

**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：96128428

※申請日期：96年08月02日

※IPC分類：G06T 1/00 (2006.01)  
G06T 7/00 (2006.01)  
H04N 5/232 (2006.01)**一、發明名稱：**(中) 臉孔檢測裝置，攝像裝置以及臉孔檢測方法  
(英)**二、申請人：(共 1 人)**1. 姓名：(中) 新力股份有限公司  
(英) SONY CORPORATION代表人：(中) 1. 中鉢良治  
(英) 1. CHUBACHI, RYOJI地址：(中) 日本國東京都港區港南一丁目七番一號  
(英) 1-7-1 Konan, Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

**三、發明人：(共 2 人)**1. 姓名：(中) 岡田深雪  
(英) OKADA, MIYUKI國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN2. 姓名：(中) 中島健  
(英) NAKAJIMA, KEN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 ; 2006/08/04 ; 2006-212842  有主張優先權

**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：96128428

※申請日期：96年08月02日

※IPC分類：G06T 1/00 (2006.01)  
G06T 7/00 (2006.01)  
H04N 5/232 (2006.01)**一、發明名稱：**(中) 臉孔檢測裝置，攝像裝置以及臉孔檢測方法  
(英)**二、申請人：(共 1 人)**1. 姓名：(中) 新力股份有限公司  
(英) SONY CORPORATION代表人：(中) 1. 中鉢良治  
(英) 1. CHUBACHI, RYOJI地址：(中) 日本國東京都港區港南一丁目七番一號  
(英) 1-7-1 Konan, Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

**三、發明人：(共 2 人)**1. 姓名：(中) 岡田深雪  
(英) OKADA, MIYUKI國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN2. 姓名：(中) 中島健  
(英) NAKAJIMA, KEN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 ; 2006/08/04 ; 2006-212842  有主張優先權

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關於從所輸入之畫像中檢測出人物的臉孔之臉孔檢測裝置、具備有該功能之攝像裝置、以及臉孔檢測方法。

### 【先前技術】

近年來，數位相機、數位影像攝像機等之數位方式的攝像裝置係急速地普及化，而此些之製品的高性能化係不斷進行。因此，作為攝像裝置，係強烈地被要求其搭載更高度之功能，以提高其商品價值。作為此種高度之功能的其中一種，係注目有從畫像中檢測出特定之被攝體的技術。

作為檢測出被攝體的代表性之技術，係可列舉有將人物之臉孔檢測出的技術。藉由此臉孔檢測技術，能夠從所攝像之畫像中，抽出人物之臉孔區域，並可以考慮：將該抽出結果，例如適用於攝像裝置內之各種的應用程式中，或是作為畫像之附加資料而記錄等的應用法。

作為先前之臉孔檢測手法，例如，係有將所攝像之畫像的資料，變換為亮度資料、色相資料、色度（chroma）資料，並以根據亮度資料所得之膚色區域中的垂直方向之亮度變化、和根據 3 屬性資料之膚色畫素的空間性之畫素分布作為基礎，來檢測出人物之臉孔區域者（例如，參考專利文獻 1）。又，亦有從所攝像之畫像而檢測出膚色區

域與眼、口等之臉孔的特徵點，並從該特徵點之位置來判定該膚色區域是否為人物之臉孔者（例如，參考專利文獻 2）。進而，作為並不特別利用顏色之資訊的手法，係有使用所攝像之畫像的亮度資料來進行與臉孔之模版（template）畫像間的匹配處理，而當此些之相關值為足夠高的情況時，將判定其係為臉孔者（例如，參考專利文獻 3）。

● [ 專利文獻 1 ] 日本專利第 3561985 號公報（段落號碼 [ 0038 ] ~ [ 0058 ]、圖 1）

[ 專利文獻 2 ] 日本特開 2004-5384 號公報（段落號碼 [ 0018 ] ~ [ 0019 ]、圖 1）

[ 專利文獻 3 ] 日本特開 2003-271933 號公報（段落號碼 [ 0046 ] ~ [ 0055 ]、圖 6）

## 【發明內容】

● [ 發明所欲解決之課題 ]

如上述所示，對於臉孔之檢測，雖係存在有各種之機制，但是，當將此種臉孔檢測手法適用於攝像裝置中時，不論是動畫記錄、或者是靜止畫記錄，以下之 2 點均係成為重要。第 1 的重要點，係為使其能夠同時滿足：可以追隨於被攝體之移動或是攝像裝置本身之移動的高速性、以及能夠避免錯誤檢測或是遺漏檢測的檢測之高精確度的兩者。第 2 的重要點，係為使其具備有能夠對應於多樣化之檢測機制或是攝影條件等的柔軟性、適應性。

臉孔檢測之處理，係有以軟體來實行的情況，和以專用之硬體來實行的情況。一般，當藉由軟體來實行臉孔檢測處理時，多會損及處理的高速性，例如，會有無法充分追隨在靜止畫記錄模式中下之監視畫像的處理或是動畫記錄時之處理的情況。又，若是欲將檢測精確度更為提升，則處理負荷會更加增大，作為攝像裝置，會成為難以實現可耐於實用之檢測速率。亦即是，如同作為第 1 之重要點而舉出的問題一般，想要同時滿足高速性和檢測精確度之提升，係為非常困難。

相對於此，當藉由專用之硬體來實行臉孔檢測的情況時，一般而言，其處理速度以及檢測精確度相較於軟體會大幅被改善一事係為周知。但是，在硬體的情況時，如同在第 2 的重點中所列舉一般，在於對應於多樣化之機制或是攝影條件一事，或是對於在檢測性能上施加改善一事係為困難，而會有缺乏在檢測動作上之柔軟性、適應性的問題。

本發明，係為有鑑於此些之問題點而進行者，其目的，係在於提供一種：能夠提升臉孔之檢測精確度，且其適用範圍係為廣泛的臉孔檢測裝置、攝像裝置、以及臉孔檢測方法。

〔用以解決課題之手段〕

在本發明中，係為了解決上述課題，而提供一種臉孔檢測裝置，其係為從所輸入之畫像中來檢測出人物之臉孔

光學區塊 11，係具備有：用以將從被攝體而來之光集光至影像感測器 12 的透鏡、用以使透鏡移動而進行對焦或是縮放的驅動機構、快門機構、光圈機構等。在光學區塊 11 內之此些的驅動機構，係因應於從 CPU21 而來之控制訊號而被驅動。影像感測器 12，例如，係為 CCD ( Charge Coupled Device ) 型、CMOS ( Complementary Metal Oxide Semiconductor ) 型等之固態攝像元件，而將從被攝體而來之射入光變換為電性訊號。

攝像機訊號處理電路 13，係為對於從影像感測器 12 所輸出之畫像訊號進行各種的訊號處理之區塊。具體而言，例如，係具備有：將從影像感測器 12 而來之畫像訊號變換為數位資料的功能；對於被數位化之畫像訊號之各種檢波功能；對於該畫像資料之各種的畫質修正功能等。另外，此攝像機訊號處理電路 13 所致之檢波資訊，係被供給至 CPU21，CPU21，係根據此些之檢波資訊，而演算出對於 AF ( Auto Focus ) 處理、AE ( Auto Exposure ) 處理、攝像機訊號處理電路 13 內之畫質修正功能等的控制值。又，作為攝像機訊號處理電路 13 內之畫質修正功能，係被搭載有增益 ( gain ) 修正功能、白平衡 ( white balance ) 調整功能等。

臉孔檢測電路 14，係為為了從輸入畫像中檢測出人物之臉孔而設置的專用之硬體，將從攝像機訊號處理電路 13 所輸出之畫像資料，經由畫像 RAM19 來接收，並檢測出存在有人物之臉孔的區域，而將該檢測結果供給至 CPU21

可程式化訊號處理電路 15，係為對於從畫像 RAM19 所讀取之畫像資料施加訊號處理的區塊，藉由從 CPU21 來將程式讀入，而成為可進行複數種類之訊號處理。在本實施形態中，特別係成為可實行從輸入畫像中來檢測出人物之臉孔的程式。亦即是，在臉孔檢測電路 14 與可程式化訊號處理電路 15 的雙方中，均具備有臉孔檢測功能。

顯示處理電路 16，係將從攝像機訊號處理電路 13 以及畫像壓縮・伸張電路 17 所輸出之畫像資料，經由畫像 RAM19 來接收，並變換為顯示用之畫像訊號，而供給至由 LCD ( Liquid Crystal Display ) 等所成之顯示器 ( 未圖示 ) 處。

畫像壓縮・伸張電路 17，係將從攝像機訊號處理電路 13 所輸出之畫像資料，經由畫像 RAM19 來接收，並將此畫像訊號壓縮編碼化，而作為動畫像或者是靜止畫像之資料檔案，來輸出至記憶裝置 18。又，將從記憶裝置 18 所讀取之畫像資料檔案伸張解碼化，並經由畫像 RAM19 而供給至顯示處理電路 16。另外，例如，作為動畫像之編碼方式，係適用有 MPEG ( Moving Picture Experts Group ) 方式等，作為靜止畫像之編碼方式，係適用有 JPEG ( Joint Photographic Experts Group ) 方式等。

記錄裝置 18，係為將藉由畫像壓縮・伸張電路 17 而編碼化並產生之畫像資料作記憶的裝置，例如，可作為磁帶、光碟片等之可搬型記錄媒體的驅動裝置、或者是 HDD

( Hard Disk Drive ) 等而實現之。此記憶裝置 18，除了將所記憶之畫像資料檔案讀出至畫像壓縮・伸張電路 17 以外，亦成爲可將附屬於該資料檔案之資訊供給至 CPU21 處。

畫像 RAM19，係對於攝像機訊號處理電路 13、臉孔檢測電路 14、可程式化訊號處理電路 15、顯示處理電路 16、以及畫像壓縮・伸張電路 17，分別經由畫像匯流排 20 而作連接。畫像 RAM19，係藉由所連接之此些的處理區塊而被共有，各區塊之間，係經由畫像 RAM19 而進行畫像資料之授受。

另外，在本實施形態中，雖係假設此些之處理區塊必定是經由畫像 RAM19 來授受畫像資料，但是，例如，臉孔檢測電路 14 以及顯示處理電路 16，係亦可不經由畫像匯流排 20，而將從攝像機訊號處理電路 13 以及畫像壓縮・伸張電路 17 而來之輸出畫像資料直接作收訊。

CPU21，係爲對此攝像裝置之全體作統籌控制的區塊，藉由讀取被記憶於 EEPROM22 中之程式並實行，而實現此種控制。EEPROM22，係預先記憶有：在 CPU21 中所實行之程式、或是在可程式化訊號處理電路 15 所實行之程式、當此些之程式的實行中時所被選擇之控制資料等的各種資料。在 RAM23 中，係當在 CPU21 中之程式實行時，暫時地被記憶有資料。例如，係記憶有以臉孔檢測電路 14 以及可程式訊號處理電路 15 所致之臉孔的檢測結果等之資料。

重力方向感測器 24，係檢測出對於此攝像裝置所施加之重力的方向，並將該檢測結果供給至 CPU21。CPU21，係根據此檢測結果，而可識別出攝像裝置係朝向何種方向而傾斜。

在此攝像裝置中之基本的動作，係成為如下所示。首先，在畫像之記錄時，經由影像感測器 12 所受光而被光電變換之訊號，係依序被供給至攝像機訊號處理電路 13，並被施加數位變換或是畫質修正處理等。處理後之畫像資料，係透過畫像匯流排 20，而暫時被記憶於畫像 RAM19 中。顯示處理電路 16，係將從攝像機訊號處理電路 13 而來之畫像資料，經由畫像 RAM19 來接收，並變換為顯示用之畫像訊號，而供給至未圖示的顯示器處。藉由此，現在攝像中之畫像（攝像機所視之畫像）係被顯示於顯示器，而攝影者係對此畫像作視認，而成為可對視角作視認。

又，畫像壓縮・伸張電路 17，係將從攝像機訊號處理電路 13 而來之輸出畫像資料，經由畫像 RAM19 來依序接收，並施加壓縮編碼化處理，而將動畫像檔案記錄至記憶裝置 18。又，亦可因應於未圖示之快門釋放鍵的壓下等，藉由將從攝像機訊號處理電路 13 而來之一圖框份的畫像資料在畫像壓縮・伸張電路 17 中進行壓縮編碼化，而將靜止畫像檔案記錄在記憶裝置 18 中。

又，被記憶於記憶裝置 18 中之畫像檔案，係被讀出至畫像壓縮・伸張電路 17 處並被伸張解碼化，而被供給至顯示處理電路 16 中，並被變換為顯示用之訊號。藉由

此，能夠在顯示器處將動畫像或者是靜止畫像作再生顯示。

然而，在上述一般之畫像的記錄時，臉孔檢測電路 14，係經由畫像 RAM19，而接收從攝像機訊號處理電路 13 而來的輸出畫像資料，並實行臉孔檢測處理。又，對於可程式化訊號處理電路 15，亦係經由畫像 RAM19，而將從攝像機訊號處理電路 13 而來的輸出畫像資料作供給，可程式化訊號處理電路 15，係可根據此畫像資料而實行臉孔檢測處理。在臉孔檢測電路 14 以及可程式訊號處理電路 15 中之臉孔的檢測結果，係被供給至 CPU21。另外，如後述所示，臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15，係亦可將相互之檢測結果經由 CPU21 而作接收，並根據該檢測結果，而進行更進一步之臉孔檢測處理。

CPU21，例如，係根據此些之各處理區塊所致的檢測結果，而求取出最終的檢測結果，並將該檢測結果，使用於 AE、AF、白平衡調整等之控制值演算中。例如，可以進行例如以使所檢測出之臉孔的明亮度或是顏色成為最適值的方式來調整光圈量或是白平衡增益、或者是使焦距合於所檢測出之臉孔之類的控制。又，亦可將臉孔之檢測結果的資訊（例如臉孔區域之位置資訊），作為畫像檔案之付屬資訊而記錄於記憶裝置 18 中。

另外，臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15，亦可分別在對記憶裝置 18 內之畫像檔案作再生時，經由畫像 RAM19，而接收藉由畫像壓縮・伸張電路 17 而

被伸張解碼化的畫像資料，並實行臉孔檢測處理。作為此時之各處理區塊所致的臉孔檢測處理，係可與畫像之記錄時同樣的進行。又，CPU21，係根據各處理區塊所致的檢測結果，而求取出最終的檢測結果，並例如將該檢測結果作為原先之畫像檔案的附屬資訊而記錄，或者是將原先之附屬資訊作更新。又，亦可將該檢測結果與再生畫像一同顯示於螢幕，或是將檢測結果記錄在EEPROM22中，而後利用於其他之處理中。

接下來，針對使用有臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 之臉孔檢測處理，作詳細說明。

首先，圖 2，係為展示臉孔檢測電路之內部構成例的區塊圖。

臉孔檢測電路 14，係如上述一般，為用以進行臉孔檢測之專用的硬體，於其內部，係如圖 2 所示一般，被設置有：擴大・縮小電路 41、畫像記憶體 42、臉孔檢測核心 43、以及控制器 44。

在此臉孔檢測電路 14 中，臉孔檢測核心 43，係為實行臉孔檢測處理之電路區塊，在本實施形態中，係進行一定尺寸之臉孔的樣版畫像與輸入畫像間之匹配（matching）處理，並因應於相關值，來判定臉孔之存在的有無。擴大・縮小電路 41，係將從畫像 RAM19 而經由畫像匯流排 20 所讀取的畫像資料之尺寸（水平、垂直方向之各畫素數），變換為適合於在臉孔檢測核心 43 中之臉孔檢測處理的尺寸。畫像記憶體 42，係將經由擴大・縮小電路 41 所

變換之畫像資料暫時作保持，並因應於由控制器 44 所指定之讀出位址，而切出一定尺寸之畫像，並輸出至臉孔檢測核心 43。另外，此被切出之畫像的資料，係被寫入至畫像 RAM19 中，而成爲亦可被利用於之後的處理中。

控制器 44，係根據從 CPU21 所供給之臉孔檢測參數，而控制擴大・縮小電路 52、畫像記憶體 42 以及臉孔檢測核心 43 之動作。例如，對於擴大・縮小電路 41，將指定畫像資料之擴大・縮小率的控制值；對於畫像記憶體 42，將指定寫入・讀出之記憶體位址的控制值；對於臉孔檢測核心 43，將指定臉孔之探索方向的控制值，分別從控制器 44 來輸出。

圖 3，係爲展示臉孔檢測電路所致之基本的臉孔檢測處理之流程的流程圖。

[ 步驟 S11 ] CPU21，係對於臉孔檢測電路 14 之控制器 44，設定臉孔檢測參數。控制器 44，係因應於此臉孔檢測參數之設定，而控制接下來之步驟 S12 以後的動作。

[ 步驟 S12 ] 控制器 44，係對於擴大・縮小電路 41，設定畫像之擴大・縮小率。擴大・縮小電路 41，係將從攝像機訊號處理電路 13 所輸出並被記錄在畫像 RAM19 中之畫像資料，從此畫像 RAM19 中，例如僅讀取一圖框份，並因應於從控制器 44 而來之設定，而變換畫像尺寸，並暫時地記錄在畫像記憶體 42 中。

