



(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 I799574 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 21 日

(21) 申請案號：108114534

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 25 日

(51) Int. Cl. : H04N13/302 (2018.01)

H04N13/32 (2018.01)

G02B30/00 (2020.01)

(30) 優先權：2018/04/25 美國

62/662,633

2019/04/23 美國

16/391,987

(71) 申請人：美商谷歌有限責任公司 (美國) GOOGLE LLC (US)

美國

(72) 發明人：何 甘 HE, GANG (US)；施奈特 李察彼得 SCHNEIDER, RICHARD PETER

(US)；瓊斯 安德魯維克托 JONES, ANDREW VICTOR (US)；多德 詹姆士理

查 DODD, JAMES RICHARD (US)；韓 約瑟夫霄田 HAN, JOSEPH HSIAO-TIEN

(US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 201441668A

CN 105929552A

US 8885018B2

US 2012/0056879A1

US 2013/0141423A1

US 2014/0078720A1

US 2015/0304623A1

US 2017/0155891A1

US 2017/0237973A1

US 2018/0097033A1

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：27 項 圖式數：9 共 67 頁

(54) 名稱

光場顯示器、用於產生光場視圖之顯示裝置及用於配置光場顯示裝置之方法

(57) 摘要

本揭示內容描述了部分光場顯示器架構的各個態樣。在一個態樣中，光場顯示器包括多個圖像元素(例如，超光線圖元)，其中每個圖像元素包括具有第一發光元件集合的第一部分，其中第一部分被配置為產生有助於至少一個二維(2D)視圖的光輸出。每個圖像元素還包括第二部分，其包括第二發光元件集合(例如，子光線圖元)，其被配置為產生有助於至少一個三維(3D)視圖的光輸出(例如，光線元素)。光場顯示器還包括電子構件，其被配置為驅動每個圖像元素中的第一發光元件集合和第二發光元件集合。光場顯示器還可以動態地辨識第一部分和第二部分，並且相應地分配發光元件。

The disclosure describes various aspects of a partial light field display architecture. In an aspect, a light field display includes multiple picture elements (e.g., super-raxels), where each picture element includes a first portion having a first set of light emitting elements, where the first portion is configured to produce light outputs that contribute to at least one a two-dimensional (2D) view. Each picture element also includes a second portion including a second set of light emitting elements (e.g., sub-raxels) configured to produce light outputs (e.g., ray elements) that contribute to at least one three-dimensional (3D) view. The light field display also includes electronic means configured to drive the first set of light emitting elements and the

second set of light emitting elements in each picture element. The light field display can also dynamically identify the first portion and the second portion and allocate light emitting elements accordingly.

指定代表圖：

符號簡單說明：

320: 圖像元素或超光線
圖元

610: 發光元件組/光線
圖元

900b: 示意圖

910: 第一或外部部分

920: 第二或內部部分

900b

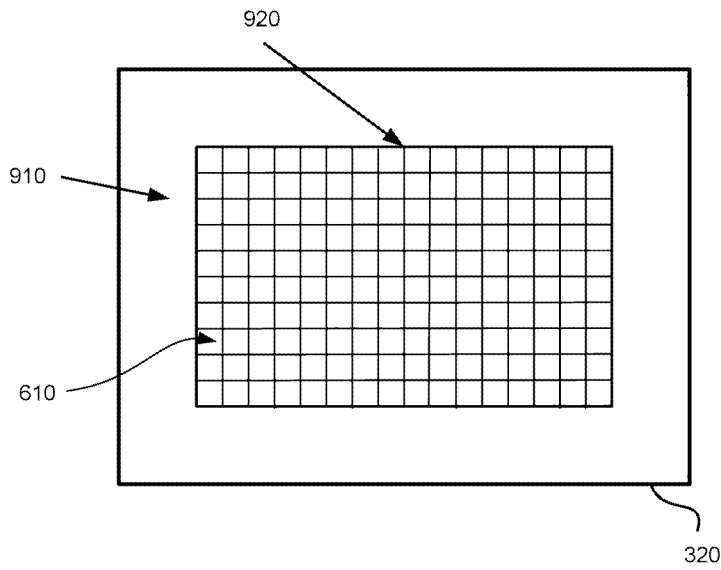


圖9B



公告本

I799574

【發明摘要】

【中文發明名稱】光場顯示器、用於產生光場視圖之顯示裝置及用於配置光場顯示裝置之方法

【英文發明名稱】LIGHT FIELD DISPLAY, DISPLAY DEVICE FOR PRODUCING LIGHT FIELD VIEWS AND METHOD FOR CONFIGURING LIGHT FIELD DISPLAY DEVICE

【中文】

本揭示內容描述了部分光場顯示器架構的各個態樣。在一個態樣中，光場顯示器包括多個圖像元素（例如，超光線圖元），其中每個圖像元素包括具有第一發光元件集合的第一部分，其中第一部分被配置為產生有助於至少一個二維（2D）視圖的光輸出。每個圖像元素還包括第二部分，其包括第二發光元件集合（例如，子光線圖元），其被配置為產生有助於至少一個三維（3D）視圖的光輸出（例如，光線元素）。光場顯示器還包括電子構件，其被配置為驅動每個圖像元素中的第一發光元件集合和第二發光元件集合。光場顯示器還可以動態地辨識第一部分和第二部分，並且相應地分配發光元件。

【英文】

The disclosure describes various aspects of a partial light field display architecture. In an aspect, a light field display includes multiple picture elements (e.g., super-raxels), where each picture element includes a first portion having a first set of light emitting elements, where the first portion is configured to produce light outputs that contribute to at least one a two-dimensional (2D) view. Each picture element also includes a second portion including a second set of light emitting elements (e.g., sub-raxels) configured to produce light outputs (e.g., ray elements) that contribute to at least one three-dimensional (3D) view. The light field display also includes electronic means

configured to drive the first set of light emitting elements and the second set of light emitting elements in each picture element. The light field display can also dynamically identify the first portion and the second portion and allocate light emitting elements accordingly.

【指定代表圖】第（ 9B ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

3 2 0 圖像元素或超光線圖元

6 1 0 發光元件組 / 光線圖元

9 0 0 b 示意圖

9 1 0 第一或外部部分

9 2 0 第二或內部部分

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】光場顯示器、用於產生光場視圖之顯示裝置及用於配置光場顯示裝置之方法

【英文發明名稱】LIGHT FIELD DISPLAY, DISPLAY DEVICE FOR PRODUCING LIGHT FIELD VIEWS AND METHOD FOR CONFIGURING LIGHT FIELD DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本申請案主張以下申請案的優先權和權益：於2018年4月25日提出申請的、並且標題為「PARTIAL LIGHT FIELD DISPLAY ARCHITECTURE」的美國臨時專利申請案第62/662,633號、以及於2019年4月23日提出申請的、並且標題為「PARTIAL LIGHT FIELD DISPLAY ARCHITECTURE」的美國專利申請案第16/391,987號，上述申請案的全部內容通過引用的方式被明確地併入本文。

【0002】 概括而言，本揭示內容的各態樣涉及顯示器，並且更具體地，涉及部分光場顯示器架構。

【先前技術】

【0003】 隨著不同視頻應用和服務的出現，存在對能夠以三個全維度（3D）提供影像的顯示器的使用的日益增長的興趣。存在能夠這樣做的不同類型的顯示器，舉幾個例子，其包括立體顯示器、全息顯示器、全景成像顯示器和壓縮光場顯示器。現有的顯示器技術可能具有若干限制，其包括對被提供給觀看者的視圖的限制、用於提供各種視圖需要的裝置的複雜性、或與製造顯示器相關聯的成本。

【0004】然而，光場或光場顯示器呈現了更好的選項中的一些選項，因為它們可以是平板顯示器，其被配置為在不同的地點處提供多個視圖以向觀看者實現對深度或3D的感知。光場顯示器可能需要大量的發光元件，其解析度可以比傳統顯示器的解析度大兩到三個數量級。因此，在發光元件的數量和它們被組織的方式（這需要考慮以實現用於向觀看者提供最佳可能體驗需要的超高密度）這兩方面存在挑戰。

【發明內容】

【0005】下文提出了一或多個態樣的簡化概述，以便提供對這樣的態樣的基本理解。該概述不是對所有預期態樣的詳盡綜述，而且既不旨在標識所有態樣的關鍵或重要元素，也不旨在圖示任何或所有態樣的範圍。其目的是要以簡化的形式提出一或多個態樣的一些概念，作為稍後提出的更加詳細的描述的前序。

【0006】如在本揭示內容中使用的，術語子光線圖元（`sub-raxel`）可以指代發光元件，其包括產生單色光的發光元件以及產生紅色光、綠色光和藍色光的發光元件，術語光線圖元（`raxel`）可以指代子光線圖元（例如，相鄰或附近安置的子光線圖元）的組或分配，並且術語超光線圖元（`super-raxel`）或圖像元素可以指代被組織、分組或以其它方式分配到不同的光線圖元中的發光元件的陣列或佈置。

【0007】 在本揭示內容的一個態樣中，光場顯示器包括多個圖像元素（例如，超光線圖元），其中每個圖像元素包括具有第一發光元件集合的第一部分，其中第一部分被配置為產生有助於由光場顯示器提供的至少一個二維（2D）視圖的光輸出。圖像元素還可以被稱為光場圖像元素。每個圖像元素還包括具有第二發光元件集合（例如，子光線圖元）的第二部分，第二發光元件集合產生有助於由光場顯示器提供的至少一個三維（3D）視圖的光輸出。光場顯示器還包括電子構件，其被配置為驅動每個圖像元素中的第一發光元件集合和第二發光元件集合。光場顯示器還可以動態地辨識第一部分和第二部分，並且相應地分配發光元件。單獨的發光元件組（例如，光線圖元）可以被配置為構成圖像元素（例如，超光線圖元），並且光場顯示器的方向解析度可以是基於組的數量的。

【圖式簡單說明】

【0008】 附圖僅圖示一些實現方式，並且因此不被視為限制範圍。

【0009】 圖1A圖示根據本揭示內容的各態樣的用於光場顯示器的圖像元素的實例。

【0010】 圖1B圖示根據本揭示內容的各態樣的用於光場顯示器的圖像元素的另一實例。

【0011】 圖2圖示根據本揭示內容的各態樣的圖像元素中的發光元件的實例。

【0012】圖3圖示根據本揭示內容的各態樣的具有多個圖像元素的光場顯示器的實例。

【0013】圖4圖示根據本揭示內容的各態樣的具有多個圖像元素的光場顯示器的另一實例。

【0014】圖5圖示根據本揭示內容的各態樣的具有多個圖像元素和光檢測元件的光場顯示器和相機的實例。

【0015】圖6A圖示根據本揭示內容的各態樣的光場顯示器的一部分的橫截面圖的實例。

【0016】圖6B圖示根據本揭示內容的各態樣的光場顯示器的一部分的橫截面圖的另一實例。

【0017】圖7A圖示根據本揭示內容的各態樣的光場顯示器的配置的實例。

【0018】圖7B圖示根據本揭示內容的各態樣的光場顯示器的配置的另一實例。

【0019】圖8A圖示根據本揭示內容的各態樣的圖像元素中的發光元件陣列的實例。

【0020】圖8B圖示根據本揭示內容的各態樣的具有子圖像元素的圖像元素的實例。

【0021】圖9A圖示根據本揭示內容的各態樣的具有全光場視圖的光場顯示器圖像元素的實例。

【0022】圖9B圖示根據本揭示內容的各態樣的在中間具有光場視圖的光場顯示器圖像元素的實例。

【0023】圖9C圖示根據本揭示內容的各態樣的在中間具有水平視圖的光場顯示器圖像元素的實例。

【0024】圖9D圖示根據本揭示內容的各態樣的在指定位置具有光場視圖的光場顯示器圖像元素的實例。

【0025】圖9E圖示根據本揭示內容的各態樣的具有兩個左右眼取向的光場顯示器圖像元素的實例。

【0026】圖9F圖示根據本揭示內容的各態樣的具有連續左右眼取向的光場顯示器圖像元素的實例。

【實施方式】

【0027】下文結合附圖闡述的詳細描述旨在作為對各種配置的描述，而不旨在代表可以在其中實踐本文描述的概念的僅有配置。詳細描述包括出於提供對各種概念的透徹理解的目的的具體細節。然而，對於本領域技藝人士將顯而易見的是，可以在沒有這些具體細節的情況下實踐這些概念。在一些實例中，公知部件以方塊圖形式示出，以便避免模糊這樣的概念。

【0028】圖1A示出描述用於例如光場顯示器（還被稱為多視圖顯示器）的圖像元素的實例的示意圖100a。光場顯示器（參見例如圖3-5中的光場顯示器310）可以包括多個圖像元素（參見例如圖3-5中的圖像元素320），其可以以陣列、網格或其它類型的有序佈置來組織。在一些實現方式中，多個圖像元素可以被單片集成在同一半導體襯底上。也就是說，多個圖像元素可以是由在單個的連續的半導體襯底上設置的、形成的及/或生長的相同或不同材料的一或多個層製造、構造及/或形成的。下文提供了關於與半導體襯底相關的材料和其它態樣的額外細

節。在本揭示內容中，術語「圖像元素」和術語「超光線圖元」可以可互換地使用以描述光場顯示器中的類似結構單元。在一些實例中，「圖像元素」可以被稱為圖元，但是其與在傳統顯示器中使用的圖元不同。

【0029】 單個圖像元素可以包括許多發光元件125。如前述，圖像元素與傳統顯示器中的圖元不同，其在於圖元通常辨識發射光的個別元件（例如，以非方向性方式，朗伯發射），而圖像元素包括多個發光元件125，它們本身被組織和配置為生產或產生本質上可以是方向性的光輸出，其中這些光輸出（例如，光線元素）有助於多個不同的光場視圖的形成，這些光場視圖由光場顯示器提供給在遠離光場顯示器的不同地點或位置的觀看者。在實例中，遠離光場顯示器的每個特定地點或位置可以是與由光場顯示器提供的光場視圖相關聯的。下文更加詳細地描述了關於圖像元素中的發光元件125的佈置和特性的額外態樣，進一步辨識了光場顯示器中的圖像元素與傳統顯示器中的圖元之間的差異。

【0030】 如圖1A中示出的，圖像元素可以具有對應的光轉向光學元件115。光轉向光學元件115可以被配置為對由發光元件125產生（例如，發射）的不同光線元素105進行轉向或引導。在一個態樣中，不同的光線元素105可以對應於由一或多個發光元件125產生的不同方向的光輸出。在這點上，圖像元素或光場顯示器的方向解析度可以對應於支援的光輸出方向的數量。此外，由光場顯示器

提供的光場視圖通過來自各個光輸出的貢獻而產生，各個光輸出被在遠離光場顯示器的特定地點或位置的觀看者接收。光轉向光學元件 115 可以被認為是圖像元素的一部分，也就是說，光轉向光學元件 115 是圖像元素的整體部件。可以將光轉向光學元件 115 對準並且實體地耦合或結合到其相應的圖像元素的發光元件 125。在一些實現方式中，可以存在設置在光轉向光學元件 115 與其相應的圖像元素的發光元件 125 之間的一或多個層或材料（例如，光學透明層或材料）。

【0031】 在一個實例中，如圖 1A 中示出的，光轉向光學元件 115 可以是微透鏡或小透鏡，其可以被配置為將光線元素 105（例如，不同的光場視圖）轉向或引導在適當的方向上。光轉向光學元件 115 可以包括單個光學結構（例如，單個微透鏡或小透鏡），或者可以被構造為或形成為包括多個光學結構。例如，光轉向光學元件 115 可以具有至少一個微透鏡、至少一個光柵或這兩者的組合。在另一實例中，光轉向光學元件 115 可以具有多層光學部件（例如，微透鏡及 / 或光柵），其組合產生適當的光轉向效果。例如，光轉向光學元件 115 可以具有第一微透鏡和堆疊在第一微透鏡上方的第二微透鏡，其中第一微透鏡是與第一層相關聯的，並且第二微透鏡是與第二層相關聯的。不同的實例可以在任一層或兩層中使用光柵或者光柵和微透鏡組合。光轉向光學元件 115 的構造以及因此在其

中嵌入或形成的任何微透鏡及/或光柵的安置和特性旨在產生對光線元素105的適當轉向或引導。

【0032】 不同類型的設備可以用於發光元件125。在一個實例中，發光元件125可以是由一或多個半導體材料製成的發光二極體（LED）。LED可以是無機LED。為了實現在光場顯示器中需要的高密度，LED可以是例如微LED（micro-LED）（還被稱為微LED（microLED）、mLED或 μ LED），與其它顯示器技術（例如，液晶顯示器（LCD）技術或有機LED（OLED）技術）相比，其可以提供更好的效能（包括亮度和能量效率）。術語「發光元件」、「發光器」或「發射器」在本揭示內容中可以可互換地使用，並且還可以用於指代微LED。此外，這些術語中的任何術語可以與術語「子光線圖元（sub-pixel）」可互換地使用，以描述光場顯示器中的類似結構單元。

