

發明專利說明書

(本說明書格式、序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91 7268

※ 申請日期： 95.12.15

※IPC 分類： H3M¹/₁₂ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

管道式類比-至-數位轉換器/

PIPELINED ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTERS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

邁威爾世界貿易有限公司 / Marvell World Trade Ltd.

代表人：(中文/英文)

史帝文 派克 / Steven Parker

住居所或營業所地址：(中文/英文)

巴貝多國 BB14027 聖麥可市布靈頓山莊砲台路 L 層/

L'Horizon, Gunsite Road, Brittons Hill, St. Michael,

Barbados BB14027

國 籍：(中文/英文) 巴貝多 / Barbados

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

塞哈 史達佳 / SEHAT SUTARDJA

國 籍：(中文/英文)

美國 / USA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國 、 2006 年 1 月 18 日 、 11/333,935

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供了一種管道式類比-至-數位轉換器，包括第一 ADC 級，其接收輸入電壓和第一殘餘電壓中的一個電壓以及第一參考電壓，並且產生第一數位信號和第二殘餘電壓。以及第二 ADC 級，其接收來自第一 ADC 級的第二殘餘電壓和第二參考電壓，並且產生第二數位信號，其中第二參考電壓低於第一參考電壓。

六、英文發明摘要：

A pipelined analog to digital converter comprises a first ADC stage that receives one of an input voltage and a first residue voltage and a first voltage reference and that generates a first digital signal and a second residue voltage. A second ADC stage receives the second residue voltage from the first ADC stage and a second voltage reference and that generates a second digital signal, wherein the second voltage reference is lower than the first voltage reference.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	管道式類比-至-數位轉換器(ADC)
112-1	級
112-2	級
112-3	級
114	取樣與保持模組
116	ADC 模組
118	數位-至-類比轉換器 (DAC) 模組
120	管道式 ADC
122	放大器模組
124	數位電壓源

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬技術領域】

本發明涉及管道式類比-至-數位轉換器 (pipelined ADC)。

【先前技術】

減少電子裝置的功率消耗已經變得越來越重要，尤其是對於電池供電的裝置，例如膝上型電腦、個人數位助理、行動電話、MP3 播放器及其它裝置。類比-至-數位轉換器 (ADC) 通常被用在這些電子裝置中以將類比信號轉換成數位信號。ADC 可以包括利用多個級的管道式 ADC。每一級都使用取樣與保持電路，該電路對管道式 ADC 的類比輸入電壓 V_{in} 或來自前一級的殘餘電壓 V_{res} 進行取樣。此外，每一級都接收參考電壓 V_{ref} 。

現參考第 1 圖，其顯示典型的管道式 ADC 10。ADC 10 包括串聯之多個級 12-1、12-2 和 12-3 (統稱為級 12)。雖然顯示三級 12-1、12-2 和 12-3，但是管道式 ADC 10 可以包括更多或者更少的級。A/D 轉換器級 12 中的一些級包括取樣與保持模組 14，該模組對類比輸入信號 V_{in} 或來自前一級的殘餘信號 V_{res} 進行取樣並保持。低解析度的 A/D 子轉換器模組 16 將被保持的類比信號量化成 B_i 位元的解析度，其中 i 對應於管道式 A/D 轉換器 10 的目前級。每一級的位數 B_i 及/或級數可以在一部份由所需要的取樣速率和解析度決定。A/D 子轉換器模組 16 的輸出被提供給低解析度 D/A 子轉換器模組 18，該 D/A 子轉換器模組 18 將所產生之數位輸出信號轉換成類比形式。

D/A 子轉換器模組 18 可以具有：與同一級中相應的 A/D 子轉換器模組 16 相同的解析度。差分模組 20 從電壓輸入 V_{in} 中減去來自 D/A 子轉換器模組 18 的類比輸出，以產生殘餘信號 V_{res} 。殘餘信號 V_{res} 等於被保持的類比信號 (V_{in} 或來自前一級的 V_{res}) 與重建的類比信號之間的差。

可以使用類比級間放大器模組 22 以放大殘餘信號。經放大的殘餘信號被輸出到管道式 ADC 10 的下一級 12-2。管道式 ADC 10 的第一 ADC 級 12-1 對最目前的類比輸入樣本進行操作，而第二 ADC 級 12-2 對前一輸入樣本的放大後的殘餘進行操作。第三 ADC 級 12-3 對第二 ADC 級 12-2 輸出的放

大後的殘餘進行操作。

操作的同時允許轉換速度由一級中所用的時間來決定。一旦目前級完成了對從前一級接收的類比輸入樣本的操作，該目前級就可用於對下一個樣本進行操作。

【發明內容】

管道式類比-至-數位轉換器包括：第一 ADC 級，其接收輸入電壓和第一殘餘電壓中的一個電壓以及第一參考電壓，並且產生第一數位信號和第二殘餘電壓；以及第二 ADC 級，其接收來自第一 ADC 級的第二殘餘電壓和第二參考電壓，並且產生第二數位信號。第二參考電壓低於第一參考電壓。

一種系統包括管道式類比-至-數位轉換器，更包括提供第一參考電壓的第一電壓源；提供第二參考電壓的第二電壓源；接收第一參考電壓的類比電路；以及接收第二參考電壓的數位電路。

一種積體電路包括管道式類比-至-數位轉換器，且更包括提供第一參考電壓的第一電壓源；提供第二參考電壓的第二電壓源；接收第一參考電壓的類比電路；以及接收第二參考電壓的數位電路。

在其他特徵中，第一 ADC 級更包括取樣與保持模組，該模組對輸入電壓和第一殘餘電壓中的一個電壓進行取樣並保持；類比-至-數位轉換器，將取樣與保持模組的輸出轉換成數位信號；以及數位-至-類比轉換器，將數位信號轉換成類比信號。第一 ADC 級更包括差分模組，該模組產生取樣與保持模組的輸出與類比信號之間的差異信號；以及放大器模組放大該差異信號。

一種積體電路包括管道式類比-至-數位轉換器，並且更包括產生第一參考電壓的類比電壓源，其中第一參考電壓是類比參考電壓；以及產生第二參考電壓的數位電壓源，其中第二參考電壓是數位參考電壓。

一種系統包括管道式類比-至-數位轉換器，並且更包括產生第一參考電壓的類比電壓源，其中第一參考電壓是類比參考電壓；以及產生第二參考電壓的數位電壓源，其中第二參考電壓是數位參考電壓。