另外，爲了抑制畫像記憶體 42 之容量，亦可將畫像 RAM19 上之一圖框份的畫像之中，僅讀取一部份。此時，

係成爲反覆進行一定區域之資料的讀取，直到畫像全體之資料被讀取爲止，並在每次之處理中，反覆進行步驟 S12 ~ S18 之處理。

[ 步驟 S13 ] 因應於從控制器 44 所被指定之讀出位址，畫像記憶體 42，係從在步驟 S12 中所被記錄之尺寸變換後的畫像中，將一定尺寸之區域作爲臉孔視窗而切出，並輸出至臉孔檢測核心。

於此，步驟 S12 以及 S13 之處理，係以使從畫像 RAM19 所讀取之畫像內的可能存在之臉孔區域的尺寸，與臉孔檢測核心 43 之在檢測處理中所使用的臉孔樣版之尺寸一致化爲目的。亦即是，臉孔檢測核心 43，係在其內部之記憶體中保持有預先所決定之一定尺寸的臉孔樣版，畫像記憶體 42，係從所記錄的畫像之中，切出與臉孔樣版相同尺寸之區域。

[ 步驟 S14 ] 臉孔檢測核心 43，係進行從畫像記憶體 42 所供給之臉孔視窗與其自身所保持之多數的臉孔樣版間之匹配處理，並計算此些之間的相關值。

[ 步驟 S15 ] 臉孔檢測核心 43，係藉由判斷在步驟 S14 中所計算出的相關值是否夠高，來判定臉孔視窗中之畫像是否爲臉孔。例如，因應於所計算之相關值中的最大值是否超過特定之臨界值，來判定其是否爲臉孔。

[ 步驟 S16 ] 臉孔檢測核心 43，當在步驟 S15 中判定其係爲臉孔的情況時，係實行步驟 S17 之處理，而當判定其係並非爲臉孔的情況時，則係實行步驟 S18 之處理。

[ 步驟 S17 ] 臉孔檢測核心 43，係將臉孔之檢測結果暫時保存在內部之記憶體中，並將其暫時作保存。另外，作為臉孔之檢測結果，例如，除了臉孔區域之資訊（例如，畫像內之基準位置的座標、和從該基準位置起之水平、垂直方向的尺寸）以外，亦可列舉出：臉孔所朝向之方向、表示臉孔相似度之評價值（例如基於上述之相關值的評價值）、當檢測出臉孔時之擴大・縮小電路 41 中的擴大・縮小率等。

[ 步驟 S18 ] 控制器 44，係判斷從被記憶於畫像記憶體 42 的畫像中，是否已切出了最後的臉孔視窗。當切出尚未完成的情況時，係改變臉孔視窗之切出位置，並實行步驟 S13 之處理；當切出已完成時，則係實行步驟 S19 之處理。

[ 步驟 S19 ] 控制器 44，係根據從 CPU21 所設定之臉孔檢測參數，而判斷是否改變作為臉孔之檢測對象的尺寸並再度進行臉孔檢測。當並不再度進行檢測的情況時，係前進至步驟 S20 之處理。又，當再度進行檢測時，係回到步驟 S1，並以從畫像 RAM16 再度讀入相同之畫像的方式來作控制。此時 FFOC 藉由對於擴大・縮小電路 41 而改變擴大・縮小率之設定，成為能夠檢測出在輸入畫像內所佔據之大小係為相異的臉孔。

[ 步驟 S20 ] 臉孔檢測核心 43，係將在步驟 S17 中所保持之臉孔的檢測結果，輸出至 CPU21。

於此，針對上述之步驟 S11 的臉孔檢測參數之設定作

補足說明。

在此臉孔檢測電路 14 中，係因應於從 CPU21 所設定之臉孔檢測參數，而可使在臉孔檢測電路 14 中之檢測精確度或是檢測速度作變化。例如，對於相同之輸入畫像，藉由使在擴大・縮小電路 41 中之擴大・縮小率作細微變化，成為能夠檢測出任何大小之臉孔，而提升檢測精確度。但是相反的，處理速度係成為降低。又，依存於在臉孔檢測核心 43 中所使用之臉孔樣版的數量，檢測精確度或是處理速度亦會變化。例如，若是使用臉孔所朝向之方向或是傾斜度為相異的臉孔樣版來進行匹配處理，則能夠提升檢測精確度。

進而，因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，控制器 44，係亦能夠指定臉孔檢測核心 43 中之臉孔的探索方向（探索角度）。對於此因應於臉孔之太所方向的臉孔之檢測，使用接下來之圖 4 以及圖 5 作說明。

圖 4，係為用以說明攝像時之視角與臉孔的探索角度間之關係的圖。另外，在圖 4 中，係藉由點線之框，來展示對應於所檢測出臉孔的臉孔視窗。

在動畫像之攝像時，由於所記錄之動畫像係被顯示在一般之電視螢幕上，因此攝像裝置係恆常以一定之方向而被使用，所攝像之畫像，係如圖 4 (A) 所示一般，成為掃描基準點 P<sub>x0</sub> 成為在左上方一般之橫長視角的畫像。相對於此，在靜止畫像之攝像時，由於攝像裝置係被傾斜為各種之傾斜角度而被使用，因此除了圖 4 (A) 的視角之

外，亦可想定有如圖 4 ( B ) 一般之以使掃瞄基準點 P x 0 成爲在右上方一般的方式而使攝像裝置朝向右方傾斜的縱長視角，或是如圖 4 ( C ) 所示一般之使攝像裝置朝向左方傾斜的縱長視角等。如此這般，若是畫像之傾斜角度相異，則其中之臉孔的方向亦會相異，因此，當臉孔檢測時，係會產生對於應以何種方向來對臉孔進行探索一事作控制的必要。故而，臉孔檢測電路 14 之控制器 44，係成爲能因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，來對於臉孔檢測核心 43 設定臉孔的探索角度。

圖 5，係爲展示臉孔之探索角度的定義之其中一例的圖。

作爲對於臉孔檢測核心 43 所設定之臉孔的探索角度，例如係爲如圖 5 所示一般，成爲可設定爲  $0^\circ$ 、 $+90^\circ$ 、 $-90^\circ$ 、 $180^\circ$  的 4 種類。在此定義中，於圖 4 ( A ) 所示之視角中的臉孔之探索角度，係成爲身爲基準之  $0^\circ$ ，而  $-90^\circ$ 、 $+90^\circ$ ，係分別對應於在圖 4 ( B )、( C ) 中所示之視角的探索角度。

本實施形態之攝像裝置，係具備有重力方向感測器 24，CPU21 係因應於由重力方向感測器 24 而來之檢測訊號，而自動地判斷在攝像時之攝像裝置的傾斜，因應於此，能夠對於臉孔檢測電路 14，將上述之臉孔的探索角度作爲臉孔檢測參數而設定。

又，使用者亦可透過輸入鍵等而輸入攝像時之傾斜度，並使 CPU21 因應於該輸入資訊而設定探索角度。又，

亦可將依據於探索角度之設定履歷的探索方向頻度保持於 EEPROM22 中，並在下一次之臉孔檢測時，使 CPU21 讀出此探索方向頻度，再根據其而預測出探索角度並設定之。又，當從被記憶於記憶裝置 18 中之靜止畫像檔案的再生畫像中檢測出臉孔時，若是在此靜止畫像檔案中，將攝像時之傾斜資訊作為附屬資訊而作記憶，則 CPU21 係亦可根據此傾斜資訊來設定探索角度。

進而，在相同的畫像中，亦有包含有傾斜度相異之臉孔的情況。於此，在從 1 個的畫像中檢測出臉孔時，CPU21，亦可對於臉孔檢測電路 14，如圖 5 所示一般而設定複數之探索角度，藉由此，能夠減少臉孔之檢測遺漏。

接下來，圖 6，係為展示可程式化訊號處理電路之內部構成例的區塊圖。

可程式化訊號處理電路 15，係具備有：RAM51、DSP52 及 53、控制器 54。在 RAM51 中，係被暫時地記憶有從畫像 RAM19 所讀取出之畫像資料，或是從控制器 54 所被供給之程式等。DSP52 及 53，係藉由實行被記憶在 RAM51 中之程式而實行臉孔檢測處理等的訊號處理模組，在本實施形態中，例如係設置有 2 個。控制器 54，係因應於從 CPU21 而來之控制資訊，來控制 DSP52 及 53 的動作，並指定 RAM51 之寫入、讀出位址。

在此可程式訊號處理電路 15 中，被記憶於 EEPROM33 中之程式，係藉由 CPU21 而被讀出，並經由控制器 54，而被記憶在 RAM51 中。與此同時，從 CPU21 係

被給予有各種的控制參數，而控制器 54 係對 DSP52 及 53 作設定。可程式化訊號處理電路 15，係因應於此些之程式及控制參數的內容，來將複數之 ALU (Arithmetic Logic Unit) 作組合並作成臉孔檢測用之命令組，並實行之。亦即是，藉由從 CPU21 來載入新的程式，而成爲能夠因應於需要來將在可程式化訊號處理電路 15 所實行之處理內容作更新。

當臉孔檢測處理被實行時，從畫像 RAM19 所讀取出之畫像資料係暫時被記憶在 RAM51 中，並被讀出至實行臉孔檢測處理的 DSP52 及 53 中。此時，基於臉孔檢測電路 14 所致之臉孔檢測結果的資訊，係成爲可由 CPU21 來對於 DSP52 及 53 作爲控制參數而設定之。DSP52 及 53 所致之臉孔的檢測結果，係經由控制器 54 而被輸出至 CPU21。

另外，可程式化訊號處理電路 15，係亦可在畫像之記錄時或再生時，因應於從 CPU21 而被載入至 RAM51 中的程式，而對從畫像 RAM19 所讀出之畫像資料進行除了臉孔檢測處理之外的其他之訊號處理。例如，亦可實行攝像機訊號處理電路 13 所具備之檢波功能或是畫質修正功能的一部份。此時，檢波結果係被供給至 CPU21，畫質修正處理後之畫像資料係被暫時記憶在畫像 RAM19 中，並例如被讀出至顯示處理電路 16 或是畫像壓縮・伸張電路 17 中。又，亦可在畫像之記錄時與再生時，實行相異之處理。又，亦可經由複數之 DSP52 及 53 的各個，來實行相異

之訊號處理。

在具備有以上之構成的攝像裝置中，係成爲可藉由臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 的雙方，來實行臉孔檢測處理。於此，關於臉孔檢測電路 14，由於其係爲臉孔檢測專用之硬體電路，因此，雖然如上述所示一般，可因應於臉孔檢測參數來對檢測精確度或是處理速度等作某種程度的變更，但是，並無法對檢測程序等作太大的變更。相對於此，關於可程式化訊號處理電路 15，係可因應於從 CPU21 所載入之程式，不僅是對檢測設定，而例如係亦可對檢測機制作大的變更，對於檢測精確度等之柔軟性係爲高。但是，反面的，例如，就算是使用相同之檢測機制，並對相同之畫像區域而以相同的檢測精確度來進行臉孔之檢測，相較於可程式化訊號處理電路 15，臉孔檢測電路 14 係可更爲高速地實行檢測處理。

於此，在本實施形態之攝像裝置中，係成爲將在臉孔檢測電路 14 中之以硬體所致之臉孔檢測處理，和在可程式化訊號處理電路 15 中之以軟體所致的臉孔檢測處理一併使用，並將在各區塊中所得之臉孔的檢測結果適當作組合，而藉由 CPU21 來輸出最終的檢測結果。如後述一般，對於臉孔檢測電路 14，主要係適用相較於檢測精確度而更爲重視檢測速度之檢測機制以及臉孔檢測參數。又，對於可程式化訊號處理電路 15，例如，係將參數設定設爲較在臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測處理更爲詳細，或是成爲能將在臉孔檢測電路 14 中係爲不可能檢測出之具備有

特定性質的臉孔檢測出來一般，主要係適用相較於檢測速度而更為重視檢測精確度之檢測機制或是臉孔檢測參數。而，係成為能夠將在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中之各檢測處理適宜的作序列或是並列實行，並因應於需要來根據其中一方之檢測結果而設定另外一方之臉孔檢測參數。

藉由此種動作，能夠發揮硬體與軟體之各別的長處，而盡可能地同時顧及到處理速度以及臉孔的檢測精確度。又，在具備有臉孔檢測電路 14 與可程式化訊號處理電路 15 之相同構成的電路中，提升對於攝像裝置之機種變更或是功能擴張的柔軟性，而成為能夠對在長期間中之開發、製造成本作抑制。

以下，針對併用有臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 之臉孔檢測處理的例子，作具體之說明。

#### [ 第 1 之臉孔檢測處理 ]

圖 7，係為用以說明第 1 臉孔檢測處理之概要的圖。

在圖 7 所示之第 1 臉孔檢測處理中，臉孔檢測電路 14，係從輸入畫像 P1 之全體而實行高速之臉孔檢測處理（步驟 S101）。又，可程式化訊號處理電路 15，係根據以臉孔檢測電路 14 所致之檢測結果，來在輸入畫像 P1 中的一部分的區域中實行更為高精確度之臉孔檢測處理（步驟 S102）。而後，以各區塊所致的臉孔之檢測結果為基礎，CPU21 係輸出最終的檢測結果。

具體而言，在臉孔檢測電路 14 中，係容許有些許之誤檢測，而以至少能夠迴避臉孔之檢測遺漏的方式，來從輸入畫像之全體中來檢測出大略的臉孔區域之位置或尺寸，相較於檢測精確度，係以不會損及檢測速度一事為優先。在圖 7 中，係展示：藉由此種在臉孔檢測電路 14 中之檢測處理，從輸入畫像 P1 中係檢測出有臉孔區域 A11~A15，故，可以得知，在實際上並未存在有臉孔之區域（臉孔區域 A14 以及 A15）中，亦被檢測出有臉孔。

另一方面，在可程式化訊號處理電路 15 中，係以相較於在臉孔檢測電路 14 中之處理而能夠更為正確地檢測出臉孔區域的方式，來設定處理程式以及臉孔檢測參數。又，在可程式化訊號處理電路 15 中，係在能夠正確地檢測出臉孔之區域的位置以及尺寸的同時，亦被實行有能夠與臉孔檢測電路 14 作比較並迴避誤檢測一般的處理。此時，CPU21，係根據經由臉孔檢測電路 14 所致之大略的檢測處理而得到的臉孔區域之檢測結果（臉孔區域之座標、尺寸等），來對在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測區域作限定，藉由此，在可程式化訊號處理電路 15 中，係在能夠維持高精確度的同時，亦能夠縮短處理速度。

在圖 7 之例中，此種以可程式化訊號處理電路 15 所致之從輸入畫像 P1 所得的臉孔檢測處理之結果，係在將分別對應於臉孔區域 A11~A13 之臉孔區域 A16~A18 作為臉孔區域而檢測出來的同時，亦將被誤檢測之臉孔區域

A14 以及 A15 從檢測結果中除外，而將臉孔之存在的有無以及其存在區域更為正確地檢測出來。

可程式化訊號處理電路 15，係作為此種處理所致之臉孔的檢測結果，而對 CPU21 輸出臉孔區域之正確的座標、尺寸。又，除此之外，亦可檢測出更為詳細之參數，例如所檢測出之臉孔的方向、臉孔之傾斜度、相似於臉孔之程度作評價的評價值（例如因應於藉由樣版匹配而得到之相關值的資訊）、代表在臉孔檢測電路 14 的檢測結果中之未存在有臉孔的區域之誤檢測資訊等，並輸出至 CPU21 處。在圖 7 之例中，在臉孔區域 A16 中之臉孔的方向，係經由箭頭而被表示，在臉孔區域 A18 中之臉孔的傾斜度，係藉由點鏈線而被表現。

CPU21，係根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之此種檢測結果，而得到最終之檢測結果，並使用於 AE、AF 等之其他的控制處理中。亦即是，可程式化訊號處理電路 15，係因應於從 CPU21 所載入之程式的規格或是參數設定，而能夠以必要之最低限度的處理時間，來輸出高精確度且多樣化的檢測結果，而能夠將該檢測結果之應用範圍柔軟地擴張。

進而，CPU21，係亦可根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之正確的檢測結果，而重新算出對於臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測參數，並設定之。

另外，在此第 1 臉孔檢測處理中，係以如圖 7 所示一般，在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中

，根據相同之輸入畫像 P1 的資料來實行臉孔檢測處理為理想。但是，在實際的處理時，於可程式化訊號處理電路 15 中，係亦可從相對於臉孔檢測電路 14 之檢測對象的畫像而延遲了 1 圖框又或是數圖框份的畫像中來進行檢測。

圖 8，係為展示在攝像裝置中之第 1 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

[ 步驟 S111 ] CPU21，係對於臉孔檢測電路 14，設定臉孔檢測參數。

[ 步驟 S112 ] 臉孔檢測電路 14 之控制器 44，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而對擴大・縮小電路 41、畫像記憶體 42 以及臉孔檢測核心 43 作控制，並根據從畫像 RAM19 而依序讀入之 1 圖框份的畫像資料，實行檢測出大略的臉孔區域之高速檢測處理。

[ 步驟 S113 ] 若是在臉孔檢測電路 14 中之臉孔檢測電路處理結束，則從臉孔檢測核心 43，對於 CPU21 而輸出臉孔之檢測結果（例如，臉孔區域之座標、尺寸）。

[ 步驟 S114 ] CPU21，係根據從臉孔檢測電路 14 所供給之檢測結果，對於可程式化訊號處理電路 15，設定臉孔檢測參數。於此，例如，係以僅將經由臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔區域及其周圍作為臉孔之探索範圍的方式，而藉由臉孔檢測參數來對可程式化訊號處理電路 15 作指示。另外，對於可程式化訊號處理電路 15 之 RAM51，係從 CPU21 而預先被載入有例如在步驟 S111 之實行前所預先需要的臉孔檢測程式。

