

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1341 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03109411.2

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100361011C

[22] 申请日 2003.4.7 [21] 申请号 03109411.2

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

[72] 发明人 刘得光 吕仁贵

[56] 参考文献

CN1332075A 2002.1.23

US2003035081A1 2003.2.20

CN1151027A 1997.6.4

CN1160864A 1997.10.1

JP2002350877A 2002.12.4

审查员 王 灿

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 王学强

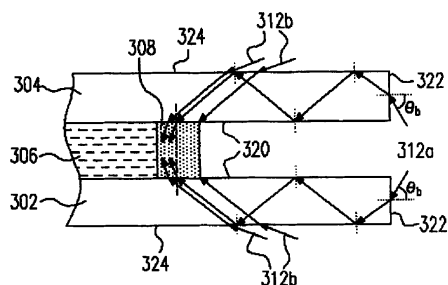
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法

[57] 摘要

一种固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法，其中固化 UV 框胶的方法，适于固化位在一第一基板以及一第二基板之间的一框胶，其特征在于利用全反射定律，将一 UV 光从基板侧面以一设定角度入射至第一基板以及第二基板内，入射的 UV 光在基板中满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板进入框胶，而不会进入液晶。



1.一种固化框胶的方法，适于固化位在一基板的一表面上的一UV框胶，其特征是，将UV光从基板侧面以一角度入射至该基板内，入射的UV光在该基板中满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板。

2.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，该角度包括

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{n^2(\text{基板})-n^2(\text{外界})}}{n(\text{外界})}\right)$$

其中， $n(\text{基板})$ 是该基板的折射率、 $n(\text{外界})$ 是指外界介质的折射率。

3.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，该框胶的折射率大于该基板的折射率。

4.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，该基板的材质包括玻璃。

5.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，该框胶的宽度在1000~1200微米之间。

6.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，该框胶的厚度在5微米左右。

7.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，将UV光以该角度入射至该基板内的方法包括利用光纤导管，以使UV光顺着该设定角度入射。

8.如权利要求1所述的固化框胶的方法，其特征是，将UV光以

该角度入射至该基板内的方法包括利用棱镜，以使 UV 光顺着该角度入射。

9.如权利要求 1 所述的固化框胶的方法，其特征是，将 UV 光以该角度入射至该基板内的方法包括设计反射板，以使 UV 光顺着该角度入射。

10. 如权利要求 1 所述的固化框胶的方法，其特征是，将 UV 光更从基板背面以另一角度入射至该基板内，入射的 UV 光在该基板中行进直到遇见框胶时才离开基板。

11.一种制造液晶面板的方法，其特征是，该方法包括：

提供一第一基板以及一第二基板，其中该第一基板以及该第二基板均包括一相对面以及一侧面，该侧面垂直于该相对面；

于该第一基板的该相对面上形成一 UV 框胶；

将液晶滴于该第一基板的该相对面上的该框胶内；

叠合该第一基板以及该第二基板，以使该第一基板的该相对面相对于该第二基板的该相对面；

将 UV 光以一第一角度从该第一基板侧面入射至该基板内，入射的 UV 光在该基板中满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板；以及

将 UV 光以一第二角度从该第二基板侧面入射至该基板内，使得光在该基板中恰满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板。

12.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该第一角度包括

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{n^2(\text{第一基板})-n^2(\text{外界})}}{n(\text{外界})}\right)$$

其中， $n(\text{第一基板})$ 是该第一基板的折射率、 $n(\text{外界})$ 是指外界介质的折射率。

13.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该第二角度包括

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{n^2(\text{第二基板})-n^2(\text{外界})}}{n(\text{外界})}\right)$$

其中， $n(\text{第二基板})$ 是该第二基板的折射率、 $n(\text{外界})$ 是指外界介质的折射率。

14.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该框胶的折射率大于该第一基板的折射率。

15.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该框胶的折射率大于该第二基板的折射率。

16.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该第一基板的材质包括玻璃。

17.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该第二基板的材质包括玻璃。

18.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该框胶的宽度在 1000~1200 微米之间。

19.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法，其特征是，该框胶的厚度在 5 微米。

20.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法,其特征是,将 UV 光以该第一角度入射至该第一基板内以及将 UV 光以该第二角度入射至该第二基板内的方法包括利用光纤导管,以使 UV 光顺着设定角度入射。

