



(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 I615837 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：106125350

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 27 日

(51) Int. Cl. : G11C11/22 (2006.01)

G11C16/02 (2006.01)

(30) 優先權：2016/07/29 美國

15/224,438

(71) 申請人：愛普儲存裝置(美國)公司(美國) AP MEMORY CORPORATION, USA (US)
美國

(72) 發明人：陳 文良 CHEN, WENLIANG (US)

(74) 代理人：邵瓊慧

(56) 參考文獻：

TW 535160

TW 200304652

US 2004/0245492A1

US 2007/0176218A1

US 2008/0068873A1

US 2008/0080224A1

US 2009/0219748A1

US 2011/0248324A1

審查人員：劉耀允

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：11 共 64 頁

(54) 名稱

鐵電記憶元件

FERROELECTRIC MEMORY DEVICE

(57) 摘要

在一實施例中，本發明提供一種使用鐵電材料於記憶單元內的裝置。在另一實施例中，提供一種操作鐵電記憶單元的方法。其他實施例也描述類似的內容。

In one embodiment, a device is described for using ferroelectric material in a memory cell. In another embodiment, a method of operating a ferroelectric memory cell is described. Other embodiments are likewise described.

指定代表圖：

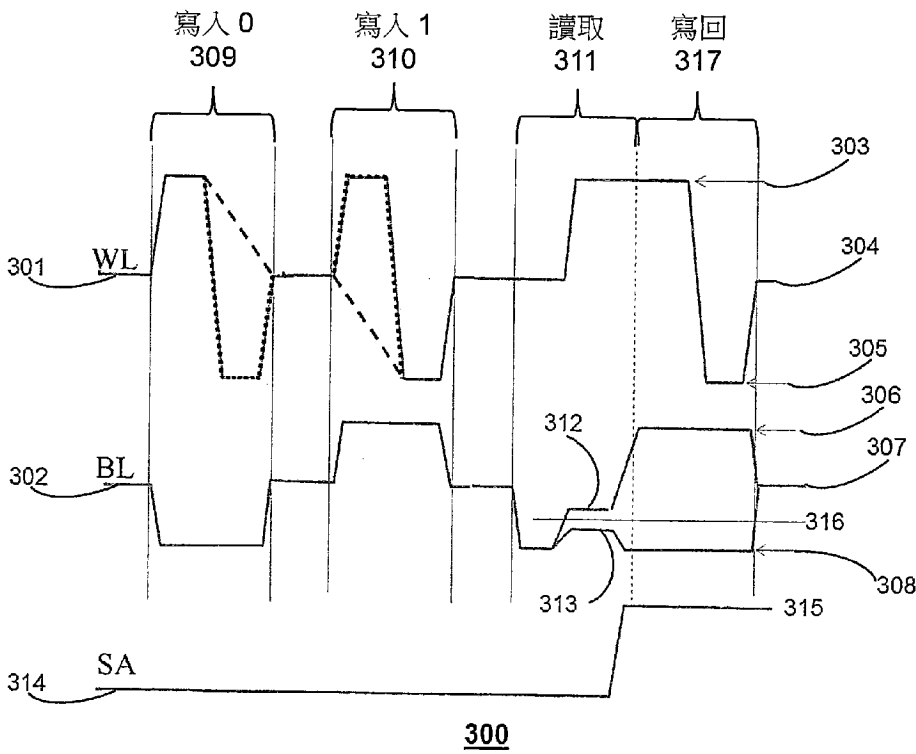


圖 3

符號簡單說明：

- 300 . . . 電壓訊號
- 301 . . . 字元線電壓位準
- 302 . . . 位元線電壓位準
- 303 . . . 字元線第一位準
- 304 . . . 字元線中間位準
- 305 . . . 字元線第二位準
- 306 . . . 位元線第一位準
- 307 . . . 位元線中間位準
- 308 . . . 位元線第二位準
- 309 . . . 準備寫入 0
- 310 . . . 準備寫入 1
- 311 . . . 準備被讀取
- 312 . . . 位元線第三位準
- 313 . . . 位元線第四位準
- 314 . . . 啟動訊號第一位準
- 315 . . . 啟動訊號第二位準
- 316 . . . 參考訊號電壓位準
- 317 . . . 準備被寫回

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】(中文/英文)

鐵電記憶元件/ FERROELECTRIC MEMORY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種鐵電記憶單元(例如記憶元件)。

【先前技術】

【0002】 在一些情況下，非揮發性記憶體可藉由提供電壓訊號及/或感測電壓訊號以讀取記憶單元的記憶狀態來進行紀錄、儲存及/或送回(return)來自處理器的位元訊號及/或傳送至處理器的位元訊號(例如位元)。例如，處理器可提供定址之指令(例如寫入及/或讀取訊號)至此非揮發性記憶體。非揮發性記憶體具備在電源損耗及/或消失後恢復記憶狀態之功能。例如，一種特別種類的非揮發性記憶體使用一個或多個鐵電電容以儲存一個或多個二元數位訊號(例如位元)作為介電，材料的殘存極性狀態。因此例如一電場可驅動一使用鐵電材料之記憶單元。

【0003】 鐵電記憶單元操作電壓且功率損耗相對較低。應用於裝置的時，由於與鐵電材料可包含有相關於磁滯現象之矯頑磁場強度以及殘存極性。例如，在一些應用上還需考慮互補式金屬氧化物半導體的相容性、可擴充性、可利用之薄膜技術、熱積存及/或訊號容忍度同樣會影響關於鐵電記憶單元的製造及/或操作的有利條件。

【發明內容】

【0004】 為實現上述目的，本發明提供一種鐵電記憶元件，包括：一鐵電材料的記憶單元，包含：至少一字元線；至少一位元線；其中該至少

一字元線與該至少一位元線與該記憶單元相耦接，以致於在該記憶單元產生一電壓訊號位準差，該記憶單元還包含一鐵電電容，透過產生於該記憶單元之足夠高的相反極性的電壓訊號位準差，可使得該記憶單元能切換至相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過所述鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；其中該至少一字元線的電壓位準可在一字元線第一位準、一字元線中間位準、以及一字元線第二位準之中的任兩個電壓位準間進行切換；其中該字元線第一位準高於該字元線中間位準，而該字元線中間位準高於該字元線第二位準；其中該至少一位元線的電壓位準可在一位元線第一位準、一位元線中間位準、以及一位元線第二位準之中的任兩個電壓位準間進行切換；該位元線第一位準高於該位元線中間位準，而該位元線中間位準高於該位元線第二位準；其中當一第一位元訊號值狀態準備被寫入至該記憶單元中時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準以及該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第二位準，從而產生於該記憶單元之電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值且具有兩個極性中的一個極性；或是當一第二位元訊號值狀態準備被寫入至該記憶單元中時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第二位準以及該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第一位準，從而產生於該記憶單元之電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值且具有兩個極性中的另一極性。

【0005】 在其他實施例中，本發明提供一種鐵電記憶元件的方法，包括：寫入一位元訊號值狀態至一使用鐵電材料的記憶單元，該記憶單元具

有至少一字元線以及至少一位元線，該至少一字元線與該至少一位元線與該記憶單元相耦接，透過產生於該記憶單元上的足夠高的相反極性的電壓訊號位準差，可使得該記憶單元的極性切換至一相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過該鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；將該至少一字元線的電壓從一字元線中間位準切換至一字元線第一位準，該字元線第一位準高於該字元線中間位準；將該至少一位元線的電壓從一位元線中間位準切換至一位元線第二位準之時，該位元線中間位準高於該位元線第二位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值並且具有兩個極性中的一個極性；或者將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至一字元線第二位準，該字元線中間位準高於該字元線第二位準，當將該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至一位元線第一位準時，該位元線第一位準高於該位元線中間位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值且具有兩個極性中的另一極性。

【圖式簡單說明】

【0006】 請求保護標的可具體地且明確地指示於說明書的內容中。然而，操作的方法及/或組織及其物件、特徵及/或有益效果，如果透過同時參考說明書內容以及圖式的詳細內容，更能清楚地理解。需要說明的是，本實施例中所提供的圖示僅以示意方式說明本發明的基本構想，雖圖示中僅顯示與本發明中有關的組件而非按照實際實施時的元件數目、形狀及尺寸繪製，其實際實施時各元件的形態、數量及比例可為一種隨意的改變，且其元件佈局形態也可能更為複雜。

【0007】 圖1為繪示一實施例的鐵電電容之磁滯曲線的示意圖。

【0008】 圖2為繪示一實施例的鐵電記憶單元的示意圖。

【0009】 圖3為繪示一實施例的鐵電記憶單元的電壓訊號位準的操作示意圖。

【0010】 圖4為繪示一實施例的具有雙電容之鐵電記憶單元的示意圖。

【0011】 圖5為繪示一實施例的具有雙電容之鐵電記憶單元的電壓訊號位準的操作示意圖。

【0012】 圖6為繪示第一實施例的鐵電記憶單元陣列的示意圖。

【0013】 圖7為繪示第二實施例的鐵電記憶單元陣列的示意圖。

【0014】 圖8為繪示第三實施例的鐵電記憶單元陣列的示意圖。

【0015】 圖9為繪示一實施例的相互耦接之鐵電記憶單元與主動元件電路的示意圖。

【0016】 圖10為繪示一實施例的鐵電記憶單元執行相關鐵電記憶單元之製造的操作示意圖。

【0017】 圖11為繪示一實施例的運算及/或通訊網路環境的示意圖。

【實施方式】

【0018】 以下通過特定的具體實例說明本發明的實施方式，本領域技術人員可由本說明書所揭露的內容輕易地瞭解本發明的其他優點與功效。本發明還可以通過另外不同的具體實施方式加以實施或應用，本說明書中的各項細節也可以基於不同觀點與應用，在沒有背離本發明的精神下進行各種修飾或改變。上述實施例僅例示性說明本發明的原理及其功效，

而非用於限制本發明。任何熟悉此技術的人士皆可在不違背本發明的精神及範疇下，對上述實施例進行修飾或改變。因此，舉凡所屬技術領域中具有通常知識者在未脫離本發明所揭示的精神與技術思想下所完成的一切等效修飾或改變，仍應由本發明的權利要求所涵蓋。

【0019】 鐵電電容的物理狀態例如圖1的方塊101中的鐵電電容103，其可參照一鐵電材料之磁滯曲線102來說明，例如電壓訊號V之響應(圖式標號為106)。然而，磁滯曲線102繪示於圖1的圖面100中，其中圖面100的橫座標(或X軸)定義電壓訊號位準值V(標號為104)，而縱座標(或Y軸)定義電荷訊號位準值Q(標號為105)。

【0020】 圖1為繪示一實施例相關於鐵電電容103兩端電極的電壓差的磁滯曲線的示意圖，例如電壓差的電壓訊號位準值V，其產生一對應於鐵電介電質材料之電場。對應鐵電介電質材料之記憶單元狀態至少部分取決於造成前述電壓差之目前及/或過去電壓訊號位準值差以及電容介電質之材料鐵。如果將一電壓差，例如具有電壓訊號位準值，使用於鐵電電容以致於在電容上引發出電荷，例如使用於鐵電電容103之電極。同樣地，電荷訊號位準值Q可被量測(繪示於圖面100)。一般來說，極性向量的方向係指正電荷指向負電荷的方向。例如，鐵電電容103的極性106的方向顯示從上端電極上正電荷至下端電極上的負電荷，其藉由鐵電電容103的兩端電極之電壓差所產生。

【0021】 同樣地，束縛電荷可對應於殘存極性(remanent polarized)之鐵電電容的電偶，其可維持於鐵電電容電極上，例如正電荷107，例如移除了造成電壓差的電壓訊號後。因此，鐵電記憶單元之狀態可對應於鐵電電

容介電質材料的殘存極性。一電壓差，例如透過兩電極產生，可造成一充足的電壓訊號位準值，例如，使用於極性後的鐵電電容，以致於包含有鐵電電容之記憶單元，例如可從一位元值狀態切換至另一位元值狀態。值得一提的是為方便起見，但不違背原意，在說明書中，關於一些具備特定值的電壓訊號位準，有時可稱為電壓訊號位準，有時也可稱為電壓位準。

【0022】 在鐵電電容中，例如，如果充足的正電壓訊號位準113，例如具有高於一正矯頑電壓訊號位準(V_{c+})109的值的電壓訊號位準值，其被使用及移除，可維持正極性。類似地，一充足的負電壓訊號位準110，例如具有低於一負矯頑電壓訊號位準(V_{c-})111的值的電壓訊號位準值，其可引發負定向極性(negatively oriented polarization)。然而，如果使用一電壓訊號位準值(例如電壓量)小於正矯頑電壓訊號位準(V_{c+})109的電壓訊號，例如在抗極性(opposing polarization)的方向上，極性可被減少，例如暫時地但沒有反向(reversed)。

【0023】 因此，使用於記憶單元中的鐵電電容，例如，可具備從一極性切換至相反的極性的能力的狀態，例如透過充足的相反極性的電壓位準(例如電壓訊號位準)來產生，例如透過記憶單元的鐵電電容的電壓差來產生。再者，極性不會改變，除非一足夠高的電壓位準(例如電壓訊號位準)超過一關於特定鐵電材料的矯頑電壓位準(例如電壓訊號位準)的值(例如電壓量)。

【0024】 例如，在一實施例中，鐵電電容103的上電極板與下電極板之間可產生一電壓差，其對應一足夠高的正電壓訊號位準113，從而，足夠高的正電壓訊號位準113高於正矯頑電壓訊號位準109，其對應於一特定的

鐵電材料。因此，結果造成即使在對應於正電壓訊號位準113的電壓差移除之後，會發生殘存偶極，例如一種情形，就是已改變鐵電電容103的位元狀態。同樣地，極性狀態改變的類似結果，但不是先前相反極性的例子，可產生一正極性狀態以及一足夠低的負電壓訊號位準，例如低於負矯頑電壓訊號位準111。

【0025】 鐵電介電質材料可被選擇，至少部分地基於提供了關於周圍訊號干擾之相對較高的矯頑電場。在說明書中，周圍訊號干擾，例如數個電壓訊號，其可包含數種來源，例如隨機及/或未規劃電訊號波動，僅為一例子，也許來自雜散電容及/或其他來源。同樣地，然而值得一提的，例如參見圖2，以下會詳細探討，其取決於多種因素，其包含電壓訊號位準、訊號時脈等，因此有些潛在危機會造成極性狀態之改變，而此種情形的發生是不被期望及/或打算的。同樣地，當然，更詳細地討論，有一些情形，可被期望及/或打算，尤指在記憶單元產生一電壓差，其具有充足的電壓訊號位準，以致於超過一對應的矯頑電壓訊號位準，以便改變電容介電質極性狀態。然而，同樣地，有一些情形下，當不期望及/或打算於記憶單元產生一電壓差，其具有充足的電壓訊號位準，以致於超過一對應的矯頑電壓訊號位準，以便改變電容介電質極性狀態(例如極性狀態)。儘管如此，風險仍存在。

【0026】 有一方法至少部分地考慮這些情形可包含適當選擇鐵電材料。例如，鐵電介電質材料可選擇使用於鐵電電容的一部分，以使得電壓訊號範圍，例如電壓差在電流運作的可接收參數的範圍內。一個簡單的可能例子，但非意指限制請求的發明標的，一薄膜鐵電材料具有相對較高，

