

393853

公告本

申請日期	87. 6. 17
案 號	87109676
類 別	1404N 1/48

A4
C4

393853

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	影像壓縮用的記憶體植基式超大型積體電路架構
	英 文	A MEMORY BASED VLSI ARCHITECTURE FOR IMAGE COMPRESSION
二、發明 人	姓 名	阿契亞 提古
	國 籍	印度
	住、居所	美國亞利桑那州鐵波市南羅伯路7292號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商英特爾公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路2200號
	代 表 人 姓 名	F. 湯姆士·當烈二世

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

美國

1997年6月30日

08/885,415

☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

1.發明範圍

本發明一般與影像處理與電腦圖形的範圍有關，更具體而言，本發明與可執行影像處理與壓縮的建構與方法有關。

2.相關技藝描述

在如數位相機等的小型或手提式裝置中，影像壓縮的目標在於減少資料的儲存與處理要件，而同時並能維持可接受的畫質。當減少儲存與處理要件時，相機的整體功率損耗亦會降低，因為執行處理動作的 VLSI(超大型積體電路)晶體較為精巧。傳輸或暫停影像與動畫影像位元速率的降低將會加速捕獲影像，然後再將影像下載至 PC(個人電腦)中或其他更複雜的資料處理系統。

不論是由如 VLSI 軟體或由其他軟體執行的影像壓縮技術，可歸類為"有耗"或"無耗"等兩種技術。利用有耗壓縮，在壓縮前的原始影像可以在壓縮影像解壓縮時正確擷取。之後，無耗技術的壓縮比例是由影像的熵決定，並不獲取高壓縮比率，且因它們保留了原始影像資訊的高百分比，因而在運算上花費高成本。相對地，有耗壓縮技術只提供了原始影像的近似影像。因此，以有耗壓縮技術，可以獲取較高的壓縮速率，但與無耗壓縮技術相較起來，其影像品質較差。這類有耗壓縮技術又稱為"預測編碼"技術(亦名為數位脈衝密碼調制(DPCM)，本技術為本技藝人士所熟知)，以線性結合已處理的鄰近像素來預測連續像素的數值。錯誤像素可以原始影像像素與相對預測像素之間的差值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

來定義。數量化錯誤像素，且二進位編碼。傳統上，此類數量化可以自編碼來個別執行，而導致處理電路或軟體幾何的複雜性。

這類運算擴充技術的執行較需要影像壓縮的適合數位相機與手提式、小型裝置之 VLSI 電路需要更多的 VLSI 電路，因此，需要更簡單的建構來執行這類技術，而同時節省功率並保持壓縮技術的精確度。

發明概述

本文討論一種影像壓縮裝置，包括可提供數量化代碼的第一查詢表格，供應該代碼長度的第二查詢表格，與預測編碼電路，該電路可產生一可為這類表格作成索引的位址。

圖式描述

本發明的方法與裝置之相關的物件、特性與優點，將依以描述而更顯清楚：

圖 1 為依本發明的具體實施例之概要圖。

圖 2 為依本發明的第二具體實施例的概要圖。

圖 3 為依本發明的第三具體實施例的說明圖。

圖 4 為依本發明的具體實施例之系統說明圖。

本發明的詳細描述

請參照所附的圖式，本文將說明本發明的示範性具體實施例。這類示範性具體實施例可說明本發明的各層面，且不應侷限於本發明的範圍中。示範性具體實施例主要依參照概要圖或流程圖來說明，對於流程圖而言，在流程圖之內的每一區塊代表方法步驟與可執行方法步驟的裝置元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

，依執行的不同，可在硬體、軟體、穩定器或上述結合體組態相對的裝置元件。

圖 1 為本發明的具體實施例之概要圖。

圖 1 代表以影像壓縮系統為基礎的表格查詢，圖 1 在許多方面與之前技藝影像壓縮系統不同，首先，使用特殊預測編碼或轉接性去相關性電路，而第二查詢表格可用來在積體電路中執行數量化與二進位編碼。之前的技藝系統並不使用積體數量化與編碼查詢表格，並不使用以預測編碼為基礎的查詢表格，此種情形將在本文中討論。圖 1 裝置的優點在於，查詢表格可用作為 RAM(隨機存取記憶體)，因此所需的成本較之前技藝所需的成本為低，功率耗損較少。雖然圖 1 說明查詢表格壓縮的執行，但只是示範而已。熟知本項技藝的人士可以將查詢表格建構運用至任何影像或資料壓縮系統中。

圖 1 說明產生自定標裝置或其他影像捕獲裝置的組件之輸入像素資料 P_i ，或組態來通信影像資訊的埠。像素資料 P_i 代表與於影像內定義的像素有關的數值，而該影像即為執行壓縮之處。該數值可能為單一數值代表色彩，如 R(紅色)、G(綠色)與 B(藍色)色彩平面組件或這類數值的群組。典型而言，每個 P_i 為一像素"組件"(R, G 或 B)，且會與鄰近組件一起內插形成單一螢幕可重現 RGB 混合式像素。像素組件的混合常可在影像最後輸出至顯示器或印表機時獲取。

每一 P_i 顯示為 8 位元的未標記數值可輸入至差值電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

100 中，差值電路 100 可運算預測的前一個之像素 P'_{i-1} 與原始像素組件 P_i 之間的差值。差值電路 100 可產生並提供輸出端一 9 位元已標記數值 $\Delta = P_i - P'_{i-1}$ ，該數值可指為"錯誤"或預測編碼與影像壓縮技藝之 Δ 數值。如下文所討論，每一像素組件 P_i 具前一個預測的像素組件 P'_{i-1} ，此組件是由預測編碼電路所提供。前一個預測的像素組件 P'_{i-1} 輸饋至差值電路中，以作為下一個未來像素組件 P_i 。

預測像素組件 P'_i 是以線性結合之前相關鄰近像素組件來產生，在預測編碼中，任一鄰近像素組件數可用來預測像素組件數值，舉例而言，一維預測編碼與北向鄰近編碼(同欄前一列)或西向鄰近編碼(同列前一欄)相近。二維預測編碼則與北向與西向鄰近像素有關，圖 1 的示範具體實施例依西向鄰近像素來展示一維預測編碼。

