

# 發明專利說明書

(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：91130575

※ 申請日期：97.8.11

※IPC 分類：B41J 7/095 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

B41J 5/46 (2006.01)

用以控制噴墨筆之系統與方法

SYSTEMS AND METHODS FOR CONTROLLING INK JET PENS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

惠普研發公司 / HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L. P.

代表人：(中文/英文)

凱利 蓋伊 J. / KELLEY, GUY J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州休士頓市 S. H. 249 20555 號

20555 S. H. 249, HOUSTON, TEXAS 77070, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U. S. A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 班傑明 特魯迪 / BENJAMIN, TRUDY

2. 布魯斯 凱文 / BRUCE, KEVIN

3. 托傑生 約瑟夫 M. / TORGERSON, JOSEPH M.

4. 雪菲德 馬休 A. / SHEPHERD, MATTHEW A.

國 籍：(中文/英文)

1.-4. 美國 / U. S. A.

#### 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：。

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：

1. 美國、 2007/08/17、 11/840,445

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：

本發明提供了用於使用外部選擇線控制具有不同數目的內部選擇線的噴墨筆的一控制電路，其中該等外部選擇線在該控制電路與該等噴墨筆之間延伸且被該等噴墨筆共用。在一實施例中，該控制電路包括一儲存值的暫存器，該等值指示一脈衝是否要被發送至每一該外部選擇線，組配以在參考該暫存器後控制選擇脈衝在一第一外部選擇線上之發送的一第一控制模組，以及組配以在參考該暫存器後控制選擇脈衝在一第二外部選擇線上之發送的一第二控制模組。

## 六、英文發明摘要：

A control circuit (602) is provided for controlling ink jet pens (602, 604) having different numbers of internal select lines using external select lines (618) that extend between the control circuit and the ink jet pens and that are shared by the ink jet pens. In one embodiment, the control circuit includes a register (622) that store values, the values indicating whether a pulse is or is not to be sent as to each of the external select lines, a first control module (702) configured to control select pulses sent on a first external select line after consultation of the register, and a second control module (704) configured to control select pulses sent on a second external select line after consultation of the register.

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 6 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

600…列印機系統	612…能量供應電路
602…磁頭驅動控制電路	614…位址線
604…噴墨筆	616…資料線
606…噴墨筆	618…外部選擇線
608…噴流陣列	620…噴流線
610…噴流陣列	622…選擇脈衝致能暫存器

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用以控制噴墨筆之系統與方法。

### 【先前技術】

#### 5 發明背景

噴墨筆典型地包括一噴墨頭，該噴墨頭包括在一孔口或附接到一油墨隔離層的噴嘴板中精確形成的一噴嘴陣列，該油墨隔離層又順次地附接到一薄膜基體，該薄膜基體實現油墨噴流加熱器電阻器以及用於為該等電阻器提供  
10 能量的裝置。該油墨隔離層定義了油墨通道，該油墨通道包括佈置在相關聯油墨噴流電阻器上的墨室 (ink chamber)，以及在該孔口板中的噴嘴與相關聯的墨室對準。墨滴產生器區域透過墨室以及薄膜基體的一些部分以及與該等墨室相鄰的孔口板來形成。

15 在一些控制方案中，上述類型的噴墨筆使用組合使用來為所期望的加熱器電阻器提供能量的資料線、位元址線、選擇線以及噴流線來控制。正常情況下，列印裝置中的每一噴墨筆包含相同數目的選擇線，藉此透過該噴墨筆致能類似的控制。然而，目前所設想的是使用具有不同數  
20 目的選擇線的噴墨筆的列印裝置。這些實施生出了與噴墨筆控制相關的各種挑戰。例如，必須對每一類型的噴墨筆提供控制，任憑他們之間存在差異。此外，可能期望的是單獨地最佳化每一類型噴墨筆的性能。

### 【發明內容】

依據本發明之一實施例，係特地提出一種用於控制噴墨筆的方法，該方法包含以下步驟：建立一暫存器的值，該等值指示一脈衝是否要在選擇線上發送，該等選擇線從一控制電路延伸到該等噴墨筆；在參考該暫存器後，用該控制電路的一第一控制模組在一第一選擇線上發送一第一選擇脈衝；以及在單獨參考該暫存器後，用該控制電路的一第二控制模組在一第二選擇線上發送一第二選擇脈衝；其中該等第一與第二選擇脈衝在實質相同的時間發送以使選擇脈衝重疊。

10 依據本發明之又一實施例，係特地提出一種用於使用外部選擇線控制具有不同數目的內部選擇線的噴墨筆的控制電路，其中該等外部選擇線在該控制電路與該等噴墨筆之間延伸且被該等噴墨筆共用，該控制電路包含：一儲存值的暫存器，該等值指示一脈衝是否要被發送至每一該外部選擇線；一第一控制模組，組配該第一控制模組以在參考該暫存器後控制選擇脈衝在一第一外部選擇線上的發送；以及一第二控制模組，組配該第二控制模組以在參考該暫存器後控制選擇脈衝在一第二外部選擇線上的發送。

#### 圖式簡單說明

20 當結合該等圖式進行閱讀時，在本技術領域的通常知識者將從以下詳細描述中容易理解所揭露的系統與方法。在該等圖式中的元件不必要按照比例繪製。

第1圖是一噴墨頭的主要元件的一概要、局部剖面透視圖；

第2圖是第1圖的噴墨頭的薄膜基體的總體佈局的一概

要俯平面說明圖；

第3圖是第1圖的噴墨頭的一油墨噴流胞元的一概要圖；

第3A圖是使用第3圖的多個油墨噴流胞元的一噴墨油墨噴流陣列的一概要佈局；

5 第4圖是基於油墨噴流胞元的一動態記憶體的一概要方塊圖；

第5圖是一基於油墨噴流胞元的預充電動態記憶體實例的一概要電路圖；

第5A圖是使用多個第5圖的油墨噴流胞元的一噴墨油墨噴流陣列的一概要佈局；

10 第6圖是組配以同時控制不同類型的噴墨筆的一列印機系統實施例的一概要方塊圖；

第7圖是在第6圖中所示的一磁頭驅動控制電路示範性實施例的一方塊圖；

15 第8A-8C圖包含一種用於控制噴墨筆之方法的一實施例的一流程圖。

### **【實施方式】**

較佳實施例之詳細說明

20 如上所述，不同類型的噴墨筆在同一列印裝置中的使用存在各種挑戰。如以下將描述的那樣，可使用一控制電路來迎接這些挑戰，其中特別地組配該控制電路來控制具有不同數目的選擇線的噴墨筆。

在以下詳細描述中以及在該等圖式的若干個圖中，相似的元件用相似的參考數字指示。現參考第1圖，於此所提

出的是一噴墨頭的一未按比例繪製的概要透視圖，其中該噴墨頭大致包括(a)包含諸如矽的一基體和具有於其上形成的各種薄膜層的一薄膜基體或晶粒11，(b)佈置在該薄膜基體11上的一油墨隔離層12，以及(c)一孔口或附接到該油墨隔離層12的頂部的噴嘴板13。

該薄膜基體11是一包括油墨噴流胞元電路的N型金氧半導體(NMOS)積體電路，每一該油墨噴流胞元電路包括各自且專門與一加熱器電阻器21相關聯的一動態記憶體元件，其中該加熱器電阻器21也於該薄膜基體11中形成。該薄膜基體11根據例如在共同轉讓的美國專利5,635,968以及美國專利5,317,346中所揭露的已知積體電路技術形成，這兩個專利都於此併入參考。

該油墨隔離層12由一乾膜形成，該乾膜是對該薄膜基體11的熱量及壓力分片以及被標定以於其中形成佈置在電阻器區域上的墨室19及油墨通道29，該等電阻器區域在大致位元於該薄膜基體11中心的黃金層15(第2圖)的任一側。可與外部電氣互連啮合的黃金接合或接觸墊片17被佈置在該薄膜基體的末端，並且不被該油墨隔離層12覆蓋。如於此對第2圖的進一步討論，該薄膜基體11包括大致佈置在該薄膜基體11的中部且位於各列加熱器電阻器21之間的一圖案黃金層15，以及該油墨隔離層12覆蓋該圖案黃金層15的大部分，以及相鄰加熱器電阻器21之間的區域。透過說明性實例，該隔離層材料包含基於丙烯酸酯的光聚合物乾膜，諸如從 E.I. duPont de Nemours and Company of

Wilmington, Del所獲得的Parad牌光聚合物。類似的乾膜包括其他的杜邦(duPont)產品，諸如Riston牌乾膜及由其他化學製品提供商製造的乾膜。孔口板13包含，例如由一種高分子材料構成的一平面基體，其中孔口由雷射剝蝕形成，  
5 例如在於此併入參考的共同轉讓的美國專利5,469,199中所揭露。該孔口板13也可包含諸如鎳的電鍍金屬。

在該油墨隔離層12中的該等墨室19被更加特別地佈置在相對應的油墨噴流電阻器21上，以及每一墨室19由於該油墨隔離層12中形成的一墨室開口的邊緣或內壁限定。油  
10 墨通道29被於該油墨隔離層12中形成的另外的開口限定，以及被整合連結到相對應的油墨噴流室19中。透過說明性的例子，第1圖說明了一外邊緣饋送組態，其中該油墨通道29向由該薄膜基體11的外周長形成的一外邊緣敞開，以及油墨被提供給油墨通道29及在該薄膜基體的外邊緣附近的  
15 墨室19，例如在於此併入參考的共同轉讓的美國專利5,278,584中所特別揭露的。本發明也可在諸如在先前確認的美國專利5,317,346中所揭露的一中心邊緣饋送噴墨頭中使用，其中該等油墨通道向由在該薄膜基體中部的一槽形成的一邊緣敞開。

20 該孔口板13包括佈置在相對應的墨室19上的孔口23，藉此一油墨噴流電阻器21、一相關聯墨室19以及一相關聯孔口23對準。一油墨噴流腔或墨滴產生器區域由各個墨室19以及該薄膜基體11的一些部分以及與該墨室19相鄰的孔口板13形成。

現參考第2圖，於此闡述的是該薄膜基體11的總體佈局的一未按比例繪製的概要俯平面說明圖。該油墨噴流電阻器21於與該薄膜基體11的縱向邊緣相鄰的電阻器區域中形成。在大致位於該薄膜基體11中部且在電阻器區域之間以及

