



(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 I665472 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：104119027

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 12 日

(51)Int. Cl. : **G02B5/18 (2006.01)****G02B1/11 (2015.01)****B32B27/00 (2006.01)**

(30)優先權：2014/06/13 美國

62/011,984

(71)申請人：美商 3M 創新有限公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

美商康寧股份有限公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：西特 布雷特 J SITTER, BRETT J. (US)；雷德克里夫 馬克 D RADCLIFFE, MARC D. (US)；霍芬 小湯瑪士 R HOFFEND, JR. THOMAS R. (US)；亨內恩 丹尼爾 W HENNEN, DANIEL W. (US)；斯坦納 麥克 L STEINER, MICHAEL L. (US)；劉 蘭虹 LIU, LAN H. (US)；戈利耶 雅克 GOLLIER, JACQUES (BE)；韋斯特 詹姆斯 安德魯 WEST, JAMES ANDREW (CA)；科西克 威廉 艾倫 瑪麗 KOSIK-WILLIAMS, ELLEN MARIE (US)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW 538287

US 5434709

WO 2012/060419A1

審查人員：劉人維

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：13 共 57 頁

(54)名稱

用於閃光抑制之光學堆疊

OPTICAL STACKS FOR SPARKLE REDUCTION

(57)摘要

光學堆疊包括於兩個面內維度(in-plane dimension)產生繞射之光柵結構。該等光學堆疊可包括兩個可為單向或雙向之光柵。該等光學堆疊適用於減少顯示器中的閃光。

Optical stacks including a grating structure that generates diffraction in two in-plane dimensions. The optical stacks may include two gratings, which may be one-directional or two-directional. The optical stacks are suitable for reducing sparkle in displays.

節距，且第二光柵具有範圍約 2 微米至約 50 微米之第二節距。在某些例子中，第一層及第三層包括透光黏著劑，並且在某些例子中，第二層包括聚合物或聚合物複合材料。在某些例子中，第二層包括透光黏著劑，並且在某些例子中，第一層及第三層包括聚合物或聚合物複合材料。在某些例子中，第一光柵之第一方向可實質上正交於第二光柵之第二方向。在某些例子中，介於該第一方向與該第二方向之間的夾角大於約 5 度且小於或等於 90 度。在某些例子中，光學堆疊為可撓性薄膜，並且在某些例子中，光學堆疊包括防眩層或包括防眩特徵。在某些例子中，防眩特徵包括嵌入式粒子。

【0004】 在另一態樣中，本說明係關於一種光學堆疊，其包括：第一層，其具有折射率 n_1 ；及第二層，其具有折射率 n_2 ，該第二層設置成相鄰於該第一層。介於第一層與第二層之間的第一介面包括具有峰對谷高度 h_1 之雙向光柵。 $n_1 - n_2$ 之絕對值乘以 h_1 之範圍約 150 nm 至約 350 nm。光柵在第一方向具有範圍約 2 微米至約 50 微米之第一節距及在第二方向具有範圍約 2 微米至約 50 微米之第二節距。當利用具有入射功率 P_1 且具有約 532 nm 波長之雷射光於正向入射來照射光學堆疊時，產生複數個繞射峰，各繞射峰皆具有功率內容及繞射級。複數個繞射峰包括一組 9 個繞射峰，該組 9 個繞射峰與不在該組 9 個繞射峰中的繞射峰相比具有更低的繞射級。該組 9 個繞射峰中之繞射峰之功率內容之總和係 P_9 ，且其至少約 $0.7 P_1$ 。該組 9 個繞射峰中之繞射峰各者之功率內容大於約 $0.08 P_9$ 且小於約 $0.16 P_9$ 。在某些例子中，第二層包括實質上平面之外主

表面，並且在某些例子中，該外主表面包括可包括嵌入式粒子之防眩特徵。在某些例子中， P_9 至少約 $0.8 P_1$ ，並且該組 9 個繞射峰中之繞射峰各者之功率內容為近似 P_9 之 9 分之 1 。在某些例子中，第一層包括聚合物且第二層包括透光黏著劑。在某些例子中，光學堆疊為可撓性薄膜。在某些例子中，光學堆疊包括第三層，第三層經定位於相鄰於與第一層對立之第二層，其中介於第二層與第三層之間的介面包括第二光柵。

【0005】 在另一態樣中，本說明係關於一種包括第一層、第二層及第三層之光學堆疊，其中第二層設置於第一層與第三層之間。介於第一層與第二層之間的第一介面包括第一光柵，且介於第二層與第三層之間的第二介面包括第二光柵。第一層具有折射率 n_1 ，第二層具有折射率 n_2 ，第三層具有折射率 n_3 ，第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ，且第二光柵具有峰對谷高度 h_2 。 n_1-n_2 之絕對值乘以 h_1 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且 n_2-n_3 之絕對值乘以 h_2 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間。第一光柵及第二光柵之至少一者為雙向光柵。第一光柵具有範圍約 2 微米至約 50 微米之第一節距，並且第二光柵具有範圍約 2 微米至約 50 微米之第二節距。在某些例子中，光學堆疊包括防眩層。

【0006】 在另一態樣中，本說明係關於一種包括光學堆疊之顯示器。光學堆疊可為本說明中所述光學堆疊之任一者。顯示器包括像素且光學堆疊經定位在像素附近，使得當透過光學堆疊照射並觀察具有第一顏色之第一像素時產生副影像，各副影像皆離第一像素具有橫向位移。第一像素含具有第一顏色之

主鄰近像素及具有第一顏色之副鄰近像素。各副影像之橫向位移使得各副影像與主鄰近像素重疊或與介於第一像素與主鄰近像素之間の間隔重疊，並且該複數個副影像與該副鄰近像素實質上沒有重疊。在某些例子中，像素配置成沿著顯示方向重複之圖案，並且該光學堆疊具有包括光柵定向方向之定向，且介於該顯示方向與該光柵定向方向之間的夾角之範圍為約 5 度至約 85 度。

【圖式簡單說明】

【0007】

- 圖 1 為光學堆疊之截面圖；
- 圖 2 為光學堆疊之示意上透視圖；
- 圖 3A 為光學堆疊之截面圖；
- 圖 3B 為圖 3A 之光學堆疊沿著與圖 3A 所示截面正交之截面的截面圖；
- 圖 3C 為圖 3A 及圖 3B 之光學堆疊之透視圖；
- 圖 4 為光學堆疊之截面圖；
- 圖 5A 為具有防眩層之光學堆疊之截面圖；
- 圖 5B 為含有防眩特徵之光學堆疊之截面圖；
- 圖 5C 為含有防眩特徵之光學堆疊之截面圖；
- 圖 5D 為含有防眩層之光學堆疊之截面圖；
- 圖 6A 為具有包括雙向結構之表面之第一層之透視圖；
- 圖 6B 為圖 6A 之第一層之截面圖，並有以雙向結構充填第一層的第二層。
- 圖 7 為光學堆疊之截面圖；

圖 8 為合併光學堆疊之顯示器之示意截面圖；

圖 9 為繪示照射光學堆疊之圖式；

圖 10 展示藉由照射光學堆疊所產生之繞射圖案；

圖 11 展示藉由照射光學堆疊所產生之繞射圖案；

圖 12 為複數個像素之平面圖；以及

圖 13 為圖 12 之複數個像素之平面圖，其中像素係透過光學堆疊經照射並觀察。

【實施方式】

【0008】 顯示器中之閃光可起因於來自像素之光與該光之光程中（典型在顯示器之表面上）之不均勻性起相互作用。來自像素之光可因像素光與不均勻性之相互作用隨著觀察者而移動或閃爍。此類不均勻性可包括來自可能新增至顯示器之薄膜或其它層之結構或表面紋理。舉例而言，為了減少來自表面的鏡面反射藉以減少眩光，防眩薄膜中經常包括表面紋理。可產生閃光之不均勻性亦包括顯示器表面上之指紋、刮痕或其它殘餘物。

【0009】 使用單向週期性結構產生繞射以抑制閃光之作法屬於已知，然而，以前所相信的是，使用能產生繞射之雙向週期性結構會非期望地降低顯示器的感知解析度 (perceived resolution)。包括經設計以最小化繞射之雙向週期性結構的用以抑制閃光之作法亦屬於已知，然而，以前所相信的是，此類結構應經設計成產生顯著的繞射效應，以致不會犧牲顯示器之感知解析度。根據本說明，已發現的是，在兩個面內維度上產生繞射之顯示器中的結構可加以利用，而不會實質上降低感知

解析度並能相較於單向例子改善閃光抑制。具體而言，經選擇以提供經控制繞射之具有兩個或兩個以上單向光柵或至少一個雙向光柵之光學堆疊可合併於顯示器中以顯著抑制閃光，同時仍實質上維持感知顯示解析度。

【0010】 顯示器經常係區分成可定址元件柵格，該可定址元件柵格可細分成單色區域。如本文中所使用，「像素」係指顯示器之最小可定址元件。在於其中單色元件為可分別定址之顯示器中，單色元件在本文中係以「像素」來表示，但此一分別可定址單色元件亦可稱為「子像素」。顯示器可包括第一、第二及第三顏色之像素之週期性配置。在某些例子中，亦可使用第四顏色。舉例而言，可在顯示器中使用紅色、綠色及藍色像素之陣列。或者，可使用黃色、紫紅色及青色像素之陣列。第一顏色之像素典型為配置成在該些第一顏色之像素間具有間隔之週期性圖案，具有其它顏色之像素係定位於該間隔處。閃光可描述為導因於當觀測者相對於顯示器之位置變更時來自像素之光之亮度或顏色的明顯偏移。根據本說明，抑制閃光之作法在於以受照射像素之複製影像充填第一顏色之受照射像素與第一顏色之鄰近像素之間の間隔。在本例中，由於來自像素之光分布遍及更大區域，因此觀測者將較不會注意到像素之亮度、顏色或明顯位置之偏移。類似的是，其它顏色之像素之複製影像可定位於在介於類似像素之間の間隔中。然而，一般所欲的是要保持顯示器之解析度，而使受照射像素之複製影像分布至寬闊區域可能降低感知解析度。因此，所欲的是要控

制複製影像之位置以便抑制閃光，同時仍維持顯示器之感知解析度於適當程度。

【0011】 本說明提供可合併到顯示器內或上並且可抑制閃光而不會顯著犧牲感知解析度之光學堆疊。光學堆疊包括雙向光柵及/或多個單向光柵。在一些實施例中，光學堆疊包括聚合材料，並且在一些實施例中，光學堆疊係由聚合物及/或聚合物複合材料及/或透光黏著劑製成。在一些實施例中，光學堆疊為可撓性薄膜。在其它實施例中，光學堆疊係於玻璃或其它基材上製作。

【0012】 圖 1 展示包括第一層 110、第二層 120、第三層 130、第一光柵 140 及第二光柵 150 之光學堆疊 100 之截面圖。第一層 110 具有與第二層 120 對立之第一外主表面 180，並且第三層 130 具有與第二層 120 對立之第二外主表面 190。第一光柵 140 具有峰對谷高度 h_1 且第二光柵 150 具有峰對谷高度 h_2 。在圖 1 所示的實施例中，第一外主表面 180 及第二外主表面 190 實質上為平面。

【0013】 繞射光柵所產生之繞射峰之強度之分布係跨光柵之折射率對比（亦即，直接位於光柵之一側之光學介質之折射率與直接位於光柵之另一側之光學介質之折射率間的差之絕對值）與光柵之峰對谷高度之乘積的函數。如本文中所使用，除非另有所指，否則折射率及折射率對比係指在 25°C 及大氣壓下使用具有 532 nm 波長之光之折射率測量值。折射率對比乘上峰對谷高度可經調整以致使抑制閃光之繞射峰以相對高強度出現，而減低有效解析度之繞射峰則以低強度出現或完全無

法測出地出現。折射率對比與峰對谷高度之乘積之有利值之範圍可取決於光柵之形狀。光柵可具有如正弦形狀、方波形狀等任何週期性重複形狀，或光柵可具有其它週期性重複的規則或不規則形狀。

【0014】 第一層 110 具有折射率 n_1 ，第二層 120 具有折射率 n_2 ，並且第三層 130 具有折射率 n_3 。在一些實施例中，第一層及第三層係由相同或類似材料製成，以使 n_1 等於或近似等於 n_3 。在其它實施例中， n_1 可不同於 n_3 。

【0015】 對於在本文中論述之實施例之任一者而言，任一光柵之折射率對比乘以該光柵之峰對谷高度皆可大於約 100 nm、或大於約 150 nm、或大於約 200 nm，並且小於約 400 nm、或小於約 350 nm、或小於約 300 nm。舉例而言，在一些實施例中， $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 介於約 100 nm 與約 400 nm 之間、或介於約 150 nm 與約 350 nm 之間、或介於約 200 nm 與約 300 nm 之間。在一些實施例中， $|n_3 - n_2|$ 乘以 h_2 介於約 100 nm 與約 400 nm 之間、或介於約 150 nm 與約 350 nm 之間、或介於約 200 nm 與約 300 nm 之間。

【0016】 可用各種方式製成圖 1 之光學堆疊。在一些實施例中，藉由將表面結構機械加工成一種材料之數層而製成第一層 110 及第三層 130。舉例而言，藉由使用鑽石刀具將結構切成諸如玻璃、或熱塑性塑膠或交聯聚合物等多種非聚合物中任一者之層而製成具有表面結構之層。適當的材料包括各種光學裝置中常用的聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚碳酸酯 (PC)、諸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 等丙烯酸聚合物、乙酸

