



(21)申請案號：099115242

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 13 日

(51)Int. Cl. : H04L29/02 (2006.01)

H04N5/243 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/13 日本

2009-117025

(71)申請人：律動鐘錶工業股份有限公司(日本) RHYTHM WATCH CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：藤森淳 FUJIMORI, JUN (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW I270811

TW I272476

TW I287402

TW I296779

US 2006/0232692A1

審查人員：蔡鴻璟

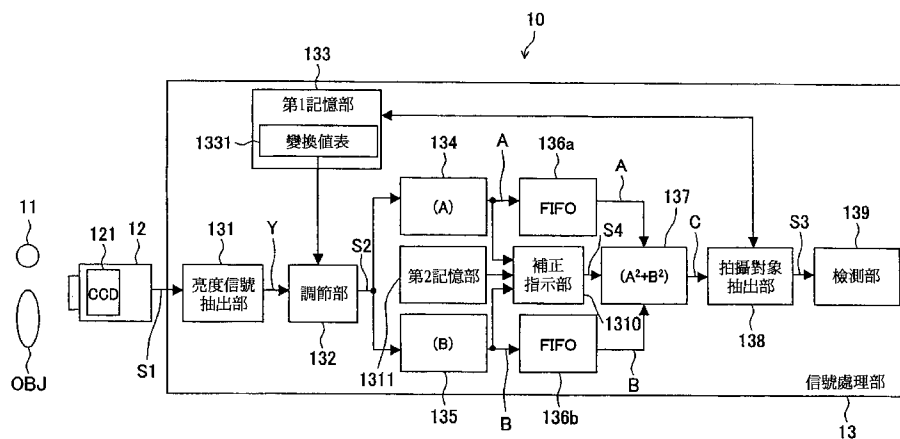
申請專利範圍項數：7 項 圖式數：32 共 83 頁

(54)名稱

檢測系統、檢測系統的信號處理方法以及煙感測器

(57)摘要

本發明提供一種檢測系統、檢測系統的信號處理方法及煙感測器，能夠精密地檢測為拍攝對象的光源或被該光源照射的拍攝物，進而鮮明地拍攝出拍攝對象。檢測系統(10)具有拍攝部(12)、光源(11)、第1計算部(134)、第2計算部(135)、第3計算部(137)、檢測部(139)、及補正指示部(1310)。補正指示部在計算結果A及計算結果B中任一者的絕對值超過容許低下值的時候，輸出補正指示信號。在第3計算部137接收補正指示信號S4的情況下，將計算結果的絕對值下降的一方的計算結果補正到下降量在容許下降量以下，並進行計算。



第1圖

1 . . . 拍攝裝置

10 . . . 檢測系統

11 . . . 光源

12 . . . 拍攝部

13 . . . 信號處理部

121 . . . CCD

131 . . . 亮度信號抽出部

132 . . . 調節部

133 . . . 第1記憶部

134 . . . 第1計算部

135 . . . 第2計算部

136a、136b . . .

FIFO

137 . . . 第 3 計算部

138 . . . 拍攝對象抽  
出部

139 . . . 檢測部

1310 . . . 補正指示  
部

1311 . . . 第 2 記憶  
部

1331 . . . 變換值表

# 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：99115242

H04L 29/02 (2006.01)

※申請日：99.5.13

※IPC 分類：H04N 5/243 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

檢測系統、檢測系統的信號處理方法以及煙感測器

## 二、中文發明摘要：

本發明提供一種檢測系統、檢測系統的信號處理方法及煙感測器，能夠精密地檢測為拍攝對象的光源或被該光源照射的拍攝物，進而鮮明地拍攝出拍攝對象。檢測系統(10)具有拍攝部(12)、光源(11)、第1計算部(134)、第2計算部(135)、第3計算部(137)、檢測部(139)、及補正指示部(1310)。補正指示部在計算結果A及計算結果B中任一者的絕對值超過容許低下值的時候，輸出補正指示信號。在第3計算部137接收補正指示信號S4的情況下，將計算結果的絕對值下降的一方的計算結果補正到下降量在容許下降量以下，並進行計算。

## 三、英文發明摘要：

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1～拍攝裝置；      | 10～檢測系統；        |
| 11～光源；       | 12～拍攝部；         |
| 13～信號處理部；    | 121～CCD；        |
| 131～亮度信號抽出部； | 132～調節部；        |
| 133～第1記憶部；   | 134～第1計算部；      |
| 135～第2計算部；   | 136a、136b～FIFO； |
| 137～第3計算部；   | 138～拍攝對象抽出部；    |
| 139～檢測部；     | 1310～補正指示部；     |
| 1311～第2記憶部；  | 1331～變換值表。      |

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】

本發明係有關於例如使用拍攝裝置檢測拍攝物狀態的檢測系統、檢測系統的信號處理方法，以及採用此檢測系統的煙感測器。

### 【先前技術】

當使用搭載 CCD (Charge Coupled Device) 等感光元件的拍攝裝置來拍攝被白熱燈泡或螢光燈等光源照射的拍攝物時，有時候拍攝的影像會產生明暗條紋，而導致難以判斷拍攝物為何。

這是因為相對於交錯掃描式拍攝裝置的畫面頻率為 60Hz，光源的調變頻率約 100Hz 或 120Hz 左右，由於商用電源頻率 (50Hz 或 60Hz) 而產生拍攝時間點的偏移。

為了解決這樣的問題，如專利文獻 1 揭露了一種拍攝裝置。在專利文獻 1 所記載的技術中，拍攝裝置以比光源的調變頻率還要高的畫面更新率 (frame rate) 來拍攝拍攝物。

然而在市場上流通的一般拍攝裝置大多數是對應 NTSC (National Television System Committee) 格式或 PAL (Phase Alternating Line standard) 格式。例如，NTSC 格式是以約 60Hz 的頻率交錯掃描整個畫面，因此畫面更新率 (畫面頻率) 定在 30Hz。因此要如專利文獻 1 所述的拍攝元件提高畫面更新率是有困難的。

在專利文獻 2 所記載的檢測系統中，將光源的亮度以拍攝裝置的掃描週期的既定倍數變化，拍攝裝置再拍攝這個光源所照射的拍攝物。藉此，不只能將拍攝物拍得很鮮明，也不需要提昇拍攝裝置的畫面更新率，因此能夠使用一般市面上所流通的拍攝裝置。

#### 先行技術文獻

[專利文獻 1]特許第 3019309 號公報

[專利文獻 2]特開 2008-141251 號公報

然而專利文獻 2 所揭露的檢測系統中，光源亮暗頻率與拍攝裝置的掃描頻率並不同步，因此會因為拍攝裝置抖動等影響，而發生錯誤檢測的情形。此時電視機所呈現出來的拍攝畫面會閃爍而不夠鮮明。

根據上述原因，我們期望即使在光源亮暗頻率與拍攝裝置的掃描頻率不同步的情況下，也能夠精準地檢測為拍攝對象的光源或被該光源照射的拍攝物，進而鮮明地拍攝出拍攝對象。

本發明提供一種能精準地檢測為拍攝對象的光源或被該光源照射的拍攝物，進而鮮明地拍攝出拍攝對象的檢測系統、檢測系統的信號處理方法，以及煙感測器。

#### 【發明內容】

本發明的檢測系統，包括：拍攝部，用以實行拍攝；



光源，其亮度會以該拍攝部掃描面週期的既定倍數為週期變化；前處理部，在每個既定的掃描面週期取得該拍攝部拍攝該光源或拍攝物時的輸出信號，計算出第  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) 個與第  $(m+2)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 1 時間平均值，與計算出第  $(m+1)$  個與第  $(m+3)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 2 時間平均值；後處理部，根據該前處理部算出的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值，實行用來檢測該光源或該拍攝物狀態的計算；檢測部，因應該後處理部的計算值，檢測該光源或該拍攝物的狀態；以及補正指示部，該前處理部的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值之中，任一者的絕對值超過容許下降量時，輸出補正指示信號。該後處理部接收到該補正指示部的該補正指示信號的情況下，補正該時間平均的絕對值下降的一者的時間平均值，使該下降量在該容許下降量以下，並實行該計算。

本發明的檢測系統的信號處理方法，該測系統具有光源、拍攝該光源或被該光源照射的拍攝物的拍攝部，該檢測系統的信號處理方法包括：將該光源的亮度以該拍攝部掃描面週期的既定倍數為週期變化的第 1 步驟；在每個既定的掃描面週期取得該拍攝部的輸出信號的第 2 步驟；從該第 2 步驟取得的該輸出信號中，計算出第  $m$  個與第  $(m+2)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 1 時間平均值，與計算出第  $(m+1)$  個與第  $(m+3)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 2 時間平均值的第 3 步驟；該第 3 步驟中的該第

1 時間平均值與該第 2 時間平均值之中，任一者的絕對值超過容許下降量時，輸出補正指示信號的第 4 步驟；接收到該第 4 步驟的該補正指示信號的情況下，補正該時間平均的絕對值下降的一者的時間平均值，使該下降量在該容許下降量以下的第 5 步驟；根據該第 5 步驟補正的該第 1 時間平均值及該第 2 時間平均值，實行用來檢測該光源或該拍攝物的狀態的計算的第 6 步驟；以及因應該第 6 步驟的計算值，檢測該光源或該拍攝物狀態的第 7 步驟。

本發明的煙感測器，包括：拍攝部，用以實行拍攝；至少一光源，面向該拍攝部並設置在該拍攝部的拍攝範圍內，其亮度會以該拍攝部掃描面週期的既定倍數為週期變化；以及信號處理部，檢測出該拍攝部拍攝該光源後因應該光源的光量所輸出的輸出信號位準的變化，並且在該輸出信號位準在規定範圍外時，輸出內容為感測到煙的感測信號。該信號處理部包括：前處理部，在每個既定的掃描面週期取得該輸出信號，計算出第  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) 個與第  $(m+2)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 1 時間平均值，與計算出第  $(m+1)$  個與第  $(m+3)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 2 時間平均值；後處理部，根據該前處理部算出的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值，實行用來檢測該光源狀態的計算；檢測部，因應該後處理部的計算值，檢測該光源的狀態；以及補正指示部，該前處理部的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值之中，任一者的絕對值超過容許下降量時，輸出補正指示信號。其中該



後處理部接收到該補正指示部的該補正指示信號的情況下，補正該時間平均的絕對值下降的一者的時間平均值，使該下降量在該容許下降量以下，並實行該計算。

根據本發明，能精準地檢測為拍攝對象的光源或被該光源照射的拍攝物，進而鮮明地拍攝出拍攝對象。

### 【實施方式】

以下配合圖式說明本發明實施例。

(實施例 1)

[檢測系統 10 的構成例]

第 1 圖係顯示根據本發明實施例 1 的檢測系統構成例的概略方塊圖。如第 1 圖所示，檢測系統 10 具備光源 11、拍攝部 12、信號處理部 13。信號處理部 13 具備亮度信號抽出部 131、調節部 132、第 1 記憶部 133、第 1 計算部 134、第 2 計算部 135、FIFO (First-In First-Out) 136a、FIFO 136b、第 3 計算部 137、拍攝對象抽出部 138、檢測部 139、補正指示部 1310、以及第 2 記憶部 1311。

檢測系統 10 檢測為拍攝對象的光源 11 及光源 11 所照射的拍攝物 OBJ，將鮮明地拍攝出拍攝對象。本實施例的特徵是即使除了拍攝物 OBJ 以外還有其他的動態物體，檢測系統 10 會除去此動態物體的影像，提供拍攝對象的影像資料。

光源 11 是例如由 LED (Light Emitting Diode) 所構成。光源 11 照射拍攝物 OBJ，其亮度以拍攝部 12 的畫面

[S]

週期的  $4n$  ( $n=1, 2, \dots$ ) 倍變化 (亮暗)。

拍攝部 12 是以感光元件，例如固態感光元件 CCD121 所構成。CCD121 具有例如單板補色濾片，以進行畫面蓄積型行間傳送。拍攝部 12 拍攝光源 11 及光源 11 所照射的拍攝物 OBJ，經過光電轉化產生對應受光量的類比信號 (顏色信號)。拍攝部 12 利用 AD (Analog-to-Digital) 轉換器將類比影像信號轉換為數位影像信號 (AD 轉換) 後，將此數位影像信號做為影像信號 S1 輸出至信號處理部 13 的亮度抽出部 131。

在本實施例中，電視格式是 NTSC (National Television System Committee)，掃描方式是交錯掃描。在這個情況下，水平頻率是 15.734kHz，畫面頻率 (垂直頻率) 是 59.94Hz。

信號處理部 13 在拍攝部 12 所傳來各個畫面的影像信號 S1 輸入後，會進行以下的信號處理。

亮度信號抽出部 131 抽出由拍攝部 12 所輸入的影像信號 S1。亮度信號抽出部 131 將抽出的亮度信號 Y 輸出至調節部 132。

調節部 132 具有使亮度信號 Y 的信號位準調節有效的有效模式，以及使此信號位準調節無效的無效模式。在有效模式下，調節部 132 為了使在第 1 計算部 134、第 2 計算部 135 及第 3 計算部 137 的計算不會因過溢 (overflow) 導致計算失敗，調節由亮度信號抽出部 131 所輸入的亮度信號 Y 的信號位準，將調節好信號位準的亮度信號 S2 輸出

至第 1 計算部 134 及第 2 計算部 135。在無效模式下，調節部 132 不調節亮度信號 Y 的信號位準，直接將將亮度信號 S2 輸出至第 1 計算部 134 與第 2 計算部 135。

第 1 記憶部 133 由例如非揮發性記憶裝置或可隨機存取記憶裝置所構成。第 1 記憶部 133 存有給調節部 132 參照的變換值表 1331。

第 1 計算部 134 輸入來自調節部 132 的亮度信號 S2 後，在同一畫素領域中，以畫素單位算出第  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) 個畫面的亮度信號位準  $Y_m$  與間隔兩個畫面的第  $(m+2)$  個畫面的亮度信號位準  $Y_{m+2}$  之間的差的時間平均  $(Y_{m+2} - Y_m) / T$ 。第 1 計算部 134 將此時間平均作為計算結果 A 輸出至 FIFO 136a 與補正指示部 1310。

第 2 計算部 135 輸入來自調節部 132 的亮度信號 S2 後，在同一畫素領域中，以畫素單位算出第  $m+1$  個畫面的亮度信號位準  $Y_{m+1}$  與間隔兩個畫面的第  $(m+3)$  個畫面的亮度信號位準  $Y_{m+3}$  之間的差的時間平均  $(Y_{m+3} - Y_{m+1}) / T$ 。第 2 計算部 135 將此時間平均作為計算結果 B 輸出至 FIFO 136b 與補正指示部 1310。

FIFO 136a、136b 彼此畫面同步地動作。FIFO 136a 將第 1 計算部 134 所輸入的整個畫素的計算結果 A 按輸入順序儲存了一個畫面的量。FIFO 136b 將第 2 計算部 135 所輸入的整個畫素的計算結果 B 按輸入順序儲存了一個畫面的量。FIFO 136a 將計算結果 A 依序輸出至第 3 計算部 137，FIFO 136b 將計算結果 B 依序輸出至第 3 計算部 137。FIFO

[ S ]

136a、136b 的記憶內容會在固定的時間點清除。

第 3 計算部 137 在來自 FIFO 136a 的計算結果 A 與來自 FIFO 136b 的計算結果 B 輸入後，以畫素單位算輸計算結果 A 的平方與計算結果 B 的平方之和  $SUM (= A^2 + B^2)$ 。詳細說明將如後所述，和 SUM 是時間平均  $S_{AC}$  的平方與  $S_{BD}$  的平方之和  $SUM (= S_{AC}^2 + S_{BD}^2)$ 。

然而第 3 計算部 137 在接收到補正指示部 1310 輸出「高」位準的補正指示信號 S4 時，會將計算結果 A 或計算結果 B 其中一者進行補正後再算出和 SUM。此補正內容說明於後。第 3 計算部 137 將此和 SUM 做為計算結果 C 輸出至拍攝對象抽出部 138。

拍攝對象抽出部 138 從第 3 計算部 137 所輸入的計算結果 C 當中抽出由拍攝對象的亮度信號成分所構成的計算結果，並且將除此之外的計算結果視為雜訊去除。

首先，拍攝對象抽出部 138 會根據拍攝光源 11 及拍攝物 OBJ 的亮度信號成份，抽出和  $SUM (= A^2 + B^2)$ 。接著，拍攝對象抽出部 138 會計算畫面間的差分，將畫面間沒有差分的畫素和 SUM 抽出。拍攝對象抽出部 138 將抽出的結果做為根據光源 11 及拍攝物 OBJ 的亮度成分所計算的結果，輸出至檢測部 139。換言之，拍攝對象抽出部 138 在拍攝物 OBJ 以外有其他動態物體時，會將計算結果視為不需要的動態物體的亮度信號成分除去。

檢測部 139 在來自拍攝對象抽出部 138 的抽出結果 S3 輸入後，根據此結果檢測出拍攝對象的狀態（也就是拍攝

對象為何)。具體來說，檢測部 139 檢測出拍攝對象是光源 11 及光源 11 所照射的拍攝物 OBJ。檢測部 139 的檢測結果會輸入圖中未顯影像處理裝置，最後生成具有所檢測到的拍攝對象的影像。

另外，如上所述，光源 11 的精準度會以拍攝部 12 的畫面週期的  $4n$  倍為週期變化，光源的亮暗頻率與拍攝部 12 的掃描（畫面）頻率並不同步。因此，因為拍攝部 12 或信號處理部 13 所產生的抖動等影響，而產生亮暗頻率與掃描頻率的偏移（以下，單以頻率偏移稱之）的話，計算結果 A 及計算結果 B 的值容易以彼此不同的週期收斂至 0 或無窮近於 0 的值。此狀態將以第 2 圖說明。

第 2 (A) - (C) 圖係用來說明根據本發明實施例 1 的補正指示部的機能（處理內容）。第 2 (A) 圖顯示計算結果 A 的例子，第 2 (B) 圖顯示計算結果 B 的例子，第 2 (C) 圖顯示計算結果 C 的例子。在第 2 (A) - (C) 圖中，縱軸表示計算結果 A-C 的值，橫軸表示時間。

第 2 (A)、(B) 圖顯示例如光源 11 的發光頻率是 15Hz，拍攝部 12 的畫面頻率是 60Hz 時的計算結果 A 及計算結果 B 的例子。計算結果 A 及 B 是兩個畫面間的亮度信號位準差的時間平均值（參照第 (8)、(9) 式），這些值在時間  $t_1$  之前會在例如  $-50 \sim 50$  左右的範圍變化。在第 2 (C) 圖中，實線表示使用計算結果 A、B 所計算出的補正計算結果 C，虛線表示使用計算結果 A、B 且所計算出的不補正計算結果 C。當光源 11 的發光頻率與拍攝部 12 的畫

面頻率之間產生頻率偏移時，如第 2 (A) 圖所示，計算結果 A 的值會例如在時間  $t_1$  無窮地收斂在 0。如第 2 (B) 圖所示，觀察因為頻率偏移而無窮收斂於 0 的週期，時間  $t_2$  相對於時間  $t_1$  晚了  $1/4$  週期。如第 2 (C) 圖所示，計算結果 C 任一者皆是由  $A^2+B^2$  所算出的正值。但在第 2 (C) 圖中，顯示將計算結果 C ( $=\text{SUM}=A^2+B^2$ ) 取平方根的值。

如果直接使用計算結果 A 及計算結果 B 算出計算結果 C 的話，會如第 2 (C) 圖的虛線所示，在時間  $t_1$  及時間  $t_2$  附近，會局部地比其他時間點的計算結果 C 還要小。更詳細地說，如第 2 (C) 圖所示，計算結果 C 在時間  $t_0$  附近大約是 50 左右的值，但在時間  $t_1$  及時間  $t_2$  附近發生頻率偏移，計算結果 c 的值下降到大約 30 左右。這是因為計算出和  $\text{SUM}=A^2+B^2$ ，當計算結果 A 無窮接近 0 ( $A \doteq 0$ ) 時，和 SUM 變為  $C \doteq 0^2+B^2=B^2$ ，當計算結果 B 無窮接近 0 ( $B \doteq 0$ ) 時，和 SUM 變為  $C \doteq A^2+0^2=A^2$ 。

因此，在時間  $t_1$  及時間  $t_2$  附近的計算結果 C 的值與其他時間的值之間產生局部的間隙  $\Delta G$ 。間隙  $\Delta G$  會週期性地發生。例如當使用內建 4MHz 的水晶振動子，並且可程式化的微型電腦（所謂的 PIC 微電腦）構成光源 11，使其發光頻率為 15Hz 的情況下，間隙  $\Delta G$  大約以 13 秒的週期發生。

然而第 2 計算部 135 對亮度信號 S2 的計算會比起第 1 計算部 134 對亮度信號 S2 的計算大約晚  $1/4$  個週期（相位  $\pi/2$  的延遲）進行，因此計算結果 A 及計算結果 B 不會同

時收斂到 0 或無窮接近 0 的值。這是因為光源 11 的亮度是以拍攝部 12 的畫面週期的  $4n$  倍為週期做變化。

在頻率偏移發生的情況下，間隙  $\Delta G$  產生，檢測部 139 有可能發生對拍攝物 OBJ 錯誤檢測的情形。在這個情況下，最後獲得的拍攝影像會不鮮明。而既然光源 11 的發光頻率與拍攝部 12 的掃描頻率不同步，要回避這樣的頻率偏移是相當困難的。但是可以補正計算結果 A 或計算結果 B 的值，使間隙  $\Delta G$  消失（也就是如第 2 (C) 圖的實線所示的計算結果 C）。