[ 步驟 S115 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而從畫像 RAM19 所讀入之畫像資料中，僅將對應於在臉孔檢測電路 14 中所檢測出之臉孔區域及其周圍的資料傳送至 DSP52 及 53 ( 又或是此些之其中一方 ) 中，而實行重視檢測精確度之臉孔檢測處理。

[ 步驟 S116 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係接收從 DSP52 及 53 而來之臉孔的檢測處理，並對於 CPU21 而輸出。

[ 步驟 S117 ] CPU21，係根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之臉孔的檢測結果，來產生最終的臉孔檢測結果。

另外，亦可僅在經由臉孔檢測電路 14 而檢測出有臉孔的情況時，才實行步驟 S114 ~ S116 的處理。

[ 步驟 S118 ] CPU21，係判斷臉孔檢測處理是否結束，當尚未結束時，則實行步驟 S119 之處理。

[ 步驟 S119 ] CPU21，係根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之臉孔的檢測結果，來再計算對於臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測參數。而後，回到步驟 S111，並將所算出之臉孔檢測參數在臉孔檢測電路 14 中作設定，並開始從下一個畫像中之臉孔檢測處理。

作為臉孔檢測參數之再計算處理，係可考慮有下述一般之程序。例如，以在可程式化訊號處理電路 15 所檢測出之臉孔區域的位置、尺寸的之資訊為基礎，來限定在臉

孔檢測電路 14 中之臉孔的探索範圍。此時，亦可以在可程式化訊號處理電路 15 中所檢測出之臉孔的方向之資訊作為基礎，而使 CPU21 計算出移動向量，並以該移動向量為基礎，來指定在臉孔檢測電路 14 中之臉孔的探索範圍。另外，亦可將所算出之移動向量的資訊，作為畫像資料之付屬資訊而記錄在記憶裝置 18 中，或者是輸出至外部機器。

又，亦可根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之臉孔誤檢測資訊，而在臉孔檢測電路 14 中以其不在被誤檢測出來之臉孔區域中進行臉孔的探索一般地來作控制。又，亦可根據在可程式化訊號處理電路 15 中所檢測出之臉孔的方向或是傾斜度之資訊，來將在臉孔檢測電路 14 之匹配處理中所使用的臉孔樣版，以僅限定為必要性高者的方式來作控制。

在以上之第 1 臉孔檢測處理中，經由臉孔檢測電路 14，以在輸入畫像全體中不會產生有檢測遺漏的方式，來大略地檢測出臉孔區域，藉由此，在臉孔檢測電路 14 中，臉孔檢測處理係被高速實行。又，僅將藉由該檢測所得到之臉孔區域的周圍作為臉孔之探索範圍，而經由可程式化訊號處理電路 15 來實行高精確度之臉孔檢測處理。此可程式化訊號處理電路 15，係能正確地檢測出臉孔區域，並對在臉孔檢測電路 14 之檢測結果作修正，且，就算如此，由於臉孔之探索範圍係被限定，因此仍能夠縮短檢測處理時間。故而，舉例而言，能夠在保有與藉由可程式化訊

號處理電路 15 之單體來進行臉孔檢測的情況時相等之檢測精確度的同時，而大幅地將該檢測速度高速化。例如，使用此種臉孔之檢測結果，而成爲能夠將一面對所檢測出之臉孔作追蹤一面進行之 AF 控制或是白平衡等之畫質調整等，以較爲低負荷之處理，而容易地實現。

又，由於可根據以臉孔檢測電路 14 所致之檢測結果而限定在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔的探索範圍，因此在可程式化訊號處理電路 15 中，可以不使處理時間增加，而成爲能夠輸出臉孔之方向或傾斜等之多樣化的檢測結果，並將該檢測結果之應用範圍柔軟地擴張。

進而，藉由根據以可程式化訊號處理電路 15 所致的檢測結果，來將接下來對臉孔檢測電路 14 所設定之臉孔檢測參數作再計算，能夠將在臉孔檢測電路 14 中之處理更加效率化，且亦能縮短其處理時間。例如，就算是在一定時間之範圍內，僅將在可程式化訊號處理電路 15 所檢測出之臉孔區域的周圍作爲在下一個輸入畫像中之臉孔的探索區域，而縮短了處理時間的情況時，亦由於在相鄰接之輸入畫像間其相關度係爲高，因此能夠將其檢測精確度維持在某種程度。

又，亦可將上述之處理程序中的在臉孔檢測電路 14 又或是可程式化訊號處理電路 15 之臉孔檢測處理，或是對於臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測參數的再計算處理等，因應於在攝像裝置所設定之動作模式，而選擇性地作實行。

例如，在靜止畫像記錄模式的情況時，CPU21，係在記錄操作前之將所攝像之畫像顯示於螢幕上，以使使用者進行視角對位的狀態下，僅實行在步驟 S112、S113 中之於臉孔檢測電路 14 中的臉孔檢測處理，並根據該檢測結果，而控制 AE、AF 等。藉由此，雖然檢測精確度係為較差，但是能夠將畫像作高速顯示，且亦能夠抑制此時之消耗電力。而，例如當快門釋放鍵被半壓下時，則亦可實行在步驟 S115、S116 中之於可程式化訊號處理電路 15 中的臉孔檢測處理，以進行正確之臉孔檢測處理。進而，在動畫像記錄模式的情況時，亦可將在步驟 S119 中之對於臉孔檢測電路 14 的臉孔檢測參數之再計算處理，例如在一定時間之間隔下實行，以成為能夠在維持臉孔之檢測精確度的狀態下，使全體之處理負荷降低，並能確實地實行在特定之圖框速率下的畫像記錄。

另外，在上述之流程圖中，雖係將在臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測處理與在可程式處理電路 15 中之臉孔檢測處理序列地實行，但是亦可將此些並列地實行。例如，在臉孔檢測電路 14 中，雖然係可在每一圖框中進行臉孔檢測，但是，在可程式化訊號處理電路 15 中，係可考慮有在 1 圖框份之週期內無法進行臉孔檢測的情況。在此種情況時，係將經由臉孔檢測電路 14 所檢測出之大略的臉孔區域之資訊作為每一圖框之檢測結果而輸出至 CPU21，同時，使用從可程式化訊號處理電路 15 而每隔數個圖框所輸出之正確的臉孔區域之資訊，使 CPU21 對臉孔檢測電路 14

所致之檢測結果作修正。在可程式化訊號處理電路 15 中，只要根據臉孔檢測電路 14 所致之最新的檢測結果，來指定臉孔之探索範圍即可。又，亦可與上述之步驟 S119 之處理同樣的，根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之檢測結果，來再設定對於臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測參數。藉由此種處理，例如在動畫像之記錄時等，在能夠將臉孔區域之檢測結果於每一圖框作確實地輸出的同時，亦能將該檢測結果之精確度提升。

又，作為並列處理之其他例子，若是在臉孔檢測電路 14 中被實行了臉孔檢測處理，則在可程式化訊號處理電路 15 中，係根據該檢測結果，而從下一個圖框之畫像來實行臉孔檢測處理。此時，以與在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理同時地來使在臉孔檢測電路 14 中之從相同圖框之畫像的臉孔檢測開始的方式，來進行之。或者是，當臉孔檢測電路 14 能以較短時間來進行處理的情況時，臉孔檢測電路 14，係以使其自身所致的臉孔檢測處理之結束時機與在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理的結束時機相符合的方式，來開始從下一個圖框起之臉孔檢測處理。藉由此種處理，在能夠將臉孔區域之檢測結果於每一圖框作確實地輸出的同時，亦能將該檢測結果之精確度提升。

〔第 2 之臉孔檢測處理〕

圖 9，係為用以說明第 2 臉孔檢測處理之概要的圖。

在圖 9 所示之第 2 臉孔檢測處理中，臉孔檢測電路 14，係從輸入畫像 P2 之全體而檢測出臉孔，並將包含有該臉孔之區域的資訊作輸出（步驟 S201）。又，可程式化訊號處理電路 15，係從輸入畫像 P2，來檢測出眼、口、嘴唇、鼻、眉、眼鏡、面具等之臉孔的內部以及周圍之配件（以下，單純稱為「臉孔之配件」）的位置或狀態（配件之方向、傾斜度、形狀等）（步驟 S202）。此時，可程式化訊號處理電路 15，係在輸入畫像 P2 中，僅將經由臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔區域，又或是僅將亦包含有其周圍之區域，作為臉孔之配件的探索區域，藉由此，來縮短配件之檢測所需要的時間。

進而，在臉孔檢測電路 14 中，不僅是檢測出臉孔之座標或尺寸，而亦可使其能夠檢測出臉孔的方向或是傾斜度。若是將此些之資訊作為臉孔檢測參數而設定於可程式化訊號處理電路 15 中，則在可程式化訊號處理電路 15 中，由於係可預先得知臉孔之配件的方向、傾斜度、位置之偏離等，因此成為能夠更為高速且高精確度地實行配件之檢測。又，可程式化訊號處理電路 15，係亦可設為能從臉孔之配件的位置或是其狀態等之檢測結果，來對該臉孔之表情作評價並輸出評價值。

在圖 9 之例中，係藉由在臉孔檢測電路 14 中之檢測處理，而從輸入畫像 P2 中檢測出有臉孔區域 A21~A23，在臉孔區域 A21 中，係以箭頭來表示臉孔之方向，在臉孔區域 A23 中，係經由一點鏈線來表示臉孔之傾斜度。又，

在此些之區域中，從臉孔區域 A22，係藉由可程式化訊號處理電路 15 之處理，作為臉孔之配件而檢測出有眼之區域 A24 以及 A25，還有口之區域 A26。

另外，在此第 2 臉孔檢測處理中，亦與第 1 臉孔檢測處理相同地，在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中，以根據相同之輸入畫像 P2 的資料，來實行臉孔或是配件之檢測處理為理想。但是，在實際的處理時，於可程式化訊號處理電路 15 中，係亦可從相對於臉孔檢測電路 14 之檢測對象的畫像而延遲了 1 圖框又或是數圖框份的畫像中來進行檢測。

圖 10，係為展示在攝像裝置中之第 2 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

[ 步驟 S211 ] CPU21，係對於臉孔檢測電路 14，設定臉孔檢測參數。

[ 步驟 S212 ] 臉孔檢測電路 14 之控制器 44，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而對擴大・縮小電路 41、畫像記憶體 42 以及臉孔檢測核心 43 作控制，並根據從畫像 RAM19 而依序讀入之 1 圖框份的畫像資料，實行檢測出臉孔全體之區域的處理。

[ 步驟 S213 ] 若是在臉孔檢測電路 14 中之臉孔檢測處理結束，則從臉孔檢測核心 43，對於 CPU21 而輸出臉孔之檢測結果（臉孔區域之座標、尺寸、方向、傾斜度等）。

[ 步驟 S214 ] CPU21，係根據從臉孔檢測電路 14 所

供給之檢測結果，對於可程式化訊號處理電路 15，設定臉孔檢測參數。於此，例如，係以僅將經由臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔區域及其周圍作為臉孔之探索範圍的方式，而藉由臉孔檢測參數來對可程式化訊號處理電路 15 作指示。與此同時，亦將該臉孔之方向、傾斜度等的資訊作通知。

[ 步驟 S15 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而從畫像 RAM19 所讀入之畫像資料中，僅將對應於在臉孔檢測電路 14 中所檢測出之臉孔區域及其周圍的資料傳送至 DSP52 及 53（又或是此些之其中一方）中，而實行臉孔之配件的臉孔檢測處理以及表情評價處理。

[ 步驟 S216 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係接收從 DSP52 及 53 而來之臉孔的配件之檢測結果或是表情評價值，並對於 CPU21 而輸出。

[ 步驟 S217 ] CPU21，係根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之配件的檢測結果或是表情評價值，來產生最終的臉孔檢測結果。

另外，亦可僅在經由臉孔檢測電路 14 而檢測出有臉孔的情況時，才實行步驟 S214~S216 的處理。

[ 步驟 S218 ] CPU21，係判斷臉孔檢測處理是否結束，當尚未結束時，則回到步驟 S211，並再度實行臉孔檢測電路 147 所致之臉孔檢測處理。

在以上之第 2 臉孔檢測處理中，係根據臉孔檢測電路

14 所致之臉孔區域的檢測結果，來在可程式化訊號處理電路 15 中限定探索區域，並檢測出臉孔的配件，因此，在可程式化訊號處理電路 15 中之處理時間係被縮短，而能夠一面維持臉孔之配件的檢測精確度，一面將檢測處理高速化。又，藉由可將將以臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔之方向或是傾斜度的資訊，在可程式化訊號處理電路 15 中作為控制參數而使用，在可程式化訊號處理電路 15 中之檢測處理係被更加效率化，而可將處理速度提升。

又，在可程式化訊號處理電路 15 中，對於應檢測出何者的配件、應將該配件之位置、大小、狀態等之何者的資訊作為檢測結果、應根據此些之檢測結果而對何種之表情作評價等，可以藉由對從 CPU21 而來之控制參數或是所實行之程式作變更，而適宜地變更。此種變更，例如係可因應於使用者操作所致之攝像模式的選擇而進行，或是因應於攝像中之狀態而自動地進行。

在可程式化訊號處理電路 15 中，例如，從臉孔之配件的狀態，可以對笑臉或是嚴肅臉孔等的表情作判定，並對其程度作評價。此種判定、評價結果，係藉由 CPU21 之控制，而例如可利用於：在人物之肖像 (portrait) 攝像時，當該人物之表情成為笑臉時，自動地按下快門，或者是，在攝像身份證明用相片時，對未成為笑臉之臉孔自動進行攝像之類的控制中。

又，亦可藉由 CPU21 之控制，而由眼睛之狀態的檢測來判定其是否有眨眼，並在所攝像之所有人物均未眨眼

的時機下自動地按下快門。又，亦可從眼睛之狀態的檢測結果來推測被攝體之人物所注視的方向，並僅在其注視攝像透鏡的時候來按下快門。又，亦成爲可從眼睛之狀態的檢測結果，來檢測出例如所謂的紅眼狀態或是從眼球而反射有光之狀態等之眼睛部分的色彩係不如所願的情況，並控制快門之動作，或是對所攝像之畫像進行顏色修正。

又，亦可從口或是嘴唇之部分的狀態之檢測結果，來判定被攝體之人物是否有在說話，當在說話的時候，自動地將麥克風設爲開，或是將該判定結果利用於快門動作之時機控制等。

如此這般，在此攝像裝置中，係不需對內部構成作變更，即成爲可搭載附加價值高之各種的功能，而能以低價格來實現高功能的商品。又，當新商品發售時，亦成爲不需對基本構成作變動，即能夠柔軟地對規格作變更。

另外，在此第 2 臉孔檢測處理中，亦如上述之流程圖所示一般，不僅是可將在臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測處理與在可程式處理電路 15 中之臉孔檢測處理序列地實行，而亦可將此些並列地實行。例如，若是在臉孔檢測電路 14 中被實行了臉孔檢測處理，則在可程式化訊號處理電路 15 中，係根據該檢測結果，而從下一個圖框之畫像來實行臉孔檢測處理。此時，以與在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理同時地來使在臉孔檢測電路 14 中之從相同圖框之畫像的臉孔檢測開始的方式，來進行之。或者是，當臉孔檢測電路 14 能以較短時間來進行處理的情況

時，臉孔檢測電路 14，係以使其自身所致的臉孔檢測處理之結束時機與在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理的結束時機相符合的方式，來開始從下一個圖框起之臉孔檢測處理。藉由此種處理，在能夠將臉孔配件之檢測結果於每一圖框作確實地輸出的同時，亦能將該檢測結果之精確度提升。

### 〔第 3 之臉孔檢測處理〕

圖 11，係為用以說明第 3 臉孔檢測處理之概要的圖。

在圖 11 所示之第 3 臉孔檢測處理中，臉孔檢測電路 14，係僅從輸入畫像 P3 之資料中的亮度資訊來檢測出臉孔（步驟 S301）。另一方面，可程式化訊號處理電路 15，係根據輸入畫像 P3 中之表示膚色區域的資訊來檢測出臉孔（步驟 S302）。例如，檢測出膚色之色相的區域，並從該區域又或是包含有其之周圍的區域中，來藉由與臉孔檢測電路 14 相異之檢測機制而檢測出臉孔。或者是，亦可將所檢測出的膚色區域本身作為臉孔區域而檢測出來。

CPU21，係亦加入考慮從各區塊而來之檢測結果，並判定最終之臉孔區域（步驟 S303），藉由此，而實現高精確度之臉孔檢測。例如，在臉孔檢測電路 14 中，雖係可藉由僅利用亮度資訊而檢測出臉孔的構成，來提升處理速度，但是，反過來說，亦可想見會有產生臉孔之誤檢測或是漏檢測的情形。在此種情況時，係可以根據膚色區域

之檢測來更正確地檢測出臉孔，並將在臉孔檢測電路 14 中之檢測結果作補足。

在圖 11 之例中，在藉由臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔區域 A31 中，係將與膚色相同之明亮度或模樣的區域作為臉孔而誤檢測出來。但是，藉由在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測，而可以得知臉孔區域 A31 係為被誤檢測出來者，而可將此臉孔區域 A31 從最終之檢測結果中除去。又，在可程式化訊號處理電路 15 中，雖係檢測出有臉孔區域 A36，但是在臉孔檢測電路 14 中，係並未從與此對應之區域中檢測出有臉孔。可以設想：在此區域中，係由於帽子將臉孔之一部分遮蓋，而使得在臉孔檢測電路 14 中產生有漏檢測，但是，藉由在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測，而防止了此種之漏檢測。

