



(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 201403130 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：102101510

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 15 日

(51)Int. Cl. : **G02B27/02 (2006.01)**

**G02B27/22 (2006.01)**

**G09F9/33 (2006.01)**

(30)優先權：2012/02/15 美國

13/397,516

(71)申請人：微軟公司(美國) MICROSOFT CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：伏雷克羅格 G FLECK, ROD G. (US)；伯恩大衛 D BOHN, DAVID D. (US)；挪瓦

茲克安得斯 G NOWATZYK, ANDREAS G. (DE)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 42 頁

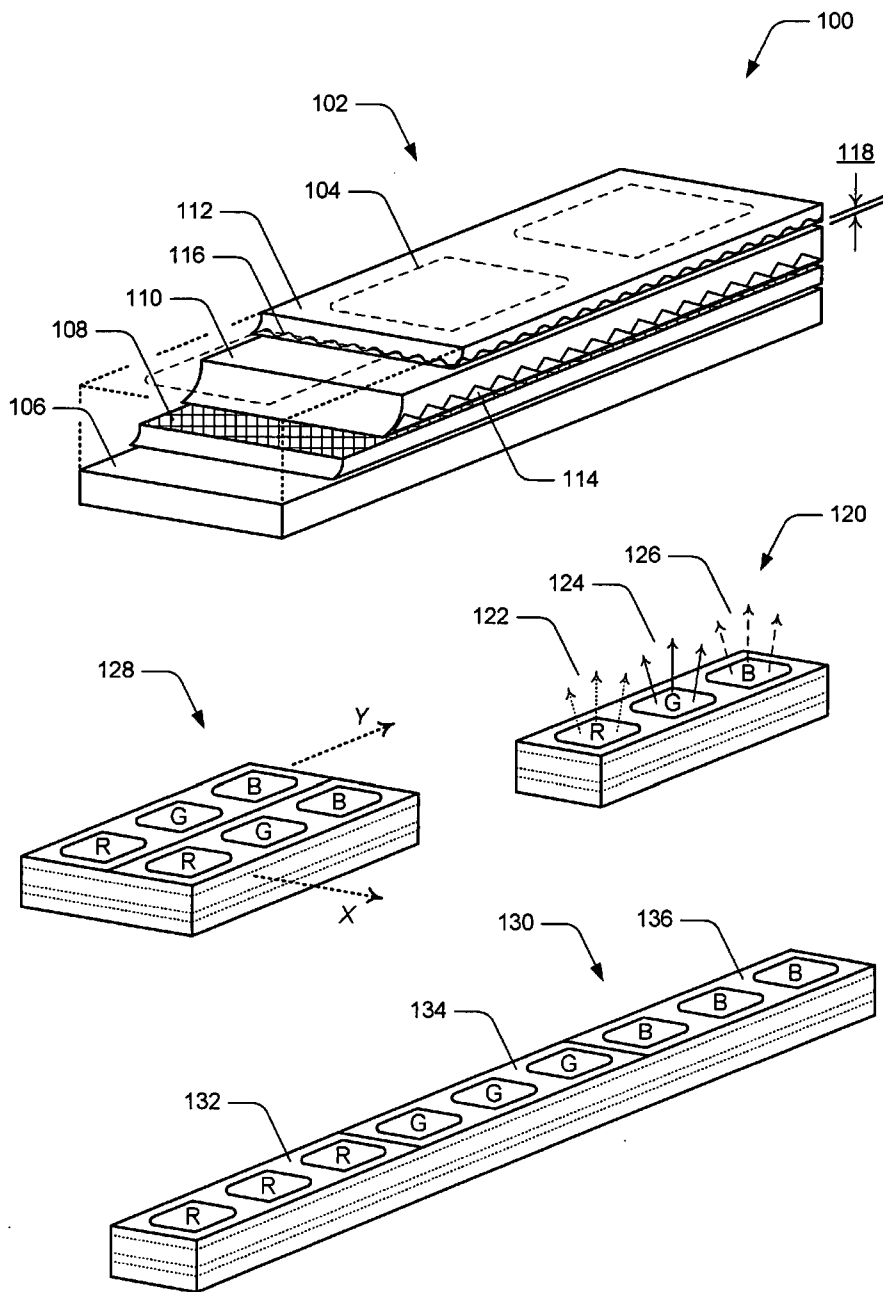
(54)名稱

具有嵌入式光源的成像結構

IMAGING STRUCTURE WITH EMBEDDED LIGHT SOURCES

(57)摘要

在具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例中，成像結構包含具有驅動器墊陣列的矽背板。嵌入式光源被形成於驅動器墊陣列上於發射器材料層，且嵌入式光源可被於驅動器墊陣列處個別控制以產生並發射光。在嵌入式光源上的傳導材料層，形成發射器材料層與傳導材料層之間的 p-n 界面。可放置微型鏡片光學器件於傳導材料層上，以將從嵌入式光源發射出的光導向。再者，微型鏡片光學器件可被實施為拋物面光學器件，以將從嵌入式光源發射出的光集中。



- 100：成像結構範例
- 102：成像結構
- 104：嵌入式光源
- 106：矽基板層
- 108：驅動器墊陣列
- 110：發射器材料層
- 112：傳導材料層
- 114：反射性結構
- 116：粗糙表面
- 118：p-n 界面
- 120：一維陣列成像結構
- 122：紅嵌入式光源
- 124：綠嵌入式光源
- 126：藍嵌入式光源
- 128：二維陣列成像結構
- 130：範例成像結構
- 132：紅嵌入式光源
- 134：綠嵌入式光源
- 136：藍嵌入式光源

第 1 圖



(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 201403130 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：102101510

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 15 日

(51)Int. Cl. : **G02B27/02 (2006.01)**

**G02B27/22 (2006.01)**

**G09F9/33 (2006.01)**

(30)優先權：2012/02/15 美國

13/397,516

(71)申請人：微軟公司(美國) MICROSOFT CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：伏雷克羅格 G FLECK, ROD G. (US)；伯恩大衛 D BOHN, DAVID D. (US)；挪瓦

茲克安得斯 G NOWATZYK, ANDREAS G. (DE)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 42 頁

(54)名稱

具有嵌入式光源的成像結構

IMAGING STRUCTURE WITH EMBEDDED LIGHT SOURCES

(57)摘要

在具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例中，成像結構包含具有驅動器墊陣列的矽背板。嵌入式光源被形成於驅動器墊陣列上於發射器材料層，且嵌入式光源可被於驅動器墊陣列處個別控制以產生並發射光。在嵌入式光源上的傳導材料層，形成發射器材料層與傳導材料層之間的 p-n 界面。可放置微型鏡片光學器件於傳導材料層上，以將從嵌入式光源發射出的光導向。再者，微型鏡片光學器件可被實施為拋物面光學器件，以將從嵌入式光源發射出的光集中。

## 發明摘要

※ 申請案號：102101510

※ 申請日：102 年 1 月 15 日

※IPC 分類： G02B 27/02 (2006.1)  
G02B 27/22 (2006.1)  
G09F 9/33 (2006.1)

**【發明名稱】（中文/英文）**

具有嵌入式光源的成像結構 /IMAGING STRUCTURE  
WITH EMBEDDED LIGHT SOURCES

**【中文】**

在具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例中，成像結構包含具有驅動器墊陣列的矽背板。嵌入式光源被形成於驅動器墊陣列上於發射器材料層，且嵌入式光源可被於驅動器墊陣列處個別控制以產生並發射光。在嵌入式光源上的傳導材料層，形成發射器材料層與傳導材料層之間的 p-n 接面。可放置微型鏡片光學器件於傳導材料層上，以將從嵌入式光源發射出的光導向。再者，微型鏡片光學器件可被實施為拋物面光學器件，以將從嵌入式光源發射出的光集中。

**【英文】**

In embodiments of an imaging structure with embedded light sources, an imaging structure includes a silicon backplane with a driver pad array. The embedded light sources are formed on the driver pad array in an emitter material layer, and the embedded light sources can be individually controlled at the driver pad array to generate

and emit light. A conductive material layer over the embedded light sources forms a p-n junction between the emitter material layer and the conductive material layer. Micro lens optics can be positioned over the conductive material layer to direct the light that is emitted from the embedded light sources. Further, the micro lens optics may be implemented as parabolic optics to concentrate the light that is emitted from the embedded light sources.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 100 成像結構範例
- 102 成像結構
- 104 嵌入式光源
- 106 矽背板層
- 108 驅動器墊陣列
- 110 發射器材料層
- 112 傳導材料層
- 114 反射性結構
- 116 粗糙表面
- 118 p-n 界面
- 120 一維陣列成像結構
- 122 紅嵌入式光源
- 124 綠嵌入式光源

and emit light. A conductive material layer over the embedded light sources forms a p-n junction between the emitter material layer and the conductive material layer. Micro lens optics can be positioned over the conductive material layer to direct the light that is emitted from the embedded light sources. Further, the micro lens optics may be implemented as parabolic optics to concentrate the light that is emitted from the embedded light sources.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 100 成像結構範例
- 102 成像結構
- 104 嵌入式光源
- 106 矽背板層
- 108 驅動器墊陣列
- 110 發射器材料層
- 112 傳導材料層
- 114 反射性結構
- 116 粗糙表面
- 118 p-n 界面
- 120 一維陣列成像結構
- 122 紅嵌入式光源
- 124 綠嵌入式光源

- 126 藍嵌入式光源
- 128 二維陣列成像結構
- 130 範例成像結構
- 132 紅嵌入式光源
- 134 綠嵌入式光源
- 136 藍嵌入式光源

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】 (中文/英文)

