(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102000652 B
(45)授权公告日 2013.03.13

(21)申请号 201010283863.6
(22)申请日 2010.09.10
(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新南一路 TCL 大厦 A 座 7F
(72)发明人 王赟
(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300
代理人 欧阳启明
(51)Int.Cl.
B05C 5/00(2006.01)
B05C 11/10(2006.01)
B05C 11/00(2006.01)
G02F 1/1341(2006.01)

(56)对比文件
CN 101498868 A,2009.08.05,
CN 101178522 A,2008.05.14,
US 2008079880 A1,2008.04.03,
CN 1147215 A,1997.04.09,

审查员 刘昱萱

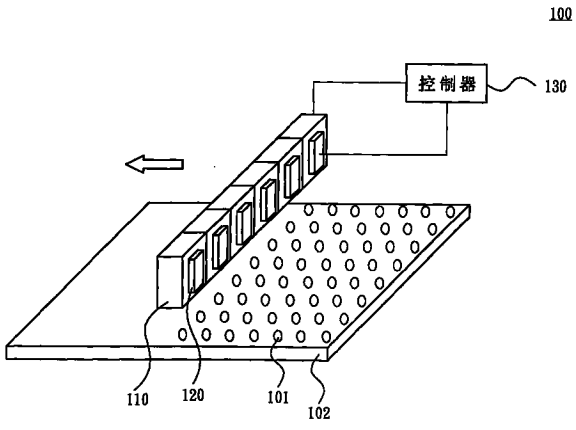
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

液晶涂布装置及液晶涂布方法

(57)摘要

本发明提供一液晶涂布装置及液晶涂布方法。液晶涂布装置包括液晶涂布组件、实时检测器及控制器。此液晶涂布方法包括如下步骤:利用液晶涂布组件来涂布液晶于基板上;利用实时检测器来实时检测涂布于所述基板上的所述液晶,并输出检测信号;以及利用控制器来依据所述检测信号,而控制所述液晶涂布组件。本发明可实时监控液晶涂布情形并可涂布形成均匀的液晶薄膜。



CN 102000652 B

1. 一种液晶涂布装置，其特征在于：所述液晶涂布装置包括：

液晶涂布组件，用以涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为狭缝式涂布头；

实时检测器，设置于所述液晶涂布组件的一侧，用以实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号，所述实时检测器在涂布时横向移动，以实时检测所述狭缝式涂布头所喷出的所述液晶的流速是否均匀；以及

控制器，用以依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件；

所述液晶涂布装置还包括若干个量筒、抽取装置及液晶槽，所述量筒是分别连接于所述液晶涂布组件，用以提供所述液晶至所述液晶涂布组件，所述抽取装置是连接于所述量筒与所述液晶槽之间，用以由所述液晶槽抽取所述液晶至所述量筒。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶涂布装置，其特征在于：所述量筒内的液晶量为液晶显示面板所需的液晶涂布量。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶涂布装置，其特征在于：所述控制器通过计算若干个液晶单元所需的液晶量及所述液晶涂布组件在涂布时的移动距离，而调整所述液晶涂布组件的移动速度、所述量筒的压力、所述狭缝式涂布头的出口宽度或每二所述液晶单元之间的间距。

4. 一种液晶涂布装置，其特征在于：所述液晶涂布装置包括：

液晶涂布组件，用以涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为压电式液滴喷头；

实时检测器，设置于所述液晶涂布组件的一侧，用以实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号；以及

控制器，用以依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件，所述控制器是依据一液滴量与电压的关系来调整所述液晶涂布组件的电压，所述控制器是依据所述实时影像信号来计算所述液晶涂布组件所喷出的液晶液滴的数量，并将所述数量与一设定液滴数量进行比较，再依照比较结果来调整所述液晶涂布组件的喷出动作。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶涂布装置，其特征在于：所述实时检测器为电荷藕合器件图像传感器，用以实时监控涂布于所述基板上的所述液晶，并传送所述检测信号至所述控制器，所述检测信号为实时影像信号，所述控制器是对所述实时检测器所传送的所述实时影像信号进行影像灰度比对处理，以计算涂布于所述基板上的所述液晶的实际重量、数量、大小、形状或位置。

