

發明專利說明書 200423124

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 92/07025

※申請日期： 92.9.30 ※IPC 分類： G11C 11/16

壹、發明名稱：(中文/英文)

可程式磁性記憶裝置快速分頁磁性隨機存取記憶體

PROGRAMMABLE MAGNETIC MEMORY DEVICE FP-MRAM

貳、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.

代表人：(中文/英文)

J. L. 凡德渥

J. L. VAN DER VEER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1 5621 BA EINDHOVEN

THE NETHERLANDS

國籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

參、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

卡爾斯-米契爾 修伯特 連森

KARS-MICHIEL HUBERT LENSSEN

住居所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 歐洲專利機構；2002年10月03日；02079081.2

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002年10月03日；02079081.2

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一包括一資訊平面的記憶裝置，該資訊平面包括組成一位元位置陣列之電磁材料，該材料在一位元位置之磁性狀態代表其值，以及與該等位元位置對準的一電磁感應器元件陣列。

本發明進一步關於用於程式化一記憶裝置之寫入裝置。

本發明進一步關於一種製造記憶裝置之方法。

【先前技術】

從下文中已知一磁性隨機存取記憶體(magnetic random access memory; MRAM)：「256kb 3.0V 1T1MTJ非揮發性磁阻式RAM，作者Peter K. Naji等，發表在2001年IEEE國際固態電路會議0-7803-76608-5，ISSCC2001/7期/技術方向：高級技術/7.6中」。該磁性隨機存取記憶體裝置具有用於資訊儲存之自由磁層。在該裝置中納入一位元單元陣列，該等位元單元具有一電子感應器元件與在該自由磁層上之位元位置。該自由磁層之材料的磁性狀態代表該位元位置之值。

在讀取模式下，可配置該感應器元件用於偵測該磁性狀態，特指透過一穿隧磁阻效應(magneto-resistive effect; TMR)來偵測。透過一穿隧阻障引導電流，其中該穿隧可能性受到磁性狀態的影響，引起該感應器元件電阻的變化。在一程式(或寫入)模式下，透過程式化電路引導一強程式電流，引起足夠強的磁場以依據該程式電流，將個別位元位

置的磁性狀態設定為一預定義值。應注意，磁性隨機存取記憶體為非揮發性類型，即無論裝置是否有運作功率，該等位元位置的值都不會改變。因此，該磁性隨機存取記憶體裝置適用於通電後立即活動之裝置。該已知裝置的一個問題在於，該等位元位置之值必須藉由為每一單獨位元單元施加該程式電流來程式化。

【發明內容】

因此，本發明的目的為提供一儲存系統，其以有效的方式程式化該等位元位置之值。

根據本發明的第一方面，用本文開始段落中定義之儲存裝置可實現本目的，其特徵為可程式該資訊平面或透過一分離磁性寫入裝置程式化。

根據本發明的第二方面，用本文開始段落中定義之寫入裝置可實現本目的，其特徵為該裝置包括一程式化表面，用於配合該記憶裝置之資訊平面，以及用於在該程式化表面產生磁場之構件，以磁化該等位元位置處的電磁材料。

根據本發明的第三方面，用本文開始段落中定義之製造記憶裝置之方法可實現本目的，其特徵為該方法包括，在封裝該裝置之前，依據預定義的資料磁化該等位元位置處的電磁材料之步驟。

使用外部寫入裝置在該等位元位置程式化該材料之磁性狀態的效果在於，對使用者而言，該裝置的內容立刻可用。亦可使用該記憶裝置來分佈製造期間程式化之軟體內容。其優點在於，可立刻存取資料。進一步，其具有一保護

