

(21) 申請案號：102108072

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 07 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/17 (2006.01)**

(30) 優先權：2012/03/08 法國 1252121

(71) 申請人：法國聖戈本玻璃公司 (法國) SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (FR)
法國

(72) 發明人：張經維 ZHANG, JINGWEI (FR)；蓋奧特 派翠克 GAYOUT, PATRICK (FR)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 45 頁

(54) 名稱

光閥和其製造方法

OPTICAL VALVE AND ITS MANUFACTURING PROCESS

(57) 摘要

本發明提供一光閥(100)，包括藉由密封部(7)所密封之第一及第二平坦的浮法玻璃片(1,2)、第一及第二電極(3,4)、及具有 100 微米或更少之厚度 E 且併入間隔部(6)的 SPD 系統(5)。該第一及第二玻璃片之每一者的厚度 A1、A2 係 6.5 毫米或更少，且該等內面之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，並視該光透射比 T_L 而定低於或等於 $E/3$ 或 $2E/3$ 。本發明亦有關於用於製造此一光閥之方法。

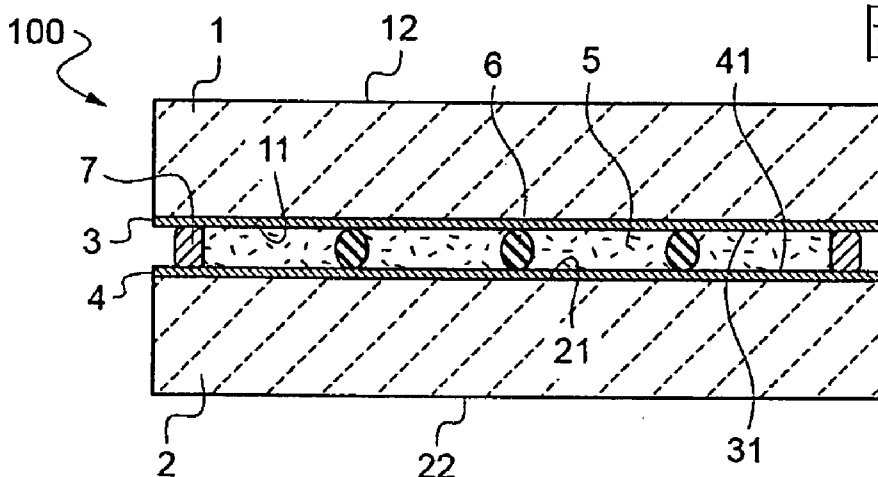


圖 2

- 1：玻璃片
- 2：玻璃片
- 3：電極
- 4：電極
- 5：懸浮微粒裝置系統
- 6：間隔部
- 7：密封部
- 11：內面
- 12：外面
- 21：內面
- 22：外面
- 31：電極表面
- 41：電極表面
- 100：投影機

(21) 申請案號：102108072

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 07 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/17 (2006.01)**

(30) 優先權：2012/03/08 法國 1252121

(71) 申請人：法國聖戈本玻璃公司 (法國) SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (FR)
法國

(72) 發明人：張經維 ZHANG, JINGWEI (FR)；蓋奧特 派翠克 GAYOUT, PATRICK (FR)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 45 頁

(54) 名稱

光閥和其製造方法

OPTICAL VALVE AND ITS MANUFACTURING PROCESS

(57) 摘要

本發明提供一光閥(100)，包括藉由密封部(7)所密封之第一及第二平坦的浮法玻璃片(1,2)、第一及第二電極(3,4)、及具有 100 微米或更少之厚度 E 且併入間隔部(6)的 SPD 系統(5)。該第一及第二玻璃片之每一者的厚度 A1、A2 係 6.5 毫米或更少，且該等內面之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，並視該光透射比 T_L 而定低於或等於 $E/3$ 或 $2E/3$ 。本發明亦有關於用於製造此一光閥之方法。

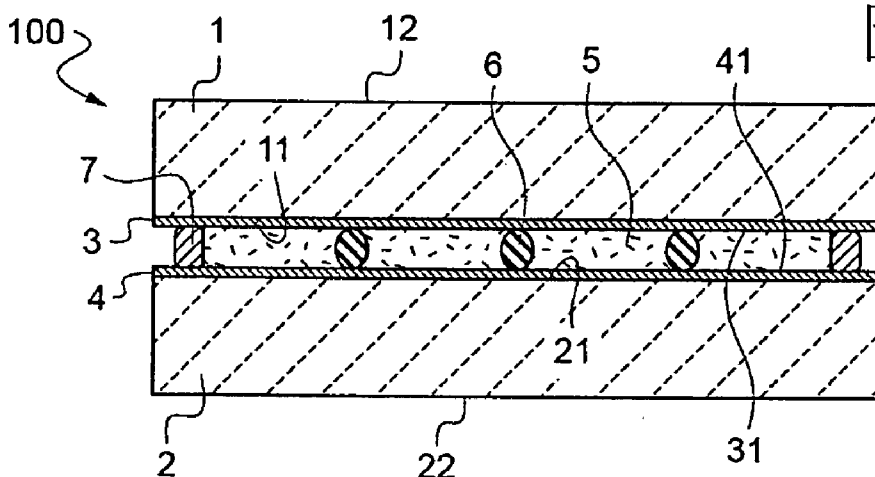


圖 2

- 1：玻璃片
- 2：玻璃片
- 3：電極
- 4：電極
- 5：懸浮微粒裝置系統
- 6：間隔部
- 7：密封部
- 11：內面
- 12：外面
- 21：內面
- 22：外面
- 31：電極表面
- 41：電極表面
- 100：投影機

發明摘要

※申請案號：102108072

※申請日：102年03月07日

※IPC分類：G02F 1/17 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

光閥和其製造方法

Optical valve and its manufacturing process

○ 【中文】

本發明提供一光閥(100)，包括藉由密封部(7)所密封之第一及第二平坦的浮法玻璃片(1, 2)、第一及第二電極(3, 4)、及具有100微米或更少之厚度E且併入間隔部(6)的SPD系統(5)。該第一及第二玻璃片之每一者的厚度A1、A2係6.5毫米或更少，且該等內面之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，並視該光透射比 T_L 而定低於或等於 $E/3$ 或 $2E/3$ 。本發明亦有關於製造此一光閥之方法。

【英文】

The present invention provides an optical valve (100) comprising first and second flat float-glass sheets (1, 2) sealed by a seal (7), first and second electrodes (3, 4), and an SPD system (5) having a thickness E of 100 μm or less and incorporating spacers (6). The thickness A_1 , A_2 of each of the first and second glass sheets is 6.5 mm or less and each of the internal faces has a dioptric defect rating, expressed in millidioptres, lower than or equal to $E/3$ or $2E/3$ depending on the luminous transmission T_L . The invention also relates to the process for manufacturing such an optical valve.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(2)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：玻璃片
- 2：玻璃片
- 3：電極
- 4：電極
- 5：懸浮微粒裝置系統
- 6：間隔部
- 7：密封部
- 11：內面
- 12：外面
- 21：內面
- 22：外面
- 31：電極表面
- 41：電極表面
- 100：投影機

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光閥和其製造方法

Optical valve and its manufacturing process

【技術領域】

本發明有關具有可變光學性質的可電控制鑲嵌玻璃單元之領域，且其更特別有關於二透明的電極支承夾具之間包括懸浮微粒的光閥，其定向係藉由施加一交替之電場或磁場所修改，該光閥如此可逆地交替於大致上不透明的狀態(該關閉狀態)與更透明的狀態(該開啓狀態)之間。

【先前技術】

光閥係更精確地被稱爲光學 SPD 閥(SPD 可代用“懸浮微粒裝置”)，且尤其已藉由該研究前沿(Research Frontiers[®])公司所開發。於該關閉狀態中，該閥具有一相當顯著的彩色(顯現藍色、黑色、灰色等)，且係相對地不透明的，及於該開啓狀態中，該閥係(更)透明的，且可能稍微有顏色的。

譬如藉由日立化學藥品[®]公司所銷售之光閥薄膜係由二塑膠片所構成，該二塑膠片由聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)所製成，帶有該 SPD 系統被配置在其上之銻錫氧化物(ITO)電極，該 SPD 系統採取一由聚合物基質固持微粒-