在以上之例中，雖係將其中一方之檢測機制的弱點，藉由在另外一方之檢測機制的檢測結果而作補足，但是，亦可使 CPU21 以將雙方之檢測機制的弱點相互作補足的方式來作控制。進而，CPU21，係亦可根據從各區塊而來之檢測結果，而對於各區塊再度設定臉孔檢測參數，以使其更有效率地實行臉孔檢測。

圖 12，係為展示在攝像裝置中之第 3 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

[ 步驟 S311 ] CPU21，係對於臉孔檢測電路 14，設定臉孔檢測參數。

[ 步驟 S312 ] 臉孔檢測電路 14 之控制器 44，係因應

於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而對擴大・縮小電路 41、畫像記憶體 42 以及臉孔檢測核心 43 作控制，並根據從畫像 RAM19 而依序讀入之 1 圖框份的亮度資料，實行檢測出臉孔區域的處理。

[ 步驟 S313 ] 若是在臉孔檢測電路 14 中之臉孔檢測處理結束，則從臉孔檢測核心 43，對於 CPU21 而輸出臉孔之檢測結果（例如，臉孔區域之座標、尺寸）。

[ 步驟 S314 ] 另一方面，CPU21，係與步驟 S311 之處理並行地，而對於可程式化訊號處理電路 15，設定臉孔檢測參數。

[ 步驟 S315 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而將從畫像 RAM19 所讀入之畫像資料，傳送至 DSP52 及 53（又或是此些之其中一方）中，而實行根據膚色區域之臉孔檢測處理。

又，如上述所示一般，在可程式化訊號處理電路 15 中，例如，從輸入畫像之色成分而檢測出膚色之色相的區域，並從該區域又或是包含有其之周圍的區域中，來藉由與臉孔檢測電路 14 相異之檢測機制而檢測出臉孔。或者是，亦可從該區域中，藉由與臉孔檢測電路 14 相異的訊號成分（色差成分等），來檢測出臉孔。

又，膚色區域，係亦可不藉由可程式化訊號處理電路 15，而藉由例如攝像機訊號處理電路 14 中之用以進行白平衡調整的從先前技術起即具備有之檢波功能來進行檢波

。此時，CPU21，係以將藉由此檢波功能所檢測出之膚色區域又或是包含有其之周圍的區域作為臉孔之探索區域的方式，來在可程式化訊號處理電路 15 中作指定。

[ 步驟 S316 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係接收從 DSP52 及 53 而來之臉孔區域的檢測處理，並對於 CPU21 而輸出。

[ 步驟 S317 ] CPU21，係根據從臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 而來之各檢測結果，來產生最終的檢測結果。

[ 步驟 S318 ] CPU21，係判斷臉孔檢測處理是否結束，當尚未結束時，則實行步驟 S319 之處理。

[ 步驟 S319 ] CPU21，係根據從臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 而來之各檢測結果，來再計算對於各個之區塊的臉孔檢測參數。而後，回到步驟 S311 以及 S314，並將所算出之臉孔檢測參數在各區塊中作設定，並開始從下一個畫像中之臉孔檢測處理。

如上述一般，在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理，係分別被並列地實行，而根據此些之處理所致的檢測結果，經由 CPU21 來得出最終的檢測結果。藉由此，能將其中一方之區塊，或者是雙方之區塊所致的檢測機制之弱點，藉由 CPU21 之處理而補足，而正確地檢測出臉孔區域。

又，在上述之流程圖中，雖係將在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理分別一

次一次地並列實行，但是，例如當臉孔檢測處理電路 14 所致之處理係可以較短的時間來處理時，亦可在可程式化訊號處理電路 15 進行一圖框份之臉孔檢測處理的期間中，使臉孔檢測電路 14 進行複數圖框份之臉孔檢測處理。此時，CPU21，例如係在每次之從臉孔檢測電路 14 而輸出有檢測結果時，將該檢測結果與從可程式化訊號處理電路 15 而來之最新的檢測結果作為基礎，來產生最終的檢測結果。藉由此種處理，例如在動畫像之記錄時等，在能夠將臉孔區域之檢測結果於每一圖框作確實地輸出的同時，亦能將該檢測結果之精確度提升。

又，藉由在步驟 S319 中之臉孔檢測參數的再計算處理，能夠將在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理更為效率化。例如，可程式化訊號處理電路 15，係與經由檢測所得到之臉孔區域的資訊同時地，將膚色區域的資訊亦輸出至 CPU21，CPU21，例如針對其後之特定次數，係以從輸入畫像而僅將包含有膚色區域之部分的區域作為臉孔之探索範圍的方式，來將對於可程式化訊號處理電路 15 之臉孔檢測參數作再計算。藉由此，可以縮短在可程式化訊號處理電路 15 中之處理時間。另外，此種功能，係亦可不藉由 CPU21 之控制，而經由在可程式化訊號處理電路 15 中所實行之檢測程式來實現之。

進而，例如，亦可對於臉孔檢測電路 14，而亦僅將包含有膚色區域之部分作為臉孔的探索範圍，並與此同時，

以提升臉孔之檢測精確度的方式，來對臉孔檢測參數作再設定。此時，臉孔檢測電路 14，例如係在每隔開一定次數時，對輸入畫像之全面來進行臉孔檢測，而在此之間，則係僅從以膚色區域為基礎的探索範圍中，來檢測出臉孔。如此這般，當在 2 個的處理區塊中使用相異之機制來檢測出臉孔，或是根據相異之畫像成分來檢測出臉孔的情況時，藉由將其中一方之區塊的檢測結果反映於另外一方之區塊的臉孔檢測處理中，而能夠一面提升全體之檢測速度，一面提升檢測精確度。

又，亦可將上述之處理程序中的在臉孔檢測電路 14 又或是可程式化訊號處理電路 15 之臉孔檢測處理，或是對於臉孔檢測電路 14 與可程式化訊號處理電路 15 之臉孔檢測參數的再計算處理等，因應於在攝像裝置所設定之動作模式，而選擇性地作實行。

例如，在靜止畫像記錄模式的情況時，CPU21，係在記錄操作前之將所攝像之畫像顯示於螢幕上，以使使用者進行視角對位的狀態下，僅實行在步驟 S312、S313 中之於臉孔檢測電路 14 中的臉孔檢測處理，並根據該檢測結果，而控制 AE、AF 等。藉由此，雖然檢測精確度係為較差，但是能夠將畫像作高速顯示，且亦能夠抑制此時之消耗電力。而，例如當快門釋放鍵被半壓下時，則亦可將在步驟 S315、S316 中之於可程式化訊號處理電路 15 中的臉孔檢測處理亦並列地作處理，並根據從各區塊所得之檢測結果，來進行正確之臉孔檢測處理。進而，在動畫像記錄

模式的情況時，亦可將在步驟 S319 中之對於臉孔檢測電路 14 與可程式化訊號處理電路 15 的臉孔檢測參數之再計算處理，例如在一定時間之間隔下實行，以成爲能夠在維持臉孔之檢測精確度的狀態下，使全體之處理負荷降低，並能確實地實行在特定之圖框速率下的畫像記錄。

[ 第 4 之臉孔檢測處理 ]

圖 13，係爲用以說明第 4 臉孔檢測處理之概要的圖。

第 4 臉孔檢測處理，係爲從輸入畫像中，檢測出特定之人物、或者是具有特定之性質的人物之臉孔者。如圖 13 所示一般，臉孔檢測電路 14，係從輸入畫像 P4 之全體，並不特別對人物或是性質作特定，而進行一般之臉孔檢測處理，並輸出臉孔區域之座標或尺寸、臉孔之方向、傾斜度等（步驟 S401）。可程式化訊號處理電路 15，係從輸入畫像 P4 中，檢測出特定人物或者是具備有特定之性質的人物之臉孔（步驟 S402）。此時，可程式化訊號處理電路 15，係藉由在輸入畫像 P4 中，僅將經由臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔區域，又或是包含有其周圍之區域，作爲臉孔的探索區域，藉由此，來縮短臉孔檢測所需要的時間。

在圖 13 之例中，藉由在臉孔檢測電路 14 中之一般的臉孔檢測處理，從輸入畫像 P4 中，係檢測出有臉孔區域 A41 ~ A43。又，可程式化訊號處理電路 15，係將此些之中的被包含於臉孔區域 A41 中之臉孔，判定爲其係爲特定

之人物者。

又，在臉孔檢測電路 14 中，不僅是檢測出臉孔之座標或尺寸，而亦可使其能夠檢測出該臉孔的方向或是傾斜度。若是將此些之資訊作為臉孔檢測參數而設定於可程式化訊號處理電路 15 中，則在可程式化訊號處理電路 15 中，由於係可預先得知臉孔之配件的方向、傾斜度、位置之偏離等，因此成為能夠更為高速且高精確度地實行臉孔檢測。

進而，關於所檢測出之人物，或是該人物所持有之特定的性質，係亦可設為可經由使用者操作來作選擇。此時，係如接下來之圖 14 中亦會作說明一般，在可程式化訊號處理電路 15 中，係因應於此些之選擇，而對臉孔檢測用資料庫（例如包含有臉孔之樣版等）作切換並使用之。另一方面，在臉孔檢測電路 14 中，係僅使用有不依存於特定之人物或是其性質的一般之用以檢測出臉孔的資料庫。

另外，在此第 4 臉孔檢測處理中，亦與第 1 以及第 2 臉孔檢測處理相同地，在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中，以根據相同之輸入畫像 P4 的資料，來實行臉孔之檢測處理為理想。但是，在實際的處理時，於可程式化訊號處理電路 15 中，係亦可從相對於臉孔檢測電路 14 之檢測對象的畫像而延遲了 1 圖框又或是數圖框份的畫像中來進行檢測。

圖 14，係為展示在攝像裝置中之第 4 臉孔檢測處理之

流程的流程圖。

在此圖 14 之處理中，作為檢測出具備特定性質之臉孔的情況之例，係成為能夠因應於使用者之選擇操作，而檢測出女性之臉孔、嬰幼兒之臉孔、東方人之臉孔的任一者。

[ 步驟 S411 ] CPU21，係對於臉孔檢測電路 14，設定臉孔檢測參數。

[ 步驟 S412 ] 臉孔檢測電路 14 之控制器 44，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而對擴大・縮小電路 41、畫像記憶體 42 以及臉孔檢測核心 43 作控制，並根據從畫像 RAM19 而依序讀入之 1 圖框份的畫像資料，實行一般的臉孔檢測之處理。

[ 步驟 S413 ] 若是在臉孔檢測電路 14 中之臉孔檢測處理結束，則從臉孔檢測核心 43，對於 CPU21 而輸出臉孔之檢測結果（臉孔區域之座標、尺寸、臉孔之方向、傾斜度等）。

[ 步驟 S414 ] CPU21，係對經由使用者而被設定了將具有何種性質之臉孔檢測出來一事作判斷。當被設定為檢測出女性之臉孔的情況時，則實行步驟 S415 之處理。當被設定為檢測出嬰幼兒之臉孔的情況時，則實行步驟 S418 之處理。當被設定為檢測出東方人之臉孔的情況時，則實行步驟 S421 之處理。

[ 步驟 S415 ] CPU21，係對於可程式化訊號處理電路 15，設定用以檢測出女性之臉孔的臉孔檢測參數。於此，

例如，係以僅將經由臉孔檢測電路 14 所檢測出之臉孔區域及其周圍作為臉孔之探索範圍的方式，而藉由臉孔檢測參數來對可程式化訊號處理電路 15 作指示。與此同時，亦將該臉孔之方向、傾斜度等的資訊作通知。進而，設定用以檢測出女性臉孔的資料庫。在此資料庫中，例如係被記錄有女性之臉孔的特徵點之資訊等。

[ 步驟 S416 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係因應於從 CPU21 而來之臉孔檢測參數，而在 DSP52、53 中，實行使用有用以檢測出女性之臉孔的資料庫之臉孔檢測處理。

[ 步驟 S417 ] 可程式化訊號處理電路 15 之控制器 54，係接收從 DSP52 及 53 而來之臉孔的檢測處理，並對於 CPU21 而輸出。

[ 步驟 S418 ~ S420 ] 此些之步驟的處理，係分別與步驟 S415 ~ S417 之處理為幾乎相同。相異之點，係在於：在步驟 S418 中，CPU21，係藉由臉孔檢測參數，而將用以檢測出嬰幼兒之臉孔的資料庫設定於可程式化訊號處理電路 15 中，而在步驟 S419 中，可程式化訊號處理電路 15 係使用此資料庫而進行臉孔檢測。

[ 步驟 S421 ~ S423 ] 此些之步驟的處理，係分別與步驟 S415 ~ S417 之處理為幾乎相同。相異之點，係在於：在步驟 S421 中，CPU21，係藉由臉孔檢測參數，而將用以檢測出東方人之臉孔的資料庫設定於可程式化訊號處理電路 15 中，而在步驟 S422 中，可程式化訊號處理電路

15 係使用此資料庫而進行臉孔檢測。

另外，在上述之步驟 S415～S423 之中，例如，係將分別被特化爲用以檢測女性、嬰幼兒、東方人之臉孔的臉孔檢測用資料庫，預先載入至可程式化訊號處理電路 15 之 RAM51 中，並經由臉孔檢測參數，而從 CPU21 來對可程式化訊號處理電路 15 指示應使用何者之資料庫。或者是，將因應了使用者之選擇的臉孔檢測資料庫，藉由 CPU21 之處理而從 EEPROM22 中讀出，並載入至可程式化訊號處理電路 15 中亦可。或者是，亦可不僅是單純地選擇因應了使用者之選擇的臉孔檢測資料庫，而對於各個之作爲檢測對象之臉孔的特性，在可程式化訊號處理電路 15 中亦實行其他之臉孔檢測程式。

[ 步驟 S424 ] CPU21，係根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之臉孔的檢測結果，來產生最終的臉孔檢測結果（臉孔之座標、尺寸等）。

另外，亦可僅在經由臉孔檢測電路 14 而檢測出有臉孔的情況時，才實行步驟 S414～S424 的處理。

[ 步驟 S425 ] CPU21，係判斷臉孔檢測處理是否結束，當尚未結束時，則實行步驟 S426 之處理。

[ 步驟 S426 ] CPU21，係根據從可程式化訊號處理電路 15 而來之臉孔的檢測結果，來再計算對於臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測參數。

而後，前進至步驟 S411，並將所算出之臉孔檢測參數在臉孔檢測電路 14 中作設定，並開始從下一個畫像中之

臉孔檢測處理。又，在其後之步驟 S415、S418、S421 之任一的處理中，係將在步驟 S426 中所算出之臉孔檢測參數，對於可程式化訊號處理電路 15 作設定。

在以上之第 4 臉孔檢測處理中，係根據臉孔檢測電路 14 所致之臉孔區域的檢測結果，來在可程式化訊號處理電路 15 中限定探索區域，並檢測出臉孔，因此，在可程式化訊號處理電路 15 中之處理時間係被縮短，而能夠一面維持臉孔之配件的檢測精確度，一面將檢測處理高速化。又，特別是，由於係從藉由臉孔檢測電路 14 而已被判定為係存在有臉孔的區域中，來在可程式化訊號處理電路 15 中進行更為精細的檢測，因此並不會提高處理負荷，便成為能夠進行精確度更高的臉孔檢測。

進而，在可程式化訊號處理電路 15 中，由於係可因應於使用者所致之設定，來對檢測對象之人物或是臉孔的性質作變更，因此，並不需要對此攝像裝置之內部構成作變更，即能夠提升功能性。又，藉由相同之基本構成的電路，便能夠應用於規格相異之各種的製品上，而能夠抑制多樣之製品的開發、製造成本。

另外，在此第 4 臉孔檢測處理中，亦如上述之流程圖所示一般，不僅是可將在臉孔檢測電路 14 之臉孔檢測處理與在可程式處理電路 15 中之臉孔檢測處理序列地實行，而亦可將此些並列地實行。例如，若是在臉孔檢測電路 14 中被實行了臉孔檢測處理，則在可程式化訊號處理電路 15 中，係根據該檢測結果，而從下一個圖框之畫像來實行

臉孔檢測處理。此時，以與在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理同時地來使在臉孔檢測電路 14 中之從相同圖框之畫像的臉孔檢測開始的方式，來進行之。或者是，當臉孔檢測電路 14 能以較短時間來進行處理的情況時，臉孔檢測電路 14，係以使其自身所致的臉孔檢測處理之結束時機與在可程式化訊號處理電路 15 中之臉孔檢測處理的結束時機相符合的方式，來開始從下一個圖框起之臉孔檢測處理。藉由此種處理，在能夠特定之人物或是具有特定性質之臉孔的檢測結果於每一圖框作確實地輸出的同時，亦能將該檢測結果之精確度提升。

〔其他實施形態〕

圖 15，係為展示本發明之其他實施形態的畫像記錄再生裝置之構成的區塊圖。另外，在此圖 15 中，在對應於圖 1 之區塊中，係附加相同的符號。

本發明，不僅是可適用於上述一般之攝像裝置，而亦可適用於如圖 15 所示一般之並不持有攝像功能的畫像記錄再生裝置中。此畫像記錄再生裝置，例如係可作為錄影機而實現。此時，從電視播放之受訊訊號等所得到之動畫像資料，係經由畫像匯流排 20 而被輸入至畫像壓縮・伸張電路 17 中並被壓縮編碼化，並作為動畫像檔案而被記憶於記憶裝置 18 中。又，在將此種動畫像檔案從記憶裝置 18 中讀出，並經由畫像壓縮・伸張電路 17 而伸張解碼化之後，經由畫像處理電路而施加例如各種之畫質修正處

