



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I423095 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：099103874

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 09 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/042 (2006.01)**

(71) 申請人：佳世達科技股份有限公司 (中華民國) QISDA CORPORATION (TW)

桃園縣龜山鄉山鶯路 157 號

(72) 發明人：蔡華駿 TSAI, HUA CHUN (TW)

(74) 代理人：陶霖

(56) 參考文獻：

TW 200943139A

JP 2000-132339A

US 7460110B2

審查人員：林聖傑

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 30 頁

(54) 名稱

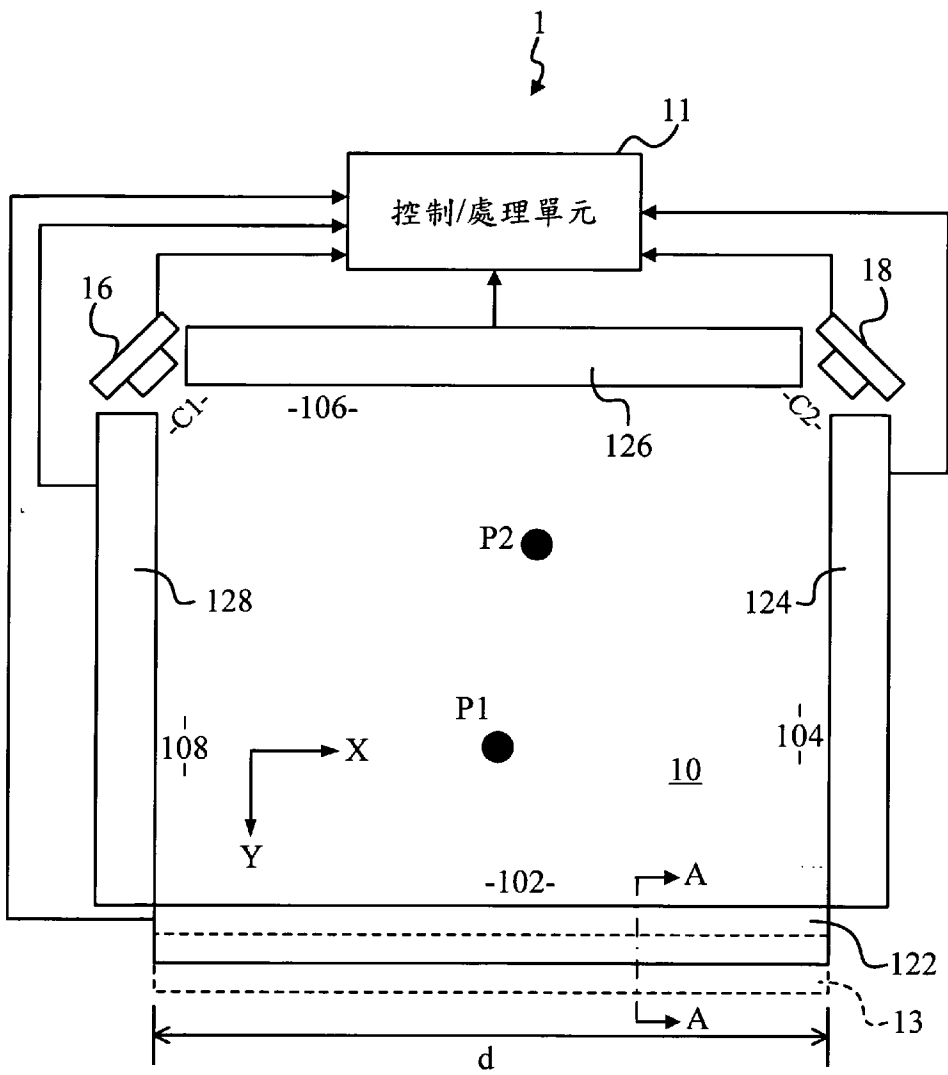
利用不同時形成的光域之物體偵測系統及方法

OBJECT-DETECTING SYSTEM AND METHOD BY USE OF NON-COINCIDENT FIELDS OF LIGHT

(57) 摘要

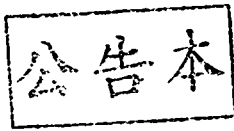
本發明提供一種物體偵測系統及方法，用以偵測物體位於指示空間內之物體資訊，例如，物體指示在指示平面上之目標位置。特別地，本發明係利用不同時形成之光域的影像擷取關於指示空間的影像，進而根據這些擷取的影像決定物體位於指示空間內之物體資訊。

The invention provides an object-detecting system and method for detecting information of an object located in an indicating space. In particular, the invention is to capture images relative to the indicating space by use of non-coincident fields of light, and further to determine the information of the object located in the indicating space.



圖一A

- 1 . . . 物體偵測系統
- 10 . . . 指示平面
- 102 . . . 第一邊緣
- 104 . . . 第二邊緣
- 106 . . . 第三邊緣
- 108 . . . 第四邊緣
- 11 . . . 控制/處理單元
- 122 . . . 第一發光單元
- 124 . . . 第二發光單元
- 126 . . . 第三發光單元
- 128 . . . 第四發光單元
- 13 . . . 光反射元件
- 16 . . . 第一攝像單元
- 18 . . . 第二攝像單元
- P1、P2 . . . 輸入點
- C1 . . . 第一隅角
- C2 . . . 第二隅角



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：099103874

※ 申請日：2010.2.9

※IPC 分類：G06F 3/042 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

利用不同時形成的光域之物體偵測系統及方法/ OBJECT-DETECTING SYSTEM AND METHOD BY USE OF NON-COINCIDENT FIELDS OF LIGHT

二、中文發明摘要：

本發明提供一種物體偵測系統及方法，用以偵測物體位於指示空間內之物體資訊，例如，物體指示在指示平面上之目標位置。特別地，本發明係利用不同時形成之光域的影像擷取關於指示空間的影像，進而根據這些擷取的影像決定物體位於指示空間內之物體資訊。

三、英文發明摘要：

The invention provides an object-detecting system and method for detecting information of an object located in an indicating space. In particular, the invention is to capture images relative to the indicating space by use of non-coincident fields of light, and further to determine the information of the object located in the indicating space.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一 A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：物體偵測系統

10：指示平面

102：第一邊緣

104：第二邊緣

106：第三邊緣

108：第四邊緣

11：控制/處理單元

122：第一發光單元

124：第二發光單元

126：第三發光單元

128：第四發光單元

13：光反射元件

16：第一攝像單元

18：第二攝像單元

P1、P2：輸入點

C1：第一隅角

C2：第二隅角

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種物體偵測系統及方法(object-detecting system and method)，並且特別地，本發明係關於一種利用不同時形成之光域(non-coincident fields of light)以及單一條直線式影像感測器(line image sensor)之物體偵測系統及方法。

【先前技術】

由於觸控式螢幕(touch screen)能讓操作者直覺地透過接觸方式進行相對顯示器之座標輸入的優點，觸控式螢幕已成為現今顯示器常見配置的輸入裝置。觸控式螢幕以廣泛地應用於各類具有顯示器之電子產品中，例如，監視器、筆記型電腦、平板電腦、自動櫃員機、銷售點終端機、遊客導覽系統、工業控制系統，等。

除了傳統電阻式、電容式等操作者必須接觸的觸控螢幕外，利用攝像元件(image-capturing device)讓操作者無需真正接觸到顯示器的座標輸入方式也已被採用。利用攝像元件之非接觸式觸控螢幕(或稱為光學式觸控螢幕)的相關先前技術請見美國專利公告號第 4,507,557 號專利，在此不多做贅述。

