



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I574063 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：104123642

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 22 日

(51) Int. Cl. : G02B6/00 (2006.01)

G02F1/13357(2006.01)

(71) 申請人：揚昇照明股份有限公司 (中華民國) YOUNGLIGHTING TECHNOLOGY INC. (TW)
 新竹市力行路 11 號 1,3 樓

(72) 發明人：郭浩然 KUO, HAO-JAN (TW) ; 劉時維 LIU, SHIH-WEI (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW M336441

TW 200918311A

TW 201213970A

TW 201213970A

TW 201438838A

CN 101650492A

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 21 頁

(54) 名稱

導光板的製造方法

MANUFACTURING METHOD OF LIGHT GUIDE PLATE

(57) 摘要

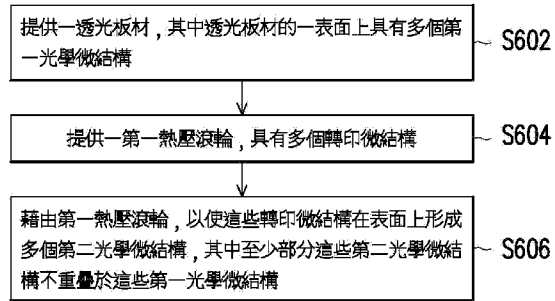
一種導光板的製造方法。首先，提供一透光板材，其中透光板材的一表面上具有多個第一光學微結構。接著，提供一第一熱壓滾輪，具有多個轉印微結構。藉由第一熱壓滾輪，以使這些轉印微結構在表面上形成多個第二光學微結構，其中至少部分這些第二光學微結構不重疊於這些第一光學微結構。

A manufacturing method of a light guide plate. First, a transparent plate is provided, wherein a surface of the transparent plate has a plurality of first optical microstructures. Then, a first hot pressing roller having a plurality of transfer printing microstructures is provided. A plurality of second optical microstructures are formed on the surface through the transfer printing microstructures by the first hot pressing roller, wherein at least a part of the second optical microstructures is not overlapped with the first optical microstructures.

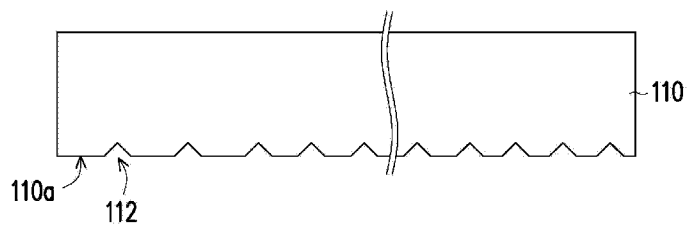
指定代表圖：

符號簡單說明：

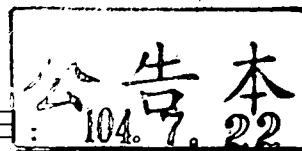
S602~S606：步驟



【圖1】



【圖2A】



申請日: 104.7.22

【發明摘要】

IPC分類:

G02B 6/00 (2006.01)

G02F 1/3357 (2006.01)

【中文發明名稱】 導光板的製造方法**【英文發明名稱】** MANUFACTURING METHOD OF LIGHT GUIDE

PLATE

【中文】 一種導光板的製造方法。首先，提供一透光板材，其中透光板材的一表面上具有多個第一光學微結構。接著，提供一第一熱壓滾輪，具有多個轉印微結構。藉由第一熱壓滾輪，以使這些轉印微結構在表面上形成多個第二光學微結構，其中至少部分這些第二光學微結構不重疊於這些第一光學微結構。

【英文】 A manufacturing method of a light guide plate. First, a transparent plate is provided, wherein a surface of the transparent plate has a plurality of first optical microstructures. Then, a first hot pressing roller having a plurality of transfer printing microstructures is provided. A plurality of second optical microstructures are formed on the surface through the transfer printing microstructures by the first hot pressing roller, wherein at least a part of the second optical microstructures is not overlapped with the first optical microstructures.

【指定代表圖】 圖1。**【代表圖之符號簡單說明】**

S602~S606：步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】導光板的製造方法

【英文發明名稱】MANUFACTURING METHOD OF LIGHT GUIDE

PLATE

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種應用於背光模組的導光板的製造方法，且特別是有關於一種導光板及其光學微結構的製造方法。

【先前技術】

【0002】目前的電子裝置多利用平面顯示模組進行畫面的顯示，其中又以液晶顯示模組的技術較為純熟且普及化。然而，由於液晶顯示模組的顯示面板本身無法發光，故在顯示面板下方具有背光模組以提供顯示畫面所需光線。背光模組主要可分為側光式背光模組及直下式背光模組。背光模組是利用導光板將配置於導光板入光面的光源所發出的光線導向導光板的出光面，藉以形成均勻的面光源。