大約1MV/cm 的矯頑電場以及厚度大約10 nm，其可產生大約一伏特之電壓差，其能夠切換鐵電記憶單元的狀態。再舉一例，但非意指限制請求的發明標的，透過一原子層沉積技術，使得沉積之氧化鉛作為鐵電記憶單元內的鐵電電容介電質材料。因此，當造成操作電壓訊號位準差異典型地發現於積體電路技術，例如嵌入式互補式金屬氧化物半導體元件，可顯現出關於周圍訊號干擾之一些免疫性(例如極性狀態改變的風險降低)。同樣地，透過有關於鐵電記憶裝置的製造的幾何考量及/或操作考量，來自周圍訊號干擾的潛在風險可進一步降低。再舉一例，但非意指限制請求的發明標的。例如，長度較短的位元線可降低位元線電容容量，如此還可幫助降低來自周圍訊號干擾的風險。值得一提的是，參照圖2加以討論，例如，關於未選擇位元線電壓訊號位準，關於未選擇位元線的風險係可能使得記憶單元產生一電壓差，使得鐵電電容極性狀態不預期地被切換。

【0027】 因此，如圖2所示，提供一實施例的鐵電記憶單元200的示意圖。在本實施例中，一字元線(WL)201與一鐵電電容202的一電極相耦接，而一位元線(BL)203與鐵電電容202的另一電極相耦接。如圖3所示，在一實施例中，電壓訊號300可產生足夠大的電壓差，以具備被使用於從鐵電記憶單元200中讀取及/或寫入至鐵電記憶單元200之功能，以致於鐵電材料的殘存極性可發生或已發生(例如極性狀態的改變)。

【0028】 因此，例如，圖3顯示字元線(WL)的字元線電壓位準301以及位元線(BL)的位元線電壓位準302。字元線電壓位準301與位元線電壓位準302可分別對應於圖2的字元線201和位元線203。因此，數個電壓訊號之變化詳細地於後續討論，其可使用在關於記憶單元(例如鐵電記憶單元)

的字元線或位元線。三個字元線電壓訊號位準例如可實施於本實施例，因此，字元線電壓位準301可從一位準值切換至其他兩個位準值係與寫入及/或讀取電壓訊號相關聯，例如，字元線第一位準303高於字元線中間位準304，而字元線中間位準304高於字元線第二位準305。

【0029】 同樣地，三個位元線電壓訊號位準可實施於本實施例。位元線電壓位準302可從一位準值切換至其他兩個位準值係與寫入及/或讀取電壓訊號相關聯，後續會詳細於實施例中討論。因此，例如，位元線第一位準306高於位元線中間位準307，而位元線中間位準307高於位元線第二位準308。

【0030】 在一實施例中，第一種位元值訊號狀態，例如“準備寫入0”至一記憶單元的位元值狀態於圖3中標示為309。例如，第一種電壓訊號：字元線電壓位準301可從字元線中間位準304切換至字元線第一位準303（顯示於圖3右半部）。同樣地，對於第二種電壓訊號：位元線電壓位準302可從位元線中間位準307切換至位元線第二位準308，使得產生於記憶單元的電壓差的電壓訊號值超過能造成鐵電電容介電質極性(例如改變極性狀態)的一對應之矯頑電壓位準的值。

【0031】 在一實施例中，第二種位元值狀態例如“準備寫入1”至記憶單元的位元值狀態於圖3中標示為310。例如，對於第一種電壓訊號：字元線電壓位準301可從字元線中間位準304切換至字元線第二位準305。對於第二種電壓訊號：位元線電壓位準302可從位元線中間位準307切換至位元線第一位準306，以致於產生於記憶單元之電壓差的電壓訊號值超過可造成鐵電電容介電質極性(例如改變極性狀態)的一對應之矯頑電壓位準的值，但

是具有不同於前述寫入0之位元值狀態的例子的極性。

【0032】 因此，記憶單元的電壓差的電壓訊號值可超過一可造成鐵電電容介電質極性(例如改變極性狀態)的一對應矯頑電壓位準的值，其可在一些情況下被期望及/或被打算，就如上述所討論；同樣地，在一有些情況下，存在極性狀態改變的風險是不被期望及/或打算的。一個相關於數個記憶單元的一可能例子，例如，記憶單元的寫入線以及位元線的個別的電壓訊號位準，例如繪示於圖3，其具有充足的電壓訊號位準值，甚至認為一位元線中間位準的出現，使得有關於特定記憶單元，可執行一寫入動作，儘管不打算執行。在這些情況下，就如先前所述，選擇合適的鐵電材料以使得產生於記憶單元的電壓差，例如就後續的例子，一般至少不會具有足夠高的電壓訊號位準值以造成極性狀態之改變。

【0033】 在其他實施例中，一位元訊號值狀態可準備被寫入至一記憶單元，例如，準備寫入0至記憶單元的位元值狀態標示為309。對於第一種電壓訊號：字元線電位位準301可從字元線中間位準304切換至字元線第一位準303，接著，字元線電位位準301可從字元線第一位準303切換至字元線第二位準305。對於第二種電壓訊號：位元線電壓位準302可從位元線中間位準307切換至位元線第一位準306，使得產生於記憶單元的電壓差之電壓訊號值可超過一能造成鐵電電容介電質極性(例如改變極性狀態)的一對應矯頑電壓訊號位準的值。

【0034】 在其他實施例中，一位元訊號值狀態準備被寫入至一記憶單元，例如，準備寫入1至記憶單元的位元值狀態標示為310。對於第一種電壓訊號：字元線電位位準301可從字元線中間位準304切換至字元線第一位

準303，接著，字元線電位位準301可從字元線第一位準303切換至字元線第二位準305。對於第二種電壓訊號：位元線電壓位準302可從位元線中間位準307切換至位元線第一位準306，使得產生於記憶單元的電壓差之電壓訊號值可超過一能造成鐵電電容介電質極性(例如改變極性狀態)的一對應矯頑電壓訊號位準的值，但是具備不同於上述準備寫入0狀態的例子的極性。

【0035】 上述討論的實施例定址寫入一位元值狀態至記憶單元；同樣地，從一記憶單元讀取事先儲存之位元訊號值狀態的能力可被期望。例如，在一實施例中，事先寫入鐵電記憶體的位元訊號值狀態會造成先前所述之極性(例如殘存極性)。因此，一位元訊號值狀態準備從一記憶單元被讀取。例如，電壓訊號，圖3中標示為311，可用作與一讀取動作相關。

【0036】 在一實施例中，當位元線的電壓值從一位元線中間位準切換至一位元線第二位準以及字元線之電壓值從一字元線中間位準切換至一字元線第一位準，記憶單元準備被讀取，使得產生於記憶單元的電壓差的電壓訊號值(例如電壓訊號位準值)超過一能造成鐵電電容極性(例如極性狀態之改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值。因此，在一實施例中，事先寫入之位元訊號值狀態準備從記憶單元被讀取以造成一位元線浮動(float)至對應一位元訊號值狀態的位元線第三位準312，或者浮動至對應另一位元訊號值狀態的位元線第四位準313。

【0037】 同樣地，雖然未顯示於圖3，位元線可與一感測放大器相耦接。因此，例如一感測放大器(SA)的啟動訊號可從一啟動訊號第一位準314切換至一啟動訊號第二位準315，以便啟動感測放大器之運作。一感測放大器在被啟動之後，可提供一參考電壓訊號位準316，使得放大的電壓差介於

兩個浮動的位元線第一位準306與位元線第二位準308之間，而參考電壓訊號位準316，其對應於一從記憶單元讀取到的位元訊號值狀態。

【0038】 如果一位元訊號值狀態從一對應於第一種記憶單元狀態的記憶單元中讀取，然而，鐵電電容可切換極性。同樣地，如果一位元訊號值狀態從一對應第二種記憶單元狀態之記憶單元中讀取，鐵電電容不一定切換極性。在一實施例中，如果事先寫入的訊號值狀態為兩個值中一個而且鐵電電容極性狀態已經切換極性以恢復對應之記憶單元狀態，所述對應之事先寫入之訊號值狀態可被寫回。例如，在一實施例中，“寫回”之動作(標示317)可執行以造成當字元線之電壓值從字元線第一位準303切換至字元線第二位準305，使得產生於記憶單元的電壓差之電壓訊號值(電壓訊號位準值)可超過一可造成鐵電電容介電質極性(例如改變極性狀態)的一對應矯頑電壓訊號位準的值。

【0039】 在一實施例中，一位元訊號值狀態準備從記憶單元中被讀取，以使得位元訊號值狀態可被一感測放大器感測，例如，透過將一感測放大器與一位元線耦接且透過感測放大器使位元線電壓訊號位準與參考電壓訊號位準相比較，例如，在被感測與被放大後產生一電壓差，其具有一對應於一位元訊號值狀態的電壓位準值準備被寫回至一記憶單元，例如“準備寫入0”(標號309)或“準備寫入1”(標號310)的位元訊號值狀態。然而，值得一提的是，在有一些情況下，極性不一定跟隨一讀取動作作切換。但是，一對應事先寫入訊號值狀態可寫回至記憶體，即使極性未切換以致於沒有需要決定考慮極性切換。換句話說，寫入動作在大部分例子下跟隨一讀取動作，至少對於一實施例。

【0040】 參照圖4的一實施例的鐵電記憶單元400，其設有電容(C0)404以及電容(C1)405，其中電容(C0)404以及電容(C1)405耦接於字元線(WL)401，至於位元線(BL)402則耦接於電容(C1)405，而位元線403與電容(C0)404耦接。所述位元線與字元線連接於鐵電記憶單元400，以致於在鐵電記憶單元400產生至少一電壓差。

【0041】 參照圖5，電壓訊號500準備被使用於從鐵電記憶單元400讀取及/或寫入至鐵電記憶單元400，其中鐵電記憶單元400包含兩個鐵電電容。例如，圖5顯示的數個電壓訊號的例子可使用於一實施例以產生一電壓差，其具有一電壓訊號位準值使得鐵電材料極性(例如殘存極性)，例如極性之改變。

【0042】 因此，圖5繪示一實施例的字元線(WL)電壓位準501與位元線(BL)電壓位準502。字元線電壓位準501可對應於圖4的字元線401，而位元線電壓位準502可對應於圖4的位元線402。為了清楚起見，將詳細討論記憶單元(例如鐵電記憶單元)的字元線與位元線上的電壓變化。字元線電壓位準501從一電壓訊號位準切換至另兩個電壓訊號位準乃有關於寫入及/或讀取一電壓訊號。

【0043】 例如，三個字元線電壓訊號位準可使用於一實施例，因此，字元線第一位準503高於字元線中間位準504，而字元線中間位準504高於字元線第二位準505。

【0044】 同樣地，三個位元線電壓訊號位準可使用於一實施例，位元線電壓位準502從一電壓訊號位準切換至另兩個電壓訊號位準係有關於寫入及/或讀取一電壓訊號，隨後更詳細闡述。例如，位元線第一位準506高於

位元線中間位準507，而位元線中間位準507高於位元線第二位準508。

【0045】 在一實施例中，第一種位元訊號值狀態準備被寫入至記憶單元400。例如，“準備寫入0”的位元訊號值狀態標示為509。對於第一種電訊訊號：字元線電壓位準501可從字元線中間位準504切換至字元線第一位準503。對於第二種電壓訊號：就如先前所述，兩條位元線402與403可從位元線中間位準507進行切換。然而，對於位元線電壓位準502而言，位元線402可切換至位元線第一位準506。反之，對於位元線電壓位準502而言，位元線403可切換至位元線第二位準508。在此情況下，產生於記憶單元的兩個鐵電電容之電壓差，其至少一電壓差之電壓訊號位準值超過一可造成鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值，以便藉此寫入一位元訊號值狀態至鐵電記憶單元400。

【0046】 在一實施例中，第二種位元訊號值狀態，例如“準備寫入1”至記憶單元的位元訊號值狀態標示為510，此時字元線電壓位準501從字元線中間位準504切換至字元線第二位準505。就位元線電壓位準502而言，位元線402與位元線403從位元線中間位準507切換，其中位元線402切換至位元線第一位準506，至於位元線403則切換至位元線第二位準508。在此方法下，如先前所述，可使得記憶單元的鐵電電容產生一電壓差高於會造成鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的矯頑電壓位準，以便藉此寫入位元值狀態至鐵電記憶單元400。在本實施例中，標號510表示“準備寫入1”至鐵電記憶單元400，而標號509表示“準備寫入0”至鐵電記憶單元400。

【0047】 在其他實施例中，第一種位元訊號值狀態準備被寫入至鐵電記憶單元400，例如標號509表示“準備寫入0”至鐵電記憶單元400。就第

一種電壓訊號而言，字元線電壓位準501從字元線中間位準504切換至字元線第一位準503且接著從字元線第一位準503切換至字元線第二位準505。就第二種電壓訊號而言，位元線402與位元線403可從位元線中間位準507作切換。同樣地，位元線402與位元線403可分別切換至位元線第二位準508和位元線第一位準506。在此方法下，使得記憶單元的兩鐵電電容產生電壓差，以致於至少一電壓差的位準高於可使得鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的矯頑電壓位準，以便藉此寫入位元值狀態至鐵電記憶單元400。

【0048】 在其他實施例中，第二種位元訊號值狀態準備被寫入至記憶單元，例如“準備寫入1”的位元訊號值狀態(標示為510)。對於第一種電壓訊號而言：字元線電壓位準510從字元線中間位準504切換至字元線第一位準503，接著從字元線第一位準503再切換至字元線第二位準505。對於第二種電壓訊號而言：位元線402與位元線403可從位元線中間位準507作切換，而位元線402與位元線403分別切換至位元線第一位準506與位元線第二位準508。在此情況下，如先前所述，產生於記憶單元的兩個鐵電電容的電壓差，其中至少有一電壓差的電壓訊號位準值超過一會造成鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值，然而，執行“準備寫入1”(標示510)的動作，而不是執行“準備寫入0”(標示509)的動作。

【0049】 事先寫入位元訊號值狀態於隨機存取的鐵電記憶單元400會造成兩個鐵電電容的極性。同樣地，一位元訊號值狀態準備從鐵電記憶單元400中被讀取。例如，電壓訊號，圖3中標示為311，就如先前所述，可被使用與一讀取動作相關聯。在一實施例中，例如，鐵電記憶單元400可被操作以使得兩位元線402與403的電壓值可從位元線中間位準507切換至位元

線第二位準508。相似地，在一實施例中，鐵電記憶單元400可被操作以使得字元線電壓位準501從字元線中間位準504切換至字元線第一位準503。因此在此情況下，一事先寫入的位元訊號值狀態準備從鐵電記憶單元400中被讀取以造成位元線402浮動至位元線第三位準512(對應第一種位元訊號值狀態)，或是位元線403浮動至位元線第四位準513(對應第二種位元訊號值狀態)。

【0050】 如果一位元訊號值狀態從鐵電記憶單元400中被讀取，就如先前圖2與圖3所述，極性可切換狀態。因此，就圖5的電壓訊號500的實施例而言，例如，如果鐵電電容記憶體極性已經切換狀態以恢復所述對應記憶單元狀態，所述對應事先寫入訊號值狀態準備被寫回。例如，“寫回”的位元訊號值狀態(標示517)可使得字元線401的電壓值可從字元線第一位準503切換至字元線第二位準504，使得產生於記憶單元的電壓差的電壓訊號值可其超過一可造成鐵電電容介電質極性(例如極性狀態改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值。

【0051】 在一實施例中，一位元訊號值狀態準備從鐵電記憶單元400中被讀取以及被一感測放大器感測。例如，一感測放大器可與兩位元線402以及403耦接，以便透過感測放大器比較位元線第一位準506及位元線第二位準508的值。值得一提的，例如，圖5所示的感測放大器之啟動訊號可從啟動訊號第一位準514切換至啟動訊號第二位準515。因此，一電壓差產生於被感測與被放大之後，可具有一電壓訊號值位準，其對應於寫回至記憶單元的位元訊號值狀態，例如對應位元線第一位準506或位元線第二位準508。

