202014148

(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 202014148 A

(43)公開日： 中華民國 109 (2020) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：108120522　(22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 06 月 13 日

(51)Int. Cl.：　*A61B6/00　(2006.01)*　*G01T1/20　(2006.01)*

(30)優先權：2018/06/22　日本　2018-119355

(71)申請人：日商富士軟片股份有限公司 (日本) FUJIFILM CORPORATION　(JP)
日本

(72)發明人：加藤宗貴 KATO, MUNETAKA (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無　申請專利範圍項數：25 項　圖式數：23　共 54 頁

(54)名稱

放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置

(57)摘要

本發明的放射線檢測器具有依序設置有如下之部分：基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；轉換層，將放射線轉換為光；反射性黏著層，反射被轉換層轉換之光；及黏接層，覆蓋包括黏著層的端部至基板的表面之區域之區域。

202014148

【發明摘要】

【中文發明名稱】放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置

【英文發明名稱】RADIATION DETECTOR AND RADIOGRAPHIC IMAGING DEVICE

【中文】本發明的放射線檢測器具有依序設置有如下之部分：基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；轉換層，將放射線轉換為光；反射性黏著層，反射被轉換層轉換之光；及黏接層，覆蓋包括黏著層的端部至基板的表面之區域之區域。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置

【英文發明名稱】RADIATION DETECTOR AND RADIOGRAPHIC IMAGING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本揭示關於一種放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置。

【先前技術】

【0002】 一直以來，已知有以醫療診斷為目的而進行放射線拍攝之放射線圖像攝影裝置。如此的放射線圖像攝影裝置中使用用於檢測透射被攝體之放射線而生成放射線圖像之放射線檢測器。

【0003】 作為放射線檢測器，已知有具備形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素之基板和將放射線轉換為光之轉換層者。如此的放射線檢測器中，已知有作為具有反射被轉換層轉換之光之功能之層例如具備反射層之技術（參閱日本特開 2018-009804 號公報及日本特開 2017-187424 號公報）。

【0004】 上述習知之技術的放射線檢測器中，具有反射光之功能之層不能說被充分固定於基板及轉換層的端部，從而有剝離之慮。尤其，在基板具有可撓性之情況下，因基板撓曲，具有反射光之功能之層變得容易剝離。因此，期待將具有反射光之功能之層固定於基板及轉換層之技術。

【0005】 因此，可考慮在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置具有黏著性之層等，並藉由具有黏著性之層將具有反射光之功能之層固定於基板

及轉換層。然而，在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置黏著層之情況下，有使藉由放射線檢測器而得之放射性圖像的畫質降低之慮。

【發明內容】

【0006】 本揭示提供一種與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離之放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置。

【0007】 本揭示的第 1 態樣為放射線檢測器，具有依序設置有如下之部分：基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；轉換層，將放射線轉換為光；反射性黏著層，反射被轉換層轉換之光；及黏接層，覆蓋包括黏著層的端部至基板的表面之區域之區域。

【0008】 本揭示的第 2 態樣在第 1 態樣中，黏著層可以形成於基材上，黏著層可以配置於轉換層側。

【0009】 本揭示的第 3 態樣在第 2 態樣中，基材可以具有反射性。

【0010】 本揭示的第 4 態樣在第 1 態樣至第 3 態樣中的任一態樣中，黏著層可以為分散有無機白色粉末之黏著性樹脂。

【0011】 本揭示的第 5 態樣在第 4 態樣中，粉末可以含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【0012】 本揭示的第 6 態樣在第 1 態樣中，黏著層可以具有為反射性的金屬性第 1 黏著膜和為反射性的樹脂性第 2 黏著膜積層而成之積層結構，第 2 黏著膜可以配置於轉換層側。

【0013】 本揭示的第 7 態樣在第 1 態樣至第 6 態樣中的任一態樣中，可以進一步具備覆蓋黏著層及轉換層之保護層。

【0014】 本揭示的第 8 態樣在第 7 態樣中，保護層可以具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【0015】 本揭示的第 9 態樣在第 1 態樣至第 8 態樣中的任一態樣中，轉換層的周緣部可以具有隨著朝向外側厚度變薄之傾斜度，黏著層的外周可以位於轉換層的周緣部。

【0016】 本揭示的第 10 態樣為放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：基板，形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素之像素區域；轉換層，將放射線轉換為光；及反射性黏著層，反射被轉換層轉換之光，且覆蓋包括遍及整個轉換層及基板的表面之區域之區域。

【0017】 本揭示的第 11 態樣在第 10 態樣中，黏著層可以為分散有無機白色粉末之熱塑性樹脂。

【0018】 本揭示的第 12 態樣在第 11 態樣中，粉末可以含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【0019】 本揭示的第 13 態樣在第 10 態樣至第 12 態樣中的任一態樣中，可以進一步具備覆蓋黏著層之保護層。

【0020】 本揭示的第 14 態樣在第 13 態樣中，保護層可以具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【0021】 本揭示的第 15 態樣在第 13 態樣或第 14 態樣中，保護層的外周可以被密封劑密封。

【0022】 本揭示的第 16 態樣在第 7 態樣、第 8 態樣、第 13 態樣、第 14 態樣及第 15 態樣中的任一態樣中，可以進一步具備設置於包括基板、轉換層、黏著層及保護層之積層體的保護層側及基板側中的至少一側之加強基

板。

【0023】 本揭示的第 17 態樣在第 16 態樣中，加強基板的剛性可以高於基板的剛性。

【0024】 本揭示的第 18 態樣在第 16 態樣或第 17 態樣中，加強基板的厚度可以厚於基板的厚度。

【0025】 本揭示的第 19 態樣在第 1 態樣至第 15 態樣中的任一態樣中，轉換層的中央部的區域可以覆蓋基板的像素區域且大於基板的像素區域。

【0026】 本揭示的第 20 態樣在第 1 態樣至第 19 態樣中的任一態樣中，轉換層的中央部的區域可以覆蓋基板的像素區域且小於基板的像素區域。

【0027】 本揭示的第 21 態樣在第 1 態樣至第 20 態樣中的任一態樣中，基板可以具有可撓性。

【0028】 本揭示的第 22 態樣在第 21 態樣中，基板可以在與轉換層側相反之一側的面上具有含有平均粒徑為 0.05μm 以上且 25μm 以下的無機微粒子之層。

【0029】 本揭示的第 23 態樣在第 1 態樣至第 22 態樣中的任一態樣中，轉換層可以含有 CsI 柱狀結晶。

【0030】 又，本揭示的第 24 態樣為放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光產生之電荷之複數個像素；轉換層，將放射線轉換為光；及保護層，具有在至少覆蓋轉換層之反射性黏著膜上積層有保護膜之積層結構，且覆蓋包括遍及整個轉換層及基板的表面之區域之區域，保護層的黏著膜配置於轉換層側。

【0031】 又，本揭示的第 25 態樣為放射線圖像攝影裝置，其具備：第 1 態

樣至第 24 態樣中的任一態樣的放射線檢測器；控制部，輸出用於讀取蓄積於複數個像素之電荷之控制訊號；驅動部，依據控制訊號從複數個像素讀取電荷；及訊號處理部，輸入與從複數個像素讀取之電荷對應之電訊號，並生成與所輸入之電訊號對應之圖像資料而向控制部輸出。

發明效果

【0032】 依上述態樣，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，本揭示的放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【圖式簡單說明】

【0033】

圖 1 係表示第 1 示例性實施形態的放射線檢測器中的 TFT（Thin Film Transistor，薄膜電晶體）基板的構成的一例之構成圖。

圖 2 係從設置有轉換層之一側觀察第 1 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 3 係圖 2 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 4 係用於說明本示例性實施形態的轉換層中的周緣部和中央部之剖面圖。

圖 5 係表示第 1 示例性實施形態的放射線檢測器中的 TFT 基板、轉換層、黏著層、黏接層及保護層的積層狀態的一例之剖面圖。

圖 6 係示意地表示第 1～第 3 示例性實施形態的黏著層、黏接層及保護層的一例的剖面之剖面圖。

圖 7 係說明第 1 示例性實施形態的放射線檢測器的製造方法的一例之圖。

圖 8 係表示具有黏著性之層的厚度與放射線檢測器的性能之間的對應關係的一例之圖表。

圖 9 係從設置有轉換層之一側觀察第 2 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 10 係圖 9 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 11 係從設置有轉換層之一側觀察第 3 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 12 係圖 11 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 13 係從設置有轉換層之一側觀察第 4 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 14 係圖 13 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 15 係示意地表示第 4 示例性實施形態的黏著層及保護層的一例的剖面之剖面圖。

圖 16 係第 4 示例性實施形態的放射線檢測器的另一例的剖面圖。

圖 17 係從設置有轉換層之一側觀察第 5 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 18 係圖 17 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 19 係第 5 示例性實施形態的放射線檢測器的另一例的 A-A 線剖面圖。

圖 20 係第 5 示例性實施形態的放射線檢測器的另一例的 A-A 線剖面

圖。

圖 21 係作為像素區域的大小的變形例表示像素區域的大小小的放射線檢測器的一例的剖面之剖面圖。

圖 22 係表示適用於示例性實施形態的放射線檢測器之放射線圖像攝影裝置的一例的剖面之剖面圖。

圖 23 係表示適用於示例性實施形態的放射線檢測器之放射線圖像攝影裝置的另一例的剖面之剖面圖。

【實施方式】

【0034】 以下，參閱圖式對本揭示之示例性實施形態進行詳細說明。再者，本示例性實施形態並不限定於本揭示。

【0035】 [第 1 示例性實施形態]

本示例性實施形態的放射線檢測器具有檢測透射被攝體之放射線而輸出表示被攝體的放射線圖像之圖像資訊之功能。本示例性實施形態的放射線檢測器具備 TFT（Thin Film Transistor）基板和將放射線轉換為光之轉換層（參閱圖 3 的放射線檢測器 10 的 TFT 基板 12 及轉換層 14）。

【0036】 首先，參閱圖 1 對本示例性實施形態的放射線檢測器中的 TFT 基板 12 的構成的一例進行說明。再者，本示例性實施形態的 TFT 基板 12 為在基材 11 的像素區域 35 上形成有包括複數個像素 30 之像素陣列 31 之基板。因此，以下以與“像素陣列 31”相同的含義使用“像素區域 35”這一表述。本示例性實施形態的 TFT 基板 12 為揭示技術的基板的一例。

【0037】 基材 11 例如為無鹼玻璃等玻璃基板或含有聚醯亞胺等塑膠之樹脂片等。作為樹脂片的具體例，可舉出 XENOMAX（註冊商標）。又，基材

11 具有可撓性為較佳，此時，作為基材 11，上述樹脂片或比較薄的玻璃基板等為較佳。

【0038】 基材 11 的厚度係依據材質的硬度及 TFT 基板 12 的大小等而獲得所期望的可撓性之厚度即可，例如基材 11 為樹脂片之情況下，係厚度為 5μm～125μm 者即可，若係厚度為 20μm～50μm 者，則更佳。又，例如基材 11 為玻璃製基板之情況下，通常一個邊之尺寸為 43cm 左右時，若厚度為 0.3mm 以下則具有可撓性，且趨於與樹脂製基材 11 相同地彎曲，因此係厚度為 0.3mm 以下者即可。

【0039】 再者，作為基材 11，具有 300℃～400℃下的熱膨脹率為 20ppm/K 以下、厚度 25μm 的狀態下 400℃下的 MD（Machine Direction，縱向）方向上的熱收縮率為 0.5%以下及 500℃下的彈性係數為 1GPa 以上之類的特性為較佳。作為具有如此的特性之樹脂片的具體例，可舉出在與設置有轉換層 14 之一側相反之一側的面上具有含有平均粒徑為 0.05μm 以上且 2.5μm 以下的無機微粒子之層之上述 XENOMAX（註冊商標）。

再者，本示例性實施形態中的上述厚度、熱膨脹率、彈性係數及平均粒徑等的測量方法中適用了日本特開 2010-076438 號公報中記載之評價方法。例如，熱膨脹率的測量方法係在下述條件下對 MD 方向及 TD（Transverse Direction，橫向）方向的伸縮率進行測量，測量以 90℃～100℃、100℃～110℃、……之 10℃的間隔的伸縮率及溫度，將該測量進行至 400℃為止，並將作為 100℃至 350℃為止的所有測量值的平均值而導出之熱膨脹率（ppm/℃）換算為（ppm/K）。關於熱膨脹率的測量條件，使用了 MAC Science 公司製 TMA4000S 裝置，樣本長度設為 10mm，樣本寬度設為 2mm，初荷重

設為 34.5g/mm^2，升溫開始溫度設為 25℃，升溫結束溫度設為 400℃，升溫速度設為 5℃/min，且環境設為氬氣。

【0040】 各像素 30 包括依據由轉換層轉換之光而產生電荷並將其蓄積之感測器部 34 及讀取藉由感測器部 34 蓄積之電荷之開關元件 32。本示例性實施形態中，作為一例，將薄膜電晶體（TFT）用作開關元件 32。因此，以下將開關元件 32 稱為“TFT32”。

【0041】 複數個像素 30 係在 TFT 基板 12 的像素區域 35 沿一方向（與圖 1 的橫向對應之掃描配線方向，以下亦稱為“行方向”）及與行方向交叉之方向（與圖 1 的縱向對應之訊號配線方向，以下亦稱為“列方向”）二維狀配置。圖 1 中，簡化示出了像素 30 的排列，例如像素 30 在行方向和列方向上配置有 1024 個×1024 個。

【0042】 又，放射線檢測器 10 中彼此交叉設置有用於控制 TFT32 的開關狀態（導通及關斷）之複數個掃描配線 38 和針對像素 30 的每一列設置之讀取蓄積於感測器部 34 中之電荷之複數個訊號配線 36。複數個掃描配線 38 之每一個分別經由設置於 TFT 基板 12 上之墊片（省略圖示）與放射線檢測器 10 的外部的驅動部（參閱圖 22 及圖 23 的驅動部 103）連接，藉此從驅動部輸出之控制 TFT32 的開關狀態之控制訊號流經複數個掃描配線 38 之每一個。又，複數個訊號配線 36 之每一個分別經由設置於 TFT 基板 12 上之墊片（省略圖示）與放射線檢測器 10 的外部的訊號處理部（參閱圖 22 及圖 23 的訊號處理部 104）連接，藉此從各像素 30 讀取之電荷輸出至訊號處理部。

【0043】 又，為了對各像素 30 施加偏壓，各像素 30 之感測器部 34 中，

在訊號配線 36 的配線方向上設置有共用配線 39。共用配線 39 經由設置於 TFT 基板 12 上之墊片（省略圖示）與放射線檢測器 10 的外部的偏壓電源連接，藉此從偏壓電源對各像素 30 施加偏壓。

【0044】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，在 TFT 基板 12 上形成有轉換層。圖 2 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 3 係圖 2 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。再者，以下在放射線檢測器 10 的結構中稱為“上”之情況下，表示在以 TFT 基板 12 側為基準之位置關係中位於上方。

【0045】 如圖 2 及圖 3 所示，本示例性實施形態的轉換層 14 設置於 TFT 基板 12 的包括像素區域 35 之一部分區域上。如此，本示例性實施形態的轉換層 14 未設置於 TFT 基板 12 的外周部的區域上。

【0046】 本示例性實施形態中，作為轉換層 14 的一例，使用了含有 CsI（碘化銫）之閃爍器。作為如此的閃爍器，例如含有照射 X 射線時之發光光譜為 400nm～700nm 之 CsI:Tl（添加有鉈之碘化銫）或 CsI:Na（添加有鈉之碘化銫）為較佳。再者，CsI:Tl 之可見光區域內之發光峰值波長為 565nm。

【0047】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，如圖 5 所示之一例，轉換層 14 藉由真空蒸鍍法、濺射法及 CVD（Chemical Vapor Deposition，化學氣相沉積）法等氣相沉積法直接在 TFT 基板 12 上形成為長條狀的柱狀結晶 14A。作為轉換層 14 的形成方法，例如可舉出真空蒸鍍法，其在作為轉換層 14 使用 CsI:Tl 之情況下，在真空度 0.01Pa～10Pa 的環境下藉由電阻加熱式坩堝等加熱機構對 CsI:Tl 進行加熱而使其氣化，並使 TFT 基板 12

的溫度成為室溫（20℃）～300℃而使 CsI:Tl 沉積於 TFT 基板 12 上。作為轉換層 14 的厚度，100μm～800μm 為較佳。

【0048】 再者，本示例性實施形態中，將轉換層 14 的柱狀結晶 14A 的生長方向上的基點側（本示例性實施形態中為 TFT 基板 12 側）的端部稱為“根基”，將與生長方向上的根基相反之一側的尖銳的端部稱為“末端”。

【0049】 又，如上所述，本示例性實施形態的轉換層 14 藉由氣相沉積法形成，因此如圖 3 所示，整體而言，轉換層 14 的外周的區域隨著朝向外側厚度趨於變薄，因此，具有隨著朝向外側厚度變薄之傾斜度。本示例性實施形態中，以若無視製造誤差及測量誤差則可視為厚度大致恆定之、離轉換層 14 的中央在既定的範圍內的轉換層 14 的厚度的平均值為基準，作為一例，如圖 4 所示，將相對於基準厚度之膜厚（以下，稱為“相對膜厚”）為 90%以下的外周的區域稱為“周緣部（周緣部 14C）”。又，如圖 4 所示，將被周緣部 14C 包圍之轉換層 14 的區域稱為“中央部（中央部 14B）”。換言之，“中央部”係指，既至少包括轉換層 14 的厚度大致恆定的部分，亦包括相對膜厚超過 90%之部分之區域。再者，本示例性實施形態中，如圖 2 及圖 3 所示，像素區域 35 小於中央部 14B，且像素區域 35 被中央部 14B 覆蓋。

【0050】 本示例性實施形態中，作為具體例，將離轉換層 14 的外周在 5mm 以內的區域內且相對膜厚為 90%以下的外周的區域稱為“周緣部（周緣部 14C）”。因此，如圖 3 及圖 4 等所示，周緣部 14C 中，轉換層 14 的厚度趨於朝向外周（緣）逐漸變薄。

【0051】 再者，本示例性實施形態中，作為轉換層 14 的厚度朝向外周變薄之例子，例示了具有傾斜角度為 θ 之恆定的傾斜且厚度逐漸變薄之形態，

但並不限定於該形態，例如亦可以為厚度階梯狀發生變化之形態。

【0052】 再者，上述傾斜角度 θ 的測量方法並無特別限定，但本示例性實施形態中，作為一例，關於傾斜角度 θ 的測量方法，在矩形轉換層 14 的 1 個邊上的等間隔的 4 個位置，從 TFT 基板 12 剝離轉換層 14 的端部的一部分作為各樣本。對 4 個樣本進行拋光而使剖面露出之後，藉由使用光學顯微鏡進行觀察而進行了測量。將 4 個樣本的測量值的平均值作為製作樣本之轉換層 14 的邊上的傾斜角度 θ。

【0053】 而且，如圖 2～圖 6 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 具備黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22。圖 6 中示出示意地表示本示例性實施形態的黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22 的一例的剖面之剖面圖。

【0054】 作為一例，如圖 2 及圖 3 所示，黏著層 16 設置於包括轉換層 14 的周緣部 14C 的一部分及中央部 14B 的整體之區域上。換言之，黏著層 16 覆蓋轉換層 14 的中央部 14B 及周緣部 14C 的一部分。又，如圖 5 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，轉換層 14 的末端侵入到黏著層 16 中。

【0055】 本示例性實施形態的黏著層 16 為反射被轉換層 14 轉換之光之反射性黏著層。本示例性實施形態中，作為黏著層 16 的一例，使用了在黏著性樹脂中分散有無機白色粉末之白色黏著層。再者，本示例性實施形態中，“白色”係指，所有波長的可見光被漫反射之狀態，光被具有指向性地反射之情況稱為“鏡面”。又，黏著層 16 等的反射光之“反射性”係指，500nm～550 nm 的光的反射率的平均為 80%以上的狀態。

【0056】 又，“黏著層”及“黏接層”係指，具有使直接接觸之層（本示例性

實施形態中為轉換層 14 及基材 18（參閱圖 6））難以從黏著層 16 分離之功能者。又，“黏著層”及“黏接層”係指，具有藉由不限定於化學結合之任意的力量與固體的表面結合之狀態之層。

【0057】 作為黏著性樹脂，例如可舉出丙烯酸糊。作為無機白色粉末，可舉出含有氧化鈦（TiO2）、硫酸鋇（BaSO4）、氧化鋁（Al2O3）、氧化鎂（MgO）及氧化鈣（CaO）等中的至少一個之粉末。作為一例本示例性實施形態中，藉由在透明的糊（樹脂）中分散白色粉末作為填充劑，獲得了白色黏著層。

【0058】 如圖 6 所示，本示例性實施形態的黏著層 16 形成於基材 18 上，基材 18 配置於黏接層 20 側，黏著層 16 配置於轉換層 14（圖 6 中省略圖示）側。作為基材 18 的材料的例子，可舉出反射光之反射性白 PET（Poly Ethylene Terephthalate：聚對酞酸乙二酯）等。基材 18 並不限定於本示例性實施形態，亦可以不具有反射性，具體而言，可以使用不反射被轉換層 14 轉換之光之材料（例如，透光性材料），但如本示例性實施形態使用反射性材料為較佳。此時，能夠藉由基材 18 反射未被黏著層 16 反射至盡之（漏出之）光，因此能夠作為黏著層 16 及基材 18 的整體而提高反射率。

【0059】 再者，白色 PET 係指，在 PET 中添加 TiO_2 或硫酸鋇等白色顏料而成者。又，聚酯系高反射片係指，具有重疊複數個薄聚酯片而成之複數層結構之薄片（薄膜）。又，發泡白色 PET 係指，表面為多孔質之白色 PET。

【0060】 再者，若黏著層 16 及基材 18 的總計厚度變厚，則黏著層 16 及基材 18 的外周部的上表面與轉換層 14 的上表面之間的段差會變大。若上述段差大，則在將貼合有保護層 22 之黏著層 16 黏接於轉換層 14 形成有轉

換層 14 之 TFT 基板 12 之情況下，有時會在該段差部分導致保護層 22 浮起。又，若黏著層 16 及基材 18 的總計厚度變厚，則會成為所謂具有韌性之狀態，因此有時難以沿轉換層 14 的周緣部 14C 的傾斜彎曲，從而難以進行加工。另一方面，隨著黏著層 16 的厚度變薄，反射率會下降。若反射率下降，則藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質亦會趨於降低。因此，黏著層 16 及基材 18 的厚度依據基於藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質的觀點之所期望的反射率（例如，80%）和製造及加工等觀點確定為較佳。

【0061】 作為一例，如圖 2 及圖 3 所示，黏接層 20 覆蓋包括黏著層 16 的端部至 TFT 基板 12 的表面之區域之區域，具體而言，覆蓋整個設置有黏著層 16 之轉換層 14 及 TFT 基板 12 的表面的一部分。換言之，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，覆蓋整個設置有黏著層 16 之轉換層 14 之黏接層 20 直接固定（黏接）於 TFT 基板 12 的表面的一部分。黏接層 20 具有將黏著層 16 及保護層 22 固定於 TFT 基板 12 及轉換層 14 之功能。作為黏接層 20 的材料，例如可舉出丙烯酸系黏著劑、熱熔黏著劑及聚矽氧系黏接劑等。作為丙烯酸系黏著劑，例如可舉出丙烯酸胺酯、丙烯酸樹脂丙烯酸酯及環氧丙烯酸酯等。作為熱熔黏著劑，例如可舉出 EVA（乙烯/乙酸乙烯酯共聚合樹脂）、EAA（乙烯與丙烯酸的共聚合樹脂）、EEA（乙烯-丙烯酸乙酯共聚合樹脂）及 EMMA（乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚合體）等熱塑性塑膠。再者，本示例性實施形態中，黏接層 20 具有之黏接力強於黏著層 16 具有之黏接力。

【0062】 作為一例，如圖 2 及圖 3 所示，保護層 22 設置於黏接層 20 上。

本示例性實施形態的保護層 22 具有從濕氣等水分保護轉換層 14 之功能。又，本示例性實施形態的保護層 22 具有與黏接層 20 一同將黏著層 16 固定於 TFT 基板 12 及轉換層 14 之功能。作為保護層 22 的材料，例如可舉出有機膜，具體而言，可舉出由 PET、PPS（PolyPhenylene Sulfide，聚苯硫）、OPP（Oriented PolyPropylene，延伸聚丙烯）、PEN（PolyEthylene Naphthalate，聚萘酸乙二酯）、PI（PolyImide，聚醯亞胺）等形成之單層膜或積層膜。又，作為保護層 22，可以使用在 PET 等絕緣性薄片（薄膜）黏接鋁箔等而積層有鋁之 Alpet（註冊商標）薄膜。本示例性實施形態中，作為一例，如圖 6 所示，將保護層 22 製成了 PET 膜 22A、鋁箔膜 22B 及 PET 膜 22C 積層而成之積層膜。

