



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M656709 U

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：113201726

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 19 日

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

(71)申請人：晶達光電股份有限公司(中華民國) LITEMAX ELECTRONICS INC. (TW)

新北市新店區寶橋路 235 巷 131 號 6 樓之 1

(72)新型創作人：黃瀚民 HUANG, HAN MIN (TW)

(74)代理人：王立成；余宗學

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 25 頁

(54)名稱

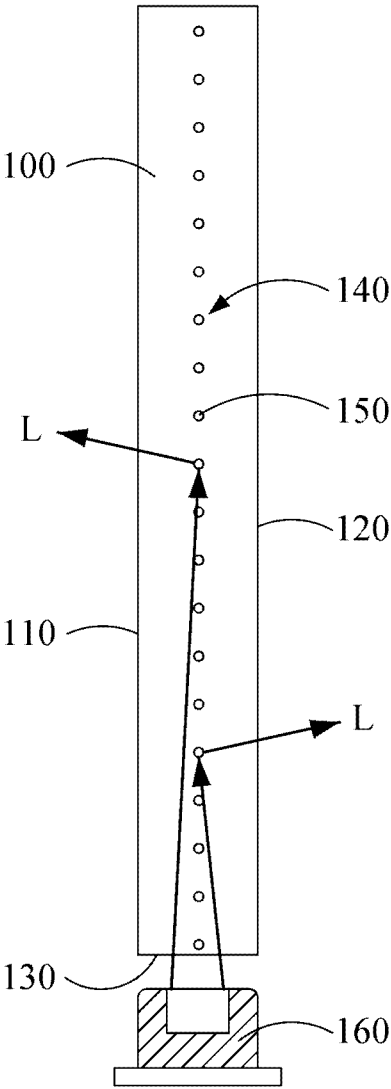
內導式微結構導光板

(57)摘要

本新型提供一種內導式微結構導光板，包含：一導光基材；一第一出光面，設置於導光基材之一面；一第二出光面，設置於導光基材之另一面，第二出光面與第一出光面相對設置；一入光面，相鄰設置於第一出光面及第二出光面，入光面適於耦接於一光源，以接收一光線；以及一導光結構，設置於導光基材的內部，以接收從入光面進入的光線，並將光線反射及/或折射於第一出光面及/或第二出光面。其中，導光結構不接觸於第一出光面或第二出光面。其中，導光結構還包括複數個光學特徵微結構。並且其中，複數個光學特徵微結構中的每一個，於投影於第一出光面時彼此不相接觸。內導式微結構導光板適於雙面出光導光板的應用。

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 100:導光基材
 - 110:第一出光面
 - 120:第二出光面
 - 130:入光面
 - 140:導光結構
 - 150:光學特徵微結構
 - 160:光源
 - L:光線



【圖2A】



M656709

【新型摘要】

【中文新型名稱】 內導式微結構導光板

【中文】

本新型提供一種內導式微結構導光板，包含：一導光基材；一第一出光面，設置於導光基材之一面；一第二出光面，設置於導光基材之另一面，第二出光面與第一出光面相對設置；一入光面，相鄰設置於第一出光面及第二出光面，入光面適於耦接於一光源，以接收一光線；以及一導光結構，設置於導光基材的內部，以接收從入光面進入的光線，並將光線反射及/或折射於第一出光面及/或第二出光面。其中，導光結構不接觸於第一出光面或第二出光面。其中，導光結構還包括複數個光學特徵微結構。並且其中，複數個光學特徵微結構中的每一個，於投影於第一出光面時彼此不相接觸。內導式微結構導光板適於雙面出光導光板的應用。

【指定代表圖】 圖2A

【代表圖之符號簡單說明】

100	導光基材
110	第一出光面
120	第二出光面
130	入光面
140	導光結構

150	光學特徵微結構
160	光源
L	光線

【新型說明書】

【中文新型名稱】 內導式微結構導光板

【技術領域】

【0001】 本新型提供一種導光板，特別是一種適用於兩面發光的內導式微結構導光板。

【先前技術】

【0002】 光學顯示產品的日常生活應用，除了熟知的電視、電腦螢幕之外，諸如路標、大型看板、指示牌、資訊顯示螢幕、價格顯示器、車頂廣告板等，涵蓋了娛樂、工作、教育、交通、商業活動等領域。隨著不同的場域及應用需要，有各式各樣合適體積、能耗、成本的顯示產品可供使用，例如導光板等。

【0003】 導光板是一種用於照明或顯示應用的薄型光學元件，其主要功能是將來自光源的光引導、均勻地分佈至其導光板表面，以實現照明設備的均勻照明效果或是顯示設備的均勻顯示效果。導光板一般應用在背光模組，例如液晶顯示器背光、LED平板燈、燈箱、指示燈等。

【0004】 導光板的設計透過將表面紋理化或以特殊之方式處理，可確保光能在導光板內反射及折射，最終達成均勻照明的效果。一般為利用光學級的壓克力材料，諸如光學級的壓克力或聚碳酸酯(Polycarbonate ,PC)板材，然後用具有極高折射率且不吸光的材料，在光學級的壓克力板材底面用例如雷射雕刻或網版印刷等以印上導光擴散點。藉此當光線射到各個導光擴散點時，反射光

