



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M605331 U

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：109210406

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl. : G06K9/00 (2006.01)

G06K9/20 (2006.01)

H01L27/146 (2006.01)

(30)優先權：2019/11/26 美國

62/940,454

(71)申請人：神盾股份有限公司(中華民國) EGIS TECHNOLOGY INC. (TW)

臺北市內湖區瑞光路 360 號 2 樓

(72)新型創作人：傅同龍 FU, TONG LONG (TW)；范成至 FAN, CHEN CHIH (TW)；王偉榕 WANG, WEI JUNG (TW)

(74)代理人：葉信金

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：4 共 19 頁

(54)名稱

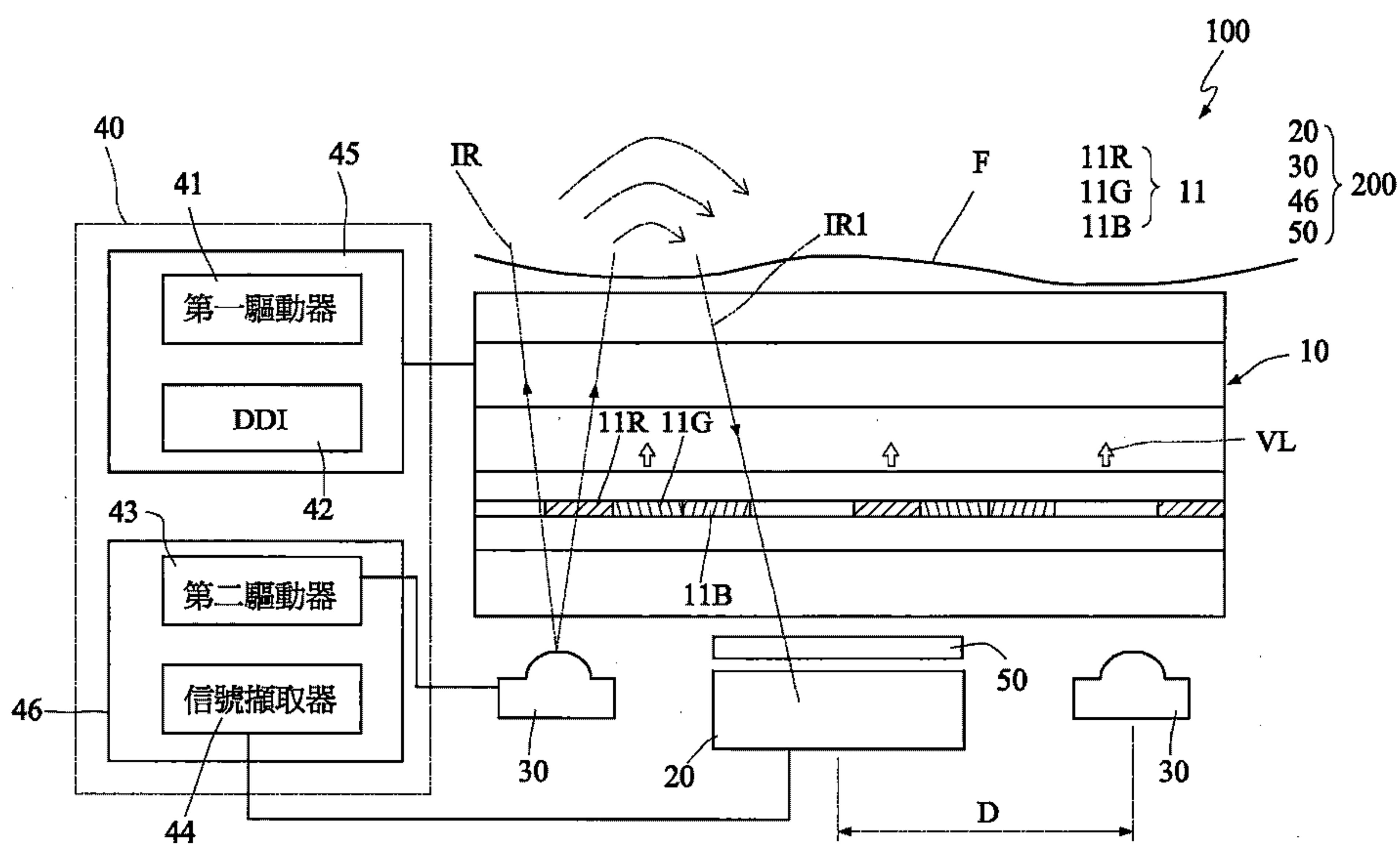
具有光學感測器的顯示器

(57)摘要

一種具有光學感測器的顯示器包括：一顯示面板，具有顯示畫素，並且朝向上方提供可見光來顯示資訊；一光學感測器，用於感測位於顯示面板的上方的一物體；及一紅外光源，提供初始紅外光穿透顯示面板照射物體，物體產生待測紅外光穿透顯示面板而被光學感測器接收而獲得一圖像信號，其中紅外光源於此等顯示畫素被致能的一第一期間被禁能，且於此等顯示畫素被禁能的一禁能期間中的一第二期間被致能，且第二期間比第一期間落後一第三期間。

A display includes a display panel having display pixels and providing upward visible light to display information; an optical sensor for sensing an object above the display panel; and an infrared light source providing initial infrared light penetrating through the display panel to illuminate the object, which generates to-be-sensed infrared light penetrating through display panel and received by the optical sensor to obtain an image signal. The infrared light source is disabled in a first period when the display pixels are enabled, and is enabled in a second period of a disable period when the display pixels are disabled. The second period lags behind the first period by a third period.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- D:距離
- F:物體
- IR:初始紅外光
- IR1:待測紅外光
- VL:可見光
- 10:顯示面板
- 11:顯示畫素
- 11B:藍色畫素
- 11G:綠色畫素
- 11R:紅色畫素
- 20:光學感測器
- 30:紅外光源
- 40:控制器
- 41:第一驅動器
- 42:裝置驅動介面
- 43:第二驅動器
- 44:信號擷取器
- 45:面板驅動模組
- 46:感測器驅動模組
- 50:帶通濾波層
- 100:顯示器
- 200:光學感測模組

公告本

新型摘要

【新型名稱】(中文/英文)

具有光學感測器的顯示器

DISPLAY HAVING OPTICAL SENSOR

【中文】

一種具有光學感測器的顯示器包括：一顯示面板，具有顯示畫素，並且朝向上方提供可見光來顯示資訊；一光學感測器，用於感測位於顯示面板的上方的一物體；及一紅外光源，提供初始紅外光穿透顯示面板照射物體，物體產生待測紅外光穿透顯示面板而被光學感測器接收而獲得一圖像信號，其中紅外光源於此等顯示畫素被致能的一第一期間被禁能，且於此等顯示畫素被禁能的一禁能期間中的一第二期間被致能，且第二期間比第一期間落後一第三期間。