預測編碼電路 10 可如以下說明運作，差值電路 100 可產生 Δ 值，該 Δ 值為 9 位元標記數值，代表 P_i 與 P'_{i-1} 之間的差值，這個"錯誤"數值， Δ 可用為通往查詢表格(LUT)110 的位址。LUT 110 為查詢表格運算逆向數量化的數值。LUT 110 可以儲存已知 Δ 或錯誤的數量化數值與逆向數量化數值。LUT 110 輸出"復原"錯誤數值 Δ' ，可如圖 1 所示用在錯誤復原電路中。

復原錯誤數值 Δ' 由 LUT 110 輸出，為數量化與逆向數量化的結果。例如，錯誤數值 $\Delta = 96$ ，可能具有 12 的數量化數值。數量化數值 12，當逆向數量化可產生復原的的錯誤 Δ' ，例如是 98，就是這個數量化損耗加速了壓縮，用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

來編輯查詢表格的數量化方程式可造成如 96 與 98 的數值，並圖映至數量化數值 12 中。當逆向數量化時，數值 12 會產生如以上範例的逆向數量化數值 98，且不論"12"是否自 96 或 98 的數量化錯誤數值獲取。

除非應用了復原機制，否則數量化錯誤數值轉成為較小的數值集，可傳輸整列的像素。錯誤復原電路 15 試著利用回饋輸，並以未來的復原錯誤數值 Δ' 來累加前一個預測像素，以為未來預測未來像素組件之用，並降低錯誤的傳輸。

累加電路 160 可將復原錯誤 Δ' 與為前一個預測像素的 P'_{i-1} 累加，累加可輸入至暫存器區塊 170 中，該區塊可儲存並保留 $\Delta' + P'_{i-1}$ ，直到下一個 Δ' 已預備好要累加。前一個預測像素 P'_{i-1} 亦輸入至差值電路 100 中以自實際像素組件 P_i 中擷取。錯誤復原電路 15，包括了累加電路 160 與暫存器區塊，為前向影像壓縮程序的解壓縮或逆向。因此，並不將原始輸入像素組件數值視為預測計算，而是解壓縮(逆向數量化)像素組件用來計算下一個後續預測數值，這可在接收端模擬預測(如，在解壓縮時)，因此，每一組件的數量化錯誤仍保持特定像素局部性。

如上文所述，預測性編碼電路 10 可產生每一像素組件 P_i 的錯誤數值 Δ 。第二 LUT 120 可用來執行數量化與以積體電路來編碼，再次地，例如 $\Delta = 96$ 具數量化數值 12。LUT 120 將儲存可能 Δ 值的全範圍以為位址，以作成數量化數值與其關鍵詞索引(編碼的)。

第三 LUT 130 儲存長度資訊並假設 8 位元像素組件，可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

使用 4 位元以提供每一編碼詞的大小。由 LUT 120 所提供的編碼詞為特定錯誤數值 Δ 的相等數量化二進位編碼數值。利用由 LUT 130 所提供的大小資訊與由 LUT 120 所提供的二進位編碼詞，斂集電路 150 可以安排資料傳輸的序列編碼詞至其他組件或裝置。由斂集器電路所傳輸的編碼詞包括足夠的資訊，以代表壓縮影像並在稍後可壓縮復原原始捕獲影像的稍作修正版影像，該影像以全影像的 P_i 數值集傳輸至預測編碼電路。

在圖 1 的範例中，使用西向鄰近像素組件的一維預測編碼，因此特定列 j 的第一像素組件 P_1 並未具前一個預測像素組件 P_0' ，原因在於 P_1 並無西向鄰近像素。因此，每列的第一像素， P_1 ，應直接提供至所要編碼的斂集器電路。為要加速這類運作，多工器 140 會選擇由 LUT 120 提供的列中的全像素之編碼詞，在 P_1 之後並選擇 P_1 ，當編碼第一像素組件時。由多工器 140 所選擇的數值，不是由 LUT 120 或 P_1 編碼詞，就是由斂集電路 150 所斂集。以下表格 1 說明 P_1 ， P_2 ， P_3 ， P_4 ，的示範第一像素組件。

表格 1

	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$
P_i	96	13	9	104
Δ	96	-83	-3	96
Δ'	96	-84	-4	98
P'_i	96	12	8	106

五、發明說明(7)

第一像素組件 P_i 具數值 96，數值 0 可自暫存器區塊 170 饋輸至差值電路 100，該區塊在新像素列開始運作時清除。因此，第一像素， Δ ， Δ' ，與 P'_{i-1} 的每個數值亦為 96。P' 必須等到 $i = 2$ 時才會真正輸出。

下一像素 P_2 具數值 13， Δ 為 $P_2 - P'_1 = 13 - 96 = -83$ 。 Δ' 為逆向數量化數值，該數值可預估 -83 至 -84。 P'_2 為 $\Delta' + P'_1 = -84 + 96 = 12$ 。以相似的方法，表示為 $i=3$ 與 4 的數值亦可以得到相同的結果。

在另一具體實施例中，二維預測編碼可以用來替代一維編碼。二維預測編碼將使用北向與西向鄰近像素，雖然查詢表格的方法相似，但輸饋電路會相異。這類的二維預測編碼系統如以上圖 5 所示。

執行以上運算的預測編碼電路 10 以其查詢表格而較具優勢，主要是因為它使用了 LUT 110。這類查詢表格可大大地利用結合 ASIC 功能與其他專門與更複雜電路的方法來簡化預測編碼電路。LUT 110 包含如下表格 2 所示的兩種欄位：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

表格 2

Δ	Δ'
97	98
96	98
95	98
.	.
.	.
.	.
0	0
.	.
.	.
.	.
-83	-84
-84	-84

LUT 110 可為簡單具位址的記憶體，如使用 Δ 數值為位址來查詢相對數值 Δ' 的 RAM。這類 RAM 查詢表格與傳輸上使用來執行相同功能的數量化與逆向數量化電路相較起來較便宜，在應用上，以手提式數位相機捕捉的這類停格影像可事先編輯，且可使用全部捕獲的影像之相同數值表格。

