



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201839435 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：1071111109

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl.：

G02B6/00

(2006.01)

G02F1/13357(2006.01)

(30)優先權：2017/03/31

美國

62/479,842

(71)申請人：美商 3M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：伊蒙斯 羅伯特 繆頓 EMMONS, ROBERT MILTON (US)；鮑伊德 蓋瑞 提摩西 BOYD, GARY TIMOTHY (US)；羅森 大衛 亞歷山大 ROSEN, DAVID ALEXANDER (US)；史都伯 崔佛 威廉 STOLBER, TREVOR WILLIAM (GB)；強森 尼可拉斯 艾倫 JOHNSON, NICHOLAS ALLEN (US)；安德森 歐文 邁可 ANDERSON, OWEN MICHAEL (US)；克萊克 葛雷漢 麥克 CLARKE, GRAHAM MICHAEL (IE)；羅伯茲 愛德華 查爾斯 ROBERTS, EDWARD CHARLES (US)；哲匹斯基 丹尼爾 馬丁 CZUPRYNSKI, DANIEL MARTIN (US)；吉利特 克莉絲緹 安 GILLETTE, KRISTY ANN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 50 頁

(54)名稱

光導

LIGHTGUIDE

(57)摘要

描述一種光導，其具有相對的第一與第二主要表面，其中該第一主要表面包括複數個延伸特徵與複數個離散特徵。該光導具有一可視區域，該可視區域具有該光導的一厚度的至少 100 倍之一長度。該等延伸特徵橫越該可視區域的該長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸。該等離散特徵沿著該可視區域的該長度與寬度間隔開。該等離散特徵可設置在該等延伸特徵之間的空間中。該等離散特徵可具有在相鄰的延伸特徵之間延伸並連接相鄰的延伸特徵之面。

A lightguide having opposing first and second major surfaces where the first major surface includes a plurality of extended features and a plurality of discrete features is described. The lightguide has a viewable area having a length at least 100 times a thickness of the lightguide. The extended features extend in a first in-plane direction across at least 90 percent of the length L of the viewable area. The discrete features are spaced apart along the length and width of the viewable area. The discrete features may be disposed in spaces between the extended features. The discrete features may have faces extending between and connecting adjacent extended features.

指定代表圖：

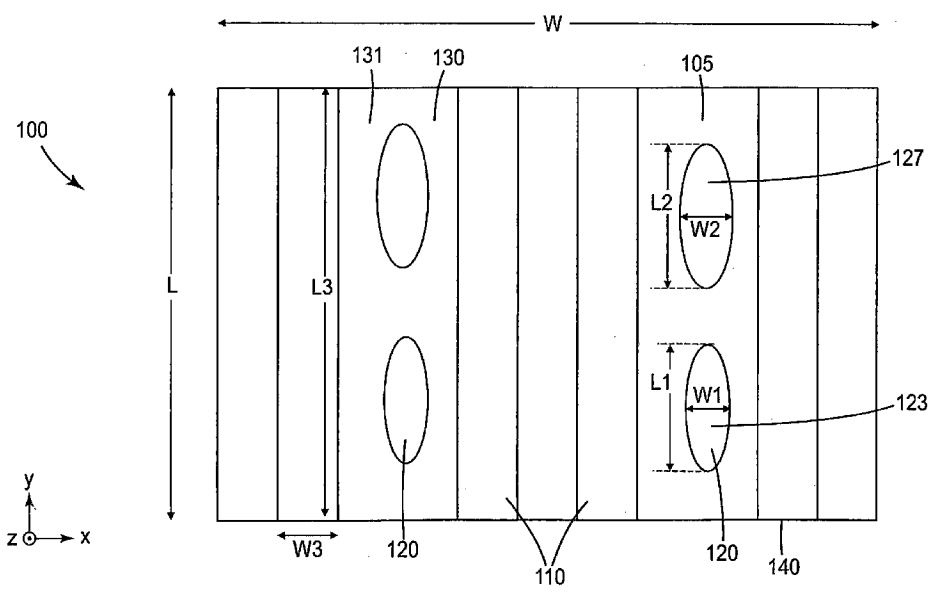


圖1A

符號簡單說明：

- 100 . . . 光導
- 105 . . . 基礎平面
- 110 . . . 延伸特徵
- 120、123、
- 127 . . . 離散特徵
- 130 . . . 可見區域
- 131 . . . 第一主要表面
- 140 . . . 輸入邊緣
- L、L1、L2、
- L3 . . . 長度
- W1、W2、W3 . . . 寬度

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】 光導

LIGHTGUIDE

【技術領域】

【先前技術】

【0001】 光導可用在顯示器的背光中，以接收來自緊鄰光導的邊緣的光源的光並且沿著顯示器的輸出方向導引所接收的光的至少一部分。

【發明內容】

【0002】 在本說明書之一些態樣中，提供一種光導，其具有相對之第一主要表面及第二主要表面及介於該第一主要表面與該第二主要表面之間之一厚度 t 。第一主要表面包括複數個延伸特徵與複數個離散特徵。該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍，該等延伸特徵覆蓋該可視區域的 10 與 60 百分比之間。該複數個離散特徵設置在該等延伸特徵之間的空間中，該等離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開。

【0003】 在本說明書之一些態樣中，提供一種光導，其具有相對之第一主要表面及第二主要表面及介於該第一主要表面與該第二主要表面之間之一厚度 t 。第一主要表面包括複數個延伸特徵與複數個離散特徵。該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的

至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍。該複數個離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開。該複數個離散特徵中的各離散特徵包含：一第一面，其在相鄰的第一與第二延伸特徵之間延伸並連接相鄰的第一與第二延伸特徵；及一第二面，其相鄰該第一面且在第一與第二延伸特徵之間延伸並連接第一與第二延伸特徵，該第一與第二面相會於該離散特徵的一邊緣處。

【0004】 在本說明書之一些態樣中，提供一種光導，其具有相對之第一主要表面及第二主要表面及介於該第一主要表面與該第二主要表面之間之一厚度 t 。第一主要表面包括複數個延伸特徵與複數個離散特徵。該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍。該複數個離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開。一一體式聚合膜包含該第一與第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。

【圖式簡單說明】

【0005】

圖 1A 是光導的示意俯視圖；

圖 1B 是圖 1A 的光導的示意剖面圖；

圖 2 至 3 是光導的部分的透視圖；

圖 4 至 5 是離散特徵的示意透視圖；

圖 6 是光導的示意俯視圖；

圖 7 是沿著離散特徵的長度的示意剖面圖；

圖 8 是沿著延伸特徵的長度的示意剖面圖；

圖 9 是顯示器的示意圖解；及

圖 10 是光導的一部分的俯視圖。

【實施方式】

【0006】 以下說明係參照所附圖式進行，該等圖式構成本文一部分且在其中係以圖解說明方式展示各種實施例。圖式非必然按比例繪製。要理解的是，其他實施例係經設想並可加以實現而不偏離本說明的範疇或精神。因此，以下之詳細敘述並非作為限定之用。

【0007】 習知的光導包括在光導的一側上的柱狀透鏡元件與在相對側上的光擷取特徵。根據本說明書，已經發現，在第一主要表面上包括柱狀透鏡元件與光擷取特徵的足夠薄的光導可達成如習知的光導（具有在一側上的柱狀透鏡元件與在相對側上的光擷取器）類似的光學性能（例如，均勻性、光輸出的角度分佈、與光擷取效率）。例如，此類光導消除了對準光導的相對側上的結構的需要，並且可提供可用於接受功能塗層（例如，硬塗層、抗衝擊塗層、及/或抗濕潤塗層）的額外的非結構化表面，舉例來說。

【0008】 在一些實施例中，本說明書的光導包括相對的第一與第二主要表面，其中該第一主要表面包括複數個延伸特徵與複數個離散特徵。例如，延伸特徵可係柱狀透鏡或稜鏡，而離散特徵可係光擷取特徵。在一些實施例中，第二主要表面是非結構化的。如果主要表面沒有經設計的特徵且如果其具有小於 1 微米的粗糙度 R_a ，則可將其描

述為非結構化的。粗糙度參數 Ra 是用於特徵化表面的粗糙度之標準度量，並由從平均表面高度的表面位移的絕對值的算術平均給定。在一些實施例中，第二主要表面的粗糙度 Ra 小於 500 nm、或小於 400 nm、或小於 200 nm、或小於 100 nm、或小於 50 nm。具有不大於 100 nm 的 Ra 之非結構化表面在本文中係描述為光學平滑的。

【0009】 在一些實施例中，本說明書的光導是一體式的。一體式光導由一種材料整體形成為單塊結構，且不具有在層之間有介面的層，舉例來說。在一些實施例中，光導是一體式聚合膜。例如，藉由使聚合物熔融體通過夾壓輥之間（其中該等輥之一者具有用於光導的第一主要表面之所欲的圖案的陰模），並且冷卻聚合物熔融體以形成一體式光導膜，可製造一體式光學膜光導。替代地，可將所欲的圖案壓紋至一體式膜的第一主要表面上。作為另一實例，可藉由將紫外線 (UV) 可固化樹脂（諸如，UV 可固化丙烯酸酯）澆鑄並固化至基材上，來製造光導。基材可係離型襯墊，其隨後移除，產生一體式光導，或者基材可係膜，諸如聚碳酸酯、丙烯酸、或環烯烴聚合物膜（例如，可購自 Zeon Corporation (Japan) 的 ZEONOR），例如，其與光導保持在一起，在此情況下，則光導不是一體式的。例如，連續澆鑄與固化技術描述於美國專利第 5,995,690 號（Kotz 等人）中。所使用的工具（例如，結構化夾壓輥或澆鑄與固化工具）可使用鑽石切削工具來製造，例如，用以將所欲的圖案切割至工具中。例如，鑽石切削技術描述於美國專利第 6,322,236 號（Campbell 等人）中。

【0010】 夾壓輥程序或澆鑄與固化程序，例如，可在連續的卷對卷程序中施行。例如，光導膜可然後模切或雷射切割成例如顯示器應用所需的尺寸，舉例來說。在從連續膜切割所欲的光導之後，可研磨光導的邊緣，以使邊緣平滑。

【0011】 雖然用於光導的特定材料可改變，但是通常較佳的是，該材料實質上是透明的（例如對於可視光(400 nm-700 nm)而言，至少 80 百分比的透射率），以確保高的光學透射。用於此目的的可用的聚合材料是可商購的，諸如例如，分別具有約 1.493 與 1.586 的標稱折射率之丙烯酸與聚碳酸酯（折射率是指在波長 589 nm 下的折射率，除非另有所指）。其他可用的聚合物包括例如聚丙烯、聚胺甲酸酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、與環烯烴共聚物。

【0012】 在一些實施例中，光導包括塗層（例如，抗衝擊塗層、硬塗層、及/或抗溼潤塗層）。塗層一般是施加至光導的單獨層。光導膜與塗層的組合將不是一體式的組合。然而，包含光導的相對的第一與第二主要表面、以及複數個延伸特徵與複數個離散特徵之光導膜可係一體式聚合膜。