【英文】

A display includes a display panel having display pixels and providing upward visible light to display information; an optical sensor for sensing an object above the display panel; and an infrared light source providing initial infrared light penetrating through the display panel to illuminate the object, which generates to-be-sensed infrared light penetrating through display panel and received by the optical sensor to obtain an image signal. The infrared light source is disabled in a first period when the display pixels are enabled, and is enabled in a second period of a disable period when the display pixels are disabled. The second period lags behind the first period by a third period.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

D:距離

F:物體

IR:初始紅外光

IR1:待測紅外光

VL:可見光

10:顯示面板

11:顯示畫素

11B:藍色畫素

11G:綠色畫素

11R:紅色畫素

20:光學感測器

30:紅外光源

40:控制器

41:第一驅動器

42:裝置驅動介面

43:第二驅動器

44:信號擷取器

45:面板驅動模組

46:感測器驅動模組

50:帶通濾波層

100:顯示器

200:光學感測模組

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】(中文/英文)

具有光學感測器的顯示器

DISPLAY HAVING OPTICAL SENSOR

【技術領域】

【0001】 本新型是有關於一種具有光學感測器的顯示器，且特別是有關於一種具有光學感測器的顯示器，利用不同的時脈分別驅動光學感測器及顯示器，以避免顯示器的白色閃爍現象。

【先前技術】

【0002】 現今的移動電子裝置（例如手機、平板電腦、筆記本電腦等）通常配備有使用者生物識別系統，包括了例如指紋、臉型、虹膜等等不同技術，用以保護個人數據安全，其中例如應用於手機或智慧型手錶等攜帶型裝置，也兼具有行動支付的功能，對於使用者生物識別更是變成一種標準的功能，而手機等攜帶型裝置的發展更是朝向全屏幕(或超窄邊框)的趨勢，使得傳統電容式指紋按鍵無法再被繼續使用，進而演進出新的微小化光學成像裝置(非常類似傳統的相機模組，具有互補式金屬氧化物半導體(Complementary Metal-Oxide Semiconductor (CMOS) Image Sensor (簡稱 CIS))感測元件及光學鏡頭模組)。將微小化光學成像裝置設置於屏幕下方(可稱為屏下)，透過屏幕部分透光(特別是有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode，OLED)屏幕)，可以擷取按壓於屏幕上方的物體的圖像，特別是指紋圖像，可以稱為屏幕下指紋感測(Fingerprint On Display，FOD)。

【0003】 FOD 需要克服相當多的問題。首先，感測光線必須穿透

顯示面板至少一次，才能被光學成像裝置接收而獲得指紋圖像。其次，顯示面板的顯示光線與感測光線必須不能互相干擾，以避免影響顯示及感測結果。再者，以目前顯示面板的成熟驅動方式，指紋感測器的製造廠需要配合顯示面板的驅動方式，同時解決上述問題。因此，對於 FOD 而言，著實有進一步改良的空間。

【新型內容】

【0004】 因此，本新型的一個目的是提供一種具有光學感測器的顯示器，利用不同的時脈分別驅動光學感測器及顯示器，以避免顯示器的白色閃爍現象，同時達成光學感測的功能。

【0005】 為達上述目的，本新型提供一種顯示器，至少包括：一顯示面板，具有多個顯示畫素，並且朝向上方提供可見光來顯示資訊；一光學感測器，設置於顯示面板的下方，用於感測位於顯示面板的上方的一物體的一圖像；以及一紅外光源，設置於顯示面板的下方，並提供初始紅外光穿透顯示面板照射物體，物體產生待測紅外光穿透顯示面板而被光學感測器接收而獲得代表圖像的一圖像信號，其中紅外光源於此等顯示畫素被致能的一第一期間被禁能，並於此等顯示畫素被禁能的一禁能期間中的一第二期間被致能，且第二期間比第一期間落後一第三期間。

【0006】 藉由上述實施例，可以利用不同的時脈分別驅動光學感測器及顯示器，以避免顯示器的白色閃爍現象，同時達成光學感測的功能，對於設置有屏下式指紋感測器的顯示器而言，透過現有的 OLED 顯示面板的裝置驅動介面取得驅動顯示畫素的第一時脈信號，而定義出驅動紅外光源的第二時脈信號，其中第二時脈信號與第一時脈信號具有相對應的延遲時間，可以減少白色閃爍現象。

【0007】 爲讓本新型的上述內容能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0008】

〔圖 1〕顯示依據本新型較佳實施例的顯示器及其光學感測模組的示意圖。

〔圖 2A〕與〔圖 2B〕顯示顯示器的時脈信號的兩個例子的時序圖。

〔圖 3A〕至〔圖 3C〕顯示光學感測模組的三個例子的局部示意圖。

〔圖 4〕顯示紅外光源上方配置有光吸收材的局部示意圖。

【實施方式】

【0009】 本案的研究發現，當 OLED 面板的顯示畫素被點亮(幀率(frame rate)一般是 60 到 120 Hz)時，某些波長(譬如 940nm)的光線照射其顯示畫素時，會造成局部區域的白色閃爍現象。

【0010】 如圖 1 所示，本實施例提供一種顯示器 100，至少包括一顯示面板 10、一光學感測器 20、一紅外光源 30 以及一控制器 40。

【0011】 顯示面板 10 具有多個顯示畫素 11，並且朝向上方提供可見光 VL 來顯示資訊。顯示畫素 11 包括紅色畫素 11R、綠色畫素 11G 及藍色畫素 11B。於本例子中，是以 OLED 這種自發光顯示面板作爲例子來說明，但並未將本新型限制於此。舉凡會被紅外光源 30 影響到顯示資訊的顯示面板，都是本實施例適用的範圍。

【0012】 光學感測器 20 設置於顯示面板 10 的下方，用於感測位於顯示面板 10 的上方的一物體 F 的一圖像。於本例子中，是以指紋感測器當作光學感測器 20 的例子來說明，用於感測手指的指紋圖像。於其他例子中，光學感測器 20 可以是其他生物特徵感測器，用於感測譬