含有懸浮微液滴所製成之層的形式，此層之厚度典型係 50 至 130 微米。此可用於 3D 捲製品的 SPD 薄膜係藉由在二輥子之間輥壓 PET 薄膜所製成。爲了增加剛性及耐用性，該 PET 薄片可被諸如乙烯-醋酸乙烯(EVA)層之“熱熔化”樹脂或中介層接合至玻璃片。

至於文件 EP 0 766 121，其於範例 1(b)中提供一用於製造此種光閥之方法，包括於二玻璃片間之微液滴基質，其中該液體成份係以拉桿施加至具有 TCO 層(TCO 可代用透明的導電氧化物)的第一玻璃片，此成份係交聯的，且接著該第二玻璃片被裝入。

至於文件 WO 94/11722，其在範例 27 中提供一用於製造此種光閥之方法，該光閥包括在二玻璃片間之微液滴基質，其中該液體成份係施加至具有 ITO 層的第一玻璃片；該第二玻璃片被放置在頂部上，且該成份接著被交聯。

再者，有另一不採用聚合物基質之 SPD 系統組構，該微粒懸浮介質接著完全地充填二帶有 ITO 的玻璃片間之空間。

其製造譬如被敘述在許多文件中：

-於 WO 2004/061517(圖 1)中，該懸浮物被插入藉由固定至該玻璃片之周邊間隔部所隔開的玻璃片之間，且該光閥接著被密封；或

-於 WO 95/32540 中，由在紫外線(UV)之下交聯的聚丙烯樹脂所製成之密封部被使用，該密封部包含由玻璃所

製成之周邊間隔部，其保持該等玻璃片分開達 50 微米之恆定距離，該封閉的內部空間被使用於在相反角落裝盛經由附著至該密封部的管件所充填之懸浮物；或甚至

-於 FR 2 147 217 中，該等玻璃片間之周邊密封部圍繞一含有硬塑膠珠粒的液體懸浮物，該等塑膠珠粒保持該等玻璃片分開達一恆定之距離，該懸浮物係經由充填管件注射，此管件隨後被密封。

這些於二玻璃片之間採用流體或微液滴基質 SPD 系統的光閥之光學性能及可靠性能被改善。該製造方法再者可被改善，尤其爲了更視工業規模而定。

【發明內容】

本發明之目的係提供一於二玻璃片之間包括 SPD 系統的光閥，該閥不只具有一簡單之設計，同時當保證一令人滿意之光學性能，而且提供一與工業之需求(簡單、產量、彈性等)相容的製造方法。

用於此目的，本發明首先提供一光閥，包括：

-第一及第二浮法玻璃片，在其被稱爲內面之相向的主要面之周邊上藉由密封部所密封，該密封部由本質上最好是有機的給定密封劑所製成；

-在該第一玻璃片之主要面上、最好是該內面而非該外面上，第一電極由透明的導電層(多層或單層)所製成；

-在該第二玻璃片之主要面上、最好是該內面而非該外面上，第二電極由透明的導電層(多層或單層)所製成；

-該第一及第二電極係設有供電引線；與

-在該等內面之間(選擇性直接在該等內面之間)，被稱為 SPD 系統者包括懸浮在一懸浮介質中之微米級或亞微米級微粒，其選擇性地(且最好是)採取散布於最好是被交聯的聚合物基質中之(微)液滴的形式，此 SPD 系統(形成一層)併入間隔部並有一給定厚度 E-在該基質中、或在無基質之介質中，

該第一玻璃片之厚度 A_1 係小於或等於 6.5 毫米或甚至等於 5.5 毫米；

該第二玻璃片之厚度 A_2 (最好是等於 A_1)係小於或等於 6.5 毫米或甚至等於 5.5 毫米，

當該光閥具有低於 5%或甚至 3%或更少，尤其 0.5 至 1.5%無功率(於該關閉狀態中)的光透射比 T_L 時，該第一及第二內面(最好是以該第一及第二電極塗覆)之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，其係 $E/3$ 或更少，在此該 SPD 系統之厚度 E 係以微米表達， E 係 100 微米或更少、或甚至 90 微米或更少、或 70 微米或更少；或

當該光閥具有 5%至 15%無功率(關閉狀態)的光透射比 T_L 時，該第一及第二內面(最好是以該第一及第二電極塗覆)之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，其係 $2E/3$ 或更少，在此該 SPD 系統之厚度 E 係以微米表達， E 係 50 微米或更少、或甚至 35 微米或更少。

尤其當所選擇之玻璃片為薄的及/或該 SPD 系統之厚度係非常小時，該申請人已發現該等玻璃片之品質及該

光閥的光學性能間之關係。

經由用於比較之光閥，圖 1 顯示一具有二市售玻璃片 1、2 之光閥組件，該等玻璃片之厚度係例如 2.1 毫米，具有塗以面向電極 3、4 及含有 90 微米厚懸浮 SPD 系統 5 的外面 12、22 及內面 11'、21'。該等內面 11'、21'(亦該等電極表面 31、41)含有平面性缺陷；該系統之厚度 E 波動，這些波動採取局部化起伏之形式。

於該關閉狀態(渲染過分的狀態)中，緊密地有關該厚度 E 之光透射比 T_L 係因此非均勻的。該產品之品質係因此不能接受的，因為更黑之區域可被目視地觀察，尤其對於產品(建築物立面、汽車鑲嵌玻璃、戶外生活空間等)，在此天然光直接地通過該第一玻璃片(面 1)。

如此，該申請人已示範光閥用的 T_L 中之可接受的變動係很小的、最多 5%。 T_L 中之變動的此測量係譬如在大部份或甚至所有該光閥的面積之上藉由“切斷”該光閥所進行，譬如切成 40 公分乘以 80 公分的面積、或藉由執行統計取樣。

其實，為了保證良好之光學均勻性，該等玻璃片中之折光缺陷(不論是否被塗覆)必須被充分地限制及控制。

根據本發明之玻璃片被保證具有一在其整個面積之上係充分均勻的厚度 E，且因此於光學性能中呈現極少變動。這避免光閥之高切屑量，且因此改善其可信性。

“折光缺陷”之表達的意義及一測量方法將在下面被界定。

所討論之每一玻璃片(不論是否被塗覆)的內面之分佈圖能藉由 $y(x)$ 所敘述，在此 x 表示該內面上之位置。此分佈圖中之變動可藉由反射中之光功率 POR 為其特徵，其被以下之關係所界定：

$$POR_{(x)} = 2 \frac{d^2 y(x)}{dx^2} = 2y''_{(x)}$$

$y(x)$ 中之變動係由於二效應：

- 該玻璃片中之起伏；及
- 厚度缺陷(該玻璃片之二面的不平行度)。

用於以公尺表達之 $y(x)$ ，此數量係以折光度 (m^{-1}) 表達。

如果該二階導數 $y''(x)$ 為零，其意指該玻璃片的內面係完全平坦的；如果該二階導數係低於 0，其意指玻璃片的內面係凹入的，且如果該二階導數係高於 0，其意指該玻璃片的內面係凸出的。

用於測量該玻璃片的內面之平面性 $y(x)$ 的方法係一不接觸的光學測量方法，其在於分析在所謂放射線透視照相影像中之每一點的對比，該放射線透視照相影像藉由從該玻璃的內面反射一均勻的光源所獲得。

該玻璃片之不可測的外面係藉由具有一接近該玻璃之折射率的液體所弄濕，以便抑制該光在此面之任何反射與僅只保留該直接照明內面之影像。

該平面性如此在該內面的被照明表面之上每一毫米地被測量。每一點係以光功率之物理單位量化、亦即於毫折

光度 ($\text{mdt}=\text{折光度}/1000$)，類似於會聚及發散透鏡。

該最後之平面性係藉由對應於所有該等測量之標準偏差 σ 的折光缺陷指示值所量化。此以毫折光度 (mdt) 表達的指示值完美地描寫所測量之表面的平面性。當平面性減少時，該指示值增加。

