



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I535291 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：102115969

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : **H04N5/335 (2011.01)**

(30)優先權：2012/05/31 日本 2012-124213

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：大池祐輔 OIKE, YUSUKE (JP)；佐藤守 SATO, MAMORU (JP)；榊原雅樹
SAKAKIBARA, MASAKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I272934

EP 2071831A1

Martijn F. Snoeij et al, "Multiple-ramp column-parallel ADC Architectures for CMOS image sensor," IEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, VOL. 42, NO. 12, DECEMBER 2007, pp. 2968-2977.

Leif Lindgren, "A New Simultaneous Multislope ADC Architecture for Array Implementations," IEEE Transactions on Circuits and Systems II, Vol. 53, pp. 921 - 925, 2006.

審查人員：易昶霈

申請專利範圍項數：34 項 圖式數：42 共 139 頁

(54)名稱

信號處理裝置及信號處理方法

SIGNAL PROCESSING DEVICE AND SIGNAL PROCESSING METHOD

(57)摘要

本文中闡述一種信號處理裝置及信號處理方法。以實例之方式，該信號處理方法包含：一選擇單元經組態以基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較而選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓，該選定參考電壓選自複數個參考電壓。該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

A signal processing device and signal processing method are described herein. By way of example, the signal processing method includes a selection unit configured to select, based on a first comparison of an analog signal with a determination voltage, a selected reference voltage to be compared with the analog signal, the selected reference voltage being selected from a plurality of reference voltages. The plurality of reference voltages include at least a first reference voltage and a second reference voltage.

指定代表圖：

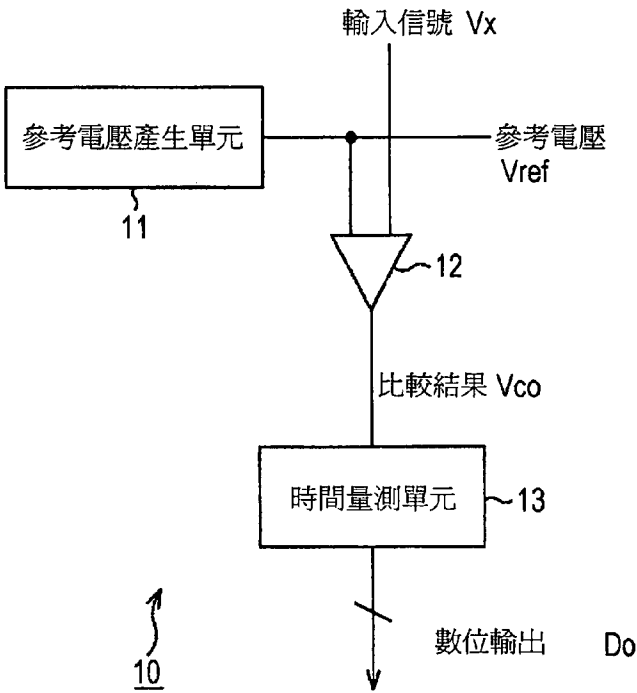


圖 1

符號簡單說明：

10 . . . 行類比轉數位轉換單元

11 . . . 參考電壓產生單元

12 . . . 比較單元

13 . . . 時間量測單元

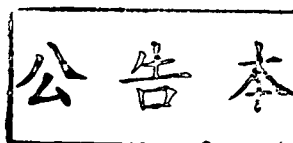
Do . . . 數位輸出/輸出

V_{co} . . . 比較結果

V_{ref} . . . 參考電壓

V_x . . . 輸入信號/類比像素信號/類比像素信號

發明摘要



※ 申請案號：102115969

※ 申請日：102年5月3日

※IPC 分類：H04N5/335 (2011.01)

【發明名稱】

信號處理裝置及信號處理方法

SIGNAL PROCESSING DEVICE AND SIGNAL PROCESSING
METHOD

【中文】

本文中闡述一種信號處理裝置及信號處理方法。以實例之方式，該信號處理方法包含：一選擇單元經組態以基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較而選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓，該選定參考電壓選自複數個參考電壓。該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

【英文】

A signal processing device and signal processing method are described herein. By way of example, the signal processing method includes a selection unit configured to select, based on a first comparison of an analog signal with a determination voltage, a selected reference voltage to be compared with the analog signal, the selected reference voltage being selected from a plurality of reference voltages. The plurality of reference voltages include at least a first reference voltage and a second reference voltage.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 行類比轉數位轉換單元

11 參考電壓產生單元

12 比較單元

13 時間量測單元

Do 數位輸出/輸出

Vco 比較結果

Vref 參考電壓

Vx 輸入信號/類比像素信號/類比像素信號

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

信號處理裝置及信號處理方法

SIGNAL PROCESSING DEVICE AND SIGNAL PROCESSING
METHOD

【技術領域】

本發明技術係關於信號處理裝置及方法、成像元件及成像設備。更具體而言，本發明技術係關於可抑制或至少減少類比轉數位(A/D)轉換之誤差之出現的一種信號處理裝置及方法、一種成像元件及一種成像設備。

【先前技術】

在相關技術之一般影像感測器中，累積於光接收部分(或光電二極體)之電荷被讀作信號電壓，且經受A/D轉換(舉例而言，參見日本未經審核之專利申請公開案第2011-41091號(在下文中為「PTL 1」))。

在PTL 1中所闡述之一A/D轉換方法中，為增加明暗層次(gradation)精確度及減少轉換時間，將兩個A/D轉換電路連接至相同像素輸出信號，且將具有不同斜率之兩個參考電壓Vref1及Vref2自一參考電壓產生單元個別地輸入至該等A/D轉換電路從而以兩個不同位準之明暗層次精確度執行A/D轉換。然而，在此方法中，電路區域及電力消耗可加倍。因此，在PTL 1中所闡述之另一方法中，使用一個A/D轉換電路且進一步提供一判定單元。該判定單元判定像素輸出信號之量值，且根據該像素輸出信號之經判定量值而選擇具有不同斜率之兩個參考電壓(即，參考電壓Vref1及Vref2)中之一者以根據該像素

輸出信號之該量值施加不同位準之轉換精確度。

然而，在相關技術之 A/D 轉換方法(諸如 PTL 1 中所闡述之方法)中，難以充分抑制 A/D 轉換之誤差之出現。舉例而言，可能難以增加明暗層次精確度及減少轉換時間或抑制影像品質之降級。

因此期望抑制或至少減少 A/D 轉換之誤差之出現。

【發明內容】

本文中闡述一種信號處理裝置及信號處理方法。以實例之方式，該信號處理裝置包含一選擇單元，該選擇單元經組態以基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較而選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓，該選定參考電壓選自複數個參考電壓。該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

此外，以實例之方式，該信號處理方法包含以下步驟：基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較而選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓，該選定參考電壓選自複數個參考電壓。該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

【圖式簡單說明】

圖 1 係圖解說明一行 A/D 轉換單元之一主組態之一實例之一圖式。

圖 2 係圖解說明 A/D 轉換之一實例之一時序圖。

圖 3 係圖解說明 A/D 轉換中之明暗層次精確度之一實例之一圖式。

圖 4 係圖解說明 A/D 轉換之另一實例之一時序圖。

圖 5 係圖解說明一 CMOS 影像感測器之一主組態之一實例之一圖式。

圖 6A 係圖解說明一選擇單元之一主組態之一實例之一圖式。

圖 6B 係用於選擇單元中之一表。

圖7係圖解說明一單元像素之一主組態之一實例之一圖式。

圖8係圖解說明一比較單元之一主組態之一實例之一圖式。

圖9係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖10係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖11係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖12係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖13係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖14係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖15A係圖解說明一選擇單元之一主組態之一實例之一圖式。

圖15B係圖解說明該選擇單元之一時序圖。

圖16係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖17係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖18係圖解說明一CMOS影像感測器之一部分之一主組態之一實例之一圖式。

圖19係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖20係圖解說明一CMOS影像感測器之一部分之一主組態之一實例之一圖式。

圖21係圖解說明一分佈常數電路之一實例之一圖式。

圖22係圖解說明一分佈常數電路之一實例之一圖式。

圖23係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖24係圖解說明一分佈常數電路之一實例之一圖式。

圖25係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖26係圖解說明一切換單元之一主組態之一實例之一圖式。

圖27係圖解說明一分佈常數電路之一實例之一圖式。

圖28係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖29係圖解說明一電容器之一主組態之一實例之一圖式。

圖30係圖解說明電容器之一主組態之另一實例之一圖式。

圖31係圖解說明電容器之一主組態之另一實例之一圖式。

圖32係圖解說明一CMOS影像感測器之一主組態之一實例之一圖式。

圖33A係繪示耦合及串擾之一實例之一圖式。

圖33B係繪示當入射光強度較低時之串擾之一實例之一圖式。

圖33C係繪示當入射光強度較高時之串擾之一實例之一圖式。

圖34A係繪示一參考電壓中之不充分斜率會聚之一實例之一圖式。

圖34B係繪示一參考電壓中之不充分斜率會聚之一實例之一圖式。

圖35係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖36係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖37係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖38係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖39係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖40係圖解說明A/D轉換之一實例之一時序圖。

圖41係圖解說明一成像裝置之一主組態之一實例之一圖式。

圖42係圖解說明之一電腦之一主組態之一實例之一方塊圖。

【實施方式】

本發明技術之一實施例提供一信號處理裝置，該信號處理裝置包含：一比較單元，其經組態以比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果而選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果而切換欲供應至

該比較單元之一參考電壓；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間。

預定判定值可自經組態以供應複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓之一參考電壓產生單元供應。

選擇單元可在根據由比較單元執行之比較之一結果而判定類比信號小於預定判定值時選擇複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓，且當判定類比信號大於預定判定值時選擇複數個參考電壓當中具有一低位準明暗層次精確度之一參考電壓。切換單元可致使將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至比較單元。

比較單元可比較一第一類比信號及一第二類比信號中之每一者與供應至比較單元之參考電壓，該第一類比信號係單元像素之一雜訊信號，該第二類比信號係包含單元像素之資料之一信號。量測單元可判定由比較單元在第一類比信號與參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由比較單元在第二類比信號與參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

選擇單元可針對第一類比信號依序選擇參考電壓，切換單元可致使將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至比較單元，且比較單元可依序比較第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。選擇單元可根據由比較單元在第二類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果而針對第二類比信號選擇複數個參考電壓中之一者，切換單元可致使將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至比較單元，比較單元可比較第二類比信號與根據切換單元之控制由選擇單元所選擇之參考電壓。量測單元可判定第二類比信號與由選擇單元所選擇之參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間與第一類比信號與由選擇單元所選擇之參考電壓之間的比較之一比

較結果之一經量測改變時間之間的一差。

信號處理裝置可進一步包含經組態以供應複數個參考電壓之一參考電壓供應單元。

參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓以便與沿一第一比較方向或一第二比較方向比較一預定範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號，第一比較方向係電壓自低至高增加之一方向，第二比較方向係電壓自高至低減少之一方向。

參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓以便以使得沿與一前述參考電壓之比較方向相反之一比較方向比較複數個參考電壓中之每一者與第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較複數個參考電壓與第一類比信號。

參考電壓供應單元可供應由選擇單元所選擇之參考電壓以便沿與比較該參考電壓與第一類比信號之一比較方向相同之比較方向比較該參考電壓與第二類比信號。

參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓當中具有最高位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿第二比較方向比較該範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號，及供應複數個參考電壓當中具有最低位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿第一比較方向比較該範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號。

信號處理裝置可進一步包含複數個組，每一組包含比較單元、選擇單元、切換單元及量測單元。在該複數個組中之每一者中，選擇單元可包含一第一保持單元及一第二保持單元，該第一保持單元及該第二保持單元經組態以保持比較結果。在該複數個組中之每一者中，第一保持單元可保持比較結果直至針對所有組由比較單元獲得之比較結果皆經保持於第一保持單元中為止。在該複數個組中之每一者中，第二保持單元可在第一保持單元保持針對所有組之比較結果之後保持

比較結果，且根據所保持比較結果選擇複數個參考電壓中之一者。

本發明技術之一實施例亦提供用於一信號處理裝置之一信號處理方法。信號處理方法由信號處理裝置執行，包含比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；根據類比信號與至少一或多個預定判定值之間的比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；根據一選擇結果切換欲與類比信號相比較之一參考電壓；及量測類比信號與參考電壓之間的比較之一比較結果之一改變時間。

本發明技術之一實施例亦提供一成像元件，該成像元件包含：一像素陣列，其上配置有若干單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

本發明技術之一實施例亦提供一成像設備，該成像設備包含：一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及一影像處理單元，其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像獲得之影像材料執行影像處理。成像單元包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一選擇單元，其經組態以根據由該比

較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

本發明技術之另一實施例提供一信號處理裝置，該信號處理裝置包含：一比較單元，其經組態以比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

本發明技術之另一實施例亦提供一成像元件，該成像元件包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一切換單元，其經組態以切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

本發明技術之另一實施例亦提供一成像設備，該成像設備包含：一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及一影像處理

單元，其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理。成像單元包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一切換單元，其經組態以切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

本發明技術之另一實施例提供一信號處理裝置，該信號處理裝置包含：一比較單元，其經組態以比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一參考電壓供應單元，其經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓；一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元。該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含單元像素之資料之一信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應

至該比較單元。該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號。該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

本發明技術之另一實施例亦提供一成像元件，該成像元件包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一參考電壓供應單元，其經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓；一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元。該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含單元像素之資料之一信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元。該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號。該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在

該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

本發明技術之另一實施例亦提供一成像設備，該成像設備包含：一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及一影像處理單元，其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理。該成像單元包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一參考電壓供應單元，其經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓；一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元。該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含單元像素之資料之一信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元。該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號。該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之

間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

在本發明技術之一實施例中，比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓，根據該類比信號與至少一或多個預定判定值之間的比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者，根據一選擇結果切換欲與該類比信號相比較之一參考電壓，及量測該類比信號與該參考電壓之間的比較之一比較結果之一改變時間。

在本發明技術之另一實施例中，比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓，切換欲供應之一參考電壓，比較具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者與該類比信號，將其他參考電壓連接至一特定負載電容器，及量測該類比信號與該參考電壓之間的比較之一比較結果之一改變時間。

在本發明技術之另一實施例中，重複供應針對係一像素之一雜訊信號之一第一類比信號之所有複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，逐一依序供應欲供應之參考電壓，依序比較該第一類比信號與該等參考電壓中之每一者，供應針對係包含該單元像素之資料之一信號之一第二類比信號之所有複數個參考電壓，比較欲供應之該複數個參考電壓中之一者，比較該所供應參考電壓與該第二類比信號，及判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

根據本發明技術之一實施例，可實施資訊處理。特定而言，可抑制或至少減少類比轉數位(A/D)轉換之誤差之出現。

現在將闡述本發明技術之例示性實施例(在下文中稱為「實施例」)。本說明將以如下次序給出：

- 1.第一實施例(CMOS影像感測器)
- 2.第二實施例(CMOS影像感測器)
- 3.第三實施例(CMOS影像感測器)
- 4.第四實施例(成像設備)
- 5.第五實施例(電腦)

[第一實施例]

[A/D轉換]

在一般影響感測器中，累積於單元像素之光接收部分(舉例而言，光電二極體)中之電荷讀作信號電壓(或像素信號)，且經受類比轉數位(A/D)轉換。

用於A/D轉換之方法之實例包含比較一參考電壓與信號電壓同時改變該參考電壓及獲得該參考電壓與一信號電壓匹配以執行數位轉換之一時間之一方法(舉例而言，參見日本未經審核專利申請公開案第2005-278135號)。

參考圖1，一行A/D轉換單元10係基於上文所闡述之方法執行A/D轉換之一處理單元。及對自一單元像素讀取之一像素信號執行A/D轉換。圖1中所圖解說明之行A/D轉換單元10包含一參考電壓產生單元11、一比較單元12及一時間量測單元13。參考電壓產生單元11產生其值在一預定電壓範圍內變化之一參考電壓 V_{ref} ，且將參考電壓 V_{ref} 供應至比較單元12。比較單元12比較自一像素讀取之一類比像素信號之一輸入信號 V_x 之一電壓與由參考電壓產生單元11產生之參考電壓 V_{ref} ，且將一比較結果 V_{co} 供應至時間量測單元13。時間量測單元13量測(或計數)自比較開始之時間至比較結果 V_{co} 之值改變之時間的一週期，將該週期之長度(計數值)轉換為輸入信號 V_x 之輸入信號之一數位值(A/D轉換值)，及將該數位值輸出為一數位輸出 D_o 。

圖2係圖解說明由行A/D轉換單元10執行之A/D轉換之一實例之一

時序圖。

如圖2中所圖解說明，用斜坡振幅掃描參考電壓 V_{ref} 。將輸入信號 V_x 輸入，該輸入信號 V_x 包含作為一第一類比信號輸出之一像素之一變化分量(雜訊分量) ΔV 及藉由將信號分量 V_{sig} 添加至變化分量 ΔV (即， $V_{sig} + \Delta V$) 獲得之作為一第二類比信號之一分量。

時間量測單元13藉由使用(舉例而言)能夠遞增及遞減計數之一計數器量測比較結果 V_{co} 隨計數器之時脈改變所花費之一時間段。時間量測單元13遞減計數第一類比信號且遞增計數第二類比信號以將第二類比信號自第一類比信號減去。因此，可獲得其中僅信號分量 V_{sig} 已經數位化之輸出 D_o 。

然而，在此方法中，轉換時間可與明暗層次精確度成比例地增加。在A/D轉換中，通常，隨轉換精確度(每明暗層次電壓)增加，可轉換之一輸入電壓範圍(動態範圍)減少。另一選擇係，針對相同輸入電壓範圍(動態範圍)，明暗層次之數目增加，此可致使轉換時間之一增加(或轉換速度之一減少)或電力消耗之一增加。

舉例而言，若在相同位準之精確度之情況下偵測到由時脈頻率定義之參考電壓與信號電壓匹配之時間，則可藉由減少參考電壓之斜率而增加轉換精確度。由於必需時脈之數目針對相同明暗層次數目不改變，因此電力或速度不產生任何改變。然而，參考電壓之振幅減少，且因此A/D轉換之一輸入電壓範圍變窄。在此情形中，為增加明暗層次之數目，使用更多時脈，從而導致速度之一減小及電力之一增加，同時亦增加參考電壓之振幅及減小A/D轉換之輸入電壓範圍。

藉由增加時脈頻率，可能增加轉換精確度，但不減小參考電壓之斜率，同時保持A/D轉換速度不變。然而，預期，電力消耗將增加。

亦即，隨著轉換精確度增加，輸入電壓範圍變窄或速度或電力可減小。針對相同輸入電壓範圍，可使用四倍時脈數目來達成四倍轉換精確度。

此外，藉由信號電壓中所含有之雜訊位準或在一影像之顯影期間執行之放大度(增益)而判定A/D轉換之轉換精確度(每明暗層次電壓)。舉例而言，如圖3中所圖解說明，在一影像感測器中，除了藉由讀取一信號所產生之雜訊 N_{dark} 以外，亦相對於與入射光之強度成比例地產生之信號電荷 N 產生光子散粒雜訊(由 N 之平方根得出)，且雜訊之量根據入射光之強度增加。入射光強度越低，信號之量值越小且雜訊之絕對值越小，然而，入射光強度越高，信號之量值越大且雜訊之絕對值越大。出於此原因，由A/D轉換精確度定義之量化雜訊之影響取決於信號之量值(或亮度)而不同，其中光學散粒雜訊針對一較明亮區較主要，且所需AD轉換精確度可較低。

一般而言，較佳地，A/D轉換之轉換精確度經設定低於總雜訊位準(其係藉由讀取所產生之雜訊與光子散粒雜訊之總和)以防止產生A/D轉換之量化雜訊。然而，針對高轉換精確度可犧牲轉換速度或電力消耗。

因此，舉例而言，已構想如圖3中所圖解說明之一方法(舉例而言，參見日本未經審核之專利申請公開案第2011-211535號)。在此方法中，一較高位準之轉換精確度(每明暗層次較小電壓) $D1$ 用於具有一較低雜訊位準之具有一低入射光強度之一區，且將一低位準之轉換精確度 $D2$ 用於具有一高入射光強度之一區，其中光子散粒雜訊比量化雜訊更主要，以實質上在無由於量化雜訊所致之影像品質之降級之情況下改良A/D轉換速度及電力消耗。

在所圖解說明之方法中，在參考電壓具有不同斜率之情況下對相同信號電壓以一分時方式執行兩次或兩次以上次數A/D轉換以獲得

具有不同位準之轉換精確度之數位值，且取決於一信號電壓範圍切換所獲得數位值。因此，可藉由在相同計數器時脈頻率下變化參考電壓 V_{ref} 之斜率而改變明暗層次精確度之位準。亦可能在不變化參考電壓 V_{ref} 之斜率之情況下改變計數器時脈頻率。然而，頻率之一減小可導致 A/D 轉換速度之一減小。因此，較佳地，改變參考電壓 V_{ref} 之斜率。

在上文所闡述之方法中，如圖4中之時序圖中所圖解說明，在一小斜率之參考電壓 V_{ref} 或一高位準之明暗層次精確度之情況下對第一類比信號及第二類比信號執行 A/D 轉換。然後，在一較大斜率之參考電壓 V_{ref} 或一較低位準之明暗層次精確度 $D2$ 之情況下對第二類比信號及一第三類比信號執行 A/D 轉換。對第三類比信號之 A/D 轉換係用於對變化分量執行減法之一程序。亦即，第一類比信號及第三類比信號兩者皆係變化分量(雜訊分量)。

將明暗層次精確度加倍等效於將斜率減半，且針對相同輸入信號範圍執行 A/D 轉換可花費兩倍轉換時間。在圖4中所圖解說明之實例中，藉由針對明暗層次精確度 $D1$ 減小輸入信號範圍，將較高位準之明暗層次精確度 $D1$ 僅應用於具有一小信號分量 V_{sig} 之一區，且將相當低位準之明暗層次精確度 $D2$ 應用於具有一大信號分量 V_{sig} 之一區。因此，執行兩次之 AD 轉換可花費在僅明暗層次精確度 $D2$ 之情況下執行 AD 轉換所花費轉換時間的大約兩倍，但可花費在僅明暗層次精確度 $D1$ (若轉換精確度 $D1$ 經設定為轉換精確度 $D2$ 的四倍大)之情況下執行 AD 轉換所花費之轉換時間的大約一半。

然而，在此方法中，將係信號分量之第二類比信號轉換總計兩次。亦將變化分量(即，第一類比信號及第三類比信號)轉換總計兩次。由於變化分量之振幅通常小於信號分量之振幅，因此參考電壓之振幅亦較小且針對變化分量所花費之轉換週期比針對信號分量轉換週

期短。因此，特定而言，針對信號分量(即，第二類比信號)執行總計兩次之轉換可促進A/D轉換速度之一減小。

為解決此問題，在一方法中，判定一信號電壓之量值，且用根據所判定量值選擇之不同放大因數將該信號電壓放大以根據針對用於信號分量之單個A/D轉換之一週期之信號電壓範圍而切換A/D轉換之轉換精確度之位準(舉例而言，參見日本未經審核專利申請公開案第2004-15701號)。

在此方法中，判定關於一預定電壓之一像素輸出之量值，且根據一判定結果將一類比信號放大。由於在A/D轉換之前將一類比信號放大，因此每最低有效位元(LSB)之電壓可在關於信號分量之輸入電壓方面減小，但A/D轉換之明暗層次精確度不改變。換言之，具有高明暗層次精確度之A/D轉換可應用於具有一小信號振幅之具有一低入射光強度之一區。

然而，在上文所闡述之方法中，由於一像素輸出在類比域中經放大，因此一放大電路之放大因數之變化可添加作為定型雜訊。另外，類比放大可導致一風險：若在移除變化分量 ΔV 之後所獲得之信號分量 V_{sig} 未被放大，則變化分量 ΔV 可能被放大且動態範圍可變窄(輸出可飽和)。因此，在類比域中執行減法處理，此可由於對類比計算精確度之限制而導致諸如電路區域之一增加、電力消耗之一增加及雜訊之一增加等困難。

為解決此等困難，在一方法中，藉由切換參考電壓之斜率而獲得A/D轉換之轉換精確度之不同位準(舉例而言，參見PTL 1)。在此方法中，將兩個A/D轉換電路連接至相同像素輸出信號，且將具有不同斜率之參考電壓 V_{ref1} 及 V_{ref2} 自兩個參考電壓產生單元個別輸入至AD轉換電路從而以兩個不同位準之明暗層次精確度執行AD轉換。

然而，在此方法中，電路區域及電力消耗可加倍。因此，使用

一個AD轉換電路，且使用一判定單元來判定像素輸出信號之量值且根據像素輸出信號之所判定量值選擇具有不同斜率之兩個參考電壓Vref1及Vref2中之一者。變化分量DELTA V藉由比較單元在類比域中經受減法，且對一差信號(Vsig)執行A/D轉換。

然而，亦在此方法中，使用一比較電路在類比域中執行對變化分量之減法。因此，期望將比較電路之電容Cin增加至足以達成一低雜訊位準，此可導致比當在數位域中執行減法時之電路區域或電力消耗大之一電路區域或電力消耗。

此外，另外提供判定一像素輸出信號之量值之判定單元。由於判定單元之比較精確度(偏移誤差)與A/D轉換之比較單元之比較精確度(偏移誤差)不同，因此由於誤差，在一較寬電壓範圍內供應參考電壓。此乃因，儘管判定單元判定具有一低入射光強度之一區(具有一小輸出振幅之一區)，但由於偏移誤差，用於A/D轉換之一比較單元之一參考電壓可在參考電壓Vref1之電壓範圍外，從而導致一輸出影像被破壞之一風險。

[A/D轉換之改良]

因此，一信號處理裝置包含以下元件。一比較單元經組態以比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一選擇單元經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者。一切換單元經組態以根據由選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至比較單元之一參考電壓。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

以此方式，用於比較A/D轉換中之一參考電壓之一比較單元亦用於比較一預定判定值，且使用一比較結果選擇明暗層次精確度之一位

準。因此，信號處理裝置可減小一參考電壓之電壓範圍邊界，此影響判定之比較精確度(偏移誤差)，且可達成高速或低電力消耗之優點。換言之，可抑制或至少減少A/D轉換之誤差之出現。

預定判定值可自經組態以供應複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓之一參考電壓產生單元供應。

以此方式，藉由使用供應具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓之一參考電壓產生單元來設定一預定判定值，信號處理裝置可進一步減小一參考電壓之電壓範圍邊界，此影響比較精確度(偏移誤差)。

舉例而言，若參考電壓Vref1具有高於參考電壓Vref2之一轉換精確度位準(亦即，具有一較小斜率之一斜率電壓)，則期望將預定判定值設定於可對參考電壓Vref1執行A/D轉換之一電壓範圍內。因此，若由不同於對應於參考電壓Vref1之電壓產生單元之一電壓產生單元設定預定判定值，則需要使參考電壓Vref1之電壓範圍增加對應於電壓設定誤差(偏移)之量。由與對應於具有一高位準轉換精確度之參考電壓Vref1之電壓產生單元相同之電壓產生單元設定預定判定值，因此允許在不增加電路之數目之情況下供應預定判定值。另外，亦可取消電壓設定誤差。

當根據由比較單元執行之比較的一結果判定類比信號小於預定判定值時，選擇單元可選擇複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓，且當判定類比信號大於預定判定值時，可選擇複數個參考電壓當中具有一低位準明暗層次精確度之一參考電壓，且切換單元可致使將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至比較單元。

亦即，將一高位準之明暗層次精確度應用於其中量化雜訊可係主要雜訊之一區，且將一低位準之明暗層次精確度應用於其中光子散粒雜訊及諸如此類係主要的之一區。因此，信號處理裝置可達成提供

等效於透過高明暗層次A/D轉換獲得之影像品質之A/D轉換，同時減小轉換速度及電力消耗(或具有高速度及低電力消耗)。

比較單元可比較係單元像素之一雜訊信號之一第一類比信號及係包含單元像素之資料之一信號之一第二類比信號中之每一者與供應至比較單元之參考電壓，且量測單元可判定由比較單元在第一類比信號與參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由比較單元在第二類比信號與參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

因此，信號處理裝置可執行減法處理以用於移除數位域中之變化分量，且可防止由減法處理導致之電路規模或電力消耗之一增加。

選擇單元可針對第一類比信號依序選擇參考電壓，切換單元可致使將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至比較單元，且比較單元可依序比較第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。此外，選擇單元可根據由比較單元在第二類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果針對第二類比信號選擇複數個參考電壓中之一者，切換單元可致使將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至比較單元，且比較單元可比較第二類比信號與根據切換單元之控制由選擇單元所選擇之參考電壓。此外，量測單元可判定第二類比信號與由選擇單元所選擇之參考電壓之間的比較的一比較結果之一經量測改變時間與第一類比信號與由選擇單元所選擇之參考電壓之間的比較的一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

以此方式，比較第一類比信號(變化分量)與具有若干位準之明暗層次精確度之參考電壓中之每一者。因此，信號處理裝置可以任何位準之明暗層次精確度對第二類比信號(信號分量+變化分量)執行A/D轉換。

信號處理裝置可進一步包含經組態以供應複數個參考電壓之一

參考電壓供應單元。

藉由供應參考電壓，信號處理裝置可容易執行對參考電壓之掃描控制。

參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓以便沿係電壓自低至高增加之一方向之一第一比較方向或係電壓自高至低減少之一方向之一第二比較方向比較一預定範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號。

因此，比較單元可比較第一類比信號及第二類比信號與一預定範圍內之一電壓之參考電壓。

參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓以便以使得沿與一前述參考電壓之比較方向相反之一比較方向比較複數個參考電壓中之每一者與第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較複數個參考電壓與第一類比信號。

欲依序應用於第一類比信號之具有不同位準之明暗層次精確度之參考電壓之比較方向依序交替，因此使得可能在開始與下一明暗層次精確度之比較之前消除比較結果 V_{co} 之轉變。因此，信號處理裝置可減少A/D轉換操作之間的安定時間段，且達成速度之一進一步增加。

參考電壓供應單元可供應由選擇單元所選擇之參考電壓以便沿與比較該參考電壓與第一類比信號之一比較方向相同之比較方向比較該參考電壓與第二類比信號。

因此，信號處理裝置可達成低雜訊A/D轉換，不會由於取決於參考電壓之掃描方向而不同之非線性(或滯後性)而損害變化分量(亦即，第一類比信號)之移除精確度。

參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓當中具有最高位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿第二比較方向比較該範圍內之一電

壓與第一類比信號及第二類比信號，及供應複數個參考電壓當中具有最低位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿第一比較方向比較該範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號。

因此，信號處理裝置可依據比較單元在預定電壓之判定結果中轉變至之邏輯值而以各別位準之明暗層次精確度對第二類比信號執行A/D轉換。因此，信號處理裝置不再在A/D轉換之前等待在其期間比較單元轉變之一週期以使邏輯穩定，且可因此達成速度之一進一步增加。

信號處理裝置可進一步包含複數個組，每一組包含比較單元、選擇單元、切換單元及量測單元。在該複數個組中之每一者中，選擇單元可包含一第一保持單元及一第二保持單元，該第一保持單元及該第二保持單元經組態以保持比較結果。在該複數個組中之每一者中，第一保持單元可保持比較結果直至針對所有組由比較單元獲得之比較結果皆經保持於第一保持單元中為止。在該複數個組中之每一者中，第二保持單元可在第一保持單元保持針對所有組之比較結果之後保持比較結果，且根據所保持比較結果選擇複數個參考電壓中之一者。

當根據與一預定判定值之一比較結果切換一參考電壓時，該參考電壓中可產生雜訊。另外，雜訊可由於供應至各別AD轉換單元之時脈信號之延遲差而在其他比較結果中導致一誤差。如上文所闡述，保持比較結果直至針對所有組由比較單元獲得之比較結果皆經保持於第一保持單元中為止。因此，可減少此雜訊之任何影響。

本發明技術之一實施例亦可實施為用於信號處理裝置之一信號處理方法。

一實施例可提供一成像元件，該成像元件包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列

中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

一實施例可進一步提供一成像設備，該成像設備包含：一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及一影像處理單元其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理，該成像單元包含：一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件，一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓；及一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

因此，本發明技術之一實施例可實施為一信號處理裝置或經組態以執行類似於上文所闡述之信號處理之信號處理之任何設備。部分或所有控制程序可藉由軟體實施。

下文中將給出一更特定闡述。

[CMOS影像感測器]

圖5係圖解說明一互補金屬氧化物半導體(CMOS)影像感測器100之一主組態之一實例之一圖式。圖5中所圖解說明之CMOS影像感測器100係一基於CMOS之成像元件或經組態以處理自一像素區獲得之一影像信號之一信號處理裝置。如圖5中所圖解說明，CMOS影像感測器100包含一像素陣列111及係一信號處理裝置之一實例之一A/D轉換單元112。CMOS影像感測器100對入射於像素陣列111上之光執行光電轉換以產生一類比信號，且藉由使用A/D轉換單元112對類比信號執行A/D轉換以對應於基於該入射光之一影像輸出數位資料。

像素陣列111具有單元像素141之一陣列(或一矩陣)，每一單元像素包含一光電轉換元件，該等單元像素在圖5中藉由正方形指示。在圖5中，圖解說明單元像素141中之某些單元像素。像素陣列111中之像素之數目係任意的。列數目及行數目亦係任意的。