【0063】 作為圖 2～圖 6 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 的製造方法的一例可舉出以下方法。

【0064】 預先將黏著層 16 塗佈於製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之基材 18 上。將保護層 22 塗佈於製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之黏接層 20 上。然後，藉由貼合塗佈有黏著層 16 之基材 18 和塗佈有黏接層 20 之保護層 22，準備圖 6 所示之狀態的積層膜。本示例性實施形態中，如圖 6 所示，基材 18 及黏著層 16 小於黏接層 20 及保護層 22，黏接部 21 設置於基材 18 及黏著層 16 的周圍。

【0065】 另一方面，如上所述，藉由氣相沉積法直接在 TFT 基板 12 上形成轉換層 14。

【0066】 然後，在形成有轉換層 14 之 TFT 基板 12 上以覆蓋整個轉換層 14 之狀態配置上述積層膜，並將黏接部 21 貼合於 TFT 基板 12，藉此密封轉

換層 14。再者，當進行上述貼合時，會在大氣壓力下或減壓下（真空下）進行，但為了抑制空氣等進入到所貼合之部位之間，在減壓下進行為較佳。

【0067】 再者，在為基材 11 的厚度比較厚的玻璃基板等之情況下，如上所述，圖 2～圖 6 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 只要在 TFT 基板 12 上依序形成轉換層 14、黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22 即可。另一方面，在基材 11 為比較薄的基板（例如，具有可撓性之基板）之情況下，如圖 7 所示之一例，例如藉由積層法等經由剝離層 52 在厚度厚於基材 11 之玻璃基板等支撐體 50 上形成 TFT 基板 12。而且，與上述相同地，依序形成轉換層 14、黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22 之後，藉由剝離層 52 從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12。剝離方法並無特別限定，例如，在機械剝離法中，只要以 TFT 基板 12（基材 11）的四個邊中的任一個邊為剝離的起點，並從成為起點之邊朝向對向之邊逐漸從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 即可。又，例如，在雷射剝離（laser Lift Off）法中，只要從支撐體 50 的背面（與設置有 TFT 基板 12 之面相反之一側的面）照射雷射，並透射支撐體 50 而利用雷射分解剝離層 52，藉此從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 即可。

【0068】 如此，在本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏接層 20 及保護層 22 覆蓋整個黏著層 16。又，黏接層 20 及保護層 22 直接固定在 TFT 基板 12 上。

【0069】 為了在 TFT 基板 12 中聚集（反射）更多的被轉換層 14 轉換之光，因使具有反射光之功能之黏著層 16 進一步覆蓋轉換層 14 的周緣部 14C，在傾斜的周緣部 14C，黏著層 16 趨於容易從轉換層 14 剝離。又，在 TFT 基板 12 的基材 11 具有可撓性之情況下，因 TFT 基板 12 撓曲，黏著層

16 趨於容易從轉換層 14 剝離。

【0070】 相對於此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，可藉由上述構成抑制黏著層 16 的剝離，即使在 TFT 基板 12 具有可撓性之情況下，亦可抑制黏著層 16 的剝離。

【0071】 又，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，黏著層 16 具備具有反射光之功能之層及具有黏著性之層這兩者的功能，因此與將各自設為不同的層之情況相比，能夠增加厚度。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，能夠提高黏著力，因此更加難以剝離黏著層 16。

【0072】 又，本揭示中，發現轉換層 14 與具有反射光之功能之層（本示例性實施形態中為黏著層 16）之間之間隔和與藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質相關之性能（以下，簡稱為放射線檢測器的“性能”）之間存在關係。參閱圖 8 以如下放射線檢測器為例對上述關係進行說明，該放射線檢測器係與本示例性實施形態不同地，在轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間設置具有黏著性之層而固定具有反射光之功能之層之形態的放射線檢測器、換言之，與本示例性實施形態的黏著層 16 不同地，將具有反射性之層與具有黏著性之層分開設置的放射線檢測器。圖 8 中示出表示透明黏著層的厚度 X 與放射線檢測器的性能之間的對應關係的一例之圖表。

【0073】 圖 8 所示之對應關係中，作為放射線檢測器 10 的性能，評價了靈敏度、MTF（Modulation Transfer Function，調製傳遞函數）及 DQE（Detective Quantum Efficiency，量子檢測效率）。又，性能係遵照 IEC（International Electrotechnical Commission，國際電工委員會）標準的 IEC62220-1，在 RQA5 條件下且將放射線的劑量（吸收劑量）設為 2.5μGy 而測量放

射線的質量，並以由僅設置有具有反射光之功能之層之（未設置具有黏著性之層之）情況的比較例的放射線檢測器檢測之測量值為 100 進行評價作為相對值。

【0074】 又，性能的測量中，相對於在具備四個邊為 150μm 的大小的像素 30 之 TFT 基板 12 上使用 CsI 形成轉換層 14 之狀態者，使用了貼合有透明黏著層、具有反射光之功能之層、基材 18、黏接層 20 及保護層 22 積層而成之積層膜之放射線檢測器。作為具有黏著性之層的薄片，使用了從 100m 的捲狀的黏著片中切取之薄片，因此具有黏著性之層的厚度係使用 SEM（Scanning Electron Microscope，掃描式電子顯微鏡）對分別針對該捲的前頭及最後尾在寬度方向上的不同的 3 個位置（總計 6 個位置）的厚度進行測量，並將測量值的平均值作為黏著層的厚度 X。又，作為具有黏著性之層，使用了以丙烯酸系黏著劑為材料者。再者，即使在作為具有黏著性之層使用以熱熔黏著劑為材料者之情況下，關於具有黏著性之層的厚度 X 與放射線檢測器的性能之間的對應關係，亦獲得與圖 8 相同的趨勢。

【0075】 隨著具有黏著性之層的厚度 X 變厚，亦即，隨著轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間的間隔變寬，被轉換層 14 轉換之光在具有黏著性之層內變模糊，其結果，藉由放射線檢測器獲得之放射線圖像成為模糊的圖像。因此，如圖 8 所示，隨著具有黏著性之層的厚度 X 變厚，MTF 及 DQE 下降，並且其下降的程度亦變大。

【0076】 如此，從抑制上述光的模糊之觀點考慮，轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間的間隔窄為較佳。本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，在轉換層 14 上直接形成了具有反射光之功能之反射性黏著層 16。因

此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，能夠進一步縮小轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間的間隔。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0077】 [第 2 示例性實施形態]

接著，對第 2 示例性實施形態進行說明。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，設置黏著層 16 之區域不同於第 1 示例性實施形態，因此參閱圖式對設置黏著層 16 之區域進行說明。

【0078】 圖 9 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 10 係圖 9 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。

【0079】 如圖 9 及圖 10 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 設置於整個包括中央部及周緣部之轉換層 14 上的區域。換言之，本示例性實施形態的黏著層 16 覆蓋整個轉換層 14 的上表面。

【0080】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 例如能夠藉由與在第 1 示例性實施形態中已述之放射線檢測器 10 的製造方法相同的製造方法而製造。

【0081】 如此，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，圖 9 及圖 10 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦由黏接層 20 及保護層 22 覆蓋整個黏著層 16。又，黏接層 20 及保護層 22 直接固定在 TFT 基板 12 上。又，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦在轉換層 14 上直接形成了具有反

射光之功能之反射性黏著層 16。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0082】 又，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相比，黏著層 16 大，且覆蓋整個轉換層 14 的上表面，因此容易反射來自轉換層 14 的光。

【0083】 [第 3 示例性實施形態]

接著，對第 3 示例性實施形態進行說明。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，設置黏接層 20 之區域不同於第 1 示例性實施形態，因此參閱圖式對設置黏接層 20 之區域進行說明。

【0084】 圖 11 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 12 係圖 11 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。

【0085】 如圖 11 及圖 12 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏接層 20 設置於轉換層 14 的周緣部附近的 TFT 基板 12 至黏著層 16 的外周部之區域。亦即，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏接層 20 未覆蓋整個黏著層 16。

【0086】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 例如能夠藉由與在第 1 示例性實施形態中已述之放射線檢測器 10 的製造方法相同的製造方法而製造。

【0087】 如此，依圖 11 及圖 12 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10，黏接層 20 覆蓋黏著層 16 的端部亦即外周部。又，黏接層 20 及保護層

22 直接固定在 TFT 基板 12 上。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，可藉由黏接層 20 抑制黏著層 16 的剝離，尤其可抑制端部的剝離。

【0088】 又，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦在轉換層 14 上直接形成了具有反射光之功能之反射性黏著層 16。因此，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，亦能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0089】 又，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，黏接層 20 未覆蓋整個轉換層 14 的上表面，因此能夠抑制放射線從保護層 22 側照射而到達轉換層 14 為止因透射黏接層 20 而衰減。

【0090】 如上所述，第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10 具有依序設置有如下之部分：TFT 基板 12，在像素區域 35 形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素 30；轉換層 14，將放射線轉換為光；反射性黏著層 16，反射被轉換層 14 轉換之光；及黏接層 20，覆蓋包括黏著層 16 的端部至 TFT 基板 12 的表面之區域之區域。

【0091】 因此，如上所述，依第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0092】 又，若黏著層 16 剝離，則濕氣等水分容易從所剝離之部分滲入到放射線檢測器 10 的內部。在為轉換層 14、尤其為使用 CsI 之轉換層 14

之情況下，不耐水分，因此在水分滲入到放射線檢測器 10 的內部之情況下，有可能使放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質降低。相對於此，依第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10，藉由抑制黏著層 16 的剝離，能夠抑制水分的滲入，因此能夠抑制藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質的降低。

【0093】 又，在黏著層 16 的側面暴露之情況下，濕氣等水分有可能從所暴露之部位滲入到內部，但第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器中，黏著層 16 的側面被黏接層 20 及保護層 22 覆蓋，因此能夠提高防濕效果。

【0094】 [第 4 示例性實施形態]

接著，對第 4 示例性實施形態進行說明。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 的構成及設置黏著層 16 之區域不同於上述第 1～第 3 示例性實施形態，因此參閱圖式對黏著層 16 的構成及設置黏著層 16 之區域進行說明。

【0095】 圖 13 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 14 係圖 13 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。又，圖 15 中示出示意地表示本示例性實施形態的黏著層 16 及保護層 22 的一例的剖面之剖面圖。

【0096】 如圖 13 及圖 14 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 設置於整個包括中央部 14B 及周緣部 14C 之轉換層 14 上的區域及轉換層 14 的外周附近的 TFT 基板 12 上的區域。又，如圖 14 及圖 15 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，在保護層 22 直接設置在黏著層 16 上而未設置黏接層 20 這一點上不同於第 1～第 3 示例性實施形態

的放射線檢測器 10。

【0097】 本示例性實施形態中，作為黏著層 16 的一例，使用了分散有無機白色粉末之由熱塑性樹脂形成之黏著層。作為此時的熱塑性樹脂，能夠使用所謂被稱為熱熔之樹脂，作為具體例，能夠使用聚烯烴系、聚酯系及 EVA 等。與在第 1～第 3 示例性實施形態中已述之黏著層 16 相同地，作為無機白色粉末，可舉出含有氧化鈦（TiO2）、硫酸鋇（BaSO4）、氧化鋁（Al2O3）、氧化鎂（MgO）及氧化鈣（CaO）等中的至少 1 個之粉末。

【0098】 如圖 15 所示，作為一例，關於本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中的保護層 22，亦將保護層 22 製成了 PET 膜 22A、鋁箔膜 22B 及 PET 膜 22C 積層而成之積層膜。

【0099】 作為本示例性實施形態的放射線檢測器 10 的製造方法的一例可舉出以下方法。

預先準備在製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之保護層 22 上直接塗佈黏著層 16 而成者。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 進一步擔負密封保護層 22 的端部之作用，因此在保護層 22 的整個面上塗佈黏著層 16。另一方面，如上所述，藉由氣相沉積法直接在 TFT 基板 12 上形成轉換層 14。然後，將塗佈於保護層 22 上之黏著層 16 貼合於 TFT 基板 12，藉此密封轉換層 14。

【0100】 如此，圖 13～圖 15 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 具有依序設置有如下之部分：TFT 基板 12，在像素區域 35 形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素 30；轉換層 14，將放射線轉換為光；及反射性黏著層 16，反射被轉換層 14 轉換之光，且覆蓋包括遍及

整個轉換層 14 及 TFT 基板 12 的表面之區域之區域。

【0101】 又，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 具有如下部分，該部分依序配置有：TFT 基板 12，在像素區域 35 形成有蓄積依據從放射線轉換之光之產生之電荷之複數個像素 30；轉換層 14，將放射線轉換為光；及保護層 22，具有在至少覆蓋轉換層 14 之反射性黏著層 16 上積層有保護層 22 之積層結構，且覆蓋包括遍及整個轉換層 14 及 TFT 基板 12 的表面之區域之區域，保護層 22 的黏著層 16 配置於轉換層 14 側。

【0102】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 覆蓋整個轉換層 14，且進一步覆蓋基材 11 的表面，因此能夠將黏著層 16 充分固定於 TFT 基板 12 及轉換層 14 的端部。又，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 直接設置於轉換層 14。因此，與上述第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，與在具有反射光之功能之層與轉換層 14 之間設置具有黏著性之層之情況相比，亦能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制黏著層 16 的剝離。

【0103】 再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦可以如圖 16 所示之一例製作成藉由密封劑 25 密封保護層 22 及黏著層 16 的外周之形態。密封劑 25 進一步覆蓋保護層 22 及黏著層 16 的側面為較佳，設置於遍及 TFT 基板 12 的表面至保護層 22 的表面且未覆蓋像素區域 35 之區域為較佳。密封劑為將樹脂用作材料者為較佳，使用熱塑性樹脂者為更佳。作為密封劑的例子，可舉出丙烯酸糊及胺酯系糊等。

【0104】 如圖 16 所示之一例，藉由設置密封劑 25，能夠進一步抑制黏著

層 16 的端部的剝離。

【0105】 [第 5 示例性實施形態]

本示例性實施形態中，對具備加強基材 11 之加強基板之放射線檢測器 10 進行說明。圖 17 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 18 係圖 17 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。

【0106】 如圖 17 及圖 18 所示，在 TFT 基板 12、緩衝層 13、轉換層 14 及保護層 22 積層而成之積層體 19 的轉換層 14 側的面亦即第 1 面 19A 上藉由黏著層 48 設置有加強基板 40。

【0107】 加強基板 40 的剛性高於基材 11 的剛性，且相對於沿垂直方向施加於與第 1 面 19A 對向之面之力之尺寸變化（變形）小於相對於沿垂直方向施加於基材 11 的第 1 面 19A 之力之尺寸變化。又，本示例性實施形態的加強基板 40 的厚度厚於基材 11 的厚度，

【0108】 加強基板 40 為將塑膠用作材料之基板。成為加強基板 40 的材料之塑膠為熱塑性樹脂為較佳，可舉出聚碳酸酯（PC）、聚對酞酸乙二酯（PET）、苯乙烯、丙烯酸、聚乙酸酯、尼龍、聚丙烯、ABS、工程塑膠、聚對酞酸乙二酯及聚苯醚中的至少一個。再者，在該等中，加強基板 40 為聚丙烯、ABS、工程塑膠、聚對酞酸乙二酯及聚苯醚中的至少一個為較佳，為苯乙烯、丙烯酸、聚乙酸酯及尼龍中的至少一個為更佳，為聚碳酸酯及聚對酞酸乙二酯中的至少一個為更佳。

【0109】 如圖 3 及圖 4 所示，本示例性實施形態的加強基板 40 設置於寬於 TFT 基板 12 的第 1 面 12A 上的設置有轉換層 14 之區域之區域。因此，

如圖 3 及圖 4 所示，加強基板 40 的端部比轉換層 14 的外周部更向外側（TFT 基板 12 的外周部側）突出。

【0110】 TFT 基板 12 的外周部連接有詳細內容將在後面敘述之柔性電纜 112。在加強基板 40 與 TFT 基板 12 的第 1 面 12A 之間，隔著柔性電纜 112、防濕劑 44 及黏著層 45 設置有密封轉換層 14 的側面之間隔物 46。本示例性實施形態的間隔物 46 為本揭示的密封構件的一例。

【0111】 設置間隔物 46 之方法並無特別限定，例如可以在加強基板 40 的端部的黏著層 48 上貼附間隔物 46，並將設置有間隔物 46 之狀態的加強基板 40 貼附於設置有積層體 19、柔性電纜 112、防濕劑 44 及黏著層 45 之狀態的 TFT 基板 12，藉此將間隔物 46 設置於 TFT 基板 12 與加強基板 40 之間。再者，間隔物 46 的寬度（與積層體 19 的積層方向交叉之方向）並不限定於圖 18 所示之例子。例如，亦可以將間隔物 46 的寬度擴展至比圖 18 所示之例子更靠近轉換層 14 之位置。

【0112】 又，在本示例性實施形態的積層體 19 的 TFT 基板 12 側的面亦即第 2 面 19B 上設置有具有防止濕氣等水分之功能之保護膜 42。作為保護膜 42 的材料，例如可舉出與保護層 22 相同的材料。

【0113】 作為本示例性實施形態的放射線檢測器 10 的製造方法的一例可舉出以下方法。

【0114】 預先在製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之加強基板 40 上塗佈黏著層 48，並在黏著層 48 上設置間隔物 46。另一方面，與第 1 示例性實施形態（參閱圖 7）相同地，例如藉由積層法等在厚度厚於基材 11 之玻璃基板等支撐體 50 上經由剝離層 52 形成 TFT 基板 12。而且，如上

所述，藉由氣相沉積法在 TFT 基板 12 上直接形成轉換層 14，又，設置柔性電纜 112、防濕劑 44 及黏著層 45。然後，將設置有間隔物 46 之加強基板 40 貼合於形成有轉換層 14 之 TFT 基板 12，藉此密封轉換層 14。

【0115】 在此，當從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 時，由於基材 11 具有可撓性，因此 TFT 基板 12 容易撓曲。在 TFT 基板 12 較大地撓曲之情況下，TFT 基板 12 亦較大地撓曲，其結果，有可能會導致轉換層 14 被破壞。又，並不限定於從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 之情況，在放射線圖像攝影裝置 1 的製造步驟的中途等單獨處理放射線檢測器 10 之情況下，因 TFT 基板 12 撓曲，有可能會導致轉換層 14 被破壞。相對於此，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，加強基板 40 設置於積層體 19 的轉換層 14 側的面亦即第 1 面 19A，因此能夠抑制 TFT 基板 12 較大地撓曲，從而能夠抑制轉換層 14 被破壞。

【0116】 再者，加強基板 40 並不限定於圖 17 及圖 18 所示之形態，只要在積層體 19 的第 1 面 19A 及第 2 面 19B 中的至少一個面上設置加強基板即可。例如，亦可以如圖 19 所示之一例製作成在積層體 19 的第 1 面 19A 上設置有加強基板 40 且在第 2 面 19B 上設置有加強基板 41 之形態。此時，加強基板 41 的厚度薄於加強基板 40 的厚度。又，亦可以如圖 20 所示之一例製作成在 TFT 基板 12 的第 1 面 12A 與加強基板 40 之間的空間內的至少一部分填充有填充材料 72 之形態。

【0117】 如此，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，藉由具備加強基板 40 及加強基板 41 中的至少一個面，即使為放射線檢測器 10 單體，亦能夠抑制 TFT 基板 12 較大地撓曲，從而能夠抑制轉換層 14 被破壞。

【0118】 再者，基於本揭示的技術之放射線檢測器 10 並不限定於上述各示例性實施形態。像素陣列 31（像素區域 35）的大小並不限定於上述各示例性實施形態。例如，上述各示例性實施形態中，對像素陣列 31（像素區域 35）的大小小於轉換層 14 的中央部 14B 的大小，且像素陣列 31（像素區域 35）的外周位於中央部 14B 內之形態進行了說明。然而，像素陣列 31（像素區域 35）並不限定於上述形態，亦可以為如圖 21 所示之一例的放射線檢測器 10，像素陣列 31（像素區域 35）的大小大於轉換層 14 的中央部 14B 的大小，且像素陣列 31（像素區域 35）的外周遍及至轉換層 14 的周緣部 14C 之形態。再者，被轉換層 14 從放射線轉換之光量隨著轉換層 14 的厚度變薄趨於減少，因此與上述各示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，為像素陣列 31（像素區域 35）的外周位於中央部 14B 內之形態時，像素陣列 31（像素區域 35）上的轉換層 14 的厚度會變得大致均勻，因此提高像素區域 35 的靈敏度特性。另一方面，如圖 21 所示之一例的放射線檢測器 10 中，

【0119】 又，如圖 1 所示，上述各示例性實施形態中，對像素 30 二維排列成矩陣上之態樣進行了說明，但並不限定於此，例如可以為一維排列，亦可以為蜂窩排列。又，像素之形狀亦無限定，可以為矩形，亦可以為六邊形等多邊形。而且，當然像素陣列 31（像素區域 35）的形狀亦無限定。

【0120】 又，轉換層 14 的形狀等亦不限定於上述各示例性實施形態。上述各示例性實施形態中，對轉換層 14 的形狀與像素陣列 31（像素區域 35）的形狀相同地為矩形之態樣進行了說明，但轉換層 14 的形狀亦可以為不同於像素陣列 31（像素區域 35）之形狀。又，像素陣列 31（像素區域 35）的

形狀例如可以為其他的多邊形，亦可以為圓形，而非矩形。

【0121】 再者，上述各示例性實施形態中，作為一例，對放射線檢測器 10 的轉換層 14 為含有 CsI 之閃爍器之形態進行了說明，但轉換層 14 亦可以為在樹脂等黏合劑中分散有 GOS 等之閃爍器。使用 GOS 之轉換層 14 例如藉由將分散有 GOS 之黏合劑直接塗佈於 TFT 基板 12 或剝離層等上之後使其乾燥並固化而形成。作為轉換層 14 的形成方法，例如可以採用控制塗佈膜的厚度之同時在形成轉換層 14 之區域塗佈塗佈液之 Giza 法。再者，此時，可以在塗佈分散有 GOS 之黏合劑之前，進行用於活化像素陣列 31 的表面之表面處理。又，層間絕緣膜可以在像素陣列 31 的表面設置表面保護膜。

【0122】 若在像素陣列 31 的表面上直接塗佈使用 GOS 之轉換層 14，則會導致端部鬆弛，與上述之使用 CsI 之轉換層 14 相同地，在轉換層 14 的端部產生傾斜部，黏著層 16 會變得容易剝離。相對於此，如上所述，利用具有強於黏著層 16 所具有之黏接力之黏接力之黏接層 20 覆蓋整個黏著層 16 或其外周部，藉此能夠更加牢固地固定黏著層 16。因此，具有使用 GOS 之轉換層 14 之放射線檢測器 10 中，亦能夠抑制黏著層 16 端部的剝離。

【0123】 再者，上述各示例性實施形態的放射線檢測器 10 可以適用於從 TFT 基板 12 側照射放射線之 ISS（Irradiation Side Sampling，表面讀取）方式的放射線圖像攝影裝置，亦可以適用於從轉換層 14 側照射放射線之 PSS（Penetration Side Sampling，背面讀取）方式的放射線圖像攝影裝置。

【0124】 圖 22 中示出在表面讀取方式的放射線圖像攝影裝置 1 中適用第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 之狀態的一例的剖面圖。

【0125】 如圖 22 所示，在箱體 120 內沿與放射線的入射方向交叉之方向並排設置有放射線檢測器 10、電源部 108 及控制基板 110。放射線檢測器 10 設置成像素陣列 31 的未設置轉換層 14 之一側與透射被攝體之放射線所照射之箱體 120 的攝影面 120A 側對向。

【0126】 控制基板 110 為形成有存儲與從像素陣列 31 的像素 30 讀取之電荷對應之圖像資料之圖像記憶體 210 和控制來自像素 30 的電荷的讀取等之控制部 212 等之基板，其藉由包括複數個訊號配線之柔性電纜 112 與像素陣列 31 的像素 30 電連接。再者，圖 22 所示之放射線圖像攝影裝置 1 中，製成了藉由控制部 212 的控制而控制像素 30 的 TFT32 的開關狀態之驅動部 103 及生成並輸出與從像素 30 讀取之電荷對應之圖像資料之訊號處理部 104 設置在柔性電纜 112 上之所謂 COF（Chip On Film，薄膜覆晶），但亦可以驅動部 103 及訊號處理部 104 中的至少一者形成於控制基板 110。

