

# 發明專利說明書 200301870

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：91132808 ※IPC分類：G06K 1/16

※ 申請日期：91.11.7

## 壹、發明名稱

(中文) 整合數位化輸入板及顯示器裝置及操作方法

(英文) AN INTEGRATED DIGITIZING TABLET AND DISPLAY APPARATUS AND METHOD OF OPERATION

## 貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 瑪尼許·夏瑪

(英文) Manish Sharma

住居所地址：(中文) 美國加州山景市·北懷斯曼路 100 號公寓 2821

(英文) 100 North Whisman Road, Apt. 2821, Mountain View, CA, U.S.A.

國籍：(中文) 印度

(英文) India

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商·惠普公司

(英文) HEWLETT-PACKARD COMPANY

住居所或營業所地址：(中文) 美國加州帕羅亞托·哈諾維街 3000 號

(英文) 3000 Hanover Street, Palo Alto, CA 94304 USA

國籍：(中文) 美國

(英文) U.S.A.

代表人：(中文) 安 O. 巴斯金

(英文) ANN O. BASKINS

續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

捌、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：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

- 1. 美； 2002,1,2； 10/038,466
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_
- 8. \_\_\_\_\_
- 9. \_\_\_\_\_
- 10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

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】

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 【發明所屬之技術領域】

發明領域

另外兩個關於磁性隨機存取記憶體陣列之應用是在共同待審之美國專利申請案號(HP文件號碼10019965-1)標題為”Stylus based input devices utilizing a magnetic random access memory array”以及共同待審之美國專利案號\_\_\_\_\_ (HP文件號碼/0020450-1)標題為”An integrated digitizing tablet and color display apparatus and method of operation”中說明，其揭示內容因此在此併入作為參考。

### 【先前技術】

發明背景

本發明通常是關於數位輸入裝置並且更尤其本發明是關於使用磁性隨機存取記憶體(MRAM)裝置，作為與顯示系統整合之數位轉換裝置中之數位轉換陣列。

數位轉換系統對於熟習此系統之人士為所熟知。典型地電子磁性陣列或其他形式的系統，對於由使用者使用光筆直接在格子上輸入資料響應，並藉由寫字，繪圖或將光筆指向數位轉換陣列而控制各種電腦功能。在一些實施例中在監視器上直接將數位轉換器定位；其他的實施例並兩個裝置分開。通常，當須要較例如監視器螢幕之顯示裝置尺寸為大的工作表面時使用各別的數位轉換器。當可攜帶性與尺寸為重要時使用整合式數位轉換器與顯示裝置。因此，各種形式之電腦系統使用以光筆為主之技術並包括可

## 玖、發明說明

攜式系統，桌上式系統，可傳輸或以終機為主之系統。

此整合式數位轉換顯示系統只以此方式整合即它們為共平面一起安裝於共同裝置中。它們並非整合成須要信號處理器將由數位轉換器所產生的信號轉換成與此顯示器相容之顯示信號。因此，在甚至最簡單之數位轉換顯示系統(其被整合用於與此數位轉換器位於相同顯示表面上直接輸入)中涉及額外之電路與複雜性。

在習知技術中存在數種光筆輸入數位轉換裝置。一種形式是關於將光筆之尖直接接觸電容-電阻陣列。當此光筆之尖，例如金屬尖端或甚至使用者手指置於靠近數位轉換墊之經選擇區域時，此在墊中之電容電阻電路偵測出光筆之置放，且根據所熟知以格子為主之陣列之數學公式算出其位置。此電容電阻陣列是典型地使用例如可攜式數位轉換螢幕或對手指敏感滑鼠墊之裝置中小的區域上。

第二習知技術系統使用電磁轉換器，其與磁場筆尖之光筆或與產生電磁場之光筆交互作用以輸入資料並執行使用者所期望之動作。此光筆之筆尖與在數位轉換器上之場交互作用以傳送來自使用者之資訊與資料。典型地此等交叉線之格子所產生之場可以主動或被動地被由光筆產生之場修正。此等交叉線在交互作用期間可以感測出筆尖之場並產生響應信號，或可產生由光筆所改變之場。

另一個實施例為此光筆具有射頻信號傳送器以發出信號給數位轉換陣列，其然後使用在此陣列中之接收電路偵測此所傳送之信號。以替代的方式，可以將墊之位置覆蓋

## 玖、發明說明

並且此由光筆所產生之射頻信號與陣列交互作用，並且由在光筆本身中之接收器所接收。

此外，另一個實施例可以包括光源，例如設置在光筆之筆尖中之可見光或紅外線而從墊反射。此光筆使用例如  
5 CCD攝影機之影像裝置，以光學方式偵測返回信號，以及此光筆與數位轉換器交互作用之位置。此系統然後將所接收之信號與位置處理與解碼以確定適當之資訊。

此等系統各有一些成果；然而各有限制使其難以或令人不想使用。例如，此直接接觸技術在正常操作期間會受  
10 到刮傷與磨損，且相較於其他技術具有低的耐用性。

此佈線一格子(wine-grid)電磁技術執行昂貴且須要用於較大解析度之許多個別的佈線。此外，電磁數位轉換器典型地須要在佈線一格子感測器後之平坦磁性材料而展蔽此系統防止雜散之磁性效應。在可攜式使用中，這使得執  
15 行此技術之系統較所須的為重。在以光為主的系統中，必須將此光筆接線至轉換器陣列，並且須要複雜的電子設備用於產生光源，以及必須包括與擴展CCD攝影機以製成此種光筆。

所有各種形式習知數位轉換技術共同的缺點有，必須  
20 一直對此數位轉換陣列提供電力，以維持此使用者光筆數位轉換器之交互作用。此外，使用者必須將資料儲存至長期儲存體例如，在電腦系統上之硬碟機，以便保存使用者光筆交談之內容。此外，在可攜式系統中，必須將使用者之輸入儲存於長期記憶體中，並且除非提供電力以保存

## 玖、發明說明

在記憶體中之資訊，否則此資訊無法保存在數位轉換器上，其典型地以顯示系統覆蓋，以致於在此裝置重新開始時使用者可保存最近使用的資訊。

數位轉換陣列與顯示系統匹配，以提供容易的方法以  
5 同時繪圖並觀看其結果。例如，此數位轉換陣列可以銻錫  
氧化物是顯示面板覆蓋，以致於如果使用者使用光筆作為  
與數位轉換器之介面，則當使用者與其交互作用時，此等  
影像立刻顯示於光筆下。這使得使用者可與螢幕交互作用  
如同與真實資料交互作用一段，或如同使用筆在實際輸入  
10 板上寫字一樣，此種技術總是須要使用輸入信號處理器，  
其與數位轉換器協調經由電磁脈衝，光線脈衝，電阻交互  
作用或經使用之系統以接收使用者輸入以處理在顯示裝置  
部份上顯示之信號。

因此，所須要的是一種改良式數位轉換裝置其較習知  
15 技術系統具有較大的解析度，較容易製造，且在實際使用  
期間更為耐用。此外，所須要的數位轉換裝置其可與顯示  
裝置整合為一體，且其可以與使用相同處理方法與技術之  
例如電致發光裝置之顯示器一起製造。