理，並輸出至顯示處理電路 16，藉由此，能夠將畫質修正後之再生畫像，顯示於未圖示之螢幕上。

在此種動畫像的再生時，係將伸張解碼化後之畫像資料，經由畫像 RAM19 來供給至臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中，並藉由上述之各臉孔檢測程序，而能從再生畫像中檢測出臉孔。臉孔之檢測結果，係可使用於例如以使所檢測出之臉孔的部分之顏色成為更適切的方式，來將畫像全體之顏色藉由畫像處理電路 25 來作修正等等之類的用途。

在此種畫像記錄再生裝置中，亦如同在上述之臉孔檢測處理程序中所說明一般，成為可進行高速且更精確度之臉孔檢測。又，係可因應於臉孔之檢測結果之使用目的、或是所需要之檢測精確度、檢測資訊等，而對在可程式化訊號處理電路 15 中之檢測處理程序或檢測設定作柔軟地變化。

另外，在此例中，雖係設為可將畫像記錄於記憶媒體中的裝置，但是，例如，係亦可將本發明適用於將被記憶在可搬型之記憶媒體中的畫像資料作再生之影像播放器中。又，亦可將本發明適用於：將在其他之攝像機器中所被攝像、或是經由網路所受訊之畫像檔案暫時儲存在記憶裝置 18 中，而能夠將該畫像檔案作再生的再生機器中。更進一步，例如，亦可將本發明，適用於從其他之機器而接收畫像檔案，並將該再生畫像作印刷的印表機等之中。

【圖式簡單說明】

〔圖 1〕展示本發明之實施形態的攝像裝置之重要部分構成的區塊圖。

〔圖 2〕展示臉孔檢測電路之內部構成例的區塊圖。

〔圖 3〕展示臉孔檢測電路所致之基本的臉孔檢測處理之流程的流程圖。

〔圖 4〕用以說明攝像時之視角與臉孔的探索角度間之關係的圖。

〔圖 5〕展示臉孔之探索角度的定義之其中一例的圖。

〔圖 6〕展示可程式化訊號處理電路之內部構成例的區塊圖。

〔圖 7〕用以說明第 1 臉孔檢測處理之概要的圖。

〔圖 8〕展示在攝像裝置中之第 1 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

〔圖 9〕用以說明第 2 臉孔檢測處理之概要的圖。

〔圖 10〕展示在攝像裝置中之第 2 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

〔圖 11〕用以說明第 3 臉孔檢測處理之概要的圖。

〔圖 12〕展示在攝像裝置中之第 3 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

〔圖 13〕用以說明第 4 臉孔檢測處理之概要的圖。

〔圖 14〕展示在攝像裝置中之第 4 臉孔檢測處理之流程的流程圖。

〔圖 15〕展示本發明之其他實施形態的畫像記錄再生裝置之構成的區塊圖。

【主要元件符號說明】

- 11：光學區塊
- 12：影像感測器
- 13：攝像機訊號處理電路
- 14：臉孔檢測電路
- 15：可程式化訊號處理電路
- 16：顯示處理電路
- 17：畫像壓縮、伸張電路
- 18：記憶裝置
- 19：畫像 RAM
- 20：畫像匯流排
- 21：CPU
- 22：EEPROM
- 23、51：RAM
- 24：重力方向感測器
- 41：擴大、縮小電路
- 42：畫像記憶體
- 43：臉孔檢測核心
- 44、54：控制器
- 52、53：DSP

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：臉孔檢測裝置，攝像裝置以及臉孔檢測方法

〔課題〕在臉孔檢測裝置中，提升臉孔之檢測精確度，並擴張其適用範圍。

〔解決手段〕設置有：由被特化為用以從輸入畫像中檢測出臉孔之硬體電路所成之臉孔檢測電路 14，和依循可改寫之程式而根據輸入畫像訊號來實行訊號處理的可程式化訊號處理電路 15，在可程式化訊號處理電路 15 中，亦藉由實行臉孔檢測程式而檢測出臉孔。而後，在臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 中，從相同圖框之畫像又或是相連續之近旁的畫像中的臉孔之檢測處理係並列地被實行，此時，經由 CPU21，根據臉孔檢測電路 14 以及可程式化訊號處理電路 15 之各別所致的臉孔之檢測結果，而輸出最終之臉孔的檢測結果。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：

圖1

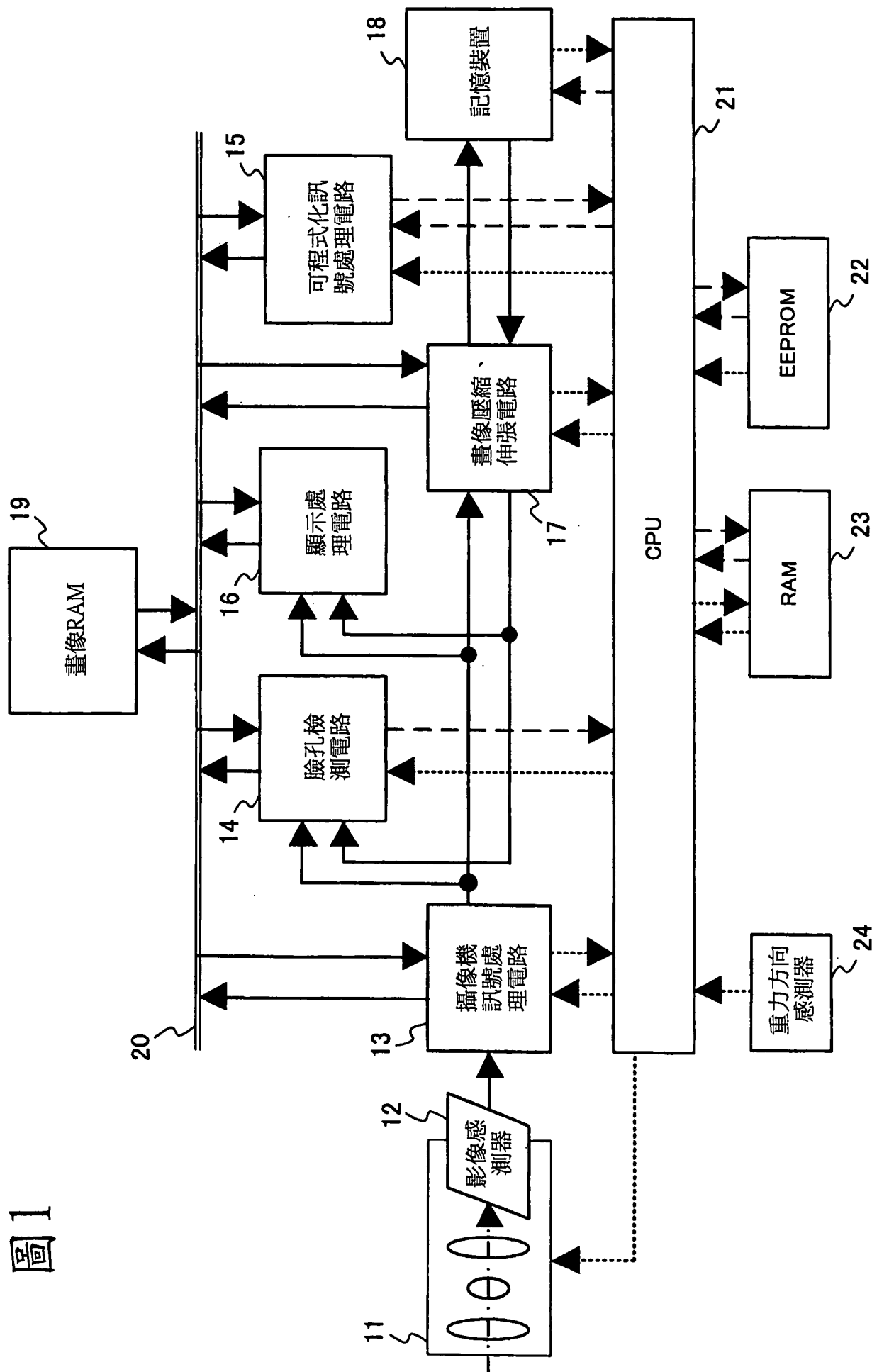


圖2

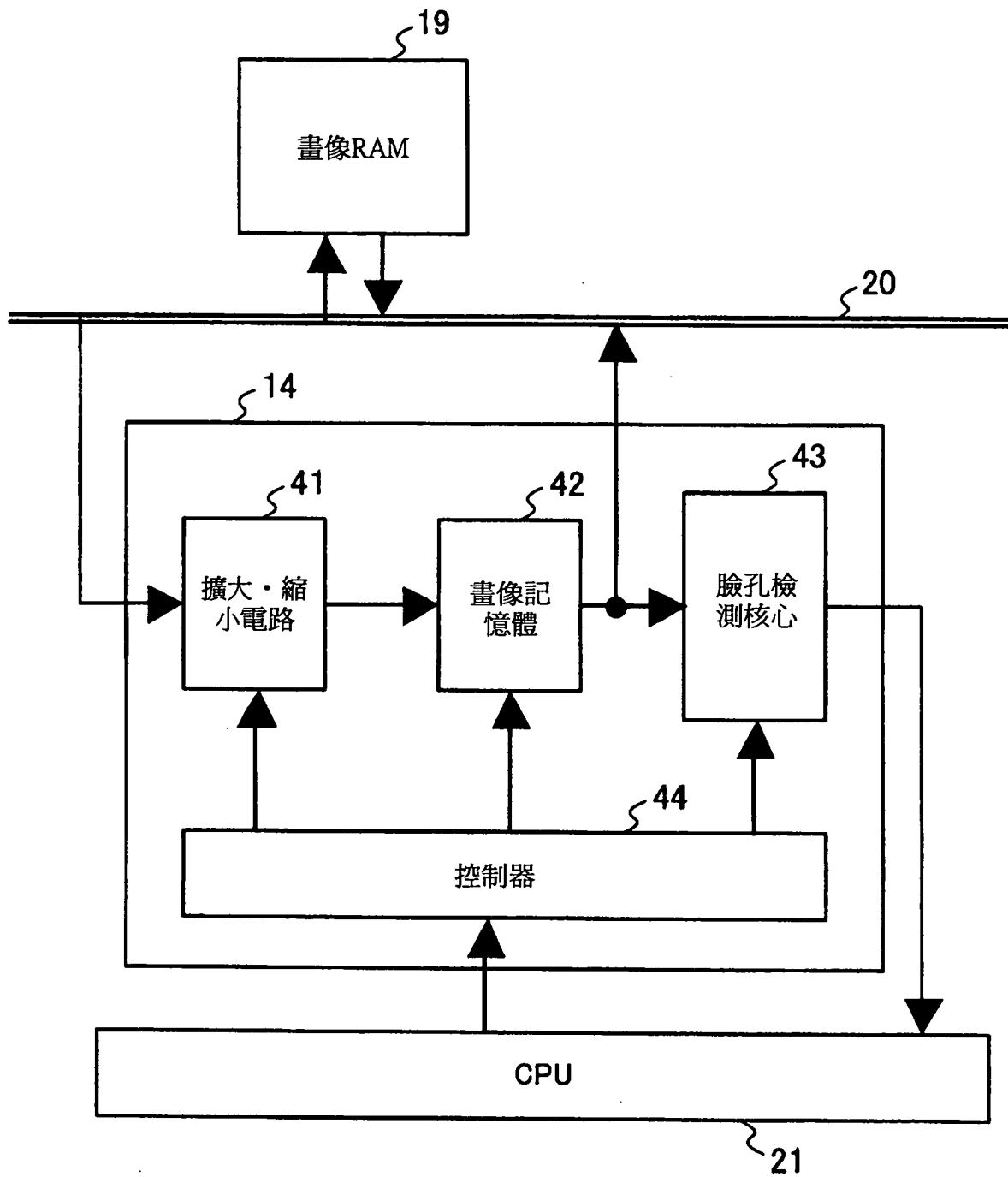


圖 3

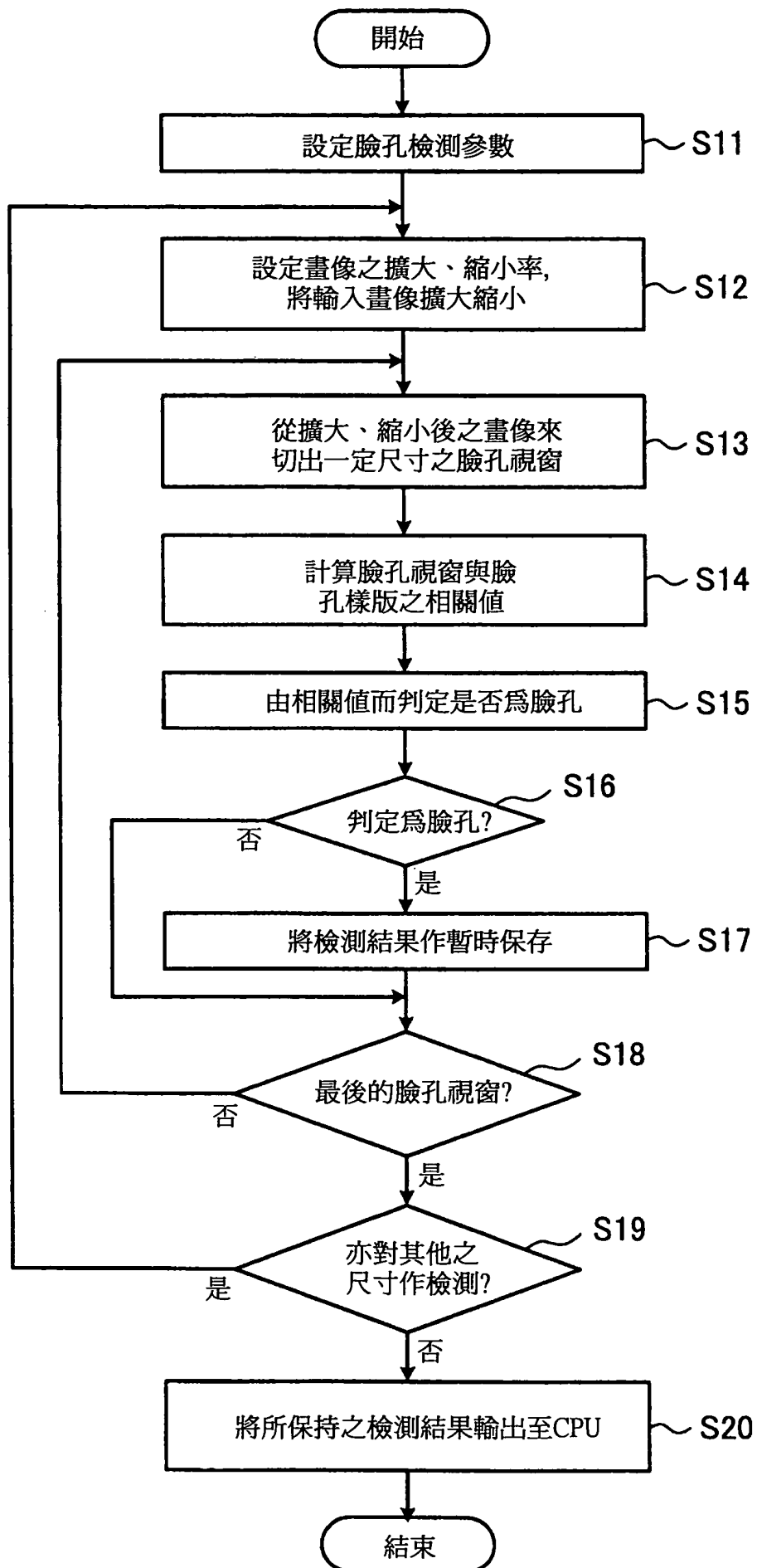
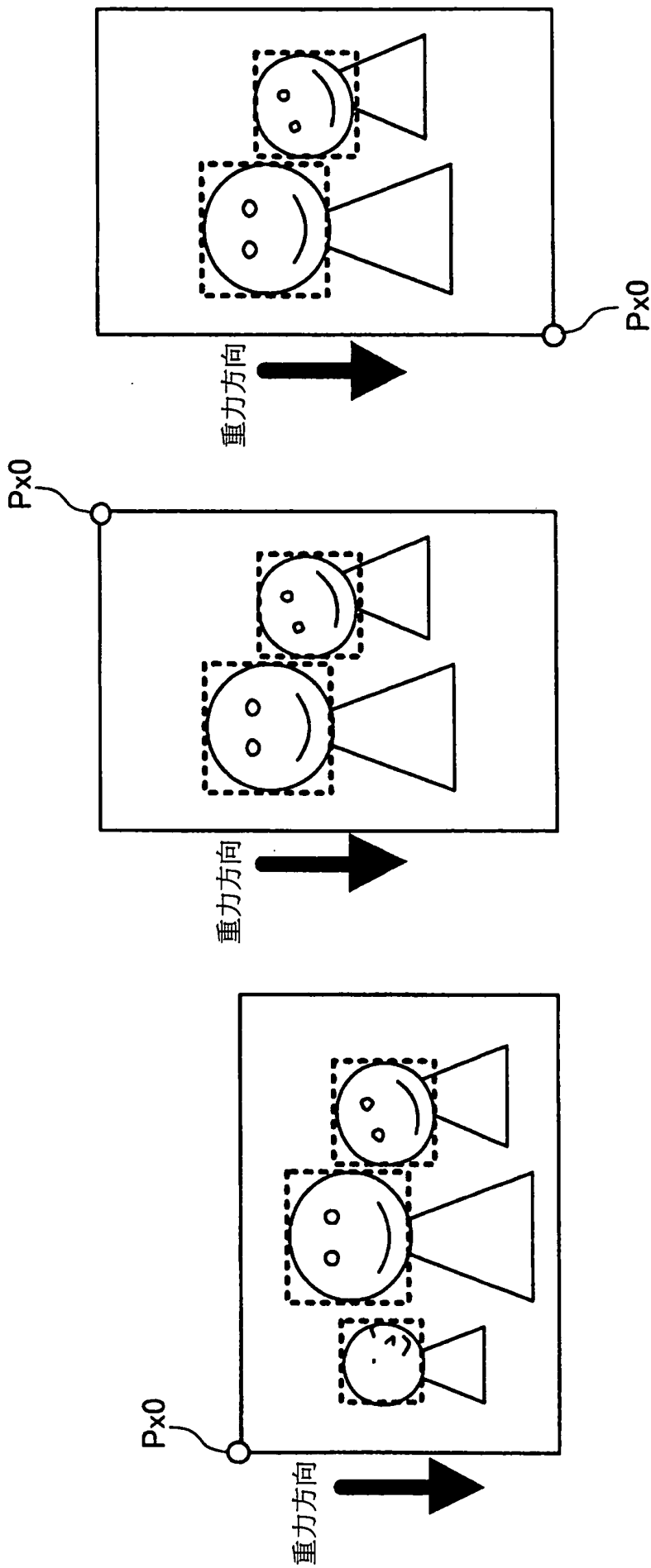