【0033】 圖像元素的發光元件125可以被單片集成在同一半導體襯底上。也就是說，發光元件125可以是由在單個的連續半導體襯底上設置、形成及/或生長的相同或不同材料的一或多個層製造、構造及/或形成的。半導體襯底可以包括Ga₂N、GaAs、Al₂O₃、Si、SiC、Ga₂O₃、其合金或其衍生物中的一或多個。對於它們來說，被單片集成在同一半導體襯底上的發光元件125可以是至少部分地由AlN、Ga₂N、InN、AlAs、GaAs、InAs、AlP、GaP、InP、其合金或其衍生物中的一或多個製成的。在

一些實現方式中，發光元件 1 2 5 之每一者可以包括由上述材料中的一或多個製成的量子阱主動區。

【0034】發光元件 1 2 5 可以包括不同類型的發光元件或設備以提供不同顏色的光，這進而使得光場顯示器能夠使觀看者在視覺上可獲得特定的色域或範圍。在一個實例中，發光元件 1 2 5 可以包括產生綠色（G）光的第一類型的發光元件、產生紅色（R）光的第二類型的發光元件、以及產生藍色（B）光的第三類型的發光元件。在另一實例中，發光元件 1 2 5 可以可選地包括產生白色（W）光的第四類型的發光元件。在另一實例中，單個發光元件 1 2 5 可以被配置為產生不同顏色的光。此外，由顯示器中的發光元件 1 2 5 產生的光使得整個顏色範圍（即，顯示器的色域）在顯示器上是可用的。顯示器的色域是構成的顏色源（例如，紅色、綠色、藍色源）之每一者的波長和線寬的函數。

【0035】在一種實現方式中，可以通過使得改變發光元件中的一或多個材料（例如，半導體材料）的組合物或者通過將不同的結構（例如，不同尺寸的量子點）用作發光元件的一部分或結合發光元件來使用，從而實現不同類型的顏色的光。例如，當圖像元素的發光元件 1 2 5 是 LED 時，圖像中的第一 LED 集合可以是至少部分地由具有 In（In）的第一組合物的 InGa_nN 製成的，第二 LED 集合可以是至少部分地由具有 In 的第二組合物的 InGa_nN 製成的，其中 In 的第二組合物與 In 的第一組合物不同，並且

第三 LED 集合可以是至少部分地由具有 In 的第三組合物的 InGa_nN 製成的，其中 In 的第三組合物與 In 的第一組合物和第二組合物不同。

【0036】 在另一實現方式中，可以通過將不同的顏色轉換器（例如，顏色降頻轉換器）應用於產生相同或相似顏色的光的發光元件來實現不同類型的顏色的光。在一種實現方式中，發光元件 125 中的一些或所有可以包括相應的顏色轉換媒體（例如，顏色轉換材料或材料的組合）。例如，圖像元素中的發光元件 125 之每一者被配置為產生藍色光。發光元件 125 的第一集合僅僅提供藍色光，發光元件 125 的第二集合還被配置為將藍色光進行降頻轉換（例如，使用一種轉換媒體）以產生並且提供綠色光，並且發光元件 125 的第三集合此時也被進一步配置為對藍色光進行降頻轉換（例如，使用另一種轉換媒體）以產生並且提供紅色光。

【0037】 圖像元素的發光元件 125 本身可以是以陣列、網格或者其它類型或有序佈置來組織的，就像圖像元素在光場顯示器中可以是使用不同的佈置來組織的一樣。

【0038】 另外，對於每個圖像元素，可以存在用於驅動或操作發光元件 125 的一或多個驅動器 135。驅動器 135 可以是作為背板 130 的一部分並且電子耦合到發光元件 125 的電子電路或構件。驅動器 135 可以被配置為提供適當的信號、電壓及 / 或電流，以便驅動或操作發光元件 125（例如，以選擇發光元件，控制設置，控制亮度）。在一

些實現方式中，可以存在一對一的對應關係，在其中一個驅動器 135 可以用於驅動或操作相應的發光元件 125。在其它實現方式中，可以存在一對多的對應關係，在其中一個驅動器 135 可以用於驅動或操作多個發光元件 125。例如，驅動器 135 可以具有單元電池 (unit cell) 的形式，其被配置為驅動單個發光元件 125 或多個發光元件 125。

【0039】除了包括驅動器 135 的背板 130 之外，光場顯示器還可以包括具有發光元件 125 的平面 120。此外，光場顯示器還可以包括具有光轉向光學元件 115 的平面 110。在一種實現方式中，平面 110、平面 120 和背板 130 中的兩者或更多者可以被集成或結合在一起以形成堆疊的或三維 (3D) 結構。額外的層、平面或結構 (未示出) 也可以是堆疊的或 3D 結構的一部分，以促進或配置平面之間的連线性、互通性、黏附性及 / 或距離。如在本揭示內容中使用的，術語「平面」和術語「層」可以可互換地使用。

【0040】圖 1B 示出了圖示用於光場顯示器的圖像元素的另一實例的示意圖 100b。在該實例中，圖像元素不僅可以提供或發射光線元素 105 (如也在圖 1B 中示出的)，而且還可以被配置為通過光轉向光學元件 115 接收光線元素 107。光線元素 107 可以對應於有助於由圖像元素或光場顯示器接收的各種視圖的方向性光輸入，就像光線元素 105 可以對應於有助於由圖像元素或光場顯示器向觀看者提供各種視圖的方向性光輸出一樣。

【0041】 在圖1B中的實例中，具有發光元件125的平面120a還可以包括一或多個光檢測元件127，以接收或擷取與光線元素107相關聯的光。一或多個光檢測元件127可以在平面120a中被安置為由發光元件125鄰近地包圍，或者替代地，一或多個光檢測元件127可以在平面120a中被安置為與發光元件125分開。術語「光檢測元件」、「光檢測器」、「光感測器」或「感測器」可以在本揭示內容中可互換地使用。

【0042】 在一些實現方式中，光檢測元件127可以被單片集成在與發光元件125相同的半導體襯底上。因此，光檢測元件127可以是由如前述的與發光元件125可以由其製成的相同類型的材料製成的。替代地，光檢測元件127可以是由與用於製造發光元件125的材料及/或結構不同的材料及/或結構（例如，矽互補金屬氧化物半導體（CMOS）或其變體）製成的。

【0043】 此外，具有驅動器135的背板130a還可以包括一或多個檢測器137，其電子耦合到光檢測元件127，並且被配置為：提供適當的信號、電壓及/或電流以操作光檢測元件127（例如，選擇光檢測元件，控制設置），以及產生表示由光檢測元件127接收或擷取的光的信號（例如，類比或數位信號）。

【0044】 圖1B中的光轉向光學元件115的構造以及因此在其中嵌入的任何微透鏡及/或光柵的安置和特性旨在產生對光線元素105離開圖像元素的正確轉向或引導以

提供針對觀看者感知光場視圖需要的各種貢獻，並且還產生對光線元素 107 朝向適當的光檢測元件 127 的正確轉向或引導。在一些實現方式中，光檢測元件 127 可以使用與結合發光元件 125 使用的光轉向光學元件 115 分開的或額外的光轉向光學元件。在這樣的情況下，用於光檢測元件 127 的光轉向光學元件可以被包括在具有光轉向光學元件 115 的平面 110 中。

【0045】 在圖 1A 和圖 1B 中描述的不同圖像元素結構實現對由圖像元素的發光元件 125 產生的光線元素的控制、放置和方向性。另外，圖 1B 中的圖像元素結構實現對由圖像元素接收的光線元素的控制、放置和方向性。

【0046】 在圖 2 中，示意圖 200 示出圖像元素中的發光元件 125 的圖案或馬賽克的實例。在該實例中，作為圖像元素的部分的發光元件 125 的陣列或網格的一部分被放大以示出可以用於各種類型的發光元件 125 的不同圖案或馬賽克中的一項。該實例示出三（3）種不同類型的發光元件 125，產生一種顏色的光的第一類型的發光元件 125 a、產生另一種顏色的光的第二類型的發光元件 125 b、以及產生又一種顏色的光的第三類型的發光元件 125 c。例如，這些淺色可以是紅色光、綠色光和藍色光。在一些實現方式中，圖案可以包括產生紅色光的發光元件，其是產生綠色光或藍色光的發光元件的兩倍之多。在其它實現方式中，圖案可以包括產生紅色光的發光元件，其尺寸是產生綠色光或藍色光的發光元件的尺寸的兩

倍。在其它實現方式中，圖案可以包括第四類型的發光元件125，其產生第四種顏色的光，諸如例如，白色光。通常，一種顏色的發光元件的面積可以相對於其它顏色的發光元件的面積而變化，以滿足特定的色域及/或功率效率需求。結合圖2描述的圖案和顏色是通過說明而非限制的方式提供的。各種各樣的圖案及/或顏色（例如，以在顯示器中實現指定的色域）可以是可用於圖像元素的發光元件125的。在另一態樣中，可以以特定圖案來使用額外的（任何顏色的）發光元件以提供冗餘。

【0047】 圖2中的示意圖200還圖示使各種類型的發光元件125（例如，發光元件125a、125b和125c）單片集成在同一半導體襯底上。例如，當不同類型的發光元件125是基於不同材料（或相同材料的不同變體或組合物）時，這些不同材料中的每種材料都需要與半導體襯底相容，使得不同類型的發光元件125可以是與半導體襯底單片集成的。這允許針對光場顯示器需要的發光元件125的超高密度陣列（例如，RGB發光元件陣列）。

【0048】 圖3中的示意圖300示出具有多個圖像元素或超光線圖元320的光場顯示器310。光場顯示器310可以用於不同類型的應用，並且其尺寸可以相應地變化。例如，舉幾個例子，當被用作用於手錶、近眼應用、電話、平板設備、膝上型電腦、監視器、電視機和看板的顯示器時，光場顯示器310可以具有不同的尺寸。相應地，並且取決於應用，光場顯示器310中的圖像元素320可以被組

織成具有不同尺寸的陣列、網格或其它類型的有序佈置。在圖3中示出的實例中，圖像元素320可以被組織或安置成 $N \times M$ 陣列，其中 N 是該陣列中的圖像元素的行數，並且 M 是該陣列中的圖像元素的列數。在光場顯示器310的右側示出這樣的陣列的放大部分。對於小型顯示器，陣列尺寸的實例可以包括 $N \geq 10$ 且 $M \geq 10$ 、以及 $N \geq 100$ 且 $M \geq 100$ ，其中陣列之每一個圖像元素320本身具有發光元件125的陣列或網格。對於較大的顯示器，陣列尺寸的實例可以包括 $N \geq 500$ 且 $M \geq 500$ 、 $N \geq 1,000$ 且 $M \geq 1,000$ 、 $N \geq 5,000$ 且 $M \geq 5,000$ 、以及 $N \geq 10,000$ 且 $M \geq 10,000$ ，其中陣列之每一個圖像元素320本身具有發光元件125的陣列或網格。

【0049】 在更具體的實例中，對於在其中傳統顯示器中的圖元被圖像元素320替換的4K光場顯示器，圖像元素320的 $N \times M$ 陣列可以是 $2,160 \times 3,840$ 陣列，其包括大約830萬的圖像元素320。根據圖像元素320之每一者中的發光元件125的數量，4K光場顯示器可以具有比對應的傳統顯示器的解析度大一個或兩個數量級的解析度。當圖像元素或超光線圖元320包括作為發光元件125的產生紅色（R）光、綠色（G）光和藍色（B）光的不同LED時，可以認為4K光場顯示器是由單片集成的RGB LED超光線圖元製成的。

【0050】 光場顯示器310中的圖像元素320之每一者（包括其對應的光轉向光學元件115（例如，整體成像透

鏡)) 可以表示受顯示器解析度限制的最小圖像元素尺寸。在這點上，圖像元素320的發光元件125的陣列或網格可以小於用於該圖像元素的對應光轉向光學元件115。然而，實際上，圖像元素320的發光元件125的陣列或網格的尺寸有可能與對應的光轉向光學元件115的尺寸（例如，微透鏡或小透鏡的直徑）相似，其進而與圖像元素320之間間距330相似或相同。

【0051】 在示意圖300的右側示出用於圖像元素320的發光元件125的陣列的放大視圖。發光元件125的陣列可以是 $P \times Q$ 陣列，其中 P 是陣列中的發光元件125的行數，並且 Q 是陣列中的發光元件125的列數。陣列尺寸的實例可以包括 $P \geq 5$ 且 $Q \geq 5$ 、 $P \geq 8$ 且 $Q \geq 8$ 、 $P \geq 9$ 且 $Q \geq 9$ 、 $P \geq 10$ 且 $Q \geq 10$ 、 $P \geq 12$ 且 $Q \geq 12$ 、 $P \geq 20$ 且 $Q \geq 20$ 、以及 $P \geq 25$ 且 $Q \geq 25$ 。在一個實例中， $P \times Q$ 陣列是包括81個發光元件或子光線圖元125的 9×9 陣列。用於圖像元素320的發光元件125的陣列無需限於正方形或矩形形狀，並且也可以是基於六邊形形狀或其它形狀的。

【0052】 對於每個圖像元素320，陣列中的發光元件125可以包括發光元件125的單獨且不同的組（參見例如，圖6A、圖6B和圖8A中的發光元件610的組），其是基於空間和角度接近度來分配或分組（例如，邏輯分組）的並且被配置為產生有助於產生由光場顯示器310向觀看者提供的光場視圖的不同的光輸出（例如，方向性光輸出）。將子光線圖元或發光元件分組成光線圖元無需是唯

一的。例如，在組裝或製造期間，可以存在子光線圖元到最佳地最佳化顯示體驗的特定光線圖元的映射。一旦被部署就可以由顯示器執行類似的重新映射，以將例如顯示器的各個部分或元件的老化（包括不同顏色的發光元件的老化及/或光轉向光學元件的老化的變化）考慮在內。在本揭示內容中，術語「發光元件組」和術語「光線圖元」可以可互換地使用以描述光場顯示器中的類似結構單元。通過發光元件的各個組或光線圖元的貢獻產生的光場視圖可以被觀看者感知為連續的或非連續的視圖。

【0053】 發光元件125的陣列中的發光元件125的組中的每組包括產生至少三種不同顏色的光（例如，紅色光、綠色光、藍色光以及可能還有白色光）的發光元件。在一個實例中，這些組或光線圖元之每一者包括產生紅色光的至少一個發光元件125、產生綠色光的一個發光元件125、以及產生藍色光的一個發光元件125。在另一實例中，這些組或光線圖元之每一者包括產生紅色光的兩個發光元件125、產生綠色光的一個發光元件125、以及產生藍色光的一個發光元件125。在又一實例中，這些組或光線圖元之每一者包括產生紅色光的一個發光元件125、產生綠色光的一個發光元件125、產生藍色光的一個發光元件125、以及產生白色光的一個發光元件125。

【0054】 由於上文描述的各種應用（例如，不同尺寸的光場顯示器），結合光場顯示器310描述的結構單元中的一些結構單元的尺寸或大小可以顯著地變化。例如，圖像

元素 3 2 0 中的發光元件 1 2 5 的陣列或網格的尺寸（例如，陣列或網格的直徑、寬度或跨度）的範圍可以在大約 1 0 微米與大約 1, 0 0 0 微米之間。也就是說，與圖像元素或超光線圖元 3 2 0 相關聯的尺寸可以在該範圍內。如在本揭示內容中使用的術語「大約」指示標稱值或在離標稱值的 1 %、2 %、3 %、4 %、5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 % 或 2 5 % 內的變化。

【 0 0 5 5 】 在另一實例中，圖像元素 3 2 0 中的發光元件 1 2 5 的每組的尺寸（例如，該組的直徑、寬度或跨度）的範圍可以在大約 1 微米與大約 1 0 微米之間。也就是說，與發光元件 1 2 5 的組（例如，光線圖元 6 1 0）相關聯的尺寸可以在該範圍內。

【 0 0 5 6 】 在另一實例中，圖像元素 3 2 0 中的發光元件 1 2 5 的組的尺寸可以大於 1 0 微米，因為這樣的組中的發光元件 1 2 5 的尺寸可以與 1 0 微米一樣大。

【 0 0 5 7 】 在又一實例中，每個發光元件 1 2 5 的尺寸（例如，發光元件或子光線圖元的直徑、寬度或跨度）的範圍可以在大約 0. 4 微米與大約 4 微米之間。類似地，每個發光元件 1 2 5 的尺寸（例如，發光元件或子光線圖元的直徑、寬度或跨度）可以小於大約 1 微米。此外，在一些實現方式中，每個發光元件 1 2 5 的尺寸可以與 1 0 微米一樣大。也就是說，與發光元件或子光線圖元 1 2 5 相關聯的尺寸可以在上述範圍內。

【0058】 在又一實例中，光轉向光學元件115的尺寸（例如，微透鏡或小透鏡的直徑、寬度或跨度）的範圍可以在大約10微米與大約1,000微米之間，這與圖像元素或超光線圖元的尺寸的範圍相似。