A/D轉換單元112包含若干行A/D轉換單元151，每一行A/D轉換單元經提供用於像素陣列111中之每一行，且行A/D轉換單元151中之每一者經組態以對自對應行中之單元像素讀取之類比像素信號 V_x 執行A/D轉換。行A/D轉換單元151中之每一者係一信號處理裝置之一實例。

在圖5中，圖解說明自像素陣列111之最左側分別位於第一行、第二行及第三行處之一行A/D轉換單元151-1、一行A/D轉換單元151-2及一行A/D轉換單元151-3。實際上，A/D轉換單元112包含與像素陣列111中之單元像素141之所有行中之每一者相關聯之一行A/D轉換單元151。個別行A/D轉換單元將簡稱為行A/D轉換單元151，除非另有個別規定。

行A/D轉換單元151之數目可非與像素陣列111中之行之數目確切相同。舉例而言，一行A/D轉換單元151可對用於像素陣列111中之複數個行之像素信號 V_x 執行A/D轉換。舉例而言，行A/D轉換單元151可

以一分時方式對用於對應行之像素信號 V_x 執行A/D轉換處理。

CMOS影像感測器100進一步包含一A/D轉換控制單元110、一控制時序產生單元121、一像素掃描單元122、一水平掃描單元123、一參考電壓產生單元131及一參考電壓產生單元132。

舉例而言，控制時序產生單元121將一時脈信號供應至A/D轉換控制單元110、A/D轉換單元112、像素掃描單元122、水平掃描單元123、參考電壓產生單元131及參考電壓產生單元132以控制各別處理單元之操作之時序。

像素掃描單元122將一控制信號供應至像素陣列111中之單元像素141中之每一者以控制其操作。水平掃描單元123以單元像素列為單位依序輸出自行A/D轉換單元151供應之數位資料。

A/D轉換控制單元110控制行A/D轉換單元151中之每一者之操作。參考電壓產生單元131將一參考電壓 V_{ref1} 供應至行A/D轉換單元151。參考電壓產生單元132將不同於參考電壓 V_{ref1} 之一參考電壓 V_{ref2} 供應至行A/D轉換單元151。

A/D轉換單元112之行A/D轉換單元151中之每一者在由控制時序產生單元121控制之一時序處操作。

行A/D轉換單元151中之每一者包含一切換單元161、一比較單元162、一選擇單元163及一時間量測單元164。雖然圖5中圖解說明行A/D轉換單元151-3之組態，但包含行A/D轉換單元151-1及行A/D轉換單元151-2之所有行A/D轉換單元151具有類似於行A/D轉換單元151-3之組態之組態。

切換單元161具有提供於參考電壓產生單元131與比較單元162之間的一開關以便藉由自選擇單元163供應之一控制信號 $SWR1$ 控制參考電壓產生單元131與比較單元162之間的連接及斷開連接(接通及關斷)。切換單元161進一步具有提供於參考電壓產生單元132與比較單

元162之間的一開關以便藉由自選擇單元163供應之一控制信號SWR2控制參考電壓產生單元132與比較單元162之間的連接及斷開連接(接通及關斷)。亦即，切換單元161將由選擇單元163所選擇之自參考電壓產生單元131供應之參考電壓Vref1與自參考電壓產生單元132供應之參考電壓Vref2中之一者供應至比較單元162。

比較單元162比較自單元像素141中之每一者讀取之類比像素信號Vx之電壓與自切換單元161供應之參考電壓(Vref1或Vref2)。比較單元162將一比較結果Vco (指示哪一者較大)供應至選擇單元163及時間量測單元164。

比較單元162比較像素信號Vx之電壓與掃描一特定電壓寬度之一參考電壓以便對像素信號Vx執行A/D轉換。此外，比較單元162比較像素信號Vx (第二類比信號)與具有一預定量值之一參考電壓(預定判定值)以便判定像素信號Vx (第二類比信號)經受A/D轉換之明暗層次精確度。

以此方式，用於對像素信號Vx執行A/D轉換之比較操作及用於判定明暗層次精確度之比較操作係藉由一共同比較單元(即，比較單元162)執行。因此，行動A/D轉換單元151減小參考電壓之電壓範圍所需之邊界，因此達成高A/D轉換速度或低功率消耗。

選擇單元163根據A/D轉換控制單元110之控制選擇欲供應至比較單元162之參考電壓。將一控制信號ADP及一控制信號SWSQ自A/D轉換控制單元110供應至選擇單元163。選擇單元163根據自比較單元162供應之比較結果Vco在基於控制信號ADP及控制信號SWSQ之一時間處選擇參考電壓Vref1及參考電壓Vref2中之一者。選擇單元163判定控制信號SWR1及控制信號SWR2之值以便切換單元161可將所選擇參考電壓供應至比較單元162，及將控制信號SWR1及控制信號SWR2供應至切換單元161。

時間量測單元164具有一計數器，且藉由使用計數器來計數自當比較單元162開始比較至當比較結果 V_{co} 之值改變時之一時間段。時間量測單元164將該計數值(亦即，自當比較單元162開始比較至當比較結果 V_{co} 之值改變時之時間段之長度)供應至水平掃描單元123作為像素信號 V_x 之數位資料。

時間量測單元164具有能夠遞增及遞減計數之一計數器。因此，時間量測單元164可藉由執行一計數操作來將根據一第一類比信號(變化分量)與一參考電壓之間的比較之一結果獲得之一計數值自根據一第二類比信號(信號位準+變化分量)與該參考電壓之間的比較之以結果獲得之一計數值減去。亦即，時間量測單元164可容易執行上文所闡述之減法。此外，由於時間量測單元164可在數位域中執行上文所闡述之減法，因此可減小電路規模或電力消耗。

現在將闡述圖5中所圖解說明之選擇單元163。圖6A係圖解說明選擇單元163之一主組態之一實例之一圖式。如圖6A中所圖解說明，選擇單元163包含一鎖存器171、一「及(AND)」172、一「及」173、一「或(OR)」174、一「及」175、一「及」176、一「或」177及「非(NOT)」178-1至178-5。

選擇單元163接收控制信號ADP、SWSQ及 PHI_{fb} 以及一比較結果 V_{co} ，且輸出控制信號SWR1及SWR2。控制信號 PHI_{fb} 控制鎖存對比較結果 V_{co} (SWFB)之否定之時序。控制信號ADP與SWSQ及控制信號SWR1與SWR2之一真值表係如圖6B中所圖解說明。

舉例而言，當控制信號ADP處於低位準時，若控制信號SWSQ處於低位準，則輸出一低位準控制信號SWR1及輸出一高位準控制信號SWR2。亦即，選擇參考電壓 V_{ref2} 且將其供應至比較單元162。若控制信號SWSQ處於高位準，則輸出一高位準控制信號SWR1及輸出一低位準控制信號SWR2。亦即，選擇參考電壓 V_{ref1} 且將其供應至比較

單元162。

此外，舉例而言，在回應於控制信號 PHI_{fb} 之一脈衝將對比較結果 V_{co} 之否定保持於鎖存器171中之後，若控制信號ADP係處於高位準，則將信號SWFB（對比較結果 V_{co} 之否定）輸出作為控制信號SWR1而不管控制信號SWSQ之值如何，且將對信號SWFB之否定（比較結果 V_{co} ）輸出作為控制信號SWR2。亦即，若比較結果 V_{co} 係處於低位準，則選擇參考電壓 V_{ref1} 且將其供應至比較單元162。若比較結果 V_{co} 係處於高位準，則選擇參考電壓 V_{ref2} 且將其供應至比較單元162。

現在將闡述圖5中所圖解說明之單元像素141。圖7係圖解說明單元像素141中之每一者之一主組態之一十六之一圖式。如圖7中所圖解說明，單元像素141包含一光電二極體181、一轉移電晶體182、一重設電晶體183、一放大電晶體184、及一選擇電晶體185。此外，單元像素141連接至一垂直信號線186。除了單元像素141外，表示一負載之一低電流源187亦連接至垂直信號線186。

光電二極體181（其係一光電轉換元件之一實例）中產生之光學電荷根據轉移電晶體182之一閘極處之一控制信號TRG經轉移至一寄生電容器在一節點FD處，且經受電荷/電壓轉換。所得電壓連接至放大電晶體184之閘極，且當一像素由選擇電晶體185之閘極處之控制信號SEL選擇時輸出至垂直信號線186作為一像素信號 V_x 。此外，節點FD由重設電晶體183之一閘極處之一控制信號RST設定為一預定電壓 V_{rst} ，且可輸出作為表示放大電晶體184或諸如此類之變化分量之一像素信號 V_x 。

在以下闡述中，將由控制信號RST設定為預定電壓 V_{rst} 之像素信號 V_x 稱為第一類比信號，且將光學電荷轉移至其且信號位準添加至其之像素信號 V_x 稱為一第二類比信號。

現在將闡述比較單元162。圖8係圖解說明比較單元162之一主組態之一實例之一圖式。

若像素信號 V_x 與參考電壓 V_{ref} 之間的量值關係顛倒，則比較結果 V_{co} 自一個狀態轉變至另一狀態。藉由儲存由一控制信號PAZ引起之一差動放大電路之一偏移誤差，比較單元162可更準確地比較像素信號 V_x 與參考電壓 V_{ref} 。

[第一實施例之時序圖]

接下來，將闡述CMOS影像感測器100之操作及一控制流程。圖9係圖解說明當入射光強度較低時(亦即，當第二類比信號之振幅較小時)A/D轉換之一實例。此處，將闡述對自一特定單元像素141讀取一像素信號 V_x 執行A/D轉換處理之操作之時序。

在時間 T_0 處，當開始自一單元像素141讀取一像素信號 V_x 時，然後，在時間 T_1 處，開始讀取第一類比信號(變化分量 ΔV)。

在時間 T_2 處，參考電壓產生單元131開始對參考電壓 V_{ref1} 之電壓掃描。參考電壓產生單元131沿一高至低方向(或比較方向)以明暗層次精確度 $D1$ (舉例而言，60 $\mu V/LSB$)為步長掃描參考電壓 V_{ref1} (亦即，自暗側至亮側掃描電壓)。此掃描繼續直至時間 T_4 。

在自時間 T_0 至時間 T_4 之週期期間，控制信號SWSQ經設定為高位準，控制信號ADP經設定為低位準，且控制信號 Φ_{fb} 經設定為低位準。亦即，選擇單元163選擇參考電壓 V_{ref1} ，且切換單元161致使將由參考電壓產生單元131產生之參考電壓 V_{ref1} 供應至比較單元162。

在自時間 T_2 至時間 T_4 之週期期間，在此期間掃描參考電壓 V_{ref1} ，比較單元162比較像素信號 V_x (第一類比信號)與參考電壓 V_{ref1} 。時間量測單元164在時間 T_2 處開始計數計數器之時脈。計數繼續直至像素信號 V_x (第一類比信號)與參考電壓 V_{ref1} 之間的比較之比較結果 V_{co} 改變為止或直至已達到時間 T_4 為止。

假定，比較結果 V_{co} 在時間 T_4 之前在時間 T_3 處改變。在此情形中，時間量測單元 164 在時間 T_3 處結束計數。時間量測單元 164 輸出當前計數值作為一數位輸出 $Do1$ 。亦即，數位輸出 $Do1$ 係變化分量 ΔV 之一數位值。

當完成參考電壓 V_{ref1} 與第一類比信號之間的比較時，然後比較第一類比信號與參考電壓 V_{ref2} 。在時間 T_4 處，控制信號 $SWSQ$ 切換至低位準，且切換單元 161 致使將由參考電壓產生單元 132 產生之參考電壓 V_{ref2} 供應至比較單元 162。

在等待比較結果之值 V_{co} 轉變之後，在時間 T_5 處，參考電壓產生單元 132 開始對參考電壓 V_{ref2} 之電壓掃描。參考電壓產生單元 132 沿一高至低方向(或比較方向)以不同於明暗層次精確度 $D1$ 之明暗層次精確度 $D2$ (舉例而言， 240 uV/LSB) 為步長掃描參考電壓 V_{ref2} (亦即，自暗側至明側掃描電壓)。此掃描繼續直至時間 T_7 。

在此期間，比較單元 162 比較像素信號 V_x (第一類比信號) 與參考電壓 V_{ref2} 。時間量測單元 164 在時間 T_5 處開始計數計數器之時脈。此計數繼續直至像素信號 V_x (第一類比信號) 與參考電壓 V_{ref2} 之間的比較之比較結果 V_{co} 改變為止或直至已達到時間 T_7 為止。

假定比較結果 V_{co} 在時間 T_7 之前在時間 T_6 處改變。在此情形中，時間量測單元 164 在時間 T_6 處結束計數。時間量測單元 164 輸出當前計數值作為一數位輸出 $Do2$ 。亦即，數位輸出 $Do2$ 係變化分量 ΔV 之一數位值。

當完成參考電壓 V_{ref1} 及 V_{ref2} 與第一類比信號之間的比較時，然後比較第二類比信號與參考電壓 V_{ref1} 及 V_{ref2} 。在時間 T_4 處，控制信號 $SWSQ$ 切換至低位準，且切換單元 161 致使將由參考電壓產生單元 132 產生之參考電壓 V_{ref2} 供應至比較單元 162。

因此，行 A/D 轉換單元 151 使用參考電壓 V_{ref1} 及參考電壓 V_{ref2} 對

第一類比信號依序執行A/D轉換。比較結果 V_{co} 藉由對參考電壓之電壓掃描而在像素信號 V_x 與參考電壓 V_{refx} 匹配之時間處改變，且時間經量測以使其可能獲得一電壓值作為一數位值。舉例而言，可使用一計數器電路來量時間。計數計數器之時脈之數目，且計數在比較結構 V_{co} 之改變時間處停止。因此，將跨越其掃描參考電壓直至比較結果 V_{co} 改變為止之時間段或電壓寬度記錄為一數位值。

將在參考電壓 V_{ref1} 之情況下轉變後之結果及在參考電壓 V_{ref2} 之情況下轉換之結果分別保持於數位輸出 $Do1$ 及 $Do2$ 中。此處獲得之數位值基於第一類比信號且因此係藉由重設像素所獲得之值，或變化分量 ΔV 之值。由於數位輸出 $Do1$ 及 $Do2$ 係透過在不同位準之明暗層次精確度之情況下相同第一類比信號之A/D轉換所獲得，因此數位值之量值係不同的。

然後，在時間 $T7$ 至時間 $T8$ 之一週期期間，行A/D轉換單元151相對於第二類比信號將參考電壓 V_{ref1} 設定為小於或等於參考電壓 V_{ref1} 之最大振幅之一預定判定值，且比較第二類比信號與該經設定參考電壓 V_{ref1} 。

此比較使用A/D轉換中所使用之比較單元162執行。在時間 $T8$ 處，回應於控制信號 Φ_{fb} 之一脈衝將所獲得比較結果 V_{co} 鎖存至選擇單元163之鎖存器171中，且經擷取作為一信號 $SWFB$ 。

基於此比較結果，選擇欲與第二類比信號相比較之參考電壓。在圖9中所圖解說明之實例中，第二類比信號之振幅較小。因此，比較第二類比信號與參考電壓 V_{ref1} 。在圖9中所圖解說明之實例中，回應於時間 $T8$ 處擷取而使處於低位準之信號 $SWFB$ 轉變至高位準。

在擷取比較結果 V_{co} 之後，控制信號 ADP 轉變至高位準，且基於信號 $SWFB$ 選擇欲供應至比較單元162之參考電壓。在圖9中所圖解說明之實例中，由於信號 $SWFB$ 變成高位準，因此控制信號 $SWR1$ 變成

高位準且控制信號SWR2變成低位準。如上文所闡述，選擇參考電壓Vref1。

在等待比較結果Vco之值轉變之後，在時間T9處，參考電壓產生單元131開始對參考電壓Vref1之電壓掃描。參考電壓產生單元131沿一高至低方向(或比較方向)以明暗層次精確度D1為步長掃描參考電壓Vref1 (即，自暗側至亮側掃描電壓)。此掃描繼續直至時間T11。

在此週期期間，比較單元162比較像素信號Vx (第二類比信號)與參考電壓Vref1。時間量測單元164在時間T9處開始計數計數器之時脈。此計數繼續直至像素信號Vx (第二類比信號)與參考電壓Vref1之間的比較之比較結果Vco改變為止或直至已達到時間T11為止。

假定，比較結果Vco在時間T11之前在時間T10處改變。在此情形中，時間量測單元164在時間T10處結束計數。時間量測單元164輸出當前計數值作為一數位輸出Do1。

由於第二類比信號含有變化分量DELTA V及信號分量Vsig，因此行A/D轉換單元151對第二類比信號執行A/D轉換以產生一數位值，且將第一類比信號之先前判定數位值自所產生數位值減去以獲得對應於信號分量Vsig之一數位值。

在此週期(自時間T9至時間T11)期間，參考電壓產生單元132亦沿一高至低方向(或比較方向)以明暗層次精確度D2為步長掃描參考電壓Vref2 (亦即，自暗側至亮側掃描電壓)。然而，在圖9中，第二類比信號之振幅係較小的。因此，在切換單元161之控制下不將參考電壓Vref2供應至比較單元162 (或不與第二類比信號相比較)。

接下來，將關於圖10中所圖解說明之一時序圖闡述當入射光強度係較高時(亦即，當第二類比信號之振幅較大時)之A/D轉換之一實例。

亦在圖10中，以類似於上文參考圖9所闡述方式之一方式執行第

一類比信號與參考電壓之間的比較。亦即，依序比較參考電壓(V_{ref1} 及 V_{ref2})與第一類比信號。

亦以圖9中所圖解說明之方式之一方式執行第二類比信號與相對於第二類比信號經設定為小於或等於最大振幅之一預定判定值之參考電壓 V_{ref1} 之間的比較。亦即，以類似於圖9中所圖解說明之方式之一方式執行自時間 T_0 至時間 T_8 之一週期期間之程序。

然而，在圖10中所圖解說明之實例中，由於第二類比信號之振幅較大，因此比較第二類比信號與參考電壓 V_{ref2} 。在圖10中所圖解說明之實例中，信號 $SWFB$ 在時間 T_8 之後仍處於低位準。

當擷取比較結果 V_{co} 時，控制信號 ADP 轉變至高位準。基於信號 $SWFB$ ，控制信號 $SWR1$ 變成低位準且控制信號 $SWR2$ 變成高位準。亦即，如上文所闡述，選擇參考電壓 V_{ref2} 。

在時間 T_9 處，參考電壓產生單元132開始對參考電壓 V_{ref2} 之電壓掃描。參考電壓產生單元132沿一高至低方向(或比較方向)以明暗層次精確度 D_2 為步長掃描參考電壓 V_{ref2} (亦即，自暗側至亮側掃描電壓)。此掃描繼續直至時間 T_{11} 。

在此週期期間，比較單元162比較像素信號 V_x (第二類比信號)與參考電壓 V_{ref2} 。時間量測單元164在時間 T_9 處開始計數計數器之時脈。此計數繼續直至像素信號 V_x (第二類比信號)與參考電壓 V_{ref2} 之間的比較之比較結果 V_{co} 改變為止或直至已達到時間 T_{11} 為止。

假定比較結果 V_{co} 在時間 T_{11} 之前在時間 T_{12} 處改變。在此情形中，時間量測單元164在時間 T_{12} 處結束計數。時間量測單元164輸出當前計數值作為一數位輸出 Do_2 。

透過上文所闡述之程序，行A/D轉換單元151將第一類比信號之先前判定數位值自第二類比信號之數位值減去以獲得對應於信號分量 V_{sig} 之一數位值。

在此週期(自時間T9至時間T11)期間，參考電壓產生單元131亦沿一高至低方向(或比較方向)以明暗層次精確度D1為步長掃描參考電壓Vref1 (亦即，自暗側至亮側掃描電壓)。然而，在圖10中，第二類比信號之振幅係較大的。因此，在切換單元161之控制下不將參考電壓Vref1供應至比較單元162 (或不與第二類比信號相比較)。

此外，時間量測單元164可具有能夠以一可切換方式遞增及遞減計數之一計數器，且可經組態以沿不同計數方向對第一類比信號及第二類比信號執行A/D轉換。此可允許與A/D轉換同時執行之變化分量DELTA V之減法。此外，針對第一類比信號透過複數個位準之明暗層次精確度獲得之A/D轉換結果可保持於單獨時間量測單元中。在此情形中，藉由使用指示一判定結果之信號SWFB之值，可能容易判定使用哪一時間量測單元來減去第二類比信號。

因此，行A/D轉換單元151可抑制或至少減少A/D轉換中之誤差之出現。另外，包含行A/D轉換單元151之A/D轉換單元112，及CMOS影像感測器100亦可抑制或至少減少A/D轉換中之誤差之出現。參考電壓Vref1與參考電壓Vref2掃描方向(比較方向)係任意的。然而，較佳地，每一參考電壓之掃描方向(比較方向)在第一類比信號經受A/D轉換時且在第二類比信號經受A/D轉換時係相同的以便促進信號分量Vsig之計算。

[時序圖之其他實例]

在上文所闡述之圖9及圖10中所闡述之實例中，第一類比信號在不同位準之明暗層次精確度之情況下經受A/D轉換複數次。在此情形中，在每一A/D轉換操作中轉變之比較結果Vco係在下一A/D轉換操作開始之前再次轉換之原因。出於此原因，在複數個A/D轉換操作之間產生一安定時間段。換言之，產生一不必要備用週期，且A/D轉換之處理時間可變的不期望地長(A/D轉換速度可減小)。

因此，如圖11及圖12中所圖解說明，電壓具有不同位準之明暗層次精確度之參考電壓Vref1及Vref2之電壓掃描方向可依序交替。此可防止比較結果Vco在自參考電壓Vref1與第一類比信號之間的比較完成之時間至參考電壓Vref2與第一類比信號之間的比較開始之時間的一週期期間轉變。因此，行A/D轉換單元151可抑制安定時間段之出現，因此達成高速A/D轉換處理。

圖11係當入射光強度係較低(亦即，當第二類比信號之振幅係較小時)之一時序圖。圖12係當入射光強度係較高(亦即，當第二類比信號之振幅係較大時)之一時序圖。

由於比較結果Vco之值不必轉變，如圖11及圖12中所圖解說明，因此參考電壓Vref2與第一類比信號之間的比較可在時間T4處開始。亦即，與圖9及圖10相比較，可省略自時間T4至時間T5之至少安定時間段。

在此情形中，如圖11及圖12中所圖解說明，參考電壓產生單元132沿一低至高方向(或與參考電壓Vref1之比較方向相反之比較方向)掃描參考電壓Vref2 (亦即，自亮側至暗側掃描電壓)。此掃描繼續直至時間T26。

此外，假定比較結果Vco在時間T26之前在時間T25處改變。在此情形中，時間量測單元164在時間T25處結束計數。時間量測單元164輸出當前計數值作為一數位輸出Do2。

亦在圖11及圖12中，以類似於圖9及圖10之方式之一方式執行具有一高位準之明暗層次精確度之參考電壓Vref1之預定判定值與第二類比信號之間的比較(自時間T26至時間T27)。

亦以類似於圖9及圖10中之方式之一方式執行第二類比信號與欲掃描之參考電壓之間的比較(自時間T28至時間T30)。注意，在與第一類比信號相比較時參考電壓Vref1與Vref2之比較方向係與當與第二類

比信號相比較時之彼等比較方向相同。舉例而言，在圖11中所圖解說明之實例中，當與第二類比信號相比較，參考電壓 V_{ref1} 係沿一高至低方向掃描(亦即，自暗側至明側掃描)，且參考電壓 V_{ref2} 係沿一低至高方向掃描(亦即，自明側至暗側掃描)。

在圖11中所圖解說明之實例中，假定，比較結果 V_{co} 在時間 T_{30} 之前，在時間 T_{29} 處改變。在此情形中，時間量測單元164在時間 T_{29} 處結束計數。時間量測單元164輸出當前計數值作為一數位輸出 $Do1$ 。如在圖9中，行A/D轉換單元151可容易獲得信號分量 V_{sig} 之一數位值。

在圖12中所圖解說明之實例中，假定，比較結果 V_{co} 在時間 T_{30} 之前，在時間 T_{39} 處改變。在此情形中，時間量測單元164在時間 T_{39} 處結束計數，且輸出當前計數值作為一數位輸出 $Do2$ 。

如圖12中所圖解說明，當一參考電壓之掃描方向係相反的時，自開始對參考電壓之掃描之時間至比較結果 V_{co} 改變之時間之時間經量測以針對第一類比信號獲得藉由 $V_{fs1} - \Delta V$ 得出之一數位值。針對第二類比信號獲得藉由 $V_{fs2} - (V_{sig} + \Delta V)$ 得出之一數位值。當使用一遞增/遞減計數器執行減法時，藉由 $(V_{fs2} - V_{fs1}) - V_{sig}$ 得出最終輸出，其中 V_{fs1} 表示相對於第一類比信號經掃描之參考電壓之電壓振幅且 V_{fs2} 表示相對於第二類比信號經掃描之參考電壓之電壓振幅，已獲得兩個振幅。因此，行A/D轉換單元151可容易依據上文所闡述之數位值計算信號分量 V_{sig} 。

[時序圖之其他實例]

在圖11及圖12中所圖解說明之實例中，比較結果 V_{co} 在判定週期之後在第二類比信號經受A/D轉換之前轉變一次。此乃因，由於自暗側掃描用於具有小於(亦即，暗於)一預定判定值之一振幅之一第二類比信號之參考電壓 V_{ref1} ，因此當自預定判定值改變至掃描開始值

時，參考電壓超過像素信號 V_x

類似地，自亮側掃描參考電壓 V_{ref2} 相對於具有大於(亦即，亮於)預定判定值之一振幅之一第二類比信號。由於參考電壓 V_{ref2} 在自預定判定值改變至掃描開始值時超過像素信號 V_x ，產生比較結果 V_{co} 之轉變。

因此，允許行A/D轉換單元151開始A/D轉換直至比較結果 V_{co} 之轉變變得穩定為止。

因此，每一參考電壓之比較方向(掃描方向)與圖11及圖12中所圖解說明之比較方向相反。亦即，參考電壓產生單元131經組態以沿一低至高方向(亦即，自亮側至暗側)掃描具有一高位準之明暗層次精確度之參考電壓 V_{ref1} 。此外，參考電壓產生單元132經組態以沿一高至低方向(即，自暗側至亮側)掃描具有一低位準之明暗層次精確度之參考電壓 V_{ref2} 。此可防止比較結果 V_{co} 在判定週期之後直至下一A/D轉換操作之一週期期間轉變。因此，行A/D轉換單元151可達成較高A/D轉換速度。

圖13及圖14圖解說明以上情形中之一時序圖之一實例。圖13圖解說明當入射光強度係較低時(亦即，當第二類比信號之振幅係較小時)之一時序圖。圖14圖解說明當入射光強度係較高時(亦即，當第二類比信號之振幅係較大時)之一時序圖。

如圖13及圖14中所圖解說明，參考電壓 V_{ref1} 及參考電壓 V_{ref2} 之掃描方向(比較方向)與圖11及圖12中所圖解說明之實例中之彼等方向相反。因此，當第二類比信號經受A/D轉換時，在判定週期(時間T27)之後產生控制信號 Φ_{fb} 之一脈衝，且可在控制信號ADP轉變至高位準之時間處掃描參考電壓 V_{ref1} 與參考電壓 V_{ref2} 。亦即，可自此時執行第二類比信號與參考電壓 V_{ref1} 或參考電壓 V_{ref2} 之間的比較。因此，行A/D轉換單元151可省略圖11及圖12中所圖解說明之自時間T27

至時間T28之安定時間段，且可達成高A/D轉換速度。

在圖11及圖12中所圖解說明之實例中，如同參考電壓Vref1，當比較參考電壓Vref2與第一類比信號或第二類比信號時，時間量測單元164量測自掃描開始之時間至比較結果Vco改變之時間之週期之長度，儘管參考電壓Vref2係沿與參考電壓Vref1之方向相反之一方向被掃描。此使得哪一直接獲得對應於信號分量Vsig之一數位值。

然而，如在圖13及圖14中所圖解說明之實例中，藉由量測自比較結果Vco之改變時間至對參考電壓之掃描完成之時間的週期，時間量測單元164可直接獲得對應於信號分量Vsig之一數位值。

舉例而言，在圖13中所圖解說明之實例中，當比較參考電壓Vref1與第一類比信號時，時間量測單元164量測自比較結果Vco改變之時間T43至對參考電壓之掃描完成之時間T4之週期。此外，當比較參考電壓Vref1與第二類比信號時，時間量測單元164量測自比較結果Vco 改變之時間T48至對參考電壓之掃描完成之時間T49之週期。上文所闡述之此量測允許時間量測單元164直接獲得對應於信號分量Vsig之一數位值。因此，時間量測單元164可在使用一遞增/遞減計數器執行減法時獲得信號分量Vsig作為一數位輸出。在圖11及圖12中所圖解說明之實例中，時間量測單元164可以類似於上文所闡述之方式之一方式對參考電壓Vref2執行計數。

[選擇單元之其他實例]

同時，透過與一預定判定值之比較獲得之比較結果Vco藉由圖6中所圖解說明之選擇單元163保持為SWFB，且用於控制切換單元161在參考電壓之間切換。自參考電壓產生單元131供應預定判定值。因此，當藉由反映SWFB中之比較結果Vco而切換參考電壓時，參考電壓中可產生雜訊。如在圖5中所圖解說明之CMOS影像感測器100中，在其中複數個行A/D轉換單元151使用一共同參考電壓之一情形中，

控制信號PHI fb供應至行A/D轉換單元151之時間可相對於彼此移位。在此情形中，針對其已反映比較結果之行A/D轉換單元151中之一者可將雜訊添加至參考電壓，且一誤差可添加至其他行A/D轉換單元151之比較結果，從而導致不正確選擇一參考電壓。

因此，如圖15A中所圖解說明，選擇單元163可經組態以使用控制信號PHI fb1及PHI fb2來保持一兩相操作中之比較結果Vco。回應於控制信號PHI fb1而定義針對所有行A/D轉換單元151之欲反映於SWFB中之比較結果，且然後回應於控制信號PHI fb2而切換一參考電壓。

圖15A係圖解說明選擇單元163之一主組態之一實例之一圖式。在圖15A中，選擇單元163包含替換具有圖6中所圖解說明之組態之鎖存器171之一鎖存器171-1及一鎖存器171-2。鎖存器171-1及鎖存器171-2係類似於圖6中所圖解說明之鎖存器171之處理單元。鎖存器171-1及鎖存器171-2將簡稱為鎖存器171，除非另外個別規定。鎖存器171-1在由控制信號PHI fb1控制之時間處保持對比較結果Vco之否定，且輸出保持於其中之值作為一信號SWFB0。鎖存器171-2在由控制信號PHI fb2控制之時間處保持自鎖存器171-1輸出之信號SWFB0，且輸出保持於其中之值作為一信號SWFB。

亦即，如圖15B中之一時序圖中所圖解說明，鎖存器171-1保持對比較結果Vco之否定，所有行A/D轉換單元151保持對比較結果Vco之否定，且然後鎖存器171-2保持對所保持比較結果Vco之否定。亦即，定義信號SWFB之值。因此，CMOS影像感測器100可減小由行A/D轉換單元151中之一者所選擇之一參考電壓對由另一行A/D轉換單元151進行之對一參考電壓之選擇之影響。

圖16及圖17係圖解說明在圖5中所圖解說明之CMOS影像感測器100包含上文所闡述之選擇單元163、圖7中所圖解說明之單元像素141及圖8中所圖解說明之比較單元162時由CMOS影像感測器100執行之

A/D轉換之一實例之時序圖。圖16係當入射光強度係較低時(亦即，當第二類比信號之振幅係較小時)之一時序圖。圖17係當入射光強度係較高時(亦即，當第二類比信號之振幅係較大時)之一時序圖。

參考電壓Vref1及參考電壓Vref2之比較方向(掃描方向)類似於圖11及圖12中之彼等方向。然而，在圖17中所圖解說明之實例中，如在時序圖章節之先前其他實例中所闡述，時間量測單元164針對參考電壓Vref2量測自比較結果Vco改變之時間至完成對參考電壓之掃描之時間之週期。因此，時間量測單元164可直接獲得對應於信號分量Vsig之一數位值。

[第一實施例之CMOS影像感測器之其他實例]

欲應用之明暗層次精確度之位準之數目可係三個或三個以上。圖18係圖解說明使用三個位準之明暗層次精確度之CMOS影像感測器100之部分之一主組態之一實例之一圖式。

如圖18中所圖解說明，除了參考電壓產生單元131及參考電壓產生單元132以外，CMOS影像感測器100亦包含一參考電壓產生單元233。參考電壓產生單元233 (其係類似於參考電壓產生單元131及參考電壓產生單元132之一處理單元)產生用具有不同於參考電壓Vref1及參考電壓Vref2之彼等位準之一位準之明暗層次精確度D3掃描之一參考電壓Vref3。

CMOS影像感測器100包含替換行A/D轉換單元151之一行A/D轉換單元251。行A/D轉換單元251具有基本上類似於行A/D轉換單元151之組態之一組態，且執行類似於行A/D轉換單元151之處理之處理，惟行A/D轉換單元251使用三個參考電壓(參考電壓Vref1、參考電壓Vref2及參考電壓Vref3)對一像素信號Vx執行A/D轉換。特定而言，行A/D轉換單元251包含替換切換單元161之一切換單元261，及替換選擇單元163之一選擇單元263。