【0013】 圖 1A 與 1B 是光導 100 的示意俯視圖與剖面圖，光導具有相對的第一與第二主要表面 131 與 133、以及第一與第二主要表面 131 與 133 之間的厚度 t 。例如，厚度 t 是 z 方向（垂直於光導的主要平面，光導的主要平面平行於 x - y 平面）上的最大厚度，並且可在 0.1 mm 至 0.4 mm 的範圍內。第一主要表面 131 包括複數個延伸特徵 110，該複數個延伸特徵橫越該光導的可視區域 130 的整個長度 L 的

至少 90 百分比在第一面內方向（y 方向）上延伸。在所繪示的實施例中，該複數個延伸特徵 110 延伸橫越包括整個第一主要表面的整個可視區域 130。在其他實施例中，光導 100 可具有靠近光導的周緣之區域，該等區域不是可視區域 130 的部分，因為這些區域不旨在輸出通過顯示面板的光。在一些實施例中，例如，該複數個延伸特徵 110 可不完全延伸至可視區域 130 的邊緣，以減少來自邊緣的影響。在一些實施例中，可視區域的長度 L 是光導的長度的至少 90 百分比，且可視區域的寬度 W 是光導的寬度的至少 90 百分比。

【0014】 在一些實施例中，長度 L 是 t 的至少 100 倍、或至少 200 倍。在一些實施例中，長度 L 不大於 t 的 10000 倍、或不大於 t 的 3000 倍。例如，延伸特徵 110 可係柱狀透鏡或稜鏡。如本領域中已知的，柱狀透鏡特徵可包括在光導的表面上，以提供橫向方向（x 方向）上的改進的角輸出範圍，並改進交叉導向的混合。已經發現，對於薄的光導（例如， L/t 至少 100），延伸特徵 110 不需要覆蓋整個可視區域，而是可包括允許離散光擷取特徵被包括在空間中的空間。在一些實施例中，延伸特徵 110 覆蓋可視區域 130 的至少 10 百分比、或至少 15 百分比、或至少 20 百分比、且不大於可視區域 130 的 60 百分比、或不大於 55 百分比、或不大於 50 百分比。例如，在一些實施例中，延伸特徵 110 覆蓋可視區域 130 的 10 百分比與 60 百分比之間、或 15 百分比與 55 百分比之間、或 20 百分比與 50 百分比之間。此類範圍提供了延伸特徵 110 的許多或大部分的光學益處，同時為其他特徵留下空間。在其他實施例中，延伸特徵覆蓋可視區域的更大百分比

（例如，至少 80 百分比或至少 90 百分比）或實質上全部，這可理解為意指至少 95 百分比（參見例如圖 2 至 3）。複數個離散特徵 120 設置在延伸特徵 110 之間的空間中。在一些實施例中，離散特徵 120 是光擷取特徵。離散特徵 120 沿著光導 100 的可視區域 130 的寬度 W 及沿著長度 L 間隔開。

【0015】 在一些實施例中，複數個延伸特徵 110 與複數個離散特徵 120 具有共同的基礎平面 105，且離散特徵 120 與延伸特徵 110 可各自具有包含在共同的基礎平面 105 中的基部。離散特徵 120 例如可具有橢圓體或球體的一部分的形狀，或者可具有複數個不同的面，如本文其他地方進一步描述的。在多個實施例中，其中離散特徵具有複數個不同的面，離散特徵可設置在延伸特徵之上並與其重疊。然後，延伸特徵可覆蓋可視區域的至少 80 百分比、或至少 90 百分比，或可覆蓋可視區域的全部（100 百分比）。

【0016】 該複數個離散特徵 120 包括離散特徵 121、123、與 127。離散特徵 123 具有高度 $h1$ 、寬度 $W1$ 、與長度 $L1$ 。離散特徵 121 具有高度 $h2$ 。離散特徵 127 具有寬度 $W2$ 與長度 $L2$ 。在繪示的實施例中，延伸特徵 110 之各者具有長度 $L3$ 、寬度 $W3$ 、與高度 $h3$ 。在一些實施例中，該複數個離散特徵 120 中的至少一些離散特徵（例如離散特徵 123）具有大於或等於該複數個延伸特徵 110 的最大高度（例如， $h3$ ）之高度（例如， $h2$ ）。在一些實施例中，該複數個離散特徵 120 中的至少一些離散特徵具有小於或等於該複數個延伸特徵的最大高度之高度。在一些實施例中，該複數個延伸特徵具有共同的高

度，且在一些實施例中，該複數個延伸特徵包含具有不同高度的特徵。在一些實施例中，較靠近光導 100 的輸入邊緣 140 之該複數個離散特徵 120 中的第一離散特徵（例如離散特徵 123）具有比較遠離輸入邊緣 140 之該複數個離散特徵 120 中的第二離散特徵（例如離散特徵 127）更小的高度及/或更小的寬度。這可用來增加較遠離輸入邊緣的離散特徵的相對擷取效率，使得光輸出更均勻。離散特徵 120 的密度也可沿著第一面內方向改變，以改善光輸出的均勻性。在一些實施例中，該複數個離散特徵 120 中的各離散特徵具有 1 至 12 微米的範圍內的高度。在一些實施例中，該複數個延伸特徵 110 中的各延伸特徵具有 10 至 20 微米的範圍內的高度。

【0017】 在一些實施例中，延伸特徵 110 的長度 $L3$ 是延伸特徵的寬度 $W3$ 的至少 500 倍、或至少 800 倍、或至少 1000 倍。在一些實施例中，延伸特徵 110 的長度 $L3$ 是離散特徵 120 的最大橫向尺寸（例如， $L2$ ）的至少 100 倍、或至少 500 倍、或至少 800 倍。

【0018】 在一些實施例中，該複數個離散特徵 120 中的各離散特徵或至少大部分的離散特徵之各者具有沿著第一面內方向（ y 方向）的長度與沿著正交的第二面內方向（ x 方向）的寬度，其中離散特徵的長度是離散特徵的寬度的至少 1 倍、或者至少 1.1 倍、或者至少 1.3 倍。在一些實施例中，離散特徵的長度不大於離散特徵的寬度的 50 倍、或不大於 10 倍、或不大於 4 倍、或不大於 3 倍。在一些實施例中，該複數個離散特徵 120 中的各離散特徵或該複數個離散特徵 120 中的至少大部分的離散特徵的各者具有沿著第一面內方向的長度與沿

著正交的第二面內方向的寬度，其中離散特徵的長度是離散特徵的寬度的 1 至 50 倍、或 1 至 20 倍、或 1 至 10 倍、或 1 至 4 倍。在其他實施例中，離散特徵之至少一些具有大於其長度的寬度。例如，在一些實施例中，該寬度小於較靠近輸入邊緣 140 的該長度，且該寬度大於較遠離輸入邊緣 140 的該長度。在一些實施例中，該複數個離散特徵 120 中的至少一離散特徵具有沿著第一面內方向的長度與沿著正交的第二面內方向的寬度，離散特徵的寬度是離散特徵的長度的 1 至 50 倍、或 1 至 20 倍、或 1 至 10 倍、或 1 至 4 倍。

【0019】 光導 100 具有輸入邊緣 140，輸入邊緣在第一與第二主要表面 131 與 133 之間延伸。射入輸入邊緣 140 中的光在光導 100 中行進，主要沿著第一面內方向（y 方向），但是在 x 方向與 z 方向上也會有一些光傳播。離散特徵 120 可係經組態以主要在負 z 方向上擷取光的光擷取特徵。在其他實施例中，離散特徵可係經組態以主要在正 z 方向上擷取光的光擷取特徵。光導 100 可定位在顯示器中、定向成結構化表面朝向或遠離顯示器的光輸出方向，且背反射器可定位在光導 100 後面，以將朝向背反射器擷取的任何光反射回朝向光輸出方向。

【0020】 使用空間相關的用語，包括但不限於「頂部(top)」以及「背部(back)」，是為了便於描述，以描述一元件與其他元件的空間關係。除了圖中所繪示及本文所述之特定定向之外，此類空間相關用語還涵蓋了物品於使用或操作中的不同定向。例如，若圖中繪示之物

體經倒轉或翻轉，先前描述為在其他元件下面或之下的部分，會變成在該等其他元件的上方。

【0021】 在圖 1B 所繪示的實施例中，塗層 150 設置在第二主要表面 133 上。塗層 150 可係適於給定的應用的任何類型的塗層。例如，塗層 150 可係抗衝擊塗層，並且可具有比用於形成光導 100 的本體 101 的材料更高的韌性及/或斷裂韌性。合適的抗衝擊塗層包括美國專利申請公開案第 2003/0157344 號（Shoup 等人）中描述的彼等，舉例來說。作為另一實例，塗層 150 可係硬塗層，並且可具有比用於形成光導的本體 101 的材料更高的硬度。可使用習知上用於光學膜中的任何硬塗層。合適的硬塗層包括美國專利申請公開案第 2013/0302594 號（Sugiyama 等人）中描述的彼等，舉例來說。在一些實施例中，塗層可係硬塗層與抗衝擊塗層兩者。其他實例塗層包括低折射率層（其可係低折射率黏著劑），或抗溼潤塗層。此類塗層可用於防止與相鄰層的介面干擾來自第二主要表面 133 的全內反射(TIR)。

【0022】 抗濕潤塗層可包括聚合層中的粒子，例如，如美國專利第 6,268,961 號（Nevitt 等人）中所描述的，其中粒子提供粗糙度，其防止第二主要表面 133 連續接觸或潤濕相鄰層（這可能允許光漏出光導至相鄰層）。

【0023】 低折射率的黏著劑塗層（在 589 nm 下具有不大於 1.45 的折射率之黏著劑塗層）可用於附接光導至相鄰層（例如，背反射器）。此配置將允許 TIR 發生在第二主要表面 133 處，因為低折射率黏著劑的折射率足夠地低於光導 100 的本體 101 的材料的折射率（例

如低於至少 0.05 或至少 0.1)。例如，合適的低折射率黏著劑包括可購自 Norland Products Inc. (Cranbury, New Jersey)的彼等。

【0024】 在一些實施例中，一體式聚合膜（對應於本體 101）包含第一與第二主要表面 131 與 133、該複數個延伸特徵 110、與該複數個離散特徵 120。在一些實施例中，第二主要表面 133 是非結構化的，且在一些實施例中，第二主要表面 133 是光學平滑的。

【0025】 圖 2 是光導 200 的一部分的透視圖。光導 200 具有第一主要表面 231 與相對的第二主要表面。第一主要表面 231 包括複數個延伸特徵 210，該複數個延伸特徵橫越該光導 200 的可視區域的整個長度的至少 90 百分比在第一面內方向上延伸。可視區域的長度是光導的厚度的至少 100 倍。第一主要表面 231 進一步包括複數個離散特徵 220，該複數個離散特徵沿著光導 200 的該可視區域的該長度及沿著寬度間隔開。光導 200 的可視區域的長度、寬度、與厚度可如針對光導 100 所描述的。該複數個離散特徵 220 中的各離散特徵包括第一面 226，第一面在該複數個延伸特徵 210 中的相鄰的第一與第二延伸特徵 211 與 212 之間延伸並連接相鄰的第一與第二延伸特徵；以及第二面 228，第二面相鄰第一面 226 且在第一與第二延伸特徵 211 與 212 之間延伸並連接第一與第二延伸特徵。在一些實施例中，第一與第二面 226 與 228 相會於該離散特徵的一邊緣 227 處。在所繪示的實施例中，離散特徵 221 進一步包括第三面 236，第三面在第二延伸特徵 212 與相鄰的第三延伸特徵 213 之間延伸，並連接第二延伸特徵至相鄰的第三延伸特徵；以及第四面 238，第四面相鄰第三面 236，且在