6. 一种液晶涂布方法，其特征在于：所述方法包括如下步骤：

利用液晶涂布组件来涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为压电式液滴喷头；

利用实时检测器来实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号；以及

利用控制器来依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件，所述控制器是依据一液滴量与电压的关系来调整所述液晶涂布组件的电压，所述控制器是依据所述实时影像信号来计算所述液晶涂布组件所喷出的液晶液滴的数量，并将所述数量与一设定液滴数量进行比较，再依照比较结果来调整所述液晶涂布组件的喷出动作。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶涂布方法，其特征在于：所述液晶涂布方法还包括如下步骤：

在涂布所述液晶于所述基板上之前，确认所述液晶涂布组件所喷出的液晶液滴数量和重量是否符合预设要求。

8. 一种液晶涂布方法，其特征在于：所述方法包括如下步骤：

利用液晶涂布组件来涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为狭缝式涂布头，所述液晶涂布组件是由若干个量筒来提供所述液晶，并利用抽取装置来预先由液晶槽抽取所述液晶至所述量筒；

利用实时检测器来实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号，所述实时检测器设置于每一所述液晶涂布组件的一侧，并在涂布时横向移动，以实时检测所述狭缝式涂布头所喷出的所述液晶的流速是否均匀；以及

利用控制器来依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件。

液晶涂布装置及液晶涂布方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种液晶涂布装置及液晶涂布方法，特别是涉及一种可实时(real-time)监控液晶涂布情形并涂布形成均匀的液晶薄膜的液晶涂布装置及液晶涂布方法。

【背景技术】

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display，L CD)已被广泛应用于各种电子产品中，液晶显示器大部分为背光型液晶显示器，其是由液晶显示面板及背光模块(backlight module)所组成。

[0003] 液晶显示面板是由两片透明基板以及被封于基板之间的液晶所构成。在液晶显示面板的组装制程中，液晶是被填充及密封于透明基板之间。目前，液晶填充于透明基板之间的现有方式为液晶注入方式(vacuum siphon method)及液晶滴下方式(one drop filling，ODF)。

[0004] 然而，现有液晶注入方式的注入时间过长，而无法应用在大尺寸面板。再者，滴下式注入法(ODF)所使用的设备太过昂贵且制程复杂，且当液晶的滴下量(约0.5mg～1.5mg)不精确时，容易产生气泡或涂布不均匀等问题。

[0005] 故，有必要提供一种液晶涂布装置及液晶涂布方法，以解决现有技术所存在的问题。

【发明内容】

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种液晶涂布装置，所述液晶涂布装置包括：

[0007] 液晶涂布组件，用以涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为狭缝式涂布头；

[0008] 实时检测器，设置于所述液晶涂布组件的一侧，用以实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号，所述实时检测器在涂布时横向移动，以实时检测所述狭缝式涂布头所喷出的所述液晶的流速是否均匀；以及

[0009] 控制器，用以依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件；

[0010] 所述液晶涂布装置还包括若干个量筒、抽取装置及液晶槽，所述量筒是分别连接于所述液晶涂布组件，用以提供所述液晶至所述液晶涂布组件，所述抽取装置是连接于所述量筒与所述液晶槽之间，用以由所述液晶槽抽取所述液晶至所述量筒。

[0011] 本发明的另一目的在于提供一种液晶涂布方法，所述方法包括如下步骤：

[0012] 利用液晶涂布组件来涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为狭缝式涂布头，所述液晶涂布组件是由若干个量筒来提供所述液晶，并利用抽取装置来预先由液晶槽抽取所述液晶至所述量筒；

[0013] 利用实时检测器来实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号，所述实时检测器设置于每一所述液晶涂布组件的一侧，并在涂布时横向移动，以实时检测所