【0003】一般而言，可在導光板的表面形成光學微結構，以提高導光板的出光均勻度及亮度。利用射出成形製程來製作導光板及其光學微結構為一種普遍的製造方式，其優點在於光學微結構的轉寫率高且穩定，故特別適用於形狀複雜的特殊光學微結構。然而，當光學微結構的設計有所變更或需要進行調整時，就必須重

新製作射出成形模具而大幅提高了耗費產品開發時間與成本。

【0004】 “先前技術”段落只是用來幫助了解本發明內容，因此在“先前技術”段落所揭露的內容可能包含一些沒有構成所屬技術領域中具有通常知識者所知道的習知技術。在“先前技術”段落所揭露的內容，不代表該內容或者本發明一個或多個實施例所要解決的問題，在本發明申請前已被所屬技術領域中具有通常知識者所知曉或認知。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種導光板的製造方法，可節省製造時間與成本。

【0006】 本發明的其他目的和優點可以從本發明所揭露的技術特徵中得到進一步的了解。

【0007】 為達上述之一或部份或全部目的或是其他目的，本發明的一實施例提出一種導光板的製造方法。首先，提供一透光板材，其中透光板材的一表面上具有多個第一光學微結構。接著，提供一第一熱壓滾輪，具有多個轉印微結構。藉由第一熱壓滾輪，以使這些轉印微結構在表面上形成多個第二光學微結構，其中至少部分這些第二光學微結構不重疊於這些第一光學微結構。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的提供透光板材的步驟包括：以一射出成形製程形成透光板材及這些第一光學微結構。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的以射出成形製程形成透

光板材的步驟包括：以射出成形製程形成一透光基材及這些第一光學微結構，以及裁切透光基材以形成透光板材。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的提供第一熱壓滾輪的步驟包括：以一雷射蝕刻製程形成這些轉印微結構。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的提供第一熱壓滾輪的步驟包括：提供一滾輪本體及一可撓性轉印板，其中這些轉印微結構形成於可撓性轉印板上，以及將可撓性轉印板裝設於滾輪本體上。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的第一熱壓滾輪上具有多個參考點，且藉由這些轉印微結構在表面上形成這些第二光學微結構的步驟包括：依據這些參考點對位第一熱壓滾輪與透光板材。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的提供第一熱壓滾輪的步驟包括：以一雷射蝕刻製程形成這些參考點。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的提供第一熱壓滾輪的步驟包括：提供一滾輪本體及一可撓性轉印板，其中這些轉印微結構與這些參考點形成於可撓性轉印板上，以及將可撓性轉印板裝設於滾輪本體上。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的製造方法更包括：對透光板材進行光學測試而獲得一光學測試結果，以及依據光學測試結果重新製作這些轉印微結構。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的藉由這些轉印微結構在表面上形成這些第二光學微結構的步驟包括：提供一第二熱壓滾

輪，以及使透光板材從第一熱壓滾輪與第二熱壓滾輪之間通過，以及藉由第一熱壓滾輪與第二熱壓滾輪對透光板材加溫及加壓。

【0017】 基於上述，本發明的實施例至少具有以下其中一個優點或功效。在本發明的導光板的製造方法中，在透光板材上具有第一光學微結構的情況下，利用熱壓滾輪上的轉印微結構在透光板材上形成第二光學微結構。藉此製造方式，可先透過轉寫率高且穩定的射出成形製程在透光板材上製作形狀較複雜的第一光學微結構，然後再透過熱滾壓製程在透光板材上製作可優化光學效果的第二光學微結構。如此一來，既可藉由射出成形製程使形狀複雜的第一光學微結構具有良好的製造精度，又可針對形狀較不複雜的第二光學微結構進行背光模組的光學與畫面優化以節省產品開發時間。承上，由於本發明的第二光學微結構是藉由熱滾壓方式製作而非藉由射出成形方式製作，故當針對第二光學微結構進行背光模組的光學與畫面優化時，不須花費大量時間與成本重新製作射出成形模具，僅須對製作時間與成本較低的熱壓滾輪上的轉印微結構進行替換，即可大幅節省產品開發時間與成本。

【0018】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 是本發明一實施例的導光板的製造方法流程圖。

圖 2A 至圖 2D 繪示圖 1 的製造方法中各步驟的示意圖。

圖 3 繪示圖 2D 的導光板應用於背光模組的示意圖。

圖 4A 及圖 4B 繪示圖 2A 的透光板材的製造方式的示意圖。

圖 5 繪示圖 2B 的第一熱壓滾輪的局部轉印面的示意圖。

圖 6 是圖 5 的參考點轉印於透光板材上的局部放大示意圖。

【實施方式】

【0020】 有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。以下實施例中所提到的方向用語，例如：上、下、左、右、前或後等，僅是參考附加圖式的方向。因此，使用的方向用語是用來說明並非用來限制本發明。