纖維素、以及諸如雙軸定向聚丙烯等聚烯烴。適當的鑽石刀具在所屬技術領域中屬於已知，並且包括美國專利第 7,140,812 (Bryan 等人) 中所述的鑽石刀具。或者，可用鑽石刀具將反向圖案 (inverted pattern) 切入銅微複製 (micro-replication) 卷材，該銅微複製卷材可用於使用連續澆注及利用可聚合樹脂之固化程序在基材上製成該圖案。連續澆注及固化程序在所屬技術領域中屬於已知並且係描述於下列專利：美國專利第 4,374,077 號 (Kerfeld)；第 4,576,850 號 (Martens)；第 5,175,030 號 (Lu 等人)；第 5,271,968 號 (Coyle 等人)；第 5,558,740 號 (Bernard 等人)；以及第 5,995,690 號 (Kotz 等人)。

【0017】 用於產生第一層 110 之其它適合程序包括雷射剝蝕及壓紋。用於製成第一層 110 之技術之任一者都可用於製成第三層 130。在一些實施例中，第二層 120 係用於將第一層 110 與第三層 130 黏著在一起之透光黏著劑。在一些實施例中，第一層 110 與第三層 130 等同或類似於與第二層 120 黏著在一起的部分，使得光柵 140 具有第一方向且光柵 150 具有與第一方向不同之第二方向。

【0018】 在一些實施例中，第二層 120 係藉由切削材料製備，以致其在第一主表面上具有第一光柵 140 並且在第二主表面上具有第二光柵 150。可使用其他地方論述之材料及技術之任一者來製備此一結構化層。接著，第一層 110 可為施加至第一光柵 140 之透光黏著劑或其它塗層，並且第三層 130 可為施加至第二光柵 150 之透光黏著劑或其它塗層。

【0019】 適當的透光黏著劑在當施加至第二層 120 上時可當作第一層 110 及/或當作第三層 130 使用、或可藉由使第一層 110 黏著至第二層 130 而用以形成第二層 120，該適當的透光黏著劑包括 Optically Clear Adhesive 817x、Optically Clear Adhesive 817x、Optically Clear Adhesive 826x、Liquid Optically Clear Adhesive 2321、CEF22xx、CEF28xx，上列全都可購自 3M Company (St. Paul, MN)。其它適當的透光黏著劑包括 UV 可固化丙烯酸酯、熱熔黏著劑及溶劑澆注黏著劑。

【0020】 在一些實施例中，第一層 110 包括第一聚合物，第二層 120 包括可與第一聚合物相同或不同之第二聚合物，並且第三層 130 包括可與第一或第二聚合物相同或不同之第三聚合物。在一些實施例中，第一層 110 包括第一聚合物或第一聚合物複合材料，第二層 120 包括透光黏著劑，並且第三層 130 包括可與第一聚合物或第一聚合物複合材料相同或不同之第二聚合物或第二聚合物複合材料。在一些實施例中，第一層 110 包括第一透光黏著劑，第二層 120 包括第一聚合物或第一聚合物複合材料，並且第三層 130 包括可與第一透光黏著劑相同或不同之第二透光黏著劑。適當的聚合物複合材料包括具有無機奈米粒子（例如具有範圍約 5 nm 至約 50 nm 的平均尺寸之氧化鋯或氧化鈦奈米粒子）之聚合物（諸如聚丙烯酸酯等），該等無機奈米粒子係經包括以調整聚合物複合材料之折射率。在一些實施例中，光學堆疊為可撓性薄膜。在許多實施例中，光學堆疊對可見光譜內的光為實質上透明。

【0021】 圖 2 展示光學堆疊之示意上視圖，該光學堆疊具有依第一方向 213 延伸之元件 212 所代表之第一光柵、以及依第二方向 215 延伸之元件 214 所代表之第二光柵，其中第一方向 213 與第二方向 215 之間具有夾角 226。元件 212 所代表之第一光柵具有第一節距 232，並且元件 214 所代表之第二光柵具有第二節距 234。在許多實施例中，第二方向 215 與第一方向 213 不同。在一些實施例中，夾角 226 大於 0 度、或大於約 5 度、或大於約 10 度、或大於約 20 度，且小於或等於 90 度。將理解的是，大於 90 度之夾角相當於小於 90 度之餘角。在一些實施例中，第一方向 213 與第二方向 215 實質上正交。在一些實施例中，第一節距 232 與第二節距 234 約相等。在其它實施例中，第一節距 232 與第二節距 234 不同。

【0022】 光柵所產生之繞射峰之位置依據該光柵之節距而變化。可調整本說明之各項實施例中出現之光柵之節距，以使得具有相對高強度之繞射峰定位於該等光柵對抑制閃光有效的區域，但不定位於繞射峰會減低顯示器有效影像解析度之區域中。繞射峰之位置可取決於像素與像素之間間隔並取決於光學堆疊定位於顯示器中時像素之平面與光學堆疊之間的距離。對於本文中論述之實施例之任一者，任一光柵之節距都可大於約 1 微米、或大於約 2 微米、或大於約 4 微米、或大於約 6 微米，並且可小於約 60 微米、或小於約 50 微米、或小於約 40 微米、或小於約 30 微米。舉例而言，在一些實施例中，第一節距 232 介於約 2 微米與約 50 微米之間、或介於約 4 微米

與約 40 微米之間。在一些實施例中，第二節距 234 介於約 2 微米與約 50 微米之間、或介於約 4 微米與約 40 微米之間。

【0023】 第一方向 213 與第二方向 215 可實質上正交或可非正交。圖 3A、圖 3B、及圖 3C 中繪示第一方向 213 與第二方向 215 實質上正交之光學堆疊。光學堆疊 300 具有第一層 310、第二層 320、第三層 330、第一光柵 340、及第二光柵 350。第一光柵 340 具有與第二光柵 350 中之第二節距實質上相同之第一節距。第一光柵 340 沿著第一方向（進入圖 3B 之平面）延伸，並且第二光柵 350 沿著實質上正交於第一方向之第二方向（進入圖 3A 之平面）延伸。圖 3B 為沿著圖 3A 中所指示的截面，並且圖 3A 為沿著圖 3B 中所指示的截面。圖 3C 為光學堆疊 300 之透視圖。

【0024】 圖 4 展示具有第一層 410、第二層 420、第三層 430、第一光柵 440 及第二光柵 450 之光學堆疊 400 之截面圖。第一層 410 包括與第二層 420 對立之第一外主表面 480，並且第三層 430 包括與第二層 420 對立之第二外主表面 490。第一外主表面 480 與光柵 440 中之峰實質上齊平。第一外主表面 480 可藉由使用其他地方論述之方法中之任一者形成第二層 420 並接著施加諸如透光黏著劑等塗層至第二層 420 而製成，以使得該塗層填充光柵結構並形成實質上為平面表面之第一外主表面 480。類似的是，第二外主表面 490 與光柵 450 中之峰實質上齊平，且其達成係藉由施加諸如透光黏著劑等塗層至與第一層對立之第二層 420，以使得該塗層填充光柵 450 並形成實質

上為平面表面之第二外主表面 490。適當的塗層包括其他地方論述者。

【0025】 光學堆疊 400 為圖 1 所示實施例之替代者，其中第一層 110 及第三層 130 分別延伸超越第一光柵 140 中之峰之高度及超越第二光柵 150 中之峰之高度。在另一實施例中，第一層 410 可與第一光柵 440 中之峰實質上齊平，而第三層 430 可延伸超越第二光柵 450 中之峰之高度。

【0026】 圖 5A 展示包括未塗布光學堆疊 505、第一主表面 581、外主表面 582、黏合劑 583、嵌入式粒子 585、防眩層 587 及防眩特徵 588 之光學堆疊 500。用防眩層 587 塗布第一主表面 581 以產生包括防眩特徵 588 之外主表面 582。未塗布光學堆疊 505 代表本說明之任一未塗布光學堆疊。舉例而言，未塗布光學堆疊 505 可對應於圖 1 之光學堆疊 100，在這種例子中，第一主表面 581 對應於第一層 110 之第一外主表面 180。防眩層 587 包括黏合劑 583 及嵌入式粒子 585。防眩層 587 可為含有珠粒或其它粒子而能夠使外主表面 582 產生不規則表面結構之任一塗層。適當的嵌入式粒子 585 包括玻璃珠、聚合珠、矽石粒子或具有範圍約 0.1 微米至約 10 微米、或範圍約 0.3 微米至約 2 微米之平均直徑之矽石粒子之黏聚物。黏合劑 583 可選自於諸如透明聚合物等任何透光黏著劑或其它透明材料。適用於黏合劑 583 之材料包括透光黏著劑及其他地方論述之其它塗層。舉例而言，其它適用於防眩層 587 之材料包括如美國專利第 7,291,386 (Richter 等人) 中所述之固化無機聚合物基質中的聚集體矽石粒子。

【0027】 替代地或另外地，某些實施例在光學堆疊之最外層之一者中包括嵌入式粒子。本說明之任一光學堆疊之任一最外層中可包括嵌入式粒子。在圖 5B 所示的特定實施例中，光學堆疊 501 包括第一層 510、第二層 520、第三層 530、第一光柵 540、及第二光柵 550。爲了產生包括防眩特徵 588 之外主表面 582 而在第一層 510 中包括嵌入式粒子 585。第一層 510 中亦可使用適合當作黏合劑 583 及嵌入式粒子 585 使用之任何材料。

【0028】 圖 5C 展示藉由微複製、粗糙化或紋理化外主表面 582 而在光學堆疊 502 中提供防眩特徵 588 之另一實施例。光學堆疊 502 可代表本說明之任一光學堆疊。舉例而言，可藉由結構化用以產生外主表面 582 之第一外主表面 180 而自光學堆疊 100 獲得光學堆疊 502。用於結構化表面以產生防眩特徵之方法在所屬技術領域中屬於已知並係描述於如美國專利第 5,820,957 號 (Schroeder 等人) 中。在一些實施例中，可藉由微複製而在本說明之光學堆疊之任一者之任一外主表面中直接獲得防眩特徵 588，該微複製使用如下列文獻中所述之切割車床車削程序：美國專利申請公開第 2012/0064296 號 (Walker 等人)。

【0029】 提供防眩功能之另一作法是將防眩層加至本揭露之光學堆疊之任一者。此繪示於圖 5D 中，其中第二光學堆疊 502 包括第一光學堆疊 506、第一主表面 561 及近接第一光學堆疊 506 之防眩層 597。第一光學堆疊 506 代表尚未包括防眩層 597 之本說明之任一光學堆疊。舉例而言，第一光學堆疊 506

可對應於圖 1 之光學堆疊 100，在這種例子中，第一主表面 561 對應於第一層 110 之第一外主表面 180。在本例中，防眩層 597 近接第一層 110。在圖 5D 中，防眩層 597 相鄰於第一光學堆疊 506 之第一外主表面 561。在替代實施例中，一或多個附加層隔開第一光學堆疊 506 與防眩層 597。適用於當作防眩層 597 使用之層包括可購自 3M Company (St. Paul, MN) 之 Natural View Anti-Glare 薄膜並且包括下列文獻中所述之防眩薄膜：美國專利第 5,820,957 號 (Schroeder 等人) 及美國專利申請公開第 2012/0064296 號 (Walker 等人)。

【0030】 使用兩個單向光柵之替代方案是使用單一個雙向光柵。另一替代方案是在光學堆疊中使用兩個雙向光柵或一雙向光柵與一單向光柵。可使用如所述用於建構具有兩個單向光柵之光學堆疊之相同技術及材料建構此類光學堆疊。

【0031】 雙向光柵可具有依兩個方向重複之任何形狀。舉例而言，光柵可具有正弦形狀、方波形狀，或光柵可具有其它週期性重複的規則或不規則形狀。在一些實施例中，雙向光柵具有下列形式之形狀：

$$z(x,y) = f(x) + g(y) \quad (\text{方程式 1})$$

其中 $f(x)$ 及 $g(y)$ 分別為 x 與 y 之函數，其中 x 與 y 為樣品之平面中的座標，並且 $z(x,y)$ 為光柵相對於與光學堆疊平面平行之平面之垂直位移。在一些實施例中，座標 x 與座標 y 實質上正交。在其它實施例中， x 與 y 可為斜交座標。可使用具有函數 $f(x)$ 所述形狀之工具製成方程式 1 之形式之結構，其中當該工具沿著 y 方向移動時，該工具移動進出經工具加工表面，

並且該工具進出該經工具加工表面之運動係藉由函數 $g(y)$ 來描述。在一些實施例中， $f(x)$ 為具有第一峰對谷高度之第一週期函數，並且 $g(y)$ 為具有第二峰對谷高度之第二週期函數。在一些實施例中，第一峰對谷高度不同於第二峰對谷高度。這可產生不對稱繞射圖案，且該不對稱繞射圖案在某些例子中可為有利。在一些實施例中，光柵之折射率對比乘以第一峰對谷高度與第二峰對谷高度間的差之絕對值大於 10 nm、或大於 20 nm，並且小於 100 nm。在第一峰對谷高度不同於第二峰對谷高度之實施例中，光柵之峰對谷高度整體上係指第一與第二峰對谷高度中較大者。

【0032】 在一些實施例中，使用具有下列形式之形狀的雙向光柵：

$$z(r) = \frac{1}{2} h \sin(k_1 \cdot r) \sin(k_2 \cdot r) \quad (\text{方程式 2})$$