為了更準確解析輸入點的位置甚至能支援多點輸入，關於光學式觸控螢幕的先前技術，已有多種不同光源型態、光反射元件與導光元件的設計方案被提出，以提供更多關於輸入點位置的角函數，以利準確地解析輸入點的位置。例如，美國專利公告號第 7,460,110 號專利，其揭露利用一片波導元件(waveguide)以及裝設波導元件兩邊緣的反射鏡配合光源可以造成上、下兩層且同時形成的光域(coincident fields of

light)，藉此攝像單元可以同時擷取上、下兩層不同的影像。

然而，若要同時擷取上、兩層不同的影像，必須採用成本較高的矩陣式影像感測器(area image sensor)、多重直線式影像感測器(multiple-line image sensor)或兩條直線式影像感測器。此外，採用矩陣式影像感測器、多重直線式影像感測器或兩條直線式影像感測器，光學式觸控螢幕需要耗費較多的運算資源才能解析這些影像感測器所擷取的影像，尤其是採用矩陣式影像感測器。此外，採用矩陣式影像感測器、多重直線式影像感測器或兩條直線式影像感測器，光學式觸控螢幕其系統組裝所造成的誤差會導致這些影像感測器感測到錯的光域或感測不到光域的情況，尤其是採用兩條直線式影像感測器。

因此，本發明之一範疇旨在提供一種物體偵測系統及方法，用以同樣地利用光學方式偵測物體在指示平面上之目標位置。並且特別地，根據本發明之物體偵測系統及方法係利用不同時形成之光域(non-coincident fields of light)以及單一條直線式影像感測器，以解決上述利用同時形成之光域以及昂貴的影像感測器之先前技術所造成的問題。

此外，本發明之另一範疇旨在提供一種物體偵測系統及方法，用以偵測物體在包含指示平面之指示空間內之物體形狀、物體面積、物體立體形狀以及物體體積，等物體資訊。

【發明內容】

根據本發明之一較佳具體實施例之物體偵測系統，其周邊構件(peripheral member)、光反射元件(light-reflecting device)、控制/處理單元(controlling/processing unit)、第一發光單元(light-emitting unit)、第二發光單元以及第一攝像單元

(image-capturing unit)。周邊構件定義指示空間以及指示空間內之指示平面，以供物體指示在指示平面上之目標位置。周邊構件與物體具有對比關係。指示平面具有第一邊緣、與第一邊緣相鄰的第二邊緣、與第二邊緣相鄰的第三邊緣以及與第三邊緣及第一邊緣相鄰的第四邊緣。第三邊緣與第四邊緣形成第一隅角。第二邊緣與第三邊緣形成第二隅角。光反射元件係設置於周邊構件上，且位於第一邊緣。第一發光單元係電連接至控制/處理單元。第一發光單元係設置於周邊構件上，且位於第一邊緣。第一發光單元係由控制/處理單元控制，以發射第一光。第一光通過指示空間進而形成第一光域。第二發光單元係電連接至控制/處理單元。第二發光單元係設置於周邊構件上，且位於第二邊緣。第三發光單元係電連接至控制/處理單元。第三發光單元係設置於周邊構件上，且位於第三邊緣。第四發光單元係電連接至控制/處理單元。第四發光單元係設置於周邊構件上，且位於第四邊緣。第二發光單元、第三發光單元以及第四單元係由控制/處理單元控制，以發射第二光。第二光通過指示空間進而形成第二光域。第一攝像單元係電連接控制/處理單元，並且設置於第一隅角周邊。第一攝像單元定義第一攝像點。第一攝像單元係由控制/處理單元控制，當第一光域形成時擷取指示空間呈現於第一邊緣上之部分周邊構件之第一影像。第一攝像單元並且由控制/處理單元控制，當第二光域形成時擷取指示空間呈現於第二邊緣上之部分周邊構件之第二影像，以及指示空間藉由光反射元件呈現於第二邊緣及第三邊緣上之部分周邊構件之第一反射影像。控制/處理單元處理第一影像、第二影像以及第一反射影像以決定物體位於指示空間內之物體資訊。

於一具體實施例中，光反射元件為平面鏡。

於另一具體實施例中，光反射元件包含第一反射面及第

二反射面。第一反射面及第二反射面大致上以直角相交，且朝向指示空間。指示平面定義主延伸平面。第一反射面定義第一次延伸平面。第二反射面定義第二次延伸平面。第一次延伸平面與第二次延伸平面各與主延伸平面大致上以45度角相交。

於一具體實施例中，第一攝像單元係直線式影像感測器。

根據本發明之另一較佳具體實施例之物體偵測系統，進一步包含第二攝像單元。第二攝像單元係電連接控制/處理單元，並且設置於第二隅角周邊。第二攝像單元定義第二攝像點。第二攝像單元係由控制/處理單元控制，當第一光域形成時擷取指示空間呈現於第一邊緣上之部分周邊構件之第三影像。第二攝像單元並且由控制/處理單元控制，當第二光域形成時擷取指示空間呈現於第四邊緣上之部分周邊構件之第四影像，以及指示空間藉由光反射元件呈現於第三邊緣及第四邊緣上之部分周邊構件之第二反射影像。控制/處理單元處理第一影像、第二影像、第一反射影像、第三影像、第四影像以及第二反射影像其中至少二者以決定物體資訊。

於一具體實施例中，第二攝像單元係直線式影像感測器。

於一具體實施例中，第一發光單元、第二發光單元、第三發光單元以及第四發光單元分別為線光源。

根據本發明之一較佳具體實施例之物體偵測方法。實施根據本發明之物體偵測方法的基礎包含周邊構件、光反射元件、第一發光單元、第二發光單元、第三發光單元以及第四發光單元。周邊構件定義指示空間以及指示空間內之指示平

面，以供物體指示在指示平面上之目標位置。周邊構件與物體具有對比關係。指示平面具有第一邊緣、與第一邊緣相鄰的第二邊緣、與第二邊緣相鄰的第三邊緣以及與第三邊緣及第一邊緣相鄰的第四邊緣。第三邊緣與第四邊緣形成第一隅角。第二邊緣與第三邊緣形成第二隅角。光反射元件係設置於周邊構件上，且位於第一邊緣。第一發光單元係位於第一邊緣。第二發光單元係位於第二邊緣。第三發光單元係位於第三邊緣。第四發光單元係位於第四邊緣。根據本發明之物體偵測方法首先係控制第一發光單元以發射第一光，其中第一光通過指示空間進而形成第一光域。接著，根據本發明之物體偵測方法係當第一光域形成時，於第一隅角處擷取指示空間呈現於第一邊緣上之部分周邊構件之第一影像。接著，根據本發明之物體偵測方法係控制第二發光單元以發射第二光，其中第二光通過指示空間進而形成第二光域。接著，根據本發明之物體偵測方法係當第二光域形成時，於第一隅角處擷取指示空間呈現於第二邊緣上之部分周邊構件之第二影像，以及指示空間藉由光反射元件呈現於第二邊緣及第三邊緣上之部分周邊構件之第一反射影像。最後，根據本發明之物體偵測方法係處理第一影像、該第二影像以及第一反射影像以決定物體位於指示空間內之物體資訊。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

本發明係提供一種物體偵測系統及方法，用以同樣地利用光學方式偵測物體在指示平面上之目標位置。此外，根據本發明之物體偵測系統及方法可以偵測物體在包含指示平面之指示空間內之物體形狀、物體面積、物體立體形狀以及物