【0021】 圖 1 是本發明一實施例的導光板的製造方法流程圖。圖 2A 至圖 2D 繪示圖 1 的製造方法中各步驟的示意圖。請參考圖 1，首先，提供圖 2A 所示的一透光板材 110，其中透光板材 110 的一表面 110a 上具有多個第一光學微結構 112(步驟 S602)，透光板材 110 的厚度例如為 0.25~2.0 毫米，且透光板材 110 的材質可為聚對苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)、聚碳酸酯(polycarbonate, PC)、聚甲基丙烯酸甲酯與聚碳酸酯之複合材或其他適當材料，本發明並不以此為限。

【0022】 接著，提供圖 2B 所示的一第一熱壓滾輪 50，其轉印面 S

上具有多個轉印微結構 52a(步驟 S604)。然後，如圖 2C 所示藉由第一熱壓滾輪 50，以使圖 2B 所示的這些轉印微結構 52a 在透光板材 110 的表面 110a 上形成多個第二光學微結構 114，其中至少部分這些第二光學微結構 114 不重疊於這些第一光學微結構 112(步驟 S606)。透光板材 110 經由步驟 S606 進行熱滾壓後成為圖 2D 所示具有第一光學微結構 112 及第二光學微結構 114 的導光板 100。圖 3 繪示圖 2D 的導光板應用於背光模組的示意圖。請參考圖 3，在透光板材 110 經過上述製程被製作為導光板 100 後，可在導光板 100(透光板材 110)的底面(表面 110a)及出光面 110b 分別配置反射片 140 及光學膜片組 130，並在導光板 100(透光板材 110)的入光面 110c 配置光源 120，以構成可應用於顯示裝置的背光模組。

【0023】 在本實施例中，透光板材 110 及第一光學微結構 112 例如是藉由射出成形製程所製作，第一光學微結構 112 為形狀較複雜且較不規則的光學微結構，可使應用此導光板(透明板材 110)的背光模組達到高輝度的需求。圖 2A、2C、2D、3 所繪示的第一光學微結構 112 僅為示意，第一光學微結構 112 可包含各種彎曲型態的反射面或其他不規則形態的反射面，本發明並不以此為限。轉印微結構 52a 例如是藉由雷射蝕刻法在第一熱壓滾輪 50 上所形成的多個凹點 52a'周圍的突起結構，藉由轉印微結構 52a 在透光板材 110 上所形成的這些第二光學微結構 114 則對應為多個凹陷結構。第二光學微結構 114 可為形狀較不複雜的光學微結構，例

如環狀或圓弧狀凹孔等，本發明並不以此為限。

【0024】本發明的導光板的製造方法是在透光板材 110 已具有第一光學微結構 112 的情況下，利用第一熱壓滾輪 50 上的轉印微結構 52a 在透光板材 110 上形成第二光學微結構 114。藉此製造方法，可先透過轉寫率高且穩定的製程（例如射出成形法）在透光板材 110 上製作形狀較複雜且較不規則的光學微結構（即第一光學微結構 112），然後再透過熱滾壓製程在透光板材 110 上製作形狀較不複雜的光學微結構（即第二光學微結構 114）。如此一來，既可藉由射出成形製程使形狀複雜的光學微結構維持良好的製造精度，又可透過形狀較不複雜的光學微結構對背光模組進行光學與畫面優化以節省產品開發時間。值得注意的是，在上述的製造方法中，透光板材 110 上大部分第一光學微結構 112 與第二光學微結構 114 相互分離，然而本發明並不以此為限，部分的轉印微結構 52a 亦可直接轉印於第一光學微結構 112 上（即第一光學微結構 112 與第二光學微結構 114 至少部分重疊，例如圖 2D、圖 3 所繪示透明板材 110 右側的光學微結構），以提供不同於第一光學微結構 112 與第二光學微結構 114 的光學效果。

【0025】具體而言，在完成第一光學微結構 112 與第二光學微結構 114 的製作之後，可對透光板材 110 進行光學測試而獲得一光學測試結果，並依據此光學測試結果而決定是否重新製作這些轉印微結構 52a 以進行光學與畫面優化。當光學測試結果符合一預定值時，則不重新製作轉印微結構 52a，當光學測試結果不符合預

定值時，才會依據此光學測試結果重新製作轉印微結構 52a。光學測試結果例如是將光源配置於透光板材 110 的入光面旁並於透光板材 110 的出光面測試輝度或出光均勻度所得到的結果，上述預定值例如為輝度值或均勻度，但本發明不對此加以限制。由於本實施例的第二光學微結構 114 是藉由熱滾壓方式製作而非藉由射出成形方式製作，故當針對背光模組進行光學與畫面優化時，不須花費大量時間與成本重新製作射出成形模具，僅須對製作時間與成本較低的第一熱壓滾輪 50 之轉印微結構 52a 進行替換，而可大幅節省產品開發時間與成本。

