

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94112583

※申請日期：94年04月20日

※IPC分類：G03B 21/00  
H04N 5/74

## 一、發明名稱：

(中) 投影機及畫像補正方法

(英) Projector and image correction method

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工愛普生股份有限公司  
(英) SEIKO EPSON CORPORATION代表人：(中) 1. 草間三郎  
(英) 1. KUSAMA, SABURO地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號  
(英) 4-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811  
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 松本守生  
(英) MATSUMOTO, MORIO  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN2. 姓名：(中) 古井志紀  
(英) FURUI, SHIKI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN3. 姓名：(中) 河野勝  
(英) KONO, MASARU  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94112583

※申請日期：94年04月20日

※IPC分類：

G03B 21/00  
H04N 5/74

## 一、發明名稱：

(中) 投影機及畫像補正方法

(英) Projector and image correction method

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工愛普生股份有限公司  
(英) SEIKO EPSON CORPORATION代表人：(中) 1. 草間三郎  
(英) 1. KUSAMA, SABURO

地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號

(英) 4-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811  
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 松本守生  
(英) MATSUMOTO, MORIO國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN2. 姓名：(中) 古井志紀  
(英) FURUI, SHIKI國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN3. 姓名：(中) 河野勝  
(英) KONO, MASARU國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/06/16 ; 2004-178112  有主張優先權

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種將光投影到螢幕等的投影面來顯示畫像的投影機，特別是有關於一種執行變焦調整及透視失真補正。的技術。

### 【先前技術】

當利用投影機將影像顯示在螢幕等的投影面時，則有時會因為投影機與投影面的相對的位置關係而導致在被顯示在投影面的畫像（以下稱為「顯示畫像」）產生梯形失真的情形。此時則使用用來補正。顯示畫像之梯形失真的透視失真補正。

透視失真補正。由於是將畫像縮小成梯形狀而形成在投影機的液晶面板上，因此當顯示畫像的梯形失真大時，則會有形成在液晶面板上的畫像變小而導致畫像的解析度降低的情形。

另一方面，在投影機則為了要調整在投影面上之顯示畫像的大小而設有變焦透鏡。藉由調整該變焦透鏡則能夠將變焦狀態調整成遠側（讓顯示畫像變小的一側）或寬（wide）側（讓顯示畫像變大的一側）（以下稱為「變焦調整」）。當利用投影機而將顯示畫像投影到投影面上時，則最好是藉由變焦調整使得顯示畫像能儘可能的大地顯示在投影面上。

又揭露有可一邊抑制解析度降低而一邊自動地進行變

(2)

焦調整與透視失真補正。的技術。例如揭露有一讓測試圖案顯示在投影面上而利用監視攝影機來拍攝，利用所拍攝的畫像進行變焦調整以使得顯示畫像能夠自動地以最大的狀態顯示在投影面上，之後則進行透視失真補正。的技術（例如專利文獻 1）。又，揭露有一讓測試圖案顯示在投影面上，而一邊判斷該圖案是否以最大的大小進入到投影面內而一邊進行變焦調整的技術（例如專利文獻 2）。

〔專利文獻 1〕〕特開 2000-241874 號公報

〔專利文獻 2〕〕特開平 8-292496 號公報

### 【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

但是在以往的技術中，由於是在爲了要使顯示畫面能以最大的尺寸顯示在投影面上而進行變焦調整後才進行透視失真補正。因此在投影面上的顯示畫面會因爲透視失真補正。而縮小而變小。因此有必須要再度進行變焦調整的問題。

又，如上所述般，以往的調整則是一在決定目的的變焦狀態之前會反覆地執行測試圖案的投影、監視攝影機的拍攝、判定、變焦調整的處理的作業，因此會有處理上會花時間的問題。

本發明即有鑑於以上習知的問題而提出，其目的在於提供一在藉由投影機將畫像顯示在投影面時會自動地且高速地一邊抑制解析度的降低，而一邊進行變焦調整與透視

(3)

失真補正。的技術。

(解決問題之手段)

爲了解決上述問題之至少一部分，本發明的投影機，主要是一將畫像顯示在投影面上的投影機，具有：

發出光的光源部；

將用於將上述光源部所發出的光調變成表示畫像之有效的畫像光的有效面板畫像形成在面板面之畫像形成領域的畫像形成面板部；

用來調整用於將畫像光予以放大投影之變焦鏡頭的變焦狀態的變焦調整部；及

藉由將上述有效面板畫像形成在作為上述面板面之畫像形成領域中之一部分的領域的補正後畫像形成領域，而針對被顯示在上述投影面上之上述畫像之梯形失真進行補正的透視失真補正部，

上述變焦調整部，則與在上述面板面之畫像形成領域中之全部的領域呈對應而畫像光被投影的全投影領域包含有上述投影面，且將變焦狀態調整成使得上述全投影領域的外周能夠以 1 個以上的切點與上述投影面的外周相接的目標變焦狀態，

上述透視失真補正部則是在與上述全投影領域的外周和上述投影面的外周的切點呈對應而位在上述面板面之畫像形成領域中之外周上的點，如使得上述補正後畫像形成領域的外周能夠與上述面板面之畫像形成領域的外周相接

(4)

般地進行補正。

在該投影機中，由於如使補正。後畫像形成領域的外周能夠與面板面之畫像形成領域的外周相接般地來進行透視失真補正。因此能夠將補正。後畫像形成領域設定成大些，而能夠抑制有效面板畫像之解析度的降低情形。又，由於如使全部的投影領域包含投影面在內般地進行變焦調整。因此除了能夠使在投影面上的顯示畫像顯示成大些外，也能夠進行針對梯形失真實施補正。的梯形失真補正。

上述的投影機，其中更具有：

用來檢測變焦狀態的變焦狀態檢測部；

拍攝包含上述投影面與上述全投影領域在內之投影狀態畫像的畫像攝影部；

用來檢測為在上述投影狀態畫像內的畫像範圍而表示上述投影面的投影面畫像範圍、與表示上述全投影領域的全投影領域畫像範圍的畫像範圍檢測部；及

用於算出為以一定的變焦中心位置為中心將上述全投影領域畫像範圍加以放大或縮小的畫像範圍，而包含上述投影面畫像範圍在內，且其外周與上述投影面畫像範圍的外周相接之目標全投影領域畫像範圍的目標畫像範圍算出部，

上述變焦調整部則針對上述變焦狀態檢測部所檢測的變焦狀態乘上上述目標全投影領域畫像範圍相對於上述全投影領域畫像範圍的放大率或縮小率而算出上述目標變焦

(5)

狀態，

上述透視失真補正部則利用能夠使上述目標全投影領域畫像範圍的外周與上述投影面畫像範圍的外周進行整合的轉換，藉由將上述面板面之畫像形成領域的外周進行變換而算出上述補正後畫像形成領域。

若設為如此時，利用所檢測出來的變焦狀態與所算出的目標全投影領域畫像範圍能夠算出目標變焦狀態。又，利用目標全投影領域畫像範圍與投影面畫像範圍能夠算出補正。後畫像形成領域。因此能夠自動地且高速地進行變焦調整與透視失真補正。

又，在上述的投影機，其中更備有可將由上述畫像範圍檢測部所檢測出的上述投影面畫像範圍與上述全投影領域畫像範圍轉換為一定的基準座標系的基轉轉換部，

上述目標畫像範圍算出部則利用在藉由上述基準轉換部轉換後的上述投影面畫像範圍與上述全投影領域畫像範圍而算出上述目標投影領域畫像範圍。

若設為如此時，則即使變焦透鏡的光軸與畫像攝影部的光軸不平行時，也能夠補償其偏移量而能夠正確地進行變焦調整與透視失真補正。

又，上述的投影機，其中上述基準座標系是一在與具有上述畫像形成領域之上述面板面呈平行的平面上的座標系。

若設為如此時，則利用在與畫像形成面板部之面板面呈平行的平面上的座標系來進行計算，而能夠正確且高速



(6)

地進行處理。

又，上述的投影機，其中上述變焦中心位置位於在上述面板面之畫像形成領域之中心以外的一定的位置。

若設為如此時，則不管畫像形成面板部之面板面的畫像形成領域與變焦透鏡的相對的位置如何皆能夠正確地進行變焦調整與透視失真補正。

此外，本發明能夠以各種的形態來實現，例如能夠以投影機、畫像投影方法及裝置、畫像補正方法及裝置、變焦調整方法及裝置、透視失真補正方法及裝置、用於實現該些的方法或裝置的電腦程式、已記錄了該些電腦程式的記錄媒體、包含該電腦程式在內而被具備化在載波內的資訊信號等的形態來實現。

