



申請日期	88.5.3
案 號	88106118
類 別	H04M 3/26

A4
C4

421957

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具多個儲存電容之主動像素互補型金氧半導體感測器
	英 文	ACTIVE PIXEL CMOS SENSOR WITH MULTIPLE STORAGE CAPACITORS
二、發明 人	姓 名	布斯，羅倫斯 二世
	國 籍	美國
	住、居所	美國亞歷桑那州鳳凰城南第十七路15230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

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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 1998年04月16日 09/061,303 ☒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.技術領域

本發明係有關影像捕獲。更具體而言，本發明係有關使複數個儲存元件與一感光元件相關聯。

2.相關技術

影像感測器在最近數年中已愈來愈普及，且數位影像捕獲技術也突飛猛進。通常係自以若干列及行的像素構成的影像感測陣列得到數位影像。在一個時點上，或者可能在某一段平均時間中，每一像素在該影像感測陣列的一點上儲存一個對應於光位準之電荷。圖1示出一像素實例之電路簡圖。係將感光元件(10)配置成可收集入射光。該感光元件(10)可以是諸如一光電二極體。一重定電晶體(12)係以與感光元件(10)串聯之方式耦合於該感光元件與電源電壓 V_{cc} 之間。一重定信號驅動重定電晶體(12)之閘極，而當觸發該重定信號時，將使重定電晶體(12)與感光元件(10)間的一抽樣節點(20)上之電壓唯一已知電壓(在此圖中為 V_{cc})。一抽樣電晶體(14)係耦合於抽樣節點(20)與一節點(22)之間。儲存元件(16)係耦合於捕獲節點(22)與接地點之間。收集節點(22)上的電壓驅動讀出電晶體(18)之閘極。

一抽樣信號驅動抽樣電晶體(14)之閘極。於觸發該抽樣信號時，此時對應於感光元件(10)上的光位準之電流出現在捕獲節點(22)上，且由可以是一電容的儲存元件(16)捕獲該電流。於停止觸發該抽樣信號時，電晶體(14)斷路，且電流並不流經抽樣節點(20)與捕獲節點(22)之間。因此，儲存元件

五、發明說明(2)

(16)上的電荷理論上將保持不變，直到重新觸發該抽樣信號為止，而使捕獲節點(22)上的電壓與抽樣節點(20)上的電壓相符。當利用電晶體在線性區域中工作的知識，而以驅動讀出電晶體(18)的源極之起動信號使讀出電晶體(18)導通時，即在位元線上讀出感光元件(10)先前儲存的影像之光位準表示法。

雖然利用像素組態實施的影像感測陣列已相當成功，但是在視訊應用或涉及移動的對象之應用中，影像感測陣列並不特別有效。此種情形的部分原因在於：讀出時間可能相當長，因而在各次曝光之間需要有一時間延遲。由於此種缺點，可選擇的方式為限制一數位照片的對象之移動，或者利用後置處理將該物體移回到其原先應在的位置，而得到較短的曝光時間。

此外，此種像素的動態範圍可能較小。係由雜訊量及光線產生的光電子之轉移函數界定動態範圍。決定對裝置相當重要的基本雜訊位準，並將對應於所產生的光電子之信號加在基本雜訊位準之上。當雜訊增加時，加入信號的空間變小，因而將降低信號雜訊比。信號雜訊比也與時間有關，因為較長的抽樣時間將得到較多的雜訊及較多的信號，而較短的抽樣時間將得到較少的雜訊及較少的信號。因此，由於雜訊降低對動態範圍的影響，所以雜訊降低是相當重要的。

最好是能增加動態範圍並降低雜訊的影響，且減少與以數位方式捕獲移動中的物體有關之問題。

五、發明說明(3)