用於給定之折光缺陷指示值， $y(x)$ 中之變動的振幅亦視周期性或節距而定。

當作範例，對於具有 30 毫米之節距的正弦分佈圖 $y(x)$ ，10 mdt 折光缺陷對應於約 ± 0.20 微米之分佈圖變動。於該最壞之可能案例中，分開二玻璃片之組件的空間中之變動(因此厚度 E 中之二變動)接著係兩倍，等於約 ± 0.40 微米。用於 15 毫米之節距缺陷，該相同之 10 mdt 折光缺陷對應於 ± 0.05 微米之分佈圖變動，且於該最壞之可能案例中，該厚度 E 中之變動係因此 ± 0.10 微米。

於浮法玻璃片中之折光缺陷的節距之範圍由數毫米至數十毫米。既然其係緊密地有關該厚度 E 之均勻性，該關閉狀態光透射比之均勻性係在所有節距之所有折光缺陷的集合。浮動缺陷(起伏)大致上係具有約 $p=30$ 毫米之時期的主要缺陷。

該關閉狀態光透射比之均勻性亦視該平均厚度 E 而定。該厚度 E 越大，則該玻璃的厚度中之更多變動可被容忍。根據本發明，這是為什麼該指示值被建立為該平均厚度之函數。

最後，該光透射比越低，則折光缺陷之效應越大。根

據本發明，這是爲什麼該指示值亦爲關閉狀態 T_L 之函數。

浮法玻璃折光缺陷主要係與該玻璃之運轉速率(該作業線的輸出)有關。該玻璃運轉速率越高，則該等折光缺陷越大。用於一給定之容量(或每天的噸數)及給定之未處理的玻璃片寬度，該玻璃運轉速率係與該玻璃片的厚度 A 成反比。如此，該玻璃片越薄，則該玻璃運轉速率越高，且該等折光缺陷越大。

如此，其係不可能隨意地選擇一厚度，因爲該玻璃之折光品質決定該玻璃能被使用的厚度。本發明允許玻璃片之厚度比 6 毫米更薄者被選擇，同時保證該最後產品之品質。譬如，本發明允許該最小之可能厚度被使用，同時保證該最後產品之光學品質。譬如，其係可能選擇厚度爲 2 毫米之玻璃片，倘若這些玻璃片係以充分慢的輸出來生產，以便保證有限之折光缺陷。

再者，甚至以 6 毫米厚之玻璃片，如果該噸數係太高、譬如 2000 噸/日，其折光缺陷將爲太嚴重。

自然地，爲了單純及成本之故，其較佳的是選擇合適之浮法玻璃片而非必需使藉由另一製造方法所獲得之任何此玻璃片變平滑(拋光等)。

再者，本發明允許光閥被以定製的尺寸生產。

以固定式尺寸之目前薄膜，當其係可預見的提供一玻璃強化作用時，其可爲需要切割它們，藉此導致活性 SPD 材料之昂貴的損失。

分佈在該 SPD 系統層、尤其該微液滴基質中之間隔部的使用係主要用於設定該額定厚度 E 。

該等間隔部係由非傳導性材料所製成。該等間隔部最好是可由透明塑膠或甚至玻璃所製成。譬如，由聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 所製成的間隔部將被選擇。該等間隔部譬如採取周邊或橢圓形珠粒之形式。

該間隔部含量的範圍最好是由該 SPD 系統之 0.1 至 1% 重量百分比、且又較佳的是 0.5% 或更少。

本發明如此提供一用於增加在二玻璃片之間具有 SPD 系統的光閥之可信性的方法，用於預設的 SPD 系統厚度 E (藉由該等間隔部所設定) 及預設 T_L 關閉狀態位準，該方法包括使用一具有低於或等於 $E/3$ (低 T_L) 或 $2E/3$ (較高 T_L) 之折光缺陷指示值的浮法玻璃片，倘若該厚度 A_1 係比 6.5 毫米較小。

再者，如果可能，其較佳的是選擇一以高於 500 噸/日的輸出所獲得之浮法玻璃片，尤其具有大於 3 米之未處理的玻璃寬度。

另一選擇係，本發明如此提供一用於增加在二玻璃片之間具有 SPD 系統的光閥之可信性的方法，用於比 6.5 毫米較小之給定厚度 A_1 的浮法玻璃片，該方法包括測量其折光缺陷指示值 σ 、及使用厚度 E 之 SPD 系統，該厚度小於或等於一最大值 3σ (低 T_L) 或 $3\sigma/2$ (較高 T_L)，視於該關閉狀態中之 T_L 位準而定。

再者，如果可能，其較佳的是選擇一以高於 500 噸/

日的輸出所獲得之玻璃片，尤其具有大於 3 米之未處理的玻璃寬度。

爲了減少大小及重量，尤其，該第一玻璃片之厚度 A1、及最好是該第二玻璃片的厚度 A2 可爲 4.5 毫米或更少、甚至 3.5 毫米或更少、及最好是 1.6 ± 0.2 毫米或更多。

尤其 2.1 ± 0.2 毫米、 3 ± 0.2 毫米及 4 ± 0.2 毫米之厚度將被選擇，該厚度係傳統厚度，尤其用於一藉由在具有至少 500 噸/日之容量的浮動玻璃作業線上之生產所獲得的玻璃片，尤其用於至少 3 米寬度之玻璃片。

在本發明中，被稱爲在於“極限 A 及 B 之間”的參數範圍包含該等值 A 及 B。

於較佳實施例中，當該光透射比 T_L 係低於 5%、甚至低於 3%、及尤其由 0.5 至 1.5%時：

-用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A2，尤其 6 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 20 微米或更少；

-用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A2，尤其 5 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 30 微米或更少；

-用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A2，尤其 4 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 35 微米或更少；

-用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A1、與最好是

用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A2，尤其 3 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 50 微米或更少；

-用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A2，尤其 2.1 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 90 微米或更少、甚至 70 微米或更少、或甚至 50 微米或更少；及

-用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A2，尤其 1.6 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 100 微米或更少、甚至 70 微米或更少、或甚至 50 微米或更少。

於一較佳實施例中，當該光透射比 T_L 係由 5% 至 15%、尤其由 8 至 12% 時：

-用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 10 微米或更少；

-用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 15 微米或更少；

-用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 35 微米或更少；

-用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 25 微米或更少；

-用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 45 微米或更少；及

-用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A2，尤其 1.6 ± 0.2 毫米，該厚度 E 係 50 微米或更少。

最好是，根據本發明之玻璃片沒有任一者於其主要面中具有一(阻塞的)孔口，此孔口大致上被使用於在玻璃片之間注射先前藉由密封部所一起密封的 SPD 系統。

於該微液滴型之先前技藝光閥中，該 SPD 系統不被密封，再者，該基質延伸遠至該邊緣。如此，根據本發明之密封部保護包括微液滴的 SPD 系統。

再者，該密封部具有給定之寬度 L，且最好是可於其寬度中藉由複數裂口所中斷，每一裂口界定橫側密封端部，且用於每一裂口，一額外的密封劑在該密封部的橫側端部之間形成一橋接部，該橋接部尤其是由與該密封劑相同的材料所製成，如此確保材料之連續性。

於該先前技藝的懸浮類型光閥中，該密封部係連續的或併入被使用於複雜的製造方法中之管件。

該密封部最好是無間隔部及／或機構，用於將該 SPD 系統、尤其於懸浮物中之 SPD 系統注射進入藉由該密封部所圍繞之空間。

根據本發明，以該等裂口-藉由額外之密封步驟所補充-中斷此一光閥之密封部，該光學性能亦被改善(於該關

閉狀態中)，尤其於該邊緣區域中，藉由參與均勻地分配該 SPD 系統。

根據本發明，此等裂口之使用-藉由額外之密封步驟所補充-本身係一發明。然而，於一較佳實施例中，其係與玻璃片耦接，諸如上面所界定，具有有限之厚度 $A1$ 、 $A2$ 及有限的折光指示值。

該密封部可在其寬度中藉由位於面朝該光閥之第一邊緣的至少二裂口(或該等裂口之至少二者)、及藉由位於面朝該光閥之第二邊緣的至少二其他裂口(或該等裂口之至少其他二者)所中斷，該第二邊緣與該第一邊緣相反。