## 【實施方式】

接著依據以下的順序而根據實施例來說明本發明的實施形態。

### A 第 1 實施例

#### A-1 投影機的構造

#### A-2 變焦調整透視失真補正處理

### B 變形例

#### A-1 投影機的構造

圖 1 為將作為本發明之第 1 實施例之投影機的構造概

(7)

略地加以表示的方塊圖。投影機 100 則投影表示畫像的畫像光，而能夠將畫像（顯示畫像）顯示在螢幕 200 等的投影面上。投影機 100 具備有：A/D 轉換部 110、內部記憶體 120、液晶面板 130、液晶面板驅動部 132、照明光學系統 140、備有變焦透鏡 152 的投影光學系統 150、變焦透鏡驅動部 154、變焦狀態檢測部 156、CPU160、遙控部 170、遙控器 172、攝影部 180、及攝影畫像記憶體 182。

內部記憶體 120、液晶面板驅動部 132、變焦透鏡驅動部 154、變焦狀態檢測部 156、CPU160、遙控部 170、及攝影畫像記憶體 182 則經由匯流排 102 彼此被連接。

A/D 轉換部 110 則針對從未圖示的 DVD 播放機或個人電腦等經由電纜 300 所輸入的輸入畫像信號實施 A/D 轉換而當作數位畫像信號而輸出。

在內部記憶體 120 則儲存了可當作畫像處理部 122 來使用的電腦程式。畫像處理部 122 則針對從 A/D 轉換部 110 所輸出的數位畫像信號進行畫像的顯示狀態（例如輝度、對比、同步、搜軌、顏色的濃度、配色等）的調整而將其輸出到液晶面板驅動部 132。

又，畫像處理部 122 包含有作為畫像範圍檢測部 123、最佳變焦狀態算出部 124、變焦調整部 125、透視失真補正部 126、及基準轉換部 127 的功能，而根據該些的功能來進行後述的變焦調整與透視失真補正。

液晶面板驅動部 132 則根據從畫像處理部 122 所輸入的數位畫像信號來驅動液晶面板 130。液晶面板 130 則將

(8)

爲了將從照明光學系統 140 所照射的照明光調變爲表示畫像之畫像光的面板畫像形成在表面（面板面）的畫像形成領域 IF。圖 2 爲概略地來表示液晶面板 130 與畫像形成領域 IF 之關係的說明圖。所謂的畫像形成領域 IF 意味著能夠顯示被輸入到液晶面板驅動部 132 之數位畫像信號而在液晶面板 130 的面板面上的領域。如圖 2（a）所示般，本實施例的畫像形成領域 IF 則被設定爲 4 周分別較液晶面板 130 的面板整面小大約 2 個點左右的領域。此外，畫像形成領域 IF 相對於液晶面板 130 的面板整面的大小可以任意地來設定。又，在進行之後詳述之透視失真補正時，則有時候會在液晶面板 130 之畫像形成領域 IF 中的一部分的領域形成應該投影的畫像，而在其他的領域形成全黑的畫像。將該畫像形成領域 IF 中的一部分的領域稱爲「補正後畫像形成領域 RIF」。又，將在補正後畫像形成領域 RIF 所形成的應投影的畫像稱爲「有效面板畫像」。

又，當例如所輸入的數位畫像信號的解析度較液晶面板 130 的解析度爲小，而在不將所輸入的數位畫像放大的情形下直接顯示時，則如圖 2（b）所示般，畫像形成領域 IF 則對應於上述兩個解析度的比而被設定爲較液晶面板 130 的整面爲小的領域。

投影光學系統 150 則被安裝在投影機 100 之框體的前面，而將藉由液晶面板 130 而被調變成畫像光的光加以放大投影。變焦透鏡驅動部 154 則驅動投影光學系統 150 所

(9)

具備的變焦透鏡 152 而能夠讓變焦狀態變化。在此，所謂的變焦狀態則意味著在投影光學系統 150 中在將已經透過液晶面板 130 的光投影時的放大的程度（倍率）。亦即，變焦透鏡驅動部 154 能夠讓顯示在螢幕 200 上的顯示畫像的大小變化。

變焦狀態檢測部 156 則檢測出變焦透鏡 152 的變焦狀態。具體地說變焦狀態檢測部 156 具備有電阻值會隨著變焦透鏡 152 的調整而變化的可變電阻、及將可變電阻的電阻值轉換為數位值的 A/D 轉換器，而根據作為數位值的電阻值（以下稱為「變焦編碼值」）來檢測變焦狀態。變焦狀態值則是將在顯示畫像變成最小之變焦狀態（以下稱為「基準變焦狀態」時的值設定為基準值 1。因此，任意的變焦狀態的變焦狀態值則是根據當與基準變焦狀態進行比較時之顯示畫像的放大比例的比來表示。變焦編碼值與變焦狀態值的關係則事先被測量而被儲存在內部記憶體 120 內的一定的領域內。

遙控部 170 則接收通過遙控器 172 之來自使用者的指示，而經由匯流排 102 將其指示傳給 CPU160。此外，在本實施例中，投影機 100 雖然是經由遙控器 172 及遙控部 170 來接收來自使用者的指示，但也能夠例如經由操作面板等的其他構成來接收來自使用者的指示。

CPU160 則藉由從內部記憶體 120 讀取作為畫像處理部 122 的電腦程式而執行，則可以將畫像投影在螢幕 200 上、或進行後述的變焦調整與透視失真補正處理等的畫像

(10)

處理。又，CPU160 則控制在投影機 100 內的各部分的動作。

#### A-2 變焦調整透視失真補正處理

投影機 100 能夠進行會自動地實施變焦調整與透視失真補正的變焦調整透視失真補正處理。變焦調整是一使所投影的畫像不會從螢幕 200 上突出，且會儘可能地加大顯示般地進行變焦狀態之調整的處理。又，透視失真補正是針對在螢幕 200 上的顯示畫像的梯形失真進行補正的處理。變焦調整透視失真補正處理則根據來自使用者之通過遙控器 172 的指示而執行。此外，變焦調整透視失真補正處理則隨著例如電源 ON 或畫像信號的輸入而自動地被執行。

圖 3 為表示變焦調整透視失真補正處理之流程的流程圖。在步驟 S402 中，畫像處理部 122 (圖 1) 則將全投影領域檢測用圖案加以投影。所謂的全投影領域則意味著與液晶面板 130 之畫像形成領域 IF (圖 2) 中之全部領域對應的畫像光所投影之在螢幕 200 上或螢幕 200 之背後之壁面上的領域。又，所謂的與液晶面板 130 之畫像形成領域 IF 中之全部領域對應的畫像光則意味著當在液晶面板 130 之畫像形成領域 IF 中之全部領域形成有效面板畫像時所投影的畫像光。

圖 4 為在全投影領域檢測用圖案投影時之投影狀態之一例的說明圖。圖 4 (a) 表示液晶面板 130 的狀態。在

(11)

本實施例中，全投影領域檢測用圖案則使用全白色的圖案，沿著液晶面板 130 之畫像形成領域 IF 中之全部領域形成白色的圖案的面板畫像（有效面板畫像）。此外，將在畫像形成領域 IF 中所形成的有效面板畫像表示成有效面板畫像 PI。又，圖 4（a）所示的粗線則是爲了要便於表示全白色的圖案畫像的邊界（外周）而設，並非是實際的有效面板畫像 PI 的一部分。

圖 4（b）表示螢幕 200 的狀態。在圖 4 的例子中將全白色的圖案投影到螢幕 200 上之爲粗框所包圍的領域。該領域由於是一與液晶面板 130 之畫像形成領域 IF 中之全部領域對應的畫像光所投影的在螢幕 200 上的領域，因此在全投影領域 PA 內則顯示全白色的畫像，而全投影領域 PA 以外的領域內則未投影畫像光。此外，圖 4（b）的粗線並不是實際上所投影的畫像，而是爲了便於表示全投影領域 PA 的外周而設的，將該外周稱爲「全投影領域框 PF」。又，在本實施形態中，螢幕 200 沿著外周具有黑色的螢幕框 202。爲了要容易區分螢幕框 202 與全投影領域框 PF，則在圖 4 至圖 7 中以虛線來表示螢幕框 202（及後述的螢幕框 202i）。

在圖 4 的例子中，全投影領域 PA 成爲一相對於螢幕 200 的尺寸過小的變焦狀態。又，全投影領域檢測用圖案只要能夠檢測出全投影領域 PA，則可以是任何的圖案。

在步驟 S404（圖 3）中，攝影部 180（圖 1）則拍攝全投影領域 PA 與螢幕 200 而產生全投影領域 PA 與螢幕

(12)

