202105022

(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 202105022 A

(43)公開日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：109120509　(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 18 日

(51)Int. Cl.：*G02F1/13357(2006.01)*　*G02B6/00　(2006.01)*

(30)優先權：2019/06/26　美國　62/866,949

(71)申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED　(US)
美國

(72)發明人：堵光磊 DU, GUANGLEI (CN)；庫克森寇夫　狄米崔費拉迪斯拉佛維奇 KUKSENKOV, DMITRI VLADISLAVOVICH (US)；林恩　克里斯多夫麥可 LYNN, CHRISTOPHER MICHAEL (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無　申請專利範圍項數：12 項　圖式數：16　共 54 頁

(54)名稱

顯示裝置及其背光單元

(57)摘要

本案揭示了一種顯示裝置。顯示裝置，包括顯示面板組件及位於顯示面板組件附近的背光單元，該背光單元包括導光板及背板組件。背板組件包括印刷電路板和分佈在其上的複數個光源。背板組件可以進一步包括反射器及支撐框架。背板組件還包括複數個支座，該支座的尺寸設置成在光源與導光板之間提供小的預定間隙。設置在間隙中的黏合劑將光源耦合到導光板的表面。

A display device is disclosed. The display device includes a display panel assembly and a backlight unit positioned behind the display panel assembly, the backlight unit including a light guide plate and a backplane assembly. The backplane assembly comprises a printed circuit board and a plurality of light sources distributed thereon. The backplane assembly may further include a reflector and a support frame. The backplane assembly also includes a plurality of standoffs sized to provide a small, predetermined gap between the light sources and the light guide plate. An adhesive disposed in the gap couples the light sources to a surface of the light guide plate.

指定代表圖：

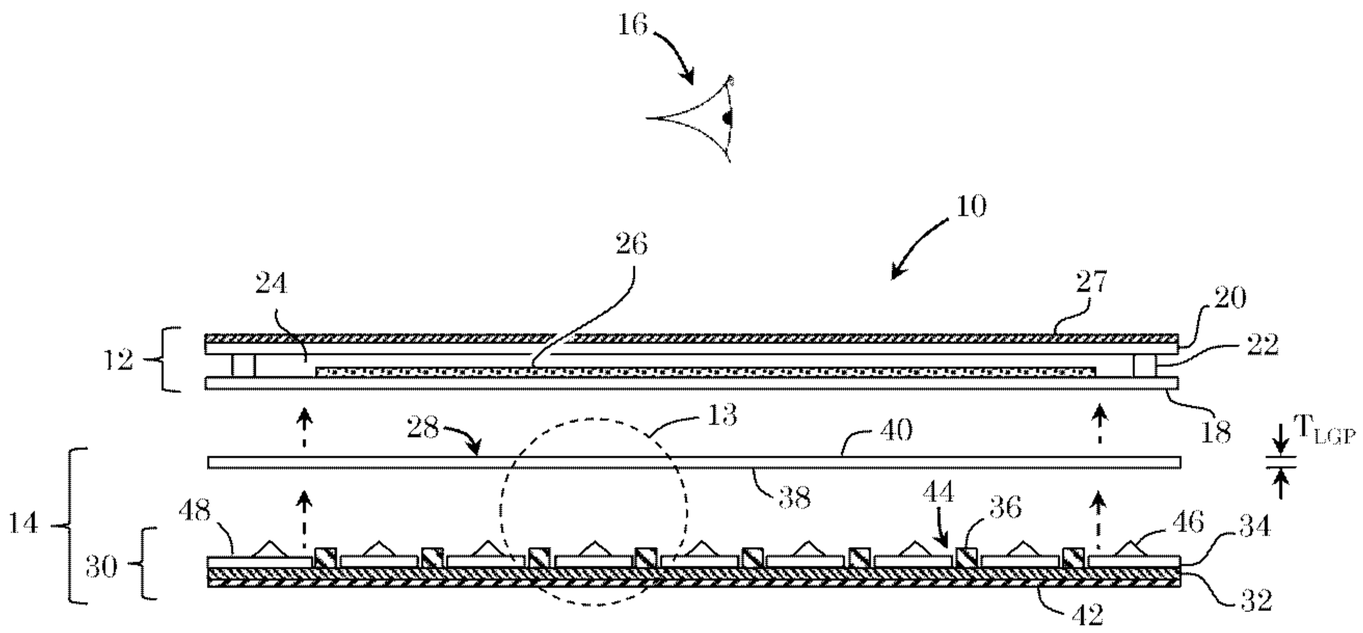


圖1A

符號簡單說明：

10:顯示裝置

12:顯示面板組件

13:區域

14:背光單元

16:觀看者

18:第一基板

20:第二基板

22:密封材料

24:間隙

26:薄膜晶體管

27:偏光膜

28:LGP

30:背板組件

32:PCB

34:反射器

36:光源

38:第一主表面

40:第二主表面

42:支撐框架

44:開孔

46:支座

48:上暴露表面

202105022

【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示裝置及其背光單元

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE AND BACKLIGHT UNIT THEREFOR

【中文】

本案揭示了一種顯示裝置。顯示裝置，包括顯示面板組件及位於顯示面板組件附近的背光單元，該背光單元包括導光板及背板組件。背板組件包括印刷電路板和分佈在其上的複數個光源。背板組件可以進一步包括反射器及支撐框架。背板組件還包括複數個支座，該支座的尺寸設置成在光源與導光板之間提供小的預定間隙。設置在間隙中的黏合劑將光源耦合到導光板的表面。

【英文】

A display device is disclosed. The display device includes a display panel assembly and a backlight unit positioned behind the display panel assembly, the backlight unit including a light guide plate and a backplane assembly. The backplane assembly comprises a printed circuit board and a plurality of light sources distributed thereon. The backplane assembly may further include a reflector and a support frame. The backplane assembly also includes a plurality of standoffs sized to provide a small, predetermined gap between the light sources and the light guide plate. An adhesive disposed in the gap couples the light sources to a surface of the light guide plate.

【指定代表圖】第（ 1A ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10：顯 示 裝 置

12：顯 示 面 板 組 件

13：區域

14：背光單元

16：觀看者

18：第一基板

20：第二基板

22：密封材料

24：間隙

26：薄膜晶體管

27：偏光膜

28：LGP

30：背板組件

32：PCB

34：反射器

36：光源

38：第一主表面

40：第二主表面

42：支撐框架

44：開孔

46：支座

48：上暴露表面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示裝置及其背光單元

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE AND BACKLIGHT UNIT THEREFOR

【技術領域】

【0001】 本案請求於2019年6月26日提交的美國臨時申請案第62/866,949號的優先權，其內容依據此並透過引用以整體併入本案，如在下文中充分闡述。

【0002】 本案大致上涉及一種顯示裝置，並且更具體地涉及一種包括用於照亮該顯示裝置的背光單元的顯示裝置，該背光單元包括設置在導光板與背板組件之間的間隙。

【先前技術】

【0003】 液晶顯示器（LCD）依靠背光單元（BLU）以對液晶顯示面板提供照明。BLU可以包括導光板（LGP），該導光板經配置以引導來自一或多個光源的光通過LGP，並且具有將光從背光單元提取到顯示面板的措施。可以在所謂的側照式顯示裝置中，沿著LGP的一或多個邊緣提供光源，或者在所謂的直下式顯示裝置中，在導光板後方提供光源。一方面，側照式顯示裝置必須沿光背光單元（例如LGP）的邊緣容納光源，從而形成邊框以隱藏光源和相關的電子元件。另一方面，在簡化局部調光方案的同時，直下式顯示裝置必須考慮到厚度增加，其是因希望使位於顯示面板後面的集中光源的輸出能相對於觀看者均勻化。對於直下式顯示裝置的厚度增加，對於薄的顯示器的需求漸增而言是直接衝突的。

【0004】 在一些BLU實施例中，當LED裝置與LGP接觸時，可能會發生問題。如果導光板是用玻璃製成的，而發光二極體是在藍寶石上製造的，這意味著將易碎物體彼此黏合，會導致破裂及成品率下降。此外，玻璃的熱膨脹係數（CTE）非常低，遠低於FR4玻璃環氧樹脂與其他用於製造印刷電路板（PCB）的普通材料的熱膨脹係數。由於LED將附著在PCB上，因此環境溫度的變化會導致PCB和LGP以不同的速率膨脹或收縮，從而在接合處產生應力，並可能導致破裂。

【0005】 因此，需要一種機構設計及組裝技術，以促進具有可減輕這些問題的光學結合的LED裝置的超薄背光源。

【發明內容】

【0006】 直下式背光源可以在背板組件(例如容納光源(例如LED）的PCB）上使用塑料「尖頭(spikes)」。這些尖頭在距光源預定距離處支撐背光光學疊堆的下一個元件，例如光擴散板（DP）。即使在高端顯示裝置（例如，電視機）中，該距離也可以相當大，例如在約9mm至約10mm的範圍內。

【0007】 為了利於超薄顯示裝置，揭示了可以消除在光源或玻璃LGP之間的光學結合過程中的光源或玻璃LGP的損壞風險的結構，例如支座。可以將LGP支撐在距光源頂面很短距離的位置，以形成光學結合。為此目的，可以使用比光源高的支座，並且光源與LGP之間的最終間隙大於光源高度的公差，以使陣列中的光源不與LGP直接接觸。取

決於光源設計及PCB附接過程，在不同實施例中，間隙可以為至少10 μm，至少50 μm，或至少200 μm，但是小於約1 mm，使得仍然可以形成光學接觸。

【0008】 在實施例中，支座可由反射材料（例如白色材料）製成，或至少在光源的發射波長下反射，例如藍色，用在背光使用藍色光源及顏色轉換量子點（QD）薄膜的情況下。這可以幫助避免不必要的光損失，以及各個支座之間局部亮度的潛在變化。

【0009】 支座可以連接到背板、PCB、或背面反射器。支座的頂表面可能會接觸LGP底表面。由於這會引起光提取，因此使支座頂表面的面積最小是有利的。例如，這可以藉由使用具有相對「尖銳」頂部的圓錐形支座，或藉由使支座的平坦頂表面（若有的話）變粗糙來實現。個別支座的總接觸面積應小於支座最寬處的支座橫截面積的約50%，例如小於最大橫截面面積的約10%。

【0010】 由於支座的高度小，其與光源芯片封裝的厚度相同，對於所謂的芯片級封裝（CSP）而言，支座的高度可以在80至350 μm的範圍內，因此支座可以透過印刷或分配預定尺寸的可固化塑料材料（例如丙烯酸、環氧樹脂、或任何其他合適的材料）的液滴，然後對其進行固化，來製成。取決於材料潤濕表面的程度，所生成的支座形狀可以如圖2所示。

【0011】 為了提供對LGP的支持，可以使用以規則或隨機圖案分佈在LGP表面上的許多支座。如圖4所示，由支座與

LGP之間的接觸形成的圖案看起來像一點陣，或者實線或虛線，或者網格，或者上述的任何組合。支座的佈局及其接觸區域可能與LED位置相關或不相關。

【0012】 支座可以與基礎結構附接，成為基礎結構的一部分或由相同的材料製成，其中基礎結構可以是支撐框架、PCB、或反射器。可以在PCB或反射器上打孔，以允許支座延伸通過PCB或反射器。

【0013】 在一些實施例中，支座可以位於例如環繞每個光源的各個光源（例如LED）附近。這裡的環繞一詞，並不一定意味著是圓形，只是支座繞著光源的所有側面延伸。對於方形光源，支座結構可以是具有方形開孔的任意形狀的平板，以使光源延伸通過。開孔的壁可以在朝向光源的方向上具有向內的傾斜。如果傾斜的壁塗有反射塗層，或者支座由反射材料製成，則壁可以幫助收集並重新導向從光源側面發出的光，從而可以更有效地使用光。支座可以在從光源發射的光的波長處反射。在一些實施例中，支座的頂部可以塗覆有光吸收塗層，例如黑色塗層，例如黑色墨水。這種光吸收區域可以透過消除光源周圍的較高亮度的環形區域，來提高BLU的亮度均勻性。吸收劑塗層所覆蓋的表面可以被粗糙化，以防止支座的接觸面積變得太大而導致不必要的光提取。

【0014】 支座可以做成脊狀，並沿著調光區的邊界放置。由於脊在其與LGP接觸的頂部具有最小的面積，因此，若將其放置在需要最大強度地光提取的調光區的邊緣，則接

觸不會導致亮度不均勻的偽影，並且可以有助於更好地將光限制在每個調光區之內。例如，如果從該些脊反射的光在該些脊附近產生更高的亮度，則可以減小接觸區域的空氣密度（單位面積的數量或覆蓋率），從而恢復良好的亮度均勻性。

【0015】 上述的支座可以實現更簡單、更耐用的顯示裝置，並降低損壞光源或LGP的風險。為了至少部分地消除LGP和PCB材料（以及用於將光源耦合到LGP的黏合劑）之間的熱膨脹係數（CTE）不匹配所產生的應力，可以在該PCB上提供穿孔，延伸穿過該PCB的厚度。例如，穿孔會降低PCB的有效彈性模數，從而使PCB更容易因CTE不匹配而變形，並降低了光學結合點的應力。穿孔可能具有許多不同佈置。穿孔可以與連接兩個相鄰光源的線成一定角度而排列成一條線。該線可以是直的、彎的、彎曲的、或鋸齒形的。穿孔可以形成多條線、2D矩陣、或隨機位置。穿孔可以具有不同的形狀。穿孔可以是不對稱的。可以用不同於PCB的材料填充穿孔。PCB中穿孔的這些不同配置，可以使黏合劑（例如，光學透明的黏合劑或壓敏膠帶）中的應力最小化。

【0016】 在實施例中，PCB可以是非平面的或具有非恆定的厚度。例如，如果PCB在光源位置處較厚而在光源之間的中間處較薄，則CTE不匹配會導致該PCB在3維空間中「翹曲」，這與在保持平坦狀態下僅膨脹與收縮相反。如果PCB是非平面的或波紋狀的（例如像一個蛋紙盒），但

是光源仍然位於高點處，並且都大概在同一平面上，則CTE不匹配會導致PCB呈手風琴狀的方式「折疊」，而不是純粹的2D線性膨脹與收縮。在兩種情況下，都可以減小施加到光源-LGP接點的力。

【0017】 因此，揭示了一種背光單元，其包括導光板及背板組件。背板組件可以包括印刷電路板，該印刷電路板包括附接到其上的複數個光源，從該背板組件朝向並與導光板接觸延伸的複數個支座，該複數個支座的尺寸設置成在該複數個光源與該導光板之間形成等於或小於約1 mm的間隙，以及一黏合劑，設置在該間隙中，並將該複數個光源耦合至該導光板。在一些實施例中，間隙可以等於或小於約100 μm。

【0018】 在不同實施例中，背板組件可包括位於印刷電路板與導光板之間的反射器，其中該些支座從反射器朝向該導光板延伸。

【0019】 在各種其他實施例中，背板組件可包括位於印刷電路板與導光板之間的反射器，其中該些支座從印刷電路板朝向該導光板延伸。

【0020】 在一些實施例中，複數個支座中的一個支座環繞複數個光源中的一光源，該支座包括光源延伸穿過的一開孔。

【0021】 在一些實施例中，印刷電路板可以包括複數個開孔。例如，複數個印刷電路板開孔可以隨機地分佈。在一些實施例中，複數個印刷電路板開孔的尺寸可以變化。

【0022】 複數個印刷電路板開孔可以在複數個光源的相鄰光源之間對準。例如，複數個印刷電路板開孔可以以二維陣列佈置。

【0023】 在一些實施例中，複數個印刷電路板開孔中的至少一個印刷電路板開孔可以填充有不同於印刷電路板的材料的填充材料。例如，填充材料可以是聚合物材料，例如環氧樹脂。

【0024】 在一些實施例中，印刷電路板可以是波紋狀的。例如，印刷電路板可以在一維或二維上為波紋狀的。

【0025】 在一些實施例中，沿著在印刷電路板的第一主表面及與第一主表面相對的印刷電路板的第二主表面之間的一法線延伸而定義出的印刷電路板的厚度，可以在整個印刷電路板上變化，例如橫跨印刷電路板的表面。例如，在複數個光源的單個光源的正下方的印刷電路板的厚度，可大於在與複數個光源相鄰的位置（例如，在複數個光源的單個光源之間）的厚度。