具體來說，如第 2 (A) - (C) 圖所示，在時間  $t_1$  附近，計算結果 A 的值比計算結果 B 的值小。因此，當計算結果 A 的值與計算結果 B 的值相同程度的話，在計算出計算結果 C 的階段就能防止間隙  $\Delta G$  的產生。

相同地，在時間  $t_2$  附近，計算結果 B 的值比計算結果 A 的值小。因此，當計算結果 B 的值與計算結果 A 的值相同程度的話，在計算出計算結果 C 的階段就能防止間隙  $\Delta G$  的產生。

因此，補正指示部 1310 會監視由第 1 計算部 134 所輸入的計算結果 A 與由第 2 計算部 135 所輸入的計算結果 B。當計算結果 A 或計算結果 B 的值收斂到 0 或無窮接近 0 的值的情況下，補正指示部 1310 會輸出高位準的補正指示信號 S4 至第 3 計算部 137，用以指示該值的補正。

第 3 計算部 137 收到高位準的補正指示信號 S4 的情況下，會補正計算結果 A 與計算結果 B 後算出和 SUM，如第 2

[ S ]

(C) 圖的實線所示的計算結果 C。

第 2 記憶部 1311 是例如由非揮發性記憶裝置或可隨機存取記憶裝置所組成。第 2 記憶部 1311 儲存有被補正指示部 1310 所參考的補正資料。此補正資料是有關於後述的容許量  $\alpha$  的資料。

[CCD 121 的詳細說明]

CCD 121 的構造將以第 3 圖說明。第 3 圖係用來說明根據本發明實施例 1 的 CCD 構造的概略模式圖。

CCD 121 具有複數的光二極體 (PD) 1211、複數的垂直傳送 CCD 1212、水平傳送 CCD 1213、以及放大器 1214。

各光二極體 1211 在畫素領域配列成矩陣狀。配列於垂直線方向的各光二極體 1211 會連接至用來將傳送每列的電荷的垂直傳送 CCD 1212。各垂直傳送 CCD 1212 的一端會連接至用來傳送電荷至增幅部 1214 的水平傳送 CCD 1213。水平傳送 CCD 1213 的輸出端連接有放大器 1214。

在交錯掃描的方式下，1 個完整畫面是由奇數條畫面與偶數條畫面所構成。當光源 11 所發射的光入射光二極體 1211 時，光二極體 1211 透過光電轉換，將光轉為電荷，並在電荷蓄積時間內蓄積電荷。在這段期間，光二極體 1211 與垂直傳送 CCD 1212 之間，透過閘極遮斷彼此的電性連接。

電荷蓄積時間結束後，閘極會開啟使光二極體 1211 與垂直傳送 CCD 1212 之間導通。累積於垂直方向 (列方向) 的光二極體 1211 的電荷會傳送至對應的垂直傳送 CCD 1212。此後，閘極關閉，遮斷光二極體 1211 與垂直傳送



CCD 1212 之間的電性連接，光二極體 1211 開始下一次的電荷蓄積。

傳送至垂直傳送 CCD 1212 的電荷是以水平掃描頻率 15.734Khz，傳送至每一水平線的水平傳送 CCD 1213。

放大器 1214 放大來自水平傳送 CCD 1213 的電荷，將其輸出至 AD 轉換器（圖中未顯示）等。透過 AD 轉換器等轉換為數位信號後，該信號會做為拍攝信號 S1 輸出至信號處理部 13。

第 4 圖係用來說明第 3 圖所示 CCD 121 的時序。在此將光二極體 1211 的電荷蓄積開始到結束的時間以  $\Delta T1$  表示。而從電荷由光二極體 1211 往垂直傳送 CCD 1212 傳送為止的時間以  $\Delta T2$  表示。入射 CCD 121 的光能量在各光二極體 1211 的蓄積時間  $\Delta T1$  積分，因為在傳送期間  $\Delta T2$  往垂直傳送 CCD 1212 傳送，電荷蓄積時間  $\Delta T = \Delta T1 + \Delta T2$ 。在本實施例中， $\Delta T = 1/59.9 \approx 16.695$  (msec)。

[亮度信號抽出部 131 的詳細說明]

在此開始對亮度信號抽出部 131 詳細說明，一開始會將亮度信號抽出部 131 配合 CCD 121 來解說。

第 5 圖係顯示單板補色濾片的顏色排列的一例。第 5 圖中，顯示畫素領域的一部分。圖中的  $C_{m,n}$  表示 2 維的畫素配列（M 表示行，N 表示列）。第 6 圖係顯示奇數條畫面 OFD 及偶數條畫面 EFD 的顏色信號組合的一例。

單板補色濾片是由 4 個種類的彩色率光片構成。更詳細地說，如第 5 圖所示，單板補色濾片是  $Y_e$ (黃)、 $C_y$ (藍)、

[ S ]

Mg (紅) 、以及 G (綠) 的彩色濾光片以拜爾型 (Bayer pattern) 配列而成。

在畫素信號讀出時，讀取將上下的畫素信號相加後所成為的顏色信號。相加的組合是奇數條畫面 OFD 與偶數條畫面 EFD 相差一列。

具體來說，奇數條畫面 OFD 的  $n$  線中，是以垂直方向相鄰的 2 個畫素 ( $C_{1,1}+C_{2,1}$ )、畫素 ( $C_{1,2}+C_{2,2}$ )、畫素 ( $C_{1,3}+C_{2,3}$ )、畫素 ( $C_{1,4}+C_{2,4}$ )、畫素 ( $C_{1,5}+C_{2,5}$ )、... 所組成。偶數條畫面 EFD 的  $n$  線中，是以垂直方向相鄰的 2 個畫素 ( $C_{2,1}+C_{3,1}$ )、畫素 ( $C_{2,2}+C_{3,2}$ )、畫素 ( $C_{2,3}+C_{3,3}$ )、畫素 ( $C_{2,4}+C_{3,4}$ )、畫素 ( $C_{2,5}+C_{3,5}$ )、... 所組成。

如第 6 圖所示，在奇數條畫面 OFD 會讀出上述的畫素組合的顏色信號。偶數條畫面 EFD 也會讀出上述的畫素組合的顏色信號。不論是奇數、偶數條畫面，都會以 2 個畫素為週期 (單位)，重複 (Ye、Cy、Mg、G) 組合的顏色樣式。顏色信號以重疊至 2 個畫素週期以上的頻率呈現。

因此，亮度信號抽出部 131 將此顏色信號輸入以 2 個畫素週期做為遮斷頻率的低通濾波器 (圖中未顯示)，抽出亮度信號 Y。也就是說，亮度信號 Y 是以 2 個畫素週期來取樣的。

在第 5 圖中，以圓形表示的投影領域 REG 是光源 11 所投射的領域。畫素  $C_{3,5}$ 、 $C_{3,6}$ 、 $C_{4,5}$ 、 $C_{4,6}$ 、 $C_{5,5}$ 、 $C_{5,6}$  完全包含於投影領域 REG 內，受到均一的光照射。在這個情況下，奇數條畫面 OFD 會組成畫素  $C_{3,5}$ 、 $C_{3,6}$ 、 $C_{4,5}$ 、 $C_{4,6}$ ，讀出顏

色信號。另一方面，偶數條畫面 EFD 會組成畫素  $C_{4.5}$ 、 $C_{4.6}$ 、 $C_{5.5}$ 、 $C_{5.6}$ ，讀出顏色信號。

[調節部 132 的詳細說明]

調節部 132 會配合第 7 圖～第 11 圖說明。第 7 圖係顯示根據本發明實施例 1 的亮度信號抽出部所抽出的亮度信號的例子。縱軸表示亮度信號 Y 的量子化位準，橫軸表示每張畫面 FRM 會重複一次的對應一條線（一條掃描線）的 640 個畫素。

如先前所述，拍攝部 12 將 CCD 121 所輸出的顏色信號轉換為數位信號。此時，若 AD 轉換器的解析度為 8 位元 (bit)，顏色信號會量子化 (數位化) 為 0~255 的資料。例如，在點亮的螢光燈下拍攝光源 11 時，拍攝部 12 將量子化的顏色信號做為拍攝信號 S1 往亮度信號抽出部 131 輸出。接著，亮度信號抽出部 131 將此拍攝信號 S1 通過上述的低通濾波器，抽出第 7 圖所示的亮度信號 Y。

在第 7 圖中，顯示連續 3 張畫面 FRM 的亮度信號 Y。各畫面 FRM 的 n 線中，畫素  $C_{n.237}$  附近的亮度信號 Y 表示光源 11 所形成的信號，畫素  $C_{n.591}$  附近的亮度信號 Y 表示螢光燈所形成的信號。光源 11 或螢光燈比起其他拍攝對象亮度較高。因此，如第 7 圖所示，例如畫素  $C_{n.237}$  附近的量子化位準為 255，畫素  $C_{n.591}$  附近的量子化位準為 255。

如上述，亮度信號 Y 以 8 位元資料表示的情況下，「255」雖是量子化的亮度信號位準的最大值，但並非是原來亮度信號位準的最大值。換言之，超過 AD 轉換解析度的亮度信

[ S ]

號位準最大值有可能存在。

關於計算的詳細內容會在後述說明，第 1 計算部 134 算出時間平均  $S_{AC}$ ，第 2 計算部 135 算出時間  $S_{BD}$ ，第 3 計算部 137 算出  $SUM = S_{AC}^2 + S_{BD}^2$ 。這些計算基本上是積分計算，特別是第 3 計算部 137 會進行平方和的計算。因此亮度信號位準的最大值若部在 AD 轉換解析度的範圍內，計算結果的最大值會發生不在「225」內的過溢，而無法實行計算。

因此調節部 132 是調節亮度信號位準，使原本的亮度信號位準的最大值在 0~255 範圍內。藉此能夠抑制因為上述理由而導致的過溢問題。

另外在 NTSC 格式中，由於 RS-170A 規格，亮度信號位準或亮度信號的符號參數等會定為如第 8 圖及第 9 圖所示。第 8 圖係顯示 RS-170A 規格的水平遮沒 (blanking) 期間。第 9 圖係顯示 RS-170A 規格的亮度信號的符號化參數。

第 8 圖中，為了說明亮度信號位準，例示水平遮沒期間。信號位準 (直流電壓值) 的單位 IRE 表示將白位準定為 100 (%) 時的相對值。其中定  $140 \text{ IRE} = 1V_{pp}$  的話，白位準就是  $100 \text{ IRE} = 714\text{mV}$ 。

如第 8 圖所示，水平遮沒的降下後，設有前緣。在此前緣的信號位準稱為底部位準，在日本，底部位準被設定為亮度信號位準的基準 (0 IRE)。前緣之後，輸出決定掃描時序的水平同步信號。水平同步信號位準是  $-40 \text{ IRE} =$

- 268mV。在後緣之後，輸出做為色調基準的繫色信號，在掃描開始之前，信號位準設定為黑位準。黑位準稱為設定位準，在日本是 0 IRE。

像這樣的亮度信號會根據第 9 圖所示的符號化參數來量子化。AD 轉換解析度是 8 位元的情況下，遮沒位準的量子化位準是 60 (16 進位表中是 3Ch)，白位準的量子化位準是 200 (16 進位表中是 C8h)。其中遮沒位準等於黑位準 (設定位準)。在第 9 圖中，取樣頻率或有效取樣數等也顯示於圖中。

亮度信號 Y 是以將顏色信號直接 AD 轉換的拍攝信號 S1 為基礎抽出的信號。因此，要使原本的亮度信號位準的最大值收在 0~255 的範圍內的話，亮度信號位準的最大值最好調節在白位準的 200 (100 IRE) 以下。而亮度信號位準的最小值最好調節在黑位準的 60 (0 IRE)。

具體來說，調節部 132 參照儲存於第 1 記憶部 133 的變換值表 1331，因應模式以畫素為單位，將由亮度信號抽出部 131 輸入的亮度信號 Y 乘上變換值 Lu。

變換值表 1331 的具體例子將利用第 10 圖說明。第 10 圖係顯示根據本發明實施例 1 的變換值表的具體例子。

如第 10 圖所示，變換值表 1331 中不同的模式有對應的變換值。在無效模式中，變換值 Lu 為  $Lu=1$ 。在有效模式中，過溢的抑制位準為可變，每個抑制位準對應不同的變換值。例如抑制位準 L1 下，變換值 Lu 為  $Lu=0.703$ 。抑制位準 L2 下，變換值 Lu 為  $Lu=0.625$ 。抑制位準 L3 下，

變換值  $L_u$  為  $L_u = 0.546$ 。

這些變換值  $L_u$  是為了將亮度信號的位準調節在黑位準 60 (0 IRE) 以上且在白位準 200 (100 IRE) 以下 ( $60 \leq \text{亮度信號位準} \leq 200$ ) 的值。但是一般是希望不包括底部信號位準以下的亮度信號成分。此時亮度信號位準在 0 以上且 140 以下 ( $0 \leq \text{亮度信號位準} \leq 140$ )

例如，各變換值  $L_u$  可如以下方式求得。在第 3 計算部 137，進行和  $SUM = A^2 + B^2$  的計算。假設 A/D 變換的解析度是 8bit (256 階)，計算結果 A、B 必須是  $\sqrt{(A^2 + B^2)} \leq 255$  的值。此時，計算結果 A 最好是  $A \leq 180$ ，計算結果 B 最好是  $B \leq 180$ 。假設計算結果 A、B 的值都是 181，則  $\sqrt{(A^2 + B^2)}$  超過 255，因此會發生過溢。假設計算結果 A 或計算結果 B 的最大值為 140， $\sqrt{(A^2 + B^2)}$  的值會收在 179.989 左右，而不會發生過溢。

若計算結果 A 或計算結果 B 任一者的最大值為 180，抑制位準 L1 的變換值  $L_u$  可以求得  $L_u = 180/256 \doteq 0.703$ 。相同地，若最大值為 160，抑制位準 L2 的變換值  $L_u$  可以求得  $L_u = 160/256 \doteq 0.625$ 。若最大值為 140，抑制位準 L3 的變換值  $L_u$  可以求得  $L_u = 140/256 \doteq 0.546$ 。另外，也可以設置複數的抑制位準，使變換值  $L_u$  的值隨著抑制位準的上升而減小。

以下將對應畫素  $C_{m,n}$  的亮度信號位準以  $Y_{m,n}$  表示。如此一來，將亮度信號 Y 乘上變換值  $L_u$  的計算能夠以  $Y^*_{m,n} = Y_{m,n} \times L_u$  表示。調節部 132 會每個畫面以畫素為單位進行上

述計算，並將計算值  $Y^*_{m,n}$  做為亮度信號 S2 輸出至第 1 計算部 134 與第 2 計算部 135。

在無效模式，因為變換值  $L_u$  為 1，計算值  $Y^*_{m,n}$  與亮度信號位準  $Y_{m,n}$  相同。也就是說，這表示停止調節亮度信號位準的意思。在有效模式，因為變換值  $L_u$  的值比 1 小，計算值  $Y^*_{m,n}$  會變成比原來亮度信號位準  $Y_{m,n}$  小的值。隨著抑制位準的上升，計算值  $Y^*_{m,n}$  會越小。

抑制位準 L3 的計算值的  $Y^*_{m,n}$  具體例子表示於第 11 圖。第 11 圖係顯示根據本發明實施例 1 由調節部調整信號位準的亮度信號例子。第 11 圖與第 7 圖相同地，縱軸表示亮度信號的量子化位準，橫軸反覆地表示每張畫面 FRM，1 線（1 掃描線）對應 640 個畫素。

例如在亮度信號位準  $Y_{m,n}$  的最大值為 255 時，抑制位準 L3 的變換值  $L_u$  為 0.546，因此計算值  $Y^*_{m,n}$  為  $Y^*_{m,n} = 255 \times 0.546 \doteq 139.7$ 。在抑制位準 L3，因變換值  $L_u$  大約等於 0.5，因此如第 11 圖所示，信號位準調節後的亮度信號位準大約是原來亮度位準的一半。因此，亮度信號位準的最大值大約在 140 左右。遮沒位準與白位準之間的寬度為 140。但在第 11 圖中，先假設無視 0 IRE 以下的值。

雖然圖中省略，但在抑制位準 L2 的情況下，變換值  $L_u$  的值會比抑制位準 L3 的值大，因此計算值  $Y^*_{m,n}$  也會比在抑制位準 L3 時大。當在抑制位準 L1 的情況下，計算值  $Y^*_{m,n}$  則是比在抑制位準 L2 時還要大的值。當然，亮度信號位準並不會超過 255。

如上述，藉由調節部 132 調節亮度信號位準使信號位準下降，亮度信號位準的最大值可以在 AD 轉換的解析度範圍內。因此，第 1 計算部 134、第 2 計算部 135 或第 3 計算部 137 進行計算時不會產生過溢的情況。

抑制位準可以根據例如 NTSC 格式或 PAL 格式等播放方式、MPEG (Moving Picture Experts Group) 等動畫格式、拍攝部 12 的掃描頻率，適當地調整位準，使過溢不會發生。變換值 Lu 也能夠因應上述的播放形式、動畫格式、拍攝部 12 的掃描頻率等來決定。能夠設置複數的抑制位準，使變換值 Lu 的值隨著抑制位準的上升而越接近 1。模式的種類也不限於無效模式、有效模式，可以做適當地改變。例如也能夠設置因應播放形式、動畫格式、拍攝部 12 的掃描頻率等的模式，每個模式設定不同的變換值 Lu。

[第 1 計算部 134 及第 2 計算部 135 的詳細說明]

現在說明第 1 計算部 134 及第 2 計算部 135 所進行的計算。第 5 圖所示的投影領域 REG 視為光投影的部分。第 12 (A) - (F) 圖係根據本發明實施例 1，用來說明第 1 計算部與第 2 計算部的計算處理之時序圖。

如第 12 (A) 圖所示，n 條線份量的奇數條畫面 OFD (A) 掃描後，n 條線份量的偶數條畫面 EFD (B) 進行掃描。而在第 12 (A) 圖中，n 條線份量的奇數條畫面 OFD (A) 以「A (奇)」表示。如前所述，1 個畫面由奇數條畫面與偶數條畫面所構成，因此奇數條畫面 OFD (A) 的掃描與偶數條畫面 EFD (B) 的掃描總和，視為掃描完一個完整的畫面。



接著  $n$  條線份量的奇數條畫面 OFD (C) 掃描後， $n$  條線份量的偶數條畫面 EFD (D) 進行掃描。如上述，奇數條畫面 OFD (C) 的掃描與偶數條畫面 EFD (D) 的掃描總和，視為掃描完一個完整的畫面。

投影領域 REG 的各畫素大約在一個畫面期間，接收光源 11 照射的光蓄積電荷，電荷蓄積期間後，電荷做為 RGB 信號被讀取出來。拍攝部 12 對類比顏色信號進行 AD 轉換，將其做為拍攝信號 S1 輸出至亮度信號抽出部 131。之後亮度信號抽出部 131 在拍攝部 12 輸入拍攝信號 S1 後，抽出亮度信號 Y 再輸出至調節部 132。之後，調節部 132 調節完亮度信號 Y 的信號位準後，將其做為亮度信號 S2 輸出至第 1 計算部 134 與第 2 計算部 135。

一開始，說明第 1 計算部 134。第 1 計算部 134 算出在同一個畫素領域中，第  $m$  條的奇數條畫面 OFD (A) 的亮度信號位準，與第  $(m+2)$  條的奇數條畫面 OFD (C) 的亮度信號位準之間差值的時間平均  $S_{AC}$ 。

特別是，算出在投影領域 REG，由畫素  $C_{3.5}$ 、 $C_{3.6}$ 、 $C_{4.5}$ 、 $C_{4.6}$  所組合奇數條畫面 OFD (A) 的亮度信號位準與這些畫素組合的奇數條畫面 OFD (C) 的亮度信號位準之間的差的時間平均  $S_{AC}$ 。這些亮度信號位準的差稱為「亮度位準差 AC」。

時間平均  $S_{AC}$  是表示亮度位準差 AC 的函數與第 12 (D) 圖所示的函數  $W3$  相乘的時間平均。換言之，此亮度位準差 AC 能夠捕捉投影於畫素  $C_{3.5}$ 、 $C_{3.6}$ 、 $C_{4.5}$ 、 $C_{4.6}$  的光的時間變

[ S ]

化。在此假設表示亮度位準差 AC 的函數，也就是表示光的時間變化的函數，是第 12 (F) 圖所示的最單純的函數 W5。

函數 W3 是第 12 (B) 圖所示的函數 W1 與第 12 (C) 圖所示的函數 W2 的和除以 2 所計算出的函數。首先函數 W1 與函數 W2 能夠以傅立葉級數表示如以下 (1)、(2) 式。

[式 1]

$$W_1 = \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{(n-1)} \frac{1}{2n-1} \cos(2n-1)\omega_2 t \quad \dots (1)$$

$$W_2 = \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1} \sin(2n-1)\omega_2 t \quad \dots (2)$$

$$\omega_2 t = 2\pi f_2 t \quad \dots (3)$$

第 (1) 式所示的函數 W1 是以時間 t 及角速度  $\omega_2$  為變數的函數，用於導出函數 W3。第 (2) 式所示的函數 W2 也是以時間 t 及角速度  $\omega_2$  為變數的函數，用於導出函數 W4。其中角速度  $\omega_2$  是函數 W1 與函數 W2 共通的，如第 (3) 式所示，由圓周率  $\pi$  及頻率  $f_2$  表示。