述狭缝式涂布头所喷出的所述液晶的流速是否均匀；以及

[0014] 利用控制器来依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件。

[0015] 本发明的又一目的在于提供一种液晶涂布装置，所述液晶涂布装置包括：

[0016] 液晶涂布组件，用以涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为压电式液滴喷头；

[0017] 实时检测器，设置于所述液晶涂布组件的一侧，用以实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号；以及

[0018] 控制器，用以依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件，所述控制器是依据一液滴量与电压的关系来调整所述液晶涂布组件的电压，所述控制器是依据所述实时影像信号来计算所述液晶涂布组件所喷出的液晶液滴的数量，并将所述数量与一设定液滴数量进行比较，再依照比较结果来调整所述液晶涂布组件的喷出动作。

[0019] 本发明的又一目的在于提供一种液晶涂布方法，所述方法包括如下步骤：

[0020] 利用液晶涂布组件来涂布液晶于基板上，其中所述液晶涂布组件为压电式液滴喷头；

[0021] 利用实时检测器来实时检测涂布于所述基板上的所述液晶，并输出检测信号；以及

[0022] 利用控制器来依据所述检测信号，而控制所述液晶涂布组件，所述控制器是依据一液滴量与电压的关系来调整所述液晶涂布组件的电压，所述控制器是依据所述实时影像信号来计算所述液晶涂布组件所喷出的液晶液滴的数量，并将所述数量与一设定液滴数量进行比较，再依照比较结果来调整所述液晶涂布组件的喷出动作。

[0023] 在本发明的一实施例中，所述实时检测器为电荷藕合器件图像传感器，用以实时监控涂布于所述基板上的所述液晶，并传送所述检测信号至所述控制器，所述检测信号为实时影像信号。所述控制器是对所述实时检测器所传送的所述实时影像信号进行影像灰度比对处理，以计算涂布于所述基板上的所述液晶的实际重量、数量、大小、形状或位置。

[0024] 在本发明的一实施例中，所述量筒内的液晶量为液晶显示面板所需的液晶涂布量。

[0025] 在本发明的一实施例中，所述控制器通过计算若干个液晶单元所需的液晶量及所述液晶涂布组件在涂布时的移动距离，而调整所述液晶涂布组件的移动速度、所述量筒的压力、所述狭缝式涂布头的出口宽度或每二所述液晶单元之间的间距。

[0026] 在本发明的一实施例中，所述液晶涂布方法还包括如下步骤：

[0027] 在涂布所述液晶于所述基板上之前，确认所述液晶涂布组件所喷出的液晶液滴数量和重量是否符合预设要求。

[0028] 本发明的液晶涂布装置及液晶涂布方法可快速地涂布形成均匀的液晶薄膜于透明基板上，因而可大幅提升生产效率，且可简化制程步骤，以节省人力和时间。再者，本发明的液晶涂布装置改善气泡或液晶薄膜不均匀等问题，并可精确地控制液晶涂布量、厚度及均匀性。

[0029] 为让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

【附图说明】

[0030] 图 1 显示依照本发明的第一实施例的液晶涂布装置的示意图；

[0031] 图 2 显示依照本发明的第一实施例的液晶涂布方法的方法流程图；

[0032] 图 3A 显示依照本发明的第二实施例的液晶涂布装置的示意图；以及

[0033] 图 3B 显示依照本发明的第二实施例的液晶涂布装置的示意图。

【具体实施方式】

[0034] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0035] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[0036] 请参照图 1，其显示依照本发明的第一实施例的液晶涂布装置的示意图。本实施例的液晶涂布装置 100 是用以涂布形成液晶 101 于两透明基板 102 之间，而可形成液晶显示面板。液晶涂布装置 100 包括若干个液晶涂布组件 110、若干个实时检测器 120 及控制器 130。液晶涂布组件 110 是用以涂布液晶 101 于透明基板 102 上，其中液晶涂布组件可为喷墨式涂布头 (inkjet printing head) 或狭缝式涂布头 (slit coating head)。实时检测器 120 是设置于液晶涂布组件 110 的一侧，用以实时地感测液晶涂布组件 110 涂布于透明基板 102 上的液晶情形，并可输出检测信号至控制器 130。控制器 130 是电性连接于液晶涂布组件 110 以及实时检测器 120，而可依据实时检测器 120 所输出的检测信号来控制液晶涂布组件 110 的涂布动作。