【0052】 在其他實施例中，鐵電記憶單元陣列可包括有交叉點陣列。如圖6所示，記憶單元600包括位於字元線(WL1)與位元線(BL1)的交叉點的鐵電電容。在一實施例中，如果鐵電電容交叉點陣列還不包含電晶體，交叉點陣列例如可製造於數條導線(例如金屬線)及/或數個晶圓級(或在分離的數個晶圓上)，在一例子中，積體電路製造流程的後端部分的一部分。

【0053】 圖7為繪示一實施例的鐵電記憶單元700，包含有交叉點陣列701與感測放大器702，例如，交叉點陣列701與感測放大器702可分別製造於不同晶圓級及/或不同的晶圓。在本實施例中，使用一參考電壓703。因此，在一實施例中，例如，鐵電記憶單元交叉點陣列可製造於數個主動電路上，例如感測放大器、電晶體等等。

【0054】 在一實施例中，記憶體交叉點陣列的單位面積幾乎與主動電路的面積相同。因此，在一實施例中，例如圖7所示，主動電路不需要佔據交叉點陣列的面積。同樣地，在本實施例中，例如圖7所示，相較於所有主動元件均設置於同一晶圓級的架構，圖7的架構具有較短的位元線長度。在後續情況下，例如在具有一級數的單一晶圓上，例如，典型地使用充足的較長的位元線，造成較大的不必要電容。然而，就使用較短位元線的一實施例而言，例如圖7所示，記憶單元之尺寸與位元線電容之比率可相對地增加以致於造成較少不必要電容。同樣地，產生的電壓差，其具有較小的電壓訊號位準(例如較小量值)但是可操作以使用於電子電路，其至少部分來自改良後的記憶單元之尺寸與位元線電容的比率。在一實施例中，鐵電電容之交叉點陣列可被製造於一個分離的未設有電晶體的晶圓之上並且與另一個包含有數個主動元件(例如電晶體電路)的晶圓相連接。

【0055】 在其他實施例中，提供一鐵電記憶單元800，其包含具有雙電容記憶單元的交叉點陣列。如圖8所示，鐵電記憶單元800分別有兩個鐵電電容，其分別設置於字元線與一對互補的位元線的交叉點。例如，字元線WL1以及兩位元線BL1以及BL1#。同樣地，在一實施例中，鐵電記憶單元800中兩條互補的位元線801及802可被感測放大器803所感測。透過感測兩條互補的位元線，感測放大器803例如可使用其中一條位元線作為一電壓參考訊號位準，例如使用在相關於讀取記憶單元的狀態。因此，在一實施例中，記憶單元的交叉點陣列例如可製造於數條導線(例如金屬線)及/或分離的數個晶圓級(或分離的晶圓)之間，在一例子中，積體電路製造流程之後端製程的一部分。例如，在一實施例中，鐵電記憶單元之交叉點陣列與感測放大器可分別製造於不同的晶圓級804之上。

【0056】 在某些情況下，可期望使用鐵電記憶單元製造及/或操作一非揮發性之靜態隨機存取記憶元件(例如NV-SRAM)。一非揮發性之鐵電記憶元件可使用一鐵電電容以儲存一位元訊號，例如二進位位元，以作為一介電質材料的殘存極性狀態，例如功率損耗期間，但功率之後可重新恢復。例如，在一實施例中，一個NV-SRAM單元可包含一SRAM電路(或SRAM單元)和一非揮發性單元。因此，數個記憶狀態可傳輸於SRAM電路(或SRAM單元)與非揮發性記憶單元之間，具體尤指鐵電記憶單元。例如，在一實施例中，如果SRAM電路及/或SRAM單元被寫入及/或在其他實施例中，在電源消失之前，可執行傳輸。同樣地，在電源重新恢復後，儲存於鐵電記憶單元的數個記憶狀態可傳遞回SRAM。雖然此方面不僅限於此，例如，一記憶狀態傳輸過程，就如先前所述，可透過一記憶裝置內的傳送機制執行，例

如透過電子電路或韌體等，或者在其他實施例中，可透過一外部處理器或相似裝置(例如微處理器、微控制器、CPU等)。

【0057】 圖9為繪示一實施例的具有鐵電交叉點雙電容之記憶單元陣列900，可包含一板體(例如板線906)以及一記憶單元，其包含電容(C1)901以及電容(C0)902。如圖所示，兩個鐵電電容的電極分別與一主動元件電路905內的兩個互補的節點(n1)903及節點(n2)904相耦接，主動元件電路905例如形成一SRAM電路及/或SRAM單元(具有兩個電晶體開關910及911)。因此，主動元件電路905可包含一雙穩態門鎖電路(例如門鎖器或正反器)，從而如果與鐵電雙電容記憶單元相耦合則可形成一非揮發性靜態隨機存取記憶單元(NV-SRAM)。在一實施例中，板線906可為一記憶單元陣列的共用線，或者沿著列方向及/或行方向被分段。同樣值得注意的是，在一實施例中，板線906可作為字元線，隨後將詳細說明。在一實施例中，SRAM裝置(例如SRAM電路及/或SRAM單元)，例如採NV記憶單元為架構，其可包含一非揮發性SRAM單元。為了區分SRAM的讀/寫入動作以及狀態傳輸於SRAM與數個非揮發性記憶單元之間，一狀態從SRAM傳輸至非揮發性記憶體意指“儲存”，而一狀態從非揮發性記憶體傳輸至SRAM意指“召回”(recall)。

【0058】 在一實施例中，電壓訊號可使用來執行儲存及/或叫回動作，例如對一實施例的鐵電記憶單元，例如包含有雙電容的鐵電記憶單元。例如，兩鐵電電容901及902分別與主動元件電路905內的兩個互補的節點(n1)903及節點(n0)904耦接。就如先前所述，在一實施例中，儲存至鐵電記憶單元之動作以及自鐵電記憶單元叫回之動作會分別造成電源消失與電源重新恢復。因此，例如，在一實施例中，如果鐵電記憶單元處於一待命狀

態時，例如，不執行儲存動作或叫回動作，一板線電壓訊號位準可大致偏壓於電力線(SRAM PWR)907的電壓訊號位準與地面(GRD)908的電壓訊號位準的中間位準，實際上，在一實施例中，其大致包含一主動元件操作電壓的範圍。

【0059】 例如，鐵電材料極性可發生於執行儲存動作的期間，使得SRAM電路及/或SRAM單元被更新，或者如果電源消失即將發生或正在發生。儲存的位元狀態可包含圖5的“準備寫入0”509的位元狀態。例如，板線906的電壓值可設定於字元線中間位準504(中間板線(寫入線)電壓位準)，而字元線909(寫入線)的電壓值可從字元線中間位準504(中間寫入線電壓位準)切換至字元線第一位準503，接著再從字元線第一位準503切換至字元線第二位準505，當兩節點(n0)904以及節點(n1)903的電壓值分別保持於位元線第一位準506及位元線第二位準508時，在此情況下，產生於記憶單元的兩個電容的電壓差，其中至少一電壓差的電壓訊號位準超過一可造成鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值，藉此以儲存一位元訊號值狀態，就如先前所述。

【0060】 繼續參照圖9，在一實施例中，事先寫入於鐵電記憶單元內的位元值狀態準備從記憶單元被叫回，例如產生電源重新恢復的結果。在一實施例中，例如，字元線909、兩條互補的位元線912及913、地面908、電力線907以及板線906的電壓起初都設定於位元線第二位準508，而板線906的電壓可從位元線第二位準508切換至字元線第一位準503。因此，產生於記憶單元的兩個鐵電電容的電壓差，其中至少一電壓差的電壓訊號位準值超過一會造成鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的一對應矯頑電壓訊

號位準的值，以及在此情況下一事先寫入的位元訊號值狀態準備被讀取，而使得節點(n1)903浮動至一位元線第三位準512，或者使得節點(n0)904浮動至位元線第四位準513，其中位元線第三位準512與位元線第四位準513分別對應第一種位元訊號值狀態以及第二種位元訊號值狀態。電力線909可繼續切換至啟動訊號第二位準515，使得兩個浮動的內部節點的電壓訊號值可相互比較並且叫回揮發性記憶單元(例如SRAM電路及/或SRAM單元)的狀態。值得一提的是，在一例子中，板線906的電壓值可切換至字元線中間位準504以進入一待命狀態。

【0061】 然而，在一實施例中，就如先前所述的實施例中，被讀取之事先寫入之訊號值狀態可包含至少一電壓差的電壓訊號位準值超過一會造成鐵電電容介電質極性(例如極性改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值。因此，為了重新儲存(re-store)對應之非揮發記憶單元狀態，所述對應之事先寫入的訊號值狀態準備被寫回記憶單元，在此情況下，板線906的電壓可從字元線中間位準504切換至字元線第一位準503，而且接著從字元線第一位準503切換至字元線第二位準505，從而產生數個電壓差，其中至少一電壓差的電壓訊號位準值超過一會造成鐵電電容介電質極性(極性改變)的一對應矯頑電壓訊號位準的值。

【0062】 如先前所述，在一實施例中，一儲存動作功率可執行於電源消失之前或者電源消失期間。同樣地，在其他實施例中，例如如果電源消失難以預料或察覺，可對SRAM執行一儲存動作以及一寫入動作，使得非揮發性單元可被更新至SRAM內容，例如，也可執行一儲存動作以刷新(refresh)非揮發性記憶單元的內容。

【0063】 同樣地，在一實施例中，一叫回動作可於記憶元件充電時被觸發。同樣地，在某些情況下，可期望恢復SRAM至非揮發性記憶單元的內容，一叫回動作可於外部被觸發，例如透過一記憶體控制器。

【0064】 圖10為繪示一實施例的製造方法，例如對於一個耦接於主動元件電路的具有雙電容之鐵電隨機存取記憶單元的製造方法。例如一個包含具有第一級佈局的鐵電記憶單元之互補式金屬氧化物半導體(CMOS)的主動元件電路之製造方法。

【0065】 在一實施例中，非揮發性靜態隨機存取記憶體，就如先前所述，可透過CMOS製程來製造。例如，值得一提的是，為了方便起見以下談到金屬，但是金屬不一定需要用到。其他導電材料同樣可以使用，例如多晶矽(polysilicon)，其可包含或不包含金屬。

【0066】 在一實施例中，例如兩個內部的節點(n0)1001及節點(n1)1002採用第一金屬層(metal-1)來製造，其中，第一金屬層的材料可包含銅及/或鎢。反之，然而一內部連接層(例如metal-0)可包含多晶矽、氮化鈦及/或鎢的材料。關於第一金屬層的例子，其可包含在記憶單元陣列中的鐵電電容的第一電極。因此，在製程中，一鐵電介電層可經由一原子層沉積法而沉積覆蓋於第一金屬層之上，例如沉積大約厚度為10nm的氧化鉛，以及還可包含一鐵電電容記憶單元陣列的一介電質。在一實施例中，鐵電介電質可被其他使用類金屬材料之板層(metal-like plate layer)覆蓋，其中，類金屬板層包含記憶單元陣列中的鐵電電容的板電極(plate electrode)和第二電極，例如，氮化鈦可作為類金屬材料。接著，鐵電介電層與板層可被蝕刻以形成一板線電極1003。在一實施例中，產生的板線電極1003可作為

NV-SRAM單元中其中一行的記憶單元的共用線。例如在製程中，可在一CMOS製程中加入一光罩操作以便形成板線電極。

【0067】 在說明書中，“連接”、“元件”及/或類似用語意指實體的連接，但並非一定需要具體接觸。無論這些用語是否有關於請求保護標的有關，都可具體使用範圍改變。舉例而言，實體的連接及/或連接路徑例如透過實體電性連接達成，例如包含金屬或其他導體的導電路徑，其可於兩實體元件間產生電流。同樣地，可至少部分地控制或影響實體之連接路徑。典型地，實體之連接路徑例如電開關，其會受到外部之擷取訊號(例如外部電流及/或電壓)的影響，以導致電開關被打開或關閉。其中，電開關的種類並未受侷限，例如可以包含了電晶體、二極體等等。然而，在其他使用範圍內，“連接”與“元件”也可不具實體，例如，透過網路連接客戶端與伺服器，其中，網路意指在客戶端與伺服器之間具備傳遞、接收及/或交換通訊的能力，詳細內容之後闡述。

【0068】 在實際使用範圍內，以實體元件而言，“耦接”與“連接”兩用語，在某種程度的使用上並非具有相同意義。類似用語在某種程度的使用上也可展現相似意義。因此，“連接”可意指兩個或多個實體元件彼此具體地接觸。就如先前所述，兩個實體元件相互電耦接，其中意指兩個或多個實體元件具體地接觸。然而，也可能意指沒有具體接觸，但具備了“相互配合”、“聯繫”及/或“相互作用”的功效，例如“光學耦合”。同樣可理解的是，“耦合”的用語意指在適當範圍內沒有具體連接。值得一提的，關於請求保護標的的範圍內，“實體”使用在記憶體領域，例如記憶元件或記憶狀態，意指實體記憶元件及/或記憶狀態。

【0069】 此外，在實際使用範圍內，就以實體元件及/或相似元件(實體材料)而言，“位於...之上”與“位於...上面”之兩用語間具有差異性。例如，沉積或生長物質於基底“之上”，其表示沉積或生長物沒有具體接觸於基底，所以沉積物與基底之間具有媒介，例如製程中所產生的媒介物質。然而，沉積或生長一物質於基板上面，其意義可能包含沉積或生長一物質於基底之上方，所以應清楚地表示為“位於基板上面”。可理解的是，媒介例如為一個或多個位於沉積物(或生長物)與基底之間的媒介，其使得沉積或生長物沒有具體接觸基底。

【0070】 在合理的實際使用範圍內，有些用語也有相似的差異性，例如以實體材料及/或元件而言“在...之下”與“在...下面”之間的差異。在實際使用範圍內，“在...之下”意指沒有具體接觸，兩物質之間存在媒介物。至於“在...下面”則意指具體接觸，兩物質之間沒有媒介。

【0071】 同樣地，依據相似於先前關於“位於...之上”與“位於...上面”的說明，“上方”、“下方”、“頂部”、“底部”之間也具有類似差異，這些用語可用來幫助說明，但不侷限請求保護標的的範圍。例如“位於...上面”的用語不建議將權利範圍僅限制於“正面朝上”的情況，例如與“上下翻轉”的用語作比較，不同時間時的方向(例如在製程中)不需要對應於最終產品的方向。因此，在特定方向的物體位於可實施的權利範圍內，例如上下翻轉。同樣地，其他的方向也試圖涵蓋於權利範圍內，例如正面朝上。反之亦然，即使適用的文字也可能用來解釋。當然在本發明說明書中，特定的描述內容及/或使用範圍可幫助合理的推論。

【0072】 在說明書中，除非具體指出，A、B以及C意指包含三者的

情況，而A、B或C意指排除包含三者的情況。可以理解的，“以及”意指包含全部元素。反之，“及/或”在使用上需十分注意，因為其意指包含前述“或”與“以及”的意義。此外，“一個或數個”及/或相似用語用來單獨地描述任何特性、結構、特徵等，“及/或”也用來描述複數個及/或一些其他特性、結構、特徵等的組合。再者，“第一”、“第二”、“第三”等用字用來區別不同物體，例如不同的元件，而不是提供數字限制或建議特定的順序，除非明確地指出。同樣地，“基於”及/或相似詞，可以理解不需要意指詳細表達因素，但允許不需明確描述的附加因素的存在。

