

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：96144622

※ 申請日期：96.11.23

※IPC 分類：G09G 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用粒子之移動的電子裝置

ELECTRONIC DEVICE USING MOVEMENT OF PARTICLES

二、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)

JL 凡 德 渥

VAN DER VEER, J. L.

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

三、發明人：（共 3 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 馬汀納斯 赫曼紐斯 威爾赫模斯 瑪莉亞 凡 戴登
VAN DELDEN, MARTINUS HERMANUS WILHELMUS MARIA
2. 法蘭西斯卡 保羅斯 瑪莉亞 巴茲賴爾
BUDZELAAR, FRANCISCUS PAULUS MARIA
3. 山德 喬俊 羅森戴爾
ROOSENDAAL, SANDER JURGEN

國 籍：（中文/英文）

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 荷蘭 THE NETHERLANDS
3. 荷蘭 THE NETHERLANDS

四、聲明事項：

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

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 歐洲專利機構；2006年11月28日；06124912.4

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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：

本發明揭示一種驅動一電子裝置之方法，該電子裝置包含裝置元件之一陣列，各裝置元件包含被移動以控制一裝置元件狀態之粒子，且各裝置元件包含一集極電極，及一輸出電極。該方法包含：

在一重設階段中，施加一第一組控制信號以控制該裝置來移動該等粒子至一重設電極；及

在一定址階段中，施加一第二組控制信號以控制該裝置自該重設電極移動該等粒子，以致一所需數目的粒子係在該輸出電極處。

該第二組控制信號包含一在第一及第二電壓間振盪之脈衝波形，其中該第一電壓係用於吸引該等粒子至該重設電極，且該第二電壓係用於吸引該等粒子從該重設電極至該輸出電極，及其中該脈衝波形之工作循環決定在定址階段中被轉移至該輸出電極之粒子的比例。

此控制方法提供充分控制之粒子封裝，其係在被傳遞(部分)朝向輸出電極(例如經由閘極電極)前，於一在重設電極處之渦旋中收集。

六、英文發明摘要：

A method is provided of driving an electronic device comprising an array of device elements, each device element comprising particles which are moved to control a device element state, and each device element comprising a collector electrode, and an output electrode. The method comprises:

in a reset phase, applying a first set of control signals to control the device to move the particles to the a reset electrode; and

in an addressing phase, applying a second set of control signals to control the device to move the particles from the reset electrode such that a desired number of particles are at the output electrode.

The second set of control signals comprises a pulse waveform oscillating between first and second voltages in which the first voltage is for attracting the particles to the reset electrode and the second voltage is for attracting the particles from the reset electrode to the output electrode, and wherein the duty cycle of the pulse waveform determines the proportion of particles transferred to the output electrode in the addressing phase.

This control method provides well-controlled packets of particles which are collected in a vortex at the reset electrode before being passed on, in part, towards the output electrode (for example via the gate electrode)

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

50 脈衝

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種使用粒子之移動的電子裝置。此類型裝置之一範例係電泳顯示器。

【先前技術】

電泳顯示裝置係雙穩態顯示技術之一範例，其使用在電場內之帶電粒子的移動來提供一選擇性光散射或吸收功能。

在一範例中，白色粒子係懸浮在一吸收液體中，且可使用電場將粒子帶至裝置之表面。此位置中，其可執行光散射功能，使該顯示器呈現白色。移動離開頂部表面致能見到該液體之色彩，如黑色。另一範例中，可有兩類型粒子(如黑色帶負電粒子及白色帶正電粒子)懸浮在一透明流體中。係有數種不同的可能組態。

已認知電泳顯示裝置因其雙穩態(無須施加電壓便可保留影像)而致能低功率消耗，且因為無須背光或偏光器，故可形成薄及明亮顯示裝置。其亦可由塑膠材料製成，且亦可低成本捲軸式處理的可能性來製造此等顯示器。

若欲儘可能保持低成本，則可使用被動定址方案。顯示裝置之最簡單組態係片段式反射顯示器，且此類型顯示器係有足夠的一些應用。片段式反射電泳顯示器具有低功率消耗、良好亮度、且亦係雙穩態操作，故即使關閉電源時仍可顯示資訊。

一種使用一被動矩陣及使用具有臨界值之粒子的已知電

泳顯示器，包含一下電極層；一顯示媒體層，其容納具有一臨界值而懸浮在透明或彩色流體中之粒子；及一上電極層。偏壓電壓係選擇性地施加於該等上及/或下電極層中的電極，以控制與被偏壓電極相關聯之顯示媒體之部分的狀態。

另一類型電泳顯示裝置使用所謂"面內切換"。此類型裝置使用於顯示材料層中選擇性橫向移動的粒子。當該等粒子朝橫向電極移動時，粒子間會出現一開口，透過該開口可見到一下方表面。當該等粒子隨機分散時，其阻隔光至下方表面的通道，且見到粒子色彩。該等粒子可為彩色，且下方表面係黑色或白色，或該等粒子可為黑色或白色，而下方表面係彩色。

面內切換之一優點係該裝置可經調適用於透射式操作或半穿透半反射式操作。尤其係，粒子之移動產生一光之通路，使反射式與透射式操作兩者可透過該材料實施。此致能使用背光而非反射式操作來照明。面內電極可全部提供在一基板上，或兩基板可皆具備電極。

主動矩陣定址方案亦用於電泳顯示器，且當一更快速影像更新係需要用於具有高解析度灰階之明亮全彩顯示器時，此等一般會需要。此等裝置係針對招牌及廣告板顯示應用發展，及作為電子窗及周圍照明應用中之(像素化)光源。色彩可使用濾色器或藉由減色原理實施，且顯示器像素則單純作用為灰階裝置。以下描述關於灰階及灰階位準，但應理解其並非以任何方式建議僅係單色顯示器操

作。

本發明應用於此等兩技術，但尤其係關注於被動矩陣顯示技術，且尤其係關注於面內切換被動矩陣電泳顯示器。

電泳顯示器典型係藉由複雜驅動信號來驅動。對於欲自一灰階切換至另一灰階之像素而言，通常其首先切換至白色或黑色作為一重設階段而後至最後灰階。灰階至灰階轉變及黑色/白色至灰階轉變係比黑色至白色、白色至黑色、灰色至白色或灰色至黑色轉變更緩慢與更複雜。

用於電泳顯示器之典型驅動信號較複雜且可由不同子信號組成，例如"搖動"脈衝目標在加速該轉變、改進該影像品質等等。

已知驅動方案之進一步討論可在WO 2005/071651及WO 2004/066253中發現。

電泳顯示器(且尤其係被動矩陣版本)之一重要問題係定址具有一影像的顯示器所花之時間。此定址時間起因於像素輸出取決於像素單元內之粒子的實體位置，且該等粒子之移動需要有限量時間的事實。可藉由各種方法增加定址速率，例如提供逐像素寫入影像資料，其僅需要使像素移動一短距離，之後為一平行粒子展開階段，其橫跨整個顯示器之像素區域展開粒子。

