

發明專利說明書 200416471

(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： 93100906

※ 申請日期： 93.11.14 ※IPC 分類：G02F1/167

壹、發明名稱：(中文/英文)

電泳顯示

AN ELECTROPHORETIC DISPLAY

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

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

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

馬克 湯瑪斯 強森

JOHNSON, MARK THOMAS

盧卡斯 喬司夫 馬利亞 史古藍根

SCHLANGEN, LUCAS JOSEF MARIA

住居所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市豪斯特蘭路6號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN, THE NETHERLANDS

荷蘭愛因和文市豪斯特蘭路6號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

1.英國 UNITED KINGDOM

2.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. 歐洲利機構；2003年01月17日；03100080.5
- 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. 歐洲利機構；2003年01月17日；03100080.5
- 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】

本發明係關於一種電泳顯示、一種驅動此類電泳顯示之方法以及一種包括此類電泳顯示之顯示設備。

【先前技術】

US-B-6,271,823揭示一反射式電泳彩色顯示。該顯示包括在一平面中鄰近放置之像素元件(亦稱為像素)。該等像素包括至少兩個亦在相同平面中鄰近放置之子像素或單元。一像素之不同單元反射一不同的色彩。一像素的色彩取決於其每個個別單元所反射色彩的加法混色。

每個單元包括一光透射前視窗、一非阻隔反電極、一光反射面板、一彩色濾光器媒介、一光透射流體中之一帶電、光吸收顏料粒子之懸浮液。

每個單元所反射之著色光之數量係藉由將適當的電壓施加於收集與反電極而由該單元內的顏料粒子之位置加以控制。當將顏料粒子定位於光路徑中時，光在從前視窗出現之前大幅衰減，並且觀察者觀察到一暗淡的色彩或黑色。當從光路徑中實質上移除顏料粒子時，可透過前視窗將光反射回觀察者而不會有大幅衰減，並且觀察者可觀察到由彩色濾光器媒介所透射之色彩。該彩色濾光器媒介可例如為一光透射著色濾光器元件、一著色光反射面板或顏料懸浮液流體本身。

此先前技術的缺陷為，因為每個單元僅可調變一單一色彩，故每個像素需要數個單元來獲得一多色彩顯示。基於

此原因，該顯示將無法產生明亮的色彩，尤其係無法產生明亮的原色(紅、綠、藍)，因為此等色彩將僅由一像素中之數個單元之一來產生。

【發明內容】

本發明之一目的係提供一種較明亮及/或實現一較高解析度之電泳顯示。

本發明之一第一方面提供一種如申請專利範圍第1項之電泳顯示。本發明之一第二方面提供一種如申請專利範圍第20項之驅動電泳顯示之方法。本發明之一第三方面提供一種如申請專利範圍第21項之包含此類電泳顯示之顯示設備。本發明之較佳具體實施例係定義於申請專利範圍之附屬項。

根據本發明之電泳顯示包括一像素。該像素具有一包括一儲藏庫容積與一影像容積之像素容積。

在該像素容積中存在具有不同色彩及不同電泳遷移率之不同類型的粒子。當存在於該影像容積中時，該等粒子可決定該像素之一可見色彩，而當存在於該儲藏庫容積中時，該等粒子對該像素之該可見色彩不起作用。

會存在選擇電極用於在儲存容積中產生一選擇電場，該電場將該等不同類型的粒子分離於該儲藏庫容積之不同的子容積中。選擇電極之間所供應的電壓可產生一將力施加於該等粒子上之選擇電場。該等粒子將會由於此力而開始移動，移動速度視該等粒子的遷移率而定。在選擇電場存在之一特定時間週期內，具有高遷移率之粒子將比具有低

遷移率之粒子移得更遠。以此方式，可將該等不同的粒子分離於該儲藏庫容積之不同的子容積中。

填充電極可產生一填充電場，以將不同類型的粒子從不同的子容積移至該影像容積。該填充電場將分離於不同子容積之粒子移至該影像容積中，以便決定該像素的色彩。該像素之色彩將視該填充電場所存在之時間週期而定。如果填充電場存在的持續時間較短，則移至該影像容積之具有最高遷移率的粒子將比具有最低遷移率的粒子多甚多。如果該填充電場存在的持續時間較長，則會將全部的粒子移至該影像容積中，因而使用一單一影像容積即可產生該像素之不同的色彩。無需具有數個單獨的單元來獲得不同的色彩。因此，如果影像容積等於一先前技術單元之容積，根據本發明之像素將覆蓋一較小區域，因而該顯示的解析度可較高。如果根據本發明之像素的像素容積等於一先前技術像素之數個單元的容積，則亮度會變高，因為像素邊界佔據較少的像素容積或區域。因為每個先前技術像素之產生所需色彩的部分小於本發明中之情況，故較之整個像素能夠產生所需色彩的情況(即為本發明之情形)，該色彩顯得較不明亮甚多。

儘管如申請專利範圍第1項所定義之根據本發明之顯示能夠提供不同的色彩，但不可能對不同粒子之不同色彩的色彩陰影進行任何可能的組合。

在如申請專利範圍第2項所定義之一項具體實施例中，將該至少一填充電極定位，以便獲得一導引用於同時將不同

類型的粒子從子容積移至該影像容積之填充電場。此舉之優點為，可大幅縮短使用粒子來填充影像容積所需之時間。

在如申請專利範圍第3項所定義之一項具體實施例中，可針對各類型之粒子分別控制填充電場，因而可自由控制從子容積傳輸至影像容積中之各類型粒子的數目。因此，可根據不同粒子之不同色彩來製作全部的色彩陰影。在先前技術中，將需要至少三個具有不同著色粒子之不同單元，以便能夠製作與根據本發明之具有單一影像容積之像素相同的色彩陰影。因而，儘管儲藏庫容積將佔據三個先前技術單元之部分空間，但根據本發明之像素將實質上小於先前技術像素。此外，像素將變亮。

將會從該等子容積之一特定子容積移至該影像容積的粒子數目將視該特定子容積內之特定填充電場之強度以及電場所存在之持續時間而定。

在如申請專利範圍第5項之一項具體實施例中，會將可包括填充電極之遮蔽部分的額外遮蔽電極配置於子容積之間，以便使一特定子容積中之填充電場與一鄰近子容積中之填充電場彼此遮蔽。此舉的優點為，發生於子容積中之子填充電場將實質上僅作用於對應子容積中之粒子上。

在如申請專利範圍第6項之一項具體實施例中，該像素包括一另一填充電極，將該另一填充電極定位用於放大該影像容積中之填充電場，以便加速從子容積進入影像容積之粒子對該像素之可見部分的填充。

在如申請專利範圍第7項之一項具體實施例中，將該另一

填充電極定位成與該等粒子在影像容積之邊界處進入影像容積之區域相距最遠。該另一填充電極可定位在影像容積之內部或僅僅定位在該影像容積之外部。亦可將該另一填充電極提供於該影像容積中與該等子容積相距較短距離處，使得該另一填充電極所引起之另一填充電場增加，並且該等粒子將更快地填充該影像容積。

在如申請專利範圍第9項之一項具體實施例中，該另一填充電極與該等子容積之距離會變化，使得該另一填充電極與包含具有最低遷移率之粒子的子容積相距最近。此舉的優點為，可為最慢的粒子獲得一較高的電場，使得此等粒子的移動速度增加，從而縮短影像容積之填充時間。

在如申請專利範圍第10項之一項具體實施例中，該像素包括一另一儲藏庫容積。該像素包括與該另一儲藏庫相關聯之另一選擇電極與填充電極，關聯方式相同於首先提及的選擇電極以及首先提及的填充電極與首先提及的儲藏庫容積相關聯之方式。該另一儲藏庫容積之功能與首先提及的儲藏庫容積相同。此項具體實施例的優點為，可增加該顯示的更新速率，因為在其中一個儲藏庫中之選擇程序可平行於另一儲藏庫之填充或重設程序而實行，如申請專利範圍第11項所定義。可將兩個以上的儲藏庫與相同的影像容積相關聯。

在如申請專利範圍第13項之一項具體實施例中，重設構件將該等粒子從影像容積中移除。此舉可週期性地改變一像素之色彩，從而顯示隨時間變化的顯示資訊。較佳地，

將從該影像容積移除之粒子儲存於該儲藏庫容積中之一儲存容積中。如果將全部的粒子儲存於相同的儲存容積中，則選擇電場所存在之選擇階段期間，分離不同的粒子更為容易，因為粒子全部具有實質上相同的開始位置。