圖4



(A) 橫長畫角之攝像時  
(標準攝像時)

(B) 攝像裝置向右傾倒的  
縱長畫角之攝像時

(C) 攝像裝置向左傾倒的  
縱長畫角之攝像時

圖5

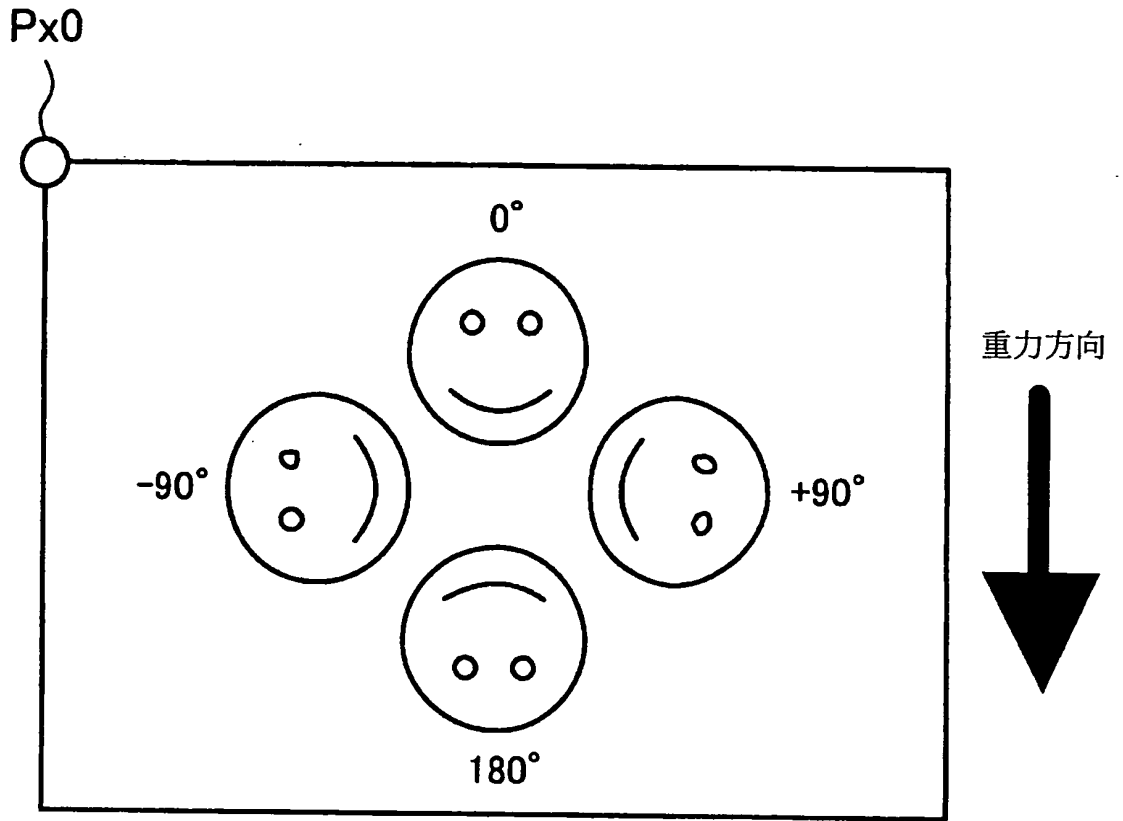


圖 6

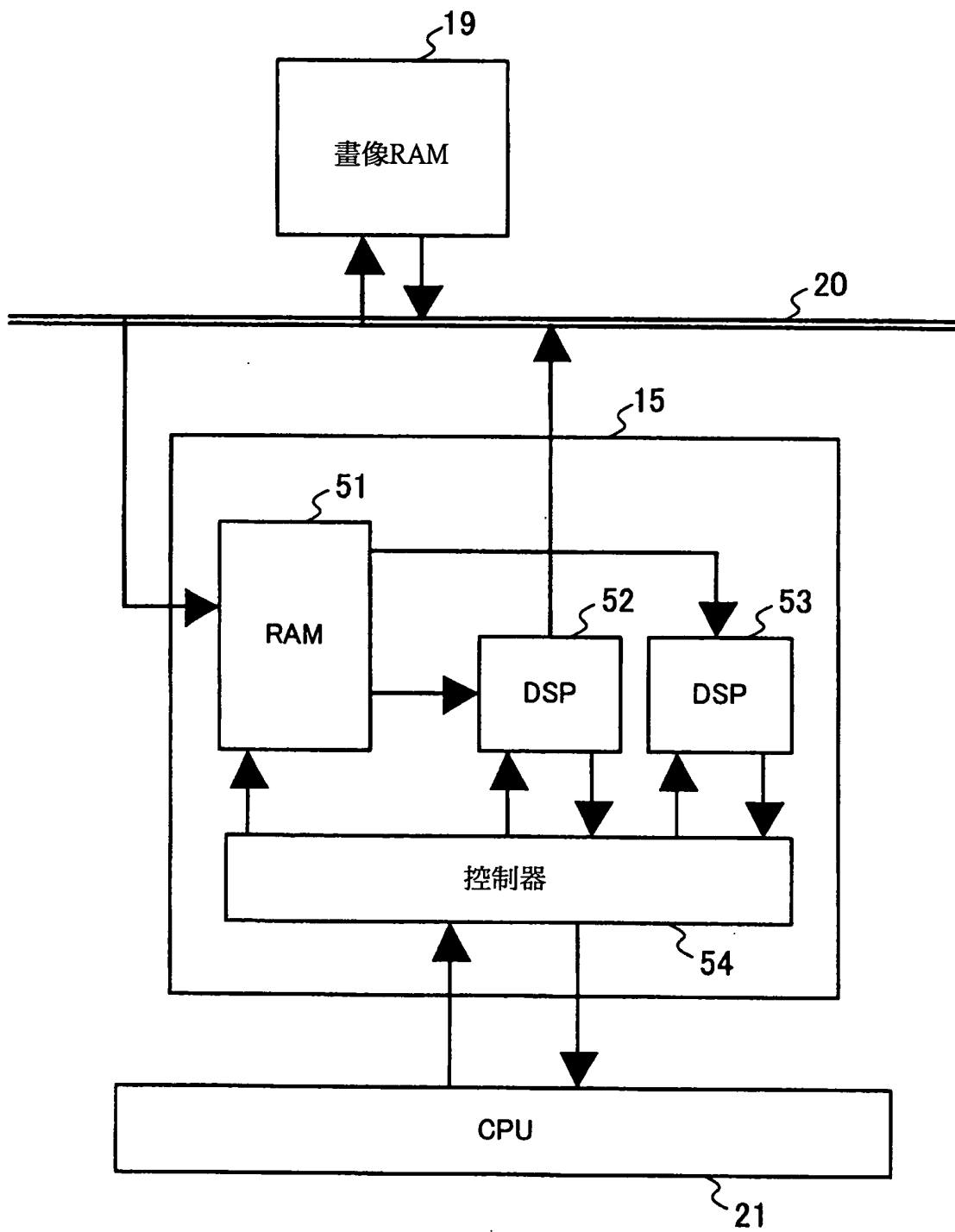


圖7

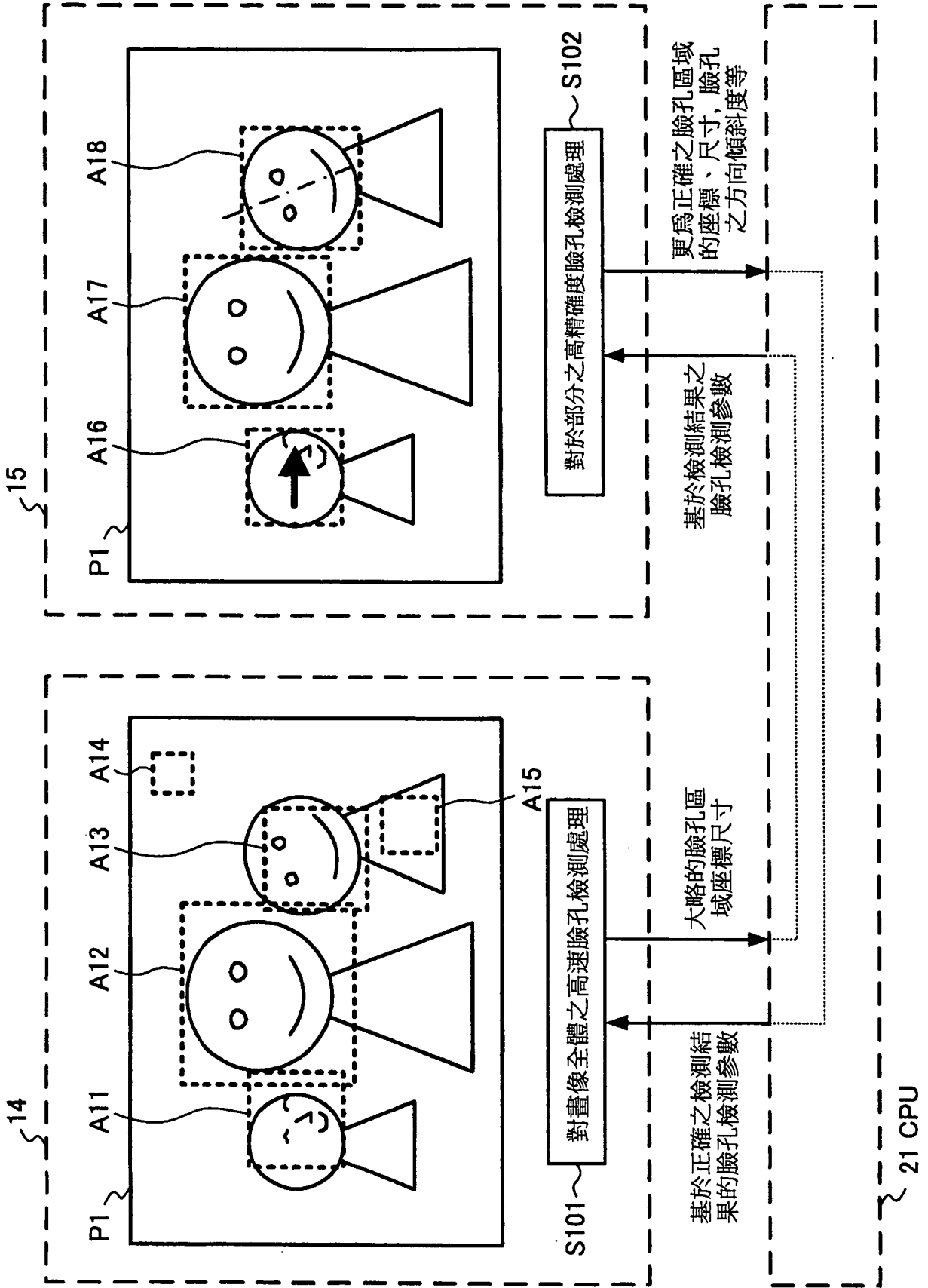


圖 8

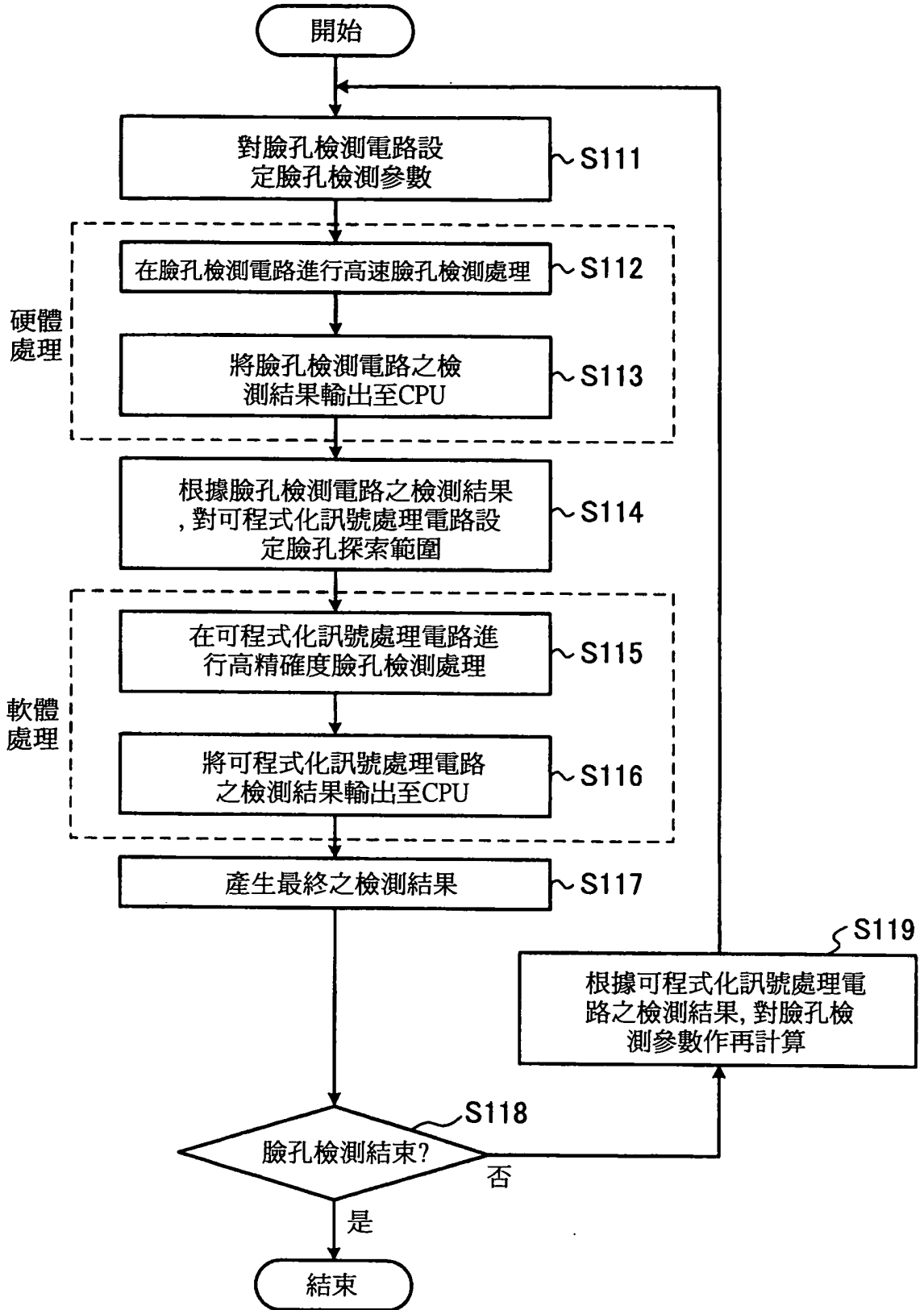


圖9

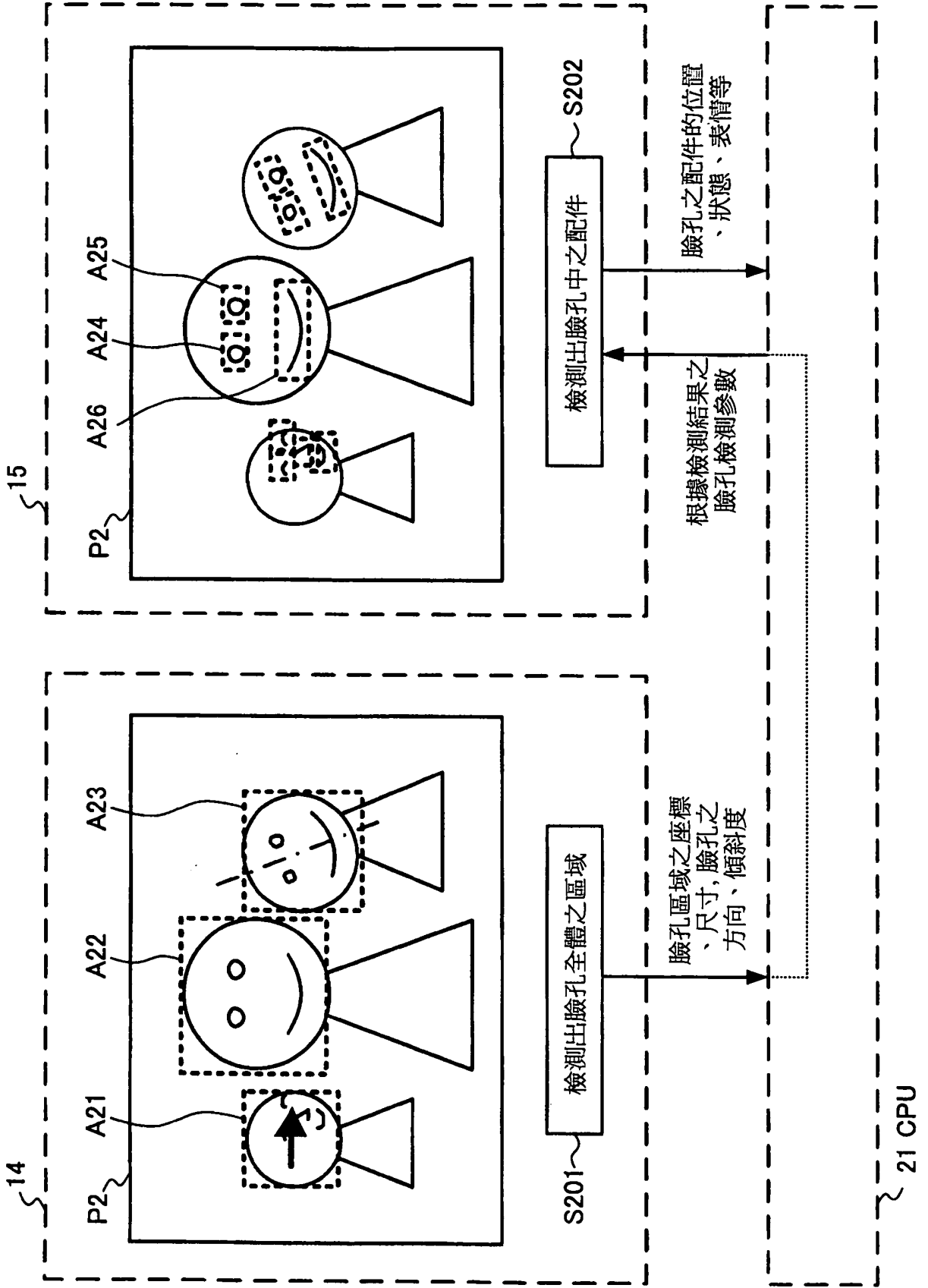


圖 10

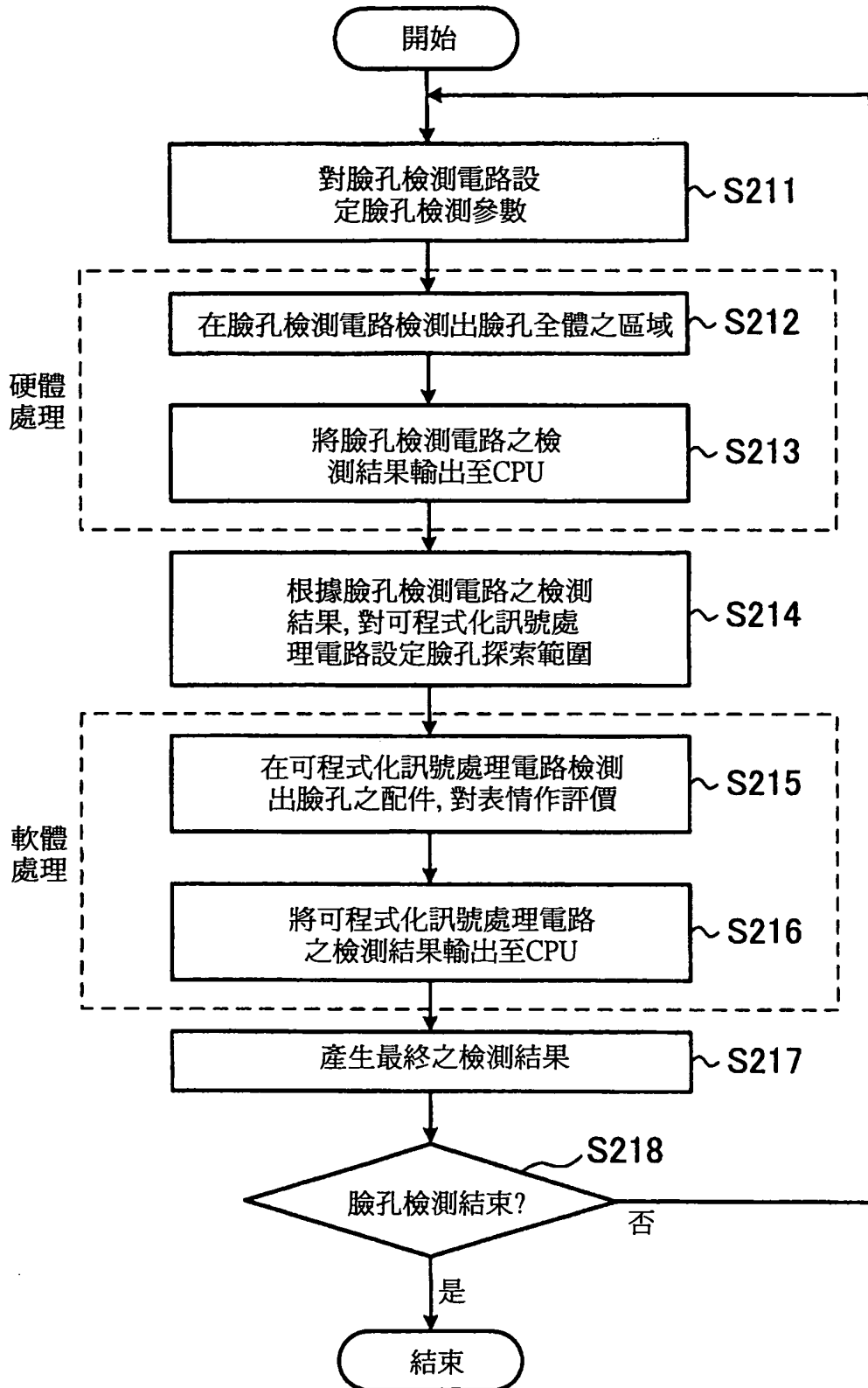


圖 11

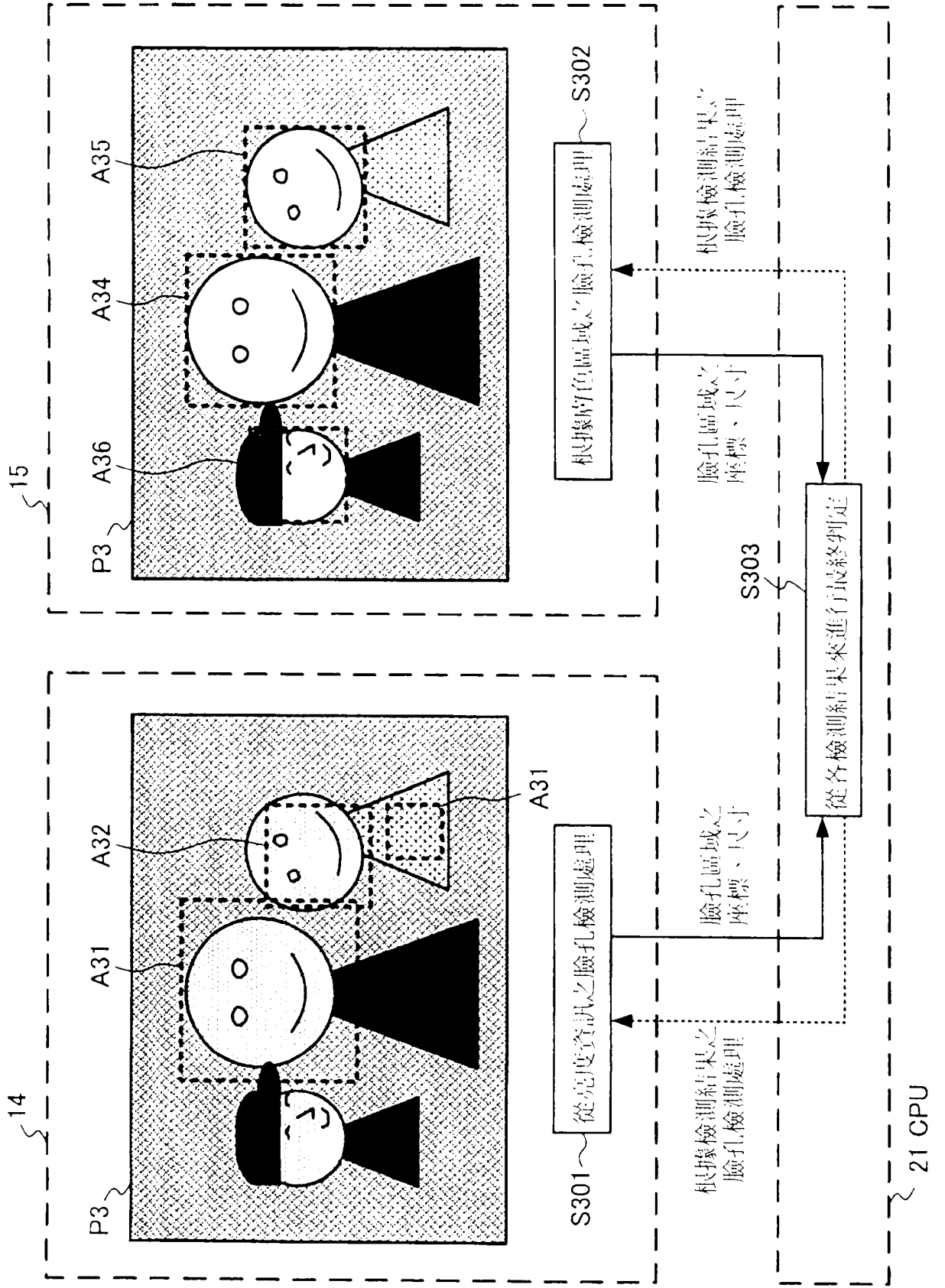


圖12

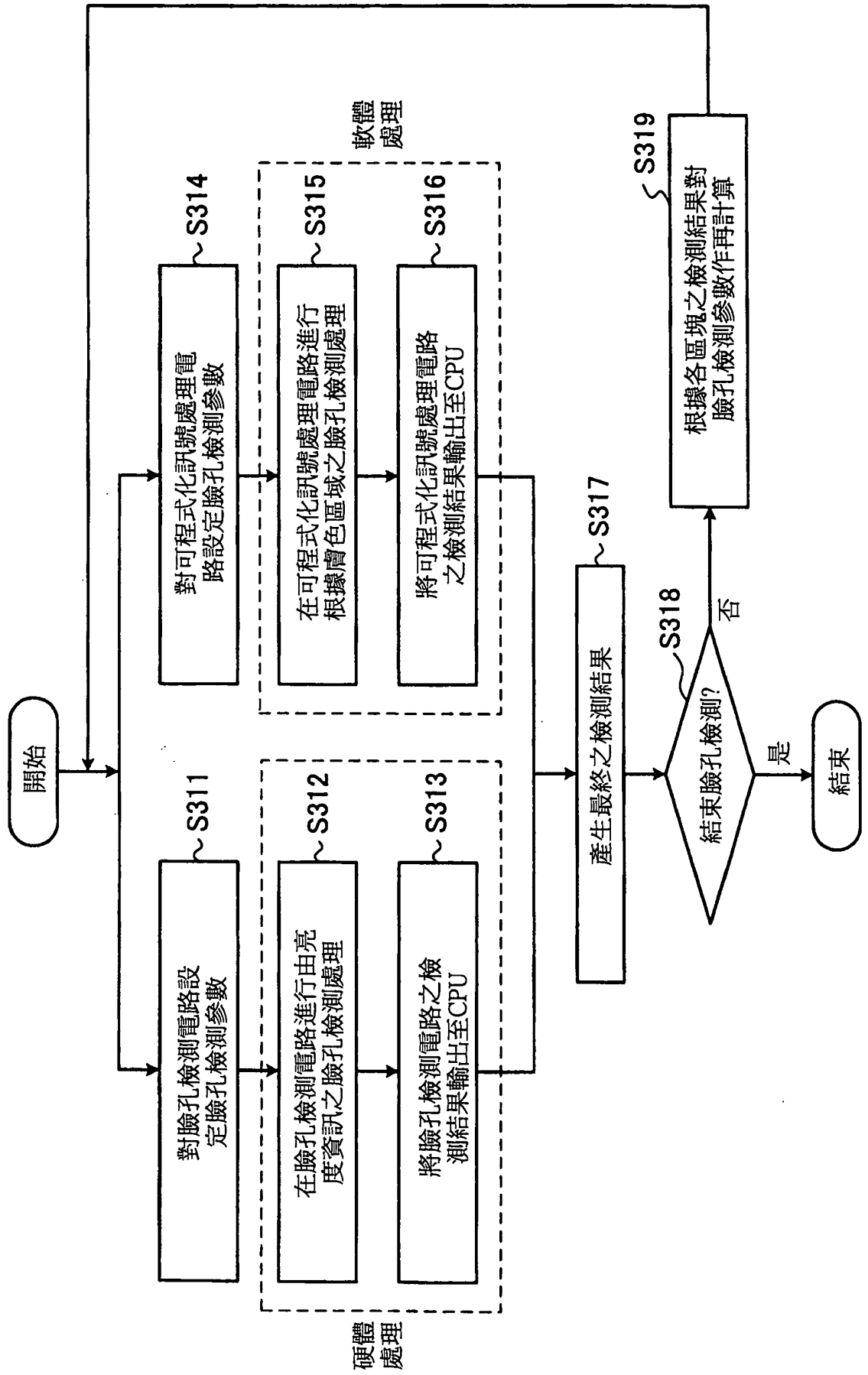


圖13

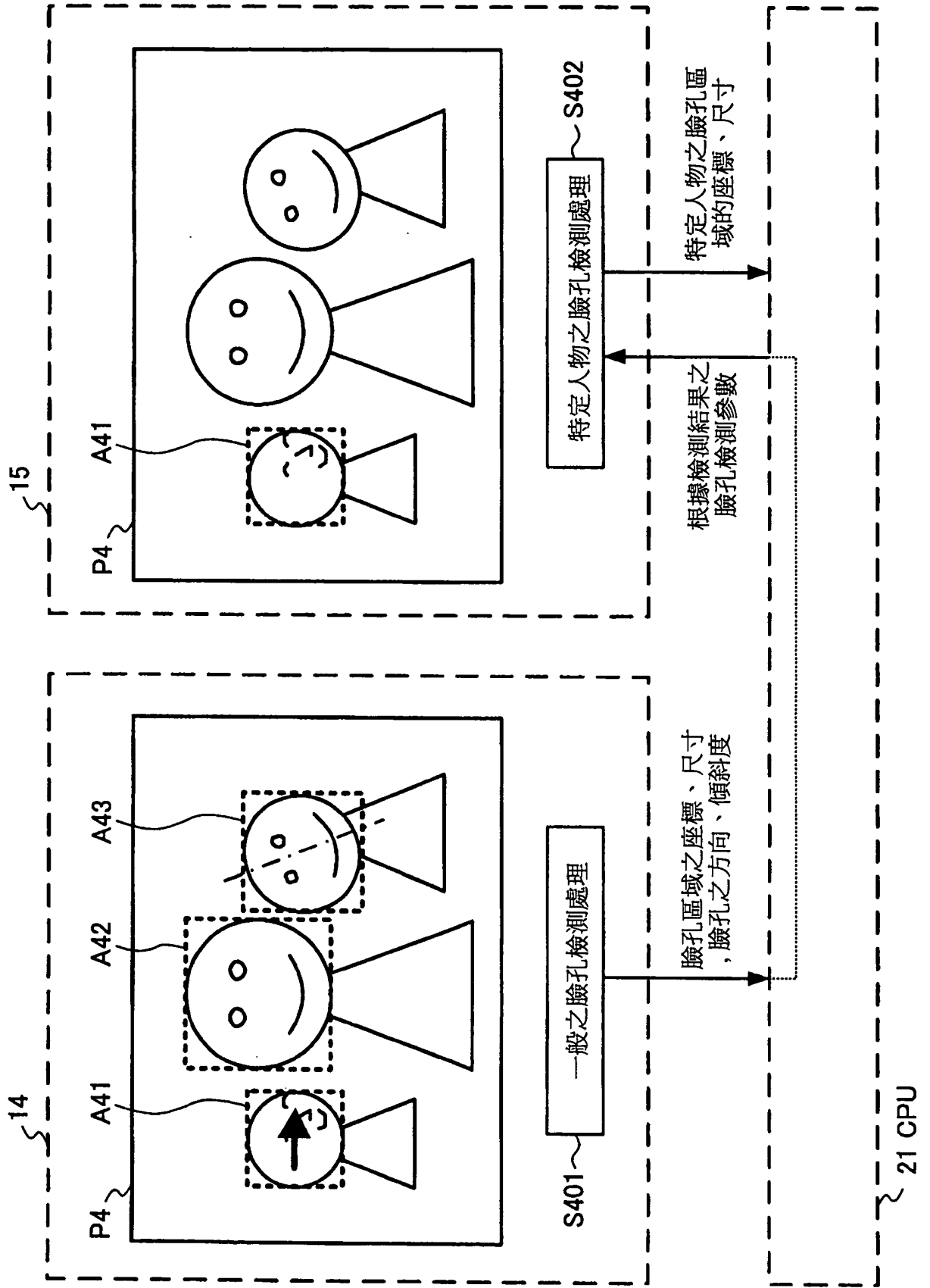


圖14

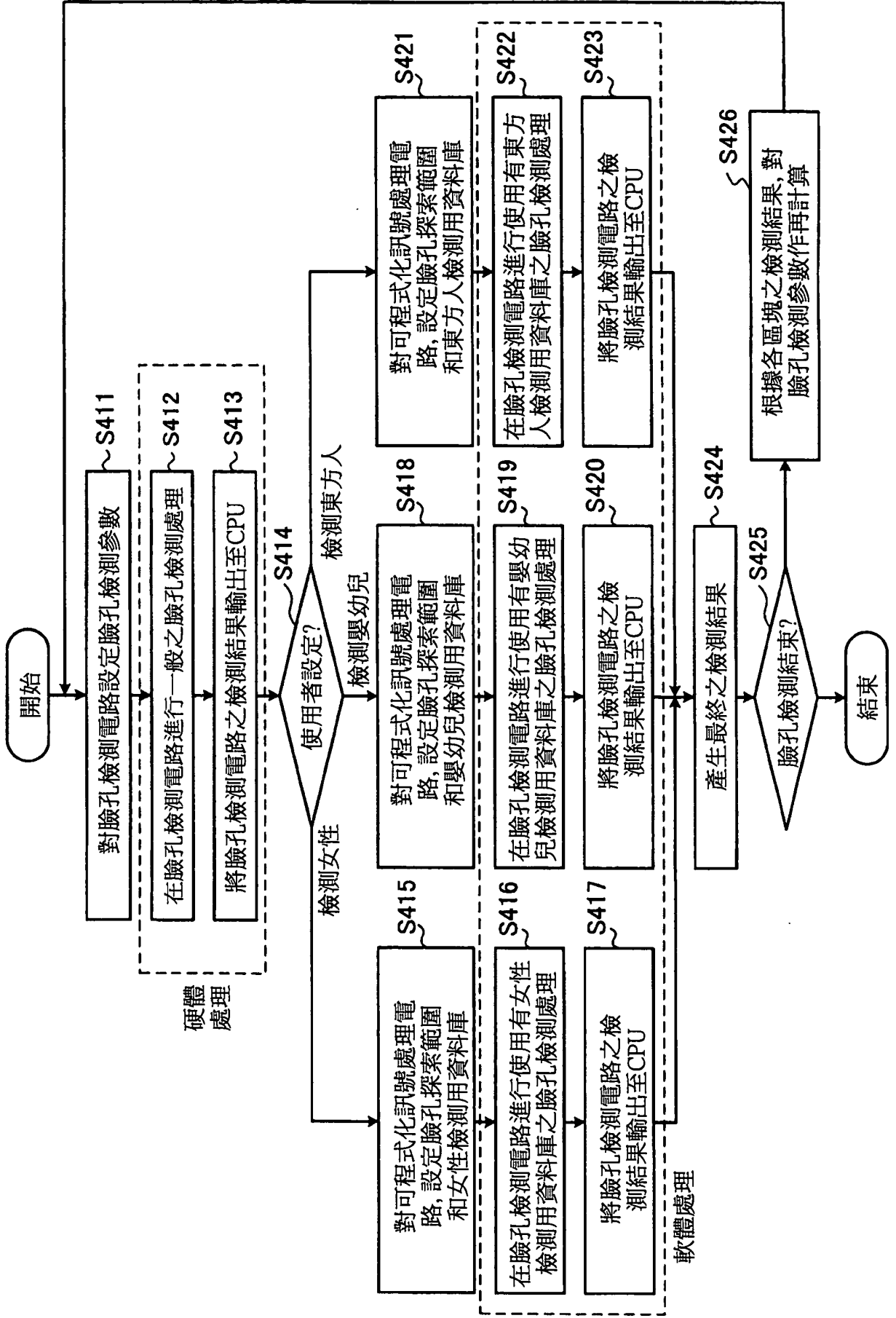
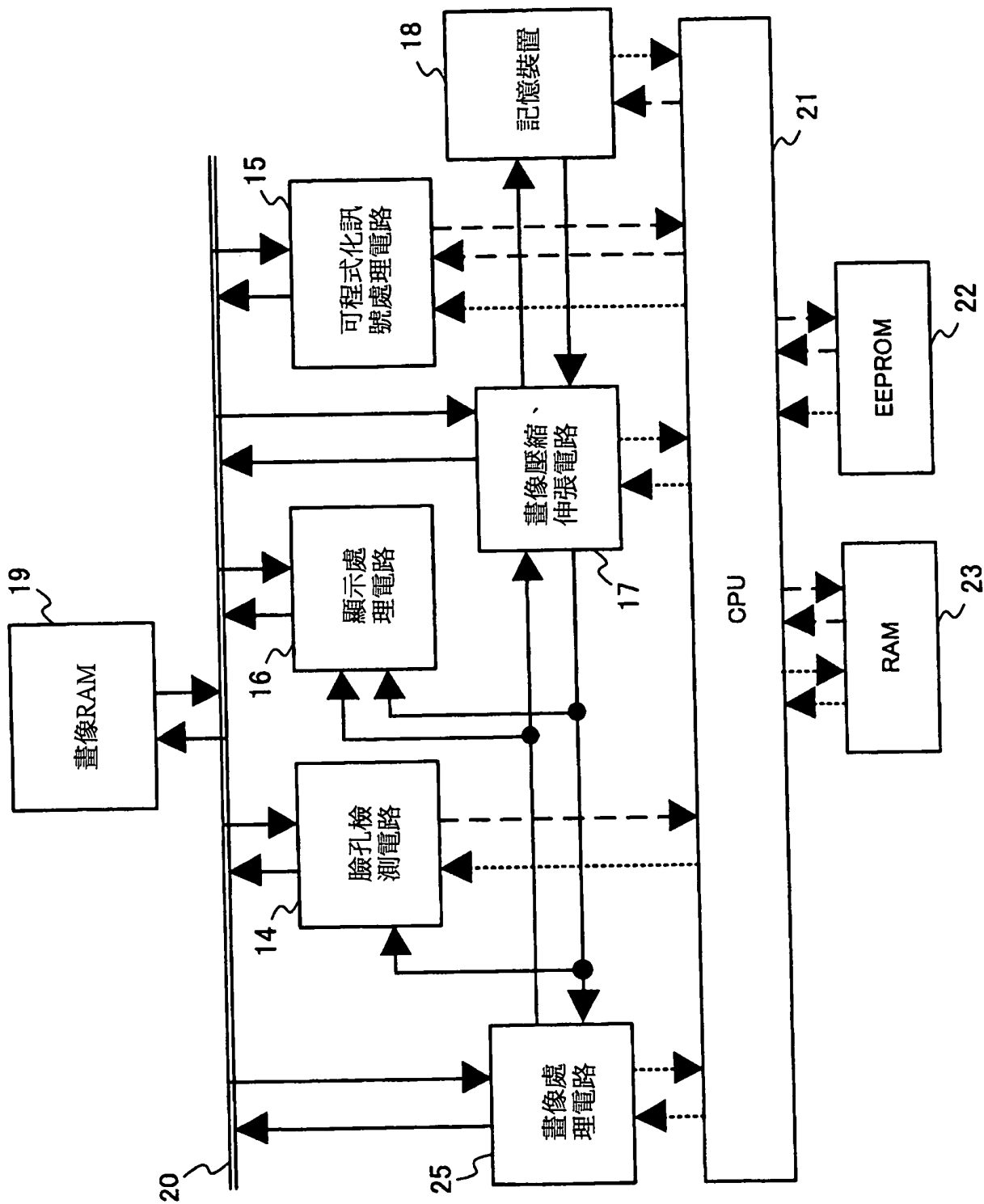


圖15



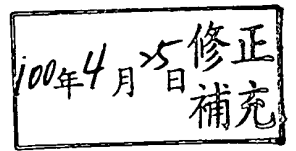
七、指定代表圖：

(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：

- 11：光學區塊
- 12：影像感測器
- 13：攝像機訊號處理電路
- 14：臉孔檢測電路
- 15：可程式化訊號處理電路
- 16：顯示處理電路
- 17：畫像壓縮、伸張電路
- 18：記憶裝置
- 19：畫像 RAM
- 20：畫像匯流排
- 21：CPU
- 22：EEPROM
- 23：RAM
- 24：重力方向感測器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



的臉孔檢測裝置，其特徵為，具備有：臉孔檢測電路，其係為由被特化為用以從輸入畫像中檢測出臉孔之硬體電路所成；和訊號處理電路，其係根據包含有用以從輸入畫像中檢測出臉孔之臉孔檢測程式的可改寫之程式，而根據輸入畫像訊號來實行訊號處理；和控制部，其係在所述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路的各個之中，將對相同圖框之畫像又或是相連續之近旁的圖框之畫像所進行的臉孔檢測處理作並列的實行，並根據前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果，來輸出最終的臉孔檢測結果，前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路，係分別根據輸入畫像而依據相異之資訊來實行臉孔檢測處理，前述控制部，係將前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果相互作互補，而輸出最終之臉孔檢測結果。

在此種臉孔檢測裝置中，在設置有由被特化為用以從輸入畫像中檢測出臉孔之硬體電路所成之臉孔檢測電路的同時，亦被設置有依循可改寫之程式而根據輸入畫像訊號來實行訊號處理的訊號處理電路，藉由以此訊號處理電路來實行臉孔檢測程式，在訊號處理電路中亦可實行臉孔檢測處理。控制部，係在臉孔檢測電路以及訊號處理電路的各個之中，將對相同圖框之畫像又或是相連續之近旁的圖框之畫像所進行的臉孔檢測處理作並列的實行。而後，根據臉孔檢測電路以及訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果，來輸出最終的臉孔檢測結果，又，臉孔檢測電路以及訊號處理電路，係分別根據輸入畫像而依據相異之資訊來實行臉孔檢測處理，控制部，係將臉孔檢測電路以及

訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果相互作互補，而輸出最終之臉孔檢測結果。

〔發明之效果〕

若藉由本發明之臉孔檢測裝置，則由於能夠以臉孔檢測電路與訊號處理電路之雙方來實行臉孔檢測處理，並根據各別之臉測結果，來輸出最終之臉孔的檢測結果，因此能夠提升臉孔之檢測精確度。又，在訊號處理電路中，藉由將所實行之程式作變更，而能夠實行多樣之臉孔檢測機制或是臉孔檢測以外的處理，因此，在對於製品之規格變更或是功能追加上，其柔軟性、適應性係被提升，而能夠不對電路構成作變更即可擴張其適用範圍。

【實施方式】

以下，參考圖面，針對本發明之實施形態作詳細說明。

圖 1，係為展示本發明之實施形態的攝像裝置之重要部分構成的區塊圖。另外，在此圖 1 中，係分別以實線之箭頭來表示畫像資料之經過路徑，以點線之箭頭來表示控制資料之經過路徑，並以虛線之箭頭來表示此些之控制資料中的顯示臉孔之檢測結果的資料之經過路徑。

於圖 1 所示之攝像裝置，係為作為數位相機或是數位攝影機等而實現者。此攝像裝置，係具備有：光學區塊 11、影像感測器 12、攝像機訊號處理電路 13、臉孔檢測電路 14、可程式化訊號處理電路 15、顯示處理電路 16、畫像壓縮、伸張電路 17、記憶裝置 18、畫像 RAM (Random Access Memory) 19、畫像匯流排 20、CPU (Central Processing Unit) 21、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 22、RAM23、以及重力方向感測器 24。

第 096128428 號專利申請案中文申請專利範圍修正本

民國 100 年 4 月 25 日修正

## 十、申請專利範圍

1. 一種臉孔檢測裝置，係為從所輸入之畫像中來檢測出人物之臉孔的臉孔檢測裝置，其特徵為，具備有：

臉孔檢測電路，其係為由被特化為用以從輸入畫像中檢測出臉孔之硬體電路所成；和

訊號處理電路，其係根據包含有用以從輸入畫像中檢測出臉孔之臉孔檢測程式的可改寫之程式，而根據輸入畫像訊號來實行訊號處理；和

控制部，其係在前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路的各個之中，將對相同圖框之畫像又或是相連續之近旁的圖框之畫像所進行的臉孔檢測處理作並列的實行，並根據前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果，來輸出最終的臉孔檢測結果，

前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路，係分別根據輸入畫像而依據相異之資訊來實行臉孔檢測處理，

前述控制部，係將前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果相互作互補，而輸出最終之臉孔檢測結果。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，

前述臉孔檢測電路，係根據輸入畫像訊號之亮度成分而實行臉孔檢測處理，

前述訊號處理電路，係根據輸入畫像內之代表膚色區域的資訊而實行臉孔檢測處理。

3. 如申請專利範圍第 2 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，前述訊號處理電路，係從輸入畫像中來檢測出前述膚色區域，並將該膚色區域判定為臉孔之區域。

4. 如申請專利範圍第 2 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，前述訊號處理電路，係從輸入畫像中之包含有前述膚色區域的特定區域中，使用與前述臉孔檢測電路相異之檢測機制，來檢測出臉孔。

5. 如申請專利範圍第 1 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路，係根據輸入畫像訊號中之互為相異的訊號成分，來實行臉孔檢測處理。