措施，防止在類似的儲存裝置中複製該內容，因為使用者不能存取一寫入裝置。

本發明也基於以下共識。該已知磁性儲存裝置為固態裝置，其包括在位元單元處之磁性材料，可設定其磁性狀態來儲存資料位元。該隔離材料片係位於與其上形成裝置之基板(稱之為晶粒)的頂部(或底部)表面相關之特定厚度位準。本發明者認為，材料片的組合可視為構成單一資訊平面。在已知固態裝置中，不可存取該資訊平面，故必須由該位元單元感應器元件本身來實行必要的程式化。藉由提供對該資訊平面的存取，可藉由來自寫入裝置的外部磁場將位元位置處的材料設定為已定義之磁性狀態。該寫入裝置的程式化表面上的電磁元件可產生在一工作距離上延伸的場，在實務中，該工作距離與該位元位置的最小尺寸為同一數量級。需要對準，以使得該寫入裝置的介面表面在該工作距離以內，靠近並與該等位元位置相對。例如，可在該晶粒的製造期間(當尚未覆蓋組成資訊平面的該材料時)，或晶粒完成加工後但在封裝入外殼之前，應用外部寫入。或者，可藉由該裝置的一特定外殼進行該外部寫入，其允許該寫入裝置與該資訊平面的緊密接觸。

在該裝置的一項具體實施例中，該電磁感應器元件包括唯讀感應器元件，其對該電磁材料之該磁性狀態敏感，但不能改變該磁性狀態。其優點在於，使用者不能偶然或故意的改變該裝置之內容。進一步而言，此裝置可更為低廉，與/或位元密度更高，因為可省略該感應器元件中需要大

量電流的寫入電路與寫入組件。此外，用於程式化的該磁場的振幅並不受限於流經薄晶片上金屬線的最大電流；此舉允許使用更穩定的磁性材料與元件。這意味著，(例如)此記憶裝置可在具有強外部磁場的環境中使用。

應注意，在US6324093中，基於在磁性隨機存取記憶體中有意的燃燒某自旋穿隧接面，說明了一單寫薄膜記憶體。燃燒接面並不能提供程式化一記憶裝置的有效方法，亦根本不允許對其重新程式化。

根據本發明的該裝置的進一步較佳具體實施例在申請專利範圍附屬項中給出。

【實施方式】

圖1a顯示一已程式化儲存裝置。該裝置具有包括一記憶裝置12的外殼11。該記憶裝置12具有一位元單元陣列，用於儲存對應的位元位置陣列中的資料位元。在位元位置處，存在一電磁材料。在位元位置處該材料的磁性狀態代表其邏輯值。該位元位置陣列組成一資訊平面14。每一位元單元具有在對應的位元位置處的該材料上運作的電磁感應器元件，例如下文結合圖6所述之唯讀單元或下文結合圖7所述之讀寫單元。藉由熟知之半導體製造技術，該感應器元件與進一步的電子電路係製在一基板材料上，形成所謂的晶粒，例如磁性隨機存取記憶體晶片。該晶粒有至引線13的電連接，該引線提供與該外殼以外的任何電子電路的耦合。該等資訊位元由位元單元處材料的磁化狀態來表示，例如，在該自旋穿隧接面中的自由層，類似於正常的磁性隨

機存取記憶體。使其可製造與磁性隨機存取記憶體完全相容的工廠可程式唯讀記憶體。

(例如)可在該IC生產的最後，藉由施加外部磁場完成對該記憶體的程式化。在將該記憶裝置12封裝入該外殼11中之前，透過一分離磁性寫入裝置程式化該資訊平面14。該晶粒(處於其生產的中間狀態)係置於一分離磁性寫入裝置的程式化介面上。該程式化介面具有一場產生器陣列，其在該資訊平面的每一位元位置處，產生一特定的磁場。該場足夠強，可將該位元位置處材料的磁性狀態設定為一特定值。該定位包括在該記憶裝置中相對之位元單元對準該等磁場產生器。在製造期間程式化步驟的一項具體實施例中，該定位係藉由從該記憶裝置的位元單元中讀取一信號來控制，例如，藉由驗證該信號防止資料程式化。

圖1b顯示具有一介面表面之可程式儲存裝置。該裝置具有包括一記憶裝置12的外殼11，該外殼一般對應於圖1a中說明的外殼。在圖1b中顯示的具體實施例中，該外殼11有一開口16，用於接納外部程式化裝置。該開口已精確成型，其側壁15做為一機械對準，用於在該資訊平面14上定位該程式化裝置的一程式化表面，且實現在該程式化表面上該等位元位置與該場產生器元件的一對一的對準。該資訊平面暴露於外界。在一項具體實施例中，該資訊平面覆蓋著一保護層，或一可抽取式覆蓋部分(未顯示)，當不需程式化時，該覆蓋部分插入該開口16。