另外，如圖 1 所示的影像壓縮裝置更具另一項優點，即避免複雜的二進位/編碼詞編碼程序。在二進位/編碼詞編

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

碼中，數值以某些二進位形式來代表，如一數的互補數，並可用編碼方法，如著名的霍夫曼編碼來編碼。這類編碼以順位元方式來執行，因此可以運用於 CMOS 執行的鎖存器與邏輯閘道，數量程序較二進元/編碼詞編碼更為複雜。數量化與圖映第一數值集至較小的數值集，以影像壓縮的方法，可以利用不同的方程式來獲取數量化，該方程式可利用資料處理系統來運算，這類運算是小型、可提式影像系統所無法作到。影像系統，如數位相機需要能運算代表視覺回應的方程式，該類方程式在數學運算上很複雜，不只相機需要運算這類方程式，該方程式可將錯誤或 Δ 數值 x 與數量化數值 y 相連，且可以用快速且有效率的方法來執行 on-the-fly，這樣壓縮就可以較快速。快速的壓縮可讓數位相機快速提取下一個影像，如不需要太多延遲即可提取下一個影像。再次地，當電腦系統可以用其處理電力與影像壓縮晶片來在短暫時間內壓縮影像，而手提式較具成本效益的數位相機卻不能辦到，因此影像壓縮停格相機的焦點應減少其數量與處理步驟的複雜度。預先編輯查詢表格，依不同的具體實施例與本發明的各項修正實施例均可得到這類結果。

圖 2 為依本發明第二具體實施例之概要圖。

圖 2 說明執行影像壓縮的管線建構，圖 1 顯示的預測編碼電路 10 最好能在像素的"組件"(R, G 或 B)上運作。在此方面，圖 2 說明第一預測編碼電路 210，該電路與圖 1 的預測編碼電路 10 相似，並可在像素的 R 或紅色平面組件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

上運作。在此具體實施例中，多工器 205 可選擇三條輸出線的其中之一，並在其上放置入內的像素組件。兩條選擇線路，TAG1 與 TAG0 可用來使用二位元標記資訊來傳輸組件。依下文所討論，像素組件順序將使它們在壓縮時適當地混合。另外，這類具體實施例可保證預測編碼，可各別地為每一色彩組件來執行。紅色錯誤數值可由紅色錯誤數值來預測，綠色錯誤數值自綠色錯誤數值來預測等等。當預測時，利用"相對稱"的色彩來支援預測編碼的發生。可以避免多工器，若有各別的 R，G，與 B 感應器來偵測不同的像素組件。這類系統的優點在於，能同時處理一個以上的組件。每個預測編碼電路 210，220，與 230 能存取單一 LUT 組，第一 LUT "f" 240 與第二 LUT "長度" 250。如圖 1 所示，LUT 240 為 RAM 或其他記憶體查詢表格，該表格可接受索引位址，由預測編碼電路所產生的錯誤數值。使用這個位址，預先編輯的 LUT 240 能提供編碼詞等值，包括 2 步驟式數量化與編碼程序。LUT 250 提供每一索引位址，該位址為由預測編碼電路所提供的錯誤數值，長度資訊來表示斂集電路每一編碼詞位元的總數目。

每一預測編碼電路亦可以組態來同時作成 LUT 240 與 LUT 250 的索引，如此一來單一像素的色彩平面組件之處理並不需要作成管線，但可以以平行方式來產生。因為最傳統的影像感應中，R，G 與 B 組件指派為位元的偶數，因此可以達成以上所述的狀況。在非為此類情形的系統中，平行建構可能被修正，包括具各別子表格的 LUT，一個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (11)

LUT 作為每一組件之用，或組件可以轉換具相等的位元數。然而，例如以影像系統產生 8 位元 R，8 位元 G，與 8 位元 B 組件，長度 $2^{N+1} - 1$ 可提供全部錯誤數值的編碼詞(範圍由 -255 到 +255)，相同的原則亦適用長度 LUT 上。

雖然每一色彩平面組件無需各別的表格，每個組件錯誤數值是否能辨識代表感應器捕獲或輸入 R，G，B 組件是很重要的。希望在像素建構與輸入至顯示器中時，印表機或其他輸出裝置與捕獲裝置本身的儲存器，均可以正確地"混合"R，G，與 B 組件，來組成像素的最後色彩強度。例如，若藍色(B)組件數值可用來預測紅色(R)，則所造成的混合色彩可能會不正確地代表在解壓時影像的原色。為要確保適當的結合體，斂集器可以以任何所要的順序來安排，R，G 與 B 編碼詞，只要利用伴隨由每一預測編碼電路所提供的錯誤數值之"標記"資訊即可。標記資訊(TAG0 與 TAG1)只是為 2 位元確認 R，G，與 B 之序列，並不需要改變 LUT 的輸出端就可通過。TAG 資訊可以初始化地去除並通過各別的信號線，不增加索引程序的複雜度。

在某一具體實施例中，當像素自影像感應器傳接時，像素的順序會追隨特定的模式，如大家所熟知的拜耳模式，如下：

列 0	R	G1	R	G1	R	G1
列 1	G2	B	G2	B	G2	B
列 2	R	G1	R	G1	R	G1
列 3	G2	B	G2	B	G2	B

五、發明說明(12)

以上所示的示範性拜耳模式說明了每一列包括了另一紅色像素(R)與綠色像素(G1-偶數列綠色)，只有這一系列由00(R)與01(G)來形成標記，相同地，奇數列包括A與B像素，只有這列由10來形成標記(G2-奇數列綠色)與11(B)。斂集器單元亦可在偶數列與G2，與在奇數列的B中斂集R與G1像素的編碼詞。標記可用來確認編碼詞的色彩，該標記並不包括在斂集位元流中，讀者應注意在奇偶列的綠色像素應受到不同的處理方式，因此它們可以以G1與G2與標記的01與10。

圖2的平行建構全部利用了以LUT為基礎的影像壓縮優點，只使用了2組的表格來處理全部三色彩平面組件。這類預測編碼影像壓縮方法之特點之一在於無色彩轉換。這類方法並不依賴特定的色彩空間，由於數位相機的影像感應器以R，G，與B組件原則上運作，因此在沒有轉換R，G，與B的情形下執行影像壓縮至任何如YUV(Y-亮度，U-色彩，V-色度)或CMYK(青綠色，品紅色、黃色與黑色)等色彩格式中。