函數 W3 是函數 W1 與函數 W2 的和除以 2 所求出的函數，因此能夠使用第 (1) 式及第 (2) 式表示以下的第 (4) 式。

[式 2]

$$\begin{aligned} W_3 &= \frac{1}{2}(W_1 + W_2) \\ &= \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1} (\sin(2n-1)\omega_2 t + (-1)^{(n-1)} \cos(2n-1)\omega_2 t) \quad \dots (4) \end{aligned}$$

另一方面，表示光的時間變化的最單純函數 W5 能夠使

用正弦表示如以下第 (5) 式。

[式 3]

$$W_5 = A \sin(\omega_1 t + \theta) \quad \dots (5)$$

$$\omega_1 t = 2\pi f_1 t \quad \dots (6)$$

$f_1$  為正弦波的頻率， $\theta$  為正弦波的相位差。A 為正弦波的振幅，也就是亮度信號位準。角速度  $\omega_1$  如第 (6) 式所示，由圓周率  $\pi$  及頻率  $f_1$  表示。

為了求得時間平均  $S_{AC}$ ，將函數  $W_3$  與函數  $W_5$  相乘的結果能夠以第 (7) 式表示。

[式 4]

$$\begin{aligned} W_3 \times W_5 &= A \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1} (\sin(\omega_1 t + \theta) \sin(2n-1)\omega_2 t \\ &\quad + (-1)^{(n-1)} \sin(\omega_1 t + \theta) \cos(2n-1)\omega_2 t) \\ &= A \frac{1}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1} [-\cos((\omega_1 + (2n-1)\omega_2)t + \theta) + \cos((\omega_1 - (2n-1)\omega_2)t + \theta) \\ &\quad + (-1)^{(n-1)} ((\sin(\omega_1 + (2n-1)\omega_2)t + \theta) + \sin(\omega_1 - (2n-1)\omega_2)t + \theta))] \\ &\dots (7) \end{aligned}$$

如上所述，時間平均  $S_{AC}$  是函數  $W_3$  與函數  $W_5$  相乘結果的平均。當使用第 (7) 式計算時間 0 到時間 T 的時間平均，因為第 (7) 式右邊包含時間 t 的項是交流信號，所以其時間平均為 0。因此在  $(\omega_1 - (2n-1)\omega_2 = 0)$  的情況下，只剩下常數  $\sin\theta$  與  $\cos\theta$ 。因此亮度位準差 AC 的時間平均  $S_{AC}$  以第 (8) 式表示如下。

[式 5]

$$\begin{aligned}
 S_{AC} &= \frac{1}{T} \int_0^T W_3 \times W_5 dt \\
 &= \frac{A}{\pi(2n-1)} (\cos \theta + \sin \theta) \quad \dots (8)
 \end{aligned}$$

如第(8)式所示，時間平均  $S_{AC}$  會以  $\sin \theta$  與  $\cos \theta$  表示。亮度位準差 AC 以函數  $W_5$  表示的情況下，第 1 計算部 134 會進行第(8)式的計算，算出亮度位準差 AC 的時間平均  $S_{AC}$ 。

接著，說明第 2 計算部 135。第 2 計算部 135 算出在投影領域 REG 中，第  $(m+1)$  條的偶數條畫面 EFD (B) 的亮度信號位準，與第  $(m+3)$  條的偶數條畫面 OFD (D) 的亮度信號位準之間差值的時間平均  $S_{BD}$ 。此亮度信號位準的差稱為「亮度位準差 BD」。

特別是，時間平均  $S_{BD}$  是由畫素  $C_{4,5}$ 、 $C_{4,6}$ 、 $C_{5,5}$ 、 $C_{5,6}$  所組合偶數條畫面 EFD (B) 與偶數條畫面 EFD (D) 的亮度信號位準之間的亮度位準差 BD 所算出。

時間平均  $S_{BD}$  是表示亮度位準差 BD 的函數與第 12 (E) 圖所示的函數  $W_4$  相乘的時間平均。此亮度位準差 BD 能夠捕捉投影於畫素  $C_{4,5}$ 、 $C_{4,6}$ 、 $C_{5,5}$ 、 $C_{5,6}$  的光的時間變化。在此假設表示亮度位準差 BD 的函數，也就是表示光的時間變化的函數，是第 12 (F) 圖所示的最單純的函數  $W_5$ 。

時間平均  $S_{BD}$  與時間平均  $S_{AC}$  都以相同的方法求出，以第(9)式表示。

[式 6]

$$\begin{aligned}
 S_{BD} &= \frac{1}{T} \int_0^T W_4 \times W_5 dt \\
 &= \frac{A}{\pi(2n-1)} (\cos \theta - \sin \theta) \quad \dots (9)
 \end{aligned}$$

其中函數  $W_4$  是由  $(W_2 - W_1) / 2$  所求出的函數。亮度位準差  $BD$  以函數  $W_5$  表示的情況下，第 2 計算部 135 會進行如第 (9) 式的計算，算出亮度位準差  $BD$  的時間平均  $S_{BD}$ 。

接著時間平均  $S_{AC}$  的平方與時間平均  $S_{BD}$  的平方和  $SUM$  ( $= S_{AC}^2 + S_{BD}^2$ ) 會由第 3 計算部 137 算出。此和  $SUM$  能夠使用第 (8) 式及第 (9) 式，表示如以下第 (10) 式。

[式 7]

$$\begin{aligned}
 SUM &= S_{AC}^2 + S_{BD}^2 \\
 &= 2 \left( \frac{A}{\pi(2n-1)} \right)^2 (\cos^2 \theta + \sin^2 \theta) = 2 \left( \frac{A}{\pi(2n-1)} \right)^2 \quad \dots (10)
 \end{aligned}$$

如第 (10) 式所示，和  $SUM$  與函數  $W_5$  的相位差  $\theta$  無關，當拍攝部 12 所接收的光的頻率  $f_1$  包含  $f_1 = (2n-1) f_2$  的頻率成分時，檢測部 139 會檢測波形成分，也就是亮度。

其中，第 (10) 式所示的和  $SUM$  是表示光的時間變化的函數是正弦波時的值。接著舉出表示光的時間變化的函數的具體例子。第 13 圖係顯示根據本發明實施例 1 的光源亮度變化例的時序圖。

如第 13 圖所示，光源 11 在每個發光週期  $T_3$  會進行時間長度  $\tau$  的亮度變化。其中  $L_1$  表示亮度信號位準。若使用發光頻率  $f_3$ ，發光週期  $T_3$  會具有  $T_3 = 1 / f_3$  的關係。第 13 圖所示的函數  $W_6$  可使用傅立葉級數的一般式  $E(t)$  表示

[S1]

如以下的第 (11) 式。

[式 8]

$$E(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_3 t + b_n \sin n\omega_3 t) \quad \dots (11)$$

如第 (11) 式所示， $a_0$ 、 $a_n$ 、 $b_n$  分別為係數。若使用發光頻率  $f_3$ ，角速度  $\omega_3$  會具有  $\omega_3 = 2\pi f_3$  的關係。函數  $W_6$  是發光週期  $1/f_3$  的週期函數，因此各係數  $a_0$ 、 $a_n$ 、 $b_n$  能夠以第 (12) 式 ~ 第 (14) 式表示。

[式 9]

$$a_0 = \frac{1}{T_3} \int_{-\frac{T_3}{2}}^{\frac{T_3}{2}} E(t) dt = \frac{L_1 \tau}{T_3} \quad \dots (12)$$

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{2}{T_3} \int_{-\frac{T_3}{2}}^{\frac{T_3}{2}} E(t) \cos n\omega_3 t dt = \frac{2L_1}{T_3} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} \cos n\omega_3 t dt \\ &= \frac{2L_1}{T_3 n\omega_3} \left[ \sin \omega_3 t \right]_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} = \frac{2L_1 \tau}{T_3} \frac{\sin n\omega_3 \tau / 2}{n\omega_3 \tau / 2} \end{aligned} \quad \dots (13)$$

$$\begin{aligned} b_n &= \frac{2}{T_1} \int_{-\frac{T_3}{2}}^{\frac{T_3}{2}} E(t) \sin n\omega_3 t dt = \frac{2L_1}{T_3} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} \sin n\omega_3 t dt \\ &= \frac{2L_1}{T_3 n\omega_3} \left[ -\cos n\omega_3 t \right]_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} = 0 \end{aligned} \quad \dots (14)$$

使用第 (12) ~ (14) 式，函數  $W_6$  能夠以第 (15) 式的傅立葉級數表示。

[式 10]

$$W_6 = \frac{L_1\tau}{T_3} + \frac{2L_1\tau}{T_3} \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{\sin n\omega_3\tau/2}{n\omega_3\tau/2} \cos n\omega_3t \right) \quad \dots (15)$$

亮度位準差 AC 以函數 W6 表示的情況下，第 1 計算部 134 使用第 (15) 式所示的函數 W6 來代替第 (5) 式所示的函數 W5，進行第 (8) 式所示的計算，算出亮度位準差 AC 的時間平均  $S_{AC}$ 。第 1 計算部 134 將此時間平均  $S_{AC}$  做為計算結果 A，輸出至 FIFO 136a 及補正指示部 1310。輸入 FIFO 136a 的計算結果 A 依序輸出至第 3 計算部 137。

亮度位準差 BD 以函數 W6 表示的情況下，第 2 計算部 135 也使用第 (15) 式所示的函數 W6 來代替第 (5) 式所示的函數 W5，進行第 (9) 式所示的計算，算出亮度位準差 BD 的時間平均  $S_{BD}$ 。第 2 計算部 135 將此時間平均  $S_{BD}$  做為計算結果 B，輸出至 FIFO 136b 及補正指示部 1310。輸入 FIFO 136b 的計算結果 B 依序輸出至第 3 計算部 137。

[第 3 計算部 137 的詳細說明]

第 3 計算部 137 算出時間平均  $S_{AC}$  的平方與時間平均  $S_{BD}$  的平方之和  $SUM (=S_{AC}^2+S_{BD}^2)$ 。以下舉出具體例子說明。

如第 (15) 式所示，光源 11 的發光週期  $T_3$  是畫面週期的  $4n$  倍的情況下，也就是發光頻率  $f_3$  是  $f_3=f_2$  的情況下，第 (7) 式與第 (15) 式的奇數項頻率是相同的。這個結果使得時間平均  $S_{AC}$  的平方與時間平均  $S_{BD}$  的平方之和  $SUM$  可以表示如第 (16) 式。

[式 11]

$$\begin{aligned} \text{SUM} &= S_{AC}^2 + S_{BD}^2 \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} 2 \left( \frac{A_{2n-1}}{\pi(2n-1)} \right)^2 = 2 \left( \frac{2L_1\tau}{\pi T_3} \right)^2 \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{\sin(2n-1)\omega_2\tau/2}{(2n-1)^2\omega_2\tau/2} \right]^2 \quad \dots (16) \end{aligned}$$

光源 11 點燈的工作週期比 D 能夠表示如第 (17) 式。

[式 12]

$$D = \frac{\tau}{T_3} = \frac{\omega_2\tau}{2\pi} \quad \dots (17)$$

因此，第 (16) 式所示的和 SUM 能夠使用第 (17) 式表示如第 (18) 式。

[式 13]

$$\begin{aligned} \text{SUM} &= S_{AC}^2 + S_{BD}^2 \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} 2 \left( \frac{A_{2n-1}}{\pi(2n-1)} \right)^2 = 2 \left( \frac{2L_1\tau}{\pi T_3} \right)^2 \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{\sin(2n-1)\omega_2\tau/2}{(2n-1)^2\omega_2\tau/2} \right]^2 \quad \dots (18) \end{aligned}$$

第 (19) 式所示的第 (18) 式右邊的項會收斂。

[式 14]

$$\frac{8}{\pi^4} \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{\sin(2n-1)D\pi}{(2n-1)^2} \right]^2 \quad \dots (19)$$

第 19 式所示的項，對於各工作週期比 D 會採第 14 圖所示的值。

第 15 圖係顯示根據本發明實施例 1 工作週期比 D 與和 SUM 之間的關係圖。第 15 圖是根據表 1 所示的值，將工作週期比 D 以橫軸表示，和 SUM (= S<sub>AC</sub><sup>2</sup>+S<sub>BD</sub><sup>2</sup>) 以縱軸表示之圖形。

如第 15 圖所示，和 SUM (= S<sub>AC</sub><sup>2</sup>+S<sub>BD</sub><sup>2</sup>) 在工作週期比 D



= 0.5 時最大。當工作週期比 D 使和 SUM 最大時，如第 (18) 式所示的和 SUM 能夠表示如第 (20) 式。

[式 15]

$$\text{SUM} = S_{AC}^2 + S_{BD}^2 = 0.08333 L12 \quad \dots (20)$$

如第 (20) 式所示，光源 11 的發光週期 T3 是畫面週期的 4n 倍時，檢測部 139 能夠精密地檢測波形成分，也就是光的亮度。

第 3 計算部 137 進行第 (17) ~ (18) 式所示的計算。如第 (20) 式所示，以畫素單位計算出最大的和 SUM。然後第 3 計算部 137 將此和 SUM 做為計算結果 C 與畫面 (frame) 同步輸出至拍攝對象輸出部 138。

[拍攝對象抽出部 138 的詳細說明]

以下詳細說明拍攝對象抽出部 138。第 16 圖係顯示根據本發明實施例 1 的拍攝對象抽出部的詳細構成例之方塊圖。

如第 16 圖所示，拍攝對象抽出部 138 具有第 1 比較抽出部 1381 與第 2 比較抽出部 1382。如前所述，拍攝對象抽出部 138 從第 3 計算部 137 的計算結果 C 中抽出拍攝對象的亮度成分所構成的計算處理結果，並將其他計算處理結果視為雜訊去除。

[第 1 比較抽出部 1381 的詳細說明]

首先，說明第 1 比較抽出部 1381。第 17 圖係顯示根據本發明實施例 1 的調節部所調節的亮度信號的例子。縱

軸表示亮度信號的量子化位準，橫軸重複的表示每張畫面 FRM，1 條線對應 640 個畫素。

第 17 圖中，基本上顯示出與第 11 圖所示的亮度信號相同的圖形，差別在於插入了雜訊區間 NT 這點與前者不同。此雜訊區間 NT 是用來插入因不需要的動態物體所產生的雜訊的區間，只是為了使拍攝對象抽出部 138 的說明更明確而設計的。

在此舉出不需要的動態物體的具體例子。第 18 (A) ~ (C) 圖係表示動態物體的具體例子的模式圖。如第 18 (A) ~ (C) 圖所示，做為動態物體的具體例子，舉出在螢光燈下拍攝光源 11 時，於雜訊 NT 區間內，距離拍攝部 12 約 50cm 的位置對著拍攝部 12 揮手的例子。為了說明的便利，這樣的揮手假設是接近光源 11 的亮暗頻率的週期，例如 15Hz。

當拍攝光源 11 及同時做為雜訊的揮手時，透過第 3 計算部，能夠獲得如第 19 圖及第 20 圖所示的和 SUM。第 19 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 3 計算部的計算結果例子。縱軸表示和 SUM 的量子化位準，橫軸重複的表示每張畫面 FRM，1 條線對應 640 個畫素。

如第 19 圖所示，在做為計算結果 C 的和 SUM 中，根據光源 11 的亮度信號成分的量子位準在 190 前後為最大。因為揮手以接近光源 11 的頻率的週期進行，第 3 計算部 137 也會對雜訊部分的亮度信號成分進行計算。因此在雜訊區間 NT 內發生量子化位準 170 前後為最大值的雜訊。

其中因為調節部 132 事先調節亮度信號位準  $Y$  的信號位準，所以過溢被抑制，和  $SUM$  的最大值會收斂在量子化位準的最大值 255 以內。

第 20 圖也是顯示根據本發明實施例 1 的第 3 計算部的計算結果例子。在第 20 圖中以 2 維表示出在雜訊區間  $NT$  內某一張畫面  $FRM$  的  $SUM$ 。為了說明方便，將畫素  $C_{m,n}$  的和  $SUM$  以  $SUM_{m,n}$  表示。

如第 20 圖所示，雜訊部分以黑色表示，形成手的平面形狀。如上述，此部分的量子化位準較高，其值在 50~170 左右。在手的平面附近，光源 11 的部分以斜線表示。此部分的量子化位準也較高，其最大值在 190 前後。

從這個計算結果中除去雜訊成分，為了抽出根據拍攝對象的光源 11 的亮度成分所計算出來的和  $SUM_{m,n}$ ，抽出量子化位準超過 180 的畫素  $C_{m,n}$  的亮度信號即可。

因此，第 1 比較抽出部 1381 將閾值  $th$  設定為  $th=180$ ，對來自第 3 計算部 137 的每張畫面輸入的和  $SUM$  (= 計算結果  $C$ )，進行以下的第 1 比較抽出處理。

首先，第 1 比較抽出部 1381 以畫素單位比  $th$  比較和  $SUM_{m,n}$  與閾值  $th$ 。在此比較中，以 0 或 1 的 2 值判斷和  $SUM_{m,n}$  是否超過閾值  $th$ 。具體來說。和  $SUM_{m,n}$  在閾值  $th$  以上的情況下，第 1 比較抽出部 1381 會將和  $SUM_{m,n}$  附加判定旗標  $F=1$ 。另一方面，和  $SUM_{m,n}$  在閾值  $th$  以下的情況下，第 1 比較抽出部 1381 會將和  $SUM_{m,n}$  附加判定旗標  $F=0$ 。其中閾值  $th$  最好合適地設定在可以分離雜訊成分與拍攝對象的

值的範圍內。

接著，第 1 比較部 1381 將附加判定旗標  $F=1$  的和  $SUM_{m,n}$ ，也就是超過閾值  $th$  的畫素  $C_{m,n}$  的和  $SUM_{m,n}$  以畫素單位每個畫面抽出。藉此，抽出第 20 圖的斜線部所表示的光源 11 的部分。另一方面，對於附加判定旗標  $F=0$  的和  $SUM_{m,n}$ ，第 1 比較抽出部 1381 停止抽出。第 1 比較抽出部 1381 也可以除去此和  $SUM_{m,n}$ 。然後第 1 比較抽出部 1381 將抽出的和  $SUM_{m,n}$  做為  $SUM^*_{m,n}$  與畫面同步地輸出至第 2 比較抽出部 1382。

將此第 1 比較抽出處理的結果配合第 21 圖及第 22 圖說明。第 21 圖及第 22 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 1 比較抽出部的抽出結果的例子。第 21 圖中，縱軸表示量子化位準，橫軸重複每張畫面 FRM，一條線對應於 640 個畫素。第 22 圖中，以 2 維表示出在雜訊區間 NT 內某一張畫面 FRM 的 SUM。

如第 21 圖及第 22 圖所示，透過第 1 比較抽出部 1381，除去在雜訊區間 NT 的揮手所產生的雜訊，並抽出根據光源 11 的亮度信號成分所計算的和 SUM。

[第 2 比較抽出部 1382 的詳細說明]

接著說明第 2 比較抽出部 1382。如上所述，透過第 1 比較抽出部 1381，除去因動態物體所生成的雜訊。因此，檢測部 139 可以基於和 SUM 檢測拍攝對象，而生成具有此拍攝對象的拍攝影像。然而，即使抽出超過閾值  $th$  時的和 SUM，如第 21 圖所示，會有殘留數個位準左右的低雜訊。

此時，檢測部 139 有可能做出錯誤的檢測，將此低雜訊視為拍攝對象，而在拍攝影像中混入低雜訊。

因此，第 2 比較抽出部 1382 為了除去這樣的低雜訊以獲得更鮮明的拍攝影像，會對第 1 比較抽出部 1381 所輸入的和  $SUM^*$ ，進行接下來的第 2 比較抽出處理。

首先，第 2 比較抽出部 1382 在輸入第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  之後，將其暫時儲存於第 1 記憶部 133。第 2 比較抽出部 1382 在軟體方面，將此和  $SUM^*_{n,n}$  置換為  $SUM^{**}$  後，將和  $SUM^*_{n,n}$  儲存至第 1 記憶部 133。此後，第 2 比較抽出部 1382 在輸入第  $(n+1)$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  之後，讀出先前儲存於第 1 記憶部 133 的第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$ 。

第 2 比較抽出部 1382 以畫素單位比較第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  與第  $(n+1)$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$ 。

在先前的第 1 比較抽出處理中，和  $SUM^*_{n,n}$  會附加旗標  $F$ 。因此，第 2 比較抽出部 1382 會判定第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  所判定旗標  $F_n$  與第  $(n+1)$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  所判定旗標  $F_{n+1}$  是否一致。換言之，判定旗標  $F_n$  與判定旗標  $F_{n+1}$  的邏輯和 ( $= F_n \text{ AND } F_{n+1}$ ) 是否為 1。

兩者一致的情況下 ( $ANS=1$ )，第 2 比較抽出部 1382 抽出附加有判定旗標  $F_{n+1}$  的第  $(n+1)$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$ 。兩者不一致的情況下 ( $ANS=0$ )，第 2 比較抽出部 1382 除去附加有判定旗標  $F_n$  的第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$ 。

此第 2 比較抽出處理的結果會配合第 21 圖及第 23 圖說明。第 23 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 2 比較抽出部的抽出結果的例子。縱軸表示量子化位準，橫軸重複每張畫面 FRM，一條線對應於 640 個畫素。