[0037] 如图 1 所示，在本实施例中，液晶涂布组件 110 可例如为喷墨式涂布头，用以喷出具有高密度的液晶液滴 101 于一透明基板 102 上，其中液晶涂布组件 110 所喷出的每一液晶液滴 101 的重量可小于 1 毫克 (mg)，优选小于 0.1 毫克。液晶涂布组件 110 所喷出的每二相邻的液晶液滴 101 之间的间距可小于 1 毫米 (mm)，优选是小于 200 微米 (μm)。由于液晶涂布组件 110 喷出至透明基板 102 上的液晶液滴 101 的排列可相当密集，在表面张力的作用下，透明基板 102 上的液晶液滴 101 可自然地扩散成一均匀的液晶薄膜，并可大幅地改善现有液晶滴下方式的液滴不均匀问题。

[0038] 如图 1 所示，本实施例的液晶涂布组件 110 可例如为压电式 (Piezoelectric droplet Ejector) 液滴喷头，其可通过电压来控制液晶涂布组件 110 所喷出的液滴量或液滴大小。在本实施例中，可预先量测每一喷头所喷出的液滴量，以得到每一喷头的液滴量与电压的关系。一般而言，喷头的液滴量是正比于其电压。接着，可依据此液滴量与电压的关系来调整每一喷头的电压，而使得所有喷头 (液晶涂布组件 110) 所喷出的液滴量能一致。

[0039] 如图 1 所示，本实施例的实时检测器 120 是用以实时监控液晶涂布组件 110 的涂布情形，例如涂布于透明基板 102 上的液晶的重量、数量、大小、形状或位置，并依据涂布于透明基板 102 上的液晶情形来传送检测信号至控制器 130。在本实施例中，实时检测器 120 可例如为电荷藕合器件图像传感器 (Charge Coupled Device，CCD)，其可设置于每一液晶涂布组件 110 的一侧，用以实时监控涂布于透明基板 102 上的液晶情形，并可传送实时影像信号 (检测信号) 至控制器 130。

[0040] 如图 1 所示，本实施例的控制器 130 可依据实时检测器 120 所传送的检测信号来控制液晶涂布组件 110 的涂布动作。在本实施例中，控制器 130 可对实时检测器 120 所传送的实时影像信号（检测信号）进行影像灰度比对处理，以计算涂布于透明基板 102 上的液晶的实际重量、数量、大小、形状或位置。接着，依据液晶在透明基板 102 上的实际涂布情形，控制器 130 可例如调整液晶涂布组件 110 的电压，以调整液晶涂布组件 110 所喷出的液晶量。

[0041] 请参照图 2，其显示依照本发明的第一实施例的液晶涂布方法的方法流程图。当利用本实施例的液晶涂布装置 100 来涂布形成液晶 101 于透明基板 102 上时，本实施例的液晶涂布方法可包括如下步骤：利用液晶涂布组件 110 来涂布液晶 101 于透明基板 102 上（步骤 S201）；利用实时检测器 120 来实时检测涂布于透明基板 102 上的液晶 101，并输出检测信号（步骤 S202）；以及利用控制器 130 来依据检测信号，而控制液晶涂布组件 110（步骤 S203）。在步骤 S201 之前，例如可利用实时检测器 120 来预先检测液晶涂布组件 110 所喷出的液晶液滴数量，并可量测液晶液滴的重量，以确认液晶涂布组件 110 所喷出的液晶液滴数量和重量是否符合一预设要求。在步骤 S201 中，液晶涂布组件 110 可朝一预设方向来移动，因而液晶涂布组件 110 可朝此预设方向来涂布液晶 101 于透明基板 102 上。在步骤 S202 中，实时检测器 120 例如可实时地记录液晶液滴 101 在透明基板 102 上的影像，并输出实时影像信号（检测信号）至控制器 130。在步骤 S203 中，控制器 130 例如可依据此实时影像信号来计算液晶涂布组件 110 所喷出的液晶液滴 101 的数量，并将此数量与一设定液滴数量进行比较，接着，再依照比较结果来调整液晶涂布组件 110 的喷出动作（涂布动作）。