圖3為本發明的第三具體實施例之概要圖。

圖3為內部影像處理與影像捕捉裝置的壓縮組件之概要圖，感應器300，如CMOS或CCD感應器可產生像素組件，該組件為來自某一資源的色彩/強度數值。由感應器300所產生的10位元的像素值可傳輸至捕捉介面310中，在數位相機的感應器300的運用中，將特別感應某一區位或部位的"感應"之R，G或B組件。這類組件可以一起插入來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

形成高階(16位元，24位元等)合成像素，當為顯示或輸出目的地而重新建構時。捕捉介面310捕捉由CMOS感應器產生的影像，並以個別的像素來增補像素的TAG確認色彩組件。每個TAG為2位元，例如，00，01，10，與11，分別為R(紅色)，G1(奇數列綠色)，G2(偶數列綠色)，B(藍色)像素。

像素的順序與G1與G2的相關性已在圖2以及相關敘述中描述，尤其是在CMOS(互補金屬矽氧化物)或CCD(充電互連裝置)感應器中尤其是如此，在感應器平面之像素單元可能不會適當回應照明情形。因此，由這類單元產生的像素值可能會有瑕疵，這種像素稱為"死亡像素"，"像素替代"單元315可利用列的前一有效像素來替代死亡像素。

RAM表格316包括死亡像素的列與欄索引，該像素是由感應器來提供。本RAM表格316有助於確認死亡像素與捕捉到的影像之區位，壓擴與 γ 修正模組325為以轉換器為基礎的表格查詢，可將每一原始10位元像素(標為10b)自感應器轉換至8位元像素數值，例如用內插的方法。在此建構中，壓擴與 γ 修正已整合至單一表格查詢操作中，需要 γ 修正來在輸出顯示裝置中獲取正確的色彩亮度與對比色。RAM表格326可伴隨壓擴與 γ 修正模組325一併產生，並包括壓擴表格的輸入項目，對於每一色彩平面而言為8位元(2^{10})=1024項項目。

接下來，空間定標單元327可用來向下標定原始影像，若原始影像大小為 $M \times N$ ，則2:1定標操作可將影像大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

小向下定標至 $M/2 \times N/2$ ，而 4 : 1 定標操作可將影像向下定標至 $M/4 \times N/4$ 。這樣會使不希望太大的影像壓縮，RAM 328 會伴隨空間定標單元 327，並在定標操作中用來作為間歇儲存，例如，4 : 1 定標可以用連續應用的兩倍 2 : 1 定標操作來完成。

一旦像素組件資料受到定標，它可傳輸至 DPCM 單元 330 與熵編碼器 335 中。DPCM 單元 330 與熵編碼器 335 較之前技藝影像系統不那麼複雜，因為 RAM 332 與 RAM 334 包含了 4 項資訊足夠執行數量化與二進位編碼。定標的像素資料可傳輸至 DPCM 單元 330 與熵編碼器 335 中，來產生錯誤數值，該數值可以斂集至編碼詞中(請參照圖 1 的詳細討論)。熵編碼器 335 雖然以各別的區塊來表示，但並非真正與 DPCM 單元 330 分開，而是整合入表格查詢中。具數量化與編碼資訊的 RAM 332，具編碼詞長度的 RAM 334 可用來使資料斂集單元 340，與圖 1 的斂集電路 150 相似，正確地安排不同長度的編碼詞資料(3-16 位元)位元單元。資料斂集單元 340 產生 16 位元編碼詞資料，並傳送到 DMA 控制器。DMA 控制器可自壓擴與 γ 修正模組 325 接收擴壓資料，由像素代替單元 315 的像素替代資，與由 DPCM 單元 330 而來的 9 位元數量化資料，以為不同目的地，如數據或感應器並列等。這類資料的長度應一致，如此一來匯流排 360 可以傳輸由其他單元、模組與透過匯流排連接的裝置所請求的資料。更重要的是，DMA 控制器 340 必須適當地經過匯流排 360 來與正確的內部位址溝通，如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(15)

此一來正確的資料才能到達正確的目的地，匯流排科技位址協定與 DMA 控制器為本項技藝中常見的系統設計，且可隨意地修正為所要的樣式以符合特定應用系統。

每一 RAM 表格 316，326，328，332，與 334 可以直接與匯流排溝通，如此一來他們的資料可以載入，並在稍後依需要來修正。將資料預先載入這類表格中，尤其是為數量化與編碼目的地，數學運算的內部電路可大大地降低，並以低成本的記憶體單元來替代。

圖 4 為本發明的具體實施例之系統圖。

本圖所說明的是電腦系統 410，該系統為任何一般或特殊用途的運算或資料處理器，如 PC(個人電腦)，連接至相機 430 中。相機 430 可為數位相機，數位影像相機，或任何影像捕捉裝置或影像系統，且可使用來捕捉物件 440 的感應器影像。本質上，捕捉影像可利用影像壓縮電路 432 來壓縮，如此一來它們可以儲存在影像記憶體單元 434 中，該單元可能為 ROM、RAM、或其他儲存裝置，如固定的磁片。在大多數的數位相機中，影像可首先儲存並在稍後下載。這樣可使相機 430 捕捉下一個物件而不需要額外的延遲。

本發明的具體實施例之影像處理如下，首先若未編輯影像壓縮表格，可利用電腦系統 410 來編輯。影像壓縮表格的編輯依所要的數量化格式或方法，可利用處理器，如 Pentium™(英特爾公司產品)與記憶體 411，如用來儲存/載入指示位址與結果資料的 RAM 來獲取。使用來編輯影像壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

縮表格的應用系統可為可執行的檔案，以如 C++ 的語言寫成的指示。該可執行的檔案之指示，相對應於需要用來運算數量化錯誤數值、編碼相對值與索引這些與其他數值之指示至表格中，可以儲存至磁片 418 或記憶體 411 中。熟知本項技藝的人士均了解程式化運算機來編輯影像壓縮表格。

電腦系統 410 具系統匯流排 413，該匯流排可加速資訊自處理器傳輸或傳輸資訊至處理器、記憶體與可連接 I/O 匯流排 415 的電橋 414 中。I/O 匯流排 415 連接不同的 I/O 裝置，如顯示轉接器 416，磁片 418 與 I/O 埠 417，如序列埠。這類 I/O 裝置、匯流排與電橋的結合，可以在本發明中使用，而所顯示的結合只是這類可能的結合體之其中之一而已。