200 被映出的拍攝畫像 SI。攝影部 180 則具有 CCD 攝影機而產生拍攝畫像 SI。由攝影部 180 所產生的拍攝畫像 SI 則經由內部記憶體 120 (圖 1) 被儲存在拍攝畫像記憶體 182 (圖 1) 內。當然也可以不是 CCD 攝影機，而是其他的攝影裝置。

在圖 4 (c) 中則表示拍攝畫像 SI 的狀態。在拍攝畫像 SI 上則被映出有作為全投影領域 PA 的全投影領域框 PF 與螢幕 200 的螢幕框 202。此外，在以下的說明中，分別將在畫像上的全投影領域框設為 PFi、及將在畫像上的螢幕框 202 設為 202i。在拍攝畫像 SI 上則全投影領域框 PFi 成為大約為長方形。另一方面，螢幕框 202i 則變形成梯形。而此是因為拍攝部 180 的 CCD 攝影機之透鏡的光軸被設定為大約與投影光學系統 150 的光軸呈平行使然。但是在圖 4 的例子中，CCD 攝影機之透鏡的光軸與投影光學系統 150 的光軸並未嚴格地被設定為平行，而全投影領域框 PFi 則稍微地變形成梯形。

此外，在圖 4 (a) ~ (c) 中則分別表示根據液晶面板 130、螢幕 200、拍攝部 180 所設定的座標系統。分別稱為液晶面板座標系統 Cp、螢幕座標系統 Cs、拍攝部座標系統 Cc。液晶面板座標系統 Cp 是在與液晶面板 130 之具有畫像形成領域 IF 的面板面呈平行之平面上的座標系統。螢幕座標系統 Cs 是在與螢幕 200 呈平行之平面上的座標系統。拍攝部座標系統 Cc 是在與拍攝部 180 之 CCD 攝影機之透鏡的光軸呈垂直之平面上的座標系統

(13)

在步驟 S406 (圖 3) 中, 畫像範圍檢測部 123 (圖 1) 則針對被儲存在拍攝畫像記憶體 182 之拍攝畫像 SI 的畫像資料進行分析來檢測全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i。至於全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i 的檢測則是藉由測量拍攝畫像 SI 的對比比而抽出對比比大的畫素來進行。

具備地說是從構成拍攝畫像 SI 的畫素之中將全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i 檢測作為在拍攝部座標系統 Cc 中的畫素的位置 (座標值)。在本實施例中則求取全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i 之各自的頂點的座標值。亦即求取圖 4 (c) 所示的頂點 a1~a4 及頂點 b1~b4 的座標值。

在步驟 S408 (圖 3) 中基準轉換部 127 (圖 1) 則針對全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i 進行射影轉換。圖 5 為概念地說明全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i 的射影轉換的說明圖。圖 5 (a) 表示拍攝畫像 SI、圖 5 (b) 表示在進行完射影轉換後的畫像 (轉換後畫像 SI<sub>t</sub>)。在此所謂的射影轉換則意味著將表示在拍攝部座標系統 Cc 中的全投影領域框 PFi 與螢幕框 202i 的座標值轉換成成為基準之座標系統上的座標值。該射影轉換是為要補償拍攝部 180 之 CCD 攝影機之透鏡的光軸與投影光學系統 150 的光軸的偏移而設。此外, 在本實施形態中則利用液晶面板座標系統 Cp 作為成為基準的座標系統。



(14)

當將射影轉換表示為  $\phi$ ，而根據該射影轉換  $\phi$  將座標值  $(x, y)$  轉換成座標值  $(u, v)$  時，則在經過射影轉換後的座標值  $(u, v)$  會根據下式來表示。

$$u = (ax + by + c) / (gx + hy + 1)$$

$$v = (dx + ey + f) / (gx + hy + 1)$$

(但是  $a, b, c, d, e, f, g, h$  為常數)

在射影轉換中，首先求取將在拍攝畫像 SI 上之拍攝部座標系統  $C_c$  中的全投影領域框  $PF_i$  的 4 個頂點  $a_1 \sim a_4$  的座標值轉換成液晶面板座標系統  $C_p$  的座標值的射影轉換。該射影轉換  $\phi$  則定義成相同意義。此外，在本實施例中，如圖 5 (b) 所示般分別將經過射影轉換後的液晶面板座標系統  $C_p$  中的全投影領域框  $PF_i$  的 4 個頂點  $at_1 \sim at_4$  的座標值設定為  $at_1(0, 0)$ 、 $at_2(1023, 0)$ 、 $at_3(0, 767)$ 、 $at_4(1023, 767)$ 。而此是爲了藉由與在本實施形態中所使用的液晶面板 130 的解析度配合以便於計算使然。此外，不一定要使經過射影轉換後的全投影領域框  $PF_i$  的 4 個頂點的座標值配合液晶面板 130 的解析度。

利用接著所求的射影轉換  $\phi$  將在拍攝畫像 SI 上之拍攝部座標系統  $C_c$  中的螢幕框  $202_i$  的 4 個頂點  $b_1 \sim b_4$  的座標值轉換爲液晶面板座標系統  $C_p$  的座標值而求取經過射影轉換後的螢幕框  $202_i$ 。將經過射影轉換後的螢幕框  $202_i$  的 4 個頂點如圖 5 (b) 所示般地表示爲  $bt_1 \sim bt_4$ 。如此般在液晶面板座標系統  $C_p$  中算出全投影領域框  $PF_iT$  與螢幕框  $202iT$  的相對關係。

(15)

在步驟 S410 (圖 3) 中，最佳變焦狀態算出部 124 (圖 1) 則算出最佳變焦狀態。在此，所謂的最佳變焦狀態是指在一邊抑制被形成在液晶面板 130 之面板面上的有效面板畫像 PI 的解析度降低情形而一邊進行透視失真補正時能夠儘可能地將畫像放大地顯示在螢幕 200 上的變焦狀態。以下則針對最佳變焦狀態來說明。

圖 6 為表示在變焦調整透視失真補正後之投影狀態之一例的說明圖。亦即，變焦調整透視失真補正處理是一用於執行成爲圖 6 所示的狀態者。圖 6 (a) ~ (c) 則對應於圖 4 (a) ~ (c)。亦即，在圖 6 (a) 中表示液晶面板 130 的狀態，而在圖 6 (b) 中表示螢幕 200 的狀態。又，在圖 6 (c) 中則表示當藉由拍攝部 180 來拍攝經過變焦調整透視失真補正後的投影狀態時的拍攝畫像 SI 的狀態以作爲參考用。

最佳變焦狀態如圖 6 (b) 所示般是一全投影領域 PA 包含了螢幕 200，而且全投影領域 PA 的外周和螢幕 200 的外周 (螢幕框 202) 相接的變焦狀態。以下則說明其理由。

本實施例的透視失真補正則如圖 6 (b) 所示般是一進行畫像的補正而讓畫像只投影在收斂在全投影領域 PA 內之螢幕 200 上的領域 (以下稱爲「補正後投影領域 RA」) 內的處理。因此，如圖 6 (a) 所示般會將有效面板畫像 PI 只形成在位於液晶面板 130 之面板面上的畫像形成領域 IF 內，而與補正後投影領域 RA 呈對應的領域 (

(16)

亦即補正後畫像形成領域 RIF)。此外，在畫像形成領域 IF 中除了補正後畫像形成領域 RIF 以外的領域則如使得從照明光學系統 140 所發出的照相光不會透過般地形成全黑畫像。

補正後投影領域 RA 由於是全投影領域 PA 的一部分，因此當全投影領域 PA 未包含有螢幕 200 的狀態時，亦即當變焦狀態較圖 6 (b) 的狀態為小時，則在螢幕 200 上存在有不會被投影畫像光的領域。因此，在螢幕 200 上的畫像會變小。當全投影領域 PA 處理未包含螢幕 200 的狀態時，則不能說是最佳的變焦狀態。

又，爲了要抑制有效面板畫像 PI 的解析度的降低情形，則最近儘可能地將補正後畫像形成領域 RIF 放大。在全投影領域 PA 包含螢幕 200 的條件下，當全投影領域 PA 的外周處於與螢幕框 202 相接的狀態時，則補正後投影領域 RA 占全投影領域 PA 的比例變得最大。因此，此時補正後畫像形成領域 RIF 會成爲最大，而此時的變焦狀態成爲最佳的變焦狀態。

圖 7 爲概念地表示算出最佳變焦狀態的說明圖。算出最佳變焦狀態則是根據以上的思考方式，而利用在步驟 S408 (圖 3) 中所算出的在液晶面板座標系統 Cp 中的全投影領域框 PFiT 與螢幕框 202iT 來進行。具體地說是將全投影領域框 PFiT 以一定的變焦中心 ZC 作爲中心而放大或縮小來求取經過最佳變焦調整後的全投影領域框 PFiZb，而藉由算出其放大或縮小的倍率 (以下稱爲「最

(17)