6. 如申請專利範圍第 1 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，前述控制部，係當前述訊號處理電路正在對於 1 個的輸入畫像而實行臉孔檢測處理的期間，使前述臉孔檢測電路進行對於連續之複數輸入畫像的臉孔檢測處理，並在從前述臉孔檢測電路被檢測出有臉孔時，將該檢測結果、與從前述訊號處理電路而來之最新的臉孔之檢測結果作為根據，而輸出最終的檢測結果。

7. 如申請專利範圍第 1 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，前述控制部，係根據前述臉孔檢測電路又或是前述訊號處理電路中之至少一方的臉孔檢測結果，而將用以對由前述臉孔檢測電路又或是前述訊號處理電路中之至少一

方所致的對下一個輸入畫像之臉孔檢測動作作控制的參數作再設定。

8. 如申請專利範圍第 1 項所記載之臉孔檢測裝置，其中，前述控制部，係將以前述臉孔檢測電路所致之臉孔的檢測結果、和以前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之各個所致的臉孔之檢測結果為基礎資訊的任一者，作為最終之臉孔檢測結果，來因應於需要而選擇並輸出，當將前述臉孔檢測電路所致之臉孔的檢測結果作為最終之臉孔檢測結果而輸出時，使前述訊號處理電路所致之臉孔檢測處理停止。

9. 一種攝像裝置，係為使用固體攝像元件而攝像畫像之攝像裝置，其特徵為，具備有：

臉孔檢測電路，其係為由被特化為用以從輸入畫像中檢測出臉孔之硬體電路所成；和

訊號處理電路，其係根據包含有用以從輸入畫像中檢測出臉孔之臉孔檢測程式的可改寫之程式，而根據輸入畫像訊號來實行訊號處理；和

控制部，其係在前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路的各個之中，將對藉由攝像連續所得的畫像中相同圖框之畫像又或是近旁的圖框之畫像所進行的臉孔檢測處理作並列的實行，並根據前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果，來輸出最終的臉孔檢測結果，

前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路，係分別根

據輸入畫像而依據相異之資訊來實行臉孔檢測處理，

前述控制部，係將前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之分別所致的臉孔之檢測結果相互作互補，而輸出最終之臉孔檢測結果。

10. 如申請專利範圍第 9 項所記載之攝像裝置，其中，前述控制部，係將前述臉孔檢測電路所致之臉孔的檢測結果、和以前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路之各個所致的臉孔之檢測結果為基礎資訊的任一者，作為最終之臉孔檢測結果，來因應於攝像動作之狀態而選擇並輸出，當將前述臉孔檢測電路所致之臉孔的檢測結果作為最終之臉孔檢測結果而輸出時，使前述訊號處理電路所致之臉孔檢測處理停止。

11. 一種臉孔檢測方法，係為用以從所輸入之畫像中來檢測出人物之臉孔的臉孔檢測方法，其特徵為：

由被特化為用以檢測出臉孔之硬體電路所成的臉孔檢測電路，係從輸入畫像來檢測出臉孔，

根據包含有用以檢測出臉孔之臉孔檢測程式的可改寫之程式，而根據輸入畫像訊號來實行訊號處理的訊號處理電路，係藉由實行前述臉孔檢測程式，來將對與輸入至前述臉孔檢測電路之畫像為相同圖框之畫像又或是相連續之近旁的圖框之畫像所進行的臉孔檢測處理，與前述臉孔檢測電路之處理作並列的實行，

控制部，係根據前述臉孔檢測電路以及前述訊號處理電路的各個所致之臉孔檢測結果，來輸出最終的臉孔檢測

結果，

由前述臉孔檢測電路所進行之臉孔檢測處理、以及由前述訊號處理電路所進行之臉孔檢測處理，係分別根據輸入畫像而依據相異之資訊來實行之。