当的电容、连接焊盘等电子元件，来驱动液晶像素，进而产生丰富亮丽的图像。而彩色滤光片基板则还包括一透明基板，其上具有许多阵列排列的彩色滤光片及一公共电极(common electrode)。

在现有的薄膜晶体管液晶显示器的制作过程中，一般利用多道光刻工艺(PEP)以形成薄膜晶体管阵列基板所需的像素电极、扫描线以及数据线。而在制作现有彩色滤光片基板则主要包括R、G、B三原色光致抗蚀剂的涂布、间隙对位曝光、以及显影工艺等三步骤。然而，传统进行三原色光致抗蚀剂涂布的涂布工艺的材料使用率只有约1~2%，而且彩色滤光片基板须历经多次光刻、清洗等工艺。此外，薄膜晶体管阵列基板更需配合制作像素电极、扫描线以及数据线的沉积、光刻、蚀刻、清洗等工艺，进而增加透明基板及工艺图案的损伤以及与化学溶剂接触的机会。为了改善此缺点，目前业界开始利用喷墨工艺方法来改善现有的利用多道工艺来制作薄膜晶体管液晶显

示器的缺点。

请参照图 1，图 1 为现有喷墨工艺的方法示意图。如图 1 所示，首先提供一玻璃基板 26，例如一彩色滤光片基板，接着利用一喷墨设备 20，来在玻璃基板 26 上制作所需的彩色滤光片图案。其中喷墨设备 20 包括至少一喷墨头(以下简称喷头)22 以及一控制机台(图未示)，而玻璃基板 26 表面则包括一黑色矩阵 28，用来提高薄膜晶体管液晶显示器的对比度并遮挡薄膜晶体管阵列基板的薄膜晶体管、扫描线以及数据线的不透光部分。然后依照不同工艺与产品的需求喷涂一彩色光致抗蚀剂浆料 24 于玻璃基板 26 表面的黑色矩阵 28 之间。随后再将玻璃基板 26 移至一高温退火炉进行一硬化工艺，以硬化涂布于玻璃基板 26 表面的浆料 24。

由上述可见，传统喷墨涂布法主要包括两阶段工艺：首先利用喷头 22 直接对玻璃基板 26 进行喷墨涂布，待整面玻璃基板 26 涂布完后，接着再移至一高温退火炉进行硬化(curing)工艺。因为如欲在玻璃基板 26 进行喷墨涂布时，便直接利用加热板(hot plate)等大面积加热方式来对玻璃基板 26 进行热烘烤(hot baking)，则工艺室内过高的温度不但会影响喷头 22 而造成喷墨出口阻塞，导致喷墨图案大小不一致，而且也会使得每一个喷墨涂布图案受热的时间也不均匀。因此传统喷墨涂布与硬化工艺需分两阶段进行，进而增加工艺的时间。

除此之外，现有喷墨工艺还会因需进行两阶段的工艺而无法有效控制浆料喷涂于玻璃基板上的尺寸，进而导致浆料溢流的情况发生，因此日本专利 JP08-29776 便披露一种利用添加多孔硅化物(silica)来增加彩色光致抗蚀剂浆料的表面张力，以有效控制浆料与玻璃基板间的表面张力及接触角，进而改善此类问题。但是这种方法不但增加工艺步骤与制造成本，并降低薄膜晶体管液晶显示器的透光率，而且也不完全适用其它聚酰亚胺(polyimide)、银胶或液晶等任何可以喷墨方式涂布的材料。

## 发明内容

因此本发明的主要目的在于提供一种改良的喷墨工艺方法，以改善现有喷墨工艺因需分两阶段进行而造成浆料溢流与不均匀浆料形成的尺寸与形状等问题。

根据本发明的权利要求，披露一种喷墨工艺。首先提供一基板，然后进

行一喷墨步骤，以喷涂一浆料至该基板表面。接着原位(in-situ)进行一局部加热步骤，以直接对刚喷涂至该基板表面的该浆料进行加热，进而控制该浆料的形状与位置。

由于本发明在喷头喷涂一浆料于玻璃基板的同时利用一加热光源并配合一光学聚焦系统对刚喷涂于该玻璃基板表面的浆料进行局部加热，因此可有效控制浆料的加热时间与加热范围。除此之外，本发明的加热光源也可与喷头进行同步移动，进而确保后续浆料形成的尺寸与形状，以改善现有喷墨工艺方法因需进行两阶段工艺而造成浆料溢流、喷头堵塞以及不均匀的浆料尺寸与形状等问题。