佳倍率」) 來進行。在此，所謂的最佳變焦調整後全投影領域框  $P\text{FiZb}$  是一將全投影領域框  $P\text{FiT}$  以變焦中心  $ZC$  作為中心而放大或縮小的佳變焦調整後全投影領域框  $P\text{FiZ}$ ，是一包含有螢幕框  $202iT$ ，且與螢幕框  $202iT$  相接者。最佳變焦調整後全投影領域框  $P\text{FiZb}$  則求取分別與螢幕框  $202iT$  的 4 個頂點相接的變焦調整後全投影領域框  $P\text{FiZ}$ ，而藉由選擇其中一個變焦狀態會變得最大 (wide) 者而求得。

圖 7 (a) 則表示在液晶面板座標系統  $C_p$  中的全投影領域框  $P\text{FiT}$  及螢幕框  $202iT$ 、及變焦中心  $ZC$ 。變焦中心  $ZC$  則根據液晶面板 130 與投影光學系統 150 的變焦透鏡 152 的關係來決定，但不一定要和液晶面板 130 之畫像形成領域  $IF$  的中心成為一致。變焦中心  $ZC$  的位置則當作液晶面板座標系統  $C_p$  中的座標值而事先被儲存在內部記憶體 120 內的一定的領域。最佳變焦狀態算出部 124 則讀取被儲存在內部記憶體 120 內的變焦中心  $ZC$  的座標值。此外，該變焦中心  $ZC$  在液晶面板座標系統  $C_p$  中的座標值也可以針對各製品來設定。如此一來能夠修正各製品的個體差而能夠進行正確的處理。

圖 7 (b) ~ (e) 表示將全投影領域框  $P\text{FiT}$  以變焦中心  $ZC$  作為中心來放大時的情形。在圖 7 (b) ~ (e) 中則是以虛線來分別表示與螢幕框  $202iT$  的 4 個頂點  $bt1$  ~  $bt4$  相接的 4 個變焦調整後全投影領域框  $P\text{FiZ}$ 。在 4 個的全投影領域框  $P\text{FiZ}$  中，其中以與圖 7 (e) 所示的頂點

(18)

bt3 相接的變焦調整後全投影領域框 PFiZ 能夠使變焦狀態變得最大 (wide)。因此，此即成爲最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb。而在圖 7 (b) ~ (d) 所示的其他的變焦調整後全投影領域框 PFiZ 則未包含螢幕框 202iT。在如此的變焦狀態下，由於在螢幕 200 上存在有未被投影有畫像光的領域 (在圖中爲相當於附加了陰影之領域的領域)，因此並非是最佳的變焦狀態。

此外，當將較圖 7 (e) 所示的最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 更大的變焦狀態設爲最大 (wide) 側時，則由於變焦調整後全投影領域框 PFiZ 與螢幕框 202iT 不再相接，因此不能說是最後的變焦狀態。

若是求得最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb，則能夠算出從全投影領域框 PFiT 的放大的倍率 (最佳倍率 Mb)。

在步驟 S412 (圖 3) 中，變焦狀態檢測部 156 (圖 1) 則檢測現在的變焦狀態。對於變焦狀態的檢測則是藉由檢測上述的變焦編碼值而根據變焦編碼值算出變焦狀態值來進行。而將所算出的現在的變焦狀態值表示爲  $Z_p$ 。

在步驟 S414 (圖 3) 中，變焦調整部 125 (圖 1) 則執行變焦調整。變焦調整則是使變焦狀態值成爲與最佳變焦狀態呈對應的值 (以下稱爲「最佳變焦狀態值」)。最佳變焦狀態值是由在步驟 S412 中所算出的現在的變焦狀態值  $Z_p$  乘上在步驟 S410 中所算出的最佳倍率 Mb 而算出。亦即，最佳變焦狀態值可根據下式來算出。

(19)

最佳變焦狀態值 = 現在的變焦狀態值  $Z_p$  × 最佳倍率  $M_b$

變焦調整部 125 則控制變焦透鏡驅動部 154 而如使變焦狀態值成爲最佳變焦狀態值般地進行變焦調整。而此例如可以利用針對上述的變焦編碼值的詢問 (polling) 而進行的位置監視來達成。

在步驟 S416 (圖 3) 中，則透視失真補正部 126 (圖 1) 則實施透視失真補正。請參照圖 6 而如上所述般，本實施形態的透視失真補正爲了要將畫像只投影在收斂於全投影領域 PA 內之螢幕 200 上的領域 (補正後投影領域 RA)，因此藉由將有效面板畫像 PI 只形成在與補正後投影領域 RA 呈對應的畫像形成領域 IF 中的領域 (補正後畫像形成領域 RIF) 來進行。

針對此點則請參照圖 7 (e) 及圖 6 (b) 來說明。其中圖 7 (e) 中之爲最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 所包圍的領域則相當圖 6 (b) 中之處於最佳變焦狀態的全投影領域 PA。因此，圖 7 (e) 中之爲螢幕框 202iT 所包圍的領域則相當圖 6 (b) 的全投影領域 PA。因此，逆將爲最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 所包圍之領域的形狀的畫像補正成爲螢幕框 202iT 所包圍的領域的形狀，則畫像會被收斂到螢幕 200 的螢幕框 202 內來顯示。

圖 7 (e) 由於是處於液晶面板座標系統 Cp 的狀態，因此當讓爲最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 所包圍的領域與液晶面板 130 對應時，則爲螢幕框 202iT 所包圍的領域成爲相當於補正後畫像形成領域 RIF。因此，透視失

(20)

真補正則求取可以讓最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 與螢幕框 202iT 產生整合的轉換，而藉由利用該轉換針對輸入信號進行轉換來達成。

如圖 6 ( a ) 所示般，在液晶面板 130 之畫像形成領域 IF 中的補正後畫像形成領域 RIF ( 附加陰影的領域 ) 則相當於圖 7 ( e ) 所示之為螢幕框 202iT 所包圍的領域。因此，在與最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 和螢幕框 202iT 之接點呈對應而在畫像形成領域 IF 之外周上的點處，則補正後畫像形成領域 RIF 會與畫像形成領域 IF 的外周相接。

在進行完變焦調整透視失真補正處理後，則如圖 6 ( b ) 所示般，補正後投影領域 RA 會剛好地收在螢幕 200 的螢幕框 202 內。因此可知變焦狀態成為最佳變焦狀態，且已經進行整透視失真補正處理。此外，在全投影領域 PA 內之除了補正後投影領域 RA 以外的領域則未被投影畫像光。又，當然如圖 7 ( c ) 所示般，拍攝畫像 SI 成為會收在螢幕 200 的螢幕框 202 內的畫像。

如上所述般，本實施形態的投影機 100 能夠進行變焦調整透視失真補正處理。此時，由於在液晶面板 130 上之畫像形成領域 IF 中的補正後畫像形成領域 RIF 能夠儘可能地設定為大些，因此能夠抑制有效面板畫像 PI 之解析度的降低情形。又，由於不必要反覆地執行測試圖案的投影、拍攝、判定、變焦調整之處理，因此能夠自動地且高速地進行變焦調整與透視失真補正處理。因此，本實施形

(21)

態的投影機 100 能夠抑制解析度的降低情形，且能夠自動地且高速地進行變焦調整與透視失真補正處理。

## B 變形例：

此外，本發明並不限定於上述的實施例或實施形態，在不脫離其主旨的範圍內能夠在各種的形態下實施，例如可以做以下的變形。

### B-1 變形例 1：

投影機 100 更可以具備能夠將變焦透鏡 152 位移到與投影光學系統 150 的光軸呈垂直的方向上的透鏡移位部、及根據透鏡移位部讓變焦透鏡 152 移位，而讓變焦中心 ZC 位移的中心位置移位部。如此一來，投影機 100 藉著讓變焦透鏡 152 移位，則能夠讓全投影領域 PA 偏移到與投影光學系統 150 的光軸呈垂直的方向上。因此能夠使投影機 100 之設置作業變得容易。又，即使當讓變焦透鏡 152 位移時，由於能夠根據變焦透鏡 152 的移位而讓變焦中心 ZC 移位，因此能夠確實地進行變焦調整透視失真補正處理。此外，變焦透鏡 152 的移位與變焦中心 ZC 的移位的關係則可以事先加以測量而儲存在內部記憶體 120 之一定的領域內。

### B-2 變形例 2：

投影機 100 在變焦調整透視失真補正處理中，當變焦



(22)

調整部 125 控制變焦透鏡驅動部 154 來調整變焦透鏡 152 時，則也能夠算出補正後畫像形成領域 RIF。如此一來，可以與作為機械性的動作之變焦透鏡 152 的調整同時地進行透視失真補正，而能夠使得處理得以更加高速化。