【0026】 圖 4A 及圖 4B 繪示圖 2A 的透光板材的製造方式的示意圖。在本實施例中，例如是先以射出成形製程形成圖 4A 所示的大尺寸透光基材 110' 及多個第一光學微結構 112，然後再如圖 4B 所示裁切透光基材 110' 以形成多個圖 2A 所示的透光板材 110。據此，用以製作透光板材 110 的射出成形模具可具有較佳的通用性，不需因應不同尺寸需求的透光板材而分別使用不同的射出成形模具。

【0027】 圖 5 繪示圖 2B 的第一熱壓滾輪的局部轉印面的示意圖。圖 6 是圖 5 的參考點轉印於透光板材上的局部放大示意圖。請參考圖 5 與圖 6，本實施例的第一熱壓滾輪 50 之轉印面 S 上除了具有轉印微結構 52a 之外，更具有多個參考點 52b(圖 5 示意性地繪示為兩個)，參考點 52b 用以對位第一熱壓滾輪 50 與透光板材 110。舉例來說，藉由轉印微結構 52a 在透光板材 110 上形成第二

光學微結構 114 的同時，更可將參考點 52b 在透光板材 110 上加以轉印形成圖 6 所示的對位參考點 52b'。當對位參考點 52b' 如圖 6 所示確實地轉印於鄰近透光板材 110 頂點 P 之處，即可確認第一熱壓滾輪 50 與透光板材 110 在轉印過程中能夠正確地對位，以將所需要的轉印微結構 52a 正確地轉印至透光板材 110 上。

【0028】 在本實施例中，例如是依下述方式提供圖 2B 所示的第一熱壓滾輪 50。首先，提供可撓性轉印板 52 及滾輪本體 54，滾輪本體 54 例如是裝設有加熱設備與加壓設備，其中轉印微結構 52a 及參考點 52b(繪示於圖 5)可藉由雷射蝕刻製程而形成於可撓性轉印板 52 的轉印面 S 上。接著，將可撓性轉印板 52 裝設於滾輪本體 54 上而完成圖 2B 所示的第一熱壓滾輪 50。

【0029】 在本實施例中，在對透光板材 110 進行熱滾壓製程時，亦可如圖 2C 所示更提供一第二熱壓滾輪 60，使透光板材 110 從第一熱壓滾輪 50 與第二熱壓滾輪 60 之間通過，第一熱壓滾輪 50 與第二熱壓滾輪 60 例如是裝設有加熱設備與加壓設備，並藉由第一熱壓滾輪 50 與第二熱壓滾輪 60 對透光板材 110 加溫及加壓。

【0030】 綜上所述，本發明的實施例至少具有以下其中一個優點或功效。在本發明的導光板的製造方法中，在透光板材已具有第一光學微結構的情況下，利用熱壓滾輪上的轉印微結構在透光板材上形成第二光學微結構。藉此製造方式，可先透過轉寫率高且穩定的射出成形製程在透光板材上製作形狀較複雜的第一光學微結構，然後再透過熱滾壓製程在透光板材上製作可優化光學效果

的第二光學微結構。如此一來，既可藉由射出成形製程使形狀複雜的第一光學微結構具有良好的製造精度，又可針對形狀較不複雜的第二光學微結構進行背光模組的光學與畫面優化以節省產品開發時間。承上，由於本發明的第二光學微結構是藉由熱滾壓方式製作而非藉由射出成形方式製作，故當針對第二光學微結構進行背光模組的光學與畫面優化時，不須花費大量時間與成本重新製作射出成形模具，僅須對製作時間與成本較低的熱壓滾輪上的轉印微結構進行替換，即可大幅節省產品開發時間與成本。

【0031】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。此外，本說明書或申請專利範圍中提及的“第一”、“第二”等用語僅用以命名元件(element)的名稱或區別不同實施例或範圍，而並非用來限制元件數量上的上限或下限。

【符號說明】

【0032】

50：第一熱壓滾輪

52：可撓性轉印板

52a：轉印微結構

52a'：凹點

52b：參考點

52b'：對位參考點

54：滾輪本體

100：導光板

110：透光板材

110'：透光基材

110a：表面

110b：出光面

110c：入光面

112：第一光學微結構

114：第二光學微結構

120：光源

130：光學膜片組

140：反射片

S：轉印面

S602~S606：步驟

P：頂點

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種導光板的製造方法，包括：

提供一透光板材，其中該透光板材的一表面上具有多個第一光學微結構，其中提供該透光板材的步驟包括：以一射出成形製程形成該透光板材及該些第一光學微結構；

提供一第一熱壓滾輪，具有多個轉印微結構；以及

藉由該第一熱壓滾輪，以使該些轉印微結構在該表面上形成多個第二光學微結構，其中至少部分該些第二光學微結構不重疊於該些第一光學微結構。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的導光板的製造方法，其中以該射出成形製程形成該透光板材的步驟包括：