5 及在該薄膜基體11的末端之間延伸的一黃金層區域中，由痕量黃金構成的一圖案黃金層15形成該薄膜基體的頂層。用於外部電氣互連的接合墊片17在例如與該薄膜基體11的末端相鄰的該圖案黃金層15中形成。該油墨隔離層12被限定以覆蓋除該等接合墊片17外的該圖案黃金層15的全部，

10 以及也覆蓋在形成墨室以及相連的油墨通道的相對應開口之間的區域。根據實施，一或多層薄膜層可被佈置在該圖案黃金層15上。

儘管第1及2圖大致上描述了一頂噴式(roof-shooter)類型的噴墨頭，將理解的是，該所揭露的發明可在包括加熱

15 器電阻器之任何類型的噴墨頭中使用，包括側噴式(side-shooter)類型的噴墨頭。也應理解的是，該所揭露的發明可在列印多種不同顏色的一噴墨頭中使用。

第3圖闡述了已在熱汽泡式噴墨頭中使用的一先前技術噴流胞元40的一概要表示。供能能量到加熱器電阻器21

20 的傳送透過致能或去能一驅動或選通電晶體41被選擇性地控制。為簡便起見，供能能量到一加熱器電阻器的傳送有時被稱為噴流或為該加熱器電阻器提供能量。

第3圖闡述了一先前技術噴流胞元40的陣列50。該等噴流胞元按照圖式那樣互連，藉此在該噴流胞元陣列的一單

一列中的所有驅動電晶體被位元址線A0-A3中的一條共用線選定。在該噴流胞元陣列的一單一行中的所有加熱器電阻器被連接到電源線P0-P7中的一條共用線，以及在一單一行中的所有驅動電晶體的源極被連接到接地線G0-G7中的一條共用線。僅一條位址線在僅允許在噴流胞元之相關聯列中的加熱器電阻器被提供能量或者同時被噴流的任一時間被致能。根據在該相關聯行中的選定噴流胞元是否被啟動，每一電源線被切換或被選擇性地提供能量。噴流胞元的每一列被定址以及隨後被提供能量。

10 較佳地，噴流胞元的矩陣或陣列將是正方形，以使到該陣列的外部互連具有一最小數目。在數學上，該最小互連數目可被表示為 $2*\text{SQRT}(N)$ ，其中N是噴流胞元的數目。然而，由於系統需要，矩陣通常並不是正方形，而是矩形，於是由此產生的互連的數目大於 $2*\text{SQRT}(N)$ 。決定因數包括：任何電阻器可被依次地提供能量的最大速率(噴流速率)以及用來準備及為加熱器電阻器中的每一列提供能量(或噴流)所花費的時間(噴流週期)。

從噴流加熱器電阻器中的任一給定列開始到噴流加熱器電阻器中的下一連續列開始的時間等於該噴流週期。噴流一陣列中的所有列所需要的時間的倒數等於最大噴流速率。值得注意的是，行數獨立於最大噴流速率及噴流週期。

為了在不改變具有最大噴流速率及噴流週期之基本系統參數的前提下增加一噴墨頭上的噴嘴數，列數必須保持相同，這就意味著行數必須增加。如果噴嘴數及最大噴流

速率都增加，則列數必須減小以及必須增加行數。這可能導致為一給定噴流陣列所需要的外部互連總數的相當大的增加。

現參考第4圖，與第1及2圖的噴墨頭的各個油墨噴流腔  
5 相關聯的是一基於動態記憶體體的油墨噴流胞元60，該油墨噴流胞元60大致包括一加熱器電阻器21、連接在該加熱器電阻器21的一終端與大地之間的一電阻器驅動開關61，以及控制該電阻器驅動開關61之狀態的一動態記憶體電路62，所有這些都在該薄膜基體11中形成。加熱器電阻器以  
10 噴流脈衝(也被稱為油墨噴流脈衝)的形式提供能量對於加熱器電阻器21來說已透過一電源開關63實現，其中該電源開關63由一能量時序信號(ETS)控制及連接在一電源與該加熱器電阻器21另一終端之間。組配該動態記憶體電路62來儲存加熱器電阻器供能二進制資料的一位元，該資料於  
15 發生一噴流脈衝之前將該電阻器驅動開關61設定到一所期望狀態(例如導通或不導通，或者導電或非導電)。如果該電阻器驅動開關61是導通的(即導電)，則噴流脈衝的能量將被傳送到加熱器電阻器21。換而言之，該電阻器驅動開關61被該動態記憶體電路62控制，以致能一噴流脈衝到該加熱  
20 器電阻器21的傳送。

該動態記憶體電路62更加特別地接收DATA資訊以及致能該動態記憶體電路接收並儲存該DATA資訊的ENABLE資訊。為了簡便起見，這種對該動態記憶體電路的致能有時被稱為對記憶體電路或噴流胞元的選擇或定

址。如於此的進一步描述，該ENABLE資訊可包括一SELECT控制信號以及/或者一或多個ADDRESS控制信號。

現參考第5圖，於此闡述的是一預充電動態記憶體油墨噴流胞元300的一說明性實施的一概要圖。該油墨噴流胞元300包括一用於驅動一加熱器電阻器21的N通道驅動場效電晶體(FET)101。該驅動電晶體101的汲極被連接到加熱器電阻器21的一個終端，而該驅動電晶體101的源極被連接到諸如大地的一共用參考電壓。該加熱器電阻器21的另一端接收一包含油墨噴流脈衝的加熱器電阻器供能FIRE信號。如果該驅動電晶體101在該噴流脈衝存在的時候導通，則該噴流脈衝的能量被傳送到該加熱器電阻器21。

該驅動電晶體101的閘極形成一儲存節點電容101a，該節點電容101a作用如同根據一預充電電晶體107及一選擇電晶體105的連續啟動儲存資料的一動態記憶體元件。該儲存節點電容101a以虛線顯示，因為其實際上是該驅動電晶體101的一部分。選擇性地，與該驅動電晶體101相分離的一電容器可被用作一動態記憶體元件。

該預充電電晶體107更加特別地在其銜接在一起的汲極和閘極上接收一PRECHARGE選擇信號。該選擇電晶體105在其閘極上接收一SELECT信號。

一資料電晶體111、一第一位址電晶體113，以及一第二位元址電晶體115是並聯連接在該選擇電晶體105的源極以及大地之間的放電電晶體。因此，該等並聯連接的放電電晶體與該選擇電晶體串聯，由該等放電電晶體與該選擇

電晶體組成的串聯電路橫跨該驅動電晶體101的該閘極電容101a連接。該資料電晶體111接收一噴流~DATA資料，該第一位址電晶體113接收一~ADDRESS1控制信號，以及該第二位元址電晶體115接收一~ADDRESS2控制信號。如信號名稱開端的否定號(~)所指示，當這些信號為低準位時，代表這些信號是主動狀態。

在第5圖的油墨噴流胞元中，該選擇電晶體105、該預充電電晶體107、資料電晶體111、該等位元址電晶體113、115以及該閘極電容101a有效地形成一動態記憶體資料儲存胞元。

在操作中，該閘極電容101a被該預充電電晶體107預充電。然後設置該~DATA、~ADDRESS1以及~ADDRESS2信號，以及該選擇電晶體105被打開。如果其所期望的是閘極電容不被充電，則由該資料電晶體111與該等位元址電晶體113、115組成的該等放電電晶體中的至少一個將被打開。如果其所期望的是該閘極電容保持被充電，則由該資料電晶體111以及該等位元址電晶體113、115組成的該等放電電晶體將被關閉。特別地，如果該胞元不是一被~ADDRESS1或~ADDRESS2指示為高的被定址胞元(即或者被禁用(de-asserted))，則該閘極電容101a被放電而不管~DATA的狀態。如果該胞元是一被~ADDRESS1及~ADDRESS2指示為低的被定址胞元，則該閘極電容101a(a)如果~DATA為低，保持被充電(即啟動)或(b)如果~DATA為高，被放電(即不啟動)。

實際上，只要該油墨噴流胞元是一被定址胞元以及只要被提供給該油墨噴流胞元的噴流資料有效，則該閘極電容101a就被預充電並且不主動地放電。該第一與第二位元址電晶體113、115包含位元址解碼器，而當該油墨噴流胞元被定址時，該資料電晶體111控制該閘極電容的狀態。

在第5圖的噴流胞元中，因為當該胞元被定址以及該噴流資料為低(即該加熱器電阻器應沒被提供能量)時，該資料電晶體111以及該等位元址電晶體113、115中的至少一個主動地下拉該驅動電晶體101的閘極，或者當該胞元沒被定址時，該等位元址電晶體中的至少一個主動地下拉該驅動電晶體101的閘極，所以用來避免該動態記憶體節點的寄生充電的一箝制電晶體(clamp transistor)可透過使一FIRE脈衝的始端與一資料週期重疊來使無效，其中該資料週期是一時間間隔，在該時間間隔中， $\sim$ ADDRESS1、 $\sim$ ADDRESS2以及 $\sim$ DATA有效以及SELECT啟動。應理解的是，當 $\sim$ ADDRESS1、 $\sim$ ADDRESS2或 $\sim$ DATA被禁用時，接收相對應的信號的電晶體是導電的。然而，如果期望，則可將一箝制電晶體連接在該驅動電晶體101的汲極與閘極之間。

現參考第5A圖，於此闡述的是一噴墨油墨噴流陣列的一概要佈局，其中該噴墨油墨噴流陣列使用第5圖的多個基於預充電動態記憶體的油墨噴流胞元300，該油墨噴流胞元300佈置在四個噴流組W、X、Y、Z中，其中該等油墨噴流胞元被佈置在每一該噴流組中的列及行中。以供參考，噴流組W、X、Y及Z的列被分別地指示為相對應的列W0到

W7、X0到X7、Y0到Y7以及Z0到Z7。至於第5A及6A圖中的陣列，將噴流胞元的列稱為位址列或噴流胞元的子組，藉此每一噴流組都由噴流胞元的多個子組組成。

噴流DATA信號被施加到與所有噴流胞元的相對應行相連以及透過合適的介面墊片被連接到外部控制資料電路的資料線~D0到~D15。每一該資料線連接到在一相關聯行中的油墨噴流胞元300的資料電晶體111的所有閘極，以及每一噴流胞元僅被連接到一條資料線。因此，每一該資料線為多個噴流組中的多個列中的噴流胞元提供供能資料。