體體積，等物體資訊。並且特別地，根據本發明之物體偵測系統及方法係利用不同時形成的光域。藉此，根據本發明之物體偵測系統及方法可以採用成本較低的影像感測器以及較少的運算資源來執行。以下藉由對本發明之較佳具體實施例的詳細說明，藉以充分解說關於本發明的特徵、精神、優點以及實施上的可行性。

請參閱圖一 A 及圖一 B，圖一 A 係根據本發明之一較佳具體實施例之物體偵測系統 1 之架構示意圖。圖一 B 係圖一 A 中之周邊構件 14、第一發光單元 122、光反射元件 13 沿 A-A 線之橫截面視圖。根據本發明之物體偵測系統 1 用以偵測至少一個物體(例如，手指、指示筆，等)在指示區域 10 上之位置(例如，圖一 A 所示的兩點位置(P1、P2))。

如圖一 A 所示，根據本發明之物體偵測系統 1 包含周邊構件 14(未繪示於圖一 A 中，請見圖一 B)、光反射元件 13、控制/處理單元 11、第一發光單元 122、第二發光單元 124、第三發光單元 126、第四發光單元 128 以及第一攝像單元 16。周邊構件 14 定義指示空間以及指示空間內之指示平面 10，以供物體指示在指示平面 10 上之目標位置(P1、P2)。周邊構件 14 與物體具有對比關係。指示平面 10 具有第一邊緣 102、與第一邊緣 102 相鄰的第二邊緣 104、與第二邊緣 104 相鄰的第三邊緣 106 以及與第三邊緣 106 及第一邊緣 102 相鄰的第四邊緣 108。第三邊緣 106 與第四邊緣 108 形成第一隅角 C1。第二邊緣 104 與第三邊緣 106 形成第二隅角 C2。

同樣示於圖一 A，第一發光單元 122 係電連接至控制/處理單元 11。第一發光單元 122 係設置於周邊構件 14 上，且位於第一邊緣 102。光反射元件 13 係設置於周邊構件 14 上，且位於第一邊緣 102。第二發光單元 124 係電連接至控

制/處理單元 11。第二發光單元 124 係設置於周邊構件 14 上，且位於第二邊緣 104。第三發光單元 126 係電連接至控制/處理單元 11。第三發光單元 126 係設置於周邊構件 14 上，且位於第三邊緣 106。第四發光單元 128 係電連接至控制/處理單元 11。第四發光單元 128 係設置於周邊構件 14 上，且位於第四邊緣 108。第一攝像單元 16 係電連接控制/處理單元 11，並且設置於第一隅角 C1 的周邊。第一攝像單元 16 定義第一攝像點。

如圖一 B 所示，根據本發明之物體偵測系統 1 並且包含隆起並且環繞指示平面 10 之周邊構件 14。周邊構件 14 支撐第一發光單元 122、光反射元件 13、第二發光單元 124、第三發光單元 126、第四發光單元 128 以及第一攝像單元 16。

於一具體實施例中，光反射元件 13 可以是為平面鏡。

於另一具體實施例中，如圖一 B 所示，光反射元件 13 可以包含第一反射面 132 及第二反射面 134。第一反射面 132 及第二反射面 134 大致上以直角相交，且朝向指示空間。指示平面 10 定義主延伸平面。第一反射面 132 定義第一次延伸平面。第二反射面 134 定義第二次延伸平面。第一次延伸平面與第二次延伸平面各與主延伸平面大致上以 45 度角相交。於實際應用中，上述的光反射元件 13 可以稜鏡。

於實際應用中，第一發光單元 122、第二發光單元 124、第三發光單元 126 以及第四發光單元 128 分別可以是線光源 (line light source)。線光源(122、124、126、128)可以由棒狀導光元件以及裝設在棒狀導光元件之一端的發光二極體(例如，紅外線發光二極體)所構成。發光二極體發出的光從棒狀導光元件之一端射入，棒狀導光元件其結構將射入的光導向指示平面 10。線光源(122、124、126、128)也可以是一列發

光二極體。

第一發光單元 122 係由控制/處理單元 11 控制，以發射第一光。第一光通過指示空間進而形成第一光域。第一攝像單元 16 係由控制/處理單元 11 控制，當第一光域形成時擷取指示空間呈現於第一邊緣 102 上之部分周邊構件 14 之第一影像。第一影像包含在指示空間內之物體對第一光造成的阻礙，也就是投影在第一影像上的陰影。

第二發光單元 124、第三發光單元 126 以及第四發光單元 128 係由控制/處理單元 11 控制，以發射一第二光。第二光通過指示空間進而形成第二光域。特別地，控制/處理單元 11 控制第一光域與第二光域不同時發生。也就是說，控制/處理單元 11 控制第二發光單元 124、第三發光單元 126 以及第四發光單元 128 開啟時，也控制第一發光單元 122 關閉。第一攝像單元 16 並且由控制/處理單元 11 控制，當第二光域形成時擷取指示空間呈現於第二邊緣 104 上之部分周邊構件 14 之第二影像，以及指示空間藉由光反射元件 13 呈現於第二邊緣 104 及第三邊緣 106 上之部分周邊構件 14 之第一反射影像。第二影像以及第一反射影像包含在指示空間內之物體對第二光造成的阻礙，也就是投影在第二影像以及第一反射影像上的陰影。

於實際應用中，第一攝像單元 16 可以是直線式影像感測器。

最後，控制/處理單元 11 處理第一影像、第二影像以及第一反射影像以決定物體位於指示空間內之物體資訊。

於一具體實施例中，物體資訊包含目標位置相對於該指示平面 10 之相對位置。控制/處理單元 11 根據第一影像中之

物體於第一邊緣 102 上或該第二影像中之物體於該第二邊緣 104 上決定第一物體點。控制/處理單元 11 並且根據第一反射影像中之物體於第二邊緣 104 及第三邊緣 106 上決定第一反射物體點。控制/處理單元 11 並且根據第一攝像點及第一物體點之連線關係決定第一直進路徑，根據第一攝像點及第一反射物體點之連線關係以及光反射元件 13 決定一第一反射路徑，並根據第一直進路徑及第一反射路徑之交會點以決定相對位置。

於一具體實施例中，物體資訊包含物體投射於指示平面 10 之物體形狀及/或物體面積。控制/處理單元 11 根據第一影像中之物體於第一邊緣 102 上或第二影像中之物體於第二邊緣 104 上決定第一物體點及第二物體點。控制/處理單元 11 並且根據第一反射影像中之物體於第二邊緣 104 及第三邊緣 106 上決定第一反射物體點及第二反射物體點。控制/處理單元 11 並且根據第一攝像點分別與第一物體點及第二物體點之連線關係決定第一直進平面路徑。控制/處理單元 11 並且根據第一攝像點分別與第一反射物體點及第二反射物體點之連線關係以及第一反射元件決定第一反射平面路徑，並且根據第一直進平面路徑及第一反射平面路徑之交會區域之形狀及/或面積以決定物體形狀及/或物體面積。進一步，物體資訊包含物體位於指示空間內之物體立體形狀及/或物體體積。控制/處理單元 11 分別將第一影像、第二影像以及第一反射影像區分為多個第一子影像、多個第二子影像以及多個第一反射子影像。控制/處理單元 11 並且根據多個第一子影像、多個第二子影像以及多個第一反射子影像決定多個物體形狀及/或多個物體面積，並將多個物體形狀及/或多個物體面積沿指示平面 10 之一法線方向依序堆疊，以決定物體立體形狀及/或該物體體積。