【0026】 在一些實施例中，複數個支座可以是連續的，例如連續的脊，並且佈置成行，例如平行的行。

【0027】 在一些實施例中，支座的末端可以塗覆有光吸收材料。

【0028】 在不同實施例中，導光板可以包括玻璃。

【0029】 在另一個實施例中，揭示了一種顯示裝置，包括顯示面板組件及位於顯示面板組件附近的背光單元，該背光單元包括玻璃導光板及背板組件。該背板組件可以包括

印刷電路板，該印刷電路板包括附接到其上的複數個光源。複數個支座可以從該背板組件朝向該導光板延伸並與該導光板接觸，該複數個支座的尺寸設置成在該複數個光源的個別光源與該導光板之間形成等於或小於約1 mm的一間隙，該複數個支座中的每個支座圍繞複數個光源中的一個光源。複數個支座中的每個支座包括一開孔，光源至少部分地延伸穿過該開孔，並且在間隙中設置有一黏合劑，該黏合劑將複數個光源耦合至該導光板。在實施例中，複數個支座可以附接到印刷電路板並從印刷電路板延伸。

【0030】 在一些實施例中，支座的末端可以塗覆有光吸收材料，例如黑色墨水。

【0031】 在一些實施例中，間隙可以等於或小於約100 μm。

【0032】 在不同實施例中，印刷電路板可包括複數個開孔。複數個印刷電路板開孔可以例如隨機分佈在整個印刷電路板上，例如在其表面上。複數個印刷電路板開孔的尺寸可以在整個印刷電路板上變化。

【0033】 在一些實施例中，複數個印刷電路板開孔可以在複數個光源的相鄰光源之間對準，例如以線性（例如，一維）陣列對準。在其他實施例中，複數個印刷電路板開孔可以二維陣列佈置。

【0034】 在一些實施例中，複數個印刷電路板開孔中的至少一個印刷電路板開孔可以填充有不同於印刷電路板的材料的填充材料。

【0035】 在一些實施例中，印刷電路板可以是波紋狀的，例如形成為交替的脊和凹槽。在其他實施例中，印刷電路板可以在兩個維度上為波紋狀的，例如，兩個正交的維度為波紋狀，例如類似於雞蛋紙盒。

【0036】 在一些實施例中，印刷電路板的厚度可以在整個印刷電路板上變化，例如在整個印刷電路板的主表面上變化。例如，複數個光源的單個光源的正下方的印刷電路板的厚度，可大於在與複數個光源相鄰的位置處的厚度。

【0037】 在以下的詳細說明中將闡述本案揭示的其他實施例。應當理解，前述的一般描述與下面的詳細描述都提出了實施例，旨在提供用於理解本案揭示的實施例的性質和特徵的概述或框架。所包括的附圖以提供進一步的理解，並且附圖被併入本說明書中並構成本說明書的一部分。附圖示出了本案的不同實施例，並且與說明書一起解釋了其原理和操作。

【圖式簡單說明】

【0038】 當參考附圖閱讀以下詳細描述時，將能更佳地理解這些以及其他實施例，其中：

【0039】 圖1A是根據本案的實施例的示例性顯示裝置的截面側視圖；

【0040】 圖1B是圖1A的顯示裝置的一部分的放大圖；

【0041】 圖2是根據本案的實施例的背板組件的俯視圖，示出了離散的支座的放置；

【0042】 圖3A是根據本案的實施例的背板組件的另一實施例的俯視圖，其記載了佈置成平行的行的連續支座；

【0043】 圖3B是根據本案的實施例的背板組件的另一實施例的俯視圖，其記載了以正交的行與列佈置的連續的支座；

【0044】 圖4是根據本案的實施例的背板組件的另一實施例的俯視圖，其記載了包括包括光源延伸穿過的開孔的支座；

【0045】 圖5是根據本案的實施例的示例性背板組件的一部分的側視截面圖，其中該些支座的頂表面塗覆有光吸收材料；

【0046】 圖6是根據本案的實施例的用於背板組件中的印刷電路板的俯視圖，該印刷電路板包括複數個應力消除開孔；

【0047】 圖7是根據本案的實施例的用於背板組件中的另一印刷電路板的俯視圖，該印刷電路板包括佈置成二維陣列的複數個應力消除開孔；

【0048】 圖8是根據本案的實施例的在背板組件中使用的又一印刷電路板的俯視圖，該印刷電路板包括複數個應力消除開孔，其環繞安裝在印刷電路板上的光源；

【0049】 圖9是用於印刷電路板上的應力消除開孔的各種構造的視圖；

【0050】 圖10是背板組件的一部分的側視截面圖，其中印刷電路板是波紋狀的；

【0051】 圖11是背板組件的一部分的側視截面圖，其中印刷電路板的厚度會變化；

【0052】 圖12A是根據本案的實施例的另一示例性顯示裝置的側視截面圖，其中支座被安裝到印刷電路板上；

【0053】 圖12B是圖12A的顯示裝置的一部分的放大圖；

【0054】 圖13是根據本案的背板組件的俯視圖，其中反射器包括開孔，印刷電路板安裝的支座係穿過該些開孔而延伸，以及光源延伸穿過的附加開孔；

【0055】 圖14是根據本案的背板組件的俯視圖，其中印刷電路板包括支座，其包括光源延伸穿過的內部開孔；

【0056】 圖15是圖14的背板組件的一部分的放大圖，顯示出支座上的光吸收塗層；

【0057】 圖16A是根據本案的實施例的又一示例性顯示裝置的側視截面圖，其中支座係安裝至框架；

【0058】 圖12B是圖16A的顯示裝置的一部分的放大圖；及

【0059】 圖16B是圖16A的背板組件的一部分的側視截面圖。

【實施方式】

【0060】 接著將在下文中參考所示出的示例實施例的附圖，來更全面地描述實施例。在所有附圖中，只要有可能，均使用相同的附圖標記指示相同或相似的部件。然而，本案可以以許多不同的形式來實施，並且不應被解釋為限於本案闡述的實施例。

【0061】 如本案中所使用的，除非明確相反地指出，否則用語「該」、「一」、或「一個」係表示「至少一個」，並且不應當限於「僅一個」。因此，例如，除非上下文另外明確指出，否則對於「一部件」的提及，包括具有兩個或更多個這樣的部件的實施例。

【0062】 如本案所用，用語「約」是指數量、尺寸、製劑、參數、以及其他數量和特性，其不是且不需要是精確的，而是可為近似的，及/或如所需的更大或更小，其反映出公差、轉化率、四捨五入、測量誤差等，以及本領域技術人員已知的其他因素。當用語「約」用於描述範圍的值或端點時，本案應理解為包括所指的特定值或端點。如果說明書中範圍的數值或端點記為「約」，則範圍的數值或端點，用來包括兩個實施例：一個由「約」來修飾，而一個非由「約」來修飾。還將理解的是，每個範圍的端點相對於另一個端點以及獨立於另一個端點都是重要的。

【0063】 如本案所使用的用語「大致」、「基本上」及其變型，旨在強調所描述的特徵等於或約等於一數值或描述。例如，「基本上平坦的」表面旨在表示平坦的或近似平坦的表面。此外，如上文所定義，「基本上相似」旨在表示兩個值相等或約相等。在一些實施例中，「基本上相似」可以表示彼此相差約10%以內的值，例如彼此相差約5%以內，或彼此相差約2%以內。

【0064】 如本案中所使用的，除非另外指出，否則用語「包含」與「包括」及其變體，應被解釋為同義且開放式的。

【0065】 圖1A是示例性顯示裝置10的部分分解截面側視圖，顯示裝置10包括顯示面板組件12，及相對於觀看者16定位在顯示面板組件12後面的背光單元14。圖1B是區域13的放大圖。顯示面板組件12可以包括第一基板18，與第一基板18相對設置的第二基板20，以及位於第一基板18與第二基板20之間的密封材料22，例如沿著基板的外圍邊緣部分，其將第一基板18密封至第二基板20，且在其之間具有間隙24。第一與第二基板18、20可以是玻璃基板，包括例如鋁硼矽酸鹽玻璃。間隙24可以填充有液晶材料。一或多個薄膜晶體管26可以位於第一基板18上以控制液晶材料的偏光狀態。濾色器材料可以設置在第二基板20上。顯示面板組件12可以進一步包括一或多個附加層，例如沉積在第一基板18上的偏光膜27，但是也可以包括其他膜，例如抗反射膜。

【0066】 顯示裝置10可以是直下式顯示裝置，其中BLU 14可以包括LGP 28和背板組件30。LGP 28可包含聚合物基板，例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)基板，雖然在其他實施例中，LGP 28可為一玻璃板。LGP 28可具有在後側第一主表面38與前側第二主表面40之間正交地定義出的厚度T_{LGP}，其範圍為約0.5 mm至約3 mm，例如，範圍為約0.7 mm至約2 mm，例如在約1 mm至約1.5 mm的範圍內，包括它們之間的所有範圍及子範圍。第一主表面38與第二主表面40可以是平行的或基本平行的，儘管在進一步的實施例中，第一主表面38與第二主表面40可以是

不平行的。例如，在一些實施例中，LGP 28的橫截面形狀可以是楔形的。第一主表面38面對背板組件30，並且可以包括一光散射層，例如一漫射層。在一些實施例中，第一主表面38可以包括量子點元素或其他光轉換（例如，顏色轉換）位點。第二主表面40面向顯示面板組件12。在一些實施例中，第二主表面40可以包括一光散射層，例如一漫射層。

【0067】 背板組件30可以進一步包括PCB 32，該PCB 32包括可以附接到PCB 32的複數個光源36，例如LED。光源36可以規則（例如，週期性）陣列分佈在PCB 28的表面上。例如，光源36可以以正交的行與列的矩形陣列佈置，雖然其他佈置也是可能的。例如，在一些實施例中，取決於顯示裝置的具體設計，光源36可以對角線陣列佈置，例如三角形或菱形陣列。在一些實施例中，光源36可以功能上區分群組，以促進局部調光協定。每組光源可以代表一個不同的光區，該光區可以相對於其他光區獨立地控制。局部調光是一種技術，透過該技術可以使顯示器的局部亮區變暗，以增加顯示圖像的亮部分和顯示圖像的暗部分之間的對比度。一組光源可以包括單個光源或複數個光源，例如，取決於光源的尺寸，光源的數量及其佈置以及所需的光區數量。反射器34可進一步包括複數個開孔44，光源36穿過複數個開孔44而延伸。開孔44以與光源36的圖案相同的圖案分佈。

【0068】 背板組件30可以進一步包括支撐框架42，例如鋁框架或不銹鋼框架，其經配置以支撐LGP 28、PCB 32、及可選的反射器34。支撐框架42相對於顯示面板組件12定位在PCB 32的後面。

【0069】 BLU 14還可以進一步包括複數個支座46，其尺寸設置成在光源36與LGP 28的第一主表面38之間保持預定的間隔。例如，在圖1的實施例中，支座46可以作為整體部件（使得反射器34與支座46是整體的），或作為耦合到反射器34的的分離部件（例如藉由黏合劑黏附到反射器34）而定位在反射器34上。在反射器34的上暴露表面48的表面平面上方的支座46的高度H_S係大於光源36的高度H_L，使得當LGP 28置於支座上時，在光源36的末端（例如，距離反射器34最遠的端部）與LGP 28的第一主表面38之間形成間隙G，以使該些光源的末端50不接觸LGP 28。間隙G可以例如在約10微米（μm）至約1 mm的範圍內，例如在約20 μm至約1 mm的範圍內，在約30 μm至約1 mm的範圍內，在約50 μm至約1 mm的範圍內，在約100 μm至約1 mm的範圍內，或在約500 μm至約1 mm的範圍內。

【0070】 支座46可以經配置以在光源36的發射波長處是反射性的。例如，在一些實施例中，支座46可以是白色的，但是在其他實施例中，例如，如果從光源36輸出的光是藍色的，則支座可以是藍色的。這可以幫助避免不必要的光損失以及單個支座周圍局部亮度的潛在變化。因為支座46

的末端通常接觸LGP 28的第一主表面38，這會引起光提取，所以使支座的末端50的表面積最小是有利的。例如，在一些實施例中，支座46可以具有帶有相對「尖銳」的末端且具有最小表面積的圓錐形，而在其他實施例中，該些末端可以具有更大的表面積並且可以被粗糙化以減小接觸面積。在其他實施例中，支座可以具有橢圓形、圓柱形、或矩形。支座的總接觸面積可以例如在支座的最寬點處，小於約50%的支座的橫截面面積，例如在支座的最寬點處，小於約10%的橫截面面積。

【0071】 支座46可以以各種形狀及各種圖案分佈。例如，如圖1和2所示，支座46可以被成形為圓錐形或金字塔形，在與反射器34的表面平面平行的平面中具有圓形或矩形（例如，正方形）的橫截面，儘管在其他實施例中，支座可以是矩形柱，或者甚至球形或橢圓形。支座46可以週期性地以規則陣列佈置。例如，圖2記載了佈置在正交的行與列中的複數個支座46。在其他實施例中，支座46可以根據光源36的分佈以三角形或菱形陣列分佈。在一些實施例中，支座46可以是隨機分佈的。

【0072】 在一些實施例中，如圖3A所示，支座46可包括連續的脊或壁，而不是離散的柱。在圖3A的實施例中，支座46被佈置為位於光源36的列之間的支座列。但是，亦可以考慮其他配置。例如，圖3B示出了脊狀支座的行與列。在圖3B的實施例中，行與列不相交。然而，在其他實施例中，行與列可以相交以形成一網格。取決於光源36的佈置，支

座網格不必是矩形網格，而可以例如是對角網格，例如相交的脊的三角形或菱形網格。在一些實施例中，連續的、類似脊的支座的行及/或列可位於邊界調光區。由於脊在其與LGP接觸的頂部具有最小的面積，且其放置在需要最大強度地光提取的調光區的邊緣，其不會導致亮度不均勻的偽影，並且可以有助於更佳地將光限制在每個調光區之內。如果在一些實施例中，從脊反射的光在脊附近產生更高的亮度，則可以減小光提取特徵（例如，脊頂部）的空中密度（每單位面積的覆蓋率或覆蓋率），從而恢復可接受的亮度均勻性。

【0073】 參照回圖1B，在不同實施例中，可以將黏合劑52設置在光源36的端部與LGP 28的第一主表面38之間的間隙G中，其機械地將光源36耦合到LGP 28。黏合劑52可以是例如光學透明的黏合劑，其另外將光源36光學耦合至LGP 28，從而將從光源36發射的光耦合至LGP 28。黏合劑52可以藉由合適的分配工具來塗覆，例如數位控制的吸量管或大液滴尺寸的噴墨器，可以用來將預定量的UV或可熱固化的光學透明黏合劑，例如光學透明的環氧樹脂黏合劑，沉積在光源36或LGP之至少一者上。可以使用一照相機來輔助黏合劑的對準。當LGP 28定位在支座46上時，潤濕和表面張力的組合，可以使光源與LGP 28之間的黏合劑52以對稱的方式成形。所生成的形狀可以藉由在黏合劑52與空氣的邊界處的全內反射來幫助將光耦合到LGP中，並且在某種程度上補償失準誤差。在其他實施例

中，可以將壓敏膠帶施加到光源或LGP其中之一上。當LGP 28定位在支座46上時，壓敏膠帶應被壓縮以獲得良好的黏合性。在無支座46情況下，施加壓縮力可能會損壞光源。有利地，支座46可以對LGP 28與背板組件30之間的運動提供硬停止，使得壓敏膠帶的各部分可以經受足夠的壓力，以實現良好的黏附，但是施加在該些光源上的力不超過安全極限。

【0074】 從光源36耦合到LGP 28中的光可以橫向傳播通過LGP 28。因此，一些光線可以正交地通過LGP 28，如光線54所表示，而一些光線可以在第二主表面40處被折射，如光線56所表示，而其他光線可能會在第一主表面38與第二主表面40之間產生全內反射，且在LGP 28內在兩個主表面之間橫向傳播，如光線58所表示，直到光線與散射位點相互作用，該散射位點會散射光並中斷全內反射。例如，在一些實施例中，LGP 28可以在第一主表面38或第二主表面40中的至少一者上設置有散射特徵，該特徵經配置以至少在向前方向上朝向顯示面板組件12散射光。

