

公告本

申請日期	90.11.15
案 號	90128339
類 別	G02F1/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

574512

發 明 專 利 說 明 書

~~新 型~~

一、發明 名稱	中 文	電泳顯示裝置
	英 文	ELECTROPHORETIC DISPLAY DEVICE
二、發明 創作人	姓 名	1.馬克 湯瑪斯 強森 MARK THOMAS JOHNSON 2.德瑞克 寇尼斯 吉哈德 丹 波伊 DIRK KORNELIS GERHARDUS DE BOER
	國 籍	1.英國 2.荷蘭
	住、居所	1.2.皆荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司 KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代 表 人 姓 名	J.L. 凡 德 渥 J.L. VAN DER VEER

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
 歐洲專利機構 2001年03月14日 01200952.8 有 無 主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ， 寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本發明係關於一種電泳顯示裝置，其包含至少一具有電泳媒介物的像素，和兩個切換電極，以及驅動構件，其中像素經由該驅動構件可引起不同的光學狀態。若有必要，可在此申請案中所敘述之切換電極處將其分成許多次電極，此等次電極係由外部或經由切換元件而供有一個相同的電壓。

電泳顯示裝置係基於兩具有不同傳輸性或反射性之極端狀態之間的電場所影響之帶電性，通常屬彩色粒子之動作。有了這些顯示裝置，可將深色(彩色)字元映射至淺色(彩色)背景上，反之亦然。

電泳顯示裝置因而明顯地用於取代紙張功能之顯示裝置，稱為“白皮書”應用(電子報、電子日誌)。

在此等於兩切換電極之間具有一電泳媒介物之已知電泳顯示裝置中，切換電極供有驅動電壓。可接著將像素排外地引領至兩極端光學狀態。然後在一顯示元件上方將此等切換電極其中之一舉例性地予以實現成兩相互互連的窄導電條。於一跨越關於覆蓋整個顯示元件底部表面之切換電極之正電壓，帶電粒子(此例中為帶負電性)移至電位面，該電位面係由兩互連之窄導體條所界定。此(負)帶電粒子分佈於顯示元件(像素)的前端面，接著呈現帶電粒子的顏色。於一橫跨關於底部電極之切換電極之負電壓，(負)帶電粒子分佈於底部面而使得顯示元件(像素)呈現液晶的顏色。

實際上，對於顯示中繼性光學狀態(稱作灰值)有持續增加的需求。引介灰值的已知方法通常無法令人滿意。例如

五、發明說明 (2)

，電泳顯示裝置的速度太慢以致無法經由時間加權驅動週期(時間比率灰色刻度)引介灰值。將像素分割成不同表面(面積比率灰色刻度)通常需要不同次像素之間的阻障物以避免交互干擾。

本發明一目的在於應付此項缺點。在根據本發明之電泳顯示裝置中，灰值(中繼性光學狀態)係藉由提供具有至少其它電極之像素及用於供給其它具有電壓之電極之驅動構件予以引介。

本發明係基於顯示單元內部之電場會其它電極上之電壓予以影響的認知，在上述實施例中，此項認知使得橫跨關於底部電極之切換電極之正電壓處的電場受到干擾，此干擾使得帶負電粒子移向兩電極之間表面的一部分。取決於橫跨此等切換電極之電壓及一個(或多個)其它電極，或多或少有些粒子移向兩電極之間表面並得到不同之中繼光學狀態(灰值)。

為了在此等設定改變時於橫跨這兩個電極之表面得到令人滿意的分佈，最好事先使此等帶電粒子均勻地分佈於又一電極，其方式係舉例性地將像素橋接至先於選擇之已界定狀態，此乃舉例性地藉由給定一重置脈衝予以達成，若有必要會配合小的交流場成分。

在一第一具體實施例中，電泳媒介物係呈現於兩基底之間，其中每一個基底具有一個切換電極，而至少有一個基底具有另一個電極。接著於一介於此等基底之間的液體中出現帶電粒子，但電泳媒介物或許有可能呈現於

五、發明說明 (3)