其中 r 係光學堆疊之平面中的二維位置向量， k_1 與 k_2 係光學堆疊之平面中的非共線性二維向量， \cdot 表示純量積，並且 h 係光柵之峰對谷高度。在一些實施例中， k_1 與 k_2 實質上正交。在一些實施例中，介於 k_1 與 k_2 間的夾角大於 0 度、或大於 5 度、或大於 10 度，並且小於或等於 90 度。由於兩條正弦曲線之乘積可寫成兩條其他正弦曲線之總和，方程式 2 為方程式 1 的特例，所以使用工具產生方程式 1 所述結構之方法可用於製成方程式 2 所述之結構。

【0033】 圖 6A 展示第一層 625、第一方向 627、第二方向 628、第一節距 637、及第二節距 638。第一結構化表面 678 為雙向且具有依第一方向 627 之第一節距 637 且具有依第二方向

628 之第二節距 638。可使用用於產生單向光柵之所論述程序的任一者來在第一層 625 上產生第一結構化表面 678。舉例而言，可藉由切削透明層 625 之外表面產生第一結構化表面 678。

【0034】 圖 6B 展示光學堆疊 600，其包括圖 6A 之第一層 625 及填充第一結構化表面 678 之第二層 645。介於第一層 625 與第二層 645 間的介面包括第一光柵 680。第二層 645 包括第一外主表面 681。適合當作第一層 625 或第二層 645 使用之材料包括其他地方論述之當作光學堆疊中之層使用之任一種材料。在一些實施例中，第二層 645 係施加至第一層 625 之透光黏著劑，第一層 625 形成與第一光柵 680 中之峰實質上齊平之平坦層。在其它實施例中，第二層 645 延伸超越第一光柵 680 中之峰之高度，如圖 6B 所示，其中第二層 645 包括與第一層 625 對立之第一外主表面 681。在一些實施例中，第一外主表面 681 為實質上平面的表面。光學堆疊 600 亦包括第一透明層 625 之第二外主表面 691。在一些實施例中，第二外主表面 691 為實質上平面的表面。

【0035】 第一光柵 680 包括等於結構化表面 678 之第一節距 637 之第一節距、以及等於結構化表面 678 之第二節距 638 之第二節距。在一些實施例中，第一節距在約 2 微米至約 50 微米之範圍內、或約 4 微米至約 40 微米之範圍內。在一些實施例中，第二節距在約 2 微米至約 50 之範圍內、或約 4 微米至約 40 微米之範圍內。

【0036】 第一層 625 具有折射率 n_1 且第二層 645 具有折射率 n_2 。第一光柵 680 具有峰對谷高度 h_1 。第一光柵 680 之折射

率對比乘以峰對谷高度 h_1 可在用於圖 1 之光柵的所述範圍內。舉例而言，在一些實施例中， $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 介於約 100 nm 與約 400 nm 之間、或介於約 150 nm 與約 350 nm 之間、或介於約 200 nm 與約 300 nm 之間。

【0037】 圖 7 展示另一實施例，其展示具有新增至圖 6B 所示光學堆疊之第三層 627 的光學堆疊 601。光學堆疊 601 包括第二光柵 682 及第一外主表面 686。第三層 627 設置成相鄰於與第一層 625 對立之第二層 645。介於第二層與第三層之間的介面包括第二光柵 682。第二光柵 682 可相同或不同於第一光柵 680。第二光柵 682 可為雙向或其可為單向。第三層 627 中適用的材料包括其他地方論述之當作光學堆疊中之層使用之任一種材料。第三層 627 具有折射率 n_3 且第二光柵 682 具有峰對谷高度 h_2 。第二光柵 682 之折射率對比乘以峰對谷高度 h_2 可在關於圖 1 之光柵所述的範圍內。在一些實施例中，第二透明層 627 包括範圍約 2 微米至約 50 或範圍約 4 微米至約 40 微米之至少一節距。

【0038】 在一些實施例中，第一層 625 包括第一聚合物或第一聚合物複合材料，並且第二層 645 包括透光黏著劑。在一些實施例中，光學堆疊中包括第三層 627，並且在一些實施例中，第三層 627 包括可與第一聚合物或第一聚合物複合材料相同或不同之第二聚合物或第二聚合物複合材料。在一些實施例中，第一層 625 包括第一聚合物，第二層 645 包括可與第一聚合物相同或不同之第二聚合物，並且第三層 627 包括可與第一及第二聚合物相同或不同之第三聚合物。在一些實施例中，第

一層 625 包括第一透光黏著劑，第二層 645 包括聚合物或聚合物複合材料，並且第三層 627 包括可與第一透光黏著劑相同或不同之第二透光黏著劑。在一些實施例中，光學堆疊 600 或光學堆疊 601 為可撓性薄膜。

【0039】 在一些實施例中，光學堆疊 600 或光學堆疊 601 可包括防眩層。防眩層可在光學堆疊 600 中設置成近接第二層 645 或近接第一層 625、或可在光學堆疊 601 中設置成近接第三層 627 或近接第一層 625。在一些實施例中，光學堆疊 600 之第一外主表面 681 或第二外主表面 691 可包括防眩特徵，該防眩特徵可包括嵌入式粒子。可將前文搭配圖 5A 至圖 5D 中論述之防眩特徵之任一者應用至圖 6B 及圖 7 所示之實施例。舉例而言，請參照圖 6B，可用諸如含有粒子之黏合劑等防眩層塗布第一外主表面 681 或第二外主表面 691；或可為了在第一外主表面 681 或第二外主表面 691 中產生防眩特徵而在第二層 645 或第一層 625 中包括粒子；或可微複製、粗糙化或紋理化第一外主表面 681 或第二外主表面 691 以產生防眩特徵。類似的是，就圖 7 中的光學堆疊 601 而言，可用諸如含有粒子之黏合劑等防眩層塗布第一外主表面 686 或第二外主表面 691；或可為了在第一外主表面 686 或第二外主表面 691 中產生防眩特徵而在第三層 627 或第一層 625 中包括粒子；或可微複製、粗糙化或紋理化第一外主表面 686 或第二外主表面 691 以產生防眩特徵。

【0040】 可藉由其他地方論述之程序之任一者獲得單向或雙向光柵。用於獲得單向或雙向光柵之替代技術係使用下列文

獻中所述之結構化轉印帶：2012年12月21日申請之美國專利申請案第13/723716號（Wolk等人）。在此技術中，於載體上設置結構化模板層。接著用未固化回填物層塗布產生之結構，致使該未固化回填物層完全接觸結構化模板層。可接著烘乾、熱交聯、或光交聯回填物以產生穩定中間薄膜。接著倒轉並層壓該結構至某些例子中以黏著促進層加以塗布之受體基材。可接著移除結構化模板層，留下附著至受體基材之結構化回填物層。在一些實施例中，回填物在光固化前於室溫下具有黏性，在這種例子中，可不需要黏著促進層。舉例而言，聚乙烯矽倍半氧烷可當作回填物層使用而無需黏著促進層。

【0041】 可接著用透光黏著劑或其它塗層填充結構化回填物層以形成本說明之光學堆疊。舉例而言，可使用這種技術運用由回填材料構成之第一層625及藉由透光黏著劑或其它塗層提供之第二層645而製成圖6B之光學堆疊600。或者，可用結構化層壓轉印膜方法施加結構至受體基材之兩側，接著可用透光黏著劑或其它塗層來填充基材兩側之結構以形成本說明之光學堆疊。舉例而言，可使用以下技術製成圖7之光學堆疊601：兩側具有回填物層之受體基材形成第二層645，且透光黏著劑或其它塗層形成第一層625及第三層627。

【0042】 在轉印帶作法中，模板層賦予結構至回填物層。可透過壓紋、複製程序、擠製、澆注、或表面結構化、或其他地方論述之其它結構化方法形成結構化模板層。

【0043】 一般來講，回填物層係由包含使用光化輻射來固化之單體的可聚合組成物製成，該光化輻射如可見光、紫外線

幅射、電子束幅射、熱、及其組合。可運用多種聚合技術中的任一種，例如陰離子、陽離子、自由基、縮合、或其它，且該等反應可用光、光化學、或熱引發催化。強化矽氧聚合物因其高化學穩定性及對玻璃優良的黏著力而可用於回填物層。在本例中，對玻璃基材之黏著可不需要黏著促進層。可用於回填之材料包括聚矽氧烷樹脂、聚矽氮烷、聚醯亞胺、橋型或梯形之矽倍半氧烷、聚矽氧、聚矽氧混成材料、乙烯矽倍半氧化物 (vinyl silsequioxane)、溶凝膠材料、奈米粒子複合材料、及許多其它者。

【0044】 上述材料之具有更高折射率的不同變型可藉由在聚合物樹脂內摻入奈米粒子或金屬氧化物前驅物加以合成。Silecs SC850 (Silecs International Pte. Ltd., Singapore)改質矽倍半氧烷($n \approx 1.85$)及 Brewer Science (Rolla, MO)高折射率聚醯亞胺 OptiNDEX D1 材料($n \approx 1.8$)是這種類別的實例。其它材料包括甲基三甲氧基矽烷 (MTMS)與雙三乙氧基矽基乙烷 (BTSE)的共聚物 (Ro et. al, *Adv. Mater.* 2007, 19, 705-710)。此合形成具有非常小、架橋環形籠狀的矽倍半氧烷之易溶性聚合物。此撓性結構導致塗層的填充密度及機械強度增加。這些共聚物的比例可經調整以用於非常低的熱膨脹係數、低孔隙率與高模數。

【0045】 獲得光柵之另一技術是使用如 PCT 公告第 WO 2014/014595 號 (Wolk 等人) 中所述之結構化層壓轉印膜。在此技術中，製備包括襯料 (載體基材) 之層壓轉印膜，該襯料具有可釋離表面及可釋離表面上之犧牲層。使用任一熱塑性塑

膠複製技術（例如熱壓紋）在犧牲層上產生結構化表面以結構化薄膜。接著以回填物層塗布並且在許多例子中以該回填物層實質上平坦化該結構化犧牲層。層壓該薄膜至受體基材並且移除襯料。可將選擇性黏著促進層施加至回填物層或施加至受體基材。接著完全焙除或以其他方式移除結構化犧牲層，在回填物層上留下實質上完整的結構化表面。

【0046】 可接著如其他地方所述用透光黏著劑或其它塗層來填充結構化回填物層以形成本說明之光學堆疊。或者，可如其他地方所述用結構化層壓轉印膜方法施加結構至受體基材之兩側，然後用透光黏著劑或其它塗層來填充該等層之兩側上的結構以形成之本說明之光學堆疊。

【0047】 搭配結構化轉印帶作法中之回填物層所論述之材料亦可當作結構化層壓轉印膜作法中之回填材料使用。可用於犧牲層之材料包括聚乙炔醇(PVA)、乙基纖維素、甲基纖維素、聚降烯、聚(甲基丙烯酸甲酯(PMMA))、聚(乙炔丁醛)、聚(碳酸環己烯酯)、聚碳酸(環己烯丙烯)酯、聚(碳酸伸乙酯)、聚(碳酸伸丙酯)與其他脂族聚碳酸酯、以及下列文獻第 2 章第 2.4 節「Binders」中所述的其它材料：R.E. Mistler, E.R. Twiname, *Tape Casting: Theory and Practice*, American Ceramic Society, 2000。這些材料皆有許多商業來源。一般來講，這些材料經由溶解或透過熱解或燃燒之熱分解便得以輕易移除。

【0048】 可用於製成本說明之光學堆疊之替代結構化層壓轉印膜技術係使用 2013 年 2 月 27 日申請之美國專利申請案第 13/778276 號 (Free 等人) 之具有嵌入式結構技術之層壓轉印

膜。在此技術中，製備包括襯料（載體基材）之層壓轉印膜，該襯料具有可釋離表面及在可釋離表面上之犧牲模板層。犧牲模板層包括犧牲材料及無機奈米材料。使用任一熱塑性塑膠複製技術（例如熱壓紋）結構化層壓轉印膜以在犧牲模板層上產生結構化表面。接著以回填物層塗布並且在許多例子中以該回填物層實質上平坦化該結構化犧牲模板層。層壓該薄膜至受體基材並且移除襯料。可將選用的黏著促進層施加至回填物層或施加至受體基材。接著焙除犧牲模板層之犧牲材料，在回填物層之結構化表面上留下緻密化奈米材料層。

【0049】 「緻密化奈米材料層」係指因含有聚合物或其它有機成分及無機奈米材料之層之熱解或燃燒而具有增加之奈米材料體積分率之層。該緻密化層可包括奈米材料、部分熔融奈米材料、化學燒結奈米材料、導因於燒結程序之熔融玻璃狀材料、或玻料(frit)。該緻密化層可進一步包括作用為燒結劑或黏合劑之殘餘非顆粒有機或無機材料。

【0050】 可運用嵌入式結構技術搭配層壓轉印膜使用其他地方所述之犧牲材料及回填材料。適當的無機奈米材料包括可包括諸如金屬氧化物奈米粒子等無機奈米粒子。奈米粒子可具有自約 5 nm 至 75 nm 之粒子大小。氧化鋯、矽石、氧化鈦、銻氧化物、氧化鋁、錫氧化物、及/或混合金屬氧化物奈米粒子可按照自 10 重量百分比至 70 重量百分比之量存在於層壓轉印膜中。