【0073】 再者，有關於發明標的的實施的情況以及受到測試、量測及/或說明書著重程度，隨後將會理解。例如，在一給予的情況下，證實物理特性可以量測。如果可選擇的合理方法去測試、量測及/或說明書著重程度，至少相關於特性，接續的例子，合理地想到是通常知識，至少用於實施目的，發明標的意指涵蓋可選擇的合理方法，除非沒有明確指出。例如，如果提出區域的量測圖且發明標的的實施提及使用到區域上的斜率量測，但是存在合理且可選擇的技術以估測區域的斜率的改變，發明標的意指涵蓋這些合理可選擇技術，即使這些合理可選擇的技術不會提供完全相同的數值、量測或結果，除非明確指出。

【0074】 如果用語“型”及/或“類”例如使用於特性、結構、特徵等等，例如使用“光學的”或“電氣的”，至少部分地意指及/或有關於特性、結構、特徵等等呈現較少的改變，即使改變也許其他方面不會視為完全地相符於特性、結構、特徵等等，一般不會避免特性、結構、特徵等作為“型”及/或“類”(例如作為“光學型”或“光學類”)，如果稍微的變

化足夠使得特性、結構、特徵等依然視為顯著地呈現這些變化。因此，繼續參照一實施例，光學型及/或光學類的特性必須意指包含光學特性。同樣地，電氣型及/或電氣類特性，在其他實施例中，必須意指包含電氣特性。應該注意本發明說明書僅提供一個或多個說明的例子並且請求項標意指不會限制於一個或數個說明的例子。然而，總是有實例相關於本發明說明書，說明書之特定內容及/或使用方法幫助引導注意合理的結論。

【0075】 隨著科技的進步，出現了更多獨特的使用部分的製程中的分散式運算及/或通訊方法，例如透過運算及/或通訊網路，可於多種裝置內進行訊號處理，而多種裝置包含了一個或多個客戶裝置，一個或多個伺服裝置及/或一個或多個點對點裝置。網路可包含兩個或多個裝置，例如網路裝置及/或運算裝置，及/或可與裝置相耦合，例如網路裝置及/或運算裝置，以致於訊號通訊例如可透過訊號封包及/或信號幀的形式(例如包含一個或多個訊號取樣)在伺服裝置、客戶裝置及/或點對點裝置之間進行交換，同樣地關於其他型態的裝置，其包含透過有線及/或無線網路使得有線裝置及/或無線裝置相互耦合。

【0076】 在一實施例中，分散式運算系統包含Hadoop分散式運算系統，其使用映射-歸納(map-reduce)架構。在本發明說明書的內容中，用語“map-reduce架構”及/或類似用語意指關聯於分散式運算系統的實現及/或一實施例以便處理及/或產生一組較大訊號取樣，對於執行在裝置網路的並聯分散式程序，採用map及/或reduce操作。有關於訊號處理的Map操作及/或相似操作，會產生一個或數個關鍵數值配對並且分散所述配對至系統中的一個或多個裝置(例如網路)。有關於訊號處理(例如訊號取樣)之歸納操作

及/或類似操作透過即時操作(summary operation)，例如計數排隊學生的人數、生產效率等。使用此架構的系統，例如透過編排分散式伺服裝置，同時執行多種工作，及/或管理通訊，例如訊號轉換於系統的不同部分(例如網路)。如上所述，一個未限制但是已知的例子包含Hadoop分散式運算系統，其有關於一個實現開放資源及/或映射-歸納(map-reduce)架構的實施例(可購買於Apache Software Foundation, 1901 Munsey drive, Forrest Hill, MD, 21050-2747)，但是可包含其他方面，例如Hadoop分散式檔案系統(HDFS)(可購買於Apache Software Foundation, 1901 Munsey drive, Forrest Hill, MD, 21050-2747)。一般來說，“Hadoop”及/或類似用語(例如“Hadoop-type”)係關聯於在分散式系統使用映射-歸納(map-reduce)架構來執行大型處理工作的實施及/或排程。再者，本發明說明書中，使用“Hadoop”意指包含目前的版本及/或之後開發的版本。

【0077】 在本申請案的說明書中，網路裝置意指任何具備通訊且/網路的一部分的能力且可包含運算裝置。當網路裝置可具備聯繫訊號的能力(例如信號封包及/或信號幀)，例如在非暫態記憶體內的具體、實體的記憶狀態，及/或例如在其他實施例中可作為伺服裝置及/或客戶裝置。能夠作為伺服裝置、客戶裝置的網路裝置例如可包含專用機架式伺服器、桌上型電腦、筆記型電腦、機上盒、平板電腦、小型筆電、智慧型電話、穿戴式裝置、結合上述裝置中兩個或多個特性的積體電路裝置或上述裝置之任意組合。如上所述，信號封包及/或信號幀例如可轉換於伺服裝置及/或客戶裝置之間，同樣地信號封包及/或信號幀也可透過無線網路，及/或有線網路，或其組合轉換於有線裝置及/或相互耦合的無線裝置之間。伺服、伺服裝置、

伺服運算裝置、伺服運算平台及/或類似用語可以交替使用。同時在其他例子中，為了方便說明，有些用語也可單獨使用，例如透過關於客戶裝置或伺服裝置，意指包含一個或數個客戶裝置及/或一個或多個的伺服裝置。沿著相似的脈絡，關於“資料庫”可理解為意指一個或多個資料庫及/或資料庫的多個部分。

【0078】 為了方便說明，應要理解到網路裝置可實施及/或為運算裝置，反之亦然。然而，更應理解這些說明並不會將請求項範圍限制於一實施例，例如僅有一個運算裝置及/或僅有一個網路裝置，但是可替代為實施為多種裝置及/或其組合。

【0079】 網路也可包含目前已知的網路及/或之後改良的配置、衍生及/或改良版，例如過去、現在及/或未來的大量儲存裝置，例如網路連接儲存設備(NAS)、儲存區域網路(SAN)及/或其他形式的可讀取媒介。網路可包含網際網路的部分、一個或多個區域網路(LANs)、一個或多個廣域網路(WANs)、有線型連接、無線型連接、其他連接、或上述的任何組合。因此，網路的範圍可遍及全世界。同樣地，子網路，例如使用不同架構及/或可實際上可兼容及/或相容於不同協定，例如網路運算及/或通訊協定(例如網路協定)，可搭配操作於大型網路。

【0080】 在說明書的內容中，如果使用子網路及/或相似用語，例如有關於網路及/或網路的一部分。子網路也可包含連結，例如實體的連結、連接及/或耦合節點，以致於可以透過有線連結、無線連結或上述任一組合使訊號封包及/或信號幀可傳遞於特定節點之間。多種型態的裝置，例如可取得網路裝置及/或運算裝置，以致於啟動裝置之互通性，及/或至少在一些

例子中是顯而易見的。在說明書的內容中，用語“透通的”(transparent)如果使用在關於特定的網路通訊裝置，其意指透過網路進行通訊的裝置，其中，這些裝置能夠透過一個或數個中間裝置進行通訊，其中，中間裝置例如一個或多個中間節點，但是必須指定一個或數個節點及/或一個或數個節點的一個或數個裝置的通訊裝置除外。因此，網路可包含一個或多個中間節點及/或相互通訊的一個或多個中間節點的一個或多個中間裝置，並且網路可透過一個或多個中間節點及/或一個或多個中間節點的一個或多個裝置相互通訊，但是，網路可運作猶如這些中間節點及/或中間裝置沒有必要在限定於特定通訊裝置之間進行通訊。例如，路由器可於分離及/或獨立的區域網路之間提供連結及/或連接。

【0081】 在說明書中，私人網路意指特定的、受限的裝置，例如網路裝置及/或運算裝置，其能夠與其他特定的、受限的裝置(例如網路裝置及/或運算裝置)相互通訊，例如透過訊號封包及/或信號幀的通訊，例如不需要透過重新路由及/或重新定向訊號之通訊。私人網路可包含獨立的網路，然而也可包含大型網路的子集，例如網際網路的全部或一部，但不僅限於此。因此，例如網路“在雲端”意指私人網路包含有網際網路的子集。雖然訊號封包及/或信號幀的通訊(例如訊號通訊)可使用中間節點的中間裝置以轉換訊號封包及/或信號幀，而這些中間裝置透過不是一個或數個訊號封包及/或信號幀的來源或指定用途，所以不需要包括於私人網路之內。可以理解的，私人網路可將傳出訊號通訊指向裝置而不在私人網路內，但是私人網路外側裝置不需能夠將入站訊號通訊指向至涵蓋在私人網路內的裝置。

【0082】 網際網路意指相符於網際網路協定(IP)的互操作網路之分

散式全球網路。值得注意，網路網路協定可有數個版本。網際網路協定及/或類似用語意指意指至任何已知版本及/或之後開發的版本。網路網路包含局部區域網路(LANs)、廣域網路(WANs)、無線網路、及/或長途網路，而這些網路例如可允許訊號封包及/或信號幀通訊於LANs之間。可也使用全球資訊網(WWW或Web)及/或類似用語，雖然此用語意指網際網路中與超文件傳輸協定(HTTP)相符的一部分。例如，透過適當地交換實質地兼容及/或相容的訊號封包及/或信號幀，使得網路裝置可參與HTTP時域(session)。值得注意的，超文件傳輸協定(HTTP)可有數個版本，超文件傳輸協定及/或類似用語意指意指至任何已知版本及/或之後開發的版本。同樣值得注意的，在含意不差距太大的情況下，說明書多處可將網路網路替換為超文件傳輸協定，只要是替換後用語後之說明書內容依然正確。

【0083】 雖然請求的發明標的不會具體地限制於網際網路及/或全球資訊網的範圍內；儘管如此，為了說明，網際網路及/或全球資訊網不受限地提供至少有用的實施例。如前所述，網際網路及/或全球資訊網可包含相互操作網路的世界系統，其包含這些網路內的相互操作裝置。網際網路及/或全球資訊網已經進化為可供十億人或更多人使用的獨立設備。在一實施例中，就如先前所提到的，全球資訊網(WWW或Web)意指網際網路中相符於超文件傳輸協定(HTTP)的一部分。因此，在說明書中，網際網路及/或全球資訊網可包含透過使用超媒體來管理儲存的數位內容(例如文字、圖像、影片等)的服務。值得注意的，網際網路及/或全球資訊網可使用來儲存電子檔案及/或電子文件。

【0084】 說明書中提及的電子檔案及/或電子文件意指一組儲存的記

憶狀態及/或具體訊號，以致於至少理論上形成檔案及/或電子檔案。沒有意指隱含地提及特定的語意、格式及/或使用方法，例如相關於一組記憶狀態及/或具體訊號。如果明顯地提到特定型態的歸檔儲存格式及/或語意。更值得一提的是，記憶狀態的結合例如可符合邏輯但不一定需要實體。因此，雖然檔案及/或電子文件的訊號及/或狀態元部分理論上有關於儲存，例如可佔用實體記憶體的一個或數個不同位置。

【0085】 超文件標示語言(HTML)例如用來指明數位內容及/或數位內容之格式，例如數位檔案及/或數位文件(例如全球資訊網的頁面或網址)的格式。可延伸標記式語言(XML)也可用來指明數位內容及/或數位內容的格式，例如電子檔案及/或電子文件的形式，例如全球資訊網的頁面或網址。當然地，HTML及/或XML僅僅為標記語言的範例，並未作為限制條件。再者，HTML及/或XML可意指任何已知的版本及/或之後改良的版本。同樣地，請求的發明標的並未被上述所提例子所侷限。

【0086】 在說明書中，全球資訊網的網址(Web site)及/或相似的意指全球資訊網的頁面(Web page)的用語形成特定的集合。在說明書中，Web Page及/或相似用語意指了可透過網路取得的電子檔案及/或電子文件，其包含藉由指定一全球資源定位器(URL)以便從Web取得。在一實施例中，如上所述，Web page可包含使用一個或數個語言編碼後的數位內容(例如透過電腦指令)，例如標記語言，其包含HTML及/或XML，但請求的發明標的的範圍不會侷限於此。在其他實施例中，程式開發者可依據JavaScript(或其他程式語言)的格式撰寫編碼(例如電腦指令)，例如可透過運算裝置執行以提供數位內容以依據適當格式填充電子文件及/或電子檔案，例如使用於特定應

用，例如使用JavaScript及/或相似用語，其意指一個或多個特定的程式語言，而程式語言意指已知的版本及/或之後開發的版本。因此，JavaScript僅僅為程式語言的例子。如前所提的，請求的發明標的的範圍不會侷限於上述例子。

【0087】 在說明書中，輸入項目(entry)、電子輸入項目、文件、電子文件、內容、數位內容、項目及/或類似用語意指訊號及/或狀態的具體格式，例如使用者可察覺經由顯示、播放、觸碰，及/或其他方式透過裝置執行所產生的數位訊號及/或數位狀態格式，例如數位裝置，其包含運算裝置。同樣地，在本說明書中，提供給使用者的數位內容，使用者能輕易地看到(例如人們消費的形式，例如聽到聲音、接觸到物體及/或看到視訊)，其意指消費數位內容、數位內容的消費、可消費的數位內容及/或相似用語。對於一個或多個實施例，電子文件及/或電子檔案可包含依據標記語言進行編碼(例如電腦指令)的全球資訊網頁面，且標記語言透過運算及/或網路裝置來執行。在其他實施例中，電子文件及/或電子檔案可包含全球資訊號頁面的一部分及/或一區域。然而，請求的發明標的不會侷限於上述例子。

【0088】 在一個或數個實施例中，電子文件及/或電子檔案可包含數個元件。如先前所述，元件為具體的，但不必定是實體的。以電子文件及/或電子檔案為例，可包含具體訊號及/或具體狀態格式的文字(例如能夠具體地顯示及/或維持於實體記憶體內的記憶狀態)。典型地，記憶狀態例如包含實體元件，反之具體訊號不必定要實體，雖然訊號可變成(例如製成)實體，例如如果呈現於實體顯示器是常見的。對於一個或數個實施例，有關於電子文件及/或電子檔案的元件可包含圖像物，例如視訊(例如數位視訊)，及/

或子對象，其包含子對象的屬性，還包含具體訊號及/或具體狀態(例如，能夠實際上顯示及/或維持於實體記憶體內的記憶狀態)。在一實施例中，數位內容例如可包含文字、圖像、聲音、視訊、觸覺內容及/或其他型態之電子文件及/或電子檔案，其包含局部的電子檔案。

【0089】 在說明書中，參數(例如一個或數個參數)意指訊號取樣的收集的材料描述，例如一個或數個電子文件及/或電子檔案，且以具體訊號及/或具體狀態的形式存在，例如記憶狀態。例如一個或多個意指電子文件及/或電子檔案的參數包含視訊、視訊被擷取的時間、視訊擷取裝置(例如照相機)的緯度和經度。在其他例子中，一個或多個有關於數位內容的參數，例如數位內容包含技術文章，例如可包含一個或多個作者。請求的發明標的意指包含有意義、描述性的任何格式的參數，只要一個或數個參數包含具體訊號及/或狀態，其中，具體訊號及/或狀態包含了參數例子、集合姓名(例如電子檔案及/或電子文件識別名稱)、創作技術、創作目的、創作時間和日期、邏輯路徑等等，如果儲存、編碼的格式(例如，運算指令的形式，標記語言)及/或使用的標準及/或規範以致作為可以給一個或多個使用的相容協定(實際上兼容及/或相容)。