第二與第三延伸特徵 212 與 213 之間延伸，並連接第二與第三延伸特徵。在所繪示的實施例中的其他離散特徵不包括此類第三與第四面。在所繪示的實施例中，離散特徵 221 進一步包括額外的面，額外的面在額外的延伸特徵之間延伸，並連接額外的延伸特徵。在一些實施例中，包括足夠數量的額外的面，使得離散特徵的寬度大於離散特徵的長度。在其他實施例中，長度大於寬度。

【0026】 在所繪示的實施例中，第一與第二面 226 與 228 是三角形。將理解到，三角形的面包括標稱三角形但由於一般的製造變化而偏離完美的三角形之面，舉例來說。在所繪示的實施例中，延伸特徵 210 具有三角形的橫截面。將理解到，三角形的橫截面包括標稱三角形但由於一般的製造變化而偏離完美的三角形之橫截面，舉例來說。

【0027】 在圖 2 所繪示的實施例中，延伸特徵 210 是線性稜鏡。在一些實施例中，稜鏡的頂點具有在 85 至 115 度或 90 至 110 度的範圍內的頂角。在一些實施例中，稜鏡的頂點具有 0.01 至 20 微米、或 0.1 至 15 微米的範圍內的曲率半徑。在一些實施例中，延伸特徵 210 具有自 10 至 40 微米、或自 15 至 30 微米、或自 15 至 20 微米的寬度。增加稜鏡的曲率半徑至相當於稜鏡的寬度可產生圓化的延伸特徵，其可描述為柱狀透鏡。在一些實施例中，延伸特徵 210 是圓柱形或橢圓形。在一些實施例中，延伸特徵 210 完全覆蓋光導 200 的可視區域。

【0028】 圖 3 是光導 300 的一部分的透視圖。光導 300 具有第一主要表面 331 與相對的第二主要表面。第一主要表面 331 包括複數個

延伸特徵 310，該複數個延伸特徵橫越該光導 300 的可視區域的整個長度的至少 90 百分比在第一面內方向上延伸。在圖 4 所繪示的實施例中，延伸特徵 310 是圓柱形的柱狀透鏡。可視區域的長度是光導的厚度的至少 100 倍。第一主要表面 331 進一步包括複數個離散特徵 320，該複數個離散特徵沿著光導 300 的該可視區域的該長度及沿著寬度間隔開。光導 200 的可視區域的長度、寬度、與厚度可如針對光導 100 所描述的。該複數個離散特徵 320 中的各離散特徵包括第一面 326，第一面在該複數個延伸特徵 310 中的相鄰的第一與第二延伸特徵 311 與 312 之間延伸並連接相鄰的第一與第二延伸特徵；以及第二面 328，第二面相鄰第一面 326 且在第一與第二延伸特徵 311 與 312 之間延伸並連接第一與第二延伸特徵。在一些實施例中，第一與第二面 326 與 328 相會於該離散特徵的一邊緣 327 處。在所繪示的實施例中，離散特徵 321 進一步包括第三面 336，第三面在第二延伸特徵 312 與相鄰的第三延伸特徵 313 之間延伸，並連接第二延伸特徵至相鄰的第三延伸特徵；以及第四面 338，第四面相鄰第三面 336，且在第二與第三延伸特徵 312 與 313 之間延伸，並連接第二與第三延伸特徵。在所繪示的實施例中的其他離散特徵不包括此類第三與第四面。在一些實施例中，延伸特徵 310 完全覆蓋光導 300 的可視區域。

【0029】 圖 4 是離散特徵 420 的示意透視圖，離散特徵包括相會在邊緣 427 處的第一與第二面 426 與 428。離散特徵 420 具有基部 406，基部是離散特徵 420 的底部邊緣。面 422 與 424 可與相鄰的延伸特徵重疊，如圖 2 所繪示。

【0030】 圖 5 是離散特徵 520 的示意透視圖，其分別包括第一面 526、第二面 528、第三面 536、與第四面 538。在所繪示的實施例中，第一與第二面 526 與 528 以及第三與第四面 536 與 538 相會在離散特徵 520 的共同邊緣 527 處。離散特徵 520 具有基部 506，基部包括離散特徵 520 的底部邊緣。面 522、524、532、與 534 可與相鄰的延伸特徵重疊，如圖 2 所繪示。

【0031】 面 422、424、522、524、532、或 534 可替代地係彎曲的，如圖 3 所繪示。

【0032】 光導 600 包括第一複數個離散特徵 620a 與第二複數個離散特徵 620b。第一複數個離散特徵 620a 中的各特徵包括複數個不同的面，且第二複數個離散特徵 620b 中的各特徵是橢圓體的一部分。此類光導可替代地描述為具有複數個離散特徵，其中一些是橢圓體的部分，且其中一些包括複數個不同的面。在其他實施例中，光導 600 的離散特徵各自具有如針對離散特徵 621 所繪示的複數個面，且在其他實施例中，光導 600 的離散特徵各自具有橢圓體的一部分的形狀，如針對離散特徵 620b 所繪示的。

【0033】 光導 600 包括相對的邊緣 641 與 643，其中的一或兩者可係光輸入邊緣。

【0034】 離散特徵 621 包括相會在邊緣 627 處的第一與第二面 626 與 628。離散特徵 621 進一步包括基部，基部在所繪示的實施例中是與基礎平面 605 重疊的矩形表面。在所繪示的實施例中，第一與第

二面 626 與 628 是矩形的。將理解到，矩形的面包括標稱矩形但由於一般的製造變化而偏離完美的矩形之面，舉例來說。

【0035】 圖 7 是沿著離散特徵 720 的長度的示意剖面圖，例如，其可對應於離散特徵 420 或 621。離散特徵 720 包括第一與第二面 726 與 728，其等從光導的主要表面的相鄰的延伸特徵的基礎平面 705 延伸。離散特徵 720 包括與基礎平面 705 重疊的基部 706。基部 706 可係離散特徵 720 的底部邊緣（例如，對應於基部 406），或者可係離散特徵 720 的底部表面（例如，對應於離散特徵 621 的基部）。第一面 726 與基部 706 之間的角度是 θ_1 ，且第二面 728 與基部 706 之間的角度是 θ_2 。在繪示的實施例中， θ_1 也是第一面 726 與包括離散特徵 720 的光導的相鄰的延伸特徵的基礎平面 705 之間的角度。類似地，在繪示的實施例中， θ_2 也是第二面 728 與包括離散特徵 720 的光導的相鄰的延伸特徵的基礎平面 705 之間的角度。在一些實施例中， θ_1 不小於 5 度或不小於 10 度，且不大於 70 度或不大於 80 度。例如，在一些實施例中， θ_1 在 10 與 70 度之間。在一些實施例中， θ_2 不小於 1 度或不小於 2 度，並且不大於 20 度、或不大於 15 度、或不大於 7 度。例如，在一些實施例中， θ_2 在 1 與 20 度之間、或在 1 與 15 度之間、或在 1 與 7 度之間。

【0036】 圖 8 是沿著光導的延伸特徵 811 的長度的示意剖面圖，光導具有第一與第二主要表面 831 與 833。延伸特徵 811 從基礎平面 805 延伸並且具有高於基礎平面 805 的高度，該高度在 h_{min} 與 h_{max} 之間改變。在一些實施例中，延伸特徵的高度在第一方向（y 方向）

上實質上係恆定，使得 h_{min} 大約是 h_{max} 。實質上恆定的高度在本文中是指從平均高度改變不多於正或負 5% 的高度。在一些實施例中，實質上恆定的高度從平均高度改變不多於正或負 3%。在一些實施例中， h_{min} 是 h_{max} 的至少 0.5 倍、或至少 0.7 倍、或至少 0.9 倍、或至少 0.95 倍。在一些情況下，歸因於製作延伸特徵的方法， h_{min} 小於 h_{max} 。例如，柱狀透鏡可使用一次切割以製造柱狀透鏡與擷取器兩者的工具製造。在此情況下，柱狀透鏡可藉由重疊與擷取器相同的基本形狀而形成，且這產生具有變化高度的分段柱狀透鏡。

【0037】 圖 9 是顯示器 9000 的示意圖解，其包括：光導 900，光導具有相對的主要表面 937 與 939 與輸入邊緣 940；光源 945，其相鄰輸入邊緣 940；背反射器 960；一或多個層 970；及顯示面板 972，其具有輸出表面 975，輸出表面經組態以面對觀看者 980。在一些實施例中，主要表面 939 是光導 900 的第一主要表面，其包括延伸特徵與離散特徵，且主要表面 937 是光導 900 的非結構化的第二主要表面。在其他實施例中，主要表面 937 是光導 900 的第一主要表面，其包括延伸特徵與離散特徵，且主要表面 939 是光導 900 的非結構化的第二主要表面。在一些實施例中，背反射器 960 包括塗層 961，其例如可係抗溼潤塗層。例如，當主要表面 939 是非結構化的時，抗溼潤塗層可施加至背反射器 960。替代地，或額外地，當主要表面 939 是非結構化的表面時，抗溼潤塗層可施加至該主要表面，如本文其他地方所述。在其中主要表面 939 是結構化的一些實施例中，省略背反射器 960 與光導 900 之間的抗溼潤塗層。在一些實施例中，塗層（其

可係抗溼潤塗層及/或硬塗層及/或抗衝擊塗層)係施加至主要表面 937,以防止一或多個層 970 的濕潤及/或保護光導 900 免受來自一或多個層 970 的可能損害。

【0038】 光導 200、300、600、與 900 可具有與針對光導 100 所述的相同範圍內的長度尺度(例如,長度、寬度、厚度)。例如,此等光導的延伸特徵與離散特徵可具有如針對光導 100 所描述的高度與寬度。

【0039】 以下為本說明之例示性實施例的清單。

【0040】 實施例 1 是一種光導,其具有相對的第一與第二主要表面以及在該第一與第二主要表面之間的一厚度 t ,該第一主要表面包括:

複數個延伸特徵,該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸, L 係 t 的至少 100 倍,該等延伸特徵覆蓋該可視區域的 10 百分比與 60 百分比之間;及

複數個離散特徵,該複數個離散特徵設置在該等延伸特徵之間的空間中,該等離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開。

【0041】 實施例 2 是實施例 1 的光導,其中該等延伸特徵覆蓋該可視區域的 15 百分比與 55 百分比之間。

【0042】 實施例 3 是實施例 1 的光導,其中該等延伸特徵覆蓋該可視區域的 20 百分比與 50 百分比之間。

【0043】 實施例 4 是實施例 1 的光導，其中該複數個延伸特徵與該複數個離散特徵具有一共同的基礎平面。

【0044】 實施例 5 是實施例 1 的光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵包含一基部、從該基部延伸的一第一面、與從該基部延伸的一第二面，該第二面不平行於該第一面，該第一與第二面相會在該離散特徵的一邊緣處，該第二面與該基部之間的一角度係在 1 與 20 度之間。