如靜脈圖案、血氧濃度、虹膜、臉型等生物特徵。

【0013】 紅外光源 30 設置於顯示面板 10 的下方，並提供初始紅外光 IR 穿透顯示面板 10 照射物體 F。物體 F 產生待測紅外光 IR1 穿透顯示面板 10 而被光學感測器 20 接收，而獲得代表圖像的一圖像信號。於一例中，初始紅外光 IR 進入物體 F 散射後產生待測紅外光 IR1。於另一例中，初始紅外光 IR 由物體 F 的表面(譬如手指的紋峰)反射後產生待測紅外光 IR1。紅外光源 30 的光源發散角最好是集中，以避免光打回光學感測器 20。光源發散角譬如介於 0 度至 45 度之間，通常依據光源放置位置而定，較常使用的光源發散角譬如介於 10 至 20 度之間。紅外光源 30 可以是由紅外光發光二極體(Light-Emitting Diode, LED)或雷射二極體(Laser Diode, LD)，譬如垂直共振腔面射型雷射(Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL))二極體來實施。初始紅外光 IR 的波長範圍譬如從 800 奈米(nm)至 1600 奈米，不被 OLED 面板全部吸收，一般對於 OLED 面板會有 30%~10%的穿透率，譬如可以使用 850nm 或 940nm 的波長，若要避免太陽光的干擾問題，可以使用 940nm 及 1350nm 的波長。

【0014】 光學感測器 20 與紅外光源 30 之間的距離 D 介於 3mm 至 12mm 之間。若距離 D 太長，則紅外光很難打入手指並被光學感測器 20 接收；若距離 D 太短，則還沒穿過顯示面板 10 的紅外光會干擾光學感測器 20 的感測結果。依據本案的研究測試，距離 D 與光學感測器 20 的收光面積及手指大小有關，可實施的距離 D 介於 2mm 至 10mm 之間，所提議的距離 D 介於 6mm 至 8mm 之間。

【0015】 控制器 40 電連接至顯示面板 10、紅外光源 30 及光學感測器 20，並控制顯示面板 10、紅外光源 30 及光學感測器 20 的操作。

控制器 40 利用不同的時脈驅動顯示面板 10 及紅外光源 30，以避免兩者互相干擾而影響到顯示效果。

【0016】 如圖 2A 與 2B 所示，控制器 40 於致能此等顯示畫素 11 的一第一期間 T1 禁能紅外光源 30。此外，控制器 40 於禁能此等顯示畫素 11 的一禁能期間 T4 中的一第二期間 T2 致能紅外光源 30。第二期間 T2 比第一期間 T1 落後一第三期間 T3。亦即，此等顯示畫素 11 及紅外光源 30 交替被控制器 40 禁能及致能。第二期間 T2 可以依據光學感測器 20 的靈敏度而決定，也就是與光學感測器 20 的靈敏度相關。於一例子中，第二期間 T2 的範圍介於 100 微秒至 8 毫秒之間，或者介於 500 微秒至 2 毫秒之間。於另一例子中，第二期間 T2 實質上等於 1 毫秒。值得注意的是，雖然以上實施例是以控制器 40 當作是顯示器 100 的內建元件作為例子來說明，但是並非將本新型限制於此。於另一例子中，也可以用外接的控制器或其他控制手段來控制上述操作，只要能達成讓紅外光源 30 於此等顯示畫素 11 被致能的第一期間 T1 被禁能，且於此等顯示畫素 11 被禁能的禁能期間 T4 中的第二期間 T2 被致能即可。

【0017】 相對於可見光的應用，紅外光感測比較容易實現防偽 (anti-spoofing) 的辨別。但是紅外光感測如果沒有控制好的話，很容易在 OLED 顯示面板上造成亮點或斑點 (Spot light) 的問題。第二期間 T2 越短，則可以減少斑點的問題。藉由上述控制器 40 的驅動方式，即可兼顧生物特徵感測及顯示的功能，且避免紅外光源影響到顯示面板 10 的顯示效果。

【0018】 以下說明更進一步的可選的細節。

【0019】 如圖 1 所示，控制器 40 可以被設置成包括一第一驅動器 41 及一第二驅動器 43。第一驅動器 41 驅動此等顯示畫素 11 來顯示資

訊。第二驅動器 43 通過一裝置驅動介面(Device Driver Interface, DDI)42 連接至第一驅動器 41。第二驅動器 43 依據第一驅動器 41 驅動此等顯示畫素 11 的一第一時脈信號 P1 產生一第二時脈信號 P2 來驅動紅外光源 30 產生初始紅外光 IR。

【0020】 爲了順利擷取指紋的圖像信號，控制器 40 可以更包括一信號擷取器 44，電連接至光學感測器 20，並用於擷取圖像信號。信號擷取器 44 依據第二時脈信號 P2 判斷光學感測器 20 的圖像信號是否需要積分，若需要積分，則需要將多個第一期間 T1 獲得的圖像信號累加起來，可以提高信噪比。

【0021】 另外，紅外光源 30 與顯示面板 10 的相對位置可以有不同的變化，第三期間 T3 可依照實際顯示面板的特性做調整，以消除白色閃爍爲目標。紅外光源 30 與顯示面板 10 的垂直距離也可依照實際顯示面板的特性做調整，以避免紅外光 IR 在顯示面板 10 內部重複反射，造成影像背景增加與雜訊暴增的缺點。於一例中，可以依據紅外光源 30 與顯示面板 10 的相對位置來決定第三期間 T3，也就是第三期間 T3 與紅外光源 30 及顯示面板 10 的相對位置相關。

【0022】 如圖 3A 所示，爲了避免光學感測器 20 接收到顯示面板 10 的可見光波段，顯示器 100 可以更包括一帶通濾波層(Band-Pass Filter)50，設置於顯示面板 10 與光學感測器 20 之間，帶通濾波層 50 允許待測紅外光 IR1 通過，但不允許可見光 VL 通過。此外，顯示器 100 可以更包括一透鏡模組 60，設置於顯示面板 10 與光學感測器 20 之間(於本例是設置於帶通濾波層 50 與顯示面板 10 之間，於其他例(未顯示)亦可設置於帶通濾波層 50 與光學感測器 20 之間)，透鏡模組 60 將待測紅外光 IR1 聚焦於光學感測器 20。

【0023】 帶通濾波層 50 可以有其他的設置方式，譬如，在圖 3B 中，帶通濾波層 50 鍍於透鏡模組 60 上，同樣可達成選擇性濾光效果。或者，帶通濾波層 50 也可以鍍於光學感測器 20 的收光面上。

【0024】 或者，光學感測器 20 可以被建構成一種準直式的光學感測模組。亦即，如圖 3C 所示，顯示器 100 可以更包括一準直器 70，設置於顯示面板 10 與光學感測器 20 之間，準直器 70 將待測紅外光 IR1 經過準直處理後傳送至光學感測器 20。

【0025】 此外，如圖 1、圖 2A 與圖 2B 所示，本新型亦提供一種光學感測模組 200，至少包括光學感測器 20、紅外光源 30 及第二驅動器 43。當光學感測模組 200 電連接至用於驅動顯示面板 10 的一面板驅動模組 45(包括第一驅動器 41 及 DDI 42)以後，可以依據第一驅動器 41 的運作來驅動紅外光源 30 及/或光學感測器 20。