【0127】 又，控制基板 110 藉由電源線 114 與向形成於控制基板 110 之圖像記憶體等 210 和控制部 212 等供給電源之電源部 108 連接。

【0128】 圖 22 所示之放射線圖像攝影裝置 1 的箱體 120 內，在射出透射放射線檢測器 10 之放射線之一側進一步設置有薄片 116。作為薄片 116，例如可舉出銅製薄片。銅製薄片不易因入射放射線而產生二次放射線，因此具有防止散射到後方亦即轉換層 14 側之功能。再者，薄片 116 至少覆蓋整個轉換層 14 的射出放射線之一側的面，又，覆蓋整個轉換層 14 為較佳。

【0129】 又，圖 22 所示之放射線圖像攝影裝置 1 的箱體 120 內，在放射線所入射之一側（攝影面 120A 側）進一步設置有保護層 117。作為保護層 117，能夠適用在絕緣性薄片（薄膜）上黏接鋁箔等而積層有鋁之 Alpet（註

冊商標）的薄片、派瑞林（註冊商標）膜及聚對酞酸乙二酯等絕緣性薄片等防濕膜。保護層 117 對像素陣列 31 具有防濕功能及防靜電功能。因此，保護層 117 至少覆蓋整個像素陣列 31 的放射線所入射之一側的面為較佳，且覆蓋整個放射線所入射之一側的 TFT 基板 12 的面為較佳。

【0130】 再者，圖 22 中示出了將電源部 108 和控制基板 110 這兩者設置於放射線檢測器 10 之一側、具體而言設置於矩形像素陣列 31 之一個邊側之形態，但設置電源部 108 及控制基板 110 之位置並不限定於圖 22 所示之形態。例如，可以將電源部 108 及控制基板 110 分開設置於像素陣列 31 的對向之 2 個邊的各邊，亦可以分開設置於相鄰之 2 個邊的各邊。

【0131】 又，圖 23 中示出在表面讀取方式的放射線圖像攝影裝置 1 中適用第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 之狀態的另一例的剖面圖。

【0132】 如圖 23 所示，在箱體 120 內沿與放射線的入射方向交叉之方向並排設置有電源部 108 及控制基板 110，沿放射線的入射方向並排設置有放射線檢測器 10 和電源部 108 及控制基板 110。

【0133】 又，圖 23 所示之放射線圖像攝影裝置 1 中，在控制基板 110 及電源部 108 與薄片 116 之間設置有支撐放射線檢測器 10 和控制基板 110 之基座 118。基座 118 例如使用碳等。

【0134】 此外，上述各示例性實施形態中說明之放射線檢測器 10 等的構成和製造方法等為一例，當然能夠在不脫離本揭示的宗旨之範圍內依狀況進行變更。

【0135】 日本申請特願 2018-119355 的揭示之全部內容可藉由參閱引用於本說明書中。

【0136】 本說明書中記載之所有文獻、專利申請以及技術標準，與具體且分別記載藉由參閱引用各文獻、專利申請以及技術標準之情況相同程度地，藉由參閱引用於本說明書中。

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：

基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；

轉換層，將該放射線轉換為光；

具有反射性的黏著層，反射被該轉換層轉換之光；及

黏接層，覆蓋包括該黏著層的端部至該基板的表面之區域之區域。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層形成於基材上，

該黏著層配置於該轉換層側。

【第3項】如申請專利範圍第 2 項所述之放射線檢測器，其中

該基材具有反射性。

【第4項】如申請專利範圍第 1 至 3 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層為分散有無機白色粉末之黏著性樹脂。

【第5項】如申請專利範圍第 4 項所述之放射線檢測器，其中

該粉末含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層具有為反射性的金屬製的第 1 黏著膜和為反射性的樹脂製的第 2 黏著膜積層而成之積層結構，

該第 2 黏著膜配置於該轉換層側。

【第7項】如申請專利範圍第 1 至 6 中任一項所述之放射線檢測器，其進一步具備覆蓋該黏著層及該轉換層之保護層。

【第8項】如申請專利範圍第 7 項所述之放射線檢測器，其中

該保護層具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【第9項】如申請專利範圍第 1 至 8 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層的周緣部具有隨著朝向外側厚度變薄之傾斜度，

該黏著層的外周位於該轉換層的周緣部。

【第10項】一種放射線檢測器，其具依序設置有如下之部分：

基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；

轉換層，將該放射線轉換為光；及

具有反射性的黏著層，反射被該轉換層轉換之光，且覆蓋包括遍及整個該轉換層及該基板的表面之區域之區域。

【第11項】如申請專利範圍第 10 項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層為分散有無機白色粉末之熱塑性樹脂。

【第12項】如申請專利範圍第 11 項所述之放射線檢測器，其中

該粉末含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【第13項】如申請專利範圍第 10 至 12 中任一項所述之放射線檢測器，其進一步具備覆蓋該黏著層之保護層。

【第14項】如申請專利範圍第 13 項所述之放射線檢測器，其中

該保護層具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【第15項】如申請專利範圍第 13 或 14 項所述之放射線檢測器，其中

該保護層的外周被密封劑密封。

【第16項】如申請專利範圍第 7、8、13、14 及 15 中任一項所述之放射線

檢測器，其進一步具備設置於包括該基板、該轉換層、該黏著層及該保護層之積層體的該保護層側及該基板側中的至少一側之加強基板。

【第17項】如申請專利範圍第 16 項所述之放射線檢測器，其中

該加強基板的剛性高於該基板的剛性。

【第18項】如申請專利範圍第 16 或 17 項中任一項所述之放射線檢測器，其中

該加強基板的厚度厚於該基板的厚度。

【第19項】如申請專利範圍第 1 至 18 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層的中央部的區域覆蓋該基板的像素區域且大於該基板的該像素區域。

【第20項】如申請專利範圍第 1 至 19 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層的中央部的區域覆蓋該基板的像素區域且小於該基板的該像素區域。

【第21項】如申請專利範圍第 1 至 20 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該基板具有可撓性。

【第22項】如申請專利範圍第 21 項所述之放射線檢測器，其中

該基板在與該轉換層側相反之一側的面上具有含有平均粒徑為 0.05μm 以上且 2.5μm 以下的無機微粒子之層。

【第23項】如申請專利範圍第 1 至 22 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層含有 CsI 柱狀結晶。

【第24項】一種放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：

基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光產生之電荷之複

數個像素；

轉換層，將該放射線轉換為光；及

保護層，具有在至少覆蓋該轉換層之反射性黏著膜上積層有保護膜之積層結構，且覆蓋包括遍及整個該轉換層及該基板的表面之區域之區域，

該保護層的該黏著膜配置於該轉換層側。

【第25項】一種放射線圖像攝影裝置，其具備：

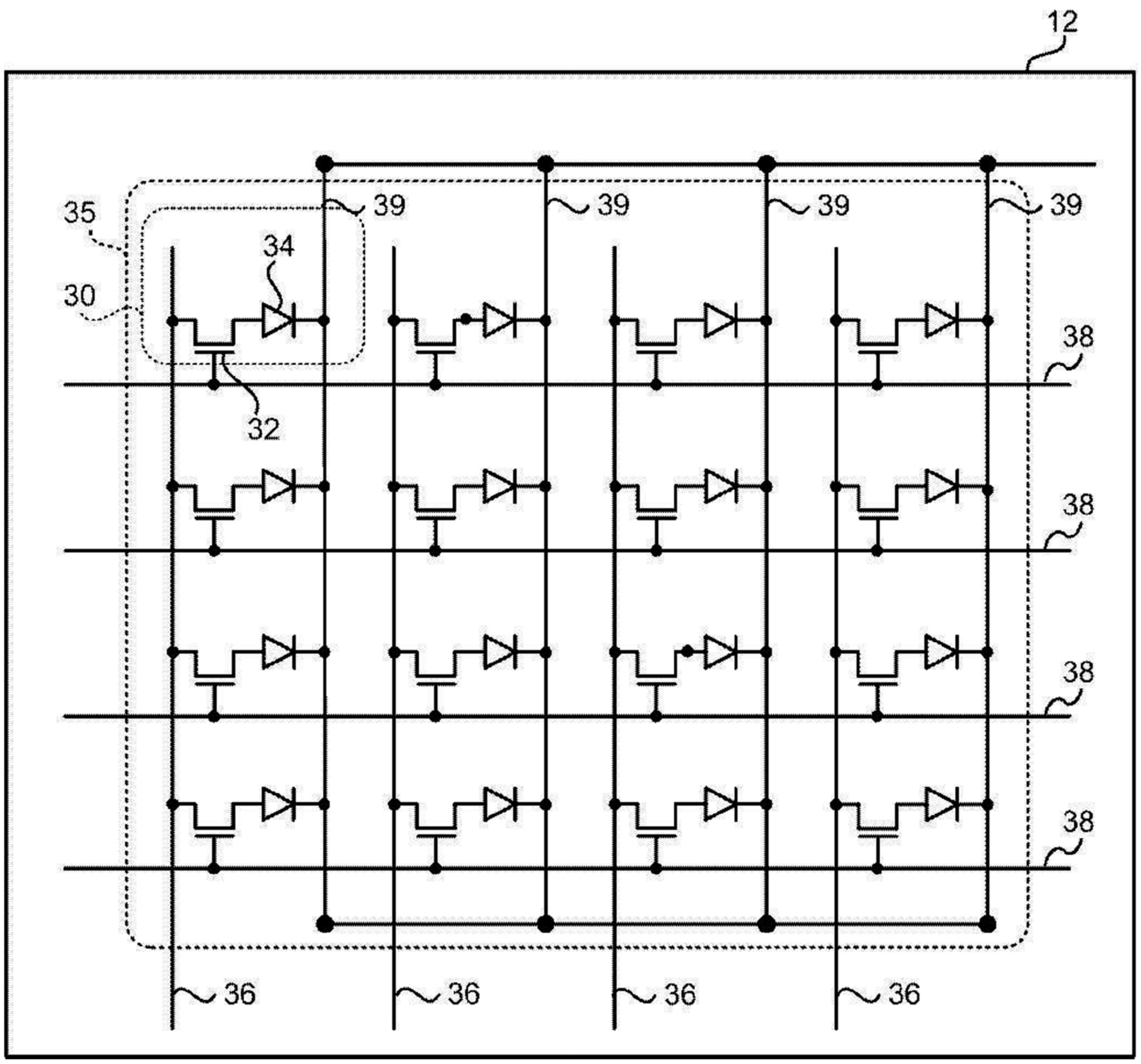
申請專利範圍 1 至 24 中任一項所述之放射線檢測器；

控制部，輸出用於讀取蓄積於該複數個像素中之電荷之控制訊號；

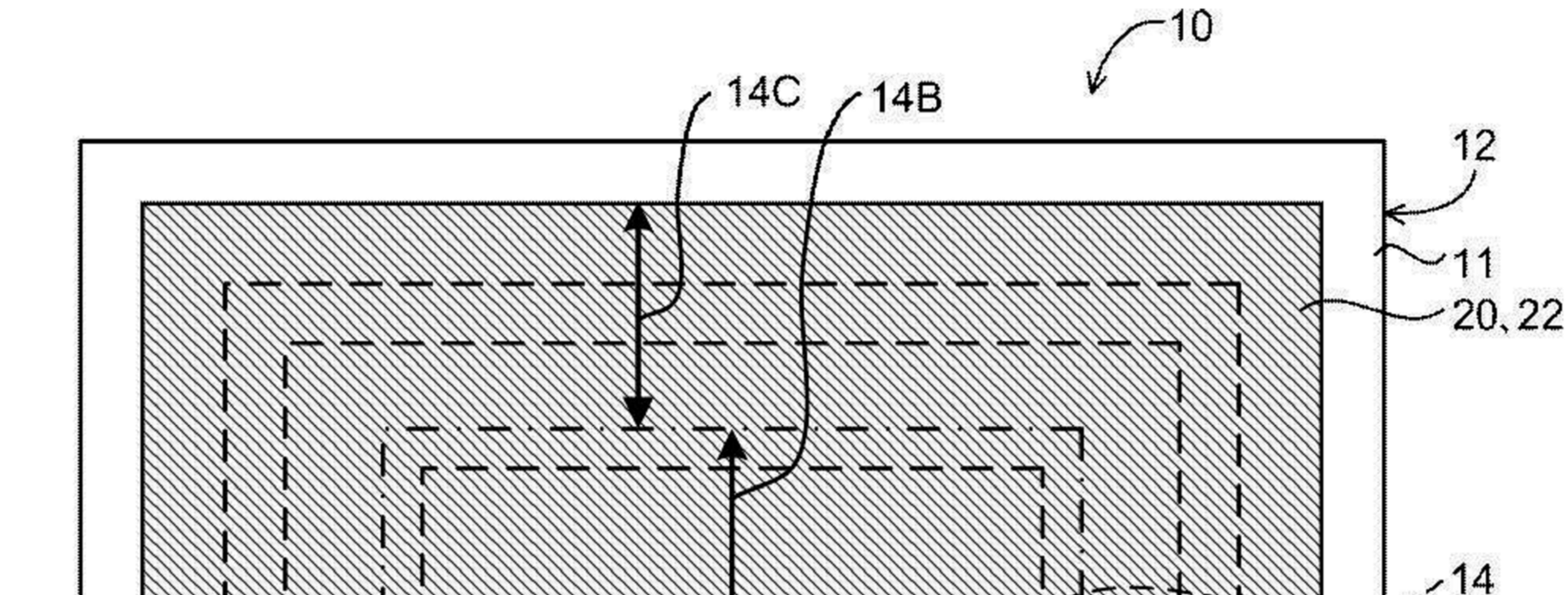
驅動部，依據該控制訊號從該複數個像素讀取電荷；及

訊號處理部，輸入與從該複數個像素讀取之電荷對應之電訊號，並生成與所輸入之電訊號對應之圖像資料而向該控制部輸出。

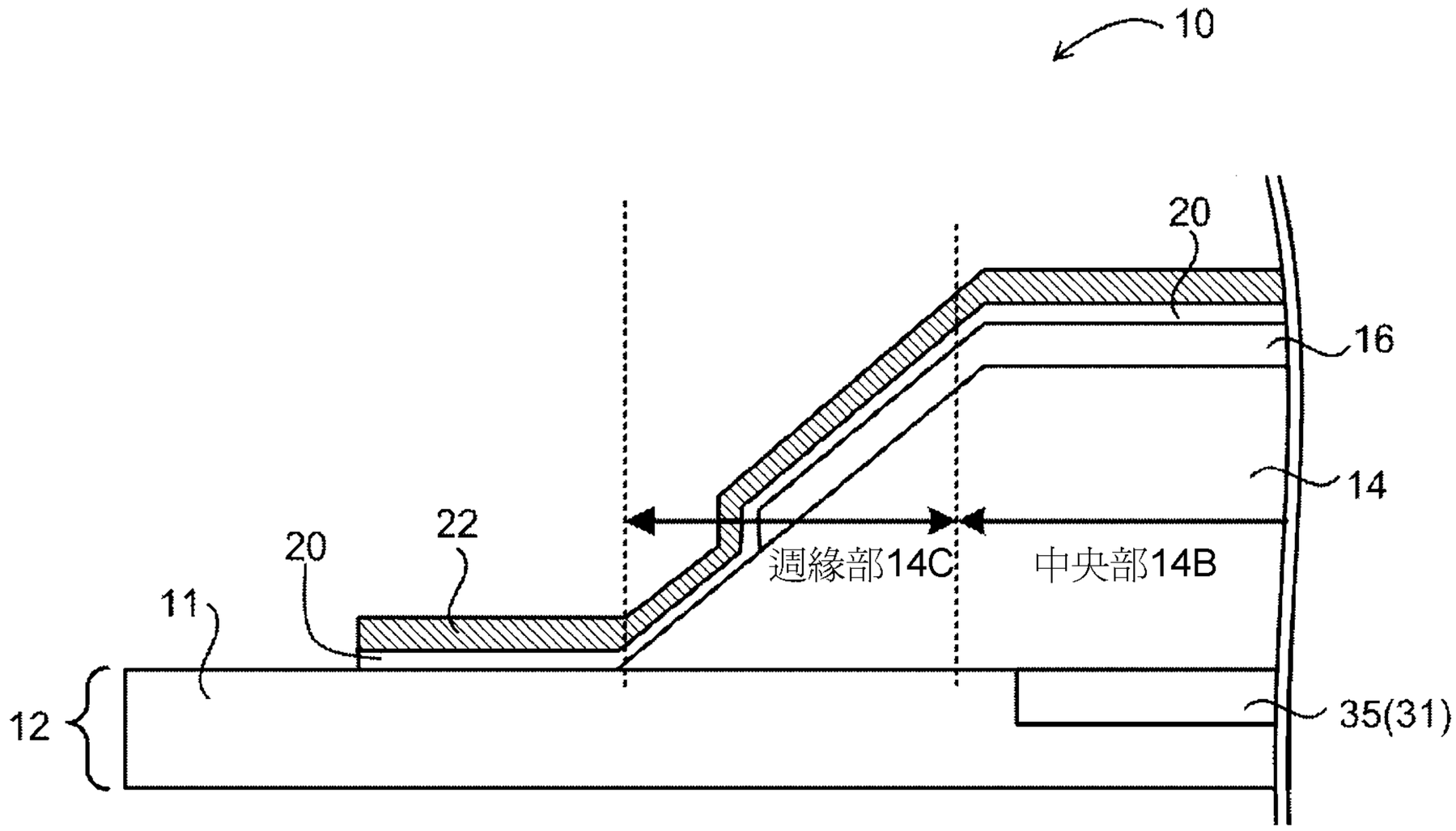
【發明圖式】



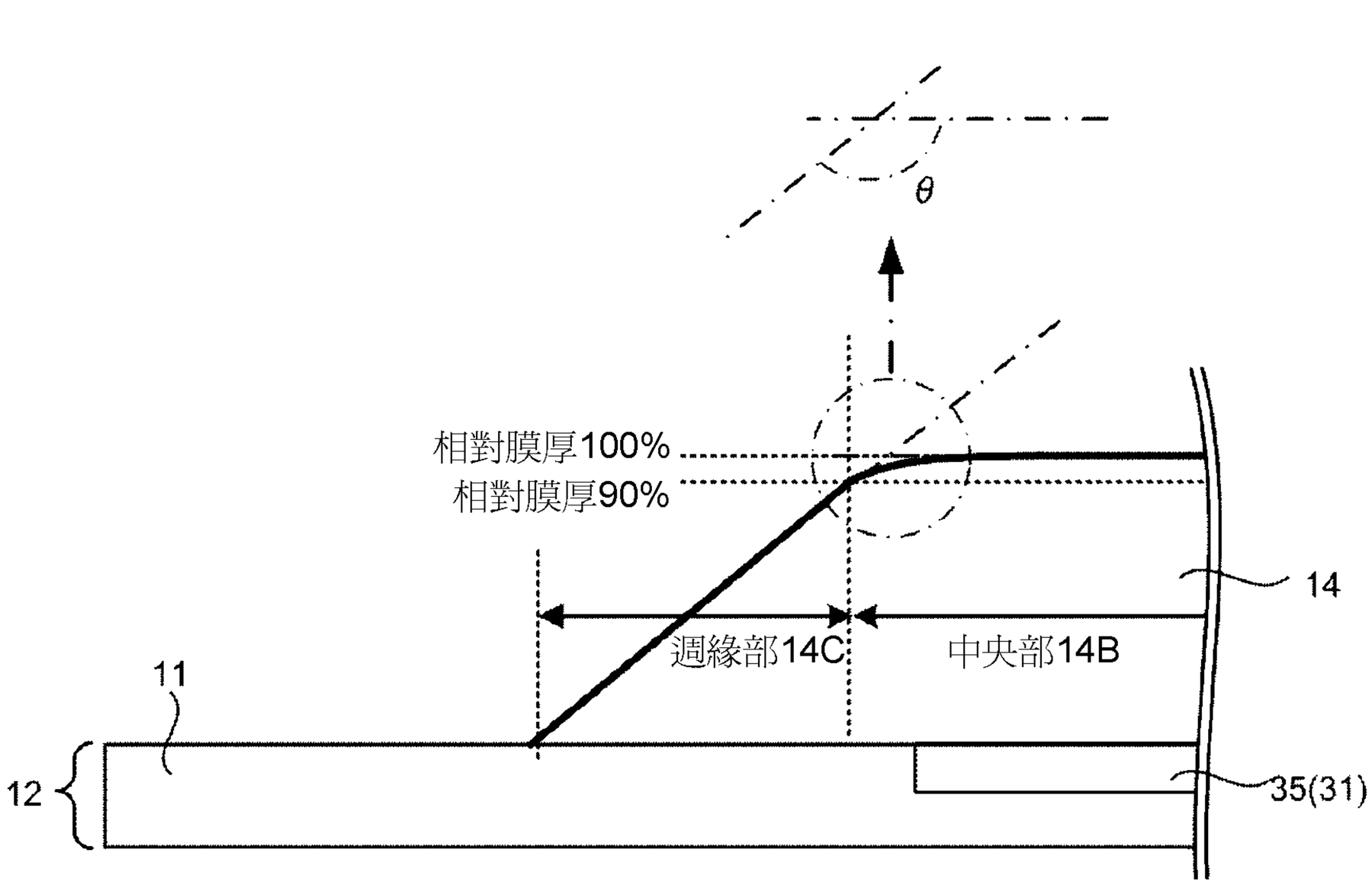
【圖1】



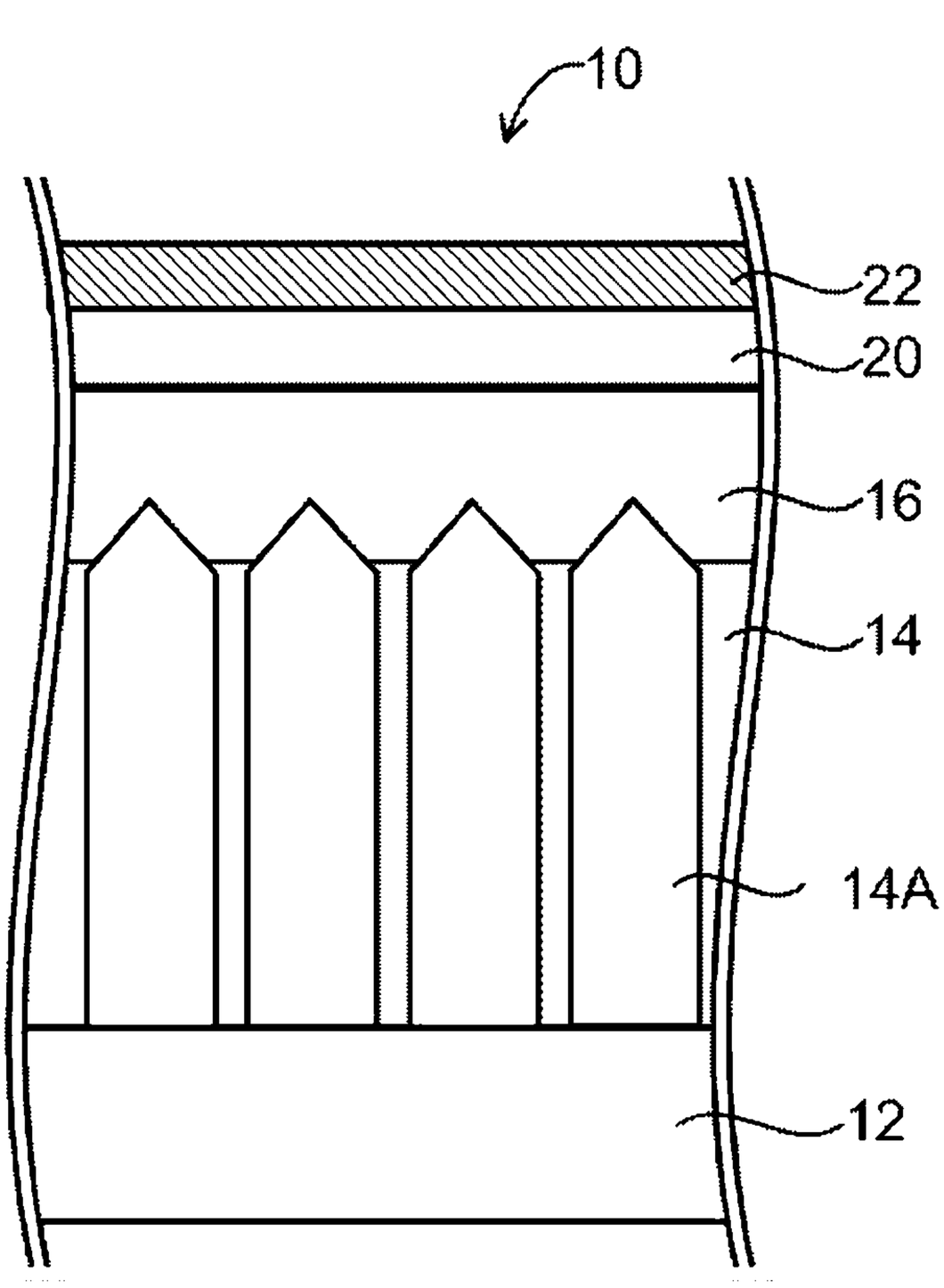
【圖2】


10
20
16
14
22
20
11
12
週緣部14C
中央部14B
35(31)