會往各個角度擴散，然後利用不同的擴散點圖案設計來將光線導引至導光板正面，進而使導光板均勻發光。

【0005】 習知市場上常見的導光板製作形式或加工方法係以諸如網點印刷、雷射打點或熱壓等方式製作其光學特徵結構，而這些製作方式均是在導光板表面做出特徵結構。為了達成雙面出光以因應更廣泛的需求，習知的方式是於導光板兩面製作特徵結構使光線朝正反兩出射面射出。

【新型內容】

【0006】 然而，習知的雙面出光導光板，由於其光學特徵結構係分別製作於導光板的兩個出光面，例如以雙面印刷或雷射導光板之雙面發光產品，其兩出光面的光學特徵結構可能會因製作時之公差的影响，使得兩出光面之光學特徵結構因對位公差而無法完全對稱，進而使光線反射相互干涉而造成導光效率降低，並造成在反射上就無法有效的讓兩出光面的光線亮度達到一致、均勻的效果。

【0007】 此外，將光學特徵結構製作於導光板的兩個出光面的方式，其光學特徵結構可能因暴露於較嚴苛之外部環境而造成破壞損傷，並且因其不易局部修復，通常會因維修困難或成本過高而直接更換新的導光板，造成成本提高與資源的浪費。

【0008】 因此，如何提供一種可以於導光板的兩個出光面均勻出光，並能夠保護其光學特徵結構，則變得至關重要。

【0009】 有鑑於此，本新型提供一種內導式微結構導光板，透過將光學特徵微結構設計於導光板內部之中，能夠使具有各種不同形狀、反射、折射、光學特性的特徵微結構被保護於導光板材料內部，而免受外在因素的影響。

【0010】 本新型之一態樣提供一種內導式微結構導光板，包含：一導光基材；一第一出光面，設置於該導光基材之一面；一第二出光面，設置於該導光基材之另一面，該第二出光面與該第一出光面對設置；一入光面，相鄰設置於該第一出光面及該第二出光面，該入光面適於耦接於一光源，以接收一光線；以及一導光結構，設置於該導光基材的內部，以接收從該入光面進入的光線，並將該光線反射及/或折射於該第一出光面及/或該第二出光面。其中，該導光結構不接觸於該第一出光面或該第二出光面。其中，該導光結構還包括複數個光學特徵微結構。並且其中，該複數個光學特徵微結構中的每一個，於投影於該第一出光面時彼此不相接觸。

【0011】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構以陣列形式設置。

【0012】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構以陣列形式平行於該第一出光面設置。

【0013】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該導光結構包括一疏部及一密部，並且其中，該疏部中的複數個光學特徵微結構彼此間的距離大於該密部中的複數個光學特徵微結構彼此間的距離。

【0014】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該導光結構包括一中心平面，該中心平面平行於該第一出光面，並且其中，該複數個光學特徵微結構均設置於該中心平面之上。

【0015】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該導光結構包括一中心平面，該中心平面平行於該第一出光面，並且其中，該複數個光學特徵微結構之部分設置於該中心平面之上。

【0016】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構之部分具有與該第一出光面之間不同的深度。

【0017】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構之形狀可選自由圓形、橢圓形、三角柱形、四角錐形、菱形組成的群組中之至少一種。

【0018】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該導光基材之材質可選自由聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl methacrylate, PMMA)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯樹脂(Methyl methacrylate-styrene, MS)、聚苯乙烯(Polystyrene, PS)組成的群組中之至少一種。

【0019】 如前所述之內導式微結構導光板，還包含一反射層，設置於該第二出光面，以使經由該導光結構反射及/或折射至該第二出光面的光線反射至該第一出光面。

【0020】 如前所述之內導式微結構導光板，其中，該光學特徵微結構係透過雷射加工製作而成。

【0021】 藉由本新型之內導式微結構導光板，透過將導光結構及其光學特徵微結構設置於導光板的內部，可以將光學特徵微結構保護於導光板內部，使其不會受到外部汙染或是刮傷等因素而造成損壞、導光偏差、不均勻等問題，並解決一般表面網點印刷或雷射打點型導光板無法提供雙面出光導光板兩面均勻等效光線分布的問題。

【0022】 此外，透過將導光結構及其光學特徵微結構設置於導光板的內部，可以使光線在導光板內部反射及/或折射時能夠朝正反兩面出光面射出，即朝第一出光面及/或第二出光面射出，進而達成兩面光線均勻之效果，並且其光學特徵微結構之布置安排可依照設計需求的不同，而達成使雙面出光導光板之亮度能夠為均勻度補正或調整特定區域亮度之功效。

【0023】 同時，透過光學特徵微結構在投影平面上不相接觸之技術手段，即此內導式微結構導光板在同一水平面上僅有一特徵點，使其不會有前後兩點干擾之可能性，因此於產生雙面導光之效果時能有效地導引光線，且製作時能以不同的特徵結構形狀來控制兩面光的均勻性或強弱。

【0024】 藉此，本新型之內導式微結構導光板可使LED或其他光源能夠在導光板內均勻的往正反兩出光面進行散射發光，並可應用於薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)背光雙面顯示器及娛樂型雙面導光板之應用，可於導光板內部雷射刻印出多種圖形，使其圖形在顯示上正面與背面發光效果達到相同之亮度表現之功效。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖1顯示先前技術之雙面出光導光板之結構示意圖；

