

公 告 本

申請日期	88.6.16
案 號	88110090
類 別	C03C 4/08

A4
C4

523496

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	平面微透鏡陣列及其製造方法
	英 文	PLANAR MICROLENS ARRAY AND METHOD OF MANUFACTURING SAME
二、發明 人	姓 名	濱木賢二郎
	國 籍	日 本
	住、居所	日本國神奈川縣相模原市西橋本5丁目8番1號
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商・日本板硝子股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府大阪市中央區道修町3丁目5番11號
	代 表 人 姓 名	出原洋三

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權
1998,06,17 特願平願10-169821

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

1.發明領域

本發明係關於一種用於液晶顯示器元件等的平面微透鏡陣列。

2.習知技藝之描述

結合平面微透鏡陣列及液晶層的習知技藝液晶顯示器元件係示於附圖之第1(A)圖及第1(B)圖。第1(A)圖所示的液晶顯示器元件含有平面微透鏡陣列1，其包括設於玻璃基板2表面上之外凸微透鏡3的陣列。外凸微透鏡3的陣列係覆蓋一以黏著層5黏合於外凸微透鏡3的外層玻璃板4。液晶層7係填充於外層玻璃板4及TFT(薄膜電晶體)玻璃基板6之間。TFT玻璃基板6係負載透明像素電極8於其面對液晶層7的表面。TFT玻璃基板6的表面包括沒有透明像素電極8及負載內連通的區域9及不通過施加光的TFT。面對透明像素電極8的電極10係設至於外層玻璃板4面對液晶層7的表面上。

在第1(B)圖所示的液晶顯示元件裡，外凸微透鏡3的陣列係設於外層玻璃板4的表面上。

本發明之平面微透鏡陣列可以應用於第1(A)圖及第1(B)圖所示的液晶顯示元件二者。

平面微透鏡陣列1操作如下：施加光及外凸微透鏡3而匯集於透明電極8以使投射於螢幕上的影像明亮。

製造構造如上所述之平面微透鏡陣列1的方法如下：如第2(A)圖所示，在其上密集放置外凸部分之階形座

五、發明說明（2）

（stepper）11成型表面上塗覆脫模劑，並將高折射率的可光固化或可熱化合成樹脂材料放置於階形座11的成型表面上。接著，如第2（B）圖所示，如第2（B）圖所示，將玻璃基板2推到合成樹脂材料上，藉以將合成樹脂材料鋪陳開來，並以照射紫外線或加熱的方式固化合成樹脂材料並成型為外凸微透鏡3。其後，將階形座11拿走。

接著，如第2（C）圖所示，將可光固化或可熱固化的低折射率合成樹脂材料塗在外凸微透鏡3上，並將做成外層玻璃板4的玻璃基板推到合成樹脂材料上，藉以將其鋪陳開來。其後，將合成樹脂材料固化，最後藉由將玻璃基板研磨至外層玻璃板4厚度的方式形成平面微透鏡。

外凸微透鏡可以形成於玻璃基板上。

最近的市售液晶顯示面板的像素尺寸為大約40微米到60微米。預期未來像素尺寸將減小到大約20微米到30微米，以符合顯示影像更清晰的需求。

較小的像素尺寸需要外凸微透鏡3減小其大小，結果焦距縮短。為了有效利用施加光，必需將外凸微透鏡3的焦點實質設置於透明像素電極上。為了符合此等需求，外層玻璃板4必需減小其厚度。

外凸微透鏡3及黏著層5每個係由可熱固化或可紫外線固化的合成樹脂做成。合成樹脂係在固化時收縮。尤其，做成外凸微透鏡3的高折射率合成樹脂具有高楊氏模數及高剩餘應力。

外凸玻璃板4可以容忍合成樹脂的收縮，倘若外層玻

五、發明說明(3)

璃板4具有實質厚度。然而，如果外層玻璃板4較薄，則容易產生並使整個平面微透鏡陣列1在合成樹脂一收縮時曲翹，如附圖之第3圖所示。特別是，高折射率合成樹脂的收縮可能造成剩餘應力高。結果，形成於平面微透鏡陣列1及TFT玻璃基板6之間及敷置液晶的晶格間隙寬度在中心及周圍之間的範圍。最近，晶格間隙大小之最大允許誤差範圍為1.5微米。