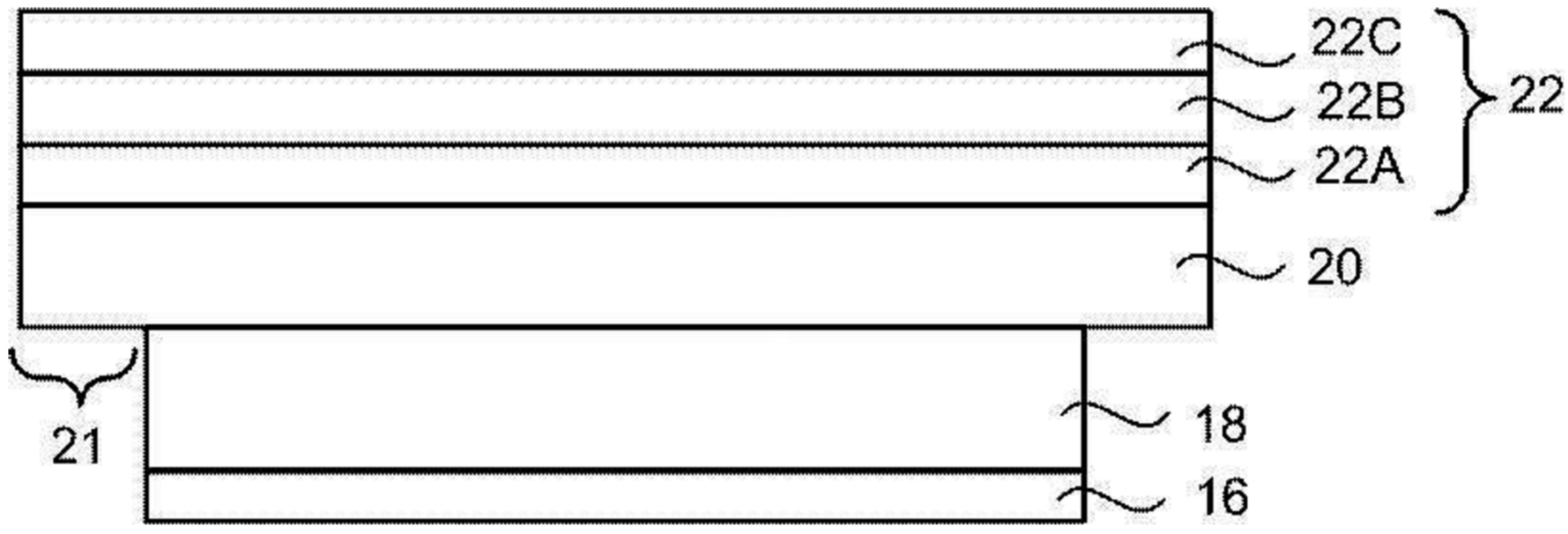
【圖3】


θ
相對膜厚100%
相對膜厚90%
14
週緣部14C
中央部14B
11
12
35(31)