### 【發明內容】

#### 20 發明概要

根據本發明而揭示一種積體數位轉換輸入板與顯示裝置，此裝置之數位轉換輸入板部份是由磁性隨機存取記憶(MRAM)胞之陣列所構成，其中各MRAM胞對外部施加之磁場響應。各記憶胞具有磁性位元在外部施加的磁場下改

## 玖、發明說明

變方向，當對此陣列施加第二電場時，其根據該位元之方向產生電氣信號。此顯示器是由像素單元之陣列所構成，其中各像素單元連接至MRAM胞之一，且由其所連接之MRAM胞產生之電氣信號啟動。因此，此所製成的是積體化數位轉換輸入板與顯示器，其中數位轉換單元直接控制此顯示單元而無須另外的處理器。此外，此磁場可以是由光筆之交互作用所產生之固定或可變之場，此光筆具有固定場筆尖或承載電流筆尖以提供可變磁場。此外還有，此光筆可以與MRAM陣列交互作用，以顯示典型地與整合式數位轉換寫子板與顯示器有關之電腦系統所執行之動作。此動作典型地是在此技術中所熟知之例如右滑鼠點擊(click)，左滑鼠點擊或其他之選擇功能與特性。在一實施例中，此顯示部仍是薄膜電晶體顯示器，但亦可實施其他以電晶體為主顯示系統。

15 本發明更包括一種方法，將在本發明整合式數位轉換輸入板與顯示器中使用者輸入轉換式影像資料。因此，本方法包括提供一種MRAM胞與像素單元之積體化陣到，各MRAM胞具有磁性位元其當施加磁場時改變方向，且各MRAM胞更連接至像素單元，對此陣列施加磁場改變此等MRAM胞至少一部份之磁性位元之方向；對此陣列施加輸入電氣信號，並啟動連接至所受影響MRAM胞之像素單元而顯示此影像。本方法亦可包括施加與第一磁場獨立無關之第二磁場，以改變此等MRAM胞之至少第二部份之磁性位元之方向，以提供更大的彈性或使得此第二使用者可以

## 玖、發明說明

與第一使用者一起與此顯示數位轉換組裝交互作用。可以施加兩個以上之磁場且彼此獨立無關地處理。

本發明另一實施例包括整合式數位轉換與顯示單元。此整合式單元包括主動連接至顯示像素單元之MRAM胞，其中MRAM胞之功能直接控制顯示單元之功能而無須進一步處理MRAM胞之內容。

本發明之特性與優點可以由以下之說明並參考所附之圖式對熟習此技術之人士成為明顯。

### 圖式簡單說明

第1圖為根據本發明具有顯示單元之數位轉換系統之概要圖式。

第2圖為由第1圖在磁性隨機存取記憶體(MRAM)數位轉換墊上所留下軌跡之光筆交互作用之概要圖式。

第3圖說明由感測與位元線所控制之MRAM胞之陣列之概要圖式。

第4圖說明根據第2圖之寫字板之與數位轉換寫字板交互作用之光筆之側面橫截面圖。

第5圖為使用入資訊用於本發明之MRAM數位轉換系統中顯示器之方法步驟。

第6圖說明根據本發明由顯示裝置所覆蓋之數位轉換器之概要圖式。

第7圖說明根據本發明之MRAM數位轉換器寫字板與置於其表面上之顯示器之操作之橫截面側視圖。

第8圖說明根據本發明所使用設有MRAM胞之電路陣

## 玖、發明說明

列概要圖。

第9圖說明根據第7圖之概要圖式與電致發光像素一起製造之MRAM胞之橫截面圖式。

第10圖說明與電致發光像素交互作用之MRAM胞(其位於像素之下)之另一實施例。

第11圖說明根據本發明使用於啟動像素之MRAM之另一實施例之概要圖式。

第12圖說明根據本發明被執行以啟動像素之記憶胞之另一實施例之概要圖式。

### 10 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

為了簡便與說明之目的，主要藉由參考典範實施例而說明本發明之原理。然而，對於知曉此技術的人士很容易瞭解，相同的原理同樣適用於具有顯示器之許多形式之數位轉換系統。

在第1圖中說明根據本發明連接至顯示系統之數位轉換裝置。此所揭示之數位轉換器100其使用磁性隨機存取記憶(MRAM)胞陣列而作用為以光筆為主之輸入裝置，數位轉換器100耦合連接至信號處理器102，其更連接至顯示系統104。信號處理器102接收來自數位轉換器100之信號，並將其處理用於在祝頻顯示器104上顯示。數位轉換器100為熟習此技術人士所知更包括控制邏輯105，其使用在例如陣列讀取，陣列寫入，與陣列清除期間控制此數位轉換器100。

## 玖、發明說明

在第2圖中更詳細顯示數位轉換器100，其說明在數位轉換器100表面上之光筆尖之軌跡。數位轉換器100是由記憶胞106之陣列構成。各記憶胞根據在單元108中所發現磁性位元之方向而具有至少兩個狀態可能。當與數位轉化器  
5 100之表面交互作用之光單之軌跡產生時，此在胞中位元重新取向，造成記憶胞106之狀態改變至如胞108改變成如於胞108中所示。軌跡110說明由光筆所採取之路徑。然後將電氣信號施加於記憶胞陣列106作為讀取信號，以產生由位元改變所修正之此等胞之讀取輸出。此等讀取輸出信  
10 號(其為由於位元位置改變所造成之修正電氣信號)然後被送至第1圖之信號處理器102，在該處根據使用者所繪製的圖案處理。此軌跡110然後顯示於顯示單元104上。

MRAM胞成為長期儲存之另一種方式，且此等MRAM胞具有半導體記憶體快速存取之類似性質。他們可以作為  
15 長期儲存裝置因它們具有永久儲存資訊之能力。此MRAM胞根據置於圖案化薄膜磁性元件中磁化之磁性方向而儲存資訊位元。此磁性薄膜被設計成具有兩種穩定且不同之磁性狀態。此穩定的磁性狀態界定二進位(1)或二進位(0)。雖然數位資訊是儲存於磁性薄膜中，許多層之非常小心控  
20 制之磁性與介電層是與記憶體元件有關。

MRAM胞之一例使用旋轉隧道效應且被知為旋轉隧道裝置。第3圖說明此種MRAM胞106之概要圖式。MRAM胞106包括隧道阻障層300，資料儲存或感測層302，以及參考薄膜或固定層304。此固定層304具有固定之磁性方向，

## 玖、發明說明

以致所關切的範圍中在所施加的磁場中不會旋轉。感測層302所具有磁性方向是在與固定層304狀態對準之狀態以及與固定層304狀態未對準的狀態之間可以變化。此等狀態各對應於低電阻狀態與高電阻狀態。絕緣之隧道阻障層5 300是夾在磁性固定層304與磁性感測層302之間。此絕緣通道阻障層300允許在感測層302與固定層304之間產生量子機械隧道。此隧道效應是取決於電子旋轉，造成記憶胞之電阻以感測層與固定層之相對磁化方向為函數而變化。

此經選擇記憶胞106之磁性狀態可藉由對通過此經選擇記憶胞106之字元線308與位元線310施加電流而改變。10 此等電流產生兩個垂直的磁場，當組合時層將此經選擇記憶胞100之磁化方向在對準與未對準狀態(亦各被知為平行與反平行狀態)之間切換。其他未經選擇之記憶胞只從通過此等未經選擇記憶體之字元線或位元線接收磁場。此單15 一之場並不夠強以改變此等未經選擇記憶胞之磁化方向，因此它們保持其磁化方向。當將具有磁性尖端之光筆置於靠近此等記憶體時，則施加足夠的場以造成記憶胞磁性狀態之改變。此導致在平行與反平行狀態之間方向之改變。