【0045】 實施例 6 是實施例 5 的光導，其中該第二面與該基部之間的該角度在 1 與 15 度之間。

【0046】 實施例 7 是實施例 5 的光導，其中該第二面與該基部之間的該角度在 1 與 7 度之間。

【0047】 實施例 8 是實施例 5 的光導，其中該第一與第二面具有一矩形形狀。

【0048】 實施例 9 是實施例 1 的光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵具有一橢圓體的一部分的一形狀。

【0049】 實施例 10 是實施例 9 的光導，其進一步包含第二複數個離散特徵，該第二複數個離散特徵設置在該等延伸特徵之間的空間中的該第一主要表面上，該第二複數個離散特徵中的各離散特徵包含一基部、從該基部延伸的一第一面、與從該基部延伸的一第二面，該第二面不平行於該第一面，該第一與第二面相會在該離散特徵的一邊緣處。

【0050】 實施例 11 是實施例 1 的光導，其中一體式聚合膜包含該第一主要表面與該第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。

【0051】 實施例 12 是實施例 1 的光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵具有在 1 至 12 微米的一範圍內的一高度。

【0052】 實施例 13 是實施例 1 的光導，其中該複數個離散特徵中較靠近該光導的一輸入邊緣之一第一離散特徵具有比該複數個離散特徵中較遠離該輸入邊緣之一第二離散特徵更小的一高度。

【0053】 實施例 14 是實施例 1 的光導，其中該複數個延伸特徵中的各延伸特徵具有在 10 至 20 微米的一範圍內的一高度。

【0054】 實施例 15 是一種光導，其具有相對的第一與第二主要表面以及在該第一與第二主要表面之間的一厚度 t ，該第一主要表面包括：

複數個延伸特徵，該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍，及

複數個離散特徵，該複數個離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開，該複數個離散特徵中的各離散特徵包含：

一第一面，其在相鄰的第一延伸特徵與第二延伸特徵之間延伸並連接該第一延伸特徵與該第二延伸特徵，及

一第二面，其相鄰該第一面且在該第一延伸特徵與該第二延伸特徵之間延伸並連接該第一延伸特徵與該第二延伸特徵，該第一面與該第二面相會於該離散特徵的一邊緣處。

【0055】 實施例 16 是實施例 15 的光導，其中該複數個離散特徵中的該等離散特徵之至少一些具有大於或等於該複數個延伸特徵的一最大高度之一高度。

【0056】 實施例 17 是實施例 15 的光導，其中對於該複數個離散特徵中的該等離散特徵之至少一些，該第一面較靠近該光導的一輸入邊緣，且該第二面較遠離該輸入邊緣。

【0057】 實施例 18 是實施例 15 的光導，其中對於該複數個離散特徵中的該等離散特徵之至少一些，該第一面較遠離該光導的一輸入邊緣，且該第二面較靠近該輸入邊緣。

【0058】 實施例 19 是實施例 15 的光導，其中該複數個延伸特徵與該複數個離散特徵延伸自一共同的基礎平面。

【0059】 實施例 20 是實施例 15 的光導，其中該複數個延伸特徵中的至少一特徵進一步包含：

一第三面，其在該第二延伸特徵與相鄰的一第三延伸特徵之間延伸，並連接該第二延伸特徵至該第三延伸特徵；及

一第四面，其相鄰該第三面，且在該第二延伸特徵與該第三延伸特徵之間延伸，並連接該第二延伸特徵與該第三延伸特徵。

【0060】 實施例 21 是實施例 15 的光導，其中該第二面與該第一與第二延伸特徵的一基礎平面之間的一角度在 1 與 20 度之間。

【0061】 實施例 22 是實施例 21 的光導，其中該第二面與該基礎平面之間的該角度在 1 與 15 度之間。

【0062】 實施例 23 是實施例 21 的光導，其中該第二面與該基礎平面之間的該角度在 1 與 7 度之間。

【0063】 實施例 24 是實施例 15 的光導，其中該第一面與該第一與第二延伸特徵的一基礎平面之間的一角度在 10 與 70 度之間。

【0064】 實施例 25 是實施例 15 的光導，其中該第一與第二面的各者是三角形的。

【0065】 實施例 26 是實施例 15 的光導，其中該第一與第二面相會在該離散特徵的一邊緣處。

【0066】 實施例 27 是實施例 15 的光導，其中一一體式聚合膜包含該第一主要表面與該第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。

【0067】 實施例 28 是一種光導，其具有相對的第一與第二主要表面以及在該第一與第二主要表面之間的一厚度 t ，該第一主要表面包括：

複數個延伸特徵，該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍，及

複數個離散特徵，該複數個離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開，

其中一體式聚合膜包含該第一主要表面與該第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。

【0068】 實施例 29 是實施例 28 的光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵包含：

一第一面，其與該複數個延伸特徵中的一第一延伸特徵的一主要表面的一部分重疊，及

一第二面，其與該複數個延伸特徵中的一第二延伸特徵的一主要表面的一部分重疊，該第二延伸特徵相鄰該第一延伸特徵。

【0069】 實施例 30 是實施例 28 的光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵設置在該複數個延伸特徵中的相鄰的延伸特徵之間的一空間中。

【0070】 實施例 31 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個延伸特徵包含複數個柱狀透鏡。

【0071】 實施例 32 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個延伸特徵中的各特徵具有一三角形的橫截面。

【0072】 實施例 33 是實施例 32 的光導，其進一步包含第二複數個延伸特徵，該第二複數個延伸特徵設置在該第一主要表面上並且在該第一面內方向上延伸，該第二複數個延伸特徵包含複數個柱狀透鏡。

【0073】 實施例 34 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個延伸特徵中的各特徵具有沿著該第一面內方向變化的高度。

【0074】 實施例 35 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個延伸特徵中的各特徵具有沿著該第一面內方向實質上恆定的高度。

【0075】 實施例 36 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中 L 在 t 的 200 倍至 10000 倍的範圍內。

【0076】 實施例 37 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中 L 在 t 的 200 倍至 3000 倍的範圍內。

【0077】 實施例 38 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個離散特徵中的至少大部分的離散特徵之各者具有沿著第一面內方向的長度與沿著正交的第二面內方向的寬度，該離散特徵的長度是該離散特徵的寬度的 1 至 50 倍。

【0078】 實施例 39 是實施例 38 的光導，其中該離散特徵的長度是該離散特徵的寬度的 1.1 至 35 倍。

【0079】 實施例 40 是實施例 38 的光導，其中該離散特徵的長度是該離散特徵的寬度的 1.1 至 10 倍。

【0080】 實施例 41 是實施例 38 的光導，其中該離散特徵的長度是該離散特徵的寬度的 1.1 至 3 倍。

【0081】 實施例 42 是實施例 38 至 41 中任一項的光導，其中該離散特徵的長度是該離散特徵的寬度的至少 1.3 倍。

【0082】 實施例 43 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個離散特徵中的至少一離散特徵具有沿著第一面內方向的長度與沿

著正交的第二面內方向的寬度，該離散特徵的寬度是該離散特徵的長度的 1 至 50 倍。

【0083】 實施例 44 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該等離散特徵是光擷取特徵。

【0084】 實施例 45 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該等延伸特徵橫越該光導的該可視區域的該整個長度延伸。

【0085】 實施例 46 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中可視區域的長度 L 是光導的長度的至少 90 百分比，且可視區域的寬度 W 是光導的寬度的至少 90 百分比。

【0086】 實施例 47 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該複數個延伸特徵中的各延伸特徵具有沿著第一面內方向的長度與沿著正交的第二面內方向的寬度，該延伸特徵的長度是該延伸特徵的寬度的至少 800 倍。

【0087】 實施例 48 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其係一體式。

【0088】 實施例 49 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其係一一體式聚合膜。

【0089】 實施例 50 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該厚度 t 在 0.1 mm 至 0.4 mm 的範圍內。

【0090】 實施例 51 是實施例 1 至 30 中任一項的光導，其中該第二主要表面是非結構化的。

【0091】 實施例 52 是實施例 51 的光導，其中該第二主要表面是光學平滑的。

【0092】 實施例 53 是實施例 1 至 52 中任一項的光導，其進一步包含設置在該第二主要表面上的一塗層。

【0093】 實施例 54 是實施例 53 的光導，其中該塗層係一抗衝擊塗層。

【0094】 實施例 55 是實施例 53 的光導，其中該塗層係一硬塗層。

【0095】 實施例 56 是實施例 53 的光導，其中該塗層係一低折射率黏著劑。

【0096】 實施例 57 是實施例 53 的光導，其中該塗層係一抗溼潤塗層。

【0097】 實施例 58 是一種顯示器，其包含如實施例 1 至 57 中任一項的光導。

【0098】 實施例 59 是實施例 58 的顯示器，其包含經組態以面向一觀看者的一輸出表面，其中該光導經設置成該第一主要表面背離該輸出表面。

【0099】 實施例 60 是實施例 58 的顯示器，其包含經組態以面向一觀看者的一輸出表面，其中該光導經設置成該第一主要表面面向該輸出表面。

【0100】 實施例 61 是實施例 58 至 60 中任一項的顯示器，其進一步包含一或多個光源，該一或多個光源經設置以主要沿著該第一面內方向將光射入該光導的一輸入邊緣中。

【0101】 實施例 62 是實施例 58 至 60 中任一項的顯示器，其進一步包含設置在該第二主要表面上的一或多個光學膜。

【0102】 實施例 63 是實施例 58 至 60 中任一項的顯示器，其進一步包含設置在該光導的該第二主要表面上的一抗溼潤塗層。

【0103】 實施例 64 是實施例 59 至 60 中任一項的顯示器，其進一步包含一背反射器，該背反射器相鄰與該輸出表面相對的該光導。

【0104】 實施例 65 是實施例 64 的顯示器，其進一步包含在該背反射器上的一抗溼潤塗層。

實例

實例 1

【0105】 將具有 2：1 的長寬比與 500：1 的長度厚度比之光導模型化。光導的一主要表面經結構化，且相對的主要表面與邊緣係光學平滑的。光學平滑的主要表面是光輸出表面。光導經模型化為聚碳酸酯。將光導的可視區域模型化為覆蓋光導的前側（輸出側）的 95% 以上之矩形區域。效率經判定為相對於光源最初發射的光在可視區域中離開光導的功率分數。為了考慮可能的再循環，在光導之後放置背反射器，並且將框架放置在光導周圍，其中光導邊緣與框架之間的距離是光導厚度的 45%。該框架經模型化為黑色（零反射率）或白色（85

百分比反射率)。均勻性經判定為覆蓋可視區域的各線性尺寸中的 1/6 至 5/6 之區域上的照明分佈的最小值與最大值的比率。光源經模型化為沿著光導的輸入邊緣之發光二極體(LED)陣列，其主要沿著光導的長度方向射入光。假定 LED 具有朗伯輸出(Lambertian output)。

【0106】 針對以六邊形圖案設置在表面上的橢圓形擷取器的各種長寬比（擷取器沿著光導的長度方向的尺寸除以擷取器沿著光導的寬度方向的尺寸），來判定效率。在此特定的計算中沒有包括柱狀透鏡。使用黑色（零反射率）框架、具有各種擷取器長寬比的光導的效率顯示在下表中：