根據下文中提供的詳細描述將會清楚本發明揭示的其他適用方面。應

當理解雖然詳細的描述和特定的示例說明的是本發明揭示的較佳實施例，但是這些詳細的描述和特定的示例只是爲了說明，其用意並非限制本發明揭示之範圍。

【實施方式】

本發明將藉由以下說明並參考所附圖示而獲得更完整瞭解。

下面的描述只是示範性質，並且不以任何方式限制本發明之揭示、應用、或使用。爲了清楚起見，附圖中將使用相同的參考號碼來標識類似的元件。文中所用到的術語模組、電路及/或裝置指的是特殊用途積體電路（ASIC）、電子電路、執行一個或多個軟體或韌體程式的處理器（共用、專用或成編組）和記憶體、組合邏輯電路、及/或提供所描述的功能的其他合適的元件。文中所用到的短語 A、B 和 C 中的至少一個應當被解釋爲意思是邏輯（A 或 B 或 C），使用非互斥邏輯或。應當理解在不改變本發明揭示的原則的情況下可以按照不同的順序執行方法中的步驟。

現參考第 2 圖，其顯示包括多個參考電壓 V_{ref_i} 的根據本發明的管道式 ADC 100，其中 i 對應於管道式 ADC 100 的目前級。ADC 100 包括級 112-1、112-2 和 112-3（統稱爲級 112）、取樣與保持模組 114、ADC 模組 116、數位-至-類比轉換器（DAC）模組 118、差分模組 120 和放大器模組 122。雖然顯示三級，但是可以使用更多或更少的級。在第 2 圖中， $V_{ref_1} \geq V_{ref_2}$ 並且 $V_{ref_1} > V_{ref_3}$ 。管道式 ADC 100 的後面的級的位元的量化不需要與目前級相同的信號對雜訊比（SNR），因此對於第二和第三級中的至少一級，可以使用較低的參考電壓。

管道式 ADC 100 的級 112-1、112-2 和 112-3 所消耗的功率與每一級的參考電壓有關。因此，管道式 ADC 100 往往比如第 1 圖中所示的具有被提供以相同的參考電壓的多個級的管道式 ADC 消耗的功率要少。

現參考第 3 圖，其顯示包括不同參考電壓 V_{ref_i} 的管道式 ADC 120，其中 i 對應於管道式 ADC 120 的目前級。參考電壓 V_{ref_i} 中的至少一個取自於包含 ADC 120 的系統中的類比電路的類比電源電壓 V_{analog_ref} ，並且參考電壓中的至少一個取自於包含 ADC 120 的系統中的數位電路的數位電源電壓

$V_{\text{digital_ref}}$ 。

現參考第 4 圖，其顯示積體電路 (IC) 200。一個或多個電源供應器 202 將未調節電壓提供給電壓調節器 (voltage regulator) 204 和 206。第一電壓調節器 204 提供類比電源電壓 $V_{\text{analog_ref1}}$ 、 $V_{\text{analog_ref2}}$ 、... 和 $V_{\text{analog_ref_X}}$ ，其中 X 是大於 0 的整數。第二電壓調節器 206 提供數位電源電壓 $V_{\text{digital_ref1}}$ 、 $V_{\text{digital_ref2}}$ 、... 和 $V_{\text{digital_ref_Y}}$ ，其中 Y 是大於 0 的整數。IC 200 還可以包括 IC 元件 210 以執行額外的電路功能。第一電壓調節器 204 還為 IC 200 中的一個或多個類比電路 216 供電。第二電壓調節器 206 還為一個或更多個數位電路 214 供電。

現參考第 5 圖，其顯示積體電路 (IC) 220。類比電壓源 224 產生類比電源電壓 $V_{\text{analog_ref1}}$ 、 $V_{\text{analog_ref2}}$ 、... 和 $V_{\text{analog_ref_X}}$ ，其中 X 是大於 0 的整數。數位電壓源 226 產生數位電源電壓 $V_{\text{digital_ref1}}$ 、 $V_{\text{digital_ref2}}$ 、... 和 $V_{\text{digital_ref_Y}}$ ，其中 Y 是大於 0 的整數。IC 220 還可以包括 IC 元件 210 以執行額外的電路功能。類比電壓源 224 還為 IC 200 中的一個或更多個類比電路 216 供電。數位電壓源 226 還為一個或更多個數位電路 214 供電。

現參考第 6A 至 6G 圖，其顯示該裝置的各種典型實現方式。現參考第 6A 圖，該裝置可以實現在硬碟驅動器 400 中的多個 ADC 之一中。該裝置可以實現及/或被實現在信號處理及/或控制電路（在第 6A 圖中一般標識為 402）及/或電源供應器 403 中。在某些實現方式中，HDD 400 中的信號處理及/或控制電路 402 及/或其他電路（未圖示）可以處理資料，執行編碼及/或加密，執行計算，及/或格式化被輸出到磁性儲存媒體 406 及/或從磁性儲存媒體 406 中接收的資料。

HDD 400 可以經由一個或更多個有線的或無線的通信連接 408 與主機裝置（未圖示）例如電腦、行動計算裝置、及/或其他裝置進行通信；此等行動計算裝置例如為：個人數位助理、行動電話、媒體或 MP3 播放器等。HDD 400 可以被連接到記憶體 409，例如隨機存取記憶體 (RAM)、諸如快閃記憶體之類的較短反應時間的非揮發性記憶體、唯讀記憶體 (ROM)、及/或其他合適的電子資料儲存體。

現參考第 6B 圖，裝置可以實現在數位多功能光碟 (DVD) 驅動器 410

中的多個 ADC 之一中。該裝置可以實現及/或被實現在：DVD 驅動器 410 的信號處理及/或控制電路之一或兩者中（在第 6B 圖中一般標識為 412）、大容量資料儲存裝置、及/或電源供應器 413 中。DVD 410 中的信號處理及/或控制電路 412 及/或其他電路（未圖示）可以處理資料，執行編碼及/或加密，執行計算，及/或格式化從光儲存媒體 416 中讀取及/或被寫入到光儲存媒體 416 中的資料。在某些實現方式中，DVD 410 中的信號處理及/或控制電路 412 及/或其他電路（未圖示）也可以執行諸如編碼及/或解碼之類的其他功能、及/或與 DVD 驅動器有關的任何其他信號處理功能。

DVD 驅動器 410 可以經由一個或更多個有線的或無線的通信連接 417 與例如電腦、電視機或其他裝置的輸出裝置（未圖示）進行通信。DVD 410 可以與以非揮發方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 418 進行通信。大容量資料儲存裝置 418 可以包括硬碟驅動器（HDD）。HDD 可以具有第 6A 圖中所示的組態。HDD 可以是包括一個或更多個直徑小於大約 1.8'' 的碟片的迷你 HDD。DVD 410 可以被連接到記憶體 419，例如 RAM、ROM、諸如快閃記憶體之類的較短反應時間的非揮發性記憶體及/或其他合適的電子資料儲存體。

現參考第 6C 圖，該裝置可以實現在高畫質電視（HDTV）420 中的多個 ADC 之一中。該裝置可以實現及/或被實現在 HDTV 420 的信號處理及/或控制電路之一或兩者中（在第 6E 圖中一般標識為 422）、WLAN 介面、大容量資料儲存裝置、及/或電源供應器 423 中。HDTV 420 以有線或無線的形式接收 HDTV 輸入信號，並且產生針對顯示器 426 的 HDTV 輸出信號。在某些實現方式中，HDTV 420 中的信號處理及/或控制電路 422 及/或其他電路（未圖示）可以處理資料，執行編碼及/或加密，執行計算，格式化資料及/或執行可能需要的任何其他類型的 HDTV 處理。