發明概述

本發明揭示了一種使複數個儲存元件與一感光元件相關聯之裝置。提供了一感光元件。複數個儲存元件分別與該感光元件相關聯。

附圖簡述

圖1是一習用技術像素組態之電路簡圖。

圖2是本發明一實施例之一像素之電路簡圖。

圖3是採用本發明一實施例之一系統之方塊圖。

圖4是本發明的三個實施例的替代性流程之流程圖。

本發明之詳細說明

圖2是本發明的一實施例之一般性電路簡圖。一感光元件(10)係耦合於一收集節點(30)與一接地點之間。一重定電晶體(12)係耦合於正電源電壓與抽樣節點(30)之間。一重定信號驅動重定電晶體(12)之閘極，於觸發該重定信號時，將使收集節點(30)成為電源電壓 V_{cc} 之已知電壓。在一實施例中，該感光元件是偏壓設定在飽和區之光電二極體。複數個抽樣電晶體之源極係耦合到抽樣節點(30)，該等抽樣電晶體之汲極係分別耦合到捕獲節點(32)、(42)、(52)。對本門技術具有一般知識者當可了解，電晶體性裝置，因此，在缺少已知電壓的狀況中，對源極及汲極的指定是任意的。因此，在某些工作點上，源極將連接到抽樣節點(30)，且汲極係連接到捕獲節點(32)，而在其他工作點上，捕獲節點(32)將連接到源極，且抽樣節點(30)將連接到汲極。複數個抽樣信號 $SAMPLE_1$ 、 $SAMPLE_2$ 、及 $SAMPLE_N$ 驅動抽樣電晶體

五、發明說明(4)

(34)、(44)、(54)之間極，且諸如電容(36)的一儲存元件係耦合於收集節點(32)與接地點之間。一輸出電晶體(38)之間極係耦合到收集節點(32)。輸出電晶體之源極及汲極係分別耦合到一起動信號及一位元線。同樣地，儲存元件(46)係耦合到收集節點(42)，且儲存元件(56)係耦合到節點(52)。在該實施例中，每一收集節點設有一輸出電晶體(38)、(48)、(58)。

雖然我們設想到最多有N個(N是一個任意大的數)此種抽樣電晶體、儲存元件、及輸出電晶體可耦合到抽樣節點(30)，但是在由額外的插樣結構得到的更佳顯像能力與因較小面積的陣列為感光元件(10)所專用造成的較低填滿因數之間，我們預期的實際N數將在以上兩者之間取一折衷點。

圖3示出採用本發明一實施例之一系統。一影像感測陣列(62)設有由若干列及若干行的像素所構成之感光區(64)。一像素(60)可符合圖2所示之實施例。一控制電路(66)將抽樣信號及重定信號提供給感光區(64)之每一像素。在一實施例中，控制電路(66)包含若干定時器及一狀態機。一讀出電路(68)係耦合到影像感測陣列(62)，並接收每一像素(60)之輸出。可在一積體電路單晶片(70)上實施影像感測陣列(62)及讀出電路(68)。一記憶體(72)係耦合到讀出電路(68)，以便儲存對應於該影像感測陣列所捕獲且為讀出電路(68)所讀出的一影像之值。

與每一感光元件相關聯的多個儲存元件可讓使用者迅速且連續地取得多個影像圖框。適當調整抽樣信號時，可使

五、發明說明(5)

取得每一影像圖框的曝光時間重疊。這些特徵可得到更佳的移動表示法及大幅的雜訊降低。

論及移動表示法，此種迅速的連續將可得到一個更能代表所感知之影像。正如同眼睛可將移動平均，該系統也可將移動平均。例如，因不連續抽樣所造成的假信號問題可能使一馬車的車輪看起來像是在反轉。使各樣本在時間上重疊，並進行低通濾波，即可解決此種假信號問題。如果抽樣率是一個足夠高的速率，則低通濾波將使馬車的車輪看起來較模糊，而不是反轉。

如前文所述，係由雜訊量及光線產生的光電子之轉移函數界定動態範圍。此外，如前文所述，此種情形與時間有關，因為較長的曝光時間將得到較多的雜訊及較多的信號，而較短的曝光時間將得到較少的雜訊及較少的信號。因此，如果採取兩個曝光，其中一個具有較短的時間，而另一個具有較長的時間，則其中一個將具有較少的雜訊，且另一個將具有更多的信號。將該較少的雜訊與該更多的信號結合時，即可獲致一個較大的動態範圍。將兩個曝光平均時，可使雜訊降低與暫態雜訊及(或)特定成份雜訊相關。不論是否使該等曝光重疊，都可得到上述的結果。