該密封部及／或該額外密封劑可為本質上有機的、譬如係由環氧基樹脂所製成。

最好是，該第一及第二電極塗附式玻璃片之每一者的光透射比係至少 70%。

該等玻璃片的一者或兩者可為透明、特別透明或甚至著色的。

最好是，該等浮法玻璃片不被彎曲及／或熱處理，且最好是，它們沒有遭受用於建構它們的內面之表面的處理。

各種功能性元件的其中一者：著色薄膜、低 E 層等可被加至一或兩玻璃片的外面。

譬如，尤其在該內面上之第一或第二電極本身可為低 E 層(含銀之多層等)、諸如在美國專利 5 325 220 中所敘述。

該等微粒可為任何形狀或任何天然、及任何習知尺寸之形狀。它們可為膠質尺寸(1 微米或更少)之微粒或具有 0.3 微米或更少、最好是 0.2 微米或更少之最大尺寸的多鹵化物或非多鹵化物微粒，以便限制光之擴散。

寬廣變化性之無機及有機微粒係習知，尤其雲母、鋁、石墨、金屬鹵化物及全鹵化物、及生物鹼酸鹽之微粒。

所使用之微粒可為針形、桿形、條棒或採取薄雪片之形式等。

視該想要之光學性能而定，微粒之濃度可被調整(尤其視它們如何有效而定)及／或其尺寸可被調整為該厚度 E 之函數。

該 SPD 系統可包括紫外線劑，如傳統上於該先前技藝中所使用者。

該懸浮介質可含有可溶混的聚合物。

該懸浮物亦可包括一溶解在該懸浮介質中之穩定化聚合物，以便防止微粒凝結。

懸浮型 SPD 系統被敘述在該等前述的先前技藝專利中。再者，懸浮型 SPD 系統之其他範例被敘述於專利 US 4 247 175、US 4 407 565、US 4 772 103、US 5 409 734、US 5 461 506、US 5 463 492 及 US 6 936 133 中。

具有含液滴(硫化、交聯)聚合物基質的 SPD 系統係比較喜歡一簡單之懸浮物。此含液滴之 SPD 系統的範例被敘述於專利 US 5 463 491、US 5 463 492、US 7 361 252、

US 6 301 040、US 6 416 827、US 6、900、923 中。

當該光閥被打開時所獲得之 T_L 可如所需地被調整。

所供給之(AC)電量可為被變動。

每一浮法玻璃片在切割之後可為任何形狀：

-平直邊緣：長方形、正方形、更大致上多邊形等；

或

-彎曲的邊緣：扁圓形、圓形、橢圓形等，例如用於彎曲的(建築或汽車)窗戶。

最好是位在該相關玻璃片的內面上之電極(多)層在該等折光缺陷上沒有值得注意之影響。如此，如果“裸露的”浮法玻璃片係可用的，此塗以電極層的玻璃片將亦為可用的。該電極可為單層(TCO 等)或多層。

最好是位在該玻璃片的內面上之電極可具有一給定之(薄)功能性(保護性等)導電或隔離(矽石等)層當作其最後層(與該 SPD 系統造成直接接觸)，而不會影響該缺陷指示值。

自然地，該 SPD 系統可大體上延伸在該整個玻璃表面之上(除了一邊際以外)、或在(至少)一較小區之上。該 SPD 系統可為不連續的，被分裂為許多片段(例如像素)。

根據本發明之光閥可被使用於建築物中、在以土地為基礎、以空氣為基礎、或以水為基礎之運轉的機構中(於二隔間之間、在計程車中等)或在外部地、尤其：

-在幕牆中；

-當作一內部隔牆(在二房間之間或於一空間中)；

-當作一玻璃門、窗戶、天花板、或屋面元件(天窗等)；

-城市公共工程之裝有玻璃的部份(公共汽車候車亭等)、外部隔牆等；及／或

-當作一觀察孔或彎曲的窗戶、尤其在車輛(飛機、小船等)中。

自然地，根據本發明之光閥可形成隔牆或另一型式窗戶(氣窗等)、多數鑲嵌玻璃單元(加上另一反光玻璃)之所有或一部份。

如果需要，該等玻璃片的其中一者或另一者可被層疊。

本發明亦有關於一用於製造光閥的方法，該光閥最好是諸如上面所界定之閥(因此具有視 E 而定所選擇的玻璃片)，包括：

-第一及第二玻璃(最好是浮法玻璃)片，在其被稱為內面之相向的主要面之周邊上藉由密封部所密封，該密封部由給定、最好是本質上有機的密封劑所製成；

-第一電極，藉由透明的導電(單或多)層形成在被稱為該第一內面之第一玻璃片的內面上；

-第二電極，藉由尤其透明、導電(單或多)層形成在被稱為該第二內面之第二玻璃片的內面上；與

-在該第一及第二電極之間配備有供電引線，所謂 SPD 系統包括懸浮在一懸浮介質中之微米級及／或亞微米級微粒，該介質選擇性地(且最好是)採取(微)液滴之形

式，並散布於最好是交聯的聚合物之基質中，該 SPD 系統具有最好是小於或等於 150、甚至等於 130 微米或甚至 100 微米之給定厚度 E，且將間隔部、尤其是周邊、透明及最好是塑膠間隔部併入於該基質中或於無基質之介質中，該方法包括以下步驟(選擇性地依此順序)：

- 將液體密封劑施加至配備有該第一電極之第一玻璃片的內面，環繞該內面之邊界，如此形成一液體密封部；

- 將間隔部併入具有該等微粒及該介質的液體混合物或甚至併入該典型之(預)聚合物液體基質，這係在該液體密封部的形成之前、期間或之後作成；

- 藉由濕式處理將具有該等間隔部的混合物沈積在配備有該第一電極之第一玻璃片上，這係在該密封劑的施加之前、期間或之後作成，

且依此順序包括以下步驟：

- 在該密封劑已被施加及具有該等間隔部的 SPD 系統混合物已被沈積之後，藉由將該第二玻璃片降低至該第一玻璃片上，而將該第一及第二玻璃片帶入接觸；

- 最好是以輥子按壓該第一及第二玻璃片；與

- 使該密封劑硬化(以便密封該等玻璃片)，

及選擇性地，在該硬化之前、期間或之後，聚合或交聯該混合物之步驟，尤其是形成併入該等微液滴的基質。

密封部及間隔部之使用將使其可能控制該厚度 E 及防止 SPD 材料之損失。

在該等玻璃片被接合在一起之前施加該液體混合物至

該玻璃片係比在該等玻璃片被接合在一起之後更簡單的。

該等間隔部之預先混合係簡單地被做成，且一旦該混合物被施加，確保該等間隔部之良好分佈。

該液體密封劑最好是本質上有機的，尤其係由可紫外線硬化之樹脂所製成。

該 SPD 系統之形成可包括使用任何傳統機制(UV 等)之聚合作用之一或更多步驟，尤其以便形成該含液滴 SPD 系統之聚合物基質。

有利地係，藉由該混合物之濕式處理的沈積係一滴注或線沈積製程等。

線(或珠粒)一詞係在其最寬廣的意義中被了解，該等線盡可能為平直、彎曲、平行、交叉的等。

滴注或線施加係比以刮刀施加更精密，且避免該材料之浪費及／或促成該微米級厚度 E 之控制。

對於平坦之按壓，輥壓係較佳的，尤其以便能夠有更佳之連續處理及改善產量。

該輥壓可被調整至散佈該混合物及移去所捕集之空氣(氣泡)。該第一玻璃片平移地運轉、最好是水平地。

在該按壓步驟之前及最好是在該第一與第二玻璃片已被帶入接觸之前，藉由施加液體密封劑之不連續珠粒及／或藉由施加液體密封劑之連續珠粒並在其中建立中斷部以便形成該等裂口，該方法包括形成複數裂口，每一裂口界定橫側密封部端部。

在該輥軋按壓步驟之前，及最好是在該第一及第二玻

璃片已被帶入接觸之前，至少二裂口最好是被定位在該液體密封部中而面朝該第一玻璃片(具有彎曲或平直邊緣的玻璃片)之第一邊緣，且至少二其他裂口面朝與第二邊緣相反的第一邊緣，這些邊緣對應於在該輥壓方向中之邊緣。

在按壓平坦的步驟之前，且最好是在該第一及第二玻璃片已被帶入接觸之前，該密封部之液體材料係於其寬度中藉由面朝該第一玻璃片之第一邊緣的至少二裂口、藉由面朝與該第一邊緣相反之第二邊緣的至少其他二裂口、藉由面朝該第一玻璃片毗連該第一邊緣之第三邊緣的至少二裂口、與藉由面朝該第一玻璃片之與該第三邊緣相反的第四邊緣之至少其他二裂口所中斷。