一微囊中。在首述實例中，此等像素可藉由一阻障物予以相互隔離。

在又一具體實施例中，電泳媒介物係呈現於兩基底之間，其中一基底包含此等切換電極及又一電極，尤其是在使用SID 2000文摘“入面EPD之開發(Development of In-Plane EPD)”第24至27頁所述的橫向效應。

在較佳具體實施例中，此等切換電極為梳狀形及指叉形，部分(絕緣之)又一電極係置於兩切換電極之叉部之間。或者，電泳媒介物可呈現於Proc. 20th IDRC 會議之“稜鏡微結構中基於全內部反射之新反射顯示器(New Reflective Display Based on Total Internal Reflection in Prismatic Microstructures)”第311至314頁(2000)所述之稜鏡結構中。

本發明之這些及其它觀點將引用之後述及的具體實施例予以詳述而顯現。

圖示簡述：

圖1圖示一顯示裝置，

圖2表示一根據本發明之電泳顯示裝置的像素，其中已實現不同的灰值(中繼光學狀態)，

圖3表示一根據本發明之電泳顯示裝置之像素中的電場變化，用於闡明本發明，

圖4表示另一根據本發明之電泳顯示裝置，其中已實現不同的灰值(中繼性光學狀態)，

圖5係另一根據本發明之電泳顯示裝置之一部分的平面圖，

五、發明說明 (5)

10之其它圖像電極係以一個(或多個)共對立電極舉例性地連接至接地。在圖1的實施例中，此一TFT 9係僅圖示一像素10。

在一根據本發明之顯示裝置中，每一個像素皆具有又一電極及驅等構件用於供給電壓予又一電極。此乃示於圖2，其表示此一具有一第三電極6'之像素的剖面圖。此驅動構件舉例性地包含資料暫存器5(及可能一部分驅動器)，以及額外的行電極6'(和主動示驅動實例中的額外TFT)。

一像素10(圖2)舉例性地包含一具有切換電極7之玻璃或合成材料之第一基底11，以及一具有電極6之透明基底12。此像素係舉例性地填滿一電泳媒介物、一在本實施例中含有帶正電黑色粒子14之白懸置物13。此像素另具有一第三電極6'(以及在必要時如上所述具有未示於圖2之驅動構件)以便經由橫跨第三電極的電壓實現中繼光學狀態。在此觀點中，須注意此第三電極6'亦影響兩極端狀態之間的切換作用。如之後的進一步解釋，橫跨此電極的電壓亦影響兩極端狀態。

例如，在圖2A中，切換電極7係連接至接地，而兩電極6、6'係連接至一電壓+V。此等黑色粒子14(此實施例中為帶正電)移向最低電位的電極，在實例中為電極7。由觀視方向15觀視，像素現在具有液晶13的顏色(此實例中為白色)。在圖2B中，切換電極7係連接至接地，而兩電極6、6'係連接至一電壓-V。帶正電，黑色粒子14移向最低電位，在此實例中係移向平行於並恰好沿著基底12藉由電極6、6'所界

五、發明說明 (6)

定的電位面。由觀視方向15觀視，像素現在具有黑色粒子14的顏色。

同樣地，在圖2C中，切換電極7係連接至接地。此電極6再一次連接至一電壓 $-V$ 。然而，與電極7類似，第三電極6'現在係連接至接地。帶正電，黑色粒子14移向最低電位，於此實例中係於一圍繞著電極6的區域。如圖2D所示，當第三電極6'連接至一電壓 $+V$ 時此甚至更為強烈。由觀視方向15觀視，像素現在僅具部分具有黑色粒子14的顏色且部分具有白色液體的顏色。從而取得一灰色色調(圖2C之實例中為深灰色且圖2D之實例中為淺灰色)。此將引用圖3予以解釋，其中表示了六種橫跨電極6、6'、7之可能電壓組合之電位線，且箭號16圖示施加在粒子14上之電力方向。

由於此等粒子舉例性地因液體中的移動而無法維持固定在基底上，故提供一釘牢層。

限制液體移動的另一種可能性係使用如20thIDRC 會議之“用於電子報顯示器之微囊式電泳材料(Micro-encapsulated Electrophoretic Materials for Electronic Paper Displays)”第84至87 (2000)頁之微囊。電泳媒介物，含有帶正電粒子14之液體13，現在係呈現在一透明基底18中的微囊17內(看圖4)。