HDTV420 可以與諸如光及/或磁儲存裝置之類的以非揮發方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 427 進行通信。至少一個 HDD 可以具有第 6A 圖中所示的組態，並且/或者至少一個 DVD 可以具有第 6B 圖中所示的組態。HDD 可以是包括一個或多個直徑小於大約 1.8'' 的碟片的迷你 HDD。HDTV 420 可以被連接到記憶體 428，例如 RAM、ROM、諸如快閃記憶體之類的

較短反應時間的非揮發性記憶體及/或其他合適的電子資料儲存體。HDTV 420 還可以支援通過 WLAN 網路介面 429 與 WLAN 的連接。

現參考第 6D 圖，該裝置可以實現及/或被實現在車輛 430 的控制系統、WLAN 介面、車輛控制系統的大容量資料儲存裝置及/或電源供應器 433 中的多個 ADC 之一中。在某些實現方式中，該裝置實現動力系控制系統 432，該系統接收來自一個或更多個感測器的輸入，例如溫度感測器、壓力感測器、旋轉感測器、空氣流量感測器及/或任何其他合適的感測器，並且/或者產生一個或多個輸出控制信號，例如引擎操作參數、傳輸操作參數及/或其他控制信號。

該裝置還可以實現在車輛 430 的其他控制系統 440 中。控制系統 440 可以同樣地接收來自輸入感測器 442 的信號，並且/或者向一個或多個輸出裝置 444 輸出控制信號。在某些實現方式中，控制系統 440 可以是防鎖死剎車系統（ABS）、導航系統、車用通信系統、車輛用資訊系統、車道偏離系統、自適應巡航控制系統、諸如身歷聲系統、DVD、光碟等之類的車輛娛樂系統中的一部分。還可以設想其他實現方式。

動力系控制系統 432 可以與以非揮發方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 446 進行通信。大容量資料儲存裝置 446 可以包括光及/或磁儲存裝置，例如硬碟驅動器 HDD 及/或 DVD。至少一個 HDD 可以具有第 6A 圖中所示的組態，並且/或者至少一個 DVD 可以具有第 6B 圖中所示的組態。HDD 可以是包括一個或多個直徑小於大約 1.8”的碟片的迷你 HDD。動力系控制系統 432 可以被連接到記憶體 447，例如 RAM、ROM、諸如快閃記憶體之類的較短反應時間的非揮發性記憶體及/或其他合適的電子資料儲存體。動力系控制系統 432 還可以支援經由 WLAN 網路介面 448 與 WLAN 的連接。控制系統 440 還可以包括大容量資料儲存裝置、記憶體及/或 WLAN 介面（均未圖示）。

現參考第 6E 圖，該裝置可以實現在行動電話 450 中的多個 ADC 之一中，該行動電話可以包括行動天線 451。該裝置可以實現及/或被實現在行動電話 450 的信號處理及/或控制電路（在第 6E 圖中一般標識為 452）、WLAN 介面、大容量資料儲存裝置、及/或電源供應器 453 中。在某些實現

方式中，行動電話 450 包括麥克風 456、諸如揚聲器及/或音頻輸出插孔之類的音頻輸出 458、顯示器 460 及/或諸如鍵盤、點選裝置、語音致動 (voice actuation) 及/或其他輸入裝置之類的輸入裝置 462。行動電話 450 中的信號處理及/或控制電路 452 及/或其他電路 (未圖示) 可以處理資料、執行編碼及/或加密、執行計算、格式化資料及/或執行其他行動電話的功能。

行動電話 450 可以與以非揮發方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 464 進行通信，該大容量資料儲存裝置例如光及/或磁儲存裝置，例如硬碟驅動器 HDD 及/或 DVD。至少一個 HDD 可以具有第 6A 圖中所示的組態，並且/或者至少一個 DVD 可以具有第 6B 圖中所示的組態。HDD 可以是包括一個或多個直徑小於大約 1.8”的碟片的迷你 HDD。行動電話 450 可以被連接到記憶體 466，例如 RAM、ROM、諸如快閃記憶體之類的較短反應時間的非揮發性記憶體及/或其他合適的電子資料儲存體。行動電話 450 還可以支援經由 WLAN 網路介面 468 與 WLAN 的連接。

現參考第 6F 圖，該裝置可以實現在機頂盒 480 中的多個 ADC 之一中。該裝置可以實現及/或被實現在機頂盒 480 的信號處理及/或控制電路之一或兩者 (在第 6F 圖中一般標識為 484)、WLAN 介面、大容量資料儲存裝置及/或電源供應器 483 中。機頂盒 480 接收來自諸如寬帶信號源之類的信號源的信號，並且輸出適合於顯示器 488 的標準的及/或高清晰度的音頻/視頻信號，該顯示器例如電視機及/或監視器及/或其他視頻及/或音頻輸出裝置。機頂盒 480 中的信號處理及/或控制電路 484 及/或其他電路 (未圖示) 可以處理資料、執行編碼及/或加密、執行計算、格式化資料及/或執行其他機頂盒的功能。

機頂盒 480 可以與以非揮發方式儲存資料的大容量資料儲存裝置 490 進行通信。大容量資料儲存裝置 490 可以包括光及/或磁儲存裝置，例如硬碟驅動器 HDD 及/或 DVD。至少一個 HDD 可以具有第 6A 圖中所示的組態，並且/或者至少一個 DVD 可以具有第 6B 圖中所示的組態。HDD 可以是包括一個或多個直徑小於大約 1.8”的碟片的迷你 HDD。機頂盒 480 可以被連接到記憶體 494，例如 RAM、ROM、諸如快閃記憶體之類的較短反應時間的非揮發性記憶體及/或其他合適的電子資料儲存體。機頂盒 480 還可以支

援通過 WLAN 網路介面 496 與 WLAN 的連接。

現參考第 6G 圖，該裝置可以實現在媒體播放器 500 中的多個 ADC 之一中。該裝置可以實現及/或被實現在媒體播放器 500 的信號處理及/或控制電路（在第 6G 圖中一般標識為 504）、WLAN 介面、大容量資料儲存裝置及/或電源供應器 513 中。在某些實現方式中，媒體播放器 500 包括顯示器 507 及/或諸如鍵盤、觸摸板等之類的用戶輸入 508。在某些實現方式中，媒體播放器 500 可以使用圖形用戶介面（GUI），圖形用戶介面通常使用選單、下拉選單、圖像及/或經由顯示器 507 及/或用戶輸入 508 的點選式介面。媒體播放器 500 更包括諸如揚聲器及/或音頻輸出插孔之類的音頻輸出 509。媒體播放器 500 中的信號處理及/或控制電路 504 及/或其他電路（未圖示）可以處理資料、執行編碼及/或加密、執行計算、格式化資料及/或執行其他媒體播放器的功能。

