

(21)申請案號：102104202

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 04 日

(51)Int. Cl. : H04N1/56 (2006.01) G06T1/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/08 日本 2012-025286

(71)申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：竹內義尊 TAKEUCHI, YOSHITAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：13 共 51 頁

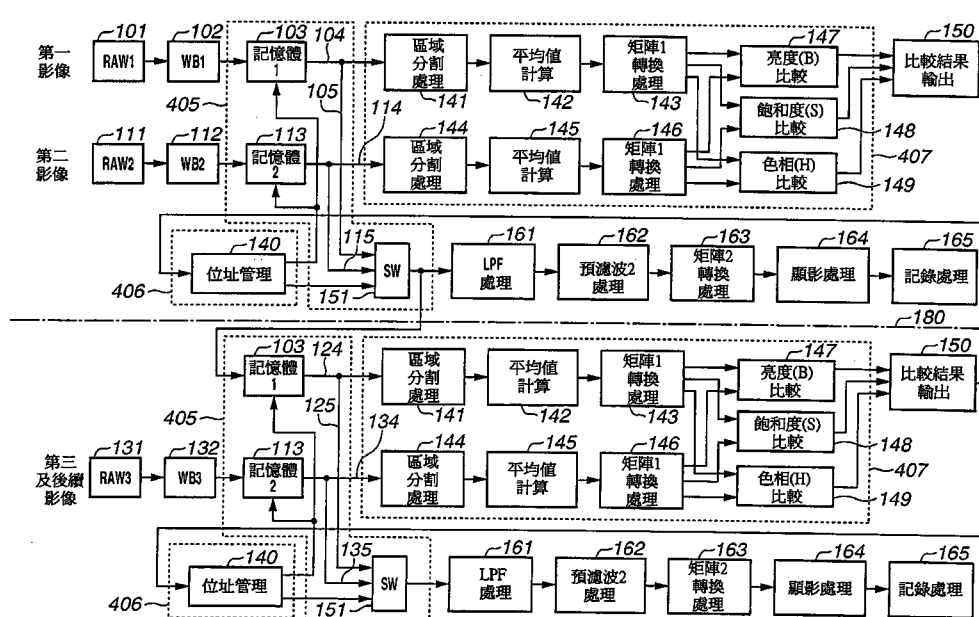
(54)名稱

設有組合複數已擷取影像之功能的影像擷取設備

IMAGE CAPTURING APPARATUS PROVIDED WITH A FUNCTION OF COMBINING A PLURALITY OF CAPTURED IMAGES

(57)摘要

本發明涉及一種成像設備。本發明提供了一種數位相機，該數位相機能夠使多重曝光拍攝時的複數影像在相互沒有混雜的情況下進行疊加。該數位相機包括：影像感測器，其由複數顏色成分的顏色濾波器構成；成像單元，用於利用所述影像感測器來擷取被攝體影像，並且輸出影像資料；比較單元，用於在畫面內的相應區域中的影像資料之間、對從所述成像單元所輸出的第一影像資料和從所述成像單元所輸出的第二影像資料進行比較；以及選擇單元，用於根據比較結果，按各區域輸出所述第一影像資料或所述第二影像資料。



101: RAW1

102: 白平衡處理 1

103: 空間記憶體 1

104: 影像資料

105: 影像資料

111: RAW2

112: 白平衡處理 2

113: 空間記憶體 2

114: 影像資料

115: 影像資料

131: RAW3

132: 白平衡處理 3

140: 位址管理

141: 區域分割處理

142: 平均值計算

143: 矩陣 1 轉換處理

144：區域分割處理
145：平均值計算
146：矩陣 1 轉換處理
147：亮度比較處理
148：飽和度比較處理
149：色相比較處理
150：比較結果
151：切換器
161：LPF 處理
162：預濾波 2 處理
163：矩陣 2 轉換處理
164：顯影處理
165：儲存在記錄媒體
中
180：虛線
405：記憶體
406：記憶體控制單元
407：比較處理單元

(21)申請案號：102104202

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 04 日

(51)Int. Cl. : H04N1/56 (2006.01) G06T1/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/08 日本 2012-025286

(71)申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：竹內義尊 TAKEUCHI, YOSHITAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：13 共 51 頁

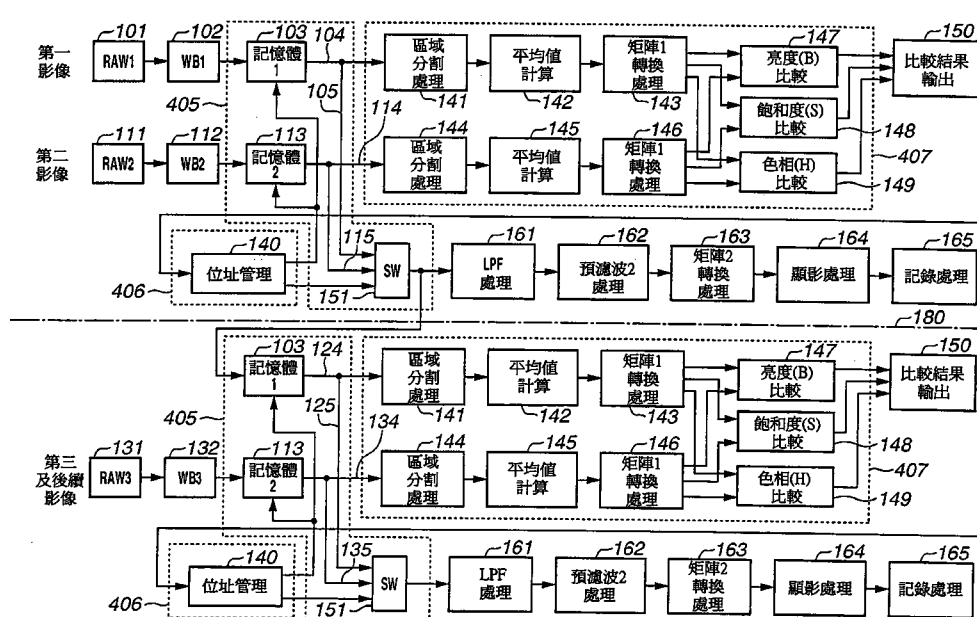
(54)名稱

設有組合複數已擷取影像之功能的影像擷取設備

IMAGE CAPTURING APPARATUS PROVIDED WITH A FUNCTION OF COMBINING A PLURALITY OF CAPTURED IMAGES

(57)摘要

本發明涉及一種成像設備。本發明提供了一種數位相機，該數位相機能夠使多重曝光拍攝時的複數影像在相互沒有混雜的情況下進行疊加。該數位相機包括：影像感測器，其由複數顏色成分的顏色濾波器構成；成像單元，用於利用所述影像感測器來擷取被攝體影像，並且輸出影像資料；比較單元，用於在畫面內的相應區域中的影像資料之間、對從所述成像單元所輸出的第一影像資料和從所述成像單元所輸出的第二影像資料進行比較；以及選擇單元，用於根據比較結果，按各區域輸出所述第一影像資料或所述第二影像資料。



101: RAW1

102: 白平衡處理 1

103: 空間記憶體 1

104: 影像資料

105: 影像資料

111: RAW2

112: 白平衡處理 2

113: 空間記憶體 2

114: 影像資料

115: 影像資料

131: RAW3

132: 白平衡處理 3

140: 位址管理

141: 區域分割處理

142: 平均值計算

143: 矩陣 1 轉換處理

發明摘要

※申請案號：102104202

※申請日：102 年 02 月 04 日

※IPC 分類：H04N 1/56 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

設有組合複數已擷取影像之功能的影像擷取設備

Image capturing apparatus provided with a function of
combining a plurality of captured images

【中文】

本發明涉及一種成像設備。本發明提供了一種數位相機，該數位相機能夠使多重曝光拍攝時的複數影像在相互沒有混雜的情況下進行疊加。該數位相機包括：影像感測器，其由複數顏色成分的颜色濾波器構成；成像單元，用於利用所述影像感測器來擷取被攝體影像，並且輸出影像資料；比較單元，用於在畫面內的相應區域中的影像資料之間、對從所述成像單元所輸出的第一影像資料和從所述成像單元所輸出的第二影像資料進行比較；以及選擇單元，用於根據比較結果，按各區域輸出所述第一影像資料或所述第二影像資料。

【 英文 】

The present invention provides a digital camera which can overlay a plurality of images in multiple exposure shooting without intermingling with each other. A digital camera includes an image sensor constituted by a color filter for a plurality of color components, an imaging unit configured to capture a subject image with the image sensor and output the image data, a comparison unit configured to compare first image data output from the imaging unit with second image data output from the imaging unit between image data in corresponding regions within a screen, and a selecting unit to output either the first image data or the second image data for each region according to a comparison result

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

101：RAW 1	102：白平衡處理 1
103：空間記憶體 1	104：影像資料
105：影像資料	111：RAW 2
112：白平衡處理 2	113：空間記憶體 2
114：影像資料	115：影像資料
131：RAW 3	132：白平衡處理 3
140：位址管理	141：區域分割處理
142：平均值計算	143：矩陣 1 轉換處理
144：區域分割處理	145：平均值計算
146：矩陣 1 轉換處理	147：亮度比較處理
148：飽和度比較處理	149：色相比較處理
150：比較結果	151：切換器
161：LPF 處理	162：預濾波 2 處理
163：矩陣 2 轉換處理	164：顯影處理
165：儲存在記錄媒體中	
180：虛線	405：記憶體
406：記憶體控制單元	407：比較處理單元

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

設有組合複數已擷取影像之功能的影像擷取設備

Image capturing apparatus provided with a function of combining a plurality of captured images

【技術領域】

本發明涉及一種設置有用於結合複數所擷取影像的多重曝光拍攝功能的成像設備。

【先前技術】

存在兩種用於進行多重曝光拍攝的方法。利用其中一種方法，在多次拍攝場景之後，對來自影像感測器的資料單純進行相加處理。利用如日本特開 2006-128740 所述的另一種方法，在以要進行相加處理的拍攝張數減小曝光的除法處理之後，對這些拍攝張數進行相加處理。在任一種情況下，對進行了相加處理的影像資料進行顯影，並記錄在記錄媒體中，並且多重曝光拍攝結束。在後一方法中，即使對複數影像進行複合，這些影像也被平均地乘以與複合影像的數量相對應的負增益，以使得結合影像不會飽和或失敗。

然而，在如日本特開 2006-128740 所述的傳統技術中，存在無法獲得期望影像的情況。例如，在對圖 11A 所示的夜間的山上方的月亮以及圖 11B 所示的白天的山上的雲

進行多重拍攝並結合所擷取影像的情況下，結合影像可能並非所期望的結合影像。原本地，如圖 11D 所示的圖片是自然的，其保持了月亮和雲的本來亮度。然而，在使用單純相加或平均相加的多重拍攝的傳統影像處理方法中，如圖 11C 所示，月亮和天空或者天空、雲和山的亮度混雜在一起，由此獲得了稍暗且不自然的影像。

【發明內容】

本發明提供了一種設置有多重曝光功能的影像擷取設備，其中該多重曝光功能在多重曝光拍攝中結合複數影像時能夠適當地疊加這些影像。

根據本發明的一方面，提供了一種影像擷取設備，包括：影像感測器，其具有包括複數顏色成分的顏色濾波器的像素；白平衡處理單元，用於對從所述影像感測器輸出的數位轉換後的影像資料進行白平衡處理；記憶體，用於儲存經過了所述白平衡處理的影像資料；比較單元，用於對從所述記憶體讀出的、且位於各所擷取影像的對應位置的複數影像資料相互進行比較；記憶體控制單元，用於根據所述比較單元所進行的比較的結果來選擇和讀出各所擷取影像的任意影像資料，並且進行控制以輸出一個畫面的多重影像資料；影像處理單元，用於對從所述記憶體所選擇和讀出的多重影像資料進行影像處理；以及記錄單元，用於將經過了所述影像處理的多重影像資料記錄在記錄媒體中。