[0042] 因此，本实施例的液晶涂布装置 100 可利用喷墨式涂布头来涂布形成均匀的液晶薄膜于一透明基板 102 上，而另一透明基板 102 可利用密封胶圈 (sealant) 再组合于具有此液晶薄膜的透明基板 102，以组合成液晶显示面板。

[0043] 请参照图 3A 和图 3B，其显示依照本发明的第二实施例的液晶涂布装置的示意图。第二实施例的液晶涂布装置 200 包括若干个液晶涂布组件 210、若干个实时检测器 220、控制器 230、若干个量筒 240、抽取装置 250 及液晶槽 260。液晶涂布组件 210 是用以涂布液晶 101 于透明基板 102 上，其中液晶涂布组件 210 例如为狭缝式涂布头。实时检测器 220 是设置于液晶涂布组件 210 的一侧，用以实时地感测液晶涂布组件 210 涂布于透明基板 102 上的液晶情形，并可输出检测信号至控制器 230，其中实时检测器 220 可例如为影像传感器，其可设置于每一液晶涂布组件 210 的一侧，并可在涂布时横向移动（如图 3B 所示），以实时检测狭缝式涂布头 210 所喷出的液晶的流速是否均匀，藉以实时检测狭缝式涂布头 210 所涂布的液晶薄膜，并传送实时影像信号（检测信号）至控制器 230。控制器 230 可对实时检测器 220 所传送的检测信号进行影像处理，以得到实时的液晶涂布量，并可对应地控制液晶涂布组件 210 的吐出量或涂布动作。

[0044] 如图 3A 所示，本实施例的若干个量筒 240 是分别连接于液晶涂布组件 210，用以提供液晶 101 至液晶涂布组件 210，使得液晶涂布组件 210 可涂布液晶 101 于透明基板 102 上。在本实施例中，量筒 240 可设有传感器（未显示），用以感测量筒 240 内的液晶量，进而可得到量筒 240 提供至液晶涂布组件 210 的液晶量，以监控量筒 240 内的液晶量以及液晶涂布组件 210 的涂布量，其中量筒 240 可在气体（如氮气）的冲压下提供液晶 101 至液晶

涂布组件 210。抽取装置 250 例如为泵 (pump)，其连接于量筒 240 与液晶槽 260 之间，用以由液晶槽 260 抽取液晶至量筒 240。液晶槽 260 是连接于抽取装置 250，用以储放液晶。

[0045] 如图 3A 所示，当利用本实施例的液晶涂布装置 200 来涂布形成液晶 101 于透明基板 102 上时，首先，抽取装置 250 可由液晶槽 260 抽取液晶至量筒 240，其中量筒 240 内的液晶量可为单一液晶显示面板所需的液晶涂布量。接着，量筒 240 例如可在气体（如氮气）的冲压下提供液晶 101 至液晶涂布组件 210。接着，液晶涂布组件 210 可涂布液晶 101 于透明基板 102 上，其中液晶涂布组件 210 可朝此预设方向来涂布液晶 101 于透明基板 102 上。接着，实时检测器 220 可检测涂布于透明基板 102 上的液晶 101，并输出检测信号。接着，控制器 230 可依据检测信号来控制液晶涂布组件 210 的涂布动作。再者，控制器 230 更可依据检测信号来控制量筒 240 的压力或狭缝式涂布头的出口宽度。