在如申請專利範圍第14項之一項具體實施例中，重設構件包括用於將影像容積中的粒子吸引至儲存容積中之選擇電極之至少一個，並且該儲存容積將位於鄰近該其中一個選擇電極的位置。

在如申請專利範圍第15項之一項具體實施例中，不同類型粒子之遷移率具有一預定的比率，以便可將不同的粒子分離於儲藏庫容積中該等粒子的個別子容積中，從分離階段開始時聚集全部粒子之儲存容積開始。例如，如果儲藏庫容積在分離階段期間的粒子移動方向上之長度實質上為不同子容積中不同粒子所需區域的三倍，則該比率應為約1:2:3。在足以將最快的粒子從儲存容積最快地移至子容積中之時間週期中，最慢的粒子將移至最近的子容積。

如果儲藏庫容積之長度遠長於子容積之區域的三倍，並將儲存容積定位於儲藏庫容積內之極端位置之一，則需要一特定時間週期來將最快的粒子移至儲藏庫容積內之另一極端位置。因為仍可獲得現在已共同定位於另一極端位置附近之鄰近子容積，故不同的粒子必須行進的路徑變為在長度上更加相等，因而可將不同粒子之遷移率選擇為彼此相近，同時仍可將不同的粒子分離於不同的子容積中。此舉的優點為，可增加最慢粒子的遷移率。因此，填充與重

設階段將耗用較少時間。

在如申請專利範圍第16項之一項具體實施例中，全部粒子皆帶有相同極性的電荷，因而全部的三種不同粒子皆帶有正電或負電。該等粒子的遷移率不同。可使用三種適當的不同著色粒子來進行一全彩顯示。

在如申請專利範圍第17項之一項具體實施例中，該等粒子可包括一第一與一第二類型的粒子，兩者帶有相同極性的電荷並具有不同的遷移率，以及一第三類型的粒子，其帶有與前兩者相反的電荷。此點的優點為，僅需分離兩種具有相同極性之粒子。較之必須使用具有相同極性與三個不同遷移率的三組粒子而言，遷移率的差異較小。

在如申請專利範圍第18項之一項具體實施例中，該像素包括一用於在重設階段期間吸引粒子之重設電極，在該重設階段中，必須將粒子移至儲藏庫容積中之儲存容積中。重設電極會增加儲存容積之方向上的電場，以便增加粒子朝儲存容積移動的速度。對於與儲存容積相距最遠的粒子而言，此點尤為真實。

在如申請專利範圍第19項之一項具體實施例中，重設電極係與影像容積之中心相關聯。例如，將重設電極定位於中心影像容積之頂部或影像容積之內。首先將一電壓供應至重設電極，以便將該等粒子吸引至該影像容積之中心，其次，將一電壓供應至與儲存容積相關聯之選擇電極，以便吸引粒子從影像容積之中心移至儲存容積中。當與儲存容積相距最遠的最慢像素需要從像素之中心行進一較短距

離至儲存容積時，此舉允許縮短重設週期。

本發明之顯示的此等及其它方面可參考上述具體實施例之說明而更加瞭解。

【實施方式】

圖1說明根據本發明一項具體實施例之具有一單一儲藏庫容積之像素。該像素10具有一包括一儲藏庫容積RV與一影像容積IV之像素容積PV。在該像素10中，存在三種具有不同電泳遷移率之著色不同的粒子Pa、Pb、Pc。該像素之可見色彩係取決於影像容積IV中所存在之粒子Pa、Pb、Pc的數量。較佳地，將該等粒子的色彩選擇成能夠產生一最大的色調數量。例如，將該等粒子著色為黃色、洋紅色以及藍綠色。在儲存器容積RV之相反側處存在選擇電極SE1與SE2，以在儲藏庫容積RV中沿著y方向產生一選擇電場SF(進一步亦稱為選擇場SF)。在與選擇電極SE1與SE2所存在之平面垂直的一平面中存在填充電極FE1與FE2。填充電極FE1與FE2可沿著與y方向垂直的x方向產生一填充電場FF(進一步亦稱為填充場FF)。

一般而言，可將全部電極形成為位於組成該單元之其中一個基板層上的薄導電層。該等電極，特定言之為填充電極FE2，可呈阻障的形式，具有許多小孔或一些大孔，以允許粒子Pa、Pb、Pc穿過，或填充電極FE2可包括至少一條帶。

為實現在該顯示上呈現不同的圖像，如以下說明所示，驅動像素10。

在像素10之一顯示週期(亦稱為更新週期)開始時，其中必

須將像素10之色彩調適為與欲在此顯示週期期間顯示的資料相符，在一重設階段期間，使用選擇電極SE1上之一吸引電壓脈衝將已根據一先前影像資料移至影像容積IV中的全部著色粒子Pa、Pb、Pc從影像容積IV移至儲藏庫容積RV之儲存容積SV中。因而，在一初始狀態中，將著色粒子Pa、Pb、Pc儲存於儲存容積SV中，以便全部粒子Pa、Pb、Pc具有一實質上相同的開始位置。

在選擇階段期間，使用選擇電極SE1與選擇電極SE2之間的一吸引電壓脈衝來將粒子Pa、Pb、Pc吸引至選擇電極SE2，而在儲藏庫容積RV內分離粒子Pa、Pb、Pc。遷移率最高的粒子Pc移動得最快，遷移率最低的粒子Pa移動最小距離，而遷移率介於兩者之間的粒子Pb所移動的距離亦介於兩者之間。因此，選擇電極SE1與SE2之間已存在電壓脈衝達一適當的持續時間後，粒子Pa、Pb、Pc得以分離：粒子Pa實質上係存在於子容積SVa中，粒子Pb實質上係存在於子容積SVb中，且粒子Pc實質上係存在於子容積SVc中，如圖2所示。由橢圓體示意性指示子容積SVa、SVb、SVc。

在填充階段期間，使用填充電極FE1與FE2之間的一吸引電壓脈衝將全部粒子Pa、Pb、Pc同時從儲藏庫容積RV之子容積SVa、SVb、SVc移至影像容積IV。一旦已有足夠的粒子Pa、Pb、Pc進入像素容積PV中，便可從填充電極FE1與FE2移除吸引電壓脈衝。

當將粒子Pa、Pb、Pc從儲藏庫容積RV同時移至影像容積IV時，像素的更新時間可保持為很短。一旦粒子Pa、Pb、

Pc位於影像容積IV中，填充電極FE2上的小排斥電壓便會將該等粒子保持於該處，直至下一個更新週期。在此影像保持時間期間，該等粒子Pa、Pb、Pc可藉由布朗運動混合，或當需要時，可使用(交流)電子信號來實行像素10內部之粒子混合。

圖2說明一根據本發明另一項具體實施例之具有單一儲藏庫容積以及另一填充電極之像素。與關於圖1所述之方式相同，像素10具有一包括一儲藏庫容積RV與一影像容積IV之像素容積PV。在該像素10中，存在三種具有不同電泳遷移率之著色不同的粒子Pa、Pb、Pc。該像素之可見色彩係取決於影像容積IV中所存在之粒子Pa、Pb、Pc。儲藏庫容積RV之相反側處存在選擇電極SE1與SE2。

填充電極FE2現在包括三個子填充電極FE2a、FE2b、FE2c，以產生一在子容積SVa、SVb、SVc中分別具有三個子填充場FFa、FFb、FFc之填充場。因而現在，可存在三個不同(在強度及/或持續時間上)填充電場FFa、FFb、FFc，從而允許分別控制將移至影像容積IV中之粒子Pa、Pb、Pc的數量。

填充電極FE1現在包括在x方向上延伸之臂FE1a以及FE1b。此等臂FE1a與FE1b彼此遮蔽發生於子容積SVa、SVb、SVc之鄰近子容積中的填充電場FFa、FFb、FFc。此舉在控制必須離開子容積SVa、SVb、SVc之粒子Pa、Pb、Pc的數量時可減少串音效應。在一較佳具體實施例中，將FE1a與FE1b實施為具有可個別定義電壓之單獨電極。此點

進一步增加選擇粒子與填充影像容積之效率。

可存在另一填充電極CF，以藉由在影像容積IV中產生另一填充場FFF以進一步將粒子Pa、Pb、Pc吸引至影像容積IV中而加速影像容積IV之填充。

一旦足夠的粒子Pa、Pb、Pc已進入影像容積IV(即穿過較小填充電極FE2a、FE2b、FE2c)，可使用此等較小像素電極FE2a、FE2b、FE2Pc回送過量的粒子Pa、Pb、Pc。