根據本發明的另一方面，提供了一種影像擷取設備，包括：成像單元，其包括由複數顏色成分的顏色濾波器所構成的影像感測器，並且用於利用所述影像感測器來擷取被攝體影像並輸出影像資料；比較單元，用於在畫面內的相應區域中的影像資料之間、對從所述成像單元所輸出的第一影像資料和從所述成像單元所輸出的第二影像資料進行比較；以及選擇單元，用於根據比較結果，按各區域輸出所述第一影像資料或所述第二影像資料。

透過以下參考附圖對典型實施例的詳細說明，本發明的其他特徵和方面將變得明顯。

【圖式簡單說明】

包含在說明書並構成說明書一部分的附圖示出了本發明的典型實施例、特徵和方面，並和說明書一起用來解釋本發明的原理。

圖 1 是示出根據本發明第一典型實施例的數位相機所進行的多重拍攝的處理流程的方塊圖。

圖 2 是示出根據本發明第二典型實施例的數位相機所進行的多重拍攝的處理流程的方塊圖。

圖 3 是示出根據本發明第三典型實施例的數位相機所進行的多重拍攝的處理流程的方塊圖。

圖 4 是示出根據本發明典型實施例的設置有多重拍攝功能的數位相機中的各處理單元的結構的方塊圖。

圖 5 是示出傳統的複合處理的流程的圖。

圖 6A 和 6B 是與圖 1 中的影像處理相對應的流程圖。

圖 7A 和 7B 是與圖 2 中的影像處理相對應的流程圖。

圖 8 是與圖 3 中的影像處理相對應的流程圖。

圖 9A~9G 是示出根據本發明典型實施例的影像資料的各像素的顏色成分的結構的圖。

圖 10A~10F 是示出進行了濾波處理或矩陣轉換處理之後的各像素的資料的圖。

圖 11A~11D 是示出作為多重拍攝的結果所獲得的影像的圖。

圖 12A~12C 是示出作為多重拍攝的結果所獲得的影像的圖。

圖 13 是示出作為針對各像素的大小比較的結果所輸出的像素的圖。

【實施方式】

以下將參考附圖來詳細說明本發明的各種典型實施例、特徵和方面。

參考圖 5，以下將說明由一般自動曝光校正方法所進行的多重曝光拍攝(用於使用所拍攝影像生成結合影像的拍攝)。

數位相機在第一次拍攝中所擷取的影像資料 RAW 1 (501)在白平衡處理單元 1 (502)中進行白平衡處理 1，並

被臨時儲存在記憶體 1 (503)中。

按照多重曝光數量來對白平衡處理 1 中處理後的該影像資料施加負增益，以在結合影像時使用。在當前情況下，由於進行了兩次拍攝的結合，因而對影像資料施加 $1/2$ 的增益(504)。

同樣，第二次拍攝中所獲得的數位化後的影像資料 RAW 2 (511)在白平衡處理單元 2 (512)中進行白平衡處理。將處理後的影像資料 RAW 2 (511)臨時儲存在記憶體 2 (513)中，然後在(514)中對影像施加 $1/2$ 的負增益。之後，兩次拍攝的影像資料在相加單元(541)中針對位於兩個畫面的相同位置處的各像素進行相加處理。

由此相加得到的結合影像在預濾波器(562)中進行去馬賽克處理。作為示例，考慮了如圖 9A 所示將 RGB 的 3 色濾波器排列成拜爾陣列的影像感測器所獲得的 RAW 影像資料。

將排列成圖 9A 所示的陣列的資料分別分割為圖 9B、9C 和 9D 的 R 像素、G 像素和 B 像素的 3 個平面。將 0 插入不存在資料的像素中。然後，各平面在水平方向和垂直方向上進行分接頭濾波(562)，並且如從圖 9B 到圖 9E、從圖 9C 到圖 9F、以及從圖 9D 到圖 9G 那樣填充 0。例如，具有 3 個分接頭的濾波器可以具有“1-2-1”的低通濾波器特性，並且具有 5 個分接頭的濾波器可以具有“1-4-6-4-1”的低通濾波器特性。

對由此獲得的 RGB 的 3 個平面的影像資料進行矩陣

轉換處理(563)，其中在該矩陣轉換處理中，針對圖 9E、圖 9F 和圖 9G 中的各像素，將 $R_{ab}G_{ab}B_{ab}$ 矩陣轉換為如圖 10A、10B 和 10C 所示的亮度信號 Y_{ab} 、色差信號 Cr_{ab} 和色差信號 Cb_{ab} 的 1 個畫面的影像資料。

在顯影處理(564)中，對 $YCrCb$ 資料進行諸如伽瑪校正、清晰度處理和顏色轉換處理等的各種影像處理。結果，獲得了多重拍攝的最終影像資料，並將該最終影像資料輸出並記錄在記錄媒體中(565)。隨後，完成了第一次拍攝和第二次拍攝中所擷取的影像資料的多重相加處理。

以下將參考方塊圖的虛線下方所示的分離部分來說明對第一次拍攝和第二次拍攝的多重影像進一步複合第三次拍攝結果的情況。由於這種情況下所使用的硬體裝置與第一次拍攝和第二次拍攝中的多重相加處理所使用的硬體具有共同元件，因而在說明虛線下側的下方部件時，將共同的附圖標記用於記憶體以及諸如相加處理和顯影處理等的影像處理。

在複合第三次拍攝結果時，預先將第一 RAW 資料與第二 RAW 資料進行相加(541)得到的輸出資料累積在記憶體 1 (503)中。在執行第三次拍攝時，在白平衡處理單元 3 (532)中對第三次拍攝的影像 RAW 3 (531)進行白平衡處理，並且將處理後的影像 RAW 3 臨時儲存在記憶體 2 中。

將從記憶體 1 (503)讀出的使第一次擷取的影像和第二次擷取的影像相加得到的影像資料與從記憶體 2 (513)讀出的第三次擷取的影像進行相加的情況下，在第一次拍

攝和第二次拍攝這兩次拍攝的兩個影像以及第三次拍攝的影像之間分配亮度。將第一次拍攝和第二次拍攝的影像資料乘以(524)負增益 $2/3$ ，並將第三次拍攝的影像資料乘以(534)負增益 $1/3$ ，並且針對各像素執行相加(541)。

然後，對於經過了相加處理的資料，與第一次和第二次的相加結果的顯影處理相同，在預濾波器(562)中，對按照圖 9A 進行排列的影像資料進行去馬賽克處理和濾波處理。之後，執行矩陣轉換處理(563)和顯影處理(564)，然後將針對三次拍攝的多重相加影像的最終資料記錄在記錄媒體中。

因而，即使對複數影像進行複合，這些影像也按照複合影像的數量平均地乘以負增益，從而可以執行自動曝光校正型的多重拍攝，以使得結合影像不會飽和或失敗。

與上述結構相比較，根據本典型實施例，在對兩個擷取影像進行結合時，將各影像分割為包括複數像素的區域，並且基於 R、G 和 B 像素的平均值來獲取亮度(Br)、飽和度(S)和色相(H)。將所獲取的 Br、S 和 H 在位於相同位置處的各區域之間進行比較，並且保留各區域中示出較大值的區域的像素。對利用該替換所獲得的整個畫面的影像進行處理，並且輸出處理後的影像，這是本典型實施例的特徵所在。

以下參考附圖詳細說明本發明的典型實施例。圖 1 是示出根據本發明第一典型實施例的影像處理的流程的方塊圖。圖 6A 和 6B 是示出圖 1 中的處理的流程圖。

圖 4 是示出作為設置有多重拍攝功能的影像擷取設備的示例的數位相機中的影像處理的結構圖。

透過鏡頭(未示出)的被攝體的光束經由快門單元在影像感測器(401)上形成影像。影像感測器(401)根據拍攝指示來擷取被攝體的影像。在 AD 轉換器(402)中將影像感測器(401)光電轉換得到的輸出類比信號轉換為數位影像資料(420) (以下稱為 RAW 資料)。

影像感測器(401)包括如圖 9A 所示的 R (紅色)、G (綠色)和 B (藍色)的複數顏色成分的顏色濾波器以及用於接收各個頻帶的光束的像素。這些像素被排列成拜爾陣列，並且 RAW 資料(420)包括 R、G 和 B 的影像資料。添加至圖 9A~9G 中的 RGB 的數值表示 RGB 在矩陣中的位置。例如，R24 表示位於第 3 列和第 5 行的 R 像素。

RAW 資料(420)在白平衡(WB)處理單元(403)中進行白平衡處理。從中央處理單元(404) (CPU)來供給用於執行白平衡的白平衡控制值。

CPU (404)對 RAW 資料進行分析以計算最適當的白平衡值。可選地，CPU (404)預先在隨機存取記憶體(RAM) (未示出)中準備最適於各種光源的顏色的白平衡控制值的表，以便選擇並供給用戶所指定的表。用戶可以自由地切換至自動白平衡或適於各光源的預設白平衡，並且輸出白平衡控制值。

將經過了白平衡處理的 RAW 資料臨時儲存在記憶體(405)中。將用於儲存多次拍攝的 RAW 資料的區域保持在

記憶體(405)中，並且針對各次拍攝將影像資料寫入不同的區域中。

記憶體(405)由記憶體控制單元(406)進行控制。記憶體控制單元(406)可以進行控制，以使得在將資料寫入記憶體(405)或從記憶體(405)讀出資料時，指示“何次拍攝的影像資料”或“像素在畫面內的位置(位址)”。

接下來的比較處理單元(407)從記憶體(405)，通過參考記憶體控制單元(406)所指定的位置資訊(位址)，讀出來自複數畫面中的各個畫面的像素，以判斷所讀出的像素的大小關係。從比較處理單元(407)輸出的比較結果示出了所選擇的畫面的位址，以指示作為大小關係比較結果所選擇出的畫面和像素。

將由此輸出的比較結果回饋至記憶體控制單元(406)。由於該比較處理單元(407)是本發明的特徵所在，因而將在以下進行詳細說明。

根據由輸入至記憶體控制單元(406)的比較結果所表示的位址來讀出 1 個畫面的像素。將所讀出的包括 1 個畫面的像素的影像資料發送至低通濾波器(LPF)處理單元(461)，並且對後述的所讀出畫面間的邊界執行平滑處理。

接著，將進行了 LPF 處理的影像資料發送至預濾波處理單元(462)，其中將如圖 9A 所示包括 RGB 像素的排列成拜爾陣列的影像資料分割成圖 9B、圖 9C 和圖 9D 所示的由 R 像素、G 像素和 B 像素構成的 3 個虛擬平面。將各

平面中不存在像素的位置填充 0。

各平面在水平方向和垂直方向上進行分接頭濾波(562)，並且如從圖 9B 到圖 9E、從圖 9C 到圖 9F、以及從圖 9D 到圖 9G 所示那樣將各平面與 0 進行插值。例如，具有 3 個分接頭的濾波器可以具有“1-2-1”的低通濾波器特性，並且具有 5 個分接頭的濾波器可以具有“1-4-6-4-1”的低通濾波器特性。在矩陣轉換處理單元(463)中，對預濾波處理單元(462)由此獲得的 3 個平面的 RGB 影像資料進行矩陣轉換處理。

對位於圖 9E、9F 和 9G 的相同位置處的各像素進行矩陣轉換處理，以從 R_{ab} - G_{ab} - B_{ab} 矩陣轉換為如圖 10A、10B 和 10C 所示的亮度信號 Y_{ab} -色差信號 Cr_{ab} -色差信號 Cb_{ab} 的影像資料。