在本發明的一實施例中，讀出一第一儲存元件中儲存的一曝光，且該曝光係獨立於可能同時發生在另一儲存元件之曝光。因此，例如，請參閱圖1，如果於時間 $t=0$ 時再度觸發SAMPLE₁，且於 $t=1$ 時觸發SAMPLE₂，則可於 $t=1$ 時讀出電容C1中儲存的值，並可於時間 $t=2$ 時重新觸發

五、發明說明(6)

SAMPLE₁。此種方式可得到視訊式的影像捕獲。

圖4是本發明的三個替代實施例中流程之流程圖。在功能步驟(110)中，重定影像感測陣列(Image Sensing Array；簡稱ISA)。在功能步驟(112)中，使該ISA曝光，經由感光元件而得到一光電流，並得到一對應於表面上光位準之電壓。在功能步驟(114)中，重新觸發SAMPLE₁，而自該感光元件捕獲電壓。在功能步驟(116)中，停止觸發SAMPLE₁，並重定ISA，因而終止每一像素的第一儲存元件之捕獲期間。在功能步驟(118)中，觸發SAMPLE₂。在功能步驟(128)中，停止觸發SAMPLE₂，因而終止該像素的第二儲存元件之捕獲期間。在功能步驟(120)中，也重定該ISA。然後在功能步驟(122)中，觸發起動信號，而得以讀出第一及第二儲存電壓。可以同時或接續之方式進行該讀出。

在一替代實施例中，在功能步驟(114)中觸發SAMPLE₁之後，亦可在觸發SAMPLE₁的一段時間之後在功能步驟(218)中觸發SAMPLE₂。在功能步驟(216)中，停止觸發SAMPLE₁。在功能步驟(220)中，停止觸發SAMPLE₂。有可能觸發SAMPLE₂的總時間小於觸發SAMPLE₁的總時間。在觸發SAMPLE₂之後，可在功能步驟(122)中讀出兩個電壓。

在另一替代實施例中，在功能步驟(114)中觸發SAMPLE₁之後，在功能步驟(316)中停止觸發SAMPLE₁，並重定ISA。在功能步驟(318)中觸發SAMPLE₂。於觸發SAMPLE₂時，在功能步驟(330)中讀出第一電壓。在功能步驟(320)中停止觸發SAMPLE₂，並重定ISA。然後可在功能步驟(314)中重

五、發明說明(7)

新觸發SAMPLE₁。在功能步驟(332)中讀出第二電壓，然後在功能步驟(316)中再度停止觸發SAMPLE₁。在該實施例中，可進行視訊式捕獲。雖然圖4示出三種可能的抽樣配置，但是還存在有多種可能的其他抽樣配置，且係在本發明的範圍及構想之內。

在前述的說明書中，已參照一些特定實施例而說明了本發明。然而，我們當了解，在不脫離最後的申請專利範圍所述的本發明之廣義精神及範圍下，仍可對本發明作出各種修改及改變。因此，應將本說明書及各圖示視為舉例，而並非對本發明加以限制。因此，本發明之範圍只受限於最後的申請專利範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 具多個儲存電容之主動像素互補型金氧半導體感測器)

本發明揭示了一種改良數位影像中動態射線及移動表示法之裝置及方法。採用一個諸如光電二極體等的感光元件來感測一段時間中在一表面上之光位準。複數個儲存元件係與該感光元件相關聯，但係以一預定方式起動特定儲存元件與該感光元件間之複數個抽樣電晶體，而使該等複數個儲存元件在電氣上與該等抽樣電晶體隔離。可延伸該裝置之動態範圍，且因為不需要各曝光間之讀出，所以可以在時間上更接近之方式進行曝光，因而改良了移動表示法。

英文發明摘要(發明之名稱： ACTIVE PIXEL CMOS SENSOR WITH MULTIPLE STORAGE CAPACITORS)

An apparatus and method for improving dynamic rays and motion representation in digital imaging. A light sensitive element such as a photo diode is employed to sense a light level at a surface during a period of time. A plurality of storage elements are associated with the light sensitive element but electrically segregated therefrom by a plurality of sampling transistors by enabling the sampling transistors between the particular storage element and the light sensitive element in a predetermined way. Its dynamic range can be extended and since readout between exposures is not required, exposure may be taken in closer temporal proximity thereby improving motion representation.