具有嵌入式光源的成像結構 /IMAGING STRUCTURE  
WITH EMBEDDED LIGHT SOURCES

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於具有嵌入式光源的成像結構。

## 【先前技術】

【0002】 虛擬實境 ( virtual reality ) 可被視為由電腦產生的模擬環境，使用者在該模擬環境中具有顯然的實體存在感。可由 3D 來產生虛擬實境體驗並以頭戴式顯示器 ( HMD ) 觀看，頭戴式顯示器諸如眼鏡或其他具有近眼式顯示面板的可穿戴式顯示裝置，近眼式顯示面板作為鏡片以顯示替換實際環境的虛擬實境環境。然而，增強實境 ( augmented reality ) 讓使用者仍可看穿眼鏡或其他可穿戴式顯示裝置的顯示鏡片，以觀看周圍環境，但亦看見被產生以顯示並呈現為環境的一部分的虛擬物件影像。增強實境可包含任何類型的輸入，諸如音頻與觸覺輸入，以及加強或增強使用者所經歷的環境的虛擬影像、圖像與視頻。作為發展中的科技，增強實境具有許多挑戰與設計限制條件，如產生虛擬物件與影像而使虛擬物件與影像在真實環境中看起來是真實的，以至將光學器件開發為足夠小並足夠精確以與可穿戴式顯示裝置實施。對於開發用以實施為微型投影機及/或用於可穿戴式顯示



裝置之成像單元的照明源，亦存在著挑戰。

**【0003】** 傳統的矽基液晶（LCOS）投影科技使用發光二極體（LED）或雷射源以產生光，該光被由液晶顯示（LCD）材料覆蓋的矽電晶體陣列反射，以反射光及/或改變光的極化。LCOS 反射性科技使用液晶而非個別的數位光處理（DLP）鏡。液晶被施加至反射性鏡基板，且隨著液晶開啓與關閉，光被下方的鏡反射或被阻擋，以調變所發射的光。以 LCOS 為基礎的投影機通常使用三個 LCOS 晶片，每一個晶片分別調變光的紅、綠、藍（RGB）分量。類似於使用三個 LCD 面板的 LCD 投影機，LCOS 投影機與 LCD 投影機兩者皆即時地投影光的紅、綠、藍分量，諸如用以顯示於顯示螢幕上。傳統的顯示科技利用有機發光二極體（OLED），OLED 在施加電流通過有機材料層時產生光。雖然 OLED 細胞元可被個別控制以照明，不像 LCOS 材料，OLED 無法用於投影照明，因為 OLED 無法發出足夠的光。

**【0004】** 具有大型光學系統之用於顯示科技的一些傳統 LED 陣列掃描系統，對於實施於用於可穿戴式顯示裝置之成像單元而言，通常太大且太複雜。當前科技的限制，包含在掃描系統中循序調變發射器的能力，此可造成低的更新率、模糊的影像品質、及/或受限的顏色深度（color depth）。傳統 LED 陣列掃描系統的另一限制，為相對大的 LED 發射器之間的點距（pitch），此使光學系統較大型且具有尺寸與重量屏障而難以實施於消費者 HMD 產品中。LED 陣列掃描所發射的光被移動跨過表面，諸如經由微機電系統（MEMS）鏡、LC 掃描

器、或藉由移動光學器件。然而，每一發射器的光效率，可隨著生產與材料變異、接合問題、連接性問題、驅動器變異、微型光學器件、顏色轉換變異、溫度、及/或跨表面的光學器件差異。

### 【發明內容】

【0005】 此發明內容介紹了具有嵌入式光源的成像結構的簡化概念，且概念被進一步說明於下文的實施方式及/或圖示於圖式中。此發明內容不應被視為說明所請發明主題的必要特徵，亦不應被用以決定或限制所請發明主題的範圍。

【0006】 說明具有嵌入式光源的成像結構。在具體實施例中，成像結構包含具有驅動器墊陣列的矽背板。嵌入式光源係形成於驅動器墊陣列上且在發射器材料層中，且嵌入式光源可在驅動器墊陣列處控制以產生並發射光。位於嵌入式光源上的傳導材料層，形成在發射器材料層與傳導材料層之間的 p-n 接面。可放置微型鏡片光學器件於傳導材料層上，以將從嵌入式光源發射出的光導向。再者，微型鏡片光學器件可被實施為拋物面光學器件，以將從嵌入式光源發射出的光集中。

【0007】 在其他具體實施例中，嵌入式光源被以無機材料形成為 LED 或雷射以供直接發射光。LED 可被形成於發射器材料層中近似拋物面反射的個別發射器，拋物面反射將來自無機材料內的經反射光導向。個別的發射器被形成於發射器材料層中，並在驅動器墊陣列處以個別的以電流為基礎之控制的個別發射器。發射器材料層可包含反射性結構，以將光反

射出個別的發射器細胞元。嵌入式光源包含紅、綠、藍（RGB）直接發射器，紅、綠、藍（RGB）直接發射器將成像結構形成爲嵌入式光源之一維陣列或二維陣列之一者。成像結構亦可被設計爲嵌入式光源的容錯陣列區段，其中一區段包含冗餘嵌入式光源，冗餘嵌入式光源可被控制以在發生冗餘嵌入式光源之一者失效的事件時增加亮度。

### 【圖式簡單說明】

【0008】 參照下列圖式說明具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例。在所有圖式中可使用相同的編號來代表圖示於圖式中之類似的特徵與部件。

第 1 圖根據一或更多個具體實施例圖示說明具有嵌入式光源的成像結構的範例。

第 2 圖根據一或更多個具體實施例圖示說明以微型鏡片光學器件實施的成像結構的範例。

第 3 圖圖示說明可於其中實施具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例的範例系統。

第 4 圖圖示說明包含可穿戴式顯示裝置範例的範例系統，在範例系統中可實施具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例。

第 5 圖根據一或更多個具體實施例圖示說明具有嵌入式光源的成像結構的範例方法。

第 6 圖圖示說明可實施具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例的範例裝置的各種部件。

### 【實施方式】

**【0009】** 說明具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例。可由無機材料形成成像結構，且成像結構可實施為用於個別的細胞元控制（例如個別的像素控制），其中每一細胞元為被設計以發射亮輸出光的直接發射器，直接發射器可用於數種光學方案，諸如與波導使用、自由形式光學器件、及/或直接投影。例如，從嵌入式光源（例如 RGB iLEDs 或雷射）發射的光，可被透過微鏡片光學器件反射並隨後被導入可穿戴式顯示裝置（諸如眼鏡或頭戴式顯示器）的成像系統，諸如由 MEMS 鏡反射並隨後導入波導（或者被投影）。

**【0010】** 在具體實施例中，成像結構的實施例發射可用於波導、投影及/或自由形式光學器件方案的光。在具體實施例中，具有嵌入式光源的成像結構提供了優於傳統技術的數個益處，諸如減少了功率消耗，具有嵌入式光源的成像結構的功率消耗可小至傳統方案功率消耗的六分之一，部分因為獨立的像素控制。其他益處包含較小的成像結構（因為成像器與光源被實施微一個結構），以及增進的影像品質（因為大大減少了諸如可在傳統 LCOS 方案中看見的雜散光（stray light））。

**【0011】** 儘管具有嵌入式光源之成像結構的特徵與概念，可被實施於任何數量的不同裝置、系統、環境及/或配置中，下文以下述的範例裝置、系統與方法的背景來說明具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例。

**【0012】** 第 1 圖根據一或更多個具體實施例，圖示說明具有嵌入式光源的成像結構的範例 100。成像結構 102（類似於電

晶體陣列) 具有材料層，材料層形成成像結構的嵌入式光源 104 以直接發射光。例如，可利用無機發光二極體 (iLED) 材料，iLED 材料產生較典型 OLED 微型顯示方案高的發光性，典型 OLED 微型顯示方案主要受限為用於低光度情境中。在此範例中，成像結構 102 被以矽背板層 106、驅動器墊陣列 108、發射器材料層 110 以及傳導材料層 112 來建置，傳導材料層 112 可被實施為通透的共用層或像素專屬層、接地層、金屬層、功率傳導層、及/或實施為另一材料類型或材料配置。

**【0013】** 嵌入式光源 104 被形成為發射器材料層中驅動器墊陣列上的個別發射器，且可在驅動器墊陣列處個別控制嵌入式光源。發射器材料層 110 可包含反射性結構 114，反射性結構 114 諸如形成於被嵌入或蝕刻的反射性陣列中，以用於 LED 像素隔離以及反射性收集光子朝向理想光退出平面 (例如擬拋物面收集)。發射器材料層包含反射性結構 114，以反射光以退出個別的直接發射器。作為反射性結構 114 的替代或額外，成像結構 102 包含其他技術，諸如金字塔及/或圓柱型結構，以增進對光的光學萃取。顏色轉換的實施例亦可被實施於反射性、金字塔及/或圓柱型結構的表面。

**【0014】** 傳導材料層 112 可被形成為具有粗糙表面 116，粗糙表面 116 被設計為允許更多光發射出發射器材料層，而非被反射或色散。此外，用以形成傳導材料層 112 的材料可被形成為圍繞個別 LED 區域的側邊。在具體實施例中，在發射器材料層 110 與傳導材料層之間形成 p-n 接面 118，其中發射器材料層與傳導材料層之一者為 p 型半導體，且另一者為 n