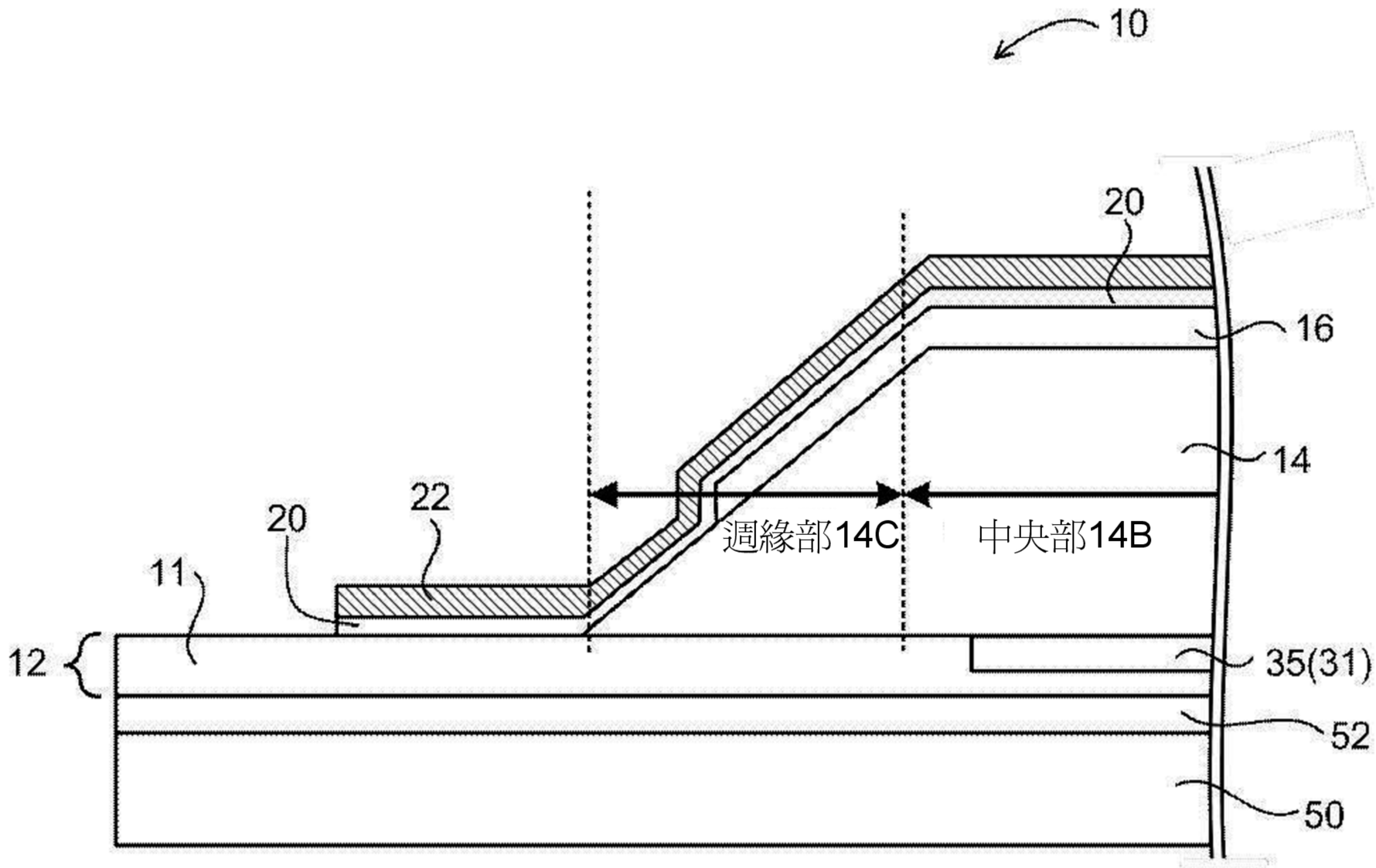
【圖4】



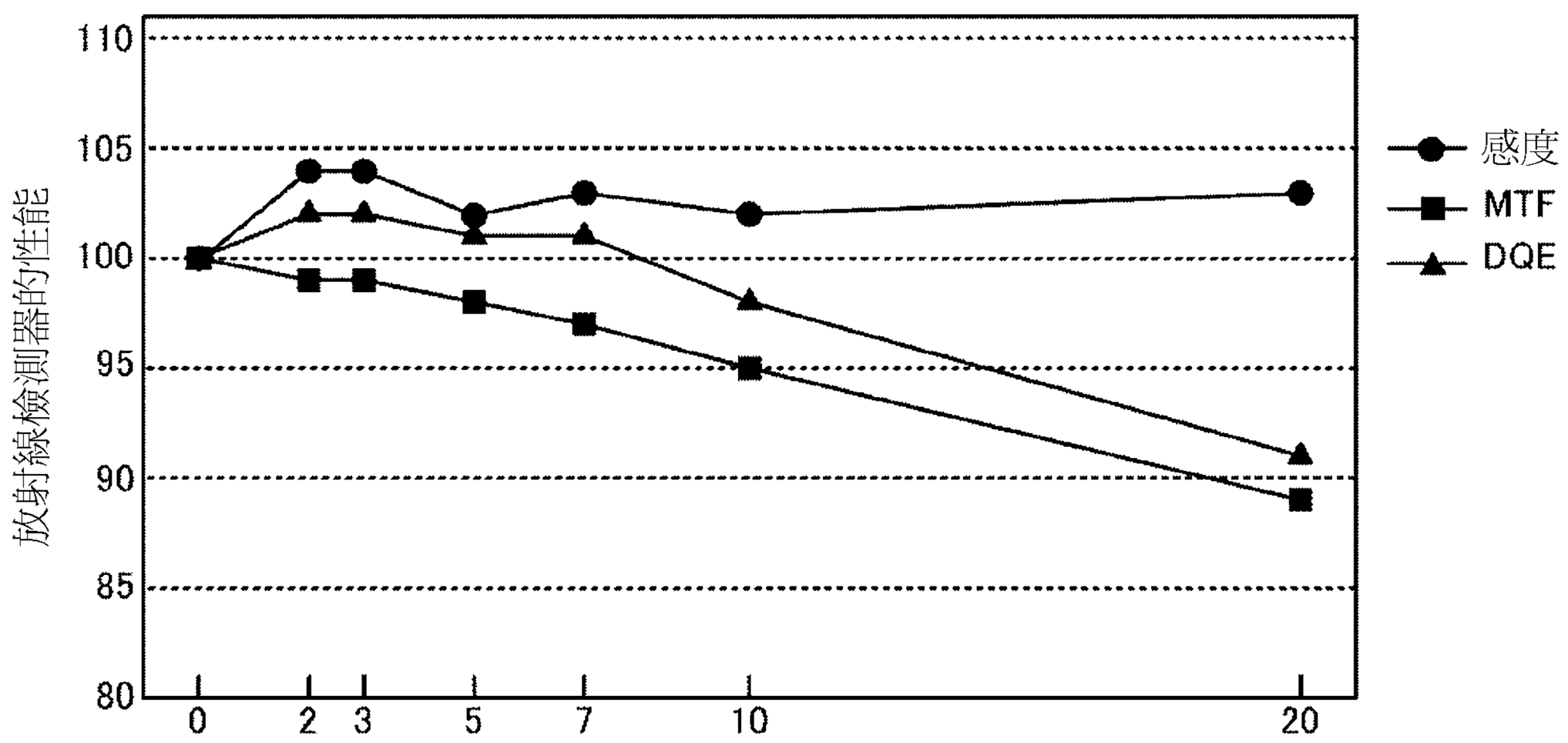
【圖5】


22C
22B
22A
22
20
18
16
21

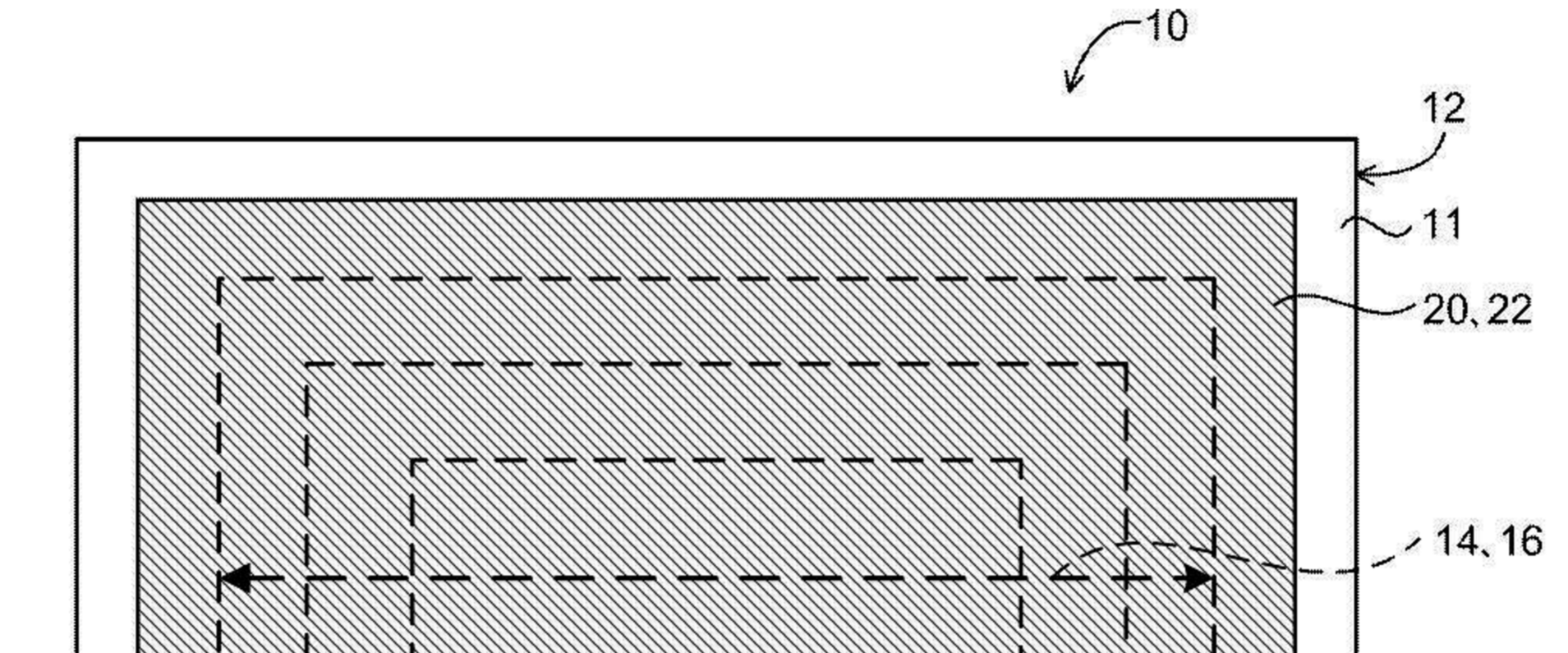
【圖6】


10
20
16
14
22
20
週緣部14C
中央部14B
11
12
35(31)
52
50

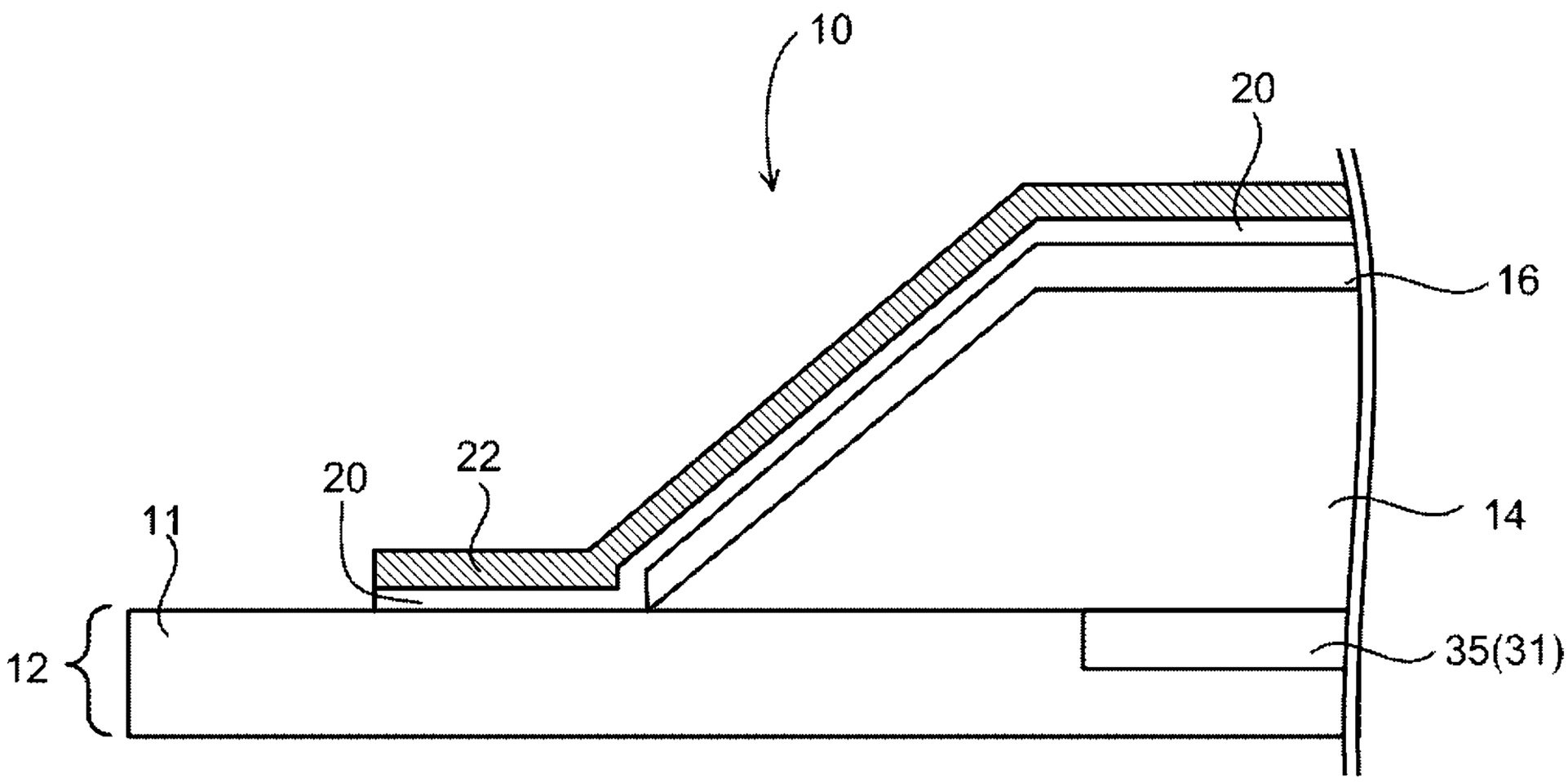
【圖7】


110
105
100
95
90
85
80
0
2
3
5
7
10
20
放射線檢測器的性能
感度
MTF
DQE
具有黏著性的層的厚度X（μm）

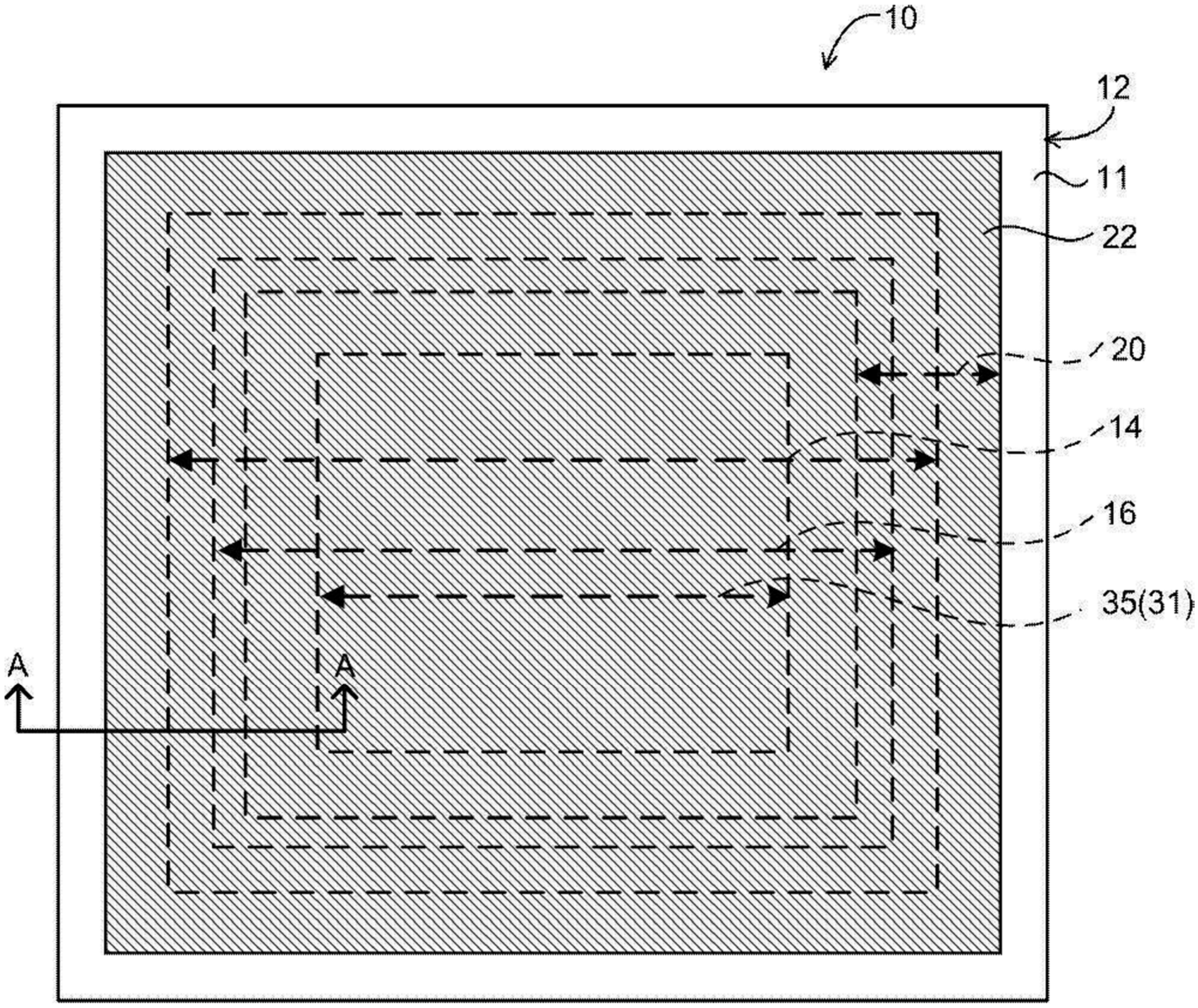
【圖8】



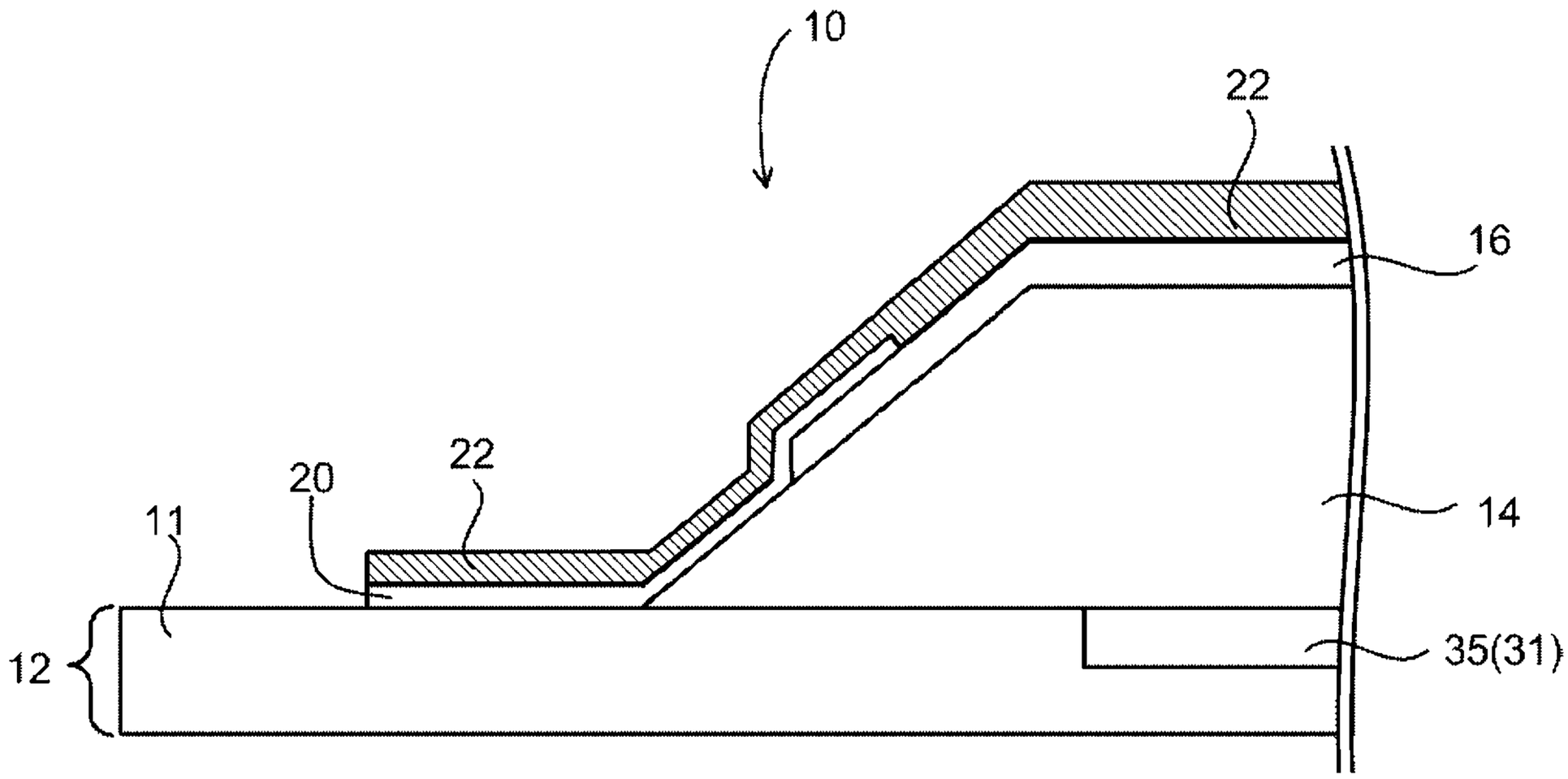
【圖9】



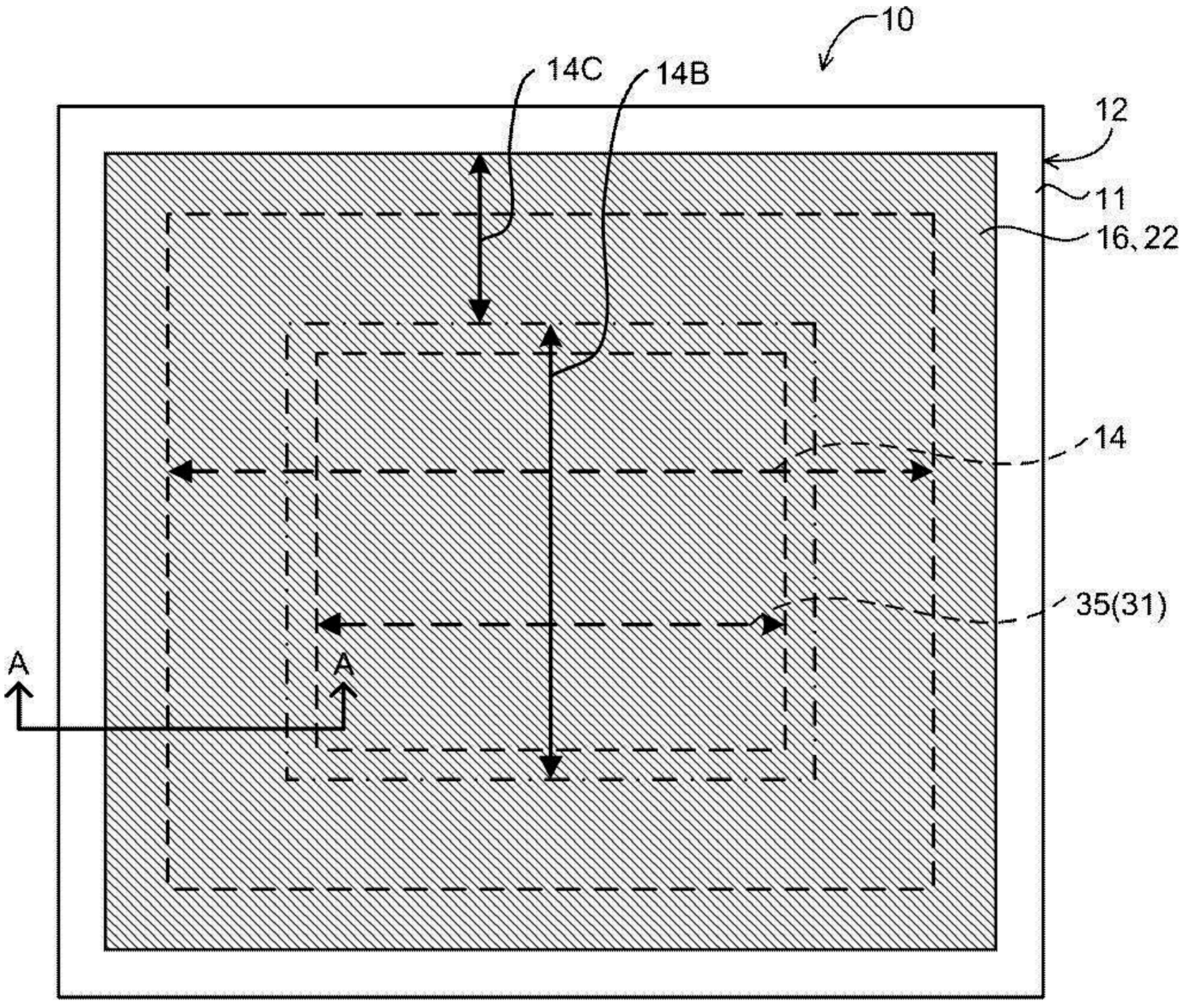
【圖10】



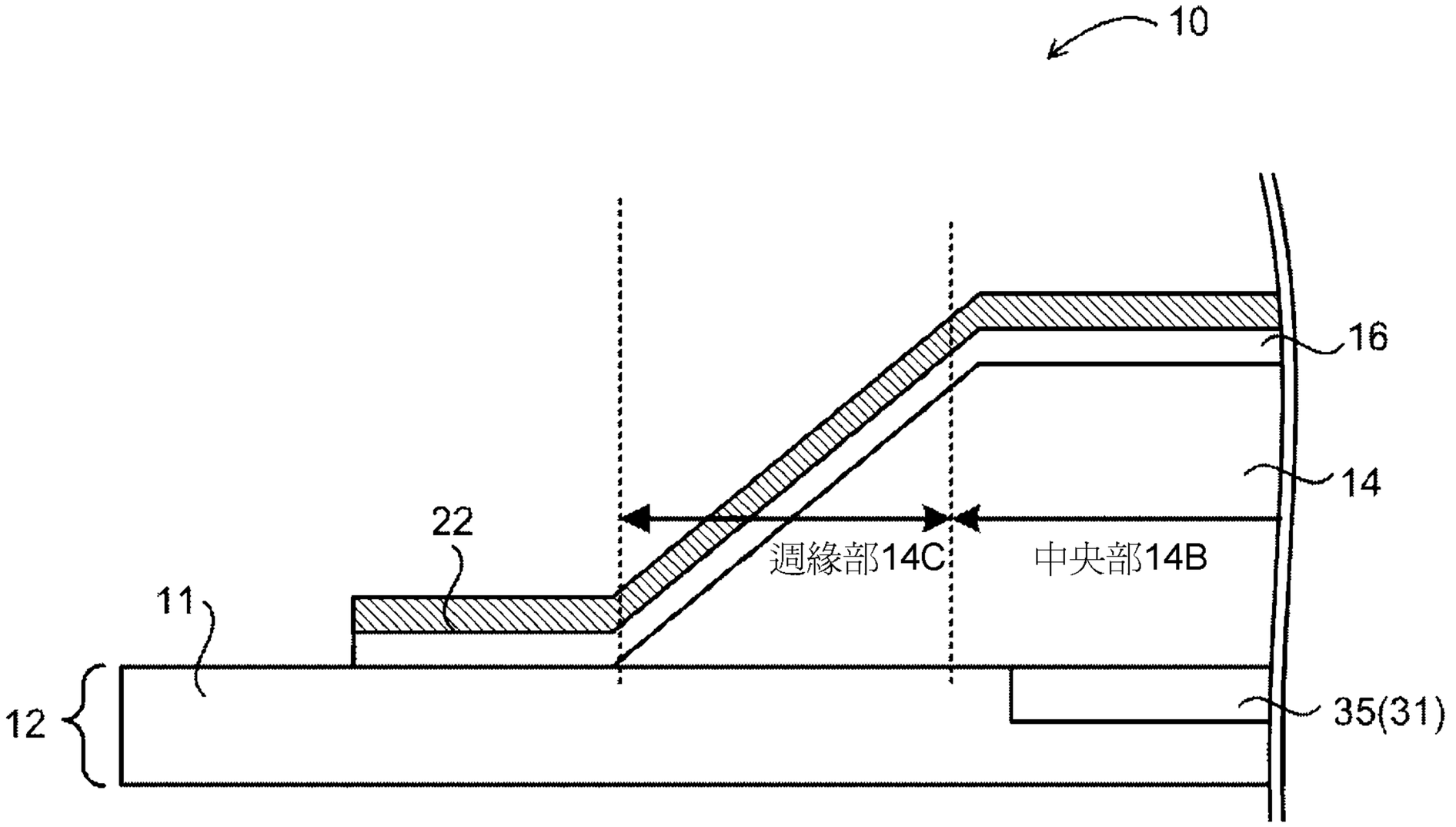
【圖11】



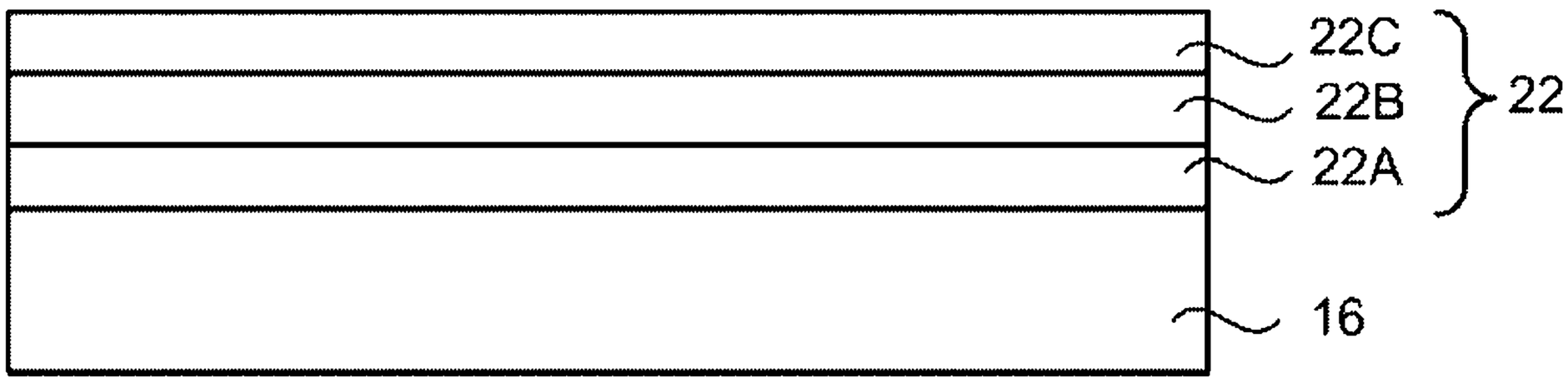
【圖12】



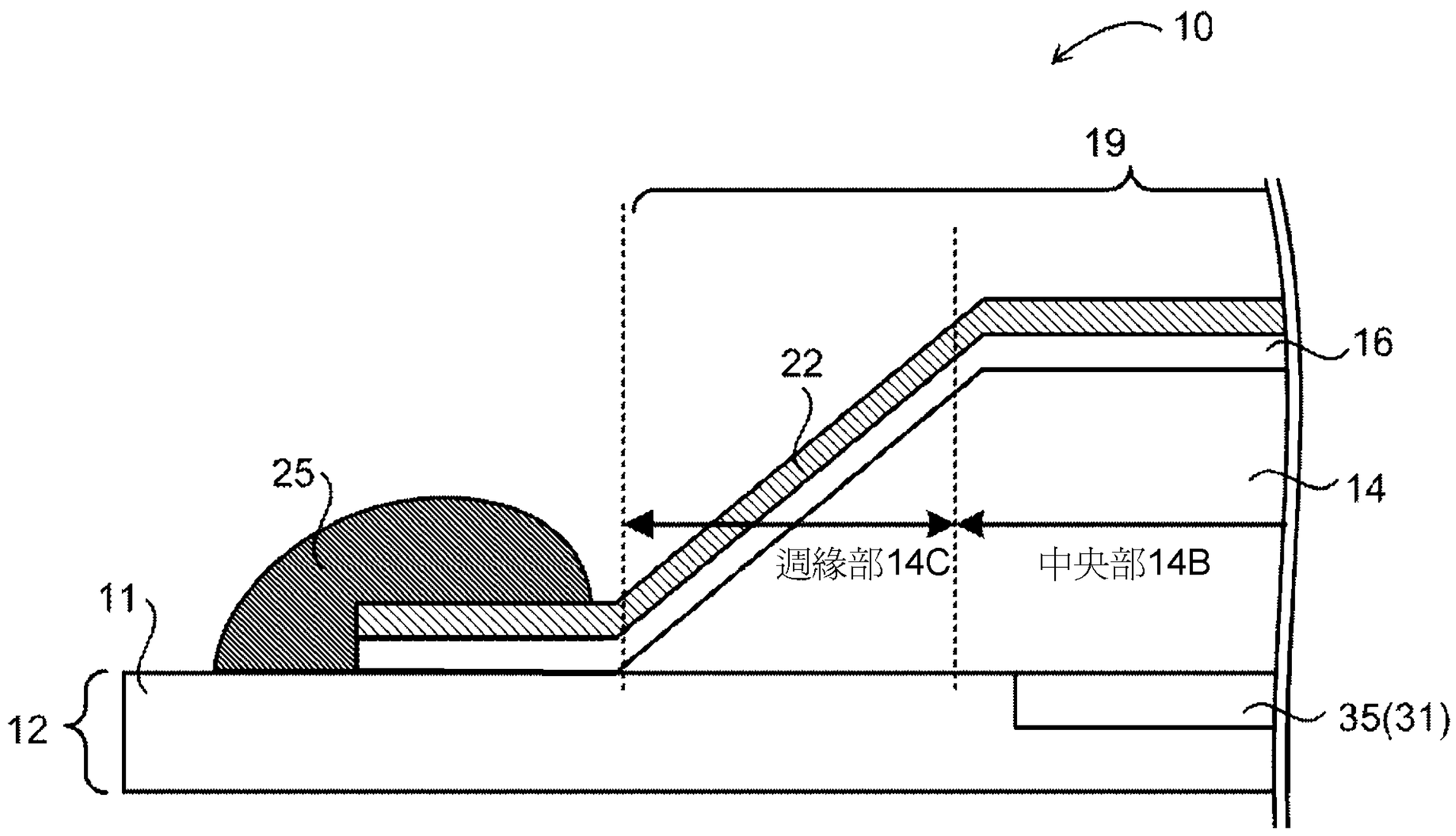
【圖13】



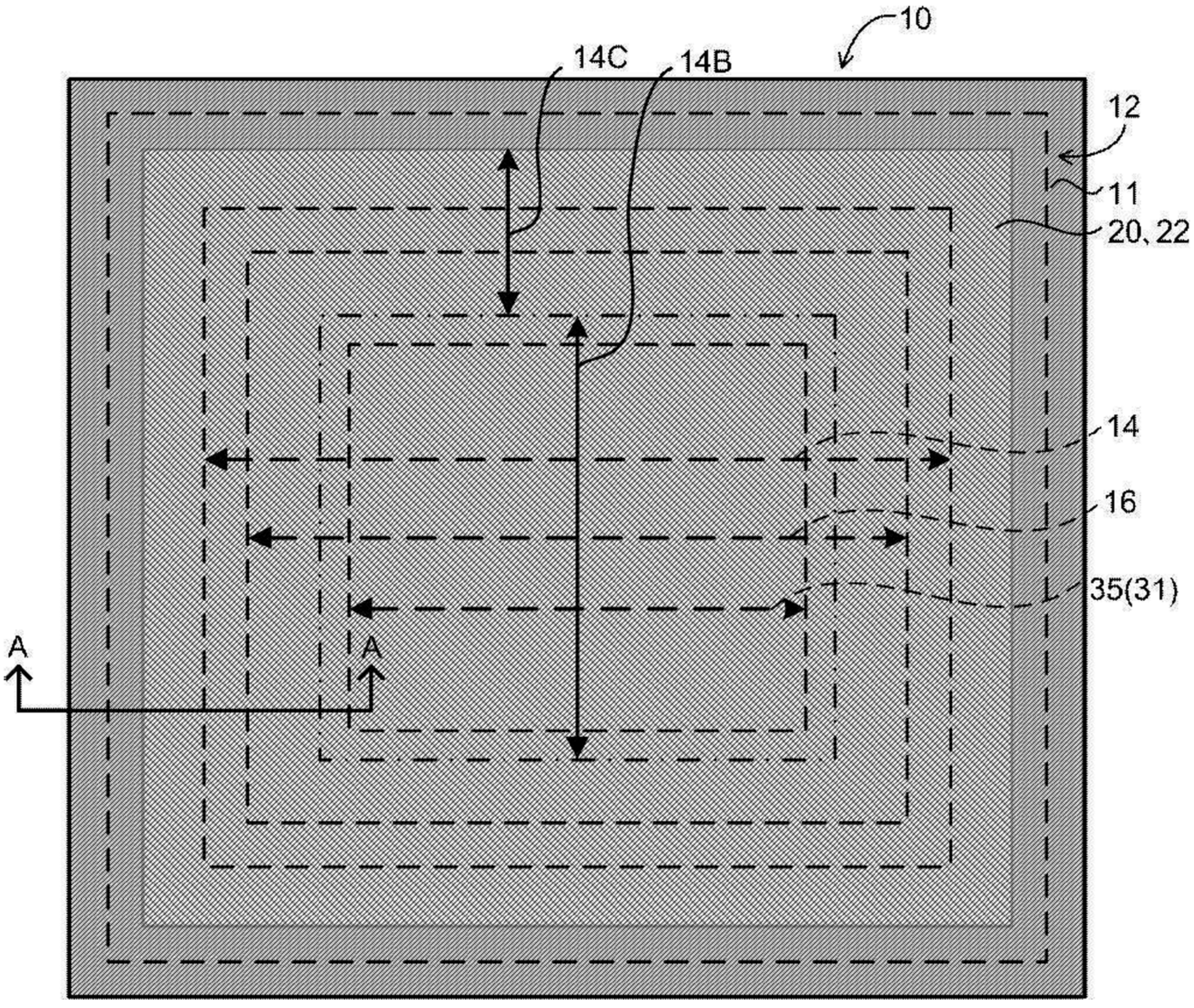
【圖14】



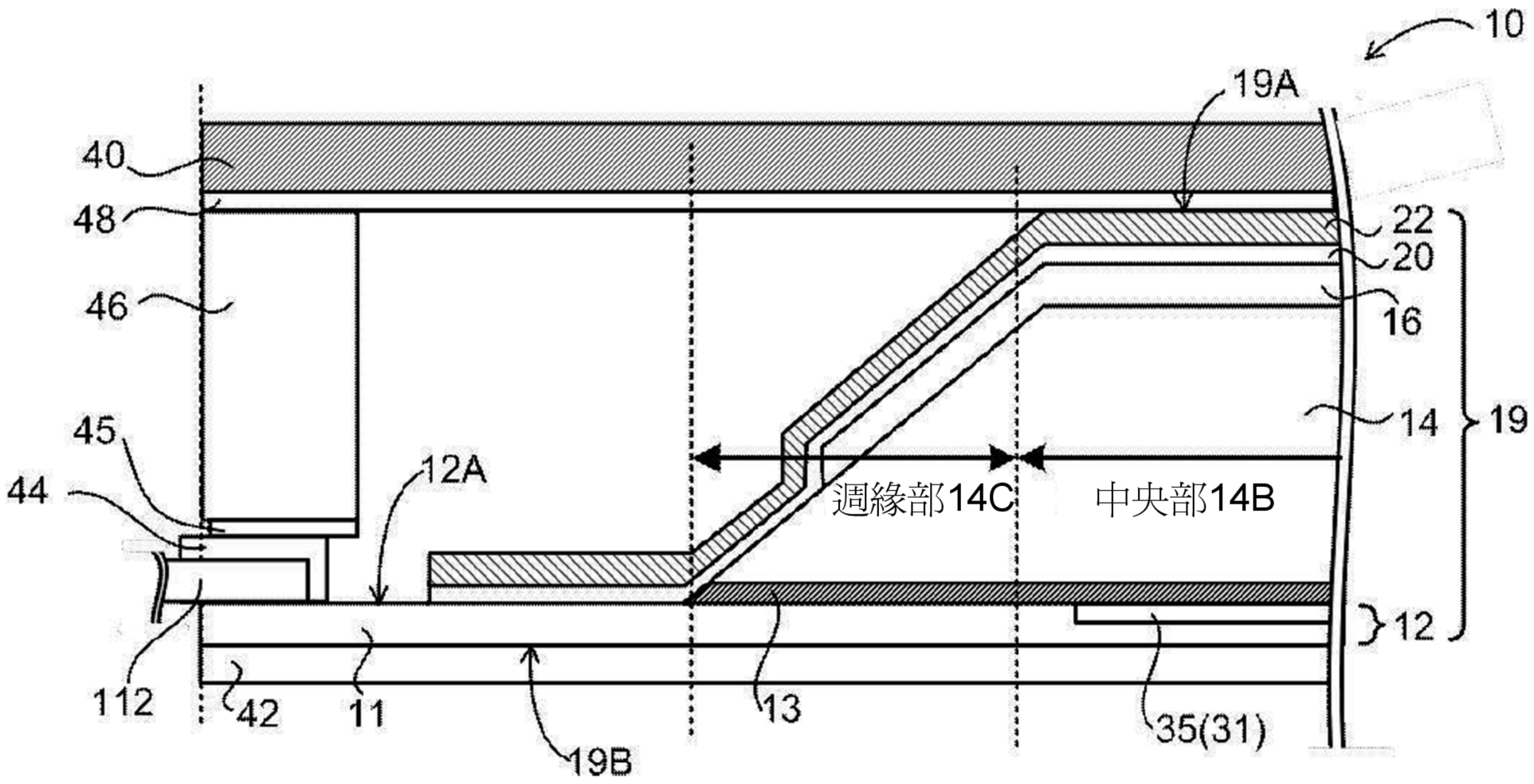
【圖15】



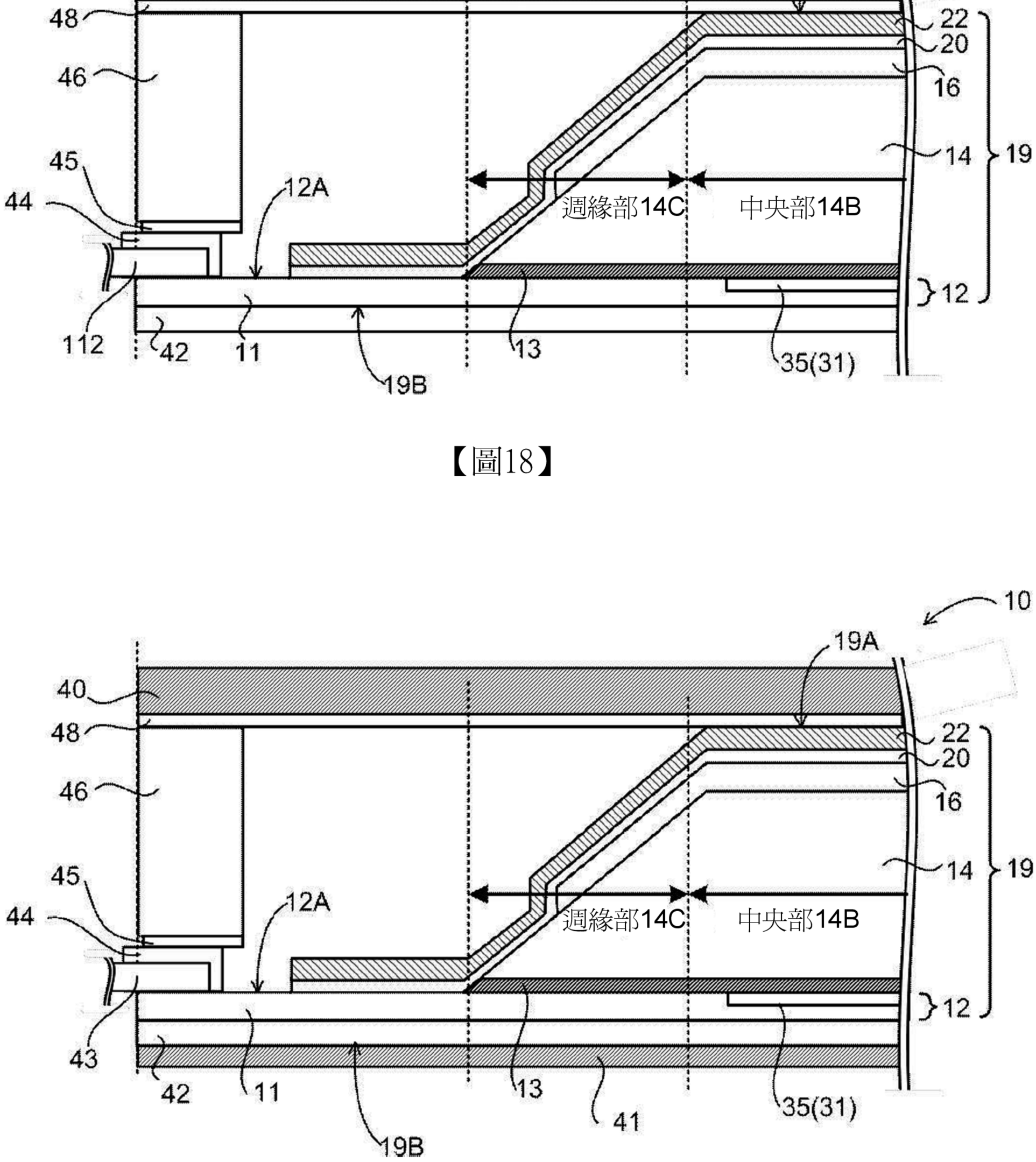
【圖16】



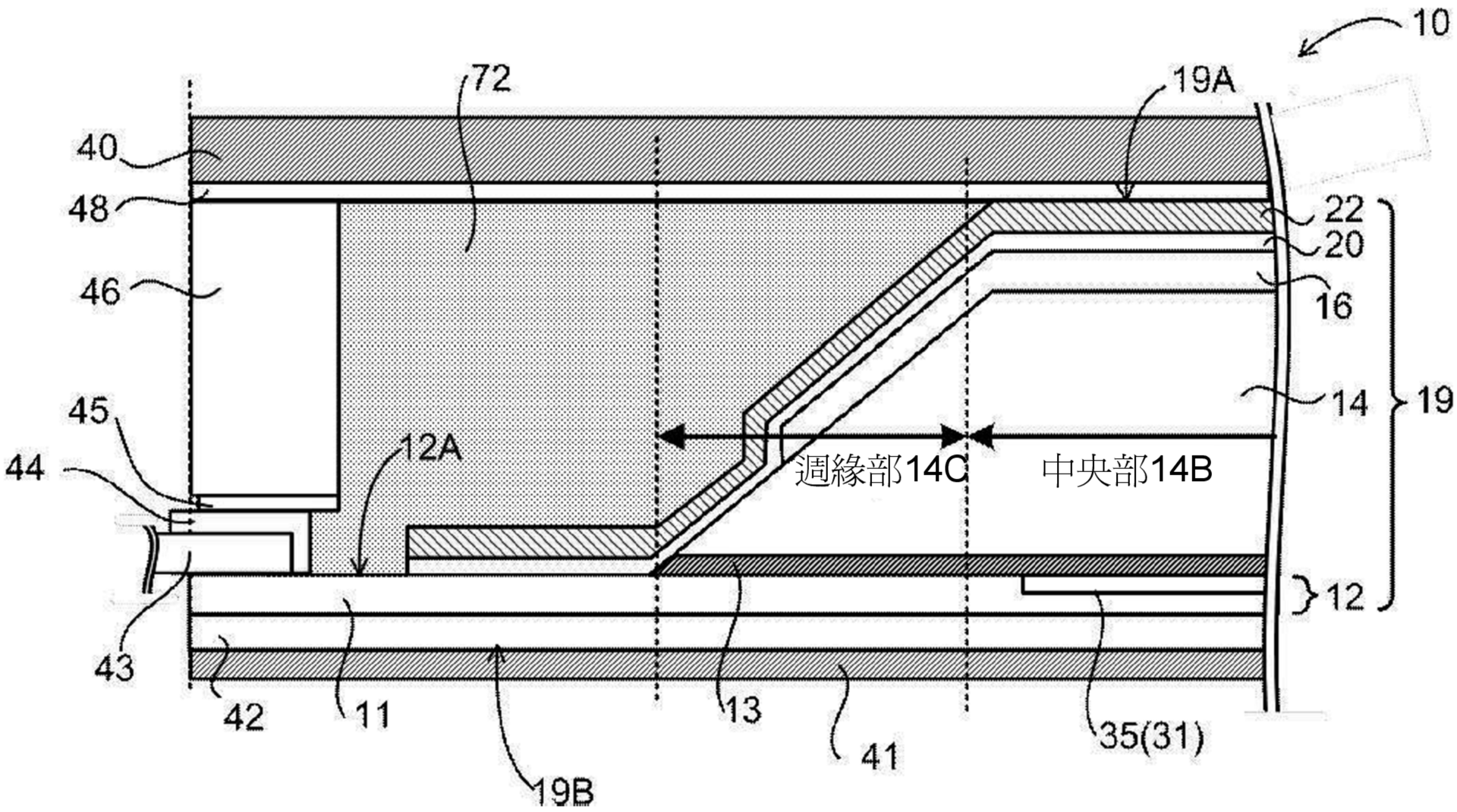
【圖17】


10
19A
40
48
46
45
44
12A
22
20
16
14
19
12
112
42
11
19B
13
35(31)
週緣部14C
中央部14B

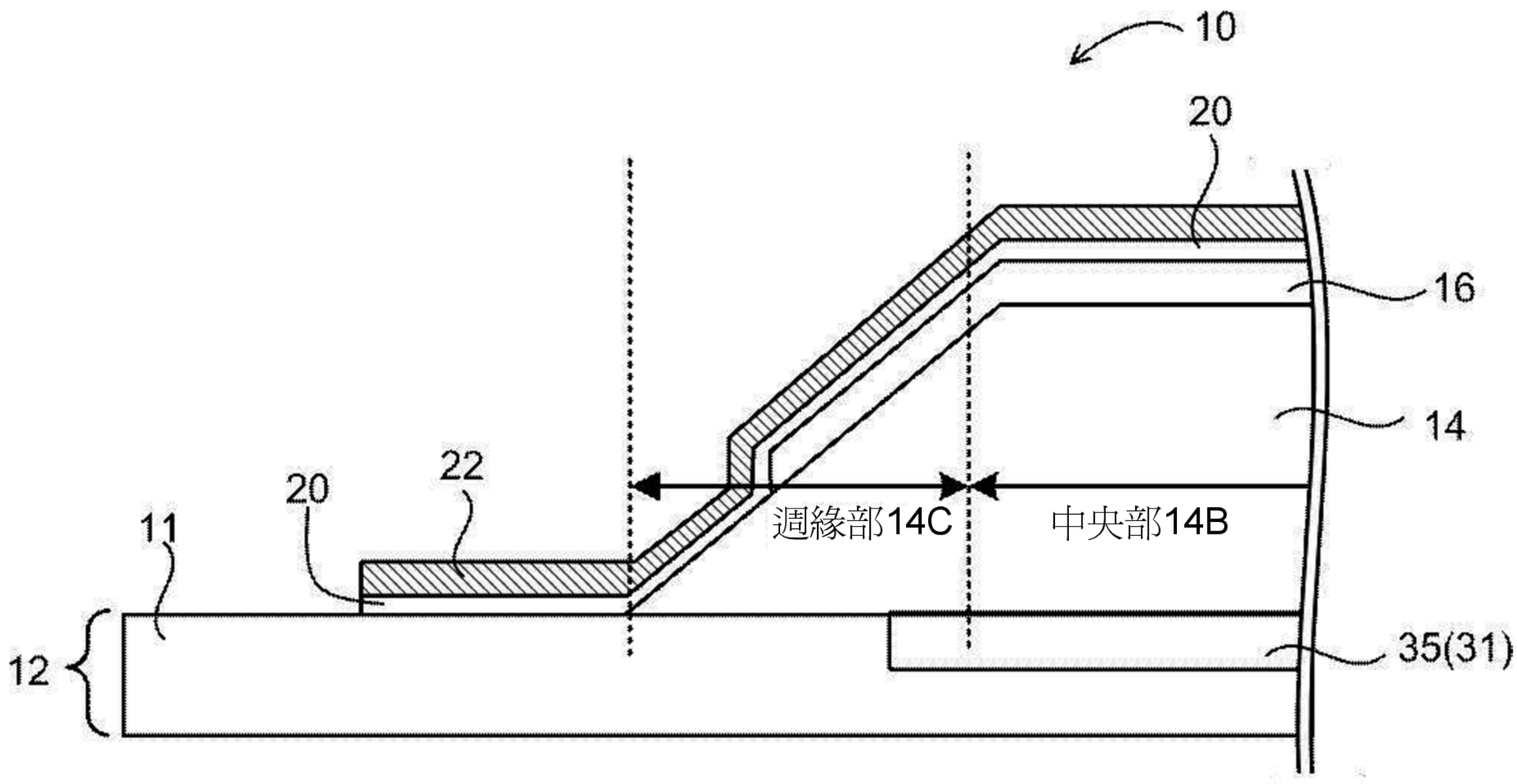
【圖18】


10
19A
40
48
46
45
44
12A
22
20
16
14
19
12
43
42
11
19B
13
41
35(31)
週緣部14C
中央部14B

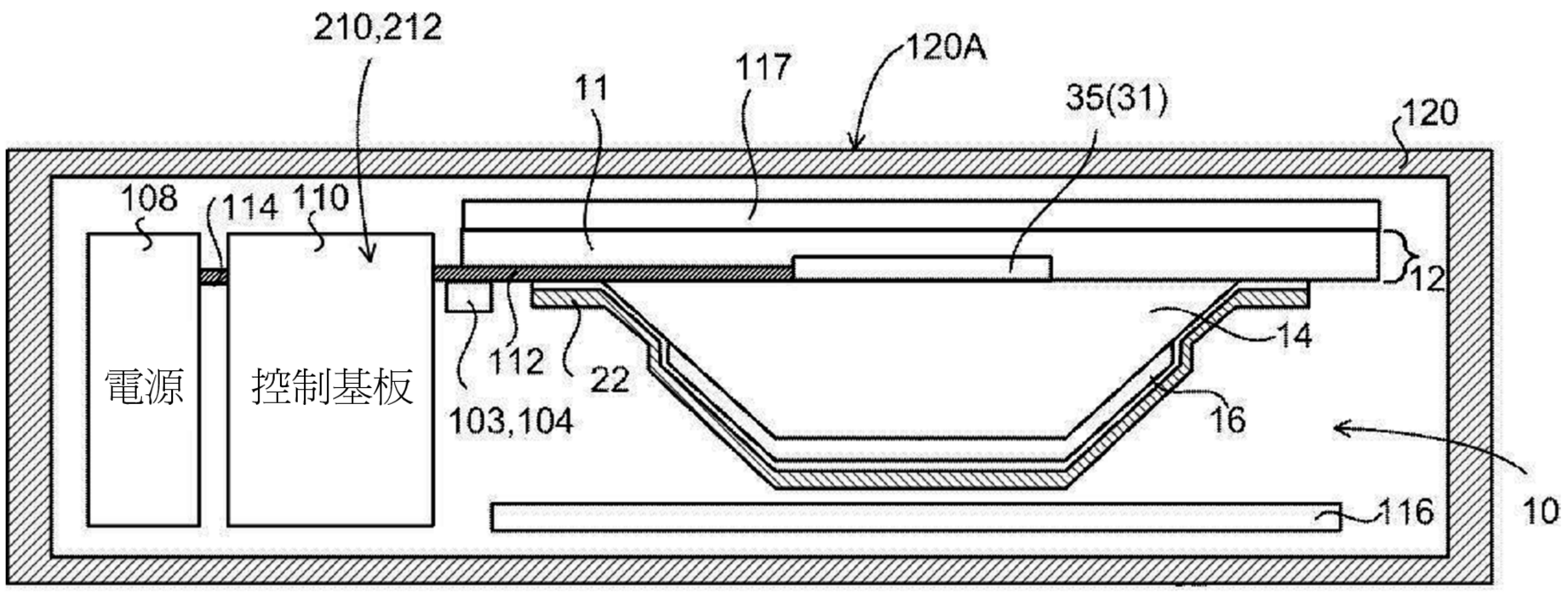
【圖19】


10
72
19A
40
48
46
45
44
12A
43
42
11
19B
13
41
35(31)
22
20
16
14
19
12
週緣部14C
中央部14B

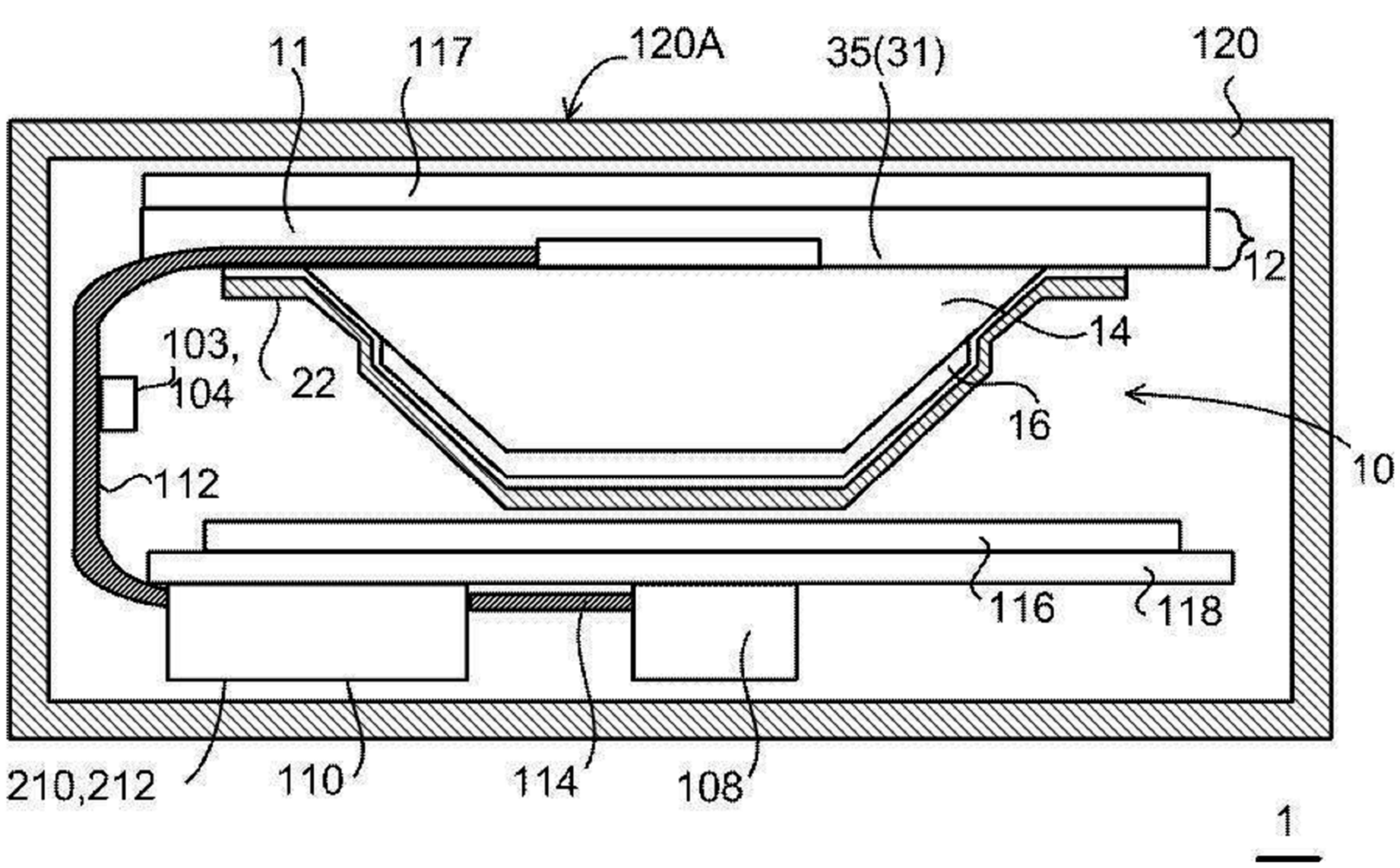
【圖20】


10
20
16
14
22
20
11
12
35(31)
週緣部14C
中央部14B

【圖21】


210,212
11
117
120A
35(31)
120
108
114
110
12
14
112
22
電源
控制基板
103,104
16
116
10
1

【圖22】


11
117
120A
35(31)
120
12
14
103,
104
22
16
10
112
116
118
210,212
110
114
108
1

【圖23】

【發明說明書】

【中文發明名稱】放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置

【英文發明名稱】RADIATION DETECTOR AND RADIOGRAPHIC IMA

GING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本揭示關於一種放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置。

【先前技術】

【0002】 一直以來，已知有以醫療診斷為目的而進行放射線拍攝之放射線圖像攝影裝置。如此的放射線圖像攝影裝置中使用用於檢測透射被攝體之放射線而生成放射線圖像之放射線檢測器。

【0003】 作為放射線檢測器，已知有具備形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素之基板和將放射線轉換為光之轉換層者。如此的放射線檢測器中，已知有作為具有反射被轉換層轉換之光之功能之層例如具備反射層之技術（參閱日本特開 2018-009804 號公報及日本特開 2017-187424 號公報）。

【0004】 上述習知之技術的放射線檢測器中，具有反射光之功能之層不能說被充分固定於基板及轉換層的端部，從而有剝離之慮。尤其，在基板具有可撓性之情況下，因基板撓曲，具有反射光之功能之層變得容易剝離。因此，期待將具有反射光之功能之層固定於基板及轉換層之技術。

【0005】 因此，可考慮在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置具有黏著性之層等，並藉由具有黏著性之層將具有反射光之功能之層固定於基板

及轉換層。然而，在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置黏著層之情況下，有使藉由放射線檢測器而得之放射性圖像的畫質降低之慮。

【發明內容】

【0006】 本揭示提供一種與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離之放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置。

【0007】 本揭示的第 1 態樣為放射線檢測器，具有依序設置有如下之部分：基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；轉換層，將放射線轉換為光；反射性黏著層，反射被轉換層轉換之光；及黏接層，覆蓋包括黏著層的端部至基板的表面之區域之區域。

【0008】 本揭示的第 2 態樣在第 1 態樣中，黏著層可以形成於基材上，黏著層可以配置於轉換層側。

【0009】 本揭示的第 3 態樣在第 2 態樣中，基材可以具有反射性。

【0010】 本揭示的第 4 態樣在第 1 態樣至第 3 態樣中的任一態樣中，黏著層可以為分散有無機白色粉末之黏著性樹脂。