六、申請專利範圍

1. 一種裝置，包含：
一感光元件；以及
複數個儲存元件，每一儲存元件係與該感光元件相關聯。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該等複數個儲存元件是電容。
3. 如申請專利範圍第1項之裝置，進一步包含：
一個耦合於一電源供應電壓與該感光元件間之重定電晶體；以及
複數個抽樣電晶體，每一抽樣電晶體係耦合於該感光元件與一儲存元件之間。
4. 如申請專利範圍第3項之裝置，其中每一抽樣電晶體係回應一獨立的抽樣信號。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，進一步包含：
一個耦合到該等抽樣電晶體之控制邏輯單元，用以產生每一抽樣電晶體之抽樣信號。
6. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中：
觸發一第一抽樣電晶體之一抽樣信號，並以在時間上重疊之方式觸發一第二抽樣電晶體之一抽樣信號。
7. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中係在觸發一第一抽樣電晶體的一抽樣信號之後的小於一讀出時間內進行觸發一第二抽樣電晶體的一抽樣信號。
8. 一種系統，包含：
一影像感測陣列，該影像感測陣列具有複數個感光元

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

件，至少一個感光元件具有與其相關聯的複數個儲存元件：

一讀出電路，用以擷取每一該等複數個儲存元件中儲存的一值；以及

一個耦合到該讀出電路之記憶體，用以保存對應於該讀出值的一影像之表示法。

9. 如申請專利範圍第8項之系統，其中該影像感測陣列進一步包含：

複數個抽樣電晶體，一抽樣電晶體係耦合於每一感光元件與至少一個對應的感光元件之間；以及

一控制邏輯電路，用以控制將抽樣信號觸發到每一該等複數個抽樣電晶體。

10. 如申請專利範圍第9項之系統，其中該控制邏輯電路觸發一第一抽樣信號，該第一抽樣信號對應於一個耦合於一第一感光元件與一第一儲存元件間之第一抽樣電晶體，且該控制邏輯電路觸發一第二抽樣信號，該第二抽樣信號對應於一個耦合於該第一感光元件與一第二儲存元件間之第二抽樣電晶體，使該第一抽樣信號之一第一觸發期間與一第二抽樣信號之一第二觸發期間重疊。

11. 如申請專利範圍第9項之系統，其中該控制邏輯電路觸發一第一抽樣信號，該第一抽樣信號對應於一個耦合於一第一感光元件與一第一儲存元件間之第一抽樣電晶體，且該控制邏輯電路觸發一第二抽樣信號，該第二抽樣信號對應於一個耦合於該第一感光元件與一第二儲存元件

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

間之第二抽樣電晶體，使該第一抽樣信號之一第一觸發期間之後在短於一讀出時間內接續一第二抽樣信號之一第二觸發期間。

12. 如申請專利範圍第9項之系統，其中該第一觸發期間短於該第二觸發期間。
13. 如申請專利範圍第11項之系統，其中該讀出電路於該第二觸發期間中讀出該第一儲存元件。
14. 一種方法，包含下列步驟：
 使一感光元件曝光：
 觸發一第一抽樣信號，使一第一儲存元件保存一個對應於該感光元件上的光位準之電壓；以及
 觸發一第二抽樣信號，使一第二儲存元件保存一個對應於該感光元件上的光位準之電壓。
15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中該第一觸發步驟係在時間上與第二觸發步驟重疊。
16. 如申請專利範圍第14項之方法，其中該第一觸發步驟與第二觸發步驟發生之間隔小於一讀出時間。
17. 如申請專利範圍第14項之方法，進一步包含下列步驟：
 於觸發該第二抽樣信號時，開始該第一儲存元件之讀出。