此除了習知技術之外使用MRAM之優點為，此MRAM20 在沒有任何外力施加的情形下永久保持其磁化方向。這表示不須對MRAM胞施加電場或電流以便維持其磁性位元之磁化方向。因此，如果將此裝置之電源切斷(turn off)，則上次在此胞上所施加的方向將永久地保存。一旦此系統重新開啟電源，則讀出作業表面其狀態被維持並且因此其方

## 玖、發明說明

向被保存。這允許發出信號告知此信號處理器，並且因此允許在顯示裝置上顯示在電源關閉(off)之前使用者先前在數位轉換陣列上所繪製之圖形。

在一實施例中，此系統使用具有磁性筆尖而可以掃瞄此數位轉換陣列之光筆。在此墊之表面下設有MRAM胞陣列其非常類似於先前說明之MRAM結構。當此光筆移動時在此光筆之筆尖中的磁鐵所產生的磁場造成在光筆移動之路徑中位元之反轉(flip)，並留下如第2圖中所示之軌跡。此MRAM陣列被持續讀取與掃瞄其記憶於其中位元圖案中之改變。當此光筆橫跨此陣列移動時，其軌跡改變圖案且其路徑顯示於顯示器上。

在一實施例中，此在第4圖中所顯示之光筆筆尖包括產生已知磁場之永久磁鐵。此磁鐵可以設置於與輸入板交互作用的筆尖中，或此光筆可以被塗佈磁性材料其產生磁場而可影響MRAM記憶胞。在數位轉換器中可發現支援驅動電子設備且為熟習此技術人士所熟知。最初此驅動電子設備將記憶胞中陣列中所有位元設置於第一方向。當此光筆尖跨越此陣列移動時，此磁場導致位元改變方向與其原來對準的方向相反。當被使用者指示時，此等驅動電子設備可以週期性地將所有之位元重新設定至原來的方向。

在另一個實施例中，此光筆112之筆尖可使用承載電流線圈而產生變化磁場。由於可藉由改變其方向與大小而改變電流，此在記憶胞中受影響之位元將被置入獨特的模式，因為其時間與空間均改變以響應使用者以光筆所選擇

## 玖、發明說明

電流之模式。此電流之模式可藉由使用者將筆尖，對陣列向下壓而改變，其可以代表按鈕操作例如在滑鼠式指點裝置上之按鈕操作，或選擇在光筆上一或多個按鈕，其可以代表不同鍵點擊(例如在滑鼠中之右、左或中按鈕選擇)。

- 5 在另一實施例中，此變化之電流模式亦可代表變化之顏色，其在以下將詳細說明。

此外，由於MRAM胞與其他之胞與尖筆獨立無關地操作，而可以使用多於一個的光筆。因此，可使用多個光筆各彼此獨立無關地操作因為它們所影響之記憶胞亦彼此獨立無關地操作。因此，此所說明光筆之使用只作為本發明  
10 之典範而非限制。例如，可以實施多指之輸入系統。此多指之輸入裝置可以在手套陣列中實施，其中各指具有個別編碼之光筆以產生對其他信號獨特之選擇信號。此多指輸入系統可以使得使用者可以在根據本發明之在下面的  
15 MRAM感測器陣列上產生多個軌跡。此磁胞陣列對磁場敏感。將此由光筆所產生之磁場之力量選擇足夠強，而可未直接接觸被陣列偵測出。此允許在MRAM胞之頂表面上設置覆蓋，以致於可以直接在墊(Pad)上寫字，而無須顧慮刮傷或損害在下面螢幕或陣列之表面。

- 20 第5圖說明一種方法之流程圖，其使用根據本發明之MRAM胞陣列作為數位轉換裝置。首先，如同在方塊500中所示，形成此種記憶胞之陣列。此記憶胞包括另外的控制邏輯以辨識此光筆所交互作用之數位轉換面板上之特殊位置，此偵測出改變在此等所選擇胞中位元方向之光筆之

## 玖、發明說明

交互作用使得可以發出信號給信號處理單元，其然後造成軌跡在根據本發明之顯示裝置上顯示。一旦獲得MRAM胞陣列，然後如同在方塊502中所示，此使用者經由光筆對在陣列中之記憶胞施加磁場，以便在顯示器上產生軌跡線。

5           然後，如同在方塊504中所示，此系統對此陣列施加讀取電氣信號，以便確定此使用者經由使用光筆改變了那些記憶胞。此電氣信號被所影響之記憶胞修正而送至信號處理器，在此處它被處理以辨識那些記憶胞被修正。一旦此等記憶胞被辨識，則對應於在數位轉換器上記憶胞位置  
10 之螢幕上之像素被啟動在顯示器上複製此軌跡。在光筆與數位轉換器面板之交互作用期間，此系統確定此使用者是否已執行在方塊50b中所示之特殊行動。如果使用者僅對MRAM陣列施加磁場，則此系統如同於方塊508所示，從各信號讀取輸出信號。否則，如果此系統偵測出此使用者  
15 已執行所期望之行動，則此系統如同於方塊510中所示，執行由使用者所要求的行動。此等行動典型地類似於此使用者以例如滑鼠或滾球之指點裝置所可能採取之行動。此等行動可以包括右或左滑鼠點擊或中央滑鼠點擊。程式之執行或網頁之開啟亦可方便地位於由使用者所實施的光筆  
20 之操作範圍中。

最後，一旦此陣列具有施加於它之電氣信號，並且已由各記憶胞讀取輸出信號，則此信號處理器如同於方塊512中所示處理此輸出電氣信號並且對應於從輸出電氣信號所辨認之影像資料在顯示器上顯示影像。應注意此輸出

## 玖、發明說明

電氣信號在任何時間可以提供輸出用於在數位轉換器上所實施之軌跡，並且在本發明中亦考慮將不同的顏色使用於不同的軌跡或光筆之行動。

5 在第6圖中說明本發明之另一實施例。在第6圖之概要圖式中說明與數位轉換MRAM陣列100實體匹配之顯示面板104。顯示器104是設置於數位轉換器100上，以致於當使用者以光筆在顯示器104之表面繪圖時，其磁場與在下之陣列100交互作用，並且造成正好在光筆與顯示面板交互作用之處劃出軌跡。將信號發送至信號處理器102並且  
10 然後送至顯示面板104而用於顯示。將數位轉換裝置100與顯示裝置104整合是具有優點，此例如是使用於膝上型電腦與個人數位助理(PDA)裝置等。

本發明之另一實施例如同在第7圖中說明，將顯示裝置104與數位轉換裝置100匹配，以致於此數位轉換器使用  
15 MRAM胞，主動地控制在顯示面板104中所發現之顯示像素。在此種形式系統中所使用之顯示面板典型地使用例如在主動矩陣中之電晶體，且為熟習此技術之人士所熟知。此根據本發明之在陣列中之MRAM胞與所選擇之電晶體匹配，以啟動在顯示器中之像素。

20 第8圖說明由整合於第一數位轉換顯示系統200中之記憶胞所控制之像素陣列之概要圖式。各像素202是由位於帶點方塊中之內容所代表，且亦包括：像素致能線206、第列記憶胞電壓線208，以及第二列記憶胞電壓線210。