【0090】 訊號封包通訊及/或信號幀之通訊也可意指訊號封包傳遞及/或信號幀傳遞(或僅有訊號封包及/或信號幀)，可通訊於網路的節點之間，其中，節點可包含一個或多個網路裝置及/或運算裝置，例如一例子但不侷限於此，一節點包含一個或數個使用局部網路地址的位置，例如在局部網路地址空間。同樣地，例如一網路裝置及/或一運算裝置，可與結合相結合。說明書中值得一提的，用語“傳遞”意指可發生於各種情況下的訊號通訊

的型態。因此，對於傳遞通訊，並非意指特定方向的通訊及/或特定初始端的通訊路徑。例如在說明書內容中，用語“本質上”並非意指關於一個或多個通訊的訊號具有特定的含意，例如無論是否訊號傳遞至一特定裝置，無論是否訊號來自一特定裝置，及/或考慮通訊路徑的一端為初始通訊，例如在推動型態(push type)的訊號轉換及/或拉動型態(pull type)的訊號轉換。在說明書內容中，推動型態及/或拉動型態的訊號轉換透過通訊路徑的一端初始化訊號轉換來區別。

【0091】 因此，訊號封包及/或訊號幀例如可藉由通訊通道及/或通訊路徑進行通訊，其中，通訊號路徑例如包含網際網路的一部及/或全球資訊網，其地址透過耦接於網際網路的存取節點來取得。同樣地，訊號封包及/或訊號幀例如可藉由網路節點發送至一個耦接於局部網路的目標地址。藉由網路網路及/或全球資訊網通訊的訊號封包及/或訊號幀可按規定路徑發送，其中，所述路徑例如包含有一個或數個閘道器、伺服器等的推動型態路徑或拉動型態路徑。實際上，按規定路徑發送訊號封包及/或訊號幀乃依據目標及/或目的位置以及網路節點的網路路徑針對於目標及/或目的位置的可利用性。雖然網際網路及/或全球資訊網包含可相互操作的網路，並非所有的互操作式網路必須可在市面上使用及/或取得。

【0092】 在說明書的內容中，網路協定例如針對網路裝置之間的通訊至少部分的特徵實際上依據階層式規範，例如具有七層網路架構的開放式系統互聯通訊(OSI)方法及/或規範。網路運算及/或通訊協定(也意指網路協定)意指一套訊號慣例，例如通訊傳遞可發生於網路裝置之間及/或網路裝置之中。在說明書的內容中，用語“介於..之間”及/或類似用語可以理解如果

在適當的特定用途之下可包含“在...其中”，反之亦然。同樣地，在說明書的內容中，用語“可相容”、“相符”且/類似用語可以理解為分別包含實質的兼容性及/或實質的相符。

【0093】 網路協定的特徵例如實際上依據前述的七層架構的OSI規範。這些層狀架構意指網路堆疊。多種型態的通訊(例如傳遞)，例如網路通訊，可發生於多種層狀架構之間。網路堆疊的最下層，例如稱為實體層，可描繪符號如何透過實體媒介進行通訊，其中實體媒介例如一對扭曲的銅線、同軸電纜、光纖纜線、無線介面、或上述方式的組合等等。透過實質地與特定網路協定的高層相容及/或相符，可使用網路協定堆疊中的高層、附加運作及/或特性。例如，網路協定的高層可影響裝置許可性、使用者許可性等等。

【0094】 在一實施例中，網路及/或子網路可透過訊號封包及/或訊號幀進行通訊，例如透過參與數位裝置並且可實質地相容及/或相符於已知及/或將來開發的版本的網路協定堆疊，但不僅限於此。其中，網路協定堆疊例如為ARCNET、AppleTalk、ATM、Bluetooth、DECnet、Ethernet、FDDI、FrameRelay、HIPPI、IEEE1394、IEEE 802.11、IEEE-488、Internet Protocol Suite、IPX、Myrinet、QsNet、RS-232、SPX、System Network Architecture、Token Ring、USB、及/或 X.25。網路及/或子網路例如可使用已知版本及/或將來改良的版本的TCP/IP、UDP、DECnet、NetBEUI、IPX、AppleTalk等等。網路協定(IP)的版本可包含IPv4、IPv6及/或其他將來改良的版本。

【0095】 有關網路的考量，其包含了通訊網路及/或運算網路，無線網路可與裝置耦接，其中，裝置包含客戶裝置。無線網路可使用獨立

(stand-alone)網路、臨時(ad-hoc)網路、網狀(mesh)網路、無線區域(WLAN)網路、蜂巢式網路等等。無線網路還包含一個透過無線電鏈(wireless radio links)將終端機、閘道器、路由器等相互耦合的系統，而上述系統可隨意地、隨機地移動及/或本身可任意地組織，而使得網路拓樸有時甚至可快速改變。無線網路還可使用複數個網路存取技術，其中包含有LTE、WLAN、無線路由(Router)網狀、2G、3G、4G、蜂巢技術等，無論是目前已知的版本及/或將來改良的版本。網路存取技術可廣域地覆蓋於裝置，例如具有多變的遷移率之運算裝置及/或網路裝置。

【0096】 透過無線網路存取技術及/或空氣介面，網路可具備射頻通訊及/或無線型態通訊之能力，其中，無線網路存取技術及/或空氣介面例如為GSM、UMTS、GPRS、EDGE、LTE、LED advanced、WCDMA、藍芽、UWB、IEEE 802.1(包含但不限制於IEEE 802.11b/gn)等等。無線網路可實質地包含已知及/或改良的無線通訊機制及/或無線通訊協定，透過上述機制及/或協定，訊號可通訊於裝置及網路之間。

【0097】 在一實施例中，如圖11所示，包含有一區域網路(例如裝置1101、1102、1104、1109以及電腦可讀取媒介1111)及/或其他型態的網路，例如運算及/或通訊網路。為了說明發明目的，因此，圖11繪示一實施例的系統100，其使用任一型態或兩種型態的網路。網路1108可包含一個或數個網路連接、連結、步驟、服務、應用及/或資源以輔助及/或支援通訊，例如通訊訊號轉換於一運算裝置1102與另一運算裝置1101及/或1109之間，其中運算裝置例如可包含一個或多個客戶運算裝置及/或一個或多個伺服運算裝置。透過上述例子提供的方式，但不限制於此，網路1108可包含無線及/或

有線通訊連結、電話及/或電話通訊系統、Wi-Fi網路、Wi-Max網路、網際網路、區域網路(LAN)、廣域網路(WAN)或上述任何組合。

【0098】 圖11中的裝置例如包含客戶運算裝置及/或伺服器運算裝置。更值得一提的，用語“運算裝置”可使用來實現一控制系統，就如先前所述且至少意指一處理器以及一記憶體，其中記憶體透過通訊匯流排與處理器連接。同樣地，在說明書的內容中，可理解到依據美國專利法112(f)的定義，並未暗示使用用語：記憶體、記憶單元、記憶陣列及/或類似用語；然而，對於一些沒有立即明顯的理由，可以判定上述理由無法支持美國專利法112(f)，有必要使用符合法定章節的用語，其對應於結構、材料及/或執行一個或數個功能的動作，其至少闡述於圖2、4、6、7、8以及對應的說明書內容。

【0099】 參照圖11，在一實施例中，第一裝置1101和第三裝置1109能夠提供圖形使用介面(GUI)給網路裝置及/或運算裝置，讓使用者可使用系統。第二裝置1102可具備相似功能。同樣地，在圖11中，第一裝置1101可與第二裝置1102連結，其中，第二裝置1102例如可包含客戶運算裝置及/或伺服器運算裝置。在一實施例，系統還包含有處理器1104與記憶體1105，其中，記憶體1105可包含主記憶體1106和第二記憶體1107，而主記憶體1106與第二記憶體1107例如可透過通訊介面匯流排1103相互通訊。用語“運算裝置”在說明書內容中，乃意指系統及/或裝置，例如具備處理(例如執行運算)及/或儲存數位內容之能力的運算設備，其中，數位內容例如以訊號及/或狀態形式呈現的電子檔案、電子文件、量測數據、文字、圖像、視訊、聲音等。因此，在說明書的內容，運算裝置可包含硬體、軟體、韌體或上述任一組

合。第二裝置1102如圖11所示，僅表示一例子，請求的發明標的之範圍並不限於此例子。

【0100】 在其他實施例中，運算裝置例如可包含桌上型電腦及/或筆記型電腦、蜂巢式電話、平板電腦、穿戴裝置、個人數位助理及/或任一組合，但不僅限於此。再者，除非具體指定使用其他方法，說明書中闡述的程序，例如參閱流程圖，其中整體或部分也可透過運算裝置及/或網路裝置來執行及/或影響。例如有關運算裝置及/或網路裝置之能力及/或特性之用語可以改變。請求項之範圍涵蓋較廣的變化範圍。例如，裝置可包含網路功能裝置，其包含有實體及/或虛擬鍵盤、大量儲存、一個或數個加速度計、一個或數個陀螺儀、全球定位系統(GPS)及/或其他位置識別功能及/或高規格功能的顯示器，例如觸碰感測式彩色2D或3D顯示器。

【0101】 如先前所述，運算裝置及/或網路裝置以及無線網路之間的通訊可依照已知及/或改良的網路協定，其例如包含GSM、EDGE、802.11b/g/n/h等，及/或WiMAX。運算裝置及/或網路裝置也可設有SIM卡，例如包含可拆卸式或嵌入式的SIM卡，其能夠儲存使用者的簽署內容及/或儲存聯絡人表單。使用者可擁有自己的運算裝置及/或網路裝置，除此之外也為作為使用者，例如主要使用者。透過無線網路運算元、有線網路運算元、及/或ISP，可分配一地址給裝置。例如地址可包含國內或國際電話號碼、網際網路協定(IP)地址、及/或一個或數個其他標識。在其他實施例中，運算及/或通訊網路可使用有線網路、無線網路或任一組合。

【0102】 運算及/或網路裝置可包含及/或執行多種已知及/或改良的作業系統、衍生工具，例如Windows、iOS、Linux、行動裝置作業系統例如

iOS、Android、Windows Mobile等。運算裝置及/或網路裝置可包含及/或執行多種可能的應用程式，例如能夠與其他裝置通訊之客戶軟體。例如，一個或多個可透過一個或數個已知或改良的協定相互通訊之訊息(例如內容)，包含透過網路適用於電子郵件之通訊、簡訊服務(SMS)及/或多媒體訊息服務(MMS)。運算及/或網路裝置也可包含可執行之電腦指令以處理及/或通訊數位內容，例如文字內容、數位媒體內容等。運算及/或網路裝置也可包含可執行之電腦指令以執行多種可能工作，例如瀏覽、搜尋、播放多種型態的數位內容，其包含局部儲存及/或視訊流、及/或遊戲，例如夢幻運動聯盟，但不僅限於此。上述例子僅說明請求保護標的意指包含合理的特性及/或功能的廣大範圍

【0103】 在圖11中，運算裝置1102可提供一個或數個可執行電腦指令的來源，其中電腦指令的來源具有實體狀態及/或訊號的形式(例如儲存於記憶狀態)。運算裝置1102可透過網路的連接(例如網路1108)與運算裝置1101通訊。如先前所述，實體連接並非一定需要具體接觸。雖然，圖11的運算裝置1102顯示出多種類的實際、實體元件，請求保護標的並不限制於一運算裝置僅具有這些實體元件，而在其他實施例中可包含可選擇的配置，其中，該配置包含新增實體元件或較少實體元件，例如功能不相同但達到相似效果。然而，上述範例僅作說明使用，並非意指了請求保護標的的範圍限制於所述的例子。

【0104】 記憶體1105可包含任何非暫態的儲存機制。例如，記憶體1105可包含主記憶體1106與第二記憶體1107，此外還可使用到記憶體電路、機構或其組合。例如，記憶體1105可包含隨機存取記憶體、僅能讀取的記

憶體等，例如，採取一個或數個儲存裝置及/或系統的形式。例如，硬碟驅動包含光碟驅動、磁帶驅動、固態記憶體驅動等。

【0105】 記憶體1105可使用來儲存可執行的電腦指令程式。例如，處理器1104可從記憶體取得(fetch)可執行指令，且接著執行取得的指令。記憶體1105也可包含記憶體控制器，以便存取電腦可讀取媒介1111，其中，所述電腦可讀取媒介1111可攜帶及/或製造可存取的數位內容，其中數位內容包含了經由處理器1104及/或其他裝置(例如控制器，例如能夠執行電腦指令的裝置)執行的程式碼及/或指令。就處理器1104而論，一非暫態的記憶體例如為儲存實體狀態(例如記憶狀態)的數個記憶單元，其中實體狀態例如包含可執行電腦指令程式，其可經由處理器1104執行且能產生可透過網路相互通訊的訊號，例如先前所述的網路。所產生的訊號也可儲存於記憶體內，就如先前所述。

【0106】 例如，記憶體1105可儲存相關一個或數個使用者之電子檔案及/或電子文件，且可包含一裝置可讀取媒介，其可攜帶及/或製造可存取內容，其包含了經由處理器1104及/或其他裝置(例如控制器，例如能夠執行電腦指令的裝置)執行的程式碼及/或指令。就如先前所述，使用於說明書中的電子檔案及/或電子文件之用語意指一組儲存的記憶狀態及/或一組實體訊號，以致於形成一電子檔案及/或一電子文件。並未意指隱含意指了特定的句法、格式且/使用方法，例如有關於一組聯合的記憶狀態及/或一組聯合的實體訊號。更值得一提的，記憶狀態的聯合，例如符合邏輯感，但不一定需要符合具體、實體感。因此，雖然電子檔但及/或電子文件的訊號及/或狀態部分邏輯地相關聯。在一實施例中，電子檔案且/電子文件的儲存例如可

駐留(reside)於具體、實體記憶體內一個或數個不同位址。

【0107】 使用熟悉訊號處理及/或相關領域的技術人員的科技用語闡述演算法及/或符號，以便將實質內容傳達給其他領域的人員知曉。在說明書中，演算法通常考慮到運算順序的一致性及/或相似的訊號處理導致需要的結果。在說明書中，運算及/或處理意指物理量數量的物理量操作。典型地，雖然不是一定需要，例如數量可為能夠被儲存、傳遞、結合、比較、處理及/或操作之電訊號及/或磁訊號，例如可組成多種形式數位內容(例如訊號量測、文字、圖像、視訊、聲音)的電訊號及/或狀態。

【0108】 有時為方便證實，主要是為了共同用途的理由，意指物理量訊號及/或物理量狀態，例如位元、數值、元件、參數、符號、字元、項目、數量、數字、量測、內容等。應該可理解的，所有這些用語及/或類似用語係關聯於和是的物理量數量且僅僅為了方便標記。除非特別地指明，很明顯從前述說明書之討論，可以理解在說明書中所使用的這些用語：處理、運算、計算、判定、建立、獲得、識別、選擇、產生等，其可意指為具體裝置的功能及/或製程，例如具體用途的電腦及/或相似具體用途的運算及/或網路裝置。在說明書的內容中，特定目前之電腦及/或類似特定用途之運算及/或網路裝置具備處理、操作及/或轉換訊號及/或狀態之能力，典型上這些訊號或狀態的形式係為在記憶體、暫存器及/或其他儲存裝置、處理裝置及/或特定用途電腦及/或類似特定用途運算及/或網路裝置之顯示裝置內的物理量電數量及/或磁數量。在說明書內容中，如先前所述，用語“特定裝置”包含了用途之運算及/或網路裝置，例如一般用途之電腦，曾經被編程以執行特定功能，例如依據軟體指令程式。