【0026】 光學感測器 20 通過上方的顯示面板 10 感測物體 F 的圖像。第一驅動器 41 驅動顯示面板 10 的多個顯示畫素 11 來顯示資訊。紅外光源 30 設置於顯示面板 10 的下方，並提供初始紅外光 IR 穿透顯示面板 10 照射物體 F。物體 F 產生待測紅外光 IR1 穿透顯示面板 10 而被光學感測器 20 接收而獲得代表圖像的圖像信號。第二驅動器 43 用於連接至第一驅動器 41，第二驅動器 43 依據第一驅動器 41 驅動此等顯示畫素 11 的第一時脈信號 P1 產生第二時脈信號 P2 來驅動紅外光源 30 產生初始紅外光 IR，使得第二時脈信號 P2 在第一時脈信號 P1 致能此等顯示畫素 11 的第一期間 T1 禁能紅外光源 30；並且使得第二時脈信號 P2 在第一時脈信號 P1 禁能此等顯示畫素 11 的禁能期間 T4 中的第二期間 T2 致能紅外光源 30。亦即，第一時脈信號 P1 與第二時脈信號 P2 於不同時段被致能。

【0027】 在硬體或軟體控制的實施上，光學感測模組 200 需要從面板驅動模組 45 的 DDI 42 得到顯示畫素 11 更新的頻率，以顯示畫素 11 更新的頻率操作紅外光源 30 的 LED/LD 打光的頻率，來提供對手指的照明。因此，LED/LD 需要一個特別的光源驅動元件(第二驅動器 43)，需參考顯示畫素 11 的驅動第一時脈信號 P1 來定義第二時脈信號 P2。

【0028】 光學感測模組 200 可以更包括信號擷取器 44，信號擷取器 44 與第二驅動器 43 可以組成一感測器驅動模組 46。此外，如圖 3A 至圖 3C 所示，光學感測模組 200 可以更包括帶通濾波層 50、透鏡模組 60 及/或準直器 70，相關內容可以參照上述細節，故於此不再贅述。

【0029】 可選的，如圖 4 所示，可在顯示器 100 的中框 80 與顯示面板 10 之間設置或貼上光吸收材 82，避免紅外光源 30 所發出的初始紅外光 IR 在顯示面板 10 的玻璃中反覆反射而造成雜光干擾。因此，中框 80 與譬如 OLED 顯示面板的顯示面板 10 接合的表面可以設置為光吸收表面，吸收被顯示面板 10 反射回來的初始紅外光 IR，以減少重複反射的影響程度。或者，如果光學感測器 20 與透鏡型的收光結構搭配使用，也可以在透鏡上面鍍上一層抗反射膜，以減少重複反射。

【0030】 藉由上述實施例，可以利用不同的時脈分別驅動光學感測器及顯示器，以避免顯示器的白色閃爍現象，同時達成光學感測的功能，對於設置有屏下式指紋感測器的顯示器而言，透過現有的 OLED 顯示面板的 DDI 取得驅動顯示畫素的第一時脈信號，而定義出驅動紅外光源的第二時脈信號，其中第二時脈信號與第一時脈信號具有相對應的延遲時間，可以減少白色閃爍現象。

【0031】 在較佳實施例的詳細說明中所提出的具體實施例僅用以方便說明本新型的技術內容，而非將本新型狹義地限制於上述實施例，

在不超出本新型的精神及申請專利範圍的情況下，所做的種種變化實施，皆屬於本新型的範圍。

【符號說明】

【0032】

D:距離

F:物體

IR:初始紅外光

IR1:待測紅外光

P1:第一時脈信號

P2:第二時脈信號

T1:第一期間

T2:第二期間

T3:第三期間

T4:禁能期間

VL:可見光

10:顯示面板

11:顯示畫素

11B:藍色畫素

11G:綠色畫素

11R:紅色畫素

20:光學感測器

30:紅外光源

40:控制器

41:第一驅動器

42:裝置驅動介面

43:第二驅動器

44:信號擷取器

45:面板驅動模組

46:感測器驅動模組

50:帶通濾波層

60:透鏡模組

70:準直器

80:中框

82:光吸收材

100:顯示器

200:光學感測模組

申請專利範圍

【請求項 1】一種顯示器，至少包括：

- 一顯示面板，具有多個顯示畫素，並且朝向上方提供可見光來顯示資訊；
- 一光學感測器，設置於該顯示面板的下方，用於感測位於該顯示面板的上方的一物體的一圖像；以及
- 一紅外光源，設置於該顯示面板的下方，並提供初始紅外光穿透該顯示面板照射該物體，該物體產生待測紅外光穿透該顯示面板而被該光學感測器接收而獲得代表該圖像的一圖像信號，其中該紅外光源於該等顯示畫素被致能的一第一期間被禁能，且於該等顯示畫素被禁能的一禁能期間中的一第二期間被致能，且該第二期間比該第一期間落後一第三期間。

【請求項 2】如請求項 1 所述的顯示器，更包括一控制器，電連接至該顯示面板、該紅外光源及該光學感測器，並控制該顯示面板、該紅外光源及該光學感測器的操作，其中該控制器於該第一期間禁能該紅外光源；且該控制器於該第二期間致能該紅外光源。

【請求項 3】如請求項 2 所述的顯示器，其中該控制器包括：

- 一第一驅動器，驅動該等顯示畫素來顯示資訊；以及
- 一第二驅動器，通過一裝置驅動介面連接至該第一驅動器，該第二驅動器依據該第一驅動器驅動該等顯示畫素的一第一時脈信號產生一第二時脈信號來驅動該紅外光源產生該初始紅外光。