各顯示像素202包括MRAM胞212，固定介於兩個不記

## 玖、發明說明

憶胞電壓線208與210之間。記憶胞電壓線210更耦合連接至例如是場效應電晶體之切換裝置214，其源極耦合連接至像素致能線206。電晶體214控制像素二極體216。在此說明中，像素二極體216產生紅色光，而以一系紅、綠  
5 與藍色素提供給相鄰之像素，以提供顏色顯示並說明MRAM陣列數位轉換器之實施，其經由使用光筆而控制顏色裝置且提供不同顏色之選擇。當像素216為活性時，它耦合連接至電容器218，以提供恆定電源給像素216。

第8圖之陣列200說明從紅、綠、藍(RGB)所選出之三  
10 個像素。此陣列實際上包括多個像素。在包括單一顏色像素與單一MRAM之個別記憶胞中將三個顏色組合在一起。因此，此陣列包括形成於RGB矩陣中多個彩色像素。雖然說明對於各顏色有相同數目之像素，但應注意其用意為各顏色之強度位準通常相同。因此，設計者會將一個顏色之  
15 額外的像素加至另外的像素以便達成相同的顏色強度。或者，各顏色像素之強度可以由另外的記憶胞控制，以致於只設計成一個顏色一個像素。

此陣列可以包括從在X與Y方向中只數個像素至大到任何所須要的數目以提供傳統尺寸之顯示裝置。此種顯示  
20 器將具有在X與Y方向尺寸中超過一千條線。

第9圖說明以半導體材料所製之單元202之橫截面圖。MRAM胞212是以半導體材料製成而靠近發光像素216。開關214包括源極連接218與汲極連接220，此開關連接至像素216而用於啟動。閘極222是形成於MRAM胞212之下。

## 玖、發明說明

此胞亦包括用於形成圖案與製造MRAM胞所須之適當隔離與導電層以及顯示像素。

第9圖更說明控制單元部份是設置靠近顯示單元(cell) 216。此磁性切換單元典型地較顯示像素小很多。因此，  
5 可以將MRAM胞製成靠近顯示像素，因為顯示像素通常至少大於MRAM胞一個數量等級。例如，MRAM胞具有從0.2至2.0微米( $10^{-6}$ m)之形狀因數，而顯示像素具有4或5微米或更大之形狀因數。由於其尺寸而可以使用另外的控制開關，而且除了其他須要之外可以作為亮度控制。

10 將記憶胞設置靠近像素較將記憶胞設置在像素之下使用更多的半導體表面面積。因此，在第10圖中顯示位於像素顯示單元216下之記憶胞212之另一個實施例。這使得可以與在第9圖中所示像素陣列相同的表面面積中達成較大的解析度與較大的密度。此等記憶胞被移動但是在像素之後或之下一段小距離。此距離是足夠的小使得當光筆在數位轉換顯示器之頂表面上移動時，此光筆仍可與記憶胞交互作用。此所增加的像素密度是使用其他技術其將開關置於與像素相同的基板中是不可能達成的。此項移動亦使得  
15 磁性單元較不容易受到外部磁場影響，其在影響到所給定  
20 記憶胞中位元之方向之前將典型地衰減。

第11圖說明如同在本發明中所設想之直接啟動顯示像素216之另一實施例，其中記憶胞212控制此切換傳送器214之源極，這與第8圖中所說明的將記憶胞直接連接至切換電晶體之閘極之情形不同。此陣列包括第一行記憶體電

## 玖、發明說明

壓控制線232與第二行記憶體電壓控制線234，其與記憶胞212並聯。像素列控制線236耦合連接至電晶體214之閘極。當將信號施加於電壓線232時，此流經記憶胞212之電流取決於其中位元之方向。如果此方向允許電流流經此胞，則由控制線236所啟動之開關214，造成像素216之啟動與顯示。於本發明中亦設想提供其他的胞以形成胞之陣列。

第12圖說明另一個實施例，其將記憶胞212使用於改良之電路中用於控制顯示像素216之啟動。一對記憶胞212控制切換電晶體214之啟動。將一對記憶胞212置於差異感測放大器電路中使用傳統的裝置以確定在經啟動或未啟動記憶胞中信號之強度。第一胞212接收第一信號且第二胞接收與第一信號互補之第二信號。此等補充胞之使用僅作為典範而使用，因為它改善感測電子設備之信號對雜訊之比例。以替代的方式，可以使用單一胞其並不取決於補充胞以減少雜訊或改善準確度。

此外，此胞之尺寸取決於所期望之精確度與此整合於數位轉換系統中之顯示裝置而可調整。例如，目前處理技術在記憶體陣列之應用中所產生之胞之尺寸是從0.1微米至0.3微米。對於在顯示器與數位轉換系統中之應用，則可與顯示像素與切換電路之尺寸相比較之胞之尺寸是可以接受的，其所提供的尺寸是從微米至數十微米之尺寸。此尺寸可調整性提供優於習知技術之另一項優點。

因此，在以上已經顯示可以將使用MRAM胞陣列之數位轉換裝置併入而與顯示裝置交互作用，並且此數位轉換

## 玖、發明說明

裝置在實際上可與使用薄膜電晶體單元之顯示器組合，以致於記憶胞直接啟動在主動式矩陣顯示器中的像素。其結果是此數位轉換顯示器須要如果任何則為很少之信號處理邏輯，此處理邏輯是在其他數位轉換顯示單元中所須。因此，當此使用者在顯示器上直接繪圖時，此圖形可以直接在螢幕上顯示而只須要很少(如果須要任何的)中間處理。

此外，由於此MRAM胞陣列作為可定址記憶體陣列，此簡化在習知技術系統中典型所須之驅動電子設備。此外，此所顯示之影像/圖形或其他界定的資訊由於先前說明之MRAM胞之本質而可以不揮發消逝的方式儲存。由於MRAM永久保存記憶體位元之最後所選擇的方向，當此顯示系統關機(turn off)並且然後再開機(turn on)時，不會產生資訊之損失。此顯示器作用為可書寫且可重新使用之紙張媒體而不是傳統的數位轉換器輸入板，其總是須要將資料存入長期記憶儲存體而非直接存入數位轉換器本身中。

雖然，在本發明之特殊實施例中說明薄膜電晶體(TFT)單元，亦可使用其他的顯示單元。此外，在此所示之MRAM胞使用隧道磁阻(TMR)效應，但亦可考慮其他的MRAM胞。這些包括根據以下效應之胞：磁阻(MR)效應、大型磁阻(GMR)效應、磁隧道接合(MTJ)效應，或巨型磁阻效應(CMR)效應。

有四種非常不同的物理效應其產生不同形式之磁阻(MR)：AMR(非均向性)、GMR(大型)、TMR(隧道)以及CMR(巨型)。隧道磁阻(TMR)或隧道磁阻效應(TMR effect)

## 玖、發明說明

，是從磁性隧道接合(MTJ，有時亦稱為SDT接合)中視之由取決旋轉之隧道(SDT)之物理效應所產生電阻中的改變。

作為說明，此以MTJ為主之胞其行為如同具有兩種狀態之電阻，具有高電阻狀態與低電阻狀態。此記憶胞連接至電晶體開關216之閘極，且選擇記憶胞之電阻以致於取決於記憶胞212之狀態，驅動電壓會將像素或開關214導通或切斷。一旦開關214導通(on)或切斷(off)，它會導致向列式液晶顯示器阻止(或允許)光線通過。記憶胞212之狀態是藉由光筆之存在而在位於光筆之筆尖中之磁場中由外部改變。此進一步造成開關214切斷(off)或導通(on)，以及因此像素之切斷或導通。