在圖4A中，切換電極7係再一次連接至接地(0V)，而電極6、6'係再一次連接至一電壓 $+V$ 。帶正電，黑色粒子14移向最低電位的電極，在此實例中為電極7，亦即移向微囊17的最低部位。由觀視方向15觀視，像素再一次具有液體13的

五、發明說明 (7)

顏色。在圖4B中，切換電極7係連接至接地，而兩電極6、6'係連接至一電壓 $-V$ 。由觀視方向15觀視，像素現在具有黑色粒子14的顏色。

同樣地在圖4C中，切換電極7係連接至接地。電極6係再一次連接至一電壓 $-V$ 。然而，如同電極7，第三電極6'現在係連接至接地。帶正電，黑色粒子14移向最低電位，在此實例中移向電極6且最後係大部分呈現在微囊17的上方部位。由觀視方向15觀視，像素現在具有一深灰色。如圖4D所示，當第三電極6'連接至一電壓 $+V$ 時，粒子14最後係沿著微囊17的邊緣呈現。像素現在具有一淺灰色。

在圖5之顯示裝置中，切換電極6、7和第三電極6'係呈現在相同的基底11上，而第三電極係以一介電材料層18自此等切換電極隔開。在此實施例中，切換電極6、7係呈梳狀形及指叉形，且部分第三電極6'係置於此二切換電極之叉部之間。梳狀形並非必要。一介於兩切換電極6、7之間的橫向場亦合乎需求。示於圖6的剖面圖可接著同時描繪圖5顯示裝置之像素之一部分及完整像素。如圖2和圖3之相同描繪方式，可再一次引介各種具有已現不同灰值的電場結構。為了防止混合屬於兩像素之粒子14，可提供壁面及阻障物19。在使用許多顏色時，通常想要提供這些壁面或阻障物(其中之一或完全沒有橫跨像素的全部高度)。

電泳媒介物亦可呈現於Proc. 20thIDRC會議之“稜鏡微結構中基於全內部反射之新反射顯示器(New Reflective Display Based on Total Internal Reflection in Prismatic

五、發明說明(8)

Microstructures)”第311至314頁(2000)所述之稜鏡結構中。此乃示於圖7和圖8。已知裝置包含一含有液體13之中空(例如玻璃)三角狀反覆結構之稜鏡結構，其中液體13內含帶正電粒子。取決於橫跨電極6、7的電壓，帶正電粒子係呈現在ITO(上部)電極6或金屬之(底部)電極7上。在首述實例中，一入射光束經受玻璃界面上的全反射並反射(箭號a)。在第二實例中，一入射光束係於玻璃液體界面上被吸收(箭號b)。

藉由再一次引介一第三電極6'，可再一次引介各種具有已現不同灰值的電場結構，如同圖2和圖4之實施例。光吸收時，帶正電粒子14係用於液體13，結構8A、8B、8C和8D則對應於白色、黑色、深灰色和淺灰色。藉由又一電極6''並以不同電壓供予電極6'、6''，可實現中繼性灰值(看圖8E)。

本發明當然不侷限於此等上述實施例。例如，得以在上述實施例中得到四種可能的灰色色調。將證實可以變化的電壓顯示許多灰色色調且可用類比方式實現全灰色刻度。圖8之稜鏡結構亦可能有許多變形，例如屋頂狀、球狀或圓柱狀結構，如圖9中實施例之剖面圖所圖示。或者，液體13可填滿一含有白色二氧化鈦粒子14之黑色墨水。為了避色像素之間的干擾，此等像素應儘可能地予以彼此電氣蔽護。這可藉由提供具有一非常高介電常數的壁面或導電壁面予以實現。此等導電壁面可予以連接至電極7(接地)。

一或多種該等可能性的組合實際上是或可應用的。

四、中文發明摘要(發明之名稱：電泳顯示裝置)

在電泳顯示器中，為了雙穩定運作，灰值係藉由除了此等傳統電極(6,7)之外引入又一電極(6')而予以實現。

圖 2A、B、C、D

英文發明摘要(發明之名稱：ELECTROPHORETIC DISPLAY DEVICE)

In electrophoretic displays, grey values are realized by introducing a further electrode (6') in addition to the conventional electrodes (6, 7) for bistable operation.