典型像素定址時間範圍介於用於面外切換電泳顯示器之小尺寸像素的數十至數百毫秒，直到用於面內切換電泳顯示器中大尺寸像素的數分鐘。此外，粒子之位移速率隨著所施加電場按比例調整。因此，原則上所施加電場愈高，

可達到更快灰階改變，且因此影像更新時間可更短。

然而，非常遺憾地，僅在低及極低驅動電壓下才能獲得灰階均勻性。典型地，在更大驅動場(~ 0.1 至 $1\text{ V}/\mu\text{m}$)處係獲得不可再生及非均勻灰階，或僅獲得灰階之少數陰影。

例如，目前市售產品可達到之精確(及可再生)灰階之數目僅係4。此對於電子書及電子招牌係不可接受，典型係認為其需要4至6位元灰階。一般而言，電泳顯示器中之灰階能力取決於一些關鍵參數，例如裝置歷史、顏料類型及顏料非均勻性、像素尺寸及像素至像素非均勻性、單元間隙及單元間隙非均勻性、像素污染、溫度效應、像素設計，例如電極布局、拓撲、幾何形狀及裝置操作(驅動方案、定址循環/順序、DC平衡)。

【發明內容】

由於一種稱為電流體動力流之現象，此發明係基於係有針對目前電泳顯示器設計之有限灰階能力的另一(及極重要)原因之認知。

電流體動力流(EHDF)係一區域及/或全域擾動(在一像素或囊內)之形式，其係在外部施加電場之影響下產生。本發明者已觀察到EHDF本質通常不穩定、隨機及非線性，因而使粒子軌跡實質上偏離預期粒子軌跡。因此應理解重度干擾的粒子軌跡導致因灰階中之不可再生性，轉而造成橫跨顯示器及自像素至像素兩者之可見色彩非均勻性。

該問題之一解決方案係以低或極低驅動場來驅動電泳顯示器，代價係影像更新速率。然而，導致不可接受的長更

新時間。因此有提供用於電泳顯示器之更可靠地可重複灰階(且在更高驅動電壓)的需要，且此可接著致能增加灰階數目。

依據本發明，提供一種驅動一電子裝置之方法，該電子裝置包含一或多個裝置元件，該或各裝置元件包含被移動以控制一裝置元件狀態之粒子，且該或各裝置元件包含一集極電極，及一輸出電極，其中該方法包含：

在一重設階段中，施加一第一組控制信號以控制該裝置移動該等粒子至一重設電極；及

在一定址階段中，施加一第二組控制信號以控制該裝置自該重設電極移動該等粒子，以致一所需數目的粒子係在該輸出電極處，

其中該第二組控制信號包含一在第一及第二電壓間振盪之脈衝波形，其中該第一電壓係用於吸引該等粒子至該重設電極，且該第二電壓係用於吸引該等粒子從該重設電極至該輸出電極，及其中該脈衝波形之該工作循環及該第一及第二電壓的量值，決定在定址階段中被轉移至該輸出電極之粒子的比例。

此控制方法在傳遞(部分)朝向該輸出電極前於重設電極處提供充分控制的"粒子之封裝"。此方法可用於具有或不具臨界值之粒子。該重設電極可包含該集極電極及輸出電極之一。

對於具有一臨界值的粒子，該第一及第二電壓之一電壓可能在該臨界值之下，且該第一及第二電壓的另一電壓可

能在臨界值上。該脈衝波形之第一電壓可具有在臨界值上的量值，而第二電壓可具有在臨界值以下之電壓量值。兩電壓可在臨界值上。因此可理解該顏料封裝可僅在一方向，或在兩方向中位移。

對於不具有臨界值的粒子，各裝置元件較佳係另外包括一閘極電極，且該重設電極包含集極電極、輸出電極及閘極電極中之一。在此情況下，粒子之封裝係經由閘極電極在重設電極及輸出電極間傳遞。對於不具有臨界值的粒子之轉移係僅達到在裝置元件定址循環期間之一工作循環控制週期時間。對於利用不具有臨界值之粒子之裝置，EHDF之衝擊係藉"碎波"而中斷。

在所有情況下，粒子量定義一元件狀態，例如用於顯示器應用，此方法提供可重複及可精確控制的灰階。尤其係，可將驅動方法視為藉由中斷該流來抑制EHDF的衝擊。

對於具有一閘極電極之配置，當施加該脈衝波形之第一電壓時，閘極電極可防止粒子從輸出電極至重設電極之移動，因此已在輸出電極之粒子係保持在該處。當施加該脈衝波形之第二電壓時，該閘極電極可允許粒子從重設電極移動至輸出電極。依此方法，閘極電極作為一中斷裝置，其允許粒子在一階段期間從重設電極移動至輸出電極，而後在另一階段中中斷粒子移動，以將未到達輸出電極的粒子發送回至重設電極。閘極電極用於此目的較佳係在重設電極及輸出電極之間。

該方法可另外包括一進化階段，其中第三組控制信號係施加以控制該裝置，來將在輸出電極處收集之粒子橫跨該裝置元件的一輸出區域展開。依此方法，該輸出電極可為一暫時儲存電極。對於所有裝置元件該進化階段可平行，因此形成一快速定址方案，其中大多數粒子移動係平行執行。

該方法可用於驅動一電泳顯示器(例如面內電泳顯示器)，其中各驅動元件包含一電泳顯示像素。閘極電極較佳係在集極電極及輸出電極之間對稱地定位。

該重設電極可包含集極電極。在此情況下，且用於一具有一閘極電極之配置，該第二組控制信號包含一用於裝置元件之第一閘極電壓，粒子自集極電極至輸出電極之轉移係欲用其控制；及一用於裝置元件之第二閘極電壓，粒子自集極電極至輸出電極之轉移係用其鎖定。因此，在一逐列定址順序中，對於一已定址列，可施加第一閘極電壓；且對於一非定址列，可施加第二閘極電壓。

對於一已定址列，脈衝波形之該第一及/或第二電壓對於在相同列中之不同裝置元件可在不同位準。此可致使在不同元件中之不同粒子移動藉由具有相同工作循環之驅動信號控制，因而簡化驅動電子元件。

重設電極對於不同裝置元件亦可為相同電極。依此方法，粒子移動可朝向一像素之輸出區域，及可遠離相同列中之另一像素的輸出區域。兩操作間唯一差別係脈衝列的工作循環之值，其亦可每一定址週期結合不同量值及子週