箭頭RF指示當選擇電極SE1上存在一高電壓時，像素10之重設階段期間，將粒子Pa、Pb、Pc移至儲存容積SV中所需之電場。構建該顯示，以便可將一高電壓直接供應至選擇電極SE1以加速重設階段。如果必須經由TFT將該電壓供應至選擇電極，則電壓位準將受到限制。

亦可例如在影像容積IV中添加一重設電極，以便增加將粒子Pa、Pb、Pc導引回到儲藏庫RE中之電場。較佳地，將此額外重設電極定位於影像容積IV之中心。在重設階段期間，首先將一電壓供應至額外重設電極，以將粒子Pa、Pb、Pc集中在像素之中心，然後將一電壓供應至選擇電極SE1以將粒子Pa、Pb、Pc吸引至儲存容積SV中。或者，現有電極之一，例如FE2a，可在重設階段期間暫時承擔一額外重設電極之功能。

在圖1所示之儲藏庫容積RV的幾何結構中，最慢粒子Pa的遷移率通常比最快粒子Pc的遷移率低三倍。在圖2所示之儲藏庫容積RV的幾何結構中，由於儲藏庫較長，故即使遷移率的差異要小得多，亦可分離粒子Pa、Pb、Pc。例如，

可將最慢粒子Pa的遷移率選擇成最快粒子Pc之遷移率的75%。因此，因為最慢粒子Pa之遷移率比圖1之具體實施例中要高甚多，故填充影像容積IV所需之時間與將粒子Pa、Pb、Pc移回儲存容積SV之時間會大幅降低。

圖3說明根據本發明一項具體實施例之具有兩個儲藏庫容積之像素。

圖3所示的像素10係基於圖2所示之像素10，其中移除另一填充電極CF，並在與圖2中所存在的儲藏庫RV相反之位置添加一第二儲藏庫FRV。儲藏庫FRV之構造與儲藏庫RV之構造相同。

儲藏庫FRV包括：選擇電極SEV1與SEV2、三個子填充電極FFE2a、FFE2b、FFE2c，以便分別在子容積FSVa、FSVb、FSVc中產生子填充場FFFa、FFFb、FFFc。因而同樣地，可存在三個不同(在強度及/或持續時間上)填充電場FFFa、FFFb、FFFc，從而允許分別控制將從儲藏庫容積FRV移至影像容積IV中之粒子Pa、Pb、Pc的數量。在此種情形下，子填充電極FE2a、FE2b、FE2c可暫時扮演另一填充電極CF的角色，以藉由在影像容積IV中產生另一填充場FFF以將粒子進一步吸引至影像容積IV中而加速影像容積IV之填充。

填充電極FEV1包括沿著x方向延伸之臂FFE1b與FFE1a。此等臂FFE1a與FFE1b彼此遮蔽發生於子容積FSVa、FSVb、FSVc之鄰近子容積中的填充場FFFa、FFFb、FFFc。此舉在控制必須離開子容積FSVa、FSVb、FSVc之粒子FPa、FPb、FPc的數量時可減少串音效應。

在儲藏庫容積FRV中，藉由儲存場FRF將該等粒子FPa、FPb、FPc吸引至儲存容積FSV中。

a、b、c所示之箭頭說明在影像容積IV之填充階段期間，粒子Pa、Pb、Pc從儲藏庫RV向外移動。

圖1與2所示之根據本發明的具體實施例具有缺點，即在重設階段期間從像素容積PV移除粒子之後，首先需要在填充影像容積IV之前，選擇粒子Pa、Pb、Pc。在圖3中所示之一較佳具體實施例中，影像容積IV將與兩個儲藏庫容積SV與FSV接觸，從而將粒子FPa、FPb、FPc重設於儲藏庫容積FRV之儲存容積FSV中，並在另一儲藏庫容積RV中選擇粒子Pa、Pb、Pc。以此方式，可在更新週期開始之前實施粒子Pa、Pb、Pc之分離(色彩選擇)。然後即可直接從儲藏庫容積FRV之重設階段移至儲藏庫RV之填充階段，從而進一步縮短更新時間。

圖4說明根據本發明一項具體實施例之具有另一填充電極定位於影像容積中之像素。

圖4A說明一具有單一儲藏庫容積RV之像素10。圖4A所示之像素10係基於圖2所示之像素10，唯一的差別係，另一填充電極CF的位置已改變，因為現在該位置為影像容積IV之中心，使得填充電極CF與子容積SVa、SVb、SVc中之粒子Pa、Pb、Pc之間的距離實質上減半。

圖4B說明一具有兩個儲藏庫容積RV與FRV之像素10。圖4B所示之像素10係基於圖3所示之像素10，唯一的差別係，在影像容積IV之中心位置添加另一填充電極CF，使得填充

電極CF的距離實質上等於儲藏庫容積RV與FRV。

在圖2所示之根據本發明之具體實施例中，將用於填充影像容積IV之另一填充電極CF定位於影像容積IV關於儲藏庫容積RV之相反側。此舉導致一用於將粒子Pa、Pb、Pc移至影像容積IV之填充場FFF相對較低，因而放慢影像容積IV之填充。藉由將另一填充電極CF定位於影像容積IV內而增加填充速度，如圖4A中針對一具有單一儲藏庫容積RV之像素10以及圖4B中針對一具有兩個儲藏庫容積RV與FRV之像素10所示。將另一填充電極CF實質上定位於影像容積IV之中心後，填充場FFF將為實質上兩倍高，並且填充將進行實質上一半的時間。

將另一填充電極CF定位得更接近於儲藏庫容積RV將進一步加速填充，但一限制接近程度的實際要求為，必須有足夠的可用空間以允許所有的粒子Pa、Pb、Pc移到三個填充電極FE2a、FE2b、FE2c之外(否則，並非所有的粒子Pa、Pb、Pc都能夠進入影像容積IV)。

如果將顯示用於一透射模式，則另一填充電極CF最好係由一透明導體材料如ITO構成。

圖5說明根據本發明一項具體實施例之矩形形式的影像容積。

圖5A說明一像素10，其與圖2所示像素10的唯一不同之處為，影像容積IV不具有方形尺度，並且填充電極CF更接近於儲藏庫容積RV。

圖5B說明一像素10，其與圖3所示像素10的唯一不同之處

為，影像容積IV不具有方形尺度，並且填充電極CF更接近於儲藏庫容積RV與儲藏庫容積FRV。

圖1、2與3所示之根據本發明的具體實施例係關於具有大致方形佈局的像素10。雖然此係一顯示的邏輯佈局，其中每個像素10可呈現任何色彩，但有數個較不明顯的像素形狀，藉此可進一步縮短更新時間。在圖5中，像素具有一矩形形式。現在，在圖5A中，填充電極CF比圖2中更接近於儲藏庫RV，填充場FFF將更高，並且填充將進行得更快。

此像素佈局之一弱點係，對於相同區域的像素10，儲藏庫RV將變得更長(在y方向上)，並且粒子Pa、Pb、Pc之分離將耗用更長的時間。在圖5B所示之較佳具體實施例中(其中使用多個儲藏庫容積RV與FRV)，填充時間不再係一問題，因此此像素10將非常快。

圖6說明根據本發明一項具體實施例之像素，其中另一填充電極具有一關於子容積之可變距離。

圖6A說明一像素10，其與圖4A所示之像素10的唯一不同之處為，關於儲藏庫RV傾斜地定位填充電極CF，使得與子容積SVa中粒子Pa的距離短於與子容積SVc中粒子Pc的距離。影像容積IV的尺度相同。

圖6B說明一如圖6A所示之像素10，其中影像容積IV已改變，因為填充電極CF形成或鄰近於影像容積IV之一邊界。

圖6C說明一如圖6B所示之像素10，其中填充電極CF為階梯狀而非同樣的傾斜狀，使得與子容積SVa相關聯之階梯的距離短於與子容積SVc相關聯之階梯的距離。

圖6D說明兩個如6B所示之像素10，將其定位成使得兩個影像容積IV與FIV儘管分離，但共同覆蓋與圖1所示像素10之方形像素容積IV實質上相同的容積。

如使用矩形像素10，則最慢粒子Pa之填充會限制更新速度。在圖6所示之根據本發明的具體實施例中，顯示數個佈局，其中以一方式相對於像素10之儲藏庫容積RV構建填充電極CF，使得最慢的移動粒子Pa受到最高的填充電場FFa。藉由使用此方法，可進一步縮短填充時間，並且改善影像更新速度。在數種情形中，此方法得到一不再係矩形(即具有傾斜或階梯狀邊緣)之像素佈局。此處，需要將像素封裝於交替反向佈局中，以最大化像素之孔徑。