以該射出成形製程形成一透光基材及該些第一光學微結構；以及

裁切該透光基材以形成該透光板材。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的導光板的製造方法，其中提供該第一熱壓滾輪的步驟包括：

以一雷射蝕刻製程形成該些轉印微結構。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的導光板的製造方法，其中提供該第一熱壓滾輪的步驟包括：

提供一滾輪本體及一可撓性轉印板，其中該些轉印微結構形成於該可撓性轉印板上；以及

將該可撓性轉印板裝設於該滾輪本體上。

105-7-25

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的導光板的製造方法，其中該第一熱壓滾輪上具有多個參考點，且藉由該些轉印微結構在該表面上形成該些第二光學微結構的步驟包括：

依據該些參考點對位該第一熱壓滾輪與該透光板材。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的導光板的製造方法，其中提供該第一熱壓滾輪的步驟包括：

以一雷射蝕刻製程形成該些參考點。

【第7項】如申請專利範圍第5項所述的導光板的製造方法，其中提供該第一熱壓滾輪的步驟包括：

提供一滾輪本體及一可撓性轉印板，其中該些轉印微結構與該些參考點形成於該可撓性轉印板上；以及

將該可撓性轉印板裝設於該滾輪本體上。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的導光板的製造方法，更包括：

對該透光板材進行光學測試而獲得一光學測試結果；以及

依據該光學測試結果重新製作該些轉印微結構。

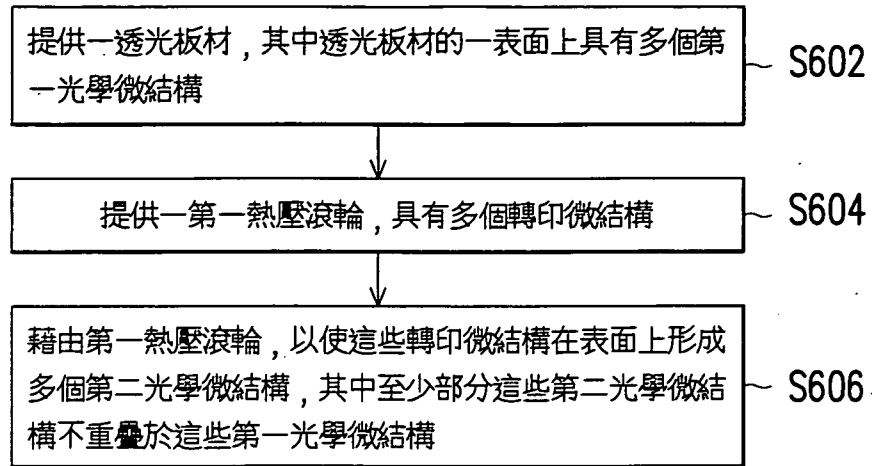
【第9項】如申請專利範圍第1項所述的導光板的製造方法，其中藉由該些轉印微結構在該表面上形成該些第二光學微結構的步驟包括：