【0075】 在一些實施例中，支座46可包括開孔60，使得支座46環繞光源36，最佳如在圖4中所示。在圖3的實施例中，複數個環形支座46圍繞複數個光源36，從而提供了穿過中央開孔60的清晰路徑，以使來自光源36的光通過。在圖3的實施例中，支座46可以用作反射器，並且不需要單獨的反射器層34。例如，參考圖5，定義開孔60的內壁62可以是反射性的，從而以大角度朝向LGP 28反射光。在

不同實施例中，內壁可以相對於LGP 28的表面法線成一定角度θ。儘管在圖4中的支座46是圓形，具有圓形開孔60，圓形支座並非必要。在另外的實施例中，支座46可以是其他形狀，例如矩形。例如，在一些實施例中，支座46可以是圓形的，而具有矩形開孔60，但在其他實施例中，支座46可以是矩形，且包括圓形開孔60。支座的形狀和內部開孔60的形狀在這方面不受限制。

【0076】 在一些實施例中，支座46的上表面（例如，末端50）可以塗覆有光吸收材料64。這樣的光吸收區域可以藉由消除光源周圍的較高亮度的環形區域來提高BLU 14的亮度均勻性。在一些實施例中，支座46的上表面可以被粗糙化以減小與LGP 28的接觸面積，從而減少光提取。

【0077】 在不同實施例中，PCB 32可包括複數個應力消除開孔70，其延伸穿過PCB的厚度T_{PCB}，以消除由PCB 32與LGP 28之間，或黏合劑52與LGP 28之間的任何熱膨脹係數（CTE）的差所產生的應力。例如，如圖6所示，PCB 32可包括應力消除開孔70的陣列，其在成對的相鄰光源36之間的對角線上，使得應力消除開孔的複數個線性陣列分佈在PCB 32上。圖7示出了另一個實施例，其中，應力消除開孔70的複數個線性陣列係位於相鄰的光源36的對之間的對角線上，從而在任意給定的一對相鄰的光源之間形成一組線性陣列。在其他實施例中，應力消除開孔70可以佈置成圍繞光源36。例如，圖8示出了佈置成圍繞光源36的應力消除開孔70的行與列。儘管圖6、7、及8記

載了圓形開孔，但是應力消除開孔70可以是其他形狀。例如，圖9示出了鋸齒形應力消除開孔形狀（a），矩形應力消除開孔形狀（b），及蛇形應力消除開孔形狀（c）。其他形狀也是可能的，並且應力消除開孔的形狀與位置不限於圓形、矩形、鋸齒形、或蛇形。例如，其他形狀可以包括橢圓形、三角形、或菱形。而且，應力消除開孔70不必具有一致的形狀或尺寸。在一些實施例中，應力消除開孔70的形狀及/或尺寸可以在PCB 32上變化。PCB 32中應力消除開孔70的存在，會降低PCB的有效彈性模數，從而使PCB更容易由於CTE不匹配而變形，並減少光學結合點處的應力。在一些實施例中，應力消除開孔可以填充有不同於PCB的材料的材料74。例如，填充材料可以是聚合物材料，例如環氧樹脂材料。在其他實施例中，應力消除開孔可以保持敞開（例如，充滿空氣）。

【0078】 在其他實施例中，為了減小與CTE有關的應力，PCB 32可以是非平面的。例如，如圖10所示（未按比例），在一些實施例中，PCB 32可以是波紋狀的，其中PCB的區域比其他區域更靠近LGP 28。在圖10中，為清楚起見，顯示出PCB 32與LGP 28分開放置。如果PCB 32是非平面的或波紋狀的，且光源36位於較高點（更靠近LGP 28），但光源的頂部（末端）大概在同一平面中，以利於與LGP 28結合），CTE不匹配將導致PCB呈手風琴狀的方式稍微「折疊」，而不是呈現出純粹的2D線性膨脹與收縮。PCB 32可在一維上是波紋狀的，例如包括沿一維方

向延伸的平行的行的交替的脊和谷，或者波紋可以是二維的，其中PCB呈類似於雞蛋紙盒的形狀，例如，包括交替的丘及在其中一個或兩個正交方向上的凹陷。

【0079】 在其他實施例中，如圖11所示，T_{PCB}的厚度可以變化以減少CTE相關的應力。例如，T_{PCB}在支撐光源36的區域中可以更大（更厚），並且在光源之間的區域中可以更薄。如果PCB 32在光源位置處較厚而在光源之間較薄，則CTE不匹配可能導致PCB 32在3維方向上彎曲或翹曲，而不是在保持平坦的情況下僅進行伸縮，從而導致光源位置偏移。

【0080】 圖12A示出了顯示裝置10的另一實施例，該顯示裝置10包括顯示面板組件12及相對於觀看者16定位在顯示面板組件12後面的背光單元114。圖12B是區域113的放大圖。顯示面板組件12可以包括第一基板18，與第一基板18相對設置的第二基板20以及位於第一基板18與第二基板20之間的密封材料22，例如沿著基板的外圍邊緣部分，其將第一基板18密封至第二基板20，且在其之間具有間隙24。第一與第二基板18、20可以是玻璃基板，包括例如鋁硼矽酸鹽玻璃。間隙24可以填充有液晶材料。一或多個薄膜晶體管26可以位於第一基板18上以控制液晶材料的偏光狀態。濾色器材料可以設置在第二基板20上。顯示面板組件12可以進一步包括一或多個附加層，例如沉積在第一基板18上的偏光膜27，但是也可以包括其他膜，例如抗反射膜。

【0081】 顯示裝置10可以是直下式顯示裝置，其中BLU 114可以包括LGP 128及背板組件130。LGP 128可包含聚合物基板，例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)基板，雖然在其他實施例中，LGP 128可為一玻璃板。LGP 128可具有在後側第一主表面138與前側第二主表面140之間正交地定義出的厚度T_{LGP2}，其範圍為約0.5 mm至約3 mm，例如，範圍為約0.7 mm至約2 mm，例如在約1 mm至約1.5 mm的範圍內，包括它們之間的所有範圍及子範圍。第一主表面138與第二主表面140可以是平行的或基本平行的，儘管在另外的實施例中，第一主表面138與第二主表面140可以是不平行的。例如，在一些實施例中，LGP 128的橫截面形狀可以是楔形的。第一主表面138面向背板組件130，並且可以包括一光散射層，例如一漫射層。在一些實施例中，第一主表面138可以包括量子點元素或其他光轉換（例如，顏色轉換）位點。第二主表面140面向顯示面板組件112。在一些實施例中，第二主表面140可以包括一光散射層，例如一漫射層。

【0082】 背板組件130可以進一步包括PCB 132，PCB 132包括可以附接到PCB 132的複數個光源136，例如LED。光源136可以在PCB 132的表面上分佈為一規則（例如，具週期性）陣列。例如，光源136可以以正交的行與列的矩形陣列佈置，儘管其他佈置也是可能的。例如，在一些實施例中，取決於顯示裝置的具體設計，光源136可以對角線陣列佈置，例如三角形或菱形陣列。在一些實

施例中，光源136可以功能上區分群組，以利於局部調光協定。每組光源可以代表一個不同的光區，其可以相對於其他光區獨立地控制。局部調光是一種技術，透過該技術可以使顯示器的局部亮區變暗，以增加一顯示圖像的亮部分與一顯示圖像的暗部分之間的對比度。一組光源可以包括單個光源或複數個光源，例如，取決於光源的尺寸、光源的數量及其佈置、以及所需的光區數量。反射器134可以進一步包括複數個開孔144，光源136係穿過複數個開孔144而延伸。開孔144以與光源136的圖案相同的圖案分佈。

【0083】 背板組件130可以進一步包括支撐框架142，例如鋁框架或不銹鋼框架，其經配置以支撐LGP 128、PCB 132、及可選的反射器134。支撐框架142相對於顯示面板組件112位於PCB 132的後面。

【0084】 BLU 114還可進一步包括複數個支座146，其尺寸設置成在光源136和LGP 128的第一主表面138之間保持預定的間隔。例如，在圖12A至圖12B所示的實施例中，支座146可以作為整體組件（使得PCB 132和支座146是單片的）或作為耦合至PCB 132的單獨的組件而定位在PCB 32上，例如藉由黏合劑黏附至PCB 132。在PCB 132的上表面148的表面平面上方的支座146的高度H_{S2}係大於光源136的高度H_{L2}，使得當LGP 128置於支座上時，在光源的末端150（例如，距離PCB 132最遠的一端）與LGP 128的第一主表面138之間形成一間隙G2，以使光源

136的末端不接觸LGP 128。間隙G2可以例如在約10微米（μm）至約1 mm的範圍內，例如在約20 μm至約1 mm的範圍內，在約30 μm至約1 mm的範圍內，在約50 μm至約1 mm的範圍內，在約100 μm至約1 mm的範圍內，或在約500 μm至約1 mm的範圍內。

【0085】 支座146可以經配置以在光源136的發射波長處是反射性的。例如，在一些實施例中，支座146可以是白色的，但是在其他實施例中，例如，如果從光源136輸出的光是藍色的，則支座可以是藍色的。這可以幫助避免不必要的光損失以及單個支座周圍局部亮度的潛在變化。因為支座146的末端通常接觸LGP 128的第一主表面138，這會引起光提取，所以使支座的末端150的表面積最小是有利的。例如，在一些實施例中，支座146可以具有帶有相對「尖銳」的末端的圓錐形，而在其他實施例中，可以使末端變粗糙以減小接觸面積。然而，在其他實施例中，支座146可具有橢圓形、圓柱形、或矩形。支座146的總接觸面積可以例如是在支座的最寬點處小於約50%的支座的橫截面面積，例如，小於約10%的橫截面面積。

【0086】 支座146可以各種形狀及各種圖案分佈。例如，支座146的形狀可以類似於或相同於圖1和2所示的支座46，例如，圓錐形或錐形，在與PCB 132的表面平面平行的平面中具有圓形或矩形（例如，正方形）的橫截面，儘管在其他實施例中，支座146可以是矩形柱，或者甚至是球形的或橢圓形的。支座146可以週期性地以規則陣列佈

置。例如，支座146可以佈置在與圖3所示的支座46相似或相同的正交的行與列中。在其他實施例中，支座146可以根據光源136的分佈以三角形或菱形陣列分佈。在一些實施例中，支座146可以是隨機分佈的。根據圖13，反射器134可進一步包括複數個開孔156，支座146延伸穿過複數個開孔156。開孔156的尺寸與形狀應能容納支座146的尺寸和形狀。

【0087】 在一些實施例中，支座146可包括開孔160，使得支座146環繞光源136，最佳如圖14中所示。在圖14的實施例中，複數個環形支座146圍繞複數個光源136，從而提供穿過中央開孔160的清晰路徑，以使來自光源136的光通過。在圖14的實施例中，支座146可以用作反射器，並且不需要單獨的反射器層134。例如，參考圖15，限定開孔160的內壁162可以是反射性的，從而以大角度朝向LGP 128反射光。在不同實施例中，內壁可以相對於LGP 128的表面法線成θ_2的角度。儘管在圖14中的支座146是圓形，具有圓形開孔160，圓形支座並非必要。在另外的實施例中，支座146可以是其他形狀，例如矩形。例如，在一些實施例中，支座146可以是圓形的，而具有矩形開孔160，但在其他實施例中，支座146可以是矩形，且包括圓形開孔160。支座的形狀及內部開孔160的形狀在這方面不受限制。

【0088】 在一些實施例中，支座146的上表面可以塗覆有光吸收材料164。這樣的光吸收區域可透過消除光源周圍

的較高亮度的環形區域來提高BLU 114的亮度均勻性。在一些實施例中，支座146的上表面可以被粗糙化，以減小與LGP 128的接觸面積，從而減少光提取。

【0089】 在不同實施例中，PCB 132可包括複數個應力消除開孔170，其以與圖5至圖9中針對PCB 32所示的那些相似或相同的方式延伸穿過PCB 132的厚度T_{PCB2}，以消除由PCB 132與LGP 128之間或光學透明黏合劑152與LGP 128之間的任何熱膨脹係數(CTE)差異產生的應力。

【0090】 例如，PCB 132可以在成對的相鄰光源之間的對角線上包括一應力消除開孔的陣列，使得複數個線性開孔陣列以與如圖6所示的對於PCB 32相似或相同的方式分佈在PCB 132上。複數個線性的應力消除開孔陣列可以被定位在相鄰的光源對136之間的對角線上，以與如圖7所示的對於PCB 32的方式相似或相同的方式在任何給定的相鄰的光源對136之間形成一組線性陣列。在另外的實施例中，應力消除開孔可以被佈置成以與圖8所示的對於PCB 32的方式相似或相同的方式圍繞光源136。儘管圖6、7、及8記載了圓形應力消除開孔，PCB 132中的應力消除開孔可以是其他形狀。例如，圖9示出了可以應用於PCB 132中的開孔的鋸齒形應力消除開孔形狀(a)，矩形應力消除開孔形狀(b)，及蛇形應力消除開孔形狀(c)。其他形狀也是可能的，並且應力消除開孔的形狀與位置不限於圓形、矩形、鋸齒形、或蛇形。例如，其他形狀可以包括橢圓形、三角形、或菱形。此外，PCB 132中的應力消除開

孔不必具有一致的形狀或尺寸。在一些實施例中，PCB 132中的應力消除開孔的形狀及/或尺寸可以變化。PCB 132中的應力消除開孔的存在，會降低PCB的有效彈性模數，從而使PCB更容易因CTE不匹配而變形，並減少光學結合點的應力。在一些實施例中，應力消除開孔可以以與圖5所示的對於PCB 32的方式相似或相同的方式填充不同於PCB的材料的材料。例如，填充材料可以是聚合物材料，例如環氧樹脂材料。在其他實施例中，應力消除開孔可以保持敞開（例如，充滿空氣）。

【0091】 在其他實施例中，為了減小與CTE有關的應力，PCB 132可為與圖10所示的PCB 32相似或相同的非平面的方式。例如，如圖10所示（未按比例），在一些實施例中，PCB 132可以是波紋狀的，其中PCB 132的區域比其他區域更靠近LGP 28。如果PCB是非平面的或波紋狀的，且光源136位於較高點（更靠近LGP），但光源的頂部（末端）大概在同一平面上，以利於與LGP 128結合），CTE不匹配將導致PCB呈手風琴狀的方式稍微「折疊」，而不是呈現出純粹的2D線性膨脹與收縮。

【0092】 在其他實施例中，PCB 132的厚度T_{PCB2}可以以與圖11所示的PCB 32的厚度相似或相同的方式變化，以減少與CTE相關的壓力。例如，T_{PCB2}在支撐光源136的區域中可以更大（更厚），並且在光源之間的區域中可以更薄。如果PCB 132在光源位置處較厚而在兩個光源之間

較薄，則CTE不匹配會導致PCB 132在3維方向上彎曲或翹曲，而不是在保持平坦的同時僅進行伸縮。

【0093】 圖16A示出了顯示裝置10的另一實施例，該顯示裝置10包括顯示面板組件12及相對於觀看者16定位在顯示面板組件12後面的背光單元214。圖16B是區域213的放大圖。顯示面板組件12可以包括第一基板18，與第一基板18相對設置的第二基板20，以及位於第一基板18與第二基板20之間的密封材料22，例如沿著基板的外圍邊緣部分，其將第一基板18密封至第二基板20，且在其之間具有間隙24。第一與第二基板18、20可以是玻璃基板，包括例如鋁硼矽酸鹽玻璃。間隙24可以填充有液晶材料。一或多個薄膜晶體管26可以位於第一基板18上，以控制液晶材料的偏光狀態。濾色器材料可以設置在第二基板20上。顯示面板組件12可以進一步包括一或多個附加層，例如沉積在第一基板18上的偏光膜27，但是也可以包括其他膜，例如抗反射膜。

【0094】 顯示裝置10可以是直下式顯示裝置，其中BLU 214可以包括LGP 228及背板組件230。LGP 228可包含聚合物基板，例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)基板，雖然在其他實施例中，LGP 228可為一玻璃板。LGP 228可具有在後側第一主表面238與前側第二主表面240之間正交地定義出的厚度T_{LGP3}，其範圍為約0.5 mm至約3 mm，例如，範圍為約0.7 mm至約2 mm，例如在約1 mm至約1.5 mm的範圍內，包括它們之間的所有範圍及子範