期。

可用該方法來驅動一主動矩陣裝置，其中該或各裝置元件係在複數個循環中驅動，該等循環一起定義在該第一及第二電壓間振盪之脈衝波形。

本發明亦提供一種電泳裝置，其包含裝置元件之一列及行的陣列；及一控制器，其用於控制該裝置，其中該控制器係調適以實施本發明的方法。該裝置較佳係包含一顯示裝置。

本發明亦提供一種用於電泳顯示裝置之顯示器控制器，其係經調適以實施本發明的方法。

【實施方式】

本發明提供一種驅動方案，藉以該像素寫入包含在一像素寫入及一像素非寫入狀態間重複調變一驅動電極達到一給定時間之週期，因而對於不同像素致能寫入不同灰階，其中每一像素之灰階對應於列或線定址時間期間之重複脈衝的工作循環(像素寫入相對於像素非寫入之百分比)。依此方法，即使對於一被動矩陣定址顯示器，可產生及確保精確、均勻及可再生灰階。

在更詳細描述本發明前，將簡要描述本發明可應用之顯示裝置類型的範例。

圖1顯示將用來解釋本發明之顯示裝置2的類型之範例，且顯示一面內切換被動矩陣透射式顯示裝置之電泳顯示單元。

該單元係由側壁4限制以定義一其中圍置電泳墨水粒子6

之單元體積。圖1之範例係面內切換透射式像素布局，其具有來自一光源(未顯示)且透過一濾色器10之照明8。

該單元內之粒子位置係由一電極配置控制，其包含一共同電極12、一由一行導體驅動的儲存電極14及一由一系列導體驅動的閘極電極16。視需要地，該等像素可包含一或多個額外控制電極，例如定位在共同及閘極電極間以進一步控制粒子在單元中的移動。

電極12、14及16上之相對電壓決定粒子是否在靜電力下移動至儲存電極14或驅動電極12。

儲存電極14(亦稱為集極)定義其中藉由一光遮蔽件18將粒子隱藏不可見到的一區。儲存電極14上具有粒子時，該像素係在一允許照明8傳遞至顯示器之相反側上之檢視者的光透射狀態，且像素孔徑係藉由光透射開口相對於總像素尺寸之大小所定義。視需要地，顯示器可為一反射裝置，其具有由一反射表面替換之光源。

在重設階段中，粒子在儲存電極14處收集，雖然重設階段可為至第一像素電極，或閘極電極。

顯示器之定址涉及驅動粒子朝向電極12，因此其係在像素檢視區域內展開。

圖1顯示一具有三個電極之像素，且該閘極電極16致能使用一被動矩陣定址方案來獨立控制各像素。

更多複雜的像素電極設計係可行，且圖2係一範例。

如圖2中顯示，各像素110具有四個電極。此等電極中之兩個電極係用於唯一地識別各像素，其係依一系列選擇線電

極 111 及一寫入行電極 112 形式。此外，係有一暫時儲存電極 114 及像素電極 116。

在此設計中，像素再次設計以在控制電極 111、112 鄰近及像素電極 116 間提供粒子之移動，但已提供一中間電極 114，其作為暫時儲存庫。此允許減少逐線定址期間之轉移距離，且自暫時電極 114 至像素電極 116 之更大轉移距離可平行執行。圖 2 顯示像素區域為 110。

由於行進距離減少且粒子速度因電場增加而增加的事實，故定址週期因此可進行得更快速。

其他電極設計及驅動方案亦可行。

圖 3 顯示類似圖 2 之電極布局，且其中顯示之電壓指示用於一具有正號之顏料的驅動位準。類似電位可應用於一主動矩陣驅動裝置。

在圖 3 中，各像素 30 係與一行線 32 相關聯，其係連接一集極電極突出件 34 及兩列線(檢視 1 及檢視 2)。閘極線亦在列方向中延伸，且檢視 1 及檢視 2 電極對於整個顯示器而言係共同電極。

術語"選擇"係用來指示一列被定址之像素，且術語"寫入"係用來指示一欲使其粒子朝檢視區域轉變之該列內的像素。

圖 3 中之頂部中間像素 36 係一選擇-寫入像素(在一定地址列中且在檢視區域中之粒子被驅動者)，且用於此像素的顏料係允許自集極電極(在 +2 V)交越閘極(在 +1 V)朝向第一顯示電極(檢視 1 在 0 V)。對於相同行中的所有其他像

素，由於係"高"(+7 V)之閘極，顏料無法交越該閘極，而除了用於相同列中之其他像素，集極係"低"(-1 V)於該閘極(+1 V)。因此，對於此等像素，顏料係保持在集極。

圖4係用來以圖形解釋以上關於圖3之操作。圖中係一集極電極120、一閘極電極122、及兩個像素電極124、126。此等之第一者124可視為一暫時儲存電極。

影像之右行顯示用於一像素之電壓順序，該像素使其粒子被驅動進入檢視區域(寫入像素)內，且影像的左行顯示用於一像素之電壓順序，以保留在集極區域(非寫入像素)中之粒子。

首先，在重設階段中，所有像素之粒子(假設帶正電)係皆同時被拉向集極電極120。

圖4顯示達到如圖3之相同結果的不同電壓，以說明可使用不同電壓位準。

一次一列，各列係藉由降低與未被選擇的列比較係低之閘極電壓來選擇。在所示範例中，已選擇列("選擇")具有0 V的閘極電壓，而非選擇列("非選擇")具有+20 V之閘極電壓。不欲寫入之像素具有-10 V之集極電壓，而欲寫入的像素具有+10 V的集極電壓。如示意性顯示，僅欲寫入像素及在選定列中使粒子朝第一像素電極124移動，其係作為一暫時儲存電極。在其中粒子將進一步運輸朝向第二像素電極126之情況下，亦可將第二像素電極126之電壓設定低於第一像素電極124。

全顯示器係依此方法定址。

在以下進化階段中，同時對於所有像素，寫入至第一像素電極 124(或者是第二像素電極 126)之粒子係在兩個像素電極之間展開，如圖示意性顯示。

此發明係關於確保可再生及精確灰階產生之方法，尤其用於此等類型之面內移動粒子裝置。

本發明之優點將相對於圖 2 至 4 之被動矩陣面內切換電泳顯示器說明，即每一像素具有至少一集極電極、至少一顯示電極、及至少一閘極電極，其中閘極電極係實質上位於第一集極電極及第一顯示電極之間。