【0059】 在圖4中，示意圖400示出光場顯示器310的另一實例，其圖示具有對應的光轉向光學元件115的圖像元素320的陣列的一部分的放大視圖。間距330可以表示圖像元素320之間的間距或距離，並且可以是大約光轉向光學元件115的尺寸（例如，微透鏡或小透鏡的尺寸）。

【0060】 在該實例中，圖4中的光場顯示器310可以是具有圖像元素或超光線圖元320的 $2,160 \times 3,840$ 陣列的4K光場顯示器。在這樣的情況下，對於大約1.5米或大約5英尺的觀看者距離，光轉向光學元件115的尺寸可以是大約0.5毫米。這樣的尺寸可以與大約1弧分/圖像元素的人類的敏銳度一致。在該實例中，觀看者的視場(FOV)可以是大約64度，其可以小於由圖像元素提供的視角（例如，視角 $>$ FOV）。此外，在該實例中，由4K光場顯示器提供的多個視圖可以具有4毫米寬度，其與人類瞳孔的直徑一致。這可以轉化為光轉向光學元件115對由具有例如 31^2 個發光元件125的圖像元素320產生的輸出光進行轉向。因此，該實例中的4K光場顯示器可以提供與光場相位的連續視差或與光場相位的水平視差。

【0061】 光場顯示器310可以可選地包括圖像元素配置控制器410，其可以選擇、辨識或以其它方式選定要用

於光場顯示器 310 中的圖像元素 320 的配置。例如，可以存在不同類型的配置，其與圖像元素是要支援產生有助於產生 2D 視圖、3D 視圖還是 2D 視圖和 3D 視圖的組合的光輸出相關聯。圖像元素配置控制器 410 可以辨識特定配置，並且可以使用硬體、軟體或者硬體和軟體的組合，來採用圖像元素 320 的發光元件並且將它們組織成支援感興趣的特定配置的不同部分或區域。下文更加詳細地描述的圖 9A - 圖 9F 提供了可以被程式設計或配置到圖像元素 320 中的不同配置的一些說明性實例。

【0062】 相應地，圖像元素配置控制器 410 可以動態地辨識每個圖像元素 320 的第一部分（例如，用以產生 2D 視圖）和第二部分（例如，用以產生 3D 視圖），如在下文結合圖 9A - 圖 9F 描述的各種配置中。然後，圖像元素配置控制器 410 可以基於所辨識的第一部分和第二部分，來配置在圖像元素 320 中的並且與第一部分相關聯的發光元件 125 的第一集合，並且配置在圖像元素 320 中的並且與第二部分相關聯的發光元件 125 的第二集合。

【0063】 支援的配置中的每種配置包括對應的第一部分和第二部分。這樣，當如上述地辨識第一部分和第二部分時，從基於若干可能的配置的若干可能的第一部分集合中辨識第一部分，並且從基於若干可能的配置的若干可能的第二部分集合中類似地辨識第二部分。

【0064】 圖像元素配置控制器 410 可以包括具有指令的記憶體 420 以及被配置為執行指令以執行上述動態辨

識和配置的處理器 415。圖像元素配置控制器 410 經由處理器 415 及 / 或記憶體 420 可以將硬體構件或軟體構件中的一者或兩者配置為執行動態辨識和配置。例如，圖像元素配置控制器 410 可以配置及 / 或控制背板 130 中的驅動器 135（或用於驅動的單元電池）、控制驅動器 135 的任何軟體 / 韌體、及 / 或向驅動器 135 提供資訊的硬體 / 軟體（未示出），以便執行上述動態辨識和配置。通過這樣做，圖像元素配置控制器 410 有可能將圖像元素 320 中的發光元件 125 的第一集合辨識、選擇和配置為圖像元素 320 的第一部分中的部分，並且將圖像元素 320 中的發光元件 125 的第二集合辨識、選擇和配置為圖像元素 320 的第二部分中的部分。

【0065】 圖 5 中的示意圖 500 圖示光場顯示器的替代配置，該光場顯示器還能夠通過使用相鄰的光檢測元件或感測器 127 來執行光場擷取，從而操作為相機。在該實例中，光場顯示器和相機 310 a 包括圖像元素 320 的 $N \times M$ 陣列，該陣列的一部分被放大顯示在示意圖 500 的右側。光檢測元件 127 可以是例如基於矽的圖像感測器，其與由圖像元素 320 使用的整體光學元件（integral optical element）（例如，光轉向光學元件 115）類似的整體光學元件進行組裝。在一種實現方式中，如圖 5 中示出的，光檢測元件 127 可以以一對一的對應關係（例如，針對每個顯示器元件，有一個擷取元件）被安置在圖像元素 320

附近或與其相鄰。在其它實現方式中，光檢測元件 1 2 7 的數量可以小於圖像元素 3 2 0 的數量。

【0066】 在一個實例中，每個光檢測元件 1 2 7 可以包括用於以相同的方式擷取光的多個子感測器，因為每個圖像元素 3 2 0 (例如，超光線圖元) 可以包括多個發光元件 1 2 5 (例如，多個子光線圖元) 或發光元件 1 2 5 的多個組 (例如，多個光線圖元)。

【0067】 如上文結合圖 1 B 描述的，光檢測元件 1 2 7 可以被集成在與發光元件 1 2 5 相同的平面 1 2 0 a 中。然而，光檢測元件 1 2 7 的特徵中的一些或全部特徵可以在背板 1 3 0 a 中實現，因為背板 1 3 0 a 也很可能是基於矽的 (例如，基於矽的襯底)。在這樣的情況下，光檢測元件 1 2 7 的特徵中的至少一些特徵可以是與背板 1 3 0 a 中的檢測器 1 3 7 集成的，以更高效地使檢測器 1 3 7 中的電路或電子構件操作光檢測元件 1 2 7。

【0068】 圖 6 A 中的示意圖 6 0 0 a 示出光場顯示器 (例如，光場顯示器 3 1 0) 的一部分的橫截面圖，以圖示在本揭示內容中描述的結構單元中的一些結構單元。例如，示意圖 6 0 0 a 示出三個相鄰的圖像元素或超光線圖元 3 2 0 a，每個具有對應的光轉向光學元件 1 1 5。在該實例中，光轉向光學元件 1 1 5 可以被認為是與圖像元素 3 2 0 a 分開的，但是在其它實例中，光轉向光學元件 1 1 5 可以被認為是圖像元素的部分。

【0069】如圖6A中示出的，每個圖像元素320a包括多個發光元件125（例如，多個子光線圖元），其中不同類型的若干發光元件125（例如，若干子光線圖元）可以被一起分組為與要由光場顯示器提供的特定光視圖相關聯的組610（例如，光線圖元）。組或光線圖元可以產生有助於如由中間圖像元素320a中的最右側的組或光線圖元示出的特定光線元素105的各種分量（參見圖6B）。應理解的是，由不同圖像元素中的不同組或光線圖元產生的光線元素105可以有助於由遠離光場顯示器的觀看者感知的視圖。

【0070】在圖6A中描述的額外的結構單元是子圖像元素620的概念，其表示對圖像元素320a的相同類型（例如，產生相同顏色的光）的發光元件125的分組。下文結合圖8B、圖9B和圖9C描述了與子圖像元素620相關的額外細節。

【0071】圖6B中的示意圖600b示出光場顯示器（例如，光場顯示器310）的一部分的另一橫截面圖，以圖示由三個相鄰圖像元素或超光線圖元320a產生的光線元素的變化的空間方向性，每個圖像元素或超光線圖元320a具有對應的光轉向光學元件115。在該實例中，最左側的圖像元素320a中的發光元件125的組產生光線元素105a（例如，光輸出），其中光線元素105a是由發光元件125的該組生產或產生的光線元素分量630（例如，光輸出子分量）的組合。例如，當發光元件125的該組包括

三個發光元件 1 2 5 時，這些之每一者可以生產或產生光線元素 1 0 5 a 的分量（例如，不同顏色的光分量）。光線元素 1 0 5 a 具有特定的、指定的空間方向性，其可以是基於多個角度（例如，基於兩個或三個角度）來定義的。

【0 0 7 2】 類似地，中間圖像元素 3 2 0 a 中的發光元件 1 2 5 的組產生光線元素 1 0 5 b（例如，光輸出），其中光線元素 1 0 5 b 是由發光元件 1 2 5 的該組生產或產生的光線元素分量 6 3 0 的組合。光線元素 1 0 5 b 具有與光線元素 1 0 5 a 的空間方向性不同的特定的、指定的空間方向性，其也可以是基於多個角度來定義的。同樣適用於由最右側的圖像元素 3 2 0 a 中的發光元件 1 2 5 的組產生的光線元素 1 0 5 c。

【0 0 7 3】 以下附圖描述了用於光場顯示器（例如，光場顯示器 3 1 0）的不同配置。在圖 7 A 中，示意圖 7 0 0 a 示出用於光場顯示器的第一配置或方法。在可以被稱為光線圖元陣列的圖像元素陣列這種配置中，可以通過對由光場顯示器 3 1 0 中的各個圖像元素 3 2 0 b 發射的光線元素 1 0 5 進行組合，來提供不同的光場視圖（例如，視圖 A、視圖 B）。在該實例中，光轉向光學元件 1 1 5 可以被認為是圖像元素 3 2 0 b 的部分。對於每個圖像元素 3 2 0 b，存在發光元件 1 2 5 的組的陣列或網格 7 1 0（例如，光線圖元的陣列或網格），其中這些組中的每組產生具有至少一個分量的光輸出（參見圖 6 B），其由光場顯示器 3 1 0 提供作為對構造或形成由在距光場顯示器 3 1 0 的特定地點或位置處的觀

看者感知的視圖的貢獻。例如，在圖像元素320b之每一者中，在陣列710中存在有助於視圖A的至少一個組或光線圖元，並且在陣列710中存在有助於視圖B的至少另一個組或光線圖元。在一些實例中，根據觀看者相對於光場顯示器310的地點或位置，相同的組或光線圖元可以有助於視圖A和視圖B二者。

【0074】 在圖7A中的光場顯示器310的一個態樣中，對於每個圖像元素320b，基於圖像元素320b被安置在光場顯示器310中的位置，在光轉向光學元件115的位置與陣列710的位置之間可以存在空間（例如，橫向）偏移。

【0075】 在圖7B中，示意圖700b示出用於還支持光擷取的光場顯示器的第二配置或方法。該配置中的光場顯示器和相機310a基本上類似於在圖7A中示出的光場顯示器310，然而，在光場顯示器和相機310a中，存在相機鏡頭725，其用於將光線元素107轉向或引導到具有發光元件125的組以及光檢測元件的陣列710a中的適當的光檢測元件（例如，感測器127）。

【0076】 圖8A示出描述圖像元素320的一種實現方式的各種細節的示意圖800a。例如，圖像元素320（例如，超光線圖元）具有相應的光轉向光學元件115（用虛線示出），並且包括被單片集成在同一半導體襯底上的發光元件125（例如，子光線圖元）的陣列或網格810。光轉向光學元件115可以具有與陣列810相同或相似的尺寸，或者可以比陣列810略大，如圖示的。應理解的是，出於說

明的目的誇大了本揭示內容的附圖中示出的尺寸中的一些尺寸，並且不需要將其視為實際或相對尺寸的精確表示。

【0077】陣列810中的發光元件125包括用於產生不同顏色的光的不同類型的發光元件，並且被佈置或配置（例如，經由硬體及/或軟體）成單獨的組610（例如，單獨的光線圖元），其中每一者產生有助於由觀看者感知的一或多個光場視圖的不同的光輸出（例如，方向性光輸出）。也就是說，每組610被配置為有助於要由包括圖像元素320的光場顯示器提供給觀看者（或多個觀看者）的視圖中的一或多個視圖。

【0078】如圖8A中示出的，陣列810具有幾何佈置以允許兩個或更多個圖像元素的相鄰或緊密放置。幾何佈置可以是六邊形形狀（如圖8A中示出的）、正方形形狀或矩形形狀中的一種。

【0079】儘管未示出，但是圖8A中的圖像元素320可以具有對應的電子構件（例如，在圖1A中的背板130中），其包括被配置為驅動圖像元素230中的發光元件125的多個驅動器電路。在圖8A中的實例中，電子構件可以包括多個單元電池，其被配置為控制獨立組及/或作為組的部分的發光元件的操作。

【0080】圖8B示出描述圖像元素320的另一種實現方式的各種細節的示意圖800b。例如，圖8B中的圖像元素320（例如，超光線圖元）包括被單片集成在同一半導體

襯底上的多個子圖像元素 620。每個子圖像元素 620 具有相應的光轉向光學元件 115（用虛線示出），並且包括產生相同顏色的光的發光元件 125（例如，子光線圖元）的陣列或網格 810a。光轉向光學元件 115 可以具有與陣列 810a 相同或相似的尺寸，或者可以略大於陣列 810a，如圖示的。對於圖像元素 320，子圖像元素 620 之一的光轉向光學元件 115 被配置為通過最佳化用於指定顏色波長的光轉向光學元件的結構，來將由該子圖像元素 620 中的發光元件 125 產生的光的顏色的色差最小化。通過將色差最小化，可能改善光場視圖的清晰度並且補償放大率遠離圖像元素的中心的差異程度。此外，將光轉向光學元件 115 對準並且結合到相應的子圖像元素 620 的陣列 810a。

【0081】 子圖像元素 620 的發光元件 125 被佈置成單獨的組 610（例如，光線圖元）。每組 610 可以向由在距光場顯示器的特定位置或地點處的觀看者感知的視圖提供貢獻（例如，光線元素）。在一個實例中，每組 610 可以包括來自子圖像元素 620 之每一者（例如，每個子圖像元素中的相同位置）的並置發光元件 125。在另一實例中，每組 610 可以包括來自子圖像元素 620 之每一者（例如，每個子圖像元素中的不同位置）的非並置發光元件 125。在又一實例中，每組 610 可以包括來自子圖像元素 620 之每一者的並置和非並置發光元件 125 的組合。

【0082】如圖8B中示出的，陣列810a具有幾何佈置以允許兩個或更多個子圖像元素的相鄰放置。幾何佈置可以是六邊形形狀（如圖8B中示出的）、正方形形狀或矩形形狀中的一種。

【0083】儘管未示出，但是圖8B中的圖像元素320可以具有對應的電子構件（例如，在圖1A中的背板130中），其包括被配置為驅動圖像元素230中的發光元件125的多個驅動器電路。在一些實例中，針對子圖像元素620之每一者，可以使用一或多個公共驅動器電路。在圖8B中的實例中，電子構件可以包括多個單元電池，其被配置為控制獨立子圖像元素及/或作為子圖像元素的部分的發光元件的操作。

【0084】以下內容是對用於圖像元素（例如，圖像元素320）的架構的各個實例的描述，該等圖像元素可以從諸如光場顯示器之類的顯示器提供全光場視圖集合或部分光場視圖集合。例如，提供部分光場視圖集合的光場顯示器可以被稱為部分光場顯示器。在這點上，上文結合不同的光場顯示器描述的特徵可以酌情應用於部分光場顯示器，其包括具有類似實體特性和結構單元（例如，圖像元素或超光線圖元、發光元件或子光線圖元、光檢測元件、發光元件組或光線圖元、光轉向光學元件）。在本揭示內容中，術語「光場視圖」和「視圖」可以可互換地使用。

【0085】圖9A中的示意圖900a示出被配置為提供或有助於全光場視圖集合的圖像元素320的實例。在該實例

中，圖像元素 320 的整個區域覆蓋有發光元件組 610（或光線圖元 610）的陣列或網格，其中這些組中的每組提供或有助於不同的光場視圖。當圖 9A 中的多個圖像元素 320 用於構造光場顯示器時，光場顯示器可以基於來自圖像元素 320 中的光線圖元 610 的貢獻來提供全光場視圖集合。

【0086】 在圖 9B 中，示意圖 900b 示出被配置為在中間提供或有助於光場視圖的圖像元素 320 的實例。在該實例中，圖像元素 320 的第一或外部部分或區域 910 提供圍繞圖像元素 320 的周邊的單個二維（2D）視圖。圖像元素 320 的第二或內部部分或區域 920（其被第一部分 910 包圍並且被放置或安置在圖像元素 320 的中間周圍）被配置為在圖像元素 320 的該部分中提供光場視圖。在一種實現方式中，被放置或安置在中間周圍可以指代第二部分 920 從圖像元素 320 的中心或中間偏移（例如，橫向偏移、垂直偏移或組合）。第二部分 920 包括發光元件組 610（或光線圖元 610）的陣列或網格，其中這些組中的每組提供或有助於不同的光場視圖。當圖 9B 中的多個圖像元素 320 用於構造光場顯示器時，光場顯示器可以在周邊提供 2D 視圖，並且基於來自圖像元素 320 中的光線圖元 610 的貢獻來在中間提供光場視圖。然而，在一些實現方式中，第一部分 910 可以用於提供一個以上（至少一個）2D 視圖。也就是說，可以在整個第一部分 910 中提供不同的 2D 視圖（或者有助於不同 2D 視圖的光輸出）。例如，可