[0046] 如图 3A 所示，在第二实施例中，液晶涂布装置 200 可同时涂布液晶 101 于透明基板 102 的多个区域中，以形成多个液晶单元 103，再裁切组装成多个液晶显示面板。此时，每一液晶涂布组件 210 可用以涂布一液晶单元 103，且控制器 230 可通过计算液晶单元 103 所需的液晶量及液晶涂布组件 210 在涂布时的移动距离，而调整液晶涂布组件 210 的移动速度、量筒 240 的压力、狭缝式涂布头的出口宽度或每二液晶单元 103 之间的间距，以确保每一液晶单元 103 的液晶薄膜的均匀性。再者，当液晶涂布组件 210 在每二液晶单元 103 之间移动时，抽取装置 250 可由液晶槽 260 抽取液晶至量筒 240，以补充量筒 240 内的液晶量。

[0047] 由上述可知，相较于现有的液晶涂布方式，本发明的液晶涂布装置及液晶涂布方法可快速地涂布形成液晶薄膜于透明基板上，因而大幅提升生产效率，且液晶涂布方法的步骤相当简单，而可节省人力和时间。再者，本发明的液晶涂布装置可涂布形成具高均匀性的液晶薄膜，并可改善气泡或液晶薄膜不均匀等问题。又，由于液晶涂布装置设有实时检测器来实时检测液晶涂布情形，因而可精确地控制液晶涂布量、厚度及均匀性，以改善液晶的涂布质量，并可减少液晶的浪费。