在此舉出第 21 圖的符號「a」及「b」所示的同一畫素  $C_{m,n}$  的量子化位準為例。為了說明的方便，假設任一者皆具有超過閾值  $th=180$  的共通量子化位準。如上所述，第 2 比較抽出部 1382 會抽出連續的 2 個畫面 FRM 下相同畫素之間量子化位準相同者。

因此，比較符號「a」所表示的畫面 FRM 下的畫素  $C_{m,n}$  的量子化位準與符號「b」所表示的畫面 FRM 下的畫素  $C_{m,n}$  的量子化位準。此時因為兩者一致，如第 23 圖所示，除去符號「a」所示的畫素  $C_{m,n}$  的量子化位準，抽出符號「b」所示的畫素  $C_{m,n}$  的量子化位準。

對其他的畫素的量子化位準也進行第 2 比較抽出處理的話，如第 23 圖所示，抽出超過閾值  $th$  的畫素的亮度信號，除去低雜訊。這是因為即使同一個畫素，低雜訊在每個畫面 FRM 具有不同的量子化位準的情況相當多。

在一般的拍攝裝置或影像處理裝置等，為了除去上述不需要的信號成分，會廣泛地使用畫面 (frame) 間差分法。然而，在檢測系統 10 中，將一般的畫面間差分法適用於第 3 計算部 137 的計算結果  $C$  的情況下，會發生如下的問題的可能性極高。

第 24 (A) ~ (C) 圖係用來說明根據本發明實施例 1，

將一般的畫面間差分法適用於第 3 計算部的計算結果時所發生的問題。

在第 24 (A) 圖中，以例子表示第  $n$  個畫面 FRM ( $n$ ) 的第 3 計算部 137 的計算結果。第 24 (B) 圖中，以例子表示第 ( $n+1$ ) 個畫面 FRM ( $n+1$ ) 的第 3 計算部 137 的計算結果。第 24 (A)、(B) 所示的各計算結果是與第 18 (A) ~ (C) 圖相同的條件下獲得的。

在一般的畫面間差分法，例如兩個畫面 FRM 間沒有差分的情況下，除去沒有差分的畫素的亮度信號的話，能夠除去第 24 (A)、(B) 所示的不需要的雜訊成分。然而，在兩個畫面差分一致的畫素下，如第 24 (C) 圖所示，會殘留不需要的雜訊成分。

這個原因是因為在檢測系統 10 光源 11 會亮暗變化，對於具有接近光源 11 亮暗頻率的週期的動態物體而言，兩個畫面的差分一致的畫素增多的傾向提高。因此，在檢測系統 10，不會使用一般的畫面間差分法，而會進行使用上述的拍攝對象抽出部 138 的雜訊去除。

[補正指示部 1310 的詳細說明]

以下，將詳細說明補正指示部 1310。第 25 圖係顯示根據本發明實施例 1 的補正指示部的詳細組成例的方塊圖。如第 25 圖所示，補正指示部 1310 具有取得部 13101 及判定輸出部 13102。

[取得部 13101 的詳細說明]

首先，說明取得部 13101。第 26 (A)、(B) 圖係分

[S1]

別顯示根據本發明實施例 1 的計算結果 A 及計算結果 B 的具體例子。

縱軸表示量子化位準，橫軸表示時間。其中在第 26 (A)、(B) 圖中，計算結果 A 及計算結果 B 的平方值也分別顯示於圖中。

如第 25 圖所示，來自第 1 計算部 134 的計算結果 A 及來自第 2 計算部 135 的計算結果 B 輸入取得部 13101。計算結果 A 是使用第 (8) 式所算出的時間平均  $S_{AC}$ ，如第 26 (A) 圖所示的值。計算結果 B 是使用第 (9) 式所算出的時間平均  $S_{BD}$ ，如第 26 (B) 圖所示的值。其中計算結果 A 及計算結果 B 具有與第 2 (A)、(B) 圖相同的條件，例如是將光源 11 的發光頻率設定為 15Hz，將拍攝部 12 的畫面頻率設定為 60Hz 下所獲得的結果。

在上述的條件下，計算結果 A 的值為 -50 或 50 左右的值，大約 13 秒的週期 ( $\cong f_{ab}$ ) 該值會收斂至 0。計算結果 B 的值也是分別為 -50 或 50 左右的值，大約 13 秒的週期 ( $\cong f_{ab}$ ) 該值會收斂至 0。如前面所述，第 2 計算部 135 對亮度信號 S2 進行的計算比起第 1 計算部 134 對亮度信號 S2 進行的計算，大約延遲了 1/4 週期，因此計算結果 B 的值會從計算結果 A 的值收斂至 0 的時間(間隙發生的時間)開始大約延遲 1/4 週期 ( $f_{ab}/4$ ) 收斂至 0。當然計算結果 A 的平方與計算結果 B 的平方也分別以大約 13 秒的週期收斂至 0。這些平方值會在第 3 計算部 137 要算出和  $SUM = A^2 + B^2$  時使用。



第 27 圖係第 26 (A) 圖及第 26 (B) 圖所示的時間  $t_1$  及  $t_2$  附近的部分放大圖。第 27 圖中計算結果 A 的絕對值以實線表示，計算結果 B 的絕對值以虛線表示。

如第 27 圖所示計算結果 A 例如在時間  $t_{1a}$  時開始下降，在時間  $t_1$  時收斂至 0，在時間  $t_{1b}$  時回歸到在時間  $t_{1a}$  左右的程度。另一方面，計算結果 B 例如在時間  $t_{1b}$  時開始下降，在時間  $t_2$  時收斂至 0，在時間  $t_{2b}$  時回歸到在時間  $t_{2a}$  左右的程度。其中時間  $t_1$  及時間  $t_2$  之間相當於週期  $f_{ab}/4$ 。

因此計算結果 A 的絕對值與計算結果 B 的絕對值的差  $\Delta AB$  由時間  $t_{1a}$  往時間  $t_1$  增大後，在時間  $t_{1b}$  減少，然後在時間  $t_{2a}$  往時間  $t_2$  增大後，在時間  $t_{2b}$  減少。因應差  $\Delta AB$  的變動，計算結果 C ( $SUM = A^2 + B^2$ ) 的值也會變動。這個結果造成當差  $\Delta AB$  越大，計算結果 C 所發生的間隙  $\Delta G$  也會增大，這會引起檢測部 139 對拍攝物 OBJ 的錯誤檢測。為了防止這樣的錯誤檢測，當差  $\Delta AB$  發生時。能夠對計算結果 A 及計算結果 B 進行上述的補正。

因此取得部 13101 取得計算結果 A 的絕對值與計算結果 B 的絕對值之間的差  $\Delta AB$ ，也就是時間平均  $S_{Ac}$  的絕對值與時間平均  $S_{Bd}$  的絕對值之間的差。然後取得部 13101 將差分  $\Delta AB$  做為取得信號  $S_a$  輸出至判定輸出部 13102。

[判定輸出部 13102 的詳細說明]

為了防止間隙  $\Delta G$  的發生，能夠進行上述的補正，但現實上只要不存在拍攝物 OBJ，差值  $\Delta AB$  變為 0 的情況極

[ S ]

為稀少，如果差值  $\Delta AB$  非常小的話，拍攝物 OBJ 被錯誤檢測的可能性也會降低。因此差值  $\Delta AB$  超過引起拍攝物 OBJ 錯誤檢測的容許值  $\alpha$  的情況下，進行上述補正實質上就十分足夠了。

因此判定輸出部 13102 比較由取得部 13101 輸入的差值  $\Delta AB$  與儲存於第 2 記憶部 1311 的補正資料的容許量  $\alpha$ ，判定差值  $\Delta AB$  是否超過容許量  $\alpha$ 。換言之，差值  $\Delta AB$  反應出計算結果 A 或計算結果 B 的絕對值的降低量，因此也能夠視為是去判斷此降低量是否超過容許量  $\alpha$ 。然後判定輸出部 13102 在差值  $\Delta AB$  超過容許量  $\alpha$  的情況下，將指示補正的補正指示信號 S4 輸出至第 3 計算部 137。

容許量  $\alpha$  是引起拍攝物 OBJ 錯誤檢測的值，例如可以設定在計算結果 A 及計算結果 B 的 15% 左右。本實施例中，容許量  $\alpha$  是例如設定在量子化位準 30。這個設定可以在檢測系統 10 的出貨階段進行，也可以由使用者設定。

第 27 圖所示的計算結果 A 及計算結果 B 的例子中，在時間  $t1$  及時間  $t2$  附近，差值  $\Delta AB$  超過容許量  $\alpha$  ( $\Delta AB > \alpha = 30$ )。以下，將此差值  $\Delta AB$  超過容許量  $\alpha$  的時間範圍稱為「補正範圍」。判定輸出部 13102 在補正範圍內將補正指示信號 S4 輸出至第 3 計算部 137。然後第 3 計算部 137 在補正範圍內進行補正。

如第 27 圖所示，在時間  $t1a \sim$  時間  $t1b$ ，計算結果 A 的絕對值比計算結果 B 的絕對值小，因此可以在此時間內進行補正，使計算結果 A 的絕對值接近計算結果 B 的絕對

值左右。在時間  $t_{2a}$  ~ 時間  $t_{2b}$ ，計算結果 B 的絕對值比計算結果 A 的絕對值小，因此可以在此時間內進行補正，使計算結果 B 的絕對值接近計算結果 A 的絕對值左右。

因此第 3 計算部 137 接收到補正指示信號 S4 的情況下，在算出和 SUM 之前，會先比較計算結果 A 的絕對值與計算結果 B 的絕對值。

計算結果 A 的絕對值比計算結果 B 的絕對值小的情況下 ( $|A| < |B|$ )，第 3 計算部 137 不會使用計算結果 A，會算出和  $SUM = B^2 + B^2 (= S_{BD}^2 + S_{BD}^2)$  代替算出和  $SUM = A^2 + B^2$ 。也就是將絕對值的降低量較大的計算結果 A 以絕對值降低量較小的計算結果 B 取代，將計算結果 A 的絕對值補正至計算結果 B 的絕對值左右。

另一方面，計算結果 A 的絕對值比計算結果 B 的絕對值大的情況下 ( $|A| > |B|$ )，第 3 計算部 137 不會使用計算結果 B，會算出和  $SUM = A^2 + A^2 (= S_{AC}^2 + S_{AC}^2)$  代替算出和  $SUM = A^2 + B^2$ 。也就是將絕對值的降低量較大的計算結果 B 以絕對值降低量較小的計算結果 A 取代，將計算結果 B 的絕對值補正至計算結果 A 的絕對值左右。

以下對比進行上述補正的和 SUM，與沒有進行補正的和 SUM，說明其補正效果。

第 28 圖係用來說明根據本發明實施例 1 的補正效果。縱軸表示量子化位準，橫軸表示時間。

然而假設使用第 26 (A)、(B) 圖所示的計算結果 A 及計算結果 B 計算出和  $SUM = A^2 + B^2$ 。當不對計算結果 A 及

[ S ]

計算結果 B 進行補正的情況下，如第 28 圖的虛線所示，會產生間隙  $\Delta G$ 。這是因為如上所述，例如 A 無窮接近 0 時，和 SUM 會以  $SUM \doteq 0^2 + B^2 = B^2$  算出。

對此，當進行上述補正的情況下，如第 28 圖的實線所示，抑制了間隙  $\Delta G$ 。此結果能夠獲得穩定的亮度信號，因此在拍攝對象抽出部 138，計算結果 C 的雜訊能夠被適當地去除，進而防止檢測部 139 對拍攝物 OBJ 的錯誤檢測。

#### [ 檢測系統 10 的動作例 ]

接著說明檢測系統 10 的動作例。第 29 圖及第 30 圖係顯示根據本發明實施例 1 的檢測系統的動作例流程圖。

如第 29 圖所示，將光源 11 的亮度以拍攝部 12 的畫面週期的  $4n$  ( $n=1, 2, \dots$ ) 倍週期變化 (ST1)。然後拍攝部 12 拍攝光源 11 或由光源 11 照射的拍攝物 OBJ (ST2)。

此後，亮度信號抽出部 131 在拍攝部 12 輸入拍攝信號 S1 後，從其中抽出亮度信號 (ST3)。然後亮度信號抽出部 131 將此抽出的亮度信號 Y 輸出至調節部 132。

調節部 132 調節亮度信號抽出部 131 所輸入的亮度信號 Y 的信號位準 (ST4)。此時，調節部 132 參照儲存於第 1 記憶部 133 的變換值表 1331，因應模式，以畫素單位將亮度信號 Y 乘上變換值  $L_u$  ( $Y^*_{m,n} = Y_{m,n} \times L_u$ )。然後調節部 132 將演算值  $Y^*_{m,n}$  做為亮度信號 S2 輸出至第 1 計算部 134 及第 2 計算部 135。

FIFO 136a、136b 清除後 (ST5)，第 1 計算部 134 根據計算值  $Y^*_{m,n}$  以畫素單位亮度位準差 AC 的時間平均  $S_{AC}$

(ST6)。同時第 2 計算部 135 根據計算值  $Y^*_{n,n}$  以畫素單位亮度位準差  $B_D$  的時間平均  $S_{BD}$  (ST6)。然後第 1 計算部 134 將時間平均  $S_{AC}$  做為計算結果 A 輸出至 FIFO 136a 及補正指示部 1310 (ST7)。第 2 計算部 135 將時間平均  $S_{BD}$  做為計算結果 B 輸出至 FIFO 136b 及補正指示部 1310 (ST7)。

然後取得部 1310 取得時間平均  $S_{AC}$  的絕對值與時間平均  $S_{BD}$  的絕對值之間的差  $\Delta AB$  (ST8)。然後取得部 13101 將差值  $\Delta AB$  做為取得信號  $S_a$  輸出至判定輸出部 13102。

接著，判定輸出部 13102 比較由取得部 13101 輸入的差值  $\Delta AB$  與儲存於第 2 記憶部 1311 的補正資料的容許量  $\alpha$ ，判定差值  $\Delta AB$  是否超過容許量  $\alpha$  (ST9)。

在步驟 ST9，當差值  $\Delta AB$  沒有超過容許量  $\alpha$  的情況下 (NO)，判定輸出部 13102 不會將補正指示信號  $S_4$  輸出至第 3 計算部 137。因此，第 3 計算部 137 輸入來自 FIFO 136a 的計算結果 A、來自 FIFO 136b 的計算結果 B，以畫素單位算出計算結果 A 的平方與計算結果 B 的平方和  $SUM$  ( $C = A^2 + B^2 = S_{AC}^2 + S_{BD}^2$ ) (ST10)。然後第 3 計算部 137 將此和  $SUM$  做為計算結果 C 輸出至拍攝對象抽出部 138 的第 1 比較抽出部 1381。

另一方面，在步驟 ST9，當差值  $\Delta AB$  超過容許量  $\alpha$  的情況下 (YES)，判定輸出部 13102 將指示補正的補正指示信號  $S_4$  輸出至第 3 計算部 137。

接著，當第 3 計算部 137 接收補正指示信號  $S_4$ ，在算出和  $SUM$  之前，會先比較計算結果 A ( $= S_{AC}$ ) 的絕對值與

[ S ]

計算結果  $B (=S_{BD})$  的絕對值。

在步驟 ST11，計算結果  $A$  的絕對值比計算結果  $B$  的絕對值小的情況下 (YES)，第 3 計算部 137 算出和 ( $=B^2+B^2 = S_{BD}^2+S_{BD}^2$ )，代替和  $SUM (=A^2+B^2)$  (ST12)。

另一方面，在步驟 ST11，計算結果  $A$  的絕對值比計算結果  $B$  的絕對值大的情況下 (NO)，第 3 計算部 137 算出和 ( $C=A^2+A^2 = S_{AC}^2+S_{AC}^2$ )，代替和  $SUM (C=A^2+B^2)$  (ST13)。

第 3 計算部 137 算出和  $SUM$  後，將此做為計算結果  $C$  輸出至拍攝對象抽出部 138 的第 1 比較抽出部 1381。

第 1 比較抽出部 1381 將閾值  $th$  設定為  $th=180$ ，以畫素單位比較和  $SUM_{m,n}$  與閾值  $th$  (ST14)。

如第 30 圖所示，和  $SUM_{m,n}$  在閾值  $th$  以上的情況下 (ST15 的 YES)，第 1 比較抽出部 1381 判定旗標  $F=1$  附加至和  $SUM_{m,n}$ 。另一方面，和  $SUM_{m,n}$  在閾值  $th$  以下的情況下 (ST15 的 NO)，第 1 比較抽出部 1381 判定旗標  $F=0$  附加至和  $SUM_{m,n}$ 。

之後，第 1 比較抽出部 1381 以畫素單位抽出每個畫面附加旗標  $F=1$  的和  $SUM_{m,n}$ ，也就是超過閾值  $th$  的畫素  $C_{m,n}$  的和  $SUM_{m,n}$  (ST16)。然後第 1 比較抽出部 1381 將抽出的和  $SUM_{m,n}$  做為  $SUM^*_{m,n}$  與每張畫面同步輸出至第 2 比較抽出部 1382。

一方面，對於附加旗標  $F=0$  的和  $SUM_{m,n}$ ，第 1 比較抽出部 1381 停止抽出 (ST17)。

接著第 2 比較抽出部 1382 在第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM$

\*<sub>n,n</sub> 輸入後，將其暫時儲存於第 1 記憶部 133 (ST18)。此後第 2 比較抽出部 1382 在第 (n+1) 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  輸入後，讀出儲存於第 1 記憶部 133 的第 n 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$ 。

然後第 2 比較抽出部 1382 以畫素單位比較第 n 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  與第 (n+1) 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  (ST19)。

兩者相同的情況 (ST20 的 YES, ANS=1)，第 2 比較抽出部 1382 抽出附加判定旗標  $F_{n+1}$  的第 (n+1) 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  (ST21)。另一方面，兩者不同的情況 (ST20 的 NO, ANS=0)，第 2 比較抽出部 1382 去除附加判定旗標  $F_n$  的第 n 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  (ST22)。

最後檢測部 139 在來自拍攝對象抽出部 138 的第 2 比較抽出部 1382 的抽出結果 S3 輸入後，據此檢測拍攝對象的狀態 (ST23)。檢測部 139 的檢測結果會輸入圖中未顯示的圖像處理裝置，生成受到檢測的含有拍攝對象的拍攝影像。

其中在步驟 ST8，算出差值  $\Delta AB$  時，取得時間平均  $S_{AC}$  的平方 ( $S_{AC}^2$ ) 與時間平均  $S_{BD}$  的平方 ( $S_{BD}^2$ ) 之間的差  $\Delta AB$ ，也可以在步驟 ST11 比較  $S_{AC}^2$  與  $S_{BD}^2$ 。

在步驟 21 中，也可以抽出附加判定旗標  $F_n$  的第 n 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$  來代替附加判定旗標  $F_{n+1}$  的第 (n+1) 個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{n,n}$ 。本實施例中因為使用了判定旗標  $F$ ，所以使用邏輯和 ANS 來進行判定，但在步驟 S15 中，也可以不使用邏輯和 ANS 而使用差值來進行判定。具體來

說，第 2 比較抽出部 1382 算出第  $n$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{m,n}$  與第  $(n+1)$  個畫面 FRM 的和  $SUM^*_{m,n}$  之間的差值  $\Delta SUM (= \{ \text{和 } SUM^*_{m,n} @ \text{第 } n \text{ 個畫面} \} - \{ \text{和 } SUM^*_{m,n} @ \text{第 } (n+1) \text{ 個畫面} \})$ ，也可以抽出  $\Delta SUM = 0$  時的和  $SUM^*_{m,n}$ 。

上述拍攝部 12 以畫面 (field) 蓄積來進行交錯掃描，另外也可用畫面 (frame) 蓄積來進行交錯掃描，或畫面 (frame) 蓄積來進行非交錯掃描。在畫面 (frame) 蓄積來進行交錯掃描的情況下，將光源 11 的亮度以畫面週期的  $4n$  倍變化，同時信號處理部 13 以畫面 (field) 單位，每個  $2n$  個畫面 (field) 的拍攝信號 S1 進行上述的信號處理。在畫面 (frame) 蓄積來進行非交錯掃描的情況下，將光源 11 的亮度以畫面週期的  $4n$  倍變化，同時信號處理部 13 以畫面 (frame) 單位，每  $n$  個畫面 (field) 的拍攝信號 S1 進行上述的信號處理。

根據實施例 1，光源的亮暗頻率與拍攝裝置的掃描頻率即使不同步，仍能夠精密地檢測出為拍攝對象的光源或該光源所照射的拍攝物，鮮明地拍攝出拍攝對象。

(實施例 2)

實施例 1 說明的檢測系統 10 即使在光源 11 的亮暗頻率與拍攝部 12 的掃描頻率不同步，仍能夠精密地檢測出為拍攝對象的光源或該光源所照射的拍攝物，鮮明地拍攝出拍攝對象，因此能夠應用於煙感測器。第 2 實施例將說明使用檢測系統 10 的煙感測器。

[煙感測器 2 的組成例]



第 31 圖係顯示根據本發明實施例 2 的煙感測器的組成例的概略模式圖。第 31 圖中僅顯示煙感測器的主要部分。

如第 31 圖所示，煙感測器 2 具有拍攝裝置 1 及光源 11。此拍攝裝置 1 具有第 1 圖所示的拍攝部 12 與信號處理部 13。如此一來，煙感測器 2 搭載檢測系統 10。