圖2A顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之結構示意圖；

圖2B顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之結構示意圖；

圖2C顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之結構示意圖；

圖3顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板及光源之結構立體示意圖；

圖4A顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構整齊排列之示意圖；

圖4B顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構交錯排列之示意圖；

圖5A顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構為球形之示意圖；

圖5B顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構為菱形之示意圖；

圖5C顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構為三角柱形之示意圖；

圖6顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板及其反射層之結構示意圖。

【實施方式】

【0026】 為詳細說明本新型的技術內容，以下結合實施方式並配合附圖作進一步說明。需注意的是，在本文的內容中，諸如「第一」、「第二」及「第三」等用語係用於區分元件之間的不同，而非用於限制元件本身或表示元件的特定排序。此外，在本文的內容中，在未特別指出具體數量的情況下，冠詞「一」係指一個元件或多於一個元件。

【0027】 為充分瞭解本新型之目的、特徵及功效，茲藉由下述具體之實施例，並配合所附之圖式，以對本新型做詳細說明如後。

【0028】 圖1顯示先前技術之雙面出光導光板之結構示意圖。習知雙面導光板900的設計透過將表面紋理化或以特殊之方式處理，例如在第一出光面910及第二出光面920的表面設有光學特徵結構950，可使來自光源940的光線L能在導光板內反射及折射，當光線L射到各個導光擴散點，即光學特徵結構950時，反射之光線L會往各個角度擴散，然後利用不同的光學特徵結構950之設計或圖案來將光線L導引至第一出光面910及/或第二出光面920，進而使導光板雙面得以發光。習知常見的導光板製作光學特徵結構950之形式或加工方法係以諸如網點印刷、雷射打點或熱壓等方式製作其光學特徵結構950，而這些製作方式均是在導光板表面做出特徵結構，因此存在前述容易受到髒污或磨損的問題，並且第一出光面910與第二出光面920上光學特徵結構950的對位公差亦會造成出光之品質與均勻度欠佳。

【0029】 圖2A顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之側視結構示意圖，其導光結構之光學特徵微結構等間距排列於導光板內部；圖2B顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之側視結構示意圖，其導光結構之光學特徵微結構以疏密間距排列於導光板內部；圖2C顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之側視結構示意圖，其導光結構之光學特徵微結構以不同深度排列於導光板內部。

【0030】 請參考圖2A，本新型之內導式微結構導光板包含導光基材100、第一出光面110、第二出光面120、入光面130以及導光結構140。導光基材100為導光板主要之導光材料，於一實施例中，導光基材100之材質可選自由

聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl methacrylate, PMMA)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯樹脂(Methyl methacrylate-styrene, MS)、聚苯乙烯(Polystyrene, PS)組成的群組中之至少一種。第一出光面110設置於導光基材100之一面。第二出光面120設置於導光基材100之另一面，所述之第二出光面120與第一出光面110相對設置，即位於導光基材100的相對兩面，以形成雙面出光之導光板。入光面130相鄰設置於第一出光面110及第二出光面120，入光面130適於耦接於光源160以接收光線L，於一實施例中，光源160包括但不限於LED、雷射知各色光源。導光結構140設置於導光基材100的內部，以接收從入光面130進入的光線L，並將光線L反射及/或折射於第一出光面110及/或第二出光面120。其中，導光結構140不接觸於第一出光面110或第二出光面120，即導光結構140均位於導光板的內部，而不暴露於其外。其中，導光結構140還包括複數個光學特徵微結構150，以作為使光線L反射、折射、散射的光學微結構。並且其中，複數個光學特徵微結構150中的每一個於投影於第一出光面110時彼此不相接觸，亦即從第一出光面110之法向量角度觀察光學特徵微結構150時，其各個光學特徵微結構150不會彼此重疊或相交。於一實施例中，第一出光面110平行於第二出光面120。於一實施例中，導光結構140中的光學特徵微結構150位於同一平面上，並平行於第一出光面110、第二出光面120。於一實施例中，導光結構140中的光學特徵微結構150位於處在導光板內部中心的中心平面CP上，以使兩側之第一出光面110與第二出光面120具有均勻的光線L及出光效果。於一實施例中，當光線L於入光面130進入導光板時，光線L碰到光學特徵微結構150時會產生反射效果朝出射面射出，例如第一出光面110及第二出光面120，而因這些光學特徵微結構

150製作於導光板內部，因此光線L會往正反兩側之出光面反射，使得導光板的雙面皆有導光之效果。

【0031】 參考圖2B，於一實施例中，導光結構140包括疏部141及密部142，並且其中，疏部141中的複數個光學特徵微結構150彼此間的距離大於密部142中的複數個光學特徵微結構150彼此間的距離，即光學特徵微結構150之間以疏密之方式排列。導光結構140包括中心平面CP，中心平面CP平行於第一出光面110，並且其中，複數個光學特徵微結構150均設置於中心平面CP之上。於一實施例中，此疏密排列的光學特徵微結構150位於中心平面CP上。於一實施例中，中心平面CP與第一出光面110及第二出光面120為等間距。透過將光學特徵微結構150針對特定區域以疏部141及密部142之疏密方式進行調整，在光學特徵微結構150較密之區域(即，密部142)光線L反射出之亮度會有較高的效果，反之，在光學特徵微結構150較疏鬆之區域(即，疏部141)光線L反射出之亮度則會有較低的效果。