【0011】 本揭示的第 5 態樣在第 4 態樣中，粉末可以含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【0012】 本揭示的第 6 態樣在第 1 態樣中，黏著層可以具有為反射性的金屬性第 1 黏著膜和為反射性的樹脂性第 2 黏著膜積層而成之積層結構，第 2 黏著膜可以配置於轉換層側。

【0013】 本揭示的第 7 態樣在第 1 態樣至第 6 態樣中的任一態樣中，可以進一步具備覆蓋黏著層及轉換層之保護層。

【0014】 本揭示的第 8 態樣在第 7 態樣中，保護層可以具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【0015】 本揭示的第 9 態樣在第 1 態樣至第 8 態樣中的任一態樣中，轉換層的周緣部可以具有隨著朝向外側厚度變薄之傾斜度，黏著層的外周可以位於轉換層的周緣部。

【0016】 本揭示的第 10 態樣為放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：基板，形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素之像素區域；轉換層，將放射線轉換為光；及反射性黏著層，反射被轉換層轉換之光，且覆蓋包括遍及整個轉換層及基板的表面之區域之區域。

【0017】 本揭示的第 11 態樣在第 10 態樣中，黏著層可以為分散有無機白色粉末之熱塑性樹脂。

【0018】 本揭示的第 12 態樣在第 11 態樣中，粉末可以含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【0019】 本揭示的第 13 態樣在第 10 態樣至第 12 態樣中的任一態樣中，可以進一步具備覆蓋黏著層之保護層。

【0020】 本揭示的第 14 態樣在第 13 態樣中，保護層可以具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【0021】 本揭示的第 15 態樣在第 13 態樣或第 14 態樣中，保護層的外周可以被密封劑密封。

【0022】 本揭示的第 16 態樣在第 7 態樣、第 8 態樣、第 13 態樣、第 14 態樣及第 15 態樣中的任一態樣中，可以進一步具備設置於包括基板、轉換層、黏著層及保護層之積層體的保護層側及基板側中的至少一側之加強基

板。

【0023】 本揭示的第 17 態樣在第 16 態樣中，加強基板的剛性可以高於基板的剛性。

【0024】 本揭示的第 18 態樣在第 16 態樣或第 17 態樣中，加強基板的厚度可以厚於基板的厚度。

【0025】 本揭示的第 19 態樣在第 1 態樣至第 15 態樣中的任一態樣中，轉換層的中央部的區域可以覆蓋基板的像素區域且大於基板的像素區域。

【0026】 本揭示的第 20 態樣在第 1 態樣至第 19 態樣中的任一態樣中，轉換層的中央部的區域可以覆蓋基板的像素區域且小於基板的像素區域。

【0027】 本揭示的第 21 態樣在第 1 態樣至第 20 態樣中的任一態樣中，基板可以具有可撓性。

【0028】 本揭示的第 22 態樣在第 21 態樣中，基板可以在與轉換層側相反之一側的面上具有含有平均粒徑為 0.05μm 以上且 2.5μm 以下的無機微粒子之層。

【0029】 本揭示的第 23 態樣在第 1 態樣至第 22 態樣中的任一態樣中，轉換層可以含有 CsI 柱狀結晶。

【0030】 又，本揭示的第 24 態樣為放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光產生之電荷之複數個像素；轉換層，將放射線轉換為光；及保護層，具有在至少覆蓋轉換層之反射性黏著膜上積層有保護膜之積層結構，且覆蓋包括遍及整個轉換層及基板的表面之區域之區域，保護層的黏著膜配置於轉換層側。

【0031】 又，本揭示的第 25 態樣為放射線圖像攝影裝置，其具備：第 1 態

樣至第 24 態樣中的任一態樣的放射線檢測器；控制部，輸出用於讀取蓄積於複數個像素之電荷之控制訊號；驅動部，依據控制訊號從複數個像素讀取電荷；及訊號處理部，輸入與從複數個像素讀取之電荷對應之電訊號，並生成與所輸入之電訊號對應之圖像資料而向控制部輸出。

發明效果

【0032】 依上述態樣，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，本揭示的放射線檢測器及放射線圖像攝影裝置能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【圖式簡單說明】

【0033】

圖 1 係表示第 1 示例性實施形態的放射線檢測器中的 TFT（Thin Film Transistor，薄膜電晶體）基板的構成的一例之構成圖。

圖 2 係從設置有轉換層之一側觀察第 1 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 3 係圖 2 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 4 係用於說明本示例性實施形態的轉換層中的周緣部和中央部之剖面圖。

圖 5 係表示第 1 示例性實施形態的放射線檢測器中的 TFT 基板、轉換層、黏著層、黏接層及保護層的積層狀態的一例之剖面圖。

圖 6 係示意地表示第 1～第 3 示例性實施形態的黏著層、黏接層及保護層的一例的剖面之剖面圖。

圖 7 係說明第 1 示例性實施形態的放射線檢測器的製造方法的一例之圖。

圖 8 係表示具有黏著性之層的厚度與放射線檢測器的性能之間的對應關係的一例之圖表。

圖 9 係從設置有轉換層之一側觀察第 2 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 10 係圖 9 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 11 係從設置有轉換層之一側觀察第 3 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 12 係圖 11 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 13 係從設置有轉換層之一側觀察第 4 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 14 係圖 13 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 15 係示意地表示第 4 示例性實施形態的黏著層及保護層的一例的剖面之剖面圖。