如圖18中所圖解說明，切換單元261具有一開關，該開關在選擇單元263之控制下將參考電壓產生單元131、132及233中之一者連接至比較單元162，且將剩餘參考電壓產生單元與比較單元162斷開連接。具體而言，切換單元261根據自選擇單元263供應之控制信號SWR1至SWR3將參考電壓Vref1至Vref3中之一者供應至比較單元162。

選擇單元263選擇欲根據A/D轉換控制單元110之控制而供應至比較單元162之參考電壓。將一控制信號ADP及一控制信號SWSQ自A/D轉換控制單元110供應至選擇單元263。選擇單元263根據自比較單元162供應之一比較結果Vco在基於控制信號ADP及控制信號SWSQ之值之時間處選擇參考電壓Vref1至Vref3中之一者。選擇單元263判定控制信號SWR1至SWR3之值以便切換單元261可將選定參考電壓供應至比較單元162，且將控制信號SWR1至SWR3供應至切換單元261。

圖19係圖解說明在此情形中之A/D轉換之一十六之一時序圖。

在圖19中，為便於圖解說明，參考電壓Vref1至Vref3共同圖解說明為一者。自亮側至暗側掃描具有最高位準之明暗層次精確度之參考電壓Vref1，且自暗側至亮側掃描具有最低位準之明暗層次精確度之參考電壓Vref3。對中間參考電壓(即，參考電壓Vref2)之掃描經設定為自亮側至暗側以便掃描方向在第一類比信號之A/D轉換週期期間依序交替。

由於具有一較高位準之明暗層次精確度之一參考電壓在判定週期期間用作一預定判定值，使用參考電壓Vref1判定參考電壓Vref1與參考電壓Vref2之間的邊界，且使用參考電壓Vref2判定參考電壓Vref2與參考電壓Vref3之間的邊界。若透過執行兩次之判定獲得之比較結果Vco係「0, 0」，則第二類比信號在一信號範圍A中，且因此使用參考電壓Vref1。若比較結果Vco係「1, 0」，第二類比信號係一信號範圍B，且因此使用參考電壓Vref2。若比較結果Vco係「1, 1」，則第二類

比信號係一信號範圍C，且因此使用參考電壓Vref3。此處，在每一參考電壓中，與應用於第一類比信號之掃描方向相同之掃描方向亦應用於第二類比信號。參考電壓Vref1至Vref3中之一者根據所判定信號範圍應用於第二類比信號。如圖19中所圖解說明，比較結果Vco不必在判定週期之後且在A/D轉換之前的一週期內轉變，且可達成一高速操作。

在高速操作中，中間參考電壓(即，參考電壓Vref2)之掃描方向係任意的。舉例而言，若需要沿圖19中所圖解說明之方向相反之一方向(自暗側至明側)掃描參考電壓Vref2，則在第一類比信號之A/D轉換週期期間以Vref2、Vref1及Vref3之次序施加參考電壓，因此允許參考電壓依序交替。另外，在判定週期期間以Vref2及Vref1之次序將預定判定值應用於參考電壓，因此防止比較結果Vco轉變之次數之一增加，即使參考電壓Vref2之掃描方向係相反(與圖19中所圖解說明之方向相反)。

因此，A/D轉換根據像素輸出位準在若干位準之明暗層次精確度之情況下應用，因此達成一高速及低功率消耗AD轉換操作同時將一高位準之明暗層次精確度應用於具有一低雜訊位準之一低輸出區。特定而言，可防止用於判定一輸出位準之一額外電路之區域之一增加，且可防止由由於一判定誤差所致之參考電壓之電壓範圍之增加所致之AD轉換週期之一增加。另外，可減少當應用具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓時AD轉換操作之間的一安定時間段，從而導致高AD轉換速度。

[第二實施例]

[分佈常數電路]

如上文在第一實施例中所闡述，在CMOS影像感測器100中，參考電壓Vref1及參考電壓Vref2連接至複數個行A/D轉換單元151。舉例

而言，如圖20中所圖解說明，四個行A/D轉換單元151（行A/D轉換單元151-1、151-2、151-3及151-4）並聯配置。

在所圖解說明之配置中，寄生電阻器 R_{ref} 經添加至自參考電壓產生單元131或參考電壓產生單元132連接至個別行A/D轉換單元151之線。此外，在行A/D轉換單元151中，寄生電容器（諸如比較單元162-1至162-4中之輸入電容器 C_i ）經添加為分佈常數電路。

爲了比較第一類比信號與參考電壓 V_{ref1} ，可使用圖21中所圖解說明之一分佈常數電路。爲比較第一類比信號與參考電壓 V_{ref2} ，可使用圖22中所圖解說明之一分佈常數電路。在所圖解說明之情形中，所有行A/D轉換單元151連接至參考電壓 V_{ref1} 及參考電壓 V_{ref2} 中之一者。

同時，舉例而言，當所有第二類比信號在使用參考電壓 V_{ref1} 執行A/D轉換之一輸出範圍內時，獲得圖21中所圖解說明之連接狀態，且獲得與在第一類比信號經受使用參考電壓 V_{ref1} 之A/D轉換時之分佈常數電路相同之分佈常數電路。

因此，如圖23中所圖解說明，即使由於寄生電阻器及寄生電容器針對第一行至第四行在參考電壓 V_{ref1} 中產生延遲變化，諸如 V_{ref1_1} 、 V_{ref1_2} 、 V_{ref1_3} 及 V_{ref1_4} ，但第一類比信號之A/D轉換中及第二類比信號之A/D轉換中之個別節點處之延遲（針對各別行由一雙向箭頭301所指示之週期之延遲及由一雙向箭頭302所指示之週期之延遲）係相同的。因此，對應於信號分量 V_{sig} 之數位值正確地輸出作為A/D轉換之結果。在圖23中，爲便於圖解說明，省略對在參考電壓 V_{ref2} 之情況下第一類比信號之A/D轉換週期及亮度判定週期之圖解說明。

上述情形同樣適用於所有第二類比信號位於使用參考電壓 V_{ref2} 執行A/D轉換之一輸出範圍內之情形。由於圖22中所圖解說明之分佈

常數電路用於第二類比信號之A/D轉換週期，因此每一節點處之一延遲Vref2_x匹配第一類比信號之AD轉換週期中之對應節點處之延遲，且將信號分量Vsig正確地轉換成一數位信號。

然而，針對第二類比信號，在某些情形中，針對各別行之第二類比信號V1至V4之電壓範圍包含參考電壓Vref1之A/D轉換範圍及參考電壓Vref2之A/D轉換範圍，亦即，可針對一預定判定值含有大及小電壓。在此等情形中，根據針對每一行之A/D轉換單元151之一判定結果選擇參考電壓Vref1或參考電壓Vref2。

舉例而言，假定，第一行之第二類比信號V1及第四行之第二類比信號V4具有小於一預定判定值之一信號振幅，且第二行之第二類比信號V2及第三行之第二類比信號V3具有大於預定判定值之一信號振幅。在此情形中，針對第一及第四行採用參考電壓Vref1，且針對第二及第三行採用參考電壓Vref2。

在此情形中，使用圖24中圖解說明之一分佈常數電路。所圖解說明分佈常數電路係不同於圖21中所圖解說明之實例中或圖22中所圖解說明之實例中之彼分佈常數電路。

在圖24中所圖解說明之實例中，側重於參考電壓Vref1，如圖25中所圖解說明，針對各別行之參考電壓Vref1_x之延遲在由雙向箭頭301所指示之週期與由雙向箭頭302所指示之週期之間不同。特定而言，位於遠離參考電壓產生單元131及參考電壓產生單元132之一位置處之第四行之參考電壓Vref1_4由於一減小負載而具有一小延遲。因此，第四行之參考電壓Vref1_4之輸出值相對於在第一行之參考電壓Vref1_1之情況下獲得之信號分量Vsig具有對應於延遲減小之量之一誤差DELTA Vd。

實際上，第一行之參考電壓Vref1_1亦具有小於圖23中之延遲之一延遲，且相對於信號分量Vsig具有一誤差。第一行之參考電壓

V_{ref1_1} 之誤差小於第四行之參考電壓 V_{ref1_4} 之誤差。因此，在圖25中，為便於圖解說明，省略對第一行之參考電壓 V_{ref1_1} 之誤差之圖解說明。此外，儘管圖25中並不圖解說明在由雙向箭頭302所指示之週期中第二行之參考電壓 V_{ref1_2} 及第三行之參考電壓 V_{ref1_3} 之波形，但第二行之參考電壓 V_{ref1_2} 及第三行之參考電壓 V_{ref1_3} 亦具有如同第四行之參考電壓 V_{ref1_4} 之一小延遲，從而導致時間移位。上述情形同樣適用於參考電壓 V_{ref2} 。

誤差可根據複數個第二類比信號包含於指派不同位準之明暗層次精確度一電壓範圍內之比率及位置分佈而變化。因此，在隨後影像處理之情況下不容易校正此一誤差，且誤差可導致使影像品質降級之雜訊。

[分佈常數電路之改良]

因此，一信號處理裝置包含以下元件。一比較單元經組態以比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一切換單元經組態以視需要切換欲供應至比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

因此，信號處理裝置可將每一行之類似分佈常數電路用於第一類比信號之A/D轉換與第二類比信號之A/D轉換。亦即，針對每一行，針對第一類比信號之A/D轉換及針對第二類比信號之A/D轉換，可抑制或至少最小化延遲中之一移位，且可更準確獲取信號分量 V_{sig} 作為一數位值。換言之，可抑制或至少減少A/D轉換之誤差之出現。

負載電容器可具有等效於或近似於比較單元之一電容之一電容。

藉由使負載電容器儘可能接近比較單元之等效電容，信號處理裝置可更準確地對準各別行之延遲，且可更準確地獲取信號分量 V_{sig} 作為一數位值。

信號處理裝置可進一步包含複數個組，每一組包含比較單元、切換單元及量測單元。在複數個組中之每一者中，複數個參考電壓中之每一者可經由經組態以放大一信號位準之一放大單元供應至切換單元，且放大單元之輸出可針對每一位準之明暗層次精確度跨越該等組彼此連接。

信號處理裝置包含一緩衝器，且經由該緩衝器將一參考電壓供應至比較單元，藉此防止該比較單元中產生之雜訊之傳播。信號處理裝置進一步包含一共同行線，藉此跨越該等行消除(smooth)偏移變化。亦在此情形中，切換單元包含一負載電容器。因此，信號處理裝置可更準確地獲取信號分量 V_{sig} 作為一數位值。

信號處理裝置可進一步包含一選擇單元，該選擇單元經組態以根據由比較單元在類比信號與至少一或多個預判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者，且切換單元可根據由選擇單元所獲得之一選擇結果針對複數個參考電壓中之每一者控制至比較單元或負載電容器之連接。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可減小一參考電壓之電壓範圍邊界，此影響判定之比較精確度(偏移誤差)，且可達成高速度或低功率消耗之優點。

預定判定值可自經組態以供應複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓之一參考電壓產生單元供應。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可進一步減小一參考電壓之電壓範圍邊界，此影響比較精確度(偏移誤差)。

此外，選擇單元可在根據由比較單元執行之比較之一結果而判

定類比信號小於預定判定值時選擇複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓，且當判定類比信號大於預定判定值時選擇複數個參考電壓當中具有一低位準明暗層次精確度之一參考電壓。切換單元可將由選擇單元所選擇之參考電壓連接至比較單元，且將其他參考電壓連接至負載電容器。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可在不增加電路之數目之情況下供應一預定判定值。另外，亦可取消電壓設定誤差。

此外，比較單元可比較係單元像素之一雜訊信號之一第一類比信號及係包含像素之資料之一信號之一第二類比信號中之每一者與參考電壓。量測單元可判定由比較單元在第一類比信號與參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由比較單元在第二類比信號與參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可執行減法處理以用於移除數位域中之變化分量，且可防止由減法處理所致之電路規模或電力消耗之一增加。

此外，選擇單元可針對第一類比信號依序選擇參考電壓，切換單元可將由選擇單元所選擇之參考電壓連接至比較單元且將其他參考電壓連接至負載電容器，且比較單元可依序比較第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。此外，選擇單元可根據由比較單元在第二類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果而針對第二類比信號選擇複數個參考電壓中之一者，切換單元可將由選擇單元所選擇之參考電壓連接至比較單元且將其他參考電壓連接至負載電容器，且比較單元可比較第二類比信號與根據切換單元之控制由選擇單元所選擇之參考電壓。量測單元可判定第二類比

信號與由選擇單元所選擇之參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間與第一類比信號與由選擇單元所選擇之參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可以任何位準之明暗層次精確度對第二類比信號(信號分量+變化分量)執行A/D轉換。

信號處理裝置可進一步包含經組態以將複數個參考電壓供應至切換單元之一參考電壓供應單元。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可容易執行對參考電壓之掃描控制。

此外，參考電壓供應單元可將複數個參考電壓供應至切換單元以便與沿係電壓自低至高增加之一方向之一第一比較方向或係電壓自高至低減少之一方向之一第二比較方向比較一預定範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號。切換單元可將自參考電壓供應單元供應之複數個參考電壓當中由選擇單元所選擇之參考電壓連接至比較單元，且將其他參考電壓連接至負載電容器。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，比較單元可比較第一類比信號及第二類比信號與一預定範圍內之一電壓之參考電壓。

此外，參考電壓供應單元可將複數個參考電壓供應至切換單元以便以使得沿與一前述參考電壓之比較方向相反之一比較方向比較複數個參考電壓中之每一者與第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較複數個參考電壓與第一類比信號。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可減少A/D轉換操作之間的安定時間段，且達成速度之一進一步增加。

此外，參考電壓供應單元可將由選擇單元所選擇之參考電壓供應至切換單元以便沿與比較該參考電壓與第一類比信號之一比較方向

相同之比較方向比較該參考電壓與第二類比信號。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可達成低雜訊A/D轉換，不會由於取決於參考電壓之掃描方向而不同之非線性(或滯後性)而損害變化分量(亦即，第一類比信號)之移除精確度。

此外，參考電壓供應單元可供應複數個參考電壓當中具有最高位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿第二比較方向比較該範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號，及供應複數個參考電壓當中具有最低位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿第一比較方向比較該範圍內之一電壓與第一類比信號及第二類比信號。

因此，如上文在第一實施例中所闡述，信號處理裝置可依據比較單元在預定電壓之判定結果中轉變至之邏輯值而以各別位準之明暗層次精確度對第二類比信號執行A/D轉換。因此，信號處理裝置不再在A/D轉換之前等待在其期間比較單元轉變之一週期以使邏輯穩定，且可因此達成速度之一進一步增加。

本發明技術之一實施例亦可實施為用於信號處理裝置之一信號處理方法。

一實施例可提供包含以下元件之一成像元件。一像素陣列其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件。一比較單元經組態以比較自像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一切換單元經組態以切換欲供應至比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

一實施例可進一步提供包含以下元件之一成像設備。一成像單

元經組態以擷取一受試者之一影像。一影像處理單元經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理。成像單元包含以下元件。一像素陣列其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件。一比較單元經組態以比較自像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一切換單元經組態以切換欲供應至比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間。

因此，本發明技術之一實施例可實施為一信號處理裝置或經組態以執行類似於上文所闡述之信號處理之信號處理之任何設備。部分或所有控制程序可藉由軟體實施。

下文中將給出一更特定闡述。

[切換單元之其他實例]

針對每一行為將類似分佈常數電路用於第一類比信號之A/D轉換及第二類比信號之A/D轉換，舉例而言，圖5中所圖解說明之CMOS影像感測器100包含圖26中所圖解說明之一切換單元361替代切換單元161。

如圖26中所圖解說明，切換單元361包含一開關371、一開關372及一負載電容器373。

開關371根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將供應一參考電壓Vref1_x之參考電壓產生單元131連接至比較單元162或負載電容器373。舉例而言，開關371根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將參考電壓產生單元131連接至比較單元162且將參考電壓產生單元

131自負載電容器373斷開連接。此外，舉例而言，開關371根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將參考電壓產生單元131自比較單元162斷開連接且將參考電壓產生單元131連接至負載電容器373。

開關372根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將供應一參考電壓Vref2_x之參考電壓產生單元132連接至比較單元162或負載電容器373。舉例而言，開關372根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將參考電壓產生單元132連接至比較單元162且將參考電壓產生單元132自負載電容器373斷開連接。此外，舉例而言，開關372根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將參考電壓產生單元132自比較單元162斷開連接且將參考電壓產生單元132連接至負載電容器373。

換言之，開關371及開關372選擇一參考電壓產生單元以連接至比較單元162及負載電容器373。亦即，開關371及開關372根據控制信號SWR1及控制信號SWR2之值將參考電壓產生單元131及參考電壓產生單元132中之一者連接至比較單元162且將另一者連接至負載電容器373。

負載電容器373經設計以具有等效於或近似於比較單元162之輸入電容Ci之一電容Cj。舉例而言，負載電容器373由一電容器或諸如此類形成。

切換單元361用於行A/D轉換單元151之每一者中。因此，如在圖24中，即使選擇具有不同位準之明暗層次精確度之參考電壓，獲得圖27中所圖解說明之一分佈常數電路。亦即，如在圖21及圖22中所圖解說明之實例中之分佈常數電路中，針對所有行，可抑制或至少最小化第一類比信號之A/D轉換與第二類比信號之A/D轉換之間的參考電壓Vref之延遲之一移位。

因此，如圖28中所圖解說明，由雙向箭頭301所指示之週期中用於各別行之參考電壓Vref1_x之延遲類似於由雙向箭頭302所指示之週

期中之彼等，且在兩個週期中可正確地獲得信號分量 V_{sig} 作為數位值。亦針對參考電壓 V_{ref2_x} ，可抑制或至少最小化延遲之一移位。換言之，可抑制或至少減少 A/D 轉換之誤差之出現。

切換單元 361 中之負載電容器 373 之電容 C_j 經設計以等於或近似於比較單元 162 之輸入電容 C_i 。舉例而言，比較單元 162 以圖 8 中所圖解說明之一方式經組態。在此情形中，比較單元 162 之輸入電容係由一電容器 C_{az} 、一電晶體 M1 及一電晶體 M2 之電容構成。

因此，如圖 29 中所圖解說明，負載電容器 373 可(舉例而言)使用包含一電容器 C_{az} 、一電晶體 M1 及一電晶體 M2 之一等效電路經組態。

負載電容器 373 亦可使用一電路經組態，其中如圖 30 中所圖解說明，舉例而言，電晶體 M1 替換為具有近似於電晶體 M1 之彼電容之一電容之一電容器 C_{m1} 且電晶體 M2 替換為具有近似於電晶體 M2 之彼電容之一電容之一電容器 C_{m2} 。注意，電晶體 M1 及 M2 中之僅一者可替換為一電容器。

負載電容器 373 亦可由(舉例而言，如圖 31 中所圖解說明)具有等效於或近似於電容器 C_{az} 、電晶體 M1 及電晶體 M2 之組合電容之一電容之一個電容器形成。

[第二實施例之 CMOS 影像感測器之其他實例]

圖 32 係圖解說明一 CMOS 影像感測器 400 之一主組態之一實例之一圖式。圖 32 中所圖解說明之 CMOS 影像感測器 400 係基本上類似於 CMOS 影像感測器 100 之一影像感測器，且經組態以具有類似於 CMOS 影像感測器 100 之彼組態之一組態且執行類似於 CMOS 影像感測器 100 之彼等處理之處理。CMOS 影像感測器 400 經組態以便行 A/D 轉換單元 151 中之每一者包含緩衝器 411 且行 A/D 轉換單元 151 經由一共同行線 412 彼此連接。此外，CMOS 影像感測器 400 包含替換切換單元 161 之

切換單元361。

緩衝器411係位於參考電壓產生單元131及參考電壓產生單元132之各別信號輸出線與切換單元361之輸入之間的放大單元。參考電壓Vref經由緩衝器411供應至切換單元361。此配置可防止行A/D轉換單元151中之一者之比較單元162中所產生之雜訊經由一參考電壓影響其他行A/D轉換單元151。

共同行線412中之每一者連接對應於相同參考電壓之緩衝器411之輸出。因此，可消除緩衝器411在各別行A/D轉換單元151上偏移變化。

然而，由於行A/D轉換單元151經由共同行線412彼此連接，如在上文所闡述之CMOS影像感測器100中，因此由於一分佈常數電路之一改變，CMOS影像感測器400中亦可產生參考電壓之延遲之變化。

為解決此一問題，A/D轉換單元151中之每一者包含切換單元361，且可抑制或至少最小化參考電壓之延遲之一移位。換言之，可抑制或至少減少A/D轉換之誤差之出現。

另外，舉例而言，可在比較單元162之輸入之前藉由一類比操作執行第一類比信號與第二類比信號之間的減法，且可使用一預定判定值比較操作之一結果，亦即，在已移除變化分量之後獲得之信號分量。然後，可選擇一明暗層次精確度(參考電壓)，且可透過一單個A/D轉換操作獲得一數位值。亦在此情形中，甚至針對相同信號電壓，仍存在一問題：參考電壓之延遲根據由其他像素信號所選擇之明暗層次精確度變化且導致一數位值之一誤差。切換單元361之使用可抑制或至少最小化參考電壓之延遲之一移位。換言之，可抑制或至少減少A/D轉換之誤差之出現。

此外，時間量測單元164可使用任何量測方法。舉例而言，時間量測單元164可包含一計數器，且可經組態以根據自比較單元162輸出

之比較結果 V_{co} 藉由停止計數器而執行量測。另一選擇係，時間量測單元 164 可包含一遞增/遞減計數器，且可經組態以在一 A/D 轉換期間計算第一類比信號與第二類比信號之間的差或在比較結果 V_{co} 之時間處將一計數值保持於一鎖存器電路中。亦可使用任何其他方法，或可組合使用複數個方法。舉例而言，欲處理之目標可使用一期望方法劃分成諸如高及低位元之部分，且可將不同方法應用於該等部分。

因此，一切換單元中提供之一負載電容器可消除或減小由於在不同位準之明暗層次精確度之情況下同時使用 A/D 轉換操作所致之一參考信號之延遲時間之改變所引起之 A/D 轉換誤差。因此，可防止或至少最小化影像品質之降級。

[第三實施例]

[串擾及不充分斜率]

圖 33A 至圖 33C 係繪示耦合及串擾之一實例之圖式。如圖 33A 中所圖解說明，若存在諸如參考電壓 V_{ref1} 及參考電壓 V_{ref2} 之複數個參考電壓，則實際上難以完全移除線之間的寄生電容或經由其他信號線 (諸如 GND) 之耦合。因此，在參考信號之間可發生信號串擾。

舉例而言，如圖 33B 中所圖解說明，當入射光強度較低時，一影像輸出係在使用參考電壓 V_{ref1} 第一次獲得一重設位準之一結果與在判定強度之後使用所選擇參考電壓 V_{ref1} 獲得一信號位準之一結果之間的差。

當欲獲得一重設位準時，所有行 A/D 轉換單元 151 使用參考電壓 V_{ref1} 操作。另一方面，當欲獲得一信號位準時，亦可根據入射光強度採用參考電壓 V_{ref2} ，且因此所有參考電壓 V_{ref} 操作。

因此，舉例而言，參考圖 33B，由於參考電壓 V_{ref2} 而在參考電壓 V_{ref1} 中產生串擾，且當獲得一重設位準時且當獲得一信號位準時在參考電壓 V_{ref1} 之斜率之間可產生一誤差。亦在圖 33C 中所圖解說明之

實例中，當獲得一重設位準時且當獲得一信號位準時，在參考電壓 V_{ref2} 之斜率之間可產生一誤差。

此外，在參考電壓之斜率開始處，可花費一特定安定時間段直至斜率自一信號線之時間常數變得穩定為止。若斜率不充分穩定，則當獲得一信號位準與一重設位準之間的差時可產生一誤差。

然而，上文所闡述之問題在累積光接收元件或一讀取電路之非線性之一亮區中係實質上可忽略不計的。亦即，該問題在具有一小信號振幅之一區(或具有一低入射光強度之一區)中顯著。因此，如圖 34A 中所圖解說明，當自一暗區至亮區掃描一參考電壓時，若信號振幅係較小的，則斜率當獲得一重設位準時且當獲得一信號位準時實質上匹配且無問題可發生，儘管斜率係不充分恆定。

相比而言，如圖 34B 表中所圖解說明，當自亮區至暗區掃描一參考電壓時，若信號振幅係較小的，則當獲得一重設位準時斜率係不充分恆定，而當獲得一信號位準時斜率係穩定的。因此，可產生一誤差。

[串擾及不充分斜率之改良]

因此，一信號處理裝置包含以下元件。一比較單元經組態以比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一參考電壓供應單元經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓。一切換單元經組態以視需要切換欲供應至比較單元之一參考電壓，且經組態以將自參考電壓供應單元供應之複數個參考電壓中之一者連接至比較單元。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間。該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號。該切換單元將自該參考電壓

供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元。該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含單元像素之資料之一信號。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元。該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號。該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

因此，信號處理裝置可針對獲取一重設位準及獲取一信號位準而產生相同串擾。因此，信號處理裝置可克服獲取一重設位準及獲取一信號位準中之一斜率誤差，且可抑制影像品質之降級。換言之，可抑制或至少減少A/D轉換之誤差之出現。

參考電壓供應單元可將複數個參考電壓中之每一者供應至切換單元以便針對第一類比信號供應參考電壓之複數個時間及針對第二類比信號供應複數個參考電壓之每一時間沿一共同比較方向比較一預定範圍內之一電壓。

因此，信號處理裝置可針對獲取一重設位準及獲取一信號位準容易產生相同串擾。

參考電壓供應單元可設定每一參考電壓之一偏移以便一當前操作中之參考電壓之一最終值經設定成針對第一類比信號供應參考電壓之複數個時間中之下一操作中之初始值。

若參考電壓之長度充分增加，則用於獲取一重設位準之參考電壓可會聚至一特定斜率。然而，A/D轉換時間可增加且圖框速率可下降。為解決此一不便，藉由掃描參考電壓以便斜率波形在獲得一重設

位準時得以擴展，信號處理裝置可允許斜率在獲得一重設位準時充分會聚而不減小圖框速率，且可消除或最小化當獲得一重設位準與當獲得一信號位準時之間的誤差。

此外，參考電壓供應單元可將複數個參考電壓供應至切換單元以便以使得沿與一前述參考電壓之比較方向相反之一比較方向比較複數個參考電壓中之每一者與第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較複數個參考電壓與第一類比信號。

欲依序應用於第一類比信號之具有不同位準之明暗層次精確度之參考電壓之比較方向依序交替，因此使得可能在開始與下一明暗層次精確度之比較之前消除比較結果 V_{co} 之轉變。因此，信號處理裝置可減少A/D轉換操作之間的安定時間段，且達成速度之一進一步增加。

本發明技術之一實施例亦可實施為用於信號處理裝置之一信號處理方法。

一實施例可提供包含以下元件之一成像元件。一像素陣列其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件。一比較單元經組態以比較自像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一參考電壓供應單元經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓。一切換單元經組態以視需要切換欲供應至比較單元之一參考電壓，且經組態以將自參考電壓供應單元供應之複數個參考電壓中之一者連接至比較單元。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。參考電壓供應單元針對係單元像素之一雜訊信號之一第一類比信號重複供應所有複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐

一依序供應至該比較單元。該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。參考電壓供應單元針對係包含單元像素之資料之一信號之一第二類比信號供應所有複數個參考電壓。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元。該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號。該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

本發明技術之另一實施例可提供包含以下元件之一成像設備。一成像單元經組態以擷取一受試者之一影像。一影像處理單元經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理。成像單元包含以下元件。一像素陣列其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件。一比較單元經組態以比較自像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓。一參考電壓供應單元經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓。一切換單元經組態以視需要切換欲供應至比較單元之一參考電壓，且經組態以將自參考電壓供應單元供應之複數個參考電壓中之一者連接至比較單元。一量測單元經組態以量測由比較單元在類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間。參考電壓供應單元針對係單元像素之一雜訊信號之一第一類比信號重複供應所有複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元。該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之參考電壓中之每一者。參考電壓供應單元針對係包含單元像素之資料

之一信號之一第二類比信號供應所有複數個參考電壓。該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元。該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號。該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

因此，本發明技術之一實施例可實施為一信號處理裝置或經組態以執行類似於上文所闡述之信號處理之信號處理之任何設備。部分或所有控制程序可藉由軟體實施。

下文中將給出一更特定闡述。

[第三實施例之時序圖]

舉例而言，在圖9及圖10中，如由圖35及圖36中之圓圈所指示，在第一類比信號之A/D轉換中未選定之一參考電壓亦經掃描。

特定而言，參考電壓Vref2在自時間T2至時間T4之一週期期間亦經掃描，且參考電壓Vref1在自T5至時間T7之一週期期間亦經掃描。因此，串擾亦可以類似於在第二類比信號之A/D轉換期間之方式之一方式在第一類比信號之A/D轉換期間產生。因此，行A/D轉換單元151可當獲得一重設位準時且當獲得一信號位準時消除或減少斜率誤差，且可防止或至少最小化影像品質之降級。換言之，可抑制或至少減少A/D轉換之誤差之出現。

當參考電壓在圖11及圖12中所圖解說明之時序圖中經掃描，如在圖37及圖38中所圖解說明之時序圖中，如由圖37及圖38中之圓圈所指示，在第一類比信號之A/D轉換期間未選定之一參考電壓可經掃描。

當參考電壓在圖16及圖17中所圖解說明之時序圖中經掃描，如在圖39及圖40中所圖解說明之時序圖中，在第一類比信號之A/D轉換

期間未選定之一參考電壓可經掃描。

如在圖39及圖40中所圖解說明，參考電壓 V_{ref} 在第一類比信號之A/D轉換期間經掃描以便斜率波形在獲得一重設位準時得以擴展。因此，信號處理裝置允許斜率在獲得一重設位準時充分會聚而不減小圖框速率，且可消除或最小化當獲得一重設位準與當獲得一信號位準時之間的誤差。

[第四實施例]

[成像裝置]

圖41係圖解說明包含上文所闡述之信號處理裝置之一成像設備800之一實例性組態之一方框圖。圖41中所圖解說明之成像設備800經組態以擷取一受試者之一影像且將該受試者之該影像轉換成一電信號以輸出該電信號之一設備。

如圖41中所圖解說明，成像設備800包含一光學單元811、一CMOS感測器812、一A/D轉換器813、一操作單元814、一控制單元815、一影像處理單元816、一顯示單元817、一編解碼器處理單元818及一記錄單元819。

光學單元811包含：一透鏡，其調整至受試者之焦距且收集來自受試者聚焦於之一位置之光，一孔徑光闌，其調整曝光，一快門，其控制擷取一影像之時間，及諸如此類。光學單元811允許來自受試者之光(入射光)從中穿過，且將該光供應至CMOS感測器812。

CMOS感測器812對入射光執行光電轉換以產生一電信號，且將信號(像素信號)逐像素地供應至A/D轉換器813。

A/D轉換器813將在一預定時間處自CMOS感測器812供應之像素信號轉換成數位資料(影像資料)，且在一預定時間處將數位資料依序供應至影像處理單元816。

舉例而言，操作單元814包含一微動轉盤(商標)、一小鍵盤、若

干按鈕、一觸控面板及諸如此類。操作單元814接收由一使用者給予之一操作輸入，且將對應於該操作輸入之一信號供應至控制單元815。

控制單元815根據對應於由使用者給予之操作輸入之信號控制光學單元811、CMOS感測器812、A/D轉換器813、影像處理單元816、顯示單元817、編解碼器處理單元818及記錄單元819之驅動，自操作單元814輸入該信號，以指示個別單元執行關於擷取一影像之處理。

影像處理單元816對自A/D轉換器813供應之影像資料執行各種類型之影像處理，諸如色彩混合校正、黑色位準校正、白色平衡調整、色彩插補、矩陣化、伽馬校正及YC轉換。影像處理單元816將經受影像處理之影像資料供應至顯示單元817及編解碼器處理單元818。

舉例而言，顯示單元817經組態為一液晶顯示器，且基於自影像處理單元816供應之影像資料顯示受試者之一影像。

編解碼器處理單元818使用一預定方法將自影像處理單元816供應之影像資料編碼，且將該經編碼資料供應至記錄單元819。

記錄單元819記錄自編解碼器處理單元818供應之經編碼資料。記錄於記錄單元819上之經編碼資料視需要藉由影像處理單元816讀取及解碼。將藉由解碼處理獲得之影像資料供應至顯示單元817，且顯示一對應影像。

本發明技術之前述實施例中之任何者可用作包含成像設備800之CMOS感測器812及A/D轉換器813之一處理單元。上文在第一至第三實施例中所闡述之CMOS影像感測器(舉例而言，CMOS影像感測器100或CMOS影像感測器400)可用作包含CMOS感測器812及A/D轉換器813之一處理單元。因此，包含CMOS感測器812及A/D轉換器813之處理單元可抑制或至少減少A/D轉換中之誤差之出現。因此，成像設備800可藉由擷取一受試者之一影像而獲得具有一較高品質之一影像。