ADDRESS控制信號如下被施加到連接到該陣列的列中的胞元的該第一與第二位元址電晶體113、115的位元址控制線~A0到~A4：  
 ~A0、~A1：列W0、X0、Y0以及Z0；  
 ~A0、~A2：列W1、X1、Y1以及Z1；~A0、~A3：列W2、X2、Y2以及Z2；~A0、~A4：列W3、X3、Y3以及Z3；~A1、~A2：列W4、X4、Y4以及Z4；~A1、~A3：列W5、X5、Y5以及Z5；~A1、~A4：列W6、X6、Y6以及Z6；~A2、~A3：列W7、X7、Y7以及Z7。

噴流胞元的列以該方式透過合適地設置位元址控制線~A0到~A4來定址。該等位址控制線透過合適的介面墊片被連接到外部控制電路。

PRECHARGE信號藉由預充電選擇控制線PRE\_W、PRE\_X、PRE\_Y及PRE\_Z被施加，該等預充電選擇控制線與相對應的噴流組W、X、Y及Z相連，以及透過合適的介面墊片被連接到外部控制電路。每一該預充電線被連接到

在該相連噴流組中的全部預充電電晶體107，以及在一噴流組中的所有噴流胞元僅被連接到一條預充電線。這允許在一噴流組中的所有噴流胞元的動態記憶體元件的狀態在資料被取樣之前設定到一已知狀態。

- 5       SELECT信號藉由選擇控制線SEL\_W、SEL\_X、SEL\_Y及SEL\_Z被施加，該等選擇控制線與相對應的噴流組W、X、Y及Z相連，以及透過合適的介面墊片被連接到外部控制電路。每一該選擇控制線被連接到該相連噴流組中的全部選擇電晶體105，以及在一噴流組中的所有噴流胞元僅被
- 10 連接到一條選擇線。

因此，噴流胞元的每一列或子組被連接到該等位址及選擇控制線的一共用子集，即對於該子組的列位置而言為位址控制線，以及對於該子組的噴流組而言為選擇控制線。

- 加熱器電阻器供能FIRE信號藉由噴流線FIRE\_W、
- 15 FIRE\_X、FIRE\_Y及FIRE\_Z被施加，該等噴流線與相對應的噴流組W、X、Y及Z相連，每一該噴流線被連接到在該相連噴流組中的所有加熱器電阻器。該等噴流線透過合適的介面墊片被連接到外部供應電路，以及在一噴流組中的所有胞元共用一個公共接地端。

- 20       PRECHARGE脈衝在設置ADDRESS信號以及確認SELECT信號之前被發送。該PRECHARGE脈衝定義一預充電時間間隔，而該SELECT信號定義一放電時間間隔。加熱器電阻器供能資料偶爾被儲存在噴流胞元陣列的一列中，一次一個噴流組。

因為該等噴流組被反覆地選定，以及因為對於每一噴流組來說，預充電脈衝處於一噴流脈衝之前，一特定噴流組的選擇線可連接到該噴流組中前面順次的預充電線，以形成組合控制線 SEL\_W/PRE\_X、SEL\_X/PRE\_Y、  
5 SEL\_Y/PRE\_Z及SEL\_Z/PRE\_W，如在第5A圖中的虛線中所示，以及一組合SELECT/PRECHARGE信號可被用於每一該組合控制線。

對於一特定噴流組的SELECT控制線連接到前面順次噴流組中的PRECHARGE線的特定實例而言，第5A圖中的  
10 陣列之操作的說明性實例的一時序圖在於此併入參考的美國專利6,439,697中提供。

現參考第6圖，於此闡述的是一列印機系統600的一簡化方塊圖。如在第6圖中所指示，該列印機系統600包括控制第一與第二噴墨筆604及606的一磁頭驅動控制電路  
15 602，該等噴墨筆包含不同數目的內部選擇線。透過舉例的方式，該第一噴墨筆604是包含7條內部選擇線的一多色噴墨筆，以及該第二噴墨筆606是包含5條內部選擇線的一單色(例如黑色)噴墨筆。特別地，該等噴墨筆604、606可包含其他數目的選擇線。如在第6圖中所指示，每一噴墨筆604、  
20 606包含一噴流陣列608、610。

該磁頭驅動控制電路602為該等噴墨筆604、606提供位元址、選擇以及資料控制信號，以及進一步控制一能量供應電路612，該能量供應電路612為該等噴墨筆提供加熱器電阻器供能噴流信號。該等位元址及資料控制信號被沿單

獨的位元址及資料線614及616提供給該等噴墨筆604、606，以及噴流信號被使用單獨的噴流線620提供給該等噴墨筆604、606。相反，選擇控制信號使用相同的外部選擇線618被提供給這兩個噴墨筆604、606。因此，如以下將描述的那樣，組配該磁頭驅動控制電路602來使用相同的選擇線控制多個具有不同數目的內部選擇線的噴墨筆，該等選擇線在該磁頭驅動控制電路與該等噴墨筆之間延伸，以使這兩個噴墨筆都接收相同的選擇時序。此外，在一些實施例中，該第一噴墨筆604可以一重疊模式操作，其中該第一與前面最後的選擇脈衝同時發生或及時“重疊”，以致能較快的列印。在這些實施例中，在不在該第二噴墨筆606上應用這樣一個控制方案的情況下，組配該磁頭驅動控制電路602對該第一噴墨筆致能這種重疊操作。值得注意的是，在一些實施例中，每一噴墨筆604、606都具有其自己的位址產生器。在這些實施例中，位址線614被省略。

如在第6圖中所進一步說明的，該磁頭驅動控制電路602包括被用在控制流程中的一選擇脈衝致能暫存器622—SelPulseEn。在一些實施例中，該暫存器622包括7個位元：位元0-6。如果一個位元被設定(例如具有一值“1”)，則一選擇脈衝將在與該位元相關聯的外部選擇線上發生。因此，考慮一個例子，如果一值“1”被儲存在該暫存器622的位元(Bit)0中，則一脈衝將在外圍選擇線0或“Select0”上發出。通過對該選擇脈衝致能暫存器622的位元的控制，獨立的控制可在該等噴墨筆604、606上同時執行。當這兩個噴墨筆

604、606要運行時，7個選擇脈衝必定被佔用。如果一選擇脈衝要在每一該選擇線上被發送，則所有的位元被設定，藉此該暫存器的值是“111\_1111”或 SelPulseEn=‘b111\_1111’。特別地，在一些實施例中，設定 Select0(Bit 0=1)

5 可使例如對於該第一噴墨筆604的重疊操作變得容易。在只噴墨筆606要運行的情況下(例如，僅當以黑色列印時)，只有5個選擇脈衝必須被發送，以及僅總計7個位元中的一個5位元子集被設定。例如，該選擇脈衝致能暫存器的值可被設定為“011\_1110”或 SelPulseEn=‘b011\_1110’。使用選擇脈

10 衝致能暫存器622及其位元值以下將相關第8A-8C圖進一步詳細地描述。

第7圖說明在第6圖中所示的磁頭驅動控制電路的一示範性實施例700。第7圖的磁頭驅動控制電路700包括一選擇初始模組702(“SelectInit”)、一選擇控制模組

15 704(“SelectControl”)、一選擇指標706(“SelectPointer”)、一第一選擇計時器708(“SelectTimer1”)，以及一第二選擇計時器710(“SelectTimer2”)。在一些實施例中，SelectInit 702、SelectControl 704以及SelectPointer 706中的每一個包含一狀態機，該狀態機有助於產生要被發送到噴墨筆的選擇脈

20 衝。SelectInit 702、SelectControl 704以及SelectPointer 706可包含硬體、軟體、韌體或其組合，從而包含控制產生選擇脈衝的邏輯。在一些實施例中，SelectInit 702、SelectControl 704及SelectPointer 706以及該等計時器708及710各自包含實現該磁頭驅動控制電路700的一特定應用積

體電路(ASIC)的一部分。

SelectInit 702根據一初始信號啟動新的時槽(以下將描述)，從而在一個新的噴流週期即將開始時啟動該磁頭驅動控制電路700的操作。此外，SelectInit 702為第一選擇線—  
5 Select0產生選擇脈衝，從而控制一或多個噴墨筆(例如第6圖的噴墨筆604)的重疊操作的致能或去能。如上所述，當重疊操作被致能時，該第一及前面最後的選擇脈衝(例如在Select0及Select6上發送的脈衝)同時發生或及時“重疊”，以提高列印速度。

10 當SelectInit 702為該第一選擇線—Select0產生選擇脈衝時，SelectControl 704為例如Select1-Select6的其他選擇線產生選擇脈衝。當第二至最後一個選擇脈衝(例如Select5)已被發送時，SelectControl 704向SelectInit 702發出信號，藉此SelectInit可啟動一個新的時槽，如果被該選擇脈衝致  
15 能暫存器622指示，則在Select0上發送一個新的選擇脈衝以與要在Select6上被SelectControl發送的選擇脈衝同時發生。

SelectPointer 706參考選擇脈衝致能暫存器622以決定哪些選擇線要接收脈衝以及產生指向要被發送的選擇脈衝的指標。在一些實施例中，SelectPointer 706僅關注接在第一位元後的位元，例如位元1-6，從而僅識別SelectControl  
20 704的選擇脈衝。在這些實施例中，SelectInit 702決定位元0中的值，從而對於選擇脈衝是否要在Select0上傳送做出它自己的決定。

第8A-8C圖描述一種控制噴墨筆的示範方法。尤其特別

的是，第8A-8C圖呈現了第7圖的磁頭驅動控制電路700的操作的一個實例，以為噴墨筆產生選擇脈衝。從第8A圖的方塊800開始，一FireRise信號被SelectInit 702接收。該FireRise信號是指示一個新的時槽的開始的脈衝，在該新時槽期間  
5 噴嘴將噴流。在一些實施例中，當達到上面安裝該等噴墨筆的一滑動架上的一預定位置時，該FireRise信號由該列印機系統的一編碼器(圖未示)產生。FireRise信號由SelectInit 702的接收被指示在第7圖的方塊圖中。

一旦該FireRise信號已接收，SelectInit 702啟動一個新的時槽，如在方塊802中所指示。在該上下文中，時槽是在該等噴墨筆的外部選擇線上發出選擇脈衝序列的時間段。如以下將描述的，該序列可包括每一該選擇線或者它的一個子集。無論如何，每一時槽與該等噴墨筆的一個唯一的位元址組合相對應。使一噴墨筆的各個噴嘴噴流可能需要  
15 多個時槽。