圖1c顯示具有一保護蓋的可程式儲存裝置。該裝置具有

包括一記憶裝置12的外殼11，該記憶裝置一般對應於圖1a中說明的裝置。在圖1c顯示的一項具體實施例中，該外殼11具有一固定保護蓋17，用於防止透過磁場對該位元位置的該磁性狀態的任何程式化或改變。在一項具體實施例中，該保護蓋17具有磁性屏蔽材料，用於有效的屏蔽該資訊平面。應明白，在初始封裝期間，當然在程式化如參考圖1a所說明的該裝置後，該保護蓋應置於此位置。或者，使用如圖1b所示具有一開口的該外殼，且稍後(例如)當該裝置已安裝在印刷電路板上，且已由裝置製造商程式化後，關閉該開口。

圖2顯示用於程式化一儲存裝置的寫入裝置。程式化單元21具有一程式化表面22，用於配合該記憶裝置的資訊平面。該程式化單元可獨立，亦可耦合至一程式化系統25，例如，一電腦運行之適當的程式化軟體。一磁場產生器陣列緊接著置於該程式化表面22之後。每一場產生器26在該程式化表面產生一磁場，用於磁化該產生器對面的對應位元位置處的電磁材料。該程式化表面22係置於凸出部分上，其具有精確成型的壁24，用作機械對準，以在欲程式化之裝置的資訊平面14上定位該程式化表面22。需要進行對準以實現該程式化表面上，該等位元位置與該場產生器元件的一對一的對準。在一項具體實施例中，該程式化單元具有對準接針23，用以配合記憶裝置內精確成型的孔。

應明白，易於設計多種其他對準構件，例如，一主動對準，其使用若干小型驅動器來根據該程式化表面移動該記

憶裝置，直至達到最佳的對準。在一項具體實施例中，藉由提供電子構件識別該記憶裝置相對於該寫入器的位置來偵測未對準。可藉由圖案識別與同已知圖案的匹配來實現。在一項具體實施例中，藉由從該記憶裝置的感應器元件導出的一信號來測量該對準，或藉由在陣列之外的特定感應器元件來偵測，其適用於偵測該程式化裝置在相對於該程式化表面的一預定義位置產生的一對準磁場。或者，在該記憶裝置上提供光學標記，並藉由寫入裝置內的光學感應器來偵測。

該程式化裝置的進一步具體實施例如下。該寫入裝置包括多個程式化表面，用於在單一程式化步驟中程式化晶粒組成的晶圓。該程式化裝置可具有一磁場源，其與一特定設計之磁屏蔽組合，此屏蔽即與應寫入的位元位置相關的孔的圖案。特定而言，對於相反的磁場，應先後使用兩種不同的屏蔽(例如，第一個全部寫入0，而另一全為1)。在第一步中，可藉由一較強均勻磁場重置所有位元位置(例如，全都為0)，進而僅反轉需要為1的特定位元位置處的位元。在另一項具體實施例中，所施加的均勻場不必太強，以在室溫下反轉位元；然後藉由(例如)經過或靠近該位元的短電流脈衝，或藉由透過一遮罩暴露在一熱源中，局部加熱將被寫入的位元。在第一步中，寫入0，然後在相反的場方向上重複該過程，寫入1。或者，首先由一強場重置所有位元，程式化一特定位元。

在該磁性寫入裝置的一項具體實施例中，可由磁頭(或任何

寫入磁頭陣列)與用於掃描該程式化表面的掃描單元組成場產生器。透過該(等)磁頭在該等位元位置處順序程式化資料。此程式化裝置適用於程式化有限數目之位元位置，例如，用於在記憶裝置內寫入一序號或一唯一的加密密鑰。

進一步，該程式化設備可包括一小型永久磁鐵陣列，用作一「磁性戳記」以程式化該記憶體，或電磁體陣列而非永久磁體陣列。在該磁性寫入裝置的一項具體實施例中，該場產生器係由其磁性狀態係根據將程式化之資料的永久磁性材料組成。