附图说明

- 图 1 是说明现有喷墨工艺的方法示意图。
- 图 2 是说明本发明的喷墨工艺方法示意图。
- 图 3 是说明本发明喷墨工艺设备的方块示意图。

主要元件符号说明

|    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| 20 | 喷墨设备   | 22 | 喷头     |
| 24 | 浆料     | 26 | 玻璃基板   |
| 28 | 黑色矩阵   | 60 | 喷墨设备   |
| 62 | 喷头     | 64 | 浆料     |
| 66 | 玻璃基板   | 68 | 加热光源   |
| 70 | 黑色矩阵   | 82 | 喷墨系统   |
| 84 | 光学系统   | 86 | 光源系统   |
| 88 | 同步侦测装置 | 90 | 计算机控制器 |

具体实施方式

请参照图 2，图 2 为本发明的喷墨工艺方法示意图。首先提供一玻璃基板 66，例如一彩色滤光片基板，接着利用一喷墨设备 60，来在玻璃基板 66 上制作所需的彩色滤光片图案。其中喷墨设备 60 包括至少一喷头 62 以及一用来供给浆料并控制喷头 62 移动方向的控制机台(图未示)，而玻璃基板 66 表面则另设有一黑色矩阵 70，用来提高薄膜晶体管液晶显示器的对比度并遮挡薄膜晶体管阵列基板的薄膜晶体管、扫描线以及数据线的不透光部分。然

后依照不同工艺与产品的需求,利用喷头 62 喷涂一彩色光致抗蚀剂浆料 64 至玻璃基板 66 表面。

如图 2 所示,在喷涂浆料 64 于玻璃基板 66 的同时,本发明先提供一由红外光(IR)、紫外光(UV)或激光光源(Laser)所组成的加热光源 68,然后利用一光学系统(图未示)将加热光源 68 所提供的光束加以聚集,用以对刚喷涂于玻璃基板 66 表面的浆料 64 进行局部加热。换句话说,由于加热光源 68 可藉由该光学聚焦系统控制其加热范围,因此本发明可对喷涂于玻璃基板 66 表面的浆料 64 进行局部加热并控制每一加热范围的加热时间。除此之外,当玻璃基板 66 移动至下一区域进行喷墨时,加热光源 64 与喷头 62 相对于玻璃基板 66 进行同步移动,以确保每一局部加热范围均在相同的时间下进行加热。

值得注意的是,本发明的喷墨工艺方法并不仅局限于上述的彩色滤光片基板的彩色滤光片图案的工艺,一般而言,视不同工艺与产品的需求,本发明可以应用在彩色滤光片基板与薄膜晶体管阵列基板的各式工艺中,而且喷涂于玻璃基板上的浆料可包括彩色光致抗蚀剂、黑色矩阵、聚酰亚胺(polyimide)、银胶、氧化钯(PdO)或液晶等任何可以喷墨方式涂布的材料。

此外,又如先前所述,由于本发明以喷墨方式所喷涂的浆料 64 可视不同产品需求与工艺设计来进行调配,因此本发明又可搭配不同加热光源 68 来针对不同浆料 64 进行加热。举例来说,根据本发明的优选实施例,利用紫外光来进行加热的最佳浆料包括彩色光致抗蚀剂、聚酰亚胺以及液晶;利用红外光来进行加热的最佳浆料包括液态金属、聚酰亚胺以及银胶;而利用激光来进行加热的最佳浆料则包括银胶。其中,一般用来制作配向膜的聚酰亚胺(polyimide)可利用红外光与紫外光等两种加热光源来进行加热,而银胶及氧化钯也可利用红外光与激光等两种加热光源来进行加热。