【0109】 在一些情況下，記憶裝置之運作，例如位元之狀態由1改變為0，反之亦然，以及例如物理量轉換。藉由記憶裝置之特定類型，例如物理量轉換可包含物品轉換至不同之狀態或物品。例如但不侷限於此，對於一些型態之記憶裝置，狀態之改變可包含充電及/或放電。同樣地，在其他記憶裝置中，狀態之改變可包含物理量改變，例如磁性方向之轉換。同樣地，物理量改變可包含分子結構之轉換，例如從晶質型態轉換為非晶質型態，或反之亦然。在其他記憶裝置中，物理量之改變可包含量子機械現象，例如疊加(superposition)、纏結(entanglement)等等，例如可包含量子位元(量子比特)。前述之內容並非已列出所有在記憶體內狀態轉換(由0轉換至1，反之亦然)之範例，例如物理量轉換，並非非暫態。

【0110】 再度參照圖11，處理器1104可包含一個或數個電路，例如數位電路，以便執行至少一部分的運算程序及/或步驟。藉由此例子的方式，但不侷限於此，處理器1104可包含一個或數個處理器，例如控制器、微處理器、微控制器、特殊應用積體電路、數位訊號處理器、可程式邏輯裝置、現場可程式化閘陣列或其組合。在多個其他實施例中，處理器1104可執行訊號處理、典型地大致依據取得的可執行電腦指令，例如操作訊號及/或狀態，或構建訊號及/或狀態等等。使得產生的訊號及/或狀態可通訊及/或儲存於記憶體內。

【0111】 在圖11中，第二裝置1102包含有輸入/輸出裝置1110，所以訊號及/或狀態可適當地通訊於數個裝置之間，例如第二裝置1102與輸入裝置及/或第二裝置1102與輸出裝置。使用者可使用輸入裝置，例如電腦滑鼠、觸控筆、軌跡球、鍵盤及/或同樣具備有接收使用者之指示及/或動作的輸入

訊號的類類似裝置。同樣地，使用者使用輸出裝置，例如顯示器、印表機及/或同樣具備提供訊號及/或產生刺激於使用者的其他裝置，其中刺激例如視覺刺激、聲音刺激及/或類似刺激。

【0112】 在前述說明書中，已揭示請求保護標的的多種層面。為了明確地闡述，例如先前已提及的數量、系統及/或架構，在其他例子中，可省略及/或簡化已知特徵且不至於使請求保護之標的不明顯。當這些特徵已經闡述及/或揭露於說明書時，在熟悉本發明領域中可發生修改、替換、改變及/或等效。因此，可理解的是懸而未決的請求項意指涵蓋所有修改及/或改變，均落入請求保護標的之範圍內。

【符號說明】

【0113】

100圖面

101方塊

102磁滯曲線

103 鐵電電容

104 電壓訊號位準值

105 電荷訊號位準值

106 極性

107 正電荷

109正矯頑電壓訊號位準

110負電壓訊號位準

111負矯頑電壓訊號位準

- 113正電壓訊號位準
- 200鐵電記憶單元
- 201字元線
- 202鐵電電容
- 203位元線
- 300電壓訊號
- 301字元線電壓位準
- 302位元線電壓位準
- 303字元線第一位準
- 304字元線中間位準
- 305字元線第二位準
- 306位元線第一位準
- 307位元線中間位準
- 308位元線第二位準
- 309準備寫入0
- 310準備寫入1
- 311準備被讀取
- 312位元線第三位準
- 313位元線第四位準
- 314啟動訊號第一位準
- 315啟動訊號第二位準
- 316參考訊號電壓位準

317準備被寫回

400鐵電記憶單元

401字元線

402位元線

403位元線

404電容

405電容

500電壓訊號

501字元線電壓位準

502位元線電壓位準

503字元線第一位準

504字元線中間位準

505字元線第二位準

506位元線第一位準

507位元線中間位準

508位元線第二位準

509準備寫入0

510準備寫入1

511準備被讀取

512位元線第三位準

513位元線第四位準

514啟動訊號第一位準

- 515 啟動訊號第二位準
- 517 準備被寫回
- 600 記憶單元
- WL1...WLn 字元線
- BL1...BLn 位元線
- 700 鐵電記憶單元
- 701 交叉點陣列
- 702 感測放大器
- 703 參考電壓
- 800 鐵電記憶單元
- 801 位元線
- 802 位元線
- 803 感測放大器
- 804 晶圓級
- 900 記憶單元陣列
- 901 鐵電電容
- 902 鐵電電容
- 903 節點n1
- 904 節點n0
- 905 主動元件電路
- 906 板線
- 907 電力線

908地面

909字元線

910電晶體開關

911電晶體開關

912位元線

913位元線

1001節點n1

1002節點n0

1003板線電極

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

發明摘要

※ 申請案號：106125350

※ 申請日：106/07/27

※ IPC分類：G11C 11/22 (2006.01)
G11C 16/02 (2006.01)

【發明名稱】 (中文/英文)

鐵電記憶元件/ FERROELECTRIC MEMORY DEVICE

【中文】

在一實施例中，本發明提供一種使用鐵電材料於記憶單元內的裝置。在另一實施例中，提供一種操作鐵電記憶單元的方法。其他實施例也描述類似的內容。

【英文】

In one embodiment, a device is described for using ferroelectric material in a memory cell. In another embodiment, a method of operating a ferroelectric memory cell is described. Other embodiments are likewise described.

申請專利範圍

1、一種鐵電記憶元件，包括：

一鐵電材料的記憶單元，包含：

至少一字元線；

至少一位元線；

其中該至少一字元線與該至少一位元線與該記憶單元相耦接，以致於在該記憶單元產生一電壓訊號位準差，

該記憶單元還包含一鐵電電容，透過產生於該記憶單元之足夠高的相反極性的電壓訊號位準差，可使得該記憶單元能切換至相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過所述鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；

其中該至少一字元線的電壓位準可在一字元線第一位準、一字元線中間位準、以及一字元線第二位準之中的任兩個電壓位準間進行切換；該字元線第一位準高於該字元線中間位準，而該字元線中間位準高於該字元線第二位準；

其中該至少一位元線的電壓位準可在一位元線第一位準、一位元線中間位準、以及一位元線第二位準之中的任兩個電壓位準間進行切換；該位元線第一位準高於該位元線中間位準，而該位元線中間位準高於該位元線第二位準；

其中當一第一位元訊號值狀態準備被寫入至該記憶單元中時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準以及該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第二位準，從而產生於該記憶單元之電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值且具有兩個極性中的一個極性；或是

當一第二位元訊號值狀態準備被寫入至該記憶單元中時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第二位準以及該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第一位準，從而產生於該記憶單元之電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值且具有兩個極性中的另一極性。

- 2、如請求項 1 所述的鐵電記憶元件，其中該至少一字元線的切換方式不隨準備被寫入的該特定位元訊號值狀態而改變。
- 3、如請求項 1 所述的鐵電記憶元件，其中從該記憶單元中讀取事先寫入的位元訊號值狀態會造成該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至位元線第二位準、以及造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值；其中，當事先已寫入的位元訊號值狀態準備被從該記憶單元中讀取時，會造成該至少一位元線浮動。
- 4、如請求項 3 所述的鐵電記憶元件，更包括一感測放大器，該感測放大器耦接於該記憶單元以感測該至少一位元線的位元訊號值狀態，事先已寫入的位元訊號值狀態準備從該記憶單元中被讀取時，會造成該至少一位元線浮動。
- 5、如請求項 4 所述的鐵電記憶元件，其中當事先已寫入的位元訊號值狀態從該記憶單元中準備被讀取時，會造成該至少一位元線浮動，當該至少一位元線的位元訊號值狀態準備被寫回至該記憶單元時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線第一位準切換至該字元線第二位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值。
- 6、如請求項 1 所述的鐵電記憶元件，更包括一感測放大器，當事先已寫入的位元訊號值狀態準備從該記憶單元中被讀取時，會造成該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第二位準，以及會造成該至少一位元線電壓訊號位準脫離耦合於該至少一位元線，以及造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差的位準高於該矯頑電壓位準，以及可導致該感測放大器與該記憶單元相耦接以便感測該至少一位元線的位元值狀態。

- 7、如請求項 6 所述的鐵電記憶元件，其中當事先已寫入的位元訊號值狀態從該記憶單元中準備被讀取之後，會造成該至少一位元線浮動，該位元訊號值狀將由該感測放大器所感測以寫回至該記憶單元。
- 8、如請求項 1 所述的鐵電記憶元件，其中該記憶單元包含有一第一鐵電電容以及一第二鐵電電容，其中該第一鐵電電容與該第二鐵電電容皆耦接於該至少一字元線，其中該至少一位元線包含一第一位元線以及一第二位元線，該第一位元線與該第一鐵電電容耦接，該第二位元線與該第二鐵電電容耦接，該至少一字元線以及該至少兩條位元線分別耦接於該記憶單元，以致於在該記憶單元上產生至少一電壓訊號位準差；其中當一第一位元訊號值狀態準備寫入至該記憶單元中時，可造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準、以及可造成該第一位元線之電壓以及該第二位元線之電壓從該位元線中間位準分別切換至該位元線第二位準以及該位元線第一位準，從而產生於該記憶單元之電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值；或者當一第二位元訊號值狀態準備寫入至該記憶單元中時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第二位準、以及會造成該第一位元線的電壓以及該第二位元線的電壓可從該位元線中間位準分別切換至該位元線第一位準以及該位元線第二位準，從而產生於該記憶單元之電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值。
- 9、如請求項 8 所述的鐵電記憶元件，其中當事先已寫入的位元訊號值狀態從該記憶單元中準備被讀取時，會造成該第一位元線的電壓以及該第二位元線的電壓從該位元線中間位準分別切換至該位元線第二位準，以及會造成該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準，從而產生於該記憶單元的至少一鐵電電容的該至少一電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值，其中當事先已寫入的位元訊號值狀態準備從該記憶單元中被讀取時，會導致該至少兩條位元線浮動。

- 10、如請求項 9 所述的鐵電記憶元件，更包括一感測放大器，該感測放大器耦接於該記憶單元以感測該至少兩條位元線的一電壓訊號位準差，當該位元訊號值狀態從該記憶單元中準備被讀取時，會造成該至少兩條位元線浮動。
- 11、如請求項 9 所述的鐵電記憶元件，其中當該位元訊號值狀態從該記憶單元中準備被讀取之後之後，會造成該至少兩條位元線浮動，該位元值狀態準備被寫回至該記憶單元中時，會造成該至少一字元線的電壓從該字元線第一位準切換至該字元線第二位準，從而產生於該記憶單元的兩個鐵電電容中的至少一鐵電電容的至少一電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值。
- 12、如請求項 10 所述的鐵電記憶元件，其中該感測放大器嵌入於一靜態隨機存取記憶體(SRAM)單元內，從而該鐵電記憶單元與該靜態隨機存取記憶體單元之一組合包含一非揮發性之靜態隨機存取記憶體(NV-SRAM)單元。
- 13、如請求項 12 所述的鐵電記憶元件，其中該非揮發性之靜態隨機存取記憶體單元能於該記憶單元與該靜態隨機存取記憶體之間傳輸數個記憶狀態。
- 14、如請求項 13 所述的鐵電記憶元件，其中該非揮發性靜態隨機存取記憶體單元具備在電源消失前或者電源消失期間儲存該靜態隨機存取記憶體單元的內容的功能。
- 15、如請求項 14 所述的鐵電記憶元件，其中該非揮發性靜態隨機存取記憶體單元具備在電源重新恢復之時或之後從該鐵電記憶單元叫回內容的功能。

16、如請求項 13 所述的鐵電記憶元件，其中該非揮發性靜態隨機存取記憶體單元具備在一靜態隨機存取記憶體的寫入動作之後或者一靜態隨機存取記憶體的寫入動作期間儲存該靜態隨機存取記憶體單元的內容的功能。

17、一種鐵電記憶元件，包括：

一鐵電材料的記憶單元，包含：

至少一字元線；

至少一位元線；

其中該至少一字元線與該至少一位元線與一記憶單元相耦接，以致於在該記憶單元產生一電壓訊號位準差，該記憶單元包含一使用鐵電材料的鐵電電容，透過產生於該記憶單元上的足夠高的相反極性的電壓訊號位準差，可使得該記憶單元的極性切換至一相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過該鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；

當已儲存的位元訊號值狀態準備從該記憶單元被讀取時，會造成該至少一位元線的電壓從一位元線中間位準切換至一位元線第二位準，該位元線中間位準高於該位元線第二位準；以及會造成該至少一字元線的電壓從一字元線中間位準切換至一字元線第一位準，該字元線第一位準高於該字元線中間位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值；以及該已儲存的位元訊號值狀態準備從該記憶單元中被讀取時，會造成該至少一位元線的浮動。

18、一種操作一鐵電記憶元件的方法，包括：

寫入一位元訊號值狀態至一使用鐵電材料的記憶單元，該記憶單元具有至少一字元線以及至少一位元線，該至少一字元線與該至少一位元線與該記憶單元相耦接，透過產生於該記憶單元上足夠高的相反極性的電壓訊號位準差，可使得該記憶單元的極性切換至一相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過該鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；

將該至少一字元線的電壓從一字元線中間位準切換至一字元線第一位準，該字元線第一位準高於該字元線中間位準；

將該至少一位元線的電壓從一位元線中間位準切換至一位元線第二位準之時，該位元線中間位準高於該位元線第二位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值並且具有兩個極性中的一個極性；或者

將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至一字元線第二位準，該字元線中間位準高於該字元線第二位準，當將該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至一位元線第一位準時，該位元線第一位準高於該位元線中間位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值且具有兩個極性中的另一極性。

19、如請求項 18 所述的方法，更包括：

將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準後，將該至少一字元線的電壓從該字元線第一位準切換至該字元線第二位準。

20、如請求項 18 所述的方法，其中將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第二位準的步驟包含有：

將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準；以及

將該至少一字元線的電壓從該字元線第一位準切換至該字元線第二位準。

21、如請求項 18 所述的方法，更包括：

將該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第二位準，當浮動該至少一位元線電壓訊號位準時，將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準；以及

感測該至少一位元線電壓訊號位準以讀取事先寫入的位元訊號值狀

態。

22、如請求項 19 所述的方法，更包括：

將該至少一字元線的電壓從該字元線第一位準切換至該字元線第二位準；以及

將該至少一字元線的電壓從該字元線第二位準切換至該字元線中間位準。

23、一種操作一鐵電記憶元件的方法，包括：

從一使用極性的鐵電材料的記憶單元讀取一已儲存的位元訊號值狀態，該記憶單元具有至少一字元線以及至少一位元線，該至少一字元線與該至少一位元線與該記憶單元相耦接，透過產生於該記憶單元上足夠高的相反極性的電壓訊號位準差，可使得該記憶單元的極性切換至一相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過該鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；

將該至少一位元線的電壓從該位元線中間位準切換至該位元線第二位準，其中該位元線中間位準高於該位元線第二位準；
將該至少一字元線的電壓從該字元線中間位準切換至該字元線第一位準，其中該字元線第一位準高於該字元線中間位準，從而產生於該記憶單元的電壓訊號位準差超過該矯頑電壓訊號位準值；

浮動該至少一位元線電壓訊號位準；以及

感測已浮動的該至少一位元線電壓訊號位準。

24、一種記憶元件的製造方法，包括：

將一交叉點陣列製造於一第一晶圓的一晶圓級上，其中，該交叉點陣列具有數個使用鐵電材料的記憶單元，每一記憶單元包含有一鐵電電容，其中該鐵電電容位於一字元線以及一位元線的交叉點，透過產生於該記憶單元上足夠高的相反極性電壓訊號位準差，可使得該記憶單元的極性切換至一相反極性；除非所產生的電壓訊號位準差超過該鐵電材料的矯頑電壓訊號位準值，否則該記憶單元的極性不會改變；