圖3顯示一儲存裝置(俯視圖)。一記憶裝置30由包括電子電路的晶粒與位元單元的一陣列31組成。該裝置30將與上述之寫入裝置配合。另外，該裝置具有容納該陣列31的一介面表面32。該陣列為電磁感應器單元的兩維佈局，該感應器單元包括組成該資訊平面的磁性材料。進一步，該晶粒具有焊墊33，用以(例如)透過電線與引線連接至外界。

圖4說明一封裝的儲存裝置。該記憶裝置30係封裝於外殼41中。提供外部引線42用以將該裝置連接至印刷電路板上的電子電路。該外部引線42透過電線連接至該記憶裝置30(以虛線顯示)上的焊墊。該儲存裝置具有一開口43，其暴露該記憶裝置30之介面表面32用以與上述之程式化裝置配合。進一步，該外殼具有精確成型之孔44，用以與該程式化裝置的導向接針配合。

圖5說明一感應器元件陣列。該陣列中的感應器元件51排列成規則的列圖案。一列中的元件藉由共用位元線53相耦

合，而在一行中的元件則共用字元線52。所顯示的每一感應器元件都具有一多層堆疊。當測量邏輯值為0的位元位置時，顯示一感應器元件54在表示該組態的多層堆疊的層中具有相反的磁性狀態。當測量邏輯值為1的位元位置時，顯示一感應器元件55在表示該組態的多層堆疊的層中具有相等的磁性狀態。在具有多層或單一層堆疊的感應器元件中，藉由使用磁阻效應(例如)GMR、AMR或TMR來偵測該方向。由於該感應器元件之電阻匹配的原因，故TMR型感應器較佳。儘管在所給範例中使用具有平面內靈敏性的磁阻元件，但其亦可使用對垂直場敏感的元件。對於使用此等效應之感應器的說明，參閱「磁阻式感應器與記憶體」，作者K.-M.H.Lenssen，發表在「多功能奈米系統之前沿」，第431至452頁，ISBN 1-4020-0560-1(HB)或1-4020-0561-X(PB)。

在陣列中，感應器元件可為圖6所說明之用於組成唯讀記憶體的唯讀元件。其優點在於，不需要用以產生寫入電流的電子電路。或者，該感應器元件可為讀寫元件，例如圖7中說明的磁性隨機存取記憶體元件。其優點在於，使用者可在以後改變該等位元位置之值。在一項具體實施例中，該陣列具有唯讀與讀寫元件的組合。其優點在於，不會無意中改變記憶體中的特定資料。

在該唯讀型感應器元件中，藉由有賴於在一多層堆疊中所偵測之磁阻(MR)現象之電阻測量來實現其讀出。感應器元件可基於薄膜中的各向異性之磁阻(anisotropic magneto resistance; AMR)效應。因為薄膜中的AMR效應的振幅通常

小於3%，故使用AMR需要靈敏電子。較大的巨型磁阻(giant magnetoresistance；GMR)效應具有較大的MR效應(5至15%)，因此，亦有較大的輸出信號。該磁性穿隧接面使用一大型穿隧磁阻(tunnel magnetoresistance；TMR)效應，顯示其電阻改變高達 $\approx 50\%$ 。因為該TMR效應對偏壓電壓的強依賴性，故現今在實際應用中，可用電阻變化大約為35%。一般而言，若該多層堆疊中的磁化方向平行，則GMR與TMR將造成低電阻，而當其磁化方向不平行時，則導致高電阻。在TMR多層中，必須將該感應電流垂直施加在層平面(CPP)上，因為該等電子必須穿隧通過該阻障層，在GMR裝置中，該感應電流通常流經該等層的平面(CIP)，儘管CPP組態可提供一較大的MR效應，但其垂直於全金屬多層之平面的電阻非常低。然而，藉由進一步小型化，基於CPP與GMR的感應器皆可使用。