型半導體。傳導材料層 112 可被實施為通透的共用接地層，位於成像結構的頂端，以使電子流動通過 p-n 界面 118 而作為通透的傳導體。或者，可實施具有絕緣層的兩個個別層，以允許較低層上有反射且沒有連接性，並允許較高層上有反射且有連接性。

【0015】 在成像結構 102 中，為了總體效率並增進傳導性，p 型與 n 型半導體材料之間的多個點可被連接。對於 LED，成像結構是獨特的，因為光不被發射於成像結構的全體表面上。對於微型鏡片的效率，可實施點源發射（point source emission），且發射區域可為 50%以下（例如，諸如 10%）。因此，傳導材料層 112 可不被實施為通透的傳導材料，而是被實施為圍繞發射區域的金屬，以將 p 型材料拉下至接地。作為替代或額外地，可利用類 TSV 通道於 p 型材料頂端，以用於像素驅動器或接地。在結構被實施為二極體時，且根據 p-n 界面層的結構以及接地與主動區如何接線，可實施各種配置。

【0016】 在具體實施例中，成像結構 102 可被實施為無機 LED（iLED）於矽背板層 106 上，以驅動線掃描或微微投影裝置，而無需使用額外的 LCOS 成像器。成像結構亦被實施為用於對於每一像素的顏色照明（而非完全顯示），以獲得較佳的照明效率與最小的光損耗。成像結構 102 可由紅、綠、及/或藍（RGB）嵌入式光源實施，諸如雷射或 LEDs、於一維（1D）型態中、二維（2D）型態中、或 n 維陣列、結構與配置中。

【0017】 例如，一維陣列成像結構 120 被以紅 122、綠 124 與藍 126 嵌入式光源（例如 iLEDs 或雷射）形成，紅 122、綠 124 與藍 126 嵌入式光源被以用於每一不同顏色的不同材料形成。在另一範例中，二維陣列成像結構 128 被以兩個光源（且每一光源為 RGB 嵌入式）形成，且如指示般，沿著二維陣列的 X 及/或 Y 軸可包含額外的嵌入式光源。在實施例中，二維嵌入式光源陣列可包含來自藍 LED 材料的藍陣列、來自紅 LED 材料的紅陣列、以及來自綠 LED 材料的綠陣列。在其他具體實施例中，成像結構 102 可被形成為具有一種產生單一顏色（諸如藍色）之材料的基礎結構，且隨後可在成像結構之上利用顏色轉換層，以從基礎藍轉換出綠與紅。

【0018】 成像結構 102 的矽背板層 106 接收用以驅動相關連像素的串列或並列資料，串列或並列資料諸如（例如）具有 30Hz 至 60Hz 的速度，或具有更快的圖框率（frame rate）。在替代性配置中，成像結構 102 可不以矽背板層 106 來實施，在此情況中嵌入式光源可被以資料與選擇線來被動地起始，諸如藉由以線驅動器晶片實施的驅動器（例如，類似於用於顯示裝置中的驅動器）。在 1D 配置中（例如 1D 陣列成像結構 120），藉由對每一圖框驅動像素線 x 次，來隨著時間產生影像。或者，可驅動線集合以產生影像圖框，或一次產生影像的全部圖框。可基於所欲產生的光層級、掃描線的時序、與照明效率，來任意選擇各種陣列與配置。

【0019】 嵌入式光源之每一者可由驅動器墊陣列 108（亦稱為控制層）來個別控制，且可被以各種圖樣來照明，基於類

比、電流調變、脈衝寬度調變 (PWM)、及/或基於特定的時間與功率參數。iLED 或雷射陣列隨後產生多重顏色 (1D × RGB 或 2D × RGB)，或產生單一顏色並使用額外的顏色轉換層 (可包含量子點 (QDs) 層)。可實施額外的可選層 (或層集合)，以利用液晶 (LC) 材料，而引導、重引導、及/或聚焦從成像結構陣列發射的光。在具體實施例中，嵌入式光源被實施為具有表面發射雷射陣列或重直空腔表面發射雷射 (VCSEL) 的雷射。範例實施例可在多重布拉格 (Bragg) 反射層中心包含 LED 材料 (於四分之一波長遠處)，且 LEDs 產生初始光子以照射由布拉格層形成的腔室。

**【0020】** 驅動器墊陣列 108 被實施為用於以電流為基礎的調變 (而非以電壓為基礎的 LCOS)，以驅動個別的嵌入式光源，諸如 iLED 或雷射 (而非先前所利用的 LC 材料)。驅動器墊陣列 108 可具有暴露出的金屬墊，以直接電氣地 (例如以電流為基礎的 LED 驅動) 與光學地 (例如被利用為反射器的暴露出的金屬墊) 直接驅動 LED 陣列。從驅動器墊陣列 108 至發射器材料層 110 的連結，可被以各種技術來實施，諸如實施為矽通孔 (TSV)、沉降材料、或 1D 或 2D iLED 結構層於控制層 (例如驅動器墊陣列 108) 頂端，其中像素為 iLED 列或 iLED 網格。這些連結允許控制電壓及/或電流，以控制來自成像結構陣列的光照明。

**【0021】** 範例成像結構 130 可被實施為容錯陣列，容錯陣列用以在單一像素區失效時避免照明的良率損耗。成像結構 130 被實施為具有九個嵌入式光源 (例如 iLEDs) 於三個區段的陣



列，陣列具有三個紅 132、三個綠 134、與三個藍 136 嵌入式光源。在生產之後，可使用測試以決定貧弱或錯誤的光源區，這些光源區隨後在最終 LED 掃描控制器中可被標示為不使用。此外，若區段的一個嵌入式光源失效，則可提昇區段中的其他兩個嵌入式光源的照明強度（諸如使用對於非線性照明的伽瑪校正），以校正失效的光源。

**【0022】** 亦可利用其他成像結構配置以作為容錯陣列，諸如利用每一子像素具有兩個像素之配置（例如具有六個嵌入式光源的陣列，陣列具有兩個紅、兩個綠、與兩個藍嵌入式光源），或利用具有每一顏色多於三個像素的嵌入式光源陣列。可由多重 LED 陣列集合實施其他成像結構配置，其中 LED 陣列集合被放置（或契合）為極度地接近彼此，以避免在每一像素中具有多重 LEDs。亦可能存在任何數量的配置圖樣，諸如 2D 陣列、四個方形方塊、 $2 \times 4$  配置、或任何其他允許較小陣列使用面積的  $n \times m$  配置。

**【0023】** 第 2 圖圖示說明參照第 1 圖說明之成像結構的範例 200，且以微型鏡片光學器件實施成像結構，微型鏡片光學器件收集並重導向從嵌入式光源發射的光。在範例 202 中，成像結構 120（為成像結構 102 的範例）具有放置在嵌入式光源之上的微型鏡片光學器件 204（諸如圖示於 206）。例如，微型鏡片光學器件被放置在 LED 發射器及/或傳導材料層 112 之上，以減少光損耗。可選地，可在成像結構與微型鏡片光學器件之間利用反射式偏光增亮膜（DBEF），以萃取極化光。從 RGB 光源（例如 iLED 或雷射）發射的光 208 被反射通過

微型鏡片光學器件，且隨後可被導向成像系統，諸如從 MEMS 鏡反射出並隨後被導入波導或被投影。在具體實施例中，微型鏡片光學器件 204 可被形成為拋物面光學器件（如圖示於 210），以更有效率地重導向（例如聚焦或集中）發射自嵌入式光源的光 208。

**【0024】** 在具體實施例中，被形成為成像結構（諸如成像結構 120）中的嵌入式光源的 LED 發射器的壁面，可被形成為近似拋物面反射於發射器材料層 110 中，以導向來自發射器材料內的經反射光。例如圖示於 212，個別的 LED 214 可被形成於發射器材料層中，且 LED 發射器的壁面被設計為近似拋物面結構 216，以盡可能將盡量多的經反射光 218 反射回微型鏡片光學器件 204。或者，可在 LED 材料（例如發射器材料層 110）頂端處形成拋物面反射器材料，若 p-n 接面亦位於 LED 材料的頂端區段中。任何允許植入反射性及/或傳導性材料於 p-n 接面下方的方法，將具有更高的效率。可使用驅動器金屬以底層、蝕刻、沖壓或其他技術，形成金屬或其他反射性材料於 LED 材料側壁中，來形成擬拋物面收集器。這些結構被形成為深於 p-n 材料接面，但不需完整地通過 LED 材料。

**【0025】** 第 3 圖圖示說明範例系統 300，其中可實施具有嵌入式光源之成像結構的各種具體實施例。範例可穿戴式顯示裝置 302 包含左與右顯示鏡片系統，諸如從可穿戴式顯示裝置的觀點 306 看來的顯示鏡片系統 304，猶如從裝置上方觀看顯示鏡片系統。在具體實施例中，顯示鏡片系統 304 可被實施為參照第 4 圖說明之可穿戴式顯示裝置的左與右顯示鏡片

系統。可穿戴式顯示裝置可被實施為任何類型的眼鏡或頭戴式顯示器（HMD），可穿戴式顯示裝置包含顯示鏡片系統 304（例如左與右顯示鏡片系統）的實施例，透過顯示鏡片系統 304，使用者可觀看周遭環境，且亦可看見被產生以顯示並出現為環境的一部分的虛擬影像。如本文所說明，對於左成像系統與右成像系統的參照，相對於使用者的左眼與右眼（例如，從穿戴可穿戴式顯示裝置並透過可穿戴式顯示裝置觀看的角度來看）。或者，可從觀看可穿戴式顯示裝置的角度來說明左成像系統與右成像系統。