圖7說明一具有兩個帶負電的粒子Pb、Pc與一個帶正電的粒子Pa之像素。在關於圖1至6所述之根據本發明的具體實施例中，全部的粒子Pa、Pb、Pc都具有相同的電荷。

在圖7所示之根據本發明的具體實施例中，僅需分離兩個帶負電的粒子Pb、Pc。此舉可以帶負電粒子Pb、Pc之遷移率之間的較小差異而達成。例如，最慢的粒子Pb僅比最快的粒子Pc慢兩倍，而非三倍。因此，像素操作速度增加3/2倍。由於粒子電荷的不同極性，選擇電極SE1連同選擇電極SE2僅產生用於分離粒子Pb與Pc的電場。粒子Pb與Pc的儲存容積SVa為低於或高於選擇電極SE1之容積。

影像容積IV的填充現在需要兩個正的填充電極Fep1與Fep2，該等電極與子容積SVn1及SVn2中各自的粒子Pb、Pc配合，以及一負的填充電極Fen，該電極與子容積SVp配合。

同樣地，一旦粒子Pa、Pb、Pc在影像容積IV中，將藉由布朗運動及/或額外的交流信號來促進均勻分佈，以輔助粒子Pa、Pb、Pc混合。

在重設週期期間，藉由選擇電極SE1上的一正電壓將負粒子Pb與Pc移到儲存容積SVa中。藉由重設電極REn上的負電壓將正粒子Pa移到儲存容積SVb中。

當最慢的粒子Pb慢於早先具體實施例中的情況時，填充階段與重設階段都將縮短。最好將帶正電的粒子Pa之遷移率選擇成等於或高於帶負電的粒子Pb、Pc中最慢粒子的遷移率。

圖8說明一具有根據本發明一項具體實施例之電泳矩陣顯示的顯示設備之方塊圖。顯示1在交叉的列或選擇電極7與行或資料電極6之交叉處包括一像素10之矩陣。兩個選擇電極SE1、SE2與四個資料電極FE1、FE2a、FE2b、FE2c對應於一像素10。可將選擇電極SE1互連。亦可將資料電極FE1互連。

藉由一系列驅動器4來連續選擇像素10之列1至m，同時經由一資料暫存器S向行電極1至n之群組提供資料。每個像素10包括一儲藏庫容積RV與一影像容積IV。

在先前技術中，一全彩像素包括三個鄰近的子像素或單元，通常為一紅色單元、一藍色單元與一綠色單元。相比之下，在根據本發明一項具體實施例之顯示中，一全彩像素10僅包括一單一影像容積IV。因此，對於相同的解析度，根據本發明之像素10可大於先前技術之像素，或在可比像

素尺度下，可達到較高的解析度。此外，顯示的色彩較明亮。

如需要，首先在一資料處理器3中處理進入資料2。列驅動器4與資料暫存器5經由驅動線8彼此同步。

將來自列驅動器4的驅動信號供應至選擇電極SE1與SE2，以在選擇週期期間將粒子Pa、Pb、Pc分離於子容積SVa、SVb、SVc中，並在重設階段期間將粒子Pa、Pb、Pc移回儲存容積SV中。

將來自資料驅動器5的驅動信號供應至填充電極FE1、FE2a、FE2b、FE2c，以便將分離的粒子Pa、Pb、Pc從儲藏庫容積RV移至影像容積IV中。當存在額外填充電極CF時，亦可藉由資料驅動器5來供應該額外填充電極CF上的電壓。

此類驅動適用於小矩陣或分段顯示。然而更一般而言，將藉由一主動矩陣(包括薄膜電晶體(TFT)、二極體或其他主動電極)來驅動顯示。在一TFT主動矩陣之情形下，每個像素將進一步包括多個定址(或選擇)TFT。藉由將一脈衝電壓施加於定址TFT而選擇一像素線，藉此此等TFT變為導電並將像素中的電極連接至資料驅動器5所產生的資料信號。某些電極亦可為多個像素所共用。

應注意，以上提及的具體實施例係用以解說本發明而非限制本發明，熟習此項技術者可設計很多替代的具體實施例，而不致脫離隨附申請專利範圍的範疇。

例如，x方向與y方向垂直並非本發明所必需，有價值的係，選擇場SF將粒子Pa、Pb、Pc分離於子容積SVa、SVb、

SVc中，以及填充場FF將已分離粒子Pa、Pb、Pc移至影像容積IV中。

本發明亦可用於其中存在兩種或三種以上不同粒子類型的顯示。

在申請專利範圍中，任何置於括號之間的參考符號不應視為限制該申請專利範圍。用語「包含」並不排除那些在申請專利範圍所列出之外的元件或步驟。本發明可以使用包括若干不同元件的硬體來實施，亦可使用一適當程式化之電腦來實施。在裝置申請專利範圍中列舉了一些構件，其中的一些構件可藉由同一項硬體具體化。唯一的事實為在彼此不同的相關申請專利範圍所引用的某些度量並不代表不能為了較佳的用途而使用這些度量的組合。

【圖式簡單說明】

圖式中：

圖1說明根據本發明一項具體實施例之具有一單一儲藏庫容積之像素；

圖2說明根據本發明另一項具體實施例之具有單一儲藏庫容積以及另一填充電極之像素；

圖3說明根據本發明一項具體實施例之具有兩個儲藏庫容積之像素；

圖4說明根據本發明一項具體實施例之具有另一填充電極定位於影像容積中之像素；

圖5說明根據本發明一項具體實施例之矩形形式的影像容積；

圖6說明根據本發明一項具體實施例之像素，其中另一填充電極具有一關於子容積之可變距離；

圖7說明一具有兩個帶負電粒子與一個帶正電粒子的像素；以及

圖8說明一具有根據本發明一項具體實施例之電泳矩陣顯示的顯示設備之方塊圖。

不同圖式中相同的參考符號係指相同的信號或實行相同功能的相同元件。

【圖式代表符號說明】

1	顯示
2	進入資料
3	資料處理器
4	列驅動器
5	資料暫存器
6	行或資料電極
7	列或選擇電極
8	驅動線
10	像素
1至m	列
1至n	行電極
a、b、c	箭頭
CF	另一填充電極
FE1、FE2	填充電極
FE1a、FE1b	臂

FE2a、FE2b、FE2c	子填充電極
Fen	負的填充電極
Fep1、Fep2	正的填充電極
FEV1	填充電極
FF	填充電場
FFa、FFb、FFc	子填充場
FFE1b、FFE1a	臂
FFE2a、FFE2b、FFE2c	子填充電極
FFF	另一填充場
FFFa、FFFb、FFFc	子填充場
FPa、FPb、FPc	粒子
FRF	儲存場
FRV	儲藏庫
FSV	儲存容積
FSVa、FSVb、FSVc	子容積
IV	影像容積
Pa、Pb、Pc	粒子
PV	像素容積
RE	儲藏庫
Ren	重設電極
RF	箭頭(指示電場)
RV	儲藏庫容積
S	資料暫存器
SE1、SE2	選擇電極

SEV1、SEV2	選擇電極
SF	選擇電場
SV	儲存容積
SVa、SVb、SVc	子容積
SVn1、SVn2	子容積
SVp	子容積

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種包括一像素(10)之電泳顯示，該像素具有一包括一儲藏庫容積(RV)與一影像容積(IV)之像素容積(PV)。該像素容積(PV)中存在具有不同色彩及不同電泳遷移率之不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)。該影像容積(IV)中所存在之粒子(Pa, Pb, Pc)的數量決定該像素之一可見色彩。選擇電極(SE1, SE2)在該儲藏庫容積(RV)中產生一選擇電場(SF)，該電場將該等不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)分離於該儲藏庫容積(RV)中之不同的子容積(SVa, SVb, SVc)中。填充電極(FE1, FE2)產生一填充電場(FF)以將該等不同類型之粒子(Pa, Pb, Pc)從該等不同的子容積(SVa, SVb, SVc)移至該影像容積(IV)中。

陸、英文發明摘要：

An electrophoretic display comprises a pixel (10) which has a pixel volume (PV) comprising a reservoir volume (RV) and an image volume (IV). Different types of particles (Pa, Pb, Pc) which have different colors and different electrophoretic mobility's are present in the pixel volume (PV). An amount of the particles (Pa, Pb, Pc) present in the image volume (IV) determines a visible color of the pixel. Select electrodes (SE1, SE2) generate in the reservoir volume (RV) a select electric field (SF) which separates the different types of particles (Pa, Pb, Pc) in different sub-volumes (SVa, SVb, SVc) in the reservoir volume (RV). Fill electrodes (FE1, FE2) generate a fill electric field (FF) to move the different types of particles (Pa, Pb, Pc) from the different sub-volumes (SVa, SVb, SVc) into the image volume (IV).