另一方面，做成黏著層5之低折射率合成樹脂的楊氏模數小於做成外凸微透鏡3之高折射率合成樹脂的楊氏模數。這主要不是因為曲翹所致，而是主要因為小空隙所造成的。

亦即，如第4圖所示，小空隙形成於外凸微透鏡3及黏著層5之間，因為低折射率合成樹脂的收縮百分比通常達到6-9%，而且低折射率合成樹脂的薄膜強度值及介面黏著強度值小。

發明概述

為了解決上述問題，本發明之發明人係測試出原因，入射量及關於曲翹及小空隙的相似原因。

第5(A)圖及第5(B)圖顯示包括高折射率合成樹脂的外凸微透鏡3之厚度及曲翹度。就第5(A)圖所示者而言，外凸微透鏡3的厚度小。就第5(B)圖所示者而言，其厚度大。包括低折射率合成樹脂之黏著層5的厚度等於該二者。

顯然可知，第5(A)圖裡的剩餘應力及曲翹程度小

五、發明說明 (4)

於第5 (B) 所示者。

在上述使用階形座的製造方法裡，除了作為透鏡的圓形部分3a之外，外凸微透鏡3裡需要形成閒置部分3b以避免破壞階形座。曲翹的程度係由圓形部分3a厚度 t_1 及閒置部分3b厚度 t_2 之總和 (t_1+t_2) 決定。

第6 (A) 圖及第6 (B) 圖顯示，包括低折射率合成樹脂的黏著層5厚度與小空隙之間的關係。在第6圖所示的情況裡，黏著層5的厚度薄。在第6 (B) 圖所示的情況裡，其後度厚。由高折射率合成樹脂所組成之外凸微透鏡3的厚度等於二者。

顯然可知，黏著層5最薄部分之厚度 t_3 相對於其最厚部分之厚度 t_4 的比例 (t_4/t_3) 越大，越容易產生小空隙。

除此之外，在第5 (A) 圖及第5 (B) 圖所示的情況裡，小空隙比其厚度薄者容易產生於外凸微透鏡3厚度厚的情況裡。

液晶顯示面板的像素大小為14-60微米。使用折射率為 (n_1) 1.59-1.68的環氧樹脂作為高折射率的合成樹脂。折射率為1.38-1.42的氟環氧樹脂或氟丙烯系樹脂係作為低折射率的合成樹脂。

當液晶顯示面板的像素大小決定時，自動決定透鏡的焦距。當透鏡的焦距及高折射率合成樹脂的種類決定時，外凸透鏡之圓形部分的厚度 (t_1) 自動決定。

圓形部分的厚度 (t_1) 係根據像素大小的差異，合成樹脂的種類等而定。然而，通常，其為 $5 \leq t_1 \leq 30$ (微米)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

結果，在產生曲翹及小空隙（包括外凸透鏡圓形部分的厚度（ t_1 ），閒置部分的厚度（ t_2 ）及黏著層最薄部分的厚度（ t_3 ）的元件之中，圓形部分的厚度（ t_1 ）係由另一元件決定。因此，閒置部分的厚度（ t_2 ）及黏著層最薄部分的厚度 t_3 具有調節的空間。

根據本發明，觀察在上述厚度 t_1 ， t_2 及 t_3 各異，及調節厚度 t_2 及 t_3 空間之情況裡的光學變數，並藉以評估最適合的條件。

平面微透鏡陣列係包括由高折射率合成樹脂做成並形成於玻璃基板及外玻璃板其中之一表面上的微透鏡陣列，及包括由低折射率合成樹脂做成，位於微透鏡陣列及其它玻璃基板和外層玻璃板間的黏著層，其中滿足方程式（方程式1-5），該方程式內 n_1 代表該高折射率合成樹脂的折射率， n_2 代表該低折射率合成樹脂的折射率， t_1 代表該微透鏡之最厚部分的厚度， t_2 代表該微透鏡之閒置部分的厚度，而 t_3 代表該黏著層最薄部分的厚度。

$$1.59 \leq n_1 \leq 1.68 \dots\dots\dots (\text{方程式1})$$

$$1.38 \leq n_2 \leq 1.42 \dots\dots\dots (\text{方程式2})$$

$$5 \leq t_1 \leq 30 (\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式3})$$

$$t_2 \leq 6 (\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式4})$$

$$t_3 \geq 0.2t_1 (\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式5})$$

除此之外，較佳滿足以 $10 \leq t_1 + t_2 + t_3 \leq 60$ （微米）表示的關係，因為必需的焦距無法在 $t_1 + t_2 + t_3$ 值小於10微米的情況裡獲得，而在大於60微米的情況裡產生曲翹。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明（6）