於一具體實施例中，物體資訊包含物體位於指示空間內之物體立體形狀及/或物體體積。控制/處理單元 11 根據該第一影像中之物體於第一邊緣 102 上或第二影像中之物體於該第二邊緣 104 上決定至少三個物體點。控制/處理單元 11 並且根據第一反射影像中之物體於第二邊緣 104 及第三邊緣 106 上決定至少三個反射物體點。控制/處理單元 11 並且根據第一攝像點分別與至少三個物體點之連線關係決定第一直進立體路徑，根據第一攝像點分別與至少三個反射物體點之連線關係以及光反射元件 13 決定第一反射立體路徑，並根據第一直進立體路徑及第一反射立體路徑之交會空間之立體形狀及/或體積，以決定物體立體形狀及/或物體體積。

同樣示於圖一 A，根據本發明之另一較佳具體實施例之物體偵測系統 1 進一步包含第二攝像單元 18。第二影像擷取單元 18 係電連接控制/處理單元 11，並且設置於第二隅角 C2 的周邊。第二攝像單元 18 定義第二攝像點。

第二攝像單元 18 係由控制/處理單元 11 控制，當第一光域形成時擷取指示空間呈現於第一邊緣 102 上之部分周邊構件 14 之第三影像。第三影像包含在指示空間內之物體對第一光造成的阻礙，也就是投影在第三影像上的陰影。第二攝像單元 18 並且由控制/處理單元 11 控制，當第二光域形成時擷取指示空間呈現於第四邊緣 108 上之部分周邊構件 14 之第四影像，以及指示空間藉由光反射元件 13 呈現於第三邊緣 106 及第四邊緣 108 上之部分周邊構件 14 之第二反射影像。第四影像以及第二反射影像包含在指示空間內之物體對第二光造成的阻礙，也就是投影在第四影像以及第二反射影像上的陰影。於此較佳具體實施例中，控制/處理單元 11 處理第一影像、第二影像、第一反射影像、第三影像、第四影像以及第二反射影像其中至少二者以決定物體資訊。

需強調的是，控制/處理單元 11 也可以控制第二發光單元 124、第三發光單元 126 以及第四發光單元 128 先開啟，以先形成第二光域，再行控制第一發光單元 122 開啟以形成第一光域。

於實際應用中，第二攝像單元 18 可以是直線式影像感測器。

於實際應用中，上述第一反射影像以及第二反射的背景值會較弱，進而影響對鏡像投影在第一反射影像及第二反射四影像上的陰影的判讀。為了解決此問題，控制/處理單元 11 可以控制第二發光單元 124、第三發光單元 126、第四發光單元 128、第一攝像單元 16 及第二攝像單元 18，等開啟的時間長一些或開啟兩次，讓第一反射影像與第二反射影像的曝光時間較第一影像與第三影像的曝光時間長。此外，也可以藉由控制第一發光單元 122、第二發光單元 124、第三發光單元 126 與第四發光單元 128 的增益值、發光二極體的驅動電流或點亮其內發光二極體的顆數，等方式來達成讓第二光域之總光照量高於第一光域之總光照量。

以下將以兩個輸入點(P1、P2)落於圖一 A 中指示平面 10 內並藉由第一攝像單元 16 及第二攝像單元 18 為例，藉以說明根據本發明之物體偵測系統 1 其在不同時間形成光域以及擷取的影像情況。

如圖二 A 所示，圖中實線代表在 T0 時間點控制/處理單元 11 控制第一發光單元 122 開啟以形成第一光域且 P1 及 P2 兩輸入點阻礙光線射至第一攝像單元 16 及第二攝像單元 18 之路徑。圖二 A 中之點虛線代表在 T1 時間電控制/處理單元 11 控制第二發光單元 124、第三發光單元 126 以及第四發光單元 128 開啟以形成第二光域且 P1 及 P2 兩輸入點阻礙光線

射至第一攝像單元 16 及第二攝像單元 18 之路徑。

同樣示於圖二 B，P1 及 P2 兩輸入點在 T0 及 T1 兩時間點阻礙光線射至第一攝像單元 16 之路徑分別形成 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 、及 ϕ_4 四個角向量。如圖二 B 所示，在 T0 時間點，第一攝像單元 16 擷取關於第一光域之影像 I1，其上具有對應角向量 ϕ_3 之實像陰影。在 T1 時間點，第一攝像單元 16 擷取關於第二光域之影像 I2，其上具有對應角向量 ϕ_4 之實像陰影以及角向量 ϕ_1 與角向量 ϕ_2 之鏡像陰影。

同樣示於圖二 C，P1 及 P2 兩輸入點在 T0 及 T1 兩時間點阻礙光線射至第二攝像單元 18 之路徑分別形成 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、及 θ_4 四個角向量。如圖二 C 所示，在 T0 時間點，第二攝像單元 18 擷取關於第一光域之影像 I3，其上具有對應角向量 θ_3 之實像陰影。在 T1 時間點，第二攝像單元 18 擷取關於第二光域之影像 I4，其上具有對應角向量 θ_4 之實像陰影以及角向量 θ_1 與角向量 θ_2 之鏡像陰影。

明顯地，藉由解析影像 I1、影像 I2、影像 I3 以及影像 I4 上陰影所指示的角向量，根據本發明之物體偵測系統 1 可以準確地計算出圖二 A 所示 P1 及 P2 兩輸入點的位置。更需強調的是，根據本發明之第一攝像單元 16 及第二攝像單元 18 皆可以是單一條直線式影像感測器。藉此，根據本發明之物體偵測系統可以不必採用昂貴的影像感測器，其組裝上也能避免影像感測器感測到錯的光域或感測不到光域的情況，也可免除會降低顯示器之顯示清晰度的波導元件。

請參閱圖三，圖三係繪示根據本發明之一較佳具體實施例之物體偵測方法 2 之流程圖。實施根據本發明之物體偵測方法 2 的基礎包含周邊構件、光反射元件、第一發光單元、第二發光單元、第三發光單元以及第四發光單元。周邊構件

定義指示空間以及指示空間內之指示平面，以供物體指示在指示平面上之目標位置。周邊構件與物體具有對比關係。指示平面具有第一邊緣、與第一邊緣相鄰的第二邊緣、與第二邊緣相鄰的第三邊緣以及與第三邊緣及第一邊緣相鄰的第四邊緣。第三邊緣與第四邊緣形成第一隅角。第二邊緣與第三邊緣形成第二隅角。光反射元件係設置於周邊構件上，且位於第一邊緣。第一發光單元係位於第一邊緣。第二發光單元係位於第二邊緣。第三發光單元係位於第三邊緣。第四發光單元係位於第四邊緣。第一發光單元、第二發光單元、第三發光單元、第四發光單元以及光反射元件之具體實施例請見圖一 A 及圖一 B 所示，在此不再贅述。

如圖三所示，根據本發明之物體偵測方法 2 首先係執行步驟 S20，控制第一發光單元以發射第一光，其中第一光通過指示空間進而形成第一光域。

接著，根據本發明之物體偵測方法 2 係執行步驟 S22，當第一光域形成時，於第一隅角處擷取指示空間呈現於第一邊緣上之部分周邊構件之第一影像。

接著，根據本發明之物體偵測方法 2 係執行步驟 S24，控制第二發光單元、第三發光單元以及第四發光單元，以發射第二光，其中第二光通過指示空間進而形成第二光域。

接著，根據本發明之物體偵測方法 2 係執行步驟 S26，當第二光域形成時，於第一隅角處擷取指示空間呈現於第二邊緣上之部分周邊構件之第二影像，以及指示空間藉由光反射元件呈現於第二邊緣及第三邊緣上之部分周邊構件之第一反射影像。