以在第一部分 910 的右側提供與第一部分 910 的左側的 2D 視圖不同的 2D 視圖。在另一實例中，可以在第一部分 910 的中心或中間提供與第一部分 910 的右側或左側中的任一者或兩者上不同的 2D 視圖。類似地適用於下文描述的其他各種配置。

【0087】 在圖 9C 中，示意圖 900c 圖示被配置為在中間提供或有助於水平光場視圖的圖像元素 320 的實例。在該實例中，圖像元素 320 的第一或外部部分或區域 910 提供圍繞圖像元素 320 的周邊的單個 2D 視圖。圖像元素 320 的第二或內部部分或區域 920（其被第一部分 910 包圍並且被放置或安置在圖像元素 320 的中間周圍）被配置為在圖像元素 320 的該部分中提供水平光場視圖。在一種實現方式中，被放置或安置在中間周圍可以指代第二部分 920 從圖像元素 320 的中心或中間偏移（例如，橫向偏移、垂直偏移或組合）。第二部分 920 包括發光元件組 610（或光線圖元 610）的陣列或網格，其中這些組中的每組提供或有助於不同的水平光場視圖。如示出的，圖 9C 中的組或光線圖元 610 與圖 9B 中的組或光線圖元不同，因為圖 9C 中的光線圖元 610 的配置僅支持水平視圖，這與如由圖 9B 中的光線圖元 610 的配置實現的針對水平視圖和垂直視圖二者的支持相反。當圖 9C 中的多個圖像元素 320 用於構造光場顯示器時，光場顯示器可以在周邊提供至少 2D 視圖，並且基於來自圖像元素 320 中的光線圖元 610 的貢獻來在中間提供水平光場視圖。此外，類似於圖 9C，

可以產生一個以上2D視圖，其中對不同2D視圖的貢獻是由第一部分910的不同區或區域產生的。

【0088】 在圖9D中，示意圖900d示出被配置為在指定的地點或位置提供或有助於光場視圖的圖像元素320的實例。在該實例中，圖像元素320的第一或外部部分或區域910通常圍繞圖像元素320的周邊提供單個2D視圖。圖像元素320的第二或內部部分或區域920（其被第一部分910包圍）被配置為在圖像元素320的指定的或預先決定的地點或位置提供光場視圖。例如，第二部分920可以包括多個單獨的子部分930，其中每一個子部分位於圖像元素320的不同地點或位置。儘管在圖9D中示出的實例具有水平對準的三個子部分930，但是本揭示內容無需如此限定。也就是說，子部分930的數量可以小於或大於在圖9D中示出的數量。此外，子部分930可以以不同的方式對準（例如，水平對準、垂直對準或組合），或者根本無需對準。

【0089】 第二部分920的子部分930之每一個子部分包括發光元件組610（或光線圖元610）的陣列或網格，其中這些組中的每組提供或有助於不同的光場視圖。當圖9D中的多個圖像元素320用於構造光場顯示器時，光場顯示器可以在周邊提供2D視圖，並且基於來自位於圖像元素320中的各個子部分930中的光線圖元610的貢獻來在指定的位置提供光場視圖。

【0090】 在圖9E中，示意圖900e示出圖9D中的圖像元素320的另一實例，其中圖像元素320被配置為在指定的地點或位置提供或有助於光場視圖，其實現針對兩個左右眼取向的支持。在該實例中，存在四(4)個子部分930，其中的兩個子部分被垂直對準在圖像元素320的中心或中間周圍以提供左右眼垂直或縱向取向，並且另外的兩個子部分被水平對準在圖像元素320的中心或中間周圍以提供左右眼水平或橫向取向。當圖9E中的多個圖像元素320用於構造光場顯示器時，光場顯示器可以在周邊提供2D視圖，並且基於來自位於圖像元素320中的各個子部分930中的光線圖元610的貢獻來在指定的位置提供光場視圖，其中提供的光場視圖支持垂直和水平左右眼取向。

【0091】 在圖9F中，示意圖900f示出被配置為提供或有助於光場視圖以支持任何左右眼取向的圖像元素320的實例。在該實例中，圖像元素320的第一或外部部分910圍繞圖像元素320的周邊提供單個2D視圖。圖像元素320的第二或內部部分920(其具有圓盤形狀並且被第一部分910包圍)被放置或安置在圖像元素320的中間周圍，並且被配置為提供支持任何左右眼取向的光場視圖。在一種實現方式中，被放置或安置在中間周圍可以指代第二部分920從圖像元素320的中心或中間偏移(例如，橫向偏移、垂直偏移或組合)。圓盤形狀的第二部分920的內部可以被認為是第一部分910的部分，並且因此可以在

圖像元素 3 2 0 的中間提供 2 D 視圖。第二部分 9 2 0 包括發光元件組 6 1 0 (或光線圖元 6 1 0) 的佈置，其中這些組中的每組提供或有助於不同的水平光場視圖。當圖 9 F 中的多個圖像元素 3 2 0 用於構造光場顯示器時，光場顯示器可以在周邊和在中間/中心提供 2 D 視圖，並且基於來自圖像元素 3 2 0 中的光線圖元 6 1 0 的貢獻，來在中間/中心周圍的圓盤形狀部分中提供光場視圖。

【0092】 上文結合圖 9 A - 圖 9 F 描述的配置中的每種配置可以使用如在圖 8 A 中的示意圖 8 0 0 a 中示出的圖像元素中的發光元件陣列，或者使用如在圖 8 B 中的示意圖 8 0 0 b 中示出的具有子圖像元素的圖像元素來實現。也就是說，發光元件 1 2 5 及/或發光元件 1 2 5 的組或光線圖元 6 1 0 可以如圖 8 A 中描述地或者如圖 8 B 中描述地佈置、組織並且控制 (例如，定址)。

【0093】 在與圖 8 A 中示出的佈置相關聯的一個實例中，對於圖像元素 3 2 0 的用於提供至少一個 2 D 視圖的部分，存在產生紅色光的發光元件、產生綠色光的發光元件、以及產生藍色光的發光元件，其中在該部分中的發光元件之每一個發光元件及/或在該部分中之每一個發光元件組可以由電子構件中的相應電路來單獨地控制。對於圖像元素 3 2 0 的用於提供至少一個 3 D 視圖的部分，也存在產生紅色光的發光元件、產生綠色光的發光元件、以及產生藍色光的發光元件，其中在該部分中的發光元件之每一

個發光元件及/或在該部分中之每一個發光元件組可以由電子構件中的相應電路來單獨地控制。

【0094】 在與圖8B中示出的佈置相關聯的另一實例中，對於圖像元素320的發出以提供至少一個2D視圖的部分，存在產生紅色光的發光元件、產生綠色光的發光元件、以及產生藍色光的發光元件，其中產生相同顏色的光的發光元件（或其子集）可以由電子構件中的相應電路來控制。在一種實現方式中，在該部分中的特定顏色的發光元件（或其子集）可以有效地作為單個發光元件進行操作。對於圖像元素320的用於提供至少一個3D視圖的部分，也存在產生紅色光的發光元件、產生綠色光的發光元件、以及產生藍色光的發光元件，其中產生相同顏色的光的發光元件（或其子集）可以由電子構件中的相應電路來控制。

【0095】 在又一態樣中，結合如圖9A - 圖9F中描述的各种配置描述的圖像元素320可以被配置為使某些部分或區域產生光輸出，該等光輸出有助於向遠離光場顯示器的觀看者提供一或多個2D視圖。在這點上，圖像元素320還可以被配置為控制適當的發光元件125及/或發光元件組（例如，光線圖元610）的光輸出特性（例如，照明水平）以用於使2D視圖變暗或關閉，以例如相對於3D視圖不予強調2D視圖及/或節省功率。

【0096】 儘管已經根據所示的實現方式提供了本揭示內容，但是本領域一般技藝人士將容易地認識到的是，可

以存在實施例的變型，並且彼等變型將在本揭示內容的範圍內。因此，在不脫離所附請求項的範圍的情況下，本領域一般技藝人士可以進行許多修改。

【符號說明】

【 0 0 9 7 】

1 0 0 a 示意圖

1 0 0 b 示意圖

1 0 5 光線元素

1 0 5 a 光線元素

1 0 5 b 光線元素

1 0 5 c 光線元素

1 0 7 光線元素

1 1 0 平面

1 1 5 光轉向光學元件

1 2 0 平面

1 2 0 a 平面

1 2 5 發光元件

1 2 5 a 發光元件

1 2 5 b 發光元件

1 2 5 c 發光元件

1 2 7 光檢測元件

1 3 0 背板

1 3 0 a 背板

1 3 5 驅動器

- 1 3 7 檢 測 器
- 2 0 0 示 意 圖
- 3 0 0 示 意 圖
- 3 1 0 光 場 顯 示 器
- 3 1 0 a 光 場 顯 示 器 和 相 機
- 3 2 0 圖 像 元 素 或 超 光 線 圖 元
- 3 2 0 a 圖 像 元 素 或 超 光 線 圖 元
- 3 2 0 b 圖 像 元 素
- 3 3 0 間 距
- 4 0 0 示 意 圖
- 4 1 0 圖 像 元 素 配 置 控 制 器
- 4 1 5 處 理 器
- 4 2 0 記 憶 體
- 5 0 0 示 意 圖
- 6 0 0 a 示 意 圖
- 6 0 0 b 示 意 圖
- 6 1 0 發 光 元 件 組 / 光 線 圖 元
- 6 2 0 子 圖 像 元 素
- 6 3 0 光 線 元 素 分 量
- 7 0 0 a 示 意 圖
- 7 0 0 b 示 意 圖
- 7 1 0 陣 列 或 網 格
- 7 1 0 a 陣 列
- 7 2 5 相 機 鏡 頭

8 0 0 a 示 意 圖

8 0 0 b 示 意 圖

9 0 0 a 示 意 圖

9 0 0 b 示 意 圖

9 0 0 c 示 意 圖

9 0 0 d 示 意 圖

9 0 0 e 示 意 圖

9 0 0 f 示 意 圖

9 1 0 第 一 或 外 部 部 分

9 2 0 第 二 或 內 部 部 分

9 3 0 子 部 分

【生物材料寄存】

【 0 0 9 8 】 國 內 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

【 0 0 9 9 】 國 外 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 國 家 、 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註

記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光場顯示器，包括：

多個圖像元素，每個該多個圖像元素包括複數個發光元件並且具有：

該複數個發光元件的緊鄰發光元件的一第一陣列，被配置為產生有助於至少一個二維（2D）視圖的第一光輸出，以及

該複數個發光元件的緊鄰發光元件的一第二陣列，被配置為產生有助於至少一個三維（3D）視圖並且包括至少兩種不同顏色的一第二光輸出；及

各別的一光轉向光學元件，被配置為在該第一光輸出及該第二光輸出傳播通過各別的該光轉向光學元件時改變該第一光輸出與該第二光輸出的傳播方向；

一背板，包括電子連接至該多個圖像元素的多個電子電路，並且被配置為在每個該多個圖像元素中驅動連續發光元件的該第一陣列及連續發光元件的該第二陣列以產生該至少一個2D視圖以及該至少一個3D視圖；及

一圖像元素配置控制器，通訊耦合至該背板並且包括一處理器及一記憶體，該記憶體上儲存當由該處理器執行時控制該處理器進行下述操作的指令：（i）動態辨識該第一陣列及該第二陣列，及（ii）根據辨識

選擇並配置各個該複數個發光元件使其成為該第一陣列及該第二陣列的其中之一的一部分。

【第2項】 如請求項 1 所述之光場顯示器，其中：

連續發光元件的該第二陣列形成每個該多個圖像元素的一內部部分，以及

連續發光元件的該第一陣列形成每個該圖像元素的一外部部分，該外部部分包圍該內部部分。

【第3項】 如請求項 1 所述之光場顯示器，進一步包括連續發光元件的一第三陣列，被配置為產生有助於至少一個第二 3D 視圖的一第三光輸出，且其中：

連續發光元件的該第一陣列包圍連續發光元件的該第二陣列及該第三陣列。

【第4項】 如請求項 3 所述之光場顯示器，其中連續發光元件的該第二陣列及該第三陣列被配置為在該光場顯示器中的指定位置處產生該等光輸出。

【第5項】 如請求項 1 所述之光場顯示器，其中連續發光元件的該第一陣列及該第二陣列的每個該等發光元件是一無機發光二極體（LED）。

【第6項】 如請求項 1 所述之光場顯示器，其中連續發光元件的該第二陣列中的該等發光元件包括產生紅色光的一第一 LED 集合、產生綠色光的一第二 LED 集

合以及產生藍色光的一第三 LED 集合。

【第7項】 如請求項 1 所述之光場顯示器，其中該背板電子構件包括多個驅動器電路，該多個驅動器電路被配置為獨立驅動該第二組發光元件及發光元件的該第一陣列與該第二陣列中的每一個發光元件。

【第8項】 根據請求項 1 所述之光場顯示器，其中連續發光元件的該第一陣列及該第二陣列的每一者分別從被程式設計至該圖像元素配置控制器中的複數個配置中的一者識別。

【第9項】 根據請求項 1 所述之光場顯示器，該光轉向元件包括一繞射格柵。

【第10項】 根據請求項 1 所述之光場顯示器，該背板被配置為在該多個圖像元素的每一者中驅動連續發光元件的該第一陣列及連續發光元件的該第二陣列，以同時產生該至少一個 2D 視圖及該至少一個 3D 視圖。

【第11項】 一種用於產生複數個光場視圖的顯示裝置，該顯示裝置包括：

一第一襯底，在該第一襯底上支持複數個圖像元素，

該複數個圖像元素的至少其中之一包括複數個發光元件，且：

該複數個發光元件的緊鄰發光元件的一第一陣列，

被配置為 (i) 有助於一二維 (2D) 視圖的一第一部分，及 (ii) 產生複數個第一光線元素，及

該等發光元件的緊鄰發光元件的一第二陣列，被配置為 (i) 產生至少兩種不同顏色，(ii) 有助於一光場視圖的至少一第一部分，及 (iii) 產生複數個第二光線元素，

一光轉向光學元件，光學耦合至該複數個圖像元素的至少其中之一，並且被配置為將該等第一光線元素的至少其中之一及該等第二光線元素的至少其中之一轉向以貢獻於該複數個光場視圖的至少其中之一，

一第二襯底，在該第二襯底上支持複數個驅動器，每個該複數個驅動器與該複數個圖像元素的至少其中之一處在電子通訊中，該複數個驅動器的至少其中之一被配置以控制該第一陣列及該第二陣列分別產生該 2D 視圖及至少一個光場視圖，及

一圖像元素配置控制器，通訊耦合至該複數個驅動器並且包括一處理器及一記憶體，該記憶體上儲存有當由該處理器執行時控制該處理器進行以下操作的指令：(i) 動態辨識該第一陣列及該第二陣列，及 (ii) 根據辨識選擇並配置每個該複數個發光元件使其成為該第一陣列及該第二陣列的其中一者的一部分。

【第12項】 根據請求項 11 所述之顯示裝置，其中該第

一陣列包圍該第二陣列。

【第13項】 根據請求項 11 所述之顯示裝置，其中該複數個圖像元素的該至少其中之一進一步包括一第三部分，該第三部分包括發光元件的一第三連續組，該第三部分被配置為至少產生該 2D 視圖的一第二部分。

【第14項】 根據請求項 11 所述之顯示裝置，其中該複數個圖像元素的該至少其中之一進一步包括一第三部分，該第三部分包括發光元件的一第三連續組，該第三部分被配置為至少產生該光場視圖的一第二部分。

【第15項】 根據請求項 11 所述之顯示裝置，該複數個驅動器的至少其中之一被配置以控制該第一陣列與該第二陣列分別同時產生該 2D 視圖及該至少一光場視圖。

【第16項】 根據請求項 11 所述之顯示裝置，該光轉向元件包括一繞射格柵。

【第17項】 一光場顯示器，包括：

一半導體襯底；

多個圖像元素，被支持於該半導體襯底上，每一個該多個圖像元素包括：

複數個發光元件，及

各別的一光轉向光學元件，被配置為在一第一光輸出及一第二光輸出傳播通過各別的該光轉向光學

元件時改變該第一光輸出及該第二光輸出的傳播方向；

一背板，包括電子連接至該多個圖像元素的多個電子電路，並且被配置為在每個該多個圖像元素中驅動緊鄰發光元件的一第一陣列及緊鄰發光元件的一第二陣列，緊鄰發光元件的該第二陣列與緊鄰發光元件的該第一陣列不同；及

一圖像元素配置控制器，通訊耦合至該背板並且包括一處理器及一記憶體，該記憶體上儲存有當由該處理器執行時控制該處理器進行以下操作的指令：(i) 在每個該多個圖像元素中動態辨識緊鄰發光元件的該第一陣列及該第二陣列，及(ii) 根據辨識在每個該多個圖像元素中配置每個該複數個發光元件使其成為該第一陣列及該第二陣列的其中一者的一部分，