### B-3 變形例 3：

在上述實施形態中，雖然最佳變焦狀態是指全投影領域 PA 包含了螢幕 200，且全投影領域 PA 的外周和螢幕框 202 相接的變焦狀態，但此處所謂的「相接」，則除了嚴密地相接的狀態外，也包含幾乎相接的狀態。亦即，圖 7(e) 所示的最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 則可以未與螢幕框 202iT 嚴密地相接，而是可以在液晶面板 130 中分開相當於 3 個畫素的距離。

### B-4 變形例 4：

在上述實施例中，雖然最佳變焦狀態是指全投影領域 PA 包含了螢幕 200，且全投影領域 PA 的外周和螢幕框 202 相接的變焦狀態，但此處所謂的「相接」，則除了只在 1 點相接外，也包含有在 1 邊或多邊相接的情形。

### B-5 變形例 5：

在上述實施例中，雖然是以液態面板座標系統 Cp 作為基準座標系統而來進行全投影領域框 PFi 及螢幕框 202i 的射影轉換，但射影轉換也可以以其他的座標系統作為基

(23)

準座標系統。又，並不一定要進行射影轉換，也能夠省略。

#### B-6 變形例 6：

在上述實施例中，雖然是利用可變電阻來檢測變焦狀態，但有可以根據其他方法來檢測變焦狀態。例如將旋轉型編碼器安裝在變焦透鏡 152，而從旋轉型編碼器的輸出值來檢測變焦狀態。又，利用步進馬達作為變焦透鏡驅動部 154，而從其驅動量來檢測變焦狀態。又，藉由拍攝部 180 來拍攝全投影領域 PA，而從在拍攝畫像 SI 中之全投影領域 PA 的大小來檢測變焦狀態。

#### B-7 變形例 7：

在上述實施例中，在變焦調整中，雖然使變焦狀態值成為最佳變焦狀態值之針對變焦透鏡 152 的調整是利用詢問（POLLING）變焦編碼值的位置監視來進行，但也可以藉由其他的方法來進行。例如將旋轉型編碼器安裝在變焦透鏡 152，而利用詢問旋轉型編碼器來監視位置而進行變焦調整。又，利用步進馬達作為變焦透鏡驅動部 154，而從其驅動量來進行變焦調整。又，可以從事先所測量的變焦透鏡 152 的驅動速度來算出馬達驅動時間，而藉著只驅動馬達一該時間而來進行變焦調整。

#### B-8 變形例 8：

(24)

在上述實施例中，雖然透視失真補正是利用求取讓最佳變焦調整後全投影領域框 PFiZb 能夠與螢幕框 202iT 產生整合的轉換來進行，但有也可以利用其他方法來進行透視失真補正。例如利用距離感測器或角度感測器來進行。

B-9 變形例 9：

在上述實施例中，雖然是利用螢幕框 202iT 與全投影領域框 PFiT 而根據計算來算出最佳變焦狀態，但實際上也可以驅動變焦透鏡 152 來變更變焦狀態，而針對由拍攝部 180 所拍攝的拍攝畫像 SI 進行分析來求取最佳變焦狀態。

B-10 變形例 10：

在上述實施例中，雖然是將基準變焦狀態的變焦狀態值當作基準值電解水生成/稀釋供給裝置 1，而根據與基準變焦狀態的放大倍率的比來表示任意的變焦狀態的變焦狀態值，但也可以藉由其他方法來表現變焦狀態值。例如將當變焦狀態處於最遠側時的變焦狀態值設為 0，而將當變焦狀態處於最寬側 (WIDE) 時的變焦狀態值設為 255。

B-11 變形例 11

在上述實施例中，雖然是只表示 1 個液晶面板 130，但也可以具備有多個顏色成分用的多個液晶面板 130。又，也能夠利用液晶面板以外的光電裝置 (例如 DMD)。

(25)

## B-12 變形例 12：

在上述實施例中，雖然是使用螢幕 200 作為投影面，但也可以使用其他的東西作為投影面。例如當房子的壁面是白色時，則藉由用膠帶或塗裝以黑色的線在該壁面描出矩形的框而將該壁面當作投影面。或是以黑色的線標記（line mark）在白板上描出矩形的框，而將該白板當作投影面。

又，投影面的顏色並不限定於框是黑色，而框的內側及外側的領域是白色，也可以是框是白色，而框的內側及外側的領域是黑色。例如以白色的粉筆在黑板上描出矩形的框，而將該黑板設為投影面。

又，在本發明中並不限定於白色與黑色，只要框的顏色與框的內側及外側之領域的顏色之所希望的對比比為某一色時，則也可以以任意色的組合作為投影面。

## 【圖式簡單說明】

圖 1 為將作為本發明之第 1 實施例之投影機的構造概略地加以表示的方塊圖。

圖 2 為概略地來表示液晶面板 130 與畫像形成領域 IF 之關係的說明圖。

圖 3 為表示變焦調整透視失真補正處理之流程的流程圖。

圖 4 為在全投影領域檢測用圖案投影時之投影狀態之

(26)

一例的說明圖。

圖 5 為概略地來表示全投影領域框 PFi 及螢幕框 202i 之射影轉換的說明圖。

圖 6 為表示在變焦調整透視失真補正後之投影狀態之一例的說明圖。

圖 7 為概念地表示算出最佳變焦狀態的說明圖。

## 【主要元件符號說明】

- 100… 投影機
- 102… 匯流排
- 120… 內部記憶體
- 122… 畫像處理部
- 123… 畫像範圍檢測部
- 124… 最佳變焦狀態算出部
- 125… 變焦調整部
- 126… 透視失真補正部
- 127… 基準轉換部
- 130… 液晶面板
- 132… 液晶面板驅動部
- 140… 照明光學系統
- 150… 投影光學系統
- 152… 變焦透鏡
- 154… 變焦透鏡驅動部
- 156… 變焦狀態檢測部

(27)

170... 遙控部

172... 遙控器

180... 攝影部

182... 攝影畫像記憶體

200... 螢幕

202... 螢幕框

300... 電纜

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：投影機及畫像補正方法

(課題) 當藉由投影機來顯示畫像時，則能夠抑制解析度的降低，且能夠自動且高速地進行變焦調整與透視失真補正。

(解決手段) 投影機備有將有效面板畫像形成在面板面之畫像形成領域的畫像形成面板部。投影機除了調整變焦狀態外，也會將有效面板畫像形成在作為畫像形成領域之一部分之領域的補正後畫像形成領域而針對畫像的梯形失真進行補正。對於變焦的調整則是與在畫像形成領域中之全部的領域呈對應而畫像光被投影的全投影領域包含有上述投影面，且將變焦狀態調整成使得上述全投影領域的外周能夠以 1 個以上的切點與上述投影面的外周相接的目標變焦狀態。而對於透視失真的補正則是在與上述切點呈對應而位在畫像形成領域中之外周上的點，如使得補正後畫像形成領域的外周能夠與畫像形成領域的外周相接般地進行補正。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：Projector and image correction method

A projector displays an image on a projection surface. The projector comprises a light source, an image formation panel, a zoom adjusting module, and a keystone correcting module. The light source emits light. The image formation panel forms in an image formation area of a panel surface an effective panel image for modulating light emitted by the light source into effective image light representing an image. The zoom adjusting module adjusts zoom level of a zoom lens for enlarged projection of image light. The keystone correcting module corrects trapezoidal distortion of the image displayed on the projection surface by means of forming the effective panel image in a revised image formation area, the revised image formation area being part of the image formation area of the panel surface. The zoom adjusting module adjusts the zoom level to a target zoom level in which a total projection area encompasses the projection surface and in which a perimeter of the total projection area contacts the perimeter of the projection surface at one or more contact points, the total projection area being an area onto which is projected image light corresponding to all areas of the image formation area of the panel surface. The keystone correcting module performs correction such that the perimeter of the revised image formation area contacts the perimeter of the image formation area of the panel surface at a point on the perimeter of the image formation area of the panel surface corresponding to the contact point of the perimeter of the total projection area with the perimeter of the projection surface.