最後，根據本發明之物體偵測方法 2 係執行步驟 S28，

處理第一影像、該第二影像以及第一反射影像以決定物體位於指示空間內之物體資訊。關於物體資訊涵蓋的內容以及其決定的方式已於上文中詳述，在此不再贅述。

根據本發明之另一較佳具體實施例之物體偵測方法 2 並且與步驟 S22 同步，於第二隅角處擷取指示空間呈現於第一邊緣上之部分周邊構件之第三影像。根據本發明之物體偵測方法 2 並且與步驟 S26 同步，擷取指示空間呈現於第四邊緣上之部分周邊構件之第四影像，以及指示空間藉由光反射元件呈現於第三邊緣及第四邊緣上之部分周邊構件之第二反射影像。並且，於步驟 S28 中，物體資訊係藉由處理第一影像、第二影像、第一反射影像、第三影像、第四影像以及第二反射影像其中至少二者來決定。

於一具體實施例中，第一影像、第二影像以及第一反射影像可以藉由單一條直線式影像感測器擷取而得。第三影像、第四影像以及第二反射影像可以藉由另一條直線式影像感測器擷取而得。

於實際應用中，第二光域之總光照量高於第一光域之總光照量。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。因此，本發明所申請之專利範圍的範疇應該根據上述的說明作最寬廣的解釋，以致使其涵蓋所有可能的改變以及具相等性的安排。

【圖式簡單說明】

圖一 A 係根據本發明之一較佳具體實施例之物體偵測系統之架構示意圖。

圖一 B 係圖一 A 中之第一發光單元、光反射元件以及周邊構件沿 A-A 線之橫截面視圖。

圖二 A 係示意地繪示第一光域與第二光域分別形成時，P1 及 P2 兩輸入點阻礙光線射至第一攝像單元及第二攝像單元之路徑。

圖二 B 係示意地繪示第一攝像單元在 T0 及 T1 兩時間點分別擷取關於第一光域之影像以及關於第二光域之影像。

圖二 C 係示意地繪示第二攝像單元在 T0 及 T1 兩時間點分別擷取關於第一光域之影像以及關於第二光域之影像。

圖三係根據本發明之一較佳具體實施例之物體偵測方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

1：物體偵測系統	10：指示平面
102：第一邊緣	104：第二邊緣
106：第三邊緣	108：第四邊緣
11：控制/處理單元	122：第一發光單元
124：第二發光單元	126：第三發光單元

128：第四發光單元

13：光反射元件

132：第一反射面

134：第二反射面

14：周邊元件

16：第一攝像單元

18：第二攝像單元

P1、P2：輸入點

C1：第一隅角

C2：第二隅角

I1、I2、I3、I4：影像

2：物體偵測方法

S20~ S28：流程步驟

七、申請專利範圍：

1、一種物體偵測系統，包含：

- 一周邊構件，該周邊構件定義一指示空間以及該指示空間內之一指示平面以供一物體指示在該指示平面上之一目標位置，該周邊構件與該物體具有一對比關係，該指示平面具有一第一邊緣、一與該第一邊緣相鄰的第二邊緣、一與該第二邊緣相鄰的第三邊緣以及一與該第三邊緣及該第一邊緣相鄰的第四邊緣，該第三邊緣與該第四邊緣形成一第一隅角，該第二邊緣與該第三邊緣形成一第二隅角；
- 一光反射元件，該光反射元件係設置於該周邊構件上且位於該第一邊緣；
- 一控制/處理單元；
- 一第一發光單元，該第一發光單元係電連接至該控制/處理單元，該第一發光單元係設置於該周邊構件上且位於該第一邊緣，該第一發光單元係由該控制/處理單元控制以發射一第一光，該第一光通過該指示空間進而形成一第一光域；
- 一第二發光單元，該第二發光單元係電連接至該控制/處理單元，該第二發光單元係設置於該周邊構件上且位於該第二邊緣；
- 一第三發光單元，該第三發光單元係電連接至該控制/處理單元，該第三發光單元係設置於該周邊構件上且位於該第三邊緣；
- 一第四發光單元，該第四發光單元係電連接至該控制/處理單元，該第四發光單元係設置於該周邊構件上且位於該第四邊緣，該第二發光單元、該第三發光單元以及該第四發光單元係由該控制/處理單元控制以發射一

第二光，該第二光通過該指示空間進而形成一第二光域；以及

- 一第一攝像單元，該第一攝像單元係電連接該控制/處理單元並且設置於該第一隅角周邊，該第一攝像單元定義一第一攝像點，該第一攝像單元係由該控制/處理單元控制當該第一光域形成時擷取該指示空間呈現於該第一邊緣上之部分該周邊構件之一第一影像，該第一攝像單元並且由該控制/處理單元控制當該第二光域形成時擷取該指示空間呈現於該第二邊緣上之部分該周邊構件之一第二影像以及該指示空間藉由該光反射元件呈現於該第二邊緣及該第三邊緣上之部分該周邊構件之一第一反射影像；

其中該控制/處理單元處理該第一影像、該第二影像以及該第一反射影像以決定該物體位於該指示空間內之一物體資訊。

- 2、如申請專利範圍第1項所述之物體偵測系統，其中該光反射元件為一平面鏡或一稜鏡。
- 3、如申請專利範圍第1項所述之物體偵測系統，其中該物體資訊係該目標位置相對於該指示平面之一相對位置、該物體投射於該指示平面之一物體形狀及/或一物體面積或該物體位於該指示空間內之一物體立體形狀及/或一物體體積。
- 4、如申請專利範圍第1項所述之物體偵測系統，進一步包含：
 - 一第二攝像單元，該第二攝像單元係電連接該控制/處理單元並且設置於該第二隅角周邊，該第二攝像單元定義一第二攝像點，該第二攝像單元係由該控制/處理單元控制當該第一光域形成時擷取該指示空間呈現於該第一邊緣上之部分該周邊構件之一第三影像，該第二攝像單元並且由該控制/處理單元控制當該第二光域形

成時擷取該指示空間呈現於該第四邊緣上之部分該周邊構件之一第四影像以及該指示空間藉由該光反射元件呈現於該第三邊緣及該第四邊緣上之部分該周邊構件之一第二反射影像；

其中該控制/處理單元處理該第一影像、該第二影像、該第一反射影像、該第三影像、該第四影像以及該第二反射影像其中至少二者以決定該物體資訊。

- 5、如申請專利範圍第4項所述之物體偵測系統，其中該第一攝像單元以及該第二攝像單元分別為一直線式影像感測器。
- 6、一種物體偵測方法，一周邊構件定義一指示空間以及該指示空間內之一指示平面以供一物體指示在該指示平面上之一目標位置，該周邊構件與該物體具有一對比關係，該指示平面具有一第一邊緣、一與該第一邊緣相鄰的第二邊緣、一與該第二邊緣相鄰的第三邊緣以及一與該第三邊緣及該第一邊緣相鄰的第四邊緣，該第三邊緣與該第四邊緣形成一第一隅角，該第二邊緣與該第三邊緣形成一第二隅角，一光反射元件係設置於該周邊構件上且位於該第一邊緣，一第一發光單元係位於該第一邊緣，一第二發光單元係位於該第二邊緣，一第三發光單元係位於該第三邊緣，一第四發光單元係位於該第四邊緣，該物體偵測方法包含下步驟：
 - (a)控制該第一發光單元以發射一第一光，其中該第一光通過該指示空間進而形成一第一光域；
 - (b)當該第一光域形成時，於該第一隅角處擷取該指示空間呈現於該第一邊緣上之部分該周邊構件之一第一影像；
 - (c)控制該第二發光單元、該第三發光單元以及該第四發光單元，以發射一第二光，其中該第二光通過該指示空間進而形成一第二光域；