【0032】 參考圖2C，於一實施例中，導光結構包括上述之中心平面CP，且中心平面CP平行於第一出光面110，然而其中，複數個光學特徵微結構150係部分設置於中心平面CP之上，意即一部分之光學特徵微結構150設置於中心平面CP上，另一部分之光學特徵微結構150設置於中心平面CP外之其他地方，以形成不同的導光效果。於一實施例中，複數個光學特徵微結構150之部分具有與第一出光面110之間不同的深度，意即從第一出光面110觀之，不同的光學特徵微結構150可具有不同的深度，並且可具有由深入淺、由淺入深，或例如波浪形式之深淺變化，以達成光線強弱疏密之變化效果。並且，由於光學特徵微結構150的尺寸相較於導光板的尺寸厚度來得小許多，因此得以利用不同的深

淺效果來設計光學特徵微結構150之深淺位置，以於不同區域達成光線強弱或方向調整之效果。

【0033】 圖3顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板及光源之結構立體示意圖。導光結構140位於導光板的內部，並且光源160可為一個或多個設置於導光板之入光面130之處，以使光線L由入光面130進入導光板，並在具有厚度的導光板中反射，並透過導光結構140中的光學特徵微結構150以使光線L散射至導光板之兩出光面。需注意的是，導光結構140的微結構排列方式並不以圖所示為限。

【0034】 圖4A顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構整齊排列之示意圖；圖4B顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構交錯排列之示意圖。於一實施例中，如圖4A所示，導光結構140中之光學特徵微結構150可以陣列形式設置，並其平行於導光板四個邊線以使此光學特徵微結構150陣列整齊排列。於一實施例中，光學特徵微結構150陣列可平行於第一出光面110設置，以使其導光效果均勻。於一實施例中，如圖4B所示，導光結構140中之光學特徵微結構150可以陣列形式設置，並其陣列排列方式相較於圖4A所示之整齊排列為交錯排列設置。

【0035】 圖5A顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構150為球形之示意圖；圖5B顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構150為菱形之示意圖；圖5C顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板之光學特徵微結構150為三角柱形之示意圖。複數個光學特徵微結構150之形狀可以有多種形式，其可選自由圓形、橢圓形、三角柱形、四角錐形、菱形組成的群組中之至少一種。例如圖5A之球形結構能夠讓光線均勻朝各

方向反射。例如圖5B之菱形形狀相較於球形可以針對特定角度為光線反射之使用與設計，並且此形狀並不限定於八個面，其可具有多面之形式。例如圖5C之三角柱形，透過其單斜面形式，其非對稱之結構能使光線較易以單一方向之形式反射，使光線能統一方向前進以提升特定區域之光強度。

【0036】 圖6顯示本新型一實施例中內導式微結構導光板及其反射層之結構示意圖。於一實施例中，內導式微結構導光板還包含反射層170，設置於第二出光面120，以使經由導光結構140反射及/或折射至第二出光面120的光線反射至第一出光面110，使光線能僅由第一出光面110射出，亦能作為一般形式之單面導光板來使用。於一實施例中，反射層170可彈性拆卸於第二出光面120。於一實施例中，反射層170亦可選擇性地設置遮蓋於第一出光面110及第二出光面120以外之四個側面。

【0037】 於一實施例中，前述之光學特徵微結構150以雷射加工、雕製而成，例如透過調整雷射之焦距、強度、焦點大小、不同吸收率之波長等，可於導光基材100中透過不同的雷射PSF(Point spread function)來加工製造出所欲的光學特徵微結構150形狀及尺寸大小。

【0038】 綜上所述，透過本新型之內導式微結構導光板，透過將導光結構及其光學特徵微結構設置於導光板的內部，可以將光學特徵微結構保護於導光板內部，使其不會受到外部汙染或是刮傷等因素而造成損壞、導光偏差、不均勻等問題，並解決一般表面網點印刷或雷射打點型導光板無法提供雙面出光導光板兩面均勻等效光線分布的問題。

【0039】 此外，透過將導光結構及其光學特徵微結構設置於導光板的內部，可以使光線在導光板內部反射及/或折射時能夠朝正反兩面出光面射出，即

朝第一出光面及/或第二出光面射出，進而達成兩面光線均勻之效果，並且其光學特徵微結構之布置安排可依照設計需求的不同，而達成使雙面出光導光板之亮度能夠為均勻度補正或調整特定區域亮度之功效。

【0040】 同時，透過光學特徵微結構在投影平面上不相接觸之技術手段，即此內導式微結構導光板在同一水平面上僅有一特徵點，使其不會有前後兩點干擾之可能性，因此於產生雙面導光之效果時能有效地導引光線，且製作時能以不同的特徵結構形狀來控制兩面光的均勻性或強弱。

【0041】 藉此，本新型之內導式微結構導光板可使LED或其他光源能夠在導光板內均勻的往正反兩出光面進行散射發光，並可應用於TFT-LCD背光雙面顯示器及娛樂型雙面導光板之應用，可於導光板內部雷射刻印出多種圖形，使其圖形在顯示上正面與背面發光效果達到相同之亮度表現之功效。