【0051】 舉例而言，可藉由使用透光黏著劑使光學堆疊黏著至顯示器之外表面以將本說明之實施例中任一者之光學堆

疊合併到顯示器。這繪示於示意性地呈現顯示器 800 之圖 8 中，顯示器 800 包括光學堆疊 801、透光黏著層 832、以及具有外表面 837 之顯示單元 836。可為本說明任一光學堆疊之光學堆疊 801 係透過透光黏著層 832 附著至顯示單元 836。在一些實施例中，光學堆疊 801 之外層以透光黏著劑形成，並且不需要諸如透光黏著層 832 的單獨透光黏著層。在替代實施例中，光學堆疊可定位於顯示面板與顯示器之外玻璃層之間。顯示器 800 具有沿著顯示器長度或寬度之顯示方向 d_1 。光學堆疊 801 具有包括至少一光柵定向方向之定向。舉例而言，請參照圖 2，第一方向 213 為定義光柵定向方向之一方向，元件 212 所代表之第一光柵沿著該方向延伸。類似的是，請參照圖 6，第一方向 627 為定義光柵定向方向之一方向，結構化表面 678 沿著該方向以第一節距 637 重複。介於顯示方向與光柵定向方向之間的夾角可為任一值。然而，定位光學堆疊使得此夾角大於 0 度且小於 90 度對於減少疊紋可能有利。在一些實施例中，介於顯示方向與光柵定向方向之間的夾角範圍約 5 度至約 85 度、或約 10 度至約 80 度、或約 20 度至約 70 度。

【0052】 本文中所述之光學堆疊能夠在透過光學堆疊觀察光源時產生繞射。圖 9 繪示用於測量光學堆疊 901 所產生之繞射之技術。光源 920 產生經導向透過光學堆疊 901 之光束 925，光束 925 產生投射到螢幕 940 上之繞射光 935。光學堆疊 901 之定向可經選擇使得外主表面面向光源 920，該外主表面於顯示器中使用光學堆疊 901 時會面向光源。在一些實施例中，光學堆疊產生如圖 10 中所示之繞射圖案 1020。繞射圖案 1020



包括中央繞射峰 1035、含有大部分繞射光能量之一組 9 個繞射峰 1036、以及較高級的繞射峰 1037 與 1038。

【0053】 光束 925 具有入射功率 P_1 。在某些例子中，光束 925 係具有約 532 nm 波長之雷射光束。產生具有此波長之光之雷射包括綠色雷射指示器(laser pointer)中常用的二極體泵浦固態倍頻(DPSSFD)雷射。在其它例子中，光源 925 為顯示器中之像素。該像素可為綠色像素並可產生具有約 520 nm 至 570 nm 波長範圍之光。繞射峰之各者皆具有光學功率內容及繞射級。該組 9 個繞射峰 1036 中之繞射峰之各功率內容的總和在本文中係標示為 P_9 。在一些實施例中， P_9 至少約 $0.6 P_1$ 、或至少約 $0.7 P_1$ 、或至少約 $0.8 P_1$ 、或至少約 $0.9 P_1$ 、或甚至是至少約 $0.95 P_1$ 。在一些實施例中，該組 9 個繞射峰 1020 中之繞射峰之各者的功率內容大於約 $0.06 P_9$ 、或大於約 $0.07 P_9$ 、或大於約 $0.08 P_9$ 、或大於約 $0.09 P_9$ 、或大於約 $0.1 P_9$ ，並且小於約 $0.18 P_9$ 、或小於約 $0.17 P_9$ 、或小於約 $0.16 P_9$ 、或小於約 $0.15 P_9$ 、或小於約 $0.14 P_9$ 、或小於約 $0.13 P_9$ 、或小於約 $0.12 P_9$ 。在一些實施例中，該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各者之功率內容皆實質上等於 P_9 之 $\frac{1}{9}$ 。

【0054】 在一些實施例中，該組 9 個繞射峰中各峰之繞射級皆低於不在該組 9 個繞射峰中之各繞射峰之繞射級。對於具有一個雙向光柵或兩個單向光柵之實施例而言，繞射級可藉由一對整數 (q_1, q_2) 來代表。若 $q_1^2 + q_2^2$ 小於 $p_1^2 + p_2^2$ ，則繞射級 (q_1, q_2) 低於繞射級 (p_1, p_2) 。在圖 10 所示的實施例中，中央繞射峰 1035 具有繞射級 $(0,0)$ ，而該組 9 個繞射峰 1036 中之剩餘

8 個繞射峰則具有繞射級 $(\pm 1, 0)$ 、 $(0, \pm 1)$ 或 $(\pm 1, \pm 1)$ 。圖 10 亦展示具有更高繞射級之繞射峰 1037 及具有又更高繞射級之繞射峰 1038。繞射峰 1037 及繞射峰 1038 具有比該組 9 個繞射峰 1036 中之繞射峰更低的功率內容。

【0055】 在圖 10 所示的實施例中，繞射圖案形成繞射峰之正方陣列。這典型發生在光學堆疊所具有之雙向光柵具有和依第一方向之節距實質上相等的依正交於第一方向之第二方向的節距。在光柵具有依第一方向之第一節距及依非正交於第一方向之第二方向的第二節距的實施例中，繞射圖案可沿著圖 11 所示之軸伸長，圖 11 展示具有最低 9 個繞射級之該組 9 個繞射峰 1136。

【0056】 可藉由修改光柵峰對谷高度與光柵折射率對比之相乘結果以調整繞射峰之間的強度分布。藉由選擇合適的材料及光柵幾何形狀，光柵可經最佳化以爲這九個最低階繞射峰在給定之光波長下產生近似相等之強度。在許多實施例中，由於綠色接近可見光譜之中心且眼睛對綠光具有高適光回應 (photopic response)，因此諸如 532 nm 之綠色波長經選擇用於此最佳化。

【0057】 在一些實施例中，第一光柵峰對谷高度和第一單向光柵折射率對比之相乘結果係經選擇以在用具有第一波長之光照射時，對由第一光柵獨自產生之最低三個繞射級給予近似相等之強度；並且第二光柵峰對谷高度和第二單向光柵折射率對比之相乘結果係經選擇以在用具有第二波長之光照射時，對由第二光柵獨自產生之最低三個繞射級給予近似相等之

強度。在第二波長約等於第一波長的實施例中，同時含有第一與第二光柵之光學堆疊產生一繞射圖案，在遭受具有含第一或第二波長之光照射時，該繞射圖案中具有最低繞射級之 9 個繞射峰具有近似相等的強度。在一些實施例中，第一波長是在紅光（例如 475 nm）的波長範圍內且第二波長是在藍光（例如 650 nm）的波長範圍內。在以具有綠色波長範圍（例如 532 nm）內之波長之光照射時，產生具有不對稱強度分布之繞射圖案，該不對稱強度分布在第一組三個繞射峰中具有更高的強度，並且在該第一組三個繞射峰任一側之各組三個繞射峰中具有更低的強度。在某些例子中，此一不對稱強度分布可能為有利。在一些實施例中，第一光柵峰對谷高度乘以折射率對比和第二光柵峰對谷高度乘以折射率對比之間的差之絕對值大於 10 nm、或大於 20 nm，並且小於 100 nm。

【0058】 圖 12 展示含具有第一顏色之第一像素 1240 之複數個像素，該第一像素 1240 係由具有該第一顏色之主鄰近像素 1250 所圍繞，第一像素 1240 與主鄰近像素 1250 之間具有間隔 1255。可以有具有與第一顏色不同之顏色的像素位於間隔 1255 中。雖然繪示為正方形晶格上的正方形像素，其它幾何形狀可被使用。舉例而言，某些顯示器使用實質上矩形之像素。像素與像素之間の間隔亦可與圖 12 所示不同，並且可取決於顯示器中所用像素之配置。如本文中所使用，具有第一顏色之第一像素 1240 之「主鄰近像素」係指在凸區域 1270 內或與凸區域 1270 交截的具有第一顏色但不是第一像素 1240 的像素，凸區域 1270 可定義為具有下列性質之點的組合：該點的組合

內每一點可從第一像素 1240 中心至該點之一線觸達，且該線不交叉任何邊界線，其中邊界線的定義如下：邊界線 1274 為垂直於線 1272 之線，線 1272 自第一像素 1240 之中心延伸通過與第一像素 1240 具有相同顏色之鄰近像素 1251 之中心，並且邊界線 1274 於線 1272 上交截離第一像素 1240 最遠的鄰近像素 1251 之點 1276。（為了清楚起見，展示的点 1276 稍微偏離圖 12 中之鄰近像素 1251。）為各個具有與第一像素 1240 相同顏色之鄰近像素定義邊界線。對於像素之週期陣列，僅最接近之鄰近像素之邊界線有助於定義凸區域 1270。主鄰近像素包括最接近之鄰近像素以及並非最接近之鄰近者的附加像素。舉例而言，圖 12 之像素 1252 為第一像素 1240 之主鄰近者，但由於像素 1251 更為靠近，因此像素 1252 不是最接近之鄰近者。如本文中所使用，「副鄰近像素」係指位於凸區域 1270 外之具有與第一像素顏色相同之像素。圖 12 中展示副鄰近者 1260。

【0059】 圖 13 展示根據本說明的複數個像素，該等像素中具有透過光學堆疊照射並觀察之第一像素。圖 13 中展示第一像素之主鄰近者 1350 及第一像素之副鄰近者 1360。受照射之第一像素產生主影像 1342 及複數個副影像 1352，其中各副影像皆具有相對於主影像 1342 之橫向（亦即，於圖 13 之平面中）位移 1393。主影像可藉由最低繞射級表現其特徵，並且為離受照射之第一像素有最小位移之影像。副影像係定義為除主影像外，所具有之功率內容至少為主影像功率內容的 0.2 倍之影

像。三級影像 1362 亦可能產生，三級影像 1362 係定義為具有之功率內容低於主影像功率內容的 0.2 倍之影像。

【0060】 爲了抑制閃光，較佳地是將副影像定位於像素之間の間隔中。爲了避免顯示器之解析度減低，副影像 1352 之橫向位移 1393 較佳地使得副影像係定位於凸區域 1370 內。在一些實施例中，副影像 1352 之橫向位移 1393 使得各副影像與複數個主鄰近者 1350 重疊、或與介於第一像素與複數個主鄰近者 1350 之間の間隔重疊，並且其中複數個副影像 1352 與副鄰近像素 1360 實質上沒有重疊。由於三級影像 1362 之功率內容低到不足以顯著減低顯示器之感知解析度，因此可接受模糊的三級影像 1362 與副鄰近像素 1360 重疊。

實例

實例 1

【0061】 根據下列步驟製備光學薄膜 A。舉例而言，使用如下列文獻所述之利用快刀伺服(FTS)之鑽石車削法製造工具：PCT 公告申請案第 WO 00/48037 號 (Campbell 等人)、以及美國專利第 7,350,442 號(Ehnes 等人)及第 7,328,638 號(Gardiner 等人)。該工具用於澆注及固化程序中以在 5 密耳(0.13 mm)厚的 PET 薄膜底漆側產生正弦結構，澆注及固化程序舉例而言如在美国專利第 5,175,030 號 (Lu 等人) 及第 5,183,597 號(Lu) 中所述。使用具有 1.56 之折射率之丙烯酸酯樹脂形成正弦結構。正弦結構具有 2.6 微米之峰對谷高度及 16 微米之節距(峰對峰或谷對谷距離)。

【0062】 如關於光學薄膜 A 所述製成光學薄膜 B，惟正弦結構之節距為 8 微米。

【0063】 閃光係使用 SMS 1000 Sparkle Measurement System（來自 Display-Messtechnik & Systeme, Karlsruhe, Germany）測得。將薄膜切成合適的螢幕尺寸以用於下列裝置之各者：Google Nexus 7 2013 機型（具有 323 個 PPI）、Amazon 7 吋 Kindle Fire HD（具有 216 個 PPI）、以及 Microsoft Surface RT（具有 148 個 PPI）。閃光測量首先在螢幕上方之位置不具有附加薄膜的情況下、接著在僅具有 Natural View Screen Protector（可購自 3M Company, St. Paul MN 之防眩薄膜）的情況下來完成。這些對照結果展示於表 1 中並且分別標示為「無薄膜」及「NV」。

【0064】 其次，光學薄膜 A 之樣本外塗布具有 1.47 之折射率之透光黏著劑，並接著施加至該三個裝置之各者的螢幕，該三個裝置具有相對於顯示器水平方向呈 30 度夾角之光柵定向方向。正弦結構峰對谷高度乘以透光黏著劑與用於形成正弦結構之丙烯酸酯之間的折射率差之絕對值之乘積為約 234 nm。薄膜施加至裝置以致黏著劑介於螢幕與正弦結構之間。Natural View Screen Protector 薄膜經施加作為 PET 上之最外表面。再次測量閃光並在表 1 中記錄為 NV-W。

【0065】 如關於光學薄膜 A 所述施加光學薄膜 B 之樣本至這三個裝置，並且在光學薄膜 B 上施加 Natural View Screen Protector 薄膜。閃光係如關於光學薄膜 A 所述測量並在表 1 中記錄為 NV-N。

【0066】 其次，由兩件光學薄膜 A 所組成之光學堆疊與上述無珠粒透光黏著劑組合。該等薄膜經定向使兩薄膜之正弦圖案互相垂直，且一層之透光黏著劑附著至相鄰層之 PET。該等薄膜係以上述相同之無珠粒黏著劑附著至 7 吋 Kindle Fire HD，以致使最靠近螢幕之薄膜之正弦結構相對於顯示器之水平軸呈 30 度之夾角。在上 PET 表面之上再次施加 Natural View Screen Protector 薄膜。閃光係如上述測量並於表 1 中記錄為 2D-W。