圖1

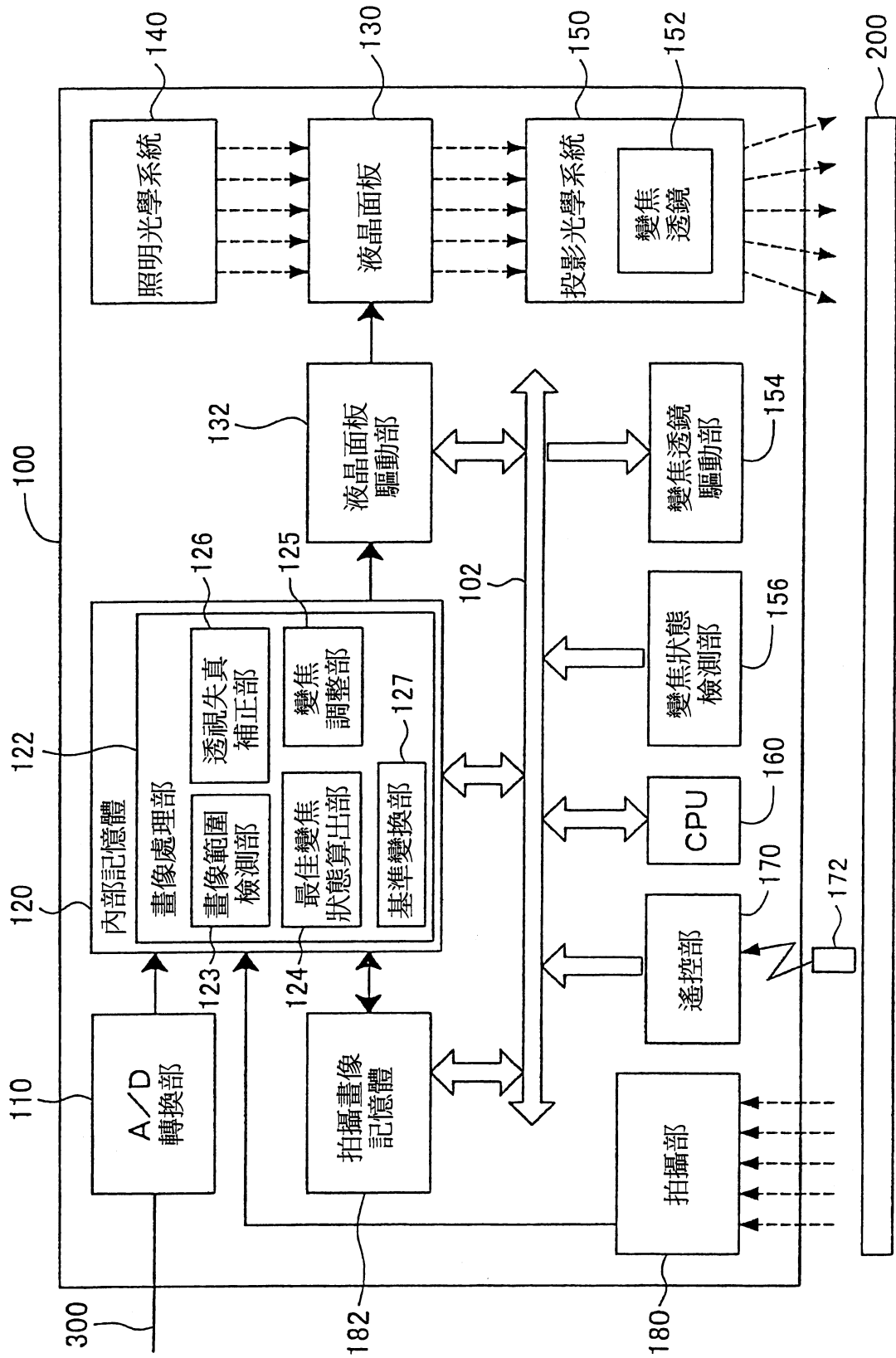
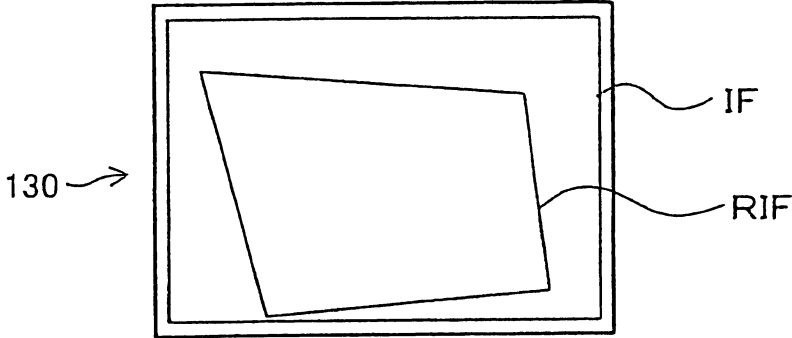




圖 2

(a)



(b)

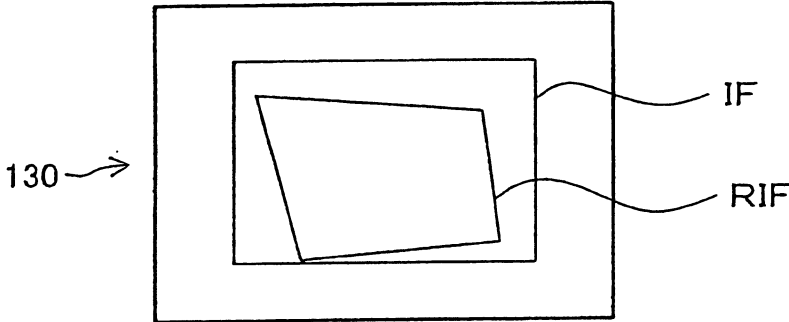


圖3

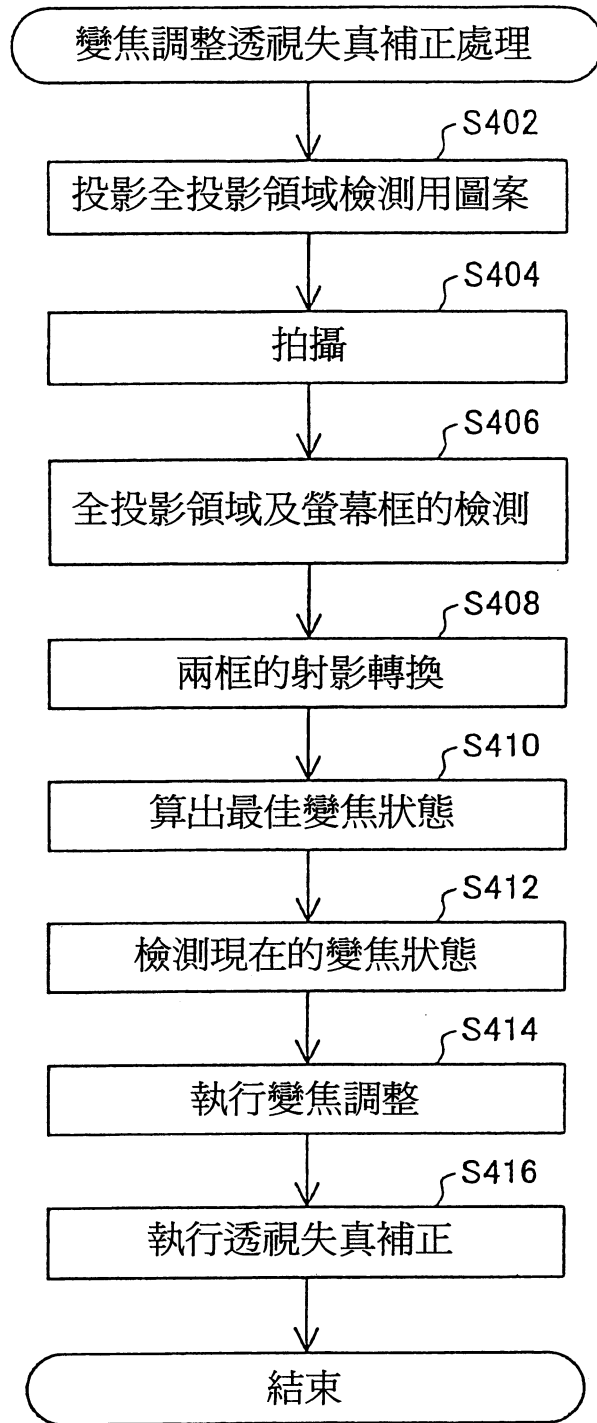
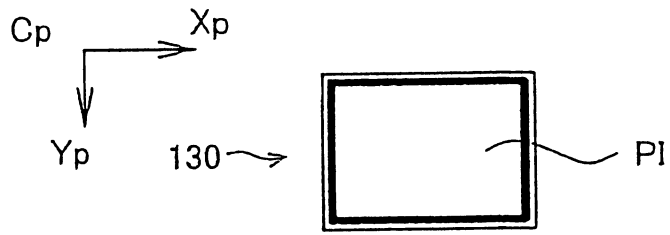
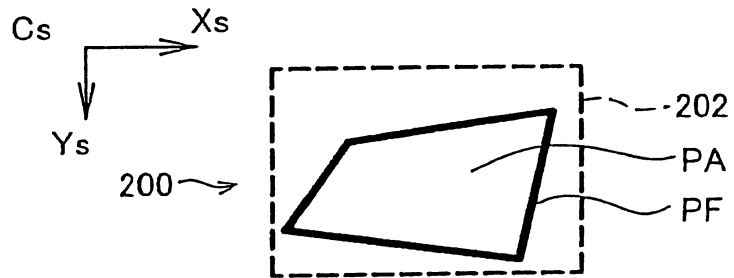