根據本發明技術之一實施例之一成像設備並不限於上文所闡述之組態，且可使用任何其他組態。舉例而言，根據本發明技術之一實施例之一電荷耦合裝置(CCD)影像感測器可用於替換CMOS感測器812。舉例而言，根據本發明技術之一實施例之一成像設備可係具有一影像擷取功能之一資訊處理設備，諸如一行動電話、一智慧電話、一平板裝置或一個人電腦以及一數位靜態相機或一視訊攝影機。根據本發明技術之一實施例之一成像設備亦可係附接至另一資訊處理設備以供使用之一相機模組(或併入為一內建裝置)。

[第五實施例]

[電腦]

上文所闡述之系列處理(舉例而言，用於控制上文在前述實施例中所闡述之A/D轉換之一處理(舉例而言，用於供應各種控制信號之一處理等))可藉由硬體或軟體執行。

舉例而言，在圖5中所圖解說明之CMOS影像感測器100中，A/D轉換控制單元110可藉由軟體執行用於供應各種控制信號之一處理。在(但不限於)圖5中所圖解說明之實例中執行之處理(諸如在圖32中所圖解說明之實例中之處理)可藉由軟體實施。藉由除A/D轉換控制單元110以外之裝置執行之處理(諸如用於藉由使用參考電壓產生單元131、參考電壓產生單元132及諸如此類供應參考電壓之處理)亦可藉由軟體實施。

當系列處理藉由軟體執行時，構成該軟體之一程式安裝於一電腦中。電腦之實例包含併入專用硬體中之一電腦，及能夠藉由在其中安裝各種程式執行各種功能之一通用型個人電腦。

圖42係圖解說明藉由使用一程式執行上文所闡述之系列處理之一電腦900之硬體之一實例性組態之一方塊圖。

在圖42中所圖解說明之電腦900中，一中央處理單元(CPU) 901、

一唯讀記憶體(ROM) 902及一隨機存取記憶體(RAM) 903經由一匯流排904彼此連接。

一輸入/輸出介面910亦連接至匯流排904。一輸入單元911、一輸出單元912、一儲存單元913、一通信單元914及一磁碟機915連接至輸入/輸出介面910。

舉例而言，輸入單元911包含一鍵盤、一滑鼠、一麥克風、一觸控面板、一輸入終端機及諸如此類。舉例而言，輸入單元912包含一顯示器、一揚聲器、一輸出終端機及諸如此類。舉例而言，儲存單元913包含一硬碟、一RAM磁碟、一非揮發性記憶體及諸如此類。舉例而言，通信單元914包含一網路介面及諸如此類。磁碟機915驅動一可抽換式媒體921，諸如一磁碟、一光碟、一磁光碟或一半導體記憶體。

在具有上文所闡述之組態之電腦900中，CPU 901經由輸入/輸出介面910及匯流排904將儲存於(舉例而言)儲存單元913中之一程式下載至RAM 903中且執行該程式以執行上文搜闡述之系列處理。RAM 903亦儲存CPU 901所需要之資料及諸如此類以視需要執行各種處理。

欲由電腦900 (即，CPU 901)執行之程式可儲存於用作(舉例而言)一套裝媒體或諸如此類之可抽換式媒體921上供使用。程式亦可經由一有線或無線傳輸媒體(諸如一區域網路、網際網路或數位衛星廣播)提供。

在電腦900中，可藉由將可抽換式媒體921插入於磁碟機915上經由輸入/輸出介面910將程式安裝至儲存單元913中。程式亦可由通信單元914經由一有線或無線傳輸媒體接收，且安裝至儲存單元913中。程式亦可預先安裝於ROM 902及儲存單元913中。

電腦可執行程式可係其中沿本文中所述之次序以時間序列方式

執行處理之一程式，或可係其中並行或在必要時(諸如在呼叫時)執行處理之一程式。

在此說明書中，闡述儲存於一記錄媒體中之一程式之步驟包含欲以所述次序(但未必)以一時間序列方式執行之處理，及欲並行或個別執行之處理。

在此說明書中，術語「系統」指代一組構成元件(設備、模組(組件)等)，無論所有構成元件是否容納於相同外殼中。因此，容納於單獨外殼中且經由一網路連接之複數個設備，及包含容納於一單個外殼中之複數個模組之一單個設備可定義為一系統。

上文闡述為一單個設備(或處理單元)之一組態可劃分成複數個設備(或處理單元)。相反地，上文闡述為複數個設備(或處理單元)之一組態可組合成一單個設備(或處理單元)。另外，除了上文所闡述之組態以外之一組態可添加至每一設備(或每一處理區段)之組態。此外，若設備(或處理單元)具有與一整個系統實質上相同之組態及/或操作，則一特定設備(或處理單元)之組態之一部分可包含於另一設備(或另一處理單元)之組態中。

雖然已參考附圖詳細闡述本發明之較佳或例示性實施例，但本發明之技術範疇不限於本文中所揭示之實例。應理解，熟習本發明之此項技術者可在不背離如隨附申請專利範圍內所定義之技術概念之範疇之情況下容易達成各種改變或修改，且此等改變或修改亦歸屬於本發明之技術範疇內。

舉例而言，本發明技術之一實施例可實施於一雲計算組態中，在該雲計算組態中，複數個設備協作以經由一網路以一共用方式處理一單個功能。

此外，上文所闡述之時序圖中所闡述之操作可藉由一單個設備或藉由複數個設備以一共用方式執行。

此外，若一步驟包含複數個處理，則包含於該一個步驟中之該複數個處理可藉由一單個設備或藉由複數個設備以一共用方式執行。

本發明技術之實施例亦可提供以下組態。

(1)一種信號處理裝置，其包括：

一選擇單元，其經組態以基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較而選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓，該選定參考電壓選自複數個參考電壓，其中

該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

(2)如(1)之信號處理裝置，其中

由一第一參考電壓產生單元產生該第一參考電壓，且

由一第二參考電壓產生單元產生該第二參考電壓。

(3)如(1)之信號處理裝置，其中

以一第一明暗層次精確度為步長掃描該第一參考電壓，

以一第二明暗層次精確度為步長掃描該第二參考電壓，且

該第一明暗層次精確度高於該第二明暗層次精確度。

(4)如(1)之信號處理裝置，其進一步包括：

一比較單元，其經組態以執行該類比信號與該判定電壓之該第一比較且基於該第一比較輸出一第一比較輸出。

(5)如(4)之信號處理裝置，其中

該比較單元進一步執行一第二比較，在該第二比較中，該比較單元比較該類比信號與該選定參考電壓。

(6)如(5)之信號處理裝置，其中

該比較單元進一步執行一第三比較，在該第三比較中，該比較單元比較另一類比信號與該第一參考電壓及該第二參考電壓。

(7)如(4)之信號處理裝置，其進一步包括：

一切換單元，其經組態以基於由該選擇單元輸出之一第一選擇結果而切換欲供應至該比較單元之來自該複數個參考電壓之該選定參考電壓，該第一選擇結果輸出係基於該類比信號與該判定電壓之該第一比較。

(8)如(5)之信號處理裝置，其進一步包括：

一時間量測單元，其經組態以量測該第二比較之一時間段，該時間量測單元包含經組態以開始當該比較單元開始該第二比較時至當一第二比較結果改變時之一計數之一計數器，該第二比較結果係藉由該比較單元輸出。

(9)如(6)之信號處理裝置，其進一步包括：

一時間量測單元，其經組態以量測該第三比較之一時間段，該時間量測單元包含經組態以開始當該比較單元開始該第三比較時至當該比較單元結束該第三比較時之一計數之一計數器。

(10)如(1)之信號處理裝置，其中由一判定電壓產生單元產生該判定電壓。

(11)如(1)之信號處理裝置，其中

該第一參考電壓係沿一第一掃描方向掃描，

該第二參考電壓係沿一第二掃描方向掃描，且

該第一掃描方向與該第二掃描方向相反。

(12)如(11)之信號處理裝置，其中

該第一掃描方向係自低至高之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自高至低之一電壓減少。

(13)如(11)之信號處理裝置，其中

該第一掃描方向係自高至低之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自低至高之一電壓減少。

(14)如(6)之信號處理裝置，其中

該類比信號與該另一類比信號係接收自累積於一影像感測器之一光接收部分中之一電荷。

(15)如(14)之信號處理裝置，其中

該類比信號係由該影像感測器偵測到之一影像資料信號，且
該另一類比信號係該影像感測器之一雜訊信號。

(16)如(3)之信號處理裝置，其中在該類比信號經判定為小於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第一參考電壓作為該選定參考電壓。

(17)如(3)之信號處理裝置，其中在該類比信號經判定為大於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第二參考電壓作為該選定參考電壓。

(18)如(1)之信號處理裝置，其中

該第一參考電壓掃描一第一參考電壓範圍，

該第二參考電壓掃描一第二參考電壓範圍，且

該第一參考電壓範圍不同於該第二參考電壓範圍。

(19)如(7)之信號處理裝置，其中該切換單元經組態以將來自該複數個參考電壓之一未選定參考電壓連接至一第一負載電容器，該未選定參考電壓係並非該選定參考電壓之該複數個參考電壓中之一者。

(20)如(19)之信號處理裝置，其中該負載電容器包含一第一電容器、一第二電容器及一第三電容器，該切換單元經組態以將該未選定參考電壓連接至該第一電容器之一第一電極，

該第一電容器之一第二電極連接至該第二電容器之一第一電極，該第二電容器之一第二電極連接至一接地，且

該第三電容器之一第一電極連接至該第一電容器之該第二電極，該第三電容器之一第二電極連接至該接地。

(21)如(6)之信號處理裝置，其中

在該第三比較期間，該第一參考電壓經掃描同時該第二參考電壓經掃描。

(22)如請求項21之信號處理裝置，其中
該第一參考電壓係沿一第一掃描方向掃描，
該第二參考電壓係沿一第二掃描方向掃描，且
該第一掃描方向與該第二掃描方向會聚。

(23)如(22)之信號處理裝置，其中
該第一參考電壓與該第二參考電壓充分會聚以使得在不減小一圖框速率之情況下獲得一重設位準。

(24)一種信號處理方法，其包括以下步驟：
基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較，選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓，該選定參考電壓選自複數個參考電壓，其中

該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

(25)如(24)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：
產生該第一參考電壓；及
產生該第二參考電壓。

(26)如(24)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：
以一第一明暗層次精確度為步長掃描該第一參考電壓；及
以一第二明暗層次精確度為步長掃描該第二參考電壓，
其中該第一明暗層次精確度高於該第二明暗層次精確度。

(27)如(24)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：
執行該類比信號與該判定電壓之該第一比較；及
基於該第一比較而輸出一第一比較輸出。

(28)如(27)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

執行一第二比較，該第二比較包含比較該類比信號與該選定參考電壓。

(29)如(28)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

執行一第三比較，該第三比較包含比較另一類比信號與該第一參考電壓及該第二參考電壓。

(30)如(24)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

基於由該選擇單元輸出之一第一選擇結果而切換欲供應至一比較單元之來自該複數個參考電壓之該選定參考電壓，該第一選擇結果輸出係基於該類比信號與該判定電壓之該第一比較，

其中該比較單元經組態以執行該第一比較。

(31)如(28)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

量測該第二比較之一時間段，該第二比較之該時間段係當該第二比較開始時至當一第二比較結果改變時開始，該第二比較結果由該比較單元輸出。

(32)如(24)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

量測該第一比較之一時間段，該第一比較之該時間段係當該第一比較開始時至當該第一比較結束時開始。

(33)如(24)之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

產生該判定電壓。

(34)如(24)之信號處理方法，其中

該第一參考電壓係沿一第一掃描方向掃描，

該第二參考電壓係沿一第二掃描方向掃描，且

該第一掃描方向與該第二掃描方向相反。

(35)如(34)之信號處理方法，其中

該第一掃描方向係自低至高之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自高至低之一電壓減少。

(36)如(34)之信號處理方法，其中

該第一掃描方向係自高至低之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自低至高之一電壓減少。

(37)如(29)之信號處理方法，其中

該類比信號與該另一類比信號係接收自累積於一影像感測器之一光接收部分中之一電荷。

(38)如請求項(37)之信號處理方法，其中

該類比信號係由該影像感測器偵測到之一影像資料信號，且

該另一類比信號係該影像感測器之一雜訊信號。

(39)如(26)之信號處理方法，其中在該類比信號經判定為小於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第一參考電壓作為該選定參考電壓。

(40)如(26)之信號處理方法，其中在該類比信號經判定為大於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第二參考電壓作為該選定參考電壓。

(41)如(24)之信號處理方法，其中

該第一參考電壓掃描一第一參考電壓範圍，

該第二參考電壓掃描一第二參考電壓範圍，且

該第一參考電壓範圍不同於該第二參考電壓範圍。

(42)如(30)之信號處理方法，其中在切換該選定參考電壓之該步驟中，將來自該複數個參考電壓之一未選定參考電壓連接至一第一負載電容器，該未選定參考電壓係並非該選定參考電壓之該複數個參考電壓中之一者。

(43)如(42)之信號處理方法，其中該負載電容器包含一第一電容器、一第二電容器及一第三電容器，該切換單元經組態以將該未選定參考電壓連接至該第一電容器之一第一電極，

將該第一電容器之一第二電極連接至該第二電容器之一第一電極，將該第二電容器之一第二電極連接至一接地，且

將該第三電容器之一第一電極連接至該第一電容器之該第二電極，將該第三電容器之一第二電極連接至該接地。

(44)一種信號處理裝置，其包括：

用於基於一類比信號與一判定電壓之一第一比較而選擇欲與該類比信號相比較之一選定參考電壓之構件，該選定參考電壓選自複數個參考電壓，其中

該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

(45)一種信號處理裝置，其包含：

一比較單元，其經組態以比較自一單元像素輸出之一信號與一特定電壓；

一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；

一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

(46)如(45)之信號處理裝置，其中

自經組態以供應該複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓之一參考電壓產生單元供應該預定判定值。

(47)如(45)或(46)之信號處理裝置，其中

該選擇單元可在根據由該比較單元執行之比較之一結果而判定

該類比信號小於該預定判定值時選擇該複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓，且當判定該類比信號大於該預定判定值時選擇該複數個參考電壓當中具有一低位準明暗層次精確度之一參考電壓，另一切換單元致使將由該選擇單元選擇之該參考電壓供應至該比較單元。

(48)如(45)至(47)之信號處理裝置，其中

該比較單元比較一第一類比信號及一第二類比信號中之每一者與供應至該比較單元之該參考電壓，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號，該第二類比信號係包含該單元像素之資料之一信號，及

該量測單元判定由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

(49)如(48)之信號處理裝置，其中

該選擇單元針對該第一類比信號依序選擇參考電壓，

該切換單元致使將由該選擇單元所選擇之該等參考電壓供應至比較單元，

該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之該等參考電壓中之每一者，

該選擇單元根據由該比較單元在該第二類比信號與該至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果而針對該第二類比信號選擇該複數個參考電壓中之一者，

該切換單元致使將由該選擇單元所選擇之該參考電壓供應至該比較單元，

該比較單元比較該第二類比信號與根據該切換單元之控制由該選擇單元所選擇之該參考電壓，及

該量測單元判定該第二類比信號與由該選擇單元所選擇之該參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間與該第一類比信號與由該選擇單元所選擇之該參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

(50)如(49)之信號處理裝置，其進一步包含經組態以供應該複數個參考電壓之一參考電壓供應單元。

(51)如(50)之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元供應該複數個參考電壓以便與沿一第一比較方向或一第二比較方向比較一預定範圍內之一電壓與該第一類比信號及該第二類比信號，該第一比較方向係該電壓自低至高增加之一方向，第二比較方向係該電壓自高至低減少之一方向。

(52)如(51)之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元供應該複數個參考電壓以便以使得沿與一前述參考電壓之該比較方向相反之一比較方向比較該複數個參考電壓中之每一者與該第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較該複數個參考電壓與該第一類比信號。

(53)如(51)或(52)之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元供應由該選擇單元所選擇之該參考電壓以便沿與比較該參考電壓與第一類比信號之一比較方向相同之比較方向比較該參考電壓與該第二類比信號。

(54)如(51)至(53)中任一項之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元供應該複數個參考電壓當中具有最高位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿該第二比較方向比較該範圍內之一電壓與該第一類比信號及該第二類比信號，及供應該複數個參考電壓當中具有最低位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿該第一比較方向比較該範圍內之一電壓與該第一類比信號及該第二類比信號。

(55)如(45)至(54)中任一項之信號處理裝置，其進一步包含包含複數個組，每一組包含該比較單元、該選擇單元、該切換單元及該量測單元，其中

在該複數個組中之每一者中，該選擇單元包含一第一保持單元及一第二保持單元，該第一保持單元及該第二保持單元經組態以保持該比較結果，

在該複數個組中之每一者中，該第一保持單元保持該比較結果直至針對所有該等組由該比較單元獲得之比較結果皆經保持於該第一保持單元中為止，及

在該複數個組中之每一者中，該第二保持單元在該第一保持單元保持針對所有該等組之該比較結果之後保持該比較結果，且根據該所保持比較結果選擇該複數個參考電壓中之一者。

(56)一種用於一信號處理裝置之信號處理方法，由該信號處理裝置執行該信號處理方法，該信號處理方法包含：

比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

根據該類比信號與至少一或多個預定判定值之間的比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；

根據一選擇結果切換欲與該類比信號相比較之一參考電壓；及

量測該類比信號與該參考電壓之間的比較之一比較結果之一改變時間。

(57)一種成像元件，其包含：

一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；

一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者；

一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

(58)一種成像設備，其包含：

一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及

一影像處理單元，其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理，

該成像單元包含

一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件，

一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

一選擇單元，其經組態以根據由該比較單元在該類比信號與至少一或多個預定判定值之間進行比較之一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者，

一切換單元，其經組態以根據由該選擇單元獲得之一選擇結果切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

(59)一種信號處理裝置，其包含：

一比較單元，其經組態以比較自一單元像素輸出之一信號與一特定電壓；

一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元且將其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間。

(60)如(59)之信號處理裝置，其中

該負載電容器具有等效於或近似於該比較單元之一電容之一電容。

(61)如(59)或(60)之信號處理裝置，其進一步包含複數個組，每一組包含該比較單元、該切換單元及該量測單元，其中

在該複數個組中之每一者中，該複數個參考電壓中之每一者經由經組態以放大一信號位準之一放大單元供應至該切換單元，且

該放大單元之輸出針對每一位準之明暗層次精確度跨越該等組彼此連接。

(62)如(59)至(61)中任一項之信號處理裝置，其進一步包含一選擇單元，該選擇單元根據由該比較單元在該類比信號與該至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果選擇具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者，其中

該切換單元根據由該選擇單元所獲得之一選擇結果針對該複數個參考電壓中之每一者控制至該比較單元或該負載電容器之連接。

(63)如(62)之信號處理裝置，其中

自經組態以供應該複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次

精確度之一參考電壓之一參考電壓產生單元供應該預定判定值。

(64)如(62)或(63)之信號處理裝置，其中

該選擇單元在根據由比較單元執行之比較之一結果而判定該類比信號小於該預定判定值時該選擇複數個參考電壓當中具有一高位準明暗層次精確度之一參考電壓選擇單元，且當判定該類比信號大於該預定判定值時選擇該複數個參考電壓當中具有一低位準明暗層次精確度之一參考電壓，且

該切換單元可將由選擇單元所選擇之該參考電壓連接至該比較單元，且將其他參考電壓連接至該負載電容器。

(65)如(62)至(64)中任一項之信號處理裝置，其中

該比較單元比較一第一類比信號及一第二類比信號中之每一者與該參考電壓，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號，該第二類比信號係包含該單元像素之資料之一信號，且

該量測單元判定由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

(66)如(65)之信號處理裝置，其中

該選擇單元針對該第一類比信號依序選擇參考電壓，

該切換單元將由該選擇單元所選擇之該等參考電壓連接至該比較單元且將該等其他參考電壓連接至該負載電容器，

該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之該等參考電壓中之每一者，

該選擇單元根據由該比較單元在該第二類比信號與該至少一或多個預定判定值之間進行比較的一比較結果而針對該第二類比信號選擇該複數個參考電壓中之一者，

該切換單元將由該選擇單元所選擇之該參考電壓連接至該比較

單元且將該等其他參考電壓連接至該負載電容器，

該比較單元比較該第二類比信號與根據該切換單元之控制由該選擇單元所選擇之該參考電壓，及

該量測單元判定該第二類比信號與由該選擇單元所選擇之該參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間與該第一類比信號與由該選擇單元所選擇之該參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

(67)如(66)之信號處理裝置，其進一步包含經組態以將該複數個參考電壓供應至該切換單元之一參考電壓供應單元。

(68)如(67)之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元將該複數個參考電壓供應至該切換單元以便沿一第一比較方向或一第二比較方向比較一預定範圍內之一電壓與該第一類比信號及該第二類比信號，該第一比較方向係電壓自低至高增加之一方向，該第二比較方向係電壓自高至低減少之一方向，及

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓當中由該選擇單元所選擇之該參考電壓連接至該比較單元，且將該等其他參考電壓連接至該負載電容器。

(69)如(68)之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元將該複數個參考電壓供應至該切換單元以便以使得沿與一前述參考電壓之該比較方向相反之一比較方向比較該複數個參考電壓中之每一者與該第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較該複數個參考電壓與該第一類比信號。

(70)如(68)或(69)之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元將由該選擇單元所選擇之該參考電壓供應至該切換單元以便沿與比較該參考電壓與該第一類比信號之一比較方向相同之比較方向比較該參考電壓與該第二類比信號。

(71)如(68)至(70)中任一項之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元供應該複數個參考電壓當中具有最高位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿該第二比較方向比較該範圍內之一電壓與該第一類比信號及該第二類比信號，及供應該複數個參考電壓當中具有最低位準明暗層次精確度之一參考電壓以便沿該第一比較方向比較該範圍內之一電壓與該第一類比信號及該第二類比信號。

(72)一種用於一信號處理裝置之信號處理方法，該信號處理方法藉由該信號處理裝置執行，該信號處理方法包含：

比較自一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

切換一欲供應之一參考電壓以便比較具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者與該類比信號，且將該等其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及

量測該類比信號與該參考電壓之間的比較之一比較結果之一改變時間。

(73)一種成像元件，其包含

一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；

一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

一切換單元，其經組態以切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元且將該等其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間。

(74)一種成像設備，其包含

一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及

一影像處理單元，其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理，

該成像單元包含

一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；

一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

一切換單元，其經組態以切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元且將該等其他參考電壓連接至一特定負載電容器；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間。

(75)一種信號處理裝置，其包含：

一比較單元，其經組態以比較自一單元像素輸出之一信號與一特定電壓；

一參考電壓供應單元，其經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓；

一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間，其中

該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號，

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元，

該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之該等參考電壓中之每一者，

該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含該單元像素之資料之一信號，

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元，

該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號，及

該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

(76)如(75)之信號處理裝置，其中

參考電壓供應單元可將參考電壓中之每一者供應至切換單元以便針對針對第一類比信號供應參考電壓之複數個時間及針對針對第二類比信號供應複數個參考電壓之每一時間沿一共同比較方向比較一預定範圍內之一電壓。

(77)如(76)之信號處理裝置，其中

參考電壓供應單元設定每一參考電壓之一偏移以便一當前操作中之參考電壓之一最終值經設定成針對第一類比信號供應參考電壓之複數個時間中之下一操作中之一初始值。

(78)如(75)至(77)中任一項之信號處理裝置，其中

該參考電壓供應單元將該複數個參考電壓供應至該切換單元以便以使得沿與一前述參考電壓之該比較方向相反之一比較方向比較該複數個參考電壓中之每一者與該第一類比信號之一方式按明暗層次精確度次序比較該複數個參考電壓與該第一類比信號。

(79)一種用於一信號處理裝置之信號處理方法，該信號處理方法係藉由該信號處理裝置執行，該信號處理方法包含：

針對一第一類比信號重複供應所有複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係一像素之一雜訊信號；

逐一依序該等所供應參考電壓；

依序比較該第一類比信號與該等參考電壓中之每一者；

針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含該像素之資料之一信號；

比較該複數個所供應參考電壓中之一者與該第二類比信號；

比較該所供應參考電壓與該第二類比信號；及

判定該第二類比信號與該參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間與該第一類比信號與該參考電壓之間的比較之一比較結果之一經量測改變時間。

(80)一種成像元件，其包含：

一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件；

一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓；

一參考電壓供應單元，其經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓；

一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一

參考電壓，且經組態以將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元；及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較的一比較結果之一改變時間，其中

該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號，

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元，

該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之該等參考電壓中之每一者，

該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含該單元像素之資料之一信號，

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元，

該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號，及

該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較的一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

(81)一種成像設備，其包含

一成像單元，其經組態以擷取一受試者之一影像；及

一影像處理單元，其經組態以對藉由藉助使用該成像單元擷取該影像所獲得之影像資料執行影像處理，

該成像單元包含

一像素陣列，其上配置有單元像素，每一單元像素包含經組態以對入射光執行光電轉換之一光電轉換元件，

一比較單元，其經組態以比較自該像素陣列中之一單元像素輸出之一類比信號與一特定電壓，

一參考電壓供應單元，其經組態以供應具有不同位準之明暗層次精確度之複數個參考電壓，

一切換單元，其經組態以視需要切換欲供應至該比較單元之一參考電壓，且經組態以將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者連接至該比較單元，及

一量測單元，其經組態以量測由該比較單元在該類比信號與在該切換單元之切換控制下供應至該比較單元之一參考電壓之間進行比較之一比較結果之一改變時間，其中

該參考電壓供應單元針對一第一類比信號重複供應所有該複數個參考電壓等於參考電壓之數目之一次數，該第一類比信號係該單元像素之一雜訊信號，

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該等參考電壓逐一依序供應至該比較單元，

該比較單元依序比較該第一類比信號與根據該切換單元之控制之該等參考電壓中之每一者，

該參考電壓供應單元針對一第二類比信號供應所有該複數個參考電壓，該第二類比信號係包含該單元像素之資料之一信號，

該切換單元將自該參考電壓供應單元供應之該複數個參考電壓中之一者供應至該比較單元，

該比較單元比較根據該切換單元之控制所供應之該參考電壓與該第二類比信號，及

該量測單元判定由該比較單元在該第二類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間與由該比較單元在該第一類比信號與該參考電壓之間進行比較之一比較結果之一經量測改變時間之間的一差。

本發明含有與2012年5月31日在日本專利局提出申請之日本優先權專利申請案JP 2012-124213中所揭示之標的物相關之標的物，該申請案之全部內容以引用方式特此併入。

熟習此項技術者應理解，可相依於設計要求及其他因素作出各種修改、組合、子組合及變更，只要其歸屬於隨附申請專利範圍或其等效範圍之範疇內即可。

【符號說明】

10	行類比轉數位轉換單元
11	參考電壓產生單元
12	比較單元
13	時間量測單元
100	互補金屬氧化物半導體影像感測器
110	類比轉數位轉換控制單元
111	像素陣列
112	類比轉數位轉換單元
121	控制時序產生單元
122	像素掃描單元
123	水平掃描單元
131	參考電壓產生單元
132	參考電壓產生單元
141	單元像素
151-1	行類比轉數位轉換單元

151-2	行類比轉數位轉換單元
151-3	行類比轉數位轉換單元
151-4	行類比轉數位轉換單元
161	切換單元
162	比較單元
162-1	比較單元
162-2	比較單元
162-3	比較單元
162-4	比較單元
163	選擇單元
164	時間量測單元
171	鎖存器
171-1	鎖存器
171-2	鎖存器
172	「及」
173	「及」
174	「或」
175	「及」
176	「及」
177	「或」
178-1	「非」
178-2	「非」
178-3	「非」
178-4	「非」
178-5	「非」
181	光電二極體

182	轉移電晶體
183	重設電晶體
184	放大電晶體
185	選擇電晶體
186	垂直信號線
187	低電流源
233	參考電壓產生單元
251	行類比轉數位轉換單元
261	切換單元
263	選擇單元
301	雙向箭頭/週期
302	雙向箭頭/週期
361	切換單元
371	開關
372	開關
373	負載電容器
400	互補金屬氧化物半導體影像感測器
411	緩衝器
412	共同行線
800	成像設備
811	光學單元
812	互補金屬氧化物半導體感測器
813	類比轉數位轉換器
814	操作單元
815	控制單元
816	影像處理單元

817	顯示單元
818	編解碼器處理單元
819	記錄單元
900	電腦
901	中央處理單元
902	唯讀記憶體
903	隨機存取記憶體
904	匯流排
910	輸入/輸出介面
911	輸入單元
912	輸出單元
913	儲存單元
914	通信單元
915	磁碟機
921	可抽換式媒體
ADP	控制信號
Caz	電容器
Ci	輸入電容器/輸入電容
Cj	電容
Cm1	電容器
Cm2	電容器
D1	轉換精確度/明暗層次精確度
D2	轉換精確度/明暗層次精確度
DELTA V	變化分量
Do	數位輸出/輸出
Do1	數位輸出

Do2	數位輸出
FD	節點
GND	信號線
M1	電晶體
M2	電晶體
Ndark	雜訊
PAZ	控制信號
PHI fb	控制信號
PHI fb1	控制信號
PHI fb2	控制信號
RST	控制信號
SEL	控制信號
SWFB	信號
SWFB0	信號
SWR1	控制信號
SWR2	控制信號
SWR3	控制信號
SWSQ	控制信號
T0	時間
T1	時間
T10	時間
T11	時間
T12	時間
T2	時間
T25	時間
T26	時間

T27	時間
T28	時間
T29	時間
T3	時間
T30	時間
T39	時間
T4	時間
T43	時間
T48	時間
T49	時間
T5	時間
T6	時間
T7	時間
T8	時間
T9	時間
TRG	控制信號
V1	第二類比信號
V2	第二類比信號
V3	第二類比信號
V4	第二類比信號
Vco	比較結果
Vfs1	電壓振幅
Vfs2	電壓振幅
Vref	參考電壓
Vref1	參考電壓
Vref1_1	參考電壓

Vref1_2	參考電壓
Vref1_3	參考電壓
Vref1_4	參考電壓
Vref1_x	參考電壓
Vref2	參考電壓
Vref2_x	延遲/參考電壓
Vref3	參考電壓
Vrst	預定電壓
Vsig	信號分量
Vx	輸入信號/類比像素信號/類比像素信號

申請專利範圍

1. 一種信號處理裝置，其包括：
 - 一比較電路，其經組態以執行：
 - 一雜訊信號與複數個參考電壓之一第一比較，
 - 一影像資料信號與一判定電壓之一第二比較，及
 - 該影像資料信號與一選定參考電壓之一第三比較；及
 - 一選擇電路，其經組態以基於該第二比較而自該複數個參考電壓選擇該選定參考電壓，其中
 - 該雜訊信號及該影像資料信號係由一影像感測器偵測，且
 - 該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。
2. 如請求項1之信號處理裝置，其中
 - 由一第一參考電壓產生電路產生該第一參考電壓，且
 - 由一第二參考電壓產生電路產生該第二參考電壓。
3. 如請求項1之信號處理裝置，其中
 - 以一第一明暗層次精確度為步長掃描該第一參考電壓，
 - 以一第二明暗層次精確度為步長掃描該第二參考電壓，且
 - 該第一明暗層次精確度高於該第二明暗層次精確度。
4. 如請求項1之信號處理裝置，其進一步包括：
 - 一切換電路，其經組態以基於由該選擇電路輸出之一第一選擇結果而切換欲供應至該比較電路之來自該複數個參考電壓之該選定參考電壓，該第一選擇結果輸出係基於該影像資料信號與該判定電壓之該第二比較。
5. 如請求項1之信號處理裝置，其進一步包括：
 - 一時間量測電路，其經組態以量測該第三比較之一時間段，

該時間量測電路包含經組態以當該比較電路開始該第三比較結果時開始一計數之一計數器，該第三比較結果係藉由該比較單元輸出。

6. 如請求項1之信號處理裝置，其進一步包括：

一時間量測電路，其經組態以量測該第三比較之一時間段，該時間量測電路包含經組態以當該比較電路開始該第一比較時至當該比較電路結束該第一比較時開始一計數之一計數器。

7. 如請求項1之信號處理裝置，其中由一判定電壓產生電路產生該判定電壓。

8. 如請求項1之信號處理裝置，其中

該第一參考電壓係沿一第一掃描方向掃描，

該第二參考電壓係沿一第二掃描方向掃描，且

該第一掃描方向與該第二掃描方向相反。

9. 如請求項8之信號處理裝置，其中

該第一掃描方向係自低至高之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自高至低之一電壓減少。

10. 如請求項8之信號處理裝置，其中

該第一掃描方向係自高至低之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自低至高之一電壓減少。

11. 如請求項3之信號處理裝置，其中在該影像資料信號經判定為小於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第一參考電壓作為該選定參考電壓。

12. 如請求項3之信號處理裝置，其中在該影像資料信號經判定為大於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第二參考電壓作為該選定參考電壓。

13. 如請求項1之信號處理裝置，其中

該第一參考電壓掃描一第一參考電壓範圍，
該第二參考電壓掃描一第二參考電壓範圍，且
該第一參考電壓範圍不同於該第二參考電壓範圍。

14. 如請求項4之信號處理裝置，其中該切換電路經組態以將來自該複數個參考電壓之一未選定參考電壓連接至一第一負載電容器，該未選定參考電壓係並非該選定參考電壓之該複數個參考電壓中之一者。