【請求項 4】如請求項 3 所述的顯示器，其中該控制器更包括：

一信號擷取器，電連接至該光學感測器，用於擷取該圖像信號，
該信號擷取器依據該第二時脈信號判斷該光學感測器的該圖像信號是否需要積分，以提高信噪比。

【請求項 5】如請求項 1 所述的顯示器，其中該第三期間是與該紅外光源及該顯示面板的相對位置相關。

【請求項 6】如請求項 1 所述的顯示器，其中該第二期間是與該光學感測器的靈敏度相關。

【請求項 7】如請求項 1 所述的顯示器，其中該第二期間的範圍介於 100 微秒至 8 毫秒之間。

【請求項 8】如請求項 1 所述的顯示器，更包括一帶通濾波層，設置於該顯示面板與該光學感測器之間，該帶通濾波層允許該待測紅外光通過，但不允許該可見光通過。

【請求項 9】如請求項 1 所述的顯示器，更包括一透鏡模組，設置於該顯示面板與該光學感測器之間，該透鏡模組將該待測紅外光聚焦於該光學感測器。

【請求項 10】如請求項 9 所述的顯示器，更包括一帶通濾波層，設置於該透鏡模組與該光學感測器之間，該帶通濾波層允許該待測紅外光通過，但不允許該可見光通過。

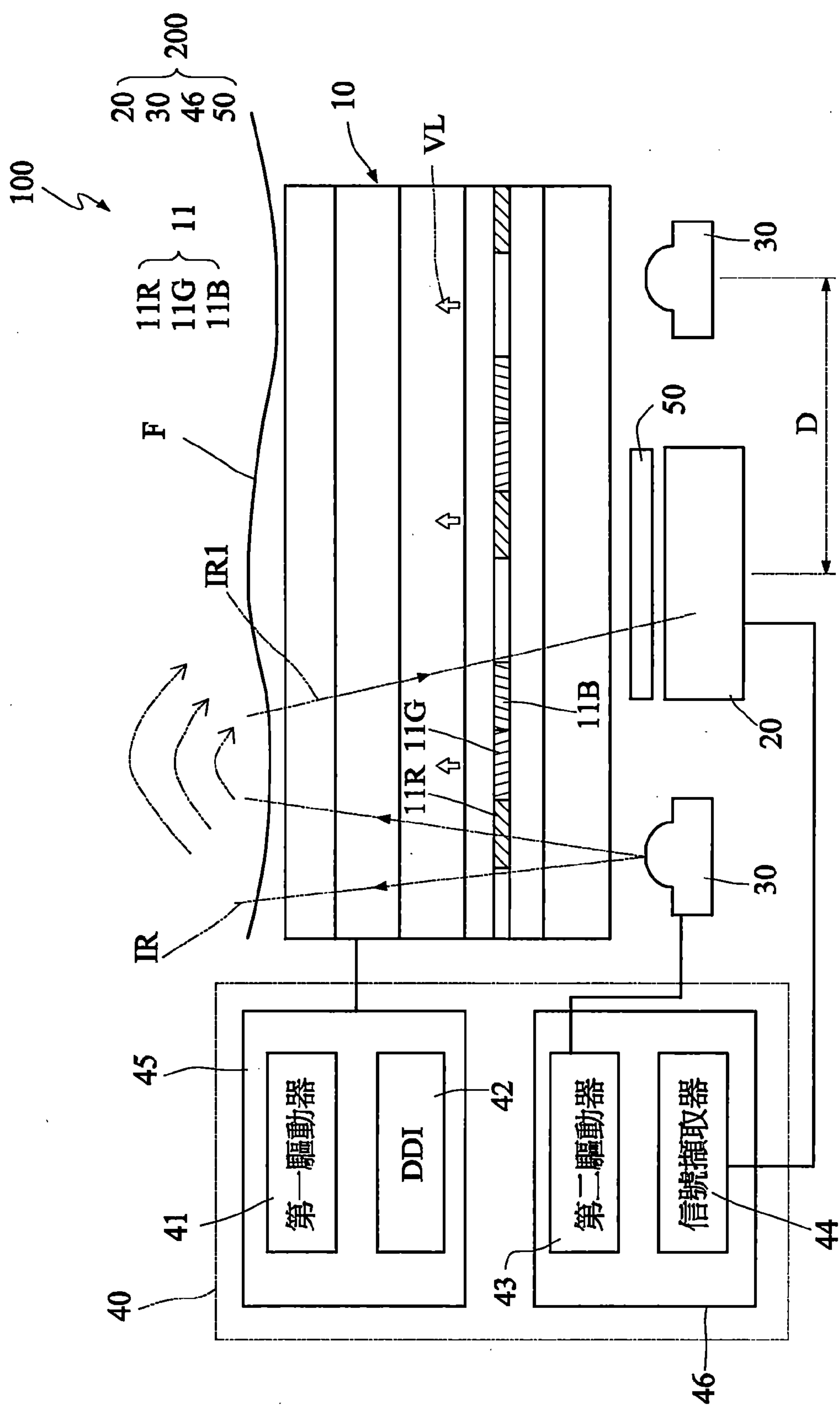
【請求項 11】如請求項 9 所述的顯示器，更包括一帶通濾波層，鍍於該透鏡模組上，該帶通濾波層允許該待測紅外光通過，但不允許該可見光通過。

【請求項 12】如請求項 1 所述的顯示器，其中該光學感測器與該紅外光源之間的距離介於 3mm 至 12mm 之間。

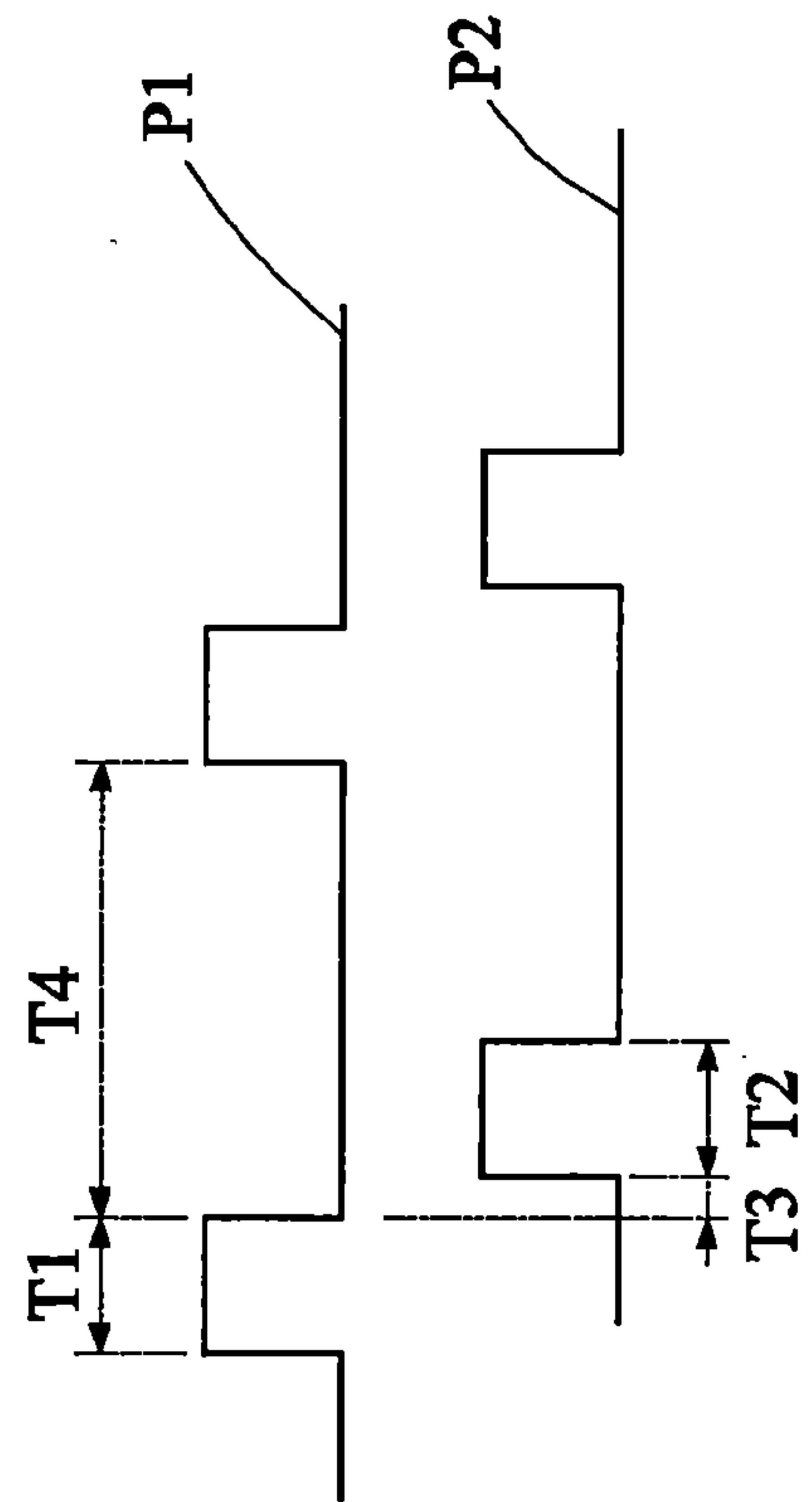
【請求項 13】如請求項 1 所述的顯示器，更包括一準直器，設置於該顯示面板與該光學感測器之間，該準直器將該待測紅外光經過準直處理後傳送至該光學感測器。