圖4

(a) 液晶面板上的畫像 (補正前)



(b) 螢幕上的畫像 (補正前)



(c) 攝影機所拍攝的畫像 (補正前)

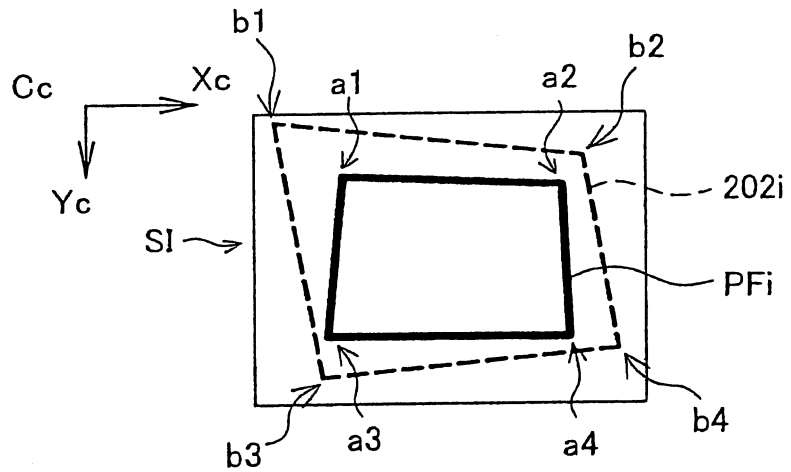
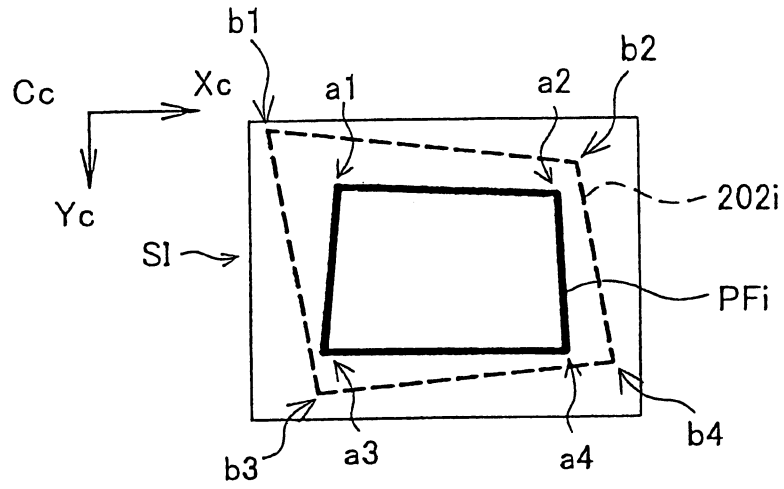


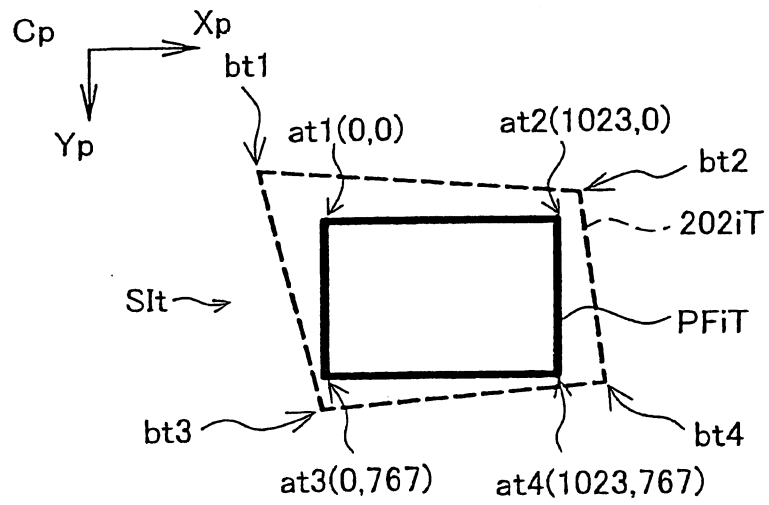
圖5

(a)



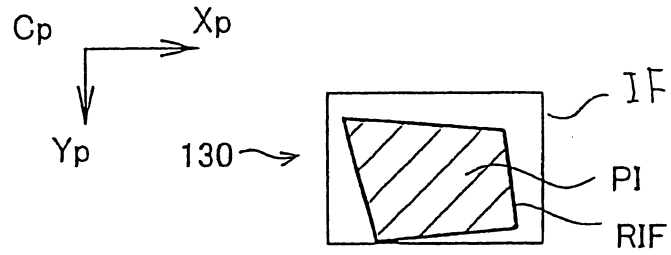
射影轉換  $\phi$

(b)

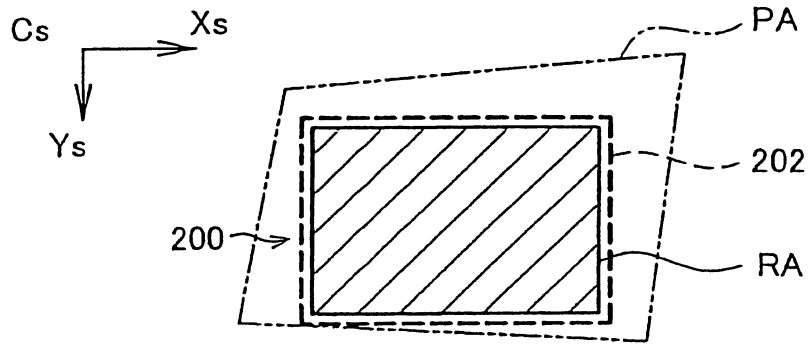


## 圖6

(a) 液晶面板上的畫像 (補正後)



(b) 螢幕上的畫像 (補正後)



(c) 攝影機所拍攝的畫像 (補正後)

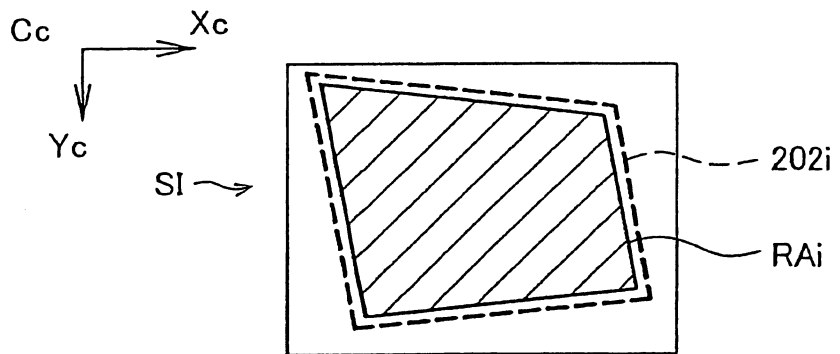
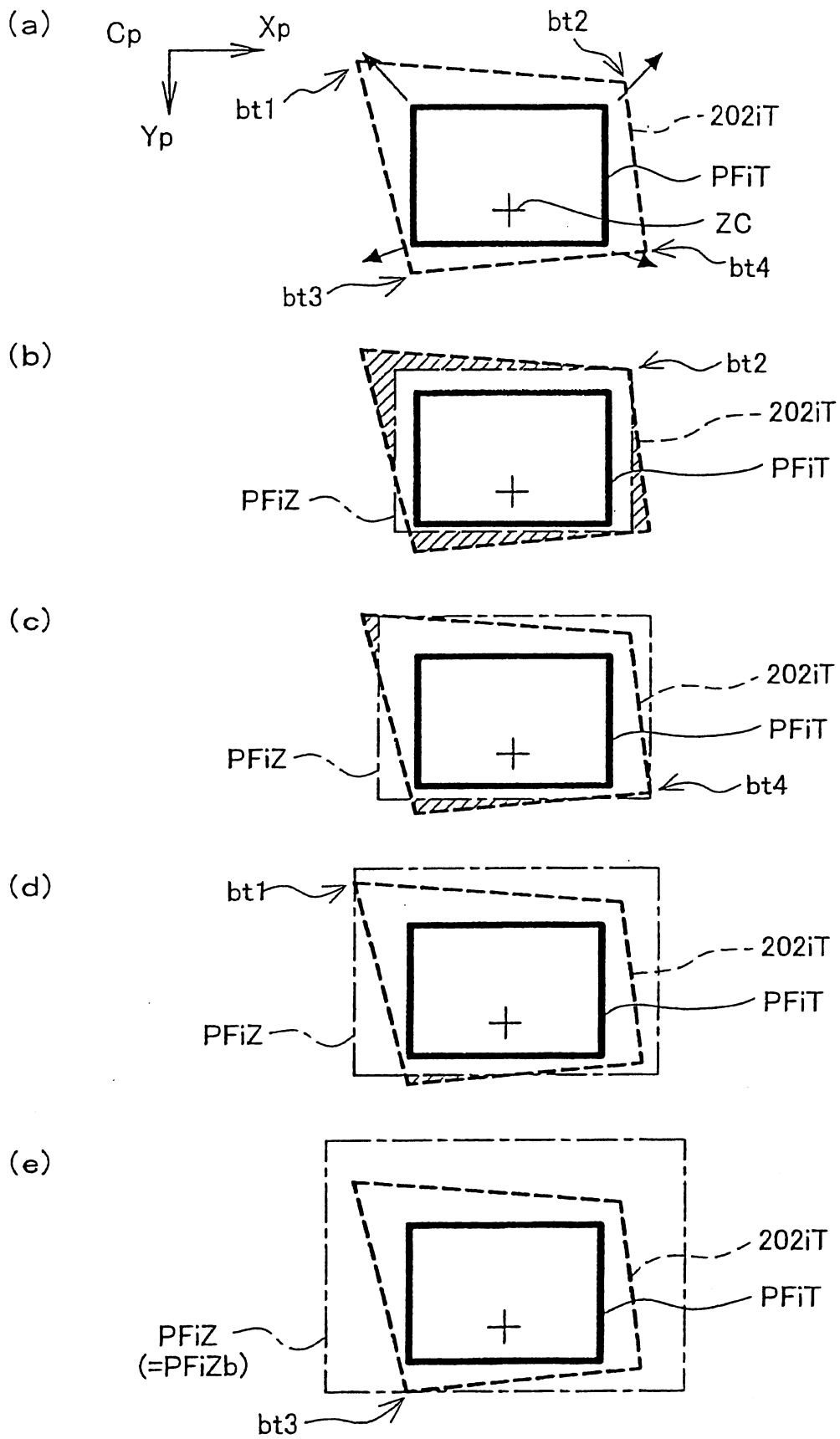