Fig. 2A, B, C, D

六、申請專利範圍

1. 一種電泳顯示裝置，其包含至少一具有一電泳媒介物的像素，與兩切換電極，以及驅動構件，可經由該驅動構件將該像素引領至不同的光學狀態，其中該像素包含至少另一電極和驅動構件，用於經由電壓實現中繼性光學狀態。
2. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示裝置，其中該顯示裝置包含用於將像素在選擇之前引領至一界定狀態的構件。
3. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示裝置，其中該電泳媒介物係呈現於兩基底之間，每一個基底皆包含一切換電極，其中至少有一基底具有另一電極。
4. 如申請專利範圍第1或2項之電泳顯示裝置，其中該電泳媒介物係呈現於一微囊中。
5. 如申請專利範圍第1或3項之電泳顯示裝置，其中該等像素係藉由一阻障物予以互相分隔。
6. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示裝置，其中該電泳媒介物係呈現於兩基底之間，其中一基底包含此等切換電極及另一電極。
7. 如申請專利範圍第3項之電泳顯示裝置，其中該等切換電極係呈梳指形及指叉形。
8. 如申請專利範圍第6項之電泳顯示裝置，其中該等切換電極係呈梳指形及指叉形。
9. 如申請專利範圍第3項之電泳顯示裝置，其中該另一電極係藉由一層介電材料與該等切換電極隔開。
10. 如申請專利範圍第6項之電泳顯示裝置，其中該另一電極

六、申請專利範圍

係藉由一層介電材料與該等切換電極隔開。

11. 如申請專利範圍第9項之電泳顯示裝置，其中該另一電極的部分係置於兩切換電極之又部之間。
12. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示裝置，其中該電泳媒介物係呈現於一稜鏡結構中。
13. 如申請專利範圍第12項之電泳顯示裝置，其中該稜鏡結構係以兩切換電極鄰置於其基部，且該又一電極係鄰置於該稜鏡結構的上部。