【0042】 本新型在上文中已以較佳實施例揭露，然熟習本項技術者應理解的是，該實施例僅用於描繪本新型，而不應解讀為限制本新型之範圍。應注意的是，舉凡與該實施例等效之變化與置換，均應設為涵蓋於本新型之範疇內，並上述實施例可以任何方式加以組合變換。因此，本新型之保護範圍當以申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0043】	
100	導光基材
110	第一出光面
120	第二出光面

130	入光面
140	導光結構
141	疏部
142	密部
150	光學特徵微結構
160	光源
170	反射層
900	習知雙面導光板
910	第一出光面
920	第二出光面
940	光源
950	光學特徵結構
CP	中心平面
L	光線

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種內導式微結構導光板，包含：

一導光基材；

一第一出光面，設置於該導光基材之一面；

一第二出光面，設置於該導光基材之另一面，該第二出光面與該第一出光面相對設置；

一入光面，相鄰設置於該第一出光面及該第二出光面，該入光面適於耦接於一光源，以接收一光線；以及

一導光結構，設置於該導光基材的內部，以接收從該入光面進入的光線，並將該光線反射及/或折射於該第一出光面及/或該第二出光面；

其中，該導光結構不接觸於該第一出光面或該第二出光面，

其中，該導光結構還包括複數個光學特徵微結構，並且

其中，該複數個光學特徵微結構中的每一個，於投影於該第一出光面時彼此不相接觸。

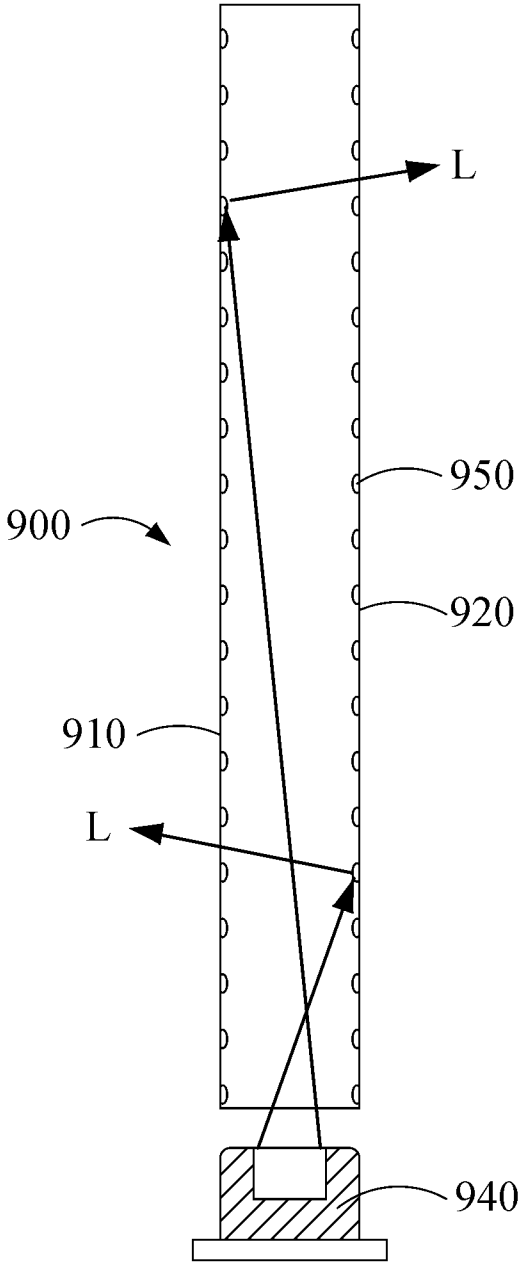
【請求項2】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構以陣列形式設置。

【請求項3】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構以陣列形式平行於該第一出光面設置。

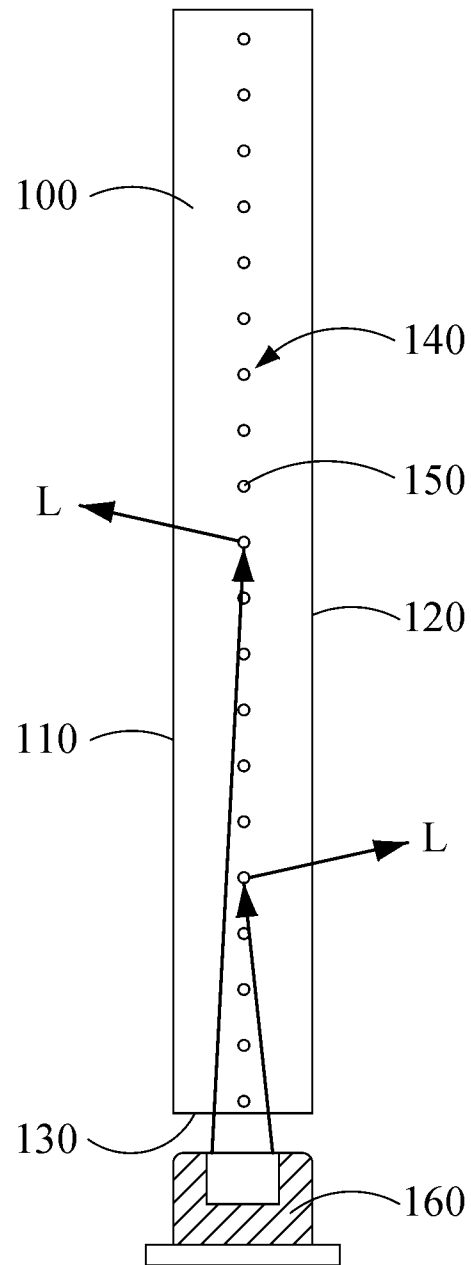
【請求項4】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該導光結構包括一疏部及一密部，並且其中，該疏部中的複數個光學特徵微