其中緊鄰發光元件的該第一陣列被配置以產生有助於至少一個二維(2D)視圖的該第一光輸出，

其中緊鄰發光元件的該第二陣列被配置以產生包括至少兩種不同顏色並且有助於至少一個三維(3D)視圖的該第二光輸出，及

其中在緊鄰發光元件的該第一陣列及該第二陣列中的該等發光元件被單片集成在該半導體襯底上。

【第18項】 根據請求項17所述之光場顯示器，其中在

緊鄰發光元件的該第一陣列中及在緊鄰發光元件的該第二陣列中的該等發光元件，為無機發光二極體（LED）。

【第19項】 根據請求項17所述之光場顯示器，其中該第一光輸出及該第二光輸出包括至少三種不同顏色的光。

【第20項】 根據請求項17所述之光場顯示器，進一步包括緊鄰發光元件的一第三陣列，被配置為產生貢獻於一第二3D視圖的一第三光輸出，及其中緊鄰發光元件的該第一陣列包圍緊鄰發光元件的該第二陣列及該第三陣列。

【第21項】 根據請求項17所述之光場顯示器，其中緊鄰發光元件的該第二陣列在至少一個該多個圖像元素中形成一圓盤形狀部分。

【第22項】 根據請求項17所述之光場顯示器，該等發光元件被佈置為一正方形、一矩形及一六邊形的至少其中之一。

【第23項】 一種用於產生複數個光場視圖的顯示裝置，該顯示裝置包括：

一第一襯底，在該第一襯底上支持複數個圖像元素，該複數個圖像元素的至少其中之一包括單片集成在該第一襯底上的複數個發光元件，

一 第二襯底，在該第二襯底上支持複數個驅動器，每個該複數個驅動器與該複數個圖像元素的至少其中之一處於電子通訊中；及

一 光轉向光學元件，光學耦合至該複數個圖像元素的至少其中之一；

其中該複數個發光元件包括 (i) 緊鄰發光元件的第一陣列，被配置為產生有助於一二維 (2D) 視圖的複數個第一光線元素，及 (ii) 緊鄰發光元件的第二陣列，被配置為產生有助於一光場視圖的複數個第二光線元素，該第二陣列包括 (i) 發射一第一色光的第一組發光元件，及 (ii) 發射一第二色光的第二組發光元件；

其中該複數個驅動器的一部分被配置為控制緊鄰發光元件的該第一陣列及該第二陣列；

一 圖像元素配置控制器，通訊耦合至該複數個驅動器並且包括一處理器及一記憶體，該記憶體上儲存有當由該處理器執行時控制該處理器進行以下操作的指令：(i) 動態辨識緊鄰發光元件的該第一陣列及該第二陣列，及 (ii) 根據辨識配置每個該複數個發光元件使其成為該第一陣列及該第二陣列的其中一者的一部分；

其中，每個該複數個發光元件為一無機發光二極

體。

【第24項】 根據請求項23所述之顯示裝置，其中緊鄰發光元件的該第二陣列在該複數個圖像元素中形成每個該等圖像元素的一圓盤形狀部分，且緊鄰發光元件的該第一陣列圍繞由該第二陣列形成的該圓盤形狀部分。

【第25項】 一種用於配置一光場顯示裝置的方法，該光場顯示裝置包括：支持複數個圖像元素的一第一襯底，每個該等圖像元素包括複數個發光元件；支持包括一圖像元素配置控制器的複數個驅動器的一第二襯底；及耦合至每一個該等圖像元素的一光轉向光學元件，該方法包括：

動態辨識並且配置 (i) 每個該等圖像元素的緊鄰發光元件的一第一陣列，及 (ii) 每個該等圖像元素的緊鄰發光元件的一第二陣列；

透過緊鄰發光元件的該第一陣列產生貢獻於一 2D 視圖的一第一複數個光線元素；

透過緊鄰發光元件的該第二陣列產生貢獻於一 3D 視圖的一第二複數個光線元素；

動態調整緊鄰發光元件的該第一陣列及該第二陣列，以貢獻於該 2D 視圖、該 3D 視圖及一結合的 2D/3D 視圖的至少其中之一。

- 【第26項】 根據請求項25所述之方法，進一步包括：
- 在每個該等圖像元素中動態辨識並且配置緊鄰發光元件的一第三陣列；
- 透過緊鄰發光元件的該第三陣列，產生貢獻於一額外3D視圖的一第三複數個光線元素。
- 【第27項】 根據請求項25所述之方法，進一步包括將該第一複數個光線元素及該第二複數個光線元素轉向遠離該等圖像元素，以貢獻於該2D視圖、該3D視圖及該結合的2D/3D視圖的至少其中之一。