裝

訂

線

公告本

9

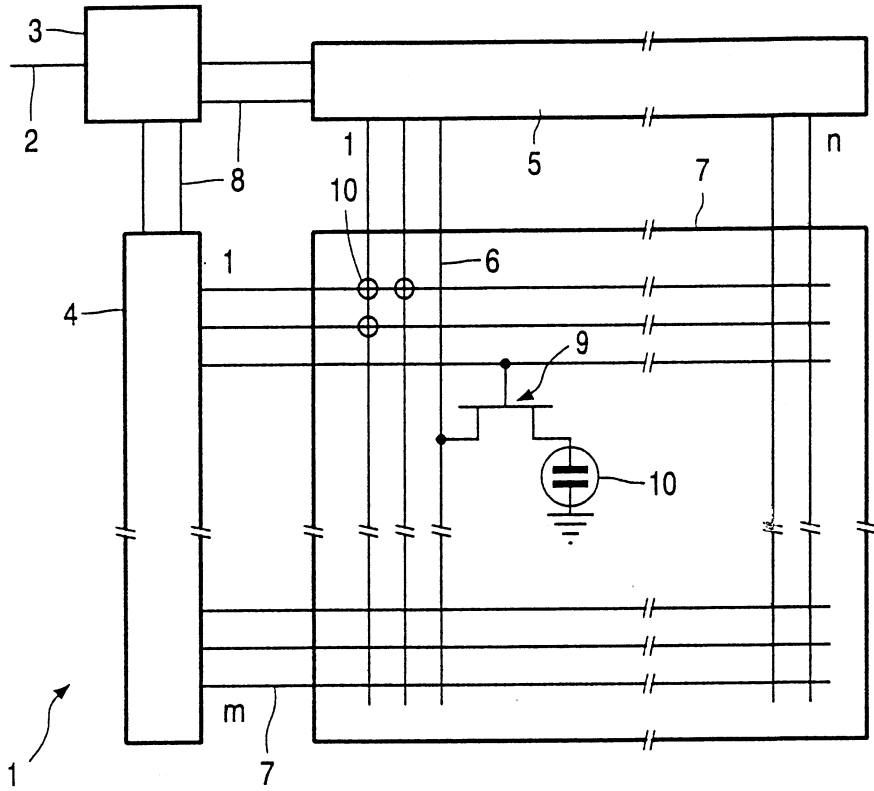


圖 1

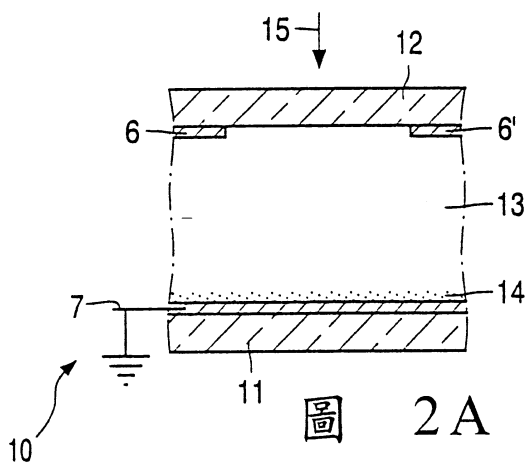


圖 2A

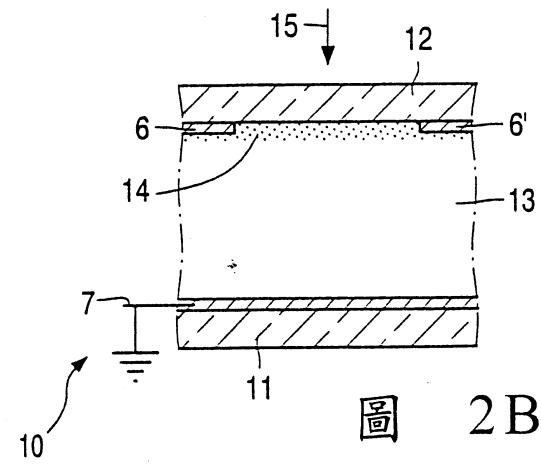