【請求項 14】如請求項 1 所述的顯示器，更包括一光吸收材，設置於該紅外光源的上方的一中框與該顯示面板之間，其中該光吸收材吸收被該顯示面板反射回來的該初始紅外光。

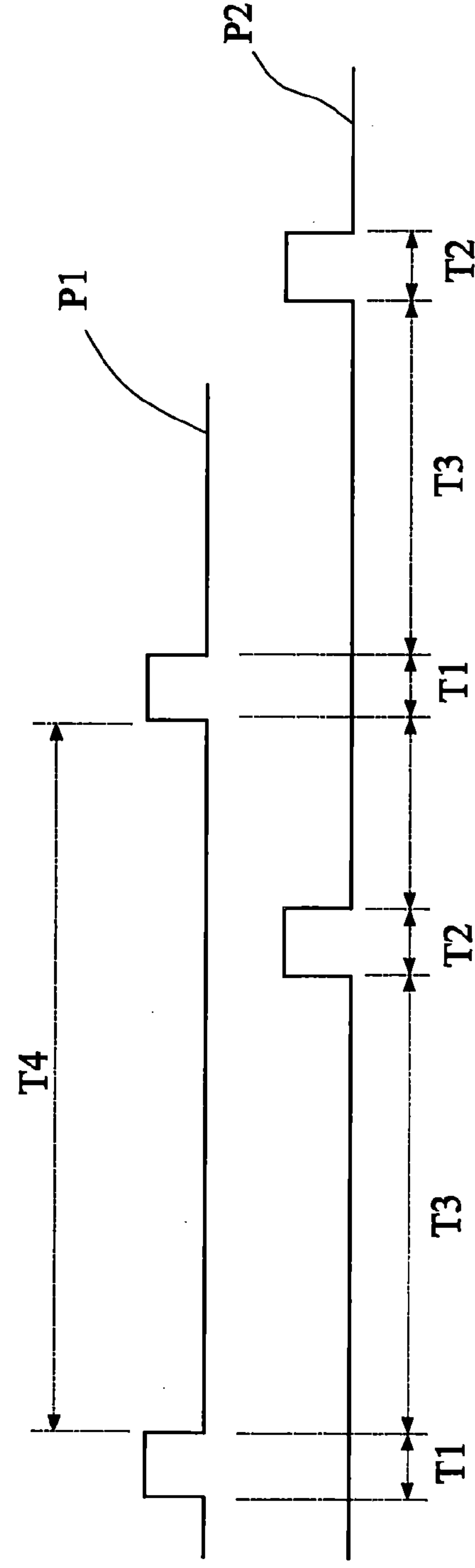