【0067】 由兩件具有無珠粒黏著劑之光學薄膜 B 所組成之類似堆疊經施加至 Google Nexus 及 Microsoft RT 螢幕。在上 PET 表面上再次施加 Natural View Screen Protector 薄膜。閃光係如上述測量並於表 1 中記錄為 2D-N。

表 1

樣本	Kindle Fire HD	Google Nexus	Microsoft RT
無薄膜	3.5	1.9	2.9
NV	7.9	9.4	7.1
NV-W	4.1	4.7	4.4
NV-N	2.7	2.8	3.3
2D-W	2.4		
2D-N		2.0	2.8

實例 2

【0068】 使用 Microsoft RT 裝置，以 Microsoft Paint 軟體照射螢幕上的單一綠色像素。如實例 1 製備由兩件光學薄膜 B 所組成之光學堆疊。該光學堆疊係如實例 1 中所述附著至螢幕，但未施加 Natural View Screen Protector 薄膜。使用具有 Olympus U-TV 0.5XC-3 照相機之 Olympus MX50 顯微鏡及

Stream Start 軟體（全都可購自 Olympus America Inc., Melville NY）擷取影像，比較有與無設置光學堆疊之螢幕影像。單一之受照射像素影像於僅有裸螢幕下經觀測。在施加光學堆疊至受照射像素上面之螢幕後，觀測 9 個像素影像。像素影像配置於相對於其下的像素配置旋轉約 45 度之近似正方形晶格上。具有副鄰近像素之像素影像之間沒有重疊。

實例 3

【0069】 如以下所述測量來自實例 2 之像素影像之強度。將照相機影像匯入 Matlab 的影像處理工具箱（可購自 MathWorks, Natick MA）。使用該工具箱，跨這 9 個像素影像各者之中心定義水平線，並且沿著彼等線測定綠色強度值。藉由沿著跨影像之線來對強度積分並除以影像寬度以計算每個像素影像值之平均強度。由於像素影像全都具有類似尺寸，因此該量值作為與像素影像之功率內容成比例。接著計算所有 9 個像素影像中每個像素影像之平均強度之總和 I_9 。此總和 I_9 被預期與每個像素影像之功率內容之總和 P_9 成比例。亦計算每個影像之各像素影像之平均強度與 I_9 之比率。每個像素影像之平均強度及這 9 個像素影像之比率都報告於表 2 中。（5 號像素影像位於中心，1 號及 9 號像素影像分別位於中心影像上方及下方，3 號及 7 號像素分別位於中心影像右方及左方，4 號像素影像位於中心影像左上方，6 號像素影像位於中心影像右下方，2 號像素影像位於中心右上方，並且 8 號像素影像位於中心左下方。）

【0070】 表 2 中的資料雖然是藉由照射顯示器中之單一綠色像素所收集，但若使用綠色雷射照射光學堆疊，則期望會有類似結果。具體而言，用於產生繞射圖案的若是綠色雷射，則期望表中報告的比率會對應於繞射峰功率內容與各繞射峰功率內容之總和 P_9 的比率。

表 2

像素影像編號	每個像素影像之強度	比率
1	83.51	0.098
2	93.84	0.111
3	87.48	0.103
4	93.26	0.110
5	111.71	0.132
6	98.96	0.117
7	89.11	0.105
8	98.98	0.117
9	91.35	0.108

【0071】 以下為本說明之例示性實施例的清單。

【0072】 實施例 1 為一種光學堆疊，其包含：

第一層；

第二層；以及

第三層，該第二層設置於該第一層與該第三層之間，

其中介於該第一層與該第二層之間的第一介面包括實質上沿著第一方向延伸之第一光柵，且介於該第二層與該第三層之間的第二介面包括實質上沿著與該第一方向不同之第二方向延伸之第二光柵，該第一層具有折射率 n_1 ，該第二層具有折射率 n_2 ，該第三層具有折射率 n_3 ，該第一光柵具有峰對谷高度

h_1 ，且該第二光柵具有峰對谷高度 h_2 ，其中 $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且 $|n_2 - n_3|$ 乘以 h_2 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且進一步其中該第一光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第一節距，且該第二光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第二節距。

【0073】 實施例 2 為實施例 1 之光學堆疊，其中該第一層包括第一透光黏著劑且該第三層包括第二透光黏著劑。

【0074】 實施例 3 為實施例 2 之光學堆疊，其中該第二層包括聚合物或聚合物複合材料。

【0075】 實施例 4 為實施例 1 之光學堆疊，其中該第二層包括透光黏著劑。

【0076】 實施例 5 為實施例 4 之光學堆疊，其中該第一層包括第一聚合物或第一聚合物複合材料，並且該第三層包括第二聚合物或第二聚合物複合材料。

【0077】 實施例 6 為實施例 1 之光學堆疊，其中該第一方向及該第二方向實質上正交。

【0078】 實施例 7 為實施例 1 之光學堆疊，其中介於該第一方向與該第二方向之間的夾角大於約 5 度且小於或等於 90 度。

【0079】 實施例 8 為實施例 1 之光學堆疊，其中該光學堆疊為可撓性薄膜。

【0080】 實施例 9 為實施例 1 之光學堆疊，其中該光學堆疊進一步包含近接該第一層之防眩層。

【0081】 實施例 10 為實施例 1 之光學堆疊，其中該第一層進一步包括與該第二層對立之外主表面，其中該外主表面包括防眩特徵。

【0082】 實施例 11 為實施例 10 之光學堆疊，其中該防眩特徵包括嵌入式粒子。

【0083】 實施例 12 為一種光學堆疊，其包含：

第一層，其具有折射率 n_1 ；以及

第二層，其具有折射率 n_2 ，該第二層設置成相鄰於該第一層，

其中介於該第一層與該第二層之間的第一介面包括第一光柵，該第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ， $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 的範圍係約 150 nm 至約 350 nm，該第一光柵具有依第一方向在約 2 微米至約 50 微米之範圍內的第一節距，其中當利用具有入射功率 P_1 且具有約 532 nm 波長的雷射光於正向入射來照射該光學堆疊時，產生複數個繞射峰，各繞射峰皆具有功率內容及繞射級，該複數個繞射峰包括一組 9 個繞射峰，其中該組 9 個繞射峰中各峰之繞射級低於不在該組 9 個繞射峰中之各繞射峰之繞射級，其中該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各功率內容之總和為 P_9 ， P_9 係至少約 0.7 P_1 ，並且該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各功率內容大於約 0.08 P_9 且小於約 0.16 P_9 。

【0084】 實施例 13 為實施例 12 之光學堆疊，其中該第二層包括與該第一層對立之實質上平面之外主表面。

【0085】 實施例 14 為實施例 12 之光學堆疊，其中該第二層包括與該第一層對立之外主表面，該外主表面具有防眩特徵。

【0086】 實施例 15 為實施例 14 之光學堆疊，其中該等防眩特徵包括嵌入式粒子。

【0087】 實施例 16 為實施例 12 之光學堆疊，其中 P_9 係至少約 $0.8 P_1$ ，並且該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各者之功率內容實質上等於 P_9 的 9 分之 1 。

【0088】 實施例 17 為實施例 12 之光學堆疊，其中該第一層包括第一聚合物，且該第二層包括透光黏著劑。

【0089】 實施例 18 為實施例 12 之光學堆疊，其中該光學堆疊為可撓性薄膜。

【0090】 實施例 19 為實施例 12 之光學堆疊，其進一步包含第三層，該第三層設置成相鄰於與該第一層對立之該第二層，其中介於該第二層與該第三層之間的第二介面包括第二光柵。

【0091】 實施例 20 為實施例 12 之光學堆疊，其中該光柵為雙向光柵，其具有依與該第一方向不同之第二方向的約 2 微米至約 50 微米之範圍內的第二節距。

【0092】 實施例 21 為一種光學堆疊，其包含：

第一層；

第二層；以及

第三層，該第二層設置於該第一層與該第三層之間，

其中介於該第一層與該第二層之間的第一介面包括第一光柵，且介於該第二層與該第三層之間的第二介面包括第二光柵，該第一層具有折射率 n_1 ，該第二層具有折射率 n_2 ，該第三層具有折射率 n_3 ，該第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ，且該第二光柵具有峰對谷高度 h_2 ，其中 $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，且 $|n_2 - n_3|$ 乘以 h_2 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且進一步其中該第一光柵及該第二光柵之至少一者係雙向光柵，並且該第一光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第一節距，且該第二光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第二節距。

【0093】 實施例 22 為實施例 21 之光學堆疊，其進一步包含近接該第一層之防眩層。

【0094】 實施例 23 為包含實施例 1 至實施例 22 中任一實施例之光學堆疊之顯示器，其中該顯示器包含複數個像素，並且該光學堆疊經定位成近接該複數個像素，使得當透過該光學堆疊照射並觀察具有第一顏色之該複數個像素之第一像素時，產生複數個副影像，各副影像皆離該第一像素具有橫向位移，該第一像素具有含該第一顏色之複數個主鄰近像素及含該第一顏色之複數個副鄰近像素，其中各副影像之該橫向位移使得各副影像與該複數個主鄰近像素重疊或與介於該第一像素與該複數個主鄰近像素之間的時間重疊，並且其中該複數個副影像與該等副鄰近像素實質上沒有重疊。

【0095】 實施例 24 為實施例 23 之顯示器，其中該複數個像素配置成沿著顯示方向重複之圖案，並且該光學堆疊具有包

括光柵定向方向之定向，並且其中介於該顯示方向與該光柵定向方向之間的夾角在約 5 度至約 85 度之範圍。

【0096】 除非另有所指，對圖式中元件之描述應理解成同樣適用於其他圖式中相對應的元件。本發明不應被認定為侷限於上文闡述之具體實施例，因為詳細描述這些實施例是為了利於解說本發明的各種態樣。而是，應理解本發明涵蓋本發明的所有態樣，包括屬於如隨附申請專利範圍與其均等物所界定的本發明範疇內的各種修改、均等程序、與替代裝置。

【符號說明】

【0097】

- 100...光學堆疊
- 110...第一層
- 120...第二層
- 130...第三層
- 140...第一光柵
- 150...第二光柵
- 180...第一外主表面
- 190...第二外主表面
- 212...元件
- 213...第一方向
- 214...元件
- 215...第二方向
- 226...夾角
- 232...第一節距

- 234...第二節距
- 300...光學堆疊
- 310...第一層
- 320...第二層
- 330...第三層
- 340...第一光柵
- 350...第二光柵
- 400...光學堆疊
- 410...第一層
- 420...第二層
- 430...第三層
- 440...第一光柵
- 450...第二光柵
- 480...第一外主表面
- 490...第二外主表面
- 500...光學堆疊
- 501...光學堆疊
- 502...光學堆疊/第二光學堆疊
- 505...未塗布光學堆疊
- 506...第一光學堆疊
- 510...第一層
- 520...第二層
- 530...第三層
- 540...第一光柵

- 550...第二光柵
- 561...第一主表面
- 581...第一主表面
- 582...外主表面
- 583...黏合劑
- 585...嵌入式粒子
- 587...防眩層
- 588...防眩特徵
- 597...防眩層
- 600...光學堆疊
- 601...光學堆疊
- 625...第一層/透明層
- 627...第一方向 (圖 6)
- 627...第三層/第二透明層 (圖 7)
- 628...第二方向
- 637...第一節距
- 638...第二節距
- 645...第二層
- 678...第一結構化表面
- 680...第一光柵
- 681...第一外主表面
- 682...第二光柵
- 686...第一外主表面
- 691...第二外主表面

- 800...顯示器
- 801...光學堆疊
- 832...透光黏著層
- 836...顯示單元
- 837...外表面
- 901...光學堆疊
- 920...光源
- 925...光束
- 935...繞射光
- 940...螢幕
- 1020...繞射圖案
- 1035...中央繞射峰
- 1036...一組 9 個繞射峰
- 1037...繞射峰
- 1038...繞射峰
- 1240...第一像素
- 1250...主鄰近像素
- 1251...鄰近像素
- 1252...像素
- 1255...間隔
- 1260...副鄰近者
- 1270...凸區域
- 1272...線
- 1274...邊界線

1276...點

1342...主影像

1350...主鄰近者

1352...副影像

1360...副鄰近者/副鄰近像素

1362...三級影像

1393...橫向位移

d1...顯示方向

h1...峰對谷高度

h2...峰對谷高度

發明摘要

I665472

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

用於閃光抑制之光學堆疊 / OPTICAL STACKS FOR SPARKLE
REDUCTION

【中文】

光學堆疊包括於兩個面內維度(in-plane dimension)產生繞射之光柵結構。該等光學堆疊可包括兩個可為單向或雙向之光柵。該等光學堆疊適用於減少顯示器中的閃光。

【英文】

Optical stacks including a grating structure that generates diffraction in two in-plane dimensions. The optical stacks may include two gratings, which may be one-directional or two-directional. The optical stacks are suitable for reducing sparkle in displays.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

申請專利範圍

1. 一種光學堆疊，包含：

第一層；

第二層；以及

第三層，該第二層設置於該第一層與該第三層之間，

其中介於該第一層與該第二層之間的第一介面包括實質上沿著第一方向延伸之第一光柵，且介於該第二層與該第三層之間的第二介面包括實質上沿著與該第一方向不同之第二方向延伸之第二光柵，該第一層具有折射率 n_1 ，該第二層具有折射率 n_2 ，該第三層具有折射率 n_3 ，該第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ，且該第二光柵具有峰對谷高度 h_2 ，其中 $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且 $|n_2 - n_3|$ 乘以 h_2 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且進一步其中該第一光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第一節距，且該第二光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第二節距。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中該第一層包括第一透光黏著劑且該第三層包括第二透光黏著劑。
3. 如申請專利範圍第 2 項之光學堆疊，其中該第二層包括聚合物或聚合物複合材料。
4. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中該第二層包括透光黏著劑。
5. 如申請專利範圍第 4 項之光學堆疊，其中該第一層包括第一聚合物或第一聚合物複合材料，並且該第三層包括第二