圖 16 係第 4 示例性實施形態的放射線檢測器的另一例的剖面圖。

圖 17 係從設置有轉換層之一側觀察第 5 示例性實施形態的放射線檢測器的一例之俯視圖。

圖 18 係圖 17 所示之放射線檢測器的 A-A 線剖面圖。

圖 19 係第 5 示例性實施形態的放射線檢測器的另一例的 A-A 線剖面圖。

圖 20 係第 5 示例性實施形態的放射線檢測器的另一例的 A-A 線剖面

圖。

圖 21 係作為像素區域的大小的變形例表示像素區域的大小小的放射線檢測器的一例的剖面之剖面圖。

圖 22 係表示適用於示例性實施形態的放射線檢測器之放射線圖像攝影裝置的一例的剖面之剖面圖。

圖 23 係表示適用於示例性實施形態的放射線檢測器之放射線圖像攝影裝置的另一例的剖面之剖面圖。

【實施方式】

【0034】 以下，參閱圖式對本揭示之示例性實施形態進行詳細說明。再者，本示例性實施形態並不限定於本揭示。

【0035】 [第 1 示例性實施形態]

本示例性實施形態的放射線檢測器具有檢測透射被攝體之放射線而輸出表示被攝體的放射線圖像之圖像資訊之功能。本示例性實施形態的放射線檢測器具備 TFT（Thin Film Transistor）基板和將放射線轉換為光之轉換層（參閱圖 3 的放射線檢測器 10 的 TFT 基板 12 及轉換層 14）。

【0036】 首先，參閱圖 1 對本示例性實施形態的放射線檢測器中的 TFT 基板 12 的構成的一例進行說明。再者，本示例性實施形態的 TFT 基板 12 為在基材 11 的像素區域 35 上形成有包括複數個像素 30 之像素陣列 31 之基板。因此，以下以與“像素陣列 31”相同的含義使用“像素區域 35”這一表述。本示例性實施形態的 TFT 基板 12 為揭示技術的基板的一例。

【0037】 基材 11 例如為無鹼玻璃等玻璃基板或含有聚醯亞胺等塑膠之樹脂片等。作為樹脂片的具體例，可舉出 XENOMAX（註冊商標）。又，基材

11 具有可撓性為較佳，此時，作為基材 11，上述樹脂片或比較薄的玻璃基板等為較佳。

【0038】 基材 11 的厚度係依據材質的硬度及 TFT 基板 12 的大小等而獲得所期望的可撓性之厚度即可，例如基材 11 為樹脂片之情況下，係厚度為 5μm～125μm 者即可，若係厚度為 20μm～50μm 者，則更佳。又，例如基材 11 為玻璃製基板之情況下，通常一個邊之尺寸為 43cm 左右時，若厚度為 0.3mm 以下則具有可撓性，且趨於與樹脂製基材 11 相同地彎曲，因此係厚度為 0.3mm 以下者即可。

【0039】 再者，作為基材 11，具有 300℃～400℃下的熱膨脹率為 20ppm/K 以下、厚度 25μm 的狀態下 400℃下的 MD（Machine Direction，縱向）方向上的熱收縮率為 0.5%以下及 500℃下的彈性係數為 1GPa 以上之類的特性為較佳。作為具有如此的特性之樹脂片的具體例，可舉出在與設置有轉換層 14 之一側相反之一側的面上具有含有平均粒徑為 0.05μm 以上且 2.5μm 以下的無機微粒子之層之上述 XENOMAX（註冊商標）。

再者，本示例性實施形態中的上述厚度、熱膨脹率、彈性係數及平均粒徑等的測量方法中適用了日本特開 2010-076438 號公報中記載之評價方法。例如，熱膨脹率的測量方法係在下述條件下對 MD 方向及 TD（Transverse Direction，橫向）方向的伸縮率進行測量，測量以 90℃～100℃、100℃～110℃、……之 10℃的間隔的伸縮率及溫度，將該測量進行至 400℃為止，並將作為 100℃至 350℃為止的所有測量值的平均值而導出之熱膨脹率（ppm/℃）換算為（ppm/K）。關於熱膨脹率的測量條件，使用了 MAC Science 公司製 TMA4000S 裝置，樣本長度設為 10mm，樣本寬度設為 2mm，初荷重

設為 34.5g/mm^2，升溫開始溫度設為 25℃，升溫結束溫度設為 400℃，升溫速度設為 5℃/min，且環境設為氬氣。

【0040】 各像素 30 包括依據由轉換層轉換之光而產生電荷並將其蓄積之感測器部 34 及讀取藉由感測器部 34 蓄積之電荷之開關元件 32。本示例性實施形態中，作為一例，將薄膜電晶體（TFT）用作開關元件 32。因此，以下將開關元件 32 稱為“TFT32”。

【0041】 複數個像素 30 係在 TFT 基板 12 的像素區域 35 沿一方向（與圖 1 的橫向對應之掃描配線方向，以下亦稱為“行方向”）及與行方向交叉之方向（與圖 1 的縱向對應之訊號配線方向，以下亦稱為“列方向”）二維狀配置。圖 1 中，簡化示出了像素 30 的排列，例如像素 30 在行方向和列方向上配置有 1024 個×1024 個。

【0042】 又，放射線檢測器 10 中彼此交叉設置有用於控制 TFT32 的開關狀態（導通及關斷）之複數個掃描配線 38 和針對像素 30 的每一列設置之讀取蓄積於感測器部 34 中之電荷之複數個訊號配線 36。複數個掃描配線 38 之每一個分別經由設置於 TFT 基板 12 上之墊片（省略圖示）與放射線檢測器 10 的外部的驅動部（參閱圖 22 及圖 23 的驅動部 103）連接，藉此從驅動部輸出之控制 TFT32 的開關狀態之控制訊號流經複數個掃描配線 38 之每一個。又，複數個訊號配線 36 之每一個分別經由設置於 TFT 基板 12 上之墊片（省略圖示）與放射線檢測器 10 的外部的訊號處理部（參閱圖 22 及圖 23 的訊號處理部 104）連接，藉此從各像素 30 讀取之電荷輸出至訊號處理部。

【0043】 又，為了對各像素 30 施加偏壓，各像素 30 之感測器部 34 中，

在訊號配線 36 的配線方向上設置有共用配線 39。共用配線 39 經由設置於 TFT 基板 12 上之墊片（省略圖示）與放射線檢測器 10 的外部的偏壓電源連接，藉此從偏壓電源對各像素 30 施加偏壓。

【0044】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，在 TFT 基板 12 上形成有轉換層。圖 2 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 3 係圖 2 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。再者，以下在放射線檢測器 10 的結構中稱為“上”之情況下，表示在以 TFT 基板 12 側為基準之位置關係中位於上方。

【0045】 如圖 2 及圖 3 所示，本示例性實施形態的轉換層 14 設置於 TFT 基板 12 的包括像素區域 35 之一部分區域上。如此，本示例性實施形態的轉換層 14 未設置於 TFT 基板 12 的外周部的區域上。

【0046】 本示例性實施形態中，作為轉換層 14 的一例，使用了含有 CsI（碘化銫）之閃爍器。作為如此的閃爍器，例如含有照射 X 射線時之發光光譜為 400nm～700nm 之 CsI:Tl（添加有鉈之碘化銫）或 CsI:Na（添加有鈉之碘化銫）為較佳。再者，CsI:Tl 之可見光區域內之發光峰值波長為 565nm。

【0047】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，如圖 5 所示之一例，轉換層 14 藉由真空蒸鍍法、濺射法及 CVD（Chemical Vapor Deposition，化學氣相沉積）法等氣相沉積法直接在 TFT 基板 12 上形成為長條狀的柱狀結晶 14A。作為轉換層 14 的形成方法，例如可舉出真空蒸鍍法，其在作為轉換層 14 使用 CsI:Tl 之情況下，在真空度 0.01Pa～10Pa 的環境下藉由電阻加熱式坩堝等加熱機構對 CsI:Tl 進行加熱而使其氣化，並使 TFT 基板 12

的溫度成為室溫（20℃）～300℃而使 CsI:Tl 沉積於 TFT 基板 12 上。作為轉換層 14 的厚度，100μm～800μm 為較佳。

【0048】 再者，本示例性實施形態中，將轉換層 14 的柱狀結晶 14A 的生長方向上的基點側（本示例性實施形態中為 TFT 基板 12 側）的端部稱為“根基”，將與生長方向上的根基相反之一側的尖銳的端部稱為“末端”。

【0049】 又，如上所述，本示例性實施形態的轉換層 14 藉由氣相沉積法形成，因此如圖 3 所示，整體而言，轉換層 14 的外周的區域隨著朝向外側厚度趨於變薄，因此，具有隨著朝向外側厚度變薄之傾斜度。本示例性實施形態中，以若無視製造誤差及測量誤差則可視為厚度大致恆定之、離轉換層 14 的中央在既定的範圍內的轉換層 14 的厚度的平均值為基準，作為一例，如圖 4 所示，將相對於基準厚度之膜厚（以下，稱為“相對膜厚”）為 90%以下的外周的區域稱為“周緣部（周緣部 14C）”。又，如圖 4 所示，將被周緣部 14C 包圍之轉換層 14 的區域稱為“中央部（中央部 14B）”。換言之，“中央部”係指，既至少包括轉換層 14 的厚度大致恆定的部分，亦包括相對膜厚超過 90%之部分之區域。再者，本示例性實施形態中，如圖 2 及圖 3 所示，像素區域 35 小於中央部 14B，且像素區域 35 被中央部 14B 覆蓋。

【0050】 本示例性實施形態中，作為具體例，將離轉換層 14 的外周在 5mm 以內的區域內且相對膜厚為 90%以下的外周的區域稱為“周緣部（周緣部 14C）”。因此，如圖 3 及圖 4 等所示，周緣部 14C 中，轉換層 14 的厚度趨於朝向外周（緣）逐漸變薄。

【0051】 再者，本示例性實施形態中，作為轉換層 14 的厚度朝向外周變薄之例子，例示了具有傾斜角度為 θ 之恆定的傾斜且厚度逐漸變薄之形態，

但並不限定於該形態，例如亦可以為厚度階梯狀發生變化之形態。

【0052】 再者，上述傾斜角度θ的測量方法並無特別限定，但本示例性實施形態中，作為一例，關於傾斜角度θ的測量方法，在矩形轉換層 14 的 1 個邊上的等間隔的 4 個位置，從 TFT 基板 12 剝離轉換層 14 的端部的一部分作為各樣本。對 4 個樣本進行拋光而使剖面露出之後，藉由使用光學顯微鏡進行觀察而進行了測量。將 4 個樣本的測量值的平均值作為製作樣本之轉換層 14 的邊上的傾斜角度θ。

【0053】 而且，如圖 2～圖 6 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 具備黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22。圖 6 中示出示意地表示本示例性實施形態的黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22 的一例的剖面之剖面圖。

【0054】 作為一例，如圖 2 及圖 3 所示，黏著層 16 設置於包括轉換層 14 的周緣部 14C 的一部分及中央部 14B 的整體之區域上。換言之，黏著層 16 覆蓋轉換層 14 的中央部 14B 及周緣部 14C 的一部分。又，如圖 5 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，轉換層 14 的末端侵入到黏著層 16 中。

【0055】 本示例性實施形態的黏著層 16 為反射被轉換層 14 轉換之光之反射性黏著層。本示例性實施形態中，作為黏著層 16 的一例，使用了在黏著性樹脂中分散有無機白色粉末之白色黏著層。再者，本示例性實施形態中，“白色”係指，所有波長的可見光被漫反射之狀態，光被具有指向性地反射之情況稱為“鏡面”。又，黏著層 16 等的反射光之“反射性”係指，500nm～550 nm 的光的反射率的平均為 80%以上的狀態。

【0056】 又，“黏著層”及“黏接層”係指，具有使直接接觸之層（本示例性

實施形態中為轉換層 14 及基材 18（參閱圖 6））難以從黏著層 16 分離之功能者。又，“黏著層”及“黏接層”係指，具有藉由不限定於化學結合之任意的力量與固體的表面結合之狀態之層。

【0057】 作為黏著性樹脂，例如可舉出丙烯酸糊。作為無機白色粉末，可舉出含有氧化鈦（TiO_2）、硫酸鋇（$BaSO_4$）、氧化鋁（Al_2O_3）、氧化鎂（MgO）及氧化鈣（CaO）等中的至少一個之粉末。作為一例本示例性實施形態中，藉由在透明的糊（樹脂）中分散白色粉末作為填充劑，獲得了白色黏著層。

【0058】 如圖 6 所示，本示例性實施形態的黏著層 16 形成於基材 18 上，基材 18 配置於黏接層 20 側，黏著層 16 配置於轉換層 14（圖 6 中省略圖示）側。作為基材 18 的材料的例子，可舉出反射光之反射性白 PET（Poly Ethylene Terephthalate：聚對酞酸乙二酯）等。基材 18 並不限定於本示例性實施形態，亦可以不具有反射性，具體而言，可以使用不反射被轉換層 14 轉換之光之材料（例如，透光性材料），但如本示例性實施形態使用反射性材料為較佳。此時，能夠藉由基材 18 反射未被黏著層 16 反射至盡之（漏出之）光，因此能夠作為黏著層 16 及基材 18 的整體而提高反射率。

【0059】 再者，白色 PET 係指，在 PET 中添加 TiO_2 或硫酸鋇等白色顏料而成者。又，聚酯系高反射片係指，具有重疊複數個薄聚酯片而成之複數層結構之薄片（薄膜）。又，發泡白色 PET 係指，表面為多孔質之白色 PET。

【0060】 再者，若黏著層 16 及基材 18 的總計厚度變厚，則黏著層 16 及基材 18 的外周部的上表面與轉換層 14 的上表面之間的段差會變大。若上述段差大，則在將貼合有保護層 22 之黏著層 16 黏接於形成有轉換層 14 之

TFT 基板 12 之情況下，有時會在該段差部分導致保護層 22 浮起。又，若黏著層 16 及基材 18 的總計厚度變厚，則會成為所謂具有韌性之狀態，因此有時難以沿轉換層 14 的周緣部 14C 的傾斜彎曲，從而難以進行加工。另一方面，隨著黏著層 16 的厚度變薄，反射率會下降。若反射率下降，則藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質亦會趨於降低。因此，黏著層 16 及基材 18 的厚度依據基於藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質的觀點之所期望的反射率(例如，80%)和製造及加工等觀點確定為較佳。

【0061】 作為一例，如圖 2 及圖 3 所示，黏接層 20 覆蓋包括黏著層 16 的端部至 TFT 基板 12 的表面之區域之區域，具體而言，覆蓋整個設置有黏著層 16 之轉換層 14 及 TFT 基板 12 的表面的一部分。換言之，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，覆蓋整個設置有黏著層 16 之轉換層 14 之黏接層 20 直接固定（黏接）於 TFT 基板 12 的表面的一部分。黏接層 20 具有將黏著層 16 及保護層 22 固定於 TFT 基板 12 及轉換層 14 之功能。作為黏接層 20 的材料，例如可舉出丙烯酸系黏著劑、熱熔黏著劑及聚矽氧系黏接劑等。作為丙烯酸系黏著劑，例如可舉出丙烯酸胺酯、丙烯酸樹脂丙烯酸酯及環氧丙烯酸酯等。作為熱熔黏著劑，例如可舉出 EVA（乙烯/乙酸乙烯酯共聚合樹脂）、EAA（乙烯與丙烯酸的共聚合樹脂）、EEA（乙烯-丙烯酸乙酯共聚合樹脂）及 EMMA（乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚合體）等熱塑性塑膠。再者，本示例性實施形態中，黏接層 20 具有之黏接力強於黏著層 16 具有之黏接力。

【0062】 作為一例，如圖 2 及圖 3 所示，保護層 22 設置於黏接層 20 上。本示例性實施形態的保護層 22 具有從濕氣等水分保護轉換層 14 之功能。

又，本示例性實施形態的保護層 22 具有與黏接層 20 一同將黏著層 16 固定於 TFT 基板 12 及轉換層 14 之功能。作為保護層 22 的材料，例如可舉出有機膜，具體而言，可舉出由 PET、PPS（PolyPhenylene Sulfide，聚苯硫）、OPP（Oriented PolyPropylene，延伸聚丙烯）、PEN（PolyEthylene Naphthalate，聚萘酸乙二酯）、PI（PolyImide，聚醯亞胺）等形成之單層膜或積層膜。

又，作為保護層 22，可以使用在 PET 等絕緣性薄片（薄膜）黏接鋁箔等而積層有鋁之 Alpet（註冊商標）薄膜。本示例性實施形態中，作為一例，如圖 6 所示，將保護層 22 製成了 PET 膜 22A、鋁箔膜 22B 及 PET 膜 22C 積層而成之積層膜。

【0063】 作為圖 2～圖 6 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 的製造方法的一例可舉出以下方法。

【0064】 預先將黏著層 16 塗佈於製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之基材 18 上。將保護層 22 塗佈於製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之黏接層 20 上。然後，藉由貼合塗佈有黏著層 16 之基材 18 和塗佈有黏接層 20 之保護層 22，準備圖 6 所示之狀態的積層膜。本示例性實施形態中，如圖 6 所示，基材 18 及黏著層 16 小於黏接層 20 及保護層 22，黏接部 21 設置於基材 18 及黏著層 16 的周圍。

【0065】 另一方面，如上所述，藉由氣相沉積法直接在 TFT 基板 12 上形成轉換層 14。

【0066】 然後，在形成有轉換層 14 之 TFT 基板 12 上以覆蓋整個轉換層 14 之狀態配置上述積層膜，並將黏接部 21 貼合於 TFT 基板 12，藉此密封轉換層 14。再者，當進行上述貼合時，會在大氣壓力下或減壓下（真空下）

進行，但為了抑制空氣等進入到所貼合之部位之間，在減壓下進行為較佳。

【0067】 再者，在為基材 11 的厚度比較厚的玻璃基板等之情況下，如上所述，圖 2～圖 6 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 只要在 TFT 基板 12 上依序形成轉換層 14、黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22 即可。另一方面，在基材 11 為比較薄的基板（例如，具有可撓性之基板）之情況下，如圖 7 所示之一例，例如藉由積層法等經由剝離層 52 在厚度厚於基材 11 之玻璃基板等支撐體 50 上形成 TFT 基板 12。而且，與上述相同地，依序形成轉換層 14、黏著層 16、黏接層 20 及保護層 22 之後，藉由剝離層 52 從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12。剝離方法並無特別限定，例如，在機械剝離法中，只要以 TFT 基板 12（基材 11）的四個邊中的任一個邊為剝離的起點，並從成為起點之邊朝向對向之邊逐漸從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 即可。又，例如，在雷射剝離（laser Lift Off）法中，只要從支撐體 50 的背面（與設置有 TFT 基板 12 之面相反之一側的面）照射雷射，並透射支撐體 50 而利用雷射分解剝離層 52，藉此從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 即可。

【0068】 如此，在本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏接層 20 及保護層 22 覆蓋整個黏著層 16。又，黏接層 20 及保護層 22 直接固定在 TFT 基板 12 上。

【0069】 為了在 TFT 基板 12 中聚集（反射）更多的被轉換層 14 轉換之光，因使具有反射光之功能之黏著層 16 進一步覆蓋轉換層 14 的周緣部 14C，在傾斜的周緣部 14C，黏著層 16 趨於容易從轉換層 14 剝離。又，在 TFT 基板 12 的基材 11 具有可撓性之情況下，因 TFT 基板 12 撓曲，黏著層 16 趨於容易從轉換層 14 剝離。

【0070】 相對於此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，可藉由上述構成抑制黏著層 16 的剝離，即使在 TFT 基板 12 具有可撓性之情況下，亦可抑制黏著層 16 的剝離。

【0071】 又，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，黏著層 16 具備具有反射光之功能之層及具有黏著性之層這兩者的功能，因此與將各自設為不同的層之情況相比，能夠增加厚度。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，能夠提高黏著力，因此更加難以剝離黏著層 16。

【0072】 又，本揭示中，發現轉換層 14 與具有反射光之功能之層（本示例性實施形態中為黏著層 16）之間之間隔和與藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質相關之性能（以下，簡稱為放射線檢測器的“性能”）之間存在關係。參閱圖 8 以如下放射線檢測器為例對上述關係進行說明，該放射線檢測器係與本示例性實施形態不同地，在轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間設置具有黏著性之層而固定具有反射光之功能之層之形態的放射線檢測器、換言之，與本示例性實施形態的黏著層 16 不同地，將具有反射性之層與具有黏著性之層分開設置的放射線檢測器。圖 8 中示出表示透明黏著層的厚度 X 與放射線檢測器的性能之間的對應關係的一例之圖表。

【0073】 圖 8 所示之對應關係中，作為放射線檢測器 10 的性能，評價了靈敏度、MTF（Modulation Transfer Function，調製傳遞函數）及 DQE（Detective Quantum Efficiency，量子檢測效率）。又，性能係遵照 IEC（International Electrotechnical Commission，國際電工委員會）標準的 IEC62220-1，在 RQA5 條件下且將放射線的劑量（吸收劑量）設為 2.5μGy 而測量放射線的質量，並以由僅設置有具有反射光之功能之層之（未設置具有黏著性

之層之）情況的比較例的放射線檢測器檢測之測量值為 100 進行評價作為相對值。

【0074】 又，性能的測量中，相對於在具備四個邊為 150μm 的大小的像素 30 之 TFT 基板 12 上使用 CsI 形成轉換層 14 之狀態者，使用了貼合有透明黏著層、具有反射光之功能之層、基材 18、黏接層 20 及保護層 22 積層而成之積層膜之放射線檢測器。作為具有黏著性之層的薄片，使用了從 100m 的捲狀的黏著片中切取之薄片，因此具有黏著性之層的厚度係使用 SEM（Scanning Electron Microscope，掃描式電子顯微鏡）對分別針對該捲的前頭及最後尾在寬度方向上的不同的 3 個位置（總計 6 個位置）的厚度進行測量，並將測量值的平均值作為黏著層的厚度 X。又，作為具有黏著性之層，使用了以丙烯酸系黏著劑為材料者。再者，即使在作為具有黏著性之層使用以熱熔黏著劑為材料者之情況下，關於具有黏著性之層的厚度 X 與放射線檢測器的性能之間的對應關係，亦獲得與圖 8 相同的趨勢。

【0075】 隨著具有黏著性之層的厚度 X 變厚，亦即，隨著轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間的間隔變寬，被轉換層 14 轉換之光在具有黏著性之層內變模糊，其結果，藉由放射線檢測器獲得之放射線圖像成為模糊的圖像。因此，如圖 8 所示，隨著具有黏著性之層的厚度 X 變厚，MTF 及 DQE 下降，並且其下降的程度亦變大。

【0076】 如此，從抑制上述光的模糊之觀點考慮，轉換層 14 與具有反射光之功能之層之間的間隔窄為較佳。本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，在轉換層 14 上直接形成了具有反射光之功能之反射性黏著層 16。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，能夠進一步縮小轉換層 14 與

具有反射光之功能之層之間的間隔。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0077】 [第 2 示例性實施形態]

接著，對第 2 示例性實施形態進行說明。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，設置黏著層 16 之區域不同於第 1 示例性實施形態，因此參閱圖式對設置黏著層 16 之區域進行說明。

【0078】 圖 9 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 10 係圖 9 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。

【0079】 如圖 9 及圖 10 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 設置於整個包括中央部及周緣部之轉換層 14 上的區域。換言之，本示例性實施形態的黏著層 16 覆蓋整個轉換層 14 的上表面。

【0080】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 例如能夠藉由與在第 1 示例性實施形態中已述之放射線檢測器 10 的製造方法相同的製造方法而製造。

【0081】 如此，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，圖 9 及圖 10 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦由黏接層 20 及保護層 22 覆蓋整個黏著層 16。又，黏接層 20 及保護層 22 直接固定在 TFT 基板 12 上。又，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦在轉換層 14 上直接形成了具有反射光之功能之反射性黏著層 16。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測

器 10，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0082】 又，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相比，黏著層 16 大，且覆蓋整個轉換層 14 的上表面，因此容易反射來自轉換層 14 的光。

【0083】 [第 3 示例性實施形態]

接著，對第 3 示例性實施形態進行說明。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，設置黏接層 20 之區域不同於第 1 示例性實施形態，因此參閱圖式對設置黏接層 20 之區域進行說明。

【0084】 圖 11 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 12 係圖 11 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。

【0085】 如圖 11 及圖 12 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏接層 20 設置於轉換層 14 的周緣部附近的 TFT 基板 12 至黏著層 16 的外周部之區域。亦即，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏接層 20 未覆蓋整個黏著層 16。

【0086】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 例如能夠藉由與在第 1 示例性實施形態中已述之放射線檢測器 10 的製造方法相同的製造方法而製造。

【0087】 如此，依圖 11 及圖 12 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10，黏接層 20 覆蓋黏著層 16 的端部亦即外周部。又，黏接層 20 及保護層 22 直接固定在 TFT 基板 12 上。因此，依本示例性實施形態的放射線檢測