SelectInit 702透過下載其相關聯的計時器—SelectTimer1開始該新時槽，如在方塊804中所指示。SelectInit 702下載該SelectTimer1以追蹤建立由SelectInit在該第一選擇線—Select0上發出一脈衝之時期以及SelectInit  
20 將保持空閒之時期的開啟時間或“高(位準)”時間，這兩個時期的哪一時期取決於哪一Select0值被儲存在該選擇脈衝致能暫存器SelPulseEn中。參考第7圖，SelectInit 702可透過向SelectTimer1發送一LoadSelPW1信號下載SelectTimer1 708。

參考第8A圖的方塊806，SelectInit 702進一步參考SelPulseEn以決定一脈衝是否在Select0上被發出。這種參考由饋入到第7圖中的SelectInit 702的信號SelPulseEn指示。在這一點上，流程取決於對於Select0脈衝是否指示，如在

5 決定方塊808中所指示。如果一脈衝被指示，例如若SelPulseEn的第一個位元是“1”，則SelectInit 702在由SelectTimer1 708計時的高(位準)時間在Select0上發出一脈衝，如在方塊810中所指示。在這樣一種情況下，重疊操作被致能，藉此一選擇脈衝將在Select0上被發出，與此同時，

10 前面的最後一個選擇脈衝(如果存在的話)在該最後一條選擇線(例如Select6)上被發出。如在第7圖中所指示，這樣的一脈衝可透過SelectInit 702向SelectControl 704發送一信號Sel[0]被發出，該信號指示SelectControl在Select0上發出一脈衝。如果一脈衝沒有被指示，例如若SelPulseEn的第一個

15 位元是“0”，則SelectInit 702相反中止由SelectTimer1 708計時的高(位準)時期的操作(空閒)，如在方塊812中所指示。在任何一種情況下，該高位準時間被SelectTimer1 708遞減計時，以及該時間段的期滿由SelectTimer1 708發送信號給SelectInit 702。這樣的一個信號被指示為第7圖中的

20 CntDone1。

根據被儲存在SelPulseEn中的Select0的值，已在Select0上發出(方塊810)或沒有發出(方塊812)一脈衝後，SelectInit 702將一初始或觸發信號發送給SelectControl 704，如在方塊814中所指示。這樣的一個信號被指示為第7圖中的

TrgSelCont。

接下來參考第8B圖的方塊816，SelectControl 704自SelectInit 702接收該觸發信號。然後SelectControl 704將一“停止”或“低(位準)”時間下載到與其相關聯的計時器  
5 SelectTimer2 710中，如在方塊818中所指示。如在第7圖中所描述，SelectTimer2 710可使用一信號LoadSelStgr2來執行該下載。如在方塊820中所指示，SelectControl 704進一步開始實施SelectPointer 706。這樣的一個信號被指示為第7圖中的信號LoadSelPtr。如上所述，SelectPointer 706參考  
10 SelPulseEn(由饋入到第7圖中的SelectPointer的信號SelPulseEn來指示)以決定剩餘選擇線中的哪些(例如Select1-Select6)來接收脈衝。因此，如在第8B圖的方塊822所指示，SelectPointer 706參考SelPulseEn以及識別選擇線的數目，一脈衝接下來會在該選擇線上被SelectControl 704  
15 傳送。如果SelectControl 704剛剛被啟動，則該選擇線會是，例如Select1。SelectPointer 706可以多種不同的方式識別或“指向”多條選擇線。在一實施例中，SelectPointer 706首先決定由SelPulseEn指示的選擇脈衝的總數，然後以SelPulseEn遞增，直到其位於值“1”。然後SelectPointer 706向  
20 SelectControl 704指示一脈衝應在相對應的選擇線上發出。這樣的一指示可使用，例如第7圖中的信號SelPtrCtr傳送。

參考第8B圖中的決定方塊824，其所決定的是低位準時間遞減計時是否完成。如在第7圖中所指示，低位準時間的完成可使用信號STGRDone2向SelectControl 704發出信

號。如果低位準時間還沒有完成，則流程繼續進行到第8B  
圖中的方塊826，SelectControl 704在該方塊826等待低位準  
時間的完成。然而，一旦低位準時間完成，則流程繼續進  
行到方塊828，SelectControl 704在該方塊828將高位準時間  
5 下載到SelectTimer2 710。如在第7圖中所指示，SelectTimer2  
可使用一信號LoadSelPW2進行該下載。然後SelectControl  
704在由SelectTimer2 710遞減計時的高位準時間中在  
SelectPointer 706所指向的選擇線上發出一脈衝，如在方塊  
830中所指示。高位準時間的期滿可由如在第7圖中所指示  
10 的信號CntDone2指示。

在這一點上，流程由是否除最後一條選擇線外的所有  
選擇線已被佔用所決定，如在方塊832中所指示。例如，如  
果有七條選擇線—Select0-Select6，以及一選擇脈衝剛剛在  
Select5上發出(或根據儲存在SelPulseEn中的Select5的值沒  
15 有發送)，該第二至最後一個脈衝已被佔用，以及  
SelectControl 704已與除最後一條選擇線—Select6外的所  
有選擇線相關地動作。如果沒有達到該點，流程返回到方  
塊818，以上描述中的順序在該方塊818對於下一條選擇線  
重複。如果SelectControl 704已與該第二至最後一條選擇線  
20 相關地動作，不管其根據SelPulseEn是在該選擇線上發送一  
脈衝還是在該選擇線上省略發送一脈衝，流程都繼續進行  
到第8C圖的方塊834，SelectControl 704在方塊834將另一低  
位準時間下載到SelectTimer2(方塊834)，以及開始實施  
SelectPointer 706(方塊836)。如果該低位準時間被遞減計時

(方塊838)，則SelectControl向SelectInit 702發出除該最後一個選擇脈衝外的所有選擇脈衝已完成的信號(方塊842)。這樣的一信號被指示為第7圖中的SelCntlRdy。在這一點上，

5 流程同時繼續進行到第8C圖的方塊844以及返回到第8A圖的方塊800，藉此重疊操作被致能，若被SelPulseEn指示，則選擇脈衝可由這兩個SelectInit 702(例如在Select0上)和SelectControl 704(例如在Select6上)來發出。值得注意的是，由SelectInit 702及SelectControl 704發出的脈衝可能精確地及時準確地重疊。例如，在最後一個選擇脈衝在該

10 FireRise信號之前完成的情況下，這些脈衝將不會重疊。然而，上述的流程使選擇脈衝在相同的時間或接近相同的時間(即實質上同時地)由這兩個SelectInit 702及SelectControl 704來發送。該操作被認為是包含如於此所使用的術語“重疊”。

繼續第8C圖，SelectControl 704將高位準時間下載到

15 SelectTimer2(方塊844)，以及在Select6上發出一選擇脈衝(方塊846)。然後SelectControl 704等待一個來自SelectInit 702的新的初始信號，如在方塊848中所指示。在相同的時間或接近相同的時間，SelectInit 702從SelectControl 704接收完成信號，藉此向SelectInit指示這是再一次在Select0上

20 發出(或不發送)一脈衝。因此，流程返回到方塊800，下一個FireRise信號在方塊800被SelectInit 702接收，並且假設一脈衝要被發送，則一選擇脈衝在Select0上被SelectInit發出。然而，在Select0上發送脈衝的時間大致與在最後一條選擇線(例如Select6)上透過SelectControl 704發送脈衝的時

間相符，藉此這兩個脈衝實質上時間彼此重疊。

在前述中，一個兩個不同噴墨筆同時操作的實例被考慮，即具有7條選擇線的第一噴墨筆(例如，彩色噴墨筆)以及只具有5條選擇線的第二噴墨筆(例如，黑色噴墨筆)。該控制使該第二噴墨筆在用來在該第一噴墨筆的該第一及最後一條選擇線上發送脈衝的額外選擇時間中處於空閒。然而，值得注意的是，當不需要該第一噴墨筆時，對於該第二噴墨筆而言，該操作可被最佳化。因此，如果一頁或一頁的一部分要只用黑色油墨列印，並且該第二噴墨筆是只具有5條內部選擇線的黑色墨筆，操作可透過使該墨筆沒有使用的SelPulseEn的位元清零最佳化。例如，選擇脈衝致能暫存器可被設定以使SelPulseEn="b011\_1110"，藉此選擇脈衝僅對總計7條選擇線的Select1、Select2、Select3、Select4、Select5產生。這提高了列印速度。特別地，如果對一給定選擇線(例如Select0及Select6)儲存值"0"，則SelectInit 702和/或SelectPointer 706將跳過該選擇線，藉此該等計時器不對該選擇線遞減時，從而減小序列通過選擇線所需要的時間。

另外應注意的是，根據所期望的噴墨筆操作以及僅透過改變SelPulseEn的值，每一選擇線可被單獨地控制。因此，除SelPulseEn="b111\_1110"以及SelPulseEn="b011\_1111"外，可使用任何其他的值組合來實現所期望的結果。例如，如果期望僅在第二、第三及第五選擇線上發送選擇脈衝，則該選擇脈衝致能暫存器將被設定為

SelPulseEn="b010\_1010"。

儘管以上是本發明的特定實施例的描述與說明，但是在不偏離由以下申請專利範圍所定義之本發明的範圍與精神的前提下，對本發明的各種修改及改變可由在本技術領域的通常知識者來實現。