【發明圖式】

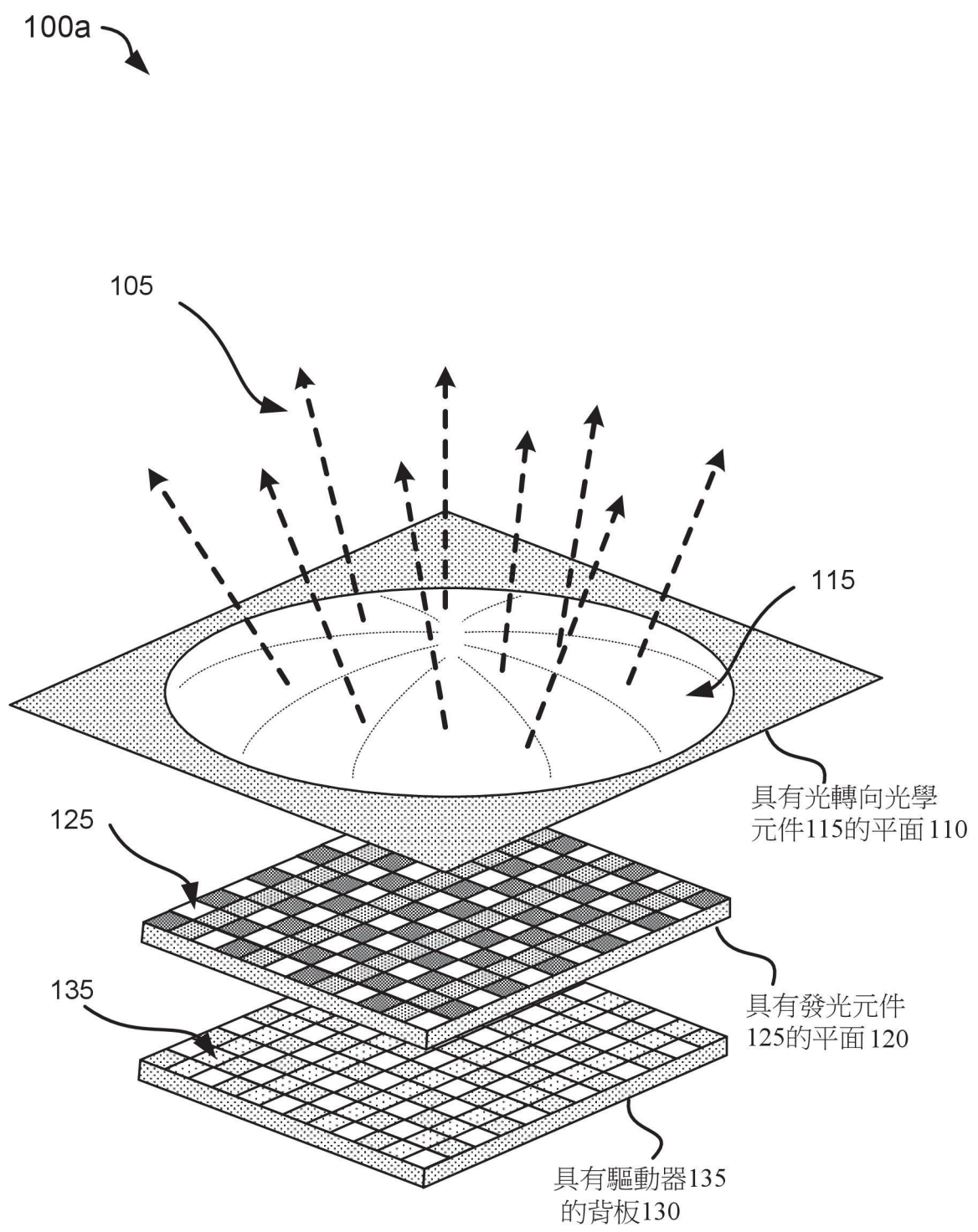


圖1A

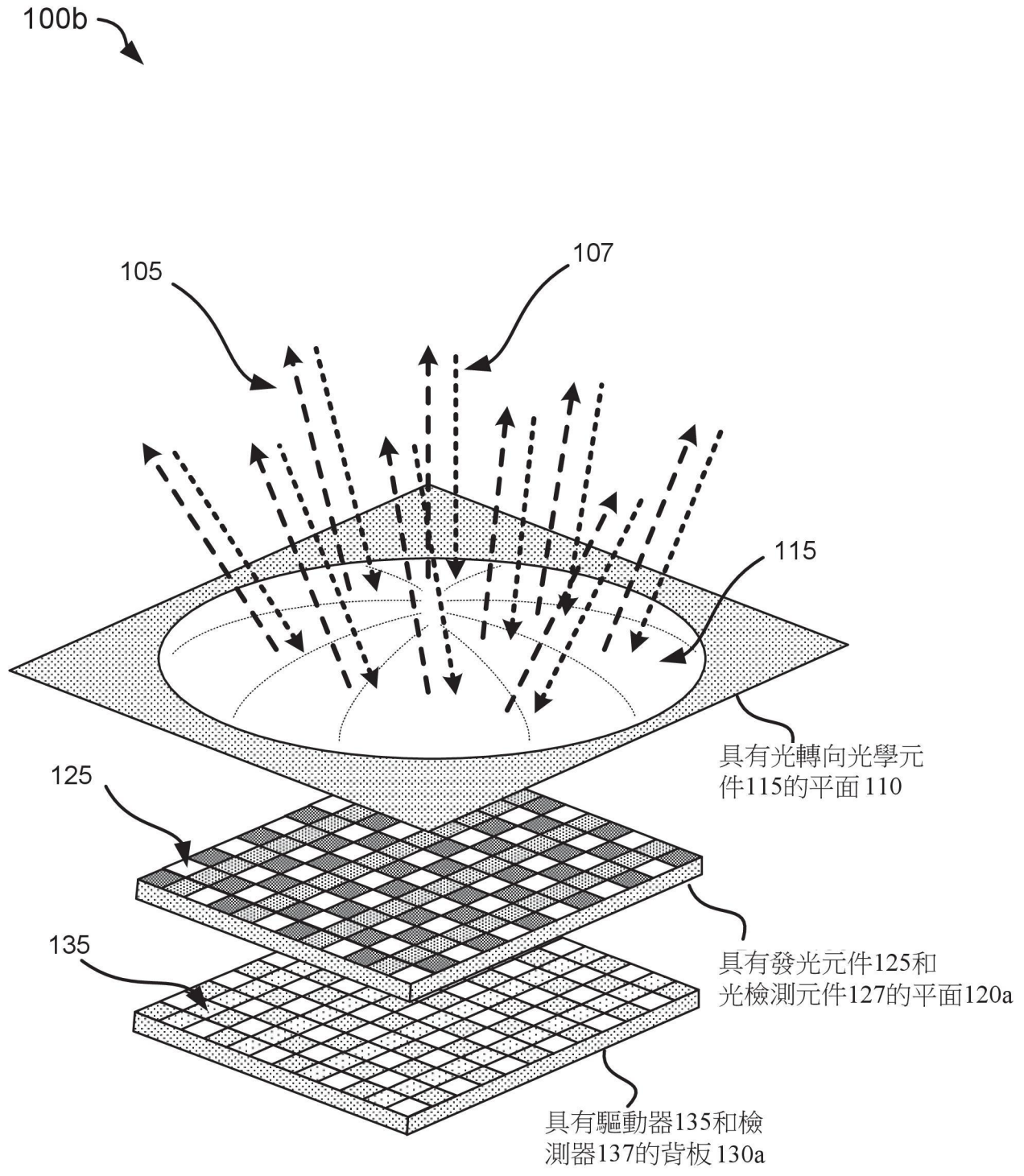


圖1B

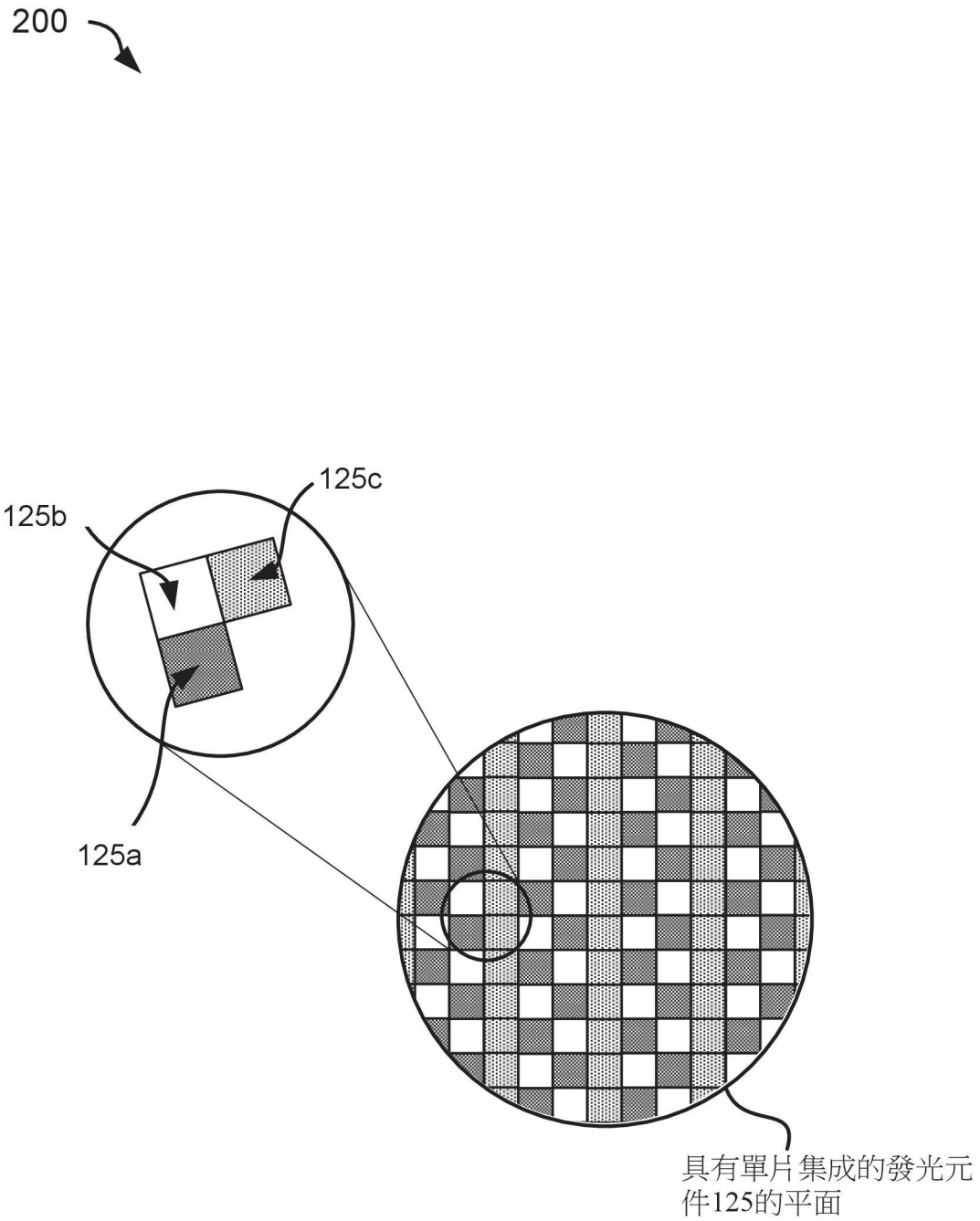


圖2

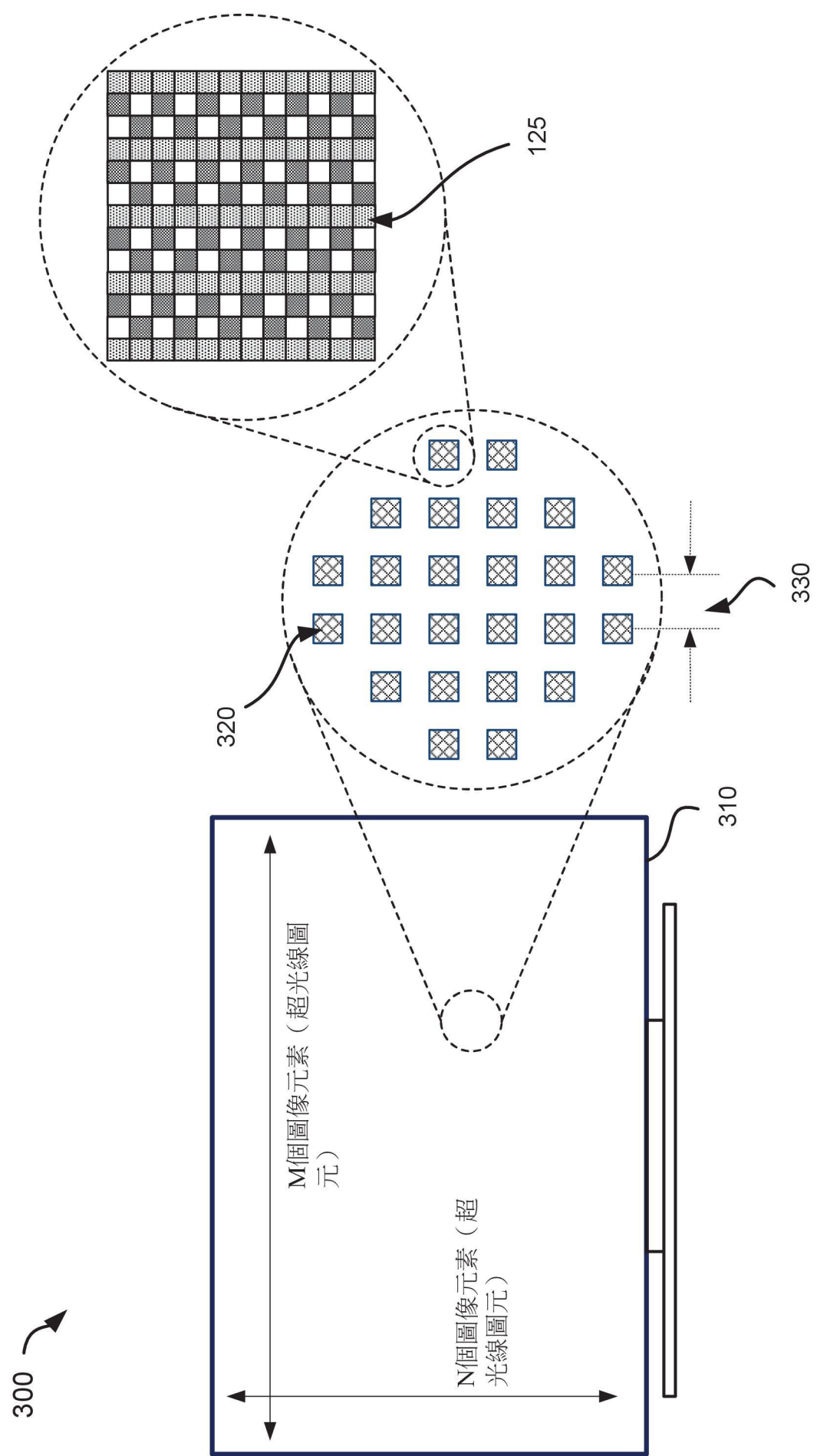
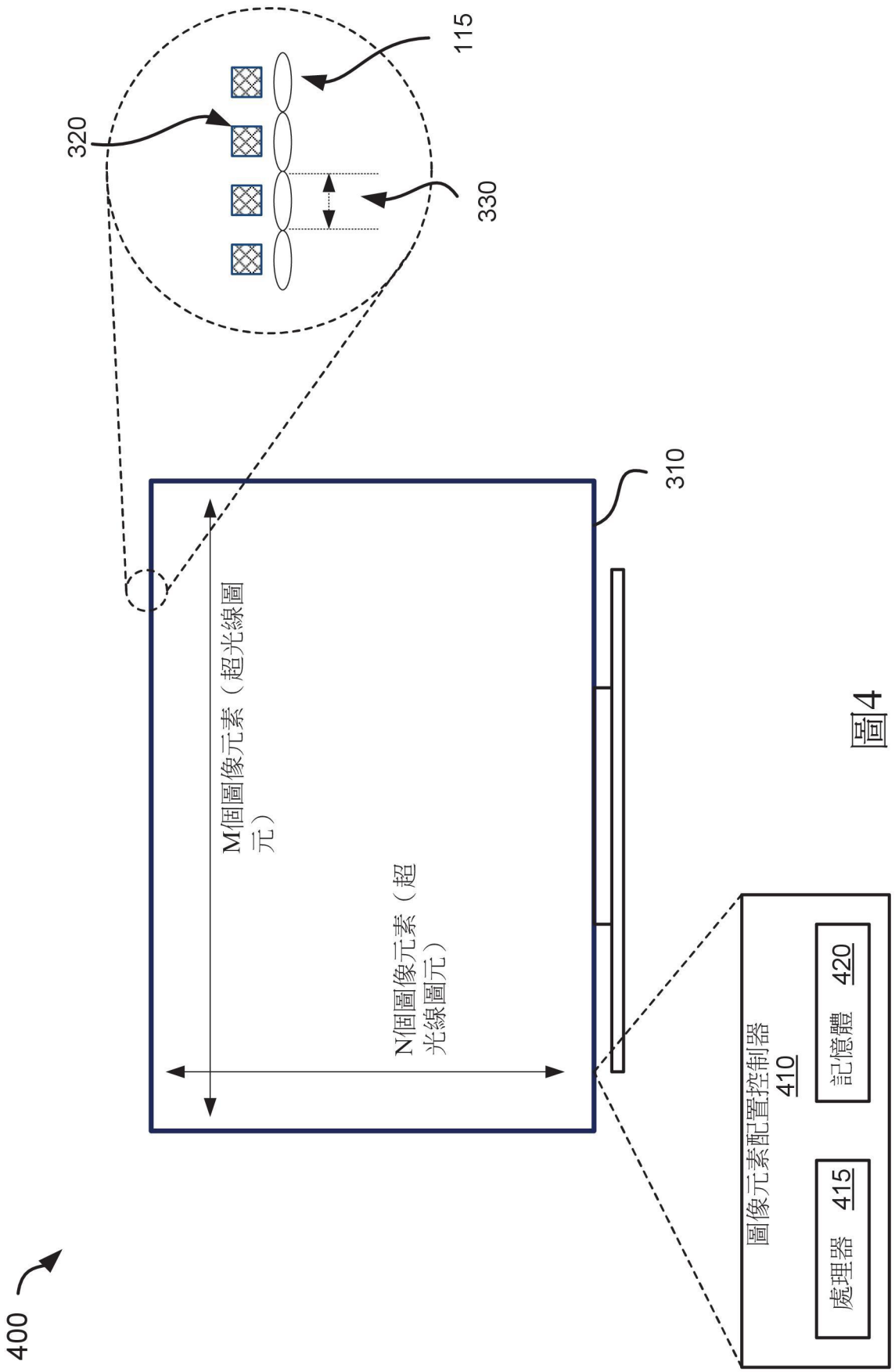