媒體播放器 500 可以與以非揮發方式儲存諸如壓縮的音頻及/或視頻內容之類的資料的大容量資料儲存裝置 510 進行通信。在某些實現方式中，壓縮的音頻檔案包括符合 MP3 格式或者其他合適的壓縮音頻及/或視頻格式的檔案。大容量資料儲存裝置可以包括光及/或磁儲存裝置，例如硬碟驅動器 HDD 及/或 DVD。至少一個 HDD 可以具有第 6A 圖中所示的組態，並且/或者至少一個 DVD 可以具有第 6B 圖中所示的組態。HDD 可以是包括一個或更多個直徑小於大約 1.8”的碟片的迷你 HDD。媒體播放器 500 可以被連接到記憶體 514，例如 RAM、ROM、諸如快閃記憶體之類的較短反應時間的非揮發性記憶體及/或其他合適的電子資料儲存體。媒體播放器 500 還可以支援通過 WLAN 網路介面 516 與 WLAN 的連接。除了上述的實現方式，亦可設想其他的實現方式。

由以上說明熟習此技術人士瞭解，可以各種方式以執行本發明所揭示廣泛內容。因此，雖然此等揭示包括特定範例，但所揭示之真實範圍並不受限於此，因為在研讀圖式、說明書、以及以下申請專利範圍後，則其他修正對於熟習此技術人士為明顯。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是根據習知技術的管道式類比-至-數位轉換器 (ADC) 的功能方塊圖；

第 2 圖是根據本發明的典範管道式 ADC 的功能方塊圖；

第 3 圖是根據本發明的另一典範管道式 ADC 的功能方塊圖；

第 4 圖是根據本發明的包括管道式 ADC 的積體電路的功能方塊圖；

第 5 圖是根據本發明的包括類比電壓源、數位電壓源和管道式 ADC 的積體電路的功能方塊圖；

第 6A 圖是硬碟驅動器的功能方塊圖；

第 6B 圖是數位多功能光碟 (DVD) 的功能方塊圖；

第 6C 圖是高畫質電視的功能方塊圖；

第 6D 圖是車輛控制系統的功能方塊圖；

第 6E 圖是行動電話的功能方塊圖；

第 6F 圖是機頂盒的功能方塊圖；以及

第 6G 圖是媒體播放器的功能方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	管道式類比-至-數位轉換器(ADC)
12-1	級
12-2	級
12-3	級
14	取樣與保持模組
16	A/D 子轉換器模組
18	D/A 子轉換器模組
20	差分模組
22	放大器模組
100	管道式類比-至-數位轉換器(ADC)
112-1	級
112-2	級
112-3	級
114	取樣與保持模組
116	ADC 模組
118	數位-至-類比轉換器 (DAC) 模組

120	管道式 ADC
122	放大器模組
124	數位電壓源
200	積體電路
202	電源供應器
204	第一電壓調節器
206	第二電壓調節器
208	管道式類比-至-數位轉換器(ADC)級
210	IC 元件
214	數位電路
216	類比電路
220	積體電路
224	類比電壓源
226	數位電壓源
400	硬碟驅動器
402	信號處理及/或控制電路
403	電源供應器
406	磁性儲存媒體
408	通信連接
409	記憶體
410	數位多功能光碟 (DVD) 驅動器
412	信號處理及/或控制電路
413	電源供應器
416	光儲存媒體
417	通信連接
418	大容量資料儲存裝置
419	記憶體
420	高畫質電視 (HDTV)
422	信號處理及/或控制電路
423	電源供應器
426	顯示器
427	大容量資料儲存裝置
428	記憶體
429	WLAN 網路介面
430	車輛
432	動力系控制系統
433	電源供應器

436	感測器
438	輸出
440	控制系統
442	感測器
444	輸出裝置
446	大容量資料儲存裝置
447	記憶體
448	WLAN 網路介面
450	行動電話
451	行動天線
452	信號處理及/或控制電路
453	電源供應器
456	麥克風
458	音頻輸出
460	顯示器
462	輸入裝置
464	大容量資料儲存裝置
466	記憶體
468	WLAN 網路介面
480	機頂盒
483	電源供應器
484	信號處理及/或控制電路
488	顯示器
490	電源供應器
494	記憶體
496	WLAN 網路介面
500	媒體播放器
504	信號處理及/或控制電路
507	顯示器
508	用戶輸入
509	音頻輸出
510	大容量資料儲存裝置
513	電源供應器
514	記憶體
516	WLAN 網路介面

16-18

十、申請專利範圍：

1. 一種管道式類比-至-數位轉換器，包括：

第一類比-至-數位轉換器級，其接收輸入電壓和第一殘餘電壓中的一個電壓以及第一參考電壓，並且產生第一數位信號和第二殘餘電壓；

第二類比-至-數位轉換器級，其接收來自該第一類比-至-數位轉換器級的該第二殘餘電壓以及第二參考電壓，並且產生第二數位信號，其中該第二參考電壓低於該第一參考電壓並且獨立於該第一參考電壓；

類比電壓源，其產生該第一參考電壓，其中該第一參考電壓是類比參考電壓；以及

數位電壓源，其產生該第二參考電壓，其中該第二參考電壓是數位參考電壓。

2. 如申請專利範圍第 1 項之管道式類比-至-數位轉換器，更包括第三類比-至-數位轉換器級，其接收低於該第二參考電壓的第三參考電壓。

3. 如申請專利範圍第 2 項之管道式類比-至-數位轉換器，其中該第三類比-至-數位轉換器級從該第二類比-至-數位轉換器級接收該第二殘餘電壓。

4. 如申請專利範圍第 1 項之管道式類比-至-數位轉換器，更包括至少一個附加類比-至-數位轉換器級，其接收作為類比參考和數位參考之一的第三參考電壓。

5. 如申請專利範圍第 1 項之管道式類比-至-數位轉換器，更包括至少一個附加類比-至-數位轉換器級，其接收獨立於該第一參考電壓和該第二參考電壓中的至少一個的第三參考電壓。