一般而言,由于玻璃基板 66 表面具有较小的张力及附着力,故当浆料 64 喷涂于玻璃基板 66 上时,浆料 64 的形状便会不易控制。因此本发明即利用先前所述的加热光源 68 来局部对喷涂于玻璃基板 66 上的浆料 64 进行快速退火后,便可有效控制玻璃基板 66 上的浆料 64 的形状与位置,而且本发明还可利用此同时且局部加热的方式,来应用于不同浆料的工艺,进而实现不同工艺条件的效果。举例来说,本发明可在喷涂彩色光致抗蚀剂时使彩色光致抗蚀剂不易溢流,或可在喷涂银胶时控制银金属成形的尺寸及厚度,以

及在喷涂液晶时同时进行每一液晶单元(cell)的固化。

请参照图 3，图 3 为本发明喷墨工艺设备的方块示意图。如图 3 所示，本发明的喷墨工艺设备包括一喷墨系统 82、一用来对加热光束进行聚焦的光学系统 84、一提供各种加热光源的光源系统 86、一同步侦测装置 88 以及一计算机控制器 90。其中，喷墨系统 82 包括至少一喷头以及一用来容纳并提供浆料至喷头的控制机台。因此当喷墨系统 82 喷涂一浆料于一玻璃基板上时，光源系统 86 便会提供一由红外光(IR)、紫外光(UV)或激光光源(Laser)所组成的加热光源，并通过光学系统 84 将该加热光源进行聚焦，然后实时且局部对喷涂于玻璃基板的浆料进行加热，以控制该浆料的形状与位置。除此之外，当加热光源对该浆料进行加热的同时，使用者可利用同步侦测装置 88 与计算机控制器 90 来使光源系统 86 的加热光源与喷墨系统 82 的喷头进行同步移动，以确保玻璃基板移动时，加热光源可于相同的时间下对喷涂于玻璃基板上的浆料进行加热，进而有效控制浆料的形状与位置。

相比于现有利用喷墨工艺的方法，本发明在喷头喷涂一浆料于玻璃基板的同时利用一加热光源并配合一光学聚焦系统对刚喷涂于该玻璃基板表面的浆料进行局部加热，因此可有效控制浆料的加热时间与加热范围。除此之外，本发明的加热光源也可与喷头进行同步移动，进而确保后续浆料形成的尺寸与形状，以改善现有喷墨工艺方法因需进行两阶段工艺而造成浆料溢流、喷头堵塞以及不均匀的浆料尺寸与形状等问题。

以上所述仅为本发明的优选实施例，凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰，都应属本发明的涵盖范围。