圍。第一主表面238與第二主表面240可以是平行的或基本平行的，儘管在進一步的實施例中，第一主表面238與第二主表面240可以是不平行的。例如，在一些實施例中，LGP 228的橫截面形狀可以是楔形的。第一主表面238面向背板組件230，並且可以包括一光散射層，例如一漫射層。在一些實施例中，第一主表面238可以包括量子點元素或其他光轉換（例如，顏色轉換）位點。第二主表面240面向顯示面板組件212。在一些實施例中，第二主表面240可以包括一光散射層，例如一漫射層。

【0095】 背板組件230可以進一步包括PCB 232，其包括可以附接到PCB 232的複數個光源236，例如LED。光源236可以規則的（例如，週期性的）陣列分佈在PCB 228的表面上。例如，光源236可以以正交的行與列的矩形陣列佈置，雖然其他佈置也是可能的。例如，在一些實施例中，取決於顯示裝置的具體設計，光源236可以對角線陣列佈置，例如三角形或菱形陣列。在一些實施例中，光源236可以功能上區分群組，以利於局部調光協定。每組光源可以代表一個不同的光區，該光區可以相對於其他光區獨立地控制。局部調光是一種技術，透過該技術可以使顯示器的局部亮區變暗，以增加一顯示圖像的亮部分與一顯示圖像的暗部分之間的對比度。一組光源可以包括單個光源或複數個光源，例如，取決於光源的尺寸、光源的數量及其佈置、以及所需的光區數量。反射器234可以進一步

包括複數個開孔244，光源236穿過複數個開孔244而延伸。開孔244以與光源236的圖案相同的圖案分佈。

【0096】 背板組件230可進一步包括支撐框架242，例如鋁框架或不銹鋼框架，其經配置以支撐LGP 228、PCB 232、及可選的反射器234。支撐框架242相對於顯示面板組件212定位在PCB 232的後面。

【0097】 BLU 214還可進一步包括複數個支座246，其尺寸設置成在光源236和LGP 228的第一主表面238之間保持預定的間隔。例如，在圖16A的實施例中，支座246可以作為整體組件（使得PCB 132和支座146是單片的）或作為耦合至支撐框架242的分離的組件而定位在支撐架242上，例如藉由一黏合劑黏附至支撐框架242。支座246的尺寸使得當LGP 228定位在支座上時，在支座的末端(例如，最遠離支撐框架242的端）與LGP 228的第一主表面238之間形成間隙G3，使得末端250個光源不與LGP 228聯繫。間隙G3可以例如在約10微米（μm）至約1 mm的範圍內，例如在約20 μm至約1 mm的範圍內，在約30 μm至約1 mm的範圍內，在約50 μm至約1 mm的範圍內，在約100 μm至約1 mm的範圍內，或在約500 μm至約1 mm的範圍內。

【0098】 支座246可以經配置以在光源236的發射波長處是反射性的。例如，在一些實施例中，支座246可以是白色的，但是在其他實施例中，例如，如果從光源236輸出的光是藍色的，則支座可以是藍色的。這可以幫助避免不

必要的光損失以及單個支座周圍局部亮度的潛在變化。因為支座246的末端通常接觸LGP 128的第一主表面238，這會引起光提取，所以使支座的末端250的表面積最小是有利的。例如，在一些實施例中，支座246可以具有帶有相對「尖銳」的末端的圓錐形，而在其他實施例中，可以使末端變粗糙以減小接觸面積。然而，在其他實施例中，支座246可具有橢圓形、圓柱形、或矩形。支座246的總接觸面積可以例如是在支座的最寬點處小於約50%的支座的橫截面面積，例如，小於約10%的橫截面面積。

【0099】 支座246可以以多種形狀和多種圖案分佈。例如，支座246的形狀可以類似於或相同於圖1A與1B中的支座46，例如圓錐形或金字塔形，在與PCB 232的表面平面平行的平面中具有圓形或矩形（例如正方形）的橫截面，儘管在進一步的實施例中，支座246可以是矩形的柱子，或者甚至是球形的或橢圓形。支座246可以週期性地以規則陣列佈置。例如，支座246可佈置成以與圖3中的支座46相似或相同的方式，例如，在正交的行與列中。在其他實施例中，支座246可以根據光源236的分佈以三角形或菱形陣列分佈。在一些實施例中，支座246可以是隨機分佈的。PCB 232和反射器234都可以進一步包括供支座246延伸穿過的複數個開孔。開孔的尺寸和形狀應適於支座246的尺寸和形狀。

【0100】 在一些實施例中，支座246的上表面可以塗覆有光吸收材料。這樣的光吸收區域可透過消除光源周圍的較

高亮度的環形區域來提高BLU 214的亮度均勻性。在一些實施例中，支座的上表面可經粗糙化，以減小與LGP 228的接觸面積，從而減少光提取。

【0101】 在不同實施例中，PCB 232可包括複數個開孔268，其延伸穿過PCB 232的厚度T_{PCB2}以提供支座246可延伸穿過的通道。另外，PCB 232可以進一步以類似於或相同於圖6至9所示的方式相對於PCB 32包括複數個附加開孔，以減輕由PCB 232和LGP 228之間或光學透明黏合劑252和LGP 228之間的任何熱膨脹係數（CTE）差異產生的應力。

【0102】 例如，PCB 232可以在成對的相鄰光源之間的對角線上包括一應力消除開孔的陣列，使得複數個線性開孔陣列以與如圖6所示的對於PCB 32的應力消除開孔70相似或相同的方式分佈在PCB 232上。複數個線性開孔陣列可以被定位在相鄰的光源對236之間的對角線上，以與如圖7所示的對於PCB 32的方式相似或相同的方式在任何給定的相鄰的光源對236之間形成一組線性陣列。在另外的實施例中，應力消除開孔可以被佈置成以與圖8所示的對於PCB 32的方式相似或相同的方式圍繞光源236。儘管圖6、7、及8記載了圓形應力消除開孔，PCB 232中的應力消除開孔可以是其他形狀。例如，圖9示出了可以應用於PCB 232中的開孔的鋸齒形應力消除開孔形狀（a），矩形應力消除開孔形狀（b），及蛇形應力消除開孔形狀（c）。其他形狀也是可能的，並且應力消除開孔的形狀與位置不

限於圓形、矩形、鋸齒形、或蛇形。例如，其他形狀可以包括橢圓形、三角形、或菱形。此外，PCB 232中的應力消除開孔不必具有一致的形狀或尺寸。在一些實施例中，PCB 232中的應力消除開孔的形狀及/或尺寸可以變化。PCB 232中的應力消除開孔的存在，會降低PCB的有效彈性模數，從而使PCB更容易因CTE不匹配而變形，並減少光學結合點的應力。在一些實施例中，應力消除開孔可以以與圖5所示的對於PCB 32的方式相似或相同的方式填充不同於PCB的材料的材料。例如，填充材料可以是聚合物材料，例如環氧樹脂材料。在其他實施例中，應力消除開孔可以保持敞開（例如，充滿空氣）。

【0103】 在其他實施例中，為了減小與CTE有關的應力，PCB 232可為與圖10所示的PCB 32相似或相同的非平面的方式。例如，如圖10所示（未按比例），在一些實施例中，PCB 232可以是波紋狀的，其中PCB 232的區域比其他區域更靠近LGP 228。如果PCB是非平面的或波紋狀的，且光源236位於較高點（更靠近LGP），但光源的頂部（末端）大概在同一平面上，以利於與LGP 228結合），CTE不匹配將導致PCB呈手風琴狀的方式稍微「折疊」，而不是呈現出純粹的2D線性膨脹與收縮。

【0104】 在其他實施例中，PCB 232的厚度T_{PCB3}可以以與圖11所示的PCB 32的厚度相似或相同的方式變化，以減少與CTE相關的壓力。例如，T_{PCB3}在支撐光源236的區域中可以更大（更厚），並且在光源之間的區域中可以

更薄。如果PCB 232在光源位置處較厚而在兩個光源之間較薄，則CTE不匹配將導致PCB 232在3維方向上彎曲或翹曲，而不是在保持平坦的同時簡單地進行伸縮。

【0105】 儘管已經關於其某些說明性和特定實施例詳細地描述了不同實施例，但是本案不應被認為限於此，因為在不脫離所附申請專利範圍的情況下，可以對所揭示特徵進行多種修改和組合。

【符號說明】

【0106】

10：顯示裝置

12：顯示面板組件

13：區域

14：背光單元

16：觀看者

18：第一基板

20：第二基板

22：密封材料

24：間隙

26：薄膜晶體管

27：偏光膜

28：LGP

30：背板組件

32：PCB

34：反射器

36：光 源

38：第 一 主 表 面

40：第 二 主 表 面

42：支 撐 框 架

44：開 孔

46：支 座

48：上 暴 露 表 面

50：末 端

52：黏 合 劑

54：光 線

56：光 線

58：光 線

60：開 孔

62：內 壁

64：光 吸 收 材 料

70：應 力 消 除 開 孔

74：材 料

113：區 域

114：背 光 單 元

128：LGP

130：背 板 組 件

132：PCB

134：反 射 器

136：光 源

138：第一主表面

140：第二主表面

142：支撐框架

144：開孔

146：支座

148：上表面

150：末端

152：光學透明黏合劑

156：開孔

160：開孔

162：內壁

164：光吸收材料

170：應力消除開孔

213：區域

214：背光單元

228：LGP

230：背板組件

232：PCB

234：反射器

236：光源

242：支撐框架

246：支座

250：末端

252：光學透明黏合劑

268：開孔

【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

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示裝置，包括：

一顯示面板組件；

一背光單元，定位在該顯示面板組件附近，該背光單元包括一導光板及一背板組件，該背板組件包括：

一印刷電路板，包括複數個光源，該複數個光源附接至該印刷電路板；

複數個支座，從該背板組件朝向該導光板延伸並與該導光板接觸，該複數個支座的尺寸設置成在該複數個光源與該導光板之間形成等於或小於約 1 mm 的間隙；及

一黏合劑，設置在該些間隙中並且將該複數個光源耦合至該導光板。

【請求項2】 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中該背板組件包括一反射器，該反射器位於該印刷電路板與該導光板之間，該些支座從該反射器朝向該導光板延伸。

【請求項3】 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中該背板組件包括一反射器，該反射器位於該印刷電路板與該導光板之間，該些支座從該印刷電路板朝向該導光板延伸。

【請求項4】 如請求項 3 所述的顯示裝置，其中該複數個支座中的一支座環繞該複數個光源中的一光源，該支座包括一開孔，該光源至少部分地延伸穿過該開孔。

【請求項5】 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中該印刷電路板包括複數個開孔。

【請求項6】 如請求項 5 所述的顯示裝置，其中該複數個

印刷電路板開孔的尺寸在整個該印刷電路板上變化。

【請求項7】 如請求項5所述的顯示裝置，其中該複數個印刷電路板開孔中的至少一個印刷電路板開孔填充有一填充材料，該填充材料不同於該印刷電路板的一材料。

【請求項8】 如請求項1所述的顯示裝置，其中該印刷電路板是波紋狀的。

【請求項9】 如請求項1所述的顯示裝置，其中該印刷電路板的一厚度在整個該印刷電路板上變化。

【請求項10】如請求項1所述的顯示裝置，其中該些支座的末端塗覆有一光吸收材料。

【請求項11】一種背光單元，包括：

一玻璃導光板及一背板組件，該背板組件包括：

一印刷電路板，包括複數個光源，該複數個光源附接至該印刷電路板；及

複數個支座，從該背板組件朝向該導光板延伸並與該導光板接觸，該複數個支座的尺寸設置成在該複數個光源的個別光源與該導光板之間形成等於或小於約1 mm的一間隙，該複數個支座中的每個支座圍繞複數個光源中的一光源，該複數個支座中的每個支座包括一開孔，該光源至少部分地延伸穿過該開孔；及