6. 如申請專利範圍第 1 項之管道式類比-至-數位轉換器，其中該第一參考

電壓和該第二參考電壓中的至少一個是數位參考。

7. 如申請專利範圍第 1 項之管道式類比-至-數位轉換器，其中該第一類比-至-數位轉換器級更包括：

取樣與保持模組，其對該輸入電壓和該第一殘餘電壓中的該一個電壓進行取樣並保持；

類比-至-數位轉換器，其將該取樣與保持模組的輸出轉換成數位信號；
以及

數位-至-類比轉換器，其將該數位信號轉換成類比信號。

8. 如申請專利範圍第 7 項之管道式類比-至-數位轉換器，其中該第一類比-至-數位轉換器級更包括：

差分模組，其產生該取樣與保持模組的該輸出與該類比信號之間的差異信號；以及

放大器模組，其放大該差異信號。

9. 如申請專利範圍第 7 項之管道式類比-至-數位轉換器，其中：

該取樣與保持模組、該類比-至-數位轉換器和該數位-至-類比轉換器接收該第一參考電壓；

該第二類比-至-數位轉換器級更包括：

第二取樣與保持模組，其對該第一殘餘電壓進行取樣並保持；

第二類比-至-數位轉換器，其將該第二取樣與保持模組的輸出轉換成該第二數位信號；以及

第二數位-至-類比轉換器，其將該第二取樣與保持模組的該第二數位信號轉換成第二類比信號；以及

該第二取樣與保持模組、該第二類比-至-數位轉換器以及該第二數位-至-類比轉換器的每一個皆接收該第二參考電壓。

10. 一種包括如申請專利範圍第 1 項之管道式類比-至-數位轉換器之積體電

路，更包括：

第一電壓源，其提供該第一參考電壓；以及
第二電壓源，其提供該第二參考電壓。

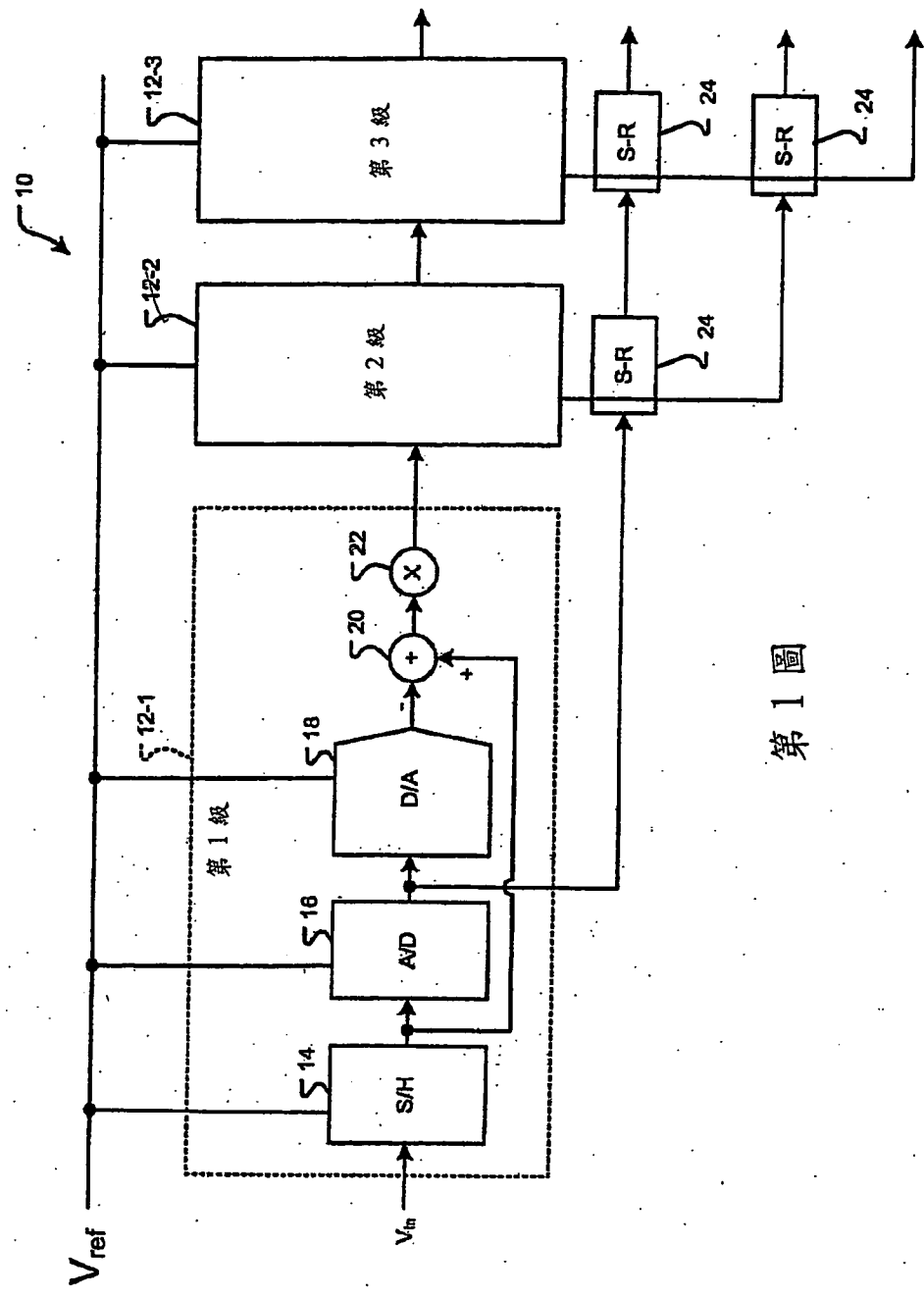
11．如申請專利範圍第 10 項之積體電路，更包括：

類比電路，其接收該第一參考電壓；以及
數位電路，其接收該第二參考電壓。

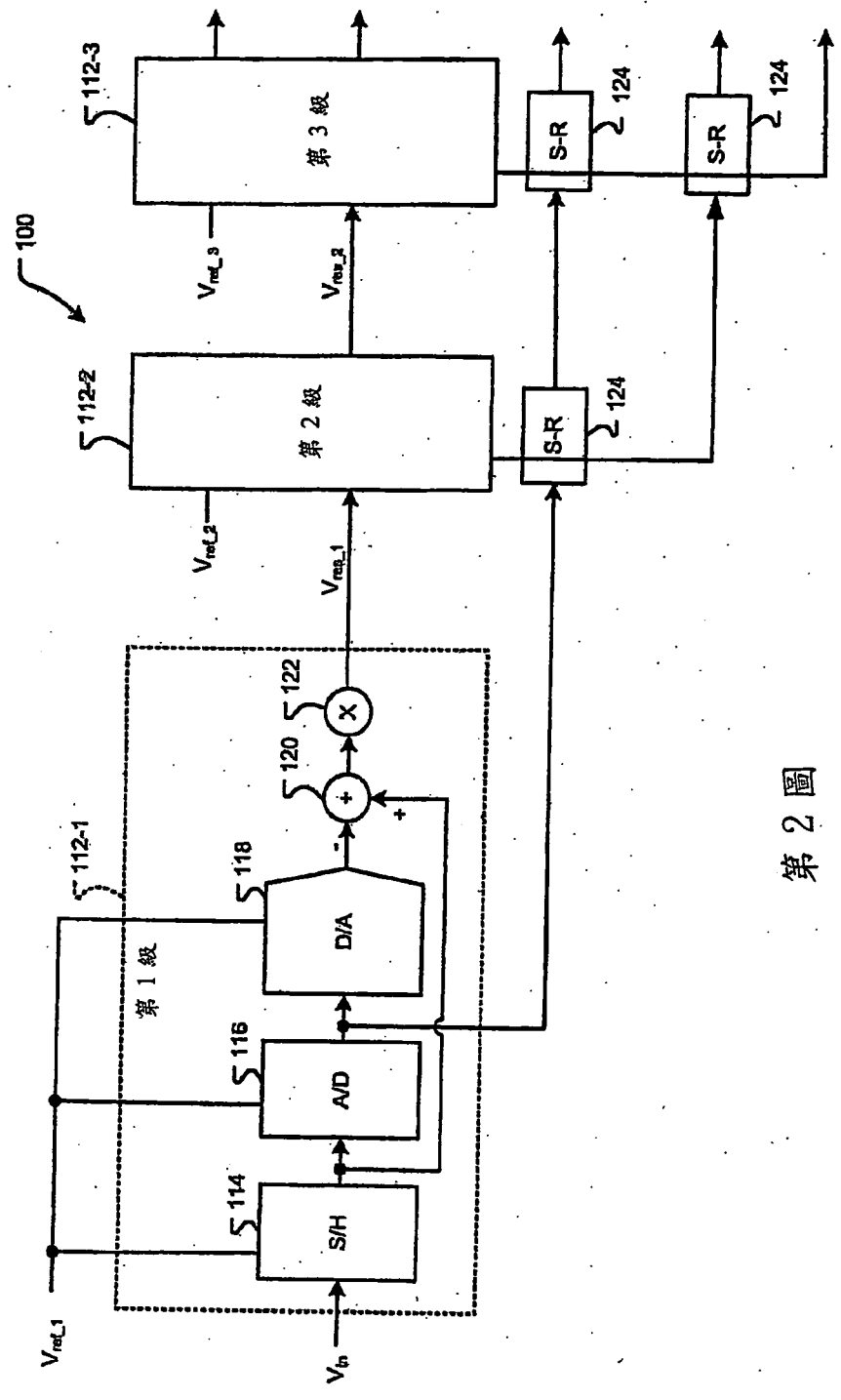
12．如申請專利範圍第 11 項之積體電路，其中該第一電壓源和該第二電壓源包括電壓調節器。