拾、申請專利範圍：

1. 一種具有一像素(10)之電泳顯示(1)，該像素包括：

一儲藏庫容積(RV)與一影像容積(IV)，

具有不同色彩及不同電泳遷移率之不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)，其中當存在於該影像容積(IV)中時，該等粒子(Pa, Pb, Pc)決定該像素(10)之一可見色彩，且其中當存在於該儲藏庫容積(RV)中時，該等粒子(Pa, Pb, Pc)對該像素(10)之該可見色彩不起作用，

選擇電極(SE1, SE2)，其用於在該儲藏庫容積(RV)中產生一選擇電場(SF)，該電場係用於將該等不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)分離於該儲藏庫容積(RV)中之不同的子容積(SVa, SVb, SVc)中，以及

至少一填充電極(FE1, FE2)，其用於產生一填充電場(FF)以將該等不同類型之粒子(Pa, Pb, Pc)從該等子容積(SVa, SVb, SVc)移至該影像容積(IV)中。

2. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示(1)，其中該至少一填充電極(FE1, FE2)係定位成用於獲得該填充電場(FF)，該電場係導引用於將該等不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)從該等子容積(SVa, SVb, SVc)同時移至該影像容積(IV)中。
3. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示(1)，其中該等填充電極(FE2)包括與該等不同子容積(SVa, SVb, SVc)相關聯之子填充電極(FE2a, FE2b, FE2c)，其用於產生該填充電場(FF)，以便在該等不同的子容積(SVa, SVb, SVc)中包括子填充電場(FFa, FFb, FFc)。

4. 如申請專利範圍第3項之電泳顯示(1)，其中該選擇電場(SF)沿著一第一方向(y)延伸，並且該等子填充電場(FFa,FFb,FFc)沿著一不同於該第一方向的第二方向(x)延伸。
5. 如申請專利範圍第4項之電泳顯示(1)，其中該儲藏庫容積包括遮蔽電極(FE1a, FE1b)，該等遮蔽電極係用於沿著該第一方向(y)實質上彼此遮蔽該等不同子容積(SV1, SV2, SV3)之該等子填充電場(FFa, FFb, FFc)。
6. 如申請專利範圍第4項之電泳顯示(1)，其中該像素(10)包括一沿著該第二方向比該等子填充電極(FE2a,FE2b,FE2c)更遠離該儲藏庫容積(RV)而配置於該影像容積(IV)中之另一填充電極(CF)，該另一填充電極係用於將離開該等子容積(SVa, SVb, SVc)的該等粒子(Pa, Pb, Pc)進一步吸引至該影像容積(IV)中。
7. 如申請專利範圍第6項之電泳顯示(1)，其中沿著該第二方向(x)將該另一填充電極(CF)定位於該影像容積(IV)之一與該儲藏庫容積(RV)相距最遠的邊界處。
8. 如申請專利範圍第6項之電泳顯示(1)，其中沿著該第二方向(x)將該另一填充電極(CF)定位於該影像容積(IV)內，但在小於與該儲藏庫容積(RV)之最大距離處。
9. 如申請專利範圍第6項之電泳顯示(1)，其中該另一填充電極(CF)係關於該等子容積(SVa, SVb, SVc)定位成用於獲得一填充電場，該電場填充對於具有一較慢電泳遷移率的粒子(Pa)而言高於對於具有一較高電泳遷移率的粒子

而言的情況。

10. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示(1)，其進一步包括：

一另一儲藏庫容積(FRV)，

另外的選擇電極(SEV1，SEV2)，其用於在該另一儲藏庫容積(FRV)中產生一另一選擇電場(SFV)，該電場係用於將該等不同類型的粒子(Pa，Pb，Pc)分離於該另一儲藏庫容積(FRV)中之另外不同的子容積(FSVa，FSVb，FSVc)中，以及

另外的填充電極(FFE2a，FFE2b，FFE2c)，其用於產生一另一填充電場(FFFa，FFFb，FFFc)以便同時或依時間順序將該等不同類型的粒子(Pa，Pb，Pc)從該等另外的子容積(FSVa，FSVb，FSVc)移至該影像容積(IV)中。

11. 如申請專利範圍第10項之電泳顯示，其中該電泳顯示(1)包括一控制器，其用於控制該等首先提及的選擇電極(SE1，SE2)、該至少一首先提及的填充電極(FE1，FE2)、該等另外的選擇電極(SEV1，SEV2)，以及該等另外的填充電極(FFE2a，FFE2b，FFE2c)，以便與填充粒子(Pa，Pb，Pc)至該另外的儲藏庫容積(FRV)或從該另外的儲藏庫容積(FRV)重設粒子(Pa，Pb，Pc)同時，將該等不同類型的粒子(Pa，Pb，Pc)分離於該首先提及的儲藏庫容積(RV)中，或者相反。

12. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示，其中該影像容積(IV)為盒狀，該等選擇電極(SE1，SE2)係配置用於沿著一與該影像容積(IV)之一邊界平面實質上平行之第一方向(y)

產生該選擇電場(SF)，並且該等填充電極(FE1，FE2)係配置用於沿著一實質上垂直於該第一方向(y)的第二方向(x)產生該填充電場(FF)。

13. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示，其進一步包括重設構件(SE1)，該重設構件係用於從該影像容積(IV)中移除該等粒子(Pa，Pb，Pc)，以將該等粒子(Pa，Pb，Pc)儲存於該儲藏庫容積(RV)中之一儲存容積(SV)中。
14. 如申請專利範圍第13項之電泳顯示，其中該重設構件(SE1)包括該等選擇電極(SE1)中的一個選擇電極，其係用於將該影像容積(IV)中的該等粒子(Pa，Pb，Pc)吸引至與該等選擇電極(SE1)的該一個選擇電極鄰近的該儲存容積(RV)。
15. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示，其中該等不同類型的粒子(Pa，Pb，Pc)之遷移率具有一預定比率，且其中該等粒子(Pa，Pb，Pc)在該儲藏庫容積中的一移動路徑具有一促使該等粒子(Pa，Pb，Pc)分離於實質上非重疊的該等子容積(SVa，SVb，SVc)中之一長度。
16. 如申請專利範圍第15項之電泳顯示，其中該等不同類型的粒子(Pa，Pb，Pc)包括一第一、第二及第三類型的粒子，全部粒子都帶有相同極性的電荷，但具有不同的遷移率。
17. 如申請專利範圍第15項之電泳顯示，其中該等不同類型的(Pa，Pb，Pc)包括一第一及第二類型的粒子，該等兩種類型的粒子都帶有相同極性的電荷但具有不同的遷移率，以及一第三類型之帶有相反電荷的粒子。

18. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示，其中該像素包括一重設電極(RE)以在一重設階段期間吸引該等粒子(Pa, Pb, Pc)，其中必須將該等粒子(Pa, Pb, Pc)移至該儲藏庫容積(RV)中之一儲存容積(SV)中。
19. 如申請專利範圍第18項之電泳顯示，其中該重設電極(RE)係與該影像容積(IV)之中心相關聯，且其中該電泳顯示進一步包括一處理器(3)用於將一電壓連續供應至該重設電極，以將該等粒子(Pa, Pb, Pc)吸引至該影像容積(IV)之中心，並將一電壓連續供應至與該儲存容積(SV)相關聯之該等選擇電極(SE1)之一，以吸引該等粒子(Pa, Pb, Pc)從而使其移至該儲存容積(SV)中。
20. 一種驅動一具有一像素(10)之電泳顯示(1)之方法，該電泳顯示包括：
- 一儲藏庫容積(RV)與一影像容積(IV)，
- 具有不同色彩及不同電泳遷移率之不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)，其中當存在於該影像容積(IV)中，該等粒子(Pa, Pb, Pc)決定該像素(10)之一可見色彩，且其中當存在於該儲藏庫容積(RV)中時，該等粒子(Pa, Pb, Pc)對該像素(10)之該可見色彩不起作用，該方法包括：
- 在該儲藏庫容積(RV)中產生(SE1, SE2)一選擇電場(SF)，該電場係用於將該等不同類型的粒子(Pa, Pb, Pc)分離於該儲藏庫容積(RV)中之不同的子容積(SVa, SVb, SVc)中，以及
- 產生(FE1, FE2)一填充電場(FF)以將該等不同類型之粒