圖 7



七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(7)圖

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

202iT… 螢幕框

PFiT… 全投影領域框

PFiZ… 變焦調整後全投影領域框

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

97年3月1日修(X)正替換頁

## 十、申請專利範圍

第 94112583 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 97 年 3 月 21 日修正

1. 一種投影機，主要是一將畫像顯示在投影面上的投影機，具有：

發出光的光源部；

將用於將上述光源部所發出的光調變成表示畫像之有效的畫像光的有效面板畫像形成在面板面之畫像形成領域的畫像形成面板部；

用來調整用於將畫像光予以放大投影之變焦鏡頭的變焦狀態的變焦調整部；及

藉由將上述有效面板畫像形成在作為上述面板面之畫像形成領域中之一部分的領域的補正後畫像形成領域，而針對被顯示在上述投影面上之上述畫像之梯形失真進行補正的透視失真補正部，

上述變焦調整部，則與在上述面板面之畫像形成領域中之全部的領域呈對應而畫像光被投影的全投影領域包含有上述投影面，且將變焦狀態調整成使得上述全投影領域的外周能夠以 1 個以上的切點與上述投影面的外周相接的目標變焦狀態，

上述透視失真補正部則是在與上述全投影領域的外周和上述投影面的外周的切點呈對應而位在上述面板面之畫像形成領域之外周上的點，如使得上述補正後畫像形成



領域的外周能夠與上述面板面之畫像形成領域的外周相接般地進行補正。

2.如申請專利範圍第1項之投影機，其中更具有：

用來檢測變焦狀態的變焦狀態檢測部；

拍攝包含上述投影面與上述全投影領域在內之投影狀態畫像的畫像攝影部；

用來檢測為在上述投影狀態畫像內的畫像範圍而表示上述投影面的投影面畫像範圍、與表示上述全投影領域的全投影領域畫像範圍的畫像範圍檢測部；及

用於算出為以一定的變焦中心位置為中心將上述全投影領域畫像範圍加以放大或縮小的畫像範圍，而包含上述投影面畫像範圍在內，且其外周與上述投影面畫像範圍的外周相接之目標全投影領域畫像範圍的目標畫像範圍算出部，

上述變焦調整部則針對上述變焦狀態檢測部所檢測的變焦狀態乘上上述目標全投影領域畫像範圍相對於上述全投影領域畫像範圍的放大率或縮小率而算出上述目標變焦狀態，

上述透視失真補正部則利用能夠使上述目標全投影領域畫像範圍的外周與上述投影面畫像範圍的外周進行整合的轉換，藉由將上述面板面之畫像形成領域的外周進行變換而算出上述補正後畫像形成領域。

3.如申請專利範圍第2項之投影機，其中更備有可將由上述畫像範圍檢測部所檢測出的上述投影面畫像範圍與

上述全投影領域畫像範圍轉換為一定的基準座標系的基轉換部，

上述目標畫像範圍算出部則利用在藉由上述基準轉換部轉換後的上述投影面畫像範圍與上述全投影領域畫像範圍而算出上述目標投影領域畫像範圍。

4.如申請專利範圍第3項之投影機，其中上述基準座標系是一在與具有上述畫像形成領域之上述面板面呈平行的平面上的座標系。

5.如申請專利範圍第2項至第4項之任一項之投影機，其中上述變焦中心位置位於在上述面板面之畫像形成領域之中心以外的一定的位置。

6.如申請專利範圍第2項至第4項之任一項之投影機，其中更備有：

讓上述變焦鏡頭在與該變焦鏡頭的光軸呈垂直的方向上移位的鏡頭移位部；及

根據上述鏡頭移位部使上述變焦鏡頭的移位而讓上述變焦中心位置移位的中心位置移位部。

7.如申請專利範圍第2項至第4項之任一項之投影機，其中上述透視失真補正部當上述變焦調整部調整上述變焦鏡頭時會算出上述補正後畫像形成領域。

8.一種畫像補正方法，主要是一在將畫像顯示在投影面上的投影機中針對上述畫像進行補正的畫像補正方法，備有：

(a) 將用於將上述光源部所發出的光調變成表示畫

像之有效的畫像光的有效面板畫像形成在面板面的畫像形成領域的過程；

(b) 用來調整用於將畫像光予以放大投影之變焦鏡頭的變焦狀態的過程；及

(c) 藉由將上述有效面板畫像形成在作為上述面板面之畫像形成領域中之一部分的領域的補正後畫像形成領域，而針對被顯示在上述投影面上之上述畫像之梯形失真進行補正的過程，

上述過程 (b) 包含有：其與在上述面板面之畫像形成領域中之全部的領域呈對應而畫像光被投影的全投影領域包含有上述投影面，且將變焦狀態調整成使得上述全投影領域的外周能夠以 1 個以上的切點與上述投影面的外周相接之目標變焦狀態的過程，

上述過程 (c) 包含有：在與上述全投影領域的外周和上述投影面的外周的切點呈對應而位在上述面板面之畫像形成領域中之外周上的點，如使得上述補正後畫像形成領域的外周能夠與上述面板面之畫像形成領域的外周相接般地進行補正的過程。

9. 一種記錄媒體，主要是一已經記錄有在將畫像顯示在投影面上的投影機中針對上述畫像進行補正之電腦程式之可由電腦來讀取的記錄媒體，上述投影機備有：

發出光的光源部；及、

將用於將上述光源部所發出的光調變成表示畫像之有效的畫像光的有效面板畫像形成在面板面之畫像形成領域

的畫像形成面板部，

上述記錄媒體則記錄有可讓電腦執行以下之功能的電腦程式，亦即，

用來調整用於將畫像光予以放大投影之變焦鏡頭的變焦狀態的變焦調整功能；及

藉由將上述有效面板畫像形成在作為上述面板面之畫像形成領域中之一部分的領域的補正後畫像形成領域，而針對被顯示在上述投影面上之上述畫像之梯形失真進行補正的透視失真補正功能，

上述變焦調整功能包含有：其與在上述面板面之畫像形成領域中之全部的領域呈對應而畫像光被投影的全投影領域包含有上述投影面，且將變焦狀態調整成使得上述全投影領域的外周能夠以 1 個以上的切點與上述投影面的外周相接的目標變焦狀態的功能，

上述透視失真補正功能則包含有：在與上述全投影領域的外周和上述投影面的外周的切點呈對應而位在上述面板面之畫像形成領域中之外周上的點，如使得上述補正後畫像形成領域的外周能夠與上述面板面之畫像形成領域的外周相接般地進行補正的功能。