15. 如請求項14之信號處理裝置，其中該負載電容器包含一第一電容器、一第二電容器及一第三電容器，該切換電路經組態以將該未選定參考電壓連接至該第一電容器之一第一電極，

該第一電容器之一第二電極連接至該第二電容器之一第一電極，該第二電容器之一第二電極連接至一接地，且

該第三電容器之一第一電極連接至該第一電容器之該第二電極，該第三電容器之一第二電極連接至該接地。

16. 如請求項1之信號處理裝置，其中

在該第一比較期間，該第一參考電壓經掃描同時該第二參考電壓經掃描。

17. 如請求項16之信號處理裝置，其中

該第一參考電壓係沿一第一掃描方向掃描，

該第二參考電壓係沿一第二掃描方向掃描，且

該第一掃描方向與該第二掃描方向會聚。

18. 如請求項17之信號處理裝置，其中

該第一參考電壓與該第二參考電壓充分會聚以使得在不減小一圖框速率之情況下獲得一重設位準。

19. 一種信號處理方法，其包括以下步驟：

執行一雜訊信號與複數個參考電壓之一第一比較；

執行一影像資料信號與一判定電壓之一第二比較；

基於該第二比較而自該複數個參考電壓選擇一選定參考電壓；及

執行該影像資料信號與該選定參考電壓之一第三比較，其中該雜訊信號及該影像資料信號係由一影像感測器偵測，且

該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

20. 如請求項19之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

產生該第一參考電壓；及

產生該第二參考電壓。

21. 如請求項19之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

以一第一明暗層次精確度為步長掃描該第一參考電壓；及

以一第二明暗層次精確度為步長掃描該第二參考電壓，

其中該第一明暗層次精確度高於該第二明暗層次精確度。

22. 如請求項19之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

基於由一選擇電路輸出之一第一選擇結果而切換欲供應至一比較電路之來自該複數個參考電壓之該選定參考電壓，該第一選擇結果輸出係基於該影像資料信號與該判定電壓之該第二比較，

其中該比較電路經組態以執行該第一比較。

23. 如請求項19之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

量測該第三比較之一時間段，該第三比較之該時間段係當該第三比較開始時至當一第三比較結果改變時開始，該第三比較結果由該比較電路輸出。

24. 如請求項19之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

量測該第一比較之一時間段，該第一比較之該時間段係當該

第一比較開始時至當該第一比較結束時開始。

25. 如請求項19之信號處理方法，其進一步包括以下步驟：

產生該判定電壓。

26. 如請求項19之信號處理方法，其中

該第一參考電壓係沿一第一掃描方向掃描，

該第二參考電壓係沿一第二掃描方向掃描，且

該第一掃描方向與該第二掃描方向相反。

27. 如請求項26之信號處理方法，其中

該第一掃描方向係自低至高之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自高至低之一電壓減少。

28. 如請求項26之信號處理方法，其中

該第一掃描方向係自高至低之一電壓增加，且

該第二掃描方向係自低至高之一電壓減少。

29. 如請求項21之信號處理方法，其中在該影像資料信號經判定為小於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第一參考電壓作為該選定參考電壓。

30. 如請求項21之信號處理方法，其中在該影像資料信號經判定為大於該判定電壓之情形中，自該複數個參考電壓選擇該第二參考電壓作為該選定參考電壓。

31. 如請求項19之信號處理方法，其中

該第一參考電壓掃描一第一參考電壓範圍，

該第二參考電壓掃描一第二參考電壓範圍，且

該第一參考電壓範圍不同於該第二參考電壓範圍。

32. 如請求項22之信號處理方法，其中在切換該選定參考電壓之該步驟中，將來自該複數個參考電壓之一未選定參考電壓連接至一第一負載電容器，該未選定參考電壓係並非該選定參考電壓

之該複數個參考電壓中之一者。

33. 如請求項32之信號處理方法，其中該負載電容器包含一第一電容器、一第二電容器及一第三電容器，該切換電路經組態以將該未選定參考電壓連接至該第一電容器之一第一電極，

將該第一電容器之一第二電極連接至該第二電容器之一第一電極，將該第二電容器之一第二電極連接至一接地，且

將該第三電容器之一第一電極連接至該第一電容器之該第二電極，將該第三電容器之一第二電極連接至該接地。

34. 一種信號處理裝置，其包括：

用於執行一雜訊信號與複數個參考電壓之一第一比較之構件；

用於執行一影像資料信號與一判定電壓之一第二比較之構件；

用於基於該第二比較而自該複數個參考電壓選擇一選定參考電壓之構件；及

用於執行該影像資料信號與該選定參考電壓之一第三比較之構件，其中

該雜訊信號及該影像資料信號係由一影像感測器偵測，且

該複數個參考電壓包含至少一第一參考電壓及一第二參考電壓。

圖式

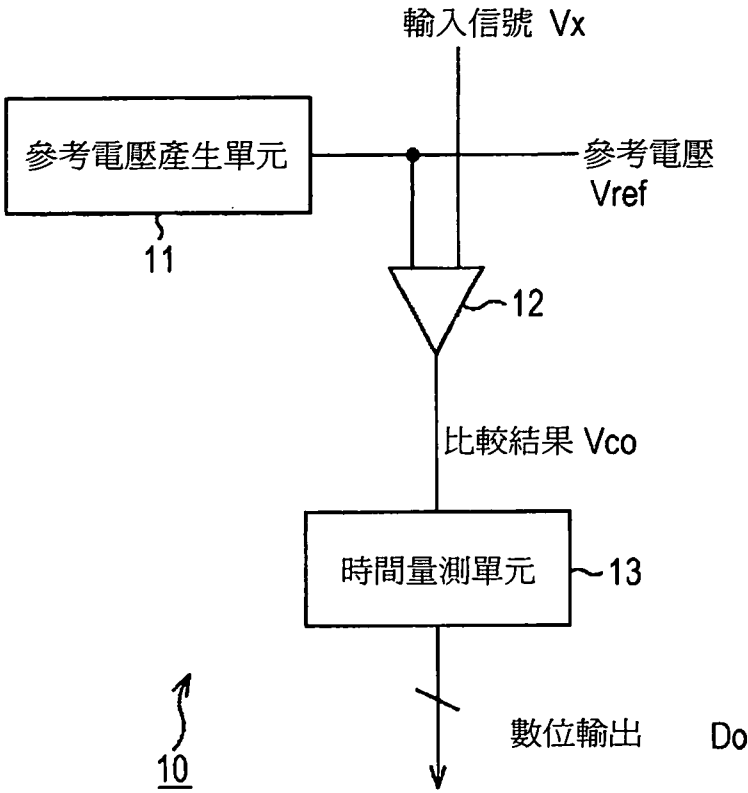


圖 1

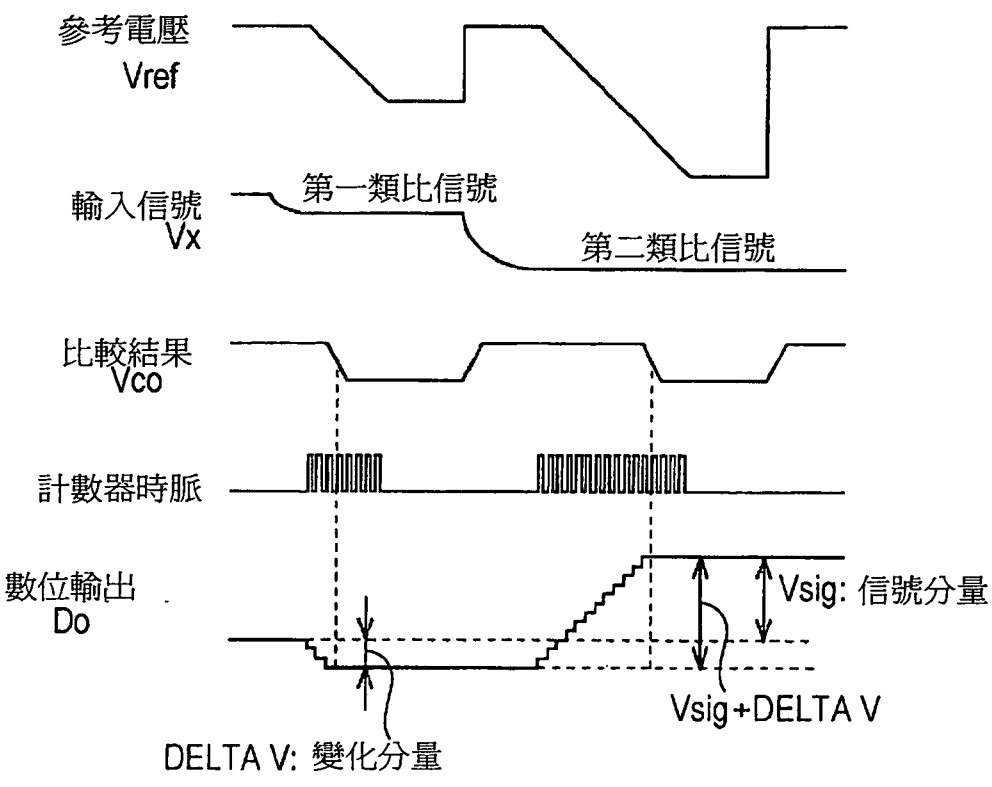


圖 2

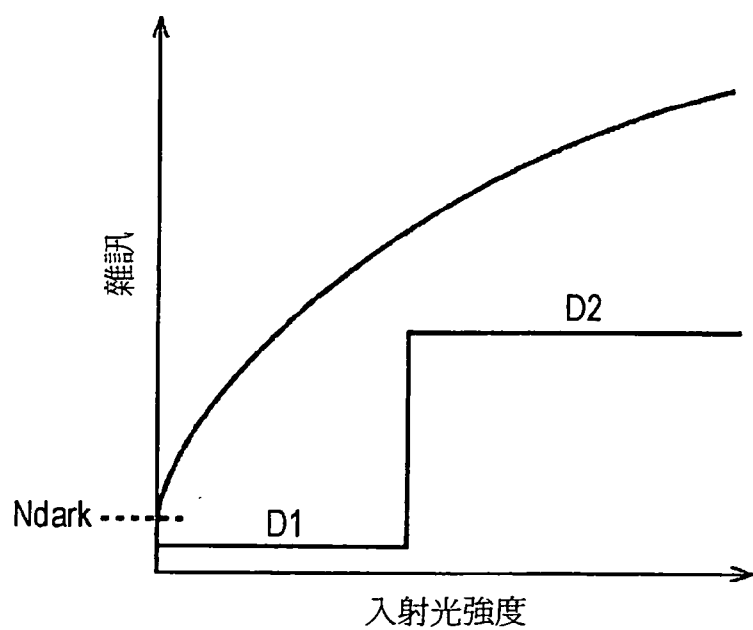


圖 3

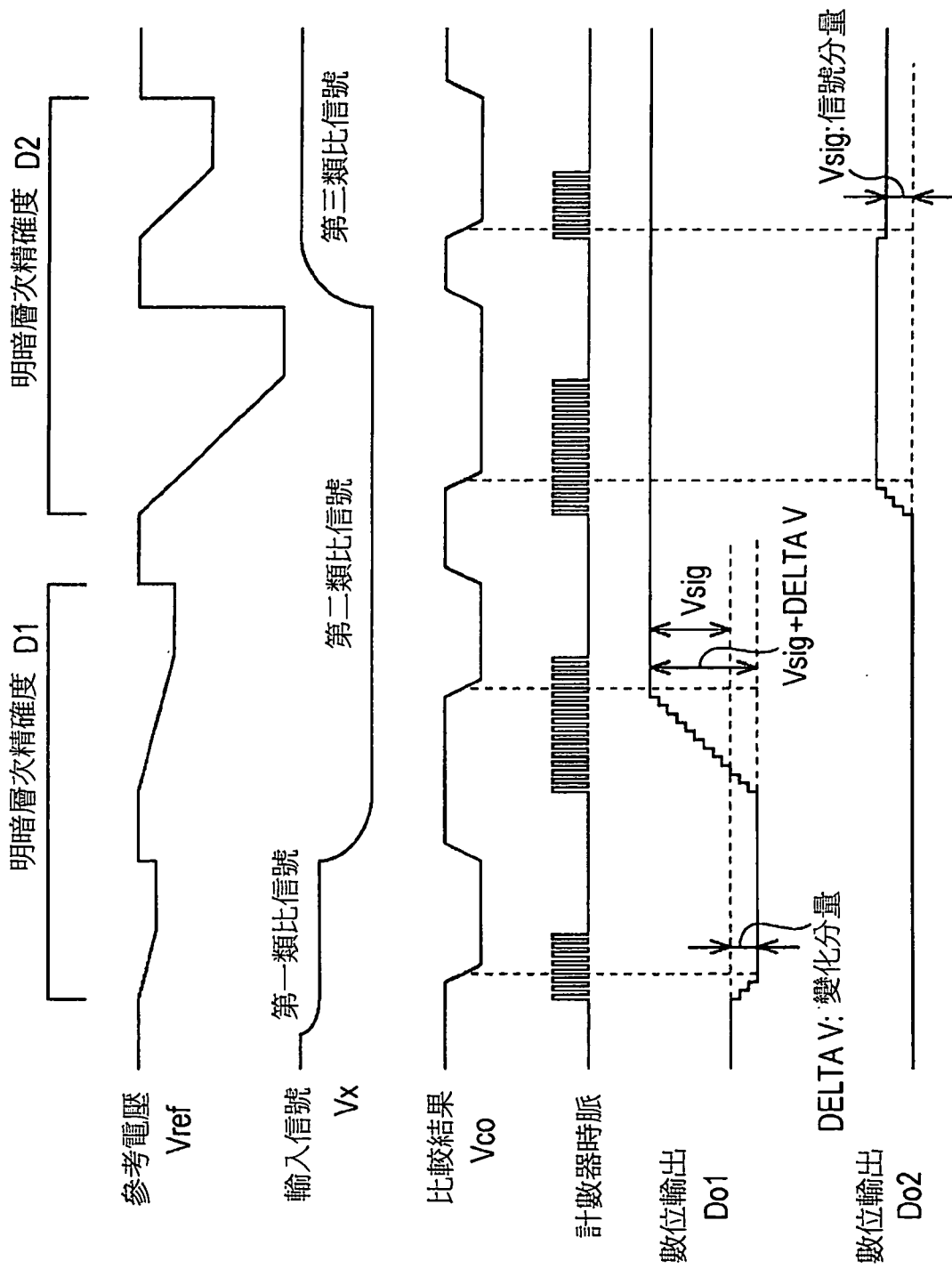


圖 4

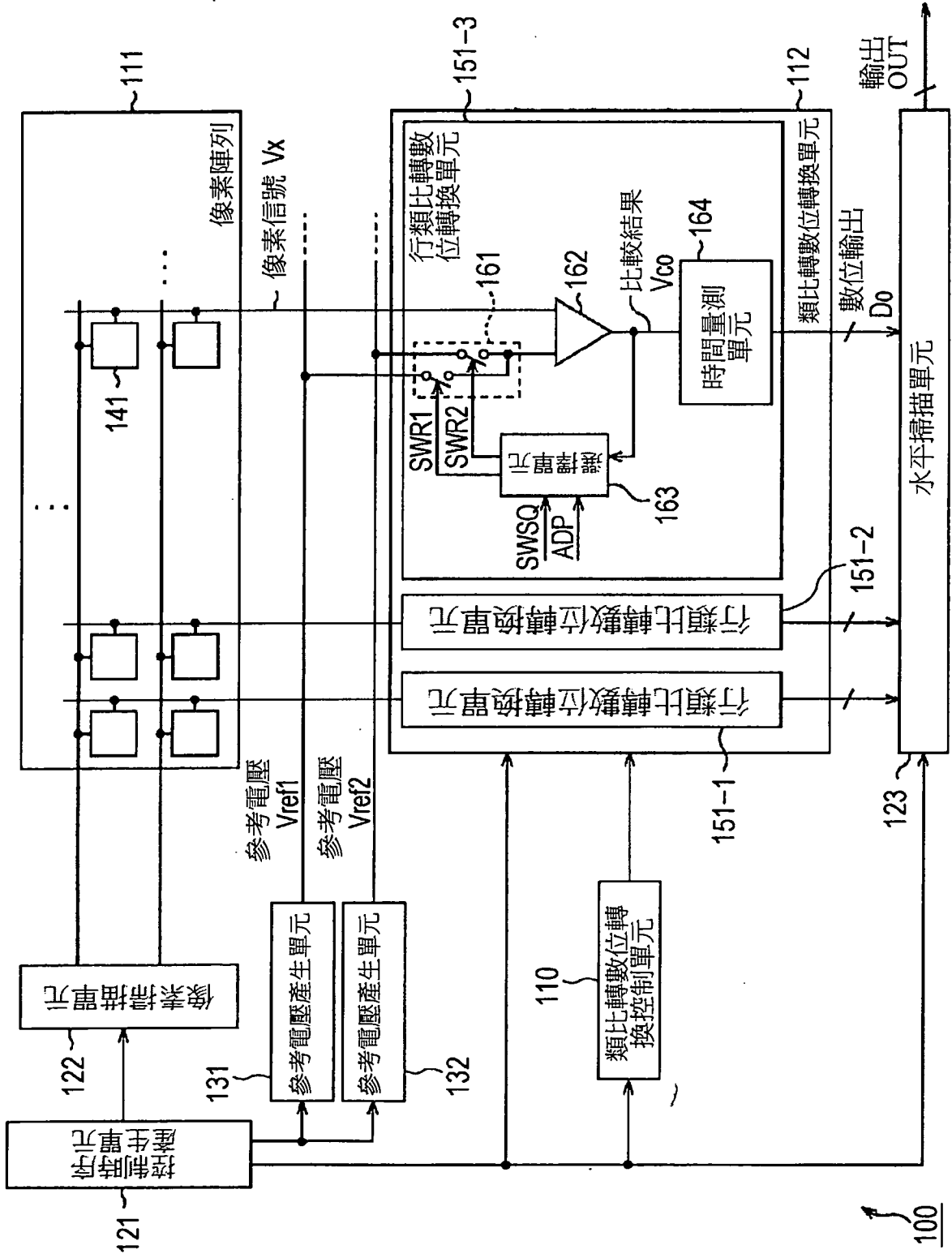


圖 5

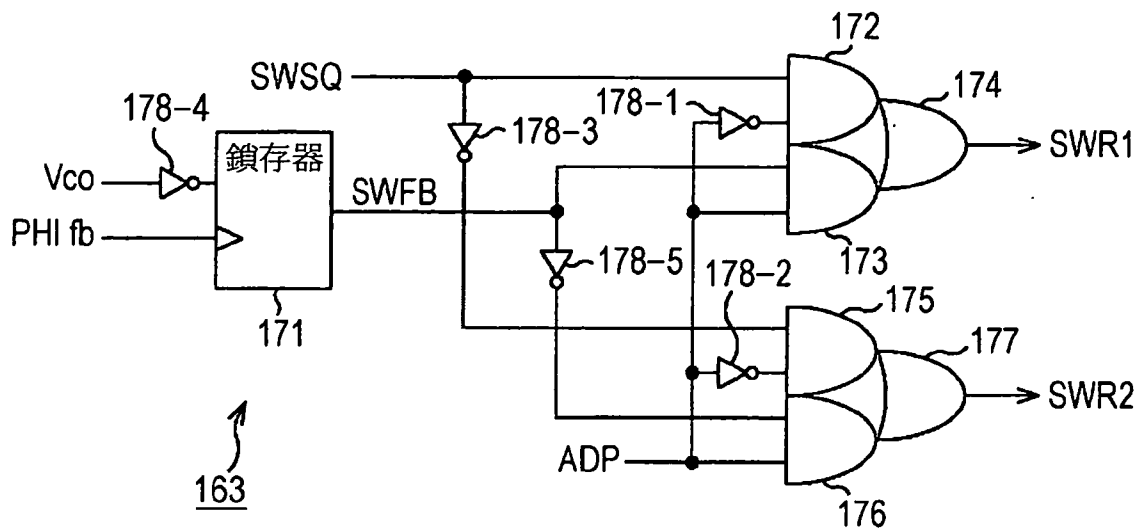


圖 6A

ADP	SWSQ	SWR1	SWR2
0	0	0	1
	1	1	0
1	0	$\text{SWFB}(\overline{V_{co}})$	$\overline{\text{SWFB}}(V_{co})$
	1	$\text{SWFB}(\overline{V_{co}})$	$\overline{\text{SWFB}}(V_{co})$

圖 6B

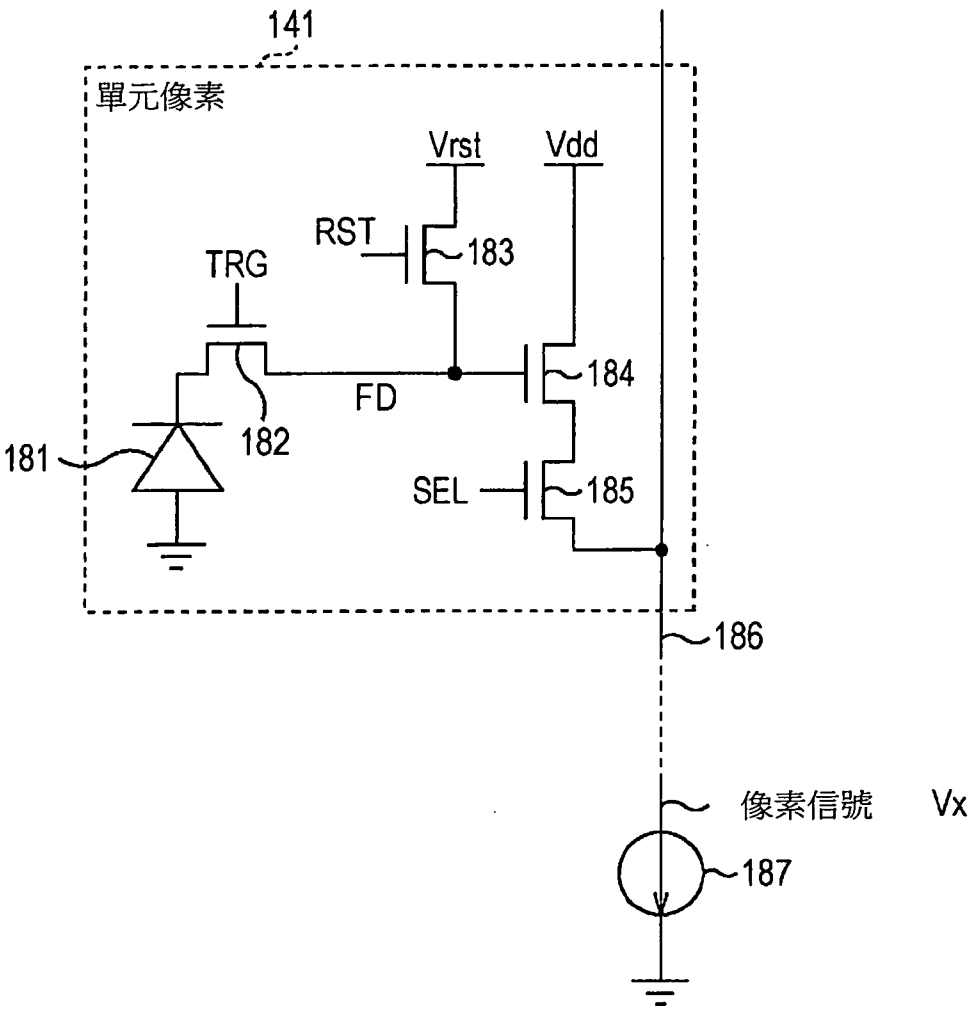
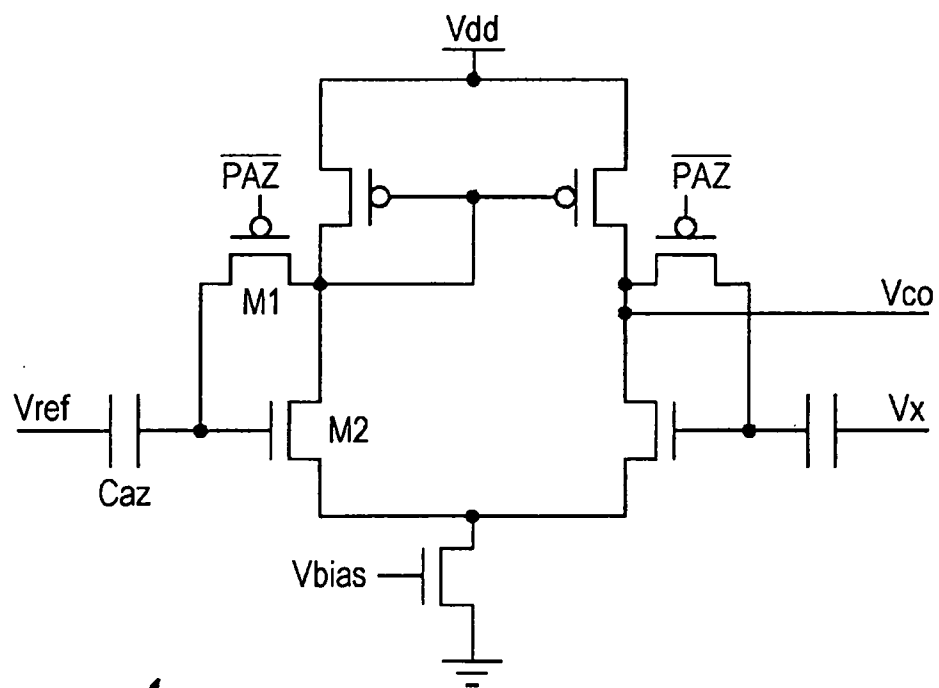