圖3



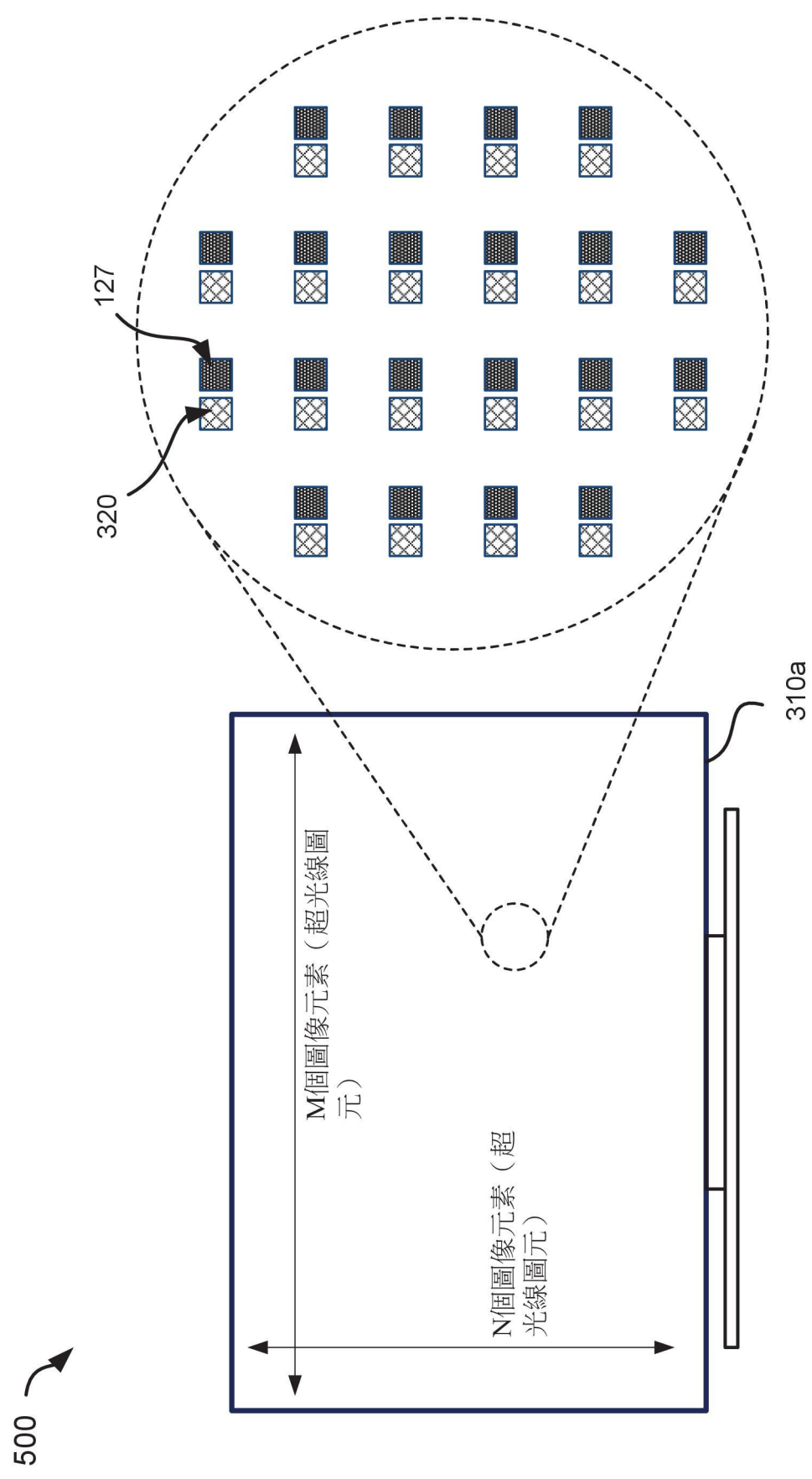


圖5

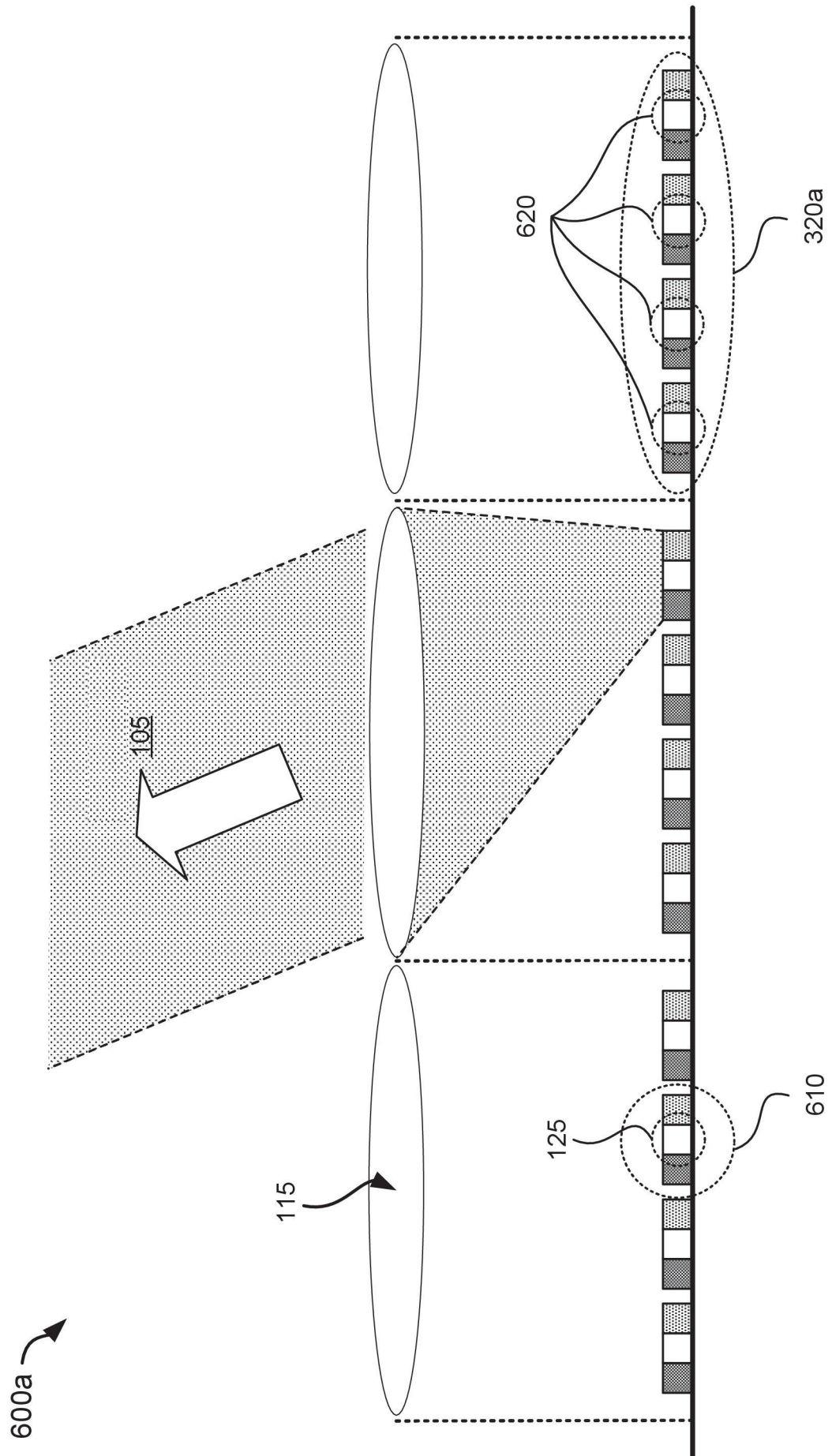


圖6A

600b ↗

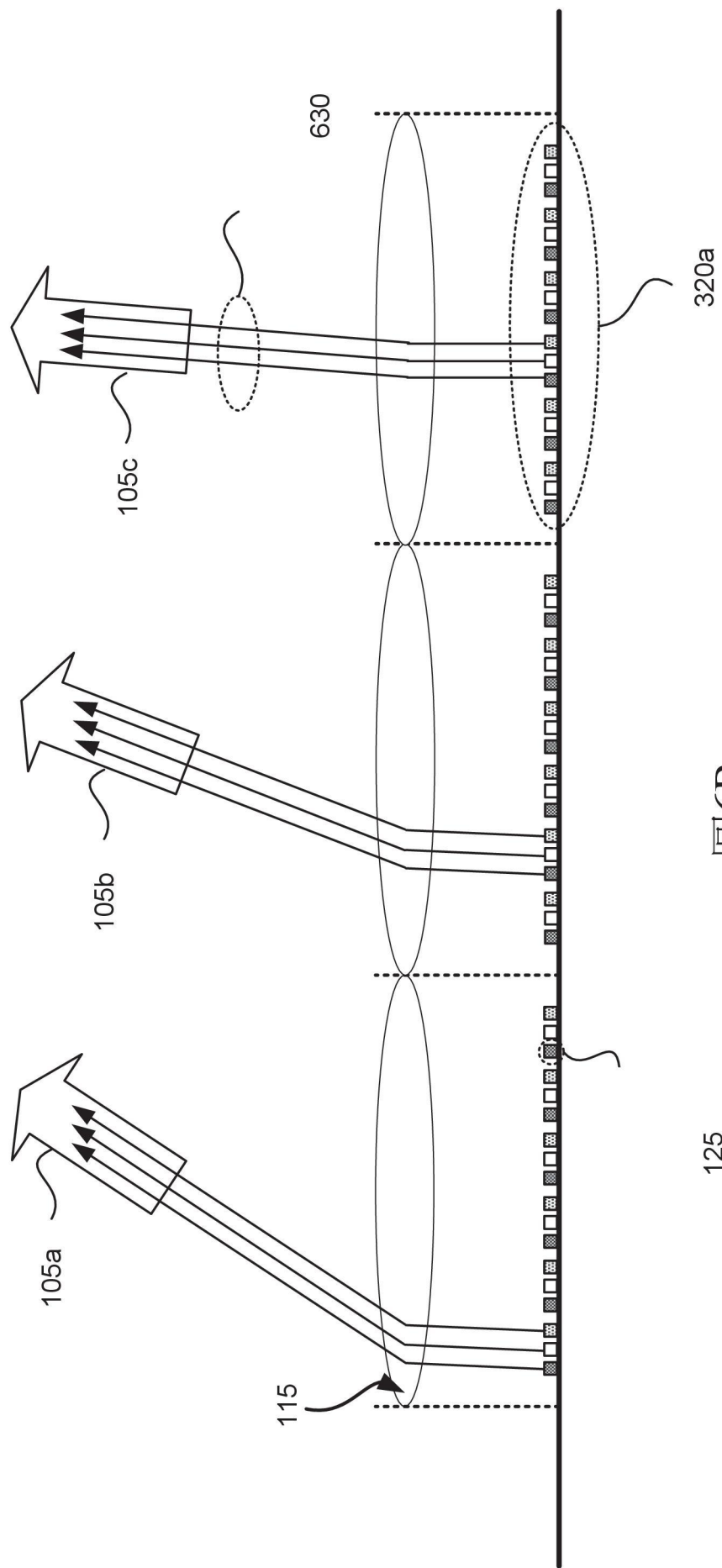


圖6B

125

320a

630

115

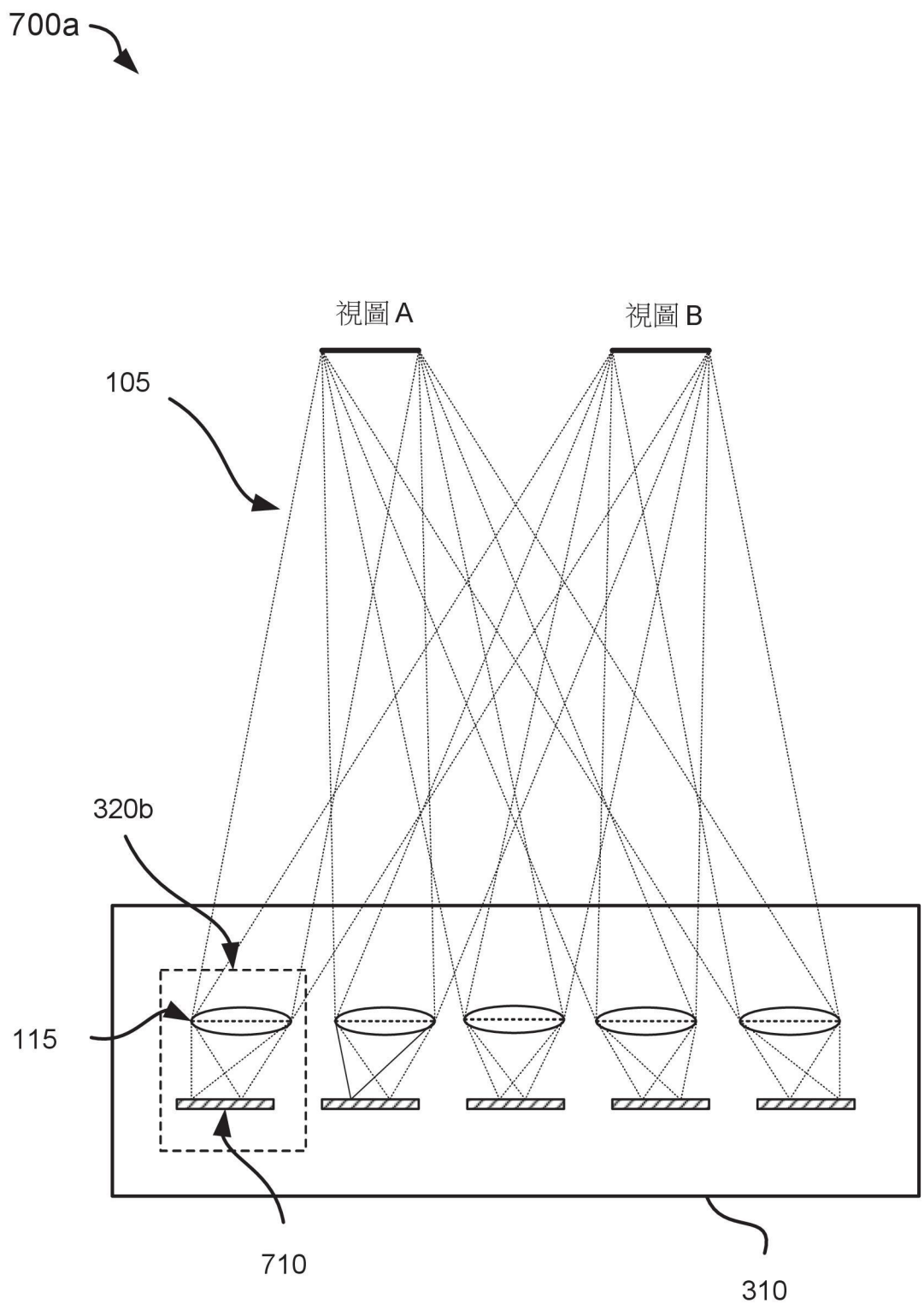


圖7A

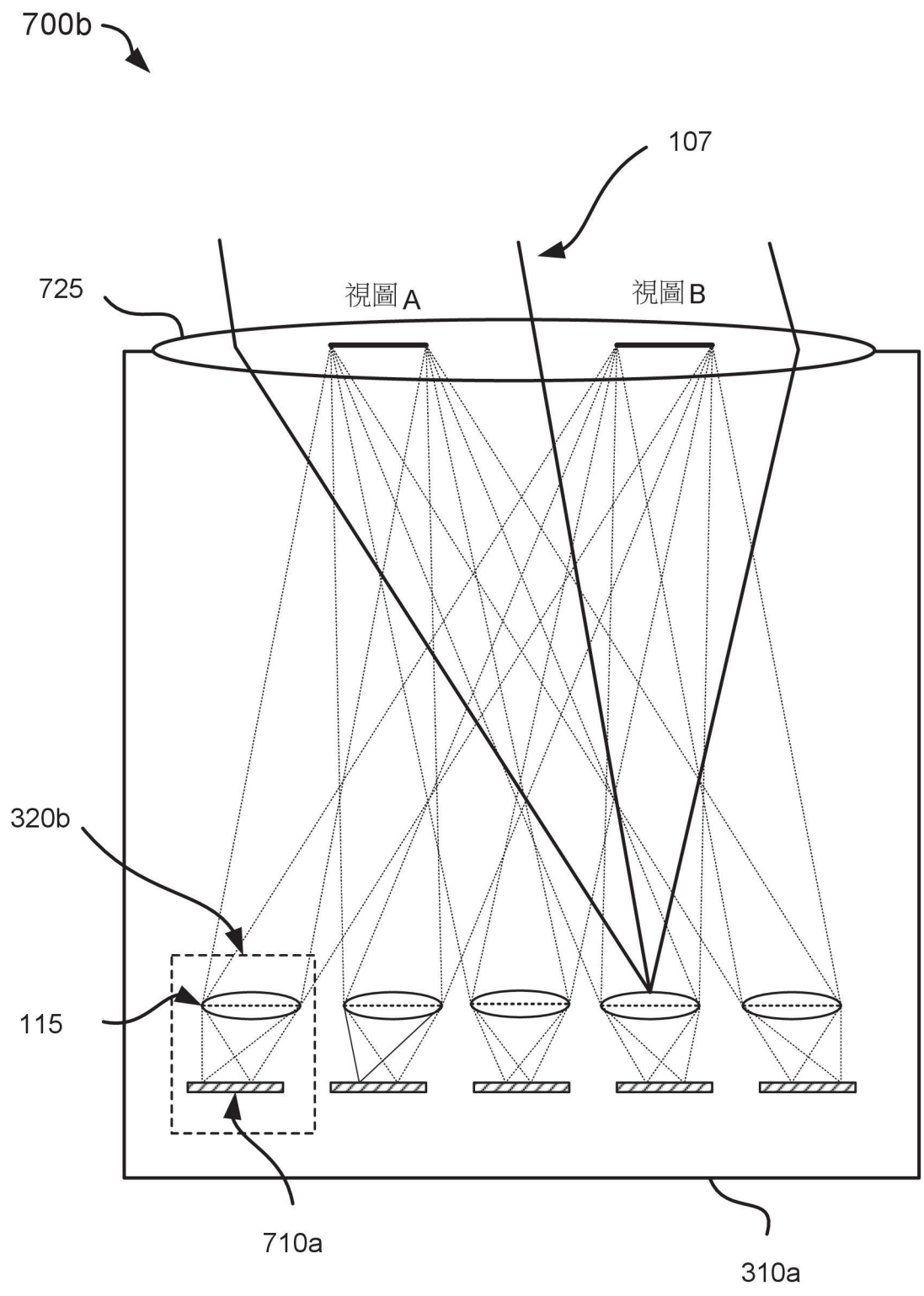


圖7B

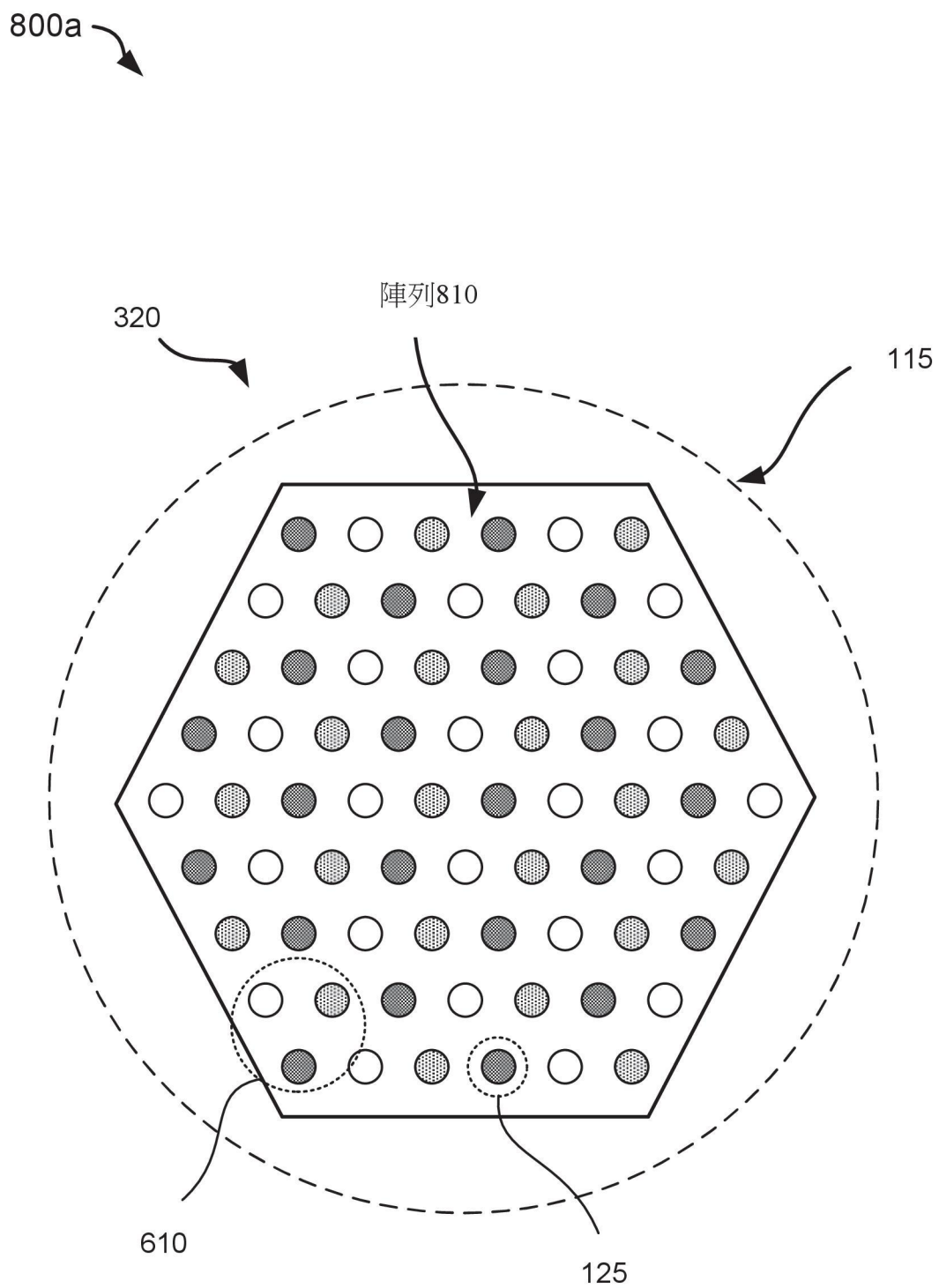


圖8A

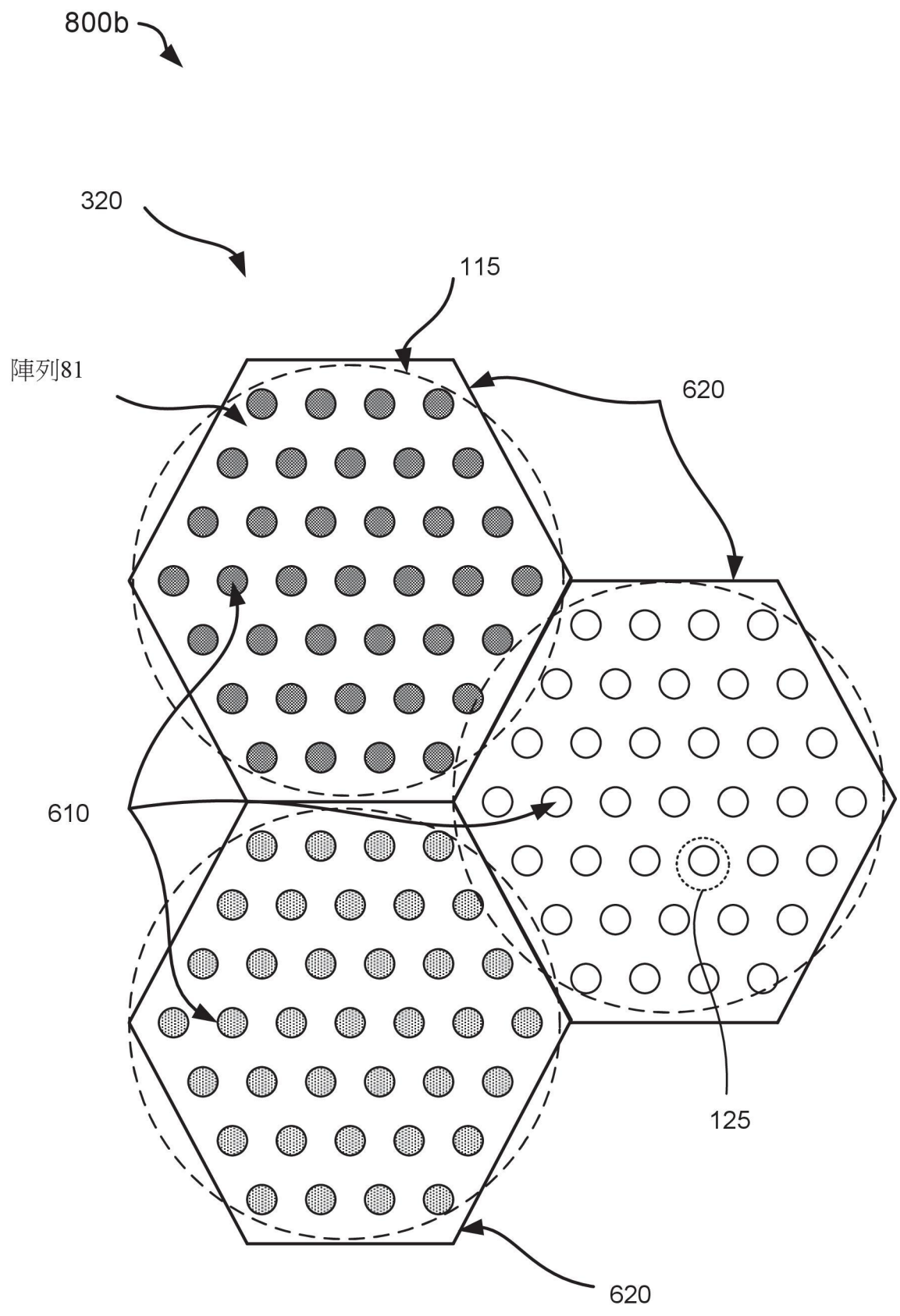