提供一第二熱壓滾輪；以及

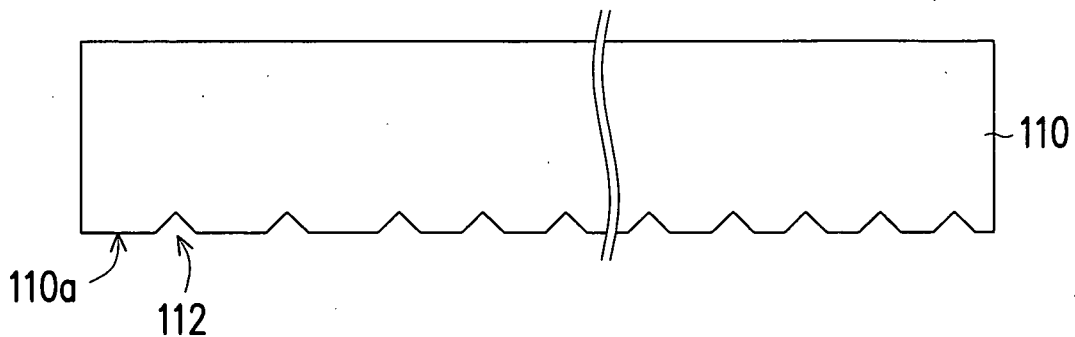
105-7-25

使該透光板材從該第一熱壓滾輪與該第二熱壓滾輪之間通過，並藉由該第一熱壓滾輪與該第二熱壓滾輪對該透光板材加溫及加壓。

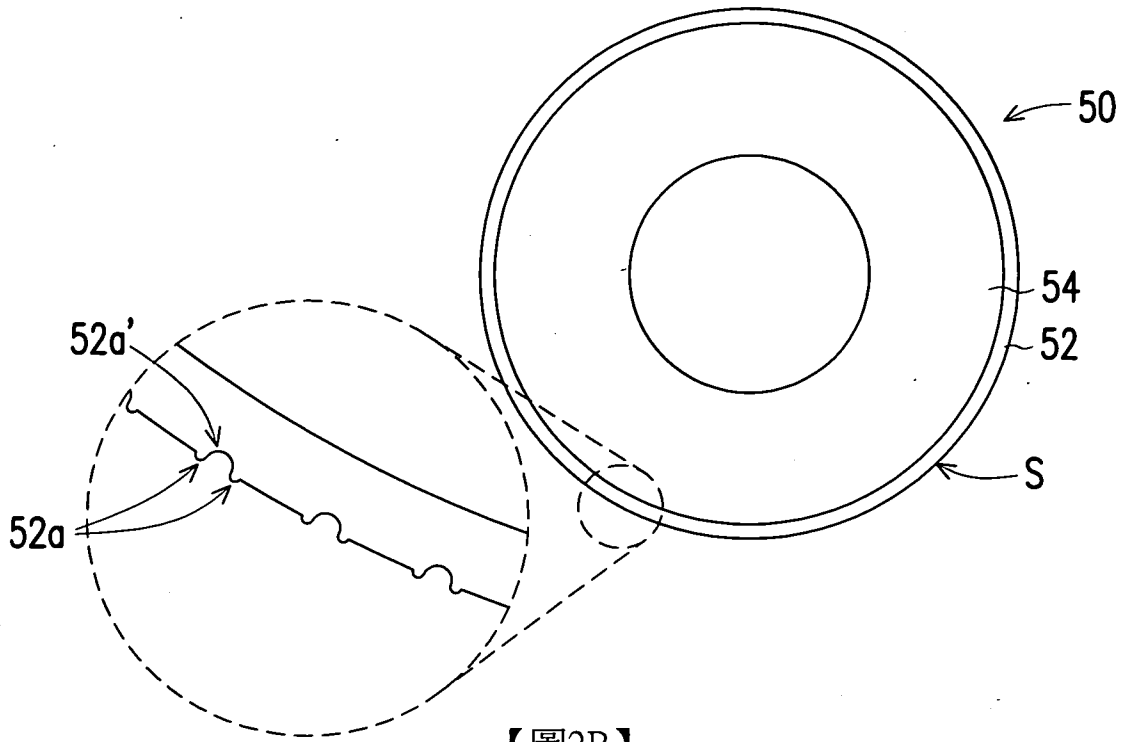
【發明圖式】