- (d)當該第二光域形成時，於該第一隅角處擷取該指示空間呈現於該第二邊緣上之部分該周邊構件之一第二影像以及該指示空間藉由該光反射元件呈現於該第二邊緣及該第三邊緣上之部分該周邊構件之一第一反射影像；以及
- (e)處理該第一影像、該第二影像以及該第一反射影像以決定該物體位於該指示空間內之一物體資訊。
- 7、如申請專利範圍第6項所述之物體偵測方法，其中該光反射元件為一平面鏡或一稜鏡。
- 8、如申請專利範圍第6項所述之物體偵測方法，其中該物體資訊係該目標位置相對於該指示平面之一相對位置、該物體投射於該指示平面之一物體形狀及/或一物體面積或該物體位於該指示空間內之一物體立體形狀及/或一物體體積。
- 9、如申請專利範圍第6項所述之物體偵測方法，其中步驟(b)並且於該第二隅角處擷取該指示空間呈現於該第一邊緣上之部分該周邊構件之一第三影像，步驟(d)並且擷取該指示空間呈現於該第四邊緣上之部分該周邊構件之一第四影像以及該指示空間藉由該光反射元件呈現於該第三邊緣及該第四邊緣上之部分該周邊構件之一第二反射影像，步驟(e)係處理該第一影像、該第二影像、該第一反射影像、該第三影像、該第四影像以及該第二反射影像其中至少二者以決定該物體資訊。
- 10、如申請專利範圍第6項所述之物體偵測方法，其中該第一影像、該第二影像以及該第一反射影像係藉由一第一直線式影像感測器擷取，該第三影像、該第四影像以及該第二反射影像係藉由一第二直線式影像感測器擷取。
- 11、一種物體偵測系統，包含：

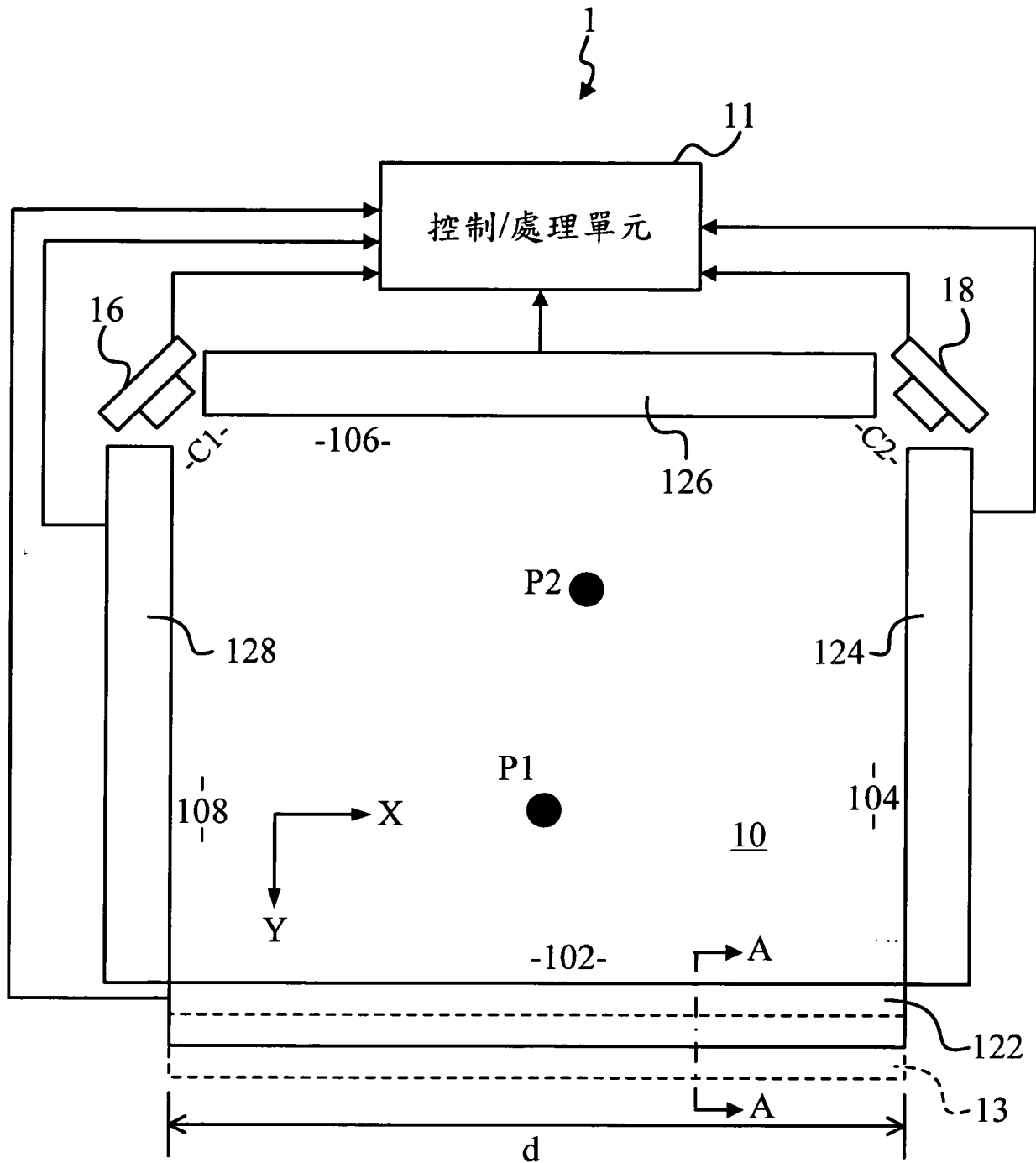
- 一周邊構件，該周邊構件定義一指示空間以及該指示空間內之一指示平面以供一物體指示在該指示平面上之一目標位置；
- 一光反射元件，該光反射元件係設置於該周邊構件上；
- 一控制/處理單元；
- 一第一發光單元，該第一發光單元係電連接至該控制/處理單元，該第一發光單元係設置於該周邊構件上且位於該光反射元件上方，該第一發光單元係由該控制/處理單元控制於第一時間發射一第一光；
- 一第二發光單元，該第二發光單元係電連接至該控制/處理單元，該第二發光單元係設置於該周邊構件上且位於與該光反射元件之位置不同位置處，該第二發光單元由該控制/處理單元控制於第二時間發射一第二光，該第二光通過該指示空間並藉由該光反射元件形成一第二光域；以及
- 一第一攝像單元，該第一攝像單元係電連接該控制/處理單元，該第一攝像單元係由該控制/處理單元控制於該第一時間，擷取該物件於該第一光域形成之一第一影像，於該第二時間，擷取該物件於該第二光域形成之第二影像；