圖 7



162

圖 8

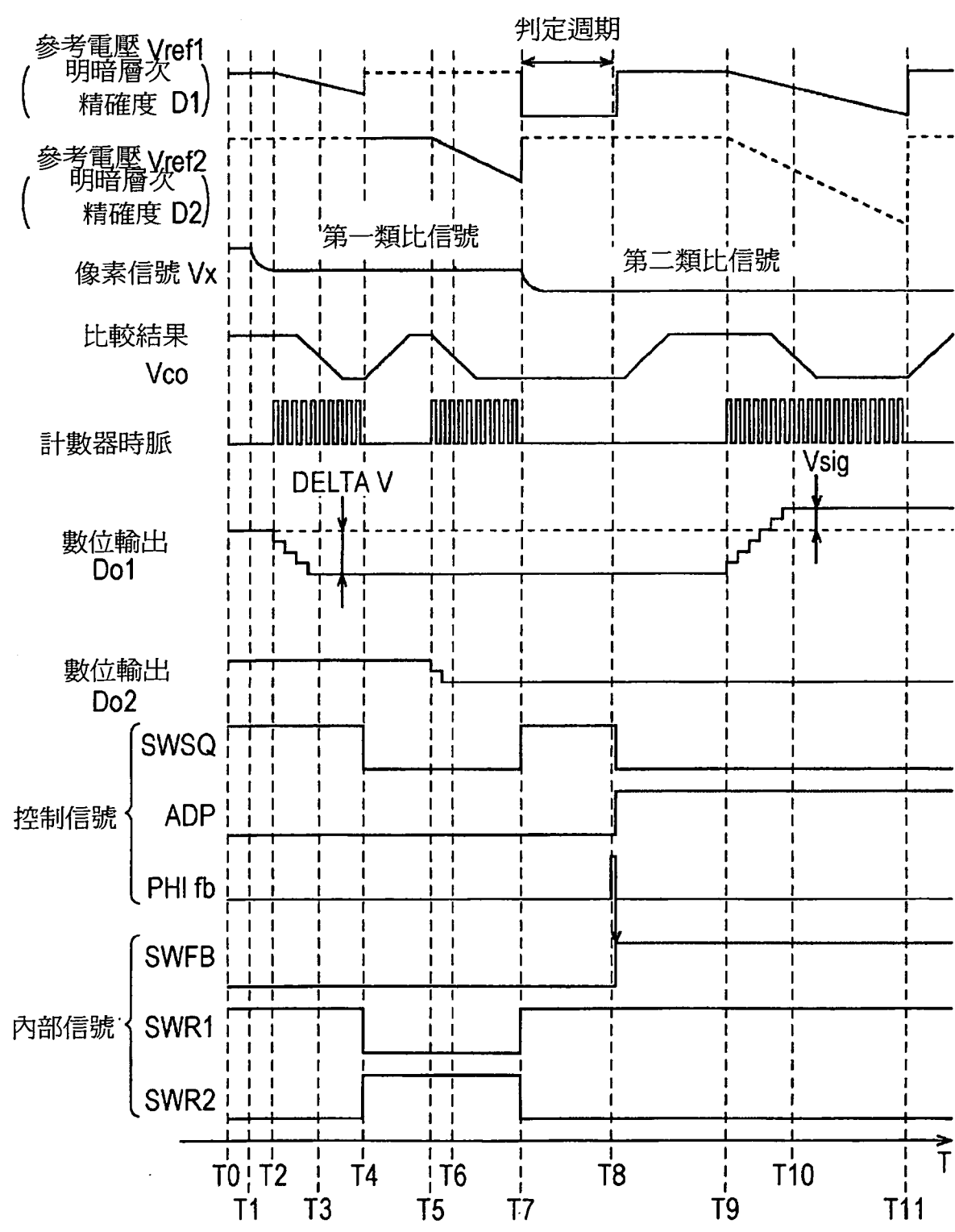


圖 9

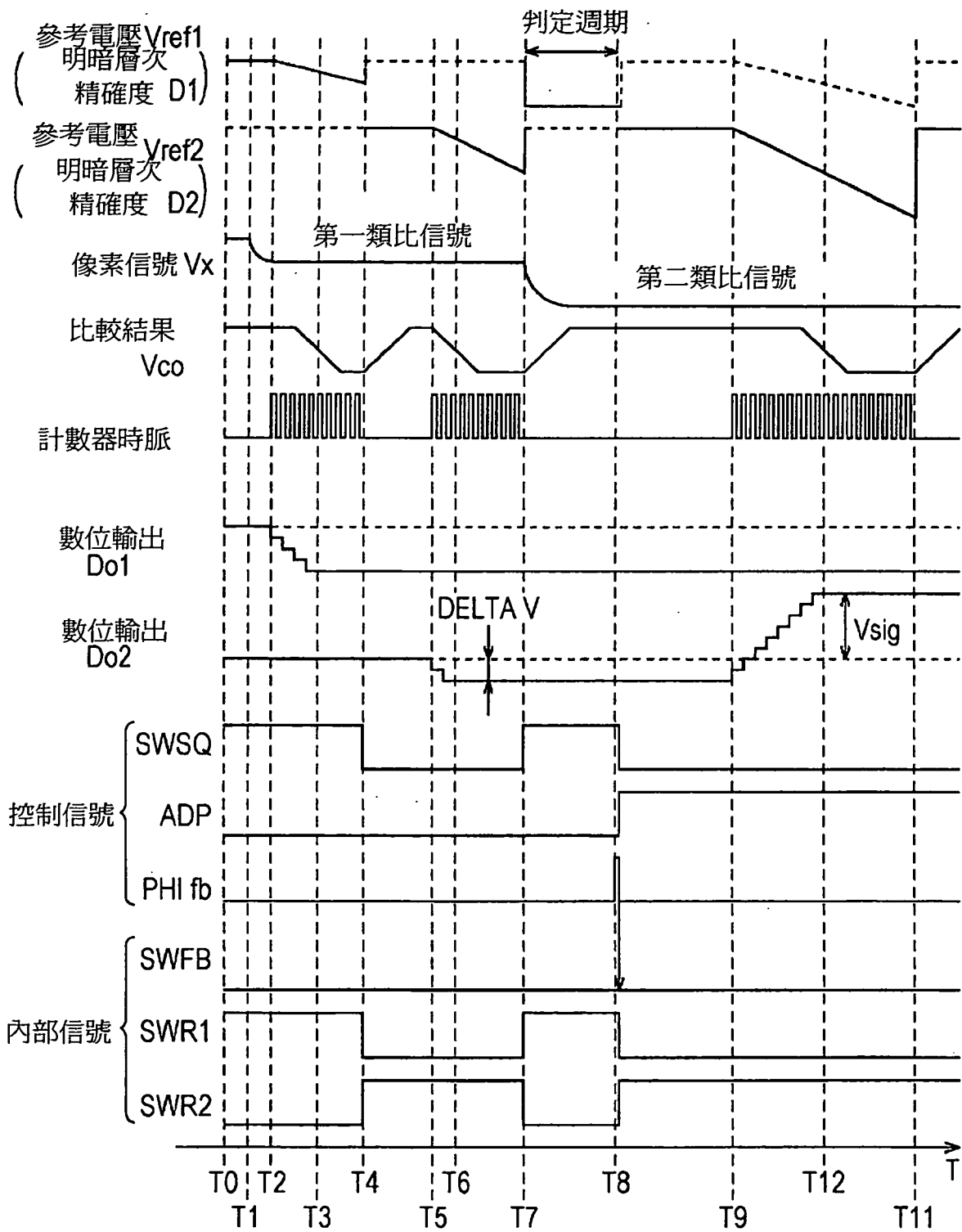


圖 10

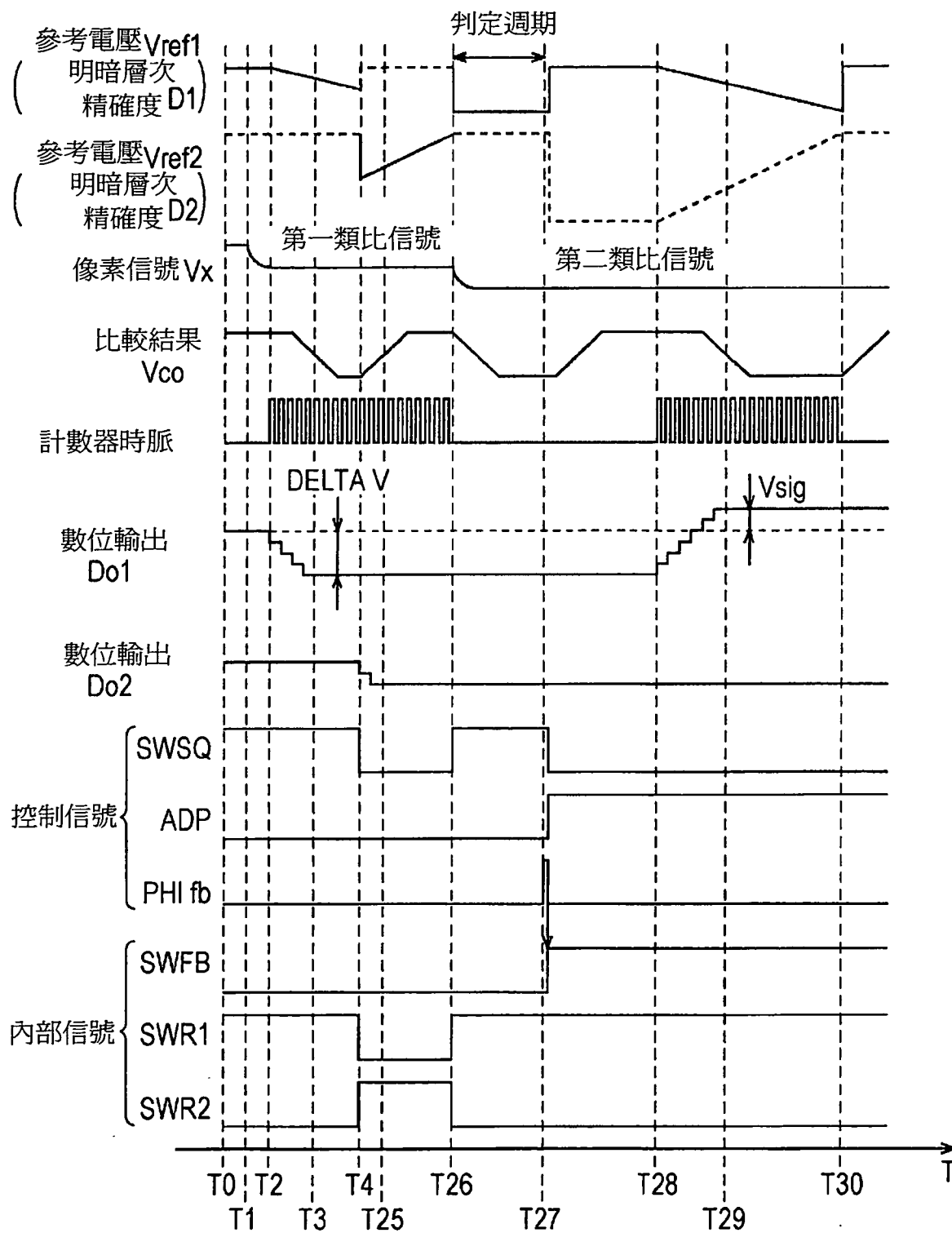


圖 11

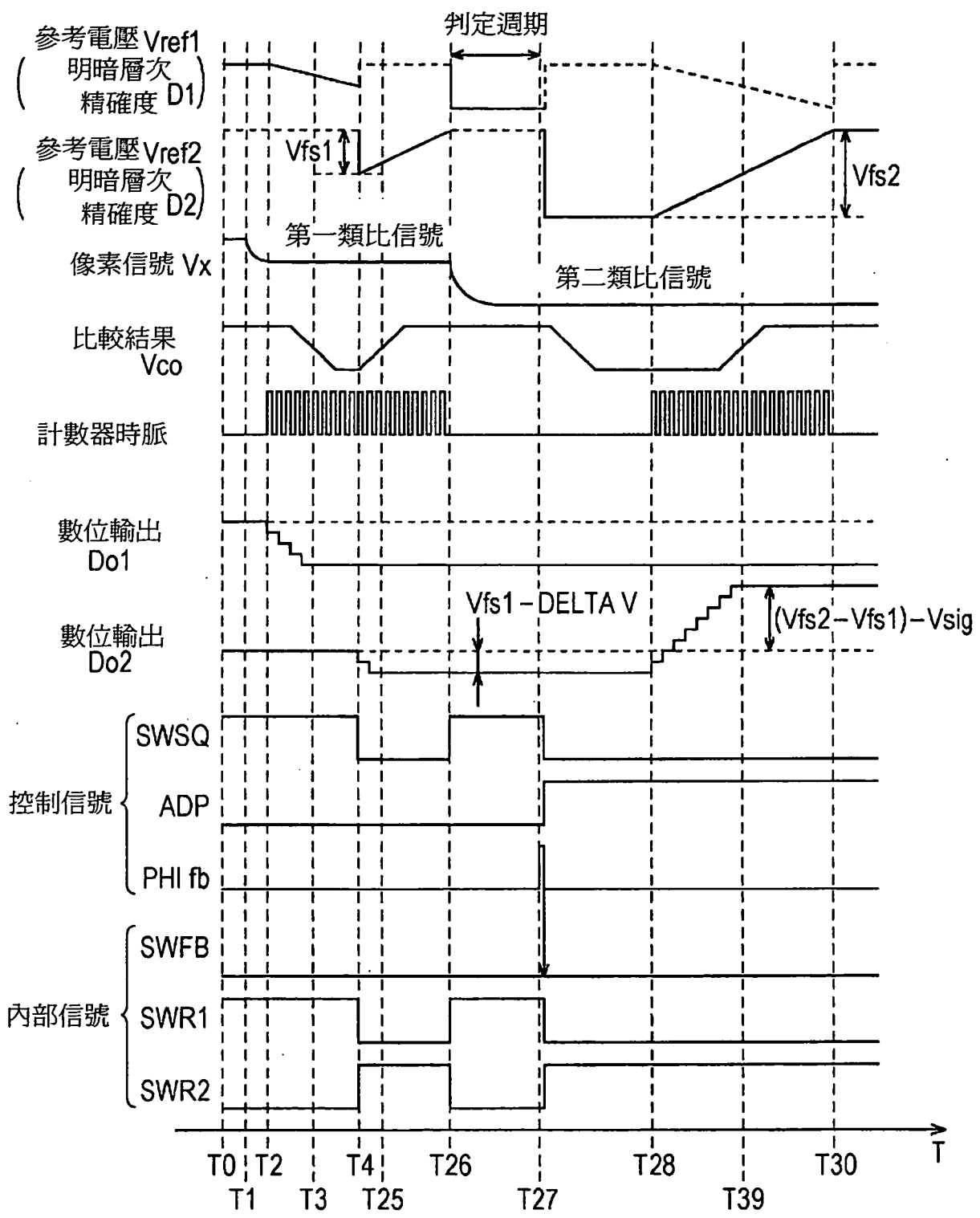


圖 12

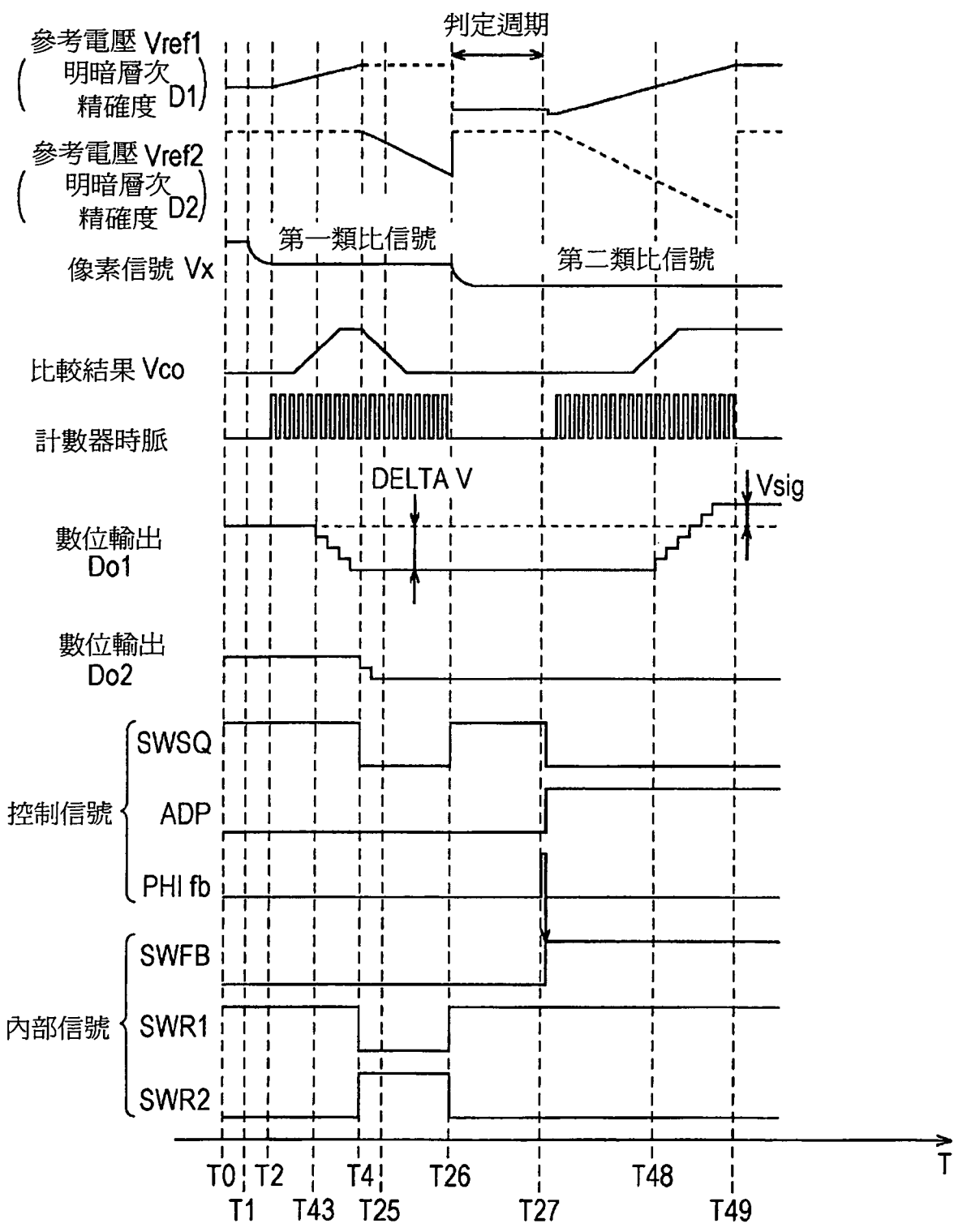


圖 13

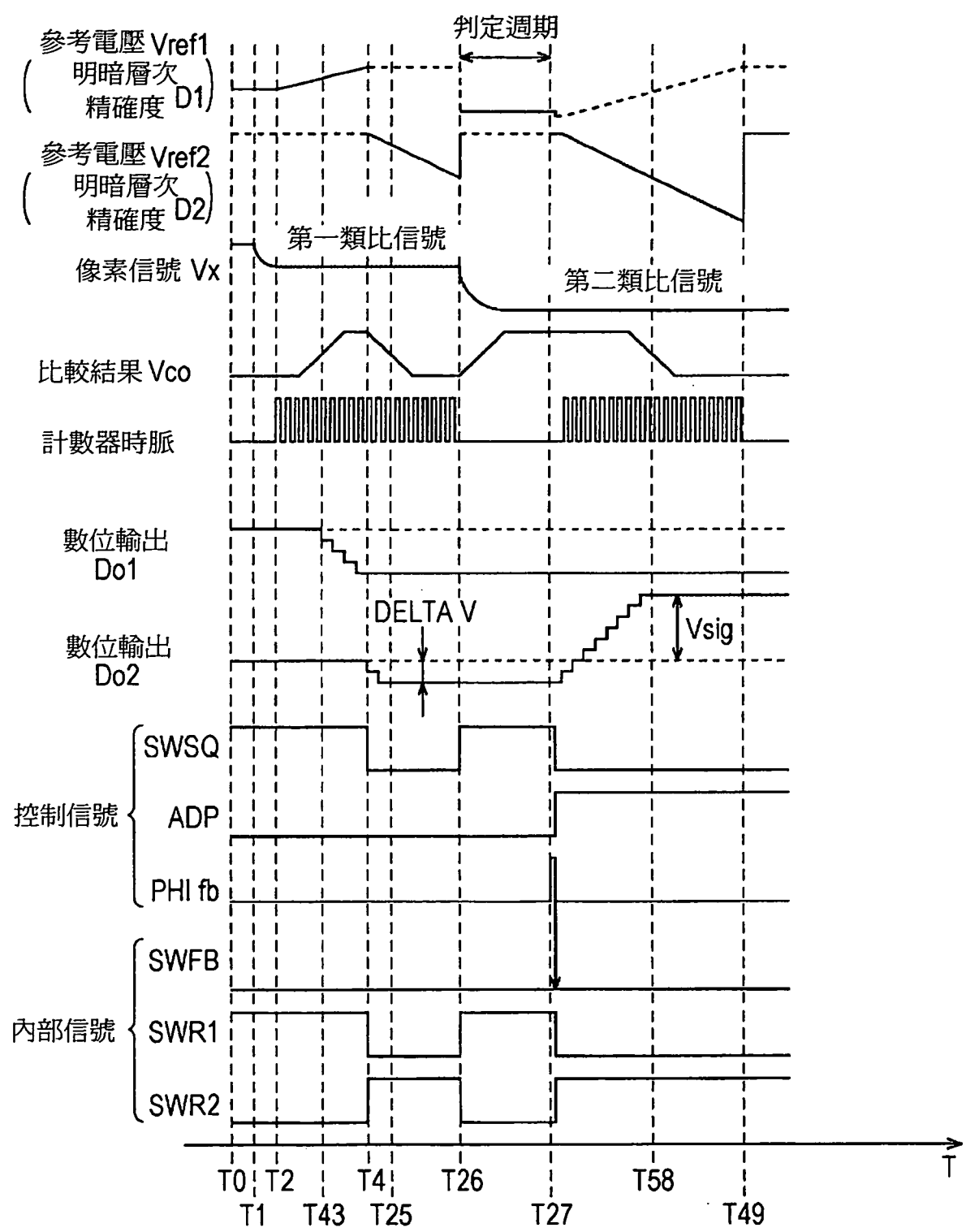


圖 14

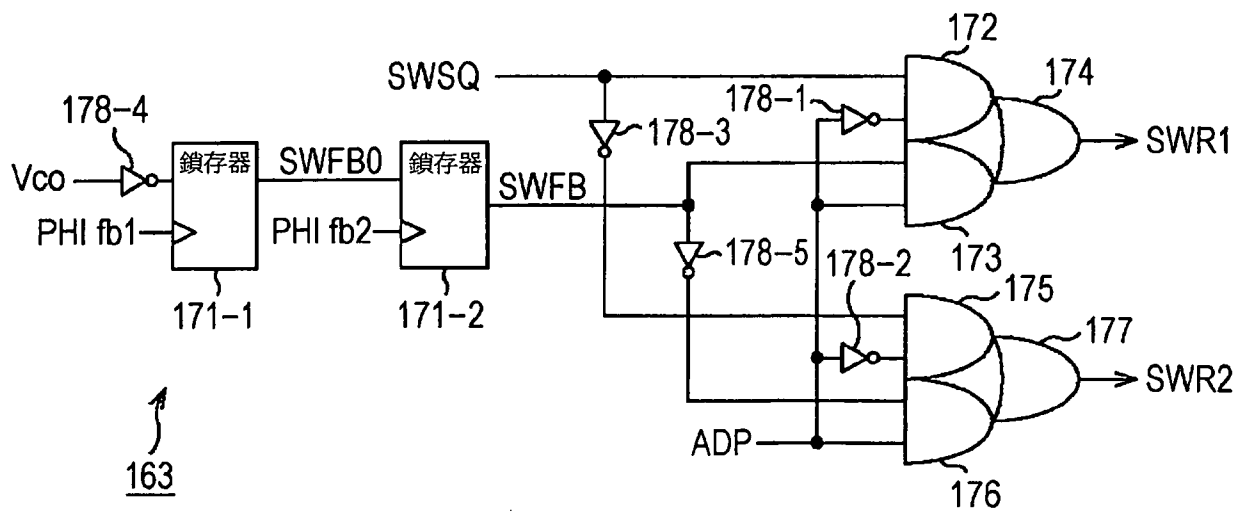


圖 15A

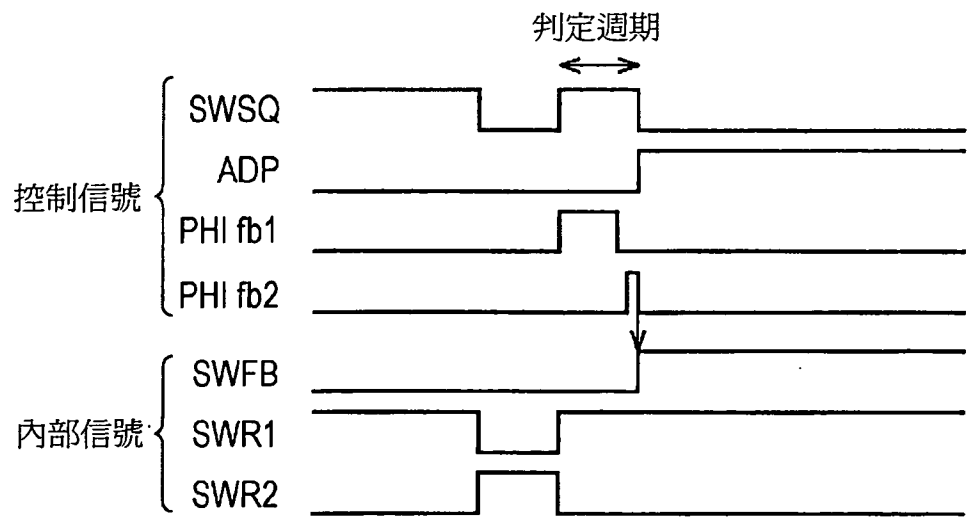


圖 15B

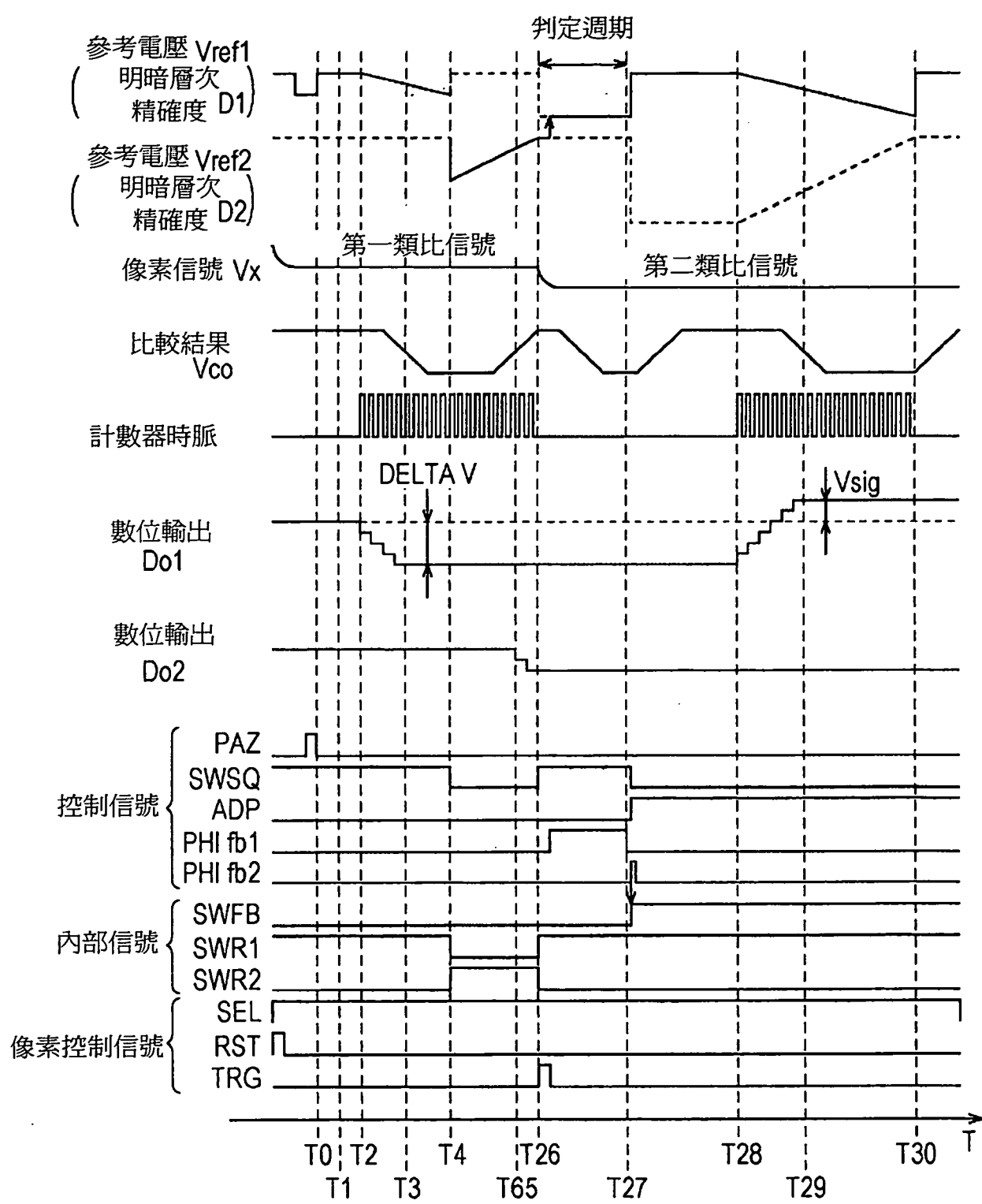


圖 16

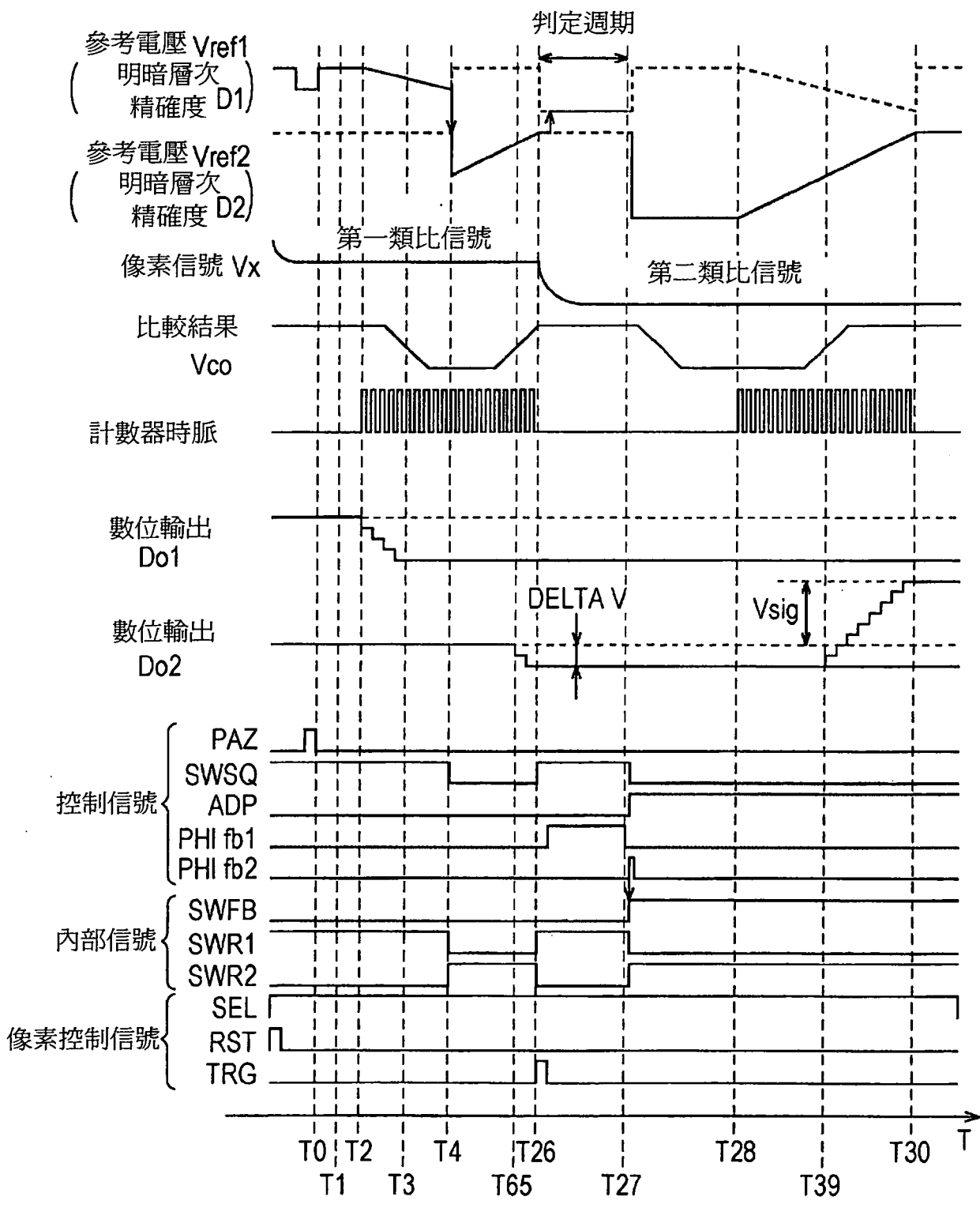


圖 17

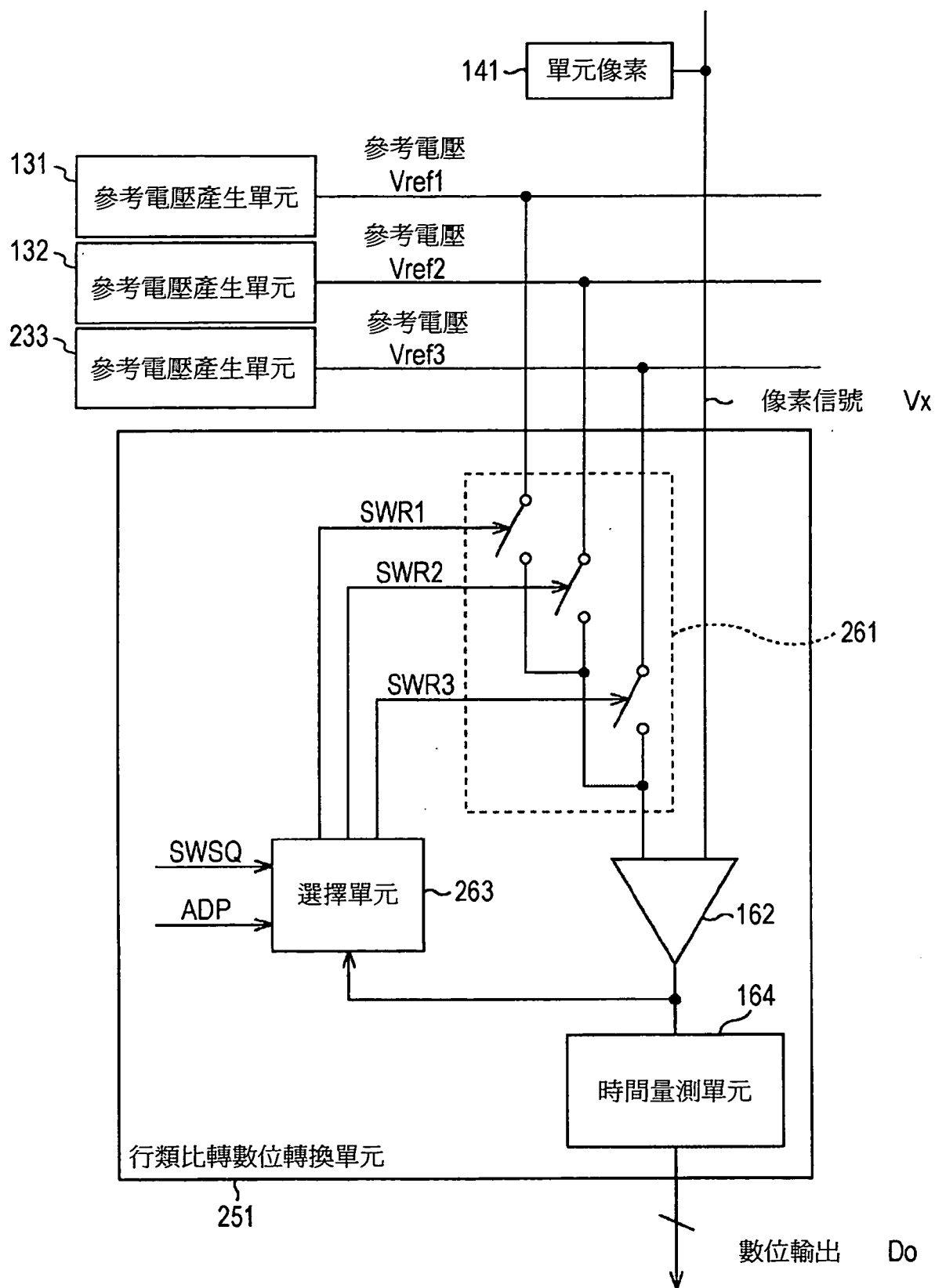


圖 18

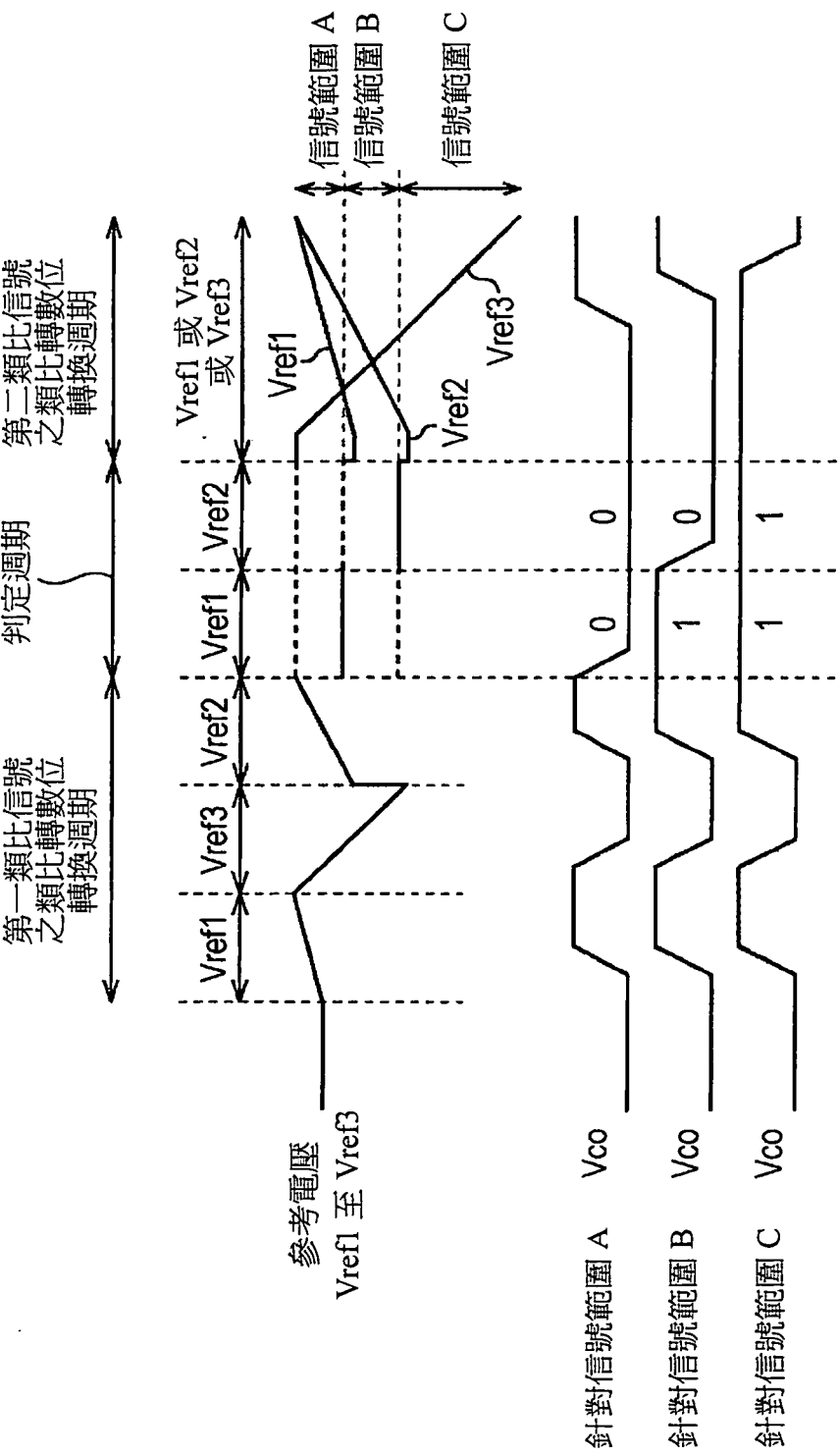


圖 19