圖式的簡要說明

第1（A）及第1（B）圖係為傳統液晶顯示面板的剖面圖；

第2（A）-（C）圖係說明使用階形座之傳統平面微透鏡製法；

第3圖係為顯示傳統平面微透鏡陣列曲翹的剖面圖；

第4圖係為顯示傳統平面微透鏡陣列內產生小空隙的剖面圖；

第5（A）及5（B）圖顯示微透鏡厚度及平面微透鏡陣列曲翹程度之間的關係；及

第6（A）及（B）圖顯示黏著層厚度及平面微透鏡陣列裡小空隙之間的關係。

較佳具體實施例的詳細說明

具體實施例1

玻璃基板的厚度為0.95毫米，外層玻璃板的厚度為0.15毫米，玻璃基板及外層玻璃板的大小為27 x 20毫米，透鏡呈四方及緊密排列，透鏡的間距為32微米，做成透鏡的高折射率合成樹脂的折射率（ n_1 ）為1.59，做成黏著層之低折射率合成樹脂的折射率（ n_2 ）為1.38，透鏡圓形部分的厚度（ t_1 ）為10微米，黏著層最薄部分的厚度（ t_3 ）及透鏡間置部分的厚度（ t_2 ）各異。

t_2 及曲翹程度（微米）的關係示於表1。

五、發明說明（ 7 ）

表 1

t2（微米）	曲翹程度（微米）
2	0.62
3	0.89
4	1.20
5	1.43
6	1.50
7	1.78
8	2.15
9	2.37
10	2.62
11	2.81
12	3.08

如上所述，最近平面微透鏡陣列採用的可允許曲翹程度低於1.5微米。

如表1所示，t2必需低於6微米以使曲翹程度低於1.5微米。

具體實施例2

微透鏡之間置部分的厚度(t2)設為3微米而其它條件同具體實施例1。微透鏡圓形部分的厚度(t1)及黏著層間置部分的厚度(t3)各異。

T3及曲翹程度（微米）的關係係示於表2。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (8)

表 2

t3 (t1=10)	小 空 隙	t3 (t1=15)	小 空 隙	t3 (t1=20)	小 空 隙
1	×	1	×	1	×
2	○	2	○	2	○
3	○	3	○	3	○
4	○	4	○	4	○
5	○	5	○	5	○
6	◎	6	○	6	○
7	◎	7	◎	7	○
8	◎	8	◎	8	◎
9	◎	9	◎	9	◎
10	◎	10	◎	10	◎
11	◎	11	◎	11	◎

- ×...上面都有小空隙
- ...僅在透鏡周圍產生小空隙
- ◎...沒有產生小空隙

從表 2 顯然可知，在 $t3 \geq 0.2t1$ （微米）時沒有產生小空隙。

縱上所述，根據本發明，在使用階形座所製得的平面微透鏡陣列裡，可以藉由微透鏡圓形部分最厚部分的厚度（t1），微透鏡閒置部分的厚度（t2）及黏著層最薄部分的厚度（t3）滿足方程式 $5 \leq t1 \leq 30$ （微米）， $t2 \leq 6$ （微米）及 $t3 \geq 0.2t1$ （微米）的方式，有效地避免曲翹及小空隙產生。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (9)

元 件 標 號 對 照

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1...平面微透鏡陣列 | 6...TFT玻璃基板 |
| 2...玻璃基板 | 7...液晶層 |
| 3...外凸微透鏡 | 8...透明像素電極 |
| 3a...圓形部份 | 9...區域 |
| 3b...閒置部份 | 10...電極 |
| 4...外層玻璃板 | 11...階形座(stepper) |
| 5...黏著層 | |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要(發明之名稱： 平面微透鏡陣列及其製造方法)