結構彼此間的距離大於該密部中的複數個光學特徵微結構彼此間的距離。

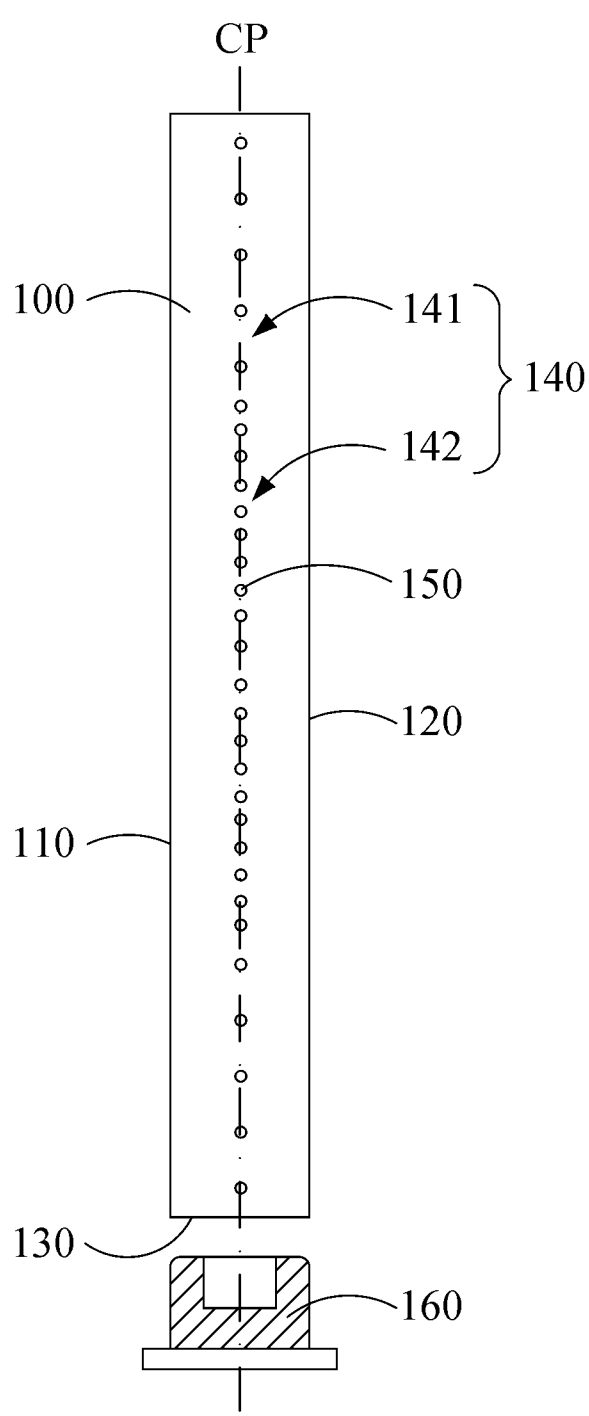
- 【請求項5】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該導光結構包括一中心平面，該中心平面平行於該第一出光面，並且其中，該複數個光學特徵微結構均設置於該中心平面之上。
- 【請求項6】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該導光結構包括一中心平面，該中心平面平行於該第一出光面，並且其中，該複數個光學特徵微結構之部分設置於該中心平面之上。
- 【請求項7】 如請求項6所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構之部分具有與該第一出光面之間不同的深度。
- 【請求項8】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該複數個光學特徵微結構之形狀可選自由圓形、橢圓形、三角柱形、四角錐形、菱形組成的群組中之至少一種。
- 【請求項9】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，其中，該導光基材之材質可選自由聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl methacrylate, PMMA)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯樹脂(Methyl methacrylate-styrene, MS)、聚苯乙烯(Polystyrene, PS)組成的群組中之至少一種。
- 【請求項10】 如請求項1所述之內導式微結構導光板，還包含一反射層，設置於該第二出光面，以使經由該導光結構反射及/或折射至該第二出光面的光線反射至該第一出光面。