一黏合劑，設置在該間隙中，並且將該複數個光源耦合至該導光板。

【請求項12】如請求項11所述的背光單元，其中該印刷電路板包括複數個印刷電路板開孔。

【發明圖式】

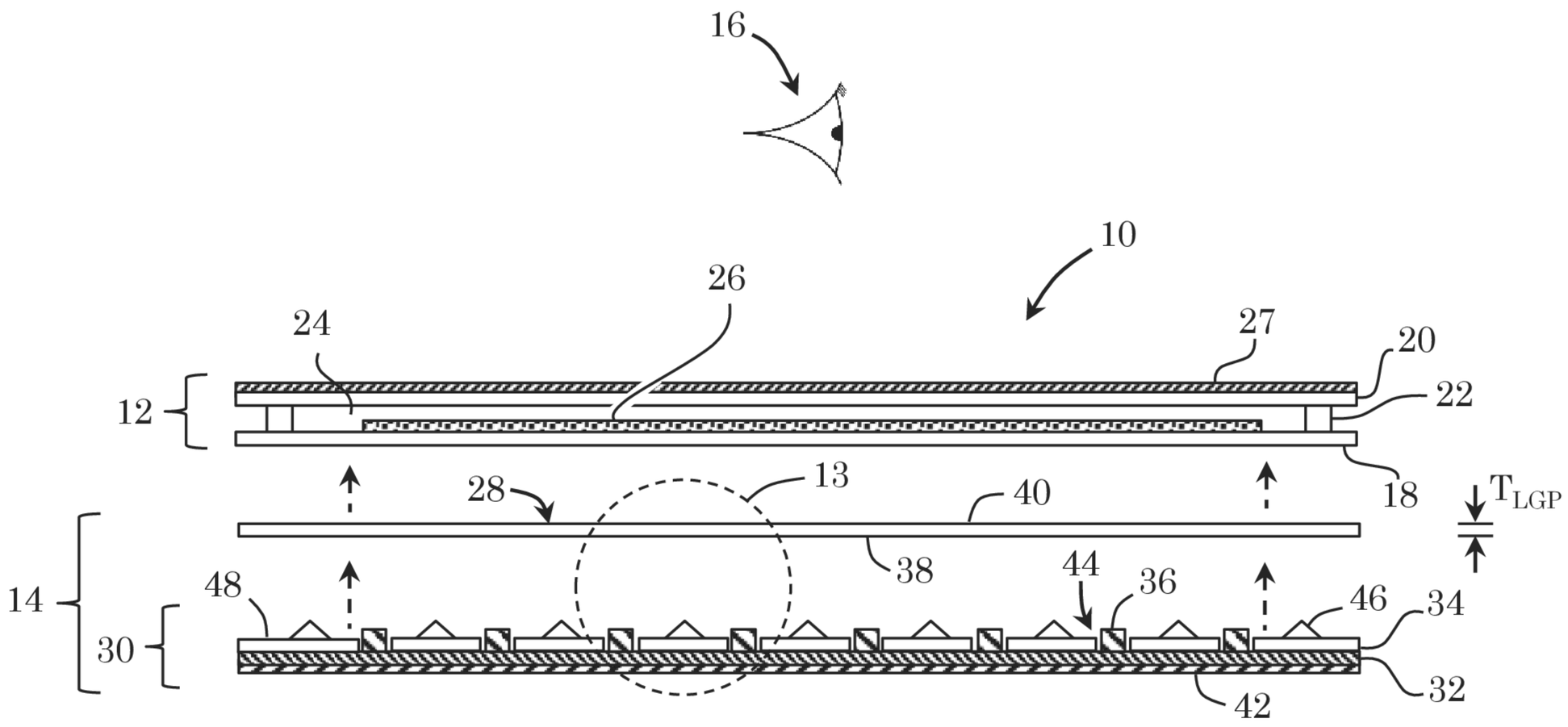

16
10
26
24
27
20
22
12
18
13
28
40
T_{LGP}
38
44
36
46
34
48
14
30
32
42

圖1A

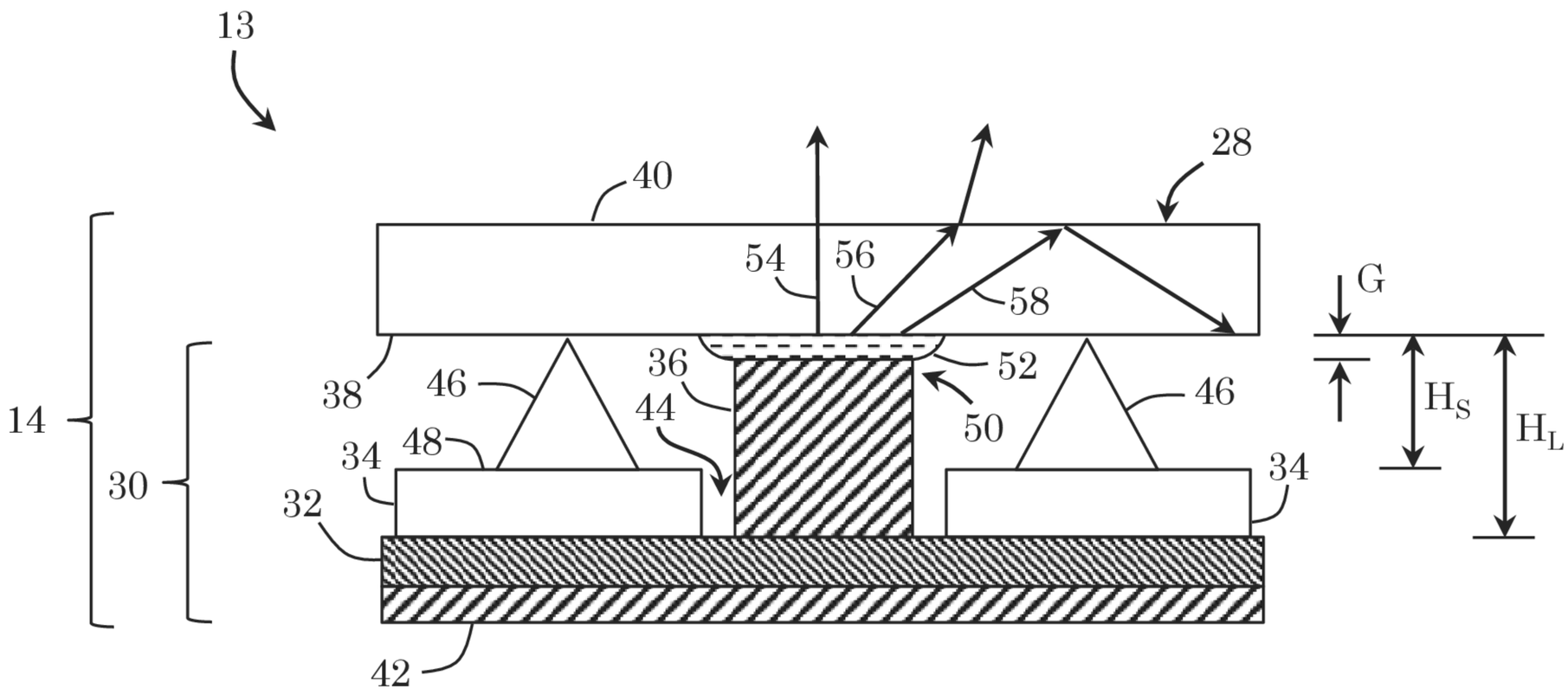

13
28
40
54
56
58
G
38
46
36
52
44
50
H_S
H_L
14
30
34
48
32
42

圖1B

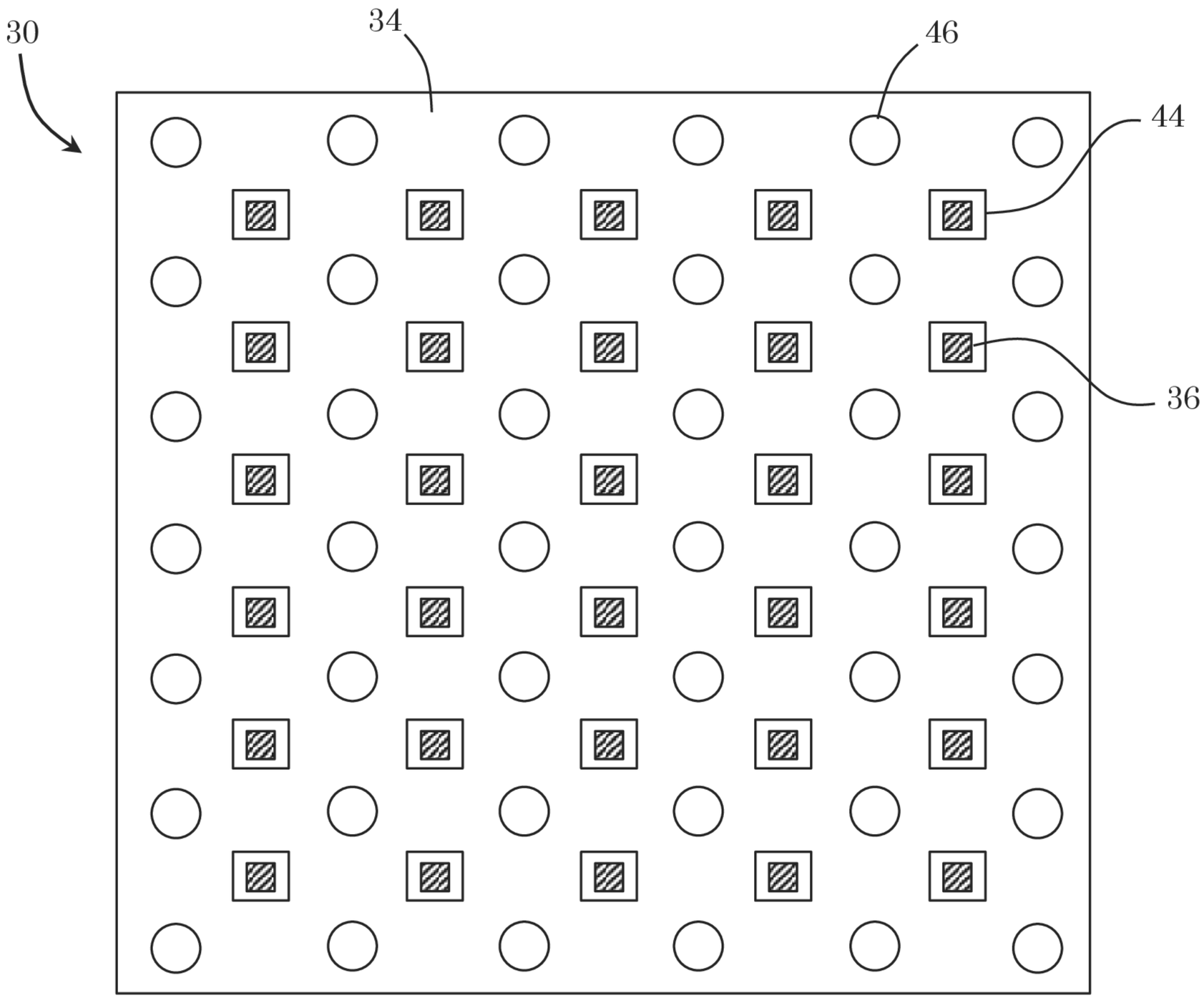


圖2