圖 2B

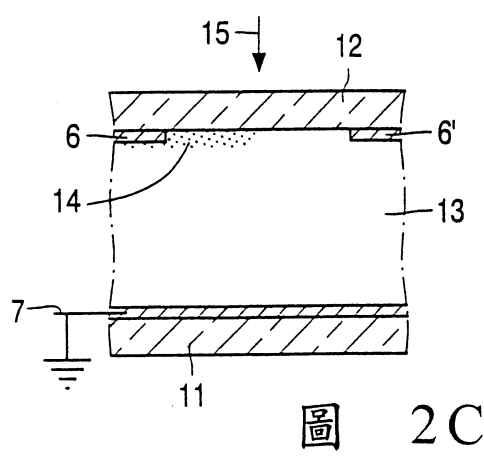


圖 2C

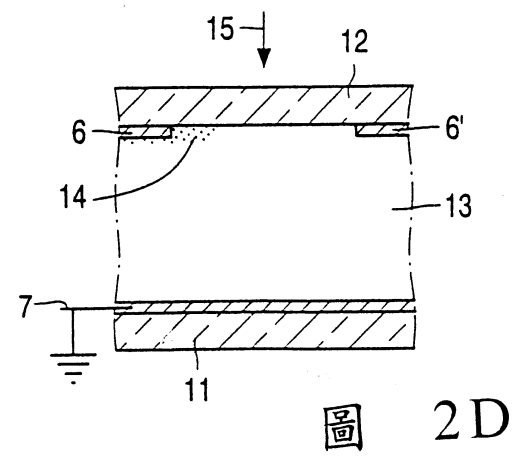
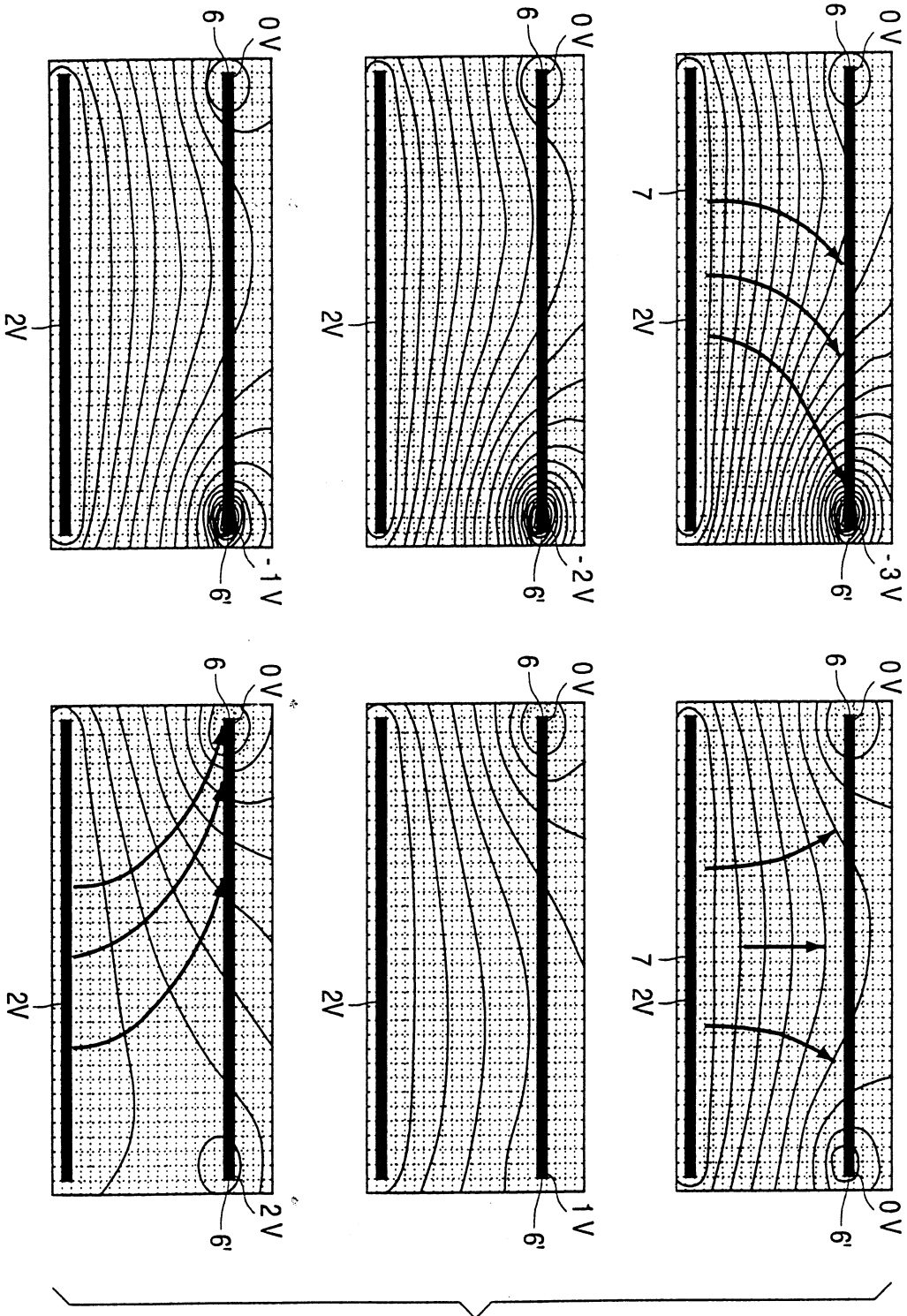