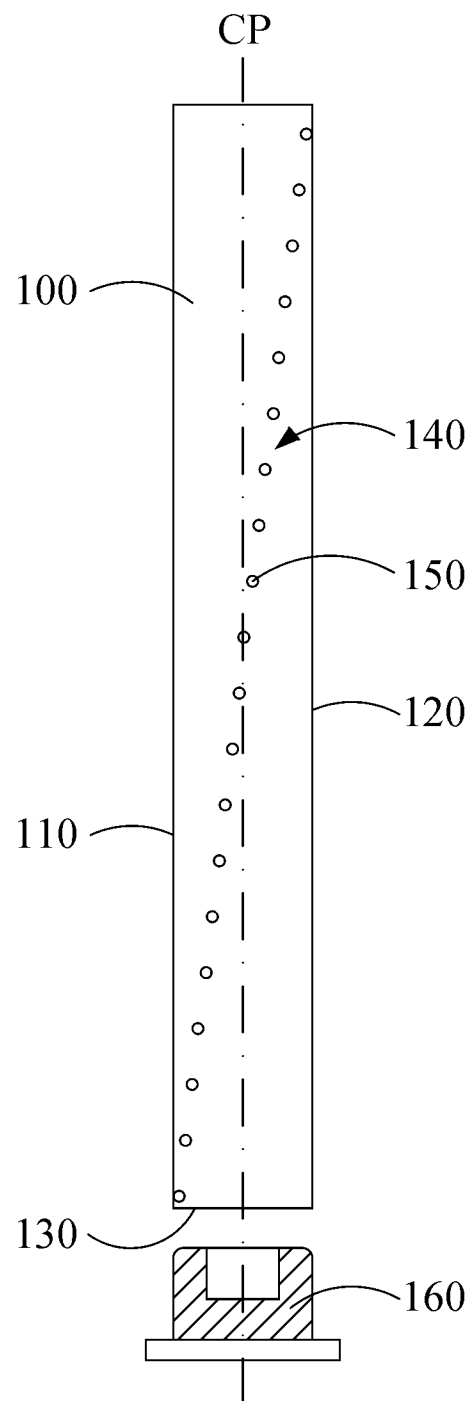
【圖1】



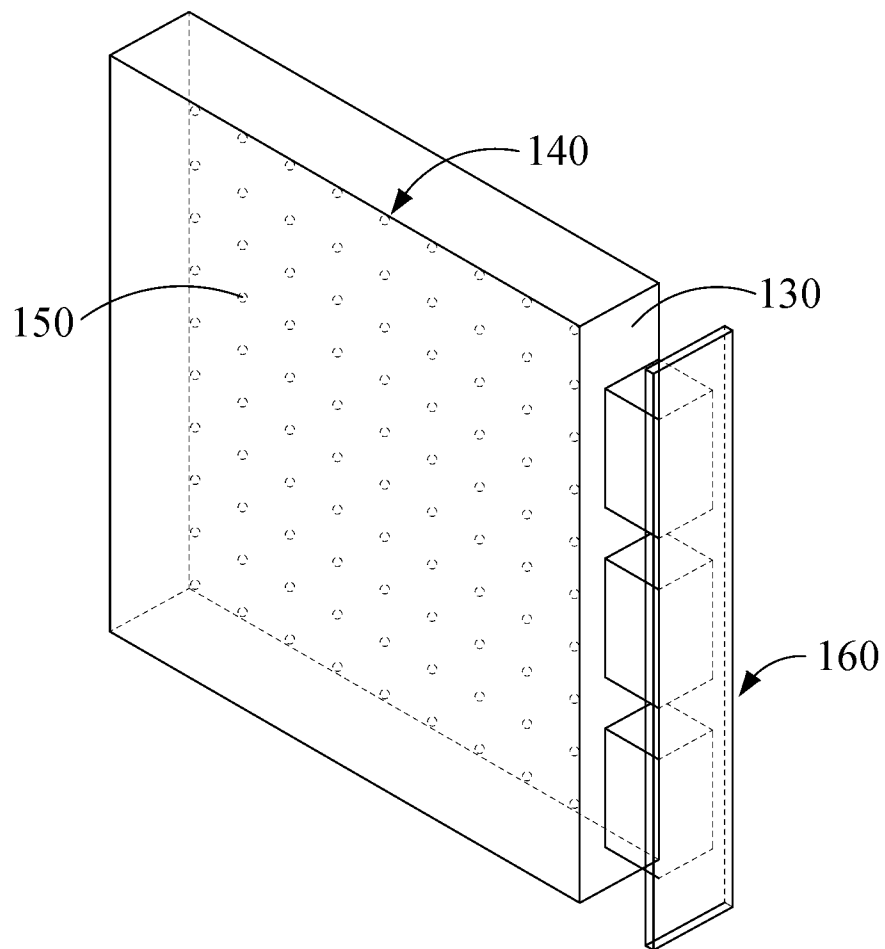
【圖2A】



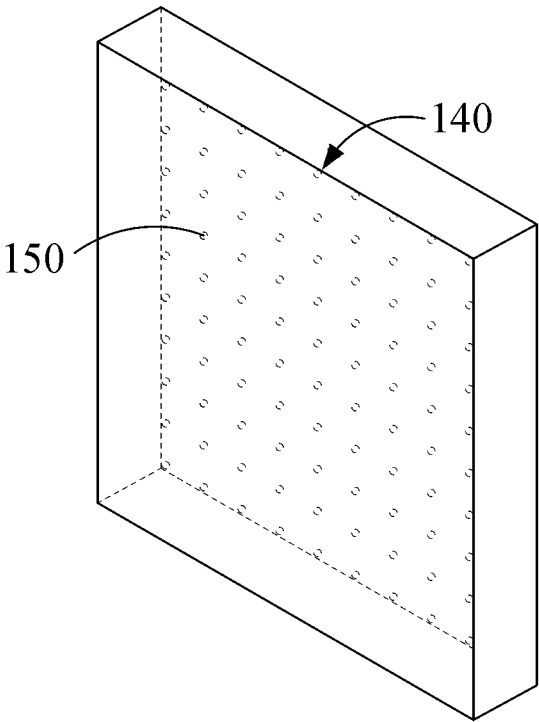
【圖2B】



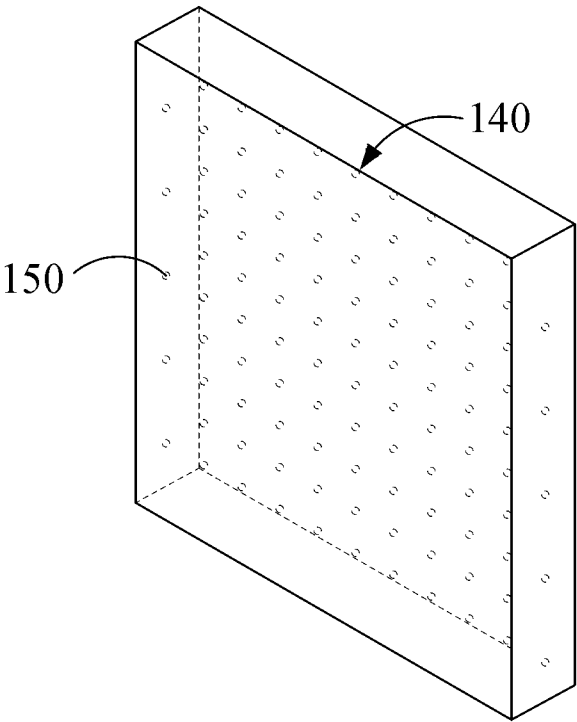
【圖2C】



【圖3】