將複數個主動元件製造於該第一晶圓的另一晶圓級或者一第二晶圓的一晶圓級之上，其中該些主動元件分別對應且實際對齊於該交叉點陣列中的該些記憶單元；以及

將該些晶圓級相互對齊以及連接，以使得該些主動元件與該些記憶單元相耦接。

25、如請求項 24 所述的製造方法，其中該些主動元件包含數個感測放大電路及/或雙穩態門鎖電路。

26、如請求項 24 所述的製造方法，更包括：
製造該些主動元件。

27、如請求項 24 所述的製造方法，其中將該交叉點陣列製造於該第一晶圓的晶圓級上的步驟包含：

沉積一第一金屬層且圖案化該第一金屬層；

沉積一鐵電材料介電層於該第一金屬層之表面；

沉積一第二金屬層於該鐵電材料介電層之表面；以及

使用一圖形化盤層光罩(patterned plate layer mask)蝕刻該鐵電材料介電層以及該第二金屬層。

28、如請求項 24 所述的製造方法，更包括：

製造數個記憶單元，從而該些主動元件不會佔據該第一晶圓的晶圓級的區域。

29、如請求項 24 所述的製造方法，其中將該交叉點陣列製造於該第一晶圓的晶圓級上的步驟包含：

製造一具有複數個記憶單元層的交叉點陣列。

圖式

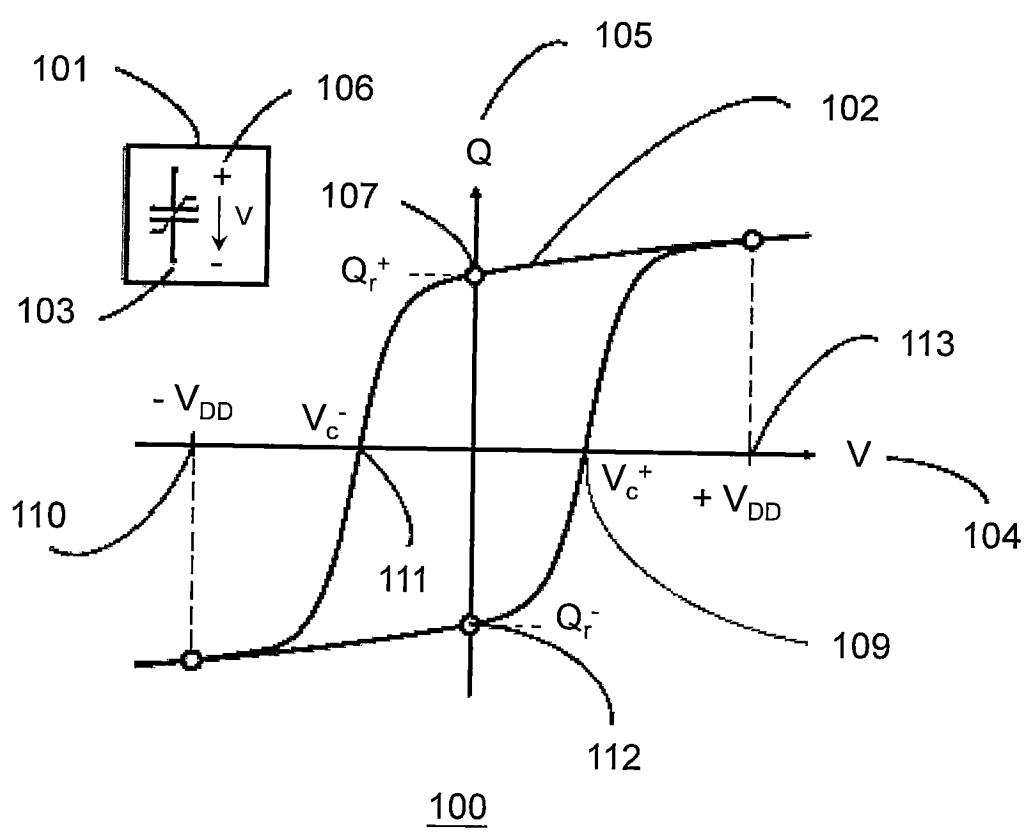


圖 1

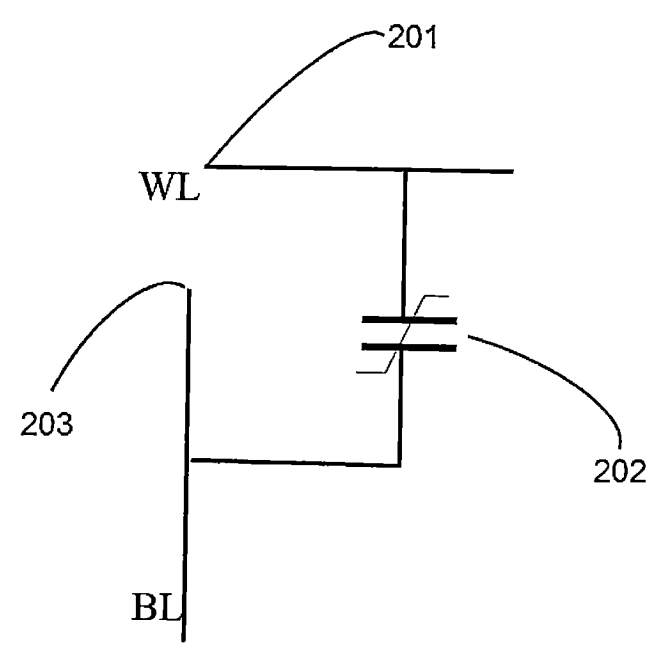


圖 2

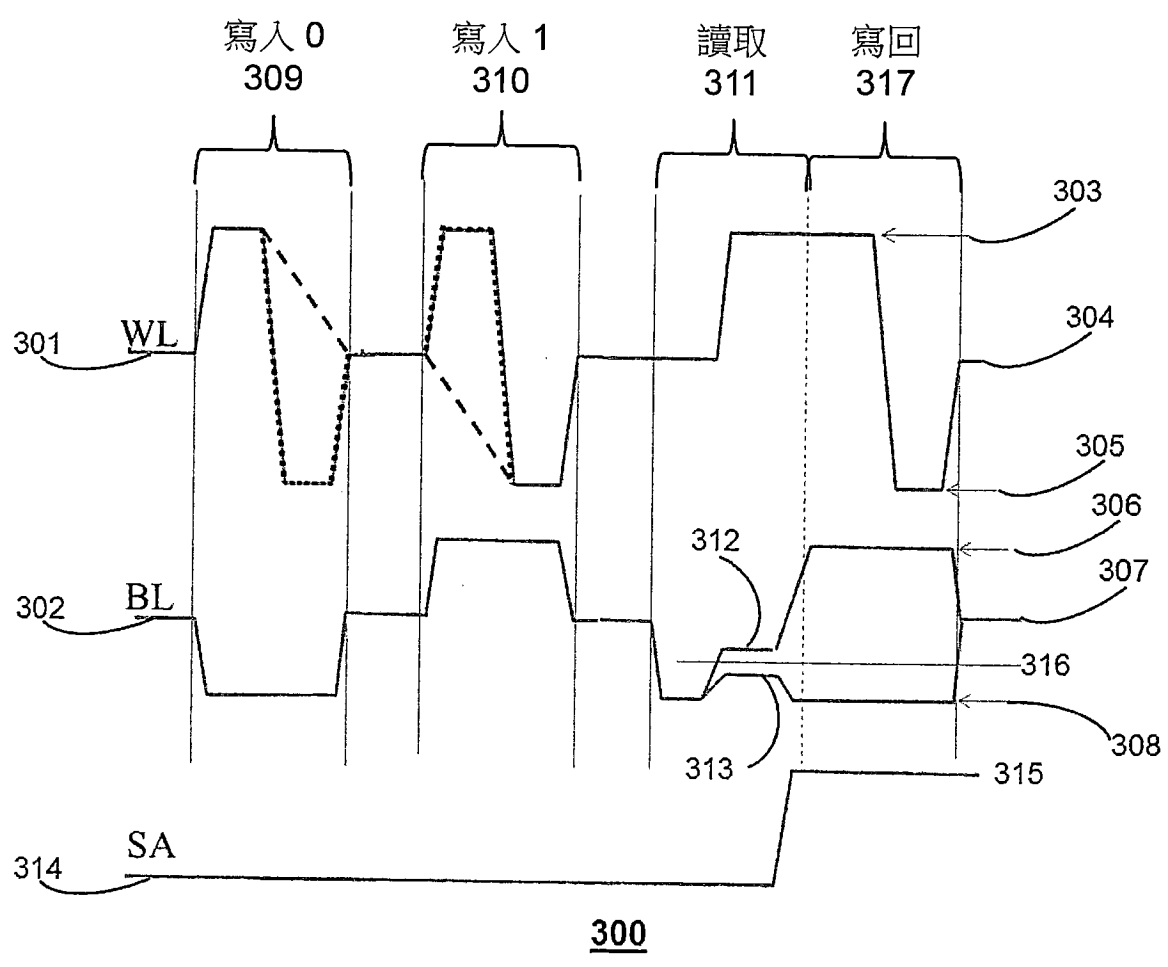
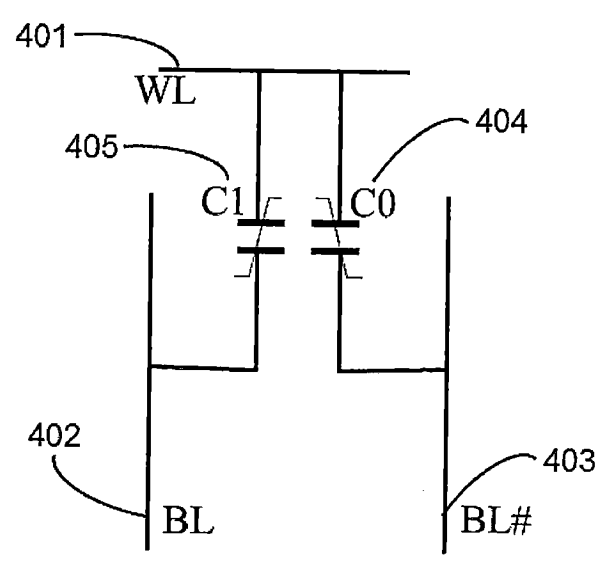
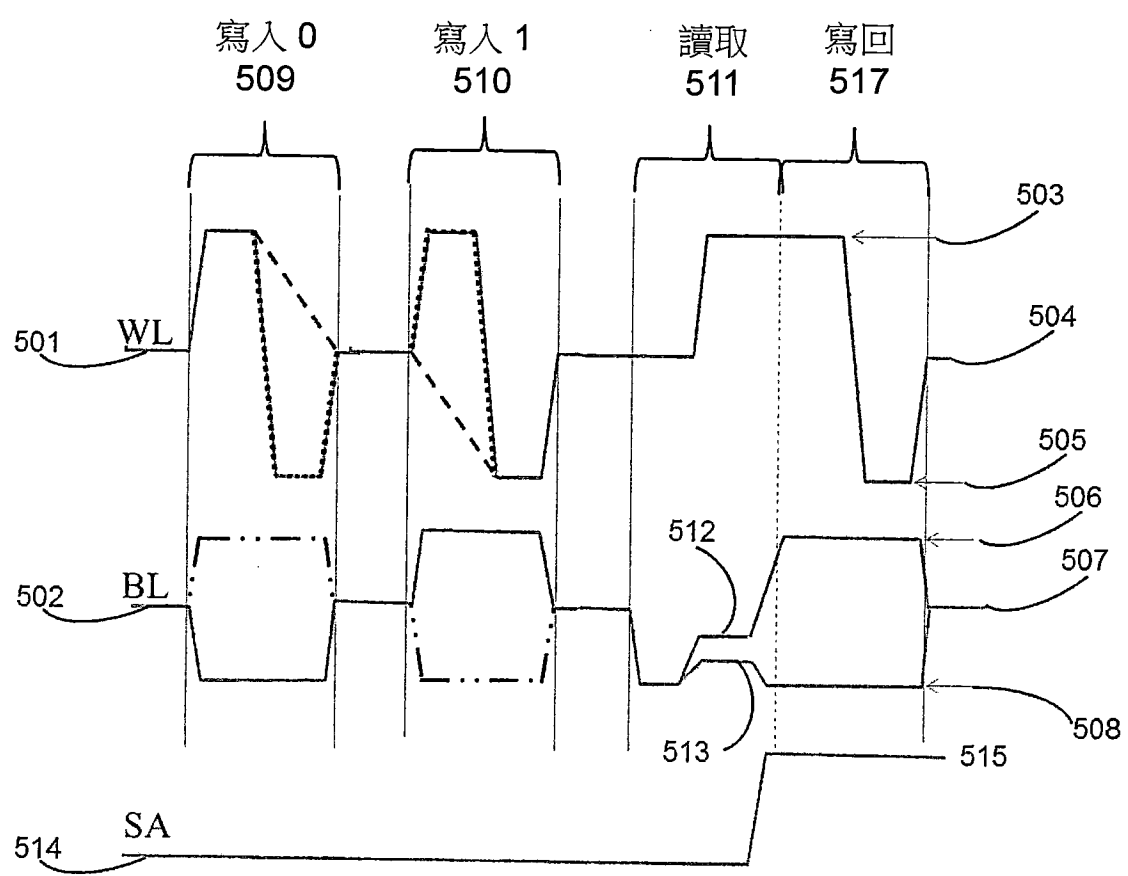