然後，在顯影處理單元(464)中，對 $YCrCb$ 的三維影像資料進行諸如伽瑪校正、清晰度處理和顏色轉換處理等的各種處理。之後，將該影像資料作為最終影像資料輸出並作為由 $YCrCb$ 構成的 JPEG 影像資料而儲存在記錄媒體(465)中。

參考圖 6A 和 6B 的流程圖的各步驟，將基於圖 1 中的處理流程來說明用於對數位相機所擷取的複數影像進行複合的方法，該方法正是本發明的特徵所在。

在所成像的 RAW 資料(420)中，首先擷取的 RAW 資料(第一個影像資料)是 RAW 1 (101)，第二次擷取的 RAW 資料(第二個影像資料)是 RAW 2 (111)，並且第三次擷取

的 RAW 資料(第三個影像資料)是 RAW 3 (131)。

在步驟 S603 和步驟 S606 中，在 WB 處理單元(403)中，分別對第一次擷取的 RAW 1 (101)和第二次擷取的 RAW 2(111)進行白平衡處理 1(102)和白平衡處理 2(112)。

在白平衡處理 1 (102)和白平衡處理 2 (112)中，針對各次拍攝，用戶可以將控制值改變得不同。

在步驟 S604 和步驟 S607 中，分別將經過了白平衡處理的 RAW 1 和 RAW 2 臨時儲存在空間記憶體 1 (103)和空間記憶體 2 (113)中。空間記憶體 1 (103)和空間記憶體 2 (113)保持在記憶體(405)內。

將從記憶體中讀出的影像資料分支為影像資料(104 和 114)以及影像資料(105 和 115)。使用影像資料(104 和 114)來判斷複合影像時的像素的亮度。在對被攝體影像進行複合處理時使用影像資料(105 和 115)以獲得最終影像。

在步驟 S608 中，對用於判斷明暗的影像資料(104 和 114)分別進行區域分割處理(141 和 144)。通過區域分割處理(141 和 144)，將影像資料分割為畫面內均等大小的塊區域。例如，對畫面進行分割，以使得 1 個塊包括 16 個像素(4 個像素(縱向)×4 個像素(水平))作為單位。在該畫面內，4 個像素(R)、8 個像素(G)和 4 個像素(B)構成了 1 個塊。

在步驟 S609 中，對通過區域分割所獲得的各塊進行平均值計算(142 和 145)。在平均值計算(142 和 145)中，

針對各顏色成分計算 R、G 和 B 的平均值。在該計算中，爲了例如改變 R、G 和 B 的貢獻率的目的，根據需要可以執行加權平均。

圖 9A 示出 1 個畫面的左上端的位置。在該塊(00)內，執行以下計算。

$$Rave00=(R00+R02+R20+R22)/4 \quad (1)$$

$$Gave00=(G01+G03+G10+G12+G21+G23+G30+G32)/8 \quad (2)$$

$$Bave00=(B11+B13+B31+B33)/4 \quad (3)$$

上述公式同樣適用於其他塊，並且透過使用 3×3 矩陣 1，將圖 10A~10C 所示的 Rave、Gave 和 Bave 的 3 個平面的資料轉換爲圖 10D~10F 所示的 Br、S 和 H 的元素。該處理是步驟 S610 中要進行的矩陣 1 轉換處理(143 和 146)。在矩陣 1 轉換處理(143 和 146)中，使用相同的矩陣係數。

對由此所獲得的亮度成分進行用於對第一個畫面和第二個畫面的位於相同位置處的各塊進行比較的亮度比較處理(147)。在亮度沒有處於相同水平的情況下(步驟 S611 中爲“否”)，處理進入步驟 S612。在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的亮度大於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的亮度的情況下(步驟 S612 中爲“是”)，處理進入步驟 S613。在步驟 S613 中，將該塊(00)內的像素的各個位址以及與該位址同步的第一次拍攝時的

資訊輸出作為比較結果(150)。

在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的亮度小於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的亮度的情況下(步驟 S612 中為“否”)，處理進入步驟 S614。在步驟 S614 中，將該塊(00)內的像素的各個位址以及與該位址同步的第二次拍攝時的資訊輸出作為比較結果(150)。

在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的亮度等於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的亮度的情況下(步驟 S611 中為“是”)，處理進入步驟 S615。在步驟 S615 中，進行用於在各塊之間進行飽和度比較的飽和度比較處理(148)。

在飽和度作為比較結果並未處於相同水平的情況下(步驟 S615 中為“否”)，處理進入步驟 S616。在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的飽和度大於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的飽和度的情況下(步驟 S616 中為“是”)，處理進入步驟 S617。在步驟 S617 中，將該塊(00)內的像素的各個位址以及與該位址同步的第一次拍攝時的資訊輸出作為比較結果(150)。

在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的飽和度小於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的飽和度的情況下(步驟 S616 中為“否”)，處理進入步驟 S618。在步驟 S618 中，將該塊(00)內的像素的各個位址以及與該位址同步的第二次拍攝時的資訊輸出作為比較結

果(150)。

在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的飽和度等於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的飽和度的情況下(步驟 S615 中為“是”)，處理進入步驟 S619。在步驟 S619 中，進行用於在位於相同位置處的各塊之間進行色相比較處理(149)的色相比較處理。

在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的色相等於或大於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的色相的情況下(步驟 S619 中為“是”)，處理進入步驟 S620。在步驟 S620 中，將該塊(00)內的像素的各個位址以及與該位址同步的第一次拍攝時的資訊輸出作為比較結果(150)。

在從第一次拍攝用的記憶體 1 (103)讀取的塊(00)的色相小於從第二次拍攝用的記憶體 2 (113)讀取的塊(00)的色相的情況下(步驟 S619 中為“否”)，處理進入步驟 S621。在步驟 S621 中，將該塊(00)內的像素的各個位址以及與該位址同步的第二次拍攝時的資訊輸出作為比較結果(150)。

在步驟 S622 中，在記憶體控制單元(406)中，對用於將由此獲得的各像素的位址與第一次拍攝或第二次拍攝時的資訊進行組合得到的資訊進行位址管理(140)。

當在步驟 S623 中輸出了與所有塊有關的比較結果時，記憶體控制單元(406)在位址管理處理(140)中針對各像素從記憶體中讀出 1 個畫面的影像資料。此時，在與所讀

取的像素同步的資訊表示第一次拍攝的情況下，在步驟 S624 中，透過切換器(151)來切換像素並且從記憶體單元(405)輸出來自記憶體 1 (103)的像素資料。在與所讀取的像素同步的資訊表示第二次拍攝的情況下，在步驟 S624 中，通過切換器(151)來切換像素並且從記憶體單元(405)輸出來自記憶體 2 (113)的像素資料。

在這種情況下，在執行了第三次以後的拍攝並且對第一次拍攝和第二次拍攝的多重影像進行了第三次以後的拍攝的複合的情況下，使與用於第一次拍攝和第二次拍攝的處理單元相同的處理單元作為相機中的處理單元。

在示出處理流程的圖 1 中，為了在說明該處理流程時的簡便性，透過用於將示出與該圖的上側部分相同的流程的下側分隔開的虛線(180)來分隔第三次以後的拍攝的複合處理。

在步驟 S630 中，將從記憶體單元(405)輸出的第一次拍攝和第二次拍攝的複合的影像資料再次儲存在記憶體 1 (103)中。接著，在步驟 S632 中，與第一次拍攝處理和第二次拍攝處理相同，在 WB 處理單元(403)中使用 WB 控制值來對執行第三次拍攝時所獲得的影像資料 RAW 3 (131)進行 WB 處理 3 (132)。

然後，在步驟 S633 中，將第三次拍攝的影像資料儲存在記憶體 2 (113)中。之後，對記憶體 1 (103)和記憶體 2 (113)中的影像資料進行與第一次拍攝和第二次拍攝的複合處理(步驟 S608~步驟 S624)相同的複合處理。

在完成了多重拍攝之後，在步驟 S629 中，判斷是否要執行下一次拍攝。在判斷為要結束拍攝的情況下，處理進入步驟 S630。在步驟 S630 中，將切換器(SW) (151)針對各像素進行切換的從記憶體 1 (103)和記憶體 2 (113)輸出的多重影像資料發送至 LPF 處理單元(461)並進行 LPF 處理(161)。

LPF 進行用於使相鄰塊的第一次拍攝和第二次拍攝之間的邊界變得更不可見的處理。例如，將圖 9A 所示的拜爾陣列的像素資料展開成圖 9B、9C 和 9D 所示的 RGB 平面。可以在水平方向和垂直方向上，使用(1-4-6-4-1)的 5 分接頭濾波器等在 RGB 的相同像素資料之間應用 LPF 特性的濾波器。

接著，在步驟 S631 中，在預濾波 2 處理單元(462)中執行自適應插值處理(162)，以獲得圖 9E、9F 和 9G 中的各像素的 RGB 值，從而使相鄰塊的第一次拍攝和第二次拍攝之間的邊界變得更不可見。例如，當要獲得圖 9F 中的 G33 的像素值時，採用以下的用於求出縱向和橫向的像素之間的差的公式。

$$Y=|-R13+2\cdot R33-R53|+|G23-G43| \quad (\text{縱向}) \quad (4)$$

$$X=|-R31+2\cdot R33-R35|+|G32-G34| \quad (\text{橫向}) \quad (5)$$

這裏，根據 X 和 Y 之間的大小關係，進行縱向和橫向的方向判斷，以確認方向性並獲得插值後的像素值。

$$G33=(G23+G43)/2 \qquad (X>Y) \qquad (6)$$

$$G33=(G32+G34)/2 \qquad (X<Y) \qquad (7)$$

$$G33=(G23+G43+G32+G34)/4 \qquad (X=Y) \qquad (8)$$

因而，將包括經由預濾波 2 處理進行平滑後的 RGB 的 3 個平面的多重影像資料發送至矩陣 2 轉換處理單元 (463)。在步驟 S632 中，透過矩陣 2 轉換處理 (163)，將圖 9E、9F 和 9G 中的各像素的 $RabGabBab$ 矩陣轉換為如圖 10A、10B 和 10C 所示的 $YabCrabCbab$ 的影像資料。

矩陣 2 轉換處理 (163) 的轉換係數可以不同於比較處理單元 (407) 中的矩陣 1 轉換處理 (143 和 146) 的轉換係數。可以使用任意係數，只要作為顯影處理結果所獲得的影像質量可接受即可。

在步驟 S633 中，在顯影處理單元 (464) 中對 $YCrCb$ 資料進行包括伽瑪處理、清晰度處理或顏色轉換處理的顯影處理 (164)。在步驟 S634 中，將經過了顯影處理的影像資料輸出作為最終結合資料，並利用記錄媒體記錄單元 (465) 儲存在記錄媒體中 (165)。

因此，根據本典型實施例，對於多次擷取的影像資料，將各畫面分割為複數區域，並且獲得相同顏色的平均值。對該平均值進行矩陣轉換，並且對位於相同位置的資料相互進行比較。根據該比較結果，判斷要選擇所擷取影像的哪個像素作為影像資料。結果，代替圖 11C，可以使經過了多重拍攝的複數影像如圖 11D 所示那樣在沒有混雜在

一起的情況下進行複合。

根據本典型實施例，將畫面分割為複數區域，以針對由複數像素(M 個像素×N 個像素)構成的各區域計算平均值。然而，代替區域分割，針對各像素，可以將 M 個像素×N 個像素的區域設置成以該目標像素為中心，以計算該區域內的相同顏色的相鄰像素的平均值。