21.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法,其特征是,将 UV 光以该第一角度入射至该第一基板内以及将 UV 光以该第二角度入射至该第二基板内的方法包括利用棱镜,以使 UV 光顺着设定角度入射。

22.如权利要求 11 所述的制造液晶面板的方法,其特征是,将 UV 光以该第一角度入射至该第一基板内以及将 UV 光以该第二角度入射至该第二基板内的方法包括设计反射板,以使 UV 光顺着设定角度入射。

## 固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法

### 技术领域

本发明是有关于一种液晶显示器(liquid crystal display, 简称LCD)的制作方法, 且特别有关于一种固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法。

### 背景技术

随着高科技的发展, 视频产品, 特别是数字化的视频或影像装置已经成为在一般日常生活中所常见的产品。这些数字化的视频或影像装置中, 显示器是一个重要组件, 以显示相关信息。使用者可由显示器读取信息, 或进而控制装置的运作。

为了配合现代生活模式, 视频或影像装置的体积日渐趋于薄轻。传统的阴极射线显示器, 虽然仍有其优点, 但是其需占用大体积且耗电。因此, 配合光电技术与半导体制造技术, 面板式的显示器已被发展出成为目前常见的显示器产品, 例如液晶显示器。液晶显示器由于具有低电压操作、无辐射线散射、重量轻以及体积小等传统阴极射线管(cathode ray tube, 简称 CRT)所制造的显示器无法达到的优点, 与其它平板式显示器如等离子显示器及电致发光(electroluminescence)显示器, 成为近年来显示器研究的主要课题, 更被视为二十一世纪显示

器的主流。

而以薄膜晶体管(thin film transistor, 简称 TFT)液晶显示器为例,其液晶面板是由薄膜晶体管阵列基板、彩色滤光阵列基板和液晶所构成,其配置如图 1A 与图 1B 所示。

图 1A 为薄膜晶体管液晶显示器的液晶面板的俯视示意图;图 1B 为图 1A 的 I-I'剖面的示意图。请参照图 1A 与图 1B,薄膜晶体管液晶显示器的液晶面板 100 主要是由薄膜晶体管阵列基板 102、彩色滤光阵列基板 104 和液晶 106 所构成,其中液晶 106 是被灌入薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104 之间的空间。为了使液晶 106 能固定存在于薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104 之间而不流出,会在薄膜晶体管阵列基板 102 与彩色滤光阵列基板 104 的重叠部位接近边缘处设置框胶 108。

目前的框胶 108 可以有两种形式,一是热固化型框胶(thermal curing type),另一是紫外线固化型框胶(UV curing type)。其中,热固化型的框胶 108 制作方法是先于彩色滤光阵列基板 104 上涂上框胶,再将薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104 对准,以使框胶 108 接合薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104。随后,以批次式(Jig Press)或枚叶式(Hot Press)的热固化方式固化框胶 108。等到框胶变硬后,再将液晶 106 注入薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104 之间被框胶 108 封闭的部位,随后以 UV 胶封口。而紫外线固化型框胶 108 制作方法是先于彩色滤光阵列基板 104 上涂上 UV 框胶,再将薄膜晶体管阵列基板 102 以及

彩色滤光阵列基板 104 对准, 以使 UV 框胶 108 接合薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104。随后, 以紫外线固化的方式固化框胶 108, 而传统的紫外线固化是采取 UV 曝光方式, 其中 UV 曝光方式是以穿透方式进行。等到框胶变硬后, 再将液晶 106 注入薄膜晶体管阵列基板 102 以及彩色滤光阵列基板 104 之间被框胶 108 封闭的部位, 随后以 UV 胶封口。