### 【圖式簡單說明】

第1圖是一噴墨頭的主要元件的一概要、局部剖面透視圖；

第2圖是第1圖的噴墨頭的薄膜基體的總體佈局的一概要俯平面說明圖；

10 第3圖是第1圖的噴墨頭的一油墨噴流胞元的一概要圖；

第3A圖是使用第3圖的多個油墨噴流胞元的一噴墨油墨噴流陣列的一概要佈局；

第4圖是基於油墨噴流胞元的一動態記憶體的一概要方塊圖；

15 第5圖是一基於油墨噴流胞元的預充電動態記憶體實施例的一概要電路圖；

第5A圖是使用多個第5圖的油墨噴流胞元的一噴墨油墨噴流陣列的一概要佈局；

20 第6圖是組配以同時控制不同類型的噴墨筆的一列印機系統實施例的一概要方塊圖；

第7圖是在第6圖中所示的一磁頭驅動控制電路示範性實施例的一方塊圖；

第8A-8C圖包含一種用於控制噴墨筆之方法的一實施例的一流程圖。

## 【主要元件符號說明】

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 11...薄膜基體/晶粒      | 115...位元址電晶體    |
| 12...油墨隔離層        | 300...油墨噴流胞元    |
| 13...噴嘴板/孔口板      | 600...列印機系統     |
| 15...圖案黃金層        | 602...磁頭驅動控制電路  |
| 17...接合墊片/接觸墊片    | 604...噴墨筆       |
| 19...墨室           | 606...噴墨筆       |
| 21...油墨噴流電阻器      | 608...噴流陣列      |
| 23...孔口           | 610...噴流陣列      |
| 29...油墨通道         | 612...能量供應電路    |
| 40...噴流胞元         | 614...位址線       |
| 41...選通電晶體        | 616...資料線       |
| 50...噴流胞元陣列       | 618...外部選擇線     |
| 60...油墨噴流胞元       | 620...噴流線       |
| 61...電阻器驅動開關      | 622...選擇脈衝致能暫存器 |
| 62...動態記憶體電路      | 700...磁頭驅動控制電路  |
| 63...電源開關         | 702...選擇初始模組    |
| 101..驅動場效電晶體(FET) | 704...選擇控制模組    |
| 101a.儲存節點電容/閘極電容  | 706...選擇指標      |
| 105..選擇電晶體        | 708...第一選擇計時器   |
| 107..預充電電晶體       | 710...第二選擇計時器   |
| 111..資料電晶體        | 800~848流程步驟     |
| 113...位元址電晶體      |                 |

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用於控制一第一噴墨筆及一第二噴墨筆的方法，該方法包含以下步驟：

建立一暫存器的複數個值，該等值指示一脈衝是否要在選擇線上發送，該等選擇線從一控制電路延伸到該第一及該第二噴墨筆；

在參考該暫存器後，用該控制電路的一第一控制模組在一第一選擇線上發送一第一選擇脈衝；以及

在單獨參考該暫存器後，用該控制電路的一第二控制模組在一第二選擇線上發送一第二選擇脈衝；

其中該第一與該第二選擇脈衝在實質相同的時間發送以使該等選擇脈衝重疊；

其中該第一噴墨筆具有一第一內部選擇線數，以及該第二噴墨筆具有一第二內部選擇線數，並且該第一內部選擇線數係大於該第二內部選擇線數，

其中該暫存器具有一多數位元，該多數位元的數目等於該第一內部選擇線數。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中外部選擇線從該控制電路延伸到該第一與該第二噴墨筆兩者。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該等選擇脈衝僅被發送到該第一噴墨筆。
4. 一種用於使用複數條外部選擇線來控制一第一噴墨筆及一第二噴墨筆的控制電路，其中該等外部選擇線在該控制電路與該等噴墨筆之間延伸且被該等噴墨筆共

用，該控制電路包含：

一儲存複數個值的暫存器，該等值指示一脈衝是否要被發送至該等外部選擇線的每一條；

一第一控制模組，受組配以控制在參考該暫存器後發送於一第一外部選擇線之選擇脈衝；以及

一第二控制模組，受組配以控制在參考該暫存器後發送於一第二外部選擇線之選擇脈衝。

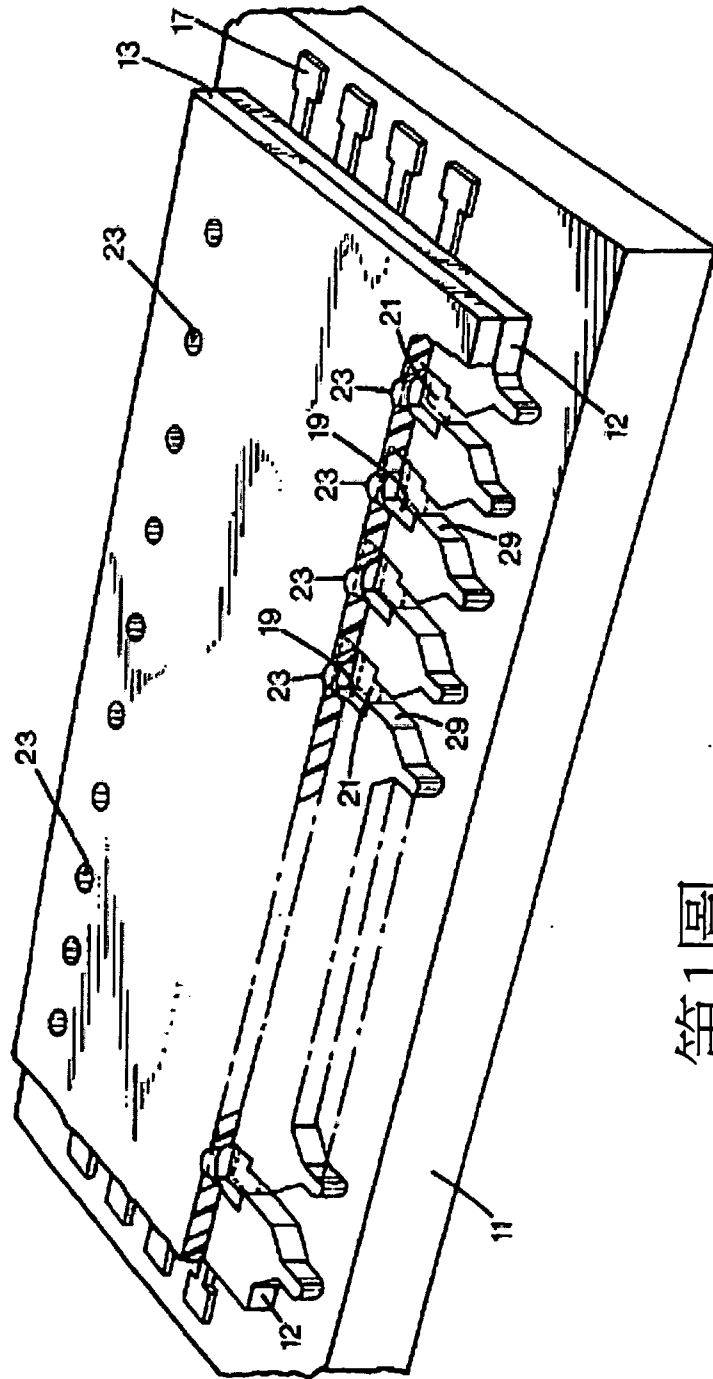
其中該第一噴墨筆具有一第一內部選擇線數，該第二噴墨筆具有一第二內部選擇線數，並且該第一內部選擇線數係大於該第二內部選擇線數，

其中該暫存器具有一多數位元，該多數位元的數目等於該第一內部選擇線數。

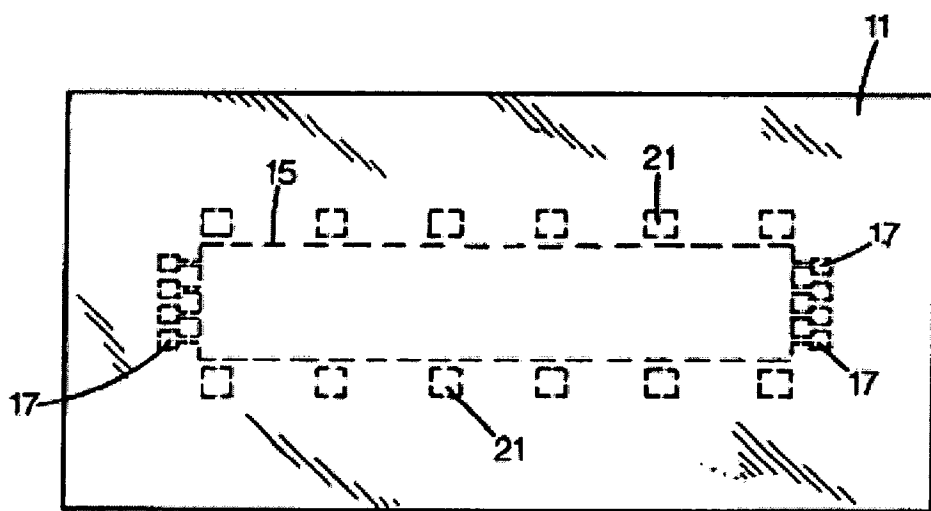
5. 如申請專利範圍第4項所述之控制電路，其中當該第一與該第二外部選擇線的值已在該暫存器中被設定時，該第一控制模組受組配以在該第一外部選擇線上發送一選擇脈衝，以及該第二控制模組受組配以在該第二外部選擇線上同時發送一選擇脈衝，使得重疊選擇脈衝被發送。
6. 如申請專利範圍第4項所述之控制電路，其中當該第一外部選擇線的一值在該暫存器中沒有被設定時，該第一控制模組受組配以不在該第一外部選擇線上發送一選擇脈衝，使得重疊選擇脈衝不被發送。
7. 如申請專利範圍第4項所述之控制電路，其進一步包含一指標，該指標參考該暫存器以及向該第二控制模組指

示哪些外部選擇線要接收該等選擇脈衝。

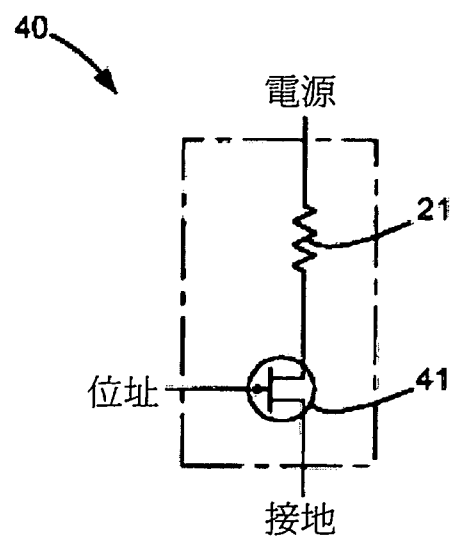
8. 如申請專利範圍第4項所述之控制電路，其進一步包含與該第一控制模組相關聯的一第一計時器，該第一計時器受組配以建立一個選擇脈衝在其期間要由該第一控制模組發送的時期。
9. 如申請專利範圍第4項所述之控制電路，其進一步包含與該第二控制模組相關聯的一第二計時器，該第二計時器受組配以建立一個選擇脈衝在其期間要由該第二控制模組發送的時期。