例如，在圖 9A 中，將 R22 預先假定為目標像素。在以像素 R22 為中心的情況下，計算 5 個像素×3 個像素的區域內的相同顏色的像素的平均值。在這種情況下，在以 R22 為中心的塊內，執行以下計算。

$$\text{Rave}(\text{R22})=(\text{R20}+\text{R22}+\text{R24})/3 \quad (9)$$

$$\text{Gave}(\text{R22})=(\text{G10}+\text{G12}+\text{G14}+\text{G21}+\text{G23}+\text{G30}+\text{G32}+\text{G34})/8 \quad (10)$$

$$\text{Bave}(\text{R22})=(\text{B11}+\text{B13}+\text{B31}+\text{B33})/4 \quad (11)$$

在步驟 S610 中，將經由上述公式所計算出的平均值(即， $\text{Rave}(\text{R})$ 、 $\text{Gave}(\text{R})$ 和 $\text{Bave}(\text{R})$)矩陣轉換為圖 10D、10E 和 10F 所示的 Br、S 和 H 的元素(143 和 146)。對於所計算出的值，從像素位置(00)起以(01)、(02)、(03)...的逐像素的順序，按照亮度、飽和度和色相的優先順序來進行比較，以確定位於相同位置的像素中具有較大值的像素。因而，判斷在該目標像素位置處是應當輸出第一次拍攝中所獲得的像素還是第二次拍攝中所獲得的像素。

在這種情況下，由於針對各像素選擇第一次拍攝時的

像素或第二次拍攝時的像素，因而可以省略用於對各塊之間的邊界進行平滑化的步驟 S630 中的 LPF 處理(161)。

此外，根據本典型實施例，作為示例，對兩個畫面進行比較以選擇示出較大 BrSH 值的影像並輸出多重影像。然而，相反，也可以按照 Br、S 和 H 的優先順序來選擇具有較小 BrSH 值的影像，以優先疊加較暗的影像(或者淡色影像或色相值較小的影像)。

在這種情況下，與圖 11A~11C 中的月亮和雲的影像相對比，可以從圖 12A 和 12B 的所擷取影像中選擇如圖 12C 所示的較暗像素，並且可以輸出複合結果。該處理在針對滑雪場等的雪景的背景以疊加方式來擷取人物的影像時較為有效。

此外，根據本典型實施例，按照亮度、飽和度和色相的優先順序逐塊進行比較，並且基於比較結果來確定像素的輸出。然而，沒有必要針對亮度、飽和度和色相全部進行比較，但可以基於它們中的任一個進行比較。此外，優先順序可以根據拍攝模式、拍攝條件和影像分析結果等進行改變，或者也可以選擇性地進行與亮度、飽和度和色相有關的比較。

參考圖 2、圖 4 以及圖 7A 和 7B，將說明根據本發明第二典型實施例的設置有多重拍攝功能的數位相機。根據第二典型實施例，作為根據第一典型實施例的由複數像素構成的塊區域分割單位的最小區域單位，將一個像素取為一個塊區域單位以進行第一次拍攝和第二次拍攝的比較。

相機內的各單元的結構與第一典型實施例所述的圖 4 相同。圖 2 示出用於說明各處理的流程的方塊圖，並且圖 7A 和 7B 示出與該方塊圖相對應的流程圖。

直到如下處理為止的過程與第一典型實施例相同：對第一次拍攝的影像資料 RAW 1 (101)和第二次拍攝的影像資料 RAW 2 (111)分別進行 WB 1 處理(102)和 WB 2 處理(112)並分別寫入記憶體(405)的記憶體 1 (103)和記憶體 2 (113)的各區域中。

以下對用於經由位址管理(140)將影像資料(104 和 114)從記憶體 1 (103)和記憶體 2 (113)發送至比較處理單元(407)的控制進行說明。從畫面的左上端的像素位置(00)起以(01)、(02)、(03)...的逐像素的順序來進行比較。當將一個像素單位發送至比較處理單元(407)時，同時發送水平方向和垂直方向上的相鄰像素，並且在步驟 S709 中，經由預濾波處理 1 (241 和 244)在水平方向和垂直方向上對這些相鄰像素進行分接頭濾波。

例如，當像素如圖 9A 所示進行排列時，如圖 9B、圖 9C 和圖 9D 所示，將 RGB 的平面填充 0，以展開成 3 個平面。對位於相同位置的 3 個平面的各像素進行包括用於確認像素在水平方向和垂直方向上的連續性的方向判斷的像素插值。

例如，當要獲得圖 9F 中的 G33 的像素值時，採用以下的用於求出縱向和橫向的像素之間的差的公式。

$$Y = |-R_{13} + 2 \cdot R_{33} - R_{53}| + |G_{23} - G_{43}| \quad (\text{縱向}) \quad (12)$$

$$X = |-R_{31} + 2 \cdot R_{33} - R_{35}| + |G_{32} - G_{34}| \quad (\text{橫向}) \quad (13)$$

這裏，基於 X 和 Y 之間的大小關係，進行縱向和橫向的方向判斷，以確認方向性並獲得插值後的像素值。

$$G_{33} = (G_{23} + G_{43}) / 2 \quad (X > Y) \quad (14)$$

$$G_{33} = (G_{32} + G_{34}) / 2 \quad (X < Y) \quad (15)$$

$$G_{33} = (G_{23} + G_{43} + G_{32} + G_{34}) / 4 \quad (X = Y) \quad (16)$$

因此，在步驟 S610 中，與第一典型實施例相同，將經由預濾波 1 處理(241 和 244)進行平滑後的 RGB 的多重影像資料從圖 9E、9F 和 9G 的 RGB 矩陣轉換為圖 10D、10E 和 10F 的 BrSH 資料。之後，與第一典型實施例相同，將第一次拍攝和第二次拍攝的 BrSH 結果進行比較。

從像素位置(00)起以(01)、(02)、(03)...的逐像素的順序，按照亮度、飽和度和色相的優先順序來進行比較處理，以確定位於相同位置的像素中示出較大值的像素。因而，判斷在該位置處是要輸出第一次拍攝的像素還是第二次拍攝的像素。

此外，與第一典型實施例相同，基於所選擇的像素進行 1 個畫面的影像處理，並且作為多重曝光的結果，將處理後的畫面記錄在記錄媒體上(165)。同樣依照第一典型實施例來進行第三次以後的拍攝的處理。

根據本典型實施例，經由預濾波 1 處理(241 和 244)在水平方向和垂直方向上判斷影像的連續性。由於逐像素地執行比較和判斷，因而可以省略第一典型實施例所述的 LPF 處理(161)。

此外，用於定義預濾波 1 處理(241 和 244)的特性的各係數可以不同於用於輸出最終複合結果的影像處理的預濾波 2 處理(162)的係數。例如，預濾波 1 處理(241 和 244)可以具有用於實現與最終輸出用的影像處理中的預濾波 2 處理(162)相比 LPF 效果更強的分接頭係數(例如，增多的分接頭數)。

因而，當對 B_r 、 S 和 H 進行比較時，增大了周邊像素的影響。因此，在比較結果中，可以去除第一次拍攝結果中殘留的作為第二次拍攝結果的像素的孤立點，由此可以確保第一次拍攝或第二次拍攝的影像的連續性。

因而，根據本典型實施例，作為多次擷取的影像資料針對各畫面的各像素，在相同位置處展開為亮度 B_r 、飽和度 S 和色相 H 。基於所展開的影像資料的比較結果，判斷要選擇所擷取影像的哪個像素作為影像資料。因此，透過多重拍攝所獲得的複數影像可以在不會混雜在一起的情況下進行疊加。

在第三典型實施例中，對根據第二典型實施例的硬體結構盡可能進行簡化以加快其處理。參考圖 3、4 和 8，按照以下來說明根據第三典型實施例的設置有多重拍攝功能的數位相機。

第三典型實施例與第二典型實施例的相同點在於：將 1 個像素作為一個塊區域的單位進行處理，並且對第一次拍攝和第二次拍攝進行比較。第三典型實施例的不同在於：在進行比較時，不參考周邊像素，並且僅針對位於目標位置的像素進行水平的大小比較。

數位相機內的各處理單元的結構與針對第一典型實施例所述的圖 4 相同。圖 3 示出表示各處理的流程的方塊圖，並且圖 8 示出與該方塊圖相對應的流程圖。

直到如下處理為止的過程與第一典型實施例和第二典型實施例相同(步驟 S601~S607)：對 RAW (101)和 RAW (111)分別進行 WB 1 處理(102)和 WB 2 處理(112)並分別寫入記憶體(405)的記憶體 1 (103)和記憶體 2 (113)的各區域中。

接著，透過位址管理(140)，將影像資料從記憶體 1 (103)和記憶體 2 (113)發送至比較處理單元(407)。從位於圖 9A 的畫面的左上端的像素位置(00)起以(01)、(02)、(03)...的逐像素的順序來發送影像資料。

在步驟 S612 及 S614 中，在比較處理單元(407)中，在相同位置處對第一次拍攝的像素資料(104)和第二次拍攝的像素資料進行像素的大小水平的比較處理(347)。在步驟 S622 中，根據比較結果(150)，判斷是採用第一次拍攝的像素還是第二次拍攝的像素。

之後，最終多重影像的輸出處理以及與第三次以後的拍攝有關的操作與第一典型實施例和第二典型實施例相

同。

在如上所述的多重拍攝的影像處理方法中，如圖 13 所示，第一次拍攝的被攝體的紅色部分和第二次拍攝的被攝體的藍色部分可能位於相同位置。在這種情況下，這兩種顏色可能混雜在一起。更具體地，對於 R 像素，第一次拍攝的 $R1 >$ 第二次拍攝的 $R2$ ，而對於 B 像素，第一次拍攝的 $B1 <$ 第二次拍攝的 $B2$ 。因此，將第一次拍攝的 R1 像素和第二次拍攝的 B2 像素組合地進行顯影處理，由此這些顏色可能變得混雜在一起。

然而，從處理流程可以看出，與第一典型實施例和第二典型實施例相比較，可以實現大致簡化的處理。此外，處理速度可以變得更快。因此，同樣根據第三典型實施例，可以透過比較影像亮度並且使影像疊加來實現多重拍攝。

已經說明了本發明的優選典型實施例。然而，本發明並不局限於這些實施例，並且可以在本發明的範圍內進行各種方式的修改和改變。

其他實施例

還可以透過讀出並執行記錄在記憶體裝置上的程式以進行上述實施例的功能的系統或設備的電腦(或者 CPU 或 MPU 等裝置)和透過下面的方法來實現本發明的各方面，其中，系統或設備的電腦透過例如讀出並執行記錄在記憶體裝置上的程式以進行上述實施例的功能來進行上述方法

的各步驟。針對該目的，例如經由網路或者從用作記憶體裝置的各種類型的記錄媒體(例如，電腦可讀媒體)將該程式提供給電腦。

儘管已經參考典型實施例說明了本發明，但是應該理解，本發明不限於所公開的典型實施例。所附申請專利範圍的範圍符合最寬的解釋，以包含所有這類修改、等同結構和功能。

【符號說明】

101：RAW 1

102：白平衡處理 1

103：空間記憶體 1

104：影像資料

105：影像資料

111：RAW 2

112：白平衡處理 2

113：空間記憶體 2

114：影像資料

115：影像資料

131：RAW 3

132：白平衡處理 3

140：位址管理

141：區域分割處理

142：平均值計算

- 143：矩陣 1 轉換處理
- 144：區域分割處理
- 145：平均值計算
- 146：矩陣 1 轉換處理
- 147：亮度比較處理
- 148：飽和度比較處理
- 149：色相比較處理
- 150：比較結果
- 151：切換器
- 161：LPF 處理
- 162：預濾波 2 處理
- 163：矩陣 2 轉換處理
- 164：顯影處理
- 165：儲存在記錄媒體中
- 180：虛線
- 347：比較處理
- 401：影像感測器
- 402：AD 轉換器
- 403：白平衡(WB)處理單元
- 404：中央處理單元
- 405：記憶體
- 406：記憶體控制單元
- 407：比較處理單元
- 461：低通濾波器(LPF)處理單元