**【0026】** 顯示鏡片系統 304 包含顯示光學器件 308（諸如透視與反射波導），影像（例如，如透過可穿戴式顯示裝置觀看的環境的影像）的光 310 透過顯示光學器件 308 被投影以供觀看。在此範例中，顯示鏡片系統 304 亦包含成像單元 312，成像單元 312 可被以任何數量的微型顯示面板、具有直接發射器的成像結構、鏡片、以及反射元件實施，以顯示並投影虛擬影像至透視與反射波導。透視與反射波導（亦即顯示光學器件 308）被實施為用於內部反射，並傳導由成像單元 312 產生之虛擬影像的可見光以供使用者觀看，並亦傳送通過來自周圍環境的光 310，以供使用者觀看。亦可由參照第 4 圖說明之顯示鏡片系統的部件，來實施具有成像單元的顯示鏡片系統 304，以實施具有嵌入式光源之成像結構的具體實施例。

**【0027】** 在具體實施例中，顯示鏡片系統 304 的成像單元 312 之每一者，包含併入成像結構 316 之具體實施例的印刷電路

板 314。成像結構 316 可被實施為任何參照第 1 圖至第 3 圖所說明之範例成像結構之任意者，諸如具有 RGB 嵌入式光源的成像結構 120，或具有放置於嵌入式光源之上的微型鏡片光學器件 204 的成像結構 120，諸如圖示於 206。

**【0028】** 成像結構 316 包含發射光的嵌入式光源，該光被反射鏡 318 反射至 MEMS 掃描鏡 320 之上，MEMS 掃描鏡 320 亦被併入於印刷電路板 314。所成像的光隨後被掃描鏡引導通過成像光學器件 322，成像光學器件 322 將光導入透視與反射波導（亦即顯示光學器件 308）中。MEMS 掃描鏡（例如，或其他可電氣地調整的鏡），或 LC 轉向方案，可被以線掃描技術或完整 X、Y LED 陣列光源配置來實施，此可用以避免長及/或窄的 LED 材料陣列，允許較大的解析度，且可用於眼部追蹤（eye-tracking）投影方案。

**【0029】** 第 4 圖圖示說明包含範例可穿戴式顯示裝置 402 的範例系統 400，其中可實施具有嵌入式光源之成像結構的具體實施例於範例系統 400 中。可穿戴式顯示裝置可被實施為任何類型的眼鏡或頭戴式顯示器（HMD），包含顯示鏡片系統 404（例如左與右顯示鏡片系統），使用者可透過顯示鏡片系統 404 觀看周遭環境，亦觀看被產生以顯示且呈現為環境的一部分的虛擬影像（例如任何類型的物件、視頻、文字、圖像與類似者）。

**【0030】** 可穿戴式顯示裝置 402 可被實施為包含記憶體、軟體、處理器及/或電源的獨立且可攜式的系統。替代或額外地，可將可穿戴式顯示裝置通訊鏈結至控制器 406，控制器 406

包含記憶體、軟體、處理器及/或電源（諸如電池單元）之任意者或結合者。控制器可被實施為與可穿戴式顯示裝置有線通訊或無線通訊。控制器及/或可穿戴式顯示裝置亦可由任何數量的不同部件與組合來實施，如進一步參照第 6 圖圖示之範例裝置所說明。例如，控制器及/或可穿戴式顯示裝置包含成像應用程式，成像應用程式可實施為電腦可執行式指令（諸如軟體應用程式），且由處理器執行以實施如本文所說明的具有嵌入式光源之成像結構的具體實施例。

**【0031】** 在具體實施例中，控制器可被實施為專屬裝置（例如有線控制器 406）、行動電話 408、平板或其他可攜式電腦裝置、遊戲系統 410、如任何其他可被實施以處理並產生顯示為環境部分的虛擬影像的電氣裝置類型，該虛擬影像被透過可穿戴式顯示裝置的顯示鏡片系統來觀看。控制器可經由 WiFi、Bluetooth、紅外線（IR）、RFID 傳輸、無線通用串列埠（WUSB）、蜂巢式網路、或經由其他無線通訊技術來與可穿戴式顯示裝置無線通訊。

**【0032】** 範例系統 400 亦包含資料伺服器 412（或資料服務），資料伺服器 412（或資料服務）經由通訊網路 416 通訊（或者散佈）虛擬影像資料 414 至可穿戴式顯示裝置 402。例如，資料伺服器可為以網路為基礎之遊戲系統的部份，以網路為基礎之遊戲系統產生虛擬影像以在可穿戴式顯示裝置處顯示增強實境。或者，資料伺服器可為導航系統之部分，導航系統通訊導航方向與資訊以在可穿戴式顯示裝置的顯示鏡片系統 404 中顯示。在另一範例中，資料伺服器可為傳訊服

務的部分，諸如通訊電子郵件及/或文字訊息至可穿戴式顯示裝置以顯示於顯示鏡片系統中的電子郵件或文字傳訊系統，其中使用者可閱讀作為增強實境影像的訊息，增強實境影像被顯示在透過可穿戴式顯示裝置觀看的环境上。

**【0033】** 裝置、伺服器及/或服務之任意者可經由通訊網路 416 通訊，通訊網路 416 可被實施為包含有線及/或無線網路。通訊網路亦可被使用任何類型的網路拓樸及/或通訊協定來實施，且可被呈現或者實施為兩個或更多個網路的結合，以包含以 IP 為基礎之網路及/或網際網路。通訊網路亦可包含由行動經營者管理的行動經營者網路，行動經營者諸如通訊服務提供者、行動電話提供者及/或網際網路服務提供者。

**【0034】** 可穿戴式顯示裝置 402 包含諸如為眼鏡、護目鏡或任何其他結構的框架 418，框架 418 支撐且併入裝置的各種部件，並作為電氣與其他部件連結的導線管。部件模組 420（或在裝置框架左側、右側及/或兩側的部件模組）併入各種部件之任意者，各種部件諸如處理與控制電路系統、記憶體、軟體、處理器、GPS 收發器及/或電源。可穿戴式顯示裝置亦可包含麥克風 422 與耳機，麥克風 422 用以錄製來自周遭環境的音頻資料，耳機用於作為增強實境體驗之部分的音頻回饋。

**【0035】** 可穿戴式顯示裝置 402 亦包含各種攝影機 424 以擷取周遭環境的視頻與靜態影像。影像與視頻資料可被在裝置上處理及/或由控制器裝置（例如控制器 406）處理，且影像與視頻資料可被用以產生映射場以指向並追蹤使用者於環境空間中。可穿戴式顯示裝置亦可包含用以決定使用者的眼球

位置並追蹤眼部動作的眼部追蹤攝影機。可穿戴式顯示裝置亦可包含溫度感測器以及慣性感測器及/或高度感測器，包含 MEMS 陀螺儀、磁性感測器（例如指南針）、以及加速感測器，用以感測可穿戴式顯示裝置的位置、指向與加速。

**【0036】** 由可穿戴式顯示裝置 402 之觀看者的觀點 426，來圖示一種顯示鏡片系統 404 的範例，如同從裝置頂端觀看顯示鏡片系統般。顯示鏡片系統包含成像系統 428，成像系統 428 可被以任何數量的微型顯示面板與反射元件來實施，已顯示並投影虛擬影像進入透視與反射波導 430。顯示鏡片系統 404 亦可被實施為參照第 3 圖說明的成像單元，以實施具有嵌入式光源之成像結構的具體實施例。透視與反射波導 430 被實施為提供內部反射，並傳導由成像單元產生以供使用者觀看的虛擬影像的可見光 432，並亦傳輸通過來自周圍環境的光 434 以供使用者觀看。

**【0037】** 可由各種顯示科技來實施成像系統 428 的微型顯示面板、鏡片及/或反射元件，諸如由通透 LCD 實施，或使用傳輸性投影科技，其中由光學主動材料、使用白光的背光來調變光源。可使用具有強大背光以及高光學能量密度的 LCD 類型顯示器來實施這些科技。或者，可使用反射性科技來實施微型顯示器及/或反射元件，諸如反射外部光線的數位光線處理（DLP）以及矽基液晶（LCOS），且外部光線被由光學材料反射且調變。

**【0038】** 在具體實施例中，成像系統 428（或顯示鏡片系統 404 的其他部件）可被實施以包含紅外線（IR）雷射，IR 雷

射被用於系統校正及/或追蹤使用者眼部位置之眼部追蹤系統與攝影機的照明源。眼部追蹤系統包含眼部追蹤照明源與眼部追蹤 IR 感測器，且眼部追蹤照明源不為可見光。在包含眼色轉換的實施例中，照明源可被實施為發出紅外線光的 UV 或藍 iLED 陣列，且紅外線光可被從像素之一或更多者發出。紅外線感測器可被實施為 IR 攝影機或 IR 感測器，IR 攝影機提供眼部的紅外線影像資料以用於眼部追蹤處理，IR 感測器在眼部被照明時偵測眼部反射。替代或額外地，感測器可被實施於 CMOS 驅動器陣列中以偵測回饋。在實施例中，光反射（例如 IR 返回光）可被以 SBG 或 SRB 方法導向。透視與反射波導 430 亦可被用於紅外線照明與眼球反射，眼部追蹤系統使用眼球反射以追蹤使用者眼部的位置。

**【0039】** 在此範例中，顯示鏡片系統 404 包含可選的不透明濾光片，以及在波導 430 每一側上的透視鏡片 438。透視鏡片可為標準的眼鏡鏡片且依處方製成（或不依處方製成）。不透明濾光片選擇性地（一致地或以每一像素為基礎）阻擋自然光穿過透視與反射波導，以增強所顯示虛擬影像的對比。