煙感測器 2 的框體在拍攝裝置 1 及光源 11 的周邊以例如略圓柱狀形成。但是，第 31 圖中僅顯示拍攝裝置 1 及光源 11 的周邊部。該框體適當地設置有孔部，光源 11 發射的光不會漏出框體外部，並且用以讓火災所發生的煙流入框體內部的空間 SP。煙感測器 2 感測流入空間 SP 的煙，輸出感測到煙的感測信號。此感測信號例如會輸入能發出警報音的發音部（圖中未顯示）。

拍攝裝置 1 設置在煙感測器 2 的側面部 3a，使其能夠拍攝（攝影）光源 11。火災發生時，因火災發生的煙流入空間 SP，煙會導致光的穿透率比平常時下降。其中平常時是指空間 SP 中未存在煙的狀態。因此火災發生時，拍攝到的光源 11 的發射光會比平常時更暗。換言之，火災發生時，亮度比平常時下降。

因此拍攝裝置 1 將穿透率的變動視為亮度信號位準的變動，並檢測出來。信號處理部 13 抽出根據拍攝部 12 輸出的拍攝信號 S1 的亮度信號 Y（參照第 1 圖），監視此亮度信號位準。信號處理部 13 檢出此亮度信號位準變動時，判斷因火災等產生的煙存在於空間 SP 內，並輸出感測信號 S5。

關於上述的亮度信號位準的檢測，檢測部 139（參照第 1 圖）會進行以下所述的處理。具體來說，檢測部 139 在來自拍攝對象抽出部 139 的抽出結果 S3 輸入後，會比較第  $(n-1)$  張畫面的抽出結果 S3 的值  $V1$  與第  $n$  張畫面的抽出結果 S3 的值  $V2$ 。

當值  $V2$  比  $V1$  低的情況下，也就是第  $n$  張畫面的和 SUM 比第  $(n-1)$  張畫面的和 SUM 小的情況，檢測部 139 會判定亮度信號位準產生變動。這個情況下，檢測部 139 會輸出內容為感測到煙的感測信號 S5 至外部，感測信號 S5 會輸出至例如煙感測器 2 外部的顯示裝置。

光源 11 設置在拍攝裝置 1 所設置的側面部 3a 的對面的側面部 3b，保持在拍攝裝置 1 的拍攝範圍 ARE 內。光源 11 能夠使用例如發射近紅外光（945nm 左右）的近紅外光 LED。

如上所述，煙感測器 2 檢測出亮度信號位準變動即可，因此光源 11 也可以做為平常時維持點亮的光源。然而火災發生初期，空間 SP 的煙的濃度較低，光透過鏡的變動還很小。在這個情況下有亮度信號位準變動小而檢測不出變動之虞。

在本實施例，煙感測器 2 採用檢測系統 10，所以即使光的穿透率變動小，也能夠檢測出亮度信號位準的變動。詳細來說，信號處理部 13 對拍攝部 12 輸出的拍攝信號 S1 施予本實施例特徵的信號處理，因此能夠除去雜散光造成的雜訊，即使亮度變動微小，也捕捉得到其變動。

## [煙感測器 2 的動作例]

接著，配合第 32 圖說明煙感測器 2 的動作例。第 32 圖係顯示根據本發明第 2 實施例的煙感測器的動作例的流程圖。

如第 32 圖所示，點亮、熄滅光源 11，使其發光週期 T3 為畫面週期的 4n 倍 (ST1a)。接著拍攝部 12 拍攝光源 11，將拍攝影像資料做為拍攝信號 S1 輸出至信號處理部 13 (ST2a)。

之後，信號處理部 13 如第 29 圖及第 30 圖所示，進行步驟 ST3~ST23 的處理，檢測出亮度信號位準的變動，也就是光源 11 的狀態 (ST3a)。

當亮度信號位準發生變動的情況下 (ST4a 的 YES)，檢測部 139 輸出內容為感測到煙的感測信號 S5 (ST5a)。藉此完成一連串的处理。另一方面，當亮度信號位準沒有發生變動的情況下 (ST4a 的 NO)，再度開啟步驟 ST2a 的處理。

另外，拍攝裝置 1 拍攝光源 11。因此，能夠將光源 11 的樣子做為拍攝圖像或動態影像輸出至外部的顯示機器等。火災發生的情況下，煙感測器 2 輸出感測信號 S5 的同時，也可以將光源 11 的樣子做為拍攝圖像或動態影像輸出至外部的顯示機器等。藉此，能夠在安全的場所以視覺確認框體內部的空間 SP 的樣子，防止錯誤警報。

以上，根據實施例 2 能夠獲得以下的效果。煙感測器 2 中，因為拍攝裝置 1 拍攝光源 11 即可，因此不易受雜散

[S]

光的影響，能夠檢測出微小的亮度變動。因此，能夠精密且迅速的感測到火災的發生。

一般的光電式分離型煙感測器中，是由發射光的發光部及面向發光部設置且接收光的收光部所構成，因此光軸必須互相配合。對此，在實施例 1 的煙感測器 2 中，使用拍攝裝置 1 拍攝光源 11 檢測出亮度信號位準的變動，因此光源 11 進入拍攝裝置 1 的拍攝範圍 ARE 即可，不需要光軸的配合。

更進一步，如第 (10) 式所示，和 SUM 與光的相位差  $\theta$  並不相關，因此若拍攝部 12 所接收光的頻率  $f_1$  中只要包含  $f_1 = (2n - 1) f_2$  的頻率成份的話，就能檢測出亮度。因此，具備拍攝裝置 1 的掃描時序與光源 11 的發光時序不需要同步的優點。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示根據本發明實施例 1 的檢測系統構成例的概略方塊圖。

第 2 (A) - (C) 圖係用來說明根據本發明實施例 1 的補正指示部的機能。

第 3 圖係用來說明根據本發明實施例 1 的 CCD 構造的概略模式圖。

第 4 圖係用來說明第 3 圖所示 CCD 121 的時序。

第 5 圖係顯示單板補色濾片的顏色排列的一例。

第 6 圖係顯示奇數條畫面 OFD 及偶數條畫面 EFD 的顏

色信號組合的一例。

第 7 圖係顯示根據本發明實施例 1 的亮度信號抽出部所抽出的亮度信號的例子。

第 8 圖係顯示 RS-170A 規格的水平遮沒期間。

第 9 圖係顯示 RS-170A 規格的亮度信號的符號化參數。

第 10 圖係顯示根據本發明實施例 1 的變換值表的具體例子。

第 11 圖係顯示根據本發明實施例 1 由調節部調整信號位準的亮度信號例子。

第 12 (A) - (F) 圖係根據本發明實施例 1，用來說明第 1 計算部與第 2 計算部的計算處理之時序圖。

第 13 圖係顯示根據本發明實施例 1 的光源亮度變化例的時序圖。

第 14 圖係顯示根據本發明實施例 1 相對於各工作週期比的和 SUM 的值的例子。

第 15 圖係顯示根據本發明實施例 1 工作週期比 D 與和 SUM 之間的關係圖。

第 16 圖係顯示根據本發明實施例 1 的拍攝對象抽出部的詳細構成例之方塊圖。

第 17 圖係顯示根據本發明實施例 1 的調節部所調節的亮度信號的例子。

第 18 (A) ~ (C) 圖係表示動態物體的具體例子的模式圖。

第 19 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 3 計算部的計

[ S ]

算結果例子。

第 20 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 3 計算部的計算結果例子。

第 21 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 1 比較抽出部的抽出結果的例子。

第 22 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 1 比較抽出部的抽出結果的例子。

第 23 圖係顯示根據本發明實施例 1 的第 2 比較抽出部的抽出結果的例子。

第 24 (A) ~ (C) 圖係用來說明根據本發明實施例 1，將一般的的畫面間差分法適用於第 3 計算部的計算結果時所發生的問題。

第 25 圖係顯示根據本發明實施例 1 的補正指示部的詳細組成例的方塊圖。

第 26 (A)、(B) 圖係分別顯示根據本發明實施例 1 的計算結果 A 及計算結果 B 的具體例子。

第 27 圖係第 26 (A) 圖及第 26 (B) 圖所示的時間  $t_1$  及  $t_2$  附近的部分放大圖。

第 28 圖係用來說明根據本發明實施例 1 的補正效果。

第 29 圖係顯示根據本發明實施例 1 的檢測系統的動作例流程圖。

第 30 圖係顯示根據本發明實施例 1 的檢測系統的動作例流程圖。

第 31 圖係顯示根據本發明實施例 2 的煙感測器的組成

例的概略模式圖。

第32圖係顯示根據本發明第2實施例的煙感測器的動作例的流程圖。

【主要元件符號說明】

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1～拍攝裝置；       | 10～檢測系統；        |
| 11～光源；        | 12～拍攝部；         |
| 13～信號處理部；     | 121～CCD；        |
| 131～亮度信號抽出部；  | 132～調節部；        |
| 133～第1記憶部；    | 134～第1計算部；      |
| 135～第2計算部；    | 136a、136b～FIFO； |
| 137～第3計算部；    | 138～拍攝對象抽出部；    |
| 139～檢測部；      | 1211～光二極體；      |
| 1212～垂直傳送CCD； | 1213～水平傳送CCD；   |
| 1214～放大器；     | 1310～補正指示部；     |
| 1311～第2記憶部；   | 1331～變換值表；      |
| 1381～第1比較抽出部； | 1382～第2比較抽出部；   |
| 13101～取得部；    | 13102～判定輸出部；    |
| 2～煙感測部；       | 3a～側面部；         |
| 3b～側面部。       |                 |

## 七、申請專利範圍：

1. 一種檢測系統，包括：

拍攝部，用以實行拍攝；

光源，其亮度會以該拍攝部掃描面週期的既定倍數為週期變化；

前處理部，在每個既定的掃描面週期取得該拍攝部拍攝該光源或拍攝物時的輸出信號，計算出第  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) 個與第  $(m+2)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 1 時間平均值，與計算出第  $(m+1)$  個與第  $(m+3)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 2 時間平均值；

後處理部，根據該前處理部算出的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值，實行用來檢測該光源或該拍攝物狀態的計算；

檢測部，因應該後處理部的計算值，檢測該光源或該拍攝物的狀態；以及

補正指示部，該前處理部的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值之中，任一者的絕對值超過容許下降量時，輸出補正指示信號，

其中該後處理部接收到該補正指示部的該補正指示信號的情況下，補正該時間平均的絕對值下降的一者的時間平均值，使該下降量在該容許下降量以下，並實行該計算。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之檢測系統，其中該後處理部接收到該補正指示部的該補正指示信號的情況下，從該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值中，將該時間平



均的絕對值較低者的時間平均值置換為另一者的時間平均值，計算出該第 1 時間平均的平方值與該第 2 時間平均的平方值的和。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之檢測系統，該補正指示部，包括：

取得部，取得該第 1 時間平均的絕對值與該第 2 時間平均的絕對值的差值；

判定部，將該取得部取得的該差值視為該下降量，並拿來與該容許下降量比較，判斷該下降量是否超過該容許下降量；以及

輸出部，當該判定部的判定結果是該下降量超過該容許下降量的情況下，輸出該補正指示信號。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之檢測系統，其中該檢測系統具有調節部，將該拍攝部的該輸出信號位準調節至一信號位準，該信號位準可以抑制該前處理部及該後處理部的該計算的過溢。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之檢測系統，該檢測系統具有抽出部，比較該後處理部的該計算值與閾值，將超過該閾值時的計算值視為根據該光源或該拍攝物的輸出信號成分的計算值，並將其抽出，

該檢測部會因應該抽出部抽出的計算值，檢測該光源的狀態或該拍攝物的狀態。

6. 一種檢測系統的信號處理方法，該測系統具有光源、拍攝該光源或被該光源照射的拍攝物的拍攝部，該檢

測系統的信號處理方法包括：

將該光源的亮度以該拍攝部掃描面週期的既定倍數為週期變化的第 1 步驟；

在每個既定的掃描面週期取得該拍攝部的輸出信號的第 2 步驟；

從該第 2 步驟取得的該輸出信號中，計算出第  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) 個與第  $(m+2)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 1 時間平均值，與計算出第  $(m+1)$  個與第  $(m+3)$  個掃描面間該輸出信號的位準差的第 2 時間平均值的第 3 步驟；

該第 3 步驟中的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值之中，任一者的絕對值超過容許下降量時，輸出補正指示信號的第 4 步驟；

接收到該第 4 步驟的該補正指示信號的情況下，補正該時間平均的絕對值下降的一者的時間平均值，使該下降量在該容許下降量以下的第 5 步驟；

根據該第 5 步驟補正的該第 1 時間平均值及該第 2 時間平均值，實行用來檢測該光源或該拍攝物的狀態的計算的第 6 步驟；以及

因應該第 6 步驟的計算值，檢測該光源或該拍攝物狀態的第 7 步驟。

7. 一種煙感測器，包括：

拍攝部，用以實行拍攝；

至少一光源，面向該拍攝部並設置在該拍攝部的拍攝範圍內，其亮度會以該拍攝部掃描面週期的既定倍數為週

期變化；以及

信號處理部，檢測出該拍攝部拍攝該光源後因應該光源的光量所輸出的輸出信號位準的變化，並且在該輸出信號位準在規定範圍外時，輸出內容為感測到煙的感測信號，

該信號處理部包括：

前處理部，在每個既定的掃描面週期取得該輸出信號，計算出第  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) 個與第  $(m+2)$  個掃描面間該輸出信號位準差的第 1 時間平均值，與計算出第  $(m+1)$  個與第  $(m+3)$  個掃描面間該輸出信號位準差的第 2 時間平均值；

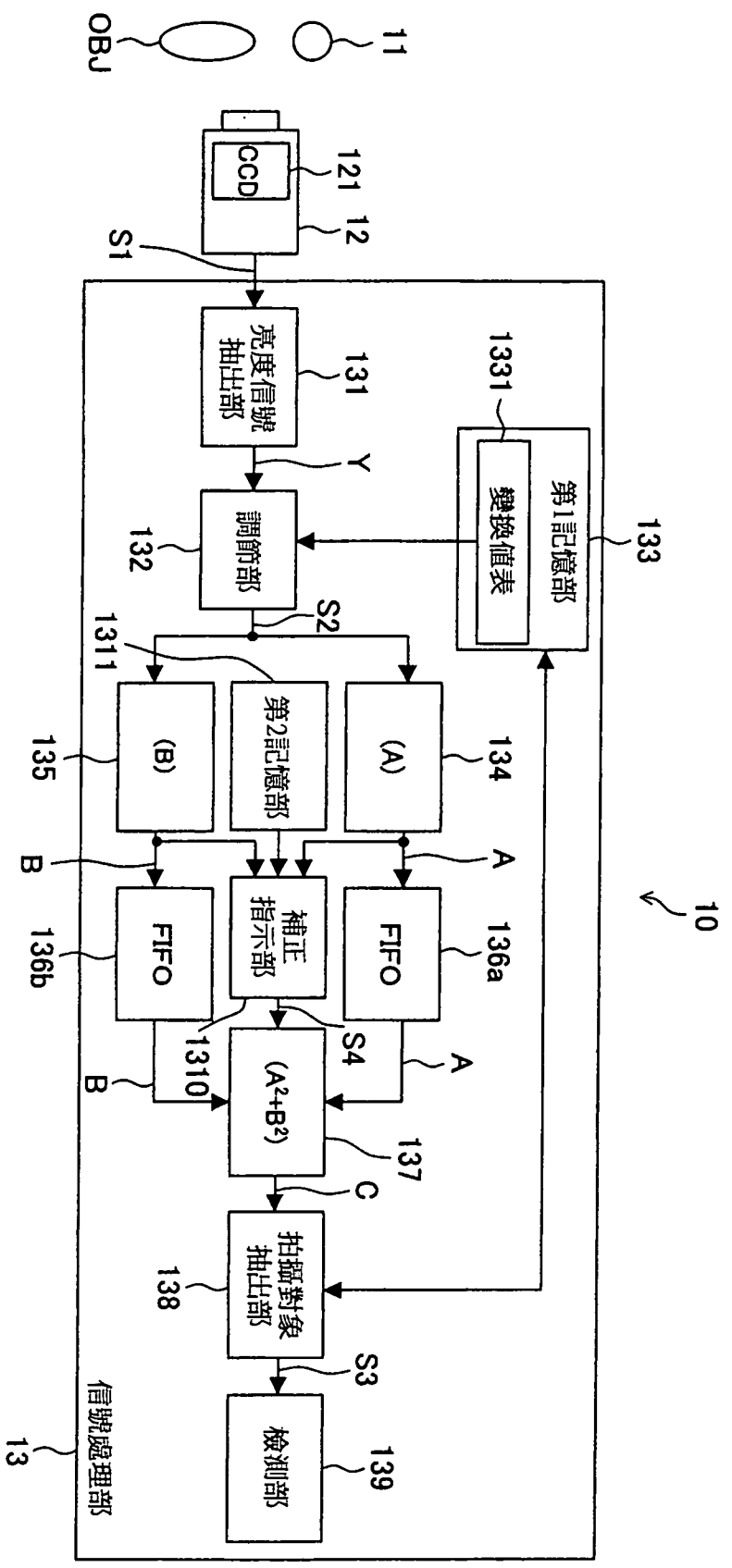
後處理部，根據該前處理部算出的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值，實行用來檢測該光源狀態的計算；

檢測部，因應該後處理部的計算值，檢測該光源的狀態；以及

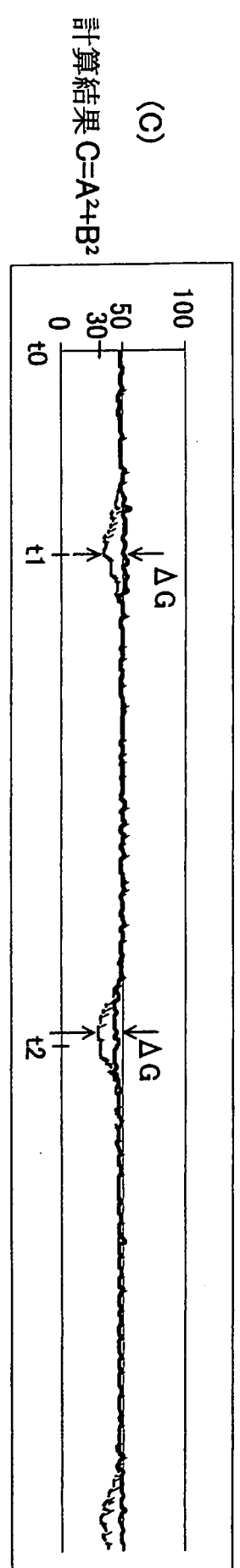
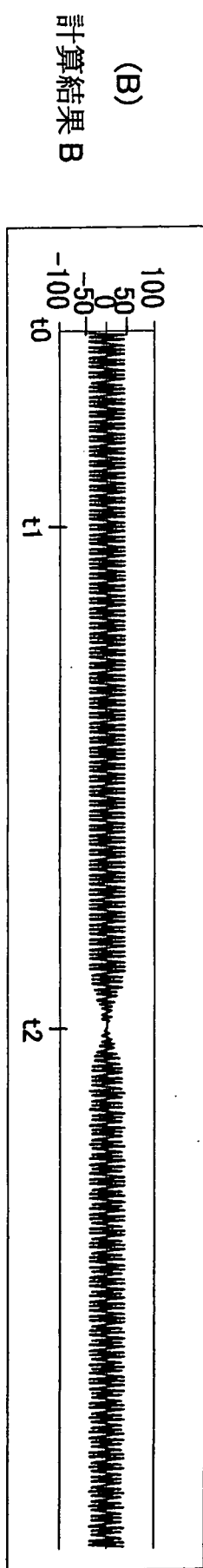
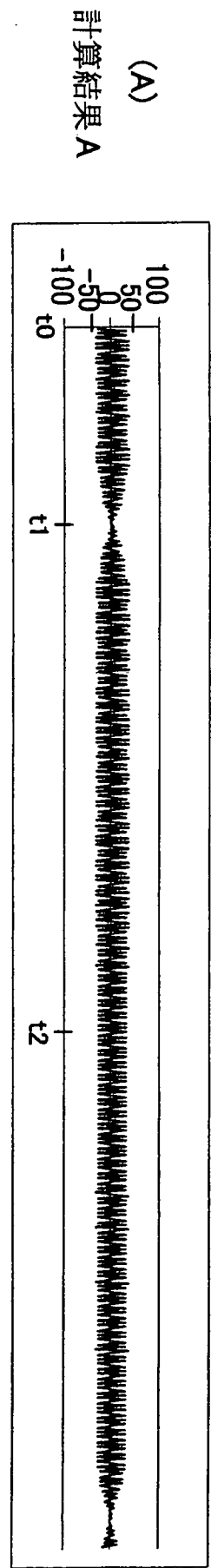
補正指示部，該前處理部的該第 1 時間平均值與該第 2 時間平均值之中，任一者的絕對值超過容許下降量時，輸出補正指示信號，