- 462：預濾波 2 處理單元
- 463：矩陣 2 轉換處理單元
- 464：顯影處理單元
- 465：記錄媒體記錄單元
- 501：RAW 1
- 502：白平衡處理單元 1
- 503：記憶體 1
- 504：1/2 的增益
- 511：RAW 2
- 512：白平衡處理單元 2
- 513：記憶體 2
- 514：1/2 的負增益
- 524：負增益 2/3
- 531：RAW 3
- 532：白平衡處理單元 3
- 534：負增益 1/3
- 541：相加單元
- 562：預濾波器
- 563：矩陣轉換處理
- 564：顯影處理
- 565：記錄媒體

申請專利範圍

1. 一種影像擷取設備，包含：

影像感測器，其具有包括複數顏色成分的顏色濾波器的像素；

白平衡處理單元，用於對從該影像感測器輸出的數位轉換後的影像資料進行白平衡處理；

記憶體，用於儲存經過了所述白平衡處理的影像資料；

比較單元，用於對從該記憶體讀出的、且位於各所擷取影像的對應位置的複數影像資料相互進行比較；

記憶體控制單元，用於根據該比較單元所進行的比較的結果來選擇和讀出各所擷取影像的任意影像資料，並且進行控制以輸出一個畫面的多重影像資料；

影像處理單元，用於對從該記憶體所選擇和讀出的多重影像資料進行影像處理；以及

記錄單元，用於將經過了該影像處理的複合影像資料記錄在記錄媒體中。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述的影像擷取設備，其中，

該比較單元進行如下處理：針對該複數影像資料中的各影像資料，將一個畫面分割為所包括的像素等於或多於一個像素的區域；針對分割後的各區域，按各顏色成分來計算平均值；以及經由矩陣轉換處理將按各顏色成分所計算出的平均資料轉換為亮度成分、飽和度成分和色相成分

，以及

該比較單元進行控制，以對亮度成分、飽和度成分和色相成分中的至少一個成分的大小關係進行比較並根據比較結果來選擇要從所述記憶體讀出的多重影像資料。

3. 根據申請專利範圍第 1 項所述的影像擷取設備，其中，

該比較單元進行如下處理：針對各影像資料的各目標像素提取該目標像素以及存在於該目標像素周圍的具有相同顏色成分的複數像素，並且按各顏色成分計算平均值；以及經由矩陣轉換處理將按各顏色成分所計算出的平均資料轉換為亮度成分、飽和度成分和色相成分，以及

該比較單元進行控制，以對亮度成分、飽和度成分和色相成分中的至少一個成分的大小關係進行比較並根據比較結果來選擇要從所述記憶體讀出的多重影像資料。

4. 根據申請專利範圍第 1 項所述的影像擷取設備，其中，

該比較單元針對各影像資料、按各相同顏色成分進行濾波處理以向各像素賦予各顏色成分資料，並且進行用於經由矩陣轉換處理將各像素轉換為亮度成分、飽和度成分和色相成分的處理，以及