本發明之一些不同範例將描述用於實現被動矩陣驅動面內切換電泳顯示器中之精確及可再生灰階。圖中之電壓值及相對尺寸純粹係作為一範例。應瞭解術語"粒子"包括以液體或固體或甚至其組合之形式的一顏料或一染料彩色材料，且此等在粒子形成期間或在其後處理期間可為彩色。此產生一懸浮在另一液體中(油中油乳劑，或所謂連續相流體)之小尺寸彩色粒子或彩色液體小滴(例如經染色或著色)。與係彩色不同的係，該等粒子可為具有與懸浮媒體(例如對於可切換透鏡)之折射率不同的折射率之材料。

在本發明之一第一具體實施例中，與施加一靜止電位至集極電極用於一選擇-寫入像素或列而不同，在選擇-寫入像素或列之集極(行)處的電位，係用一圖 5 中所示在像素寫入及像素非寫入狀態之重複循環來調變。

圖 5 顯示具有持續時間 t 之像素寫入階段，且此係有粒子移動至暫時儲存電極之期間的時間，即顯示於圖 4 之選擇-

寫入部分中的粒子移動。此時間週期 t 包含在寫入及非寫入電壓間之集極電極上的一系列 N 個脈衝，即採取圖 4 中之 $+10\text{ V}$ 及 -10 V 的範例電壓，或採取圖 3 中之 $+2\text{ V}$ 及 -1 V 的範例電壓。對於各脈衝 50 ，工作循環決定灰階。此工作循環對應於用於時間 (t) 之完全週期之工作循環及決定灰階。因此，不同灰階(例如 8 位元之 255 個)可在一單一系列定址循環期間橫跨一系列針對不同像素寫入。

交替像素-選擇寫入及像素-選擇非寫入狀態的效應係滾動渦旋初始沿集極、閘極及檢視 1 電極之電極邊緣設置，且被允許隨著其完全強度進化。僅沿集極電極運行之渦旋"載有"一明確定義數量之顏料粒子。採取圖 3 中之範例電壓，集極電位係接著在一依據已選定工作循環之時間自 -1 V 提升至 $+2\text{ V}$ 。相對於在 $+1\text{ V}$ 處的閘極，此意即另一符號之電荷載子被吸引，且因此在閘極電極及集極電極處之滾動渦旋實際上被中斷(雖然係暫時地)。接著滾動渦旋中之顏料被轉遞至閘極，及依明確定義的數量，從其可能位移之處朝向檢視 1 電極。

朝向檢視 1 電極之位移將會針對一"低"及"高"集極狀態發生。唯一需要係顏料應交越閘極，其會花費時間。

因此，可見到振盪信號造成流動模式的中斷，且閘極電極作為一分割器，其當電壓振盪時分割流動模式，其中在閘極電極之相反側上之粒子係在相反方向中吸引。

在與集極電極電壓被提升之相同時間處，滾動渦旋係在其完全中斷前向閘極電極稍微位移。因此，對於一較高抵

抗性懸浮，顏料可在一新渦旋沿集極電極之邊緣產生前交越閘極，而對於一較低抵抗性懸浮，其花費較多時間以達到相同效應。

其次，當在一依據一單一脈衝之工作循環之另一週期後，集極處之電位被再調整至-1 V時，位於集極及閘極電極間之間隙中的顏料將返回至集極電極，在該處係提供用於欲設置之新渦旋的時間，及欲"再載有"顏料粒子，而在閘極及第一顯示電極間之顏料係愈來愈位朝第一顯示電極。因此，藉由重複一工作循環順序許多次(N)，在持續時間t之像素-選擇寫入階段期間(取決於非寫入/寫入週期之工作循環)，可寫入一給定灰階。

此驅動順序意即其將花費該顏料(具有某一有效移動性)時間，以交越集極及檢視1電極間之間隙。因此取決於間隙及驅動場中之顏料的有效移動性、實際電極間隙，非寫入(-1 V)及寫入(+2 V)週期被觸發處之"頻率"可能不同，或選擇一像素之期間(時間)的總時間可能縮短或擴大，或可調整之驅動電壓(如圖5中之-1 V相對於+4 V、或-1 V相對於+6、或-10 V相對於+10 V)。

在此驅動方案中，正好在一些顏料已到達第一輸出電極，已交越閘極後，藉由暫時反轉在集極之電位符號(依據工作循環)，仍在集極及第一輸出電極間之顏料其後被再吸引朝向集極電極。因此，集極及第一輸出電極間之初始顏料部分變分解，其中一部分"逸出"朝向檢視區域(即第一輸出電極)，而其他部分被再吸引朝向集極電極，形成

一新封裝。

此程序係重複N次。因此，基本上顏料封裝係依小及明確控制量，自集極電極重複地轉遞向第一輸出電極(或若顏料係自檢視區域依一控制方法擷取時則反之亦然)。EHDF之不穩定效應係藉由受工作循環控制之"碎波"抑制。

如從以下範例將瞭解，可基於頻率、電壓位準及/或符號，以及工作循環來設定不同灰階。本發明可用來產生大量不同、精確及可再生灰階。灰階數則可能受由人眼可區分之感知亮度值的數目而非粒子運動之重複性而限制。該限制則可能係懸浮之光學密度。更高數目之灰階因此對於具有一更大光學密度之懸浮、或具有更大反射性之反射表面、或具有一更大孔徑之像素而言係可行。

儘管有許多不同變化，較佳係對於一50%之工作循環，沒有顏料或幾乎無任何顏料在檢視區域結束(因為其能交越閘極)。因此，在最佳狀況下，一脈衝之持續時間(t/N)等於需要在閘極電極處前後"抽吸"一顏料封裝的總時間。換句話說，在50%工作循環處，顏料係在交越閘極的邊界，但無法如此進行。此時間確切多久不僅取決於所施加之場，且亦取決於閘極處有關顏料粒子之有效移動性的閘極電極之寬度，表面電荷及其符號，及影響局部靜電場的其他因素。

對於將近100%(或再次根據顏料之符號及其是否在集極或在檢視1電極處收集而為將近0%)之工作循環，幾乎無任

何顏料會拂掠回至/自集極。因此暗/白色狀態之強度將會僅緩慢地提升/下降至其最大值。

圖6顯示工作循環位準相對於像素輸出Y。-0之Y值意指最大吸收，即所有粒子在檢視區域中展開，而-100之Y值意指最小吸收，即所有粒子保持在集極中。

在第二具體實施例中，與重設顏料至集極電極不同，顏料可被重設至第一顯示電極(檢視1)，即最接近閘極電極之顯示電極。顏料則可藉由使用施加至集極或檢視1電極之以上描述的方案調變依小而受控制之封裝朝向集極電極擷取。

在後一情況中，對於非寫入像素，集極電位係排斥，而對於像素-選擇像素-寫入情況，集極電位係吸引。因此在移除所需數量之顏料後，顯示器共同進化階段再次跟隨以上所述。

在一第三具體實施例中，與每一像素具有一恆定定址週期及一可變工作循環不同的是，一固定工作循環可施加達到一可變量時間同時施加不同電位(或符號)至集極電極，因而再次導致定義明確及精確灰階。此方法可極適用於低灰階數目(例如2或3位元)。