13．如申請專利範圍第 12 項之積體電路，其中該第一電壓源和該第二電壓源從同一電源接收功率。

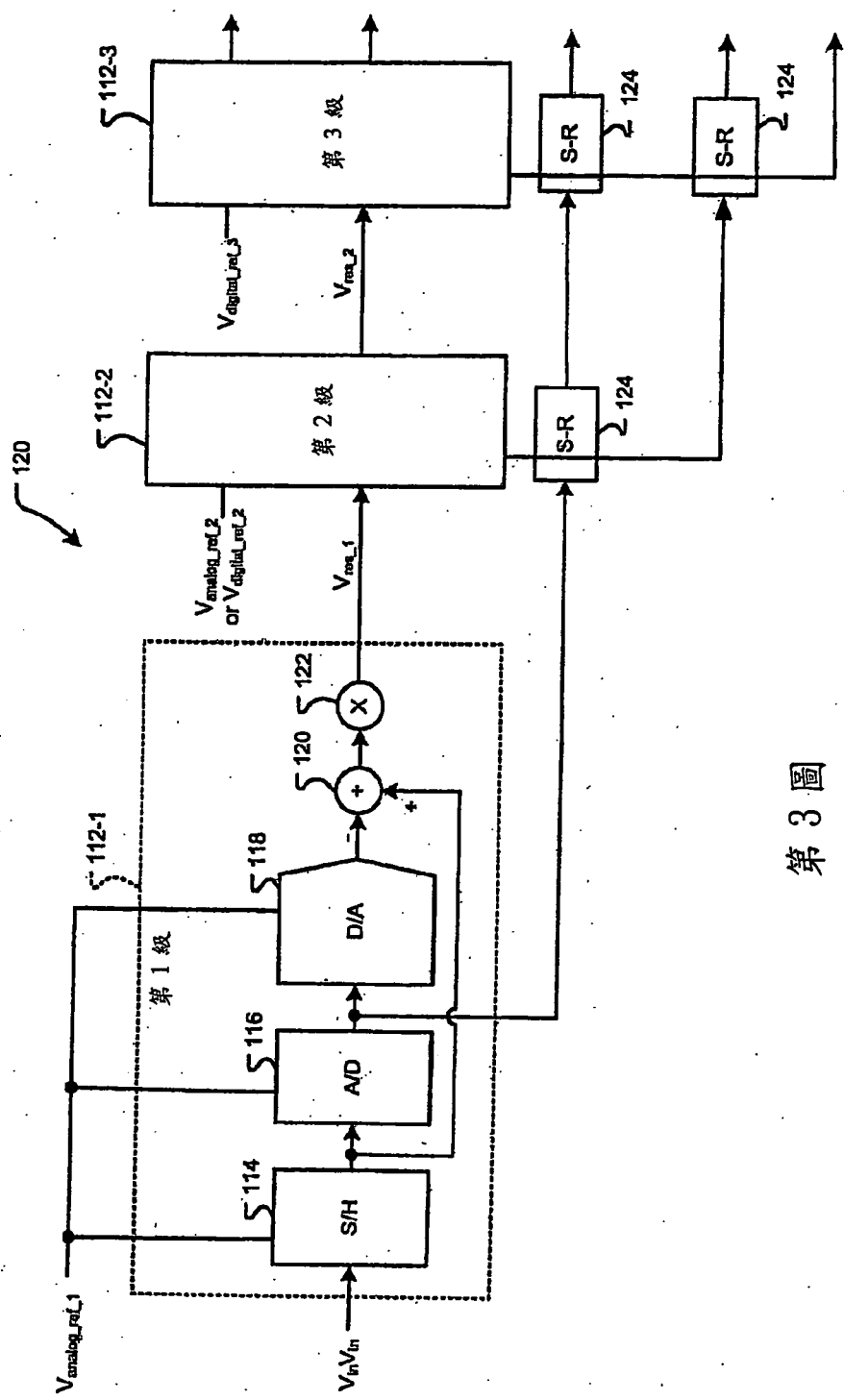
14．如申請專利範圍第 10 項之積體電路，其中該第一電壓源獨立於該第二電壓源。