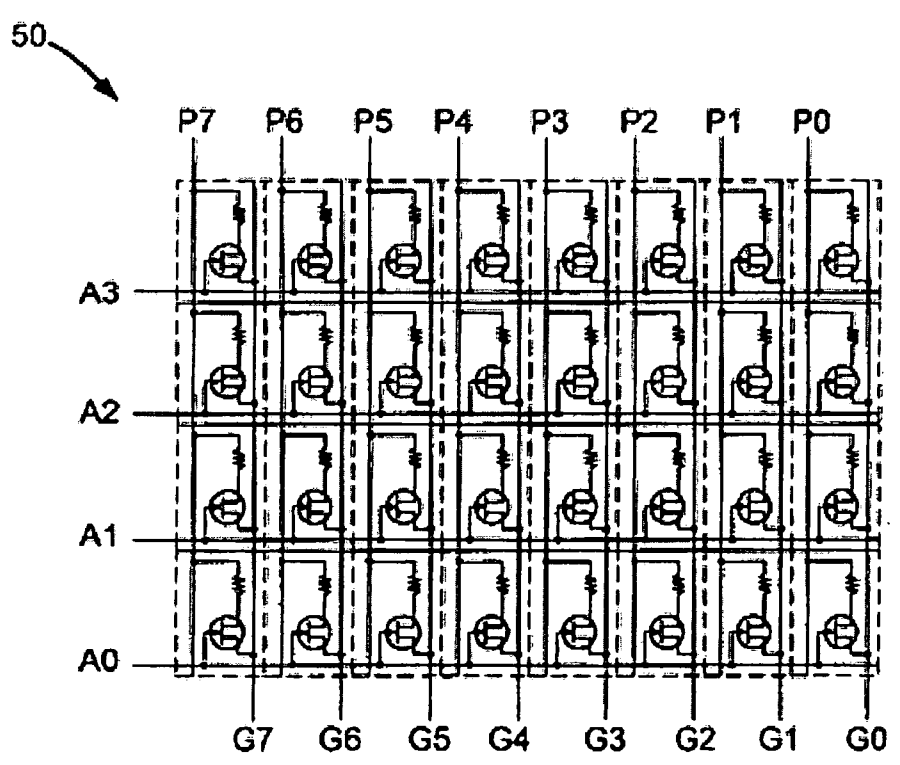
第1圖



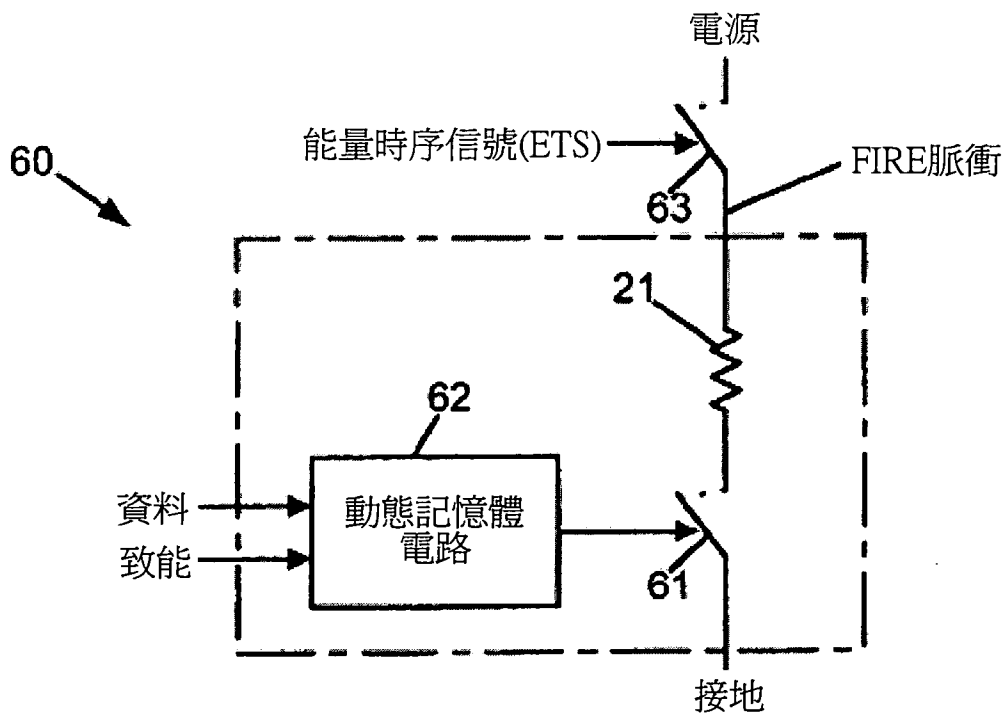
第2圖



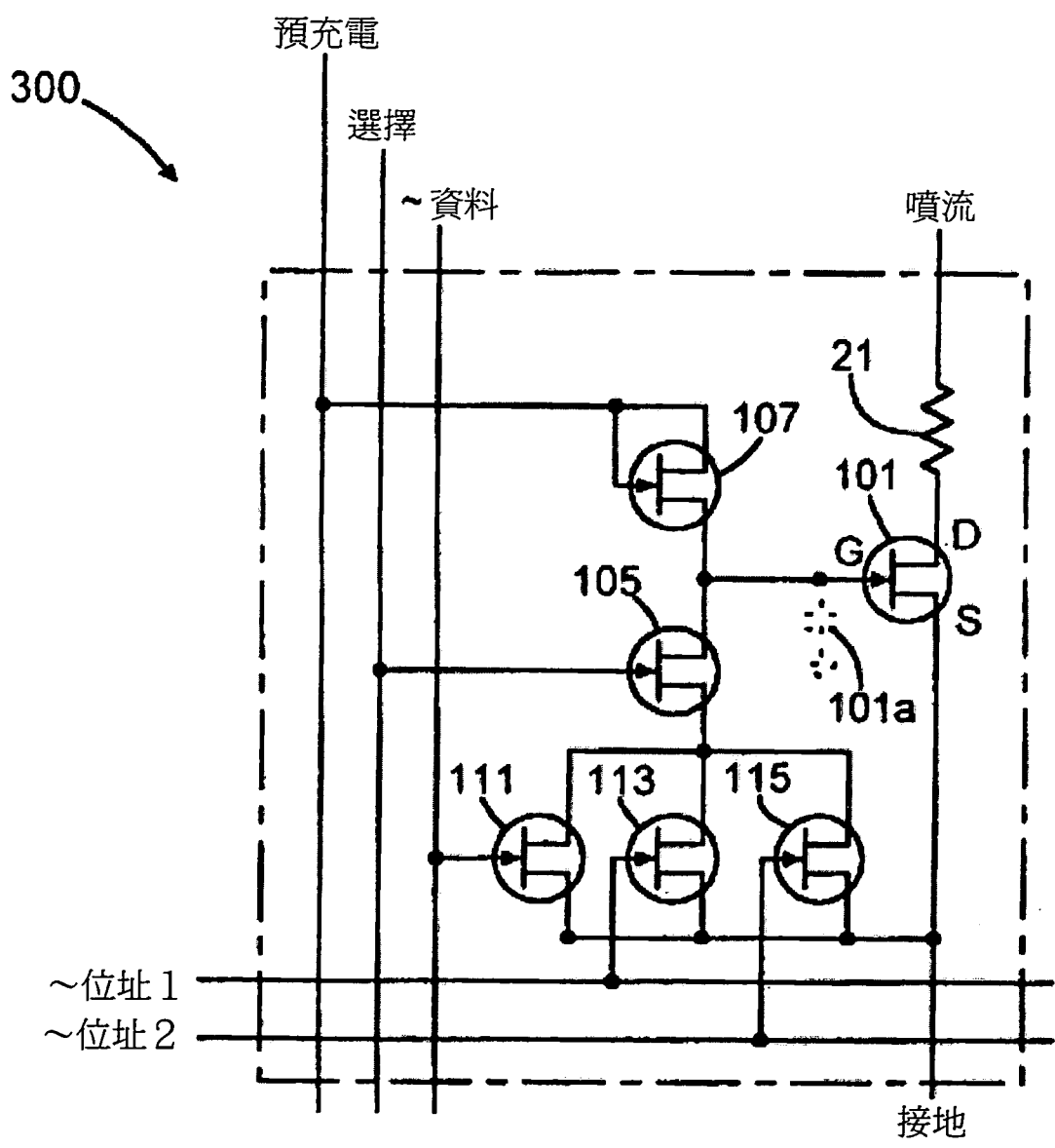
第3圖