圖6詳細顯示一唯讀感應器元件。該唯讀感應器元件(60)為可讀，但不能改變該位元單元值的唯讀類型。該元件具有一導電材料的位元線61，用於將一讀取電流67引導至自由磁層62、一穿隧阻障63以及一固定磁層64組成的一多層堆疊。該堆疊建立在導體65上，其透過一選擇線68連接至一選擇電晶體66。該選擇電晶體66將該讀取電流67耦合至接地位準，用於當一控制電壓在其閘極啟動時，讀取個別位元單元。該固定磁層64與該自由磁層62中存在的磁化方向69決定該穿隧阻障63中的電阻，與磁性隨機存取記憶體之記憶體中的位元單元元件相類似。在程式化期間，藉由

外部磁性寫入裝置，決定自由磁層中的磁化。

在一項具體實施例中，同時讀取若干感應器元件。利用一交叉線陣列實現該等位元單元定址。該讀出方法根據該感應器的類型。在一偽自旋閥情形下，若干單元(N)可串聯連接至該字元線，因為此等完全金屬單元的電阻相當低。其提供的優點在於，每N個單元僅需要一個切換元件(通常為一電晶體)。相關的不利之處在於，相關的電阻變化將分成N份。藉由測量字元線(具有串聯的單元)上的電阻實現讀出，隨後，將一較小正脈衝負電流脈衝施加於所需位元線。隨附的磁場脈衝在兩個鐵磁層的切換場之間，因此具有較高切換場的層(感應層)會保持不變，而其他層的磁化可設定為已定義方向，然後反轉。從字元線中最終的電阻變化可知，是否有「0」或「1」儲存在字元與位元線交叉點的單元中。在一項具體實施例中，使用具有固定磁化方向的自旋閥，且在另一自由磁層中偵測資料。在此情形下，測量該單元的絕對電阻。在一項具體實施例中，對電阻的測量根據一參考單元而有所不同。此單元利用切換元件(通常為電晶體)選擇，意味著在此情形下，每單元需要一個電晶體。除了每單元有一個電晶體的感應器之外，還考慮單元內沒有電晶體的感應器。在交叉節點幾何結構中的每單元零電晶體感應器元件提供更高的密度，但讀取的時間稍長。

圖7說明寫入模式的讀/寫元件。該讀寫元件(70)具有與以上參考圖6說明的唯讀元件(60)相同的組件，此外，還有一

寫入線 71，用於傳導相當大的寫入電流來產生第一寫入場成分 72。透過位元線 61，引導第二寫入電流 73 以產生第二寫入場成分 74。由兩個寫入電流產生的組合場的強度足以設定自由磁層 62 中的磁性狀態。寫入某一單元等效於設定所需方向之磁化，例如，向左磁化意味著「0」，而向右磁化意味著「1」。藉由向位元線與字元線施加一電流脈衝，引起一磁場脈衝。僅有該陣列中在兩線交叉點上的單元承受最大磁場(即，由兩電流脈衝引起的場的向量附加)且其磁化反向；在該位元或字元線之下的所有其他單元暴露於由單一脈衝引起的較低場中，且因此不改變其磁化方向。

對於該等位元的表示而言，存在不同的可能性。所謂的偽自旋閥包括在不同磁場中切換其磁化方向的兩個鐵磁層；可使用不同磁性材料的層來實現，或相同材料但不同厚度的層來實現。在另一項具體實施例中，使用交換偏壓自旋穿隧接面，其中磁層其一的磁化方向較為穩定，在正常操作條件下，可認為其固定。例如，藉由使用交換偏壓或人造反鐵磁體來獲取。

根據本發明的記憶裝置尤其適用於以下的應用。可使用唯讀類型，而非遮罩 ROM，其需要在該遮罩設計中早已存有其內容。其優點在於，可在「生產的最後時刻」程式化其內容。亦可替代其他的一次性可程式記憶體類型，其優點在於，可不止一次程式化該新裝置(因此，可更新或修正已程式化的記憶體，使其不會過時)。進一步的應用為可攜式裝置，其需要可交換記憶體，例如，膝上型電腦或可攜

式音樂播放器。該儲存裝置具有較低功率消耗，且可立即存取資料。該裝置亦可用作儲存媒介，用以內容分佈。進一步的應用為智慧卡。同樣，該裝置可應用為安全記憶體，生產後不能對其重寫，例如，做為一記憶體，必需儲存的資料對於每一單獨IC都是唯一的(例如，唯一的識別號碼或計數器，或隨機的安全碼等)。