在一第四具體實施例中，工作循環及每一像素定址時間兩者係可變，且不同驅動方案之組合可在不同時間施加。

在一第五具體實施例中，不同電位可在像素寫入及/或像素非寫入週期之不同時間期間施加至不同像素的集極電極，例如用於一N個工作循環週期之子集n。

以上概述之不同概念的組合可在不同時間應用，且用於列定址週期(t)期間之不同(相等或不等)子週期之時間。

當選擇一行時，所需行(集極)電壓典型係施加至並聯的行導體。此需要各行具有獨立控制的工作循環。然而，可能將相同工作循環用作不同行，但具有不同寫入電壓以達到不同灰階位準。此可藉由具有一組所需工作循環來簡化該驅動電子元件。圖7顯示一用於一選定列中之不同像素的行電壓施加至由圖5之電壓波形驅動的像素，且使用與圖5中顯示不同之一第二像素選擇寫入電壓70。

圖7亦顯示用於一其中粒子具有臨界值(及無須閘極電極)的情況，該臨界電壓 $V_{\text{threshold}}$ 可選擇以致"像素選擇寫入"電壓係在臨界值上，及"像素選擇非寫入"係在臨界值以下。

以上範例使用閘極電極以致能獨立定址之像素。已知被動矩陣方案可使用臨界電壓回應，以允許一系列像素之定址不影響已定址之其他列。在此一情況中，列及行電壓之結合係使該臨界值僅在像素定址處超過，且所有其他像素保持在其先前狀態中。本發明亦可應用於使用一臨界值回應作為矩陣定址方案之部分的顯示裝置。此可能不使用或使用以上描述之閘極電極。本發明對於面內切換顯示技術最具利益。

對於主動矩陣裝置，可使用相同驅動脈衝，用於具有或不具有閘極之設計，且具有每一像素一或多個薄膜電晶體(TFT)，或甚至具有"像素內邏輯"的設計。

典型地，主動矩陣包含一TFT之陣列，其具有連接至行導體之其閘極，及連接至列導體的其源極。各TFT之汲極係接著耦合至集極電極。

圖8示意性顯示本發明之顯示器160可實施為一顯示面板162(其具有一像素陣列)、一列驅動器164、一行驅動器166及一控制器168。控制器實施多個定址方案且係一可根據用於第一定址循環之目標線時間實施不同驅動方案的範例。

在一主動矩陣裝置之情況下，列驅動器係一閘極驅動器，例如一次定址一列TFT之閘極的簡單移位暫存器。行驅動器將各行切換至用於該行之適當電壓，以用於像素之已選定列。

若有G個不同工作循環位準，該定址階段具有數目G之定址循環。例如若有8個工作循環，則8個定址循環致使各像素被驅動成8個工作循環中任一者。此有效地建立一在一些離散步階中具有一可變工作循環信號的信號。該可變工作循環信號具有一對應於完全定址階段的週期，且信號中自一電壓至另一電壓的步階係較短定址循環時序點之一處。若在各定址循環間係有一恆定時間T，且該信號具有M個重複之工作循環，則總寫入階段具有一長度 $G \times T \times M$ 。陣列中之各列係定址 $G \times M$ 次。本發明因此可應用於一主動矩陣顯示裝置，以提供用於被動矩陣版本之相同優點。

本發明可應用於許多其他像素布局，且不限於電泳顯示器或被動矩陣顯示器。本發明尤其係關注於被動矩陣顯示

器，因為此等具有長定址時間，但優點亦可針對主動矩陣顯示器獲得。如以上範例中可能有一或兩個輸出電極。

在主動矩陣應用之情況下，可將相同或類似調變方法同時用於所有像素。若電泳懸浮含有雙穩定性及/或臨界值的粒子，可省略該等情況中的閘極電極，例如以提供一更大孔徑。

本發明之驅動方法亦可用於面外切換及混合模式顯示器，再次用以控制EHDF。在像素(或列)定址週期期間，粒子可依係工作循環決定之不同比例重複地位移進入及/或離開平面。因此當與所用之習知方法比較時，在檢視者之側之近靜止層的光學外觀可控制得更好，或在再定向面外前可首先面內控制。

更一般而言，本發明一般可應用於電子紙顯示器、電子價格標籤、電子架標籤、電子廣告板、太陽遮簾及移動粒子裝置。

非顯示應用包括透鏡及透鏡陣列、生物醫學裝置及劑量調整裝置、可見及不可見光快門(窗戶中之IR快門，用於家用/溫室、游泳池)、可切換濾光器(攝影)、照明應用(燈及像素化燈)、電子地板、壁、天花板及傢俱，一般電子塗層(例如汽車"漆")、及主動/動態偽裝(可見及/或不可見，包括LF、HF、UHF、SHF無線電波及較高頻波(光/x射線阻隔器/吸收器/調變器))。

在透鏡應用之情況下，可提供透鏡或透鏡杯的陣列，其中各杯具有一不同及可調整(平均)折射率，其係區域或全

域，或顯微(僅靠近電極)或宏觀(遍及"像素"/透鏡杯)。

可將該方法應用於含有不具有雙穩定性及/或臨界值之粒子的電泳懸浮。當然可將本發明應用於帶正及負電顏料。

低及高抵抗性懸浮兩者皆可使用，雖然當與較高抵抗性懸浮(其使EHDF更容易控制)比較時，較低抵抗性懸浮需要低許多的驅動場，且因此較低抵抗性懸浮當在被動矩陣方案中定址時，易遭受實質上增加影像更新時間。

該裝置可具有一單一元件(例如用於一可切換窗)，而對於顯示器應用，將會有一像素陣列。

雖然在圖式及前面說明中已詳細說明與描述本發明，不過此說明與描述僅應視為係說明性或範例性而不具限制意義；本發明並不受限於所揭示的具體實施例。熟習此項技術者在由圖式、揭示內容及隨附申請專利範圍之研究所主張之發明時便可瞭解且實現所揭示具體實施例的其他變化。在申請專利範圍中，詞語"包含"並不排除其他元件，而不定冠詞"一"或"一個"不排除複數個。某些方法係表述於互不相同的附屬項中之唯一事實並不表示不能有利地使用此等方法之一組合。申請專利範圍中的任何參考符號不應係視為限制其範疇。