此外，亦將切換與傳送電子設備包括於設計中，以致於此整個記憶胞陣列可以被更新或拭除、或是個別的記憶胞可以被導通或切斷或更新。此外，電子設備允許將此在記憶胞中之資訊儲存於長期記憶體裝置中，這是在如果陣列中之內容須要存入但亦須拭除以便可以執行其他的寫入時實施。

此將顏色應用至記憶胞陣列可以藉由產生不同敏感位準之記憶胞而達成。這表示與藍或綠的像素不同，此等用於紅色之記憶胞可以對特定場強度之向列場敏感。這允許使用者有此選擇藉由主動地選擇所期望場強度之位準(其可在同時啟動一個兩個或所有三個像素以達成所期望的顏色結果)而修正正在進行中的顏色。

須瞭解上述之配置僅說明用於本發明原理之應用。在

## 玖、發明說明

不偏離本發明之精神與範圍之前題下，可以由熟習此技術之人士作各種修正與替代的配置，且所附申請專利範圍之用意在於包括此等修正與配置。因此，雖然本發明已經於圖中顯示且以特徵與細節在以上充分說明，關於在目前認為本發明之最實際且較佳實施例。然而，對於知曉此項技術人士而言是為明顯，可以在不偏離申請專利範圍中所設定之本發明之原理與觀念下作各種修正，其包括但不受限於：尺寸、材料、形狀、形式、操作與組裝之功能與方式，以及所作使用等之變化。

### 10 【圖式簡單說明】

第1圖為根據本發明具有顯示單元之數位轉換系統之概要圖式。

第2圖為由第1圖在磁性隨機存取記憶體(MRAM)數位轉換墊上所留下軌跡之光筆交互作用之概要圖式。

15 第3圖說明由感測與位元線所控制之MRAM胞之陣列之概要圖式。

第4圖說明根據第2圖之輸入板之與數位轉換輸入板交互作用之光筆之側面橫截面圖。

20 第5圖為使用入資訊用於本發明之MRAM數位轉換系統中顯示器之方法步驟。

第6圖說明根據本發明由顯示裝置所覆蓋之數位轉換器之概要圖式。

第7圖說明根據本發明之MRAM數位轉換器輸入板與置於其表面上之顯示器之操作之橫截面側視圖。

## 玖、發明說明

第8圖說明根據本發明所使用設有MRAM胞之電路陣列概要圖。

第9圖說明根據第7圖之概要圖式與電致發光像素一起製造之MRAM胞之橫截面圖式。

5 第10圖說明與電致發光像素交互作用之MRAM胞(其位於像素之下)之另一實施例。

第11圖說明根據本發明使用於啟動像素之MRAM之另一實施例之概要圖式。

10 第12圖說明根據本發明被執行以啟動像素之記憶胞之另一實施例之概要圖式。

### 【圖式之主要元件代表符號表】

|             |            |
|-------------|------------|
| 100…數位轉換裝置  | 214…電晶體    |
| 102…信號處理器   | 216…像素胞    |
| 104…顯示面板    | 218…電容器    |
| 105…控制電路    | 220…汲極連接   |
| 106…記憶胞     | 222…閘極     |
| 108…胞       | 300…隧道阻障層  |
| 112…磁場      | 302…感測層    |
| 200…陣列      | 304…固定層    |
| 202…像素      | 308…字元線    |
| 206…像素致能線   | 500,502…方塊 |
| 208…列記憶胞電壓線 | 504,506…方塊 |
| 210…列記憶胞電壓線 | 508,510…方塊 |
| 212…MRAM胞   | 512…方塊     |

## 肆、中文發明摘要

本發明揭示一種整合式數位轉換輸入板與顯示裝置200。此裝置之數位轉換輸入板部份100是由磁性隨機存取記憶(MRAM)胞212構成，其中各MRAM胞212對外部施加之磁場112響應。各記憶胞212具有磁性位元，其在施加外部磁場時改變方向，而根據在此陣列上施加第二電場時位元之方向產生電氣信號。顯示器104是由像素單元216之陣列構成，且各像素單元216耦合連接至此等MRAM胞212之一。此MRAM212藉由其所產生電氣信號而啟動像素單元216。因此，所製成的是整合式數位轉換輸入板與顯示器200其具有數位轉換單元212，其直接控制顯示單元216而無須另外的處理器。

## 伍、英文發明摘要

An integrated digitizing tablet and display apparatus 200 is disclosed. The digitizing tablet portion 100 of the apparatus is comprised of an array of magnetic random access memory (MRAM) cells 212, wherein each MRAM cell 212 is responsive to an externally applied magnetic field 112. Each memory cell 212 has a magnetic bit that changes orientation upon application of an externally applied magnetic field to produce an electrical signal based on the orientation of the bit when a second electric field is applied across the array. The display 104 is comprised of an array of pixel cells 216 and each pixel cell 216 is coupled to one of the MRAM cells 212. The MRAM cell 212 activates the pixel cell 216 by the electrical signal produced by the MRAM cell 212. Thus, what is achieved is an integrated digitizing tablet and display 200 that has digitizing cells 212 that directly control the display cells 216 without the need for additional processors.

## 拾、申請專利範圍

1. 一種整合式數位轉換輸入板與顯示器，其特徵為包括：

數位轉換輸入板包括磁性隨機存取記憶(MRAM)胞陣列，各MRAM胞對外部施加之磁場響應，各記憶胞具有磁性位元，其在當施加外部磁場時改變方向，而  
5 根據當在此陣列上施加第二電場時此位元之方向產生第二電氣信號；以及