擷取器長寬比	效率
1	0.574
2	0.596
4	0.590

【0107】 接下來，以範圍在 0 至 0.66（66 百分比）之覆蓋面積分數（「柱狀透鏡佔有比率(Lenticular Duty Cycle)」）將柱狀透鏡加至表面。柱狀透鏡具有圓形橫截面，及 0.2 之高度與基部寬度的寬高比。擷取器設置在柱狀透鏡之間並且具有橢圓體的一部分的形狀，該橢圓體的一部分具有面外軸與光導的長度的方向上的軸（其係沿著光導的寬度的軸的 1.5 倍）。具有各種柱狀透鏡佔有比率（具有 0%的反射率框架與 85%的反射率框架）的光導的效率顯示於下表中：

柱狀透鏡佔有比率	效率	
	0%的反射率框架	85%的反射率框架
0.000	0.586	0.661
0.660	0.624	0.708
0.330	0.629	0.709
0.150	0.627	0.703

【0108】 接下來，模型化如上述具有擷取器的光導，但具有分段的柱狀透鏡。分段的柱狀透鏡經模型化為柱狀透鏡，其可與擷取器一次一起切割至工具中。因此，藉由與擷取器相同的基本形狀重疊以形成柱狀透鏡，但是利用柱狀透鏡螺距間距倍數所特徵化之不同的下導引間距，而形成分段的柱狀透鏡。圖 10 繪示模型化光導 1000，其具有分段的柱狀透鏡 1010 與擷取器 1020。分段的柱狀透鏡 1010 具有 4 的柱狀透鏡螺距間距倍數。較大的柱狀透鏡螺距間距倍數給予較平滑的分段的柱狀透鏡，但需要較多次切割用於製作光導的工具。柱狀透鏡的橫截面具有橢圓的一部分的形狀，橢圓具有短軸的 1.5 倍之長軸，其中長軸在平面外。下表列出了使用 0%反射率框架的效率與均勻性：

柱狀透鏡佔有比率	高度與基部寬度的寬高比	柱狀透鏡螺距間距倍數	效率	均勻性
0.362	0.111	4	0.724	0.649
0.362	0.111	8	0.666	0.856
0.362	0.111	16	0.654	0.887
0.000	NA	16	0.591	0.983
0.182	0.055	16	0.612	0.976
0.257	0.078	16	0.631	0.943
0.362	0.111	16	0.654	0.887

【0109】 接下來，將具有上述擷取器但具有平滑的柱狀透鏡之光導模型化，柱狀透鏡具有橢圓的一部分的橫截面形狀，橢圓具有短軸的 1.5 倍之長軸，其中長軸在平面外。下表列出了使用 0%反射率框架的效率與均勻性：

柱狀透鏡佔有比率	高度與基部寬度的寬高比	效率	均勻性
0.182	0.055	0.607	0.977
0.257	0.078	0.620	0.963
0.362	0.111	0.639	0.919
0.500	0.156	0.640	0.871
0.514	0.039	0.612	0.971

實例 2

【0110】 模型化具有 190 mm 的長度、70 mm 的寬度、與 0.65 mm 的厚度之光導。光導的一主要表面經結構化，且相對的主要表面與邊緣係光學平滑的。光學平滑的主要表面是光輸出表面。光導經模型化為聚碳酸酯。背反射器放置在光導後面並且不使用框架。模型化具有 20 微米的基部寬度與 99.6 度的頂端角度之柱狀透鏡，其中在頂端處具有各種曲率半徑。在頂端處具有零的曲率半徑之柱狀透鏡是稜鏡，而當時使用 15 微米的曲率半徑之柱狀透鏡是圓化透鏡。類似於離散特徵 620a 的矩形擷取器設置在成對的柱狀透鏡之間。通過擷取器的長度之橫截面具有類似於圖 7 所示的幾何，其中 θ_1 等於 45.8 度且 θ_2 等於 4.8 度。擷取器以 40 微米的間距設置在正方形格子上。光輸出經判定為以相對於 x' 、 y' 、 z' 坐標系統的球坐標的標準方式定義之極坐標與方位角 θ 與 ϕ 的函數（即， θ 是徑向向量與 z' 軸之間的角度，且 ϕ

是徑向向量在 $x'-y'$ 平面上的投影與 x' 軸之間的角度），其中 z' 軸平行於 y 軸， y' 軸平行於 z 軸，且 x' 軸平行於 $-x$ 軸，且 x 軸、 y 軸、與 z 軸如圖 1 所示，舉例來說。光源是複數個 LED，LED 經模型化為具有朗伯輸出並且設置在光導的邊緣處，以主要沿著 z' 方向射入光。於下表中列出輸出強度最大的光輸出的角度 θ_m 與 φ_m 及這些角度與輸出強度是最大的一半之角度之間的差異 $\pm\theta$ 、 $\pm\varphi$ ：

在頂端處的曲率半徑(μm)	最大強度角度 θ_m (度)	最大強度的一半之差異角度 $+\theta$ (度)	最大強度的一半之差異角度 $-\theta$ (度)	最大強度角度 φ_m (度)	最大強度的一半之差異角度 $+\varphi$ (度)	最大強度的一半之差異角度 $-\varphi$ (度)
0	69	12	7	90	30	32
5	69	12	8	90	29	29
10	69	13	8	98	22	40
15	71	11	10	87	32	28

為了比較，沒有柱狀透鏡的光導具有 $\theta_m=67$ 度、 $+\theta=16$ 度、 $-\theta=5$ 度、 $\varphi_m=9$ 度、 $+\varphi=32$ 度、與 $-\varphi=34$ 度。

實例 3

【0111】 除了其中柱狀透鏡不包括用於擷取器的空間之外，光導經如實例 2 模型化，且擷取器如圖 2 所示。沿著擷取器的長度的橫截面如針對實例 2 所述。擷取器的最大長度係 109.9 微米。於下表中列出輸出強度最大的光輸出的角度 θ_m 與 φ_m 及這些角度與輸出強度是最大的一半之角度之間的差異 $\pm\theta$ 、 $\pm\varphi$ （例如，輸出強度在 $\theta_m+(+\theta)$ 處與 $\varphi_m-(-\theta)$ 處係最大的一半）：

在頂端處的曲率半徑(μm)	最大強度角度 θ_m (度)	最大強度的一半之差異角度 $+\theta$ (度)	最大強度的一半之差異角度 $-\theta$ (度)	最大強度角度 φ_m (度)	最大強度的一半之差異角度 $+\varphi$ (度)	最大強度的一半之差異角度 $-\varphi$ (度)
0	66	13	8	90	21	27
5	67	14	10	90	21	22
10	70	13	12	92	22	28
15	70	21	23	90	21	23

【0112】 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。雖在本文中是以具體實施例進行說明及描述，但所屬技術領域中具有通常知識者將瞭解可以各種替代及/或均等實施方案來替換所示及所描述的具體實施例，而不偏離本揭露的範疇。本申請案意欲涵括本文所討論之特定具體實施例的任何調適形式或變化形式。因此，本揭露意圖僅受限於申請專利範圍及其均等者。

【符號說明】

【0113】

- 100...光導
- 101...本體
- 105...基礎平面
- 110...延伸特徵
- 120、121、123、127...離散特徵
- 130...可見區域
- 131...第一主要表面
- 133...第二主要表面
- 140...輸入邊緣

150...塗層

200...光導

210...延伸特徵

211...第一延伸特徵

212...第二延伸特徵

213...第三延伸特徵

220、221...離散特徵

226...第一面

227...邊緣

228...第二面

231...第一主要表面

236...第三面

238...第四面

300...光導

310...延伸特徵

311...第一延伸特徵

312...第二延伸特徵

313...第三延伸特徵

320、321...離散特徵

326...第一面

327...邊緣

328...第二面

331...第一主要表面

336...第三面

338...第四面

406...基部

420...離散特徵

422、424...面

426...第一面

427...邊緣

428...第二面

506...基部

520...離散特徵

522、524、532、534...面

526...第一面

527...邊緣

528...第二面

536...第三面

538...第四面

600...光導

605...基礎平面

620a...第一複數個離散特徵

620b...第二複數個離散特徵

621...離散特徵

626...第一面
627...邊緣
628...第二面
641、643...邊緣
705...基礎平面
706...基部
720...離散特徵
726...第一面
728...第二面
805...基礎平面
811...延伸特徵
831...第一主要表面
833...第二主要表面
900...光導
937、939...主要表面
940...輸入邊緣
945...光源
960...背反射器
961...塗層
970...層
972...顯示面板
975...輸出表面

980...觀看者

9000...顯示器

1000...模型化光導

1010...柱狀透鏡

1020...擷取器

h_1 、 h_2 、 h_3 ...高度

L 、 L_1 、 L_2 、 L_3 ...長度

t ...厚度

W_1 、 W_2 、 W_3 ...寬度

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 光導

LIGHTGUIDE

【中文】

描述一種光導，其具有相對的第一與第二主要表面，其中該第一主要表面包括複數個延伸特徵與複數個離散特徵。該光導具有一可視區域，該可視區域具有該光導的一厚度的至少 100 倍之一長度。該等延伸特徵橫越該可視區域的該長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸。該等離散特徵沿著該可視區域的該長度與寬度間隔開。該等離散特徵可設置在該等延伸特徵之間的空間中。該等離散特徵可具有在相鄰的延伸特徵之間延伸並連接相鄰的延伸特徵之面。

【英文】

A lightguide having opposing first and second major surfaces where the first major surface includes a plurality of extended features and a plurality of discrete features is described. The lightguide has a viewable area having a length at least 100 times a thickness of the lightguide. The extended features extend in a first in-plane direction across at least 90 percent of the length L of the viewable area. The discrete features are spaced apart along the length and width of the

viewable area. The discrete features may be disposed in spaces between the extended features. The discrete features may have faces extending between and connecting adjacent extended features.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1A

【本代表圖之符號簡單說明】：

100…光導

105…基礎平面

110…延伸特徵

120、123、127…離散特徵

130…可見區域

131…第一主要表面

140…輸入邊緣

L、L1、L2、L3…長度

W1、W2、W3…寬度

【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. 一種光導，其具有相對的第一主要表面與第二主要表面以及在該第一主要表面與該第二主要表面之間的一厚度 t ，該第一主要表面包括：

複數個延伸特徵，該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍，該等延伸特徵覆蓋該可視區域的 10 百分比與 60 百分比之間；及

複數個離散特徵，該複數個離散特徵設置在該等延伸特徵之間的空間中，該等離散特徵沿著該光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開。

2. 如請求項 1 之光導，其中該複數個延伸特徵與該複數個離散特徵具有一共同的基礎平面。
3. 如請求項 1 之光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵包含一基部、從該基部延伸的一第一面、與從該基部延伸的一第二面，該第二面不平行於該第一面，該第一面與該第二面相會在該離散特徵的一邊緣處，該第二面與該基部之間的一角度係在 1 度與 20 度之間。
4. 如請求項 3 之光導，其中該第一面與該第二面具有一矩形形狀。
5. 如請求項 1 之光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵具有一橢圓體的一部分的一形狀。
6. 如請求項 5 之光導，其進一步包含第二複數個離散特徵，該第二複數個離散特徵設置在該等延伸特徵之間的空間中的該第一主要表面上，該第二複數個離散特徵中的各離散特徵包含一基部、從該基部延伸的一第一面、與從該基部延伸的一第二面，該第二面不平行於該第一面，該第一面與該第二面相會在該離散特徵的一邊緣處。

