

公告本

發明專利說明書

年 月 日 98.12.18	修正
-------------------	----

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：**92137547**

※申請日期：92.12.31

※IPC 分類：B29C^{21/2}, G02B^{6/00}

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F^{1/3357}, B29L^{1/00}

(中文) 導光板製造方法

(英文) **A MANUFACTURING METHOD OF A LIGHT GUIDE PLATE**

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(中文) 鴻海精密工業股份有限公司

(英文) **HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.**

代表人：(中文/英文)

(中文) 郭台銘

(英文) **GOU, TAI-MING**

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(中文) 台北縣土城市自由街 2 號

(英文) **2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, R.O.C.**

國籍：(中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) **R.O.C.**

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

(中文) 陳杰良

(英文) **CHEN, GA-LANE**

國籍：(中文/英文)

(中文) 美國

(英文) **U.S.A.**

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種導光板製造方法，尤指一種用於液晶顯示器之導光板製造方法。

【先前技術】

近年來，隨著液晶顯示器的彩色化及大型化，其應用領域更為廣泛，如筆記本式電腦、各種台式電腦、液晶電視等。因液晶顯示器係一種被動元件，其本身不能發光，因而需利用一光源系統作為液晶顯示器的光源，如背光模組(Backlight Module)，其中，導光板係背光模組中重要元件，用以引導自光源發出光束之傳輸方向，將線光源或點光源轉換成面光源出射。

為提高光線出射之均勻性，一般在導光板表面設置複數網點，用以破壞光束於導光板內部傳輸之全反射條件，且使其散射以提高導光板出射光束之均勻性，進而提昇背光模組之整體性能。

目前，導光板網點之製造方法大致可分為印刷式及非印刷式二種，其中印刷式製程由於網點印刷之油墨黏度不易控制，產品良率低而漸有被非印刷式製程取代之趨勢。非印刷式製程係將設計好之導光圖案(導光板之表面形狀)製作在模具上，採用射出成型或壓印製作出具均光圖案之導光板。

請參閱第一圖，係2003年6月21日公告之台灣專利公告第537,955號所揭示之一種導光板模具之製造方法，該導光板模具製造方法包括如下步驟：選用矽晶片作為基板(步驟101)；於矽基板上下表面塗覆光

阻層(步驟102);曝光顯影並採用濕式蝕刻方法形成V形槽圖案,且該V形槽之夾角為 70.52° (步驟103);去除剩餘光阻(步驟104);於蝕刻後之基板表面蒸鍍一金屬導電層(步驟105);對矽基板進行電鑄(步驟106);去除矽基板以形成電鑄模(步驟107);以電鑄模配合射出成型機射出導光板(步驟108)。

然,此種製造方法中採用濕式蝕刻,由於濕式蝕刻為等向性蝕刻,蝕刻過程中無法精確控制模具表面圖案之深寬比(Aспект Ratio),無法將光阻圖案精確轉移至模具表面,影響模具之精確度,進而影響導光板網點圖案之精確度,此製程使得圖案之尺寸限制在 $50\sim 400\mu\text{m}$ 之間。且當圖案與圖案間間距小於 $100\mu\text{m}$ 時,蝕刻之圖案將會產生重疊,使製得之導光板光學性能失敗,將影響導光板之出光均勻度及色度,因此,一般僅能將導光板圖案之間距控制在 $100\mu\text{m}$ 以上。另,該製造方法中需採用電鑄步驟才可形成模具,製程步驟較複雜,生產成本較高。

有鑑於此,提供一種可提高導光板網點圖案之精確度,減小導光板圖案尺寸,提高導光板出光均勻度及色度,且可減少製程,提高生產效率之導光板製造方法實為必要。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種可提高導光板網點圖案之精確度,減小導光板圖案尺寸,提高導光板出光均勻度及色度,且減少製程,提高生產效率之導光板之製造方法。

本發明提供之導光板之製造方法包括以下步驟:提供第一基板,

於該第一基板上塗佈一均勻光阻層；利用一預定圖案之光罩對該光阻層進行曝光顯影步驟，以在第一基板上形成一光阻圖案，該光阻圖案顯露該第一基板部分表面；採用乾蝕刻方法對第一基板顯露部分表面進行蝕刻，使該第一基板形成一模板圖案；去除剩餘光阻；提供第二基板，將該具有模板圖案之第一基板置於第二基板上方，加熱該第二基板進行熱壓印成型，以將該第一基板之模板圖案轉印至該第二基板；移除該第一基板，形成導光板，該導光板表面具光學結構，該光學結構之尺寸大小可控制在 10~50nm 範圍內。