再者，該方法可包括最好是使用注射器施加該額外的液體密封劑，而在該按壓步驟之後、及最好是於該硬化步驟之前，以便在該密封部的橫側端部之間形成一橋接部。

該額外密封劑可為由與該密封劑相同之材料所製成，如此確保最好是本質上有機的材料、尤其是環氧基樹脂之連續性。

尤其是藉由交聯(最好是以 UV 或甚至電子束或藉由加熱或甚至在空氣中)，最好是單一裝置或甚至單一操作被使用於硬化該等密封劑、與該額外密封劑及甚至該 SPD 混合物之可硬化成分-尤其液體基質之硬化，以便在交聯聚合物基質中形成包括 SPD 系統的微液滴。

尤其，該方法於一步驟中包括尤其藉由交聯硬化該密

封劑與該額外密封劑、及／或尤其藉由交聯硬化該密封劑及液體基質，以便於在交聯聚合物基質中形成包括 SPD 系統的微液滴。

該 SPD 混合物可包括一傳統交聯劑。

最好是，該密封部的橫側端部間之距離可為至少 5 毫米、譬如 10 毫米。

該等玻璃片之一的外面可包括一反射層、譬如一銀層，譬如以便生產一後視鏡，如業已習知者。

【圖式簡單說明】

本發明之其他細節及特色將由以下關於該等所附圖面所給與之詳細敘述而變得明顯，其中：

-圖 1(上述)顯示未根據本發明之光閥的概要截面視圖；

-圖 2 顯示根據本發明的第一實施例中之光閥的概要截面視圖；

-圖 3 係用於測量折光缺陷指示值的設備之示意圖；

-圖 4 顯示基於玻璃平面性分佈圖 $Y(x)$ 而在螢幕上形成放射線透視照相影像的後面之原理；

-圖 5 顯示局部照明分佈圖 $E(x)$ 及平均照明分佈圖 $E_0(x)$ 之範例；

-圖 6 顯示根據本發明之光閥的概要俯視圖，尤其顯示該密封部及該等裂口；

-圖 6a 顯示在圖 6 的變型中之光閥的概要俯視圖，尤

其顯示該密封部及該等裂口；

-圖 7 顯示根據本發明之光閥在製造期間的概要俯視圖，尤其顯示該密封部及該等裂口。

【實施方式】

該等圖面係未按照一定比例。爲了單純故，僅只該等微粒、且非該等微液滴被顯示。

圖 2 所示實施例顯示根據本發明於第一實施例中的光閥之設計。

譬如約 20 至 400 奈米厚度、設有外表面 31、41 而由銦錫氧化物(ITO)所製成之二導電層 3、4，係分別沈積在該二浮動玻璃片 1 及 2 的內面 11、21 上。該等 ITO 層具有一在 $5 \Omega/\square$ 及 $300 \Omega/\square$ 之間的薄片電阻。代替由 ITO 所製成之層，用於相同之目的，其係亦可能使用其他導電氧化物層或銀層，該等層之薄片電阻係相當的。

厚度 E 之 SPD 系統 5 係位於該等電極層 3 及 4 之間，並可爲一流體(懸浮在懸浮介質中之微粒)或最好是併入含有懸浮微粒的介質之微液滴的(交聯)聚合物基質。

該 SPD 系統 5 含有周邊間隔部。該等間隔部 6 係由硬的透明聚合物所製成。當作範例，藉由該商品名稱“Micropearl SP”所習知之 Sekisui 化學股份有限公司的產品已被示範爲一很合適之間隔部。

爲了確保該厚度 E 之均勻性及如此確保該光閥之光學性能，具有其電極 3、4 的玻璃片 1、2 之每一者根據本發

明被選擇，以具有一折光缺陷指示值，此指示值係在反射中藉由放射線透視照相所測量。

該基本原理係與幾何光學有關。設備之示意圖被顯示在圖 3 中。

光通量係由諸如投影機 100 之小來源投射至該玻璃片(不論是否塗以電極)的面 11 上，該面 11 係意欲為該內面。在由該玻璃片的內面 11 反射之後，在螢幕 300 上觀察到一投射影像。此影像被數位照相機 200 所捕捉，以便被處理。來自該第二面 12 之反射係由於被放置在該玻璃片 1 後方的濕黑布之使用所抵消，且該玻璃經由毛細管作用接合至該濕黑布。

圖 4 顯示基於玻璃平面性分佈圖 $Y(x)$ 而在螢幕 300 上形成放射線透視照相影像的後面之原理。該玻璃片中之凹入區(會聚缺陷)集中該入射之反射光 110，且因此產生該螢幕 300 之局部化過度照明。該玻璃片中之凸出區(發散缺陷)散佈該入射之反射光 120，且因此產生該螢幕 300 之局部化照明不足。

圖 5 顯示局部照明分佈圖 $E(x)$ 與平均照明分佈圖 $E_0(x)$ 之範例。

當該局部照明 $E(x)$ 等於該平均照明 $E_0(x)$ 時，該對比為零，且因此 $Y''(x)=0$ 及該光功率係零。

當該局部照明 $E(x)$ 係高於該平均照明 $E_0(x)$ 時，該對比係負的，且 $Y''(x)<0$ 。這是會聚缺陷之指示，其對應於該玻璃中的中央凹陷。

當該局部照明 $E(x)$ 係低於該平均照明 $E_0(x)$ 時，該對比係正的，且 $Y''(x) > 0$ 。這是發散缺陷之指示，其對應於該玻璃中之凸度。

爲了說明該設備之操作原理，已知於該未處理的寬度方向中之平面性變動係較大，在垂直於該流動方向及垂直於該玻璃之表面的平面中之平面性分佈圖將被考慮。

由幾何光學及能量守恆之定律，其可被示範在對應於該玻璃的橫坐標上之一點 x 的螢幕 $E(x)$ 上所測量之照明、及該玻璃之表面的分佈圖 $Y(x)$ 之間有一關係。

在基於以下之假設的某些幾何簡化之後：該設備確保一接近法向反射，且該來源被考慮爲一點來源，以下之關係被獲得：

$$\frac{d^2Y(x)}{dx^2} = \frac{1}{D} \left(\frac{E_0}{E(x)} - 1 \right)$$

在此：

$Y(x)$ ：該玻璃之分佈圖；

D ：該玻璃-螢幕距離；及

E_0 ：於 x 中之平均照明(其將爲沒有一平面性缺陷)。

再者，反射 POR 中之光功率(於折光度中)係藉由以下所給與：

$$POR = 2 \times \frac{d^2Y(x)}{dx^2} \approx 2 \times \frac{C(x)}{D}$$

在此該對比 $C(x)$ 係使得：

$$C(x) = \frac{E_0 - E(x)}{E(x)}$$

該對比對應於該等“線”(在此為點，因為一分佈圖而非一面積正被考慮)，其能夠在投射至該螢幕上之放射線透視照相影像中被看出。

用於該影像之每一圖素，一處理套裝軟體計算該對比，且因此計算反射 POR 中之光功率。

該折光缺陷指示值(以毫折光度)反映該光功率之均勻性，且事實上係在該內面之上於反射中之光功率的分佈之標準偏差 σ ，如藉由該關係所界定：

$$\sigma = \sqrt{\overline{(P.O.r^2)}_{i,j} - (\overline{P.O.r})_{i,j}^2}$$

在此：

$\overline{(P.O.r^2)}_{i,j}$ ：在該整個內面之上的光功率之平方的平均；

及

$\overline{P.O.r}_{i,j}^2$ ：在該整個內面之上的光功率之平均的平方。

視 T_L 而定，該指示值必需為低於 $E/3$ 或 $2E/3$ ，以便於透射中確保一充分之光學品質、亦即該光透射比於該關閉狀態中之良好的均勻性。

當作範例，用於標準 600 噸/日容量之浮法玻璃作業線，具有 3.5 米之未處理的玻璃片寬度：

-2.1 毫米厚玻璃片之指示值可為低於約 22 mdt；

-3 毫米厚玻璃片之指示值可為低於約 11 mdt；

-4 毫米厚玻璃片之指示值可為低於約 8 mdt；及

-6 毫米厚玻璃片之指示值可為低於約 5 mdt。

在其邊緣，該 SPD 系統係藉由黏著性密封部 5 所密封，其同時具有將配備有電極的玻璃片 1、2 牢固地及永久地接合在一起之作用。

在其邊緣密封該等分開之玻璃片 1 及 2 的黏著性密封劑譬如含有環氧基樹脂。

如在圖 6 中所示，該密封部具有一給定寬度 L，且係於其寬度中藉由複數裂口 81 至 84 所中斷，每一裂口界定橫側密封端部 71 至 74'。

更精確地是，該密封部 7 係在其寬度中藉由面朝該光閥之第一邊緣之二裂口 81 至 82、且藉由面朝與該第一邊緣相反之第二邊緣的其他二裂口 83、84 所中斷，這些邊緣對應於該等玻璃片的組裝方向中之邊緣，其組裝最好是經由輥壓所達成。