一旦表格編輯完成，可以透過 I/O 埠 417 來傳送，並載入影像壓縮電路 432，如 RAM 或由影像壓縮電路 432 使用的記憶體。一旦載入表格可以自此以後由影像壓縮電路 432 來使用。

當影像，如物件 440 的影像，被感應器所捕捉，感應器捕捉每一像素的 R，G，或 B 組件的其中之一，而這類像素值可傳送至影像壓縮電路 432 中。影像壓縮電路 432 包括 IC 與其他可執行影像壓縮方法，如預測編碼的組件。影像壓縮電路 432 計算初始錯誤值，依預測編碼方程式，然後查詢與錯誤數值的相對應數量化錯誤數值與編碼詞相等值，並將之儲存在影像記憶單元中。利用在影像壓縮表格

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

查詢數值，運算數量化的步驟與位元對位元編碼步驟不需要在相機中執行。相機的總成本可利用避免使用額外的電路來執行錯誤數值的數量化與編碼。一旦全部的像素組件均已處理，相機 430 即可捕捉到下一個影像。當使用者或應用系統希望/請求下載影像，儲存在影像記憶體單元，如分封資料(編碼詞)的壓縮影像可自影像記憶體單元 434 中傳輸至 I/O 埠 417 中。I/O 埠 417 使用匯流排-電橋層級(I/O 匯流排 415 到電橋 414 到系統匯流排 413)來暫時儲存編碼詞像素至記憶體 411 中或磁片 418 中。

壓縮影像利用合適的應用系統軟體(或硬體)來解壓縮，可以使用處理器 412 來執行。由於影像壓縮表格將會在電腦系統中編輯，因此可重新使用來反向"查詢"相對於編碼詞的實際錯誤數值。錯誤數值可用在逆向預測編碼(或其他相對應的影像解壓縮方法)來產生解壓縮影像 450。解壓縮影像 450 可以利用顯示轉接器 416 顯示在顯示器 420 上幫助目視，顯示器可連接至電腦系統 410 上。如之前所討論的，解壓縮影像所具有的影像利用某些內插方法將 R，G 與 B 合成在一起，因而產生更高位元的解析影像。

此處所描述的示範性具體實施例只為說明本發明的原則，且不應侷限於本發明的範疇中。而是，可應用本發明的原則至系統的更大範圍中，以獲取本文所說明的優點，並獲取其他優點以滿足其他目標。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 影像壓縮用的記憶體植基式超大型積體電路架構)

本發明討論一種影像壓縮裝置，包括可提供量化碼的第一查詢表格，供應該碼長度的第二查詢表格，與預測編碼電路，該電路可產生一可為這類表格作成索引的位址。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱： A MEMORY BASED VLSI ARCHITECTURE FOR IMAGE COMPRESSION)

An image compression apparatus is discussed that includes a first look-up table providing a quantized code, a second look-up table providing the length of that code, and a predictive coding circuit which generates an address for indexed those look-up tables.

六、申請專利範圍

1. 一種影像壓縮裝置，包括：

一第一查詢表格，提供以單一位址作成索引的量化碼 (quantized code)；

一第二查詢表格，提供該由該單一位址作成索引的該量化碼之長度；以及

一預測編碼電路，可連接至該第一查詢表格與第二查詢表格，該預測編碼電路產生該單一位址。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該預測編碼電路接收像素組件數值輸入，該輸入可造成該預測編碼單元產生單一位址。

3. 如申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該預測編碼電路包括差值電路，該差值電路利用輸入像素數值與預測像素數值產生單一位址。

4. 如申請專利範圍第 4 項之裝置，更包括連接至該差值電路的第三查詢表格，該第三查詢由該單一位址作成索引來提供逆向量化碼至該預測編碼電路。

5. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，更包括連接至該第一查詢表格與第二查詢表格的輸出端之斂集器電路，該斂集器電路安排該大小的資訊與該量化的碼至單一資料單元中。

6. 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中的預測編碼電路包括連接至第三查詢的誤差復原電路，組態該誤差復原電路來接收該逆向量化碼。

7. 如申請專利範圍第 6 項之裝置，其中的誤差復原電路包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

- 括累加電路，該累加電路可組態來新增該反向量化碼與前一預測像素成分。
8. 如申請專利範圍第7項之裝置，包括連接至該累加電路的暫存器區塊，該暫存器區塊組態來保留該累加電路的輸出。
9. 一種影像壓縮裝置，包括：
- 一第一查詢表格，被規畫以提供每一位址一量化碼(quantized code)；
 - 一第二查詢表格，被規畫以提供每一位址該量化碼的資訊；
 - 一第一預測編碼電路，可與該第一查詢表格與該第二查詢表格通信，該第一預測編碼電路可提供位址至該第一查詢表格與該第二查詢表格，該位址以其紅色平面組件儲存回應像素的誤差值；
 - 一第二預測編碼電路，可與該第一查詢表格與該第二查詢表格通信，該第一預測編碼電路可提供位址至該第一查詢表格與該第二查詢表格，該位址以其綠色平面組件儲存回應像素的誤差值；以及
 - 一第三預測編碼電路，可與該第一查詢表格與該第二查詢表格通信，該第一預測編碼電路可提供位址至該第一查詢表格與該第二查詢表格，該位址以其藍色平面組件儲存回應像素的誤差值。
10. 如申請專利範圍第9項之影像壓縮裝置，包括一多工器選擇該預測編碼電路的其中之一使用來輸入至該影像

六、申請專利範圍

壓縮裝置中。

11. 一種成像(imaging)系統，包括：

一影像壓縮電路，被規畫以接收捕捉影像的像素組件，該影像壓縮電路利用查詢表格(look-up tables)來達成量化與編碼，該查詢表格包括一反向量化碼之查詢(look-up)，該反向量化碼係用於錯誤之復原(error recovery)；以及