在一具體實施例中，在該裝置與一唯讀部分組合的一部分內，該裝置具有讀寫元件。該記憶裝置中的唯讀陣列部分用做包括作業系統、程式化代碼等的記憶體。進一步的應用為受到良好版權保護的記憶體。例如，此類型的記憶體適用於遊戲發佈。與現有的解決方案不同，其具有以下特點：易於複製、複製受限、立刻啟動、快速存取時間、健壯、無移動部分、低功率消耗等。

儘管本發明主要藉由使用TMR效應的具體實施例解釋，但任何適當的可與磁性材料配合的讀/寫元件(例如，基於線圈)皆可使用。應注意，在本文件中，「包括」及其詞性變化並不排除所列之外的其他元件與步驟存在，在元件前的「一」或「一項」並不排除複數個該等元件之存在，任何參考標記並非限制申請專利範圍之範疇，本發明可藉由硬體與軟體實施，且數個「構件」或「單元」可由同樣的硬體或軟體項目代表。此外，本發明的範疇並非限於具體實施例，本發明在於每個創新特徵或上述特徵之組合當中。

【圖式簡單說明】

本發明的此等及其它方面將參考上文藉由範例所述的具

體實施例，並參考附圖之後而更加瞭解，其中：

圖 1a 顯示一已程式化儲存裝置，

圖 1b 顯示具有一介面表面的可程式儲存裝置，

圖 1c 顯示具有一保護蓋的可程式儲存裝置，

圖 2 顯示用於程式化一儲存裝置的寫入裝置，

圖 3 顯示一儲存裝置(俯視圖)，

圖 4 說明一封裝的儲存裝置，

圖 5 說明一感應器元件陣列，

圖 6 詳細說明一唯讀感應器元件，以及

圖 7 顯示寫入模式的讀/寫元件。

在該等圖中，與已經說明過的元件對應的元件有相同的參考數字。

【圖式代表符號說明】

11	外殼
12	記憶裝置
13	引線
14	資訊平面
15	側壁
16	開口
17	保護蓋
21	程式化單元
22	程式化表面
23	對準接針
24	壁

25	探測系統
26	場產生器
30	記憶裝置
31	位元單元陣列
32	介面表面
33	焊墊
41	外殼
42	外部引線
43	開口
44	孔
51	感應器元件
52	字元線
53	位元線
54	感應器元件
55	感應器元件
60	唯讀感應器元件
61	位元線
62	自由磁層
63	穿隧阻障
64	固定磁層
65	導體
66	選擇電晶體
67	讀取電流
68	選擇線

69	磁化方向
70	讀寫元件
71	寫入線
72	第一寫入場成分
73	第二寫入電流
74	第二寫入場成分

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有一資訊平面(32)之記憶裝置，用於以一位元位置陣列(31)中一電磁材料的磁性狀態儲存資料位元。該裝置還具有與該等位元位置對準的電磁感應器元件陣列(51)。該資訊平面(32)係可程式化，或透過一分離磁性寫入裝置(21)程式化。特定言之，揭示一種用於一唯讀磁性記憶體之唯讀感應器元件(60)。

陸、英文發明摘要：

A memory device has an information plane (32) for storing data bits in a magnetic state of an electro-magnetic material at an array of bit locations (31). The device further has an array of electro-magnetic sensor elements (51) that are aligned with the bit locations. The information plane (32) is programmable or programmed via a separate magnetic writing device (21). In particular a read-only sensor element (60) is described for a read-only magnetic memory.