顯示器由像素之陣列構成，各像素耦合連接至此等MRAM胞之一，且由其所耦合連接之MRAM胞所產生之電氣信號所啟動。

- 10 2. 如申請專利範圍第1項之整合式數位轉換輸入板與顯示器，更包括：

光筆其具有第一筆尖產生外部施加之磁場。

3. 如申請專利範圍第1項之整合式數位轉換輸入板與顯示器，其中，第二外部施加之磁場可以與MRAM陣列同  
15 時與至少一外部施加之磁場交互作用。

4. 如申請專利範圍第1項之整合式數位轉換輸入板與顯示器，其中，此像素陣列包括TFT顯示單元，其設置在MRAM胞之陣列之上。

- 20 5. 一種將使用者輸入轉換成影像資料之方法，其特徵為包括：

提供磁性隨機存取記憶胞與像素之整合陣列，各MRAM胞具有磁性位元，其當施加磁場時改變方向，且各胞更耦合連接至像素；

對此陣列施加磁場，以改變此等MRAM胞之至少

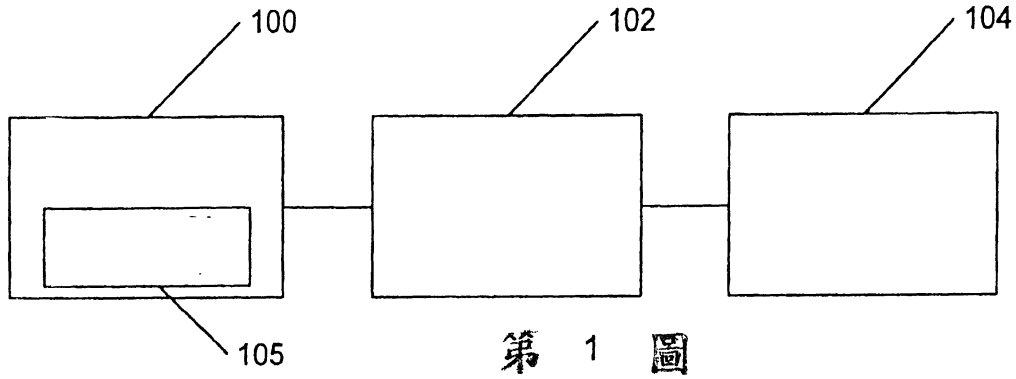
## 拾、申請專利範圍

一部份之磁性位元方向；

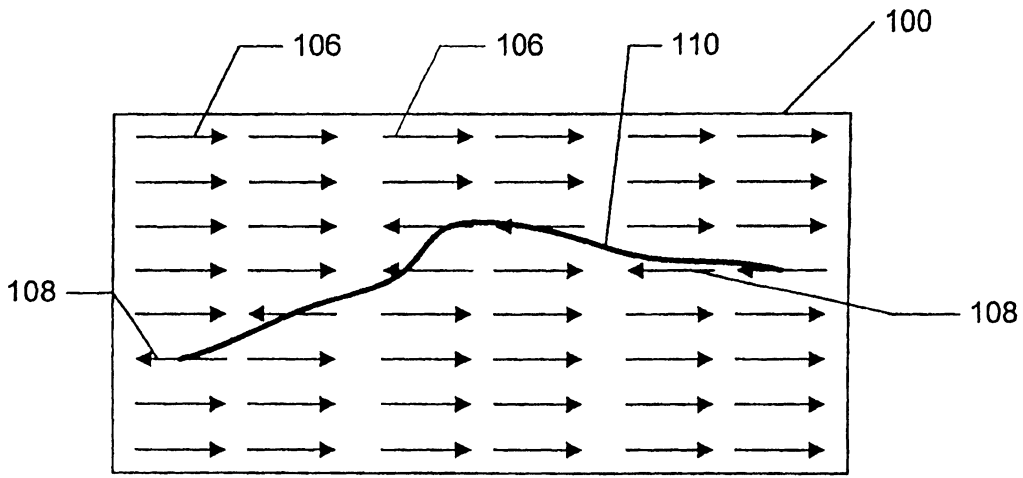
對此陣列施加輸入電氣信號；

啟動此耦合連接至受影響之MRAM胞之像素以顯示影像。

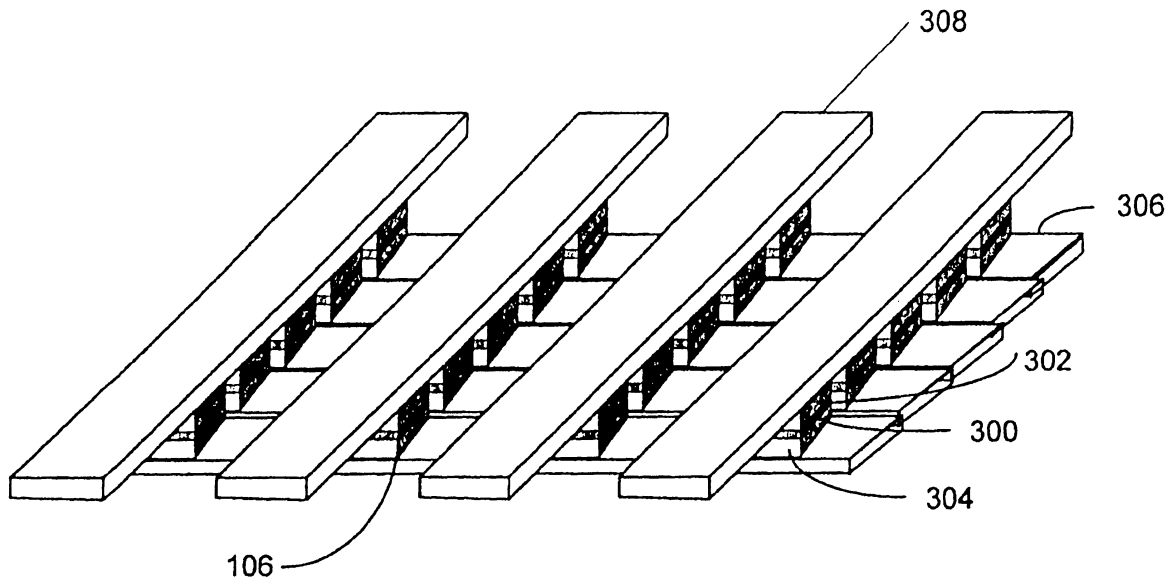
- 5 6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中，此等像素形成陣列而與MRAM胞之陣列符合一致；以及其中，此等像素作為影像顯示器而由MRAM胞陣列直接控制。
7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中，保持各記錄胞之磁性位元方向而不更新。
- 10 8. 一種整合式數位轉換與顯示單元，其特徵為包括：  
磁性隨機存取記憶(MRAM)胞其對外部施加之磁場響應，且具有磁性位元其在施加電場或施加外部磁場時改變方向，而根據當在此記憶胞上施加讀取信號時根據此位元之方向而產生電氣信號；以及  
15 耦合連接至此MRAM胞之顯示像素，且由電氣信號啟動。
9. 如申請專利範圍第8項之整合式數位轉換與顯示單元，其中，此磁場在與MRAM胞交互作用期間可以變化。
10. 如申請專利範圍第8項之整合式數位轉換與顯示單元，  
20 其中，此像素是TFT顯示像素。