聚合物或第二聚合物複合材料。

6. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中該第一方向與該第二方向實質上正交。
7. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中介於該第一方向與該第二方向之間的夾角大於約 5 度且小於或等於 90 度。
8. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中該光學堆疊為可撓性薄膜。
9. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中該光學堆疊進一步包含近接該第一層之防眩層。
10. 如申請專利範圍第 1 項之光學堆疊，其中該第一層進一步包括與該第二層對立之外主表面，其中該外主表面包括防眩特徵。
11. 如申請專利範圍第 10 項之光學堆疊，其中該等防眩特徵包括嵌入式粒子。
12. 一種光學堆疊，包含：

第一層，其具有折射率 n_1 ；以及

第二層，其具有折射率 n_2 ，該第二層設置成相鄰於該第一層，

其中介於該第一層與該第二層之間的第一介面包括第一光柵，該第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ， $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 的範圍係約 150 nm 至約 350 nm，該第一光柵具有依第一方向在約 2 微米至約 50 微米之範圍內的第一節距，其中當利用具有入射功率 P_1 且具有約 532 nm 波長的雷射光於正向入射來照射該光學堆疊時，產生複數個繞射峰，各繞射峰皆具有功

率內容及繞射級，該複數個繞射峰包括一組 9 個繞射峰，其中該組 9 個繞射峰中各峰之繞射級低於不在該組 9 個繞射峰中各繞射峰之繞射級，其中該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各功率內容之總和係 P_9 ， P_9 係至少約 $0.7 P_1$ ，並且該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各功率內容大於約 $0.08 P_9$ 且小於約 $0.16 P_9$ 。

13. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其中該第二層包括與該第一層對立之實質上平面之外主表面。
14. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其中該第二層包括與該第一層對立之外主表面，該外主表面具有防眩特徵。
15. 如申請專利範圍第 14 項之光學堆疊，其中該等防眩特徵包括嵌入式粒子。
16. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其中 P_9 係至少約 $0.8 P_1$ ，並且該組 9 個繞射峰中之繞射峰之各者之功率內容實質上等於 P_9 的 $\frac{1}{9}$ 。
17. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其中該第一層包括第一聚合物，並且該第二層包括透光黏著劑。
18. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其中該光學堆疊為可撓性薄膜。
19. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其進一步包含第三層，該第三層設置成相鄰於與該第一層對立之該第二層，其中介於該第二層與該第三層之間的第二介面包括第二光柵。
20. 如申請專利範圍第 12 項之光學堆疊，其中該光柵為雙向光

柵，其具有依與該第一方向不同之第二方向的約 2 微米至約 50 微米之範圍內的第二節距。

21. 一種光學堆疊，包含：

第一層；

第二層；以及

第三層，該第二層設置於該第一層與該第三層之間，

其中介於該第一層與該第二層之間的第一介面包括第一光柵，且介於該第二層與該第三層之間的第二介面包括第二光柵，該第一層具有折射率 n_1 ，該第二層具有折射率 n_2 ，該第三層具有折射率 n_3 ，該第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ，且該第二光柵具有峰對谷高度 h_2 ，其中 $|n_1 - n_2|$ 乘以 h_1 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，且 $|n_2 - n_3|$ 乘以 h_2 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且進一步其中該第一光柵及該第二光柵之至少一者係雙向光柵，並且該第一光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第一節距，且該第二光柵具有範圍為約 2 微米至約 50 微米之第二節距。

22. 如申請專利範圍第 21 項之光學堆疊，其進一步包含近接該第一層之防眩層。

23. 一種顯示器，包含如申請專利範圍第 1 至 22 項中任一項之光學堆疊，其中該顯示器包含複數個像素，並且該光學堆疊近接該複數個像素放置，使得當透過該光學堆疊照射並觀察具有第一顏色之該複數個像素之第一像素時，產生複數個副影像，各副影像皆離該第一像素具有橫向位移，該第一像素具有含該第一顏色之複數個主鄰近像素及含該第

一顏色之複數個副鄰近像素，其中各副影像之該橫向位移使得各副影像與該複數個主鄰近像素重疊或與介於該第一像素與該複數個主鄰近像素之間的時間重疊，並且其中該複數個副影像與該等副鄰近像素實質上沒有重疊。

24. 如申請專利範圍第 23 項之顯示器，其中該複數個像素配置成沿著顯示方向重複之圖案，並且該光學堆疊具有包括光柵定向方向之定向，並且其中介於該顯示方向與該光柵定向方向之間的夾角在約 5 度至約 85 度之範圍。