拾、申請專利範圍：

1. 一種包括一資訊平面之記憶裝置，該資訊平面包括一組成一位元位置陣列的電磁材料，該材料在一位元位置處的一磁性狀態代表其值，以及與該等位元位置對準的一電磁感應器元件陣列，其特徵為該資訊平面係可程式化或透過一分離磁性寫入裝置程式化。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該等電磁感應器元件包括對該電磁材料之磁性狀態敏感，但不能改變該磁性狀態的唯讀感應器元件。
3. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其中該裝置包括一外殼，用於封裝該電磁感應器元件陣列，該外殼具有一介面表面，用於配合該寫入裝置的一程式化表面，以接收一磁場，以磁化該等位元位置處的電磁材料。
4. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其中該裝置包括一外殼，用於封裝該電磁感應器元件陣列，該外殼具有一保護蓋，用於防止透過一磁場選擇性地改變該等位元位置處的磁性狀態。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該保護蓋包括一磁性屏蔽材料。
6. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其中該電磁感應器元件包括與進一步的位元位置對準的讀寫元件，該等讀寫元件對該電磁材料的磁性狀態敏感，應能改變該磁性狀態。
7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其中將該等唯讀感應器

元件與該等讀寫元件配置在一單一陣列內。

8. 一種用於程式化如申請專利範圍第1項之記憶裝置之寫入裝置，其特徵為該裝置包括用於配合該記憶裝置之資訊平面的一程式化表面，以及用於在該程式化表面產生一磁場，以磁化該等位元位置處的電磁材料之構件。
9. 如申請專利範圍第8項之寫入裝置，於用於程式化如申請專利範圍第3項之記憶裝置時其特徵為配置該程式化表面以配合該記憶裝置之外殼的介面表面。
10. 如申請專利範圍第8或9項之寫入裝置，其中用於產生一磁場之構件包括以下至少之一：
 - 可單獨控制的一寫入元件陣列；或
 - 一永久磁性元件陣列；或
 - 一磁頭與用於透過該磁頭在該程式化表面掃描該資訊平面之掃描構件。
11. 一種製造如申請專利範圍第1項之記憶裝置之方法，該方法包括在封裝該裝置之前，根據預定資料在該等位元位置處磁化該電磁材料之步驟。
12. 一種使用如申請專利範圍第8項之寫入裝置程式化如申請專利範圍第1項之記憶裝置之方法，該方法包括根據預定資料在該記憶裝置的位元位置處磁化該電磁材料之步驟。