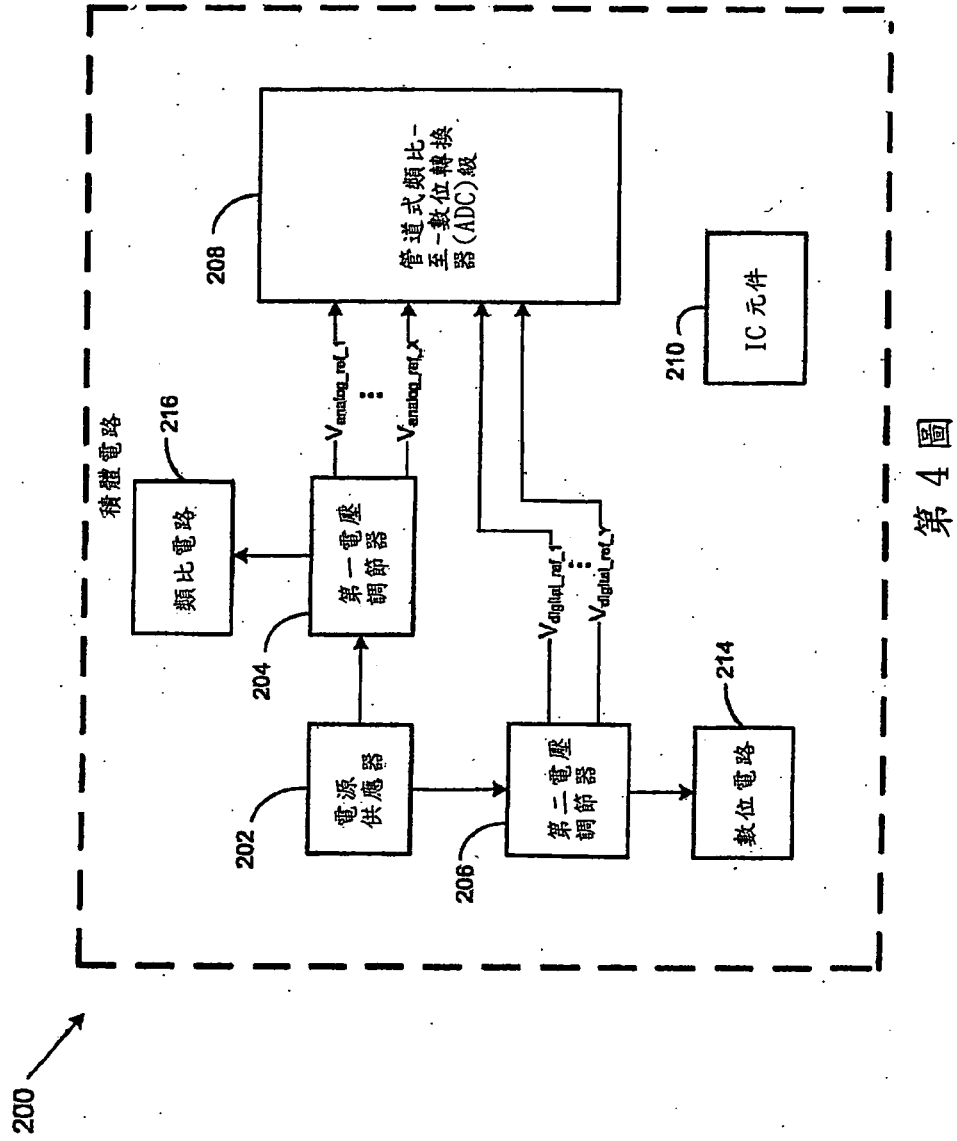
第 1 圖



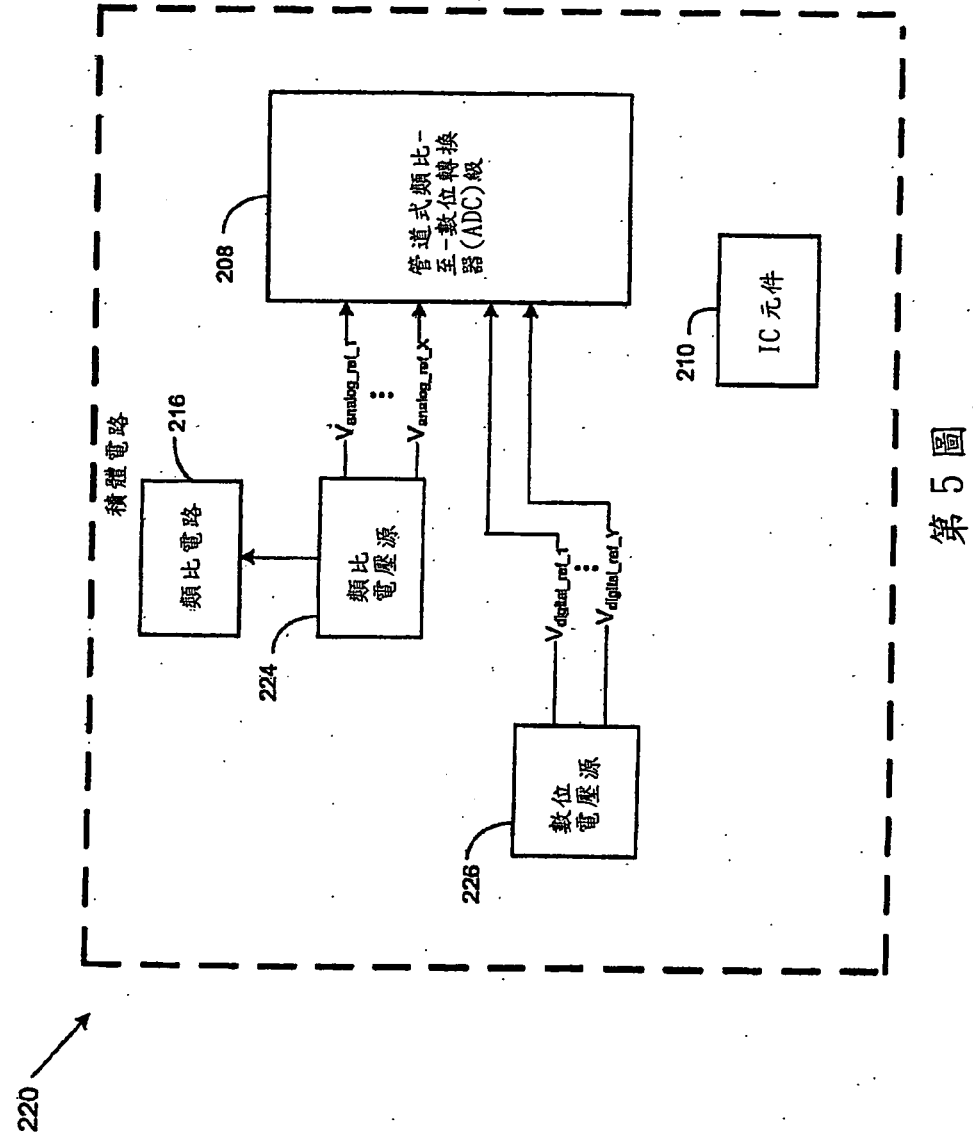
第 2 圖



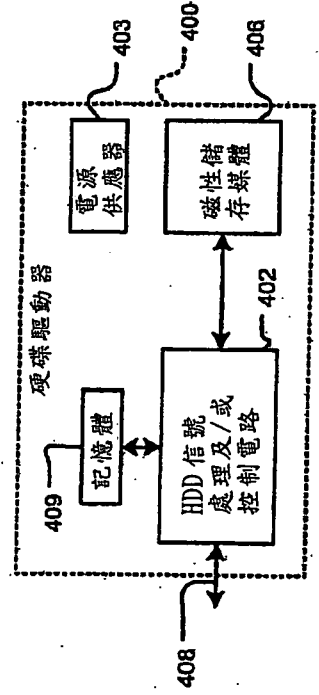
第3圖



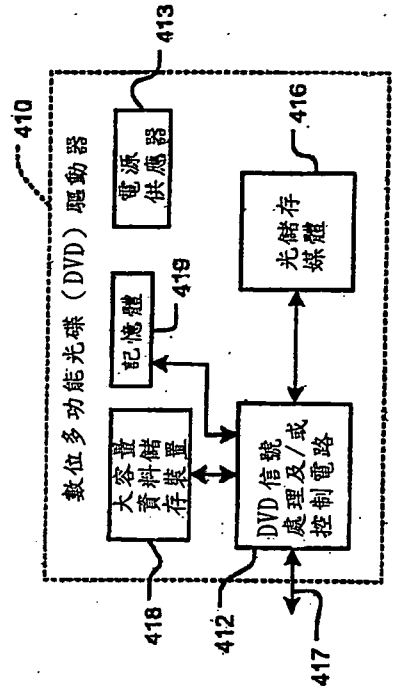
第 4 圖