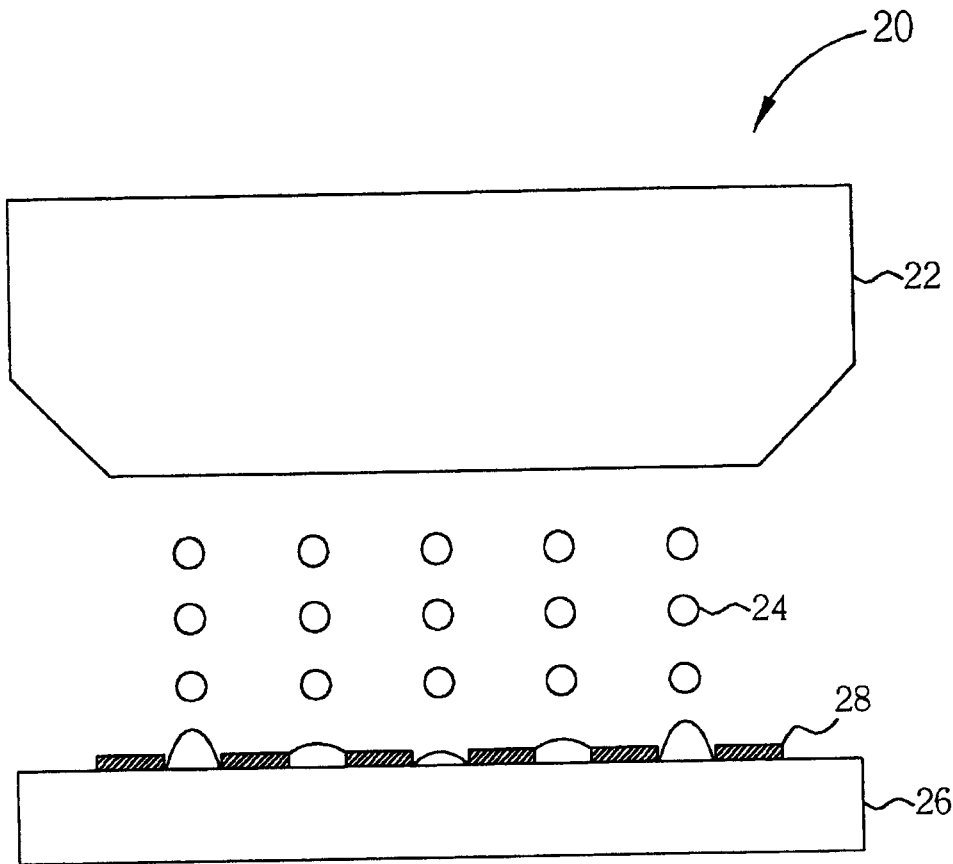


图 1

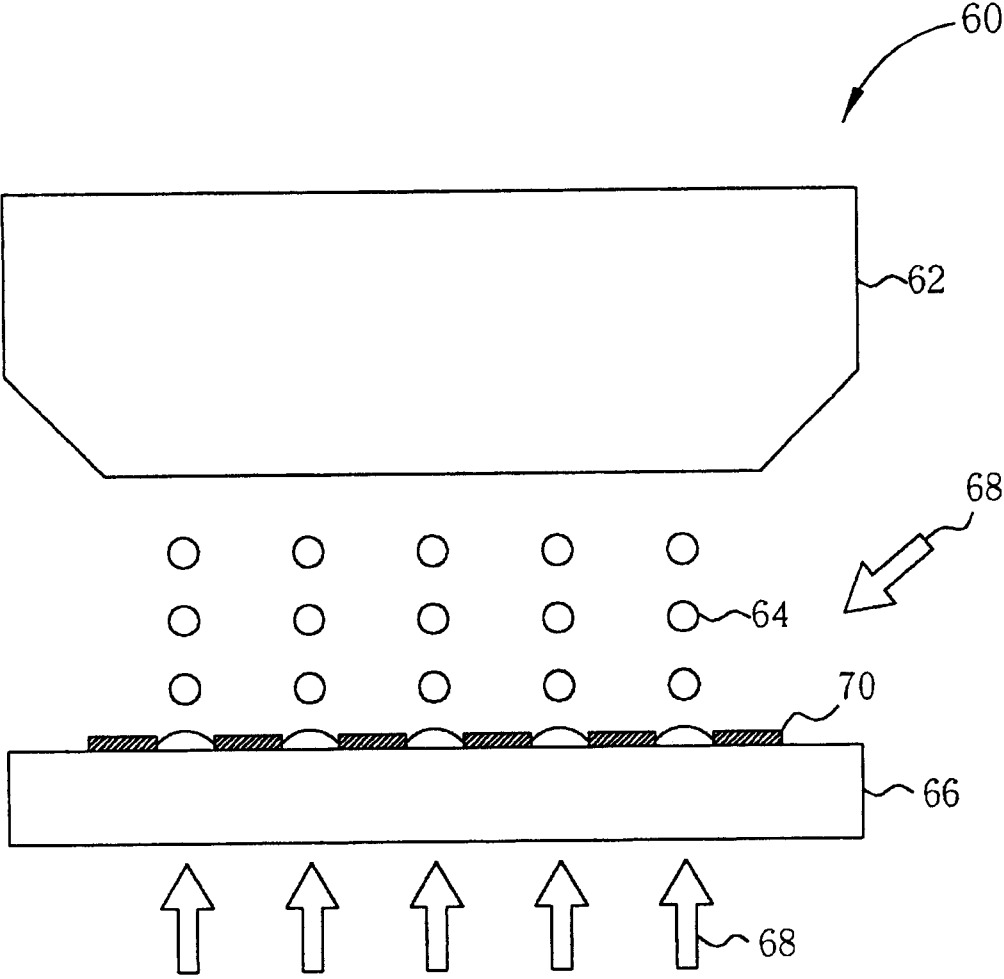