器 10，可藉由黏接層 20 抑制黏著層 16 的剝離，尤其可抑制端部的剝離。

【0088】 又，與第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦在轉換層 14 上直接形成了具有反射光之功能之反射性黏著層 16。因此，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，亦能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0089】 又，依本示例性實施形態的放射線檢測器 10，黏接層 20 未覆蓋整個轉換層 14 的上表面，因此能夠抑制放射線從保護層 22 側照射而到達轉換層 14 為止因透射黏接層 20 而衰減。

【0090】 如上所述，第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10 具有依序設置有如下之部分：TFT 基板 12，在像素區域 35 形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素 30；轉換層 14，將放射線轉換為光；反射性黏著層 16，反射被轉換層 14 轉換之光；及黏接層 20，覆蓋包括黏著層 16 的端部至 TFT 基板 12 的表面之區域之區域。

【0091】 因此，如上所述，依第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10，與在具有反射光之功能之層與轉換層之間設置有具有黏著性之層之情況相比，能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制具有反射光之功能之層的剝離。

【0092】 又，若黏著層 16 剝離，則濕氣等水分容易從所剝離之部分滲入到放射線檢測器 10 的內部。在為轉換層 14、尤其為使用 CsI 之轉換層 14 之情況下，不耐水分，因此在水分滲入到放射線檢測器 10 的內部之情況下，

有可能使藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質降低。相對於此，依第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10，藉由抑制黏著層 16 的剝離，能夠抑制水分的滲入，因此能夠抑制藉由放射線檢測器 10 獲得之放射線圖像的畫質的降低。

【0093】 又，在黏著層 16 的側面暴露之情況下，濕氣等水分有可能從所暴露之部位滲入到內部，但第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器中，黏著層 16 的側面被黏接層 20 及保護層 22 覆蓋，因此能夠提高防濕效果。

【0094】 [第 4 示例性實施形態]

接著，對第 4 示例性實施形態進行說明。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 的構成及設置黏著層 16 之區域不同於上述第 1～第 3 示例性實施形態，因此參閱圖式對黏著層 16 的構成及設置黏著層 16 之區域進行說明。

【0095】 圖 13 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 14 係圖 13 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。又，圖 15 中示出示意地表示本示例性實施形態的黏著層 16 及保護層 22 的一例的剖面之剖面圖。

【0096】 如圖 13 及圖 14 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 設置於整個包括中央部 14B 及周緣部 14C 之轉換層 14 上的區域及轉換層 14 的外周附近的 TFT 基板 12 上的區域。又，如圖 14 及圖 15 所示，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，在保護層 22 直接設置在黏著層 16 上而未設置黏接層 20 這一點上不同於第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10。

【0097】 本示例性實施形態中，作為黏著層 16 的一例，使用了分散有無機白色粉末之由熱塑性樹脂形成之黏著層。作為此時的熱塑性樹脂，能夠使用所謂被稱為熱熔之樹脂，作為具體例，能夠使用聚烯烴系、聚酯系及 EVA 等。與在第 1～第 3 示例性實施形態中已述之黏著層 16 相同地，作為無機白色粉末，可舉出含有氧化鈦（TiO_2）、硫酸鋇（$BaSO_4$）、氧化鋁（Al_2O_3）、氧化鎂（MgO）及氧化鈣（CaO）等中的至少 1 個之粉末。

【0098】 如圖 15 所示，作為一例，關於本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中的保護層 22，亦將保護層 22 製成了 PET 膜 22A、鋁箔膜 22B 及 PET 膜 22C 積層而成之積層膜。

【0099】 作為本示例性實施形態的放射線檢測器 10 的製造方法的一例可舉出以下方法。

預先準備在製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之保護層 22 上直接塗佈黏著層 16 而成者。再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 進一步擔負密封保護層 22 的端部之作用，因此在保護層 22 的整個面上塗佈黏著層 16。另一方面，如上所述，藉由氣相沉積法直接在 TFT 基板 12 上形成轉換層 14。然後，將塗佈於保護層 22 上之黏著層 16 貼合於 TFT 基板 12，藉此密封轉換層 14。

【0100】 如此，圖 13～圖 15 所示之本示例性實施形態的放射線檢測器 10 具有依序設置有如下之部分：TFT 基板 12，在像素區域 35 形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素 30；轉換層 14，將放射線轉換為光；及反射性黏著層 16，反射被轉換層 14 轉換之光，且覆蓋包括遍及整個轉換層 14 及 TFT 基板 12 的表面之區域之區域。

【0101】 又，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 具有如下部分，該部分依序配置有：TFT 基板 12，在像素區域 35 形成有蓄積依據從放射線轉換之光之產生之電荷之複數個像素 30；轉換層 14，將放射線轉換為光；及保護層 22，具有在至少覆蓋轉換層 14 之反射性黏著層 16 上積層有保護層 22 之積層結構，且覆蓋包括遍及整個轉換層 14 及 TFT 基板 12 的表面之區域之區域，保護層 22 的黏著層 16 配置於轉換層 14 側。

【0102】 本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 覆蓋整個轉換層 14，且進一步覆蓋基材 11 的表面，因此能夠將黏著層 16 充分固定於 TFT 基板 12 及轉換層 14 的端部。又，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，黏著層 16 直接設置於轉換層 14。因此，與上述第 1～第 3 示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，與在具有反射光之功能之層與轉換層 14 之間設置具有黏著性之層之情況相比，亦能夠在不使放射線圖像的畫質降低之情況下抑制黏著層 16 的剝離。

【0103】 再者，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，亦可以如圖 16 所示之一例製作成藉由密封劑 25 密封保護層 22 及黏著層 16 的外周之形態。密封劑 25 進一步覆蓋保護層 22 及黏著層 16 的側面為較佳，設置於遍及 TFT 基板 12 的表面至保護層 22 的表面且未覆蓋像素區域 35 之區域為較佳。密封劑為將樹脂用作材料者為較佳，使用熱塑性樹脂者為更佳。作為密封劑的例子，可舉出丙烯酸糊及胺酯系糊等。

【0104】 如圖 16 所示之一例，藉由設置密封劑 25，能夠進一步抑制黏著層 16 的端部的剝離。

【0105】 [第 5 示例性實施形態]

本示例性實施形態中，對具備加強基材 11 之加強基板之放射線檢測器 10 進行說明。圖 17 係從形成有轉換層 14 之一側觀察本示例性實施形態的放射線檢測器 10 之俯視圖。又，圖 18 係圖 17 中的放射線檢測器 10 的 A-A 線剖面圖。

【0106】 如圖 17 及圖 18 所示，在 TFT 基板 12、緩衝層 13、轉換層 14 及保護層 22 積層而成之積層體 19 的轉換層 14 側的面亦即第 1 面 19A 上藉由黏著層 48 設置有加強基板 40。

【0107】 加強基板 40 的剛性高於基材 11 的剛性，且相對於沿垂直方向施加於與第 1 面 19A 對向之面之力之尺寸變化（變形）小於相對於沿垂直方向施加於基材 11 的第 1 面 19A 之力之尺寸變化。又，本示例性實施形態的加強基板 40 的厚度厚於基材 11 的厚度。

【0108】 加強基板 40 為將塑膠用作材料之基板。成為加強基板 40 的材料之塑膠為熱塑性樹脂為較佳，可舉出聚碳酸酯（PC）、聚對酞酸乙二酯（PET）、苯乙烯、丙烯酸、聚乙酸酯、尼龍、聚丙烯、ABS、工程塑膠及聚苯醚中的至少一個。再者，在該等中，加強基板 40 為聚丙烯、ABS、工程塑膠、聚對酞酸乙二酯及聚苯醚中的至少一個為較佳，為苯乙烯、丙烯酸、聚乙酸酯及尼龍中的至少一個為更佳，為聚碳酸酯及聚對酞酸乙二酯中的至少一個為更佳。

【0109】 如圖 18 所示，本示例性實施形態的加強基板 40 設置於寬於 TFT 基板 12 的第 1 面 12A 上的設置有轉換層 14 之區域之區域。因此，如圖 18 所示，加強基板 40 的端部比轉換層 14 的外周部更向外側（TFT 基板 12 的

外周部側）突出。

【0110】 TFT 基板 12 的外周部連接有詳細內容將在後面敘述之柔性電纜 112。在加強基板 40 與 TFT 基板 12 的第 1 面 12A 之間，隔著柔性電纜 112、防濕劑 44 及黏著層 45 設置有密封轉換層 14 的側面之間隔物 46。本示例性實施形態的間隔物 46 為本揭示的密封構件的一例。

【0111】 設置間隔物 46 之方法並無特別限定，例如可以在加強基板 40 的端部的黏著層 48 上貼附間隔物 46，並將設置有間隔物 46 之狀態的加強基板 40 貼附於設置有積層體 19、柔性電纜 112、防濕劑 44 及黏著層 45 之狀態的 TFT 基板 12，藉此將間隔物 46 設置於 TFT 基板 12 與加強基板 40 之間。再者，間隔物 46 的寬度（與積層體 19 的積層方向交叉之方向）並不限定於圖 18 所示之例子。例如，亦可以將間隔物 46 的寬度擴展至比圖 18 所示之例子更靠近轉換層 14 之位置。

【0112】 又，在本示例性實施形態的積層體 19 的 TFT 基板 12 側的面亦即第 2 面 19B 上設置有具有防止濕氣等水分之功能之保護膜 42。作為保護膜 42 的材料，例如可舉出與保護層 22 相同的材料。

【0113】 作為本示例性實施形態的放射線檢測器 10 的製造方法的一例可舉出以下方法。

【0114】 預先在製作成與放射線檢測器 10 匹配之所期望的大小之加強基板 40 上塗佈黏著層 48，並在黏著層 48 上設置間隔物 46。另一方面，與第 1 示例性實施形態（參閱圖 7）相同地，例如藉由積層法等在厚度厚於基材 11 之玻璃基板等支撐體 50 上經由剝離層 52 形成 TFT 基板 12。而且，如上所述，藉由氣相沉積法在 TFT 基板 12 上直接形成轉換層 14，又，設置柔

性電纜 112、防濕劑 44 及黏著層 45。然後，將設置有間隔物 46 之加強基板 40 貼合於形成有轉換層 14 之 TFT 基板 12，藉此密封轉換層 14。

【0115】 在此，當從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 時，由於基材 11 具有可撓性，因此 TFT 基板 12 容易撓曲。在 TFT 基板 12 較大地撓曲之情況下，TFT 基板 12 亦較大地撓曲，其結果，有可能會導致轉換層 14 被破壞。又，並不限定於從支撐體 50 剝離 TFT 基板 12 之情況，在放射線圖像攝影裝置 1 的製造步驟的中途等單獨處理放射線檢測器 10 之情況下，因 TFT 基板 12 撓曲，有可能會導致轉換層 14 被破壞。相對於此，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，加強基板 40 設置於積層體 19 的轉換層 14 側的面亦即第 1 面 19A，因此能夠抑制 TFT 基板 12 較大地撓曲，從而能夠抑制轉換層 14 被破壞。

【0116】 再者，加強基板 40 並不限定於圖 17 及圖 18 所示之形態，只要在積層體 19 的第 1 面 19A 及第 2 面 19B 中的至少一個面上設置加強基板即可。例如，亦可以如圖 19 所示之一例製作成在積層體 19 的第 1 面 19A 上設置有加強基板 40 且在第 2 面 19B 上設置有加強基板 41 之形態。此時，加強基板 41 的厚度薄於加強基板 40 的厚度。又，亦可以如圖 20 所示之一例製作成在 TFT 基板 12 的第 1 面 12A 與加強基板 40 之間的空間內的至少一部分填充有填充材料 72 之形態。

【0117】 如此，本示例性實施形態的放射線檢測器 10 中，藉由具備加強基板 40 及加強基板 41 中的至少一個面，即使為放射線檢測器 10 單體，亦能夠抑制 TFT 基板 12 較大地撓曲，從而能夠抑制轉換層 14 被破壞。

【0118】 再者，基於本揭示的技術之放射線檢測器 10 並不限定於上述各

示例性實施形態。像素陣列 31（像素區域 35）的大小並不限定於上述各示例性實施形態。例如，上述各示例性實施形態中，對像素陣列 31（像素區域 35）的大小小於轉換層 14 的中央部 14B 的大小，且像素陣列 31（像素區域 35）的外周位於中央部 14B 內之形態進行了說明。然而，像素陣列 31（像素區域 35）並不限定於上述形態，亦可以為如圖 21 所示之一例的放射線檢測器 10，像素陣列 31（像素區域 35）的大小大於轉換層 14 的中央部 14B 的大小，且像素陣列 31（像素區域 35）的外周遍及至轉換層 14 的周緣部 14C 之形態。再者，被轉換層 14 從放射線轉換之光量隨著轉換層 14 的厚度變薄趨於減少，因此與上述各示例性實施形態的放射線檢測器 10 相同地，為像素陣列 31（像素區域 35）的外周位於中央部 14B 內之形態時，像素陣列 31（像素區域 35）上的轉換層 14 的厚度會變得大致均勻，因此提高像素區域 35 的靈敏度特性。

【0119】 又，如圖 1 所示，上述各示例性實施形態中，對像素 30 二維排列成矩陣狀之態樣進行了說明，但並不限定於此，例如可以為一維排列，亦可以為蜂窩排列。又，像素之形狀亦無限定，可以為矩形，亦可以為六邊形等多邊形。而且，當然像素陣列 31（像素區域 35）的形狀亦無限定。

【0120】 又，轉換層 14 的形狀等亦不限定於上述各示例性實施形態。上述各示例性實施形態中，對轉換層 14 的形狀與像素陣列 31（像素區域 35）的形狀相同地為矩形之態樣進行了說明，但轉換層 14 的形狀亦可以為不同於像素陣列 31（像素區域 35）之形狀。又，像素陣列 31（像素區域 35）的形狀例如可以為其他的多邊形，亦可以為圓形，而非矩形。

【0121】 再者，上述各示例性實施形態中，作為一例，對放射線檢測器 1

0 的轉換層 14 為含有 CsI 之閃爍器之形態進行了說明，但轉換層 14 亦可以為在樹脂等黏合劑中分散有 GOS 等之閃爍器。使用 GOS 之轉換層 14 例如藉由將分散有 GOS 之黏合劑直接塗佈於 TFT 基板 12 或剝離層等上之後使其乾燥並固化而形成。作為轉換層 14 的形成方法，例如可以採用控制塗佈膜的厚度之同時在形成轉換層 14 之區域塗佈塗佈液之 Giza 法。再者，此時，可以在塗佈分散有 GOS 之黏合劑之前，進行用於活化像素陣列 31 的表面之表面處理。又，層間絕緣膜可以在像素陣列 31 的表面設置表面保護膜。

【0122】 若在像素陣列 31 的表面上直接塗佈使用 GOS 之轉換層 14，則會導致端部鬆弛，與上述之使用 CsI 之轉換層 14 相同地，在轉換層 14 的端部產生傾斜部，黏著層 16 會變得容易剝離。相對於此，如上所述，利用具有強於黏著層 16 所具有之黏接力之黏接力之黏接層 20 覆蓋整個黏著層 16 或其外周部，藉此能夠更加牢固地固定黏著層 16。因此，具有使用 GOS 之轉換層 14 之放射線檢測器 10 中，亦能夠抑制黏著層 16 端部的剝離。

【0123】 再者，上述各示例性實施形態的放射線檢測器 10 可以適用於從 TFT 基板 12 側照射放射線之 ISS（Irradiation Side Sampling，表面讀取）方式的放射線圖像攝影裝置，亦可以適用於從轉換層 14 側照射放射線之 PSS（Penetration Side Sampling，背面讀取）方式的放射線圖像攝影裝置。

【0124】 圖 22 中示出在表面讀取方式的放射線圖像攝影裝置 1 中適用第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 之狀態的一例的剖面圖。

【0125】 如圖 22 所示，在箱體 120 內沿與放射線的入射方向交叉之方向並排設置有放射線檢測器 10、電源部 108 及控制基板 110。放射線檢測器 1

0 設置成像素陣列 31 的未設置轉換層 14 之一側與透射被攝體之放射線所照射之箱體 120 的攝影面 120A 側對向。

【0126】 控制基板 110 為形成有存儲與從像素陣列 31 的像素 30 讀取之電荷對應之圖像資料之圖像記憶體 210 和控制來自像素 30 的電荷的讀取等之控制部 212 等之基板，其藉由包括複數個訊號配線之柔性電纜 112 與像素陣列 31 的像素 30 電連接。再者，圖 22 所示之放射線圖像攝影裝置 1 中，製成了藉由控制部 212 的控制而控制像素 30 的 TFT32 的開關狀態之驅動部 103 及生成並輸出與從像素 30 讀取之電荷對應之圖像資料之訊號處理部 104 設置在柔性電纜 112 上之所謂 COF（Chip On Film，薄膜覆晶），但亦可以驅動部 103 及訊號處理部 104 中的至少一者形成於控制基板 110。

【0127】 又，控制基板 110 藉由電源線 114 與向形成於控制基板 110 之圖像記憶體 210 和控制部 212 等供給電源之電源部 108 連接。

【0128】 圖 22 所示之放射線圖像攝影裝置 1 的箱體 120 內，在射出透射放射線檢測器 10 之放射線之一側進一步設置有薄片 116。作為薄片 116，例如可舉出銅製薄片。銅製薄片不易因入射放射線而產生二次放射線，因此具有防止散射到後方亦即轉換層 14 側之功能。再者，薄片 116 至少覆蓋整個轉換層 14 的射出放射線之一側的面，又，覆蓋整個轉換層 14 為較佳。

【0129】 又，圖 22 所示之放射線圖像攝影裝置 1 的箱體 120 內，在放射線所入射之一側（攝影面 120A 側）進一步設置有保護層 117。作為保護層 117，能夠適用在絕緣性薄片（薄膜）上黏接鋁箔等而積層有鋁之 Alpet（註冊商標）的薄片、派瑞林（註冊商標）膜及聚對酞酸乙二酯等絕緣性薄片等防濕膜。保護層 117 對像素陣列 31 具有防濕功能及防靜電功能。因此，保

護層 117 至少覆蓋整個像素陣列 31 的放射線所入射之一側的面為較佳，且覆蓋整個放射線所入射之一側的 TFT 基板 12 的面為較佳。

【0130】 再者，圖 22 中示出了將電源部 108 和控制基板 110 這兩者設置於放射線檢測器 10 之一側、具體而言設置於矩形像素陣列 31 之一個邊側之形態，但設置電源部 108 及控制基板 110 之位置並不限定於圖 22 所示之形態。例如，可以將電源部 108 及控制基板 110 分開設置於像素陣列 31 的對向之 2 個邊的各邊，亦可以分開設置於相鄰之 2 個邊的各邊。

【0131】 又，圖 23 中示出在表面讀取方式的放射線圖像攝影裝置 1 中適用第 1 示例性實施形態的放射線檢測器 10 之狀態的另一例的剖面圖。

【0132】 如圖 23 所示，在箱體 120 內沿與放射線的入射方向交叉之方向並排設置有電源部 108 及控制基板 110，沿放射線的入射方向並排設置有放射線檢測器 10 和電源部 108 及控制基板 110。

【0133】 又，圖 23 所示之放射線圖像攝影裝置 1 中，在控制基板 110 及電源部 108 與薄片 116 之間設置有支撐放射線檢測器 10 和控制基板 110 之基座 118。基座 118 例如使用碳等。

【0134】 此外，上述各示例性實施形態中說明之放射線檢測器 10 等的構成和製造方法等為一例，當然能夠在不脫離本揭示的宗旨之範圍內依狀況進行變更。

【0135】 日本申請特願 2018-119355 的揭示之全部內容可藉由參閱引用於本說明書中。

【0136】 本說明書中記載之所有文獻、專利申請以及技術標準，與具體且分別記載藉由參閱引用各文獻、專利申請以及技術標準之情況相同程度地，

藉由參閱引用於本說明書中。

【符號說明】

【0137】

10：放射線檢測器

12：TFT 基板

14：轉換層

14A：柱狀結晶

14B：中央部

14C：周緣部

16、45、48：黏著層

18：基材

19：積層體

19A：第 1 面

19B：第 2 面

20：黏接層

21：黏接部

22：保護層

22A、22C：PET 膜

22B：鋁箔膜

25：密封劑

30：像素

31：像素陣列

32：開關元件

34：感測器部

35：像素區域

36：訊號配線

38：掃描配線

39：共用配線

40：加強基板

42：保護膜

44：防濕劑

46：間隔物

50：支撐體

52：剝離層

103：驅動部

104：訊號處理部

108：電源部

110：控制基板

112：柔性電纜

116：薄片

117：保護層

120：箱體

120A：攝影面

210：圖像記憶體

212：控制部 θ ：傾斜角度

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：

基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；

轉換層，將該放射線轉換為光；

具有反射性的黏著層，反射被該轉換層轉換之光；及

黏接層，覆蓋包括該黏著層的端部至該基板的表面之區域之區域。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層形成於基材上，

該黏著層配置於該轉換層側。

【第3項】如申請專利範圍第 2 項所述之放射線檢測器，其中

該基材具有反射性。

【第4項】如申請專利範圍第 1 至 3 中任一項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層為分散有無機白色粉末之黏著性樹脂。

【第5項】如申請專利範圍第 4 項所述之放射線檢測器，其中

該粉末含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層具有為反射性的金屬製的第 1 黏著膜和為反射性的樹脂製的第 2 黏著膜積層而成之積層結構，

該第 2 黏著膜配置於該轉換層側。

【第7項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其進一步具備覆蓋該黏著層及該轉換層之保護層。

【第8項】如申請專利範圍第 7 項所述之放射線檢測器，其中

該保護層具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【第9項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層的周緣部具有隨著朝向外側厚度變薄之傾斜度，

該黏著層的外周位於該轉換層的周緣部。

【第10項】一種放射線檢測器，其具依序設置有如下之部分：

基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光而產生之電荷之複數個像素；

轉換層，將該放射線轉換為光；及

具有反射性的黏著層，反射被該轉換層轉換之光，且覆蓋包括遍及整個該轉換層及該基板的表面之區域之區域。

【第11項】如申請專利範圍第 10 項所述之放射線檢測器，其中

該黏著層為分散有無機白色粉末之熱塑性樹脂。

【第12項】如申請專利範圍第 11 項所述之放射線檢測器，其中

該粉末含有氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋁、氧化鎂及氧化鈣中的至少 1 個。

【第13項】如申請專利範圍第 10 項所述之放射線檢測器，其進一步具備覆蓋該黏著層之保護層。

【第14項】如申請專利範圍第 13 項所述之放射線檢測器，其中

該保護層具有聚對酞酸乙二酯膜和鋁膜積層而成之積層結構。

【第15項】如申請專利範圍第 13 項所述之放射線檢測器，其中

該保護層的外周被密封劑密封。

【第16項】如申請專利範圍第 7 項或第 13 項所述之放射線檢測器，其進一

步具備設置於包括該基板、該轉換層、該黏著層及該保護層之積層體的該保護層側及該基板側中的至少一側之加強基板。

【第17項】如申請專利範圍第 16 項所述之放射線檢測器，其中

該加強基板的剛性高於該基板的剛性。

【第18項】如申請專利範圍第 16 項所述之放射線檢測器，其中

該加強基板的厚度厚於該基板的厚度。

【第19項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層的中央部的區域覆蓋該基板的像素區域且大於該基板的該像素區域。

【第20項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層的中央部的區域覆蓋該基板的像素區域且小於該基板的該像素區域。

【第21項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該基板具有可撓性。

【第22項】如申請專利範圍第 21 項所述之放射線檢測器，其中

該基板在與該轉換層側相反之一側的面上具有含有平均粒徑為 0.05μm 以上且 2.5μm 以下的無機微粒子之層。

【第23項】如申請專利範圍第 1 項所述之放射線檢測器，其中

該轉換層含有 CsI 柱狀結晶。

【第24項】一種放射線檢測器，其具有依序設置有如下之部分：

基板，在像素區域形成有蓄積依據從放射線轉換之光產生之電荷之複數個像素；

轉換層，將該放射線轉換為光；及

保護層，具有在至少覆蓋該轉換層之反射性黏著膜上積層有保護膜之積層結構，且覆蓋包括遍及整個該轉換層及該基板的表面之區域之區域，

該保護層的該黏著膜配置於該轉換層側。

【第25項】一種放射線圖像攝影裝置，其具備：

申請專利範圍 1 項、第 10 項、第 24 項中任一項所述之放射線檢測器；

控制部，輸出用於讀取蓄積於該複數個像素中之電荷之控制訊號；

驅動部，依據該控制訊號從該複數個像素讀取電荷；及

訊號處理部，輸入與從該複數個像素讀取之電荷對應之電訊號，並生成與所輸入之電訊號對應之圖像資料而向該控制部輸出。