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

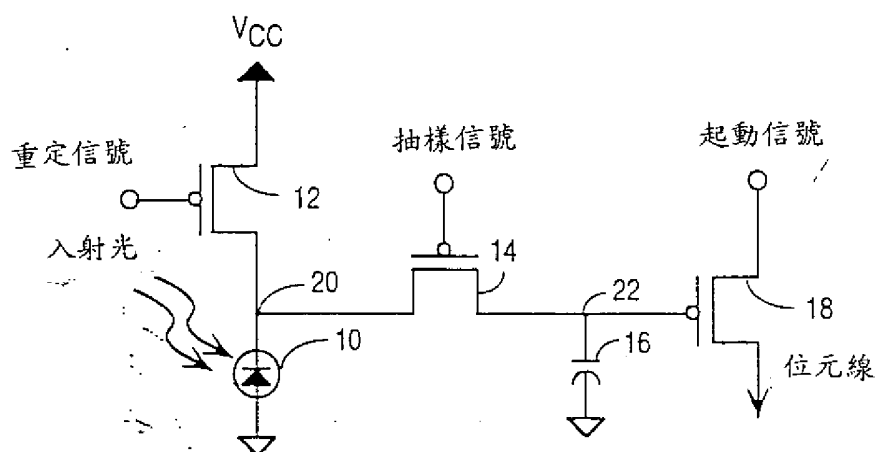
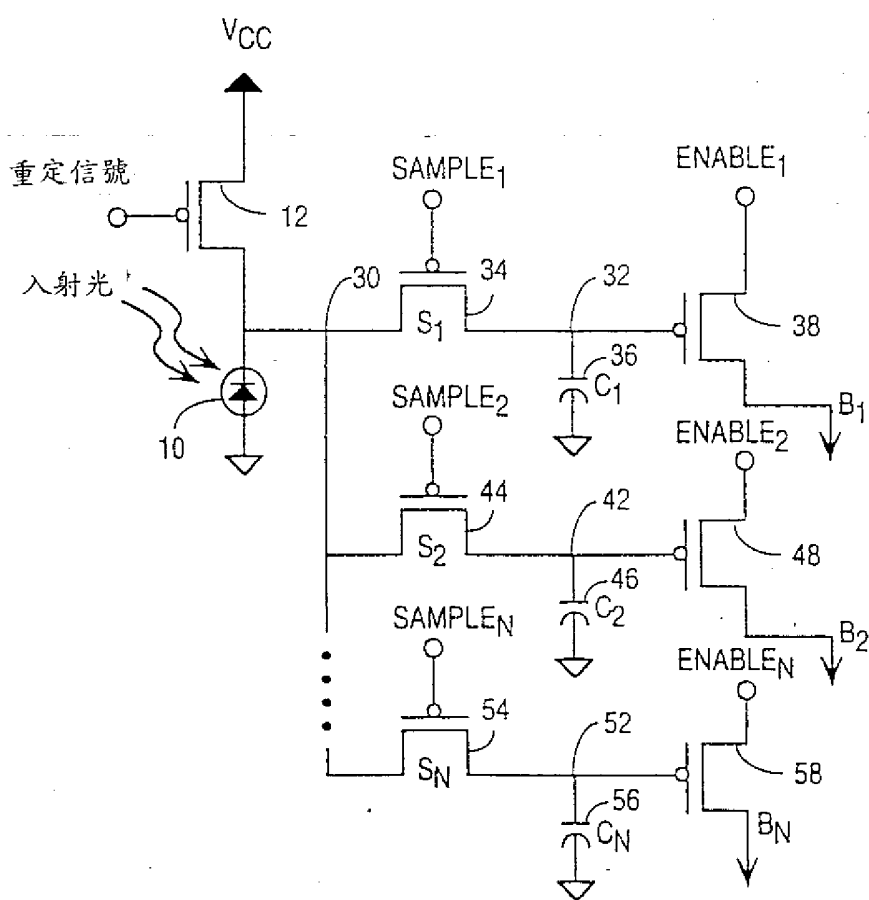


圖 1

(習用技術)