平面微透鏡陣列係包括由高折射率合成樹脂做成並形成於玻璃基板及外玻璃板其中之一表面上的微透鏡陣列，及包括由低折射率合成樹脂做成，位於微透鏡陣列及其它玻璃基板和外層玻璃板間的黏著層，其中滿足方程式(方程式1-5)，該方程式內 n_1 代表該高折射率合成樹脂的折射率， n_2 代表該低折射率合成樹脂的折射率， t_1 代表該微透鏡之最厚部分的厚度， t_2 代表該微透鏡之閒置部分的厚度，而 t_3 代表該黏著層最薄部分的厚度。

$$1.59 \leq n_1 \leq 1.68 \dots\dots\dots (\text{方程式1})$$

$$1.38 \leq n_2 \leq 1.42 \dots\dots\dots (\text{方程式2})$$

$$5 \leq t_1 \leq 30(\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式3})$$

$$t_2 \leq 6(\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式4})$$

$$t_3 \geq 0.2t_1(\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式5})$$

英文發明摘要(發明之名稱： PLANAR MICROLENS ARRAY AND METHOD OF)
MANUFACTURING SAME

A planar microlens array 1 includes an array of microlenses 3 made of a synthetic resin having a high refractive index and formed on a surface of one of a base glass plate 2 and a cover glass plate 4, and an adhesive layer 5 made of a synthetic resin having a low refractive index standing between the array of microlenses 3 and the other of the base glass plate 2 and the cover glass plate 4, wherein the equations (Eqs. 1-5) are satisfied, where, n_1 represents the refractive index of the synthetic resin having a high refractive index, n_2 represents the refractive index of the synthetic resin having a low refractive index, t_1 represents the thickness of the thickest portion of the sphere portion of the microlenses, t_2 represents said thickness of the rest portion of the microlenses and t_3 represents the thickness of the thinnest portion of the adhesive layer.

$$1.59 \leq n_1 \leq 1.68 \dots\dots\dots (\text{Eq. 1})$$

$$1.38 \leq n_2 \leq 1.42 \dots\dots\dots (\text{Eq. 2})$$

$$5 \leq t_1 \leq 30(\mu\text{m}) \dots\dots\dots (\text{Eq. 3})$$

$$t_2 \leq 6(\mu\text{m}) \dots\dots\dots (\text{Eq. 4})$$

$$t_3 \geq 0.2t_1(\mu\text{m}) \dots\dots\dots (\text{Eq. 5})$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種平面微透鏡陣列，其包括由高折射率合成樹脂做成並形成於玻璃基板及外玻璃板其中之一表面上的微透鏡陣列，及包括由低折射率合成樹脂做成，位於微透鏡陣列及玻璃基板和外層玻璃板之間的黏著層，其中滿足方程式（方程式1-5），該方程式內n1代表該高折射率合成樹脂的折射率，n2代表該低折射率合成樹脂的折射率，t1代表該微透鏡之最厚部分的厚度，t2代表該微透鏡之間置部分的厚度，而t3代表該黏著層最薄部分的厚度：

$$1.59 \leq n1 \leq 1.68 \dots\dots\dots (\text{方程式1})$$

$$1.38 \leq n2 \leq 1.42 \dots\dots\dots (\text{方程式2})$$

$$5 \leq t1 \leq 30(\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式3})$$

$$t2 \leq 6(\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式4})$$

$$t3 \geq 0.2t1(\text{微米}) \dots\dots\dots (\text{方程式5})。$$

2. 根據申請專利範圍第1項之平面微透鏡陣列，其中也滿足方程式6：

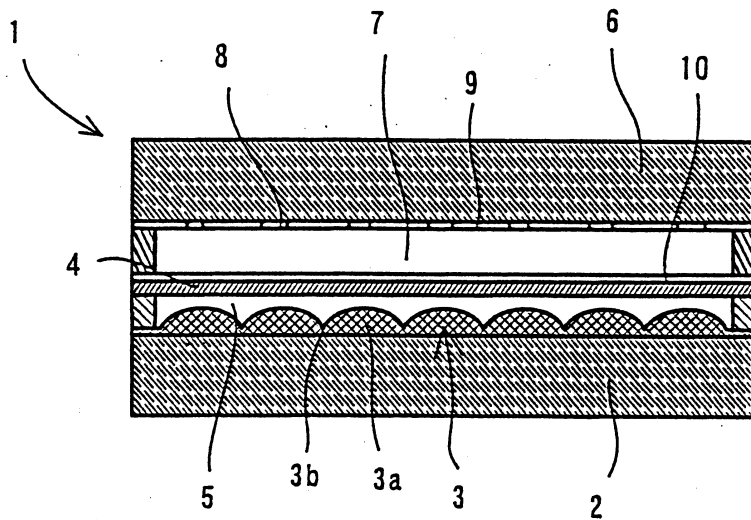
$$10 \leq t1+t2+t3 \leq 60(\text{微米})。$$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