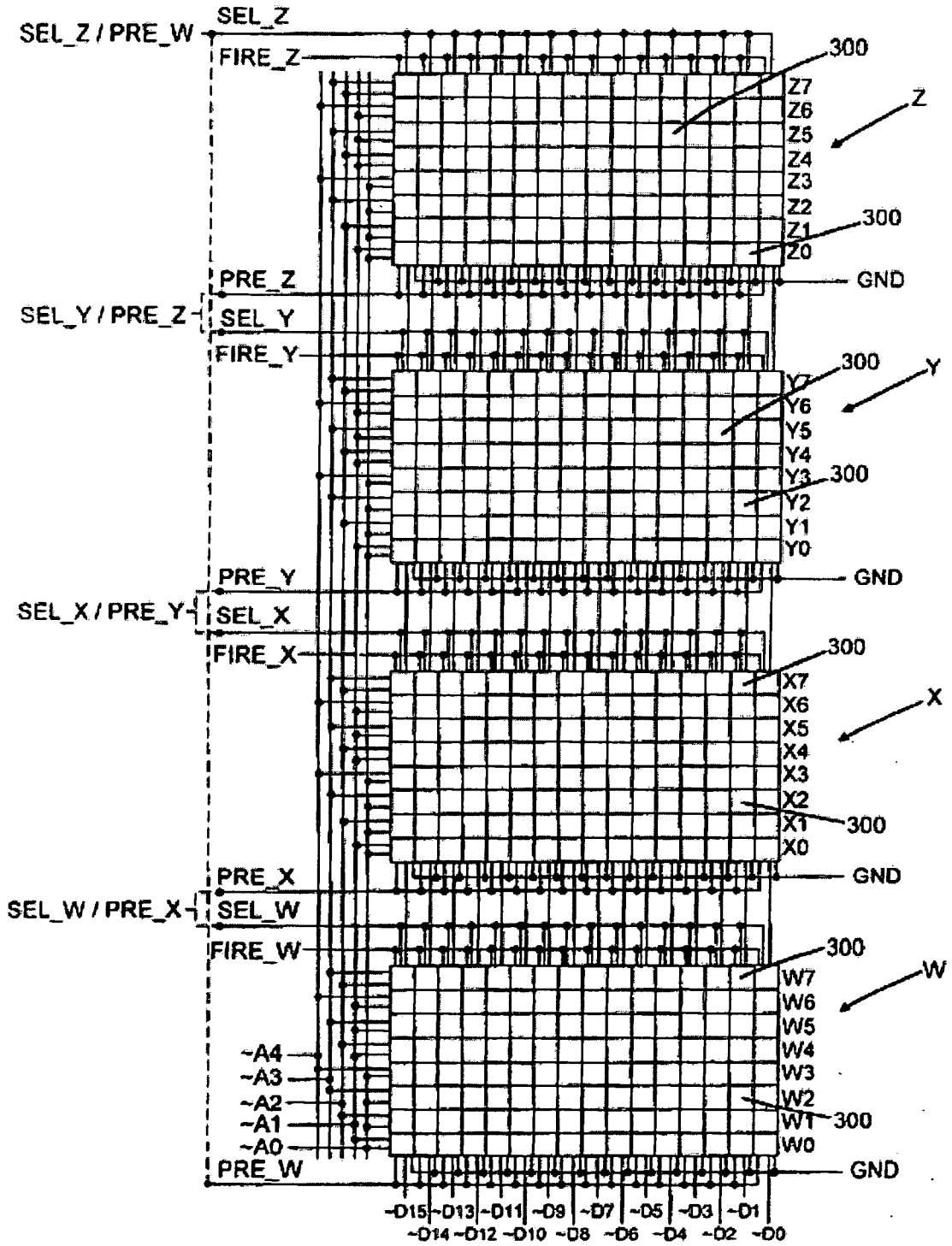
第3A圖



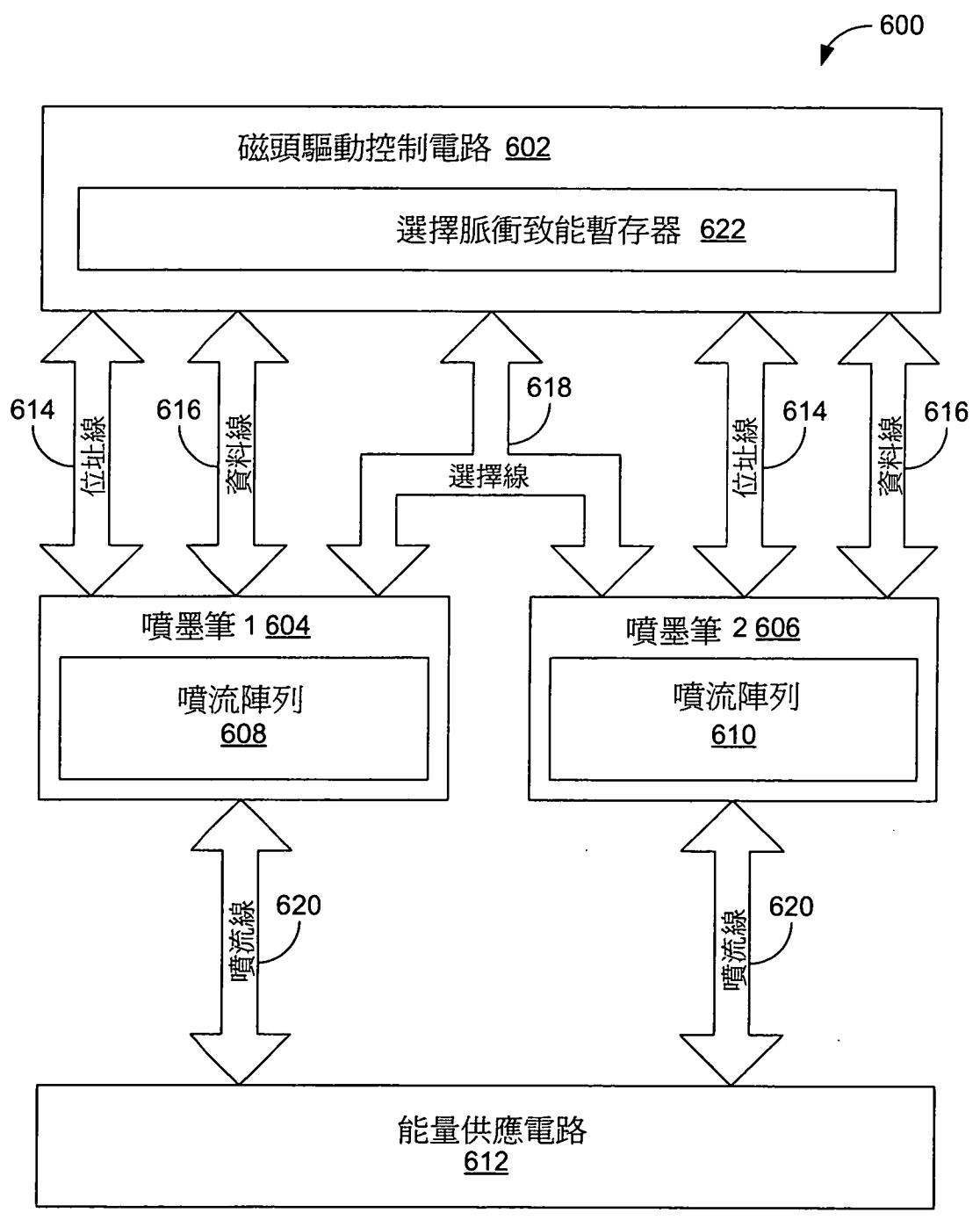
第4圖



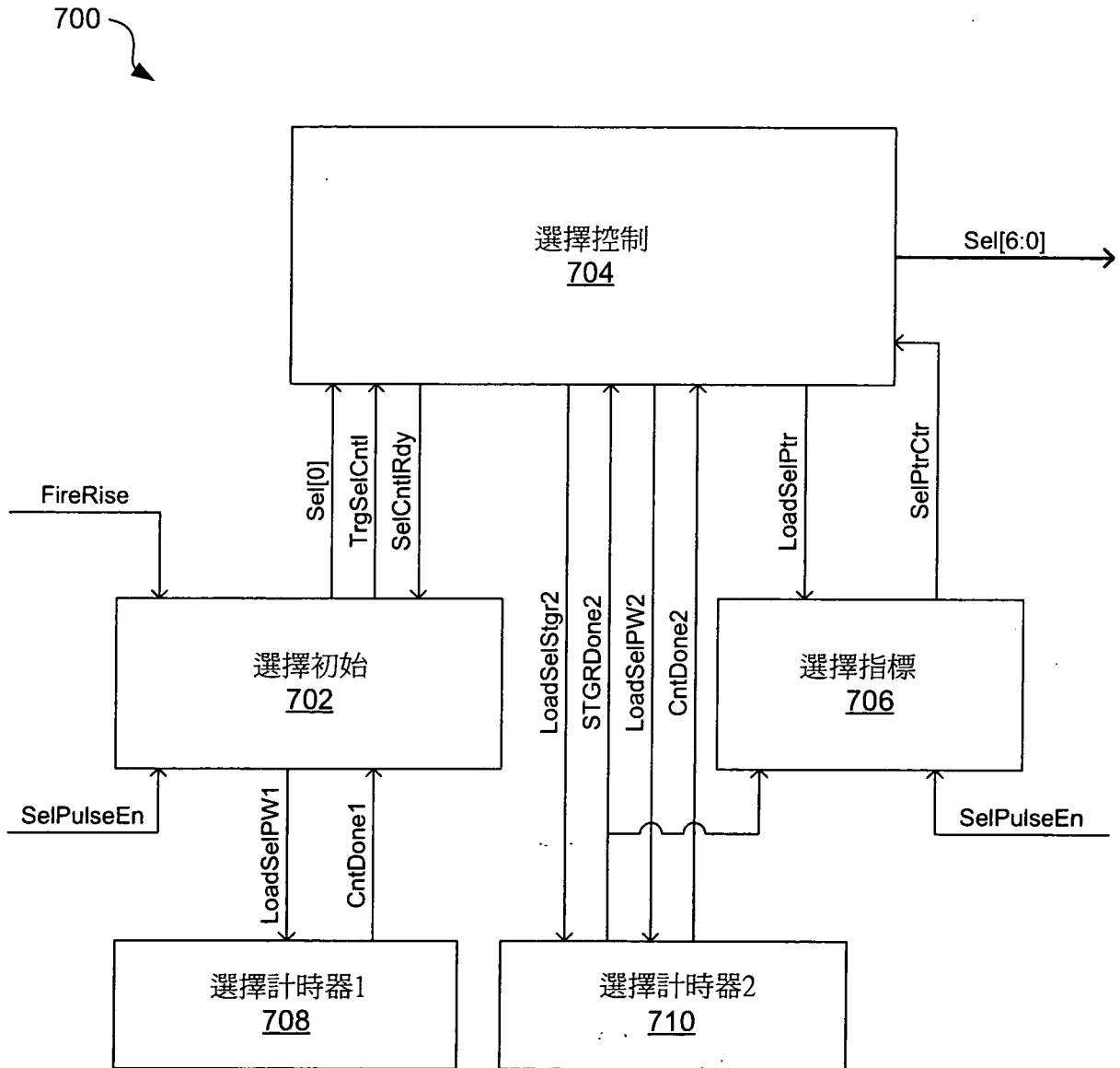
第5圖