图 2

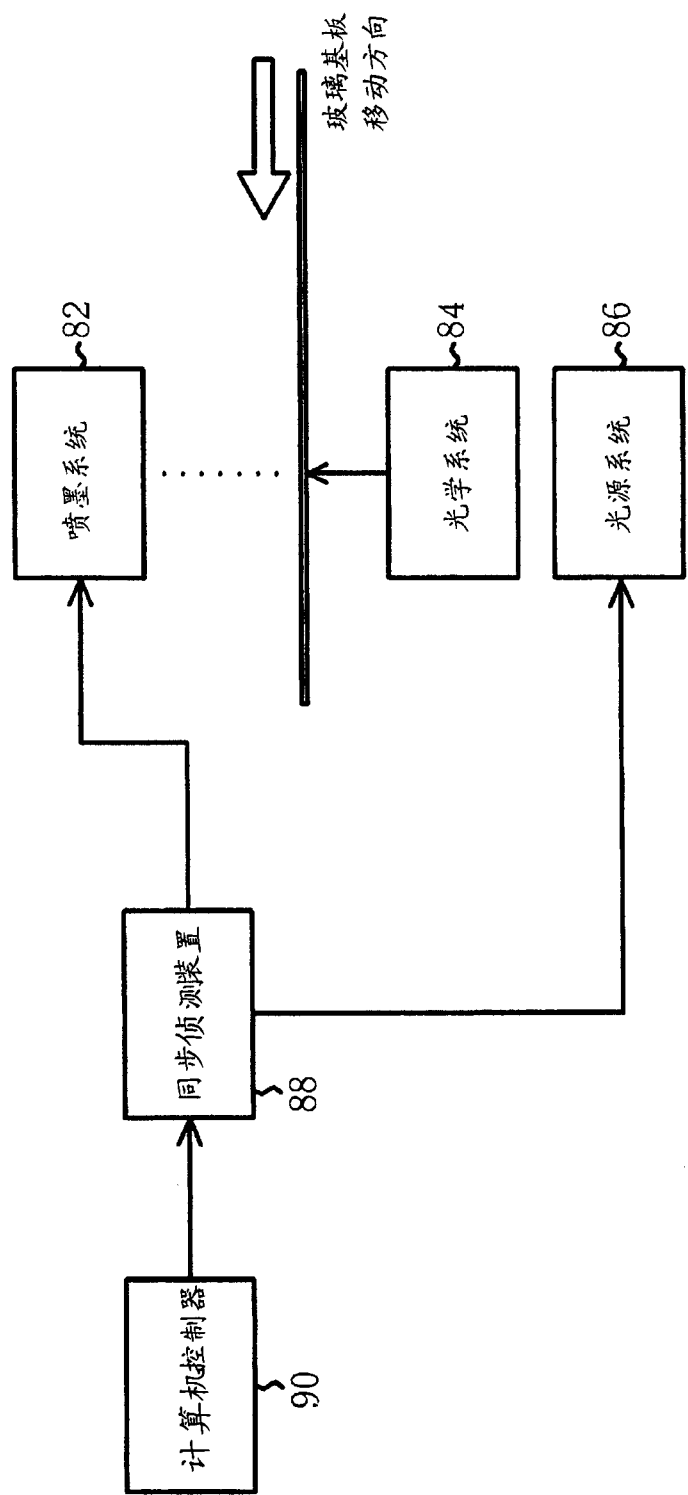


图 3