其中該控制/處理單元藉由該第一影像以及該第二影像計算該物體位於該指示平面之該目標位置。

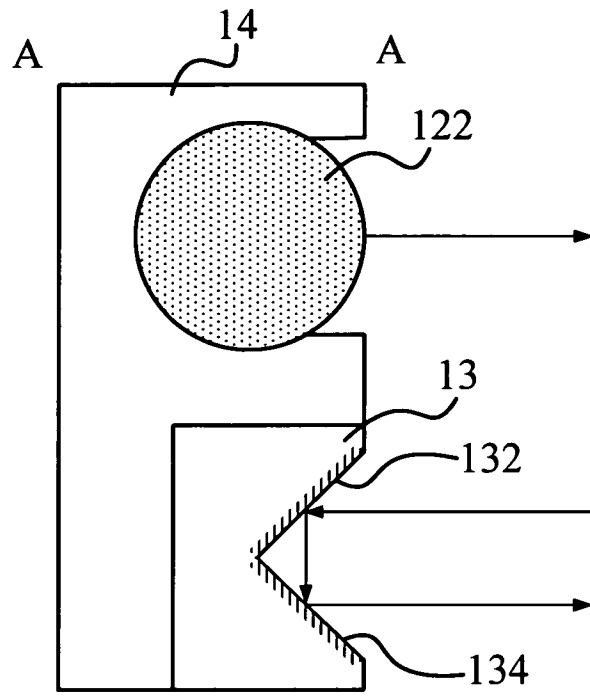
- 12、如申請專利範圍第11項所述之物體偵測系統，其中該周邊構件具有一第一邊緣、一與該第一邊緣相鄰的第二邊緣、一與該第二邊緣相鄰的第三邊緣以及一與該第三邊緣及該第一邊緣相鄰的第四邊緣，且該第一發光單元位於該第一邊緣，該第一攝像單元設置於該第三邊緣及第四邊緣鄰接之一第一隅角處。

- 13、如申請專利範圍第11項所述之物體偵測系統，其中該物體資訊係該目標位置相對於該指示平面之一相對位置、該物體投射於該指示平面之一物體形狀及/或一物體面積或該物體位於該指示空間內之一物體立體形狀及/或一物體體積。
- 14、如申請專利範圍第12項所述之物體偵測系統，進一步包含：
 - 一第二攝像單元，該第二攝像單元設置於該第二邊緣與該第三邊緣鄰接之一第二隅角處，該第二攝像單元係由該控制/處理單元控制於該第一時間，擷取該物件於該第一光域形成之一第三影像，於該第二時間，擷取該物件藉由該光反射元件於該第二光域形成之一第四影像；其中該控制/處理單元處理該第一影像、該第二影像、該第三影像以及該第四影像其中至少二者以決定該物體資訊。
- 15、如申請專利範圍第14項所述之物體偵測系統，其中該第一攝像單元以及該第二攝像單元分別為一直線式影像感測器。

