

(21)申請案號：100124893

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H04N5/74 (2006.01)**
G06F3/042 (2006.01)

G06F3/041 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/29 日本

2010-169948

(71)申請人：船井電機股份有限公司 (日本) FUNAI ELECTRIC CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：長島賢治 NAGASHIMA, KENJI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 54 頁

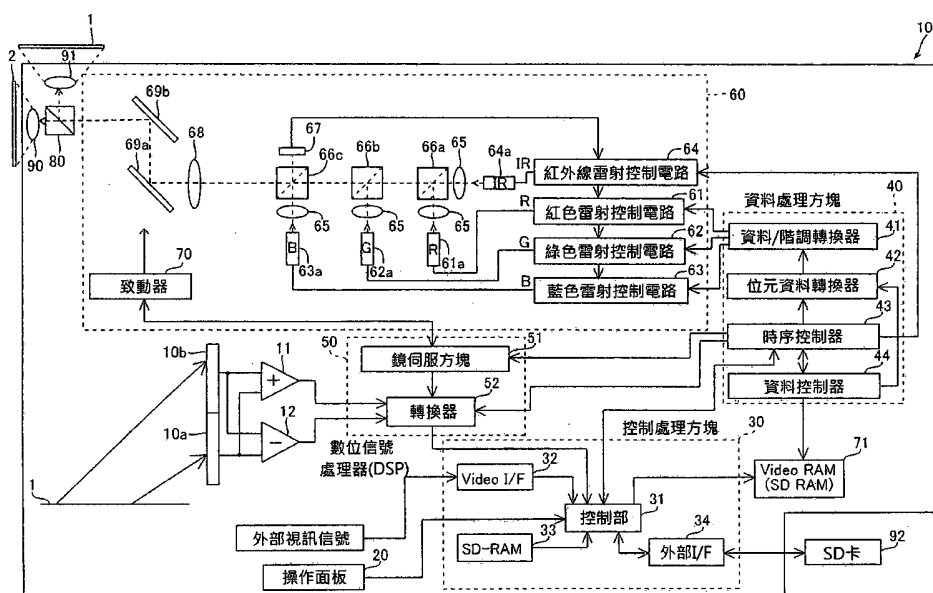
(54)名稱

投影機

PROJECTOR

(57)摘要

本發明的投影機係具備：雷射光產生部，用以照射雷射光；投影部，係將圖像投影到任意的投影區域；及高度檢測部，係依據由檢測對象物所反射的光檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。



- 1：投影台
- 2：投影屏
- 10a：紅外線檢測器
- 10b：紅外線檢測器
- 11：加法器
- 12：減法器
- 20：操作面板
- 30：控制處理方塊
- 31：控制部
- 32：Video I/F
- 33：SD-RAM
- 34：外部 I/F
- 40：資料處理方塊
- 41：資料/階調轉換器
- 42：位元資料轉換器
- 43：時序控制器
- 44：資料控制器
- 50：數位信號處理器
- 51：鏡伺服方塊

52：轉換器
60：雷射光源
61：紅色雷射控制電
路
61a：紅色 LD
62：綠色雷射控制電
路
62a：綠色 LD
63：藍色雷射控制電
路
63a：藍色 LD
64：紅外線雷射控制
電路
64a：紅外線 LD
65：準直透鏡
66a：偏光分束器
66b：偏光分束器
66c：偏光分束器
67：光檢測器
68：透鏡
69a：MEMS 鏡
69b：MEMS 鏡
70：致動器
71：Video RAM
80：分束器
90：放大透鏡
91：放大透鏡
92：SD 卡
100：投影機
A：三維圖像
B：三維圖像
C：三維圖像

(21)申請案號：100124893

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H04N5/74 (2006.01)**

G06F3/041 (2006.01)

G06F3/042 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/29 日本

2010-169948

(71)申請人：船井電機股份有限公司(日本) FUNAI ELECTRIC CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：長島賢治 NAGASHIMA, KENJI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 54 頁

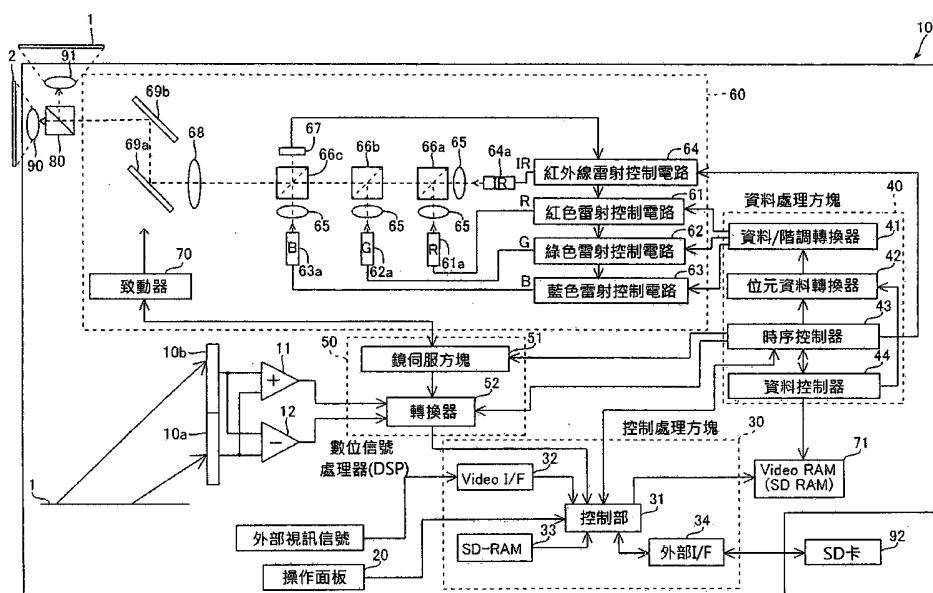
(54)名稱

投影機

PROJECTOR

(57)摘要

本發明的投影機係具備：雷射光產生部，用以照射雷射光；投影部，係將圖像投影到任意的投影區域；及高度檢測部，係依據由檢測對象物所反射的光檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。



1: 投影台

2: 投影屏

10a: 紅外線檢測器

10b：紅外線檢測器

11：加法器

12：減法器

20：操作面板

30：控制處理方塊

31: 控制部

32 : Video I/F

33 : SD-RAM

34：外部 I/F

40：資料處理方塊

41：資料/階調轉換器

42：位元資料轉換器

43：時序控制器

44：資料控制器

50：數位信號處理器

51：鏡伺服方塊

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種投影機，尤其係關於具備雷射光產生部的投影機。

【先前技術】

以往，已知有一種具備雷射光產生部的投影機。該種投影機例如係揭示於日本特開 2009-258569 號公報。

日本特開 2009-258569 號公報係揭示一種雷射掃描型投影機，該雷射掃描型投影機係具備：分別使紅色、綠色和藍色三種顏色的雷射光產生的複數個雷射二極體(雷射光產生部)；使紅外線雷射光產生的雷射二極體(雷射光產生部)；能夠旋轉的 MEMS 鏡；及檢測出紅外線雷射光的反射光的光二極體(photo diode)。該雷射掃描型投影機係構成為藉由 MEMS 鏡使從複數個雷射二極體分別產生的紅色、綠色和藍色三種顏色的雷射光反射，並藉由 MEMS 鏡的旋轉使該等雷射光掃描，藉此將圖像投影於牆面等。

此外，在該雷射掃描型投影機中，係構成為使由雷射二極體產生的紅外線雷射光沿著牆面上的表面地照射在牆面上的附近(距離牆面 1mm(毫米)上)。另外，構成為紅外線雷射光係藉由 MEMS 鏡的旋轉而水平地掃描於牆面上。藉此，構成為當使用者的手指觸碰牆面上時，以光二極體檢測出被手指反射的光，藉此測量手指與光二極體之間的距離。然後，根據手指與光二極體之間的距離、以及由手指反射的光被檢測出時之紅色、綠色和藍色三種顏色的雷射

光所照射的圖像的水平面內的座標，即可求出手指觸碰在牆面上的座標。藉此，例如，在以例如紅色、綠色和藍色三種顏色的雷射光投影圖標(icon)的情形下，能夠根據手指觸碰在牆面上的座標檢測出手指觸碰了圖標。

然而，在前述日本特開 2009-258569 號公報記載的雷射掃描投影機中，雖然能夠檢測出檢測對象物(手指)在牆面上的座標(水平面內的座標)，但有在距離牆面上(投影區域上)某程度的高度位置無法檢測出手指的座標之問題。

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

本發明係為了解決前述課題而開發者，本發明的一目的在於提供一種投影機，其能夠檢測在距離投影區域上某程度的高度位置的檢測對象物的座標。

(解決課題的手段及發明的效果)

本發明的一態樣的投影機係具備：雷射光產生部，係照射雷射光；投影部，係藉由使從雷射光產生部照射的雷射光掃描，將圖像投影到任意的投影區域；及高度檢測部，係藉由檢測對象物反射的光檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。

在該一態樣的投影機中係如上所述，具備藉由檢測對象物反射的光檢測出檢測對象物距離投影區域的高度的高度檢測部，藉此，能夠檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。藉此，例如在以雷射光的掃描將圖像投影在投影區域上的情況中，根據光被檢測對象物反射之時間點的雷射

光所投影的圖像在水平面內的座標、及檢測對象物距離投影區域的高度，即能夠檢測出距離投影區域上某程度的高度位置的檢測對象物的座標。

在前述一態樣的投影機中，較佳為，高度檢測部係含有檢測出由檢測對象物所反射的光用的光檢測器；且構成為根據光檢測器檢測出由檢測對象物反射的光的每一部分的光的強度差，算出檢測對象物距離投影區域的高度。依據如此構成，由檢測對象物所反射的光的強度係依檢測對象物距離投影區域的高度而變化，並且由檢測對象物所反射的光的強度係在光檢測器檢測出光的每一部分不同，因此藉由光檢測器檢測出光的每一部分的光的強度差來算出，能夠簡單地檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。

此時，較佳為，光檢測器係含有：第 1 光檢測器；及第 2 光檢測器，其距離投影區域的高度比第 1 光檢測器還高；且構成為根據將第 1 光檢測器檢測的光的強度、與第 2 光檢測器所檢測的光的強度取差分的值之大小，算出檢測對象物距離投影區域的高度。依據如此構成，關於由檢測對象物所反射的光的強度，在檢測對象物距離投影區域的高度比較高的情況下，第 2 光檢測器之光強度較大，而在檢測對象物距離投影區域的高度比較低的情況下，則是第 1 光檢測器之光強度較大。藉此，藉由求出由第 1 光檢測器所檢測的光的強度與由第 2 光檢測器所檢測的光的強度的差分，能夠簡單地檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。

在前述檢測器含有第 1 光檢測器與第 2 光檢測器的投影機中，較佳為復具備：減法器，係連接於第 1 光檢測器及第 2 光檢測器；且構成為根據將以減法器由第 1 光檢測器所檢測的光的強度與由第 2 光檢測器所檢測之光的強度取差分的值之大小，算出檢測對象物距離前述投影區域的高度。依據如此構成，藉由減法器，能夠簡單地算出由第 1 光檢測器所檢測的光的強度與由第 2 光檢測器所檢測的光的強度的差分。

在前述檢測器含有第 1 光檢測器與第 2 光檢測器的投影機中，較佳為，構成為當第 1 光檢測器所檢測的光的強度比第 2 光檢測器所檢測的光的強度小時，將第 1 光檢測器所檢測的光的強度與第 2 光檢測器所檢測的光的強度取差分的值之愈大，判斷為檢測對象物的高度愈大。依據如此構成，根據將第 1 光檢測器所檢測的光的強度與第 2 光檢測器所檢測的光的強度取差分的值的大小，能夠詳細地算出檢測對象物的高度。

