



(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 I423096 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：099110225

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 01 日

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

(71) 申請人：華寶通訊股份有限公司 (中華民國) COMPAL COMMUNICATION, INC. (TW)  
臺北市內湖區陽光街 385 號 8 樓

(72) 發明人：徐富寬 HSU, FU KUAN (TW)

(74) 代理人：曾國軒；王麗茹

(56) 參考文獻：

TW 200617744A

JP 2004-326232A

JP 2007-133835A

審查人員：蕭乃仁

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 26 頁

(54) 名稱

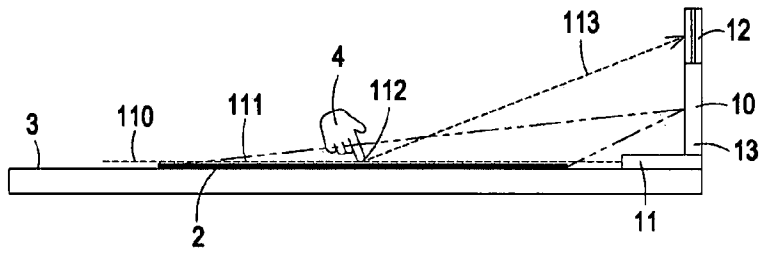
具可觸控投影畫面之投影系統

PROJECTING SYSTEM WITH TOUCH CONTROLLABLE PROJECTING PICTURE

(57) 摘要

本案關於一種具可觸控投影畫面之投影系統，包含：影像投影裝置，投射一投影畫面於實體平面上；不可見光發射器，產生與實體平面平行之不可見光平面，其中該不可見光平面與實體平面之投影畫面所對應之區域形成觸控區域；以及不可見光感測器，與影像投影裝置相通連，且接收該觸控區域受一指標物體觸碰之一觸點所反射之不可見反射光，並藉此取得代表該觸點之空間座標位置之感測訊號。其中，不可見光感測器提供感測訊號至影像投影裝置，該影像投影裝置依據感測訊號判斷與計算該觸點之空間座標位置，並依據判斷與計算之結果進行因應的控制動作。

A projecting system with touch controllable projecting picture is disclosed. The projecting system comprises an image projecting device projecting a projecting picture on a physical panel, an invisible light generator providing an invisible light plane parallel to the physical panel for forming a touch control area corresponding to the area of the projecting picture on the physical panel, and an invisible light sensor communicating with the image projecting device and receiving an invisible reflection light generated from a contact position of the touch control area by an indicator for obtaining a sensing signal indicative of the coordinates positions of the contact position. The invisible light sensor provides the sensing signal to the image projecting device, and the image projecting device determines and computes the coordinates positions of the contact position according to the sensing signal and performs a control action according to the result of determination and computing correspondingly.



第一圖B

1

- 1 . . . 具可觸控投影畫面之投影系統(或簡稱投影系統)
- 2 . . . 投影畫面
- 3 . . . 實體平面
- 4 . . . 指標物體
- 10 . . . 影像投影裝置
- 11 . . . 不可見光發射器
- 12 . . . 不可見光感測器
- 13 . . . 殼體
- 110 . . . 不可見光平面
- 111 . . . 觸控區域
- 112 . . . 觸點
- 113 . . . 不可見反射光



# 發明摘要

102年08月16日 修正替換頁  
申請日: 99-4-1  
IPC分類: G06F 3/042 (2006.01)

公告本

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 具可觸控投影畫面之投影系統

【英文發明名稱】 PROJECTING SYSTEM WITH TOUCH CONTROLLABLE  
PROJECTING PICTURE

## 【中文】

本案關於一種具可觸控投影畫面之投影系統，包含：影像投影裝置，投射一投影畫面於實體平面上；不可見光發射器，產生與實體平面平行之不可見光平面，其中該不可見光平面與實體平面之投影畫面所對應之區域形成觸控區域；以及不可見光感測器，與影像投影裝置相通連，且接收該觸控區域受一指標物體觸碰之一觸點所反射之不可見反射光，並藉此取得代表該觸點之空間座標位置之感測訊號。其中，不可見光感測器提供感測訊號至影像投影裝置，該影像投影裝置依據感測訊號判斷與計算該觸點之空間座標位置，並依據判斷與計算之結果進行因應的控制動作。

## 【英文】

A projecting system with touch controllable projecting picture is disclosed. The projecting system comprises an image projecting device projecting a projecting picture on a physical panel, an invisible light generator providing an invisible light plane parallel to the physical panel for forming a touch control area corresponding to the area of the projecting picture on the physical panel, and an invisible light sensor communicating with the image projecting device and receiving an invisible reflection light generated from a contact position of the touch control area by an indicator for obtaining a sensing signal indicative of the coordinates positions of the contact position. The invisible light sensor provides the sensing signal to the image projecting device, and the image

projecting device determines and computes the coordinates positions of the contact position according to the sensing signal and performs a control action according to the result of determination and computing correspondingly.