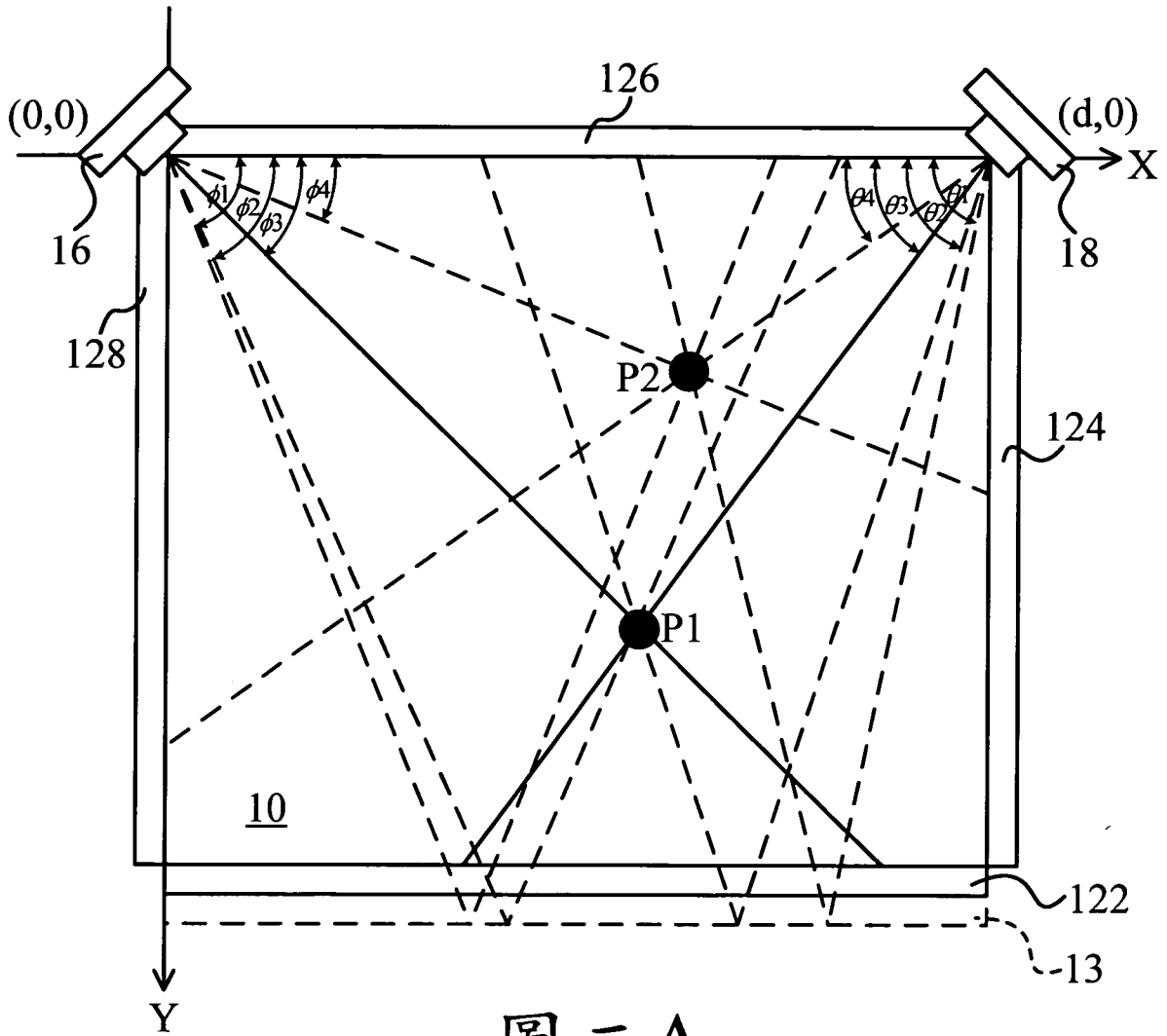
八、圖式：



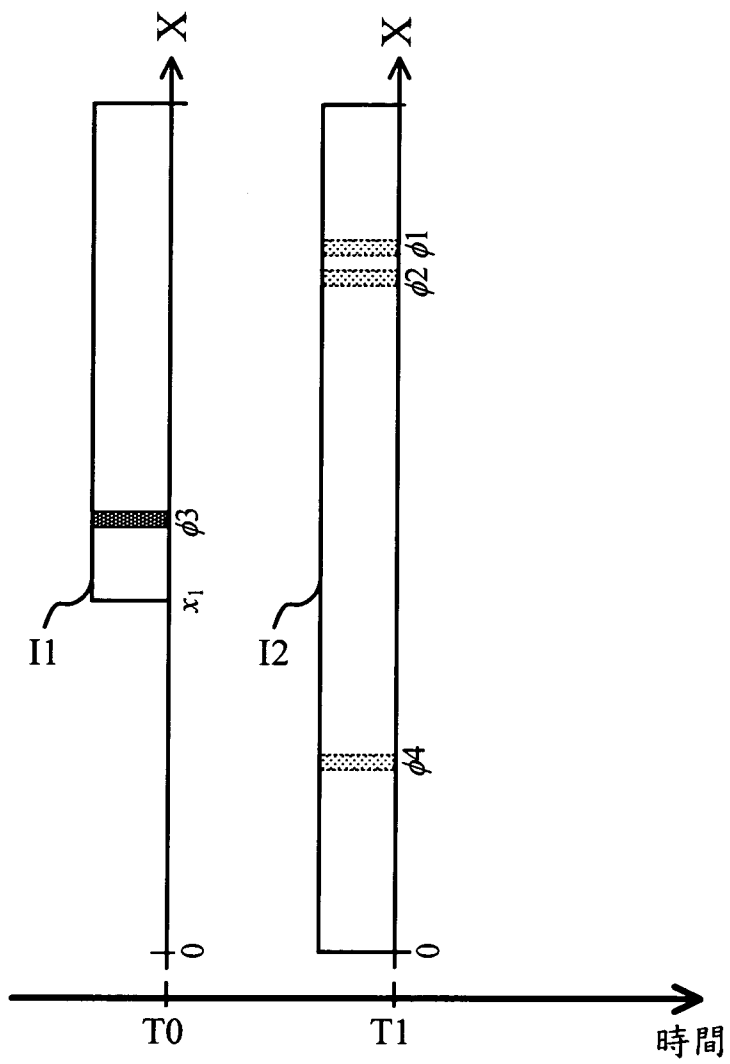
圖一A



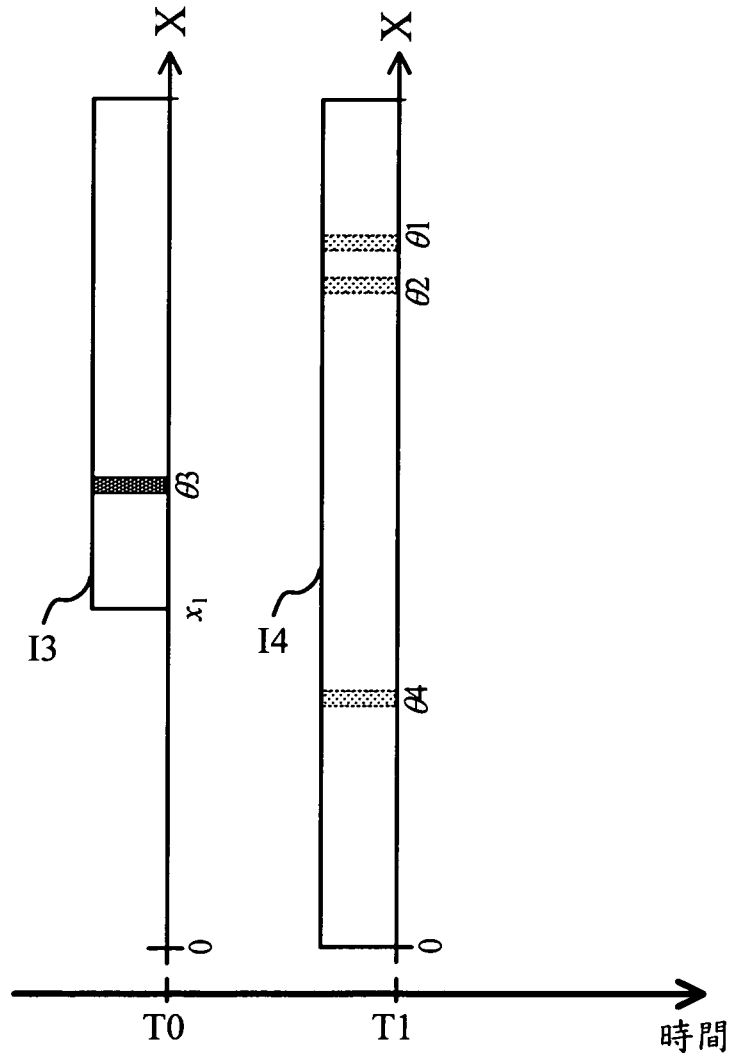
圖一B



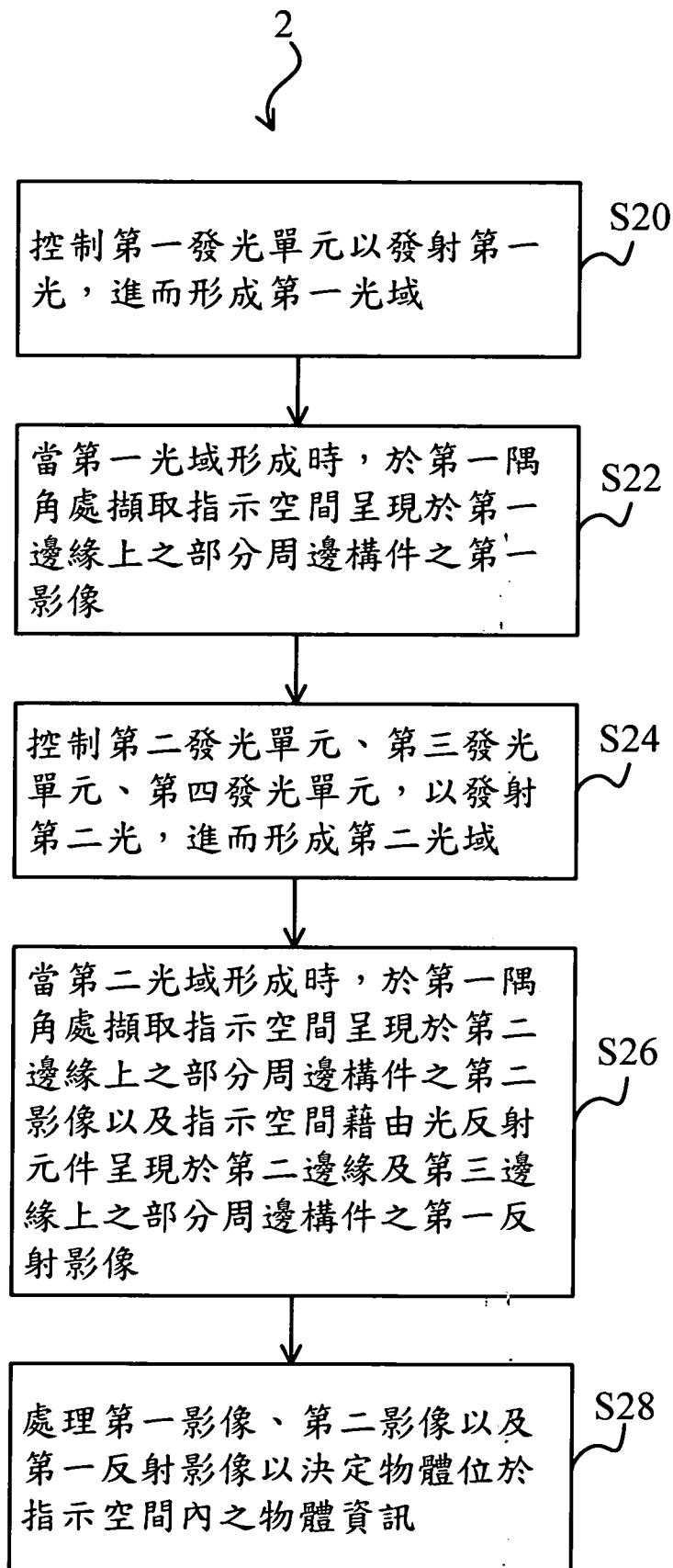
圖二A



圖二B



圖二C



圖三