相較於先前技術，本發明之導光板製造方法採用乾蝕刻方法進行蝕刻，由於乾蝕刻方法係非等向性蝕刻，使模具圖案更接近所設計之光阻圖案，且圖案尺寸之精度可控制到 10~50nm 範圍內，圖案間之間距可控制到 10~100nm 之精度範圍，故該方法製得之導光板圖案精度高，可提高導光板出光均勻度及色度。另，本發明採用熱壓印成型技術，無須對第一基板進行電鑄，節省製程，提高生產效率。

【實施方式】

請參閱第二圖，係本發明導光板製造方法之流程圖。本發明導光板製造方法包括以下步驟：提供一第一基板，於該第一基板上塗佈一均勻光阻層(步驟 201)；利用一預定圖案之光罩對該光阻層進行曝光顯影步驟(步驟 202)；採用乾蝕刻方法對第一基板進行蝕刻(步驟 203)；去除剩餘光阻(步驟 204)；提供第二基板及熱壓印成型機，進行熱壓印成型(步驟 205)；移除第一基板，形成導光板(步驟 206)。

請一併參閱第三圖至第八圖，係本發明導光板製造方法流程，其包括以下步驟：

提供一第一基板 30，其中，該第一基板 30 之材質係矽。將第一

基板 30 置於真空或氮氣環境中進行去水烘烤，其烘烤溫度為 100°C ~ 120°C ，時間為 4~6 分鐘。於該第一基板 30 上均勻塗佈一光阻層 600，如第三圖所示。其中，塗佈之光阻為有機光阻劑材料，可採用正光阻劑，亦可採用負光阻劑。本實施方式係採用負光阻劑。塗佈光阻之方法採用旋塗方法，亦可採用噴塗方法。將塗佈好光阻層 600 之第一基板 30 置於一墊板上加熱烘烤，即軟烤。其中，烘烤溫度為 90°C ~ 100°C ，烘烤時間為 20~30 分鐘。

如第四圖所示，利用預先設計圖案之光罩(圖未示)進行曝光、顯影步驟。將預先設計好圖案之光罩與第一基板 30 對準，進行曝光步驟。其中，曝光之光源為紫外線，採用投影式曝光技術曝光，即，該光罩平行於第一基板 30。光源發出之光線經光學系統(圖未示)透過光罩照射至光阻層 600 上，受到光線照射之光阻發生光敏反應，生成易溶於顯影液之成份。曝光後將第一基板 30 置於一墊板上加熱烘烤，即硬烤，使光阻進一步硬化，使其已曝光部份 640 較難溶解。其中，烘烤溫度為 100°C ~ 120°C 之間，烘烤時間為 20~30 分鐘。

進行顯影步驟，得到預設計之光阻圖案。於第一基板 30 上噴灑顯影液，其中，顯影液為二甲苯，且基板處於靜止狀態 30~60 秒，使未曝光部份之光阻充分溶於顯影液，則光罩之圖案轉移於光阻層 600。

如第五圖所示，採用乾蝕刻方法對該第一基板 30 進行蝕刻。乾蝕刻方法可以是濺擊蝕刻、離子束蝕刻、電漿蝕刻及反應離子蝕刻等。本實施方式以反應離子蝕刻方法為例。將第一基板 30 置於一反應室(圖未示)內，電壓為 300~500V，室內壓力為 10^{-1} ~ 10^{-3} torr 之間，其中，氣體離子可為氯化物，如四氯化碳(CCl_4)、三氯化硼(BCl_3)及氯氣(Cl_2)等。由於氣體離子受到高壓的影響，加速轟擊至第一基板 30

表面，第一基板 30 表面未被光阻覆蓋部份之金屬離子被轟擊移除，而已曝光部份 640 覆蓋第一基板 30 表面之部份受到保護，僅已曝光部份 640 受到氣體離子之轟擊，形成光阻圖案之轉移。由於反應離子蝕刻係非等向性蝕刻，其橫向與縱向之蝕刻速率不同，且橫向蝕刻速率接近於 0，故所形成之圖案尺寸接近光罩圖案之尺寸，其尺寸為 10nm。