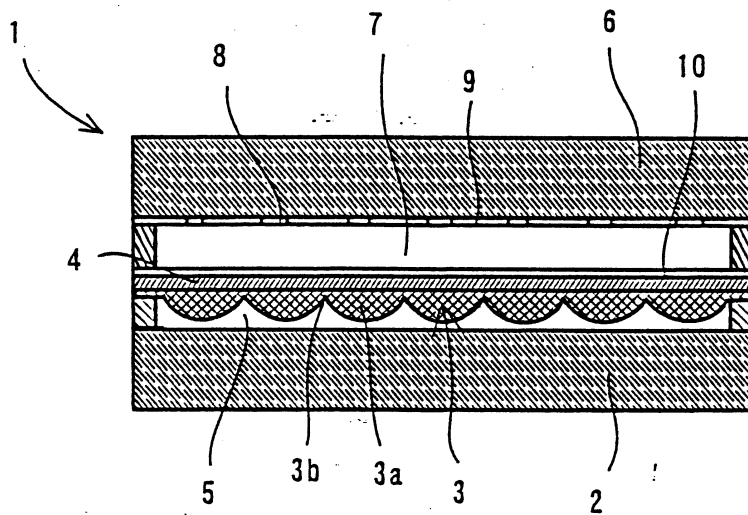
訂

88/1100/0

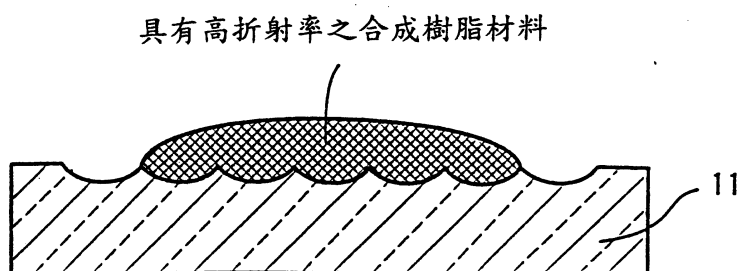
第 1 (A) 圖



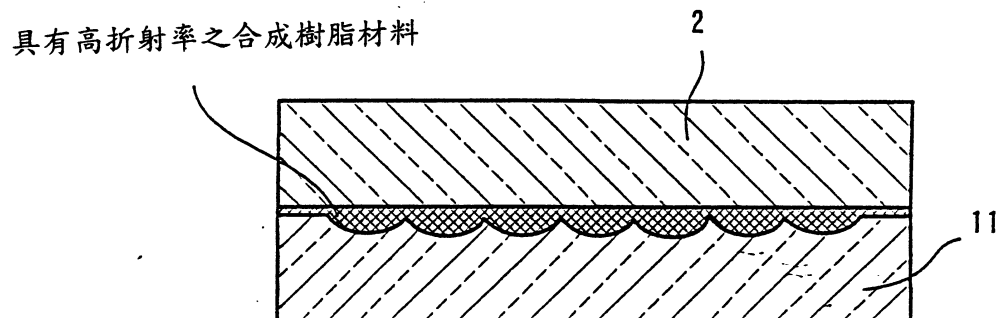
第 1 (B) 圖



第 2 (A) 圖

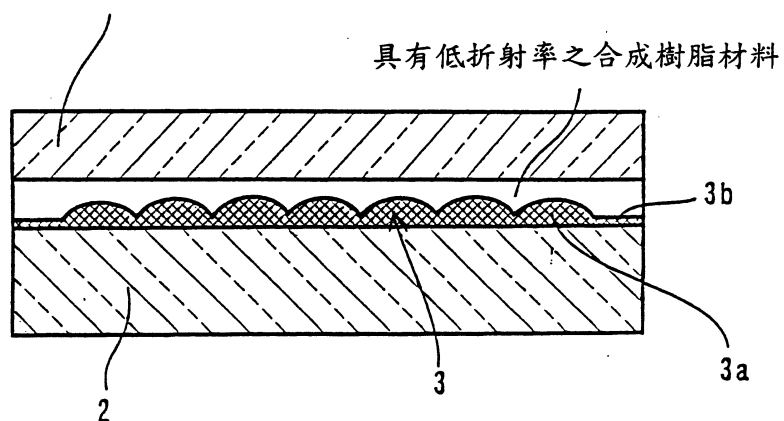


第 2 (B) 圖

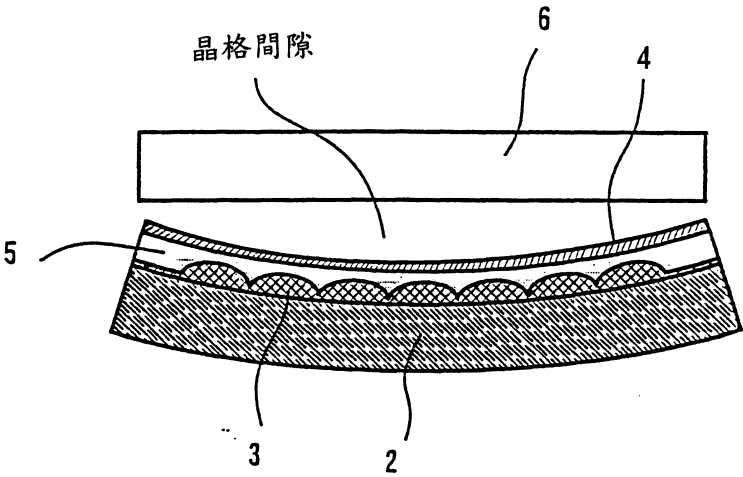