**【0040】** 參考第 5 圖，根據具有嵌入式光源之成像結構的一或更多個具體實施例來說明範例方法 500。一般而言，任何在本文中說明的服務、功能、方法、程序、部件、與模組，可被使用軟體、韌體、硬體（例如固定邏輯電路系統）、手動處理、或以上之任何結合者來實施。軟體實施例代表在由電腦處理器執行時，執行所指定工作的程式碼。可在一般的電腦可執行指令背景中說明範例方法，背景可包含軟體、應用



程式、常式、程式、物件、部件、資料結構、程序、模組、功能、與類似者。程式碼可被儲存在一或更多個電腦可讀取儲存媒體裝置中，一或更多個電腦可讀取儲存媒體裝置位於電腦處理器本地及/或遠端。方法亦可被實施於分散式計算環境中並由多重電腦裝置執行。再者，本文所說明的特徵係獨立於平台，且可被實施於具有各種處理器的各種計算平台上。

**【0041】** 第 5 圖圖示說明具有嵌入式光源之成像結構的範例方法 500。說明於方法方塊中的順序不意圖作為限制，且所說明方法方塊的任何數量，可被以任何順序結合，以實施方法或替代性方法。

**【0042】** 在方塊 502 處，形成具有驅動器墊陣列的矽背板，驅動器墊陣列個別地控制嵌入式光源。例如，成像結構 102（第 1 圖）被形成為具有矽背板層 106 與驅動器墊陣列 108，可透過驅動器墊陣列 108 個別控制嵌入式光源。

**【0043】** 在方塊 504 處，嵌入式光源被形成為在驅動器墊陣列上於發射器材料層中的直接發射器。例如，成像結構 102 包含發射器材料層 110（例如無機材料），在發射器材料層 110 中嵌入式光源被形成為雷射或 LED 以供直接發射光。嵌入式光源可被實施為個別的發射器於發射器材料層中，以近似拋物面反射，拋物面反射將來自個別直接發射器內的經反射光導向。發射器材料層亦可包含反射性結構 114，反射性結構 114 將光反射出嵌入式光源。在具體實施例中，嵌入式光源包含紅、綠、藍（RGB）直接發射器，紅、綠、藍（RGB）直接發射器形成成像結構為一維或二維嵌入式光源陣列之一

者。

【0044】 在方塊 506 處，傳導材料層被形成於嵌入式光源上，且在方塊 508 處，在發射器材料層與傳導材料層之間形成 p-n 接面。例如，成像結構 102 包含傳導材料層 112，且 p-n 接面 118 被形成於發射器材料層 110 與傳導材料層之間，其中發射器材料層與傳導材料層之一者為 p 型半導體，且另一者為 n 型半導體。

【0045】 在方塊 510 處，從嵌入式光源發射出的光，被由放置在傳導材料層上的微型鏡片光學器件導向。例如，成像結構(例如成像結構 120)包含微型鏡片光學器件 204(第 2 圖)，微型鏡片光學器件 204 導向從嵌入式光源發射出的光。在具體實施例中，微型鏡片光學器件為拋物面光學器件(如圖示於 210)並將從嵌入式光源發射出的光集中。在方塊 412 處，個別的嵌入式光源被由電流調變來控制。例如，成像應用程式 620(第 6 圖)透過驅動器墊陣列 108 起始對嵌入式光源的電流調變控制。

【0046】 第 6 圖圖示範例裝置 600 的各種部件，範例裝置 600 可被實施為任何參照前述第 1 圖至第 5 圖所說明的裝置之任意者，諸如可穿戴式顯示裝置及/或用於可穿戴式顯示裝置的控制器。在具體實施例中，裝置可被實施為固定裝置或行動裝置之任意者或結合者，為任何消費者用品、電腦、可攜式、通訊、電話、導航、應用、遊戲、媒體撥放、及/或電子裝置的形式。裝置亦可相關聯於使用者(亦即一個人物)及/或操作裝置的實體，而使裝置描述包含使用者、軟體、韌體、硬

體、及/或裝置組合的邏輯裝置。

**【0047】** 裝置 600 包含通訊裝置 602，通訊裝置 602 致能對裝置資料 604 的有線及/或無線通訊，諸如虛擬影像資料以及視頻與影像資料，以及其他儲存在裝置上的媒體內容。儲存在裝置上的媒體內容可包含任何類型的音頻、視頻及/或影像資料。裝置包含一或更多個資料輸入 606，經由一或更多個資料輸入 606 可接收到任何類型的資料、媒體內容及/或輸入，諸如使用者可選擇式輸入，以及從任何內容及/或資料來源接收來的任何其他類型的音頻、視頻及/或影像資料。

**【0048】** 裝置 600 亦包含通訊介面 608，諸如序列、平行、網路、或無線介面之任何一或更多者。通訊介面提供在裝置與通訊網路之間的連結及/或通訊鏈結，其他電子、計算、與通訊裝置藉由連結及/或通訊鏈結與裝置通訊資料。

**【0049】** 裝置 600 包含處理電腦可執行指令以控制裝置作業的一或更多個處理器 610（例如微處理器、控制器與類似者之任意者）或處理器與記憶體系統（例如實施於 SoC 中）。替代或額外地，裝置可被與連同一般地識別於 612 的處理與控制電路來實施的軟體、硬體、韌體、或固定邏輯電路系統之任意者或結合者來實施。雖然未圖示，但裝置可包含耦接裝置內的各種部件的系統匯流排或資料傳輸系統。系統匯流排可包含不同匯流排架構之任意者或結合者，諸如記憶體匯流排或記憶體控制器、周邊設備匯流排、通用串列匯流排、及/或利用各種匯流排架構之任意者的處理器或本地匯流排。

**【0050】** 裝置 600 亦包含致能資料儲存的一或更多個記憶體

裝置 614 (例如電腦可讀取儲存媒體)，諸如隨機存取記憶體 (RAM)、非揮發性記憶體 (例如唯讀記憶體 (ROM)、快閃記憶體等等) 以及磁碟儲存裝置。磁碟儲存裝置可被實施為任何類型的磁性或光學儲存裝置，諸如硬碟機、可錄式及/或可複寫式磁碟、與類似者。裝置亦可包含大量儲存媒體裝置。電腦可讀取儲存媒體可為由計算裝置存取的任何可用的媒介或媒體。

**【0051】** 記憶體裝置 614 提供資料儲存機制以儲存裝置資料 604、其他類型的資訊及/或資料、與裝置應用程式 616。例如，作業系統 618 可被以記憶體裝置維持為軟體應用程式且執行於處理器上。裝置應用程式亦可包含裝置管理器或控制器，諸如任何形式的控制應用程式、軟體應用程式、訊號處理與控制模組、專屬於特定裝置的碼、對於特定裝置的硬體抽象化層等等。在此範例中，裝置應用程式亦包含成像應用程式 620，成像應用程式 620 可實施如本文所說明知具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例。

**【0052】** 裝置 600 亦可包含音頻及/或視頻處理系統 622，音頻及/或視頻處理系統 622 產生用於音頻系統 624 的音頻資料及/或產生用於顯示系統 626 的顯示資料。在實施例中，音頻系統及/或顯示系統為裝置的外部部件。或者，音頻系統及/或顯示系統為範例裝置所整合的部件。

**【0053】** 雖然已經由特定於特徵及/或方法的語言說明了具有嵌入式光源的成像結構的具體實施例，附加的申請專利範圍並不必須被限制於所說明的特定特徵或方法。相對的，特

定特徵與方法被揭示為具有嵌入式光源的成像結構的範例實施例。

**【符號說明】**

**【0054】**

- 100 具有嵌入式光源的成像結構範例
- 102 成像結構
- 104 嵌入式光源
- 106 矽基板層
- 108 驅動器墊陣列
- 110 發射器材料層
- 112 傳導材料層
- 114 反射性結構
- 116 粗糙表面
- 118 p-n 接面
- 120 一維陣列成像結構
- 122 紅嵌入式光源
- 124 綠嵌入式光源
- 126 藍嵌入式光源
- 128 二維陣列成像結構
- 130 範例成像結構
- 132 紅嵌入式光源
- 134 綠嵌入式光源
- 136 藍嵌入式光源
- 200 成像結構範例

- 202 範例
- 204 微型鏡片光學器件
- 206 放置在嵌入式光源上的微型鏡片光學器件
- 208 光
- 210 拋物線光學器件
- 212 成像結構
- 214 LED 216 近似拋物面結構
- 218 經反射光
- 300 範例系統
- 302 可穿戴式顯示裝置
- 304 顯示鏡片系統
- 306 可穿戴式顯示裝置的觀點
- 308 顯示光學器件
- 310 光 312 成像單元
- 314 印刷電路板
- 316 成像結構
- 318 反射鏡
- 320 MEMS 掃描鏡
- 322 成像光學器件
- 400 範例系統
- 402 可穿戴式顯示裝置
- 404 顯示鏡片系統
- 406 有線控制器
- 408 行動電話

- 410 遊戲系統
- 412 資料伺服器
- 414 虛擬影像資料
- 416 通訊網路
- 418 框架
- 420 部件模組
- 422 麥克風
- 424 攝影機
- 426 觀看者的觀點
- 428 成像系統
- 430 透視與反射波導
- 432 可見光
- 434 光
- 436 不透明濾光片
- 438 透視鏡片
- 500 方法
- 502-512 步驟
- 600 裝置
- 602 通訊裝置
- 604 裝置資料
- 606 資料輸入
- 608 通訊介面
- 610 處理器
- 612 處理與控制電路