如第六圖所示，將第一基板 30 表面光阻之已曝光部份 640 剝離。已曝光部份 640 去除後，得到用於製造導光板之第一基板 30，該第一基板 30 表面之圖案，即預先設計之圖案，與光罩圖案相一致，其係光學結構 32，該光學結構 32 可為光柵結構或網點結構，本實施方式中圖案為網點結構，其形狀為圓柱狀。

提供一第二基板 40，其材質係聚甲基丙烯酸甲酯。

提供一熱壓成型機 50，該熱壓成型機 50 包括一模具放置區 52、一基板放置區 54、二加熱裝置 56 及二冷卻裝置 58。該冷卻裝置 58 各包括一冷卻通道 582。

如第七圖所示，將上述步驟製得之第一基板 30 置於該熱壓成型機 50 之模具放置區 52，將第二基板 40 置於該熱壓成型機 50 之基板放置區 54。通過該加熱裝置 56 將該第二基板 40 加熱至 90~95°C，下降該第一基板 30 並施壓於該第二基板 40，隨後於該冷卻通道 582 內通入水或空氣，將該第二基板 40 冷卻。該第二基板 40 冷卻後將該第一基板 30 移除，即得到如第八圖所示之導光板 70，該導光板 70 之一表面具光學結構 72，該光學結構 72 係由該第一基板 30 之光學結構 32 轉印得到。

且，本發明導光板製造方法並不限於第一實施方式，其中，該第

一基板亦可為鍍基板，該導光板圖案尺寸並不限於 10nm，亦可按實際所需設計；該第二基板之材質為導光板材質即可，如甲基丙烯酸樹脂，聚丙烯酸樹脂、聚碳酸酯、聚乙烯樹脂或聚甲基丙烯酸甲酯；圖案亦不限於圓柱狀結構，可為其他結構。

由於本發明之導光板製造方法採用乾蝕刻方法進行蝕刻，由於乾蝕刻方法係非等向性蝕刻，其可使模具圖案更接近所設計之光罩圖案，進而使導光板圖案之精度提高，且圖案尺寸之精度控制到 10~50nm 範圍內，圖案間間距可控制到 10~100nm 之精度範圍，可提高導光板出光均勻度及色度。另，本發明採用熱壓印成型技術，無須對第一基板進行電鑄，節省製程，提高生產效率。

綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係一種先前技術導光板製造方法流程圖。

第二圖係本發明之導光板製造方法流程圖。

第三圖係本發明之導光板製造方法之光阻塗佈示意圖。

第四圖係本發明之導光板製造方法之曝光、顯影示意圖。

第五圖係本發明之導光板製造方法之蝕刻基板示意圖。

第六圖係本發明之導光板製造方法之光阻剝離示意圖。

第七圖係本發明之導光板製造方法之熱壓成型示意圖。

第八圖係本發明之導光板製造方法所得之導光板示意圖。

【主要元件符號說明】

第一基板	30	光學結構	32、72
第二基板	40	熱壓成型機	50
模具放置區	52	基板放置區	54
加熱裝置	56	冷卻裝置	58
冷卻通道	582	光阻層	600
已曝光部份	640	導光板	70

五、中文發明摘要：

一種導光板製造方法，其包括以下步驟：提供第一基板，於該第一基板上塗佈一均勻光阻層；利用一預定圖案之光罩對該光阻層進行曝光顯影步驟；採用乾蝕刻方法對第一基板進行蝕刻剩餘光阻；提供第二基板，將第一基板置於第二基板上方進行熱壓印成型；移除第一基板，形成導光板，該導光板表面具光學結構，該光學結構之尺寸大小可控制在10~50nm範圍內。

六、英文發明摘要：

The present invention relates to a manufacturing method of a light guide plate. The method includes following steps: providing a first substrate; forming a photo-resist layer on the first substrate; exposing the photo-resist layer with a photo-mask; developing the photo-resist layer; etching the first substrate using dry etch method; removing the left photo-resist; providing a second substrate and a hot-embossing machine, reducing hot-embossing; removing the first substrate and forming a light guide plate.