圖8B

900a

完整光場視圖

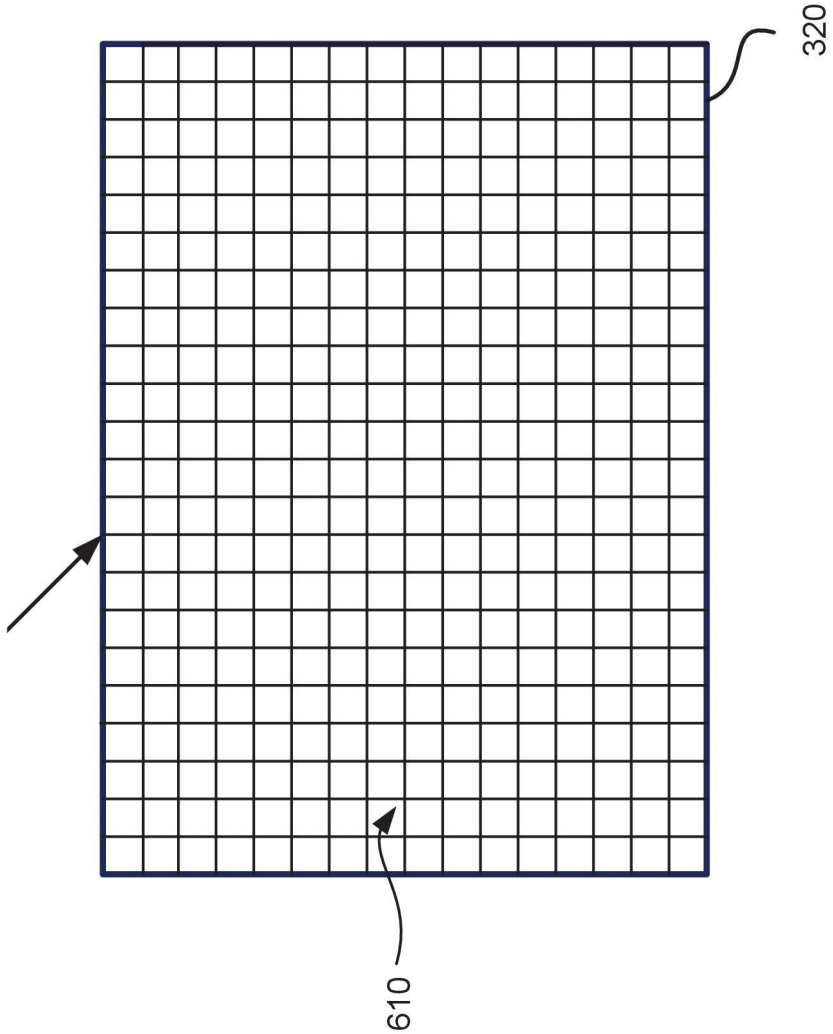


圖9A

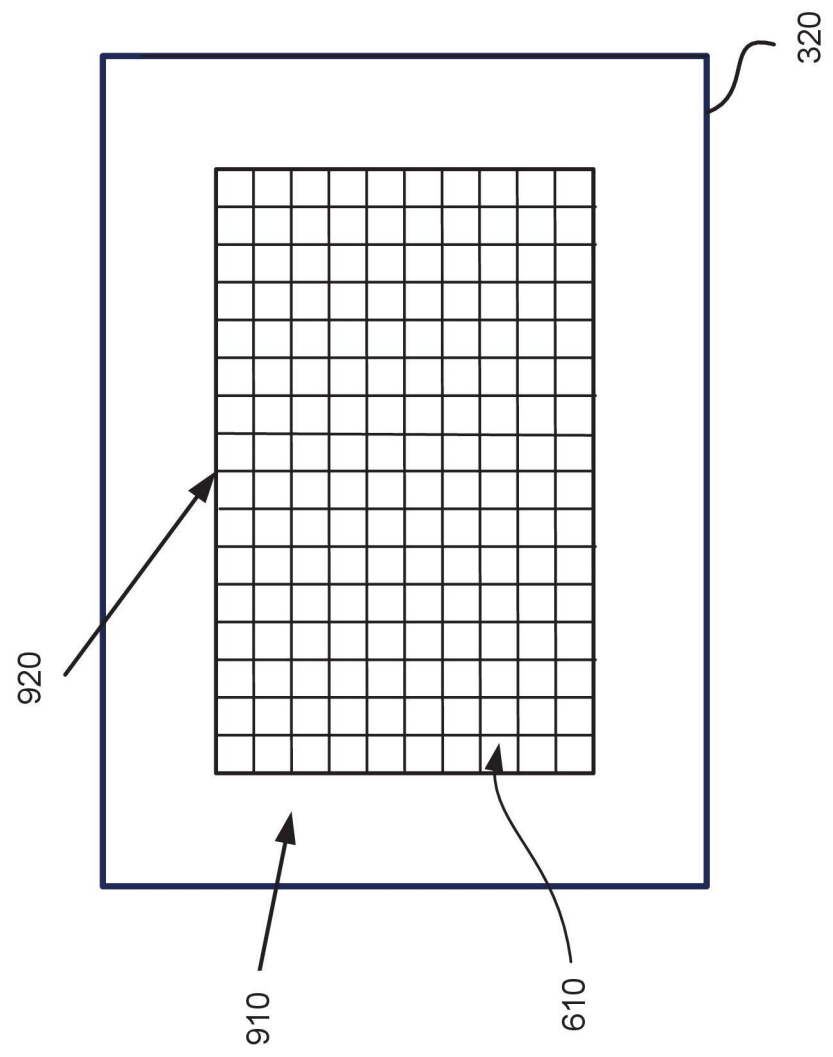


圖9B

900b

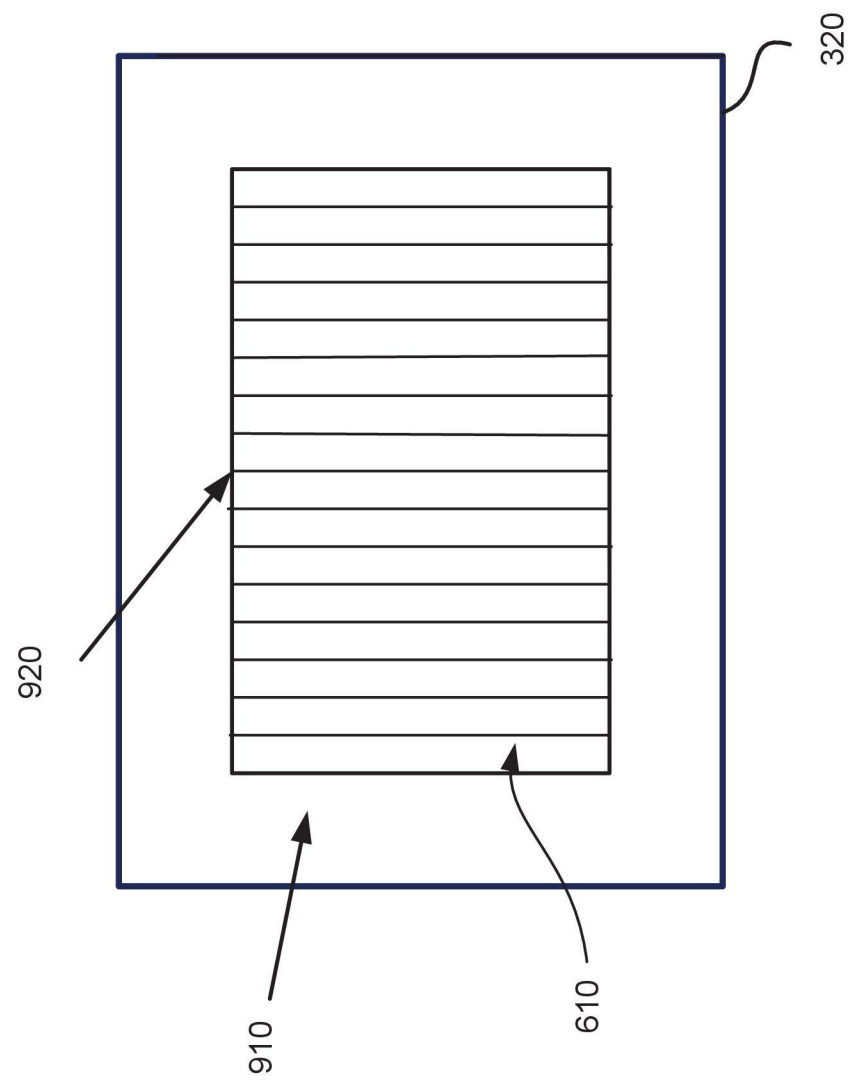


圖9C

900c

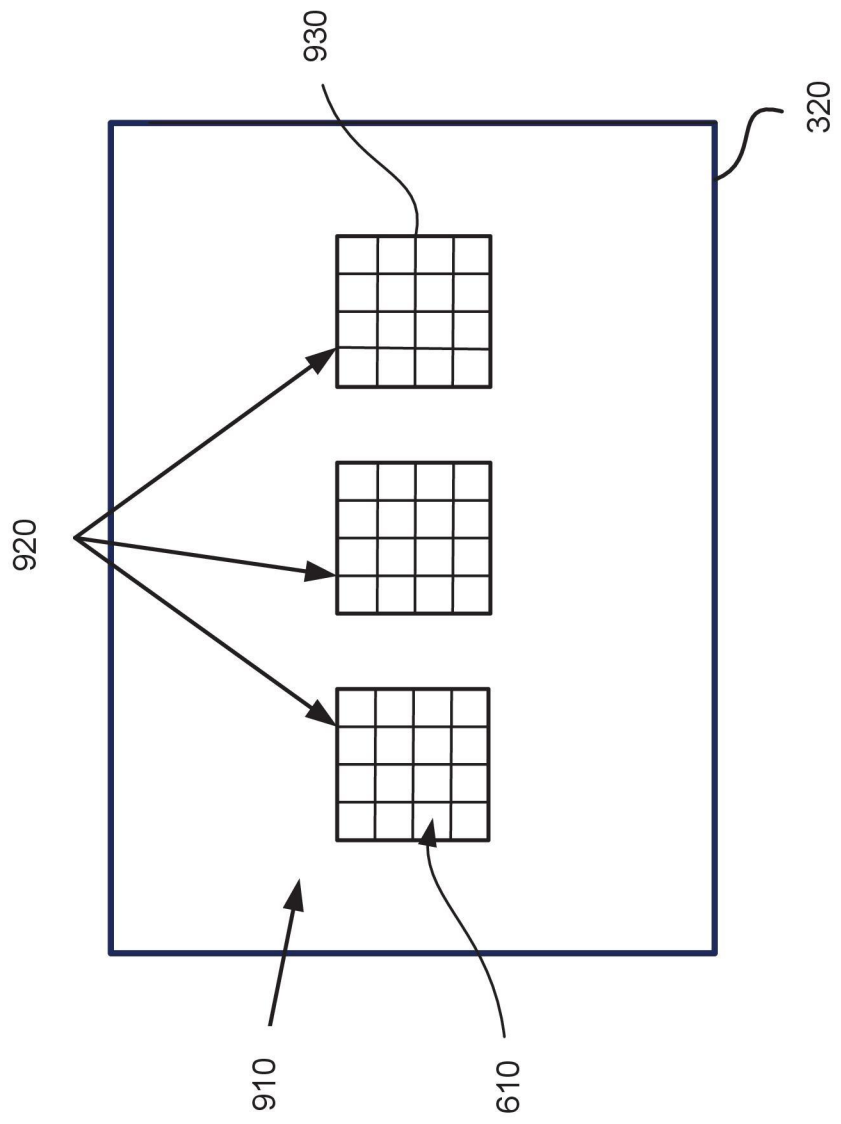


圖9D

900d

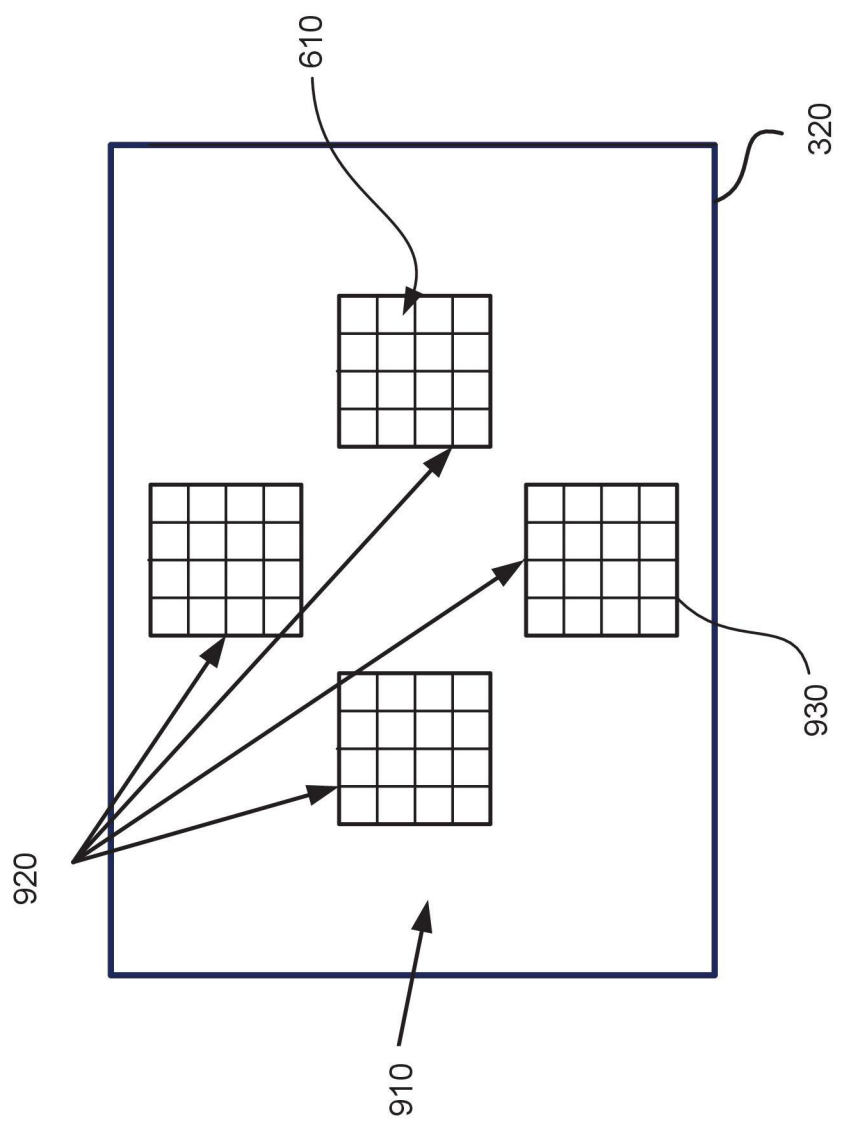


圖9E

900e ↗

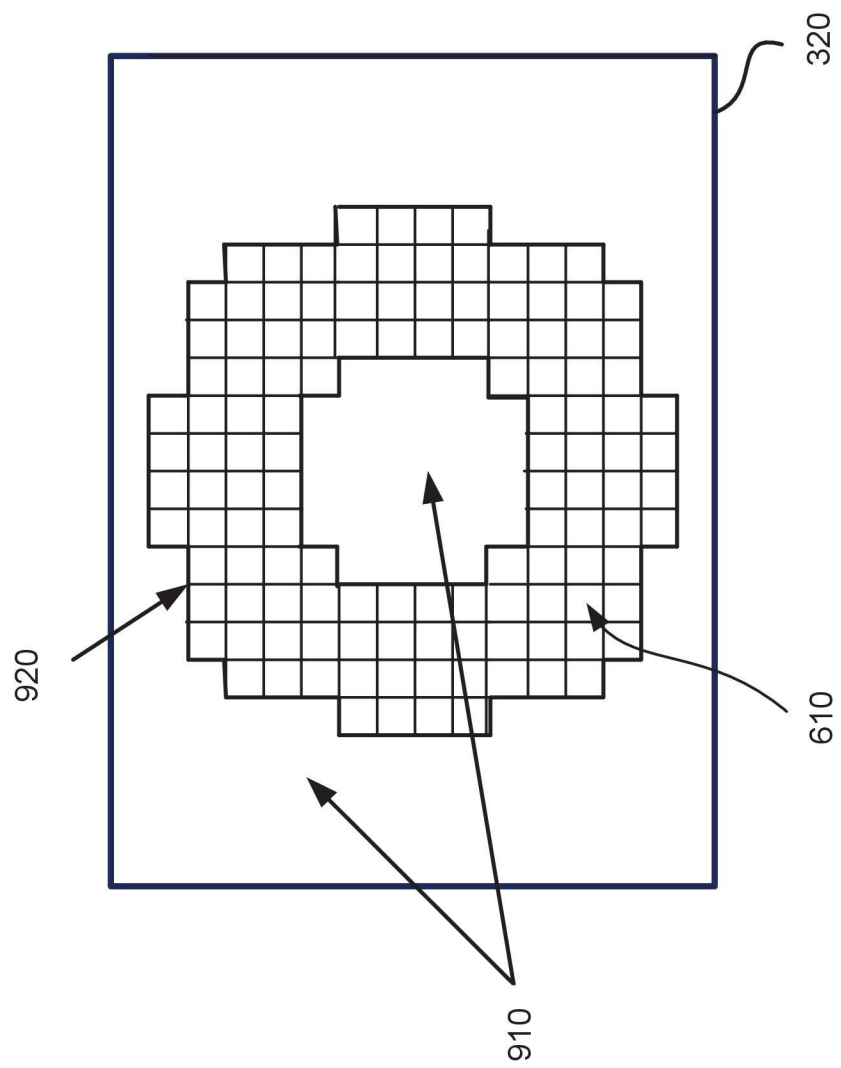


圖9F

900f