在前述檢測器含有第 1 光檢測器與第 2 光檢測器的投影機中，較佳為復具備：加法器，係連接於第 1 光檢測器及前述第 2 光檢測器；且構成為將第 1 光檢測器及第 2 光檢測器分別檢測出的從檢測對象物反射的反射光的強度以加法器進行加算，並將加算所得的反射光的強度為最大之時間點的雷射光產生部所投影的圖像的座標判斷為檢測對象物的座標。依據如此構成，在例如檢測對象物為使用者的手指的情況下，由於從手指指甲反射的反射光的強度比

從手指皮膚反射的反射光的強度更大，因此能夠正確地特定出使用者的手指觸碰的圖像的部分

在前述高度檢測部含有光檢測器的投影機中，較佳為，雷射光產生部係含有：第 1 雷射光產生部，係照射可見光；及第 2 雷射光產生部，係照射具有與從第 1 雷射光產生部照射的雷射光大略相同的光軸且與第 1 雷射光產生部照射的雷射光同步掃描的可見光以外的光；藉由使從第 1 雷射光產生部照射的雷射光掃描，將圖像投影在任意的投影區域；且構成為根據由第 2 雷射光產生部照射且由檢測對象物所反射的光在光檢測器的每一部分的強度差，算出檢測對象物距離投影區域的高度。依據如此構成，即使檢測對象物之顏色為黑色，可見光以外的光依然會從檢測對象物反射，因此能夠檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。

此時，較佳為，第 1 雷射光產生部係構成為照射紅色、綠色及藍色的可見光，並且第 2 雷射光產生部係構成為照射紅外線。依據如此構成，能夠一邊藉由紅色、綠色及藍色的可見光將圖像顯示在投影區域，一邊藉由檢測對象物所反射的紅外線算出檢測對象物距離投影區域的高度。

在前述第 1 雷射光產生部照射可見光並且第 2 雷射光產生部照射紅外線的投影機中，較佳為，用以檢測出檢測對象物所反射的光的光檢測器係含有紅外線檢測器；且構成為根據紅外線檢測器檢測出檢測對象物所反射的紅外線的每一部分的紅外線的強度差，算出檢測對象物距離投影

區域的高度。依據如此構成，能夠簡單地藉由紅外線檢測器檢測出檢測對象物所反射的紅外線。

在前述第 1 雷射光產生部照射可見光並且第 2 雷射光產生部照射紅外線的投影機中，較佳為，從第 1 雷射光產生部照射的紅色、綠色及藍色的可見光的光量係依投影之圖像而變化，並且從第 2 雷射光產生部照射的紅外線的光量係大致一定。依據如此構成，藉由可見光的光量之變化，能夠投影具有濃淡的圖像，並且藉由紅外線的光量大致一定，而能夠簡單地進行照射紅外線所需的控制。

在前述高度檢測部含有光檢測器的投影機中，較佳為，雷射光產生部係構成為照射可見光；且構成為藉由使從雷射光產生部照射的可見光掃描，將圖像投影在任意的投影區域，並且根據由雷射光產生部照射且由檢測對象物所反射的可見光在光檢測器的每一部分的強度差，算出前述檢測對象物距離投影區域的高度。依據如此構成，與例如另外設置照射可見光以外的光的雷射光產生部而藉由可見光以外的光來算出檢測對象物距離投影區域之高度的情況不同，能夠簡化投影機的構成。

此時，較佳為，用以檢測出檢測對象物所反射的光之光檢測器係含有可見光檢測器；且構成為根據可見光檢測器檢測出檢測對象物所反射的可見光的每一部分的可見光的強度差，算出檢測對象物距離投影區域的高度。依據如此構成，能夠簡單地藉由可見光檢測器檢測出檢測對象物所反射的可見光。

在前述一態樣的投影機中，較佳為復具備：控制部，係根據高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度進行預定操作。依據如此構成，對於投影圖像，除了投影區域上的動作之外，在距離投影區域某程度的高度位置的動作亦能夠藉由控制部簡單地進行。

此時，較佳為，構成為藉由使從雷射光產生部照射的雷射光掃描，將與圖標對應的圖像投影在投影區域；控制部係構成為根據高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度，判斷拖曳圖標的動作或者檢測對象物離開圖標的動作，並且在判斷為拖曳了圖標時，拖曳圖標並且與檢測對象物的移動連動而投影移動圖標的影像。依據如此構成，除了選擇圖標之類的在投影區域上進行的動作之外，亦能夠進行拖曳圖標之類的在距離投影區域某程度的高度位置進行的動作，因此能夠讓可操作的動作種類增加。

在將與圖標對應的圖像投影在前述投影區域的投影機中，較佳為，控制部係構成為根據高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度，判斷檢測對象物距離投影區域表面的高度大略為 0 後，判斷為檢測對象物離開投影區域之表面時，當檢測對象物離開投影區域之表面的高度未達預定高度時，判斷為檢測對象物拖曳了投影在投影區域的圖標。依據如此構成，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影拖曳了圖標的影像。

較佳為，控制部係構成為判斷為檢測對象物拖曳了投影在投影區域的圖標後，根據高度檢測部所檢測出的檢測

對象物距離投影區域的高度，判斷檢測對象物距離投影區域表面的高度大略為 0 時，判斷為檢測對象物放下了投影在投影區域的圖標。依據如此構成，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影放下了圖標的影像。

在將與圖標對應的圖像投影在前述投影區域的投影機中，較佳為，控制部係構成為根據高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度，判斷檢測對象物距離投影區域表面的高度大略為 0 後，判斷為檢測對象物離開投影區域之表面時，當檢測對象物離開投影區域表面的高度為預定高度以上時，判斷為檢測對象物放開了投影在投影區域的圖標。依據如此構成，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影放開了圖標的影像。

在具備根據前述檢測對象物距離投影區域的高度進行預定操作的控制部的投影機中，較佳為，構成為藉由使從雷射光產生部照射的雷射光掃描，將與指標對應的圖像投影在投影區域；控制部係構成為根據高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度，判斷檢測對象物距離投影區域表面的高度大略為 0 後，當判斷為檢測對象物在距離投影區域表面的高度保持大略為 0 的狀態下在投影區域表面朝水平方向移動時，與檢測對象物的移動連動而投影使指標移動的圖像。依據如此構成，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影使指標移動的影像。

在具備根據前述檢測對象物距離投影區域的高度進行預定操作的控制部的投影機中，較佳為，雷射光產生部

係構成為含有分別照射對應於右眼用圖像和左眼用圖像的雷射光的複數個雷射光產生部，且藉由使從複數個雷射光產生部照射的雷射光掃描，將三維圖像投影在投影區域；控制部係構成為根據高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度，判斷檢測對象物是否接觸到三維圖像，並且當判斷為檢測對象物接觸到三維圖像時，與檢測對象物的移動連動而投影使三維圖像移動的影像。依據如此構成，除了選擇圖標之類的在投影區域上進行的動作之外，亦能夠進行使三維圖像移動之類的在距離投影區域某程度的高度位置進行的動作，因此能夠讓可操作的動作種類增加。

此時，較佳為，控制部係構成為除了高度檢測部所檢測出的檢測對象物距離投影區域的高度之外，根據雷射光被檢測對象物反射之時間點的雷射光所掃描的投影區域上的座標求出檢測對象物在水平面內的座標，藉此，求出檢測對象物的三維座標，並且根據所求出的三維座標判斷檢測對象物是否接觸到三維圖像。依據如此構成，與僅利用檢測對象物距離投影區域的高度來判斷檢測對象物是否接觸到三維圖像的情形相比，能夠更正確地判斷檢測對象物是否接觸到三維圖像。

【實施方式】

以下根據圖式說明本發明的具體實施形態。

（第一實施形態）

參照第 1 圖及第 2 圖，說明本發明第一實施形態的投

影機 100 的構成。

本發明第一實施形態的投影機 100 係如第 1 圖所示，構成為配置在投影台(table)1 上使用。此外，投影機 100 係構成為向投影屏(screen)2 等投影區域投影(2D 顯示(平面顯示))簡報(presentation)用(顯示用)的圖像 2a。另外，投影台 1 及投影屏 2 係為本發明的「投影區域」的一例。此外，投影機 100 係構成為對投影台 1 等投影區域之上表面投影(2D 顯示(平面顯示))與簡報用的圖像 2a 相同的圖像 1a。另外，係將投影在投影台 1 上的圖像 1a 的大小投影成比投影在投影屏 2 的圖像 2a 的大小更小。在此，在第一實施形態中，於投影機 100 的投影有圖像 1a 之側的側面係設置有兩個用來檢測紅外線的紅外線檢測器 10a 及 10b。另外，係將紅外線檢測器 10b 配置成紅外線檢測器 10b 距離投影台 1 表面上的高度比紅外線檢測器 10a 距離投影台 1 表面上的高度更大。另外，紅外線檢測器 10a 係為本發明的「光檢測器」、「第 1 光檢測器」及「高度檢測部」的一例。此外，紅外線檢測器 10b 係為本發明的「光檢測器」、「第 2 光檢測器」及「高度檢測部」的一例。

如第 2 圖所示，投影機 100 係包含：操作面板(panel) 20；控制處理方塊(block)30；資料處理方塊 40；數位信號處理器(DSP；digital signal processor)50；雷射光源 60；Video RAM(視訊動態隨機存取記憶體)(SD RAM)71；分束器(beam splitter)80；及兩個放大透鏡(lens) 90、91。

控制處理方塊 30 係含有：控制部 31，係一掌管投影

機 100 整體的控制；Video I/F(視訊介面)32，係用於接收外部視訊信號的介面(I/F；interface)；SD-RAM 33；及外部 I/F 34。

資料處理方塊 40 係含有：資料/階調轉換器 41；位元(bit)資料轉換器 42；時序控制器(timing controller) 43；及資料控制器 44。

數位信號處理器 50 係含有：鏡伺服(servo)方塊 51；及轉換器 52。

此外，雷射光源 60 係含有：紅色雷射控制電路 61；綠色雷射控制電路 62；藍色雷射控制電路 63；及紅外線雷射控制電路 64。在此，第一實施形態中，紅色雷射控制電路 61、綠色雷射控制電路 62、藍色雷射控制電路 63、紅外線雷射控制電路 64 係分別連接有照射紅色雷射光的紅色 LD(laser diode；雷射二極體)61a、照射綠色雷射光的綠色 LD 62a、照射藍色雷射光的藍色 LD 63a、照射紅外線雷射光的紅外線 LD 64a。另外，係構成為紅色 LD 61a、綠色 LD 62a、藍色 LD 63a、紅外線 LD 64a 分別照射的雷射光射入於 MEMS 鏡 69a 時的光軸係大略一致。此外，係構成為紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 和紅外線 LD 64a 係同步地動作。另外，利用從紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 分別照射的紅色、綠色及藍色雷射光的掃描，在投影台 1 及投影屏 2 分別投影圖像 1 及圖像 2。此外，從紅外線 LD 64a 照射並由檢測對象物所反射的光係由紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測。此外，從紅色 LD 61a、

綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 分別照射的紅色、綠色及藍色雷射光的光量係依據投影之圖像而變化，另一方面，從紅外線 LD 64a 照射的紅外線雷射光的光量係大致為一定。另外，紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 係為本發明的「雷射光產生部」的一例且為「第 1 雷射光產生部」的一例。此外，紅外線 LD 64a 係為本發明的「雷射光產生部」的一例且為「第 2 雷射光產生部」的一例。

此外，雷射光源 60 係含有：4 個準直透鏡(collimate lens)65；3 個偏光分束器 66a、66b 及 66c；光檢測器 67；透鏡 68；MEMS 鏡 69a，係用於將雷射光往水平方向掃描；MEMS 鏡 69b，係用於將雷射光往垂直方向掃描；及致動器(actuator)70，係用於使 MEMS 鏡 69a 及 MEMS 鏡 69b 往水平方向及垂直方向驅動。另外，MEMS 鏡 69a 及 69b 係為本發明的「投影部」的一例。