十、申請專利範圍

1. 一種導光板之製造方法，其包括以下步驟：

提供第一基板，於該第一基板上塗佈一均勻光阻層；

利用一預定圖案之光罩對該光阻層進行曝光顯影步驟，以在第一基板上形成一光阻圖案，該光阻圖案顯露該第一基板部分表面；

採用乾蝕刻方法對第一基板顯露部分表面進行蝕刻，使該第一基板形成一模板圖案；

去除剩餘光阻；

提供第二基板，將該具有模板圖案之第一基板置於第二基板上方，加熱該第二基板進行熱壓印成型，以將該第一基板之模板圖案轉印至該第二基板；

移除該第一基板，形成導光板，該導光板表面具光學結構，該光學結構之尺寸大小可控制在10~50nm範圍內。

2. 如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該第一基板之材質為矽。

3. 如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該第一基板之材質為鎳。

4. 如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該光阻層之塗佈方法係採用噴塗方法。

5. 如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該光阻層之塗佈方法係採用旋塗方法。

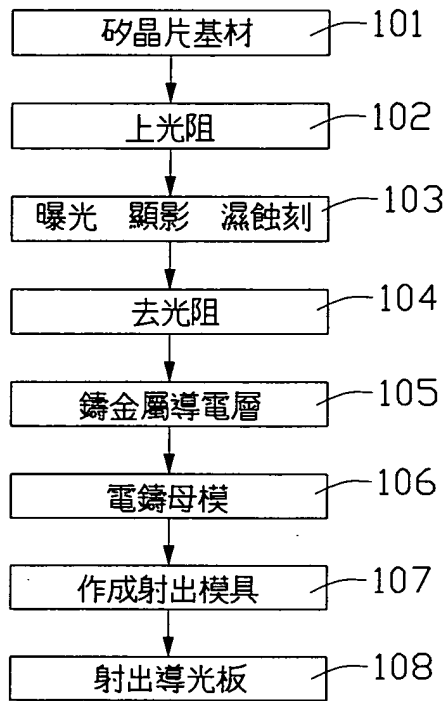
6. 如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中塗佈之光阻係

正光阻材料。

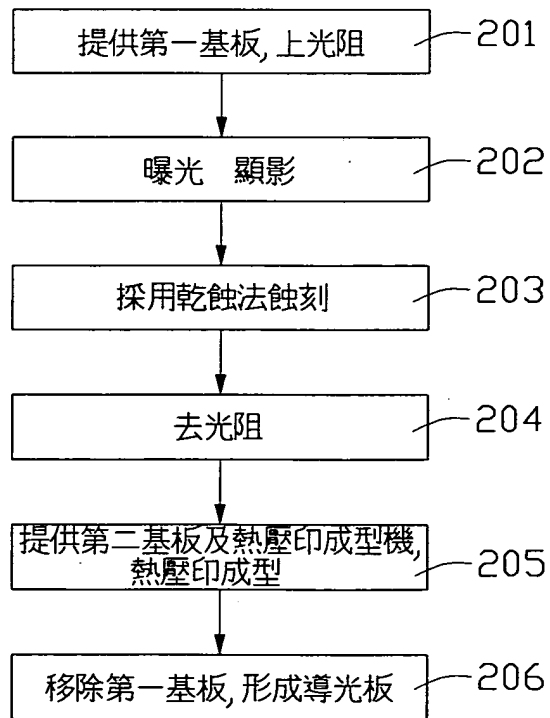
- 7.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中塗佈之光阻係負光阻材料。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該製造方法進一步包括一去水烘烤步驟，其係於塗佈光阻步驟之前進行。
- 9.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該製造方法進一步包括一軟烤步驟，其係於塗佈光阻步驟之後進行。
- 10.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該乾蝕刻方法係濺擊蝕刻方法。
- 11.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該乾蝕刻方法係離子束蝕刻方法。
- 12.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該乾蝕刻方法係電漿蝕刻方法。
- 13.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該乾蝕刻方法係反應離子蝕刻。
- 14.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該光學結構之間距可控制到 10~100nm 之精度範圍內。
- 15.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該光學結構為光柵結構。
- 16.如申請專利範圍第1項所述之導光板之製造方法，其中該光學結構為網點結構。