由于框胶材料的成熟度限制与面板信赖性的考量, 传统的薄膜晶体管液晶显示器都是采用热固化型框胶。然而, 采用热固化型框胶的工艺有工艺时间长、上下基板对位较不准等缺点。而且, 上述工艺在新一代的液晶滴下工艺(one drop filling)中会发生固化工艺时间过长的的问题。所谓的液晶滴下工艺是在薄膜晶体管阵列基板 102 上涂上 UV 框胶之后, 就直接将液晶滴入框胶 108 围住的区域。若采用传统热固化型框胶, 因为需要长时间的固化过程以避免胶对液晶的污染, 因此无法满足液晶滴下工艺对短时间固化的需求。

因此, 目前液晶滴下工艺均采用紫外线固化型框胶。不过当采用传统的穿透方式对 UV 框胶进行 UV 曝光时, 将会因为 UV 框胶旁边紧邻着液晶, 而使 UV 光无可避免地照射到液晶。而且, 液晶在 UV 某个波段( $\sim 100-400\text{nm}$ )会发生 UV 吸收(UV absorption), 所以采用穿透方式对框胶照射 UV 光将破坏液晶, 而使液晶显示器显示发生问题。因此, 通常液晶显示器会尽可能避开该波段或是采用如图 2 所示的方式, 其中为了方便说明, 图 2 是描绘如图 1B 的第 II 部位的放大示意图。



图 2 所示为公知一种避免 UV 光照射到液晶的框胶固化工艺的剖面示意图。请参照图 2，公知位于薄膜晶体管阵列基板 202 以及彩色滤光阵列基板 204 之间的框胶 208 在进行紫外线固化工艺时，会在液晶 206 上方形成一道罩幕(mask)，这个罩幕是额外增加的一层。另外，有些工艺则是利用彩色滤光阵列基板 204 中的黑色矩阵(BM)210 与彩色薄膜，来将 UV 光 212 挡住。

然而，前述改良工艺有以下缺点，一是在液晶上方加一道额外的罩幕不但会使整个工艺变复杂，还会提高制造成本；另一个方法的缺点是当液晶显示器的黑色矩阵与彩色薄膜无法阻挡该特定波长的 UV 光时，就无法采用黑色矩阵与彩色薄膜作为阻挡 UV 光的罩幕。

另外，当黑色矩阵 210 如图 2 中所示有部分遮蔽到 UV 框胶 208 时，将导致部分 UV 框胶 208 无法照射到 UV 光，而影响到紫外线固化工艺的作用。甚至是当黑色矩阵 210 将整个 UV 框胶 208 遮蔽时，更无法利用传统的穿透方式进行紫外线固化工艺。

## 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法，以避免 UV 吸收的情形发生。

本发明的再一目的是提供一种固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法，以简化工艺。

本发明的另一目的是提供一种固化框胶的方法及运用此种方法制造液晶面板的方法，以降低制造成本。

根据上述与其它目的,本发明提出一种固化框胶的方法,适于固化位在基板表面上的一UV框胶,将UV光从基板侧面以一设定角度入射至基板内,入射的UV光在该基板中满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板,并使UV光在遇到框胶后进入框胶。

本发明再提出一种制造液晶面板的方法,包括提供一第一基板以及一第二基板,其中第一基板以及第二基板均包括正面、背面以及侧面。之后,于第一基板的正面上形成一UV框胶,再将液晶滴于第一基板的正面上的框胶内。接着,叠合第一基板以及第二基板,以使第一基板的正面相对于第二基板之正面。然后,将UV光以一第一角度从该第一基板侧面入射至第一基板内,入射的UV光在该基板中满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板;同时将UV光以一第二角度从该第二基板侧面入射至第二基板内,使得光在该基板中恰满足全反射条件行进直到遇见框胶时才离开基板。

本发明由于利用不同于公知穿透方式的机制,而利用适当的方式让UV光沿着设定的角度进入基板中,并使UV光在基板中满足全反射条件行进,直到遇见框胶时才离开基板,所以能够达成利用紫外线固化方式固化框胶的目的,并且避免发生UV吸收。此外,本发明因为仅需知道基板与框胶的折射率即可达成全反射条件,进而采取侧面入射UV光来进行紫外线固化,故可省去公知用来挡光的罩幕,并且不需考虑液晶的UV吸收波段问题。

## 附图说明

图1A为薄膜晶体管液晶显示器的液晶面板的俯视示意图;