操作面板 20 係設置在投影機 100 殼體的表面或側面。操作面板 20 係例如含有顯示操作內容用的顯示器裝置(未圖示)、及接收對投影機 100 的操作輸入的開關等。操作面板 20 係構成為當接收到使用者的操作時，便將對應於操作內容的信號傳送給控制處理方塊 30 的控制部 31。

此外，構成為將從投影機 100 的外部所提供之視訊信號輸入至 Video I/F 32。此外，外部 I/F 34 係構成為能夠例如裝配 SD 卡 92 等記憶體。並且，構成為控制部 31 係從 SD 卡 92 讀出資料，讀出的資料係被儲存於 Video RAM 71。

此外，控制部 31 係構成為藉由與資料處理方塊 40 的時序控制器 43 互相通訊來控制顯示根據暫時儲存於 Video RAM 71 的圖像資料形成的影像。

此外，在資料處理方塊 40 中，係構成為時序處理器 43 根據從控制部 31 輸出的信號，經由資料控制器 44 讀出儲存在 Video RAM 71 的資料。資料控制器 44 係構成為將所讀出的資料傳送給位元資料轉換器 42。位元轉換器 42 係構成為根據來自時序控制器 43 的信號，將資料傳送給資料/階調轉換器 41。位元資料轉換器 42 係具有將外部提供的圖像資料轉換成適合能夠以雷射光投影之形式的資料之功能。此外，時序控制器 43 係連接於紅外線雷射控制電路 64，並構成為以與從紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 照射的雷射光同步而從紅外線 LD 64a 照射雷射光的方式傳送信號給紅外線雷射控制電路 64。

資料/階調轉換器 41 係構成為將從位元資料轉換器 42 輸出的資料轉換成紅色(R: Red)、綠色(G: Green)及藍色(B: blue)三種顏色的階調，並將轉換後的資料分別傳送給紅色雷射控制電路 61、綠色雷射控制電路 62、藍色雷射控制電路 63。

此外，紅色雷射控制電路 61 係構成為將來自資料/階調轉換器 41 的資料傳送給紅色 LD 61a。綠色雷射控制電路 62 係構成為將來自資料/階調轉換器 41 的資料傳送給綠色 LD 62a。藍色雷射控制電路 63 係構成為將來自資料/階調轉換器 41 的資料傳送給藍色 LD 63a。

此外，設置於投影機 100 的投影有圖像 1a 之側的側面的兩個紅外線檢測器 10a 及 10b 係分別連接有加法器 11 與減法器 12。加法器 11 係具有將紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度進行加算的功能。此外，減法器 12 係具有將紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度進行減算的功能。此外，構成為從加法器 11 及減法器 12 輸出的信號係經由轉換器 52 輸入至控制部 31。另外，減法器 12 係為本發明的「高度檢測部」的一例。

在此，在第一實施形態中，控制部 31 係構成為根據紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測出的來自檢測對象物(使用者的手指)的反射光的強度差而算出檢測對象物距離投影台 1 的高度並進行預定的操作。具體而言，控制部 31 係構成為根據紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測出的檢測對象物距離投影台 1 的高度來判斷是否拖曳(drag)圖標的動作及是否檢測對象物離開圖標的動作，並且在判斷拖曳了圖標時，拖曳圖標並與檢測對象物的移動連動而投影使圖標移動的影像。

接著，參照第 1 圖及第 3 至 10 圖，說明投影機 100 檢測檢測對象物時的控制部 31 的動作。

如第 1 圖所示，從紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a(參照第 2 圖)分別照射紅色、綠色及藍色的雷射光，並且使雷射光掃描，藉此在投影台 1 及投影屏 2 上分別投影圖像 1a 及 2a。例如，在投影台 1 及投影屏 2 上投影圖

標等圖像。此外，與紅色 LD 61a、紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 同步，從紅外線 LD 64a 照射紅外線的雷射光，並且使雷射光掃描。此外，如第 3 圖所示，在步驟 S1 中，判斷從紅外線 LD 64a 照射並由檢測對象物(例如使用者的手指)反射的紅外線的雷射光是否由紅外線檢測器 10a 及 10b 檢測出。另外，當由檢測對象物反射的紅外線的雷射光未被紅外線檢測器 10a 及 10b 檢測出時，重複步驟 S1 的動作。

此外，在步驟 S1 中，當判斷由檢測對象物反射的紅外線的雷射光被紅外線檢測器 10a 及 10b 檢測出時，進入至步驟 S2。在步驟 S2 中，係將紅外線檢測器 10a 及 10b 檢測出來自檢測對象物的反射光之時間點之從紅色 LD 61a 所照射的雷射光掃描的圖像 1a 的座標(投影台 1 的座標)判斷為檢測對象物在投影台 1 上的座標。另外，在檢測對象物為使用者的手指的情形下，從手指指甲反射的反射光強度會比從手指皮膚反射的反射光強度更大。因此，利用加法器 11(參照第 2 圖)將紅外線檢測器 10a 及 10b 所分別檢測之從檢測對象物反射的反射光強度予以加算，將加算所得的反射光強度為最大值之時間點(從手指反射之時間點)之從紅色 LD 61a 照射的圖像 1a 的座標判斷為檢測對象物在投影台 1 上的座標，藉此，便能夠特定出使用者的手指觸碰之圖像的部分。

接著，進入到步驟 S3，根據紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測出之從檢測對象物反射的反射光的強度差，算出檢

測對象物距離投影台 1 的高度。具體而言，例如，如第 4 圖所示，在檢測對象物(使用者的手指)觸碰到投影台 1 表面的情況下，反射光射入至紅外線檢測器 10a 的射入角度愈接近垂直，紅外線檢測器 10a 所檢測出之從檢測對象物反射的反射光的強度係比設置在比紅外線檢測器 10a 更高位置的紅外線檢測器 10b 所檢測出之從檢測對象物反射的反射光的強度更大。另外，紅外線檢測器 10a 所檢測出的反射光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的反射光的強度之差分值愈大，判斷為檢測對象物的高度愈高。另一方面，如第 5 圖所示，在檢測對象物(使用者的手指)位於與投影台 1 表面分開之位置的情況下，反射光射入至紅外線檢測器 10b 的射入角度愈接近垂直，紅外線檢測器 10b 所檢測出之從檢測對象物反射的反射光的強度係比設置在比紅外線檢測器 10b 更低位置的紅外線檢測器 10a 所檢測出之從檢測對象物反射的反射光的強度更大。如此，由於檢測對象物距離投影台 1 表面高度的不同，紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測出的反射光強度也各不相同，因此利用紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測出的反射光的強度的差分大小，能夠算出檢測對象物距離投影台 1 表面的高度。

接著，進入到步驟 S4，判斷檢測對象物是否觸碰到投影台 1 表面(檢測對象物距離投影台 1 表面的高度是否為 0)。另外，在步驟 S4 中，當判斷為檢測對象物沒有觸碰到投影台 1 表面時，回到步驟 S1。亦即，反覆步驟 S1 至步驟 S4 的動作，直到檢測對象物觸碰到投影台 1 表面為止。

在步驟 S4 中，當判斷為檢測對象物觸碰到投影台 1 表面時，進入到步驟 S5，判斷檢測對象物是否在投影台 1 表面往水平方向移動。亦即，如第 6 圖所示，判斷檢測對象物是否是在距離投影台 1 表面的高度保持為 0 的狀態下在投影台 1 表面上移動。此外，當判斷為檢測對象物是在投影台 1 表面上往平面方向移動時，進入到步驟 S6，如第 7 圖所示，與檢測對象物的移動連動，將使指標移動的影像投影在投影台 1 及投影屏 2。之後，回到步驟 S1。

此外，在步驟 S5 中，當判斷為檢測對象物沒有在投影台 1 表面往水平方向移動時，進入到步驟 S7，判斷檢測對象物是否與投影台 1 表面分開(檢測對象物距離投影台 1 表面的高度是否大於 0)。另外，假設檢測對象物在投影台 1 上的座標對應於圖標的圖像。此外，在步驟 S7 中，當判斷為檢測對象物與投影台 1 表面分開時，進入到步驟 S8，判斷檢測對象物距離投影台 1 表面的距離是否為預定距離以上。在步驟 S8 中，當判斷為檢測對象物距離投影台 1 表面的距離未達預定距離(參照第 8 圖的狀態 A)時，進入到步驟 S9，判斷為檢測對象物(使用者的手指)拖曳了投影在投影台 1 的圖標。此外，如第 9 圖所示，將拖曳圖標的影像投影在投影台 1(投影屏 2)。之後，與檢測對象物的移動(第 8 圖的狀態 B)連動，使圖標的圖像移動。然後，在步驟 S10 中，當判斷為檢測對象物觸碰到投影台 1 表面時，則判斷為是放下(drop)圖標。然後，在步驟 S11 中，將放下圖標的影像投影在投影台 1(投影屏 2)。之後，回到步驟

S1。

此外，在步驟 S8 中，當判斷為檢測對象物距離投影台 1 表面的距離為預定距離以上(參照第 10 圖)時，則判斷為檢測對象物(使用者的手指)離開了投影在投影台 1 的圖標。之後，回到步驟 S1。

在第一實施形態中係如上述，具備有以檢測對象物所反射的光來檢測檢測對象物距離投影台 1 的高度的紅外線檢測器 10a、10b 及減法器 12，藉此能夠檢測出檢測對象物距離投影台 1 的高度。藉此，在藉由雷射光的掃描而將圖像 1a 投影在投影台 1 上的情況下，根據光被檢測對象物反射之時間點的雷射光所投影的圖像 1a 的水平面內的座標、及檢測對象物距離投影台 1 的高度，能夠檢測出在距離投影台 1 上某程度的高度位置的檢測對象物的座標。

此外，在第一實施形態中係如上述，構成為根據對檢測對象物所反射的光進行檢測的每一部分(紅外線檢測器 10a 或 10b)的光的強度差，來算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。藉此，檢測對象物所反射的光的強度會依檢測對象物距離投影台 1 的高度而變化，並且檢測對象物所反射的光的強度在檢測光的每一部分(紅外線檢測器 10a 或 10b)不同，因此藉由檢測光的每一部分(紅外線檢測器 10a 或 10b)的光的強度差，能夠簡單地檢測出檢測對象物距離投影台 1 的高度。

此外，在第一實施形態中係如上述，根據將紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測

出的光的強度取差分後的值的大小，算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。藉此，關於檢測對象物所反射的光的強度，當檢測對象物距離投影台 1 的高度比較高時，紅外線檢測器 10b 之光強度會比較大，當檢測對象物距離投影台 1 的高度比較低時，則紅外線檢測器 10a 檢測出之光強度會比較大。藉此，藉由求出紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度的差分，便能夠簡單地檢測出檢測距離投影台 1 的高度。

此外，在第一實施形態中係如上述，設置連接於紅外線檢測器 10a 及紅外線檢測器 10b 的減法器 12，根據以減法器 12 對紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度取差分所得之值的大小，算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。藉此，利用減法器 12，能夠簡單地算出紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度的差分。

此外，在第一實施形態中係如上述，當紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度比紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度更小時，對紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度取差分所得之值愈大，判斷為檢測對象物的高度愈高。藉此，根據對紅外線檢測器 10a 所檢測出的光的強度與紅外線檢測器 10b 所檢測出的光的強度取差分所得之值的大小，能夠詳細地算出檢測對象物的高度。

此外，在第一實施形態中係如上述，設置連接於紅外

線檢測器 10a 及紅外線檢測器 10b 的加法器 11，以加法器將紅外線檢測器 10a 及紅外線檢測器 10b 分別檢測出的檢測對象物所反射的反射光的強度予以加算，將加算所得的反射光的強度為最大之時間點之從紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所投影的圖像的座標判斷為檢測對象物的座標。藉此，由於從使用者的手指指甲反射的反射光的強度比從手指皮膚反射的反射光的強度更大，因為能夠正確地特定出使用者的手指觸碰的圖像的部分。