【圖式簡單說明】

已參考附圖詳細說明本發明之範例，其中：

圖1示意性顯示一已知類型之裝置以解釋基本技術；

圖2顯示像素電極布局之一範例；

圖3顯示像素電極布局的另一範例；

圖4顯示如何驅動圖2之布局；

圖5顯示用於本發明之方法的驅動電壓；

圖6係用以解釋圖5之驅動電壓的功能；

圖7顯示用於本發明之方法的一第二驅動電壓；及

圖8顯示本發明之一顯示裝置。

應注意，此等圖式係概略性且未按比例繪製。為了圖式之清楚及便利，此等圖式之部分的相對尺寸及比例已誇大顯示或縮小。不同圖式中係用相同參考符號來指示相同層或組件，且不重複其說明。

【主要元件符號說明】

2	顯示裝置
4	側壁
6	電泳墨水粒子
8	照明
10	濾色器
12	共同電極
14	儲存電極
16	閘極電極
18	光遮蔽件
30	像素
32	行線
34	集極電極突出件
36	頂部中間像素

50	脈衝
70	第二像素選擇寫入電壓
110	像素
111	列選擇線電極
112	寫入行電極
114	暫時儲存電極
116	像素電極
120	集極電極
122	閘極電極
124	第一像素電極
126	第二像素電極
160	顯示器
162	顯示面板
164	列驅動器
166	行驅動器
168	控制器

十、申請專利範圍：

103年4月8日 修正頁(本) 對線 p.1-3

1. 一種驅動一電子裝置之方法，該電子裝置包含一或多個裝置元件，該或各裝置元件包含粒子(6)，其係被移動以控制一裝置元件狀態，且該或各裝置元件包含一集極電極(14；120)，及一輸出電極(12；124、126)，其中該方法包含：

在一重設階段中，施加一第一組控制信號以控制該裝置來移動該等粒子至一重設電極(14；120)；及

在一定址階段中，施加一第二組控制信號以控制該裝置自該重設電極(14；120)移動該等粒子，以致一所需數目的粒子係在該輸出電極(12；124、126)處，

其中該第二組控制信號包含一在第一及第二電壓間振盪之脈衝波形，其中該第一電壓係用於吸引該等粒子至該重設電極，且該第二電壓係用於吸引該等粒子從該重設電極至該輸出電極，

其中該脈衝波形之工作循環及該第一及第二電壓的量值(magnitude)，決定在定址階段中轉移至該輸出電極之粒子的比例，

其中該或各裝置元件進一步包含一閘極電極(16；122)，該閘極電極(16；122)係對稱地定位在該集極電極(14；120)及該輸出電極(12；124、126)間，

其中該重設電極包含該集極電極(14；120)、該輸出電極(12；122、124)及該閘極電極(16；122)之一，且

其中當施加該脈衝波形之該第一電壓時，該閘極電極

- (16 ; 122)防止粒子從該輸出電極至該重設電極之移動，使得已在該輸出電極處之粒子係保持在該處。
2. 如請求項1之方法，其中當施加該脈衝波形之該第二電壓時，該閘極電極(16 ; 122)允許粒子從該重設電極移動至該輸出電極。
 3. 如請求項1或2之方法，其中該重設電極包含該集極電極。
 4. 如請求項3之方法，其中該第二組控制信號包含一用於裝置元件之第一閘極電壓，針對其粒子自該集極電極至該輸出電極之該轉移被控制；及一用於裝置元件之第二閘極電壓，針對其粒子自該集極電極至該輸出電極之該轉移被鎖定。
 5. 如請求項4之方法，其中該定址階段包含該等裝置元件的逐列定址，其中對於一已定址列係施加該第一閘極電壓；且對於一非定址列係施加該第二閘極電壓。
 6. 如請求項5之方法，其中對於一已定址列，該第一及/或第二電壓對於在該列中之不同裝置元件可為不同位準。
 7. 如請求項6之方法，其中在該列中之不同裝置元件具有該相同工作循環。
 8. 如請求項1之方法，其中該或各裝置元件係在複數個循環中驅動，該等循環一起定義在該第一及第二電壓間振盪之該脈衝波形。
 9. 如請求項1之方法，其中該方法進一步包含一進化階段，其中一第三組控制信號係施加以控制該裝置，來將

在該輸出電極(12；124、126)處收集之該等粒子橫跨該裝置元件的一輸出區域展開。

10. 如請求項1之方法，其中各裝置元件包含一電泳顯示像素。
11. 如請求項1之方法，其用於驅動一面內電泳顯示裝置。
12. 如請求項1之方法，其中該重設電極對於不同裝置元件係非該相同電極。
13. 一種電泳裝置，其包含裝置元件之列及行的一陣列(162)；及一控制器(168)，其用於控制該裝置，其中該控制器係調適以實施如請求項1的方法。
14. 如請求項13之電泳裝置，其包含一顯示裝置。
15. 一種用於一電泳顯示裝置之顯示控制器(168)，其經調適以實施如請求項1的方法。