用於每一裂口，額外密封劑 7' 在該密封部的鄰接橫側端部之間形成一橋接部，該橋接部尤其是由與該密封劑相同的材料所製成，如此確保材料之連續性，如在圖 6a 中所示。

在初期(該關閉狀態)中、亦即在施加電壓之前，該光閥 100 最好是深色的(將近黑色)。一旦該電源被打開，在所提供之交替電場的作用之下，該層切換至一稍微透明的狀態、亦即該視線不再被阻斷之狀態。

該光閥最好是使用在下面詳細地敘述之方法所生產。

於具有連續塗覆能力之工場中，反應磁電管濺鍍方法

被使用來在連續性濺鍍室中塗覆具有大約 100 奈米厚 ITO 層的浮法玻璃片。

相等尺寸之二分開的玻璃片被以想要之尺寸由以此方式塗覆的大玻璃片所切割，且準備用於該其餘的處理。

被切割至該想要尺寸之二分開的玻璃片首先遭受一清洗操作。

一混合物被形成，並於一介質中含有懸浮微粒、或甚至含有一液體預聚合物基質，且再者併入該等間隔部。

此混合物接著被施加至該二玻璃片的其中一者，譬如，最好是在如此處理的電極之側面上，最好是環繞該玻璃片 1 留下一未覆蓋之邊界，此邊界的寬度譬如係約 2 至 10 毫米。

該沈積係譬如使用所謂滴注或線沈積技術所達成。滴注配送設備、或滴管被採用，而能夠在一玻璃基板上沈積可被細微地調整之配送數量。

在該 SPD 系統之液體混合物的沈積之前或之後，形成該密封部 7 之液體密封劑(黏著劑等)係同樣地沿著該玻璃片 24 之邊緣直接地施加，不論是連續地或不連續地。其寬度可譬如為 2 至 10 毫米。

在此點，該含間隔部之液體混合物被該液體密封劑所圍繞。

如在圖 7 所示，複數裂口 81 至 84 被提供於該仍然液體之密封部中，這些裂口具有一使得它們適合用於任何過量液體混合物之排空的尺寸及配置，該等裂口 81 至 84 之

每一者界定二鄰接之橫側密封部 7 端部 71 至 74'。

為達成此，該液體密封劑之施加係不連續、或連續之任一者，且隨後在該 SPD 混合物的沈積之前或之後建立裂口(藉由移除材料 7)。

當該二分開之玻璃片接著最好是使用輥子被按壓時，該液體層 7 係向下壓縮至該層之厚度 E。

該等裂口 81 至 84 因此具有以下之作用：

-排空過量之混合物，且因此允許該 SPD 系統之厚度將被較佳地控制，與因此防止光學品質之損失；及

-使該混合物除氣，以便停止該 SPD 系統中之氣泡的隨後形成，且因此再次防止光學品質之損失。

最好是，至少二裂口被定位在前導經過該等輥子的邊緣上，且至少二裂口被定位在後引經過該等輥子之邊緣上。

該等橫側端部之寬度係譬如 10 毫米。該 SPD 混合物之黏度越高，則所使用之裂口越多。其次，該輥壓被進行。

如果平坦按壓被選擇，裂口被預先加在該等其他邊緣上。

其次，以一注射器，該額外之液體密封劑 7'被施加，如此於該密封部 71 至 74'的橫側端部之間形成一橋接部，該額外密封劑最好是由與該密封劑相同之材料所製成，以便確保該密封劑材料中之連續性。譬如，其可為一最好是在 UV 之下能被交聯的樹脂。

最後，該密封劑及該額外密封劑被硬化(UV 交聯)，且該含微液滴的 SPD 系統之聚合物基質被交聯(在 UV 之下)。

【符號說明】

1：玻璃片

2：玻璃片

3：電極

4：電極

5：懸浮微粒裝置系統

6：間隔部

7：密封部

7'：密封劑

11：內面

11'：內面

12：外面

21：內面

21'：內面

22：外面

24：玻璃片

31：電極表面

41：電極表面

71：密封端部

71'：密封端部

72：密封端部

72'：密封端部

73：密封端部

73'：密封端部

74：密封端部

74'：密封端部

81：裂口

82：裂口

83：裂口

84：裂口

100：投影機

110：反射光

120：反射光

200：數位照相機

300：螢幕

申請專利範圍

1. 一種光閥(100)，包括：

- 第一及第二浮法玻璃片(1, 2)，在其被稱為內面(11, 21)之相向的主要面之周邊上藉由密封部(7)所密封，該密封部由給定之密封劑所製成；

- 在該第一玻璃片之主要面(11)上，第一電極(3)由透明的導電層所製成；

- 在該第二玻璃片之主要面(12)上，第二電極(4)由透明的導電層所製成；

- 該第一及第二電極係設有供電引線；與

- 在該等內面(11, 21)之間，被稱為 SPD 系統(5)者包括懸浮在一懸浮介質中之微粒，此 SPD 系統併入間隔部(6)並有一給定厚度 E，

該第一玻璃片之厚度 A1 係小於或等於 6.5 毫米；

該第二玻璃片之厚度 A2 係小於或等於 6.5 毫米，

當該光閥具有低於 5%無功率的光透射比 T_L 時，該第一及第二內面之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，其係 $E/3$ 或更少，在此該 SPD 系統之厚度 E 係以微米表達，E 係 100 微米或更少；或

當該光閥具有 5%至 15%無功率的光透射比 T_L 時，該第一及第二內面之每一者具有以毫折光度表達的折光缺陷指示值，其係 $2E/3$ 或更少，在此該 SPD 系統之厚度 E 係以微米表達，E 係 50 微米或更少。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光閥(100)，其中該第一玻

璃片之厚度 A1、及最好是該第二玻璃片的厚度 A2 係 4.5 毫米或更少、甚至 3.5 毫米或更少、及最好是 1.6 ± 0.2 毫米或更多。

3.如申請專利範圍第 1 及 2 項中任一項之光闕(100)，其中當該光透射比 T_L 係低於 5%時：

-用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 20 微米或更少；

-用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 30 微米或更少；

-用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 35 微米或更少；

-用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 50 微米或更少；

-用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.8 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 90 微米或更少；及

-用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 100 微米或更少。

4.如申請專利範圍第 1 及 2 項中任一項之光闕(100)，

其中當該光透射比 T_L 係由 5%至 15%時：

-用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 5.5 毫米及 6.5 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 10 微米或更少；

-用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 4.5 毫米及 5.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 15 微米或更少；

-用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 3.5 毫米及 4.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 35 微米或更少；

-用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 2.5 毫米及 3.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 25 微米或更少；

-用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.9 毫米及 2.4 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 45 微米或更少；及

-用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A1、與最好是用於在 1.3 毫米及 1.8 毫米間之厚度 A2，該厚度 E 係 50 微米或更少。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光閥(100)，其中該間隔部(6)含量範圍從該 SPD 系統之 0.1 至 1%重量百分比，且最好是小於該 SPD 系統之 0.5%重量百分比。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光閥(100)，其中該 SPD 系統包括具有液滴之交聯聚合物基質，該等液滴含有