圖 3

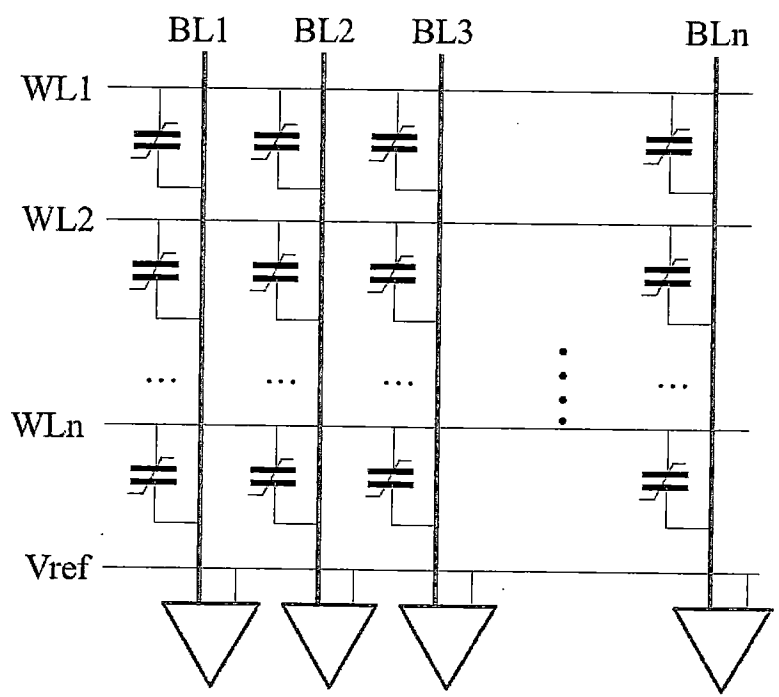


400

圖 4



500
圖 5



600
圖 6

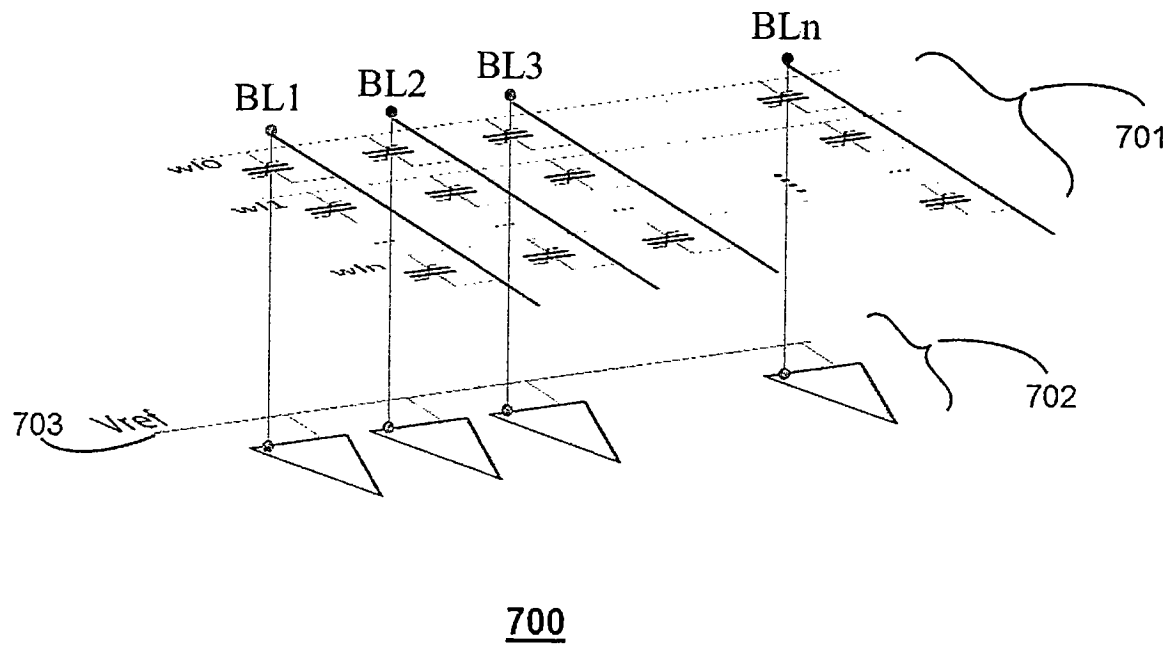


圖 7

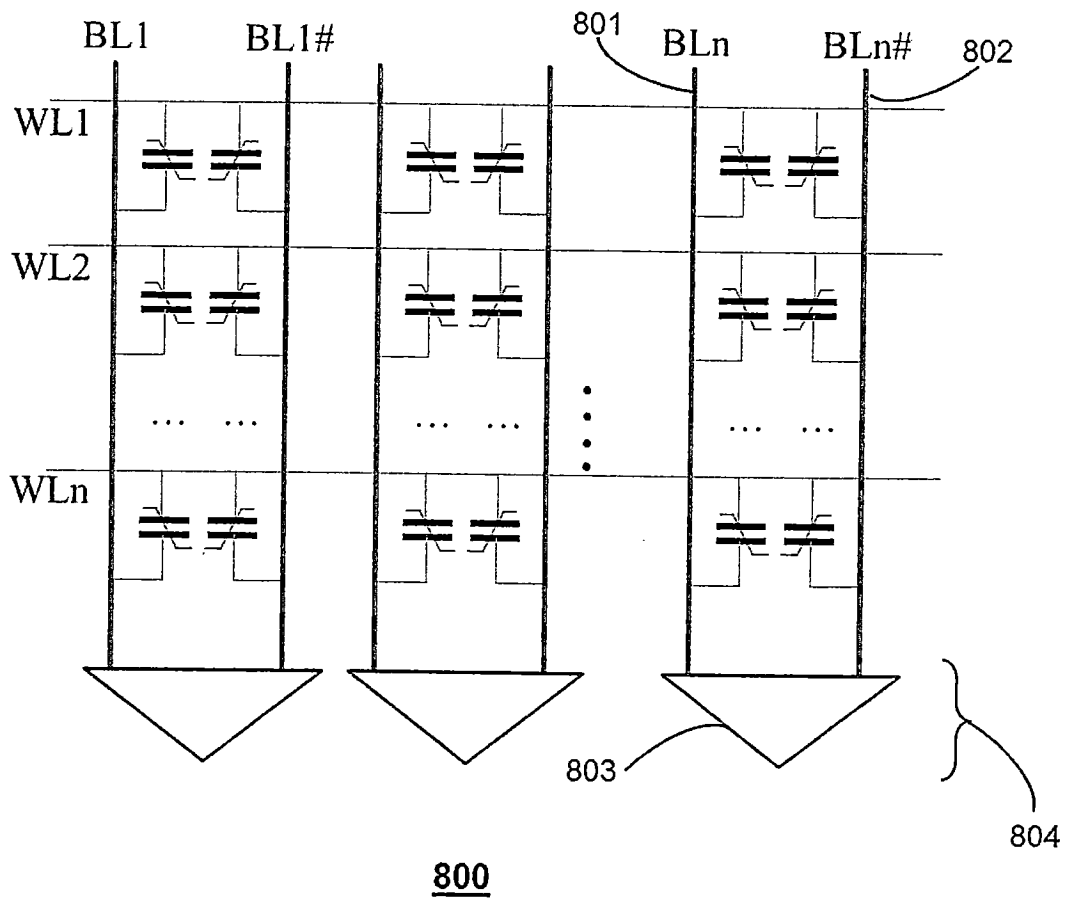
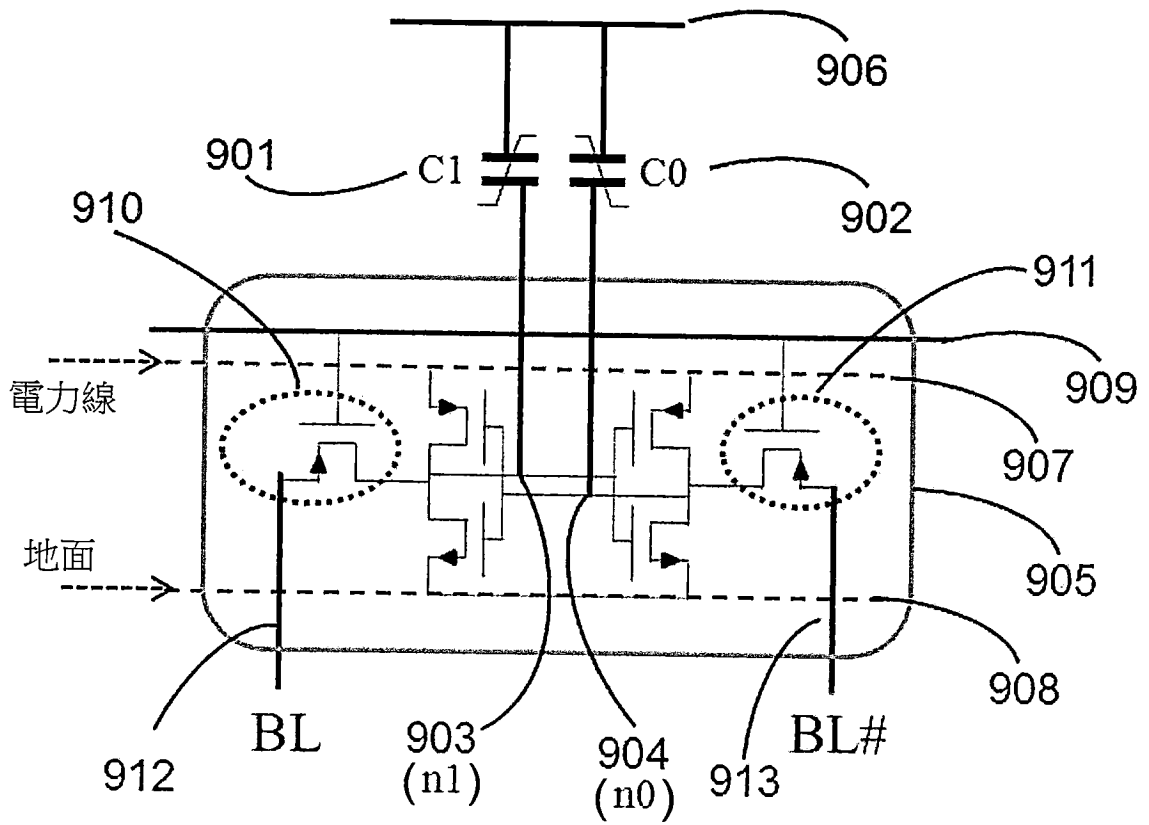


圖 8



900

圖 9

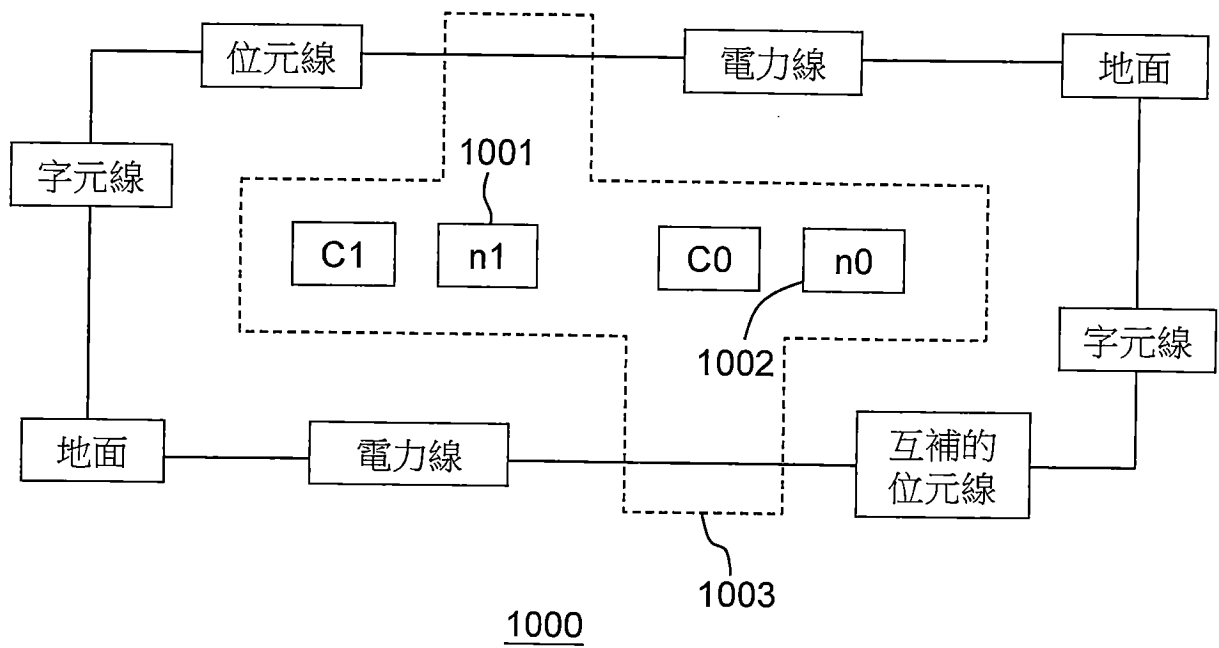


圖 10

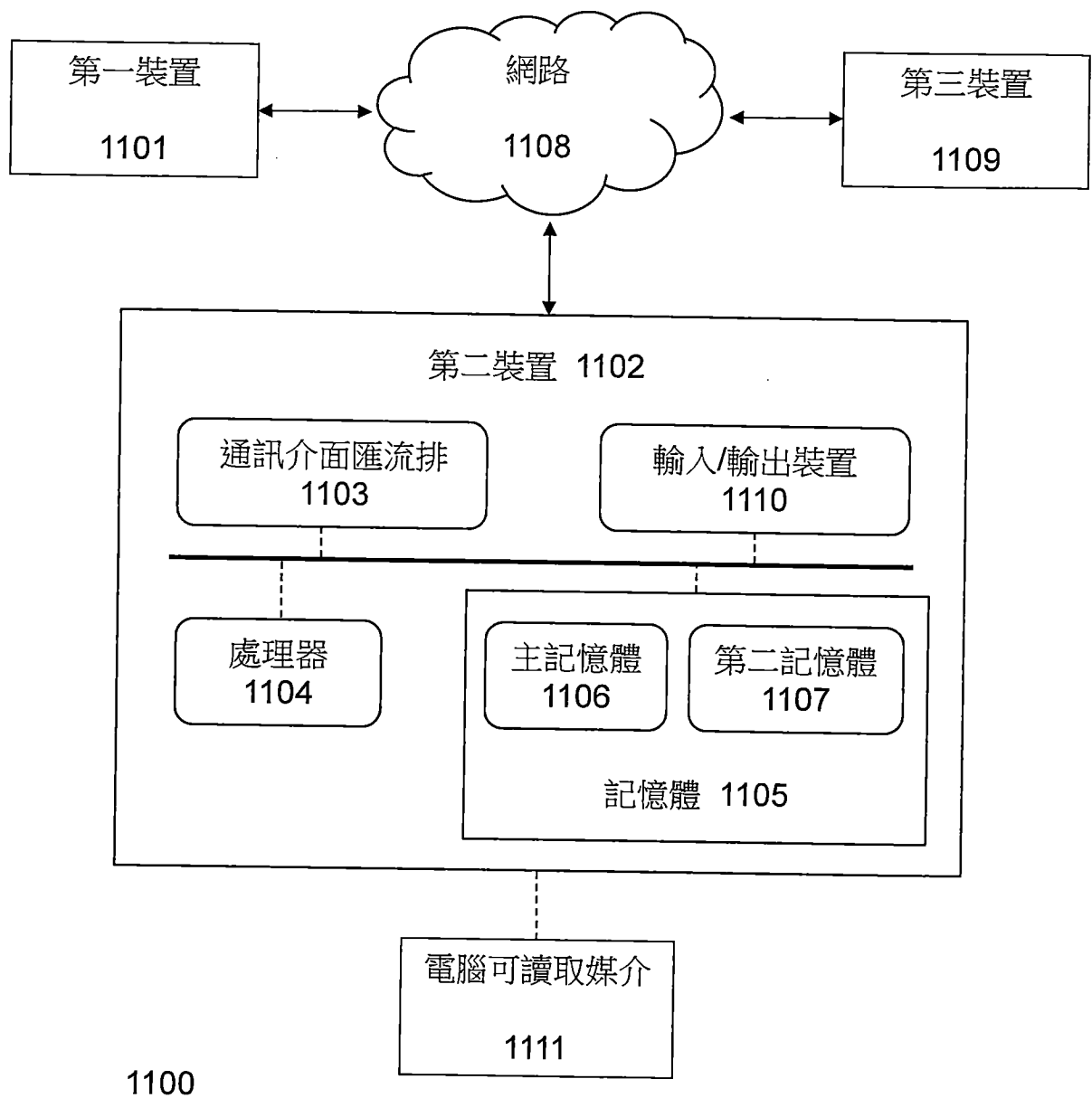


圖 11

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

300電壓訊號

301字元線電壓位準

302位元線電壓位準

303字元線第一位準

304字元線中間位準

305字元線第二位準

306位元線第一位準

307位元線中間位準

308位元線第二位準

309準備寫入0

310準備寫入1

311準備被讀取

312位元線第三位準

313位元線第四位準

314啟動訊號第一位準

315啟動訊號第二位準

316參考訊號電壓位準

317準備被寫回

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：