图1B为图1A的I-I'剖面的示意图；

图2所示为公知一种避免UV光照射到液晶的框胶固化工艺的剖面示意图；

图3为依照本发明的一较佳实施例的液晶面板在进行固化框胶工艺时的剖面示意图；以及

图4为应用本发明的固化框胶工艺于制造液晶面板的步骤流程图。

100：液晶面板

102、202：薄膜晶体管阵列基板

104、204：彩色滤光阵列基板

106、206、306：液晶

108、208、308：框胶

210：黑色矩阵

212、312a、312b：UV光

302、304：基板

320：正面

322：侧面

324：背面

400：提供一第一基板以及一第二基板，其中第一基板以及第二基板均包括正面、背面以及侧面

410：于第一基板的正面上形成一框胶

420：将液晶滴于第一基板的正面上的框胶内

430: 叠合第一基板以及第二基板

440: 利用全反射定律将 UV 光以一第一角度入射至第一基板的侧面及邻近于侧面的表面, 同时也利用全反射定律将 UV 光以一第二角度入射至第二基板的侧面及邻近于侧面的表面

$\theta_b$ : 角度

### 具体实施方式

图 3 为依照本发明的一较佳实施例的液晶面板在进行固化框胶工艺时的剖面示意图。请参照图 3, 本发明所提出的方法, 适于固化位在一第一基板 302 以及一第二基板 304 之间的框胶 308, 其中第一基板 302 与第二基板 304 均包括一正面 320、一背面 324 以及侧面 322, 而且第一基板 302 与第二基板 304 的正面 320 是相对的。框胶 308 的材质例如是 UV 胶, 框胶 308 的宽度例如在 1000~1200 微米之间, 而厚度例如为 5 微米左右。第一基板 302 与第二基板 304 的材质则譬如玻璃。

请继续参照图 3, 本实施方式的固化方式是利用全反射(total internal reflection)定律, 将 UV 光 312a 以角度  $\theta_b$  入射至第一基板 302 以及第二基板 304 的侧面 322 或是将 UV 光 312b 以相同角度入射邻近于侧面 322 的部分表面, 譬如图 3 中从基板 302、304 的背面 324。而入射 UV 光的角度  $\theta_b$  是由第一基板 302、第二基板 304 以及框胶 308 的折射率来决定, 其中框胶 308 的折射率需大于第一基板 302、第二基板 304 的折射率, 而且框胶 308 的折射率最好远大于第一基板 302、

第二基板 304 的折射率。其中，入射 UV 光的角度  $\theta_b$  可为

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{n^2(\text{基板})-n^2(\text{外界})}}{n(\text{外界})}\right)$$

其中， $n(\text{基板})$  是该基板的折射率、 $n(\text{外界})$  是指外界介质的折射率。

此外，将 UV 光 312 以某一设定角度入射至基板 302、304 内的方法例如利用光纤导管、棱镜或设计反射板，以使 UV 光顺着设定角度  $\theta_b$  入射。另外，入射的角度  $\theta_b$  还与框胶 308 距离基板 302、304 侧面 322 的距离有关，同时会于基板 302、304 的厚度有关。总之，为使 UV 光 312a、312b 能直接进入框胶 308 而不照射到液晶 306，在进行固化框胶工艺前，需同时考量框胶 308 距离基板 302、304 侧面 322 的距离以及基板 302、304 的厚度，以期 UV 光 312a、312b 的行进路径能符合全反射定律。

而将本发明应用于制造液晶面板的方法时，则如图 4 所示。

图 4 为应用本发明的固化框胶工艺于制造液晶面板的步骤流程图。请参照图 4，先于步骤 400 中，提供一第一基板以及一第二基板，其中第一基板以及第二基板均包括正面、背面以及侧面。之后，于步骤 410 中，于第一基板的正面上形成一框胶。然后，于步骤 420 中，将液晶滴于第一基板的正面上的框胶内。接着，于步骤 430 中，叠合第一基板以及第二基板，以使第一基板的正面相对于第二基板的正面。然后，于步骤 440 中，利用全反射定律将 UV 光以一第一角度入射至第一基板的侧面及邻近于侧面的表面，同时也利用全反射定律将 UV 光以一第二角度入射至第二基板的侧面及邻近于侧面的表面，而