圖式



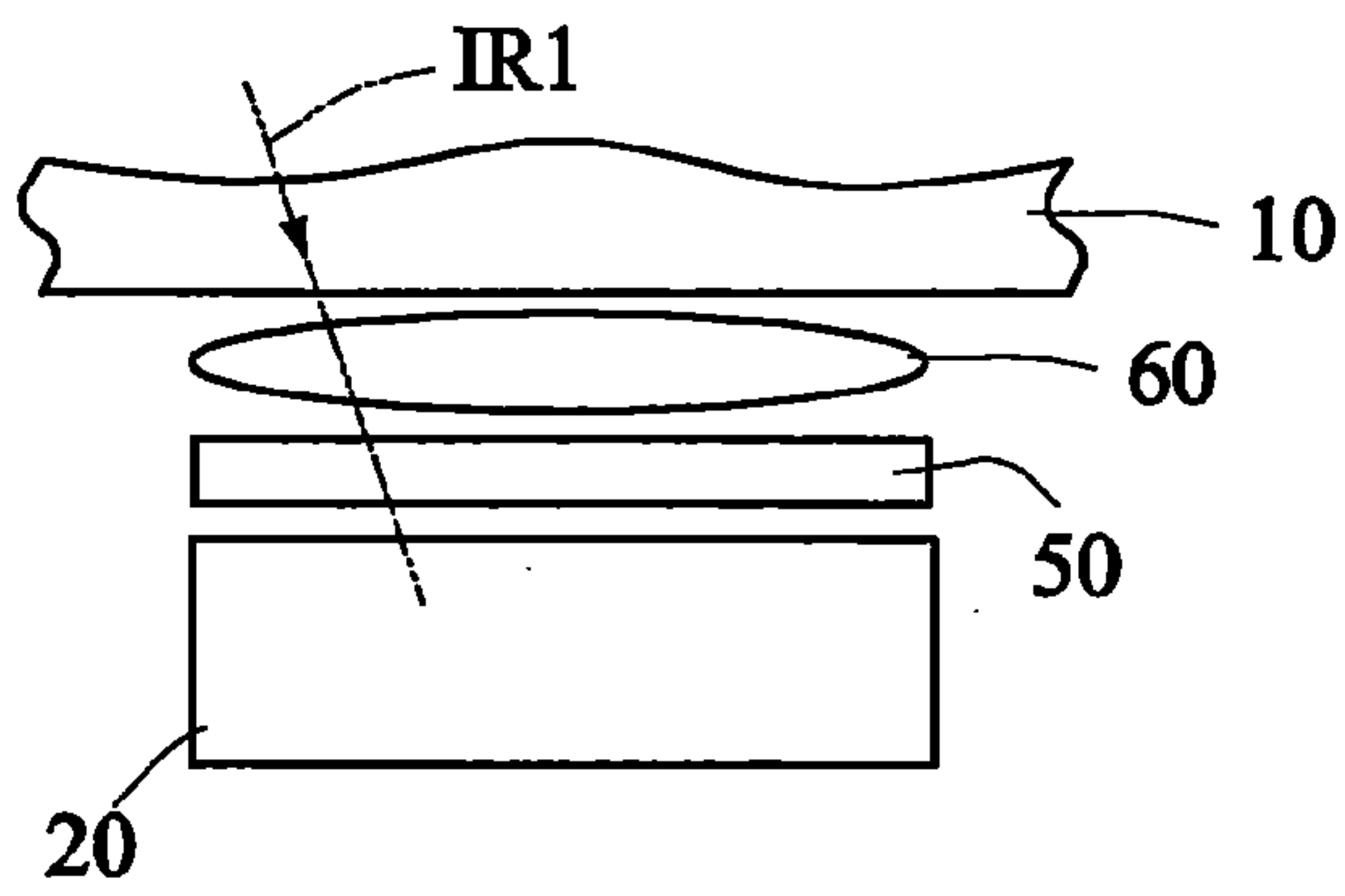
【圖】



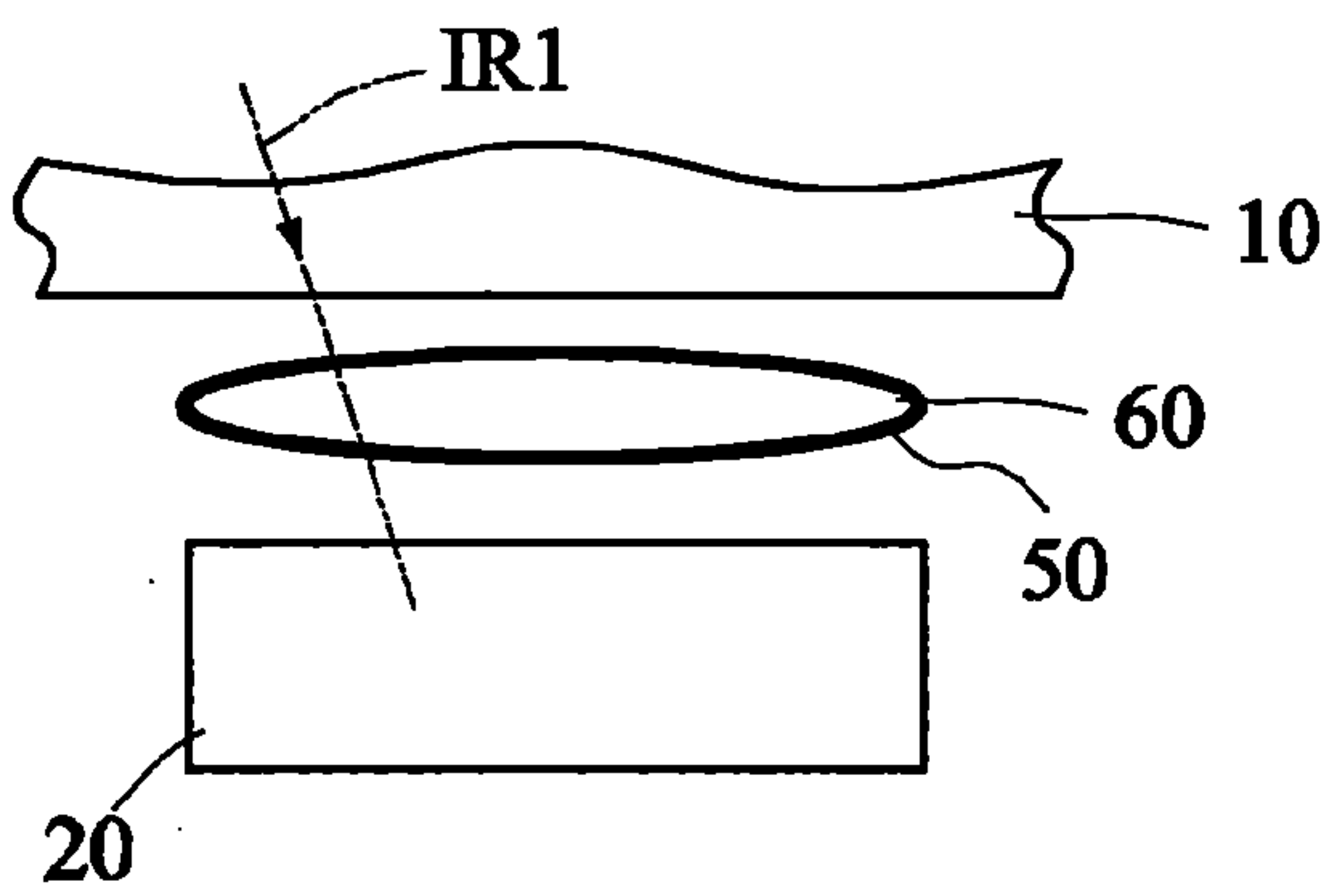
【圖 2A】