十一、圖式：

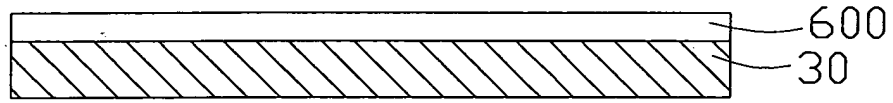
公告本



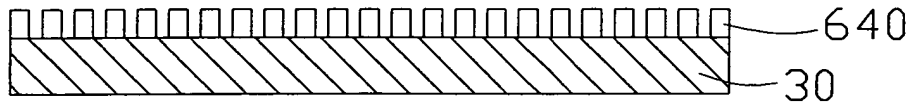
第一圖



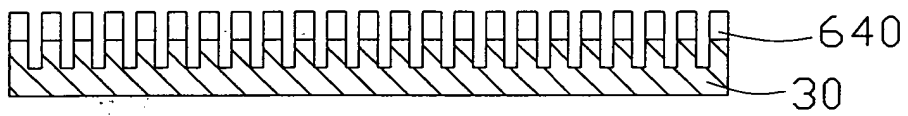
第二圖



第三圖



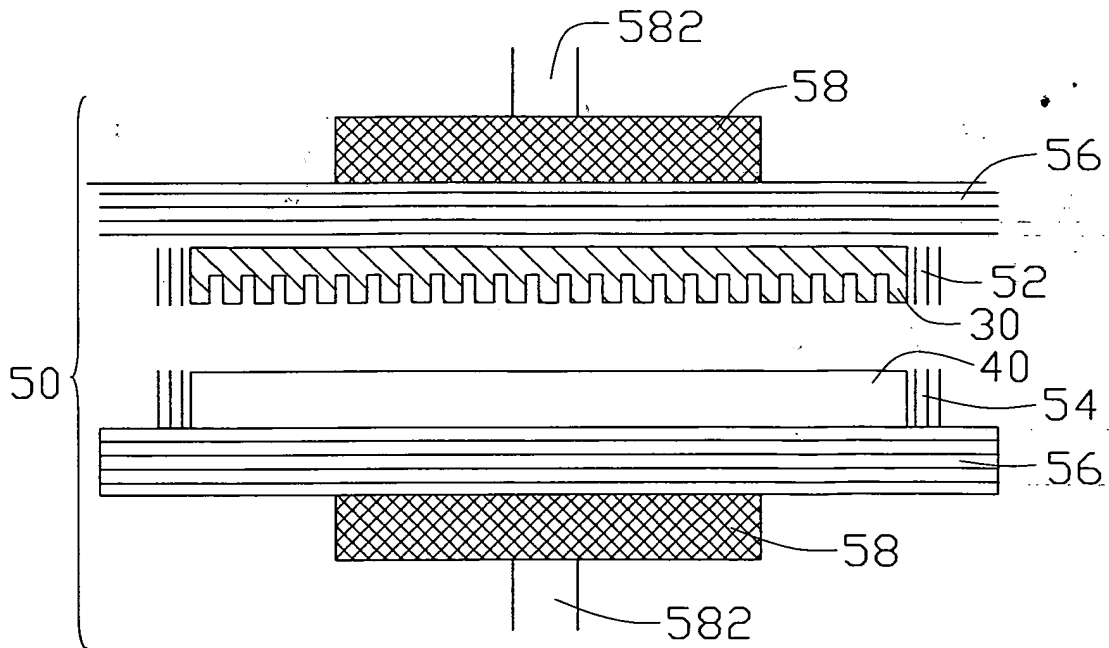
第四圖



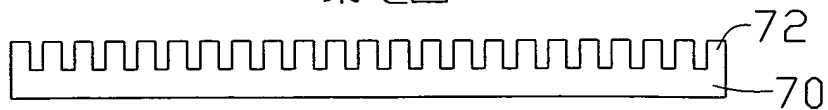
第五圖



第六圖



第七圖



第八圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第七圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第一基板	30	第二基板	40
熱壓成型機	50	模具放置區	52
基板放置區	54	加熱裝置	56
冷卻裝置	58	冷卻通道	582

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵之化學式：

無