拾壹、圖式：

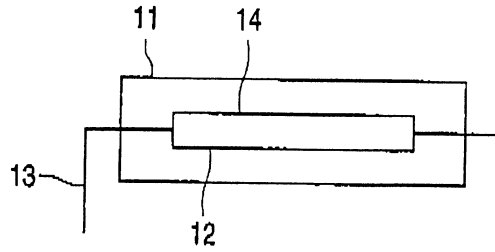


圖 1a

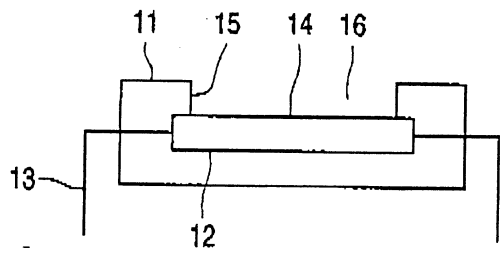


圖 1b

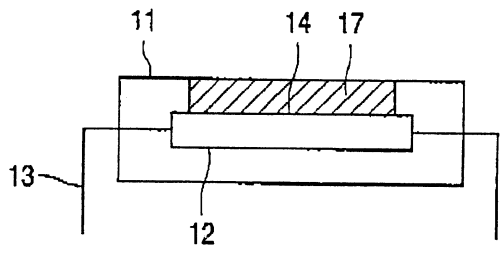


圖 1c

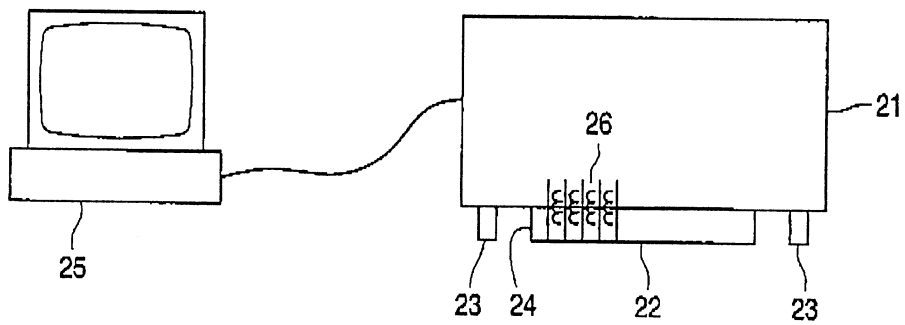


圖 2

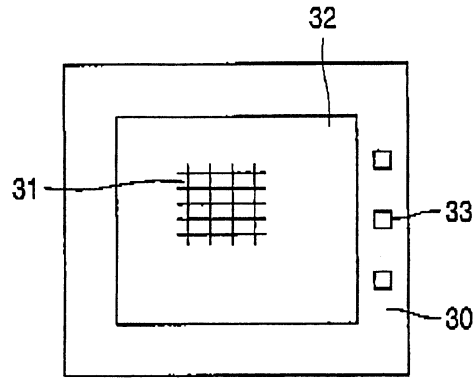


圖 3

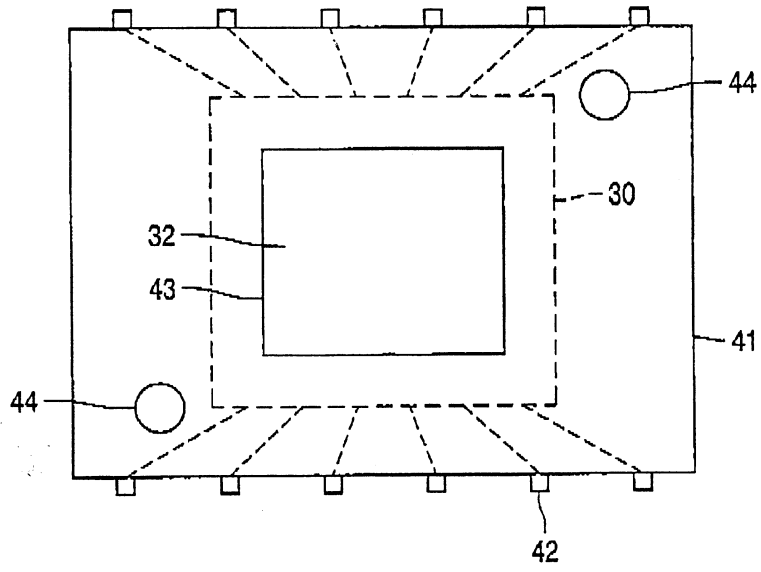


圖 4

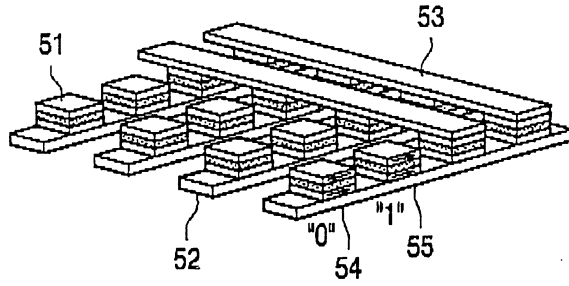
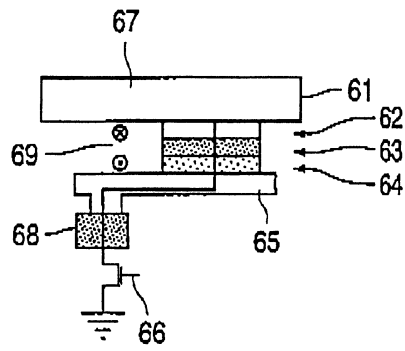
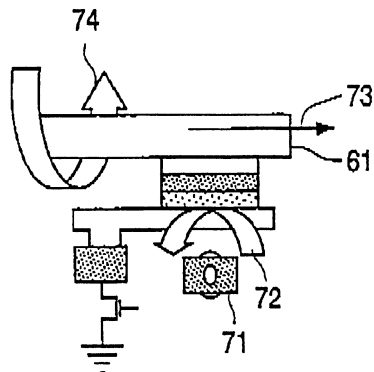


圖 5



60

圖 6



70

圖 7

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|----|--------|
| 30 | 記憶裝置 |
| 31 | 位元單元陣列 |
| 32 | 介面表面 |
| 33 | 焊墊 |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)