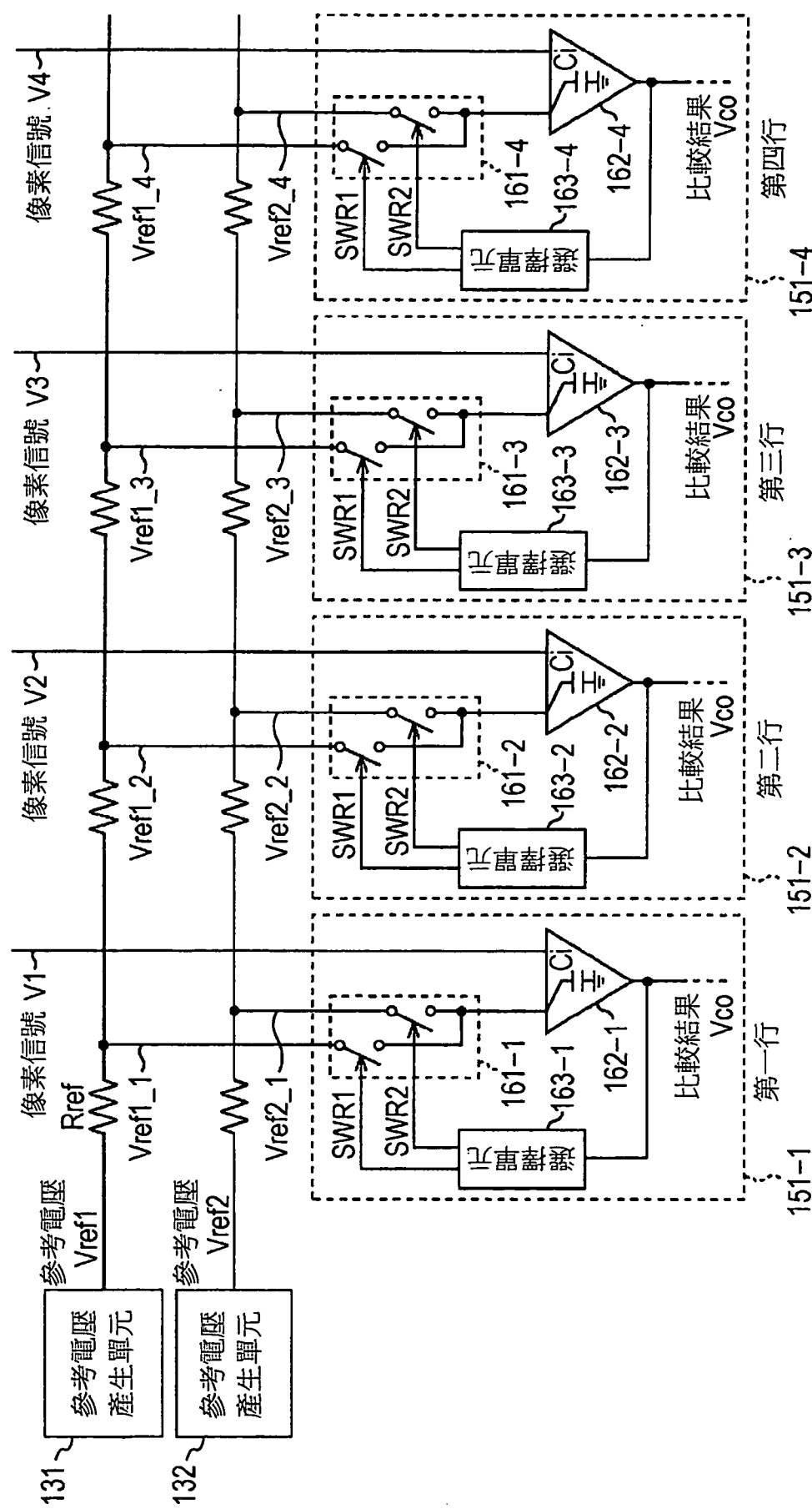


圖 20

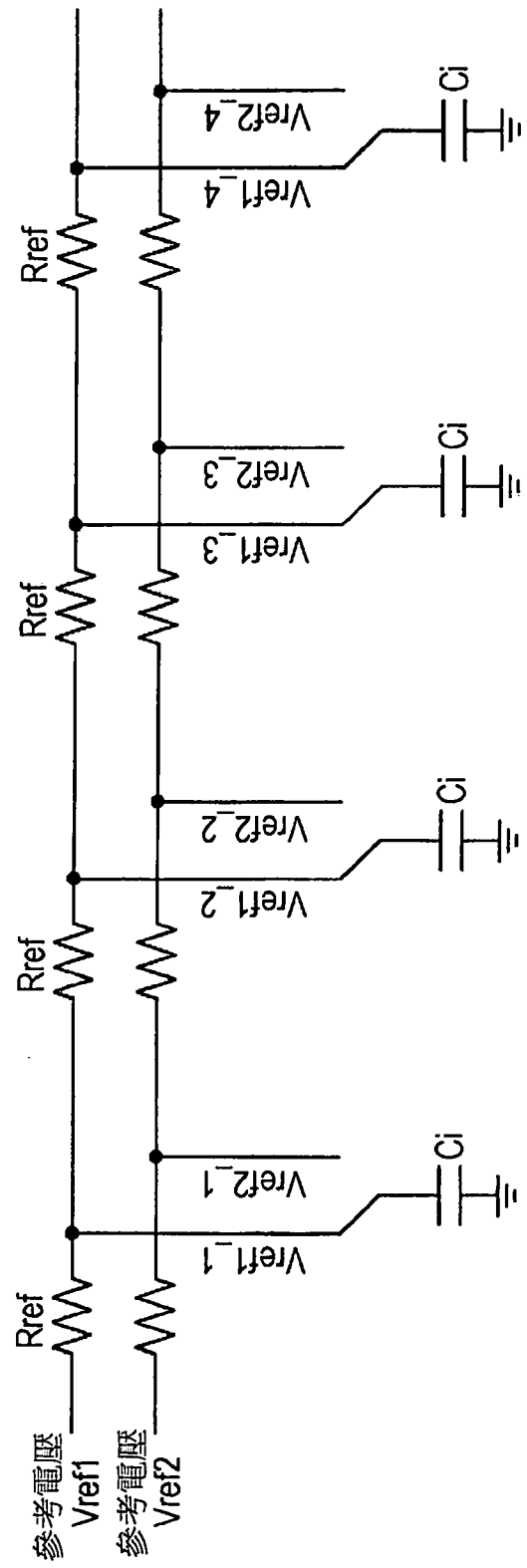


圖 21

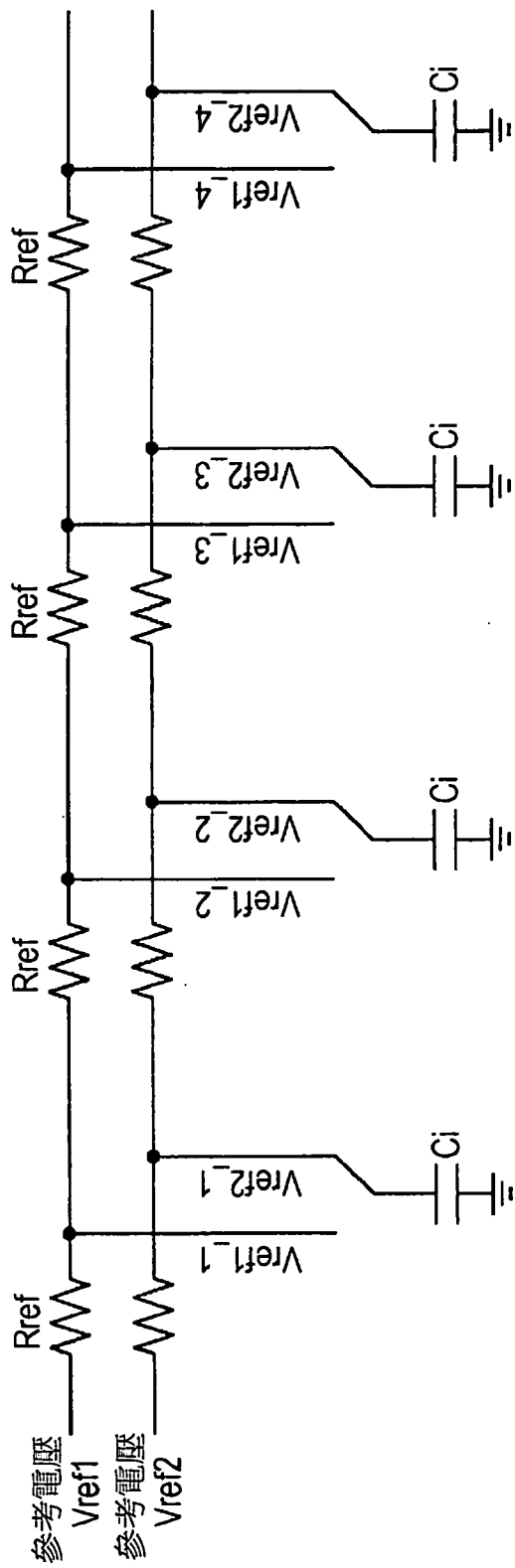


圖 22

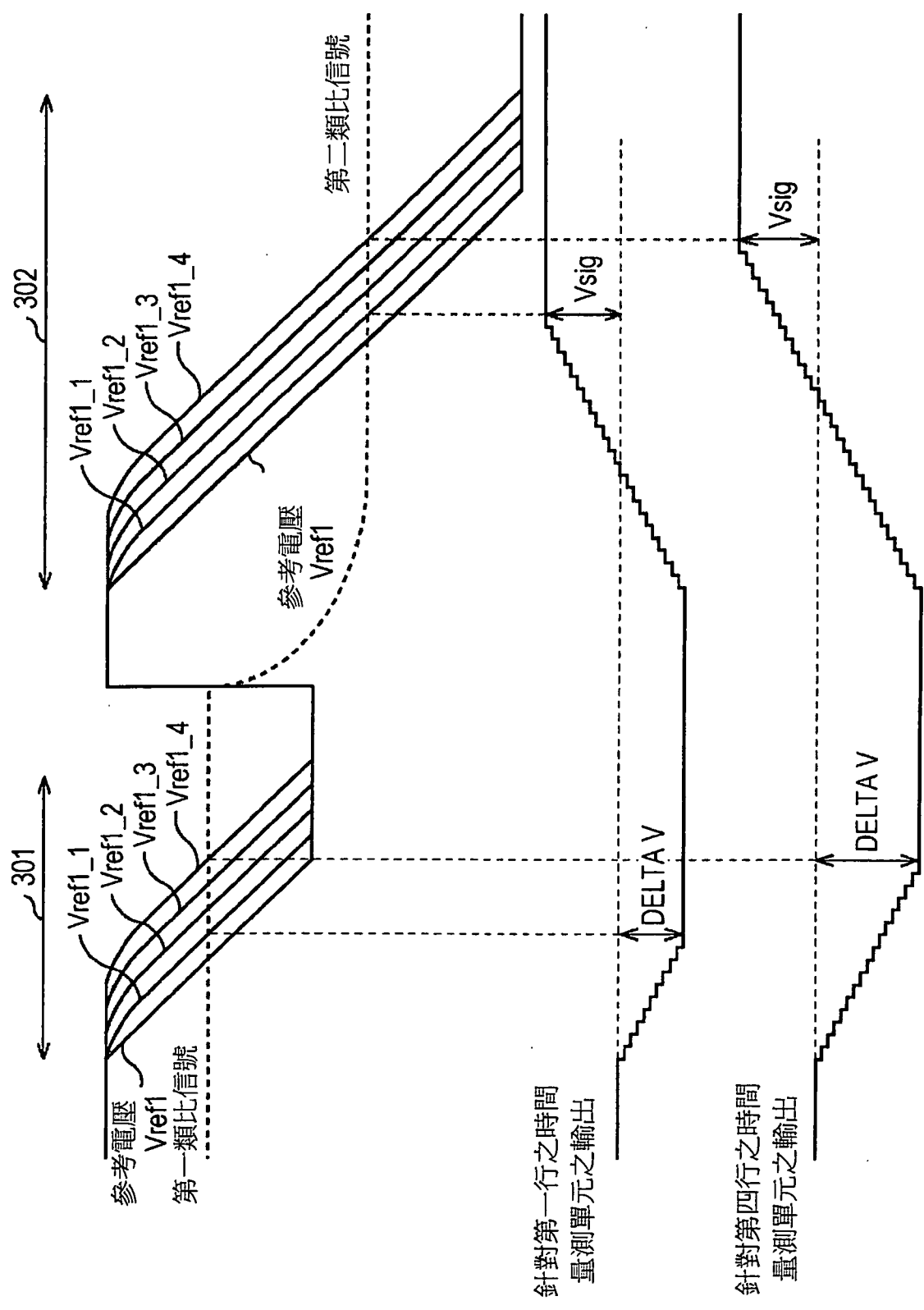


圖 23

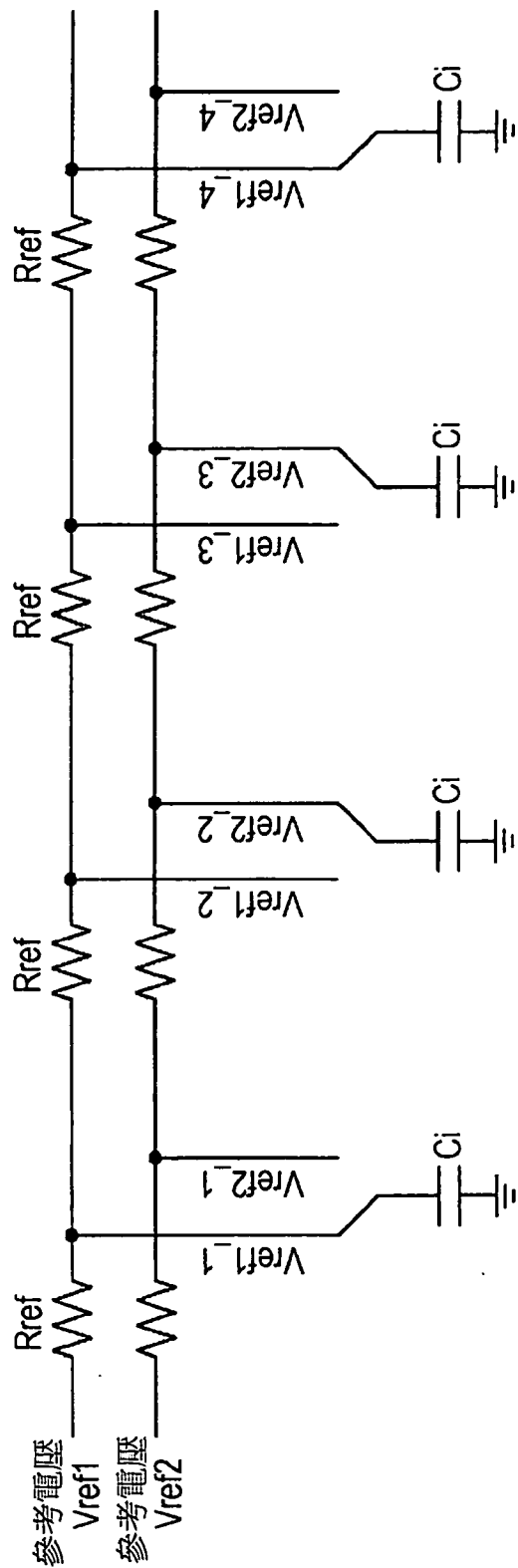


圖 24

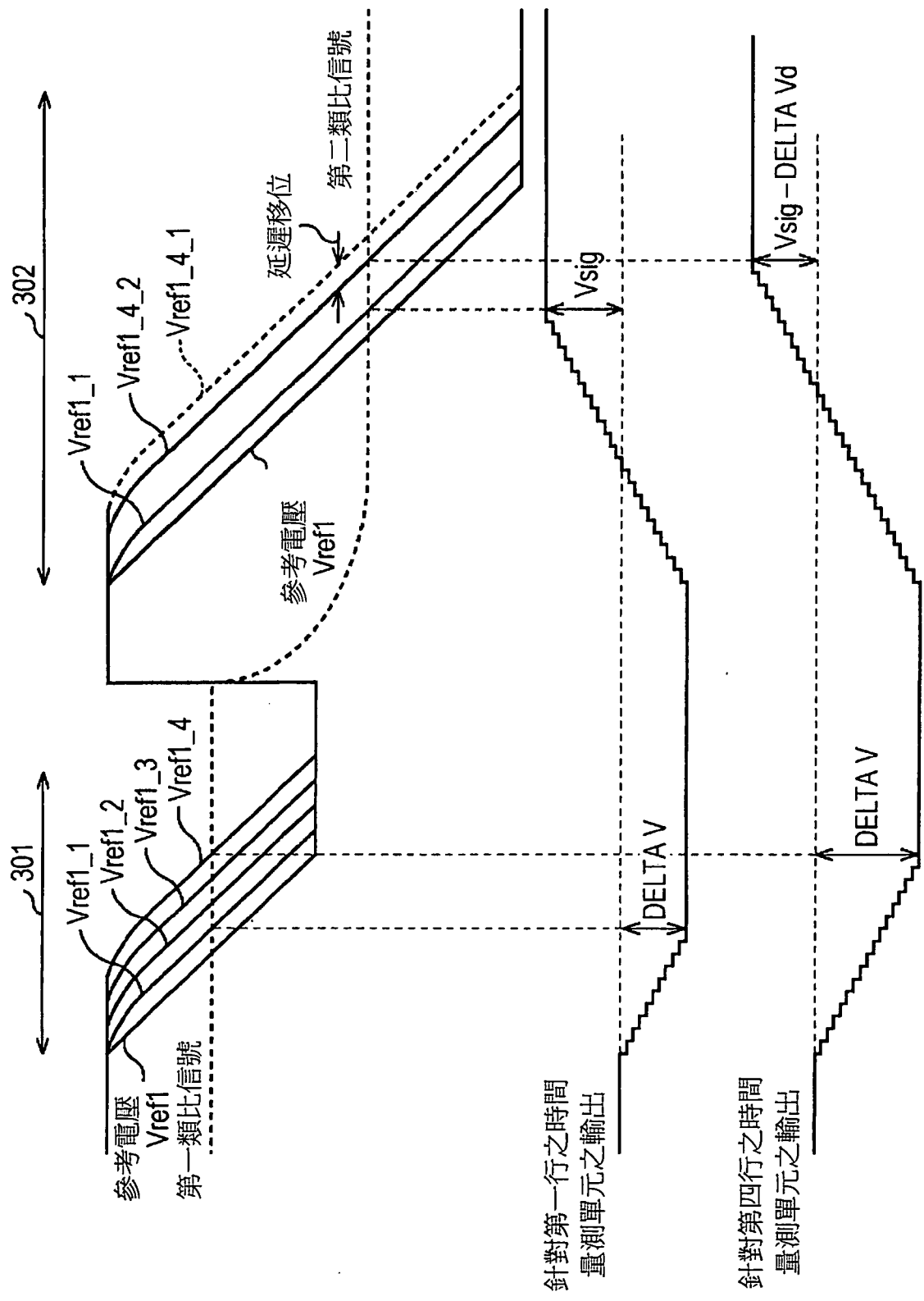


圖 25

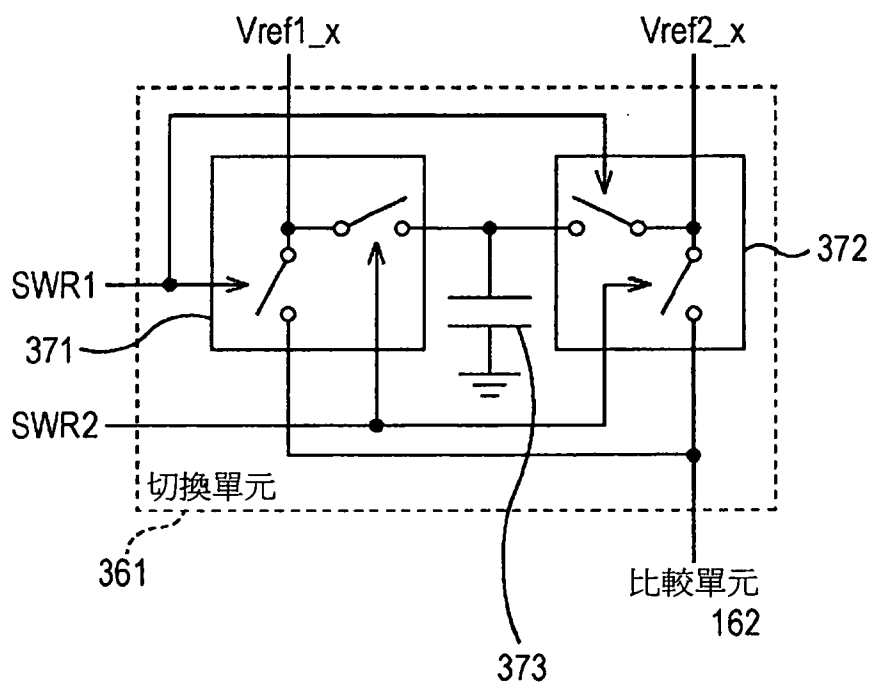


圖 26

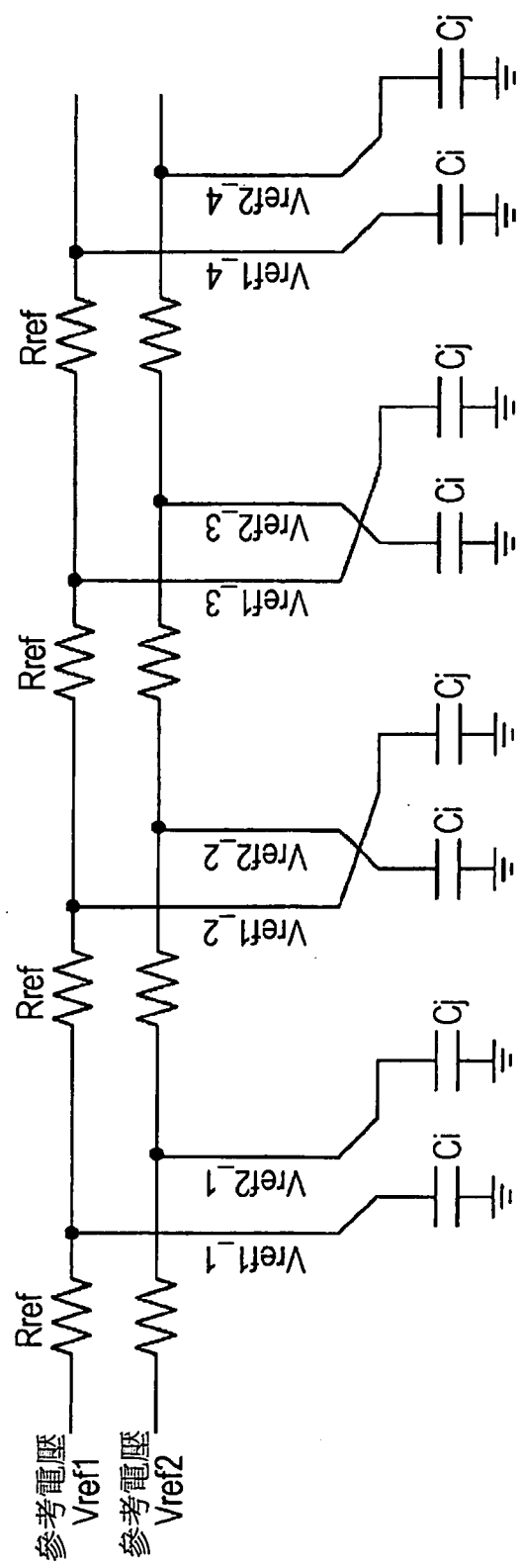


圖 27

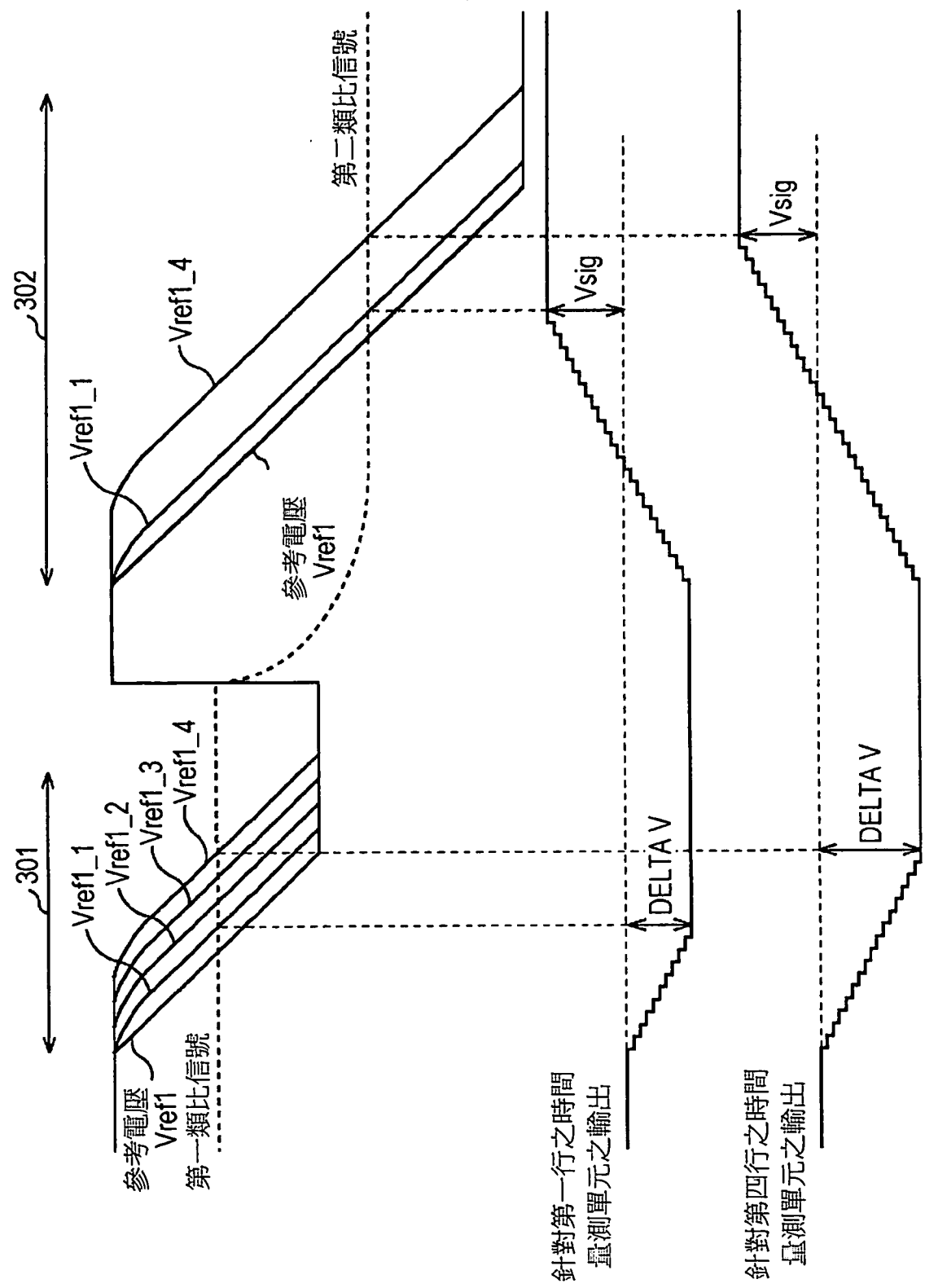


圖 28

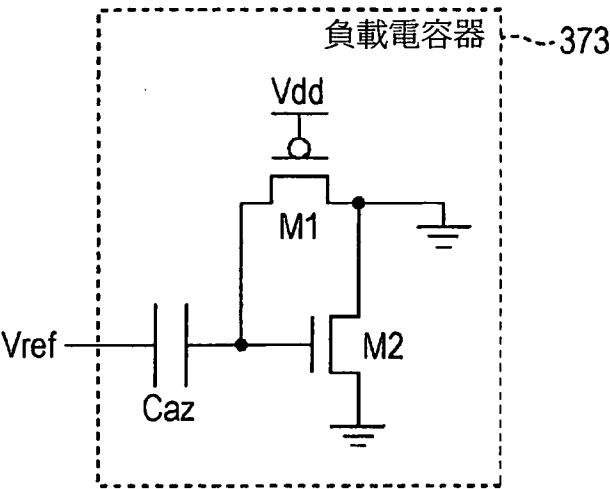


圖 29

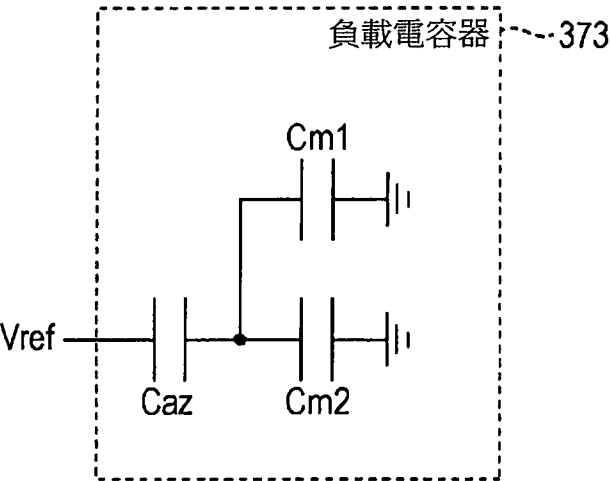


圖 30

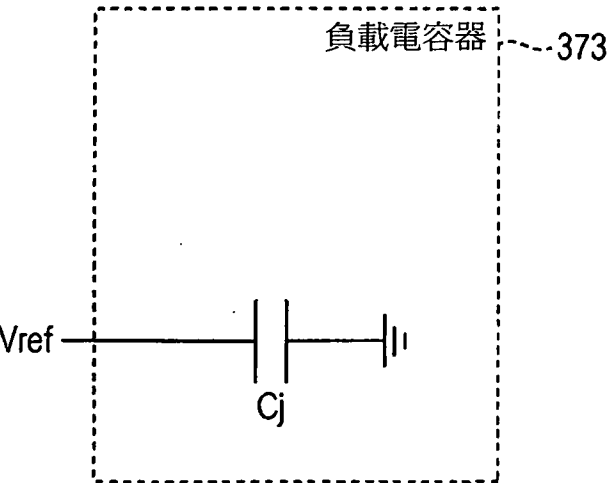
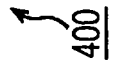