614 記憶體裝置

616 裝置應用程式

618 作業系統

620 成像應用程式

622 音頻及/或視頻處理系統

624 音頻系統

626 顯示系統

**【生物材料寄存】**

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

**【序列表】** (請換頁單獨記載)

無



## 申請專利範圍

1. 一種成像結構，該成像結構包含：  
一矽背板，該矽背板具有一驅動器墊陣列；  
嵌入式光源，該等嵌入式光源係形成於該驅動器墊陣列上且在一發射器材料層中，該等嵌入式光源經配置以在該驅動器墊陣列處控制以產生並發射光；以及  
一傳導材料層，該傳導材料層位於該等嵌入式光源上並形成在該發射器材料層與該傳導材料層之間的一 p-n 接面。
2. 如請求項第 1 項所述之成像結構，其中該等嵌入式光源係以無機材料形成為雷射或 LED 之一者，以供直接發射光。
3. 如請求項第 2 項所述之成像結構，其中該等 LED 為形成於該發射器材料層中以近似拋物面反射的個別發射器，該拋物面反射將來自該無機材料內的經反射光導向。
4. 如請求項第 1 項所述之成像結構，其中該等嵌入式光源為形成於該發射器材料層中且經配置以用於個別的以電流為基礎之控制的個別發射器。
5. 如請求項第 4 項所述之成像結構，其中該傳導材料層被形成為圍繞該等個別發射器。

6. 如請求項第 1 項所述之成像結構，其中該等嵌入式光源為形成於該發射器材料層中的發射器細胞元，且其中該發射器材料層包含一反射性結構，該反射性結構經配置以將該光反射出該等發射器細胞元。

7. 如請求項第 1 項所述之成像結構，其中該等嵌入式光源包含紅、綠、藍（RGB）直接發射器，該等紅、綠、藍（RGB）直接發射器將該成像結構形成為該等嵌入式光源之一一維陣列或一二維陣列之一者。

8. 如請求項第 1 項所述之成像結構，其中該成像結構為該等嵌入式光源的一容錯陣列區段，且其中一區段包含冗餘嵌入式光源，該等冗餘嵌入式光源經配置以在發生該等冗餘嵌入式光源之一者失效的一事件時增加亮度。

9. 如請求項第 1 項所述之成像結構，該成像結構進一步包含微型鏡片光學器件，該等微型鏡片光學器件係放置在該傳導材料層上且經配置以導向從該等嵌入式光源發射出的該光。

10. 如請求項第 9 項所述之成像結構，其中該等微型鏡片光學器件被形成為拋物面光學器件，該等拋物面光學器件經配置以將從該等嵌入式光源發射處的該光集中。

11. 一種方法，包含以下步驟：

形成一矽背板，該矽背板具有一驅動器墊陣列，該驅動器墊陣列個別地控制嵌入式光源；

形成該等嵌入式光源於該驅動器墊陣列上且在一發射器材料層中；

形成一傳導材料層於該等嵌入式光源上；以及

以微型鏡片光學器件將從該等嵌入式光源發射出的光導向，該等微型鏡片光學器件係放置於該傳導材料層上。

12. 如請求項第 11 項所述之方法，該方法進一步包含以下步驟：以電流調變來控制個別的嵌入式光源。

13. 如請求項第 11 項所述之方法，該方法進一步包含以下步驟：在該發射器材料層與該傳導材料層之間形成一 p-n 介面。

14. 如請求項第 11 項所述之方法，其中該等嵌入式光源係以無機材料形成為雷射或 LED 之一者，以供直接發射光。

15. 如請求項第 11 項所述之方法，其中該等嵌入式光源為形成於該發射器材料層中以近似拋物面反射的個別發射器，該拋物面反射將來自一個別發射器內的經反射光導向。

16. 如請求項第 11 項所述之方法，其中該發射器材料層包含一反射性結構，該反射性結構將該光反射出該等嵌入式光源。

17. 如請求項第 11 項所述之方法，其中該等嵌入式光源包含紅、綠、藍（RGB）直接發射器，該等紅、綠、藍（RGB）直接發射器形成一成像結構為該等嵌入式光源之一一維陣列或一二維陣列之一者。

18. 如請求項第 11 項所述之方法，其中該等微型鏡片光學器件為拋物面光學器件，該等拋物面光學器件將從該等嵌入式光源發射處的該光集中。

19. 一種可穿戴式顯示裝置，該可穿戴式顯示裝置包含：

左與右顯示鏡片系統，該等左與右顯示鏡片系統經配置以提供增強實境成像；

該等左與右顯示鏡片系統分別的左與右成像單元，該等左與右成像單元經配置以產生一增強實境影像；

該等左與右成像單元之每一者包含一成像結構，該成像結構包含：

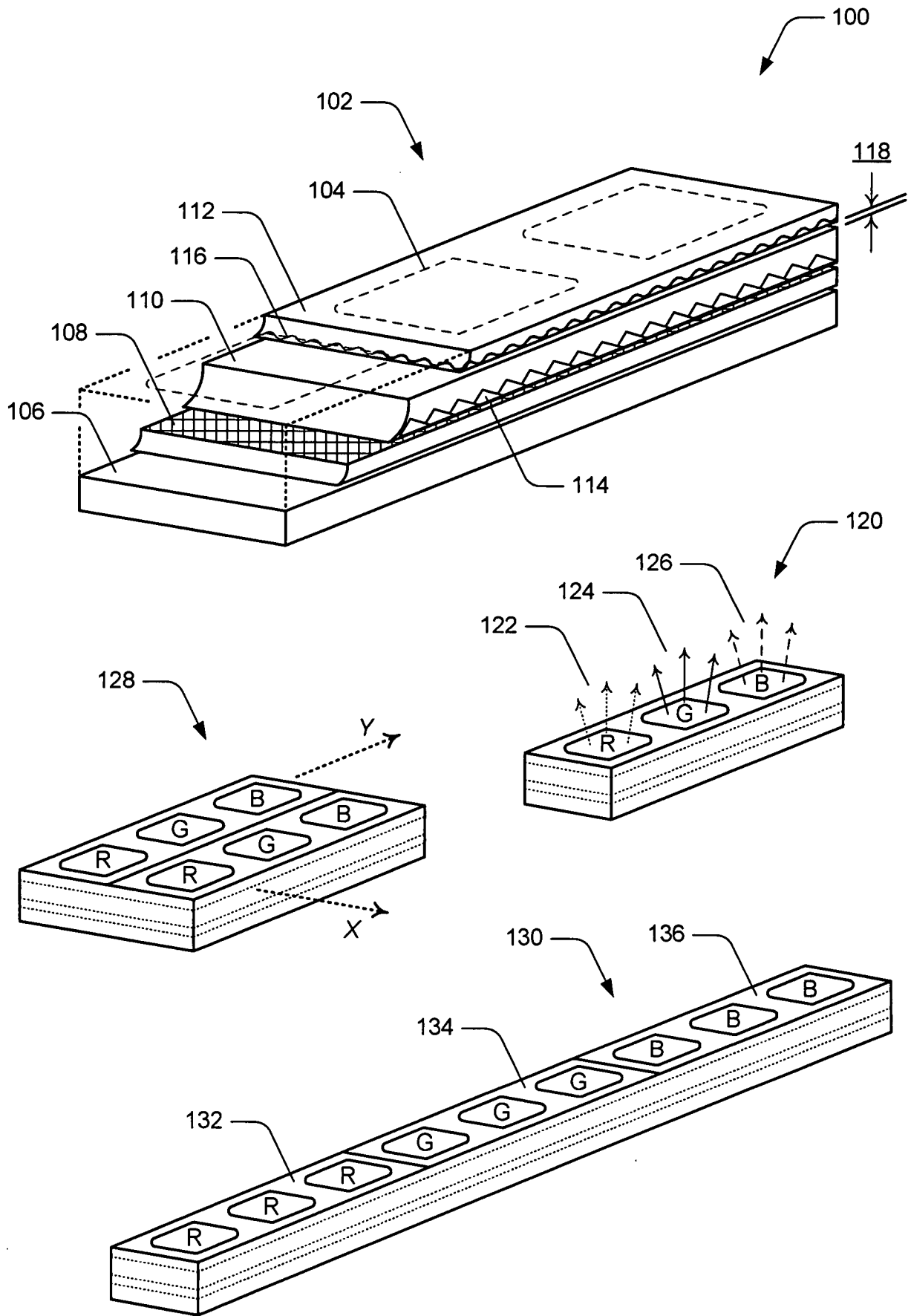
一矽背板，該矽背板具有一驅動器墊陣列，該驅動器墊陣列經配置以個別地控制嵌入式光源，該等嵌入式光源被形成為該驅動器墊陣列上且在一發射器材料層中的直接發射器；