第一角度为

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{n^2(\text{第一基板})-n^2(\text{外界})}}{n(\text{外界})}\right)$$

其中， $n(\text{第一基板})$ 是该第一基板的折射率、 $n(\text{外界})$ 是指外界介质的折射率。而第二角度为

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{n^2(\text{第二基板})-n^2(\text{外界})}}{n(\text{外界})}\right)$$

其中， $n(\text{第二基板})$ 是第二基板的折射率。此外，将 UV 光以第一角度入射至第一基板内、以第二角度入射至第二基板内的方法例如利用光纤导管、棱镜或设计反射板，以使 UV 光顺着第一或第二角度入射。

因此，本发明的特点在于利用不同于公知穿透方式的机制，只需知道基板与框胶的折射率，就可以达成全反射(total internal reflection)条件，来达到以紫外线固化方式固化框胶的目的。本发明利用适当的方式让 UV 光沿着设定的角度进入基板中，则光在基板中恰满足全反射条件行进，直到遇见框胶时才离开基板，进而达成利用紫外线固化方式固化框胶的目的。而且，本发明仅需知道基板材质与框胶的折射率即可达成全反射条件，而可省去公知用来挡光的罩幕，并且不需考虑液晶的 UV 吸收波段问题。

此外，当基板上有黑色矩阵(BM)遮蔽框胶时，不论黑色矩阵是遮蔽部分框胶或是完全遮蔽框胶都有助于本发明的施行，因为黑色矩阵会保护液晶，尤其当 UV 框胶被完全遮蔽时，本发明利用全反射的方式恰恰可使框胶固化，又不会破坏液晶。