7. 如請求項 1 之光導，其中一體式聚合膜包含該第一主要表面與該第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。
8. 如請求項 1 之光導，其中該複數個離散特徵中較靠近該光導的一輸入邊緣之一第一離散特徵具有比該複數個離散特徵中較遠離該輸入邊緣之一第二離散特徵更小的一高度。
9. 一種光導，其具有相對的第一主要表面與第二主要表面以及在該第一主要表面與該第二主要表面之間的一厚度 t ，該第一主要表面包括：

複數個延伸特徵，該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍，及

複數個離散特徵，該複數個離散特徵沿著光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開，該複數個離散特徵中的各離散特徵包含：

一第一面，其在相鄰的第一延伸特徵與第二延伸特徵之間延伸並連接該第一延伸特徵與該第二延伸特徵，及

一第二面，其相鄰該第一面且在該第一延伸特徵與該第二延伸特徵之間延伸並連接該第一延伸特徵與該第二延伸特徵，該第一面與該第二面相會於該離散特徵的一邊緣處。

10. 如請求項 9 之光導，其中該複數個離散特徵中的該等離散特徵之至少一些具有大於或等於該複數個延伸特徵的一最大高度之一高度。
11. 如請求項 9 之光導，其中對於該複數個離散特徵中的該等離散特徵之至少一些，該第一面較靠近該光導的一輸入邊緣，且該第二面較遠離該輸入邊緣。
12. 如請求項 9 之光導，其中對於該複數個離散特徵中的該等離散特徵之至少一些，該第一面較遠離該光導的一輸入邊緣，且該第二面較

靠近該輸入邊緣。

13. 如請求項 9 之光導，其中該複數個延伸特徵與該複數個離散特徵延伸自一共同的基礎平面。

14. 如請求項 9 之光導，其中該複數個延伸特徵中的至少一特徵進一步包含：

一第三面，其在該第二延伸特徵與相鄰的一第三延伸特徵之間延伸，並連接該第二延伸特徵至該第三延伸特徵；及

一第四面，其相鄰該第三面，且在該第二延伸特徵與該第三延伸特徵之間延伸，並連接該第二延伸特徵與該第三延伸特徵。

15. 如請求項 9 之光導，其中一一體式聚合膜包含該第一主要表面與該第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。

16. 一種光導，其具有相對的第一主要表面與第二主要表面以及在該第一主要表面與該第二主要表面之間的一厚度 t ，該第一主要表面包括：

複數個延伸特徵，該複數個延伸特徵橫越該光導的一可視區域的一整個長度 L 的至少 90 百分比在一第一面內方向上延伸， L 係 t 的至少 100 倍，及

複數個離散特徵，該複數個離散特徵沿著光導的該可視區域的該長度 L 及沿著一寬度 W 間隔開，

其中一一體式聚合膜包含該第一主要表面與該第二主要表面、該複數個延伸特徵、與該複數個離散特徵。

17. 如請求項 16 之光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵包含：

一第一面，其與該複數個延伸特徵中的一第一延伸特徵的一主要表面的一部分重疊，及

一第二面，其與該複數個延伸特徵中的一第二延伸特徵的一主要表面的一部分重疊，該第二延伸特徵相鄰該第一延伸特徵。

18. 如請求項 16 之光導，其中該複數個離散特徵中的各離散特徵設置在該複數個延伸特徵中的相鄰的延伸特徵之間的一空間中。
19. 如請求項 1 至 18 中任一項之光導，其進一步包含設置在該第二主要表面上之一塗層。
20. 如請求項 19 之光導，其中該塗層係一抗衝擊塗層。