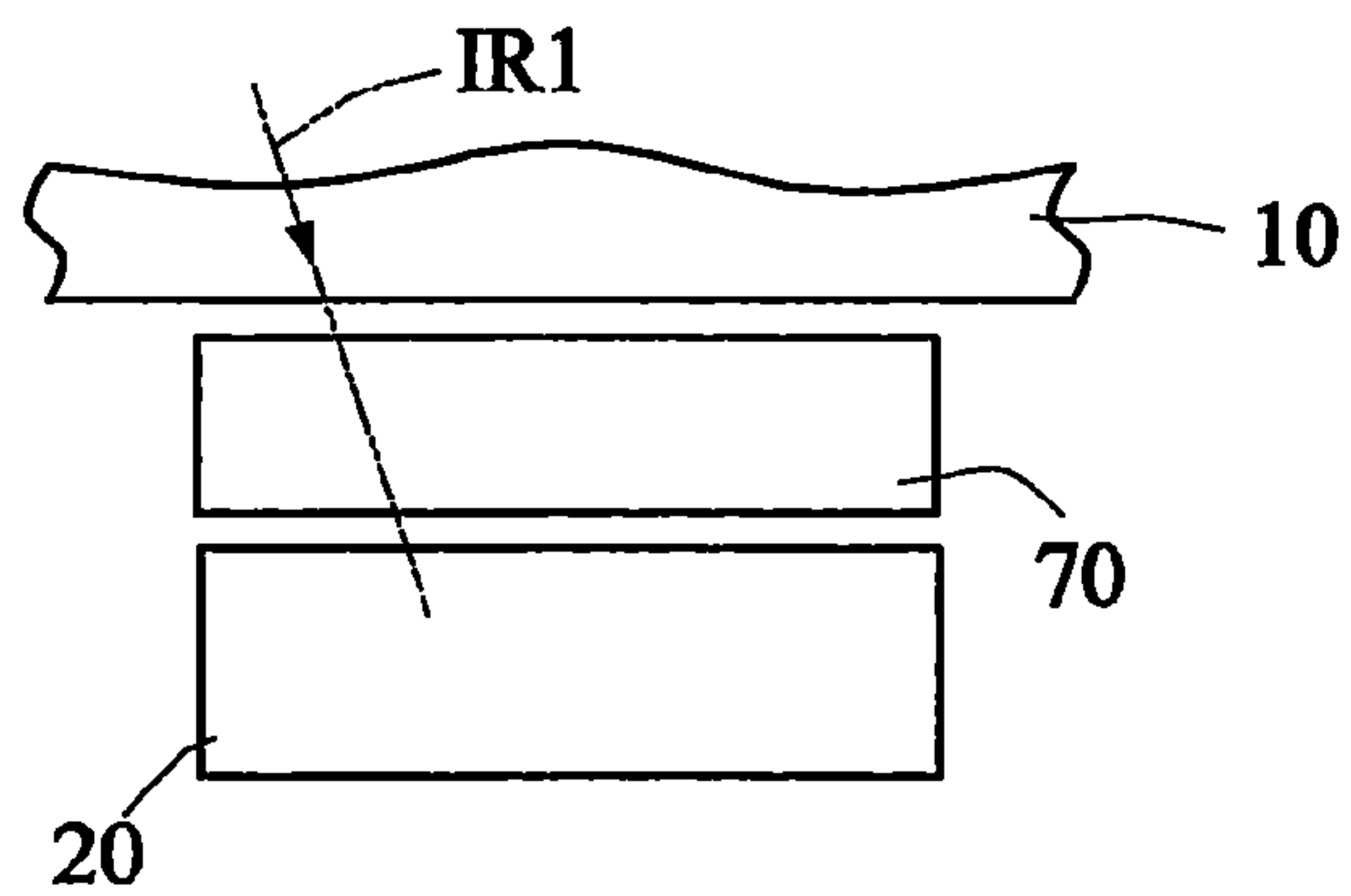
【圖 2B】



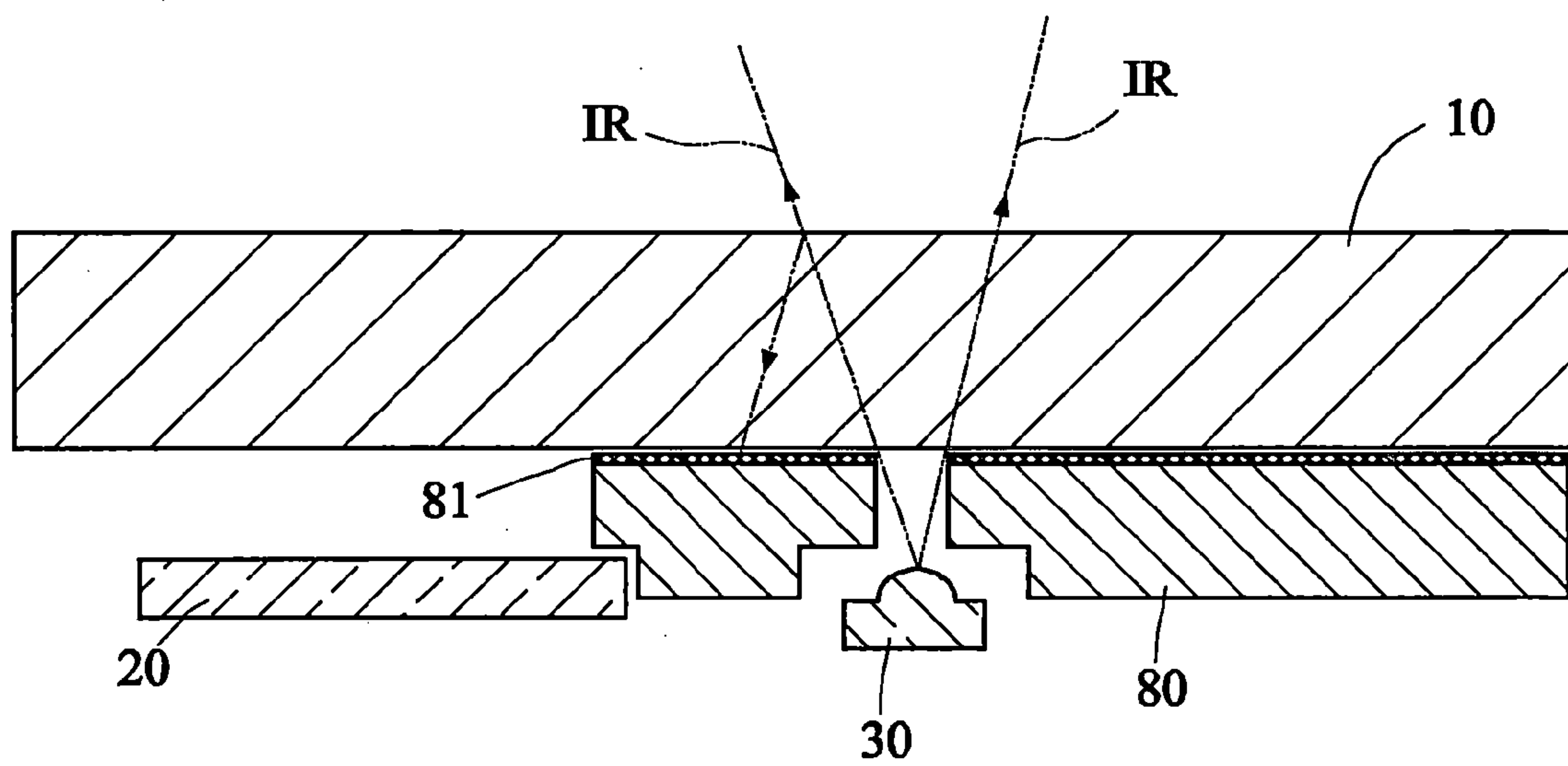
【圖 3A】



【圖 3B】



【圖 3C】



【圖 4】