圖式

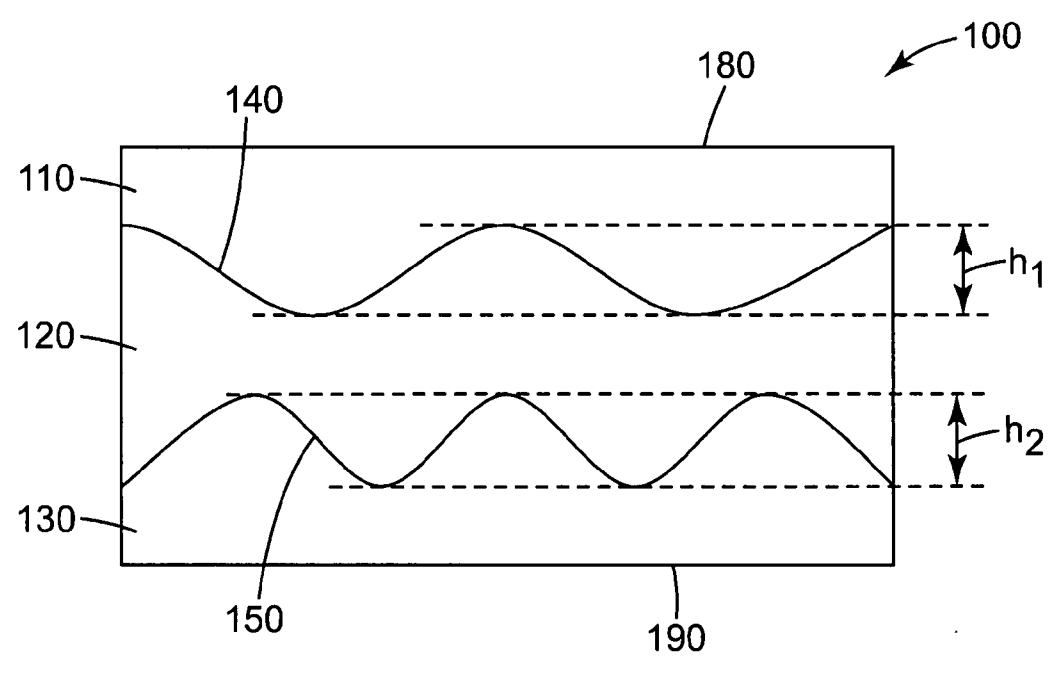


圖1

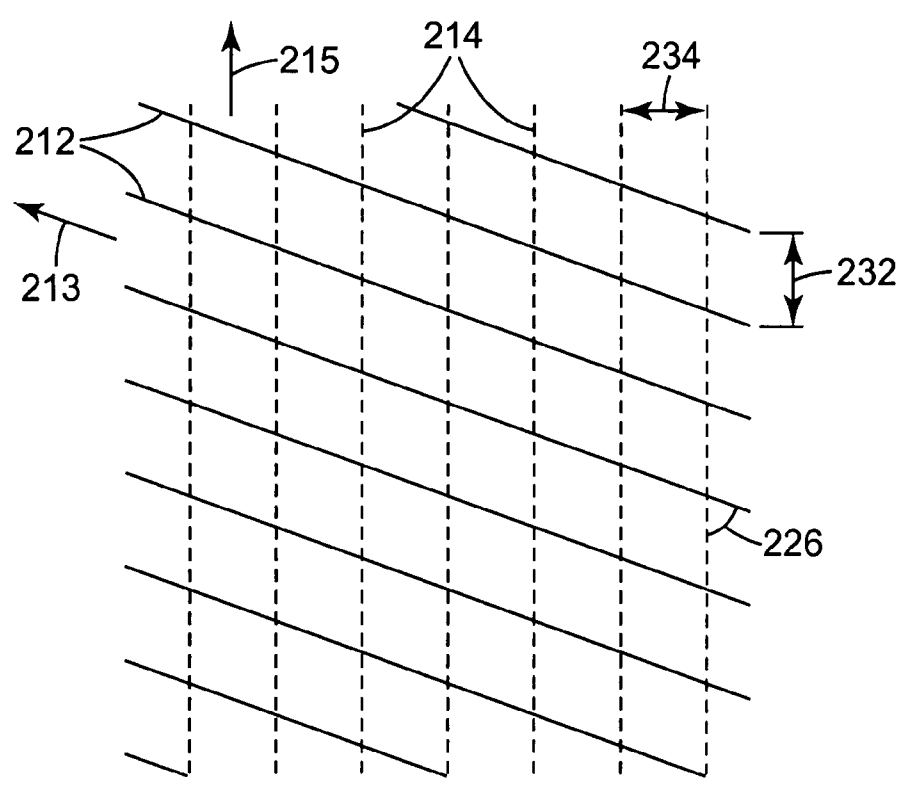


圖2

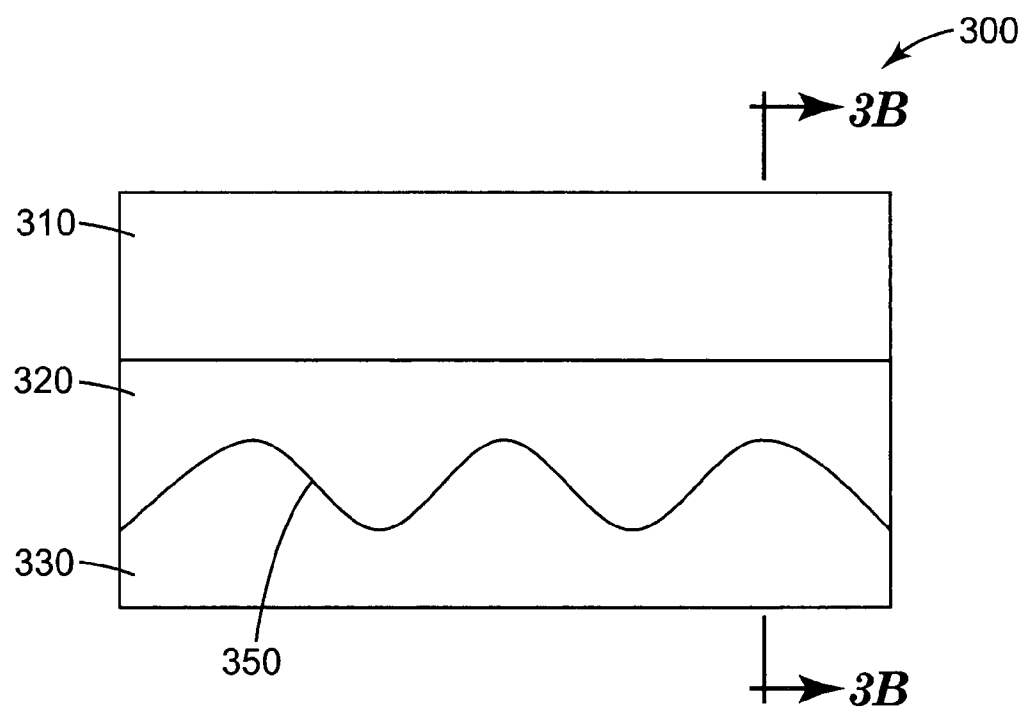


圖3A

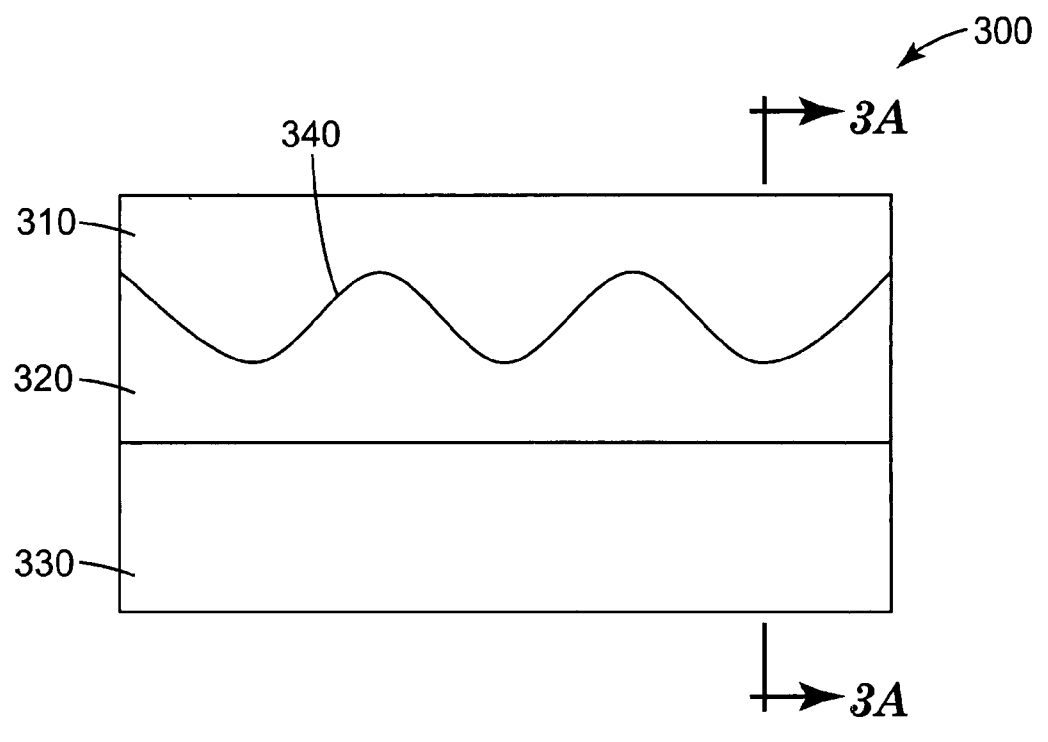


圖3B

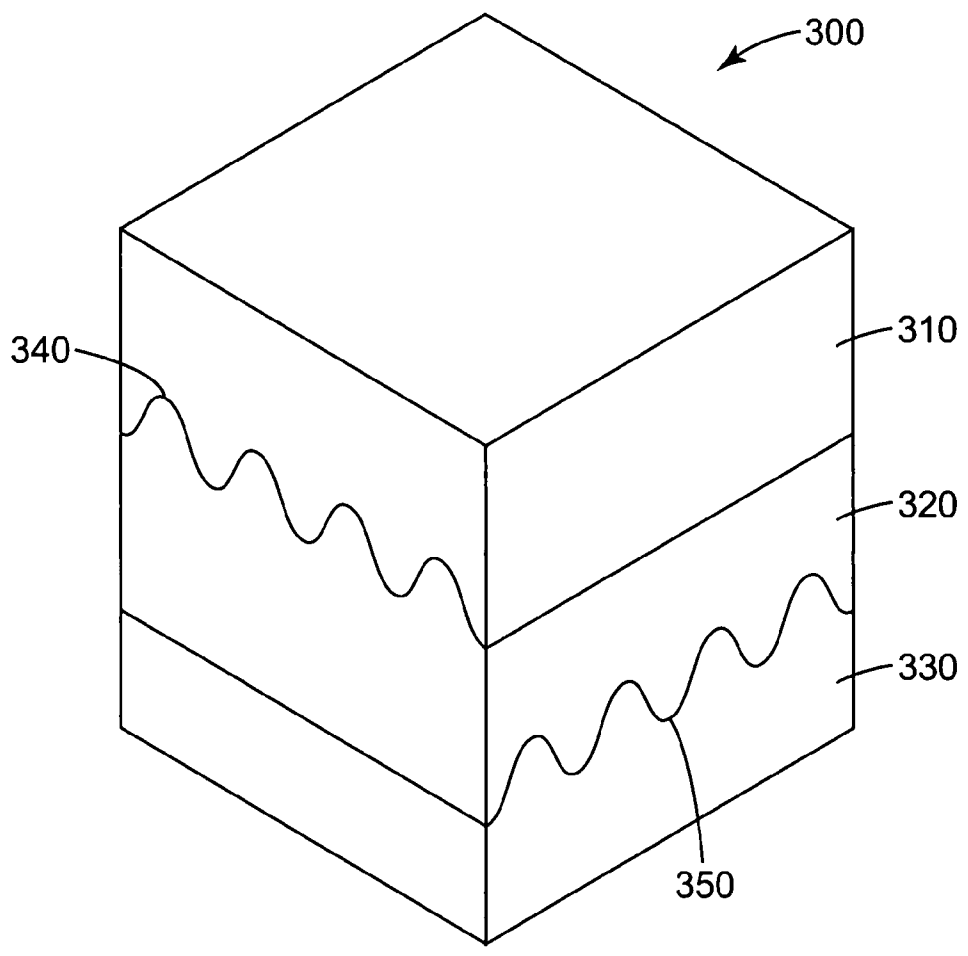


圖3C

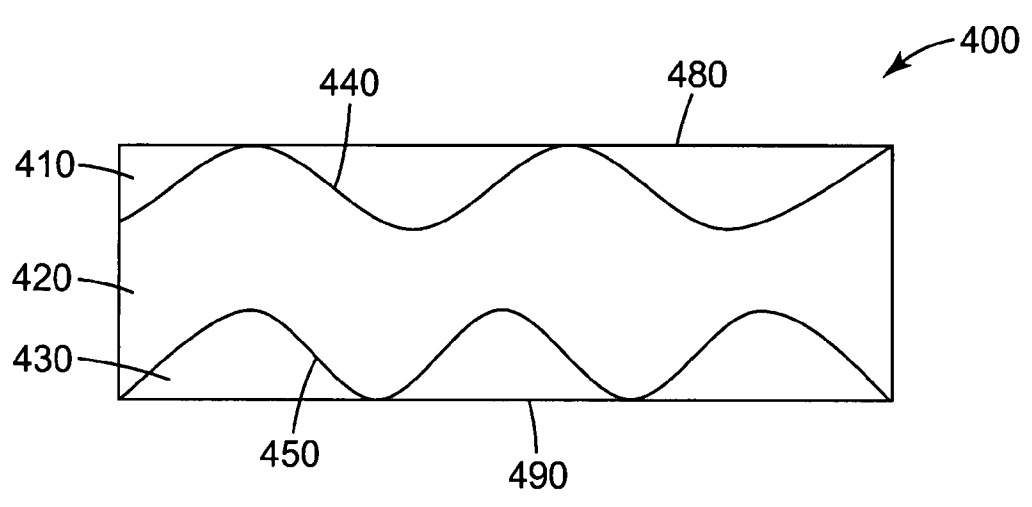


圖4

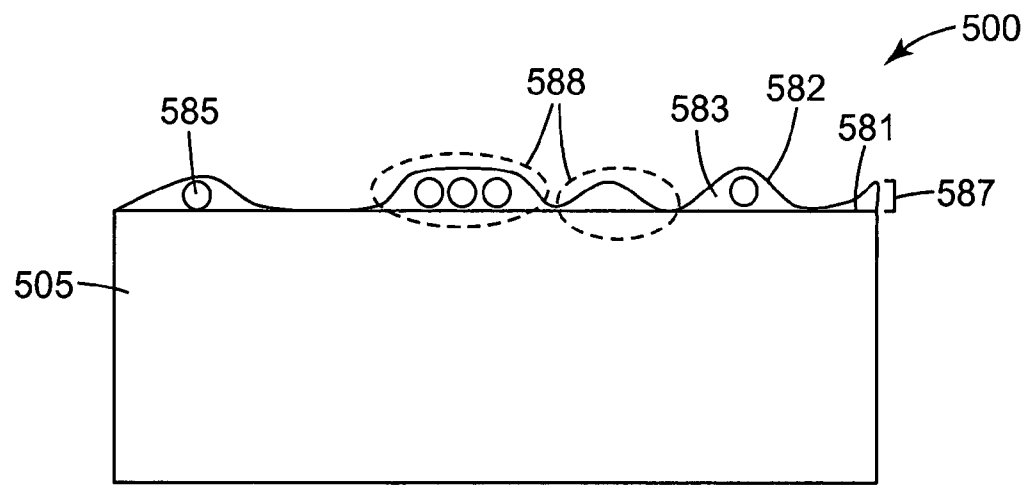


圖5A

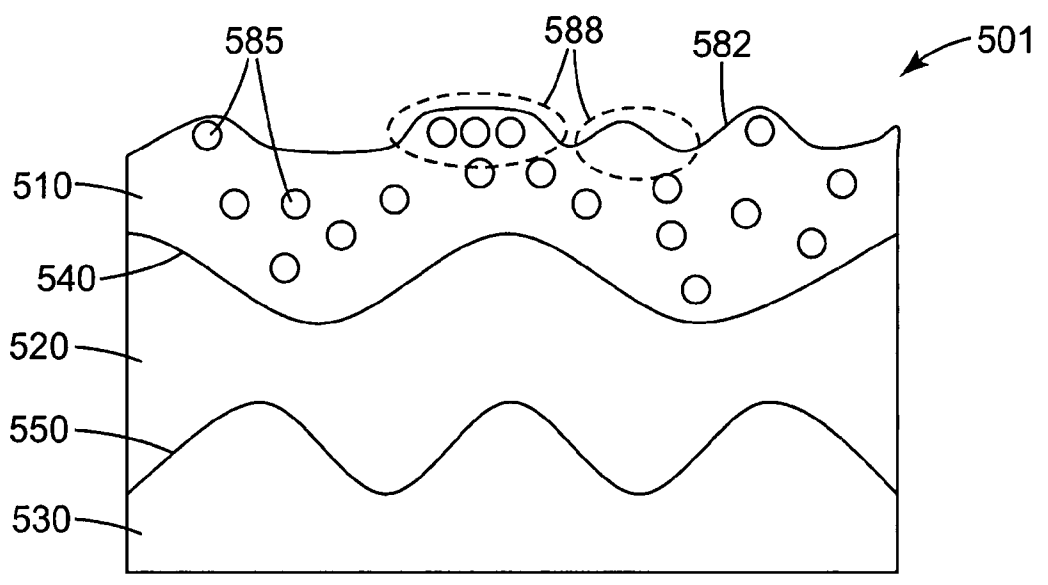


圖5B

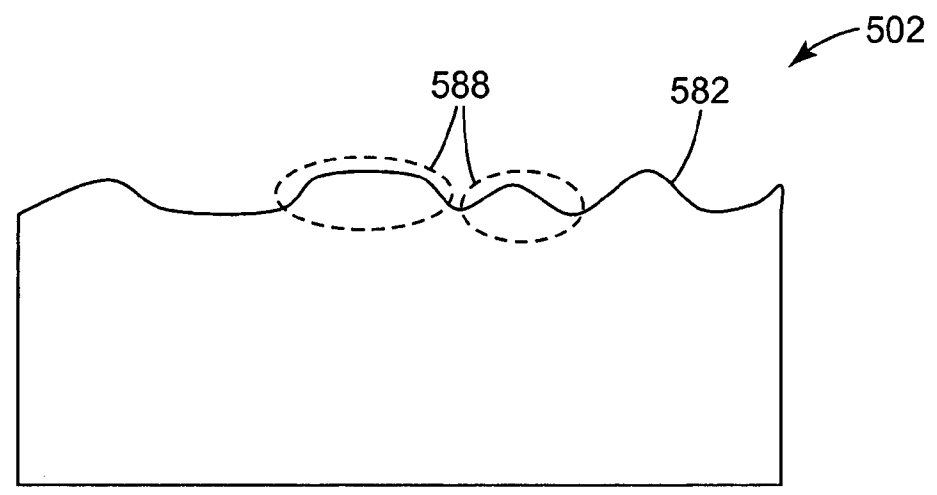


圖5C

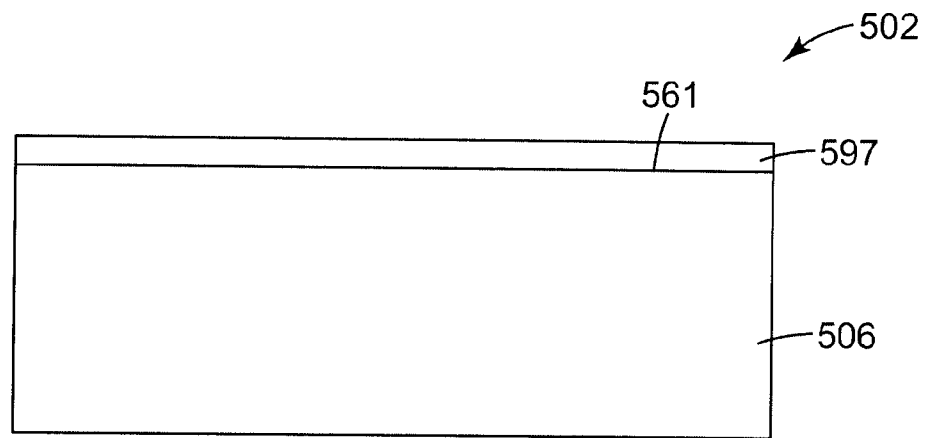


圖5D

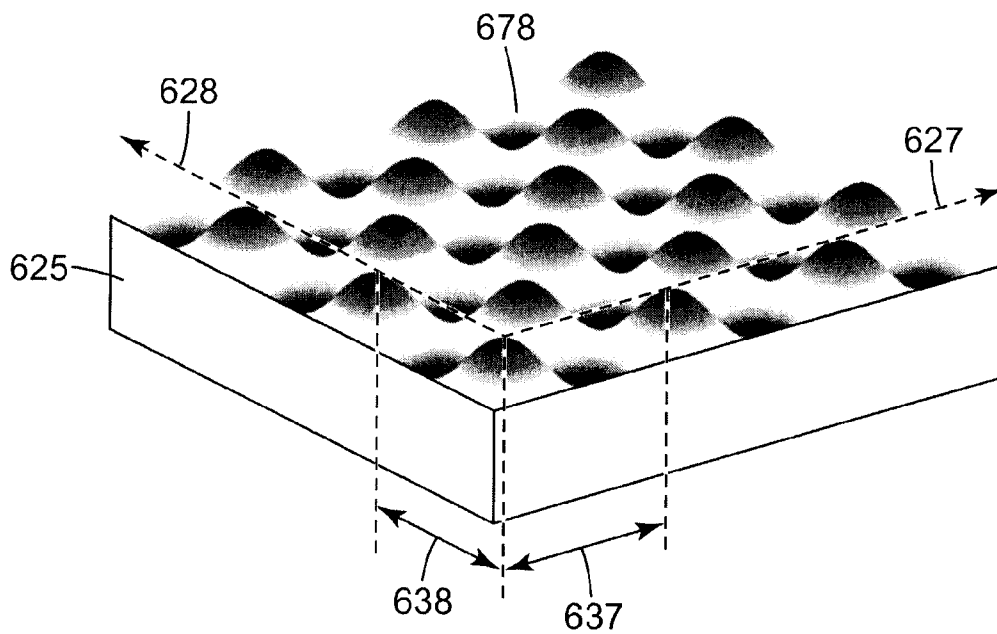


圖6A

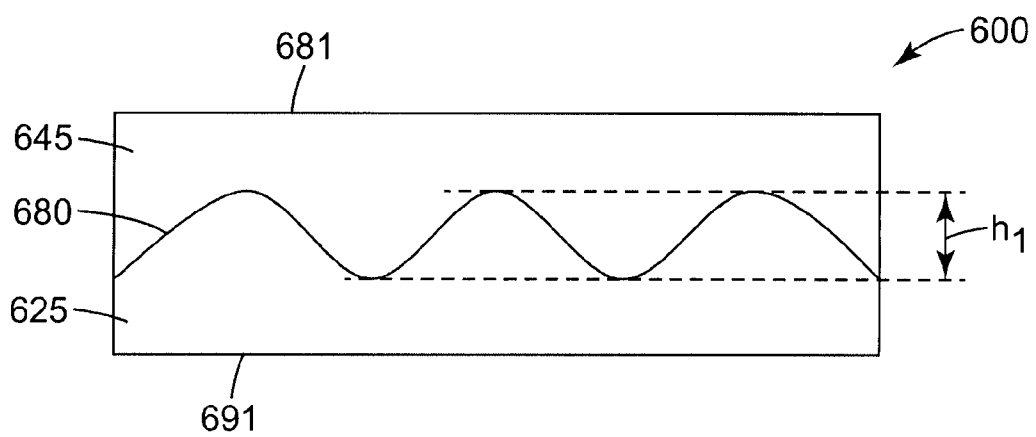


圖6B

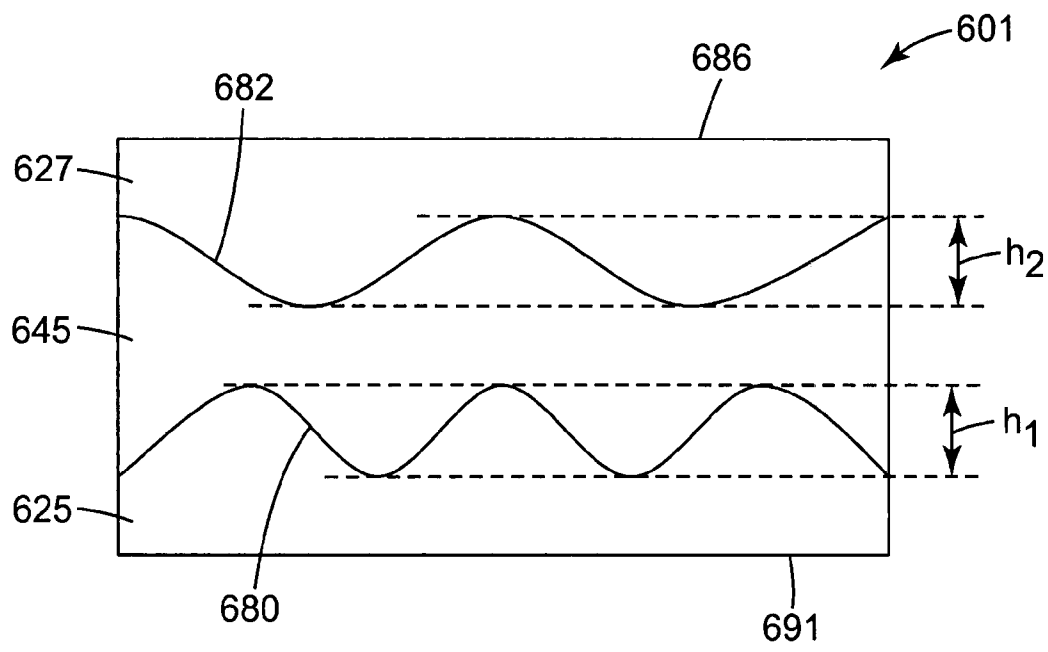


圖7

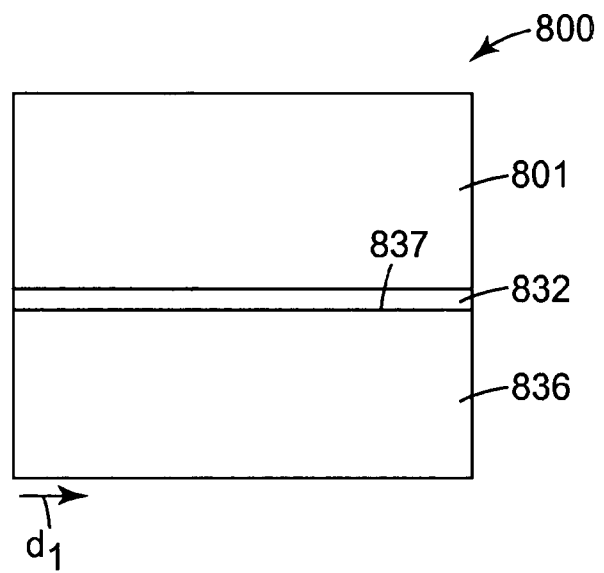


圖8

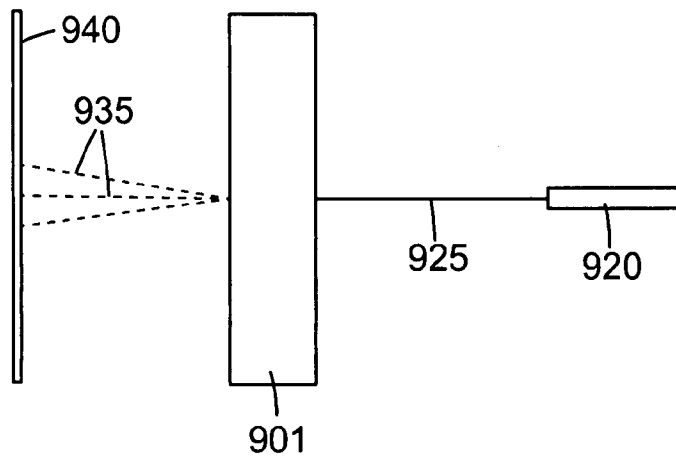


圖9

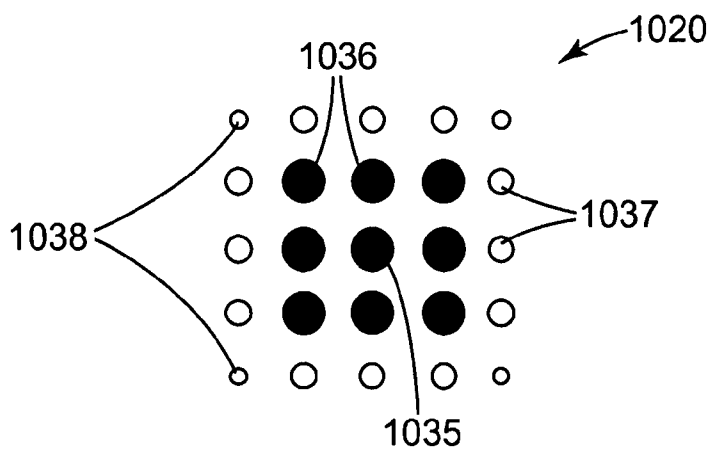


圖10

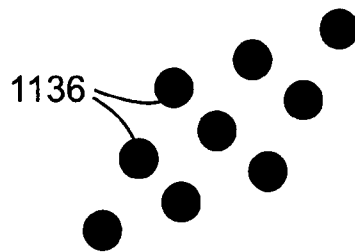