子(Pa, Pb, Pc)從該等子容積(SVa, SVb, SVc)移至該影像容積(IV)中。

21. 一種包括如申請專利範圍第1項之電泳顯示之顯示設備。

拾壹、圖式：

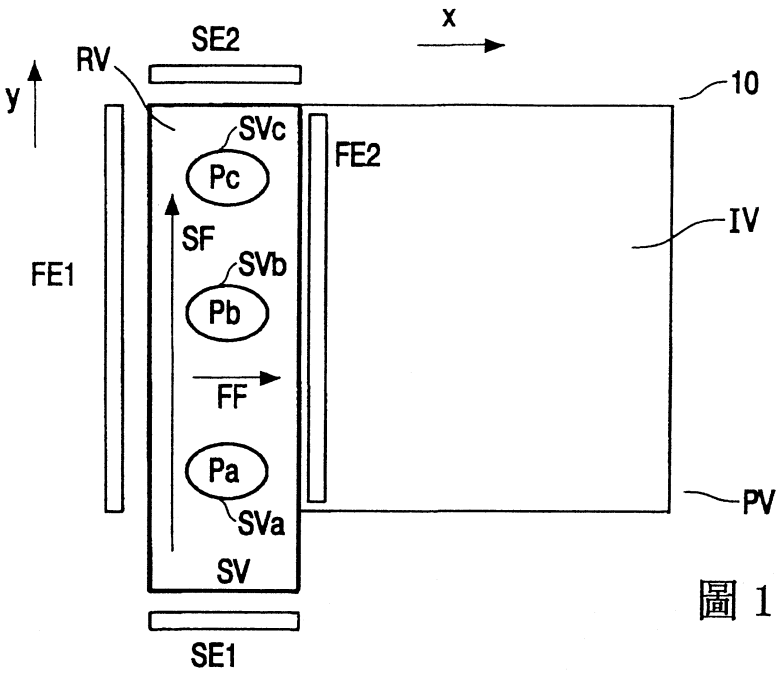


圖 1

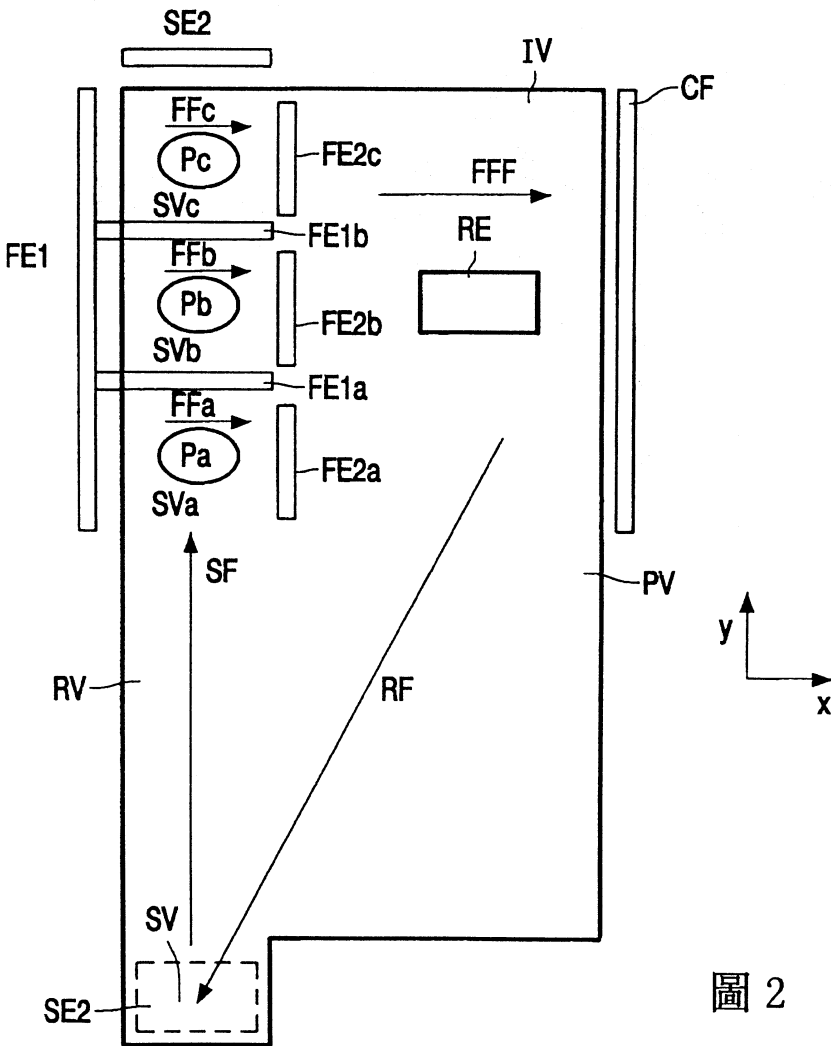


圖 2

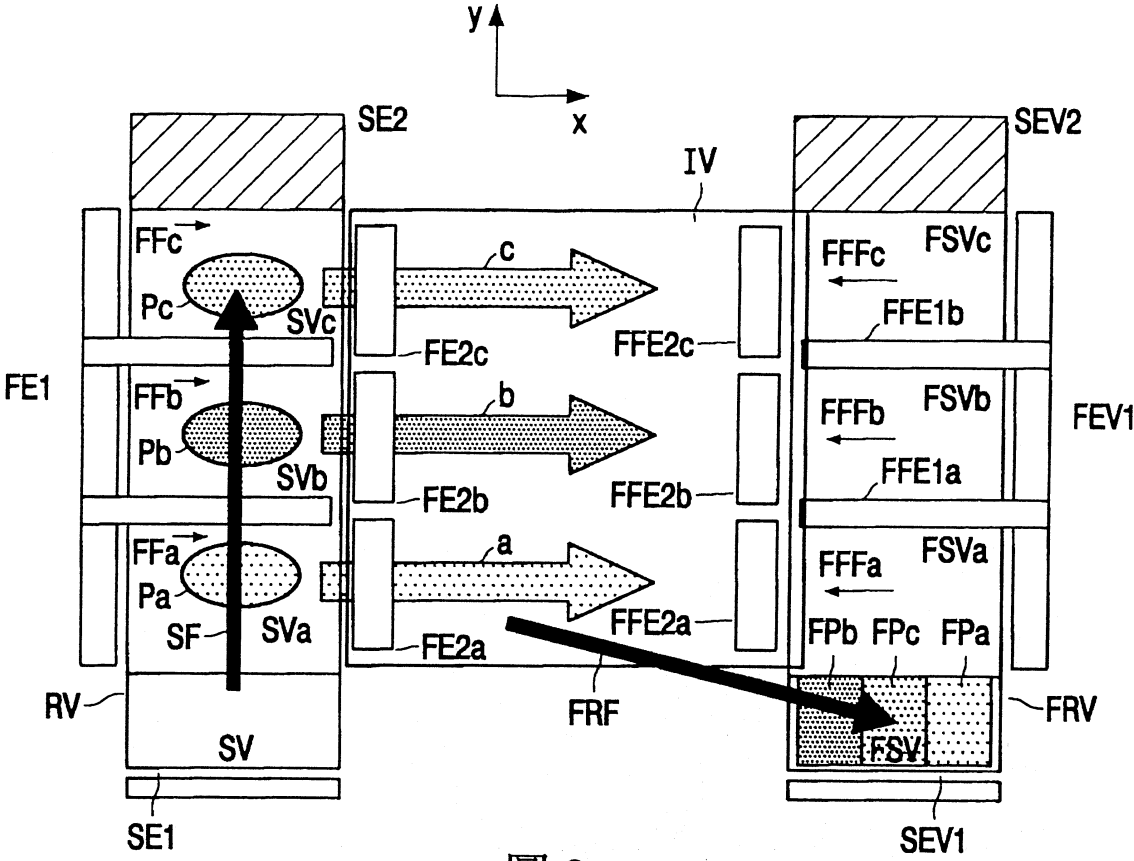


圖 3



1

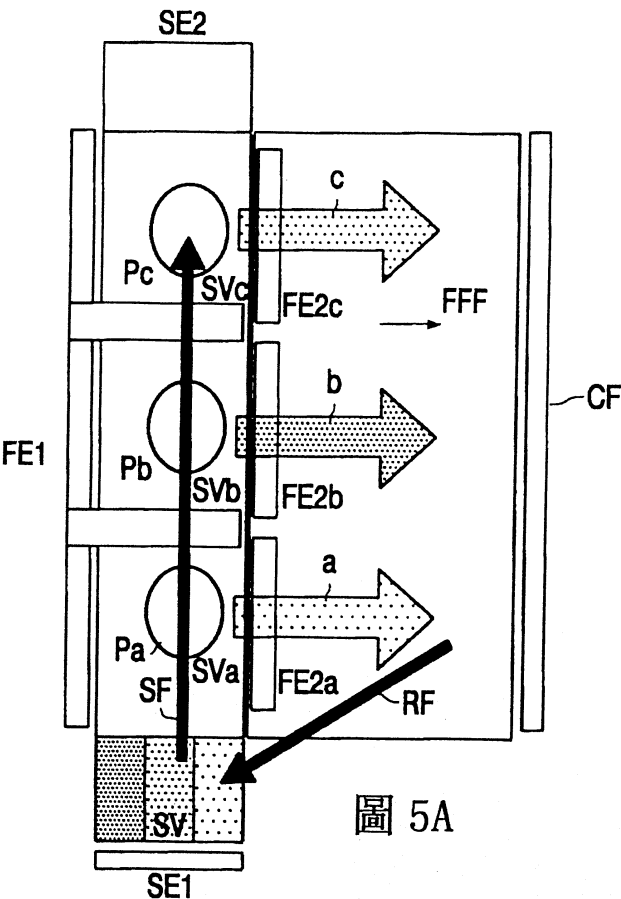


圖 5A

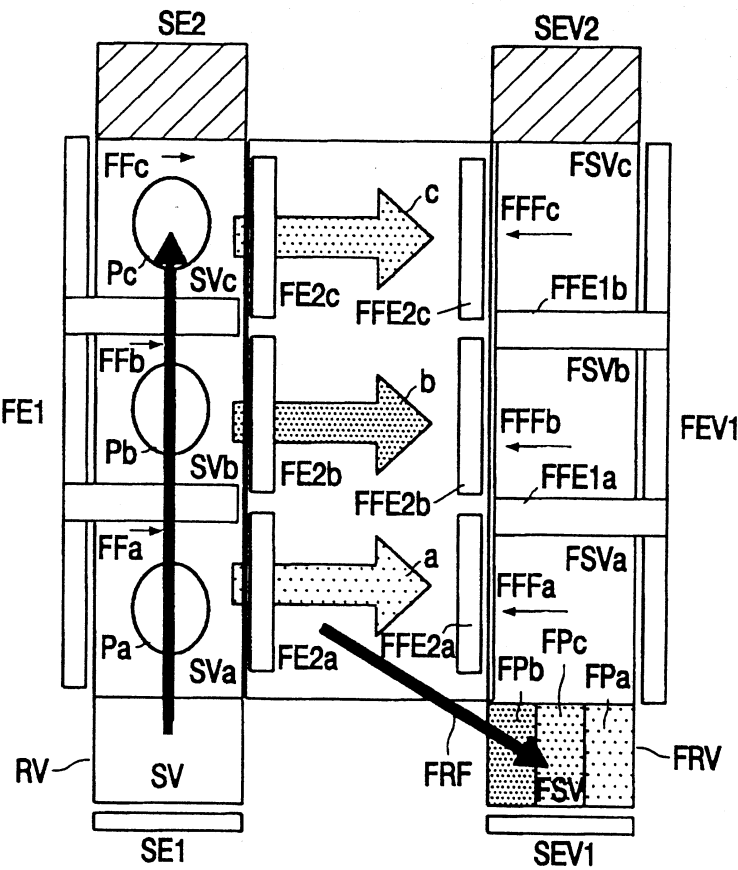


圖 5B