其中該後處理部接收到該補正指示部的該補正指示信號的情況下，補正該時間平均的絕對值下降的一者的時間平均值，使該下降量在該容許下降量以下，並實行該計算。

八、圖式：如後所示。

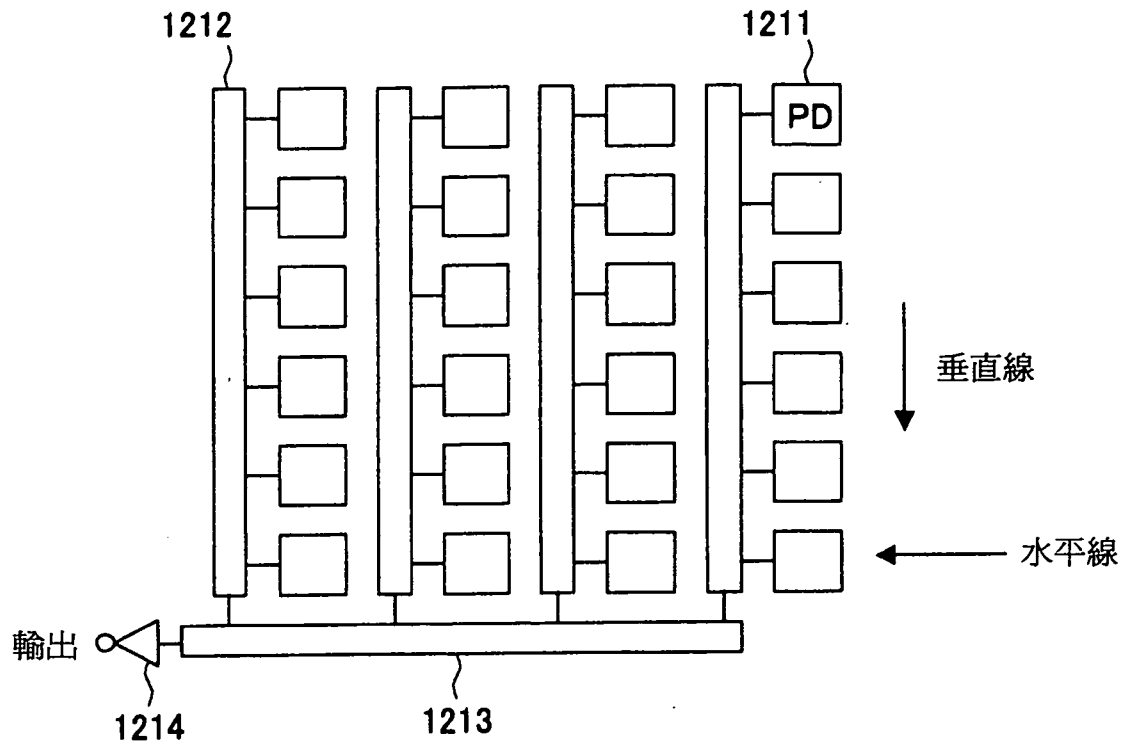


第1圖

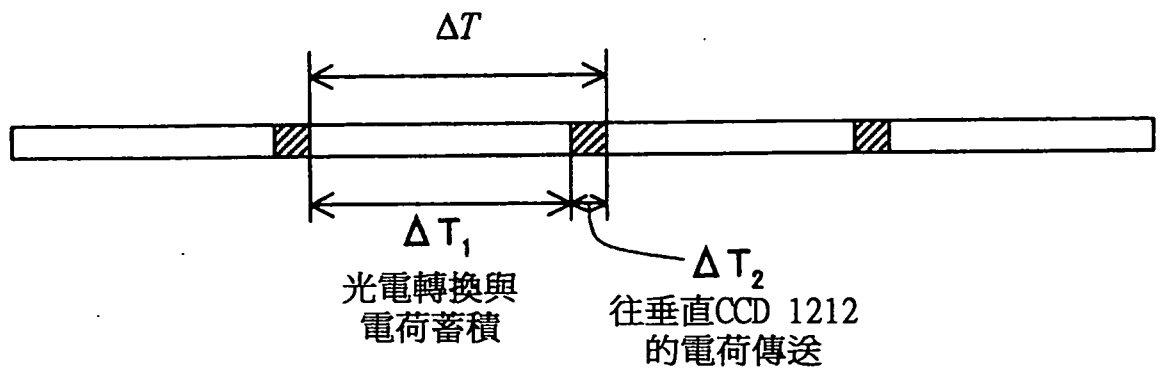


第2圖

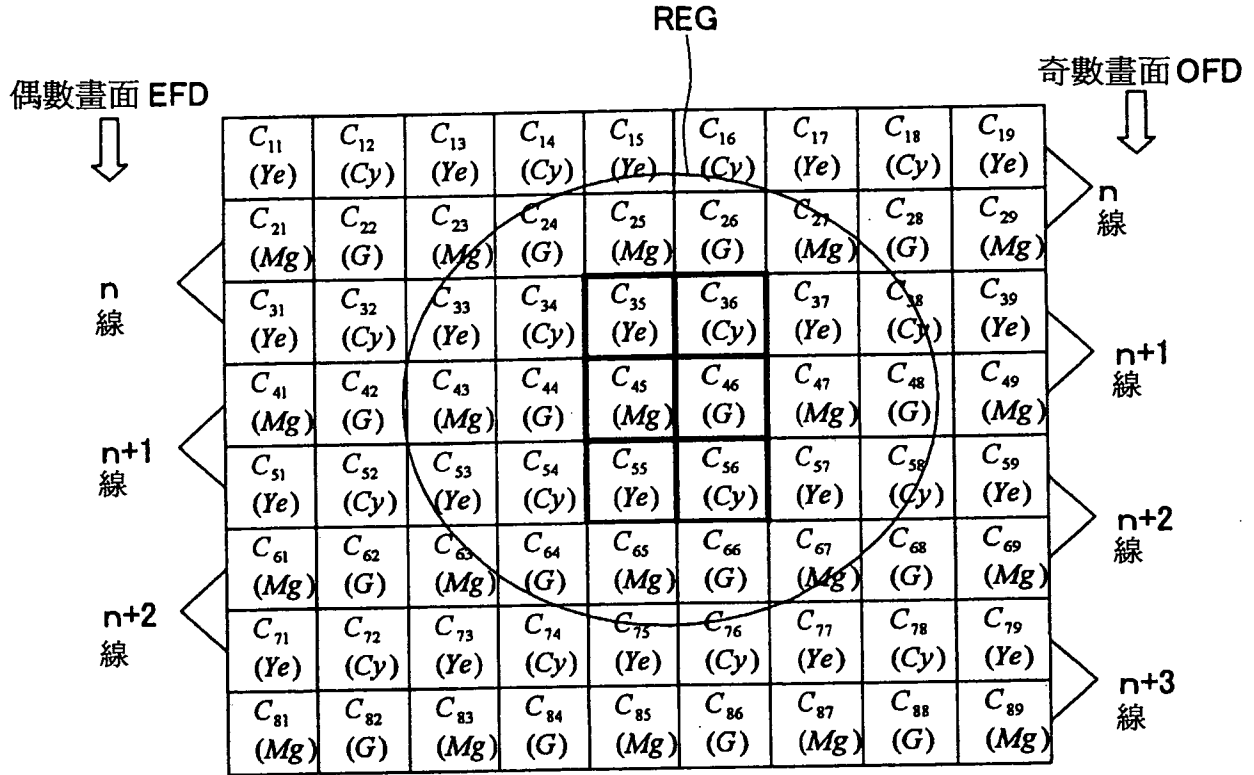
121



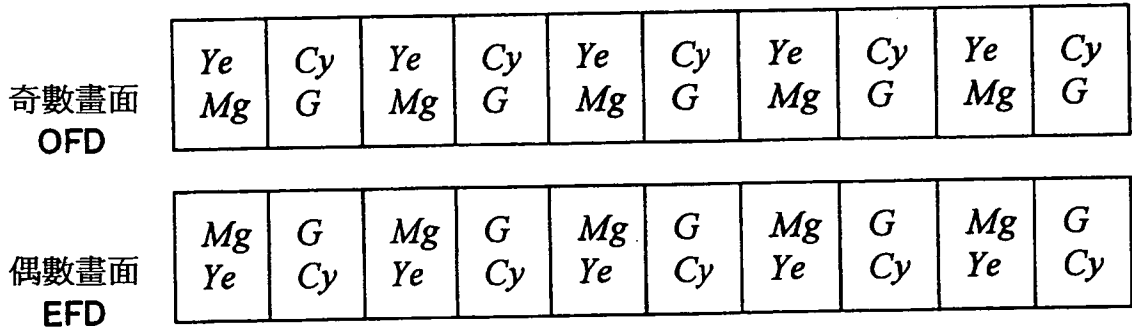
第3圖



第4圖

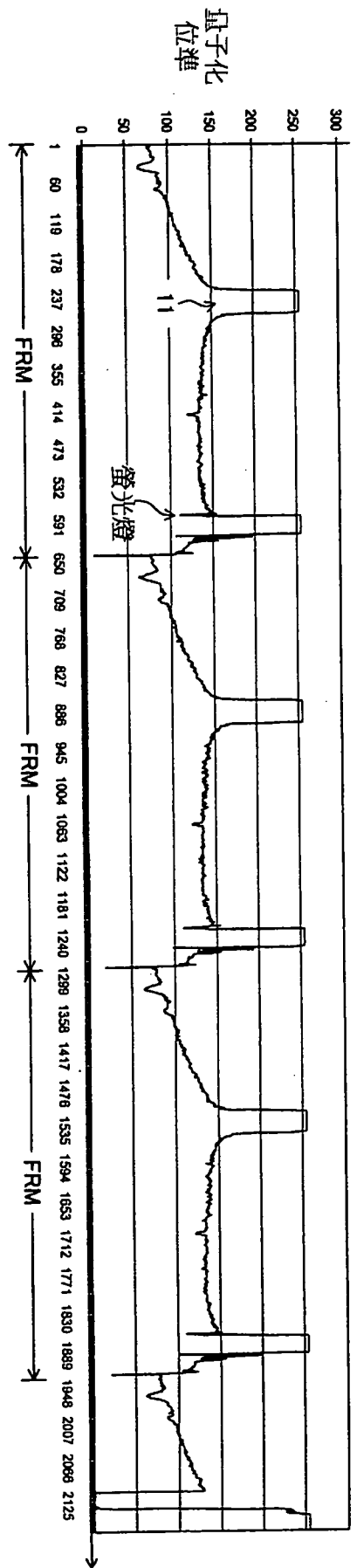


第5圖



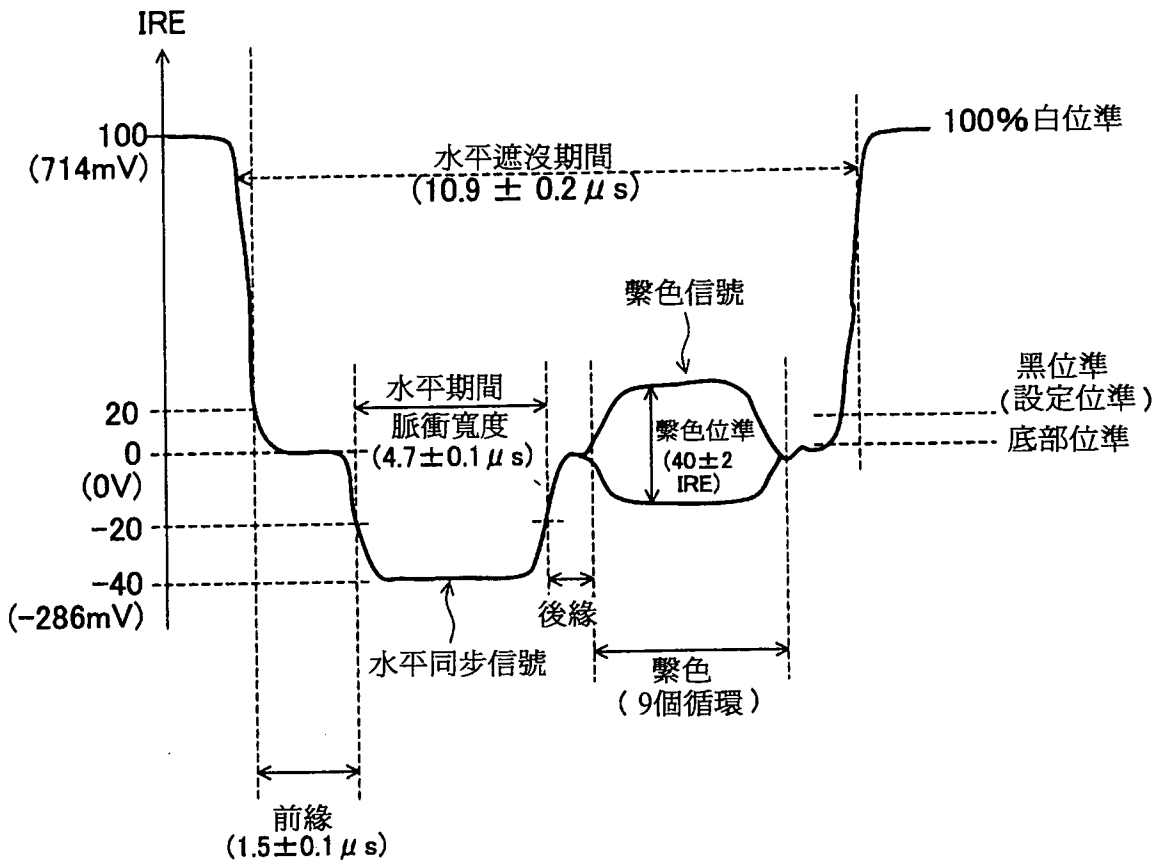
第6圖





1條線640個畫素/每張畫面

第7圖



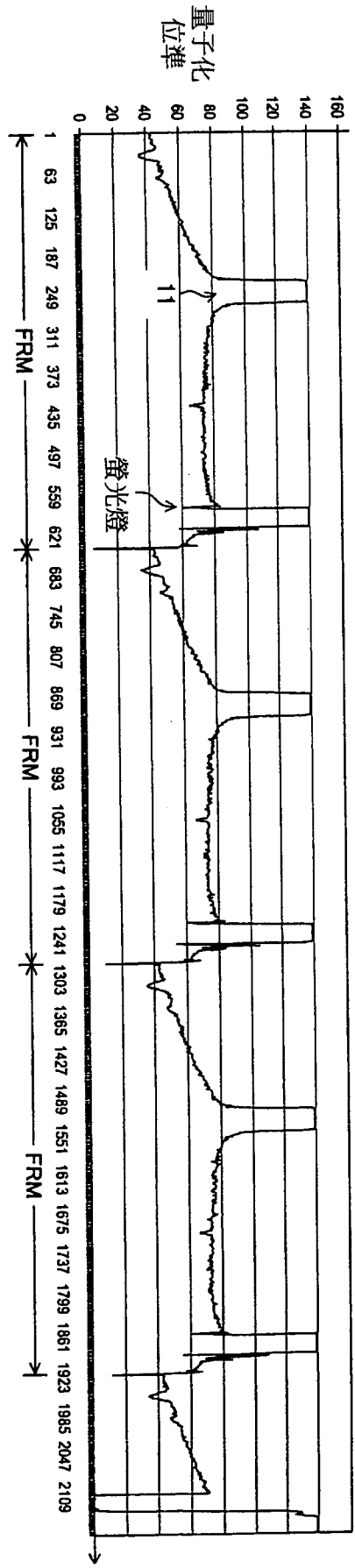
第8圖

取樣頻率	$4 \times f_{sc}$ ( $f_{sc} = 3.579545\text{Mhz}$ )	
取樣/線	910	
有效取樣數/線	768	
量子化位準	8 位元	類比值
同步位準	4 (04h)	-40 IRE
遮沒位準	60 (3Ch)	0 IRE
白位準	200 (C8h)	100 IRE