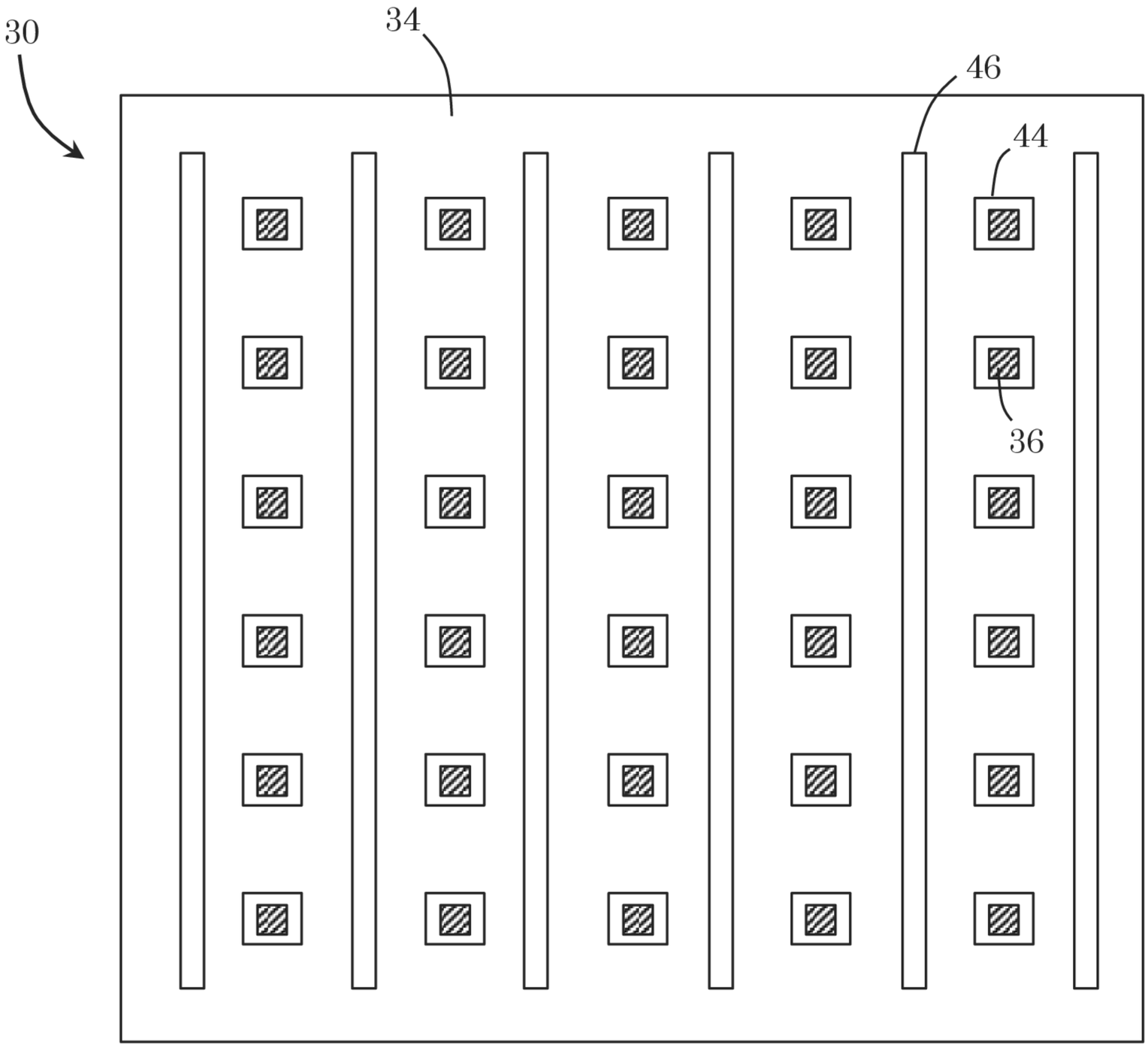


圖3A

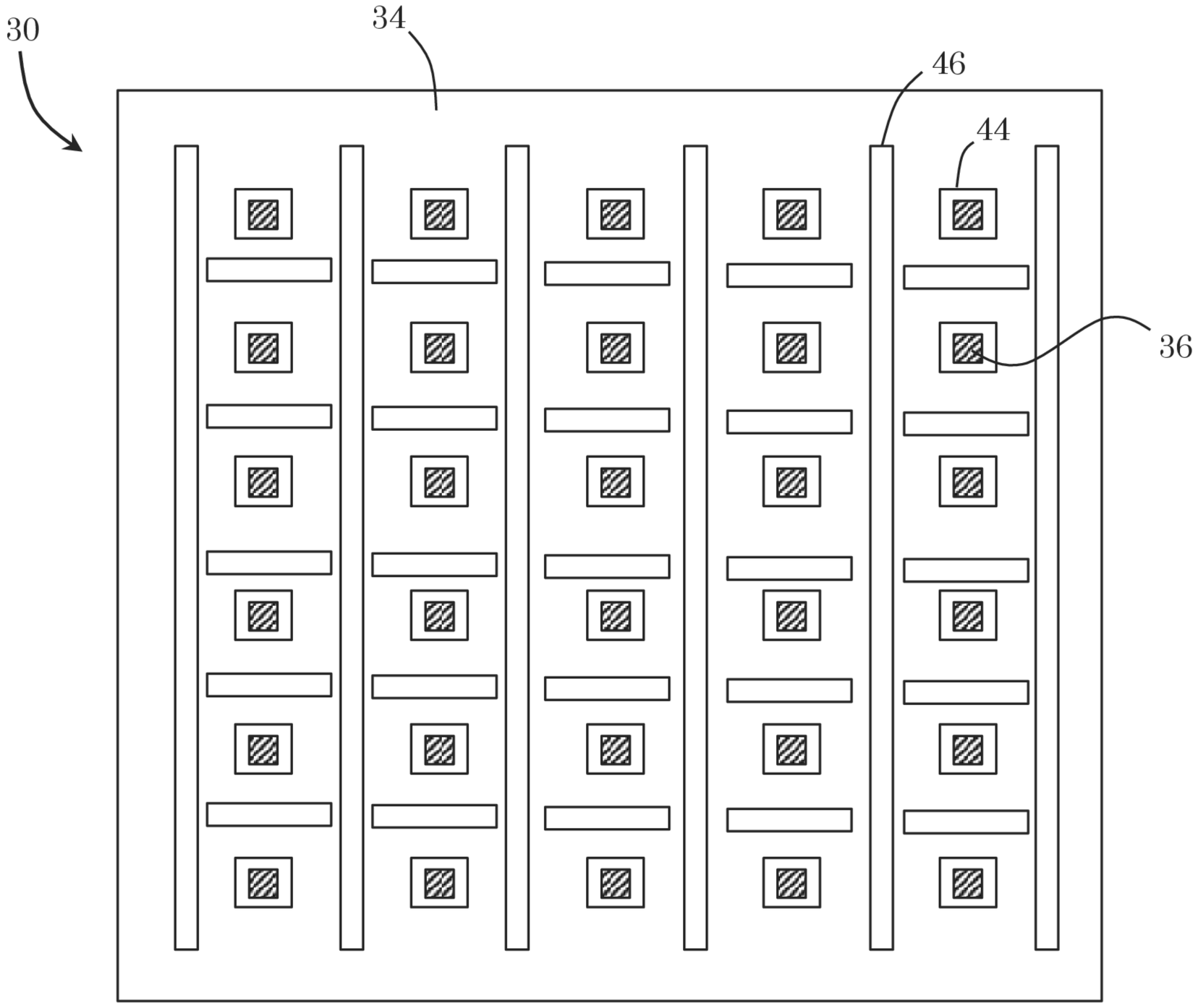


圖3B

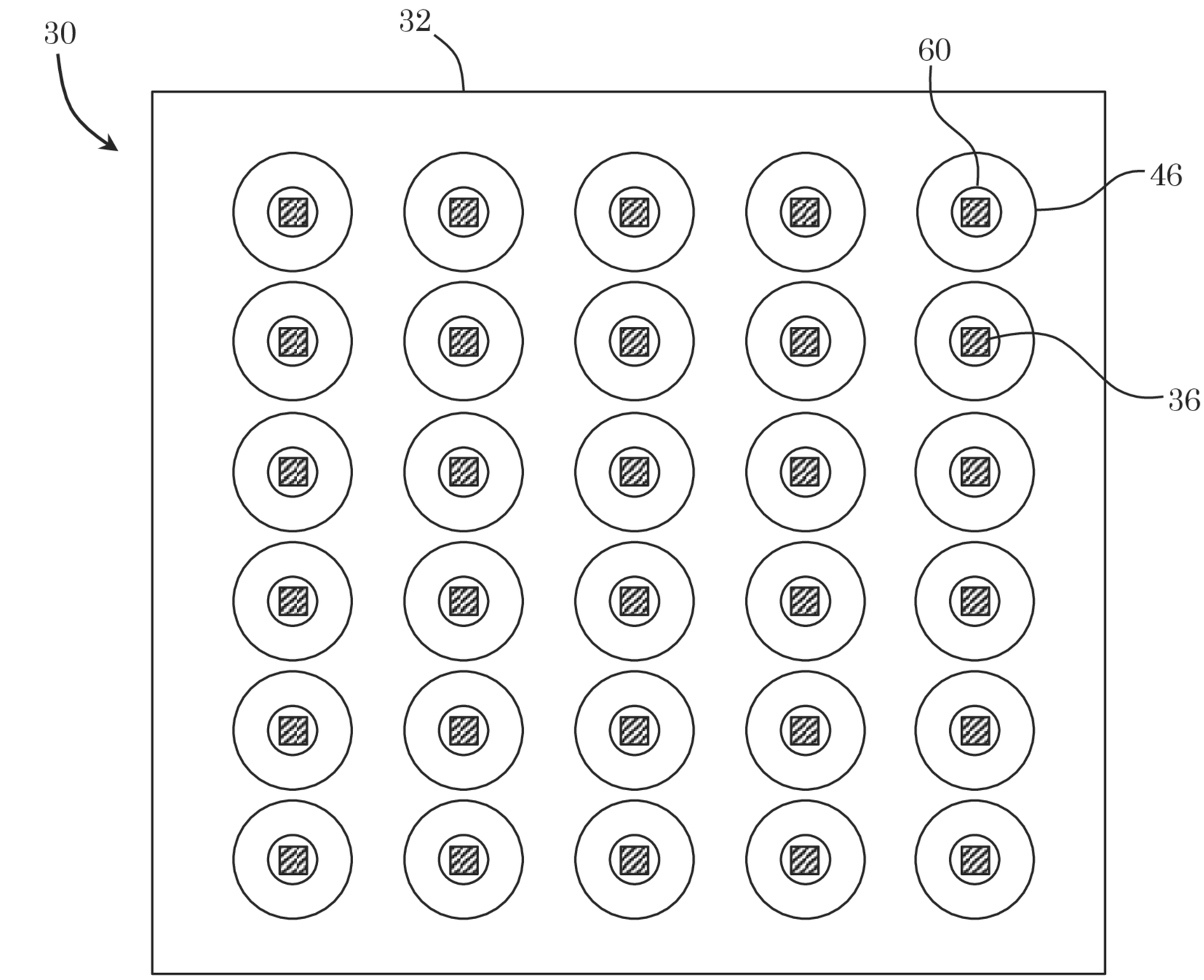


圖4

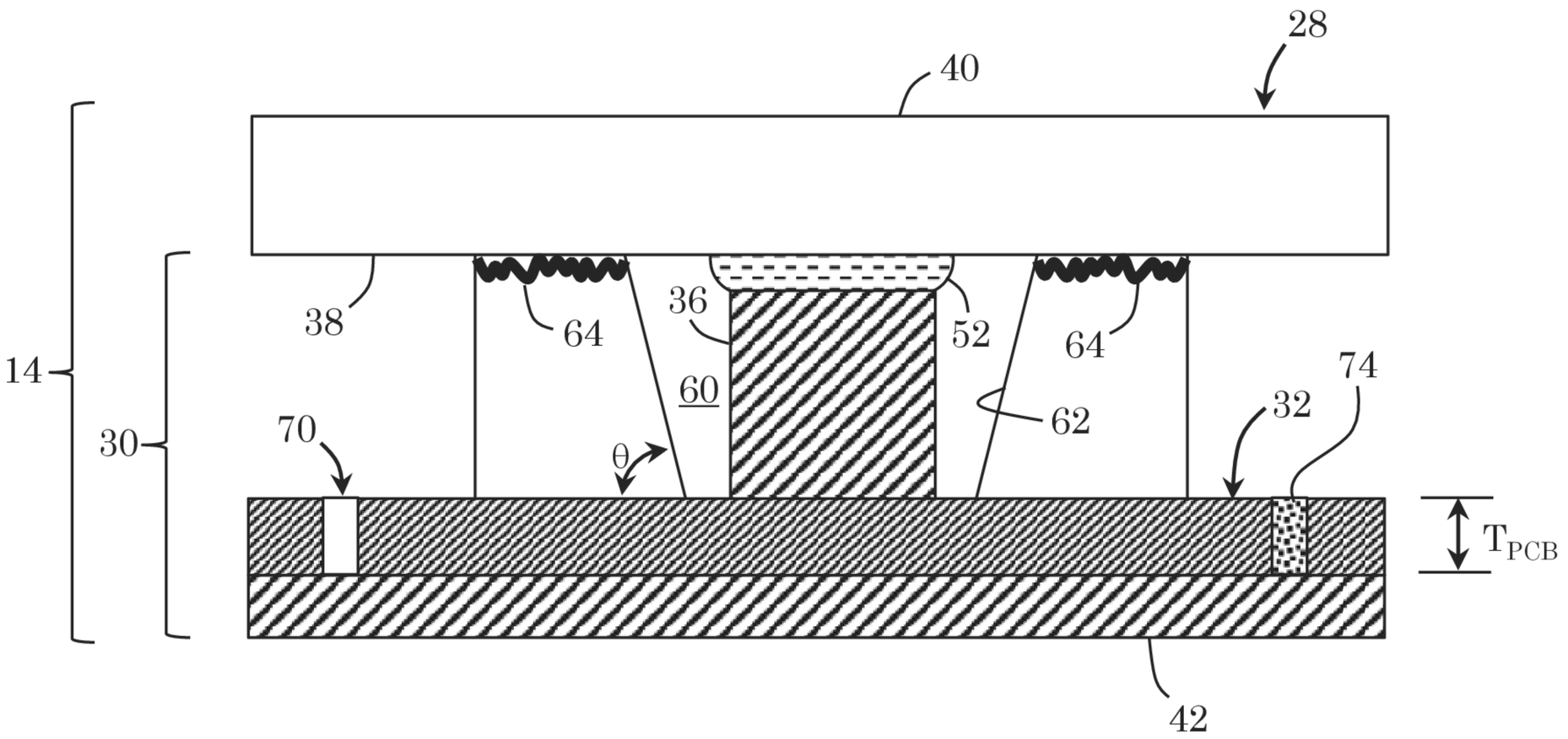


圖5

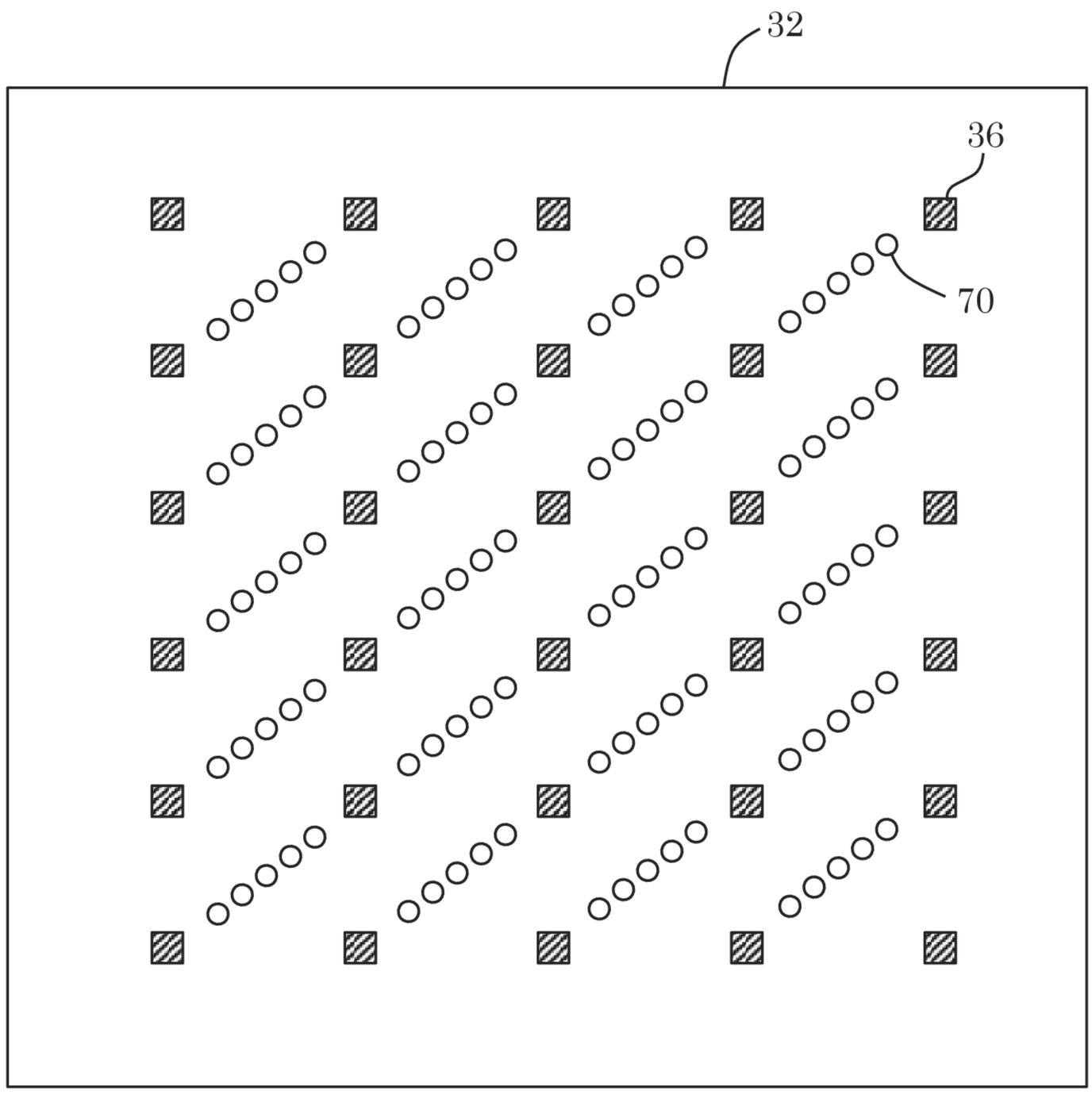


圖6

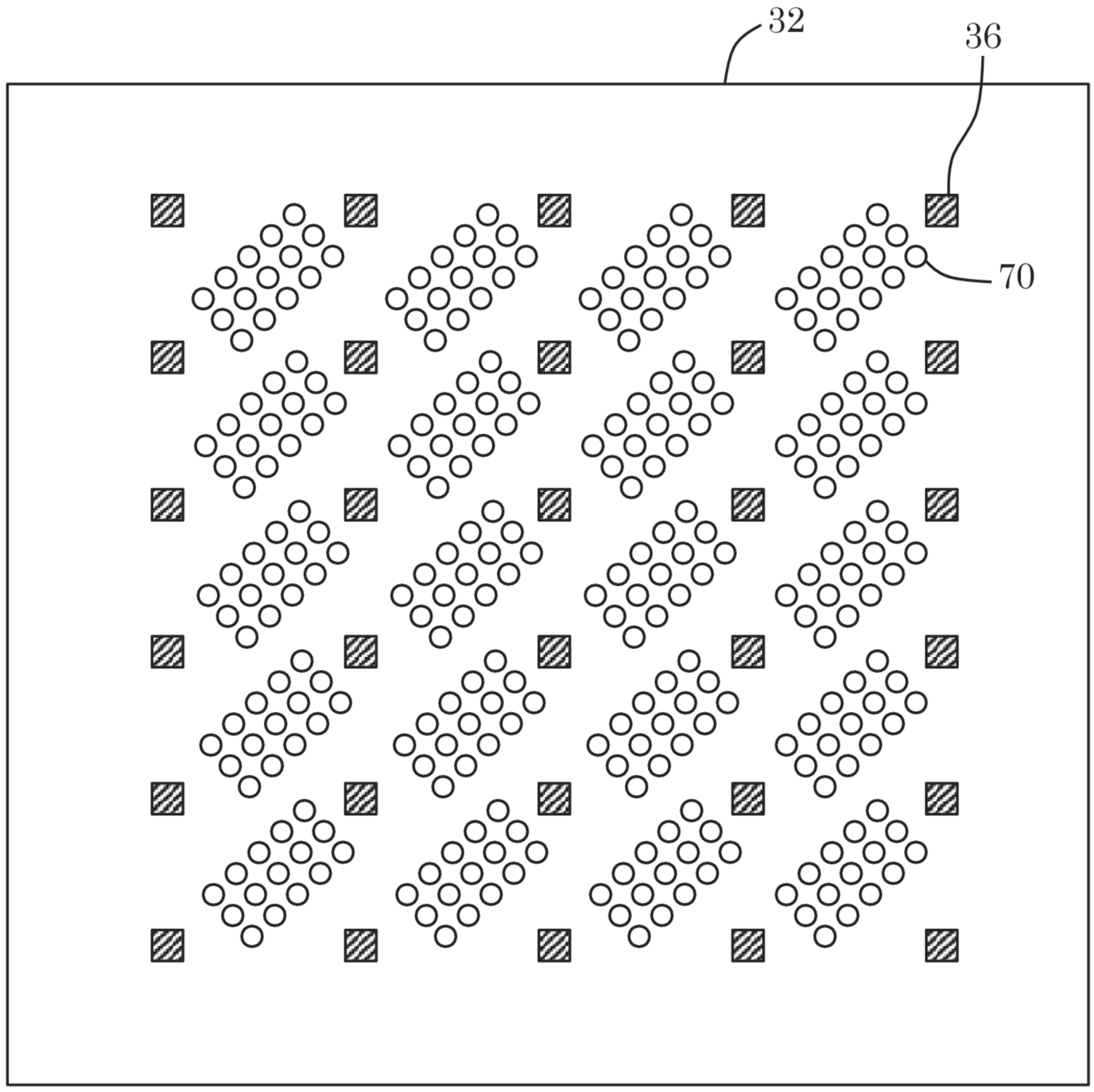


圖7

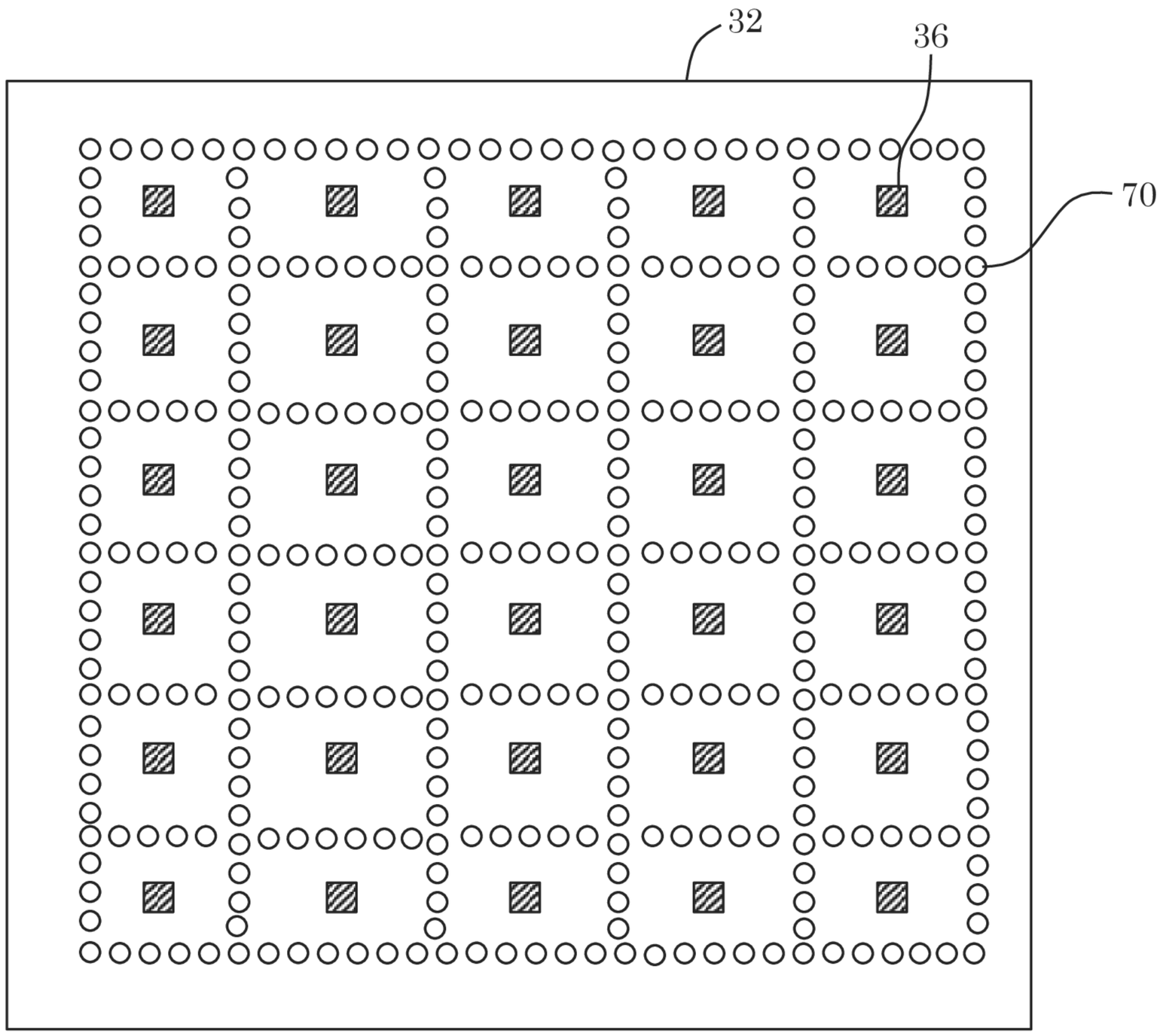
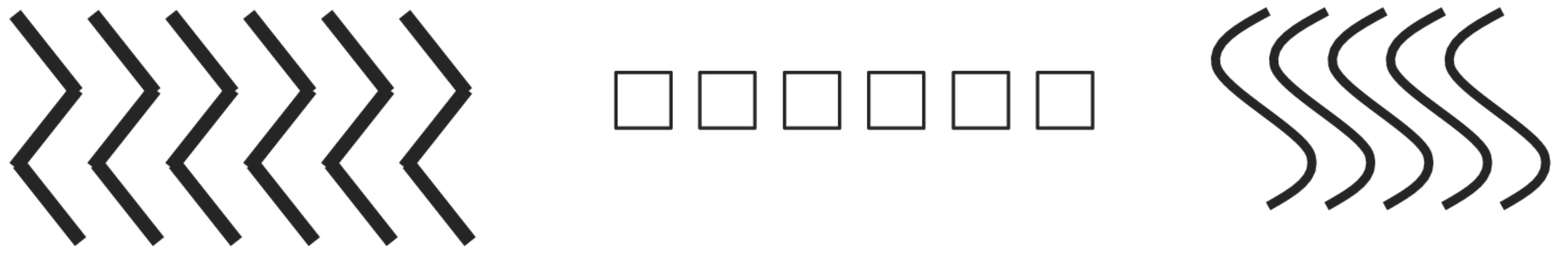