圖 31



32

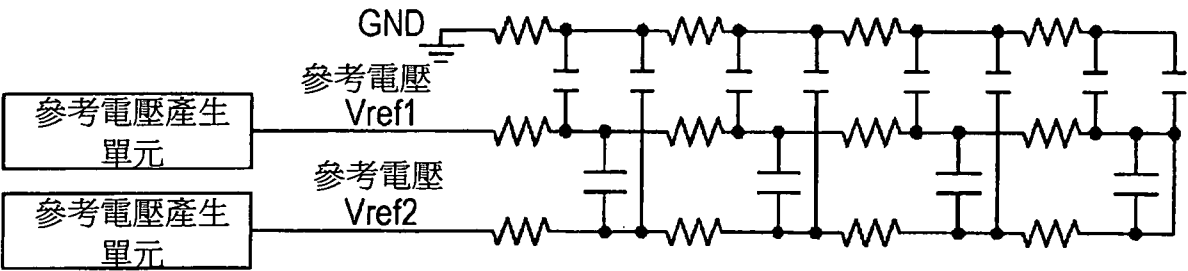


圖 33A

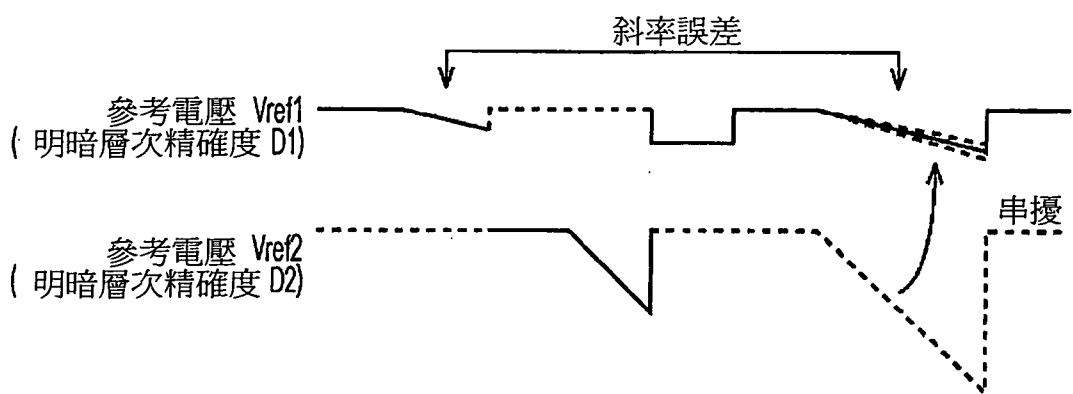


圖 33B

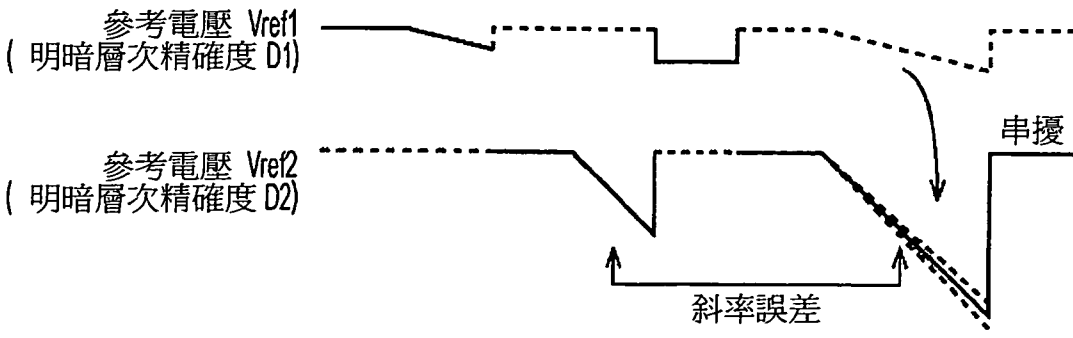


圖 33C

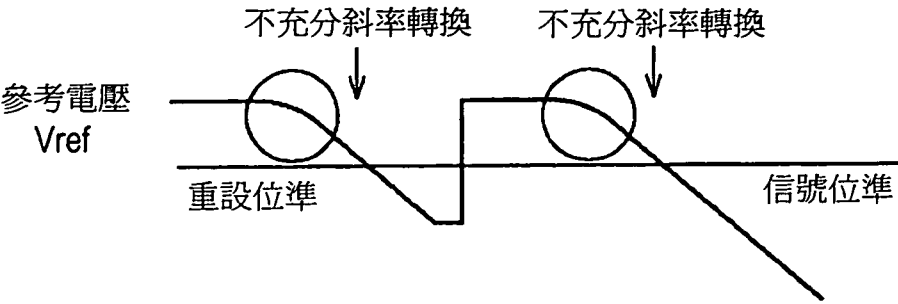


圖 34A

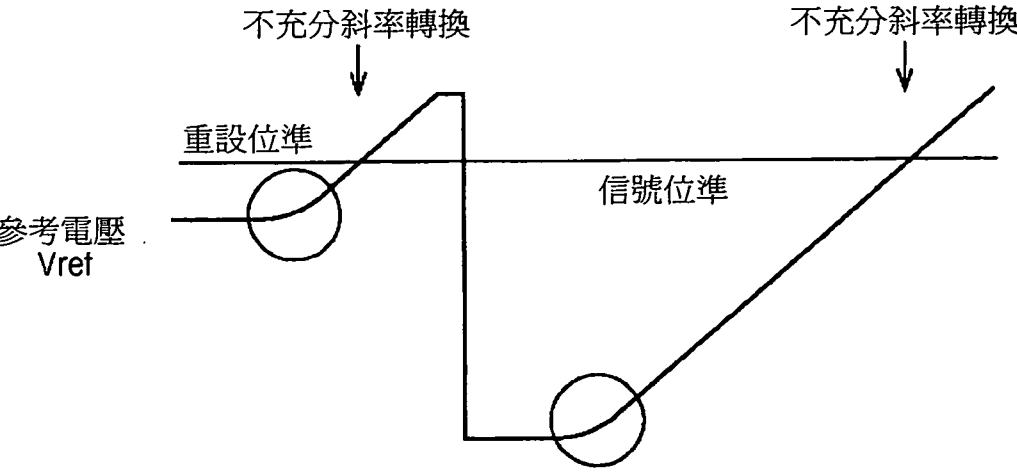


圖 34B

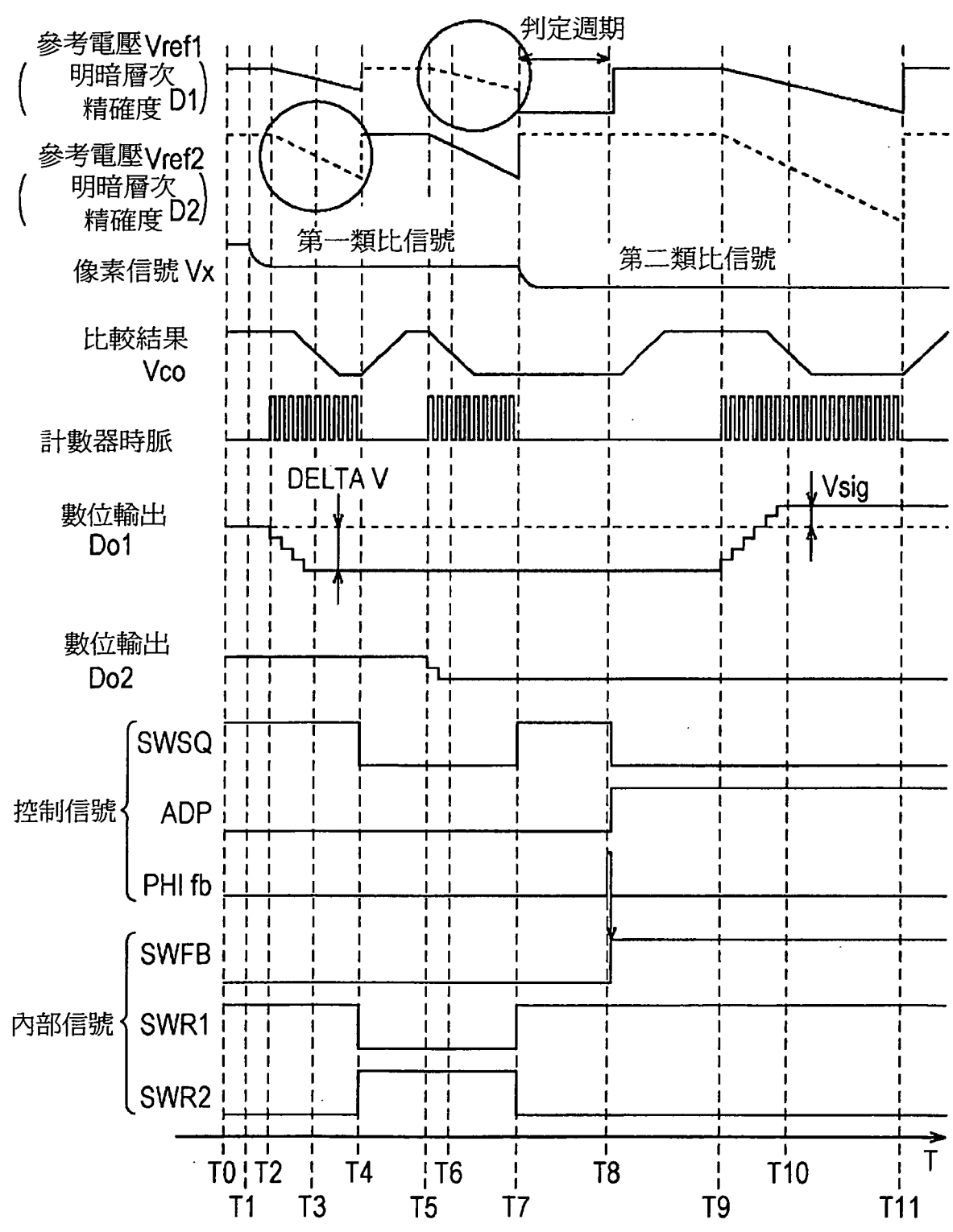


圖 35

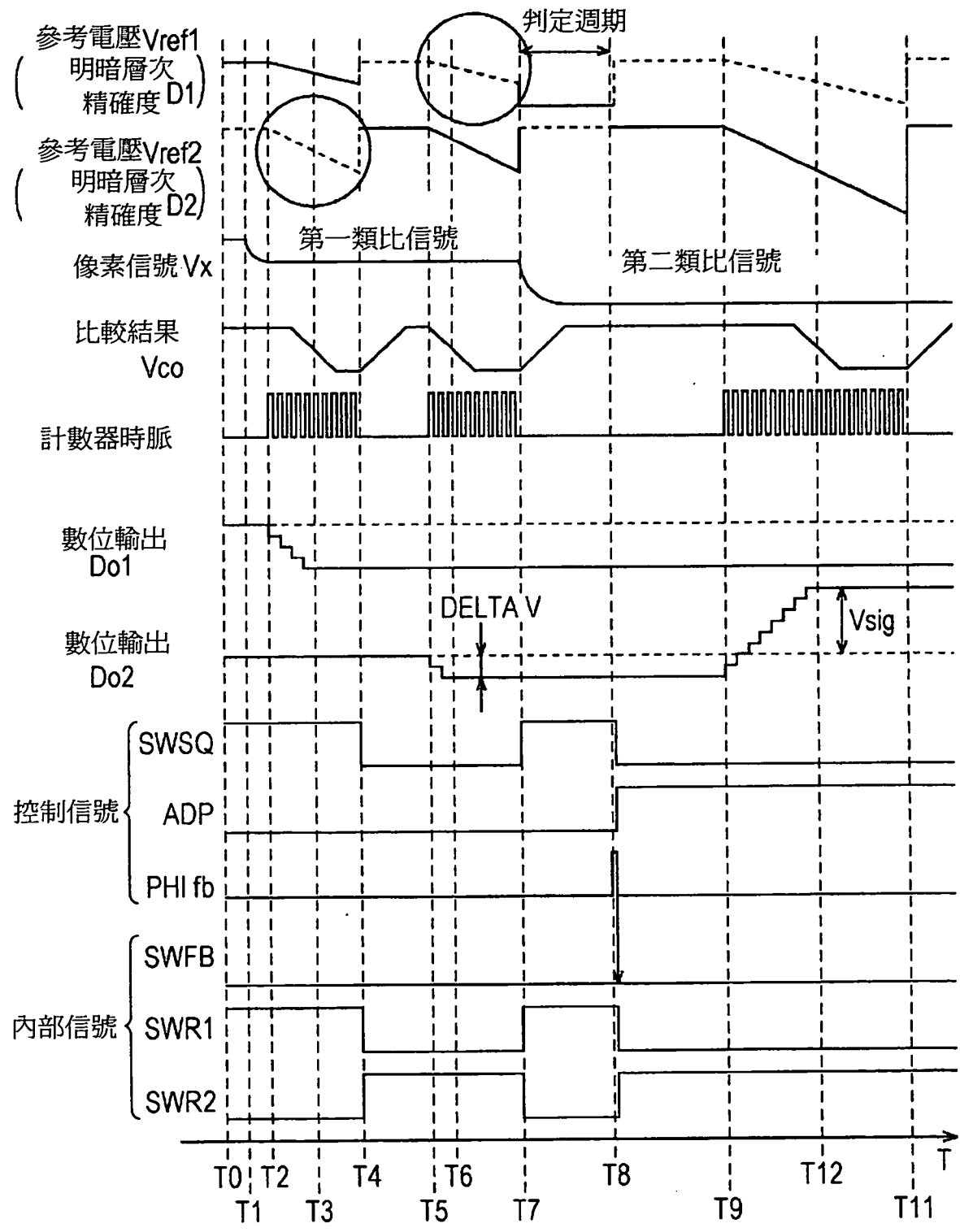


圖 36

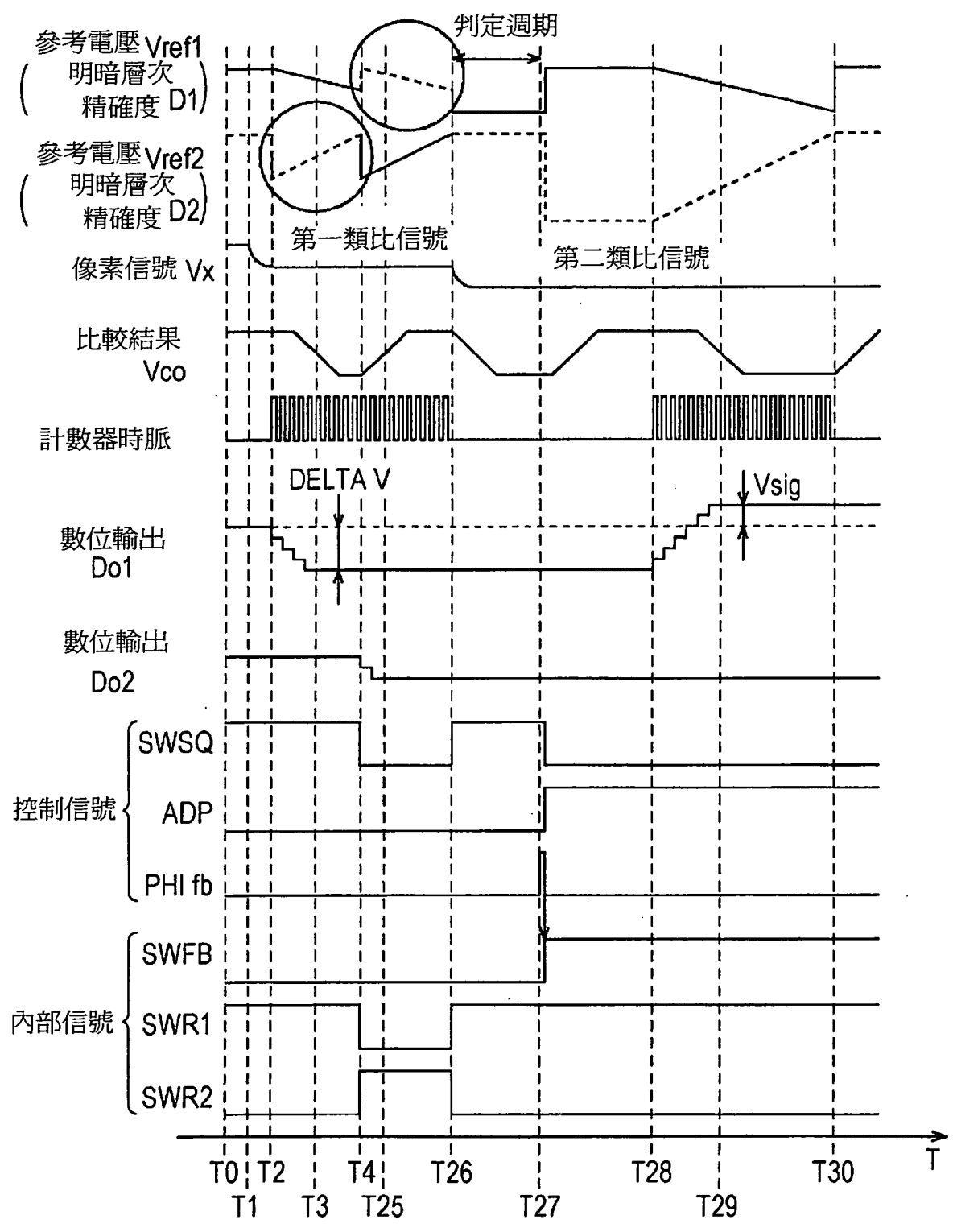


圖 37

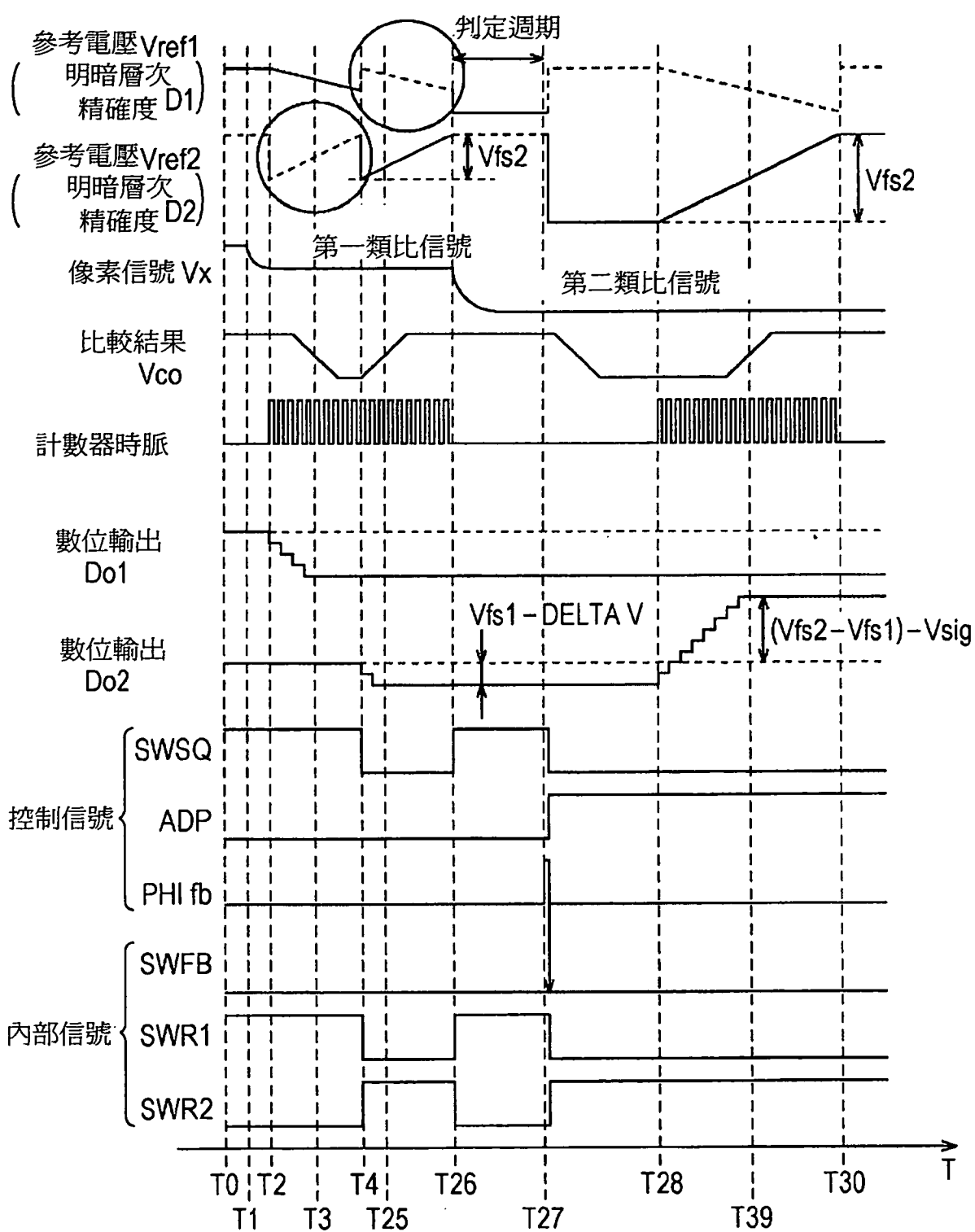


圖 38

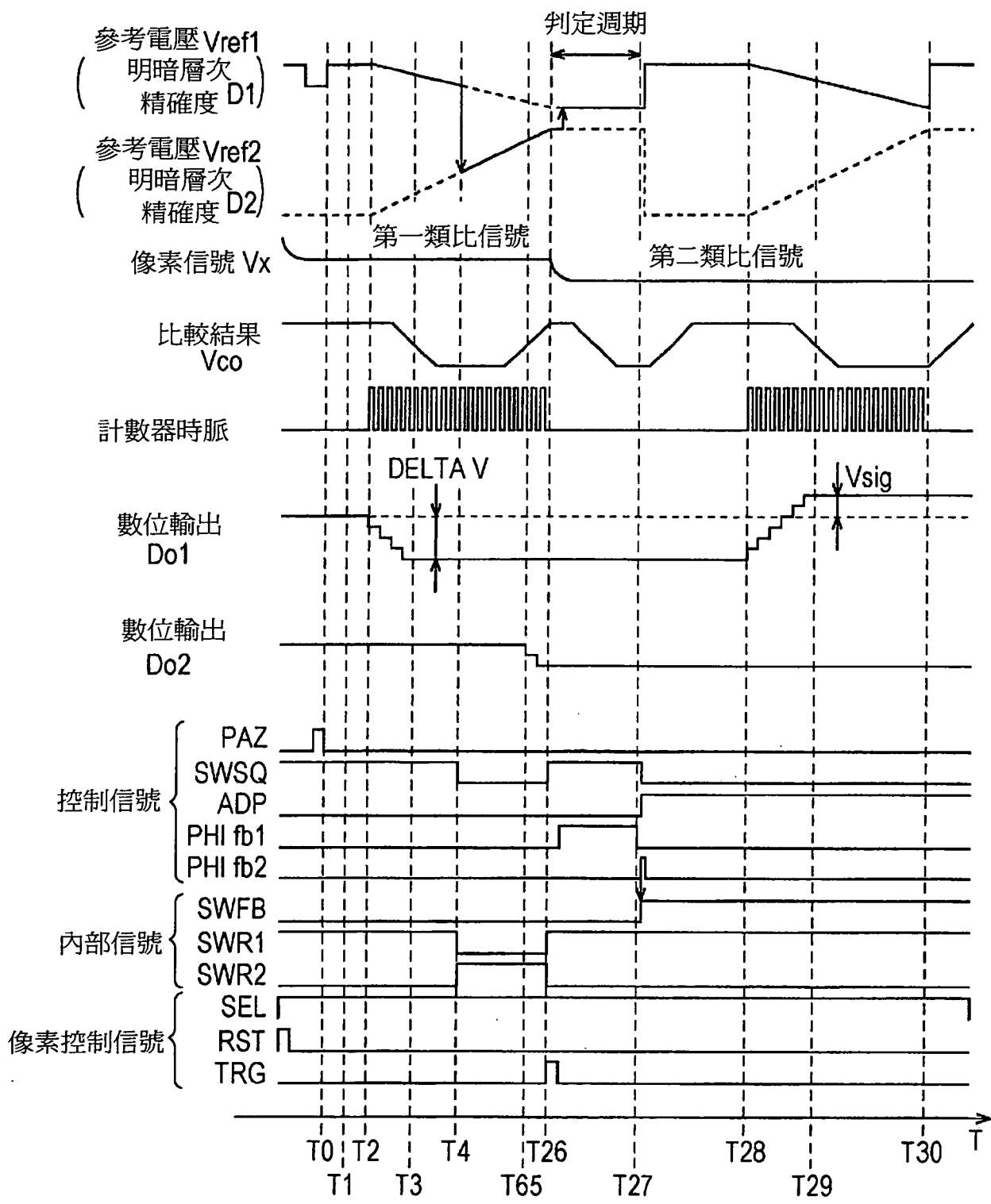


圖 39

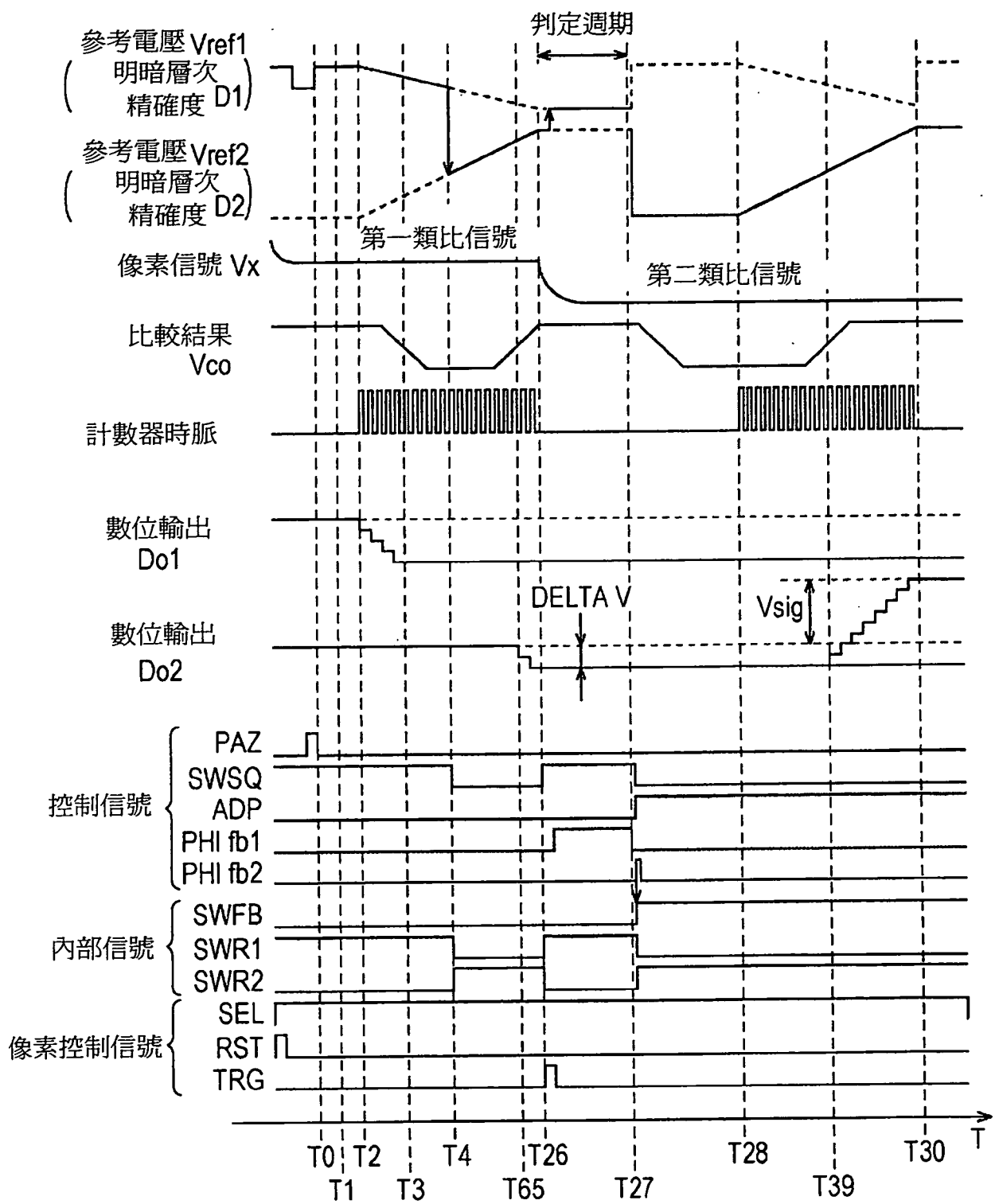


圖 40

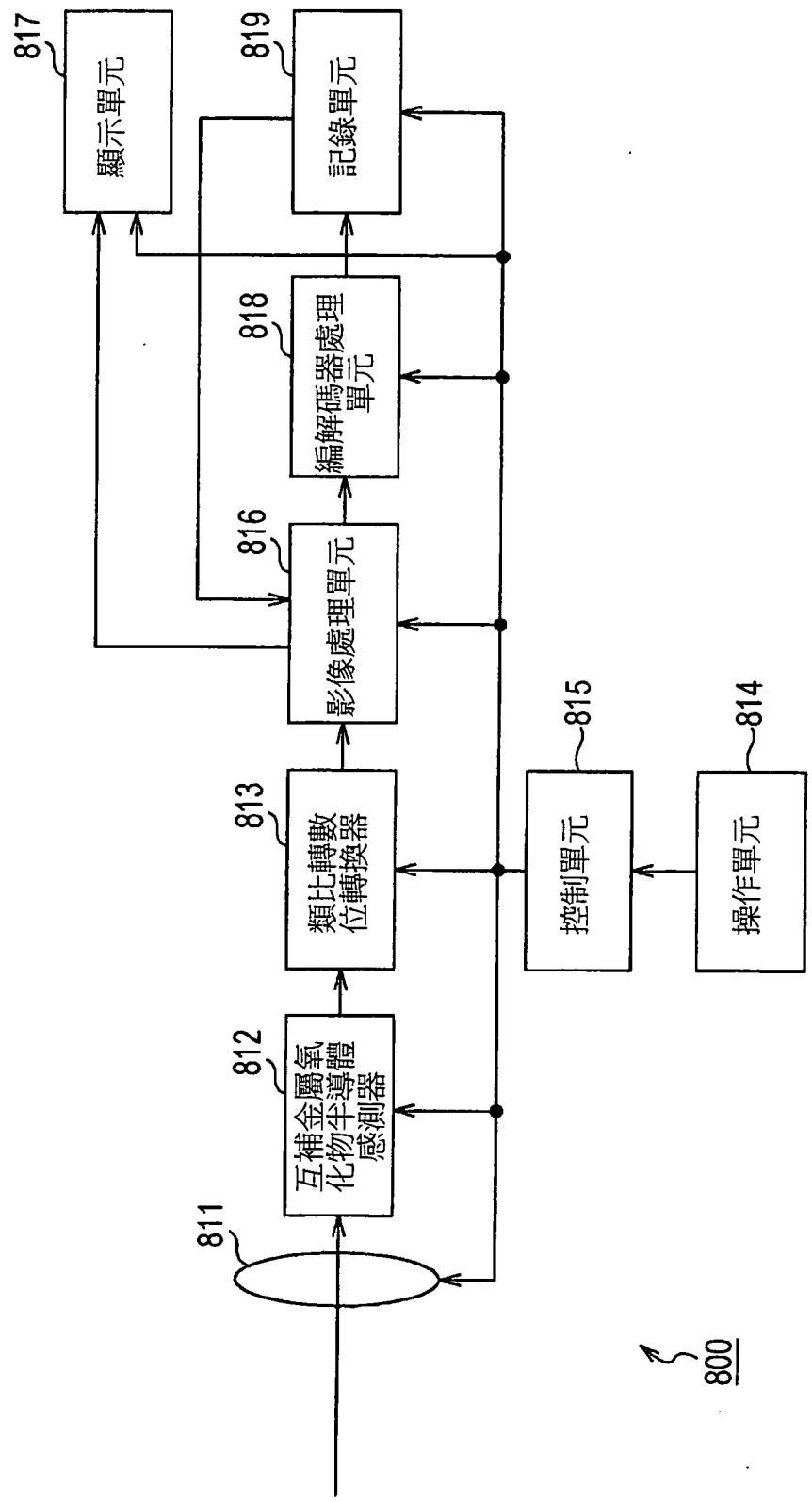


圖 41

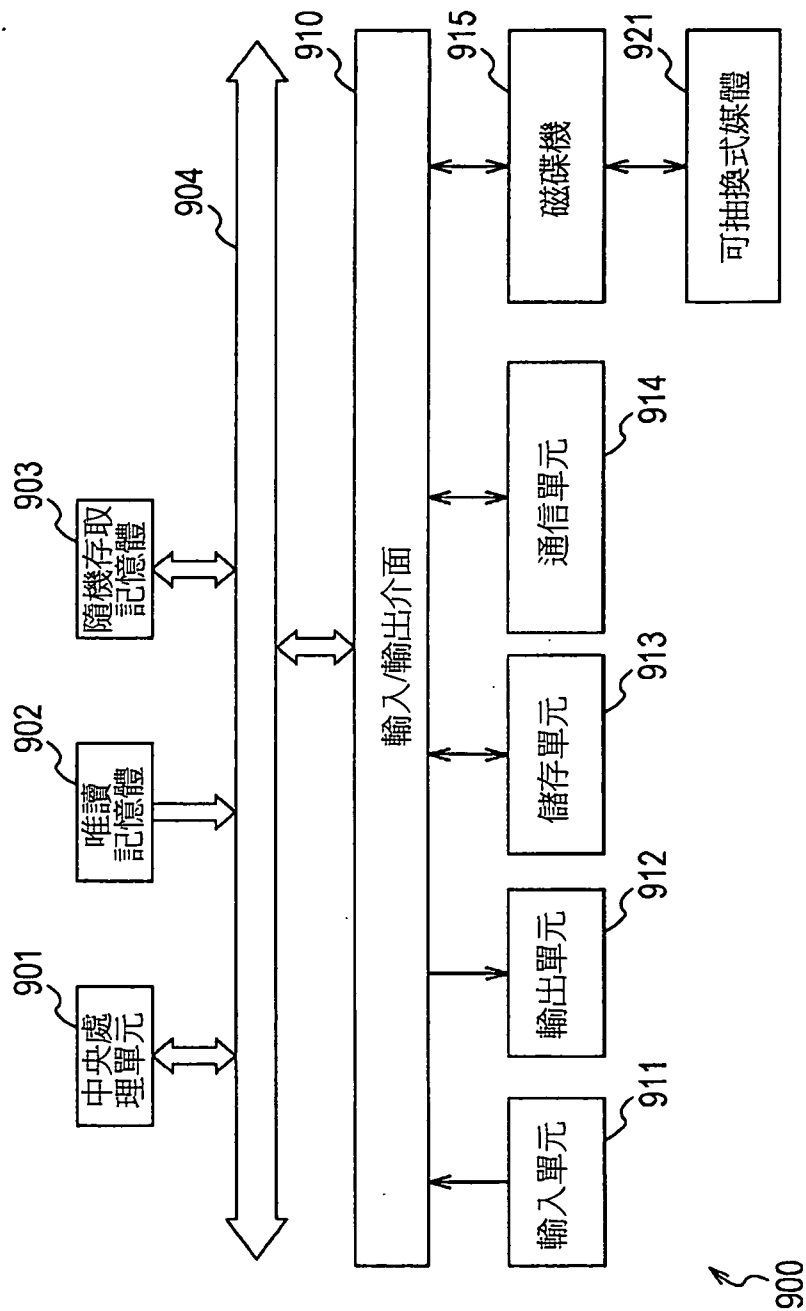


圖 42