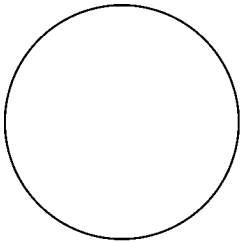


【圖4A】



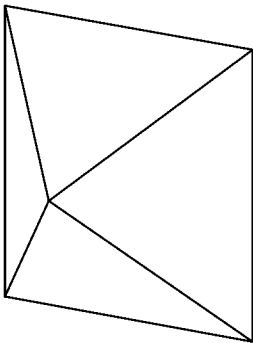
【圖4B】

150



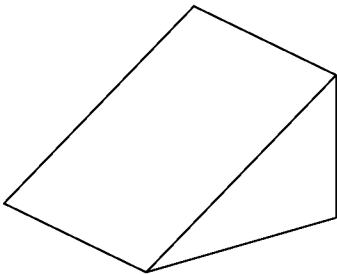
【圖5A】

150

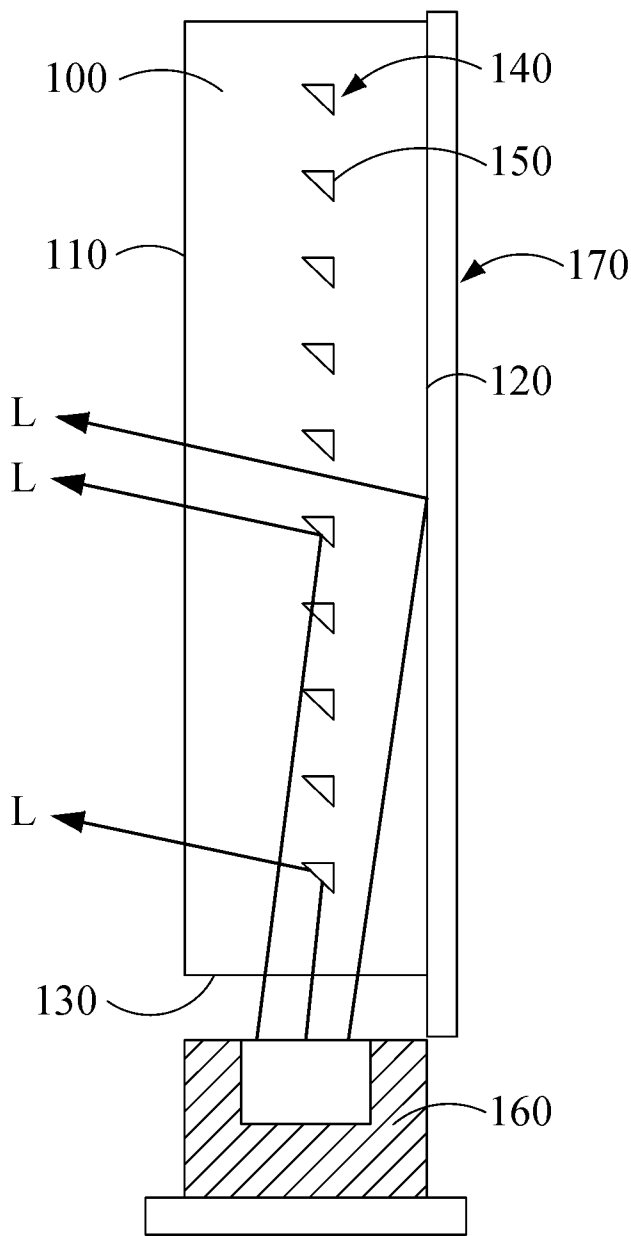


【圖5B】

150



【圖5C】



【圖6】