該比較單元進行控制，以對亮度成分、飽和度成分和色相成分中的至少一個成分的大小關係進行比較並根據比較結果來選擇要從該記憶體讀出的多重影像資料。

5. 根據申請專利範圍第 1 項所述的影像擷取設備，

其中，

該比較單元爲了進行比較而轉換資料之前所進行的濾波處理是具有低通濾波器的特性的處理。

6. 根據申請專利範圍第 1 項所述的影像擷取設備，其中，

該比較單元爲了進行比較而轉換資料之前所進行的濾波處理是如下處理：經由自適應插值處理，基於像素間的大小關係的方向性來執行插值。

7. 根據申請專利範圍第 1 項所述的影像擷取設備，其中，

該比較單元針對各影像資料進行位於相同位置的像素之間的比較以輸出比較結果，並且進行控制以根據該比較結果來選擇要從該記憶體讀出的多重影像資料。

8. 一種影像擷取設備，包括：

成像單元，其包括由複數顏色成分的顏色濾波器所構成的影像感測器，並且用於利用該影像感測器來擷取被攝體影像並輸出影像資料；

比較單元，用於在畫面內的相應區域中的影像資料之間、對從該成像單元所輸出的第一影像資料和從該成像單元所輸出的第二影像資料進行比較；以及

選擇單元，用於根據比較結果，按各區域輸出該第一影像資料或該第二影像資料。

圖 1

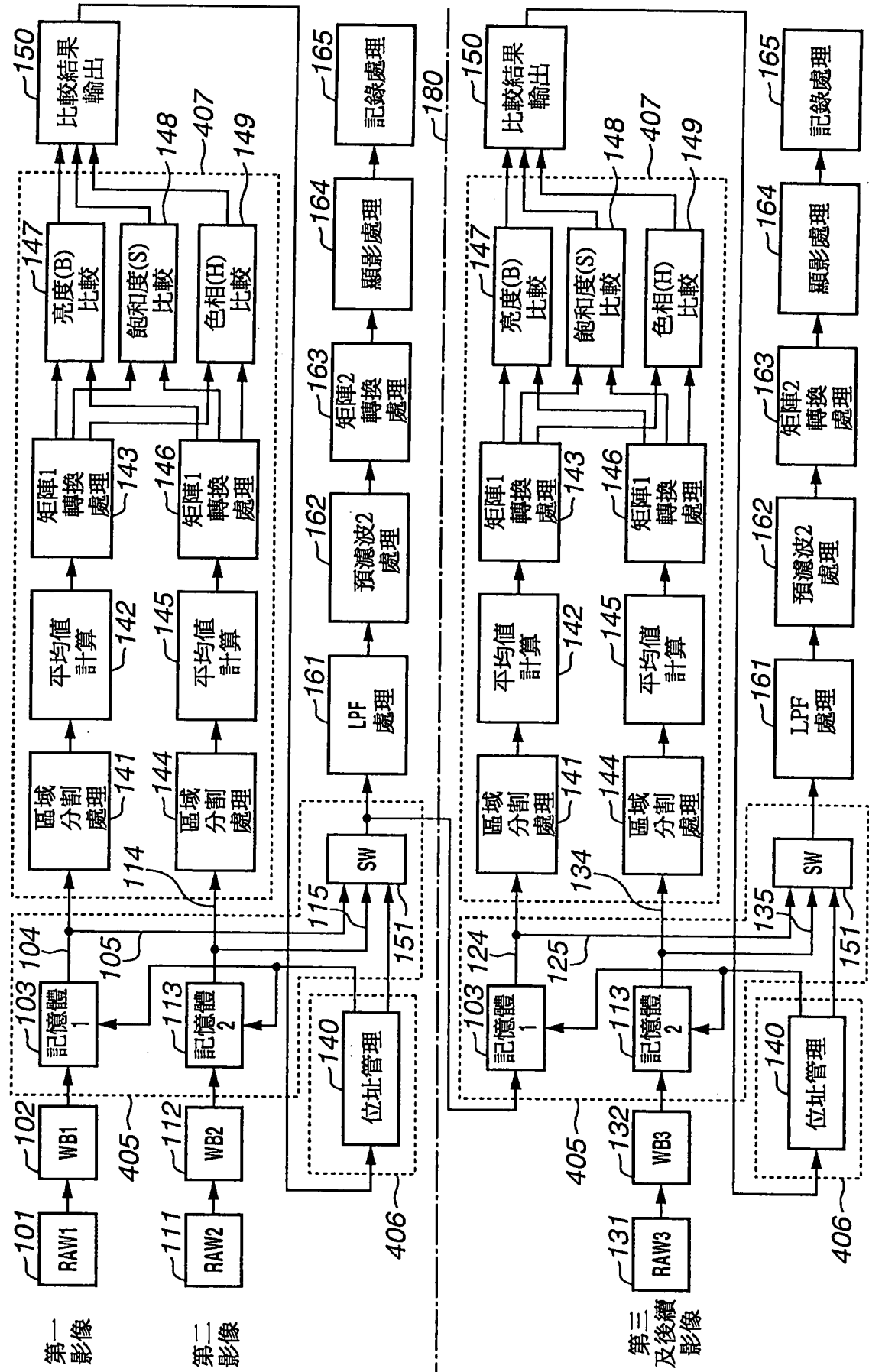


圖2

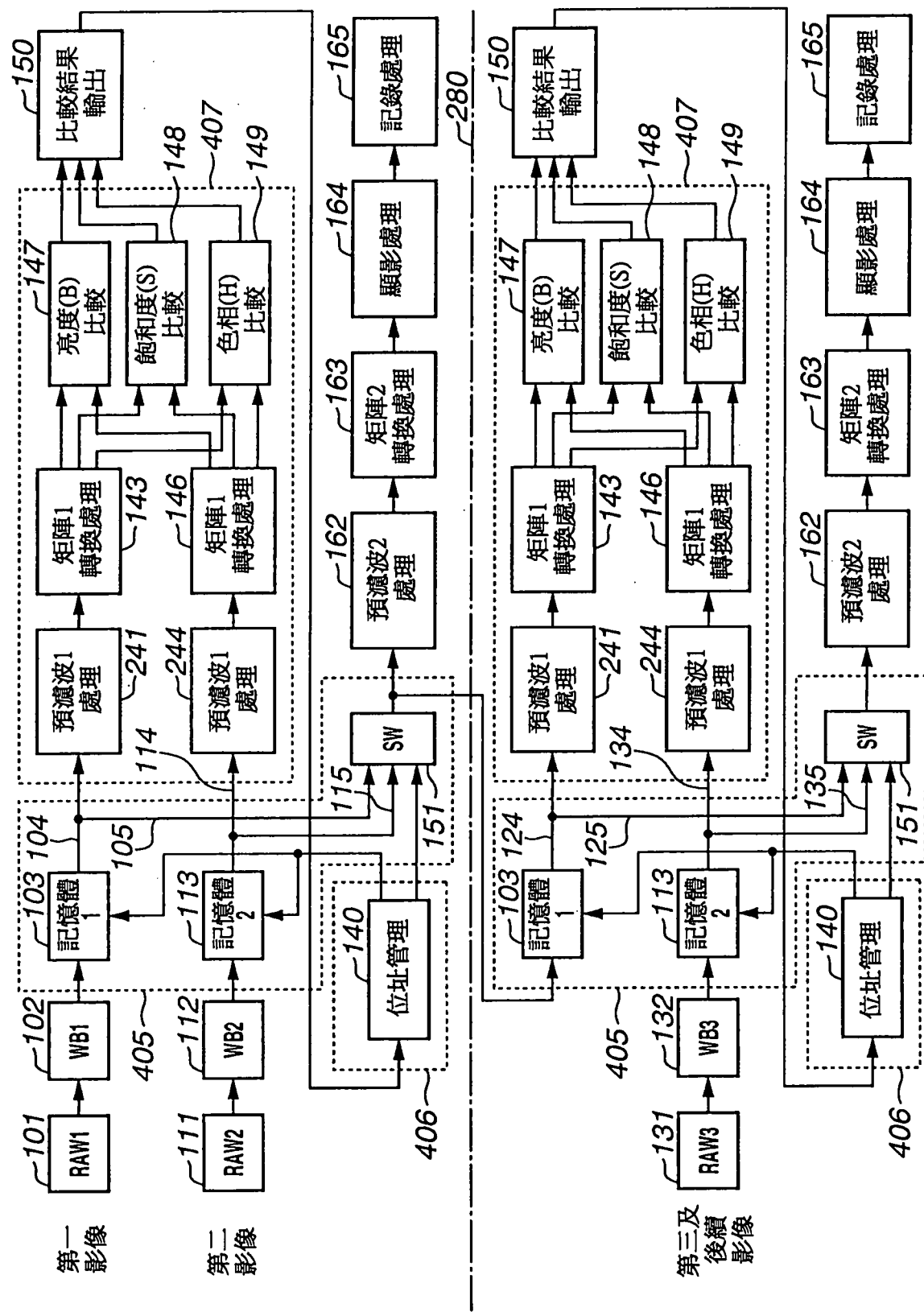


圖 3

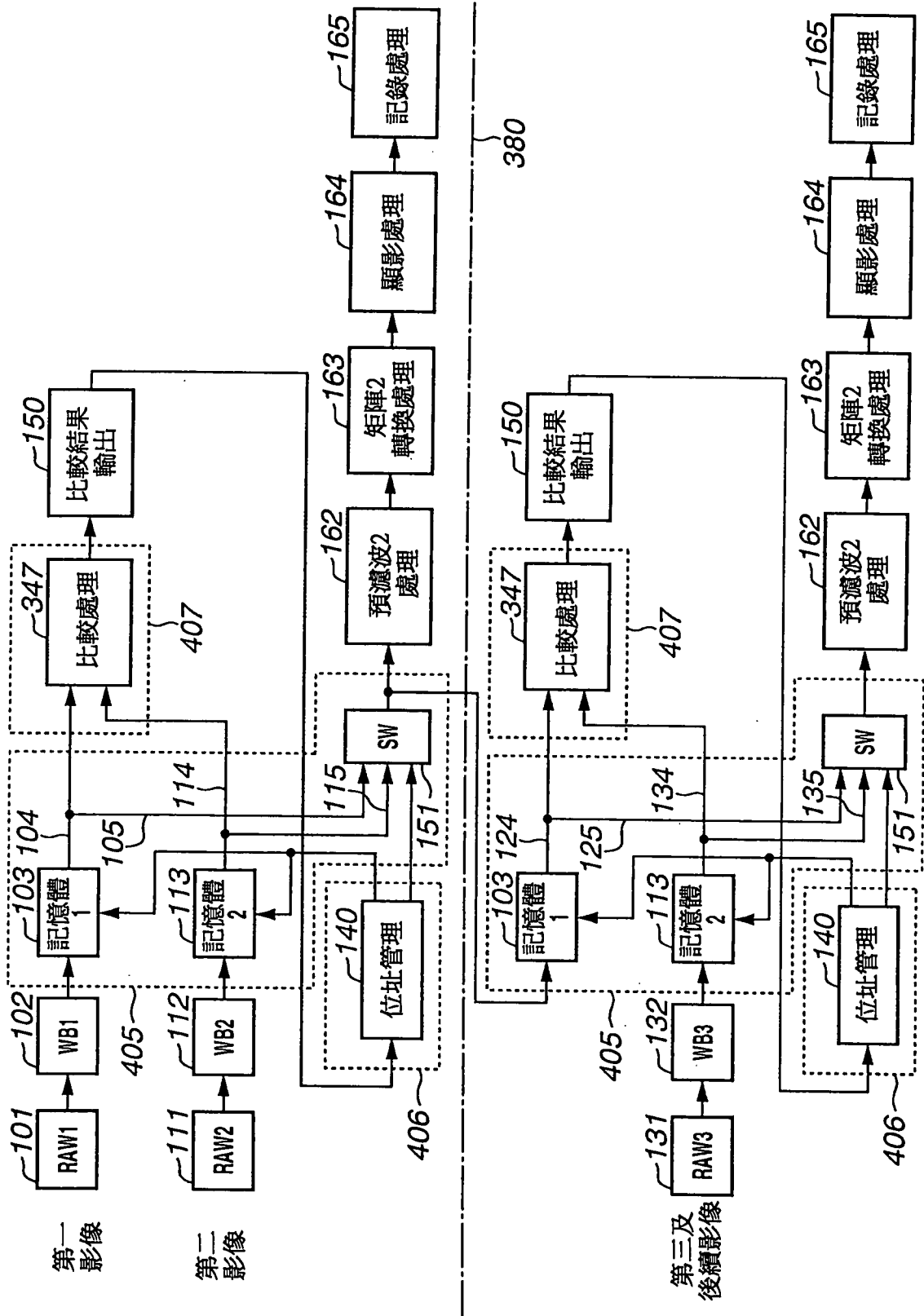


圖 4

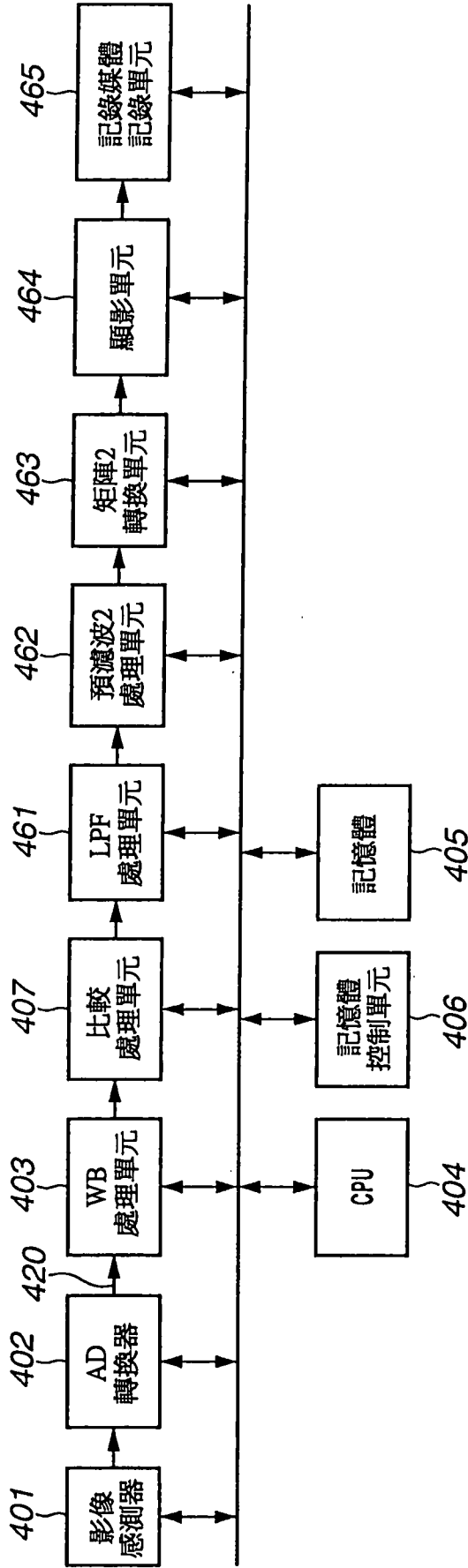


圖 5

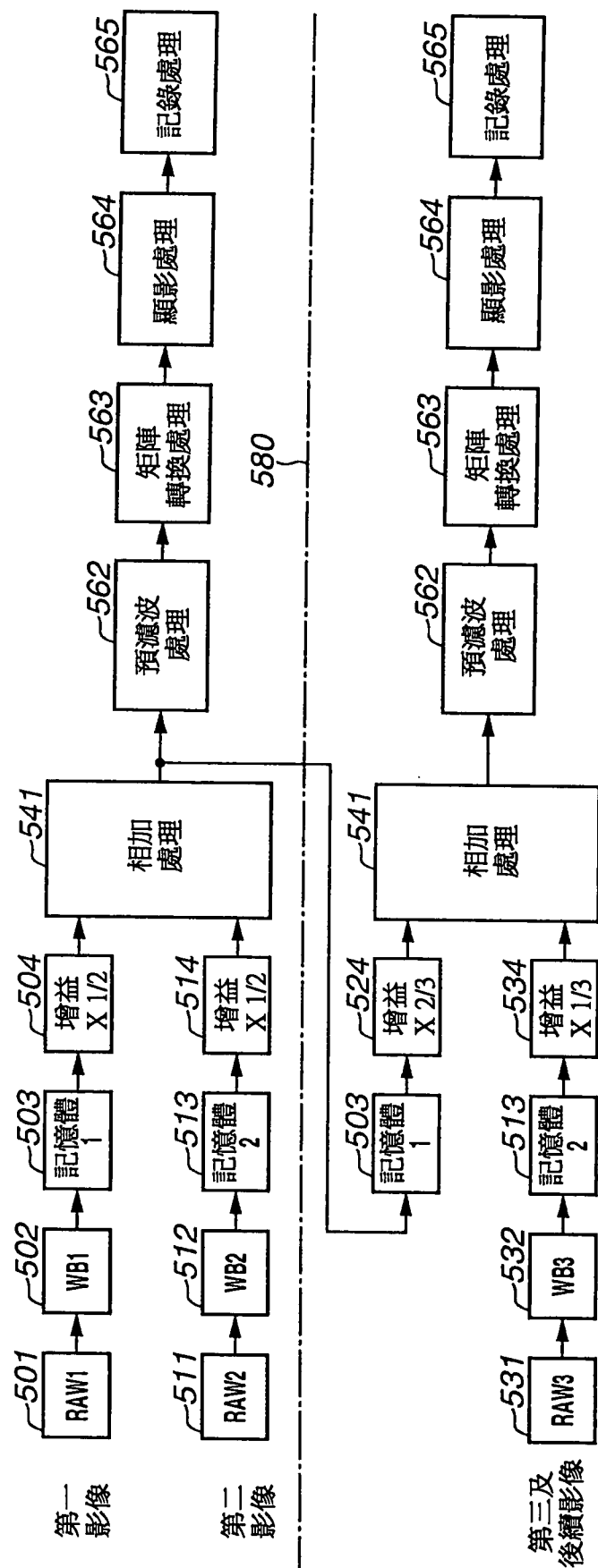


圖 6

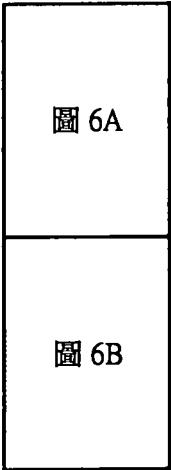


圖 6A

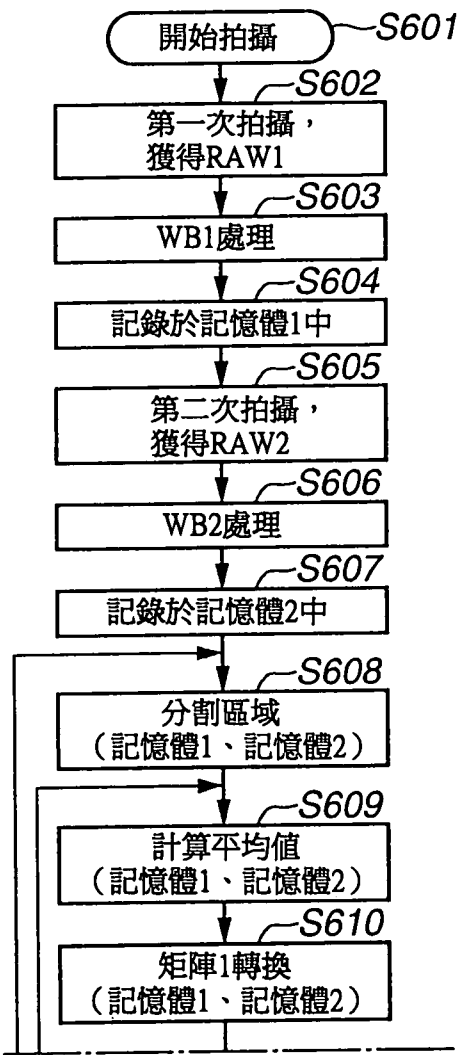


圖 6B

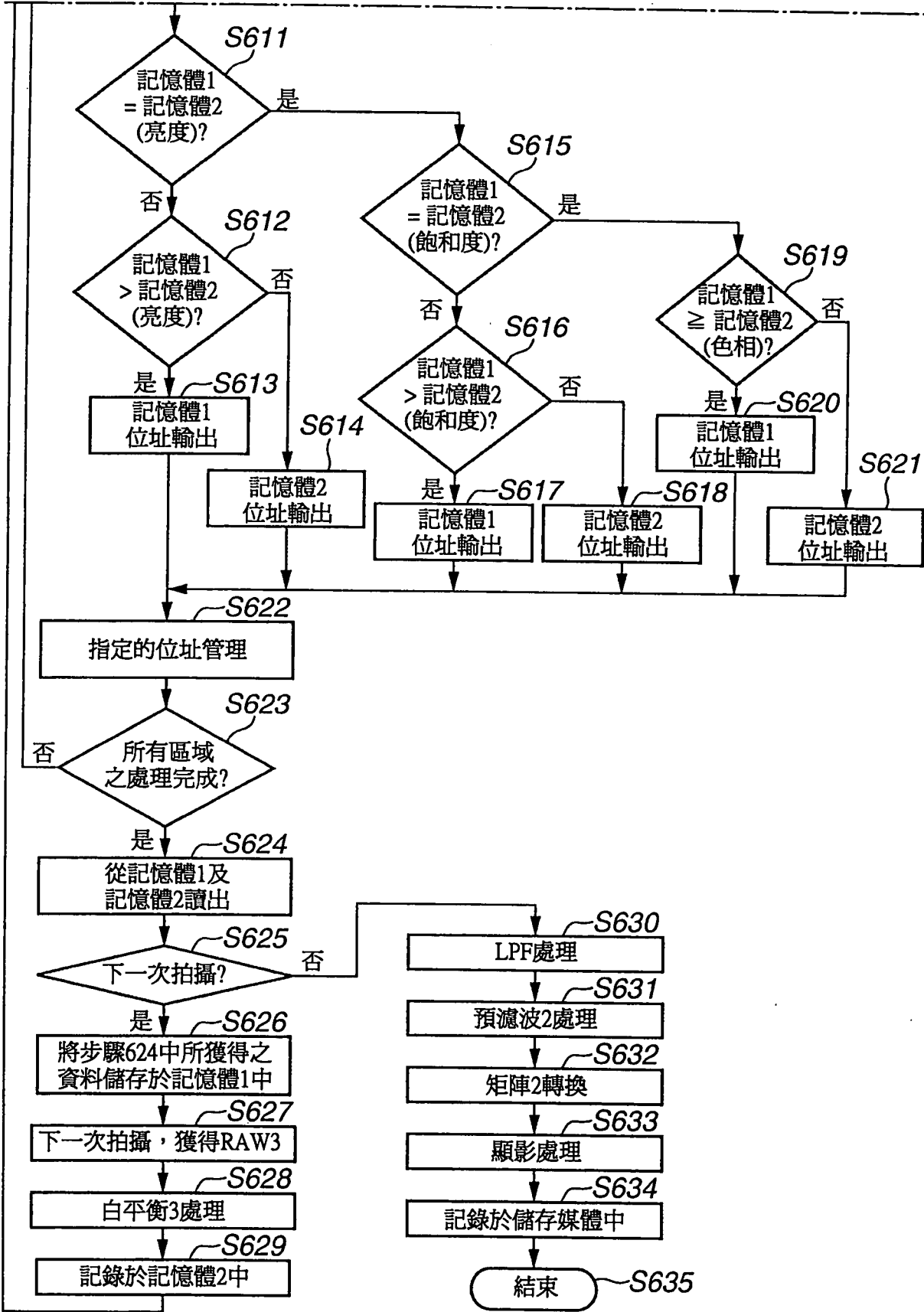


圖 7

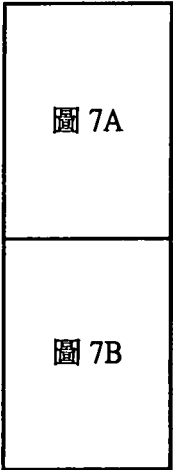


圖 7A

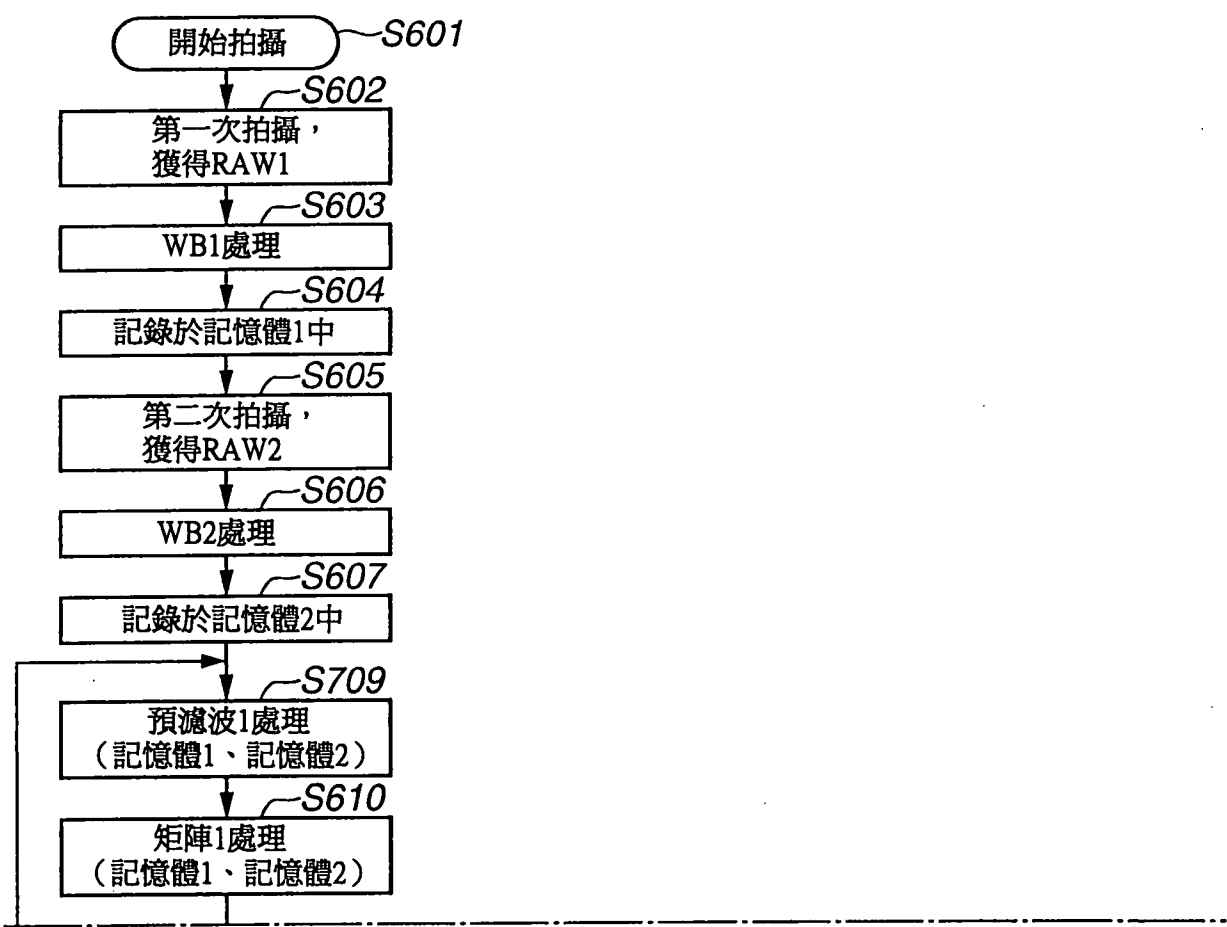


圖 7B

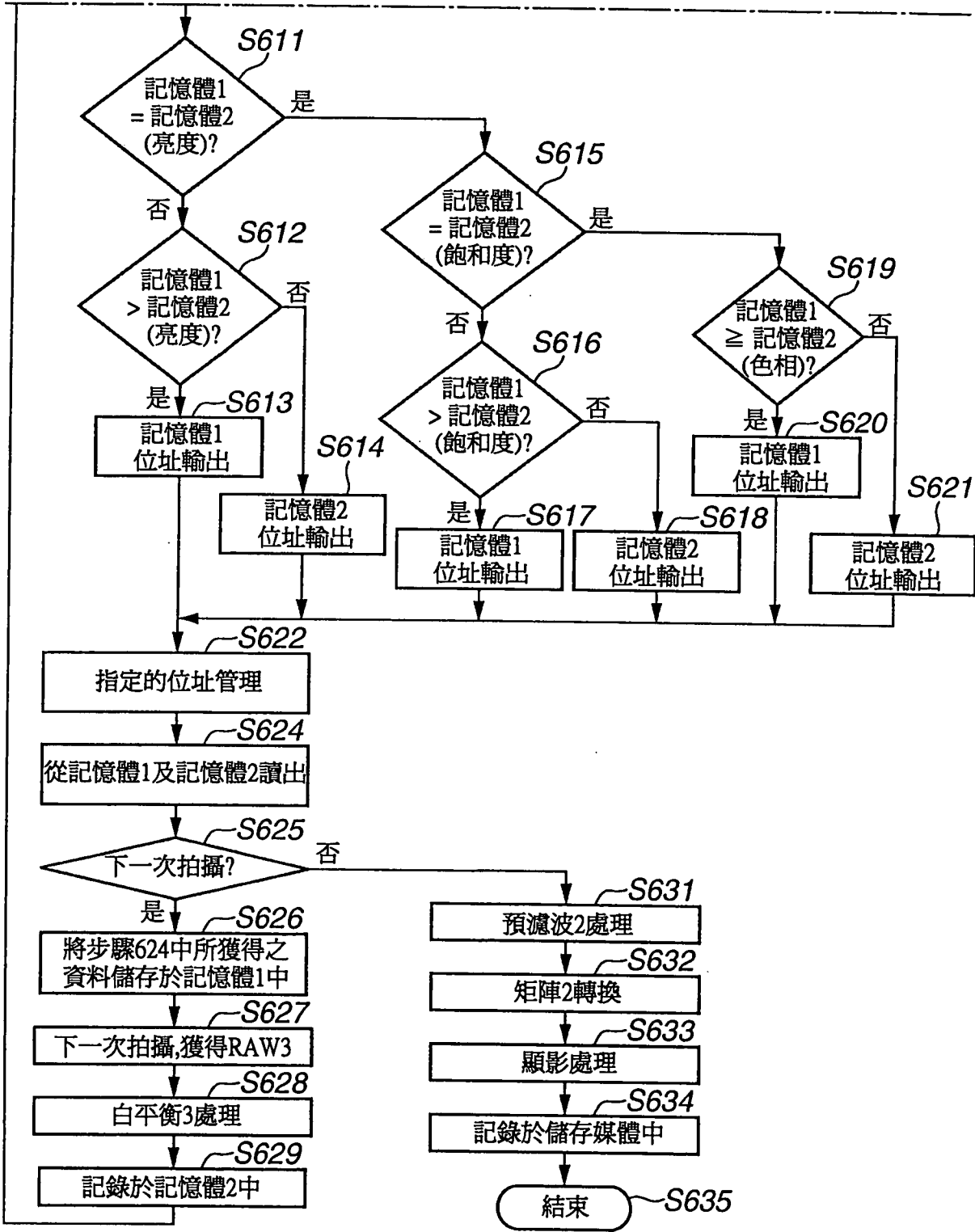


圖 8

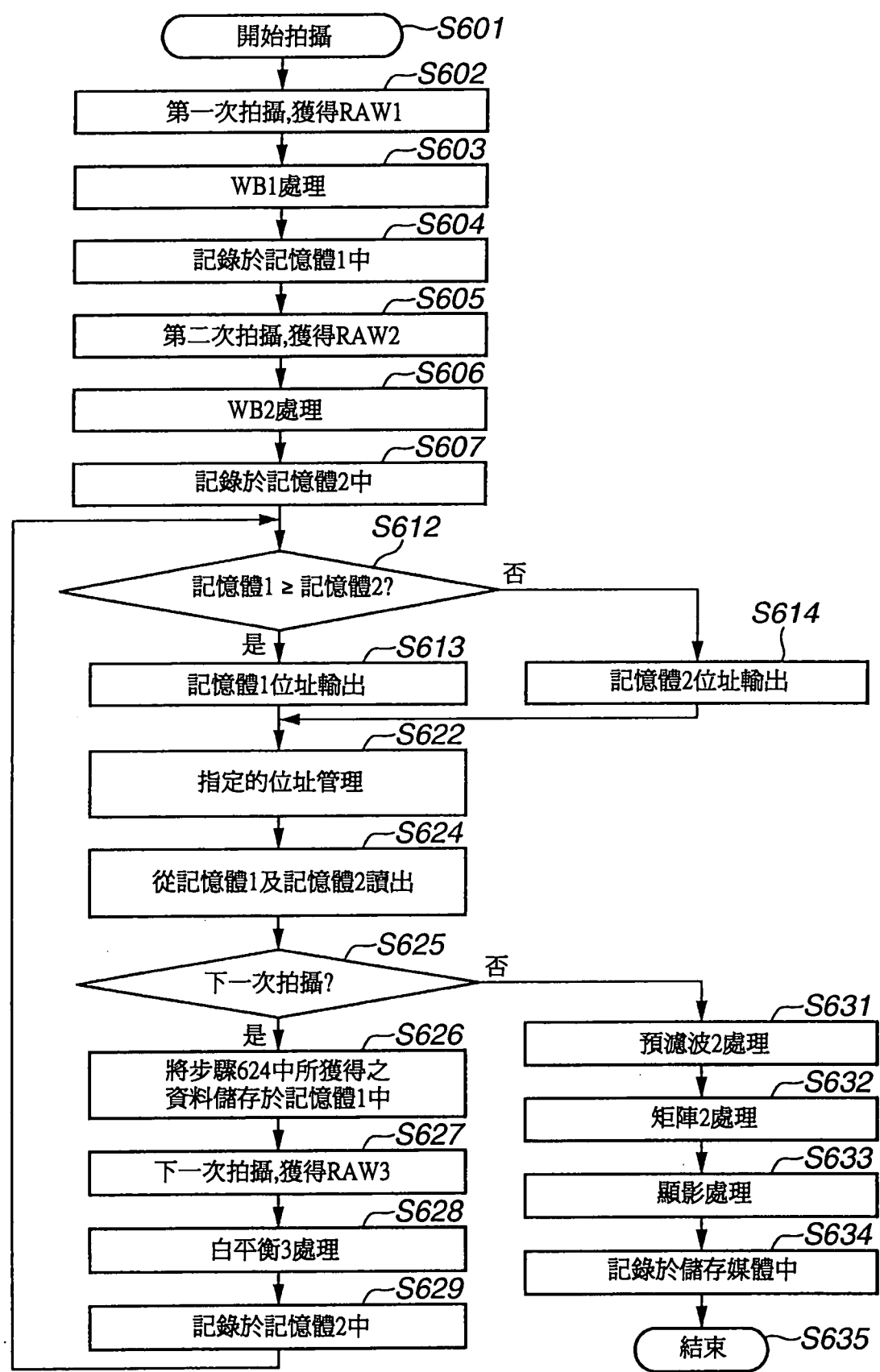


圖 9B

R	0	R	0	R	0