一連接至該影像壓縮電路之影像記憶體單元，用以接收壓縮影像。

12. 如申請專利範圍第 11 項的系統，其中該影像壓縮電路與該影像記憶體單元配置在影像捕捉裝置中。

13. 如申請專利範圍第 12 項的系統，其中該影像捕捉裝置可連接至電腦系統，該電腦系統顯示該影像，並提供資料至該查詢表格中。

裝

訂

線

393853

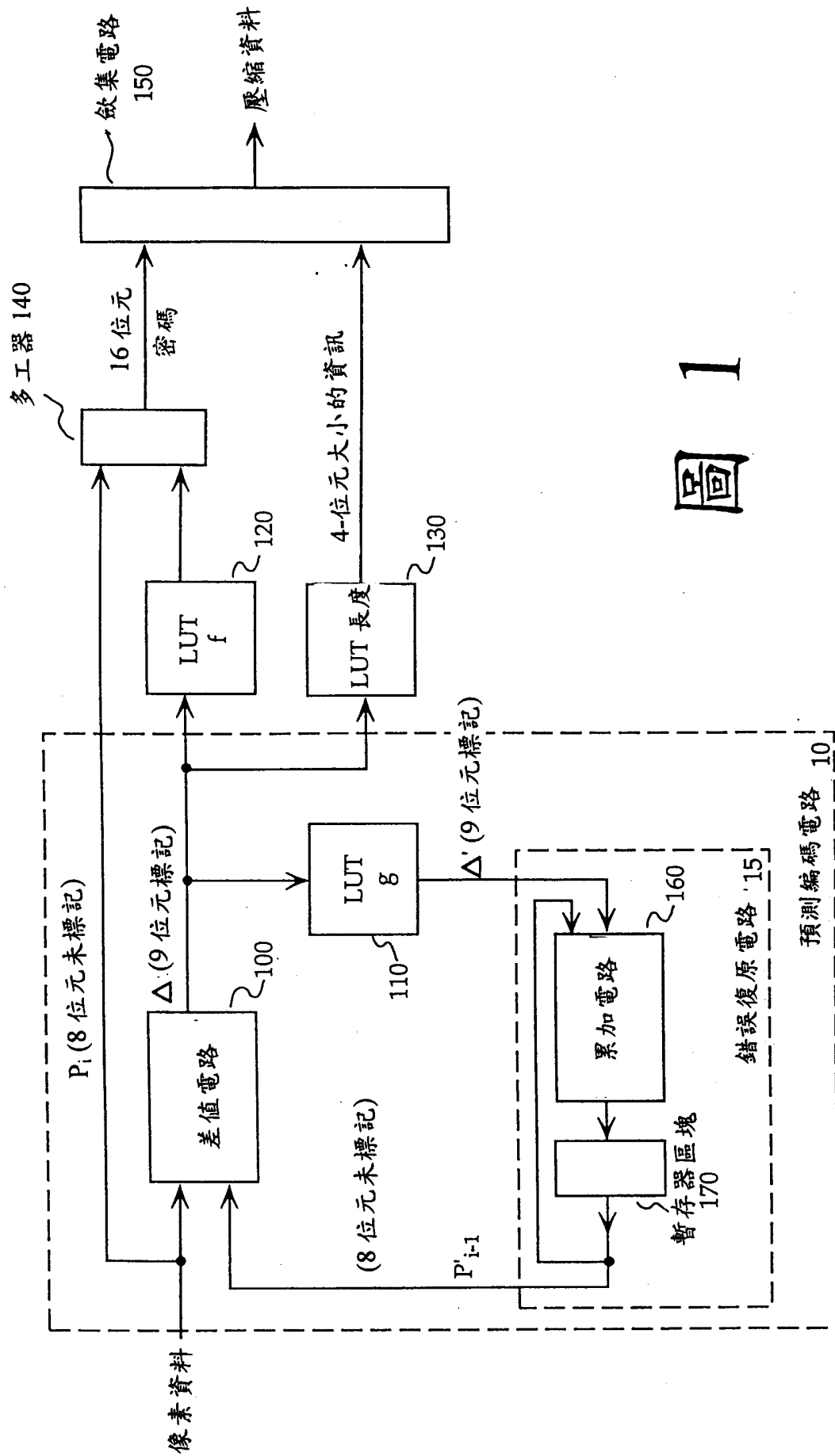


圖 1

393853

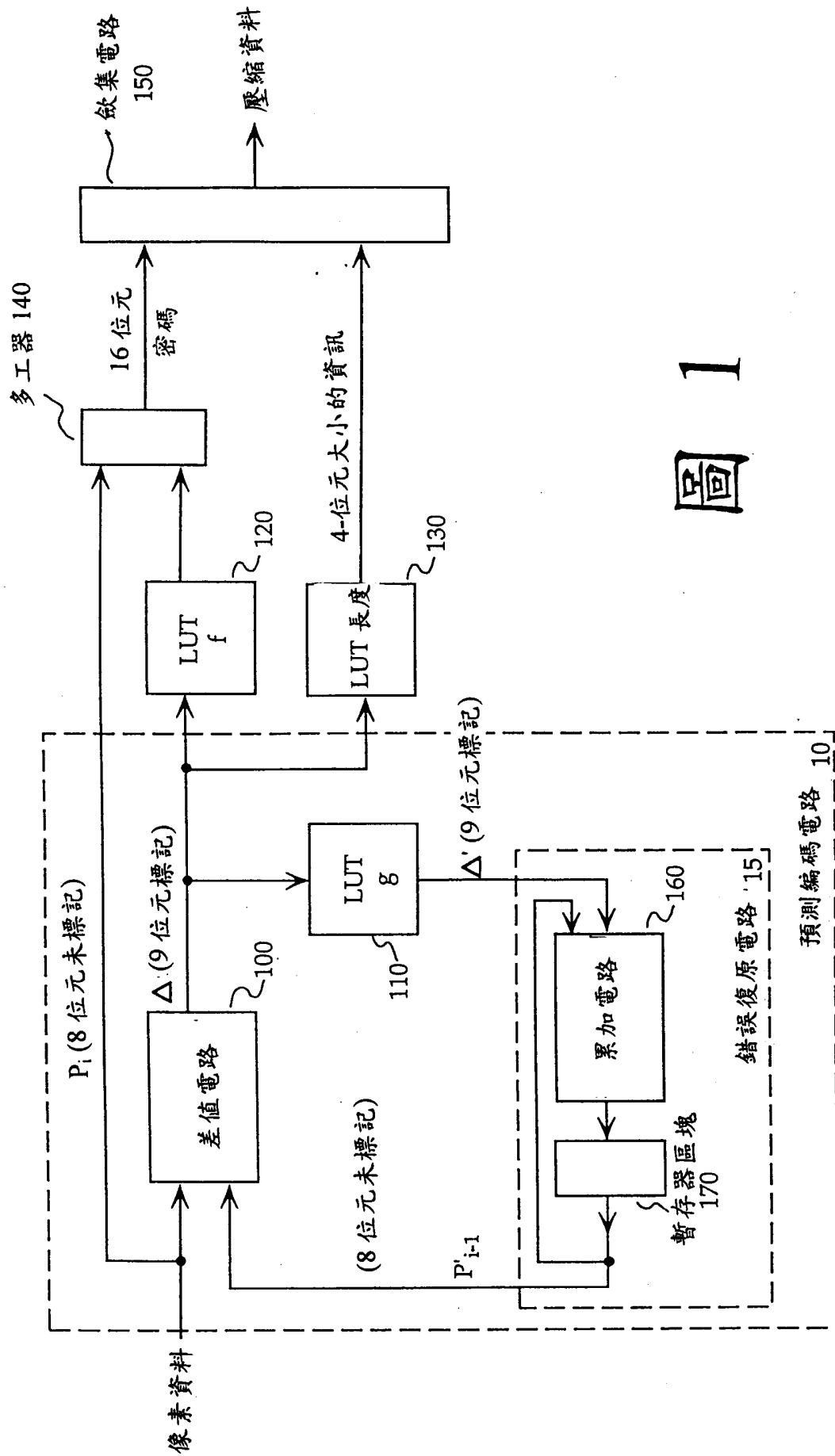


圖 1