該懸浮介質及該等微粒。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光閥(100)，其中該密封部(7)具有給定之寬度 L，並於其寬度中藉由複數裂口(81 至 84)所中斷，每一裂口界定橫側密封端部(71 至 74')，且用於每一裂口，一被稱為該額外密封劑(7')的材料在該密封部的橫側端部之間形成一橋接部，該橋接部尤其是由與該密封劑相同的材料所製成，如此確保材料之連續性。

8.如申請專利範圍第 7 項之光閥(100)，其中該密封部(7)係在其寬度中藉由該等裂口之至少二者(81 至 82)所中斷，該等裂口係位於面朝該光閥之第一邊緣，且藉由該等裂口之至少其他二者(83 至 84)所中斷，該等其他裂口係位於面朝該光閥之第二邊緣，而該第二邊緣與該第一邊緣相反。

9.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光閥(100)，其中該密封部(7)及／或該額外密封劑(7')本質上係有機的。

10.一種用於製造光閥(100)的方法，該光閥尤其諸如根據該等前述申請專利範圍之一所界定者，且包括：

-第一及第二浮法玻璃片(1, 2)，在其被稱為內面(11, 21)之相向的主要面之周邊上藉由密封部(7)所密封，該密封部由給定之密封劑所製成；

-第一電極(3)，在該第一玻璃片的內面(11)上；

-第二電極(4)，在該第二玻璃片的內面(12)上；與

-在該第一及第二電極之間配備有供電引線，所謂

SPD 系統(5)包括懸浮在一懸浮介質中之微粒，該介質最好是採取(微)液滴之形式，並散布於最好是交聯的聚合物之基質中，該 SPD 系統併入間隔部(6)並有一給定厚度 E，該方法包括以下步驟：

- 將液體密封劑(7)施加至配備有該第一電極(3)之第一玻璃片(1)的內面；

- 將間隔部併入具有該等微粒(5)及該介質的液體混合物；

- 藉由濕式處理，將具有該等間隔部的混合物(5)沈積在配備有該第一電極(3)之第一浮法玻璃片(1)上，

且以下步驟依此順序：

- 在該密封部的材料已被施加及具有該等間隔部的 SPD 系統混合物已被沈積之後，藉由將該第二玻璃片降低至該第一玻璃片上，而將該第一及第二玻璃片(1, 2)帶入接觸；

- 按壓該第一及第二玻璃片；與

- 使該密封劑硬化。

11.如申請專利範圍第 10 項用於製造光閥(100)的方法，其中藉由具有該等間隔部的該混合物(5)之濕式處理的沈積係滴注或線沈積方法。

12.如申請專利範圍第 10 及 11 項中任一項用於製造光閥(100)的方法，其中在該按壓步驟之前且最好是在該第一及第二玻璃片已被帶入接觸之前，藉由施加液體密封劑之不連續珠粒及／或藉由施加液體密封劑之連續珠粒並

在其中建立中斷部以便形成該等裂口，該方法包括形成複數裂口(81 至 84)，每一裂口界定橫側密封部(7)端部(71 至 74')。

13.如申請專利範圍第 12 項用於製造光閥(100)的方法，其中在作為輥壓步驟的按壓步驟之前，且最好是在該第一及第二玻璃片已被帶入接觸之前，該密封部(7)之液體材料係於其寬度中藉由面朝該第一玻璃片之第一邊緣的至少二裂口(81 至 82)所中斷，並藉由面朝該光閥之第二邊緣的至少其他二裂口(83 至 84)所中斷，而該第二邊緣與該第一邊緣相反，這些第一及第二邊緣對應於該輥壓方向中之邊緣。

14.如申請專利範圍第 12 項用於製造光閥(100)的方法，其中在按壓平坦的步驟之前，且最好是在該第一及第二玻璃片已被帶入接觸之前，該密封部(7)之液體材料係於其寬度中藉由面朝該第一玻璃片之第一邊緣的至少二裂口(81 至 82)、藉由面朝與該第一邊緣相反之第二邊緣的至少其他二裂口(83 至 84)、藉由面朝該第一玻璃片毗連該第一邊緣之第三邊緣的至少二裂口(81 至 82)、與藉由面朝該第一玻璃片之與該第三邊緣相反的第四邊緣之至少其他二裂口(83 至 84)所中斷。

15.如申請專利範圍第 10 或 11 項用於製造光閥(100)的方法，其中該方法包括最好是使用注射器施加一額外液體密封劑(7')，而在該按壓步驟之後、及最好是於該硬化步驟之前，在該密封部(71 至 74')的橫側端部之間形成一

橋接部。

16.如申請專利範圍第 15 項用於製造光閥(100)的方法，其中該額外密封劑(7')係由與該密封劑(7)相同之材料所製成，如此確保最好是本質上有機的材料、尤其是環氧基樹脂之連續性。

17.如申請專利範圍第 10 或 11 項用於製造光閥(100)的方法，其中該方法於一步驟中包括尤其藉由交聯硬化該密封劑與該額外密封劑、及／或尤其藉由交聯硬化該密封劑及液體基質，以便於在交聯聚合物基質中形成包括微液滴的 SPD 系統。