圖8



(a) (b) (c)

圖9

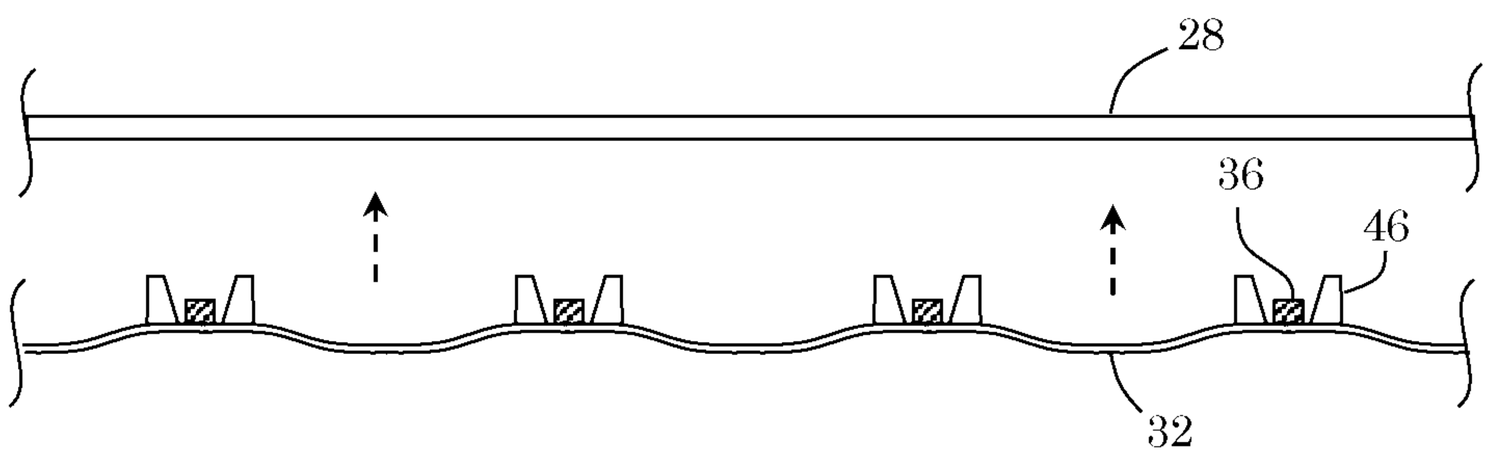


圖10

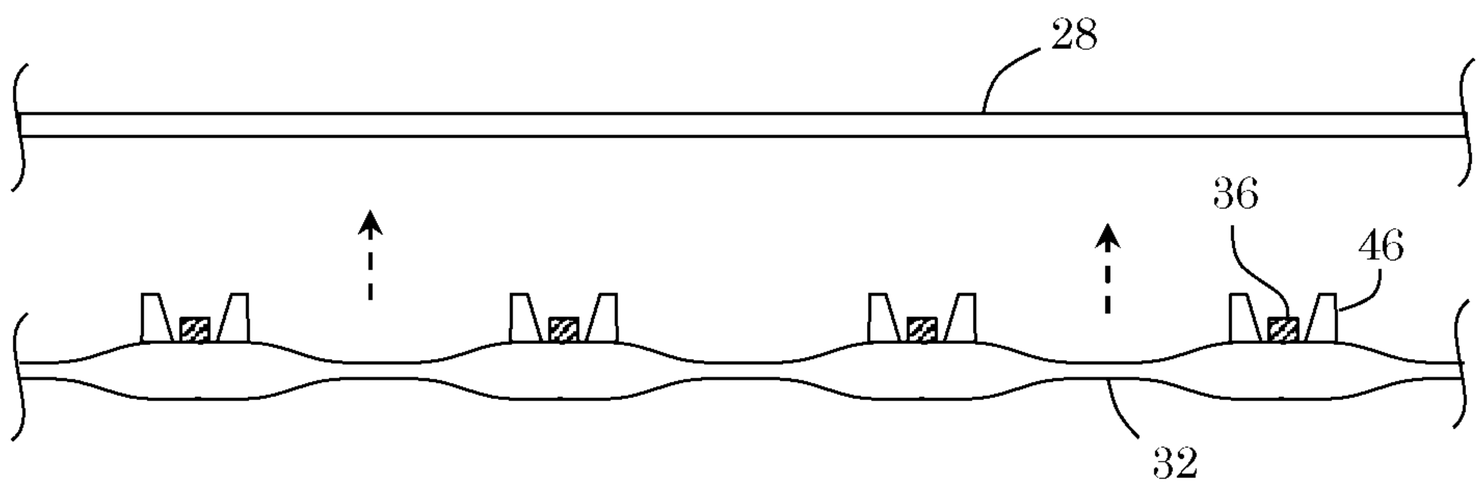


圖11

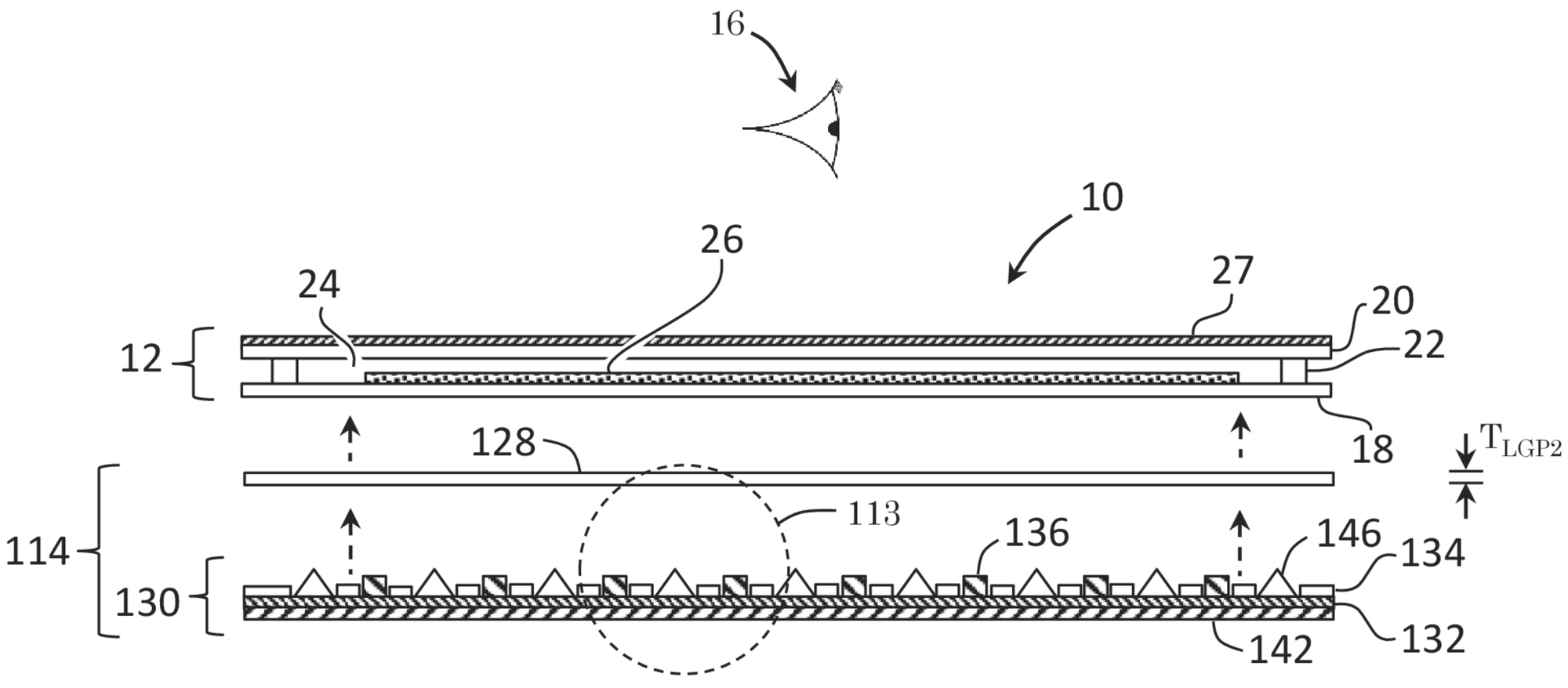

16
10
26
24
27
20
22
12
18
128
T_{LGP2}
113
136
146
134
114
130
132
142

圖12A

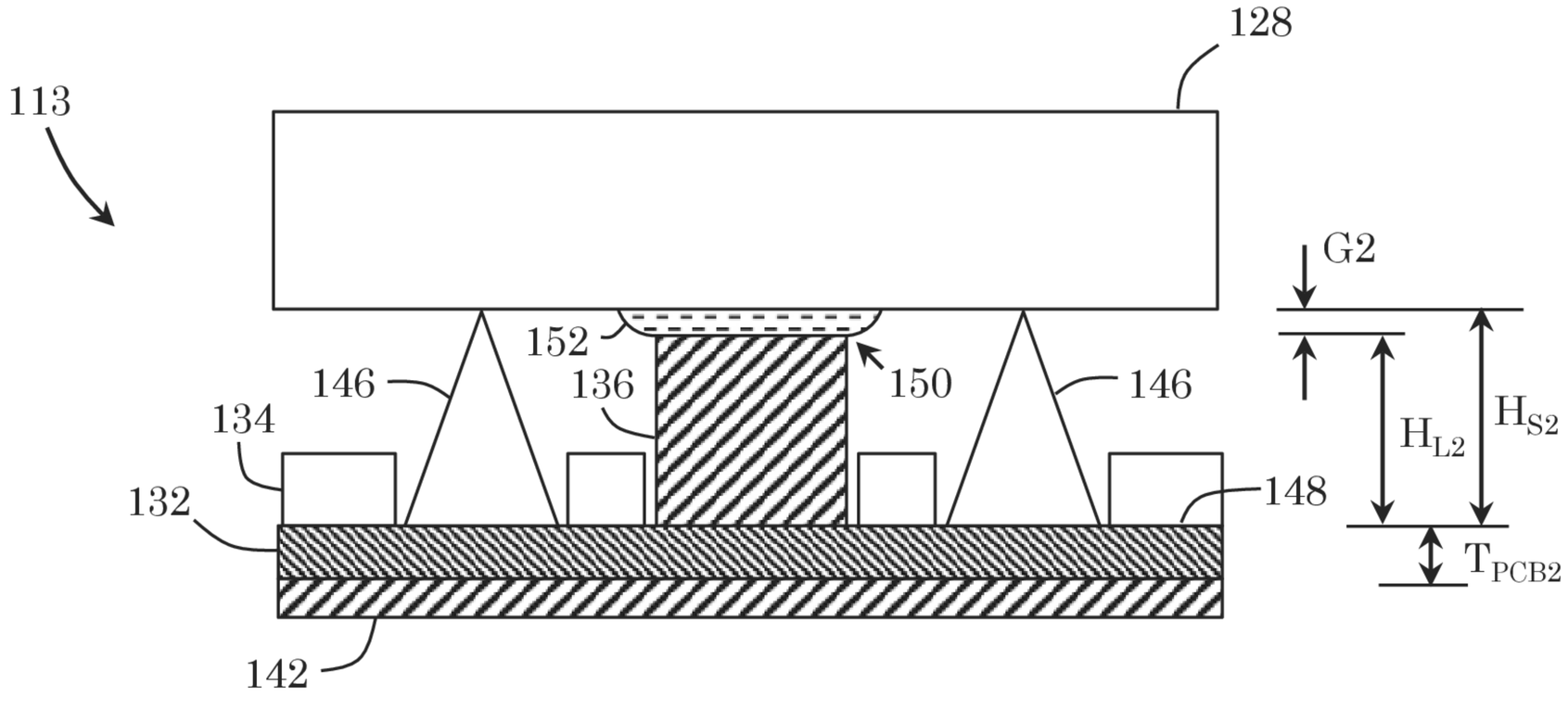

128
113
G2
152
150
146
136
146
134
H_{L2}
H_{S2}
132
148
T_{PCB2}
142

圖12B

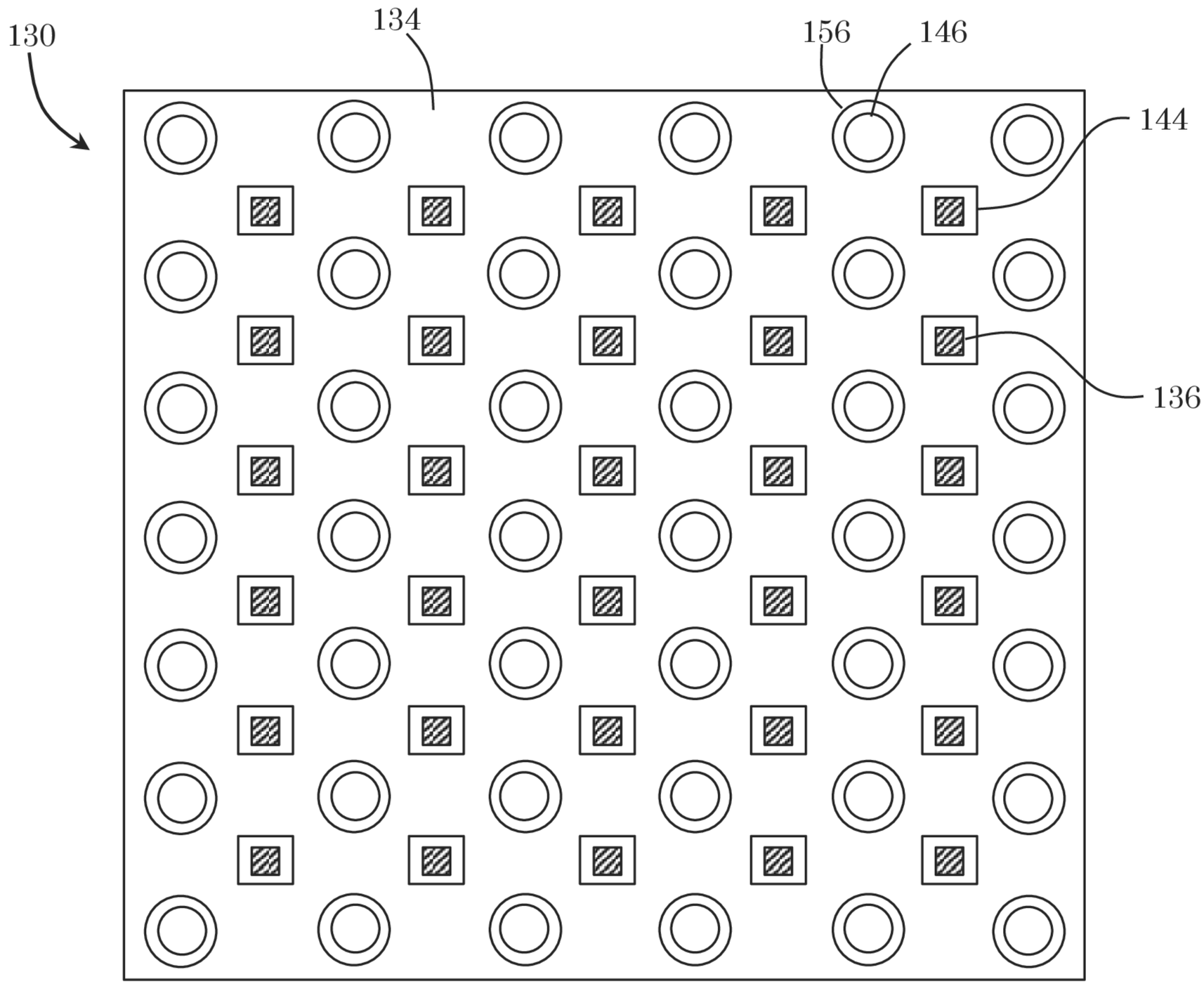


圖13