此外，在第一實施形態中，設置有照射紅外線雷射光的紅外線 LD 64a，並使從紅色 LD 64a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 照射之雷射光掃描，該紅外線 LD 64a 係具有與照射可見光的紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射的雷射光大略同樣的光軸，且與紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射的雷射光同步地掃描，藉此，在投影台 1 投影圖像 1a，根據紅外線 LD 64a 所照射並由紅外線檢測器 10a 及紅外線檢測器 10b 受光的檢測對象物所反射的光的強度差，算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。藉此，即使檢測對象物之顏色為黑色，檢測對象物還是能夠反射紅外線，因此能夠檢測出檢測對象物距離投影台 1 的高度。

此外，在第一實施形態中係如上述，設置照射紅色、綠色及藍色可見光的紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a，並且設置照射紅外線的紅外線 LD 64a。藉此，能夠一邊藉由紅色、綠色及藍色可見光在投影台 1 顯示圖像，

一邊藉由檢測對象物所反射的紅外線算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。

此外，在第一實施形態中係如上述，使紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射的紅色、綠色及藍色可見光的光量依投影之圖像而變化，並且將紅外線 LD 64a 所照射的紅外線的光量設定為大致一定。藉此，由於可見光的光量會變化，因此能夠投影具有濃淡的圖像，並且，由於紅外線的光量大致一定，因此能夠簡單地進行照射紅外線所需的控制。

此外，在第一實施形態中係如上述，設置根據紅外線檢測器 10a 及 10b 所檢測出的檢測對象物距離投影台 1 的高度進行預定操作的控制部 31，藉此，對於投影圖像，除了投影台 1 上的動作之外，在距離投影台 1 某程度的高度位置的動作亦能夠藉由控制部 31 簡單地進行。

此外，在第一實施形態中係如上述，構成為使紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射的雷射光進行掃描，藉此在投影台 1 投影對應於圖標的圖像，並且設置根據依照紅外線檢測器 10a 及 10b 檢測出的光的強度差所算出的檢測對象物距離投影台 1 的高度來判別是否拖曳圖標的動作和是否檢測對象物離開圖標的動作之控制部 31，在控制部 31 判斷拖曳了圖標後，拖曳圖標並與檢測對象物的移動連動而投影使圖標移動的影像。藉此，除了選擇圖標之類的在投影台 1 上進行的動作之外，亦能夠進行拖曳圖標之類的在距離投影台 1 某程度的高度位置進行的動作，因此

能夠讓可操作的動作種類增加。

此外，在第一實施形態中係如上述，控制部 31 係構成在判斷為檢測對象物距離投影台 1 表面的高度大略為 0 後，判斷為檢測對象物離開投影台 1 表面時，當檢測對象物與投影台 1 表面的分開之距離未達預定距離時，係判斷為檢測對象物拖曳了投影在投影台 1 的圖標。藉此，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影拖曳了圖標的影像。

此外，在第一實施形態中係如上述，控制部 31 係構成在判斷為檢測對象物拖曳了投影在投影台 1 的圖標後，判斷為檢測對象物距離投影台 1 表面的高度大略為 0 時，係判斷為檢測對象物放下了投影在投影台 1 的圖標。藉此，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影放下了圖標的影像。

此外，在第一實施形態中係如上述，控制部 31 係構成在判斷為檢測對象物距離投影台 1 表面的高度大略為 0 後，判斷為檢測對象物離開投影台 1 表面時，當檢測對象物與投影台 1 表面的分開之距離為預定距離以上時，係判斷為檢測對象物放開了投影在投影台 1 的圖標。藉此，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影放開了圖標的影像。

此外，在第一實施形態中係如上述，控制部 31 係構成在判斷為檢測對象物距離投影台 1 表面的高度大略為 0 後，判斷為檢測對象物在距離投影台 1 表面的高度保持為 0 的狀態下在投影台 1 表面上往水平方向移動時，係與

檢測對象物的移動連動而投影使圖標移動的影像。藉此，能夠根據檢測對象物的動作簡單地投影使圖標移動的影像。

(第二實施形態)

接著，參照第 11 圖，針對第二實施形態的投影機 100a 進行說明。在本第二實施形態中，係不同於第一實施形態之利用紅外線檢測器 10a 及 10b 檢測出前述紅外線 LD 64a 所照射且由檢測對象物所反射的光，而是利用可見光檢測器 13a 及 13b 來檢測紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射且由檢測對象物反射的光。

如第 11 圖所示，在第二實施形態中，在投影機 100a 之投影有圖像 1a 側之側面係設置有兩個用以檢測可見光的可見光檢測器 13a 及 13b。另外，係以可見光檢測器 13b 距離投影台 1 表面上的高度比可見光檢測器 13a 距離投影台 1 表面上的高度更高的方式配置可見光檢測器 13b。另外，可見光檢測器 13a 係為本發明的「光檢測器」、「第 1 光檢測器」及「高度檢測部」的一例。此外，可見光檢測器 13b 係為本發明的「光檢測器」、「第 2 光檢測器」及「高度檢測部」的一例。

此外，雷射光源 60a 係包含紅色雷射控制電路 61、綠色雷射控制電路 62、藍色雷射控制電路 63。此外，在紅色雷射控制電路、綠色雷射控制電路 62、藍色雷射控制電路 63 係分別連接有照射紅色雷射光的紅色 LD 61a、照射綠色雷射光的綠色 LD 62a、照射藍色雷射光的藍色 LD 63a。

在此，在第二實施形態中，控制部 31 係構成為根據可見光檢測器 13a 及 13b 所檢測出的來自檢測對象物(使用者的手指)的反射光(紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射的雷射光的反射光)的強度差而算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。並且控制部 31 係構成為根據可見光檢測器 13a 及 13b 所檢測出的檢測對象物距離投影台 1 的高度，來判斷是否拖曳圖標的動作和是否檢測對象物離開圖標的動作，並且在判斷拖曳了圖標後，拖曳圖標並與檢測對象物的移動連動而投影使圖標移動的影像。另外，第二實施形態的其他構成係與前述第一實施形態相同。此外，第二實施形態的動作及效果係與前述第一實施形態相同。

此外，在第二實施形態中係如上述，構成為使紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射的可見光進行掃描，藉此在投影台 1 投影圖像，並且根據紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 所照射並由檢測對象物所反射的可見光於可見光檢測器 13a 及 13b 的強度差，算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。藉此，與例如另外設置照射可見光以外的光的雷射光產生部而藉由可見光以外的光來算出檢測對象物距離投影台 1 的高度的情況不同，能夠簡化投影機 100a 的構成。

(第三實施形態)

接著，參照第 12 圖，針對第三實施形態的投影機 100b 進行說明。在本第三實施形態中，係不同於第一及第二實

施形態之在前述投影台 1 及投影屏 2 投影圖標等平面圖像，而是在投影台 1 及投影屏 2 投影三維圖像。

如第 12 圖所示 雷射光源 60b 係含有：紅色雷射控制電路 61、綠色雷射控制電路 62 及藍色雷射控制電路 63。在紅色雷射控制電路 61，連接有照射紅色 P 波的雷射光的紅色 LD 61a 及照射紅色 S 波的雷射光的紅色 LD 61b。此外，在綠色雷射控制電路 62，連接有照射綠色 P 波的雷射光的綠色 LD 62a 及照射綠色 S 波的雷射光的綠色 LD 62b。此外，在藍色雷射控制電路 63，連接有照射藍色 P 波的雷射光的藍色 LD 63a 及照射藍色 S 的波雷射光的藍色 LD 63b。另外，構成為紅色 LD 61a、紅色 LD 61b、綠色 LD 62a、綠色 LD 62b、藍色 LD 63a 及藍色 LD 63b 分別照射的雷射光射入於 MEMS 鏡 69a 時的光軸係大略一致。此外，紅色 LD 61a、紅色 LD 61b、綠色 LD 62a、綠色 LD 62b、藍色 LD 63a 及藍色 LD 63b 係本發明的「雷射光產生部」的一例，也是「第 1 雷射光產生部」的一例。在此，在第三實施形態中，係構成為紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 係照射右眼用圖像及左眼用圖像的其中一者，並且紅色 LD 61b、綠色 LD 62b 及藍色 LD 63b 係照射右眼用圖像及左眼用圖像的另一者。

此外，在第三實施形態中，控制部 31 係與上述第二實施形態同樣地構成為根據可見光檢測器 13a 及 13b 所檢測出之從檢測對象物(使用者的手指)反射的反射光的強度，算出檢測對象物距離投影台 1 的高度，並且進行預定

的操作。具體而言，構成為控制部 31 係根據可見光 13a 及 13b 所檢測出的檢測對象物距離投影台 1 的高度，判斷檢測對象物是否接觸三維圖像，並且在判斷為檢測對象物是接觸三維圖像時，與檢測對象物的移動連動而投影使三維圖像移動的影像。

此外，雷射光源 60b 係含有：6 個準直透鏡 65；3 個偏光分束器 66d、66e 及 66f；光檢測器 67 及 67a；及空間調變器 68a。另外，空間調變器 68a 係構成為能夠切換為使 P 波的雷射光及 S 波的雷射光直接穿透的狀態、與使 P 波的雷射光的偏光方向及 S 波的雷射光的偏光方向旋轉 90 度穿透的狀態。另外，第三實施形態的其他構成係與前述第二實施形態相同。

接著，參照第 13 圖至第 15 圖，針對投影三維圖像的動作與檢測對象物的移動連動而使三維圖像移動的動作進行說明。

首先，以紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 照射有右眼用圖像及左眼用圖像的其中一者，並且以紅色 LD 61b、綠色 LD 62b 及藍色 LD 63b 照射有右眼用圖像及左眼用圖像的另一者。另外，右眼用圖像與左眼用圖像係可兩者同時照射，亦可一次一者交互照射。並且，使用者使用偏光眼鏡來觀賞投影在投影台 1(投影屏 2)的右眼用圖像及左眼用圖像，藉此，如第 13 圖所示，使用者便能夠觀賞三維圖像 A。

接著，當檢測對象物(使用者的手指)配置在投影台 1

上時，檢測對象物所反射的光便由可見光檢測器 13a 及 13b 檢測出。然後，根據可見光檢測器 13a 及 13b 所檢測出的反射光的強度差算出檢測對象物距離投影台 1 的高度。此外，能夠根據雷射光藉由檢測對象物所反射之時間點的雷射光掃描之圖像 1a 的水平面內的座標，求出檢測對象物在水平面內的座標。結果，能夠求出檢測對象物的三維座標。根據該三維座標，由控制部 31 判斷檢測對象物是否觸碰到三維圖像 A。並且，在由控制部 31 判斷為如第 13 圖的狀態 A 所示檢測對象物接觸到三維圖像 A 後，如第 13 圖的狀態 B 所示，與檢測對象物的移動連動而投影使三維圖像水平移動的影像。此外，如第 14 圖所示，亦能夠與檢測對象物的移動連動，投影使三維圖像 A 往斜下方移動之類的圖像。此外，藉由求出檢測對象物的三維座標，如第 15 圖所示，當檢測對象物水平移動時，檢測對象物不會觸碰到具有比檢測對象物距離投影台 1 的高度更小的高度的三維圖像 B 而直接通過，而對於具有比檢測對象物距離投影台 1 的高度更大的高度的三維圖像 C，則亦能夠投影檢測對象物觸碰後三維圖像 C 倒下之類的圖像。