[0048] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

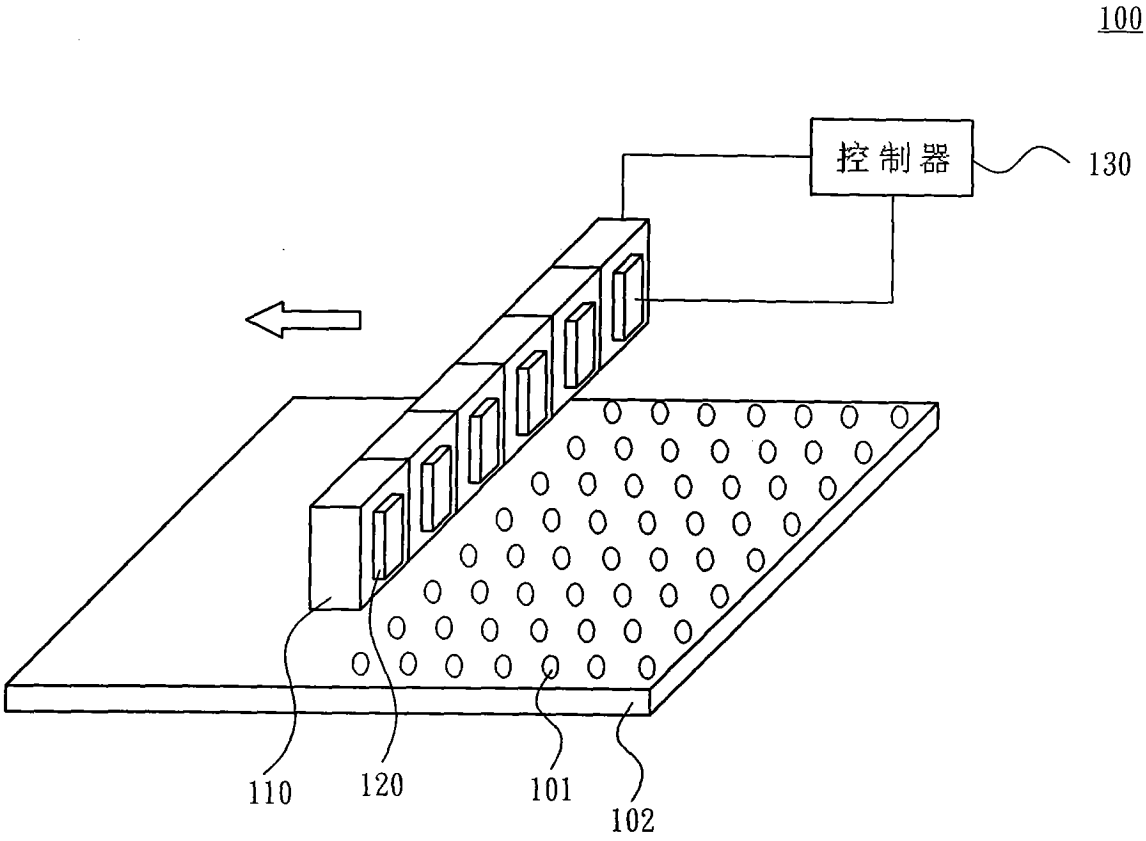

100
控制器
130
110
120
101
102

图 1

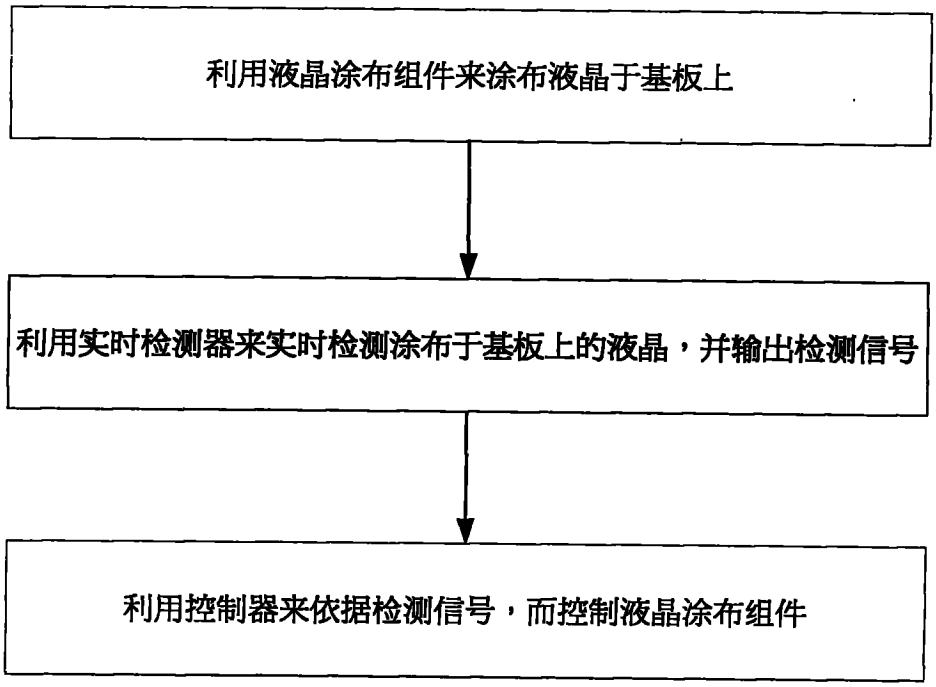