60

圖 2

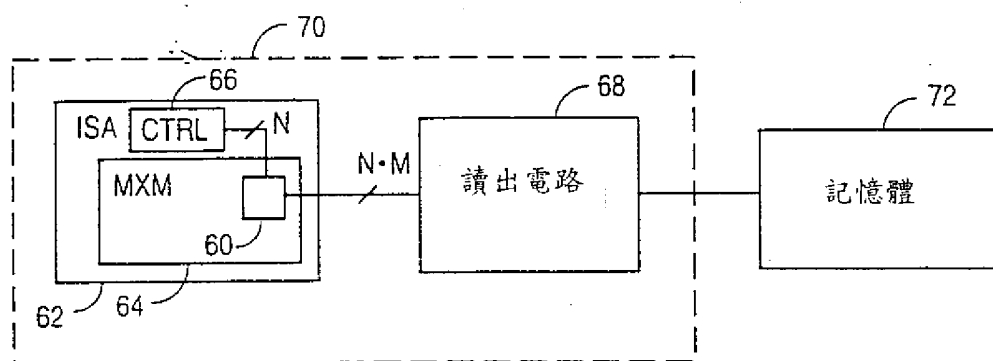


圖 3

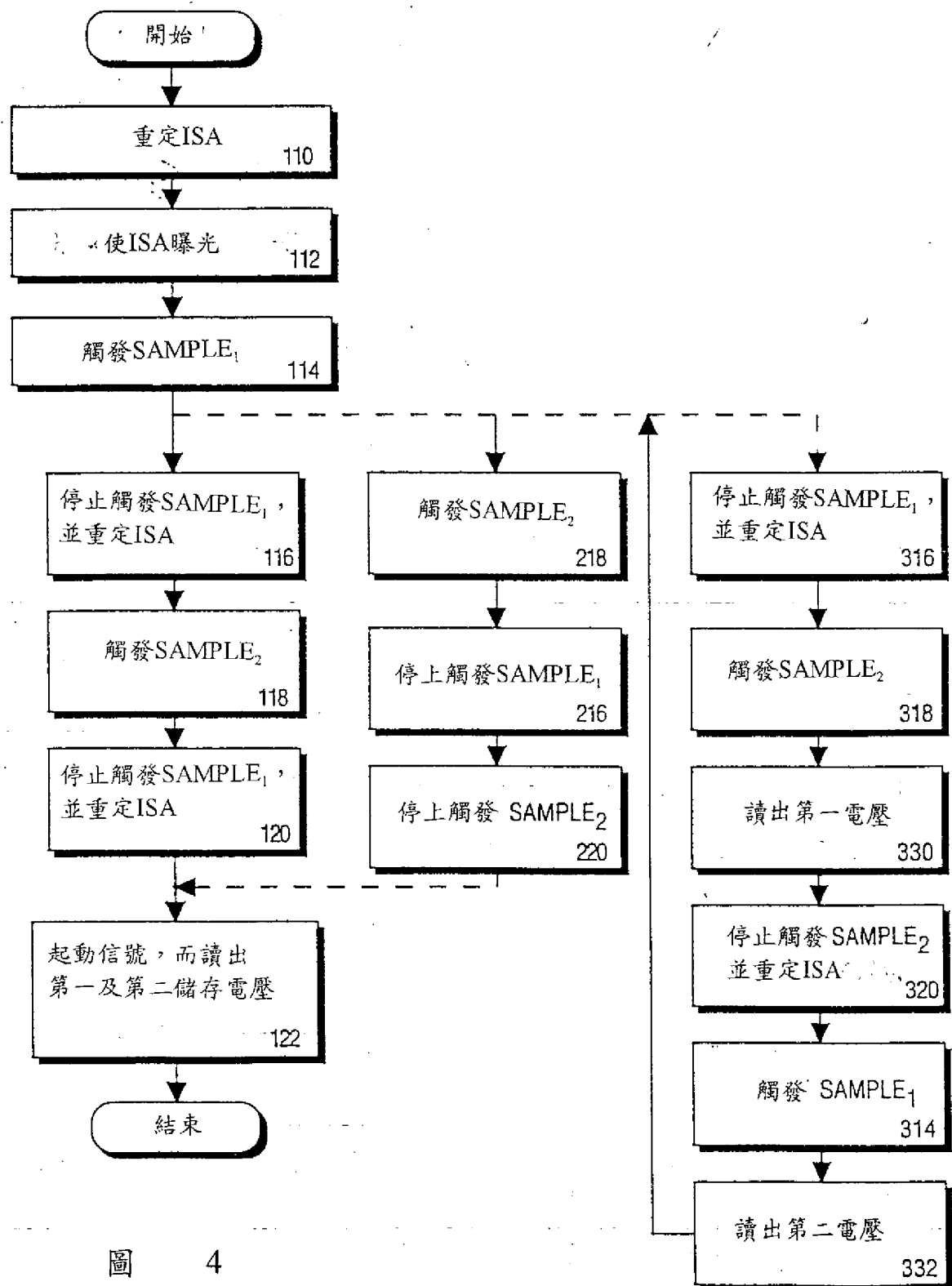


圖 4