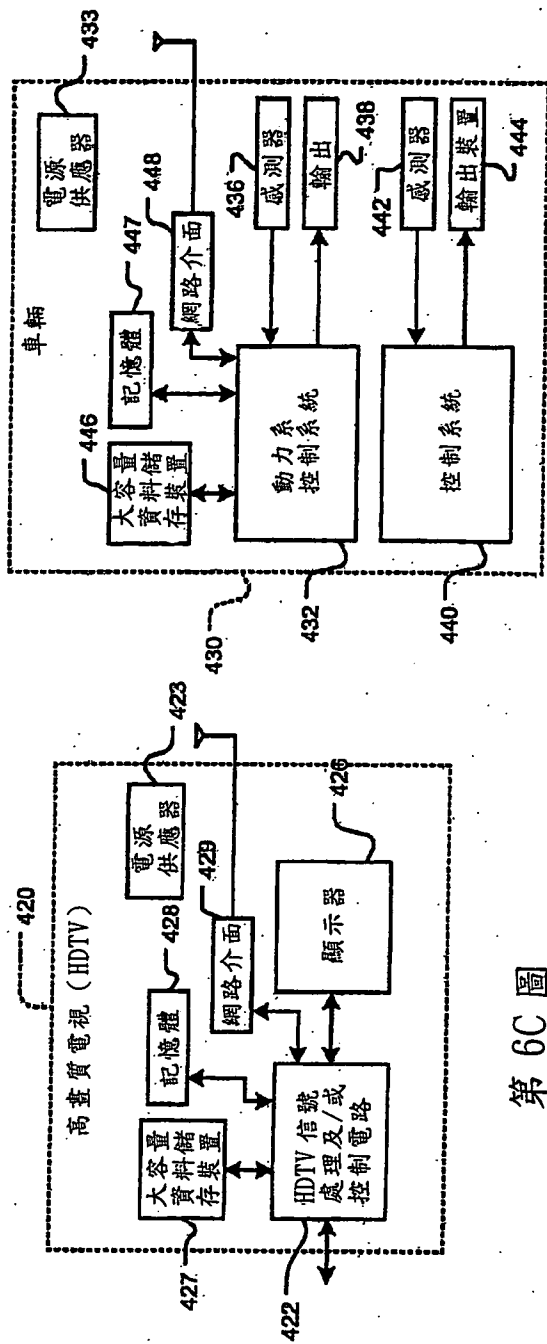
第 5 圖



第 6A 圖

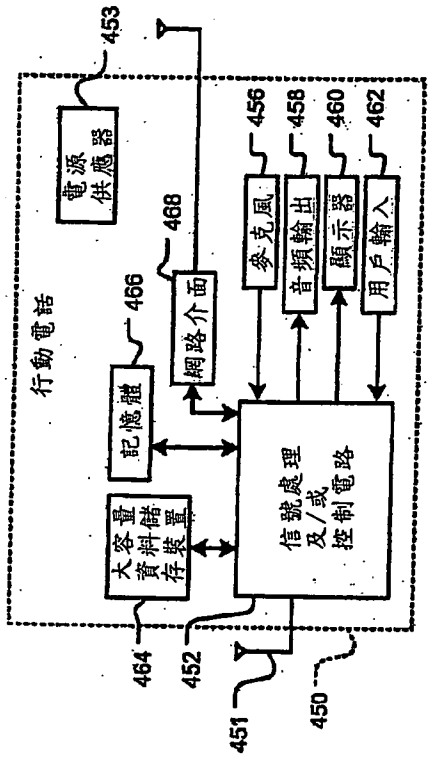


第 6B 圖

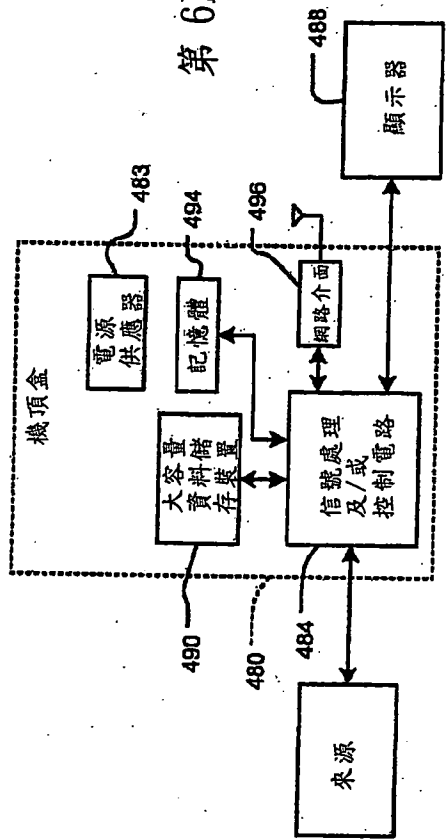


第 6C 圖

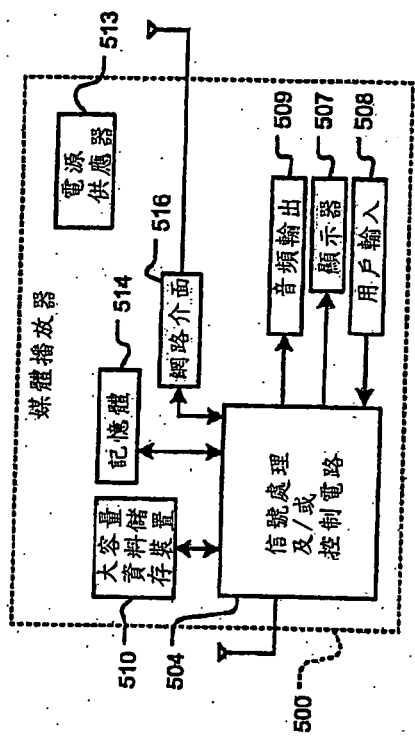
第 6D 圖



第 6E 圖



第 6F 圖



第 6G 圖