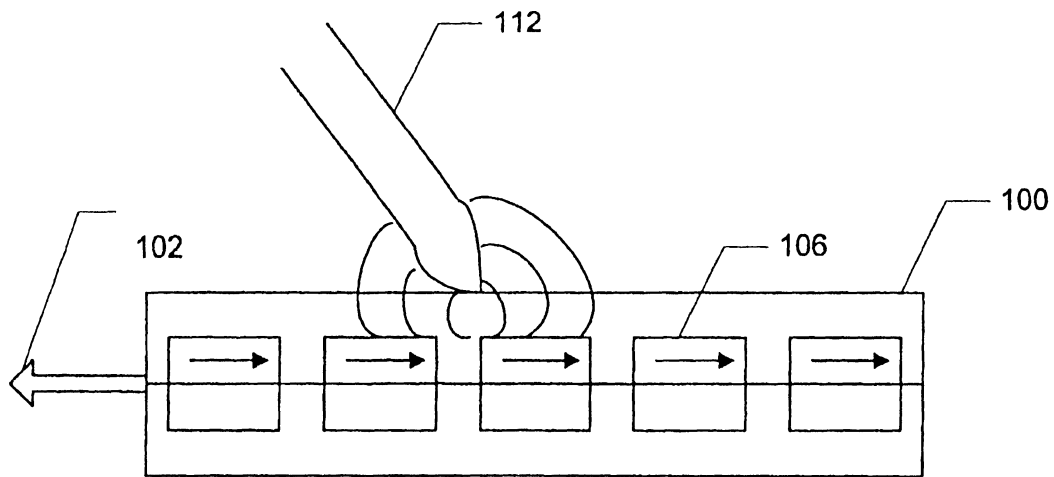
第 1 圖



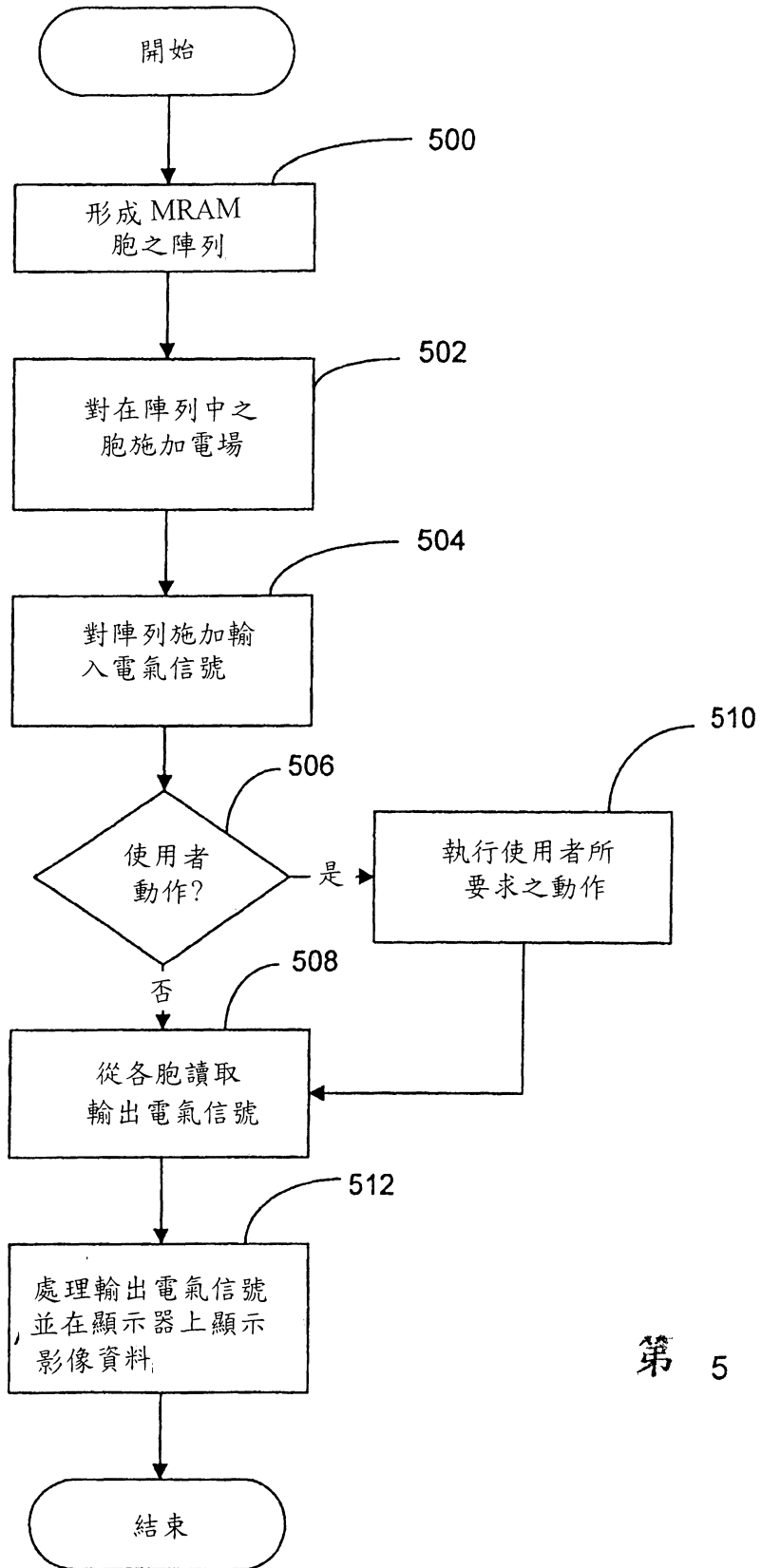
第 2 圖



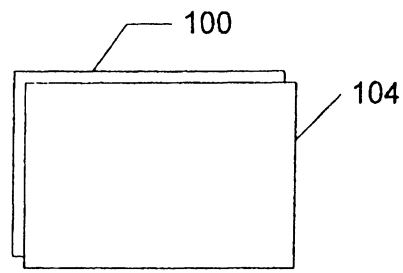
第 3 圖



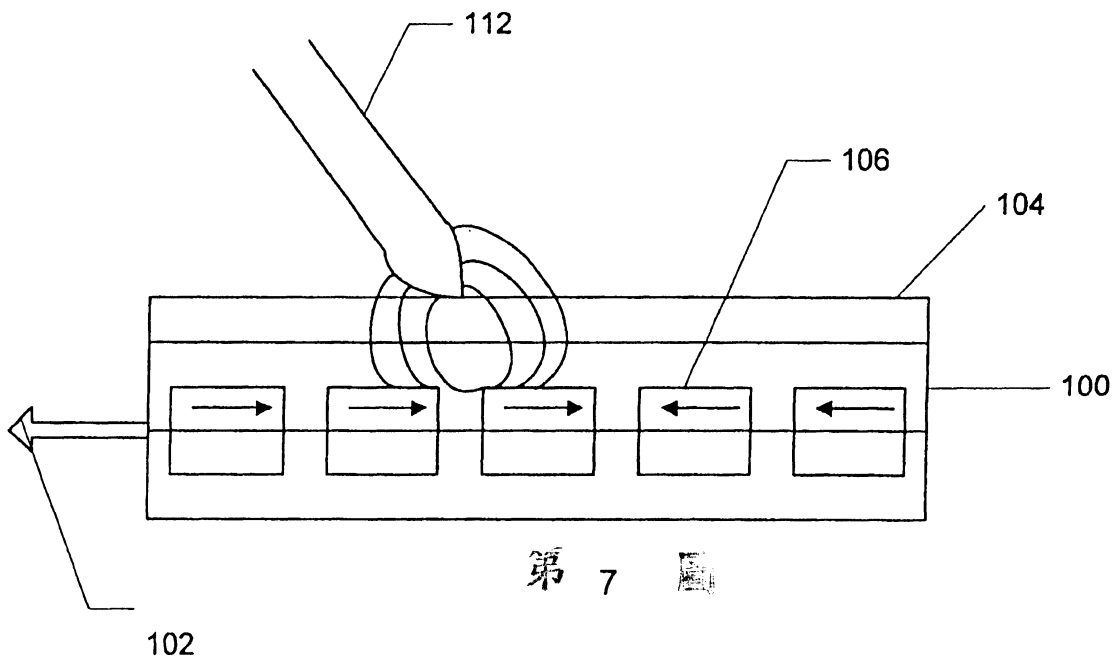
第 4 圖



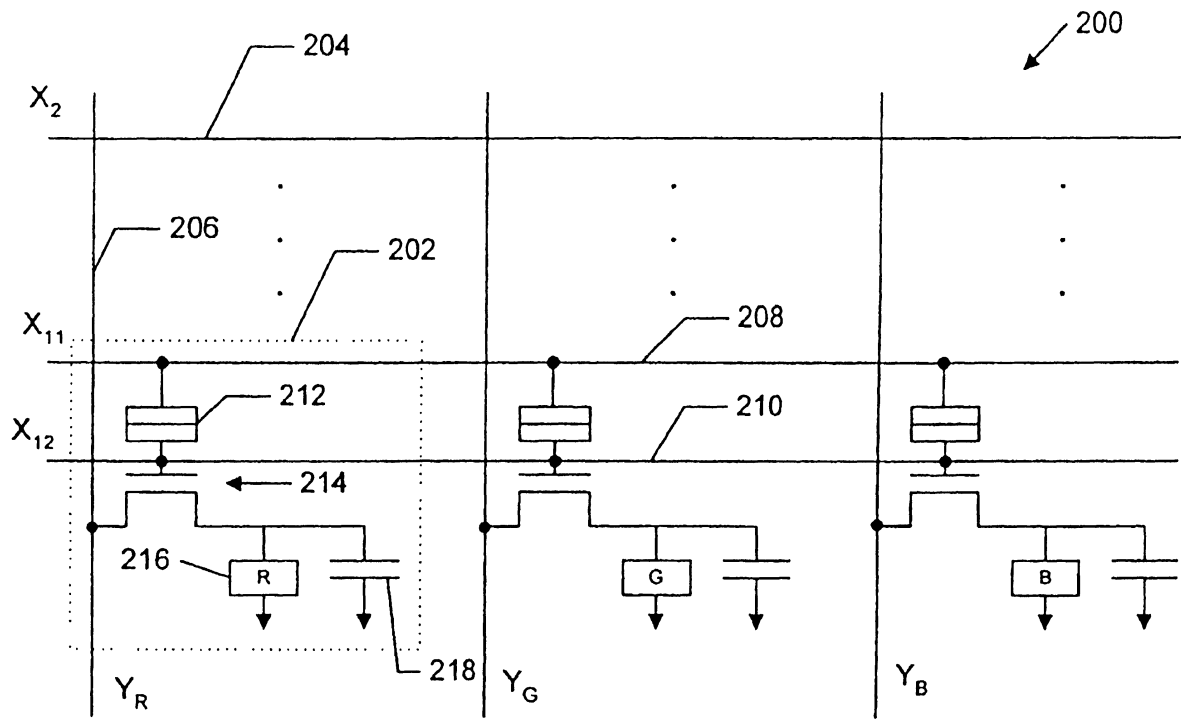
第 5 圖



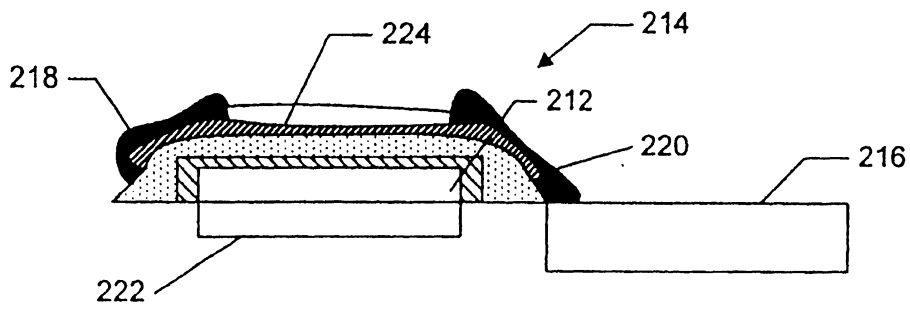
第 6 圖



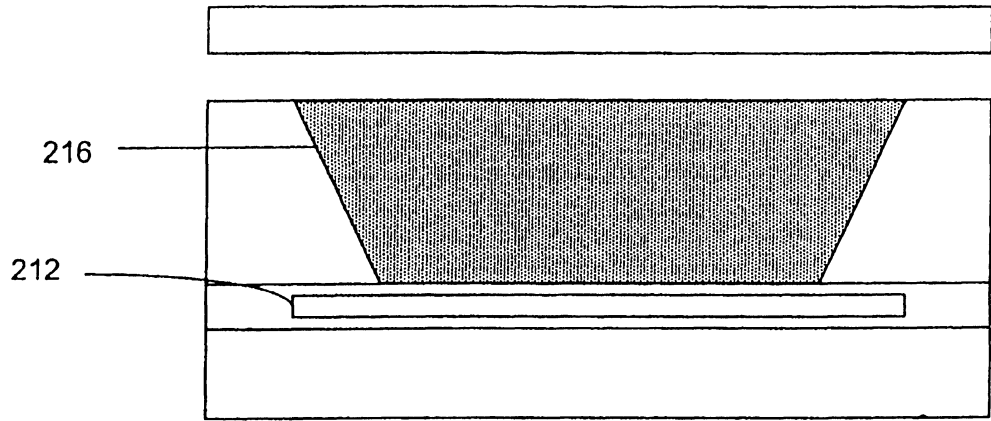
第 7 圖