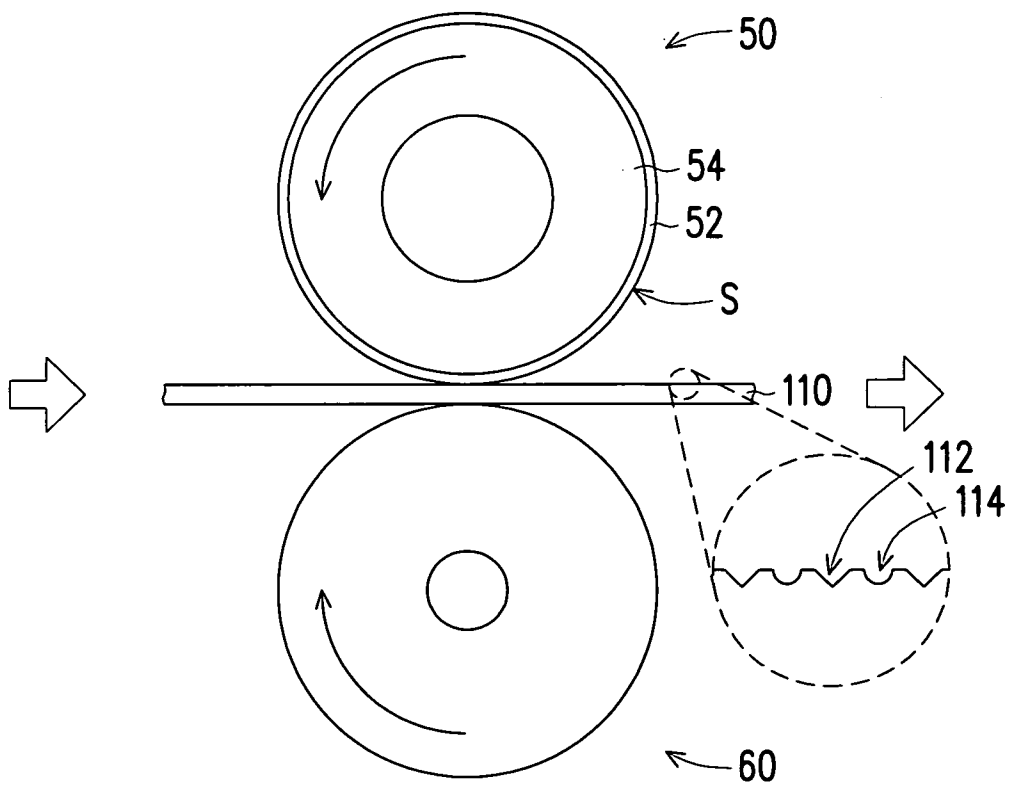
【圖1】



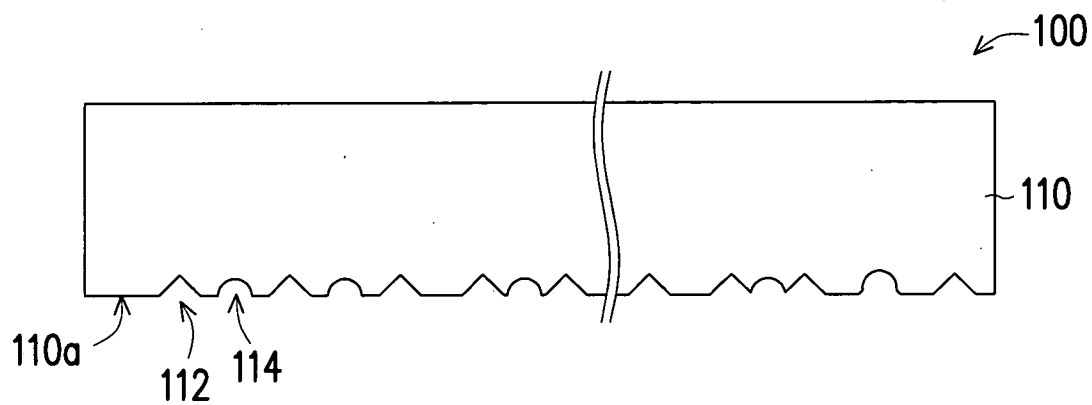
【圖2A】



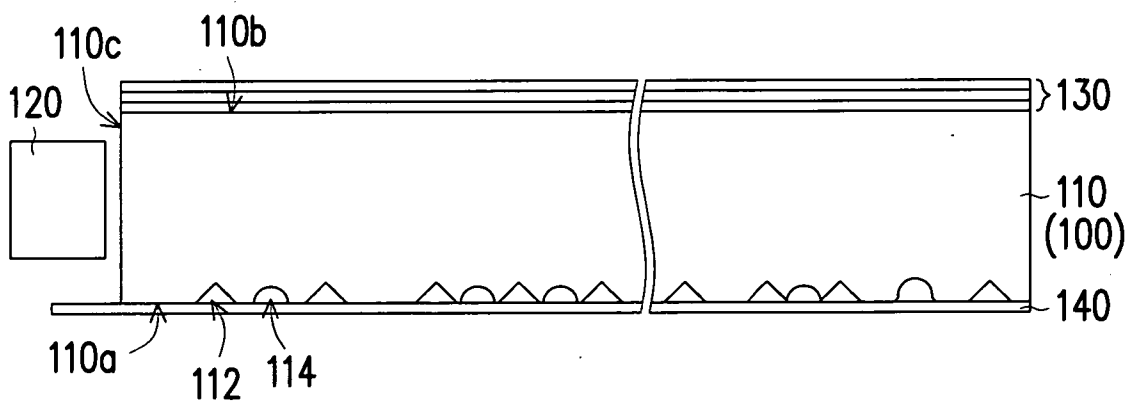
【圖2B】



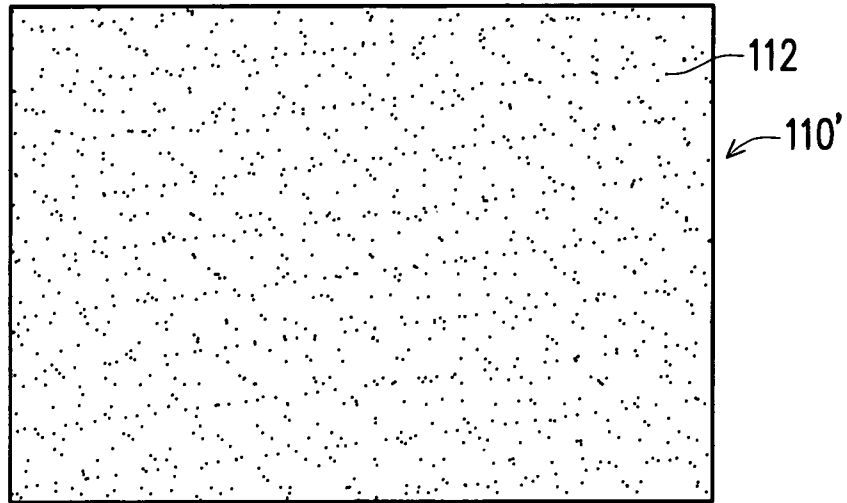