第9圖

	抑制位準	變換值
無效模式	L0	$Lu = 1$
有效模式	L1	$Lu = 0.703$
	L2	$Lu = 0.625$
	L3	$Lu = 0.546$

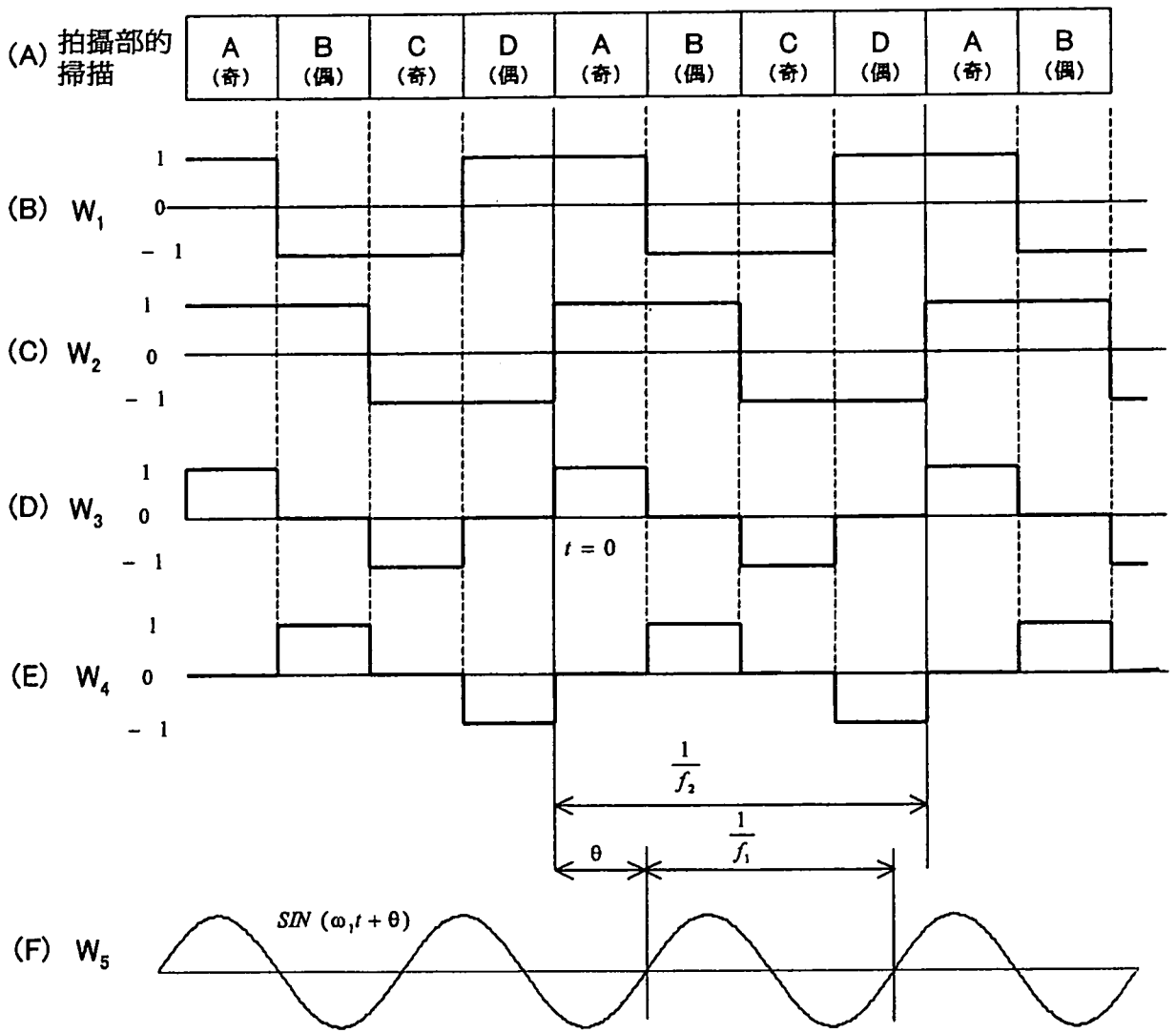
第10圖



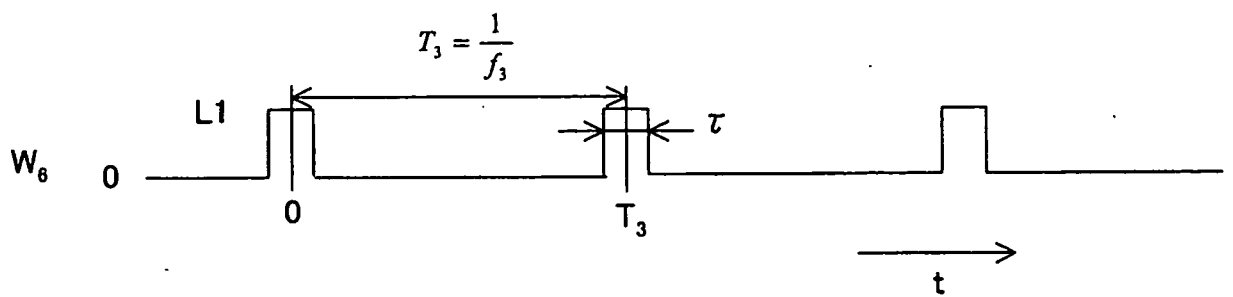
1條線640個畫素/每張畫面

# 第1圖





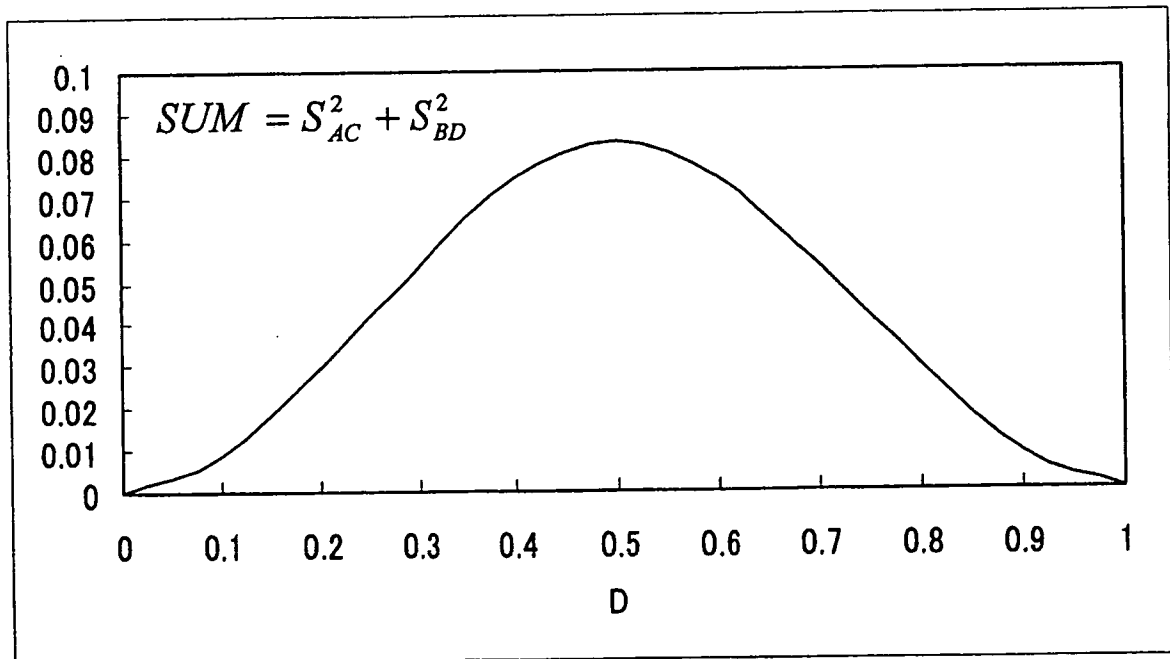
第12圖



第13圖

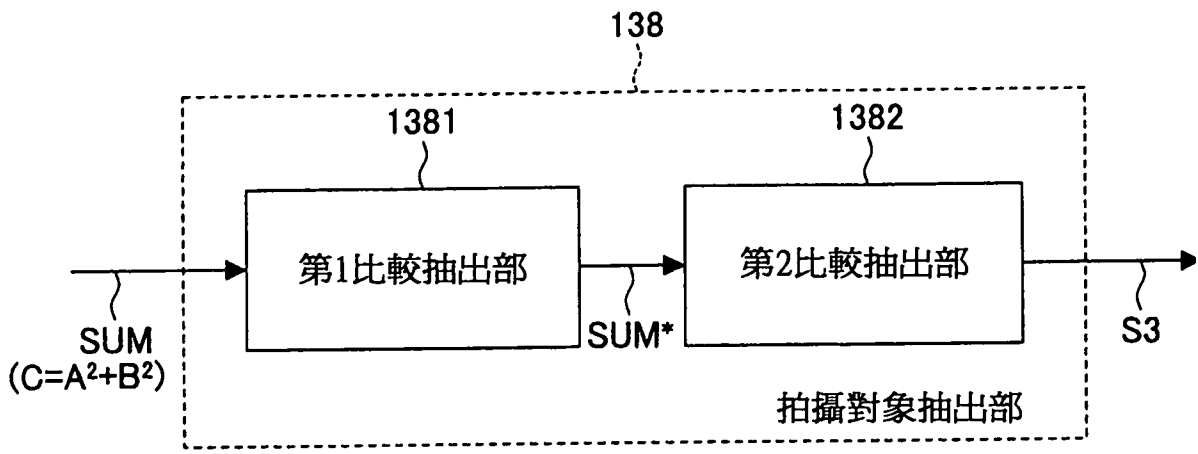
D	$SUM = S_{AC}^2 + S_{BD}^2$
0	0
0.1	0.00866662
0.2	0.02933328
0.3	0.05399997
0.4	0.07466662
0.5	0.08333325
0.6	0.07466662
0.7	0.05399997
0.8	0.02933328
0.9	0.00866662
1	0

第14圖

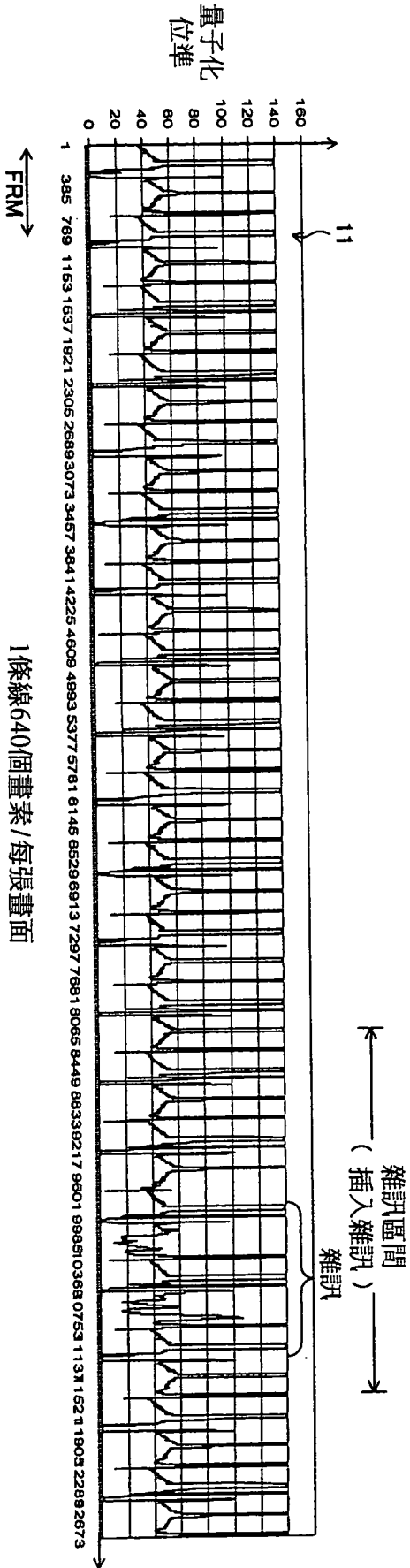


第15圖





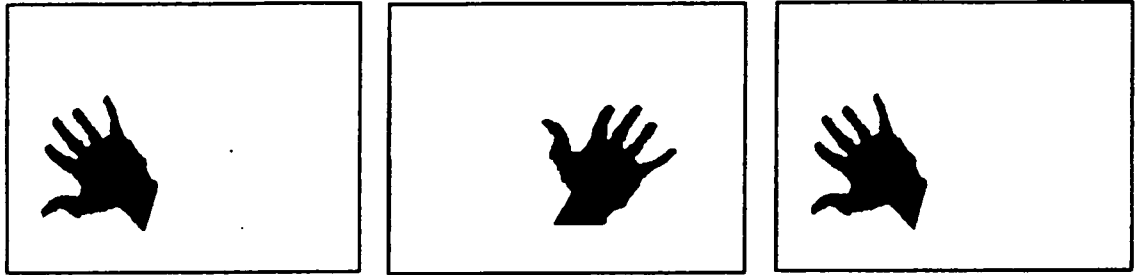
第16圖



1條線640個畫素/每張畫面

第17圖



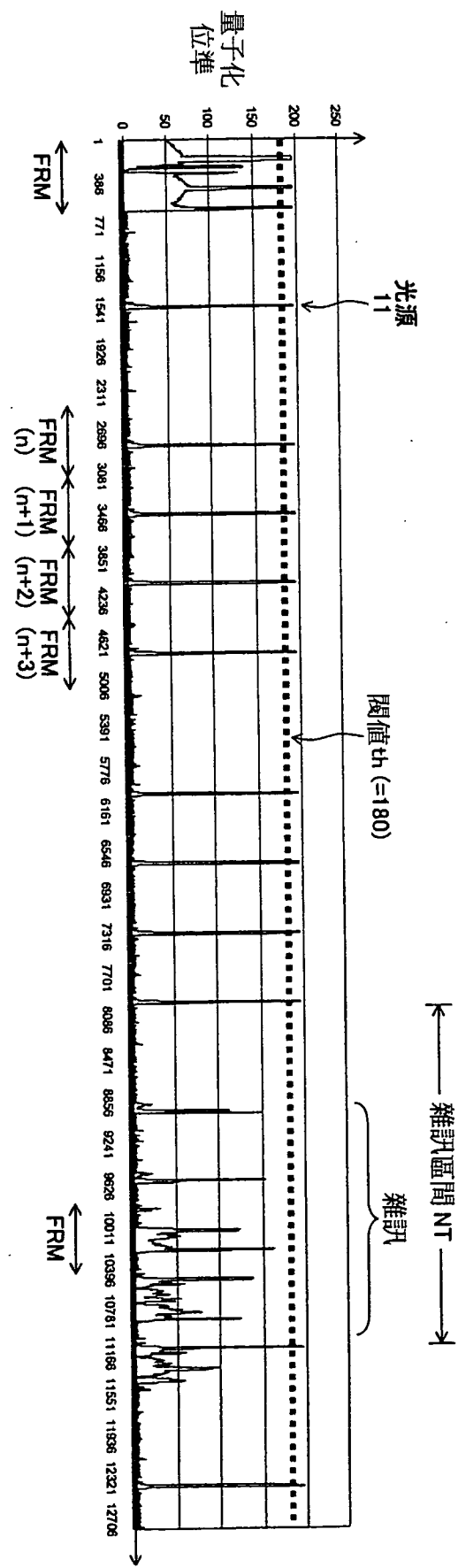


(A)

(B)

(C)