【指定代表圖】 第一圖B。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：具可觸控投影畫面之投影系統(或簡稱投影系統)
- 2：投影畫面
- 3：實體平面
- 4：指標物體
- 10：影像投影裝置
- 11：不可見光發射器
- 12：不可見光感測器
- 13：殼體
- 110：不可見光平面
- 111：觸控區域
- 112：觸點
- 113：不可見反射光

【特徵化學式】

無

# 發明專利說明書

**【發明說明書】**

**【中文發明名稱】** 具可觸控投影畫面之投影系統

**【英文發明名稱】** PROJECTING SYSTEM WITH TOUCH CONTROLLABLE  
PROJECTING PICTURE

**【技術領域】**

**【0001】** 本案係關於一種投影系統，尤指一種具可觸控投影畫面之投影系統。

**【先前技術】**

**【0002】** 隨著資訊時代的不斷進步，具有高機動性且操控容易等優點的投影系統已被廣泛的運用在會議中心、辦公室、學校及家庭等處，尤其針對需要經常參加公司會議或是外出工作的專業人士而言，更是需要經常依賴投影系統來進行重要銷售宣傳或產品發表會的簡報說明。

**【0003】** 習知投影系統通常會與提供影像訊號來源之電子裝置，例如可攜式電腦或可攜式通訊裝置，相搭配而進行投影操作，然而投影系統在投影過程中，若是使用者欲操控投影屏幕上的投影畫面，則僅能藉由控制電子裝置上的滑鼠、鍵盤或觸碰該電子裝置之觸控螢幕才能達到操控之目的，因此當使用者於投影屏幕旁進行簡報時，爲了操控投影屏幕上的畫面，就必須重複地移動到電子裝置旁來按壓滑鼠、鍵盤或操作電子裝置之觸控螢幕，如此將造成使用者操作上的不便。

**【0004】** 爲解決前述問題，目前已經發展出新的投影系統而讓使用者可直

接於投影屏幕前操控投影畫面，以達到互動操控的目的，例如使用者可藉由手持雷射光筆或是於手指套上反光片並配合一光源等方式作為光源產生裝置，而於投影屏幕前直接對投影畫面進行操控，使得投影系統可藉由偵測投影屏幕上的光源變化，計算出光源產生裝置實際指向投影屏幕的空間座標位置，進而操控投影屏幕上的投影畫面作相對應的變化，然而由於使用者需額外握持一輔助裝置(例如光源產生裝置)才能使投影系統感應而操控投影屏幕上的影像畫面，因此在操作上仍甚為不便。

**【0005】** 此外，上述投影系統在計算光源產生裝置實際指向投影屏幕的空間座標位置時，除了須考慮光源產生裝置於投影屏幕所造成的光源變化外，還需考慮到投射至投影屏幕上之投影畫面的亮度及/或顏色以及投影屏幕背景顏色所造成之影響，因此計算的方式極為複雜且不精確，導致使用者在投影屏幕前對投影畫面進行互動控制時會有反應較慢且不精確之情況產生。

**【發明內容】**

**【0006】** 本案之主要目的在於提供一種具可觸控投影畫面之投影系統，可便於使用者直接以手指對投影畫面進行互動操控，俾提升使用者操作之直覺性、便利性以及提供友善的操作介面，藉此以解決習知投影系統須在使用者持有一輔助裝置時才能感應而操控投影畫面之不便。

**【0007】** 本案之另一目的在於提供一種具可觸控投影畫面之投影系統，其架構簡單且可簡化計算之複雜度，並提升計算精確度以及互動的反應速度。

【0008】 為達上述目的，本案之一較廣義實施態樣為提供一種具可觸控投影畫面之投影系統，包含：影像投影裝置，係架構於投射一投影畫面於一實體平面上；不可見光發射器，係架構於產生與該實體平面平行之一不可見光平面，其中該不可見光平面與該實體平面之該投影畫面所對應之區域形成一觸控區域；以及不可見光感測器，與該影像投影裝置相通連，且架構於接收該觸控區域受一指標物體觸碰之一觸點所反射之不可見反射光，並藉由該不可見反射光取得代表該觸點之空間座標位置之感測訊號。其中，該不可見光感測器提供該感測訊號至該影像投影裝置，該影像投影裝置依據該感測訊號判斷與計算該觸點之空間座標位置，並依據判斷與計算之結果進行一因應的控制動作。

【0009】 為達上述目的，本案之另一較廣義實施態樣為提供一種具可觸控投影畫面之投影系統，包含：影像投影裝置，係架構於投射一投影畫面於一實體平面上；不可見光發射器，鄰設於該實體平面，且架構於產生與該實體平面平行之一不可見光平面；以及不可見光感測器，係架構於接收一指標物體觸碰該不可見光平面之一觸點所反射之不可見反射光，並藉由該不可見反射光取得代表該觸點之空間座標位置之感測訊號，以及提供該感測訊號至該影像投影裝置。其中，該影像投影裝置依據該感測訊號判斷與計算該觸點之空間座標位置，並依據判斷與計算之結果進行一因應的控制動作。

【圖式簡單說明】

【0010】 第一圖A及B：其係顯示本案較佳實施例之具可觸控投影畫面之投



影系統於不同視角之使用狀態示意圖。

【0011】 第二圖A及B：其係顯示本案另一較佳實施例之具可觸控投影畫面之投影系統於不同視角之使用狀態示意圖。

【0012】 第三圖：係為第一圖A及B所示之投影系統之電路方塊示意圖。

【0013】 第四圖：係為第一圖A及B所示之不可見光感測器之結構示意圖。

【0014】 第五圖：係為第一圖A及B所示之不可見光發射器之結構示意圖。

【0015】 第六圖：其係為第二圖A及B所示投影系統之電路方塊圖。

【0016】 第七圖：其係為本案另一較佳實施例之具可觸控投影畫面之投影系統之電路方塊圖。

#### 【實施方式】

【0017】 體現本案特徵與優點的一些典型實施例將在後段的說明中詳細敘述。應理解的是本案能夠在不同的態樣上具有各種的變化，其皆不脫離本案的範圍，且其中的說明及圖式在本質上係當作說明之用，而非用以限制本案。

【0018】 請參閱第一圖A及B，其係顯示本案較佳實施例之具可觸控投影畫面之投影系統於不同視角之使用狀態示意圖。如第一圖A及B所示，本案具可觸控投影畫面之投影系統1(以下簡稱投影系統)主要包含影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12。其中，影像投影裝置10係可投射一投影畫面2於一實體平面3上，其中該投影畫面2係由可見光構成且包含一輸入區域或一輸入標示(未圖示)。不可見光發射器11係鄰設於實體平面3，且用於產

生實質上與實體平面3平行之不可見光平面110，例如紅外光平面。其中，該不可見光平面110係延伸覆蓋至少部份的實體平面3，以在投影畫面2所對應之區域形成一觸控區域111，亦即觸控區域111形成於實體平面3之投影畫面2之上方。不可見光感測器12係與該影像投影裝置10相通連，且架構於接收與感測該觸控區域111經由一或複數個指標物體4，例如手指，接觸的觸點112所反射之不可見反射光113，並藉由該不可見反射光113取得代表該觸點112的空間座標位置之感測訊號，藉此該影像投影裝置10可依據不可見光感測器12所提供之感測訊號以辨識及計算該觸點112所代表之空間座標位置，並依據處理與計算之結果進行因應之控制動作，進而操控實體平面3上的投影畫面2作相對應的變化，例如但不限於：縮放投影畫面之內容、輸入資料或指令、移動投影畫面之內容、旋轉投影畫面之內容或更換投影畫面之內容。

【0019】 於本實施例中，影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12係藉由一殼體13將其組合在一起，以形成一整合且可攜式的投影系統1。於一些實施例中，如第二圖A及B所示，影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12亦可彼此為獨立部件且相分離設置。其中，影像投影裝置10與不可見光感測器12之間可利用傳輸線5以有線通訊協定的方式進行訊號或資料傳輸。當然，影像投影裝置10與不可見光感測器12之間亦可利用無線通訊模組(未圖示)，例如藍芽，以無線通訊協定的方式來進行訊號或資料傳輸。於其他實施例中，影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12之任二者亦可整合於一殼體，另一

者則為獨立部件(未圖示)。於本實施例中，實體平面3為可實體投影之平面結構，例如牆面、投影屏幕、桌面或電子白板等，但不以此為限。

【0020】 第三圖係為第一圖A及B所示之投影系統之電路方塊示意圖。如第一圖A、第一圖B及第三圖所示，於本實施例中，影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12係藉由一殼體13將其組合在一起，以形成一整合且可攜式的投影系統1。影像投影裝置10包括投影單元101、控制單元102及影像處理單元103。投影單元101係將一影像訊號源6所提供之影像訊號所對應之投影畫面投射於實體平面3。其中，該影像訊號源6係為可插拔於影像投影裝置10之可攜式儲存裝置或外接之可攜式電腦或桌上型電腦，且不以此為限。不可見光發射器11係連接於控制單元102，以因應控制單元102之控制而提供或停止提供該不可見光平面110。於一些實施例中，不可見光發射器11亦可連接於一開關元件(未圖示)，但不連接於控制單元102，因此使用者可藉由該開關元件之控制而使不可見光發射器11提供或停止提供該不可見光平面110。不可見光感測器12係連接於控制單元102以及影像處理單元103，用以因應控制單元102之控制而將感測訊號傳輸至影像處理單元103。影像處理單元103係連接於控制單元102、不可見光感測器12以及影像訊號源6，且架構於辨識與處理該不可見光感測器12所提供之感測訊號，俾辨識與計算該觸點112之空間位置座標。控制單元102係連接於不可見光發射器11、不可見光感測器12、投影單元101以及影像處理單元103，用以控制各裝置或單元之運作，

以及依據影像處理單元103辨識與處理之結果進行因應之控制動作，進而操控實體平面3上的投影畫面2作相對應的變化，例如但不限於：縮放投影畫面之內容、輸入資料或指令、移動投影畫面之內容、旋轉投影畫面之內容或更換投影畫面之內容。

【0021】 於本實施例中，如第四圖所示，不可見光感測器12包含可見光濾鏡121以及不可見光感測元件122，其中可見光濾鏡121係架構於濾除一入射光束之可見光成份並使特定波長範圍之不可見光通過。不可見光感測元件122係架構於感測通過該可見光濾鏡121之不可見光成份，且產生代表該觸點112之空間座標位置之感測訊號。於本實施例中，不可見光發射器11以紅外光發射器為較佳，但不以此為限。此外，該不可見光感測器12以紅外光感測器或紅外光攝影裝置為較佳，但不以此為限。

【0022】 於一些實施例中，如第五圖所示，不可見光發射器11係包含一或複數個發光元件114以及一或複數個透鏡115，其中發光元件114為產生不可見光之發光二極體。透鏡115係與發光元件114相對應設置，用以將發光元件114所發射的不可見光整形並產生該不可見光平面110，使其平行且貼近實體平面3。於本實施例中，透鏡114以柱面形透鏡為較佳。

【0023】 於一些實施例中，本案之投影系統1於開機並啟動投影畫面之觸控功能時，影像投影裝置10可先執行一影像及感測訊號之校正步驟，藉此以提升影像投影裝置10辨識與計算之精確度。

根據本案之構想，當使用者欲直接操控投射於實體平面3上之投影畫面2時，例如執行換頁、縮放或移動投影畫面之內容，使用

者可依據投影畫面2所顯示的輸入區域或輸入標示位置，直接以手指在該輸入區域或輸入標示所對應於不可見光平面110之觸控區域111的位置進行觸碰而形成一觸點112(亦即該觸點112之該空間座標位置係對應於該投影畫面之輸入區域或輸入標示的位置)。此時，不可見光感測器12將擷取到該觸點112之不可見反射光113，例如紅色光點，並轉換產生代表該觸點112空間座標位置之感測訊號，且進一步地藉由控制單元102之控制而提供至影像投影裝置10之影像處理單元103進行辨識與處理，以取得該觸點112之空間座標位置。之後，控制單元102將依據影像處理單元103辨識與處理之結果進行因應之控制動作，進而操控實體平面3上的投影畫面2作相對應的變化，例如執行換頁、縮放或移動投影畫面之內容。於本實施例中，由於觸點112形成時即代表使用者已確認執行該指令，因此僅需再判斷與計算觸點112之X、Y軸座標位置，無需再判斷Z軸座標位置，如此可簡化計算之複雜度、提升計算精確度以及提升互動的反應速度。

【0024】請參閱第六圖，其係為第二圖A及B所示投影系統之電路方塊圖。如第二圖A及B以及第六圖所示，投影系統1之影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12係為獨立部件，且彼此分離設置。不可見光發射器11可包括一開關元件116，以供使用者控制該不可見光發射器11提供或暫停提供該不可見光平面110。不可見光感測器12與影像投影裝置10係利用傳輸線5相互連接。於本實施例中，影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12等各裝置及單元之功能與架構係與第三圖所示之投影系

統的功能與架構相仿，且相同符號之元件代表結構與功能相似，故元件特徵、作動方式於此不再贅述。

【0025】請參閱第七圖，其係為本案另一較佳實施例之具可觸控投影畫面之投影系統之電路方塊圖。如第七圖所示，投影系統1之影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12係為獨立部件，且彼此分離設置。於本實施例中，不可見光感測器12與影像投影裝置10係利用無線通訊協定的方式取代傳輸線而相互通連。影像投影裝置10更包含一第一無線通訊單元104，以及不可見光感測器更包含一第二無線通訊單元123，其中該第一無線通訊單元104與控制單元102相連接，該第二無線通訊單元123與第一無線通訊單元104相通連，藉此不可見光感測器12與影像投影裝置10便可利用第一無線通訊單元104以及第二無線通訊單元123進行訊號或資料傳輸。於本實施例中，影像投影裝置10、不可見光發射器11及不可見光感測器12等各裝置及單元之功能與架構係與第六圖所示之投影系統的功能與架構相仿，且相同符號之元件代表結構與功能相似，故元件特徵、作動方式於此不再贅述。

【0026】綜上所述，本案提供一種具可觸控投影畫面之投影系統，可便於使用者直接以手指對投影畫面進行互動操控，俾提升使用者操作之直覺性、便利性以及提供友善的操作介面，藉此以解決習知投影系統須在使用者持有一輔助裝置時才能感應而操控投影畫面之不便。此外，本案之投影系統不只架構簡單，且可利用紅外光發射器以及紅外光感測器的組合來判斷觸控區域上之紅色觸點的空間座標位置，因此無需考慮投影畫面可見光成份的影響以及實體

平面之背景顏色的影響，可簡化計算之複雜度、提升計算精確度以及提升互動的反應速度等優點。更甚者，本案之投影系統係於觸點產生時即代表使用者確認執行該指令或控制動作，因此僅需判斷與計算X、Y座標位置，無需判斷與計算Z座標位置，因此可進一步簡化計算之複雜度、提升計算精確度以及提升互動的反應速度。

【0027】 本案得由熟習此技術之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【符號說明】

【0028】 1：具可觸控投影畫面之投影系統(或簡稱投影系統)

【0029】 2：投影畫面 3：實體平面

【0030】 4：指標物體 5：傳輸線

【0031】 6：影像訊號源 10：影像投影裝置

【0032】 11：不可見光發射器 12：不可見光感測器

【0033】 13：殼體 101：投影單元

【0034】 102：控制單元 103：影像處理單元

【0035】 104：第一無線通訊單元 110：不可見光平面

【0036】 111：觸控區域 112：觸點

【0037】 113：不可見反射光 114：發光元件

【0038】 115：透鏡 116：開關元件

【0039】 121：可見光濾鏡 122：不可見光感測元件

【0040】 123：第二無線通訊單元

【主張利用生物材料】

【0041】



# 申請專利範圍

## 【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種具可觸控投影畫面之投影系統，包含：一影像投影裝置，係架構於投射一投影畫面於一實體平面上；一不可見光發射器，係架構於產生與該實體平面平行之一不可見光平面，其中該不可見光平面與該實體平面之該投影畫面所對應之區域形成一觸控區域；以及一不可見光感測器，與該影像投影裝置電性連接，且架構於接收該觸控區域受一指標物體觸碰之一觸點所反射之一不可見反射光，並藉由該不可見反射光取得代表該觸點之一空間座標位置之一感測訊號，其中，該不可見光感測器提供該感測訊號至該影像投影裝置，該影像投影裝置依據該感測訊號判斷與計算該觸點之該空間座標位置，並依據判斷與計算之結果進行一因應的控制動作，且該控制動作包括縮放該投影畫面之內容、輸入資料或指令、移動該投影畫面之內容、旋轉該投影畫面之內容或更換該投影畫面之內容。
- 【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，其中該不可見光發射器為紅外光發射器，以及該不可見光感測器為紅外光感測器或紅外光攝影裝置。
- 【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，其中該不可見光發射器係包含一或複數個發光元件及一或複數個透鏡，該不可見光感測器包含一可見光濾鏡及一不可見光感測元件。
- 【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，其

中該影像投影裝置包括：一投影單元，其係架構於將一影像訊號源所提供之一影像訊號所對應之該投影畫面投射於該實體平面；一影像處理單元，其係架構於辨識與處理該不可見光感測器所提供之該感測訊號，俾辨識與計算該觸點之該空間位置座標；以及一控制單元，連接於該投影單元及該影像處理單元，用以控制該投影單元及該影像處理單元之運作，以及依據該影像處理單元辨識與處理之結果進行該因應之控制動作。

**【第5項】** 如申請專利範圍第4項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，其中該不可見光感測器係連接於該控制單元以及該影像處理單元，用以因應該控制單元之控制而將該感測訊號傳輸至該影像處理單元。

**【第6項】** 如申請專利範圍第1項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，其中該觸點之該空間座標位置係對應於該投影畫面之一輸入區域或一輸入標示。

**【第7項】** 如申請專利範圍第1項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，更包括一殼體，用於整合該影像投影裝置、該不可見光發射器及該不可見光感測器之至少任二者。

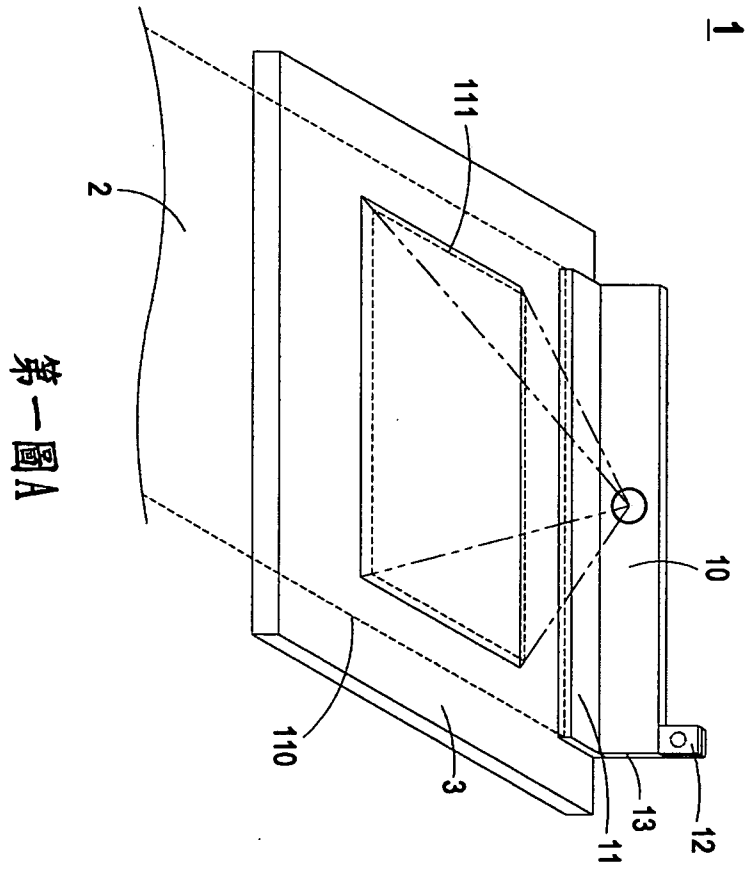
**【第8項】** 如申請專利範圍第1項所述之具可觸控投影畫面之投影系統，其中該影像投影裝置、該不可見光發射器及該不可見光感測器分別為獨立部件且彼此相分離。

**【第9項】** 一種具可觸控投影畫面之投影系統，包含：一影像投影裝置，係架構於投射一投影畫面於一實體平面上；一不可見光發射器，鄰設於該實體平面，且架構於產生與該實體平面平行之一不可見光平面；以及一不可見光感測器，係架構於接收一指標物體

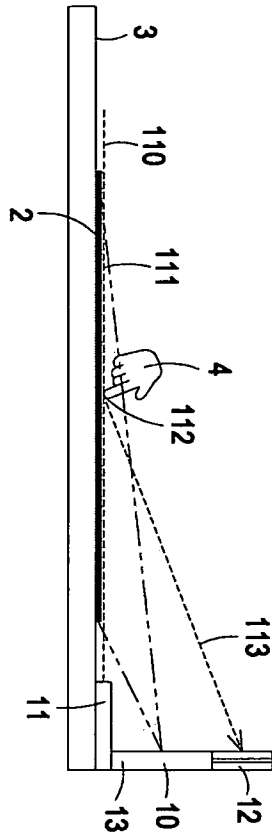
觸碰該不可見光平面之一觸點所反射之不可見反射光，並藉由該不可見反射光取得代表該觸點之一空間座標位置之一感測訊號，以及提供該感測訊號至該影像投影裝置，其中，該影像投影裝置依據該感測訊號判斷與計算該觸點之該空間座標位置，並依據判斷與計算之結果進行一因應的控制動作，且該控制動作包括縮放該投影畫面之內容、輸入資料或指令、移動該投影畫面之內容、旋轉該投影畫面之內容或更換該投影畫面之內容。

# 圖式

## 【發明圖式】

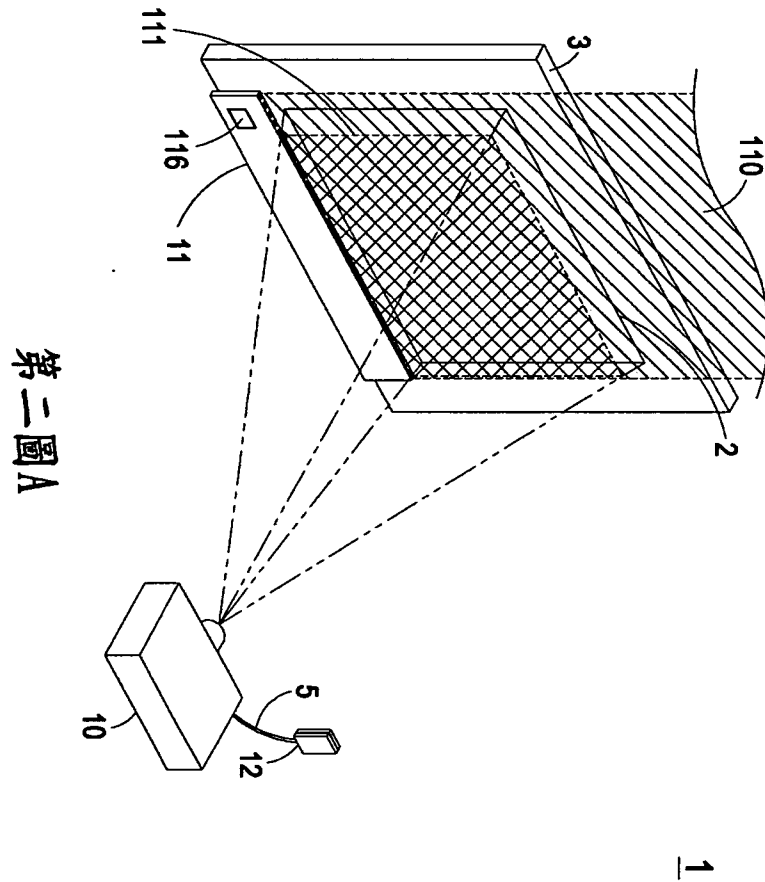


第一圖A

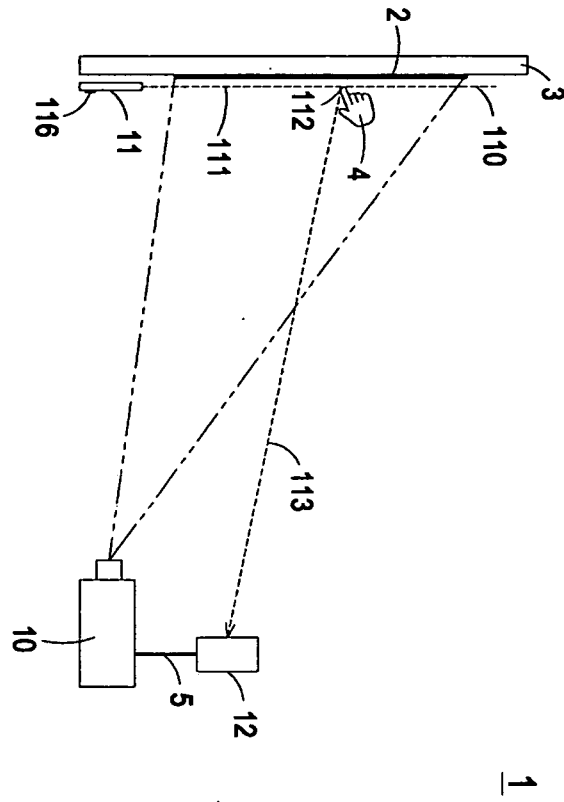


1

第一圖B

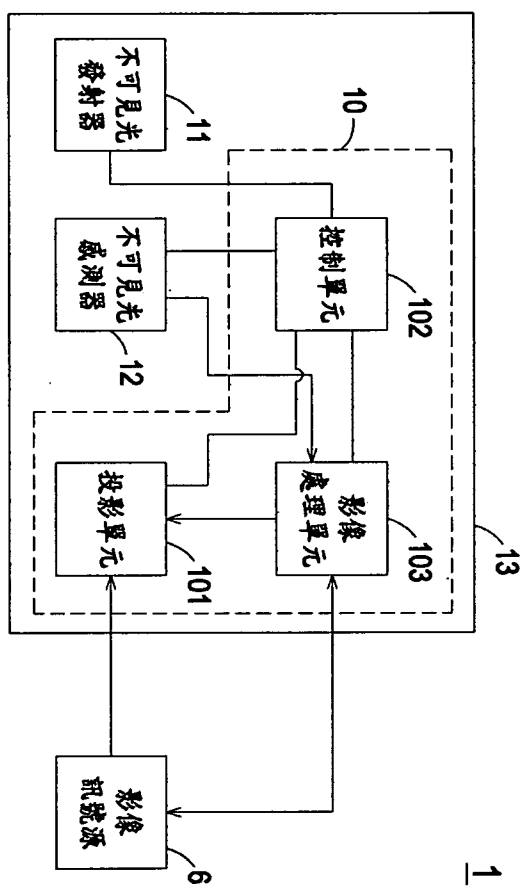


第二圖 A



第二圖B

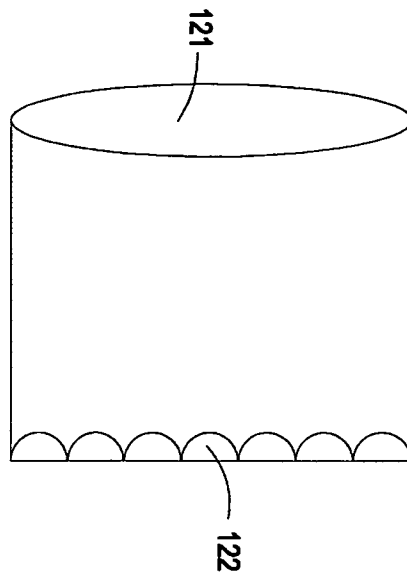
1



第三圖

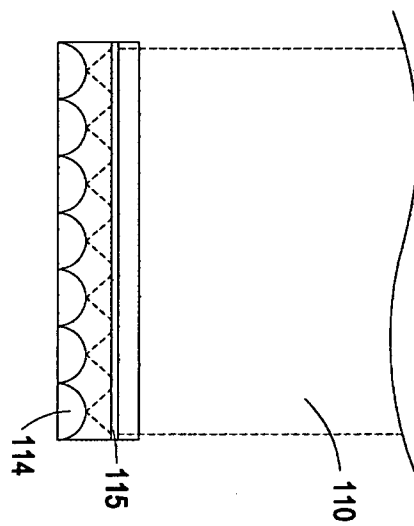


第四圖

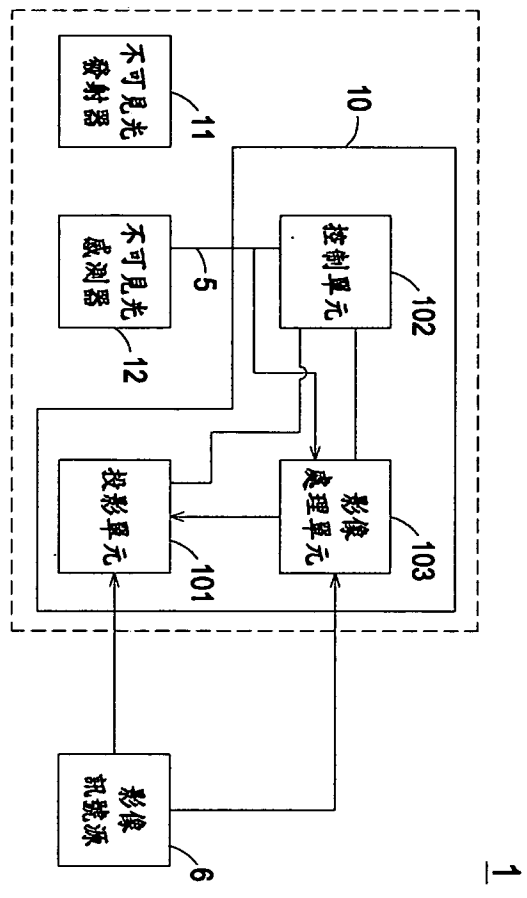


12

第五圖

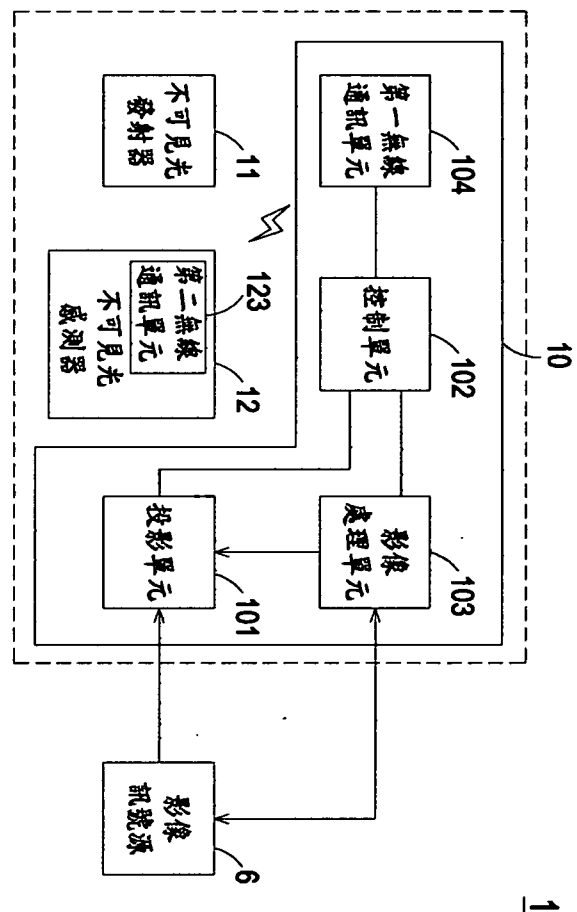


11



第六圖

1



第七圖

1