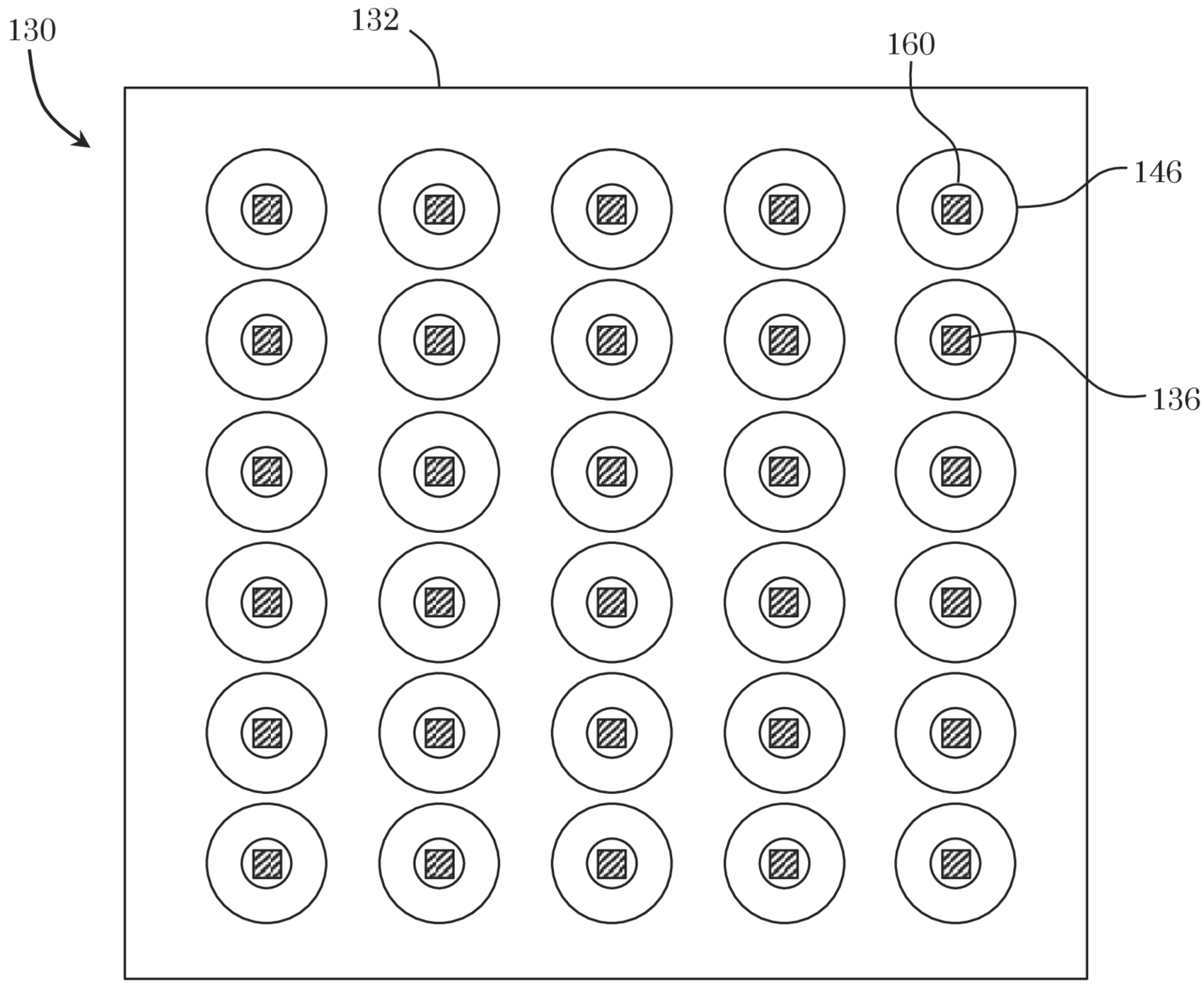

130
132
160
146
136

圖14

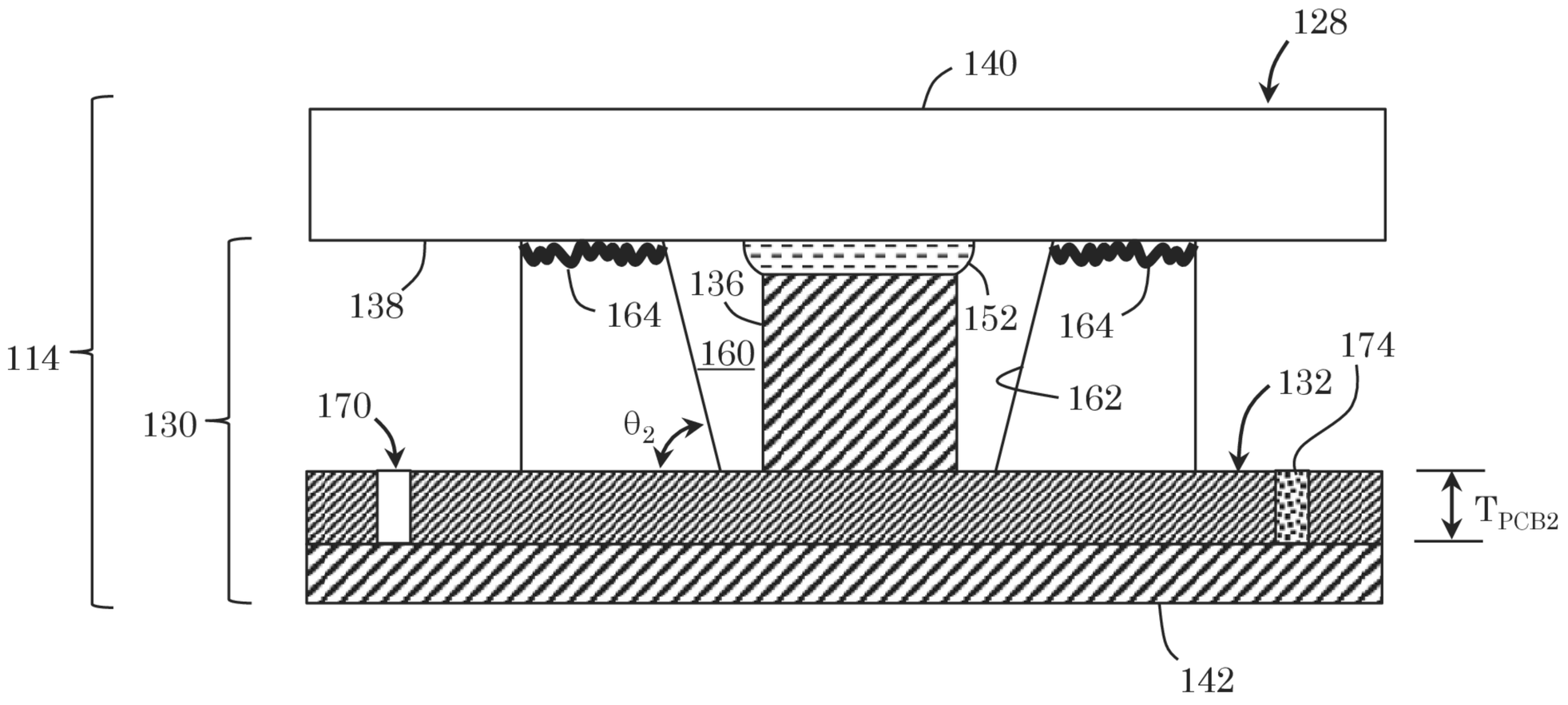

128
140
138
164
136
152
164
160
162
174
132
170
θ_2
114
130
T_{PCB2}
142

圖15

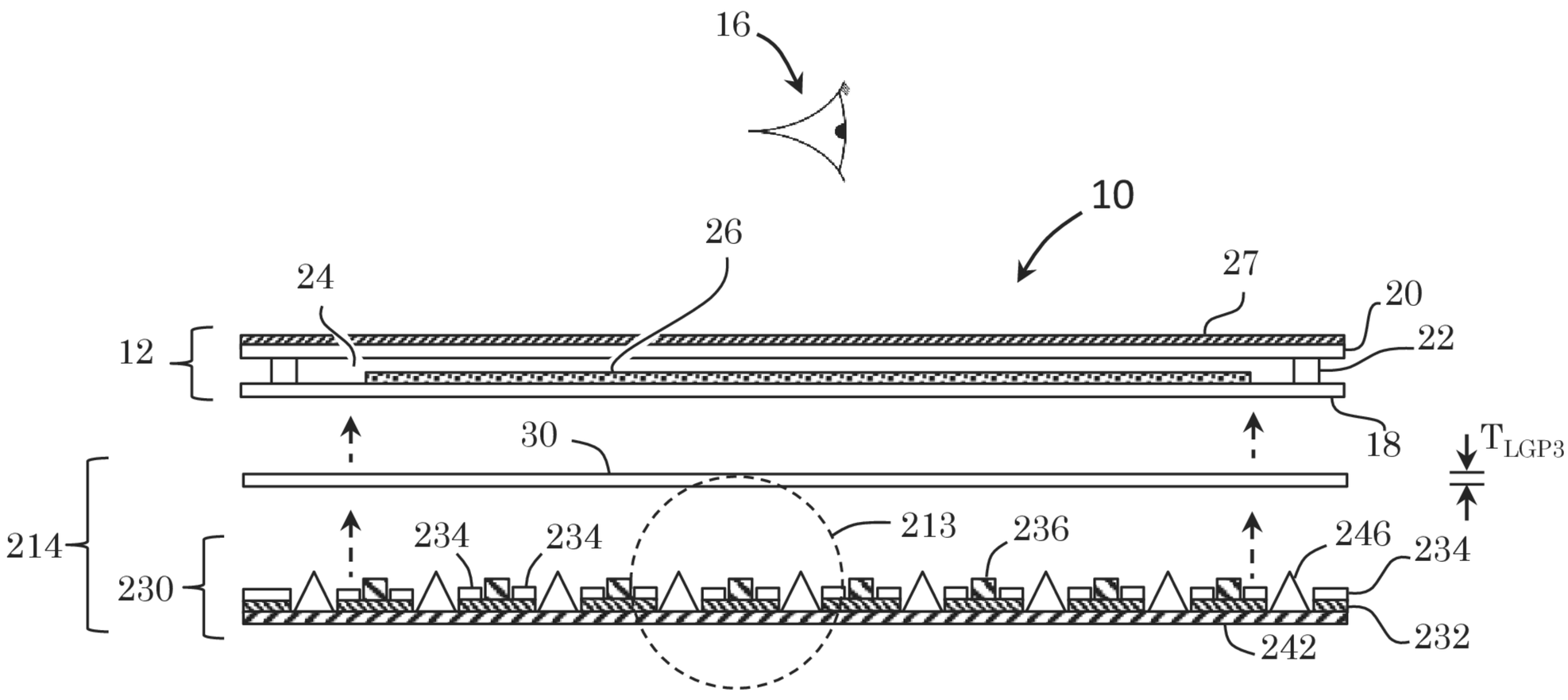

16
10
26
24
27
20
22
12
18
30
T_{LGP3}
214
234
234
213
236
246
234
230
232
242

圖16A

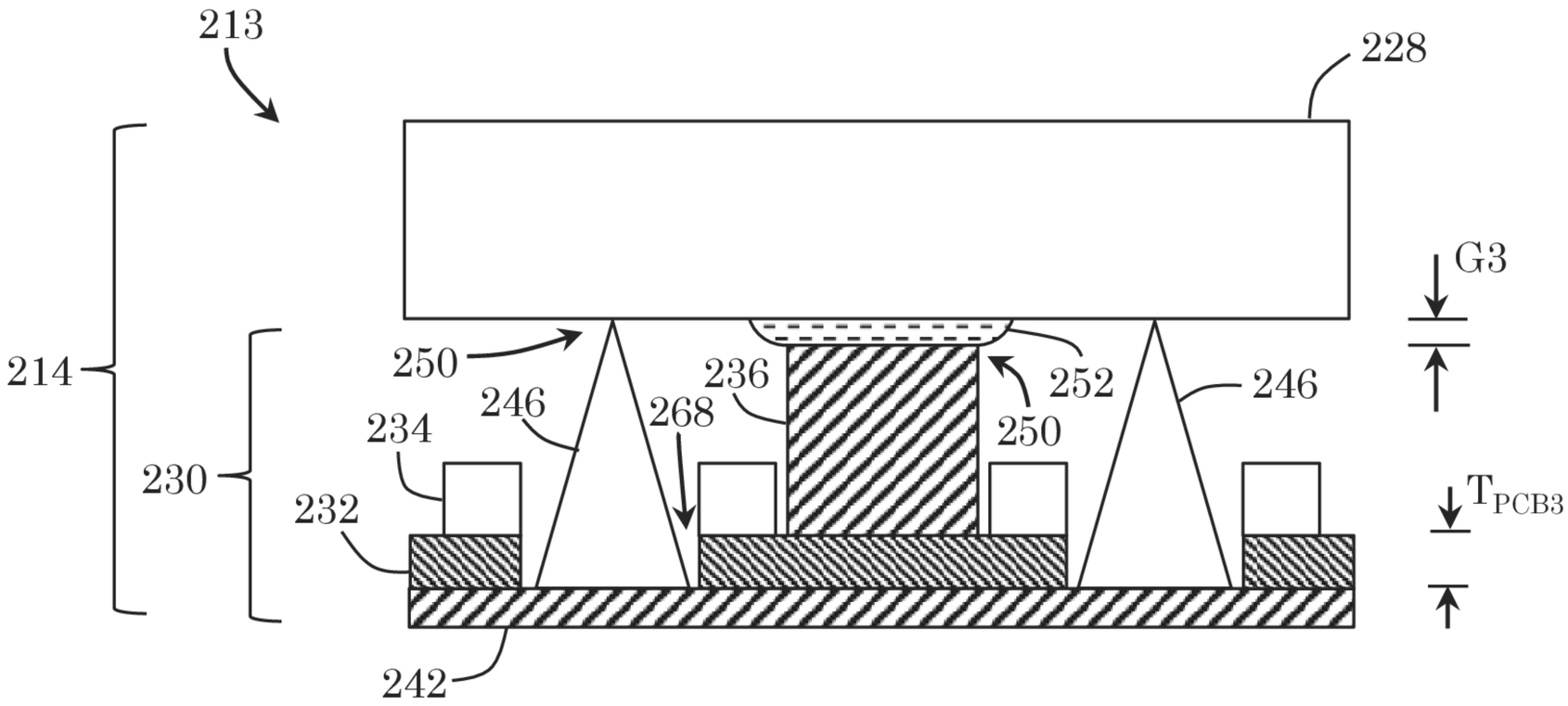

213
228
G3
214
250
246
236
252
246
234
268
250
230
232
T_{PCB3}
242

圖16B