圖 2D



圖

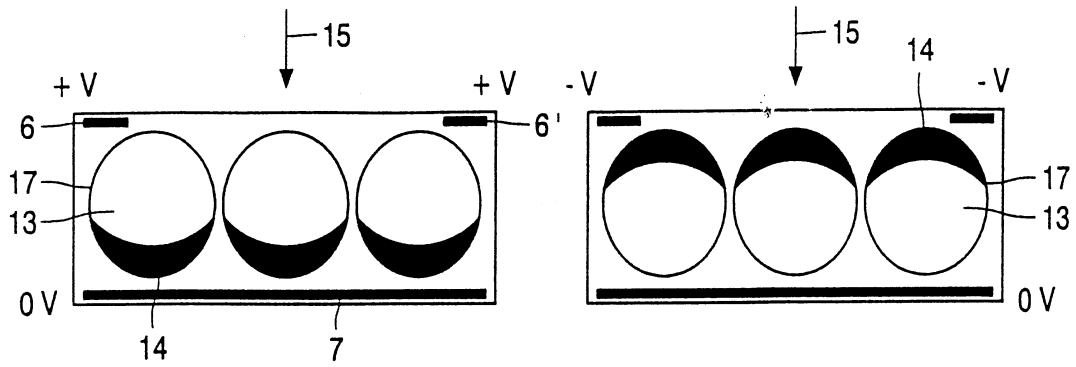


圖 4A

圖 4B

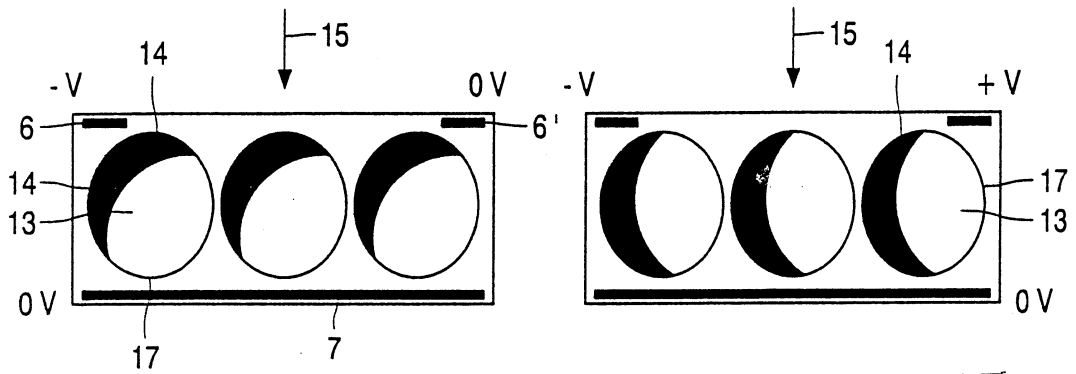


圖 4C

圖 4D

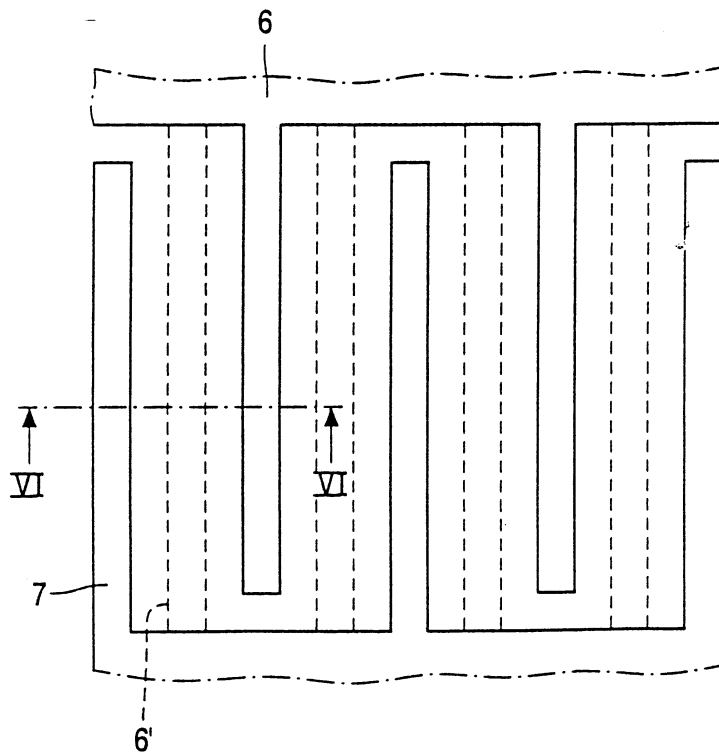


圖 5