第 2 (C) 圖

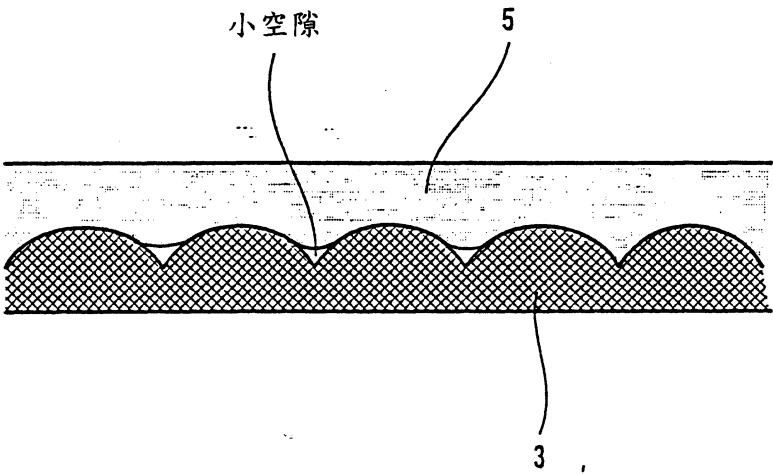
製成外層玻璃板之玻璃基板



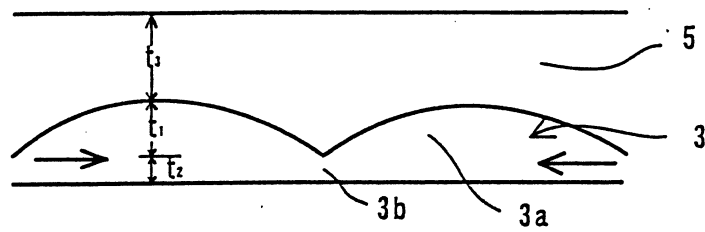
第 3 圖



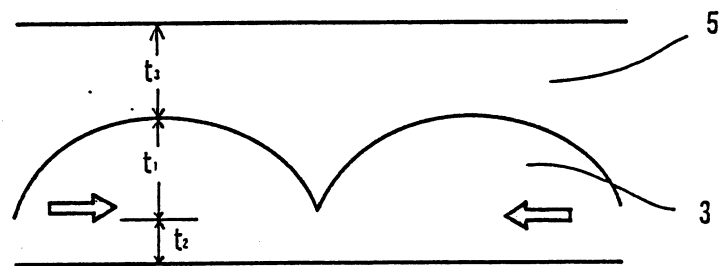
第 4 圖



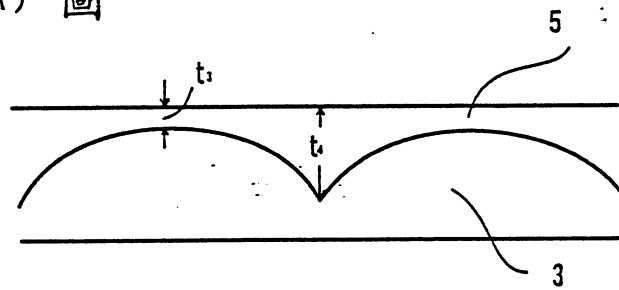
第 5 (A) 圖



第 5 (B) 圖



第 6 (A) 圖



第 6 (B) 圖