圖11

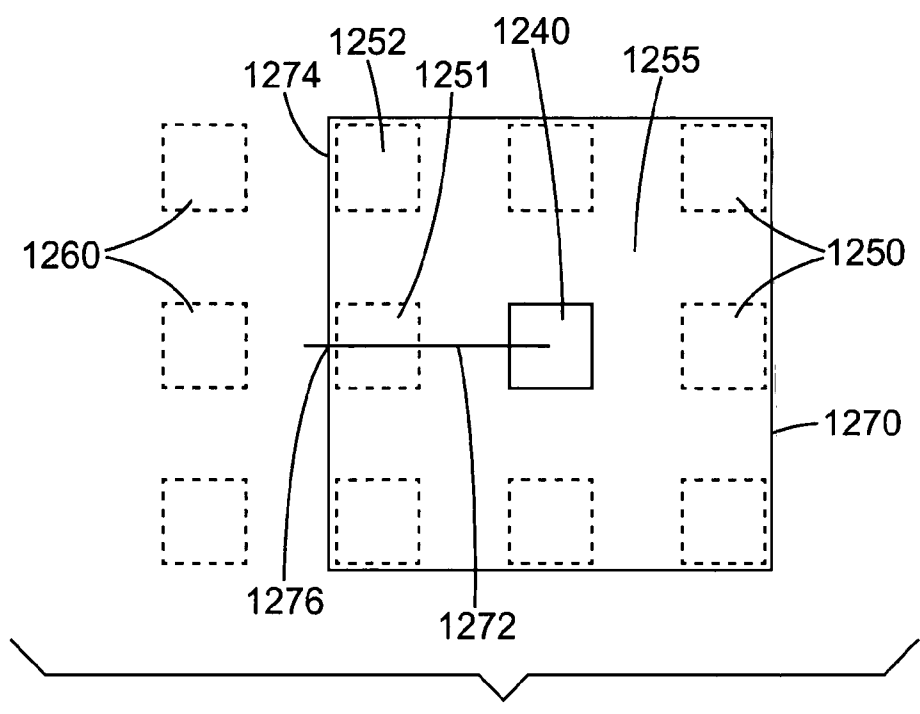


圖12

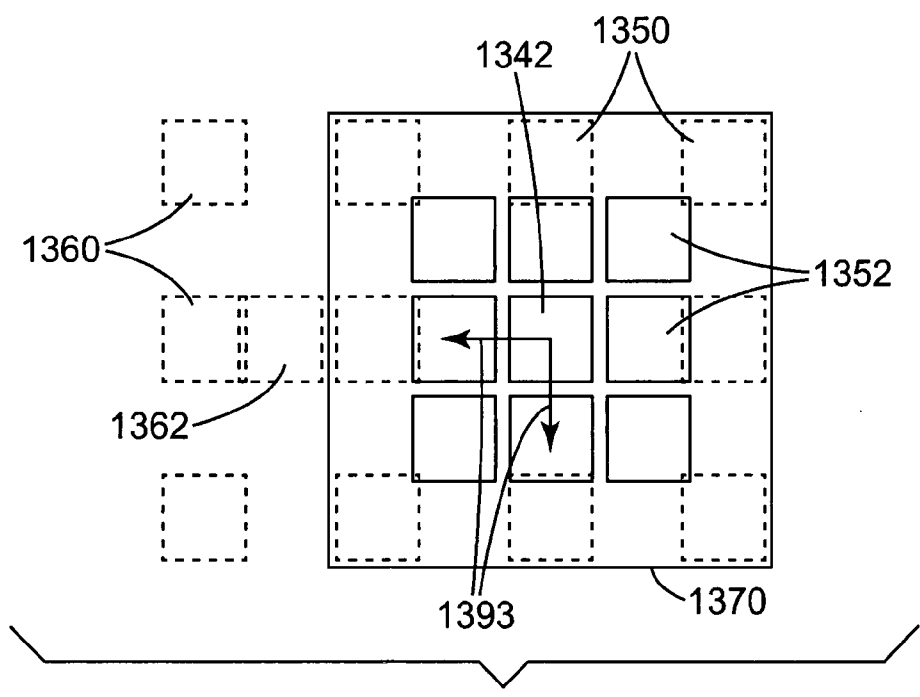


圖13



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)

用於閃光抑制之光學堆疊 / OPTICAL STACKS FOR
SPARKLE REDUCTION

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於用於閃光抑制之光學堆疊。

【先前技術】

【0002】 具有防眩塗層、其它不規則塗層、刮痕或標記表面之高畫質顯示器容易產生會令觀察者反感或分心的閃光。顯示器中的閃光可描述成看似隨著使用者相對於該顯示器之位置的微小變化而移動或閃爍之粒狀圖案。有需要減少高畫質顯示器中的閃光。

【發明內容】

【0003】 在一態樣中，本說明係關於一種包括第一層、第二層及第三層之光學堆疊。第二層設置於第一層與第三層之間。介於第一層與第二層之間的第一介面包括實質上沿著第一方向延伸之第一光柵，且介於第二層與第三層之間的第二介面包括實質上沿著與第一方向不同之第二方向延伸之第二光柵。第一層具有折射率 n_1 ，第二層具有折射率 n_2 ，並且第三層具有折射率 n_3 。第一光柵具有峰對谷高度 h_1 ，且該第二光柵具有峰對谷高度 h_2 。 n_1-n_2 之絕對值乘以 h_1 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間，並且 n_2-n_3 之絕對值乘以 h_2 介於約 150 nm 與約 350 nm 之間。第一光柵具有範圍約 2 微米至約 50 微米之第一