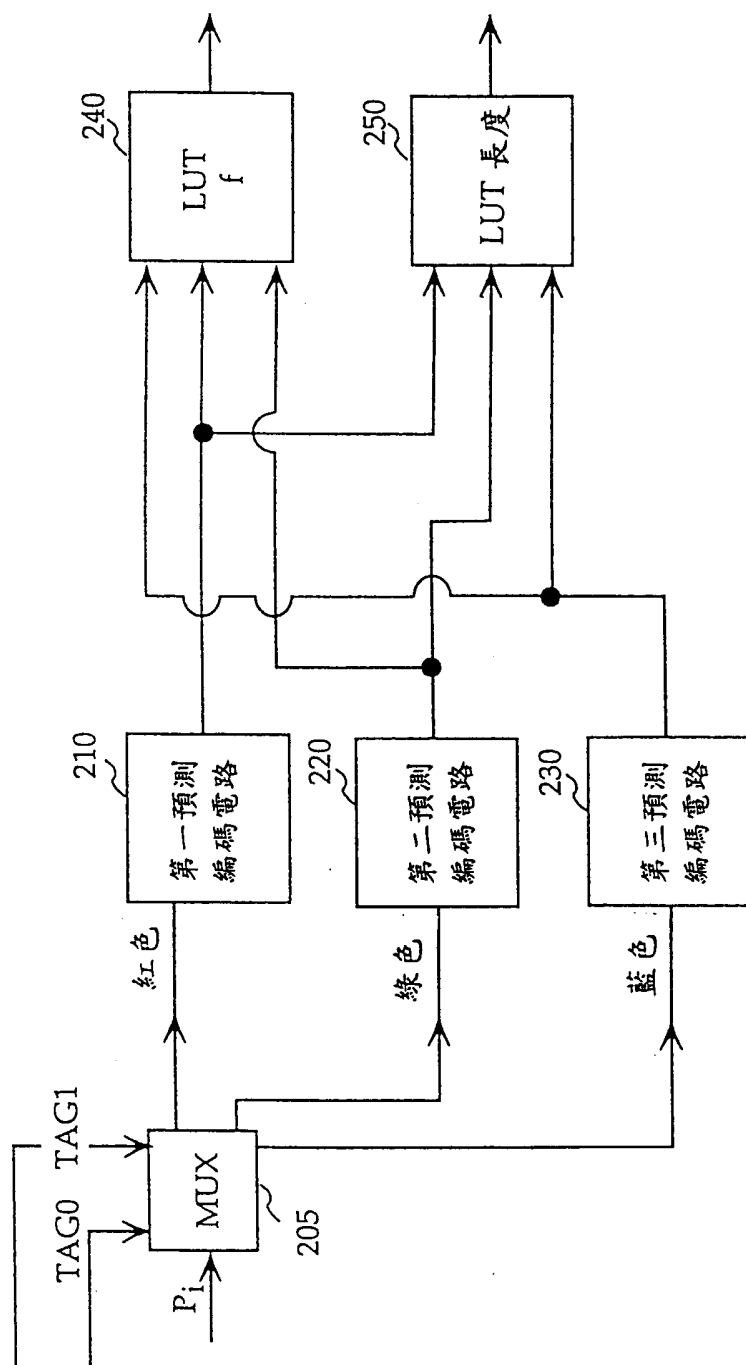


圖 2

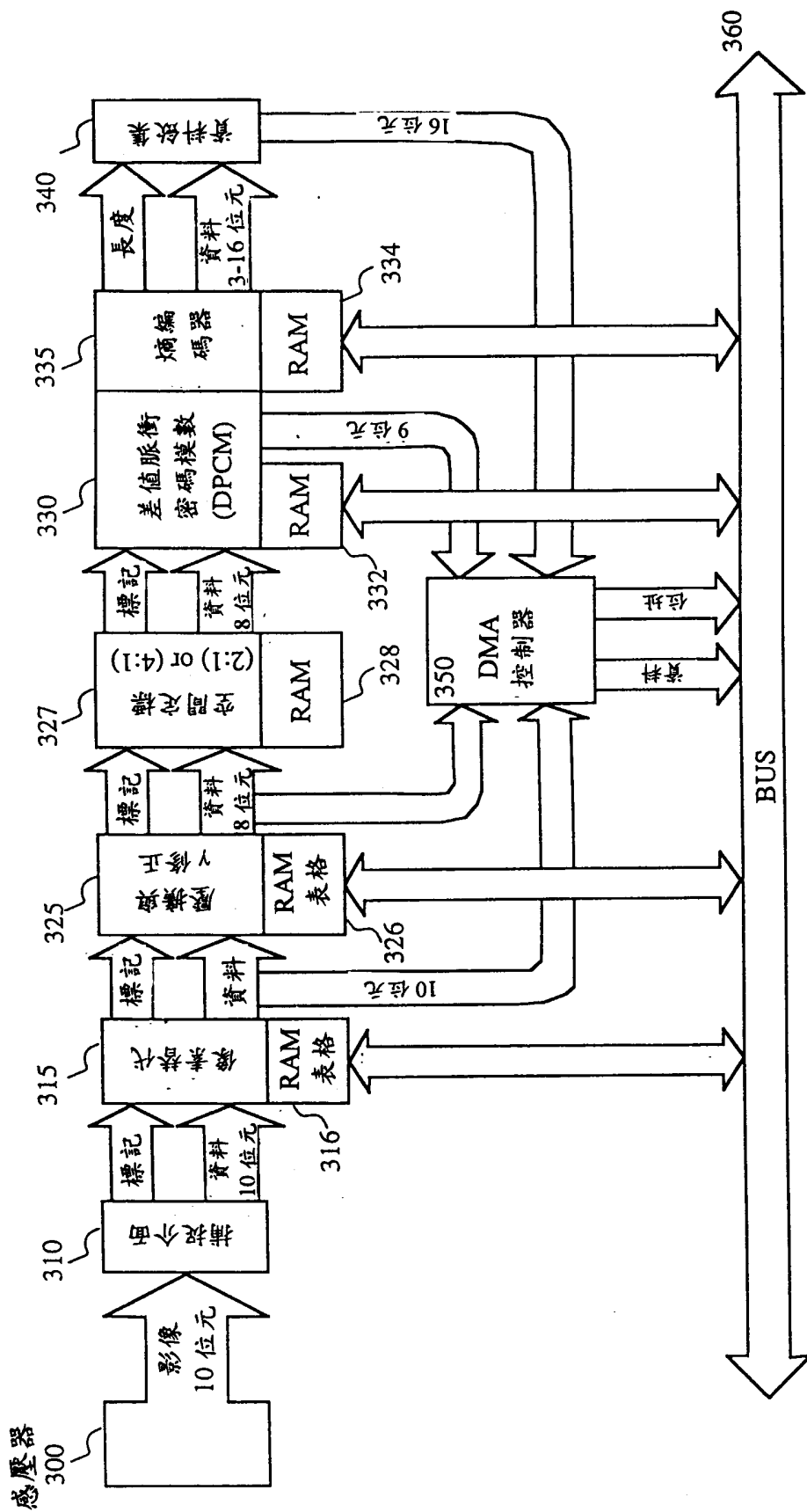


圖 3

393853

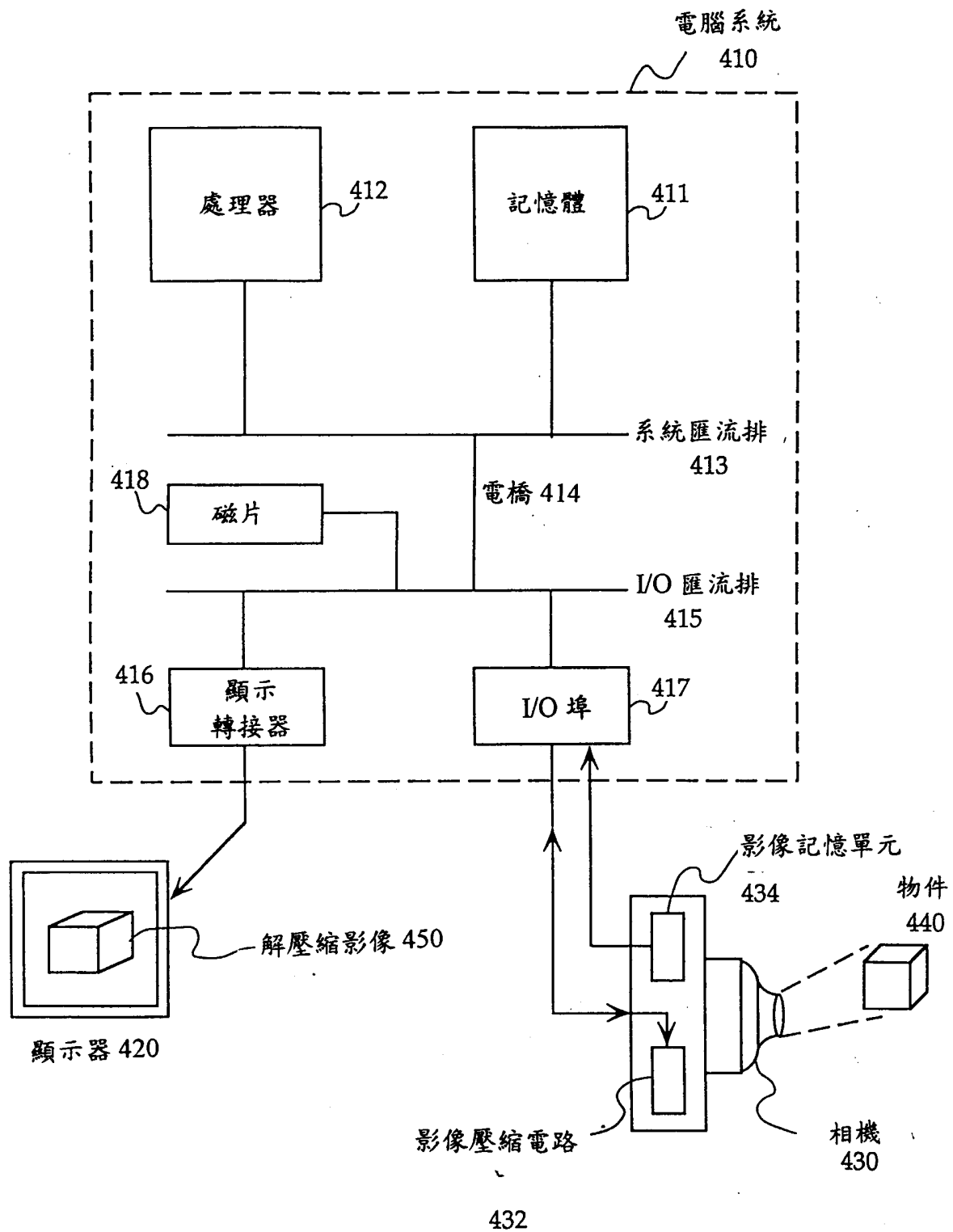


圖 4