十一、圖式：

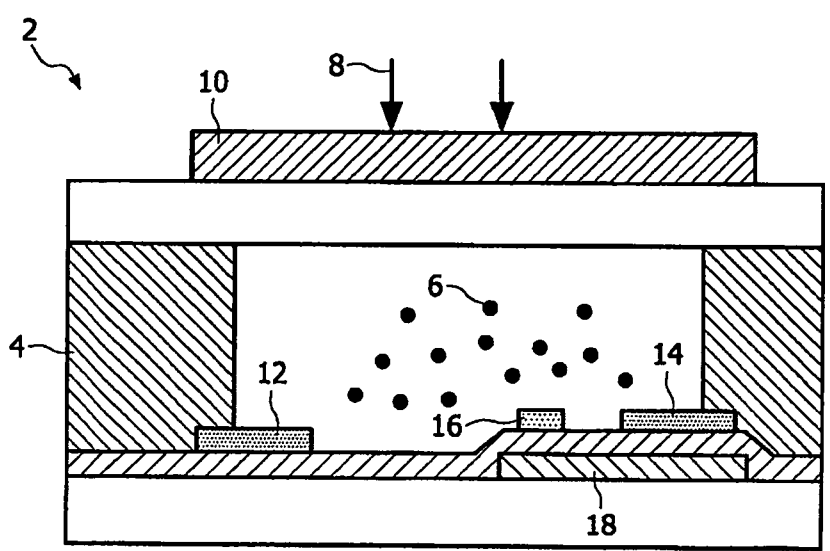


圖 1

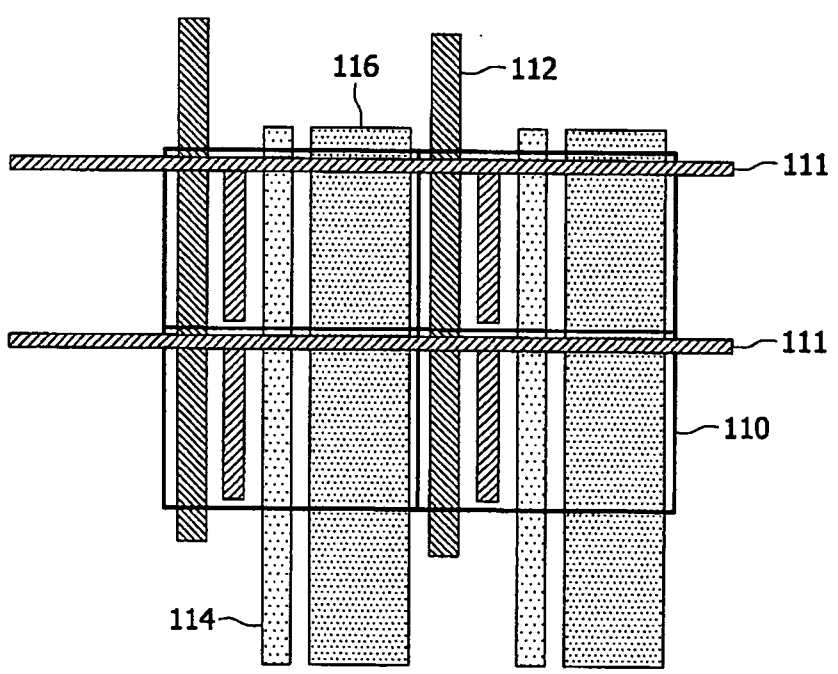


圖 2

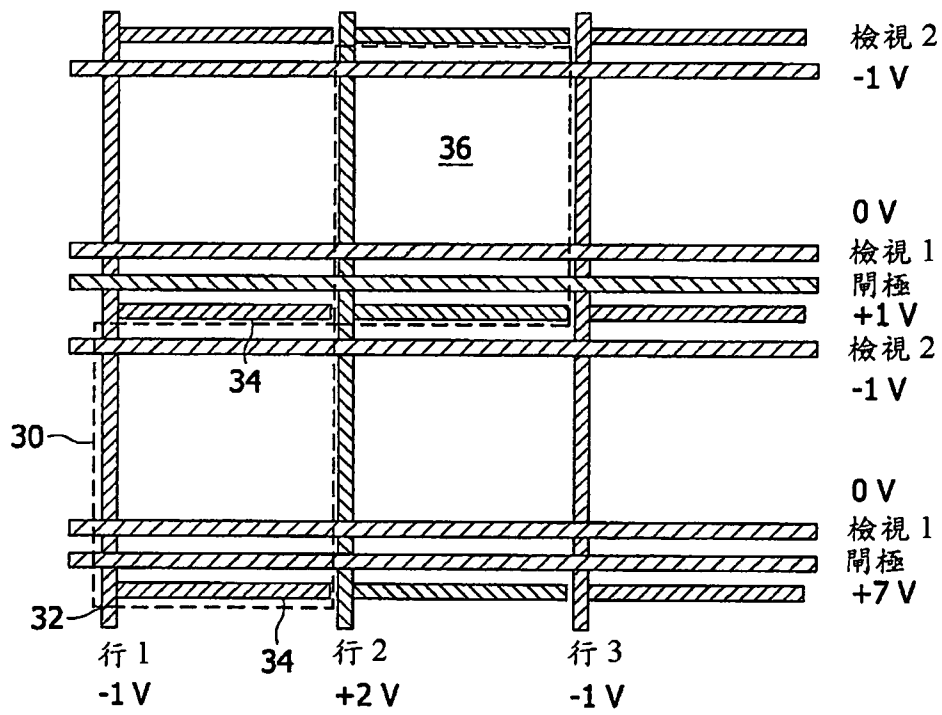


圖 3

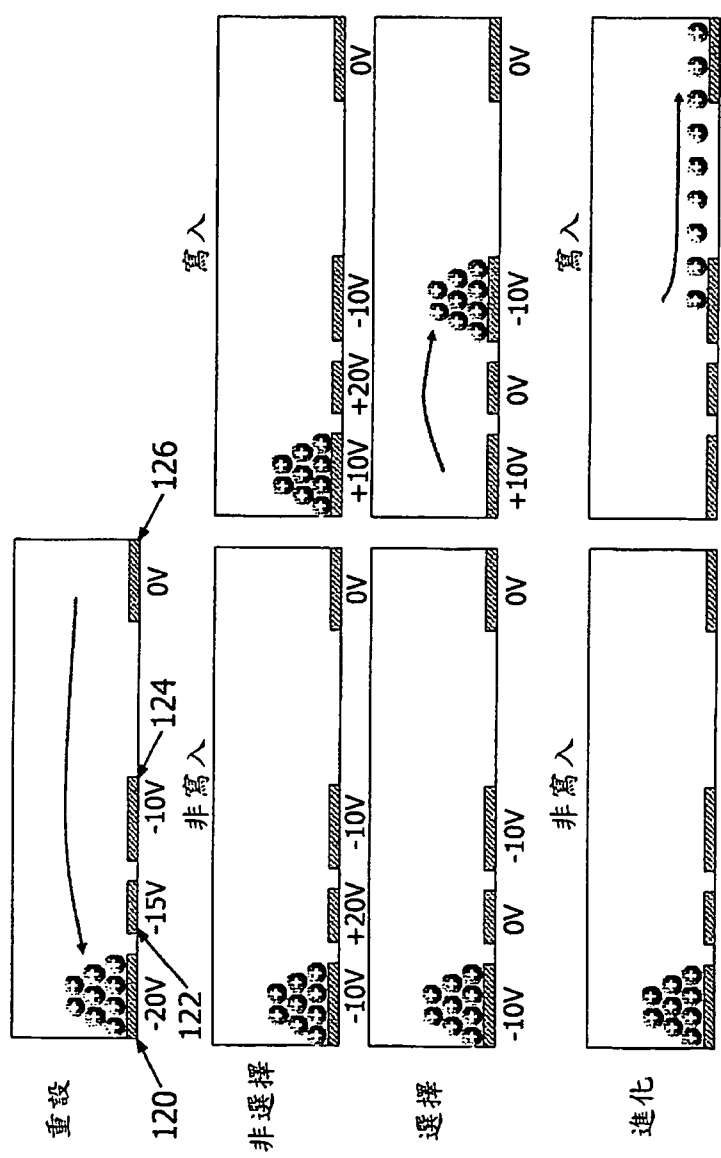