圖式

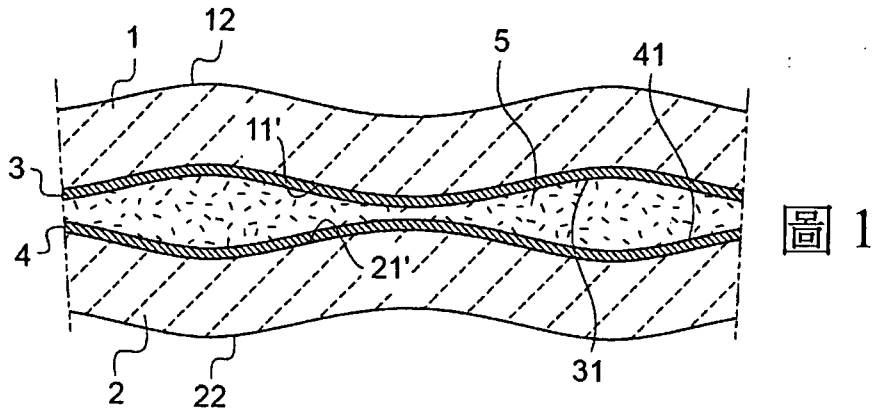


圖 1

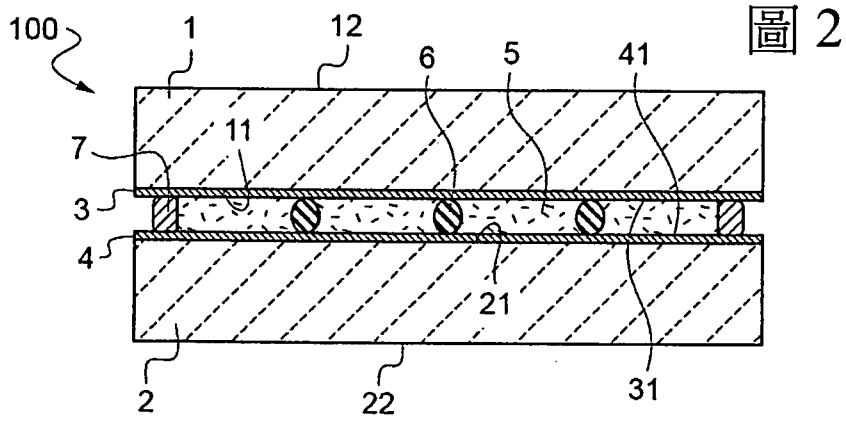


圖 2

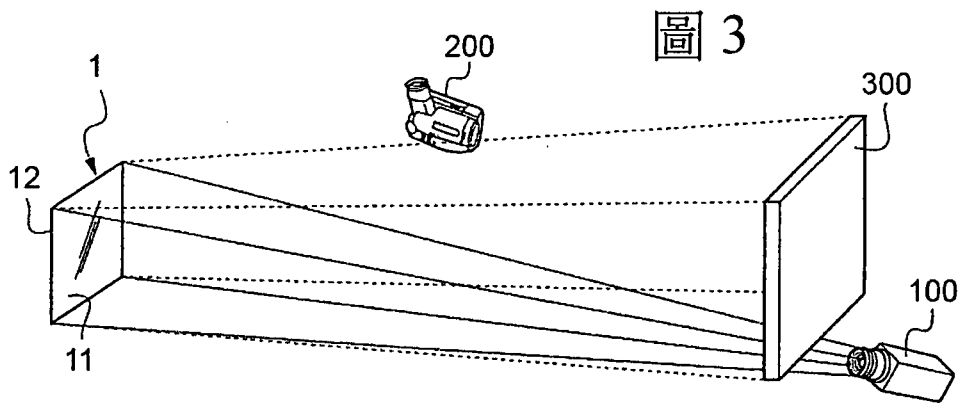
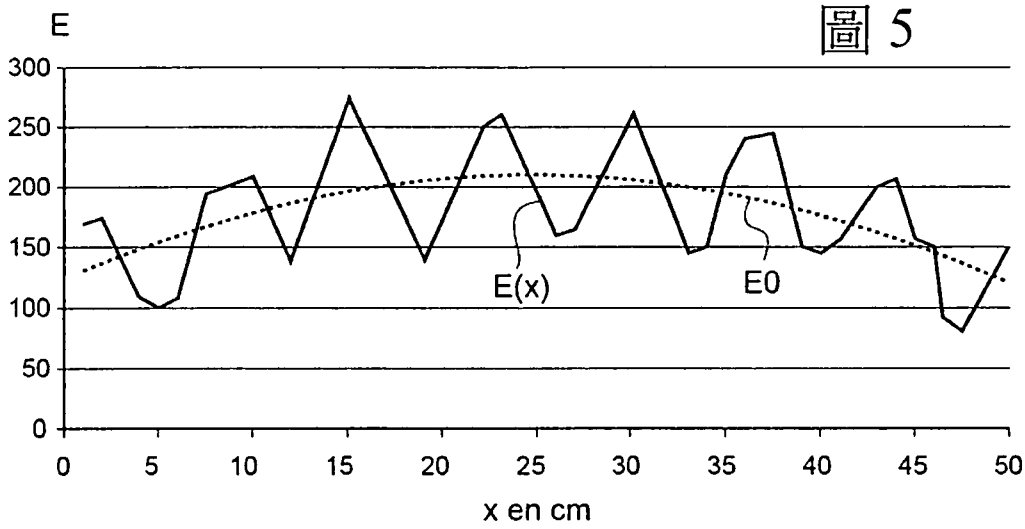
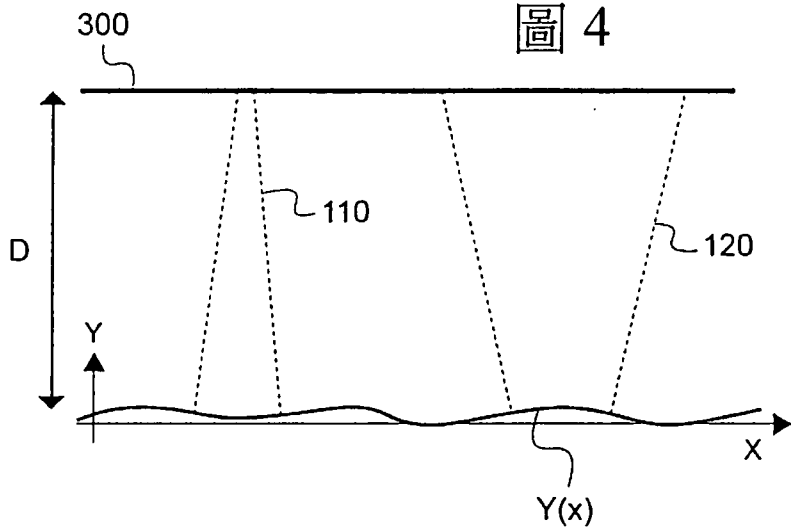


圖 3



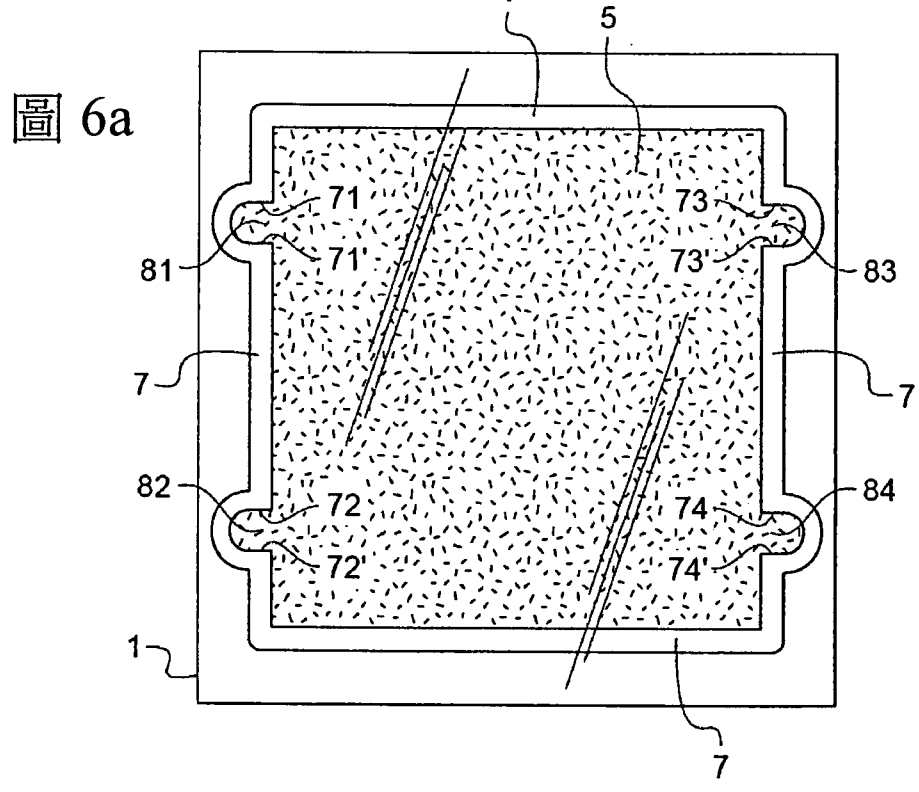
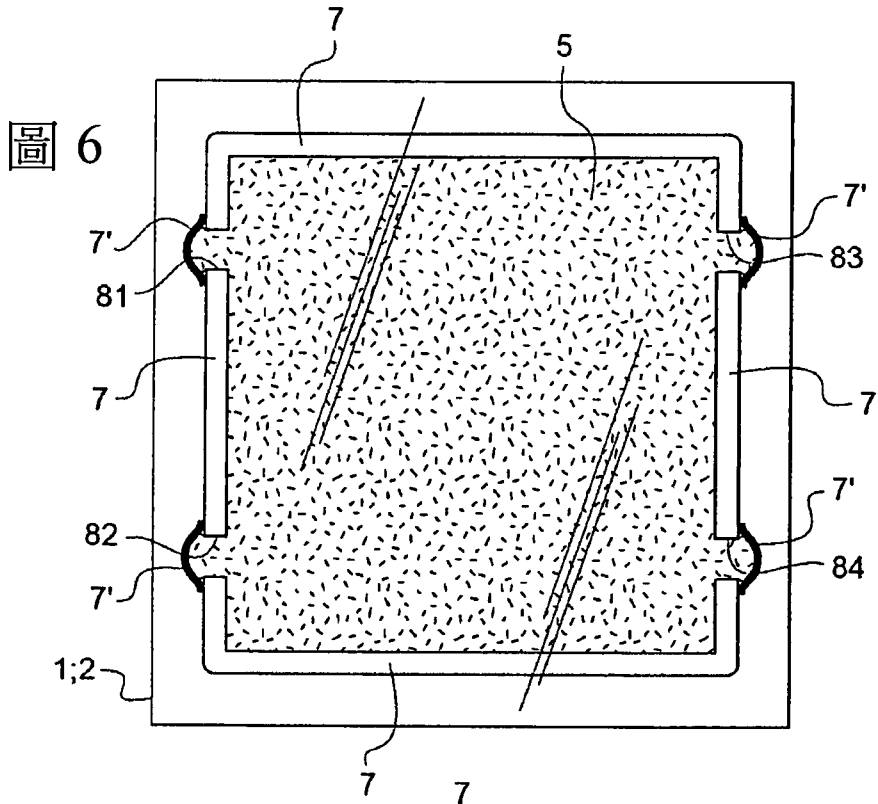


圖 7