圖式

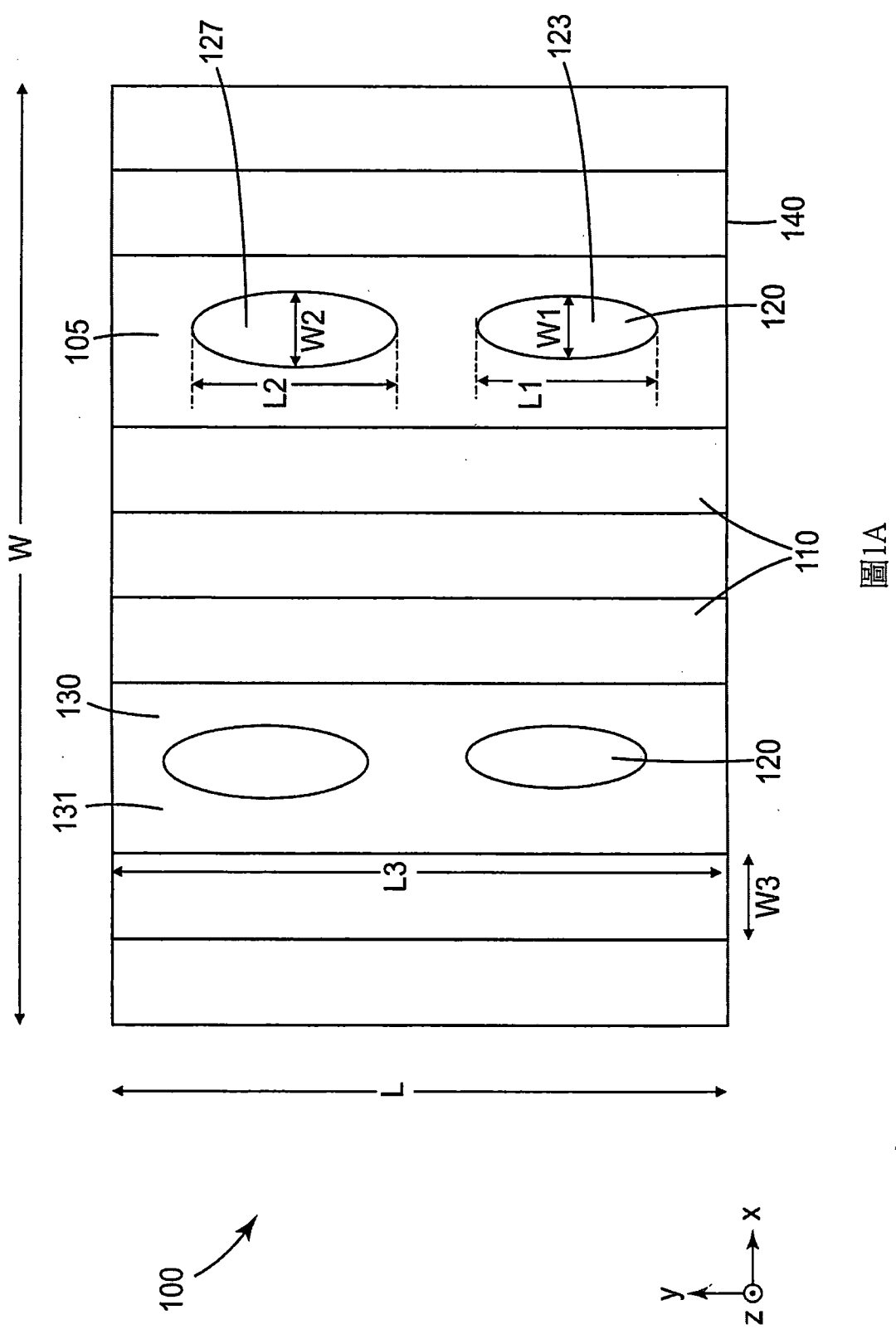


圖1A

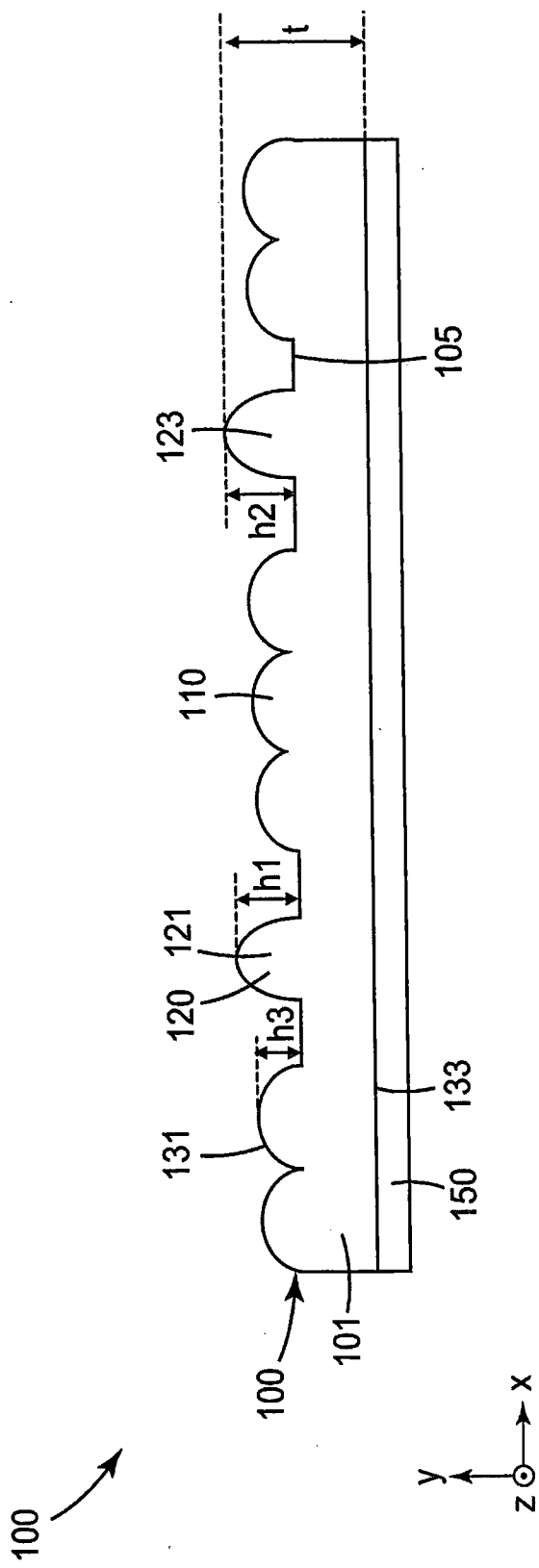


圖1B

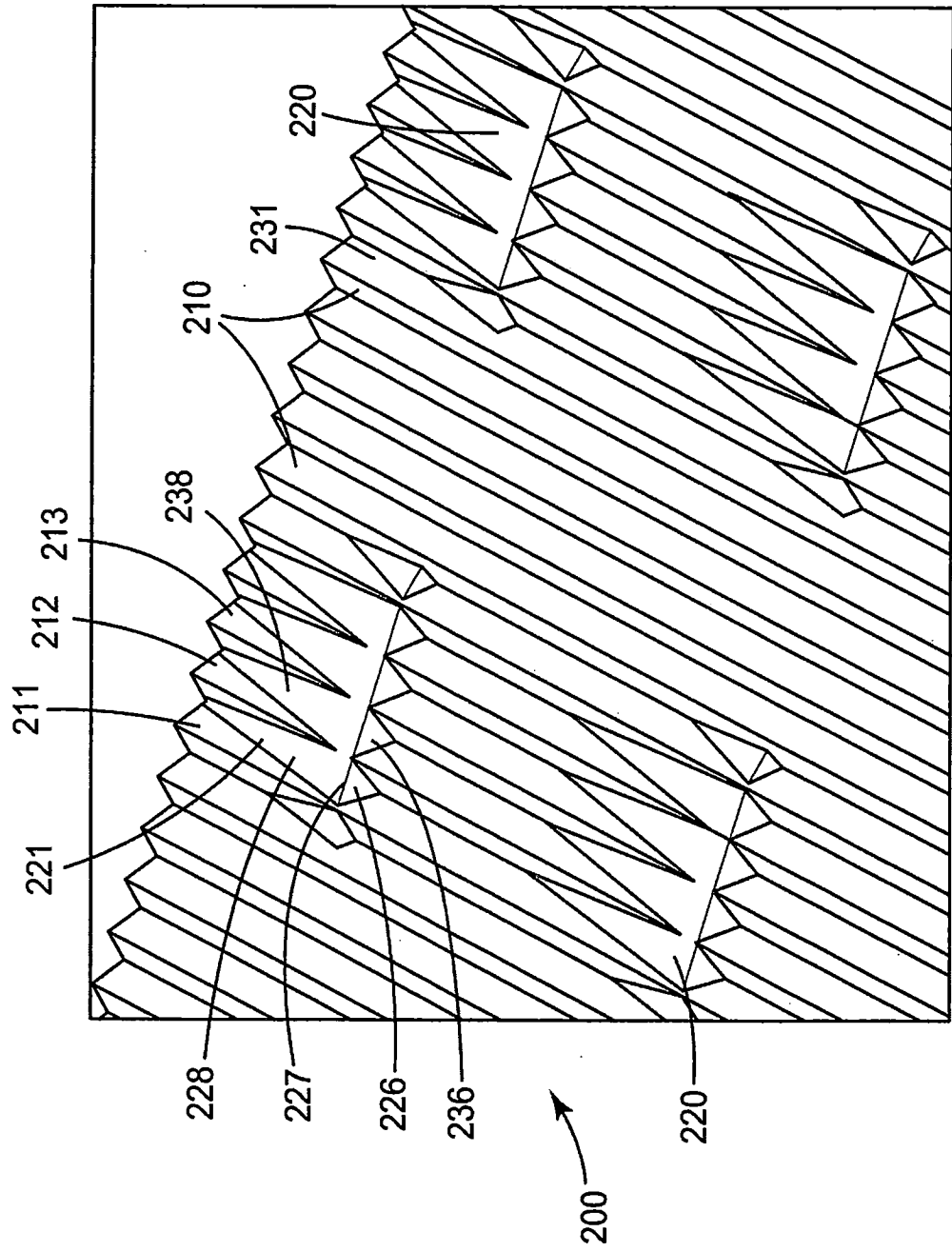


圖2

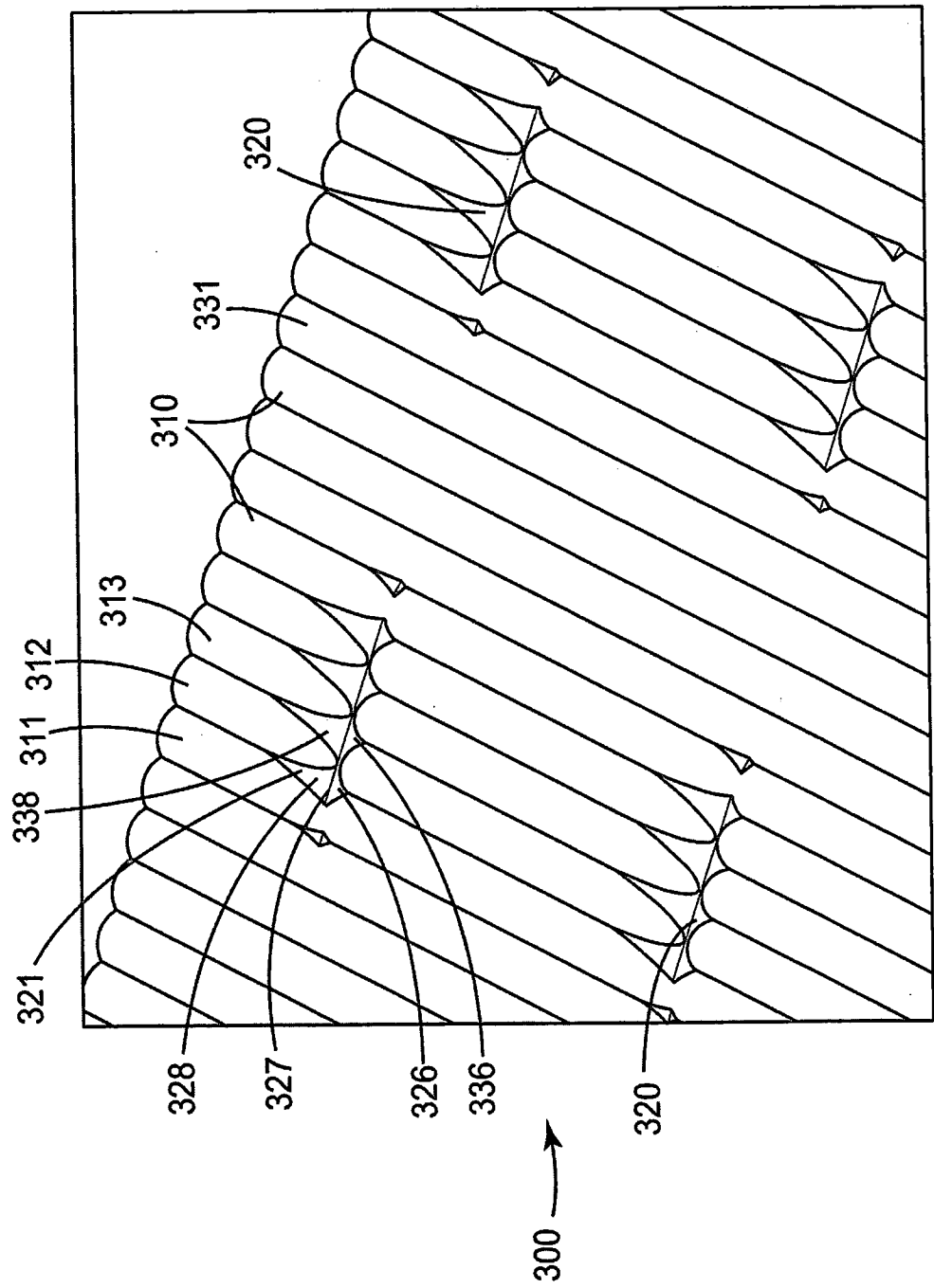


圖3

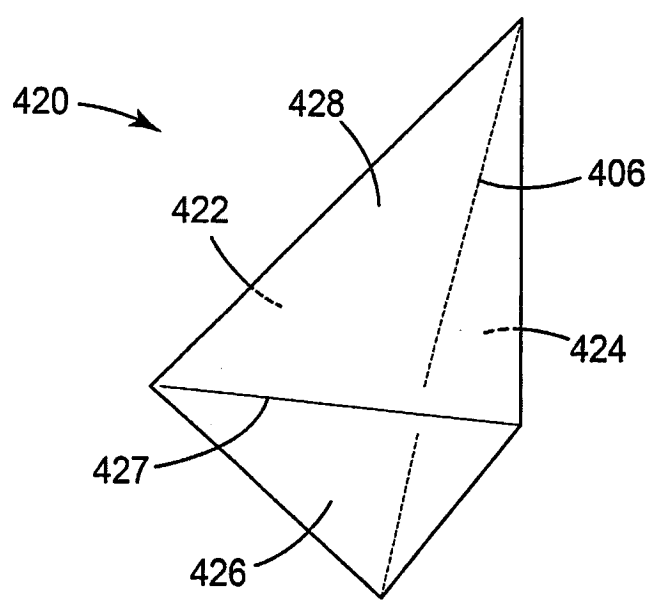


圖4