在第三實施形態中係如上述，構成為使紅色 LD 61a、綠色 LD 62a 及藍色 LD 63a 和紅色 LD 61b、綠色 LD 62b 及藍色 LD 63b 分別照射分別對應於右眼用圖像或左眼用圖像的雷射光，並使雷射光掃描，藉此將三維圖像投影在投影台 1。此外，設置根據可見光檢測器 13a 及 13b 所檢測出的檢測對象物距離投影台 1 的高度來判斷檢測對象物是

否接觸到三維圖像 A(C)的控制部 31，且令控制部 31 判斷為檢測對象物接觸三維圖像 A(C)後，與檢測對象物的移動連動而投影使三維圖像 A(C)移動的影像。藉此，除了選擇圖標之類的在投影台 1 上進行的動作之外，亦能夠進行使三維圖像 A(C)移動之類的在距離投影台 1 某程度的高度位置進行的動作，因此能夠讓可操作的動作種類增加。

此外，在第三實施形態中係如上述，將控制部 31 構成為除了可見光檢測器 13a 及檢測器 13b 所檢測的檢測對象物距離投影台 1 的高度之外，根據反射光由檢測對象物反射之時間點的雷射光所掃描的投影台 1 上的座標求出檢測對象物在水平面內的座標，藉此，求出檢測對象物的三維座標，並且根據所求出的三維座標來判斷檢測對象物是否接觸到三維圖像。藉此，與僅利用檢測對象物距離投影台 1 的高度來判斷檢測對象物是否有接觸到三維圖像的情形相比，能夠更正確地判斷檢測對象物是否有接觸到三維圖像。

另外，這次所揭示的實施形態應思考為所有的點皆為例示，並非用以限制本發明者。本發明的範圍並非由前述實施形態的說明所示，而是由申請專利範圍所示，且包含與申請專利範圍均等的意義及範圍內的所有變更。

例如，在前述第一至第三實施形態中，雖然係揭示藉由照射紅色、綠色及藍色三種顏色的雷射光來投影圖像的例子，但本發明並不限於此。例如，亦可藉由單色或雙色的雷射光來投影圖像，亦可藉由四色以上的雷射光來投影

圖像。

此外，在前述第一至第三實施形態中，雖然係揭示在投影機設置兩個紅外線檢測器(或可見光檢測器)的例子，但本發明並不限於此。例如，亦可在投影機設置1個或3個以上的紅外線檢測器(或可見光檢測器)。

此外，在前述第一至第三實施形態中，雖然係揭示根據紅外線檢測器(或可見光檢測器)所檢測出的光的強度差來算出檢測對象物距離投影台的高度的例子，但本發明並不以此為限。在本發明中，亦可藉由根據紅外線檢測器(或可見光檢測器)所檢測的光的強度差進行算出以外的方法來求出檢測對象物距離投影台的高度。

此外，在前述第一至第三實施形態中，雖然係揭示使用紅外線檢測器或可見光檢測器作為本發明的光檢測器的例子，但本發明並不限於此。例如，亦可使用 CCD (Charge-coupled Device; 電荷耦合元件) 感測器(sensor) 和 CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor; 互補式金氧半場效電晶體) 感測器作為本發明的光檢測器。CCD 感測器和 CMOS 感測器係光二極體配置成矩陣(matrix) 狀，因此係以面將來自檢測對象物的反射光予以受光。藉此，CCD 感測器(CMOS 感測器)所受光的反射光的強度係在 CCD 感測器(CMOS 感測器)表面的每一部分不同。並且，亦可設計為根據每一部分不同的反射光的強度差，算出檢測對象物距離投影台的高度。

此外，在前述第一至第三實施形態中，雖然係揭示投

影機在投影台投影圖標、指標及三維圖像的例子，但本發明並不以此為限。例如，亦可設計為將投影機連接到未具有鍵盤的電子機器，並且投影機將鍵盤的圖像投影到投影區域。並且，亦可設計為藉由使用者的手指觸碰所投影的鍵盤圖像，而將對應於觸碰位置的按鍵內容輸入給電子機器。此外，亦可設計為經介 USB(Universal Serial Bus；通用序列匯流排)連接線(cable)等將投影機連接至筆記型電腦(Notebook computer)，並且投影機將顯示在筆記型電腦的圖像投影在投影台。並且，亦可設計為藉由使用者的手指觸碰所投影的筆記型電腦的圖像，而將對應於觸碰位置的操作(圖標的拖曳、放下等)輸入給筆記型電腦。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明第一實施形態的投影機的使用狀態之示意圖。

第 2 圖係顯示本發明第一實施形態的投影機的構成之方塊圖。

第 3 圖係顯示本發明第一實施形態的投影機的控制部的動作之流程圖。

第 4 圖係說明本發明第一實施形態的投影機中檢測出位於較低位置的檢測對象物的高度之動作之圖。

第 5 圖係說明本發明第一實施形態的投影機中檢測出位於較高位置的檢測對象物的高度之動作之圖。

第 6 圖係說明本發明第一實施形態的投影機中使指標移動的動作之圖。

第 7 圖係說明使第 6 圖所示的指標移動的動作之平面圖。

第 8 圖係說明本發明第一實施形態的投影機中拖曳與放下的動作之圖。

第 9 圖係說明第 8 圖所示的拖曳與放下的動作之圖。

第 10 圖係顯示本發明第一實施形態的投影機中使手指離開圖標的動作之圖。

第 11 圖係顯示本發明第二實施形態的投影機的構成之方塊圖。

第 12 圖係顯示本發明第三實施形態的投影機的構成之方塊圖。

第 13 圖係說明本發明第三實施形態的投影機中使三維圖像往水平方向移動之圖。

第 14 圖係說明本發明第三實施形態的投影機中使三維圖像往斜下方向移動之圖。

第 15 圖係說明本發明第三實施形態的投影機中使三維圖像倒下之圖。

【主要元件符號說明】

1	投影台	1a、2a	圖像
2	投影屏	10a、10b	紅外線檢測器
11	加法器	12	減法器
13a、13b	可見光檢測器	20	操作面板
30	控制處理方塊	31	控制部
32	Video I/F	33	SD-RAM

34	外部 I/F	40	資料處理方塊
41	資料/階調轉換器	42	位元資料轉換器
43	時序控制器	44	資料控制器
50	數位信號處理器	51	鏡伺服方塊
52	轉換器	60	雷射光源
61	紅色雷射控制電路		
61a、61b	紅色 LD		
62	綠色雷射控制電路		
62a、62b	綠色 LD		
63	藍色雷射控制電路		
63a、63b	藍色 LD		
64	紅外線雷射控制電路		
64a	紅外線 LD	65	準直透鏡
66a、66b、66c、66d、66e、66f			偏光分束器
67、67a	光檢測器	68	透鏡
68a	空間調變器	69a、69b	MEMS 鏡
70	致動器	71	Video RAM
80	分束器	90、91	放大透鏡
92	SD 卡	100、100a、100b	投影機
A、B、C	三維圖像		

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：100124893

※申請日：100.7.14

※IPC 分類：H04N 5/14 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

投影機

G06F 3/042 (2006.01)

PROJECTOR

二、中文發明摘要：

本發明的投影機係具備：雷射光產生部，用以照射雷射光；投影部，係將圖像投影到任意的投影區域；及高度檢測部，係依據由檢測對象物所反射的光檢測出檢測對象物距離投影區域的高度。

三、英文發明摘要：

This invention provides a projector having a laser light generating unit which irradiates laser light, a projection unit which projects an image on any projection region, and a height detection unit which detects the height of an object to be detected from the projection region by the light reflected from the object to be detected.

七、申請專利範圍：

1. 一種投影機，係具備：

雷射光產生部，用以照射雷射光；

投影部，係藉由使從前述雷射光產生部照射的前述雷射光掃描，將圖像投影到任意的投影區域；及

高度檢測部，係藉由檢測對象物所反射的光檢測出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之投影機，其中，前述高度檢測部係含有用以檢測前述檢測對象物所反射的光之光檢測器；

且構成為根據前述光檢測器檢測出前述檢測對象物所反射的光的每一部分之光的強度差，算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之投影機，其中，前述光檢測器係含有：

第 1 光檢測器；及

第 2 光檢測器，其距離前述投影區域的高度比前述第 1 光檢測器更高；

且構成為根據將前述第 1 光檢測器所檢測的光的強度與前述第 2 光檢測器所檢測的光的強度取差分的值之大小，算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之投影機，其中，復具備：

減法器，係連接於前述第 1 光檢測器及前述第 2

光檢測器；

且構成為根據將前述第 1 光檢測器所檢測的光的強度與前述第 2 光檢測器所檢測的光的強度以前述減法器取差分的值之大小，而算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之投影機，其中，構成為當前述第 1 光檢測器所檢測的光的強度比前述第 2 光檢測器所檢測的光的強度小時，將前述第 1 光檢測器所檢測的光的強度與前述第 2 光檢測器所檢測的光的強度取差分的值之愈大，判斷為前述檢測對象物的高度愈大。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述之投影機，其中，復具備：
加法器，係連接於前述第 1 光檢測器及前述第 2 光檢測器；

且構成為將前述第 1 光檢測器及第 2 光檢測器分別檢測出之從前述檢測對象物反射的反射光的強度以前述加法器進行加算，並將加算所得的反射光的強度為最大之時間點的前述雷射光產生部所投影的圖像的座標判斷為前述檢測對象物的座標。

7. 如申請專利範圍第 2 項所述之投影機，其中，前述雷射光產生部係含有：

第 1 雷射光產生部，係照射可見光；及

第 2 雷射光產生部，係照射具有與從前述第 1 雷射光產生部照射的前述雷射光大略相同的光軸且與從前述第 1 雷射光產生部照射的前述雷射光同步掃描的可

見光以外的光；

藉由使從前述第 1 雷射光產生部照射的前述雷射光掃描，將圖像投影在任意的投影區域；

且構成為根據由前述第 2 雷射光產生部照射且由前述檢測對象物所反射的光在前述光檢測器的每一部分的強度差，算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之投影機，其中，前述第 1 雷射光產生部係構成為照射紅色、綠色及藍色的可見光，並且前述第 2 雷射光產生部係構成為照射紅外線。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之投影機，其中，用以檢測前述檢測對象物所反射之光的前述光檢測器係含有紅外線檢測器；

且構成為根據前述紅外線檢測器檢測出前述檢測對象物所反射的紅外線的每一部分的紅外線的強度差，算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之投影機，其中，從前述第 1 雷射光產生部照射的紅色、綠色及藍色的可見光之光量係依投影之圖像而變化，並且從前述第 2 雷射光產生部照射的紅外線的光量係大致一定。
11. 如申請專利範圍第 2 項所述之投影機，其中，前述雷射光產生部係構成為照射可見光；

且構成為藉由使從前述雷射光產生部照射的可見光掃描，將圖像投影在任意的投影區域，並且根據由前

述雷射光產生部照射且由前述檢測對象物所反射的可見光在前述光檢測器的每一部分的強度差，算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之投影機，其中，用以檢測前述檢測對象物所反射之光的前述光檢測器係含有可見光檢測器；

且構成為根據前述紅外線檢測器檢測出前述檢測對象物所反射的可見光的每一部分的可見光的強度差，算出前述檢測對象物距離前述投影區域的高度。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之投影機，其中，復具備：控制部，係根據前述高度檢測部所檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度進行預定操作。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之投影機，其中，構成為藉由使從前述雷射光產生部照射的前述雷射光掃描，將與圖標對應的圖像投影在前述投影區域；

前述控制部係構成為根據前述高度檢測部所檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度，判斷拖曳前述圖標的動作或者前述檢測對象物離開前述圖標的動作，並且在判斷為拖曳了前述圖標時，拖曳前述圖標並且與前述檢測對象物的移動連動而投影使前述圖標移動的影像。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之投影機，其中，前述控制部係構成為根據前述高度檢測部檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度，判斷前述檢測對象物