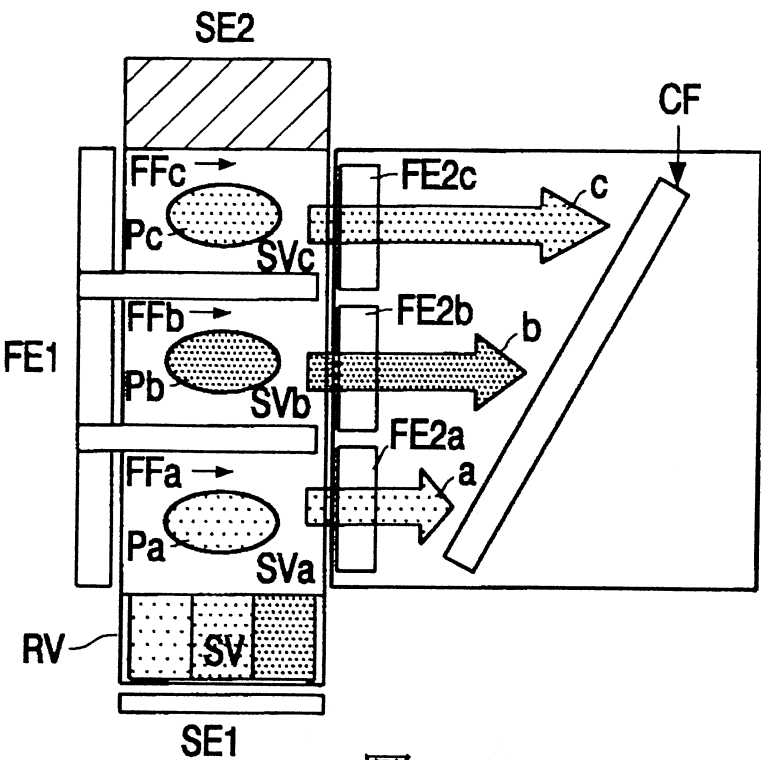


圖 6A

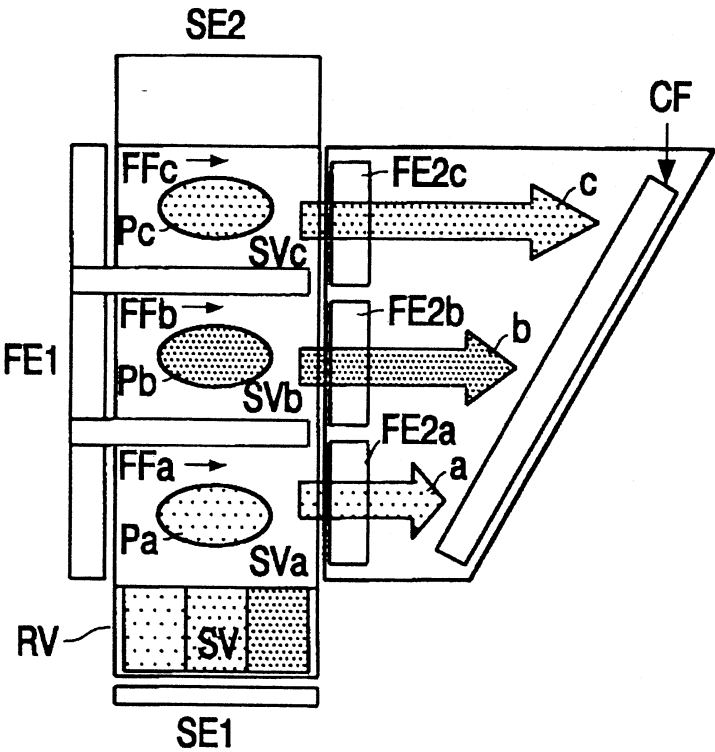


圖 6B

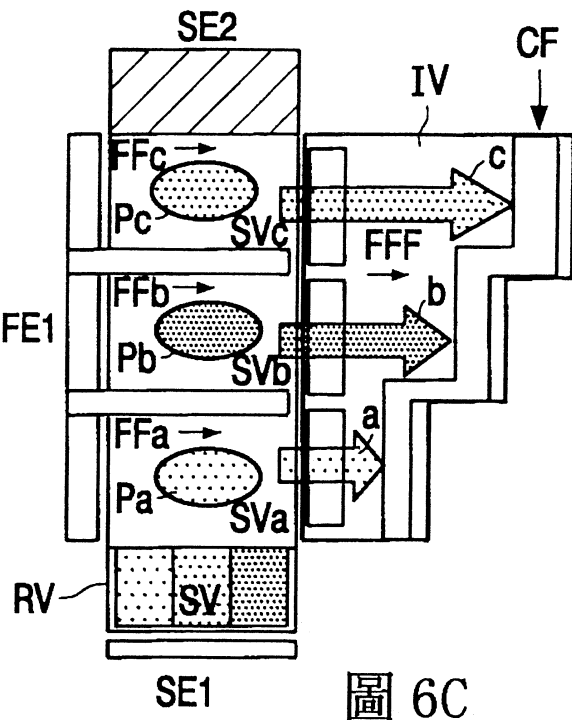


圖 6C

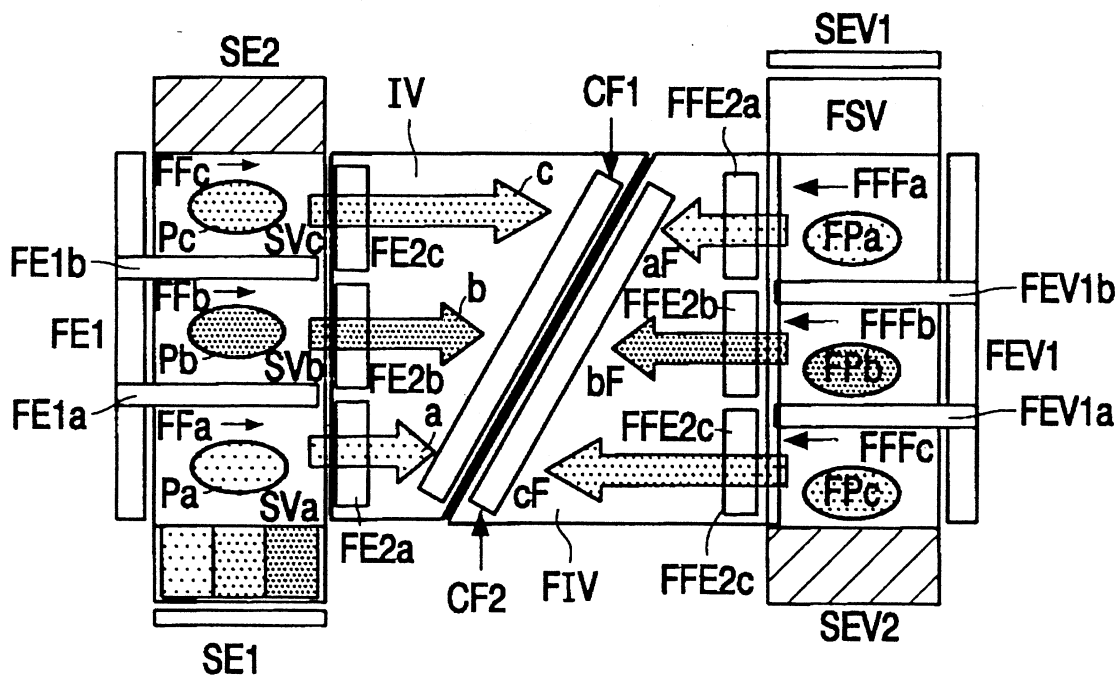


圖 6D

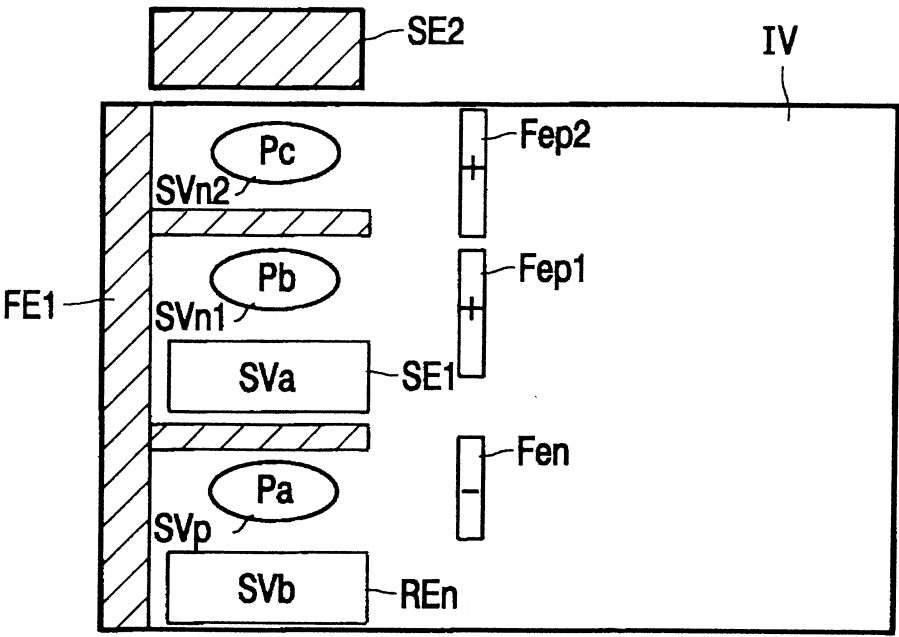


圖 7

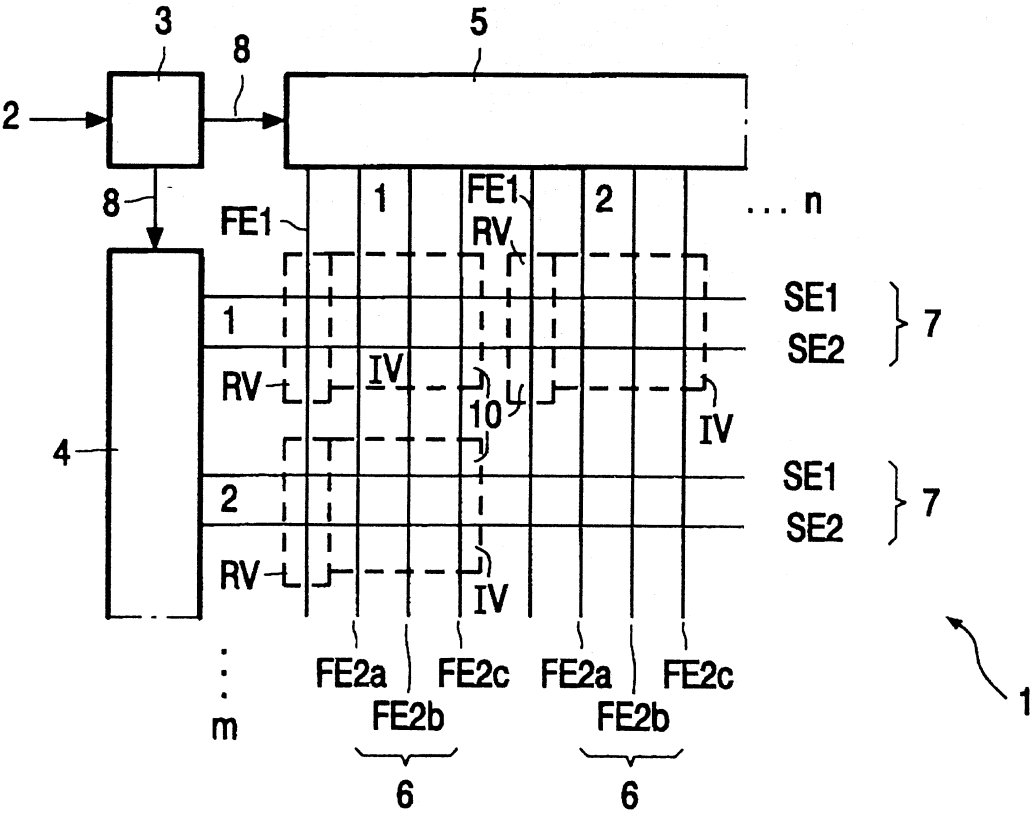


圖 8

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：

a、b、c	箭頭
FE1	填充電極
FE1a、FE1b	臂
FE2a、FE2b、FE2c	子填充電極
FEV1	填充電極
FFa、FFb、FFc	子填充場
FFE1b、FFE1a	臂
FFE2a、FFE2b、FFE2c	子填充電極
FFFa、FFFb、FFFc	子填充場
FPa、FPb、FPc	粒子
FRF	儲存場
FRV	儲藏庫
FSV	儲存容積
FSVa、FSVb、FSVc	子容積
IV	影像容積
Pa、Pb、Pc	粒子
RV	儲藏庫容積
SE1、SE2	選擇電極
SEV1、SEV2	選擇電極
SF	選擇電場
SV	儲存容積
Sva、SVb、SVc	子容積

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)