利用液晶涂布组件来涂布液晶于基板上
利用实时检测器来实时检测涂布于基板上的液晶，并输出检测信号
利用控制器来依据检测信号，而控制液晶涂布组件

图 2

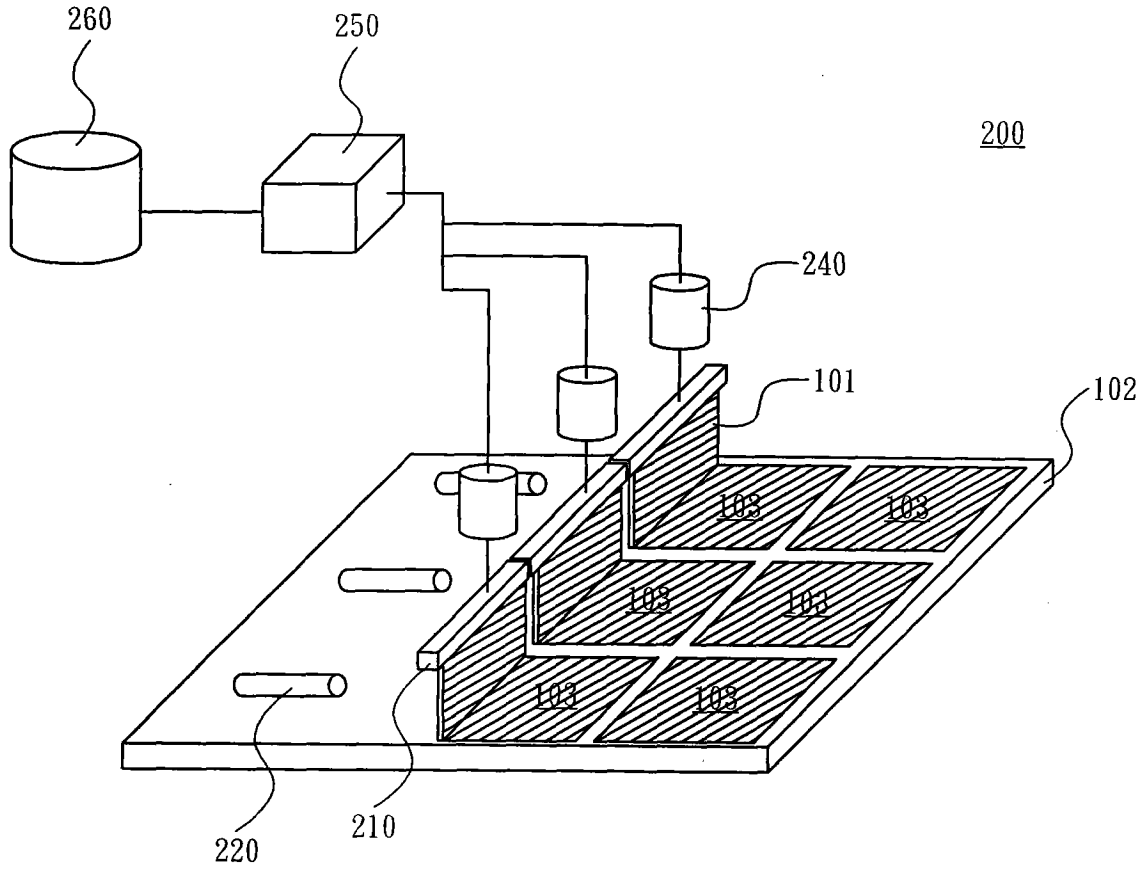


图 3A

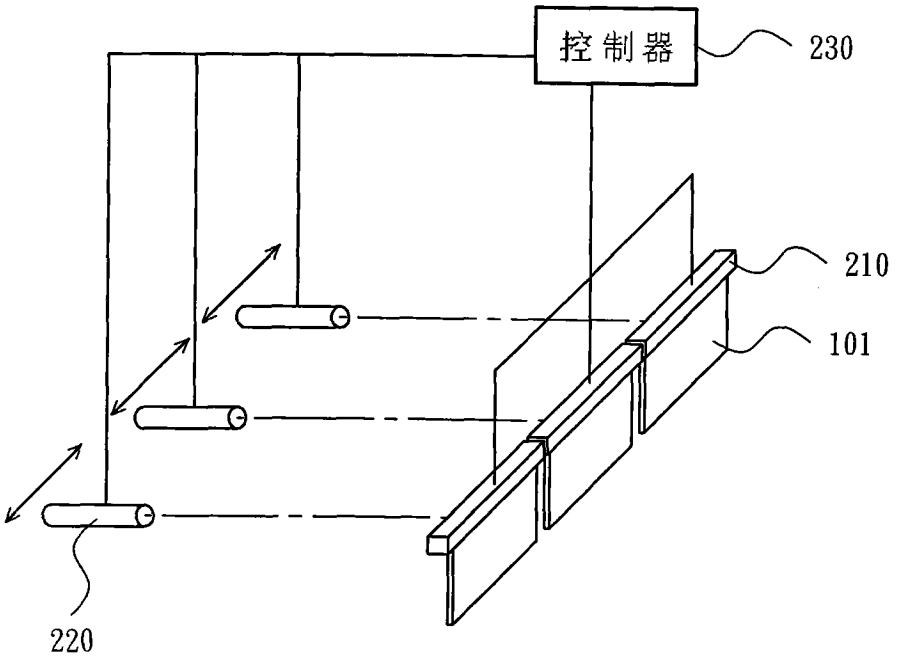


图 3B