【圖2C】



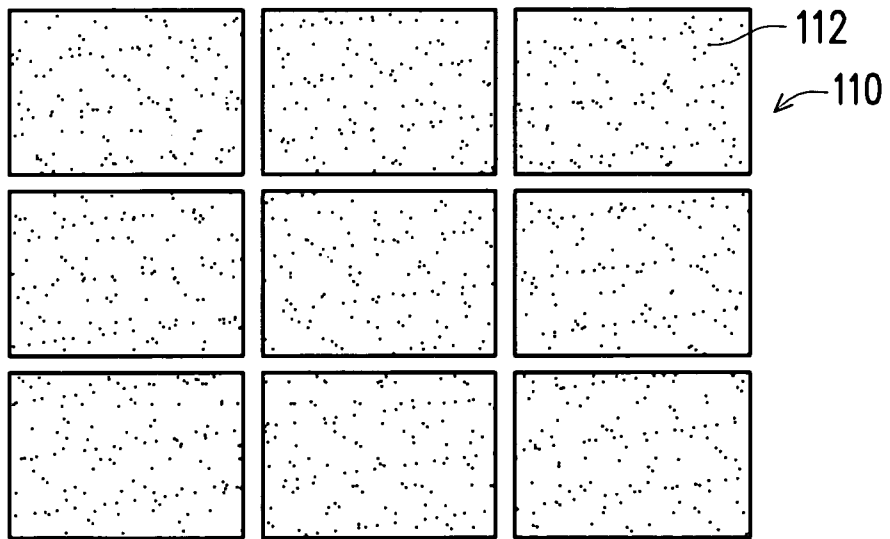
【圖2D】



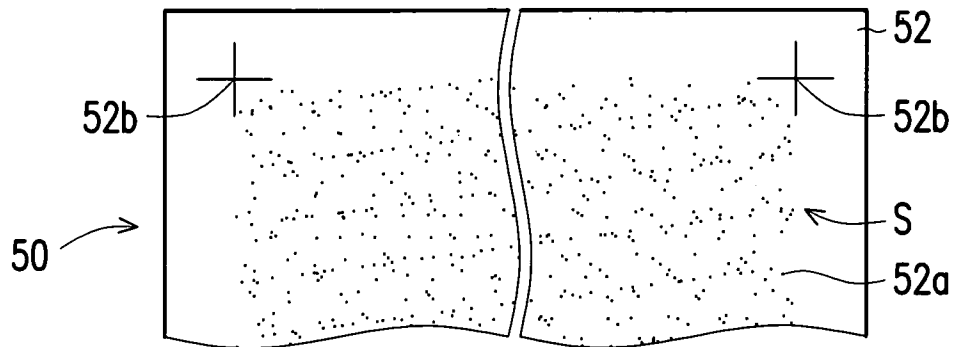
【圖3】



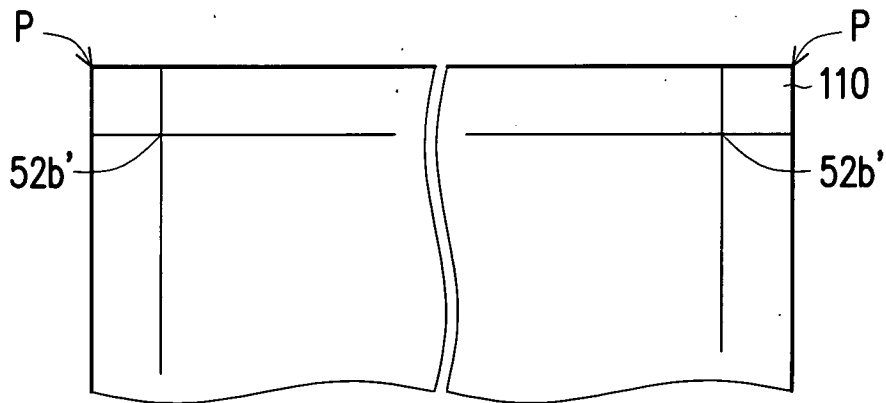
【圖4A】



【圖4B】



【圖5】



【圖6】