一傳導材料層，該傳導材料層位於該等嵌入式光源上；以及

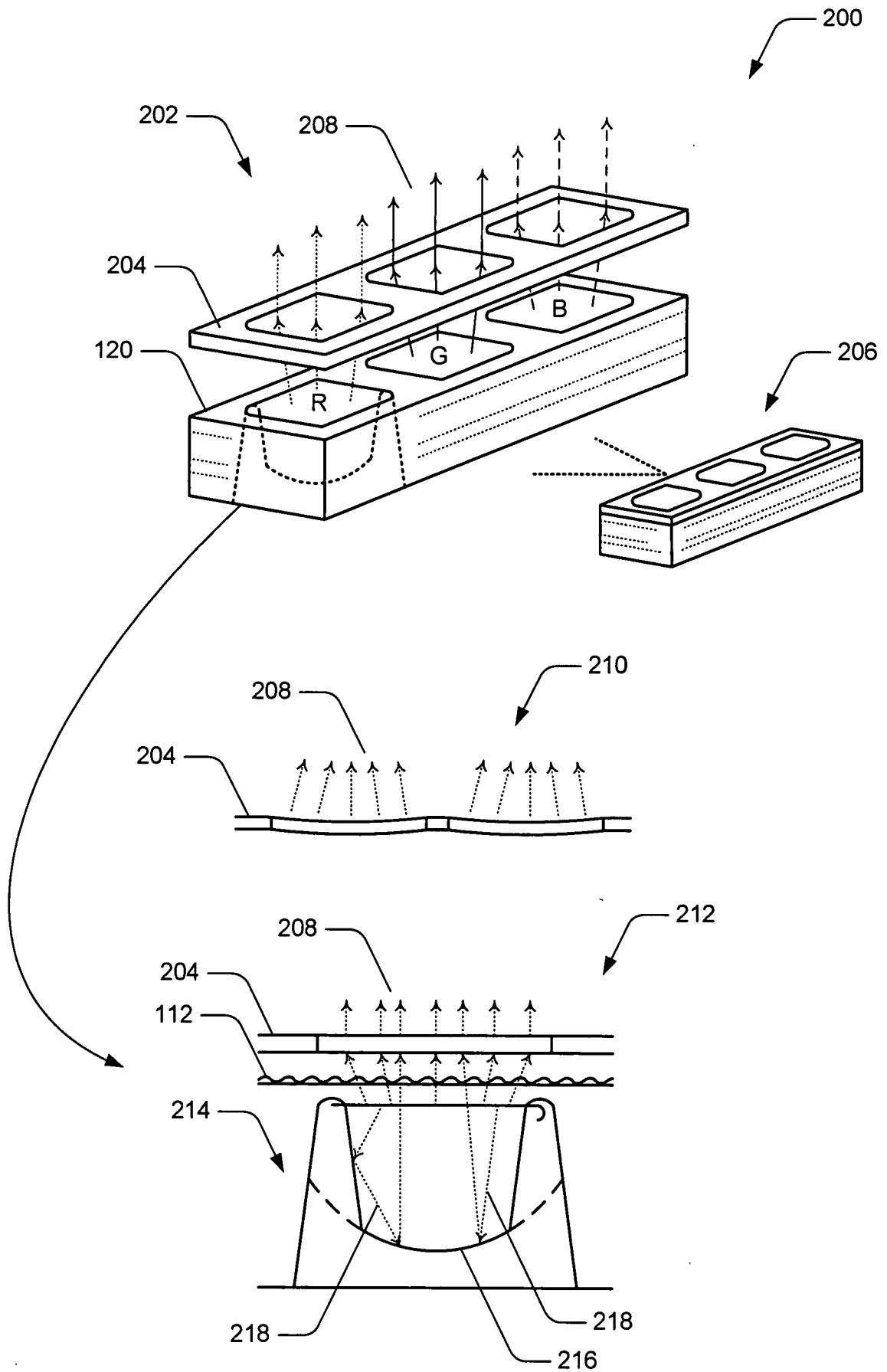
微型鏡片光學器件，該等微型鏡片光學器件係放置於該傳導材料層上，並將從該等嵌入式光源發射出的光導向。

20. 如請求項第 19 項所述之可穿戴式顯示裝置，該可穿戴式顯示裝置進一步包含一成像應用程式，該成像應用程式經配置以由電流調變控制該成像結構內的個別嵌入式光源。