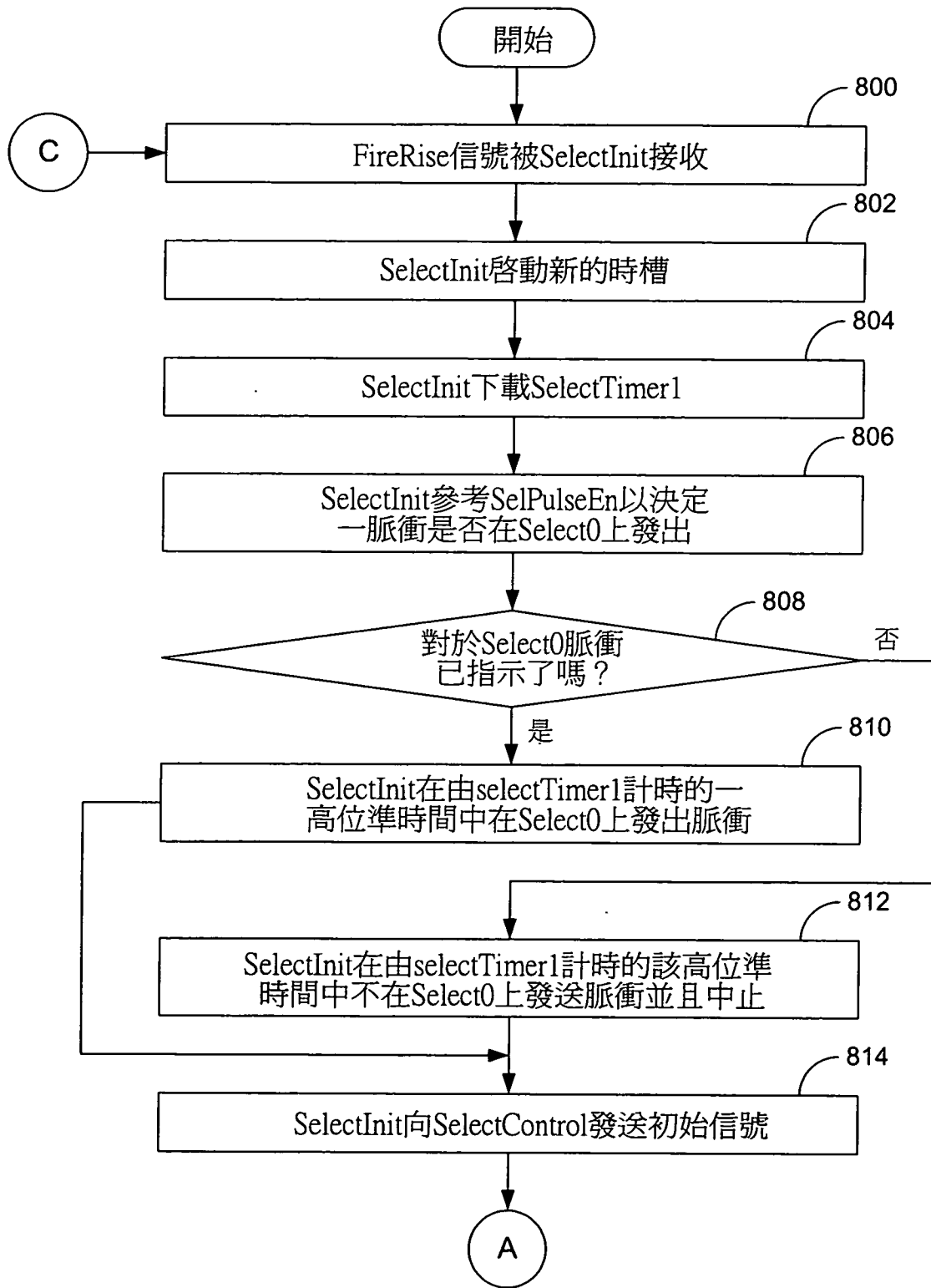
第5A圖



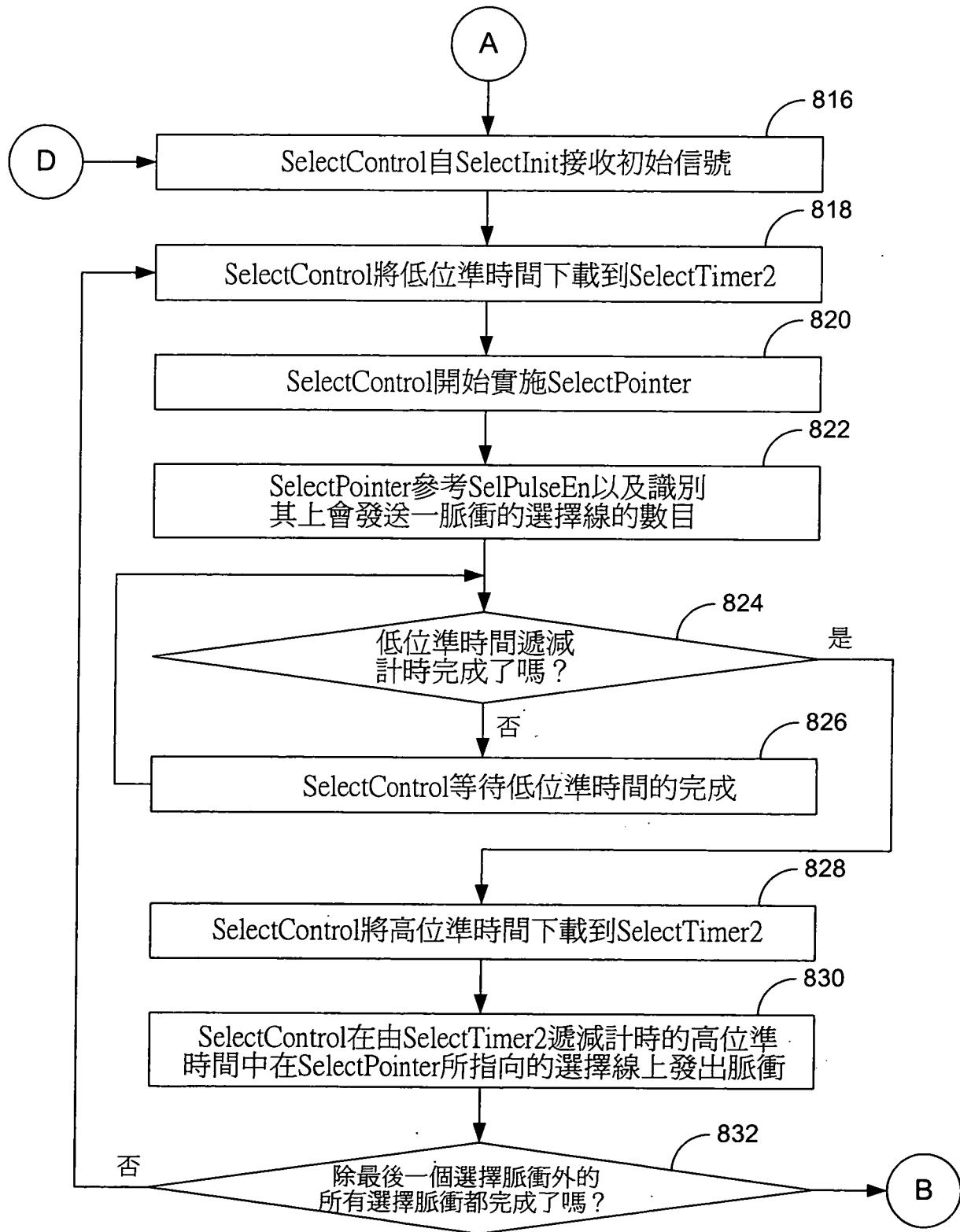
第6圖



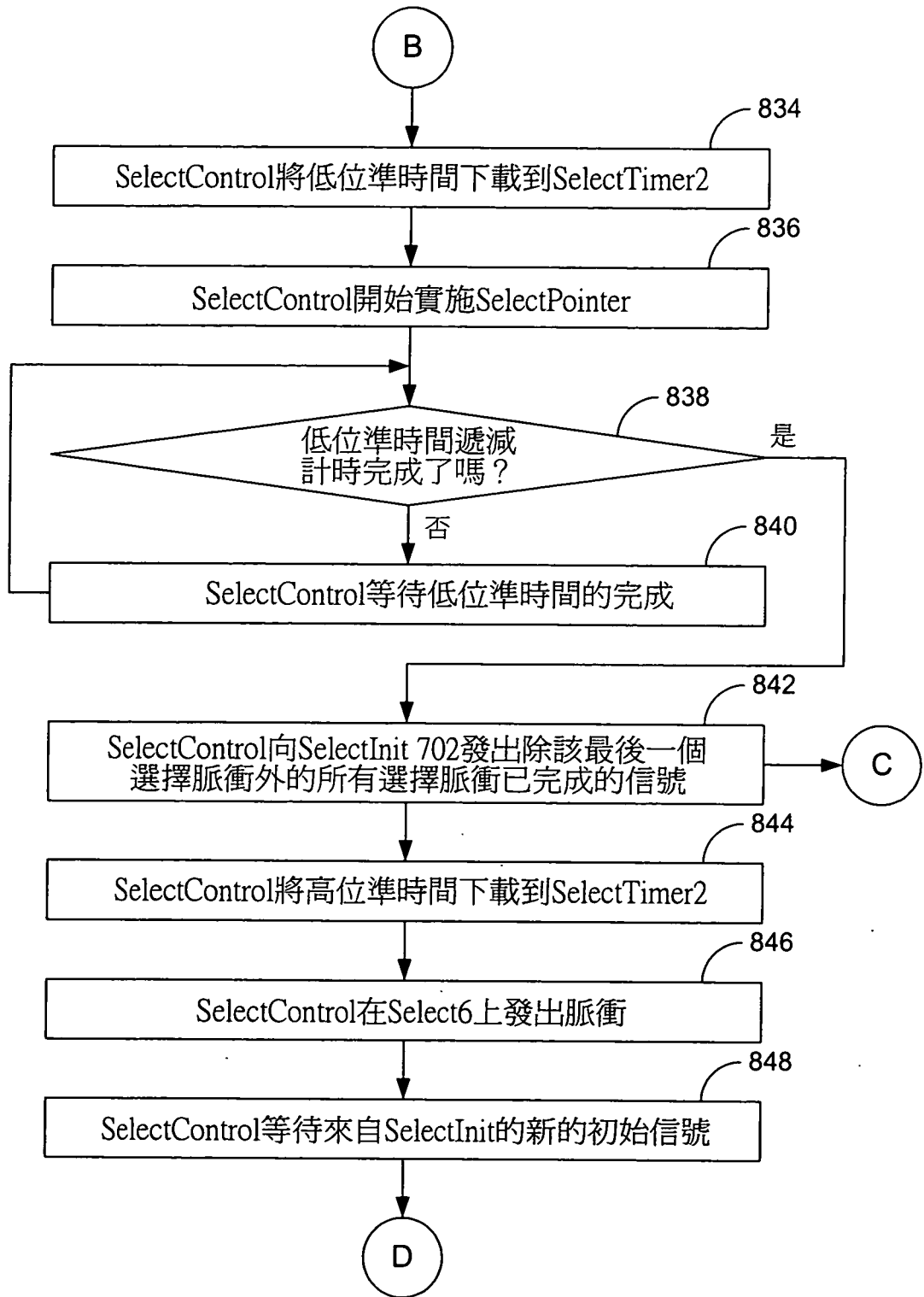
第7圖



第8A圖



第8B圖



第8C圖