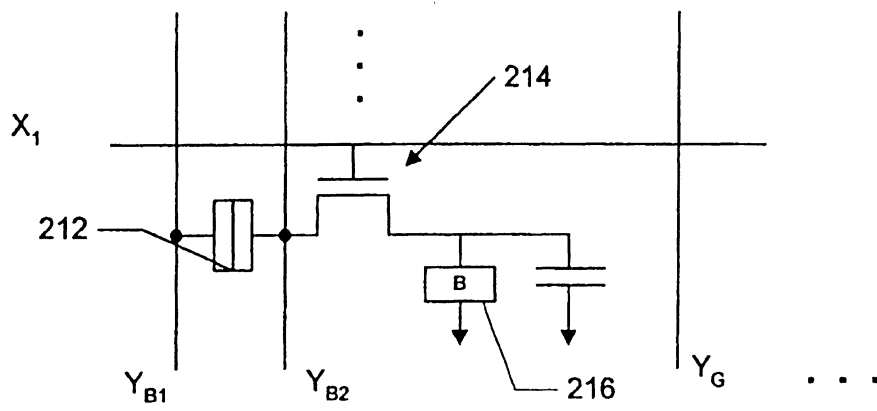
第 8 圖



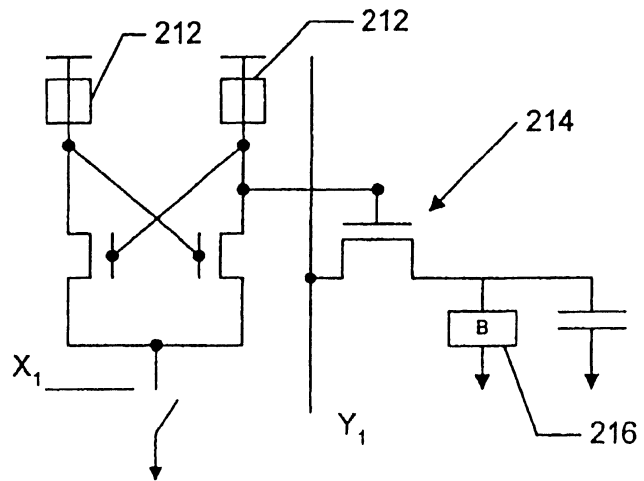
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 8 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

200…陣列

202…像素

206…像素致能線

208…列記憶胞電壓線

210…列記憶胞電壓線

212…MRAM胞

214…電晶體

216…像素胞

218…電容器

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：