00		02		04	0
0	0	0	0	0	0
R	0	R	0	R	0
20		22		24	0
0	0	0	0	0	0

圖 9E

R	R	R	R	R	R
00	01	02	03	04	05
R	R	R	R	R	R
10	11	12	13	14	15
R	R	R	R	R	R
20	21	22	23	24	25
R	R	R	R	R	R
30	31	32	33	34	35

圖 9A

R	G	R	G	R	G
00	01	02	03	04	05
G	B	G	B	G	B
10	11	12	13	14	15
R	G	R	G	R	G
20	21	22	23	24	25
G	B	G	B	G	B
30	31	32	33	34	35

圖 9C

0	G	0	G	0	G
01		03		05	
G	0	G	0	G	0
10		12		14	
0	G	0	G	0	G
21		23		25	
G	0	G	0	G	0
30		32		34	

圖 9F

G	G	G	G	G	G
00	01	02	03	04	05
G	G	G	G	G	G
10	11	12	13	14	15
G	G	G	G	G	G
20	21	22	23	24	25
G	G	G	G	G	G
30	31	32	33	34	35

圖 9D

0	0	0	0	0	0
0	B	0	B	0	B
01		13		15	
0	0	0	0	0	0
0	B	0	B	0	B
31		33		35	

圖 9G

B	B	B	B	B	B
00	01	02	03	04	05
B	B	B	B	B	B
10	11	12	13	14	15
B	B	B	B	B	B
20	21	22	23	24	25
B	B	B	B	B	B
30	31	32	33	34	35

圖 10A

Y	Y	Y	Y	Y	Y
00	01	02	03	04	05
Y	Y	Y	Y	Y	Y
10	11	12	13	14	15
Y	Y	Y	Y	Y	Y
20	21	22	23	24	25
Y	Y	Y	Y	Y	Y
30	31	32	33	34	35

圖 10D

Br	Br	Br	Br	Br	Br
00	01	02	03	04	05
Br	Br	Br	Br	Br	Br
10	11	12	13	14	15
Br	Br	Br	Br	Br	Br
20	21	22	23	24	25
Br	Br	Br	Br	Br	Br
30	31	32	33	34	35

圖 10B

Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
00	01	02	03	04	05
Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
10	11	12	13	14	15
Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
20	21	22	23	24	25
Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
30	31	32	33	34	35

圖 10E

S	S	S	S	S	S
00	01	02	03	04	05
S	S	S	S	S	S
10	11	12	13	14	15
S	S	S	S	S	S
20	21	22	23	24	25
S	S	S	S	S	S
30	31	32	33	34	35

圖 10C

Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb
00	01	02	03	04	05
Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb
10	11	12	13	14	15
Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb
20	21	22	23	24	25
Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb
30	31	32	33	34	35

圖 10F

H	H	H	H	H	H
00	01	02	03	04	05
H	H	H	H	H	H
10	11	12	13	14	15
H	H	H	H	H	H
20	21	22	23	24	25
H	H	H	H	H	H
30	31	32	33	34	35

圖 11A

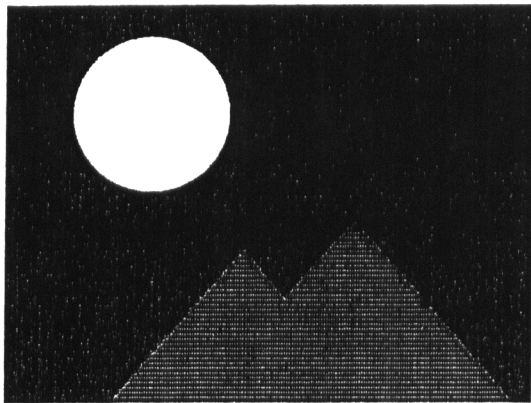


圖 11B

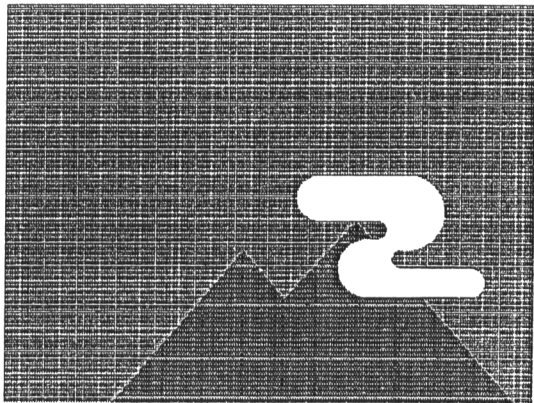


圖 11C

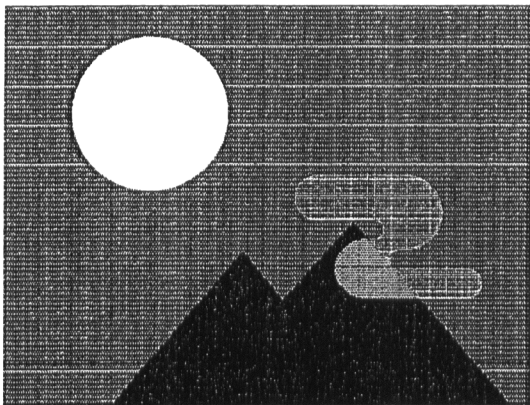


圖 11D

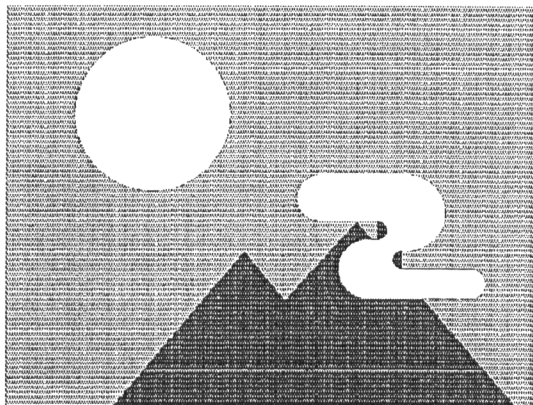


圖 12A

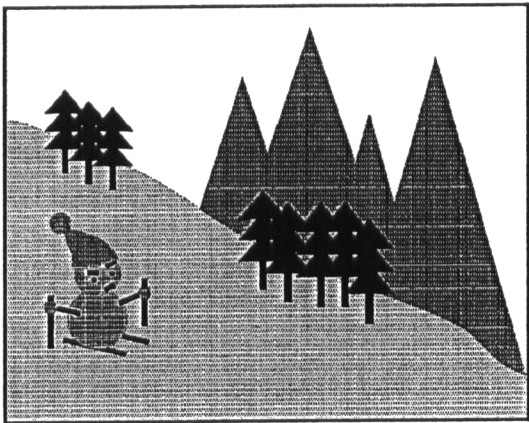


圖 12B

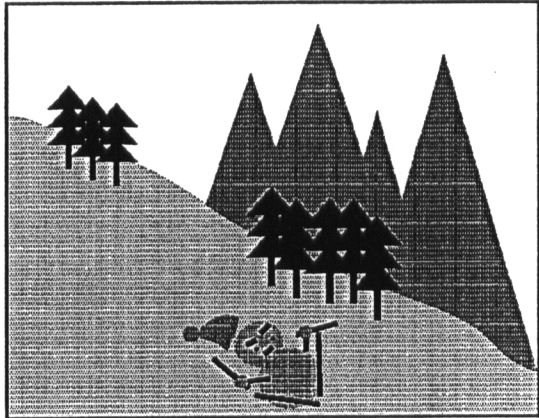


圖 12C

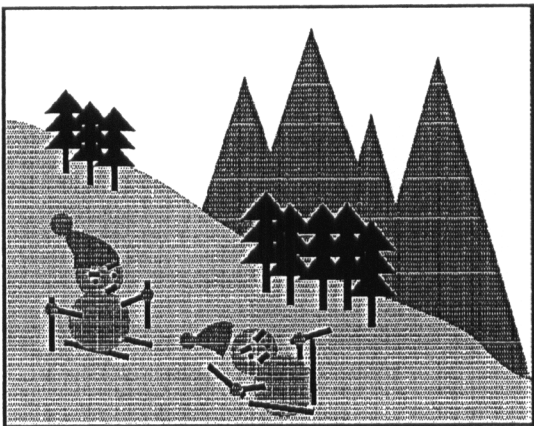


圖 13