距離前述投影區域表面的高度大略為 0 後，判斷為前述檢測對象物離開前述投影區域之表面時，當前述檢測對象物離開前述投影區域表面的高度未達預定高度時，判斷為前述檢測對象物拖曳了投影在前述投影區域的圖標。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之投影機，其中，前述控制部係構成為判斷為前述檢測對象物拖曳了投影在前述投影區域的圖標後，根據前述高度檢測部所檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度，判斷前述檢測對象物距離前述投影區域表面的高度大略為 0 時，判斷為前述檢測對象物放下了投影在前述投影區域的圖標。

17. 如申請專利範圍第 14 項所述之投影機，其中，前述控制部係構成為根據前述高度檢測部所檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度，判斷前述檢測對象物距離前述投影區域表面的高度大略為 0 後，判斷為前述檢測對象物離開前述投影區域表面時，當前述檢測對象物離開前述投影區域表面的高度為預定高度以上時，判斷為前述檢測對象物放開了投影在前述投影區域的圖標。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之投影機，其中，構成為藉由使從前述雷射光產生部照射的前述雷射光掃描，將與指標對應的圖像投影在前述投影區域；

前述控制部係構成為根據前述高度檢測部所檢測

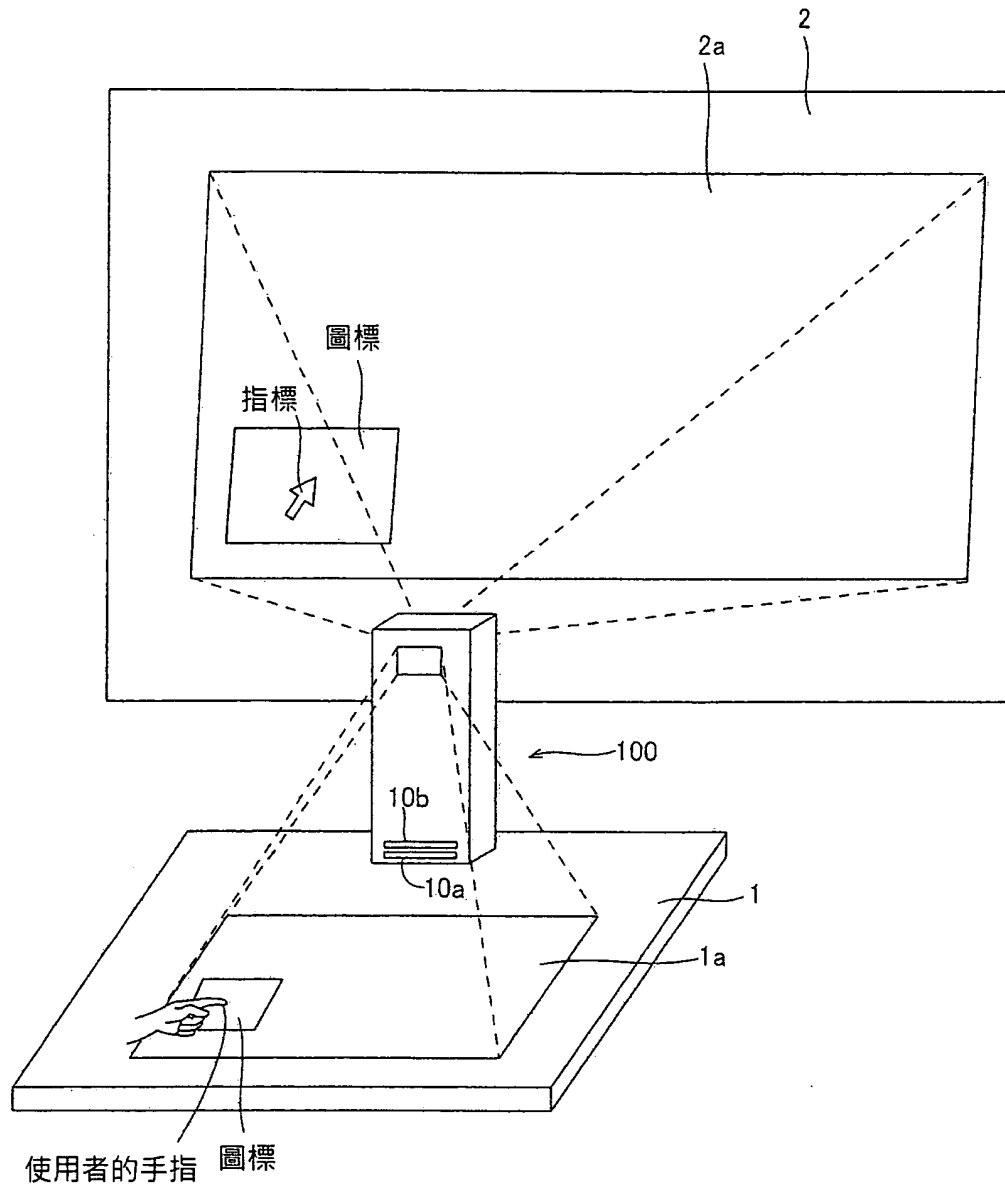
出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度，判斷前述檢測對象物距離前述投影區域表面的高度大略為 0 後，當判斷為前述檢測對象物在距離前述投影區域表面的高度保持大略為 0 的狀態下在前述投影區域表面朝水平方向移動時，與前述檢測對象物的移動連動而投影使指標移動的圖像。

19. 如申請專利範圍第 13 項所述之投影機，其中，前述雷射光產生部係構成為含有分別照射對應於右眼用圖像和左眼用圖像的雷射光的複數個雷射光產生部，且藉由使從前述複數個雷射光產生部照射的前述雷射光掃描，將三維圖像投影在前述投影區域；

前述控制部係構成為根據前述高度檢測部所檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度，判斷前述檢測對象物是否接觸到前述三維圖像，並且當判斷為前述檢測對象物接觸到前述三維圖像時，與前述檢測對象物的移動連動而投影使前述三維圖像移動的影像。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之投影機，其中，前述控制部構成為除了前述高度檢測部檢測出的前述檢測對象物距離前述投影區域的高度之外，根據雷射光由前述檢測對象物反射之時間點的雷射光所掃描的前述投影區域上的座標求出前述檢測對象物在水平面內的座標，藉此，求出前述檢測對象物的三維座標，並且根據所求出的前述三維座標來判斷前述檢測對象物是否接觸到前述三維圖像。

八、圖式：



第1圖

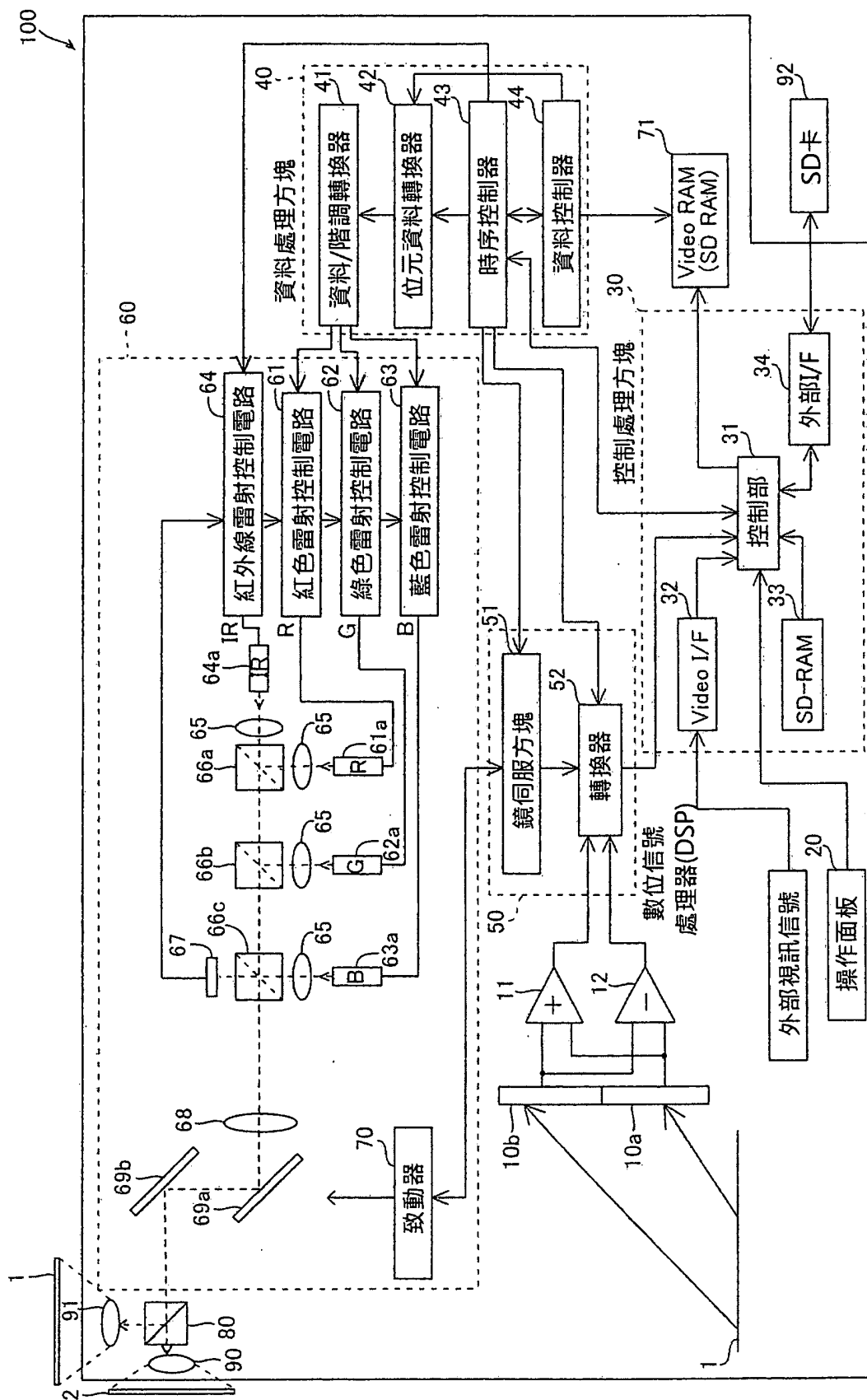
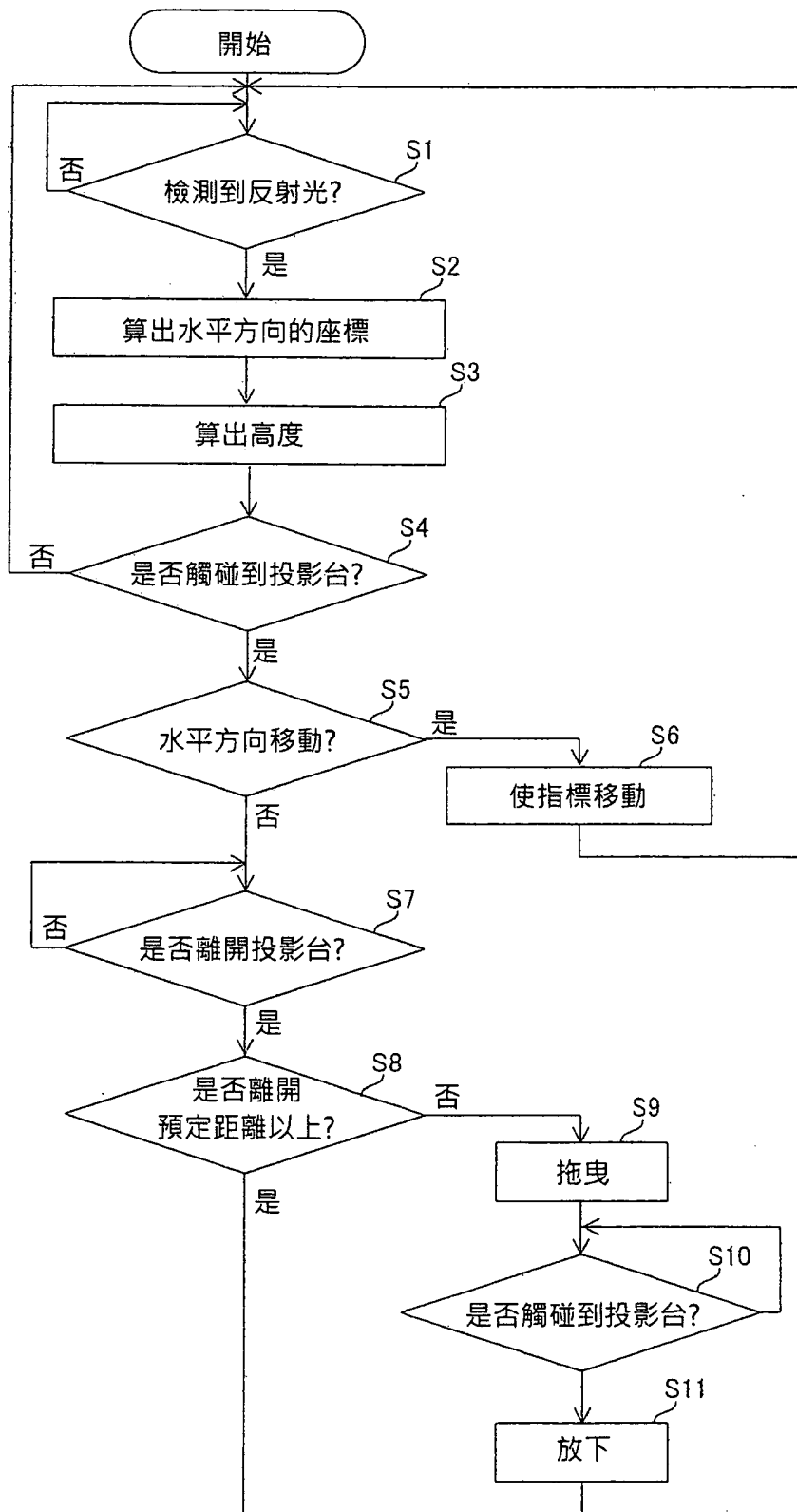
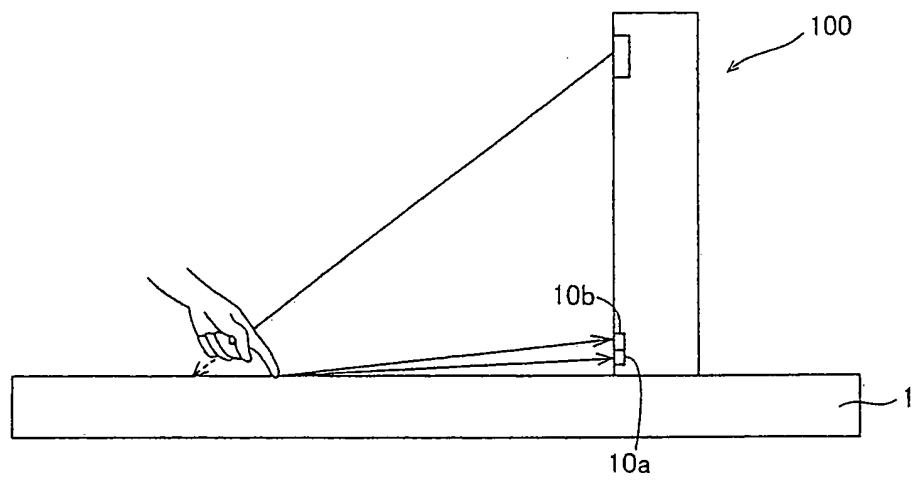