圖 4

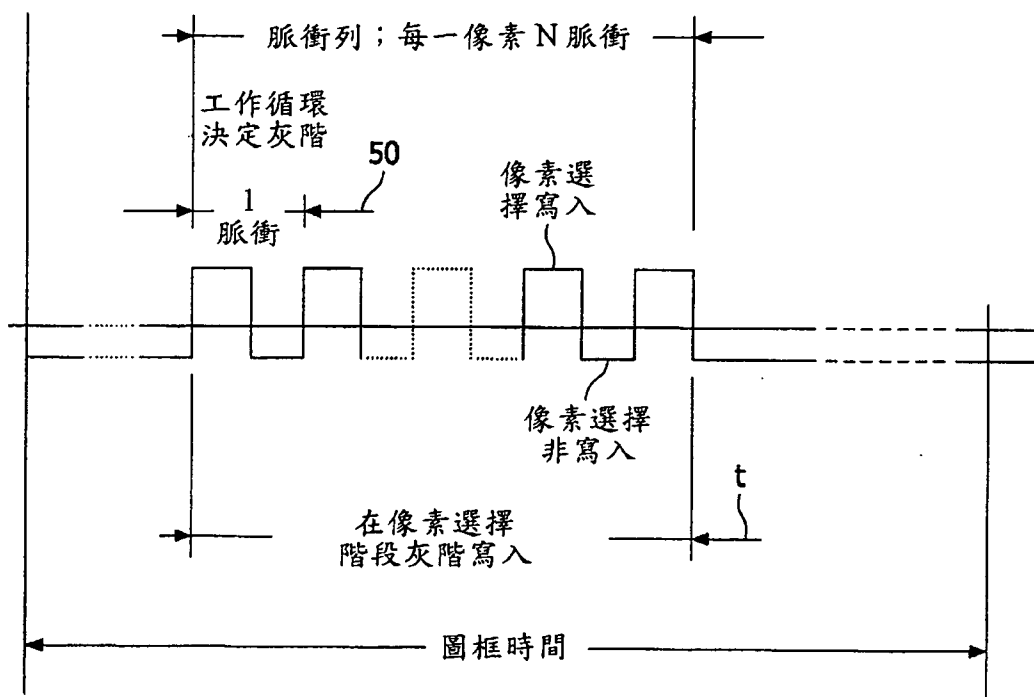


圖 5

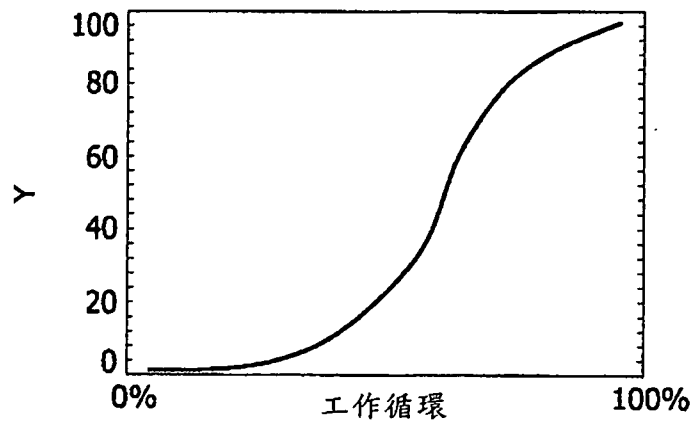


圖 6

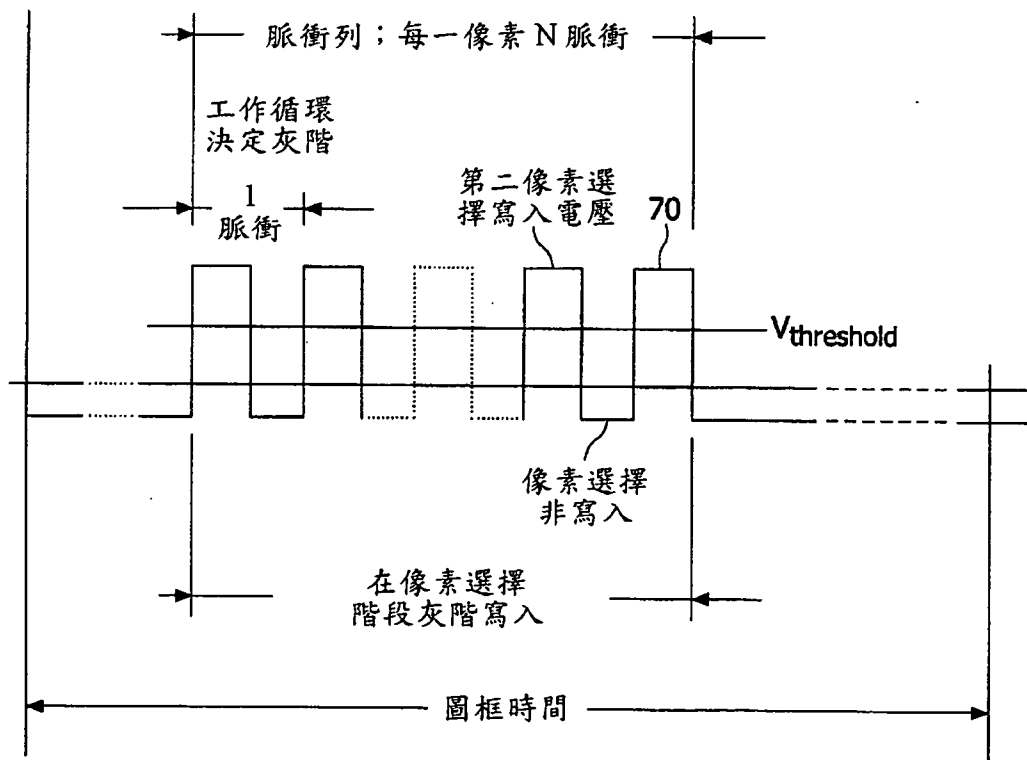


圖 7

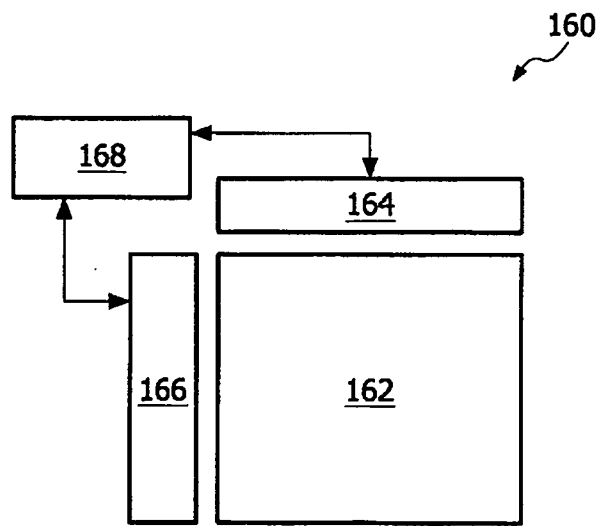


圖 8