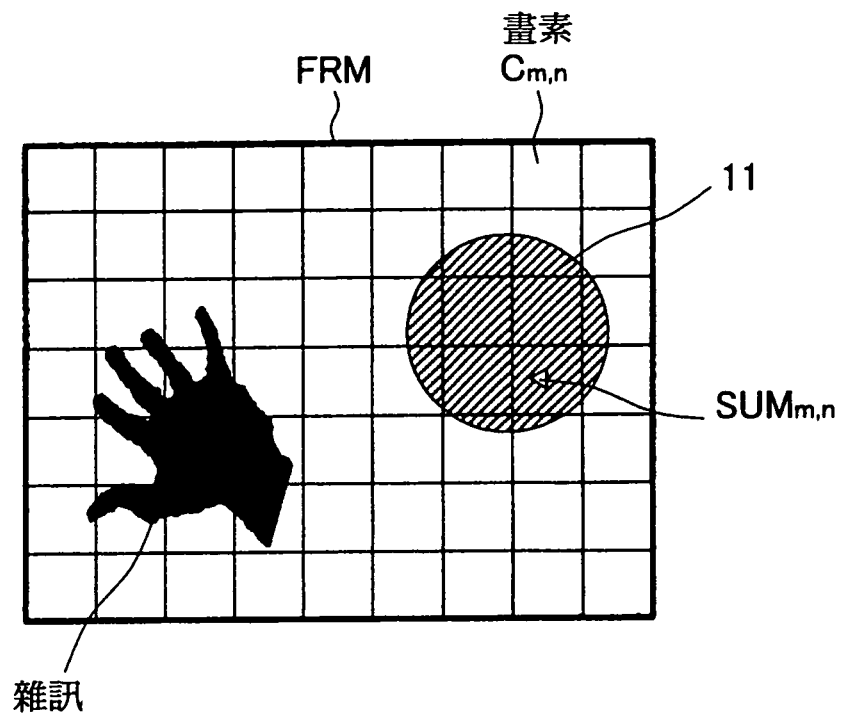
第18圖



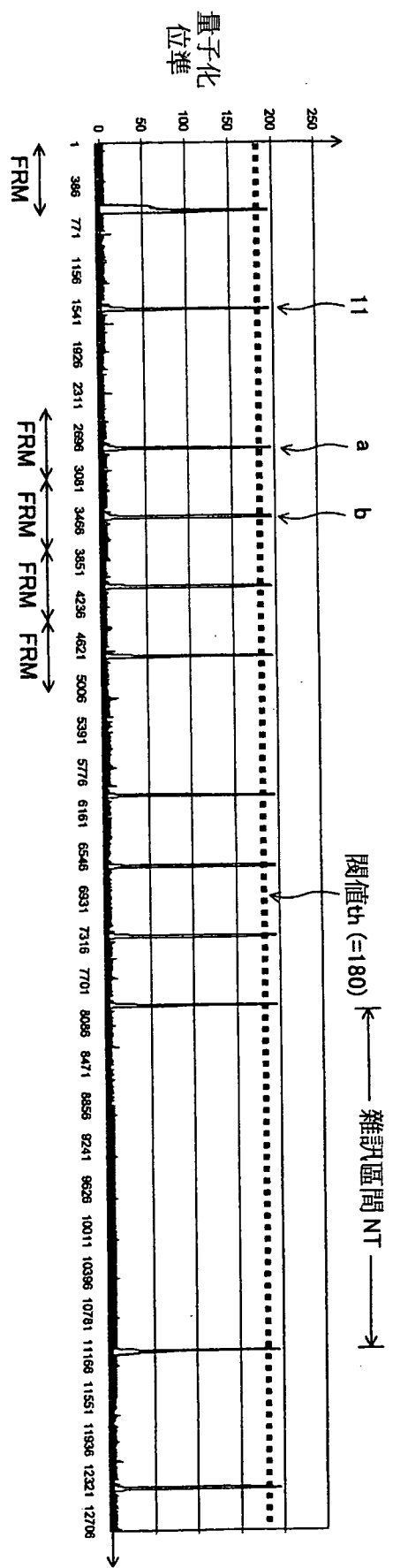
1條線640個畫素/每張畫面

第19圖



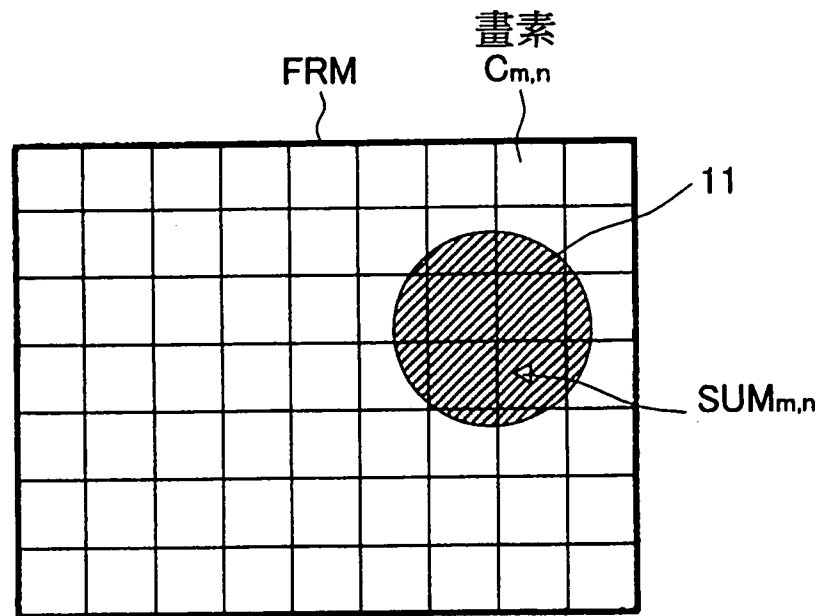


第20圖

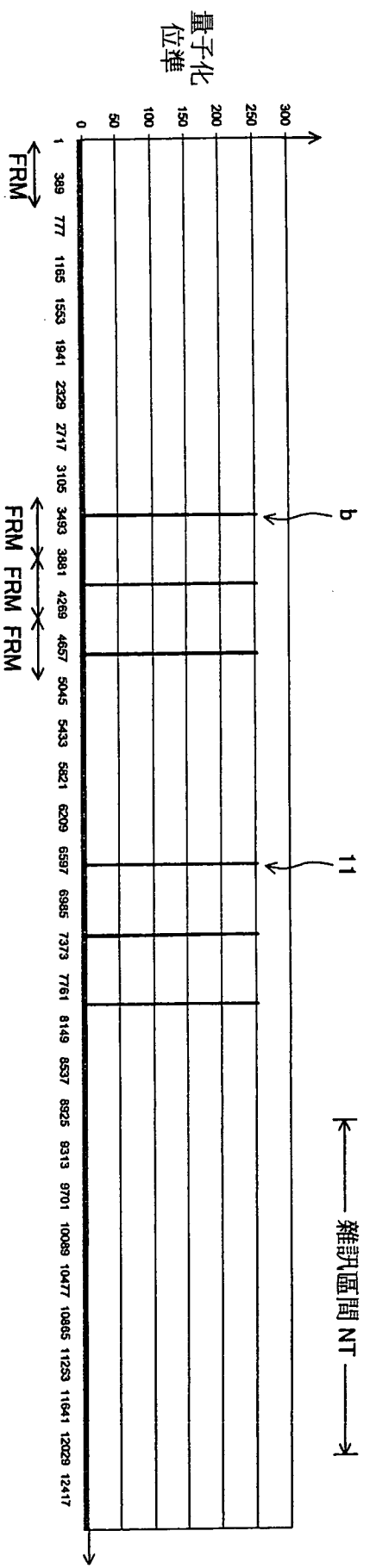


1條線640個畫素/每張畫面

第21圖



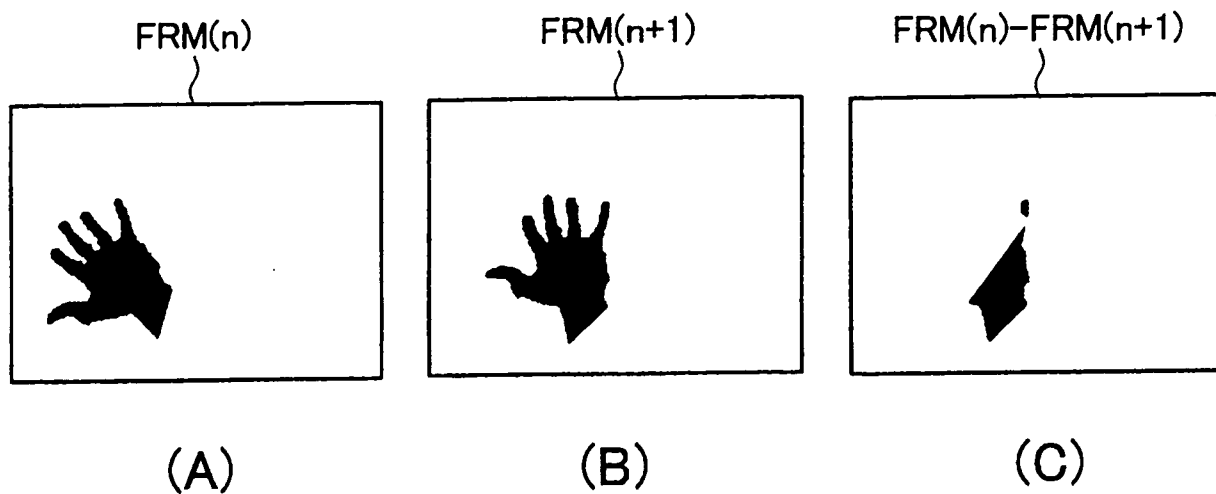
第22圖



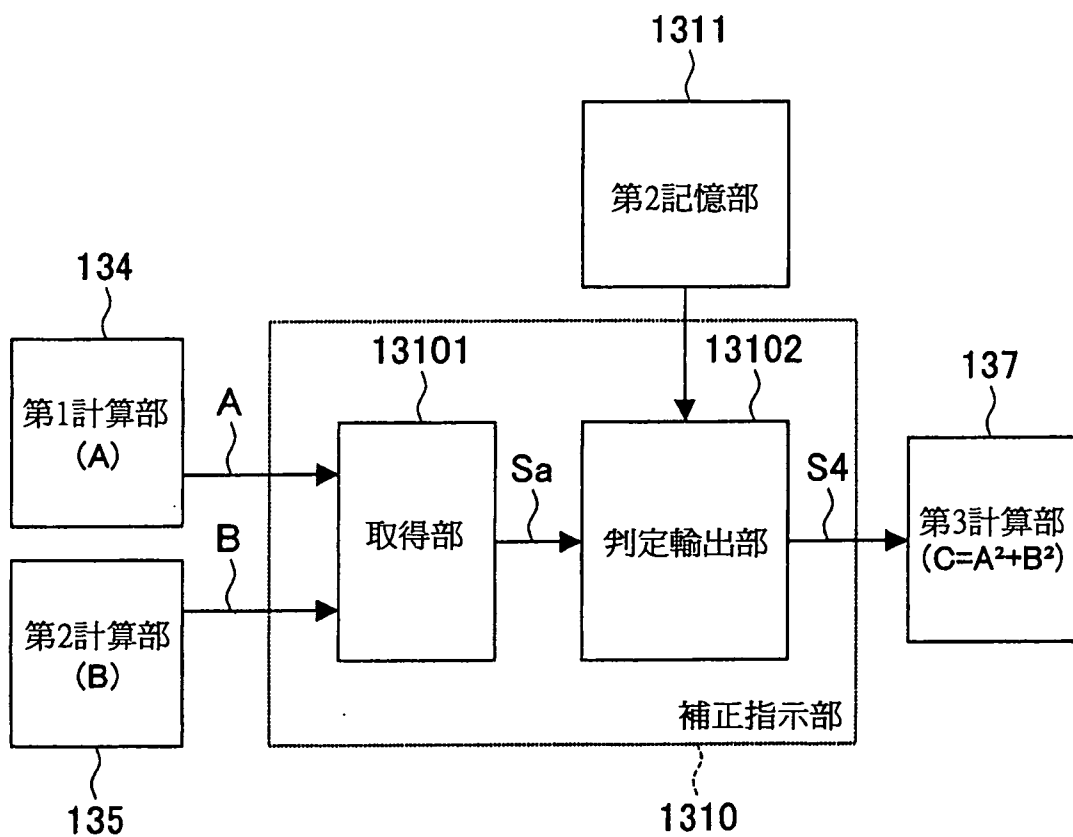
1條線640個畫素/每張畫面

第23圖

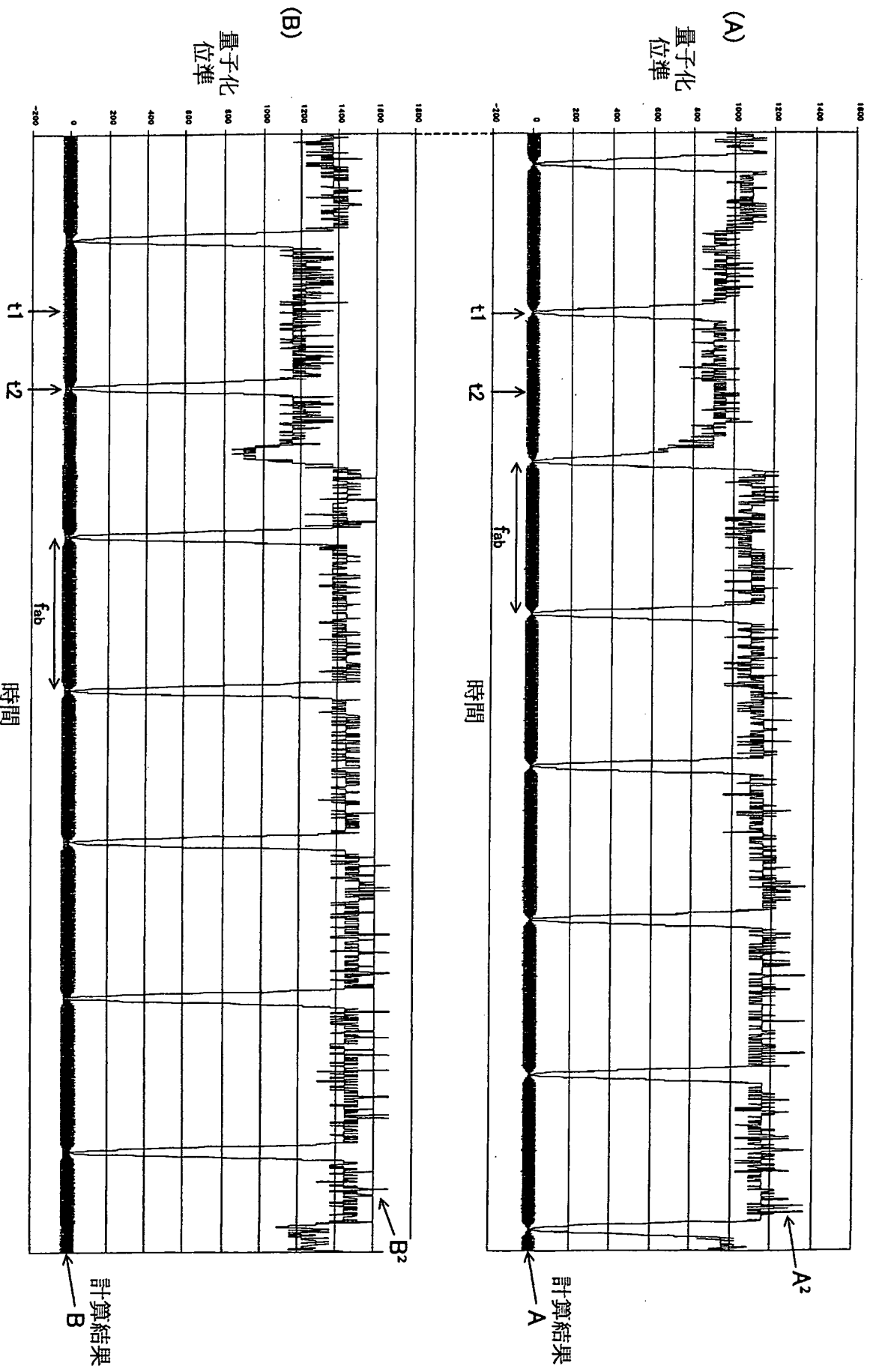




第24圖

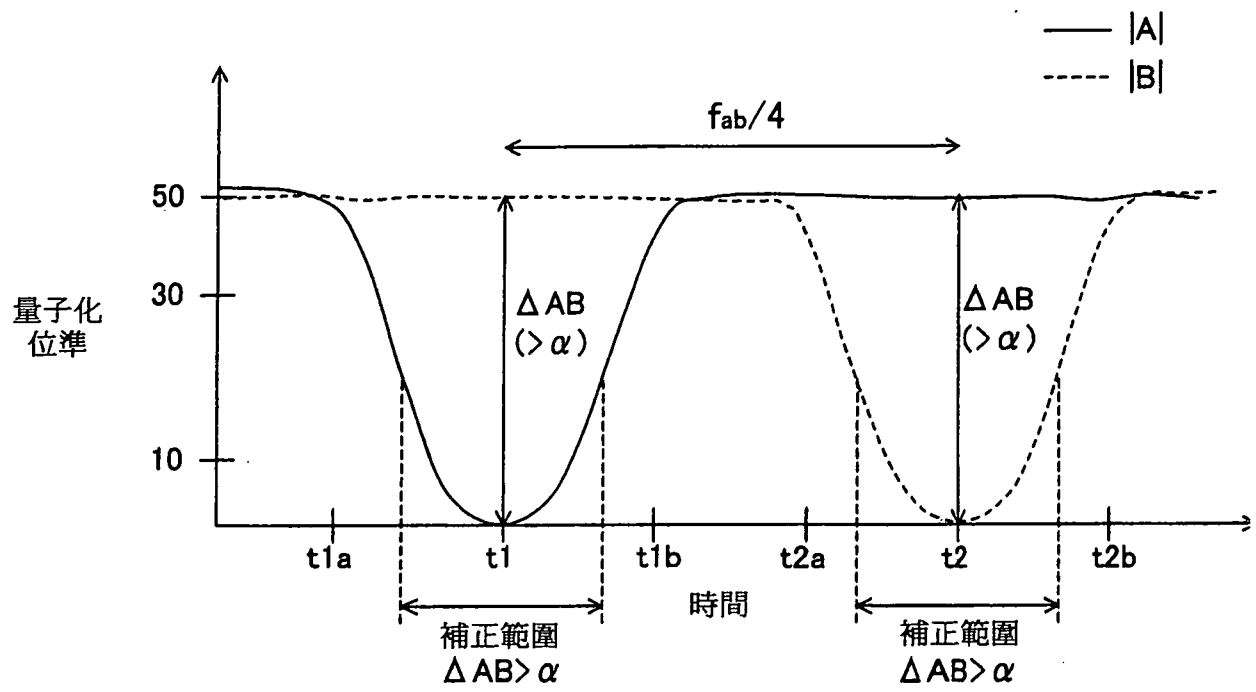


第25圖

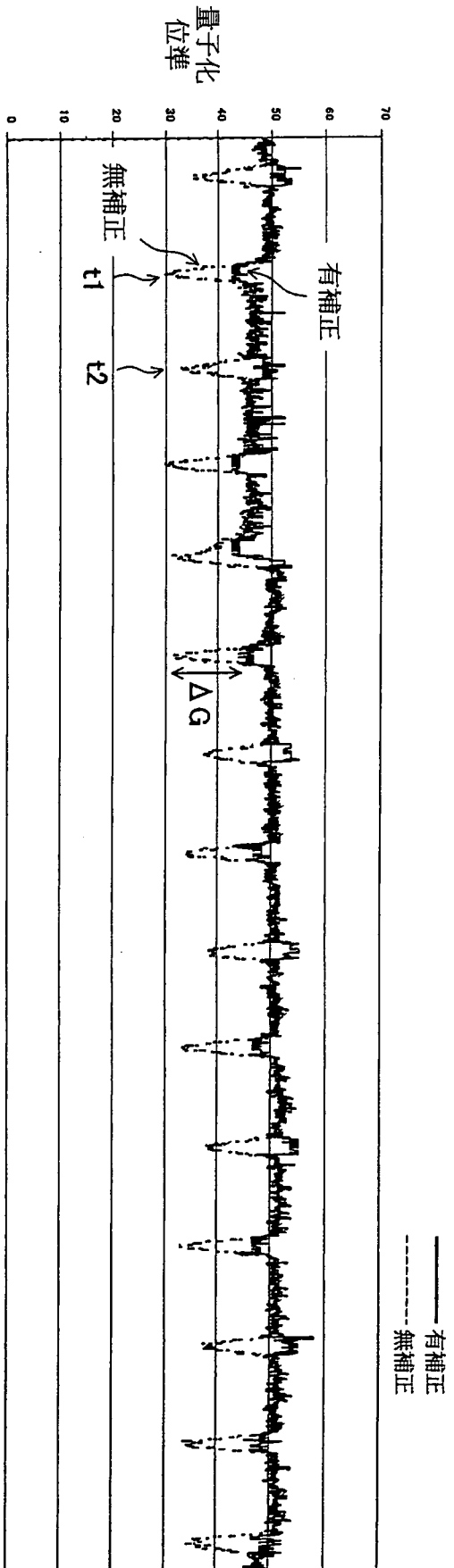


第26圖

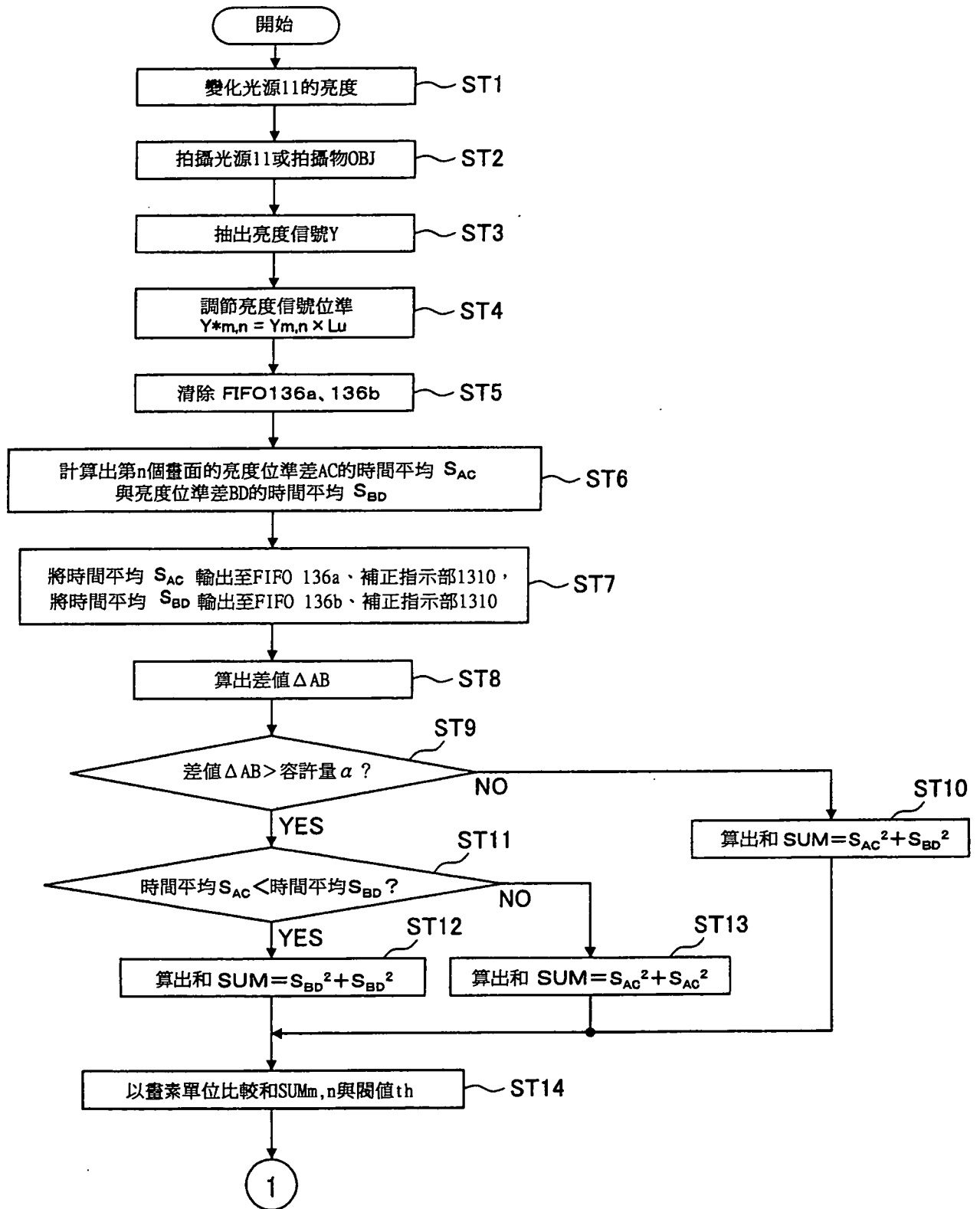




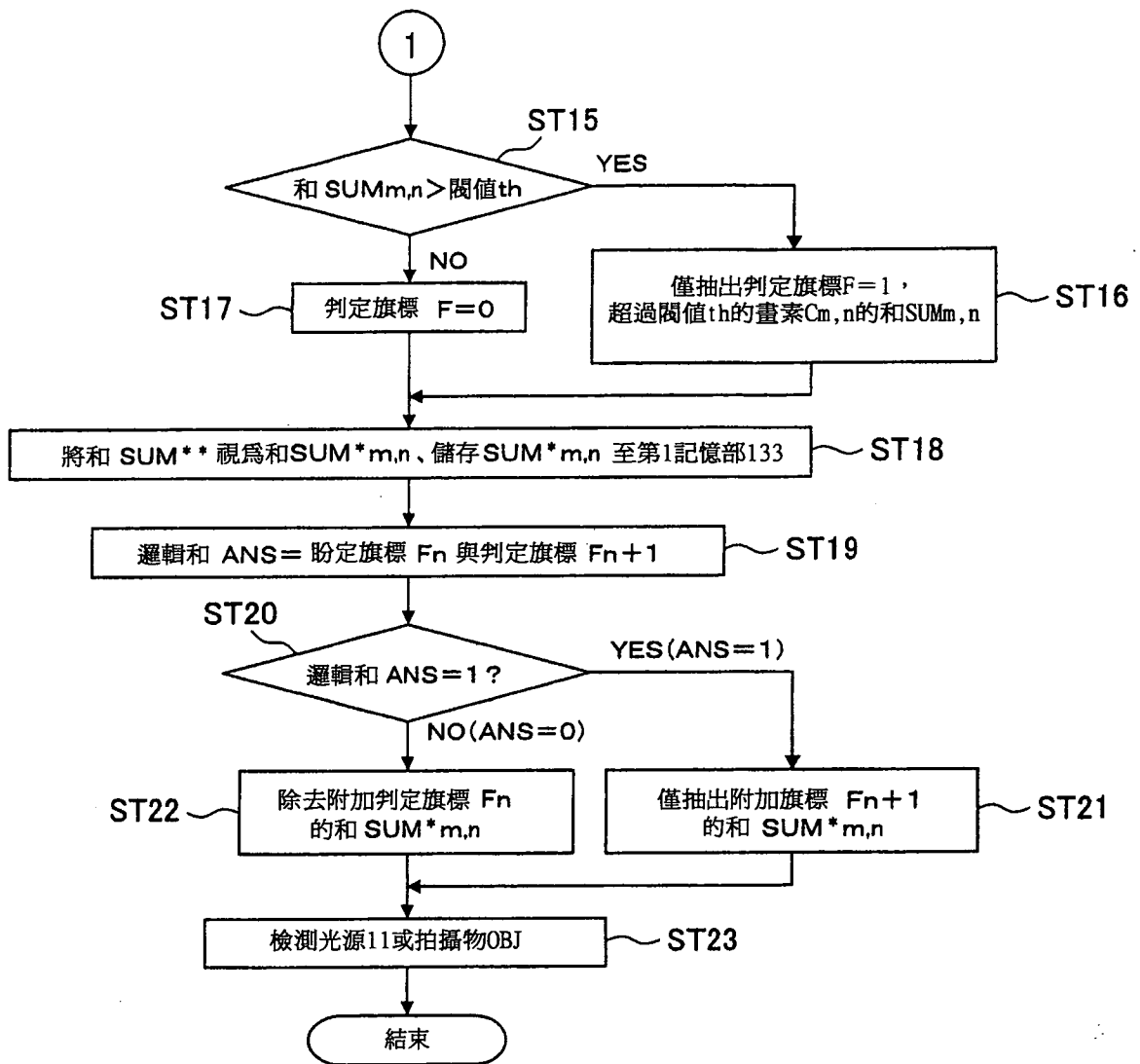
第27圖



第28圖

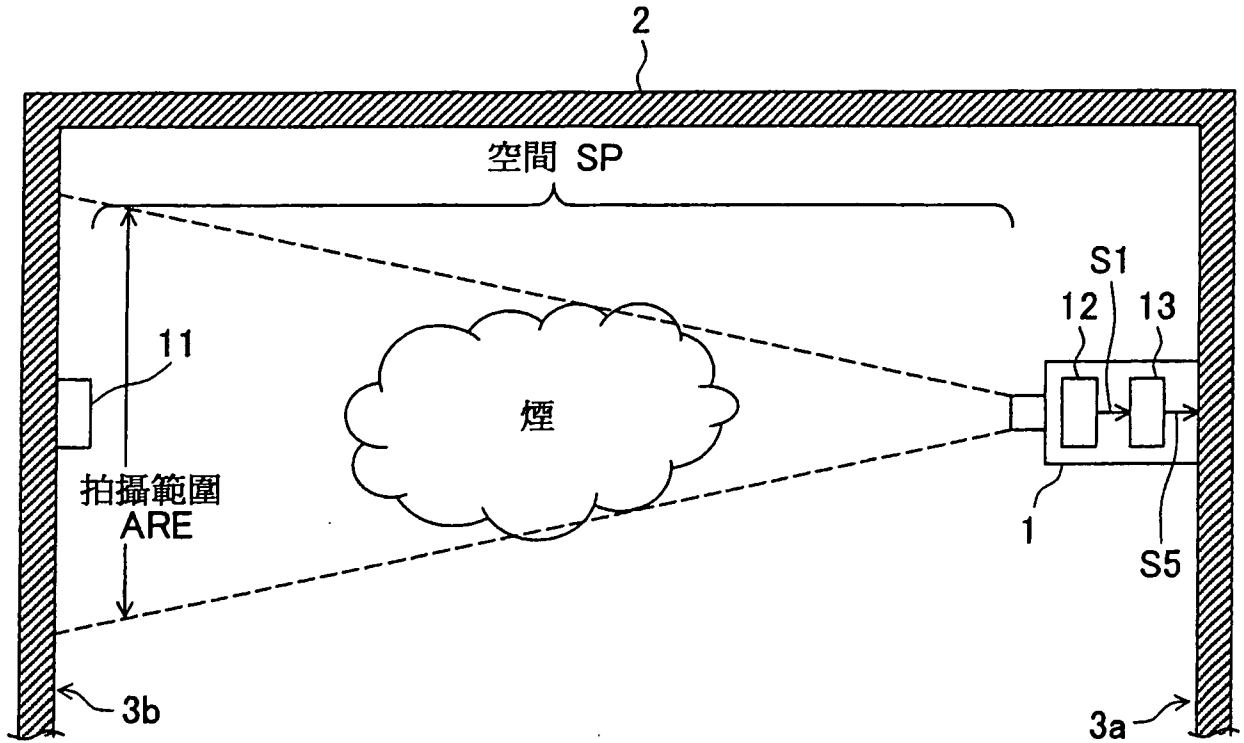


第29圖

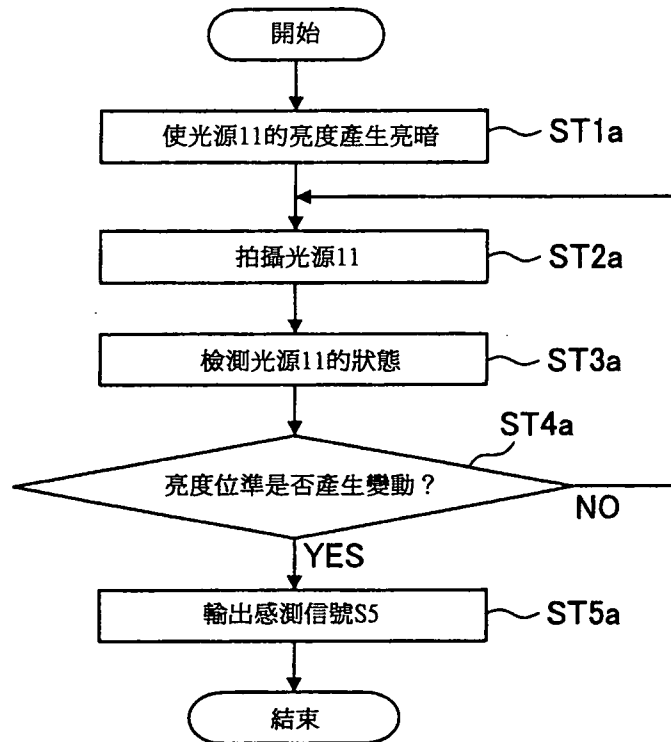


第30圖





第31圖



第32圖