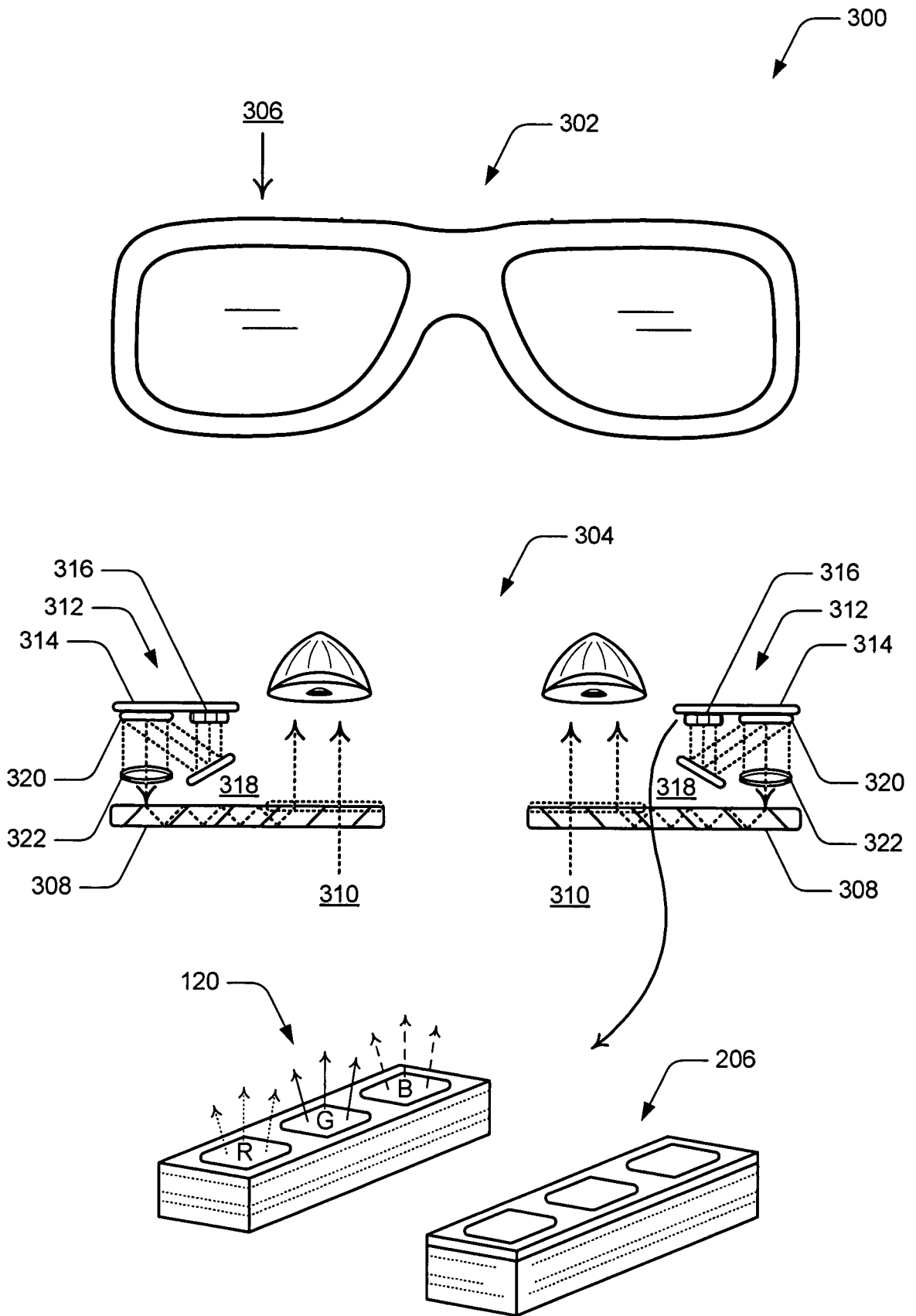
圖式



第 1 圖

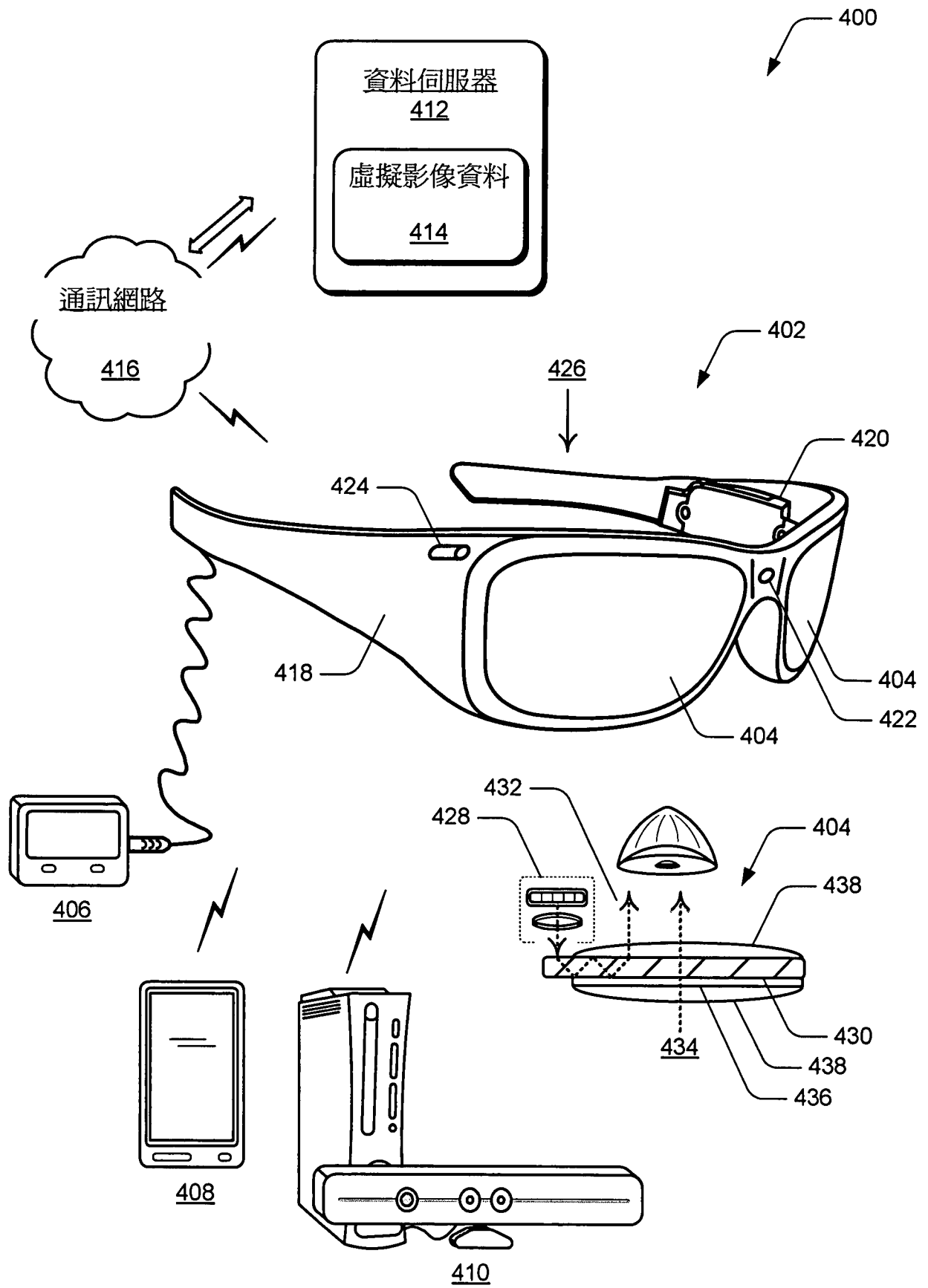


第 2 圖

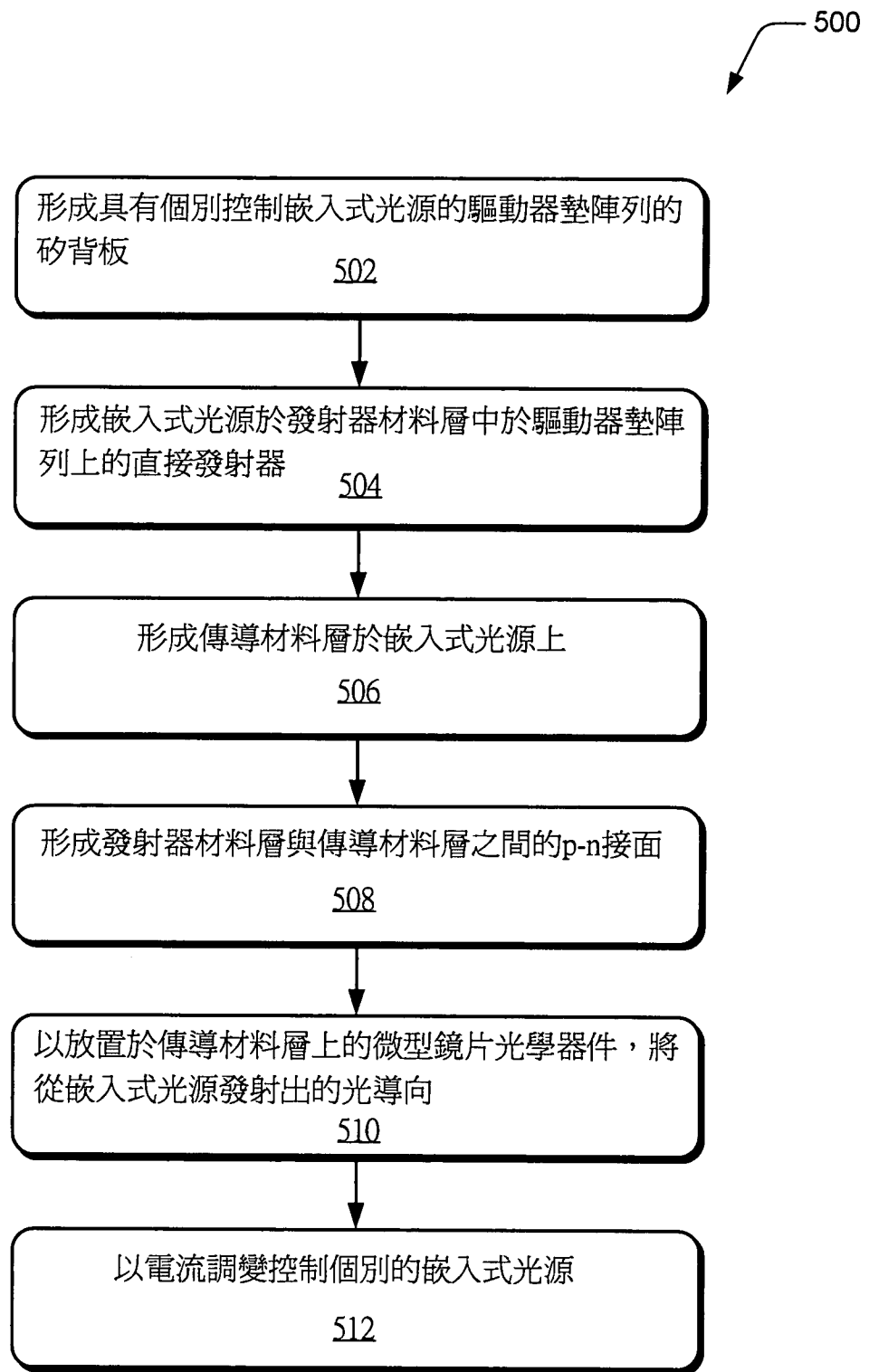


第 3 圖

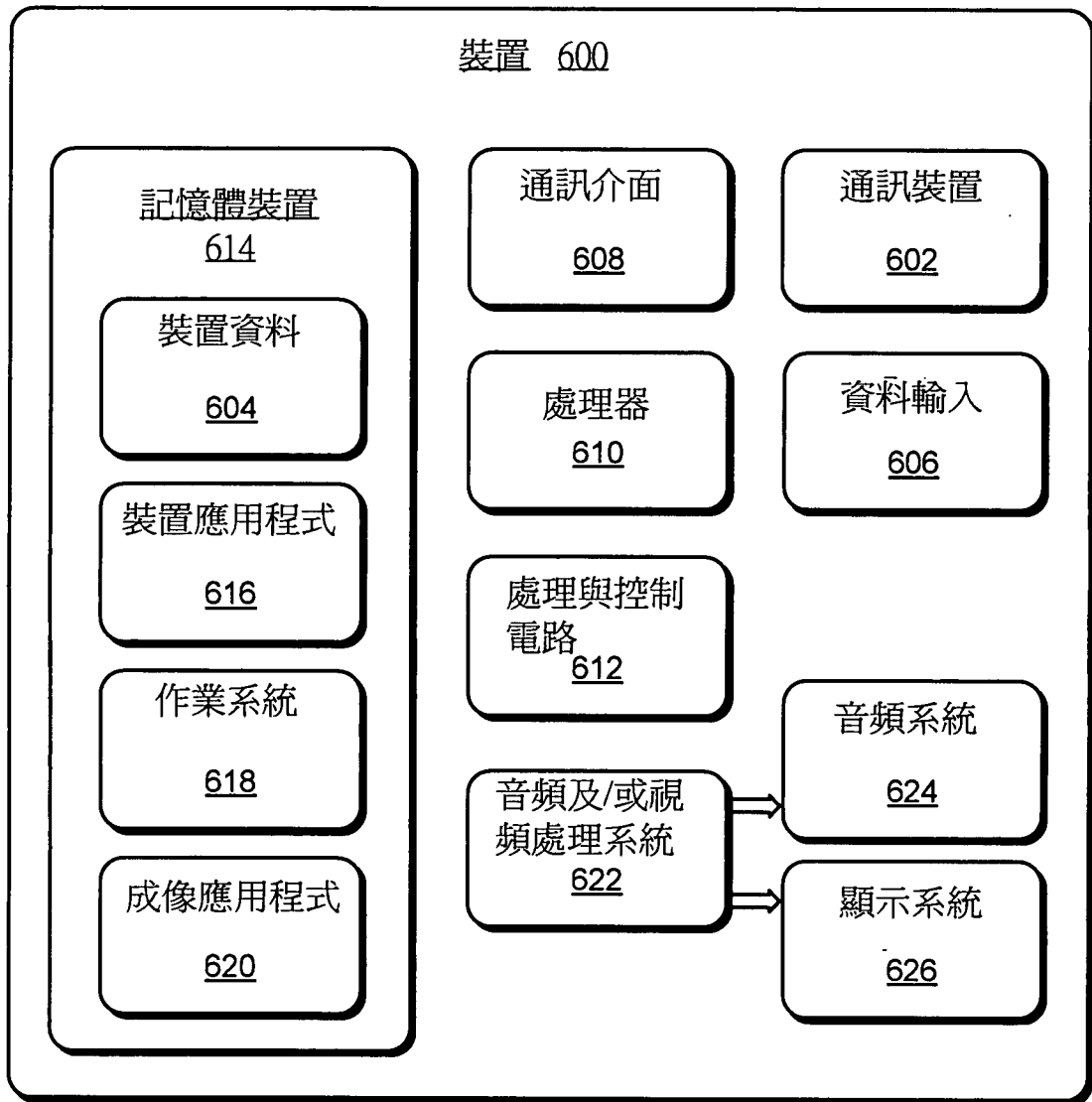




第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