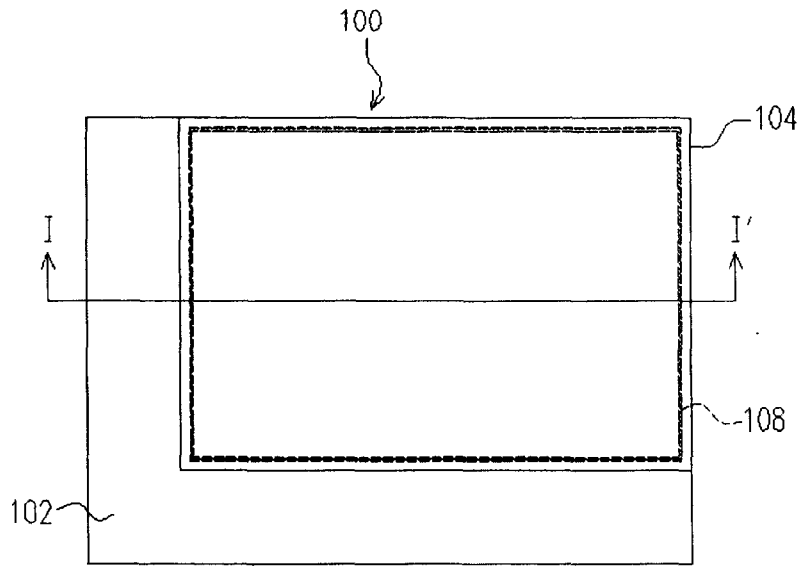


图 1A

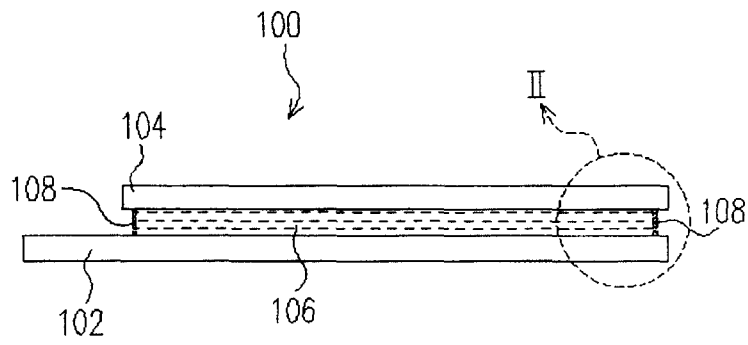


图 1B

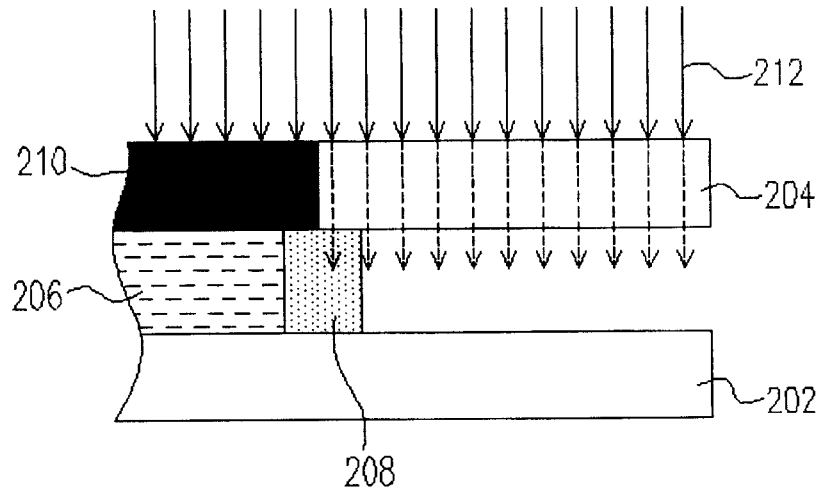


图 2

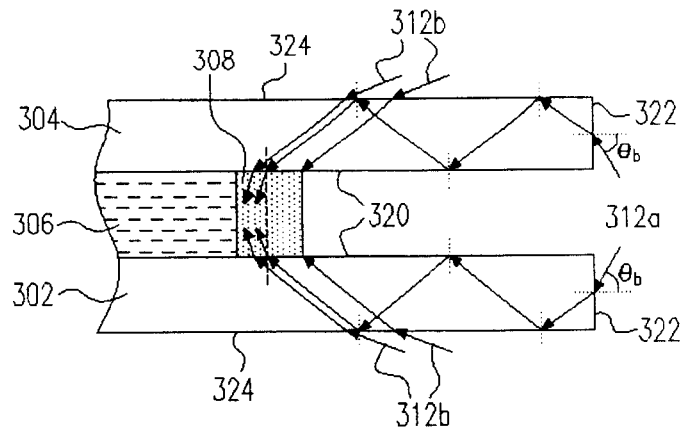


图 3



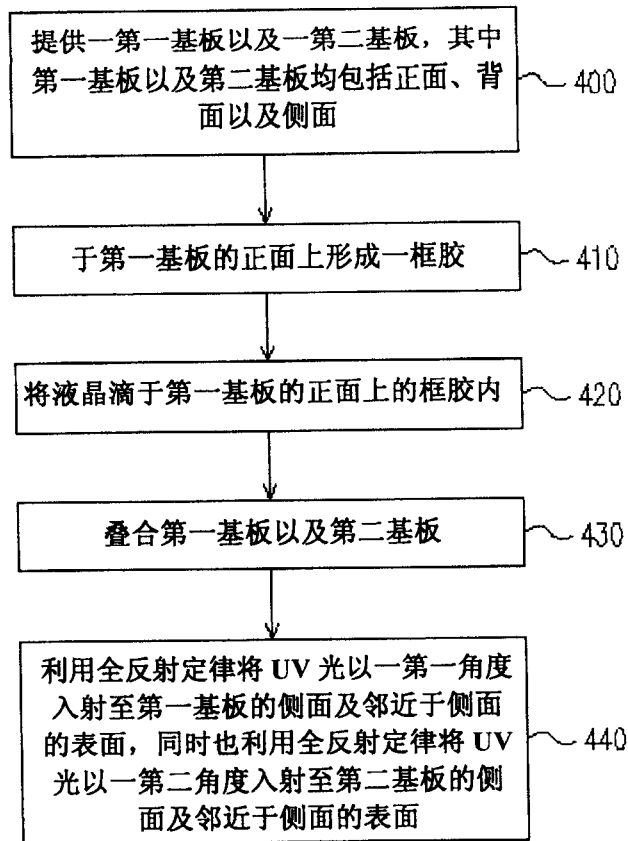


图 4