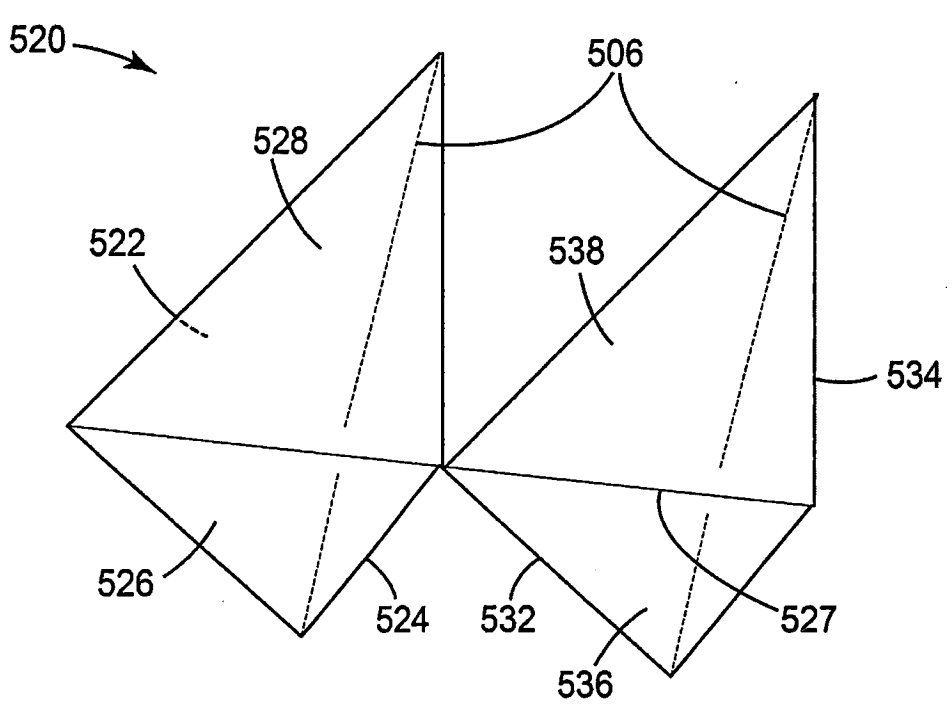


圖5

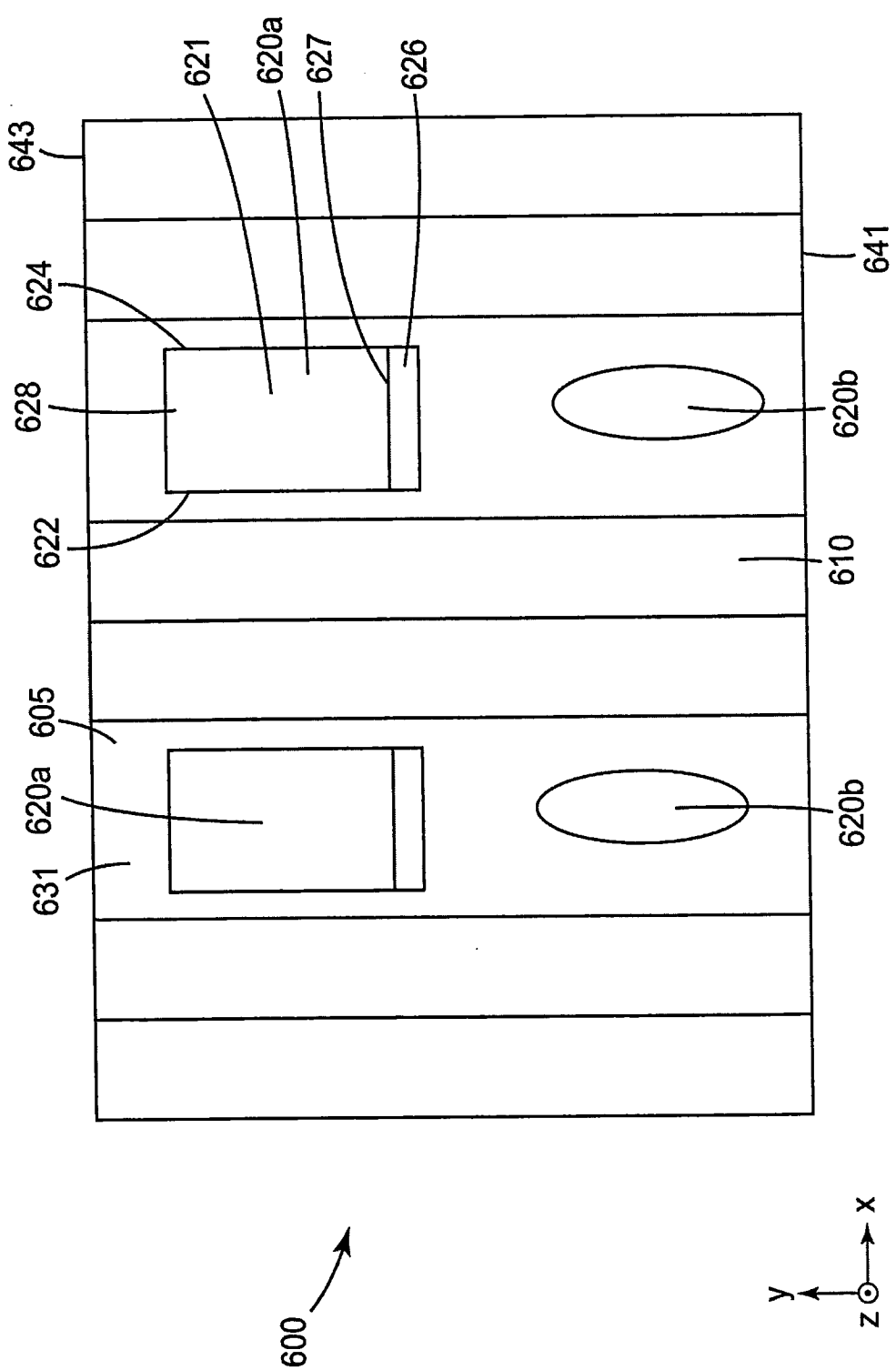


圖6

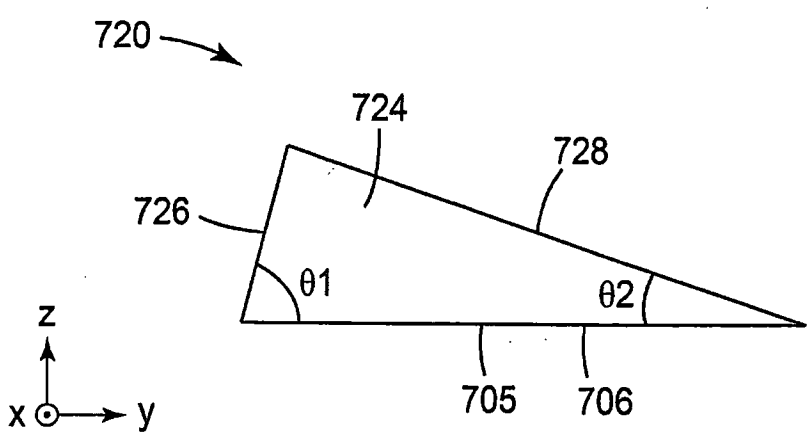


圖7

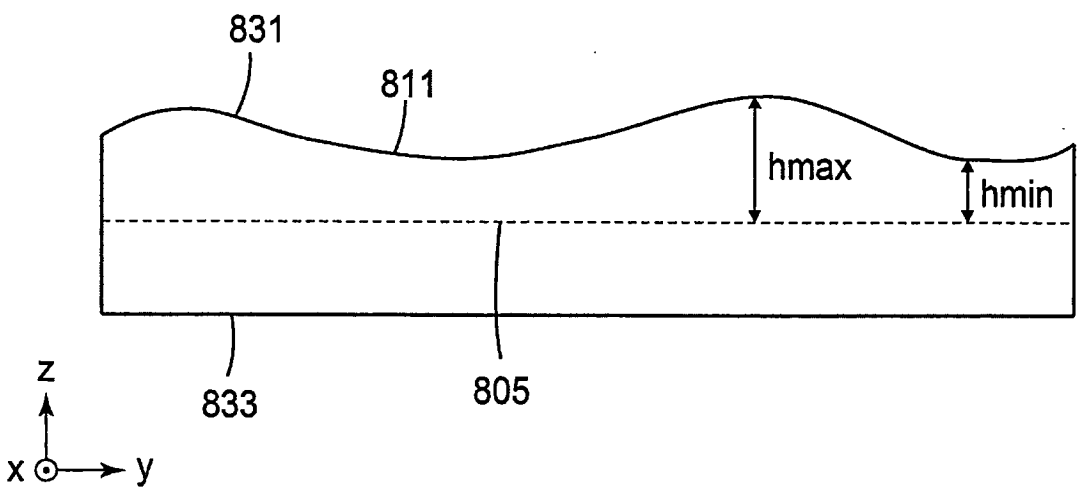


圖8

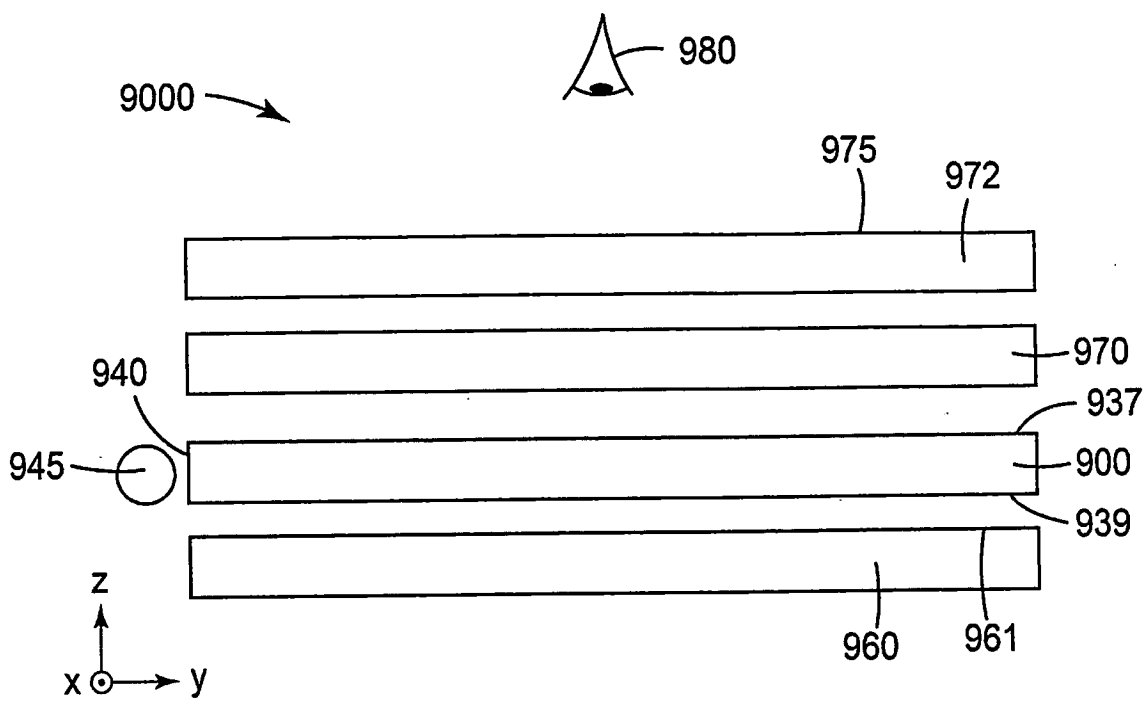


圖9

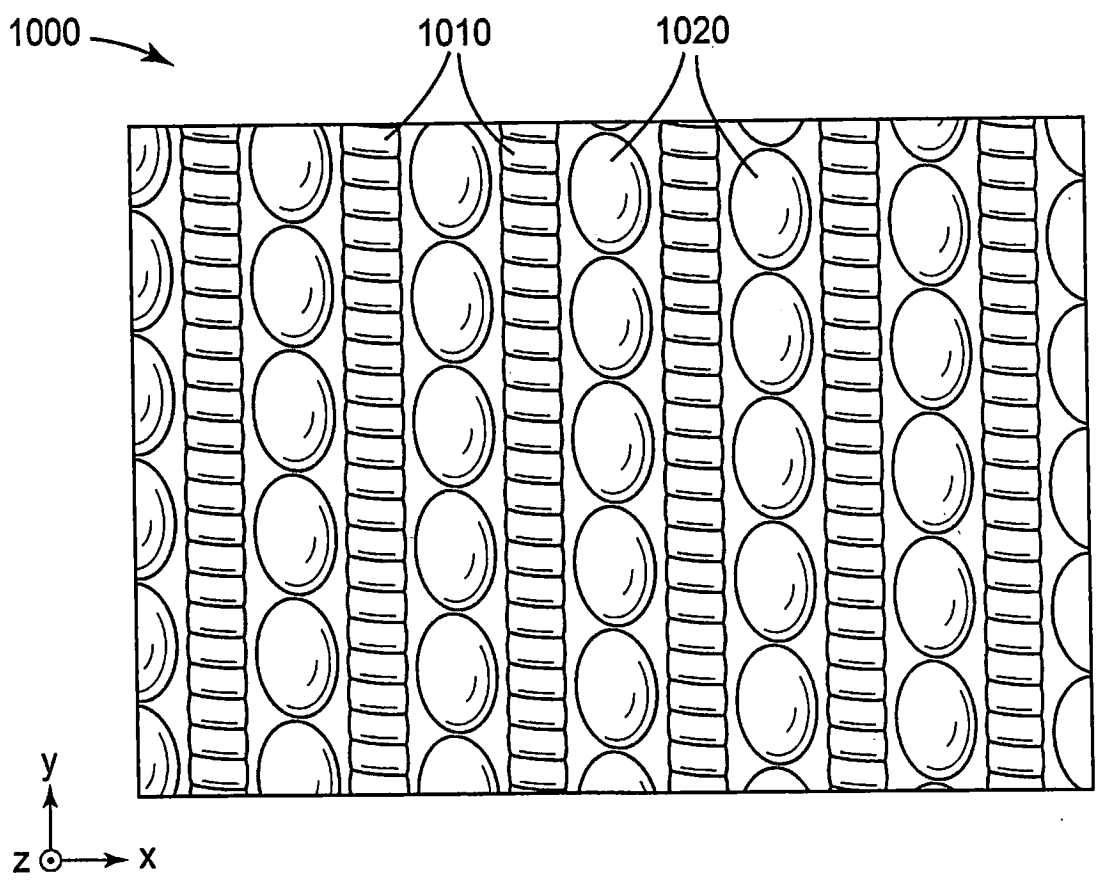


圖10