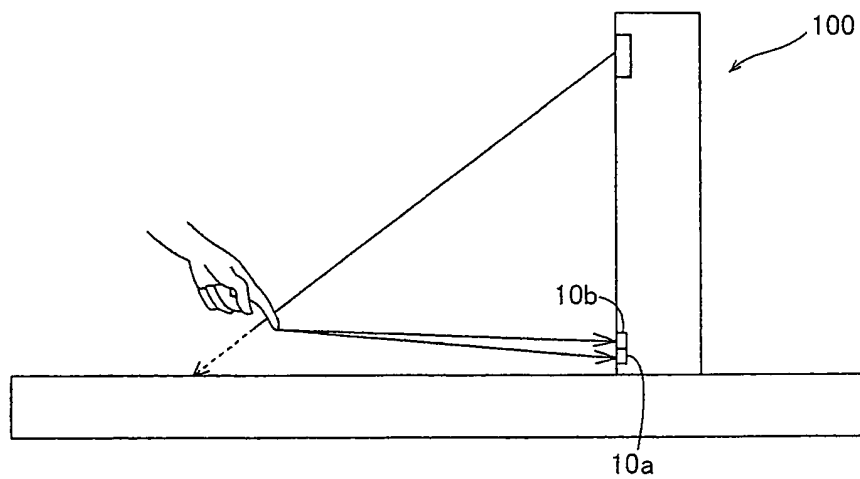
圖 2 採



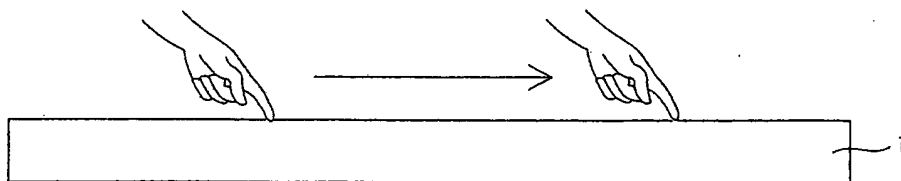
第3圖



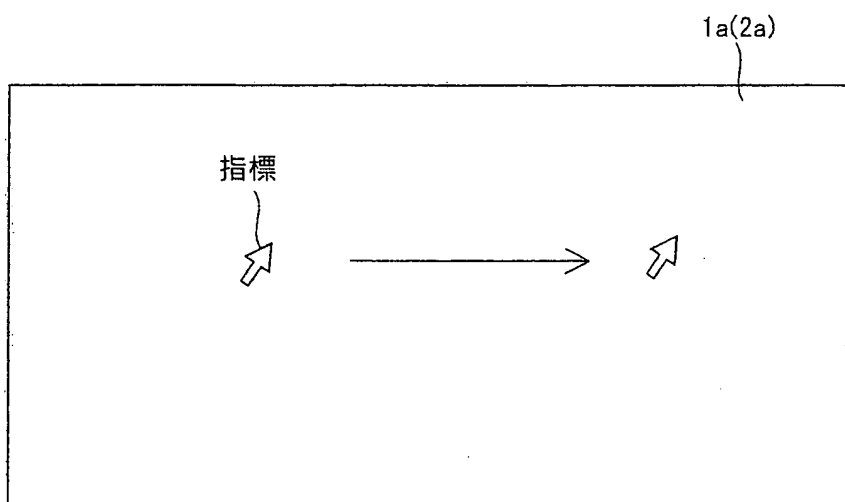
第4圖



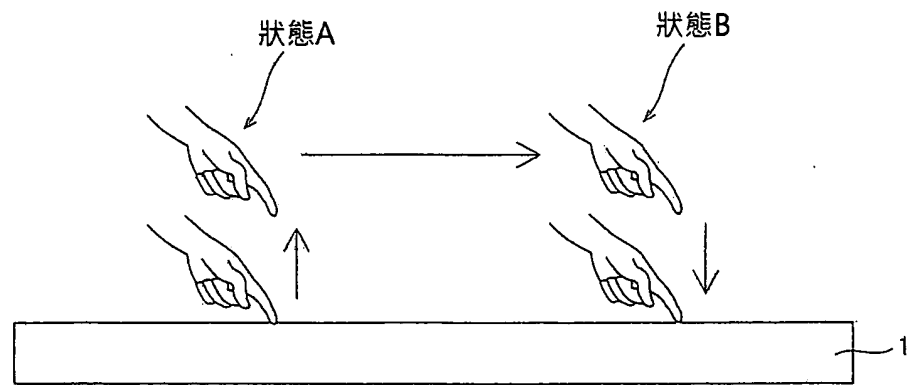
第5圖



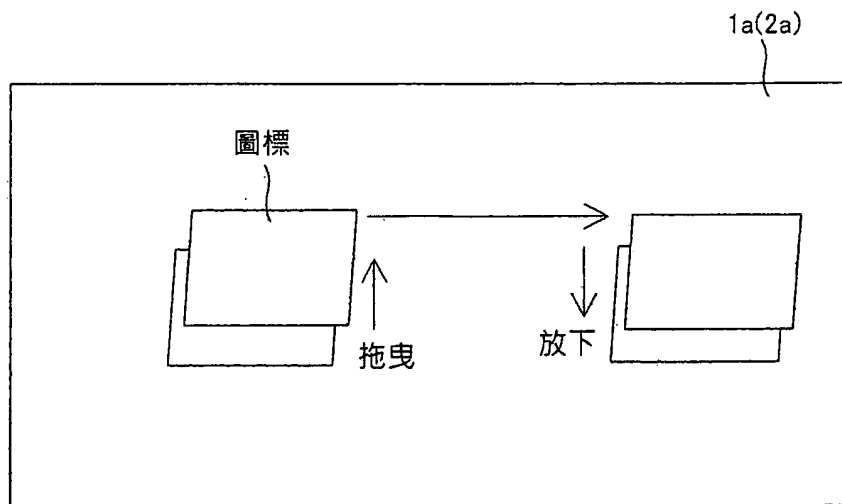
第6圖



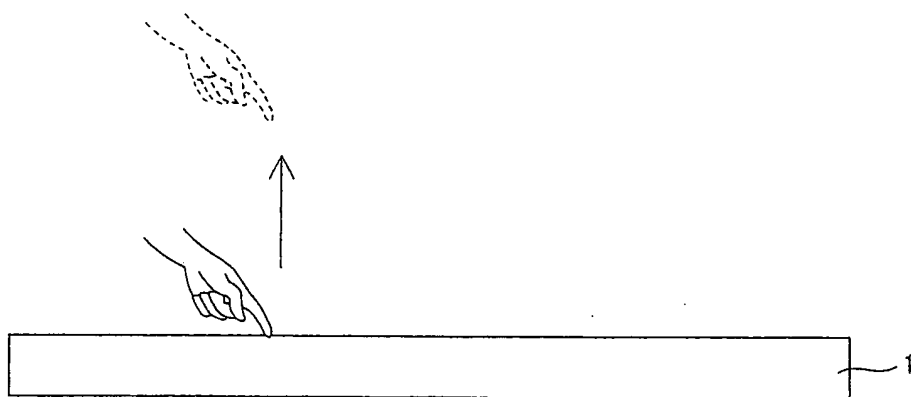
第7圖



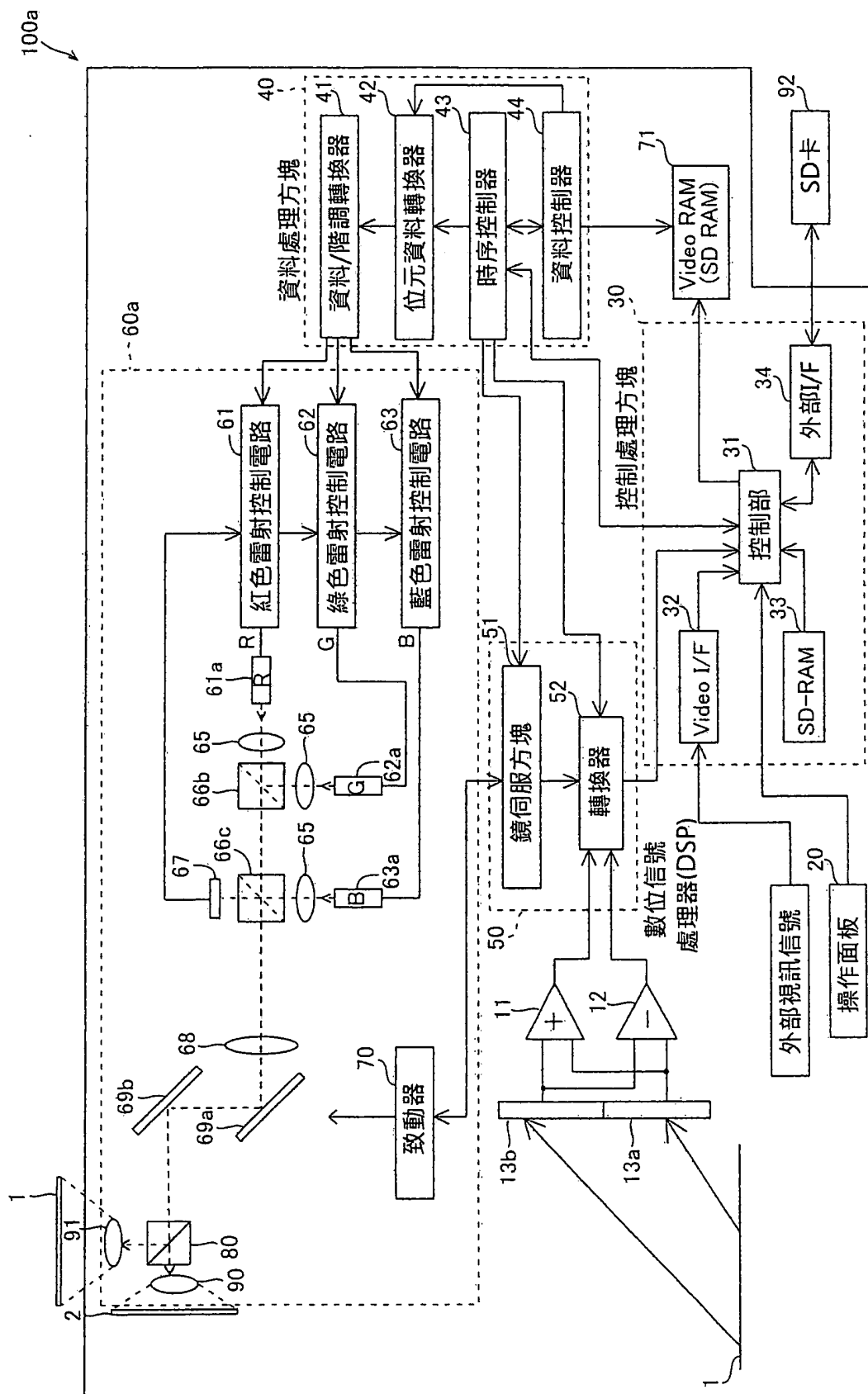
第8圖



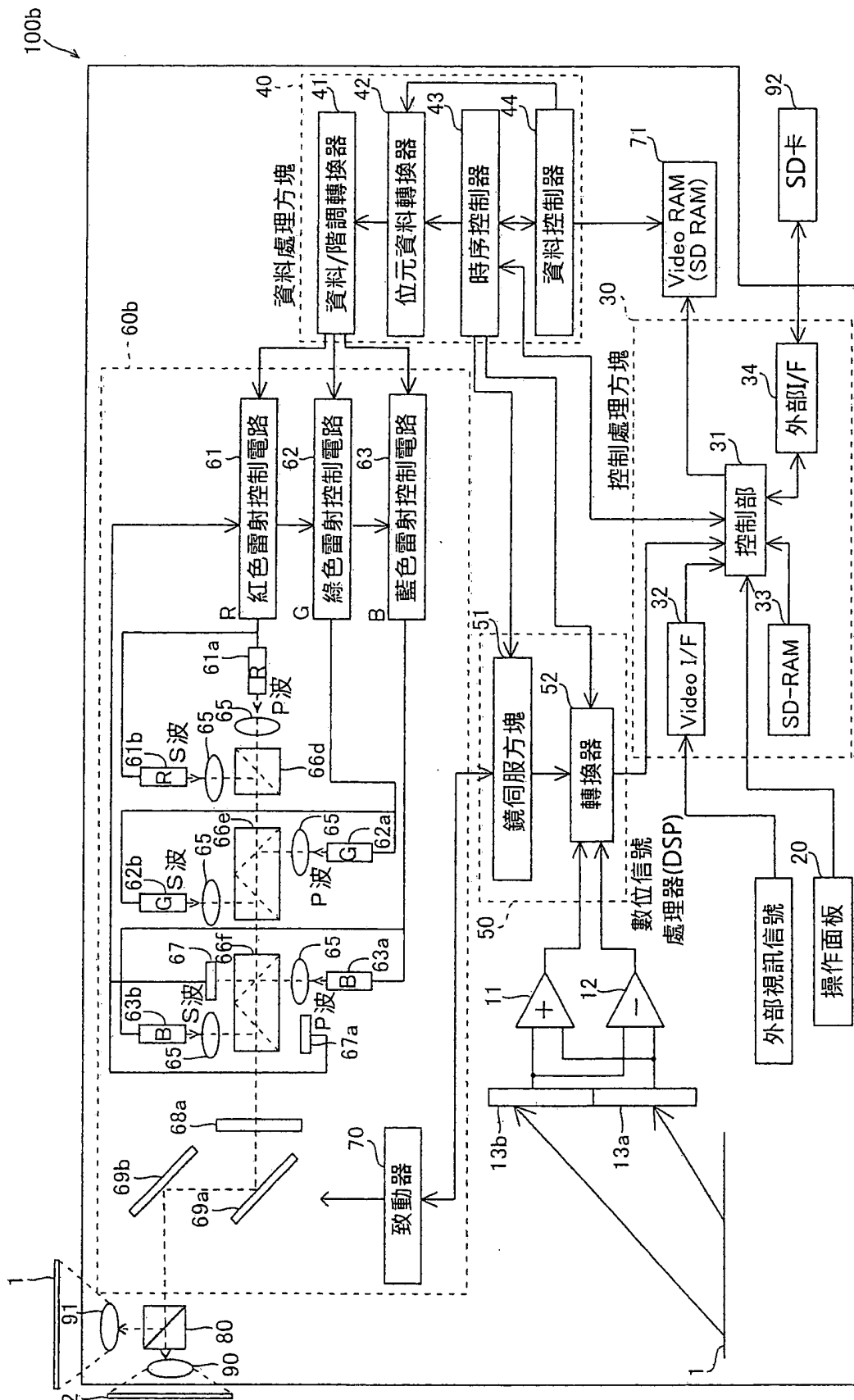
第9圖



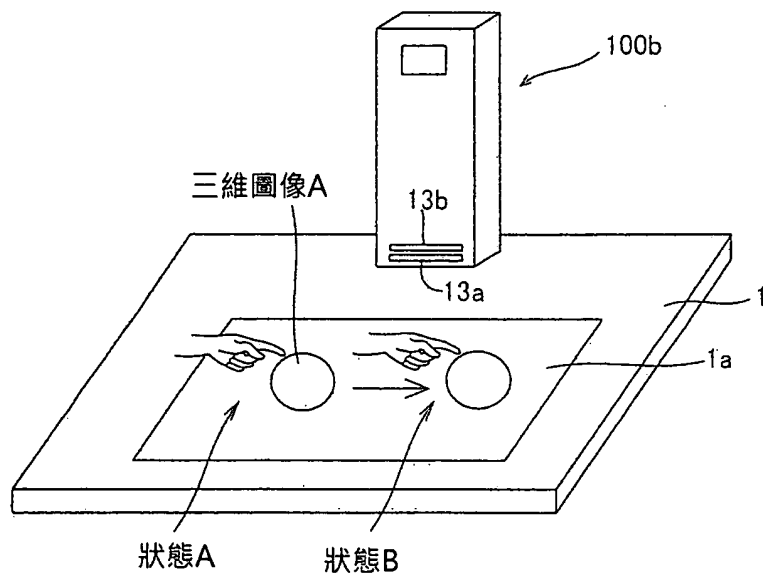
第10圖



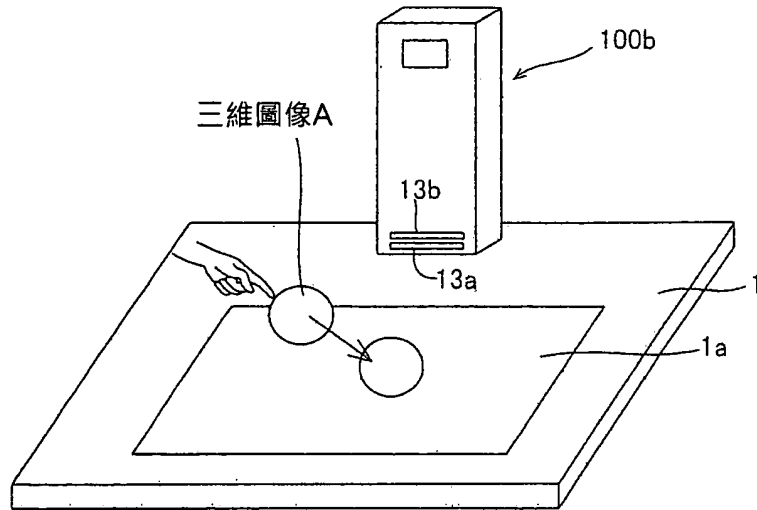
第11圖



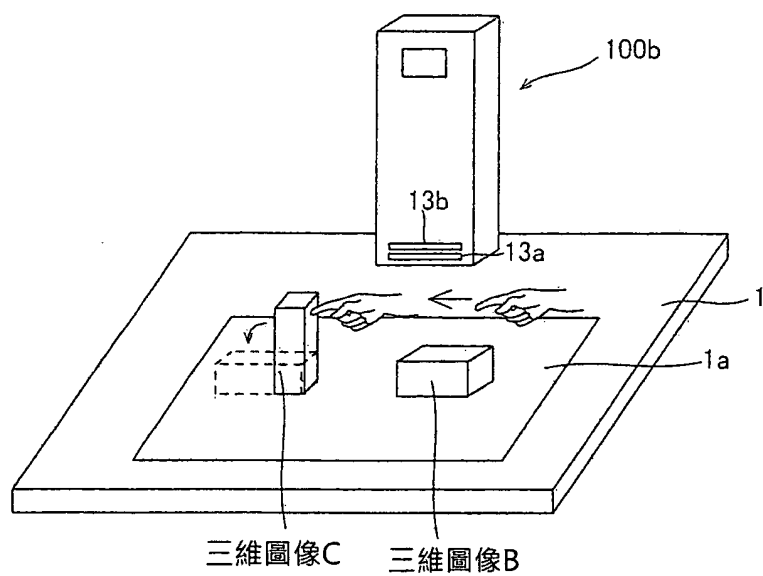
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	投影台	2	投影屏
10a、10b	紅外線檢測器	11	加法器
12	減法器	20	操作面板
30	控制處理方塊	31	控制部
32	Video I/F	33	SD-RAM
34	外部 I/F	40	資料處理方塊
41	資料/階調轉換器	42	位元資料轉換器
43	時序控制器	44	資料控制器
50	數位信號處理器	51	鏡伺服方塊
52	轉換器	60	雷射光源
61	紅色雷射控制電路	61a	紅色 LD
62	綠色雷射控制電路	62a	綠色 LD
63	藍色雷射控制電路	63a	藍色 LD
64	紅外線雷射控制電路		
64a	紅外線 LD	65	準直透鏡
66a、66b、66c	偏光分束器	67	光檢測器
68	透鏡	69a、69b	MEMS 鏡
70	致動器	71	Video RAM
80	分束器	90、91	放大透鏡
92	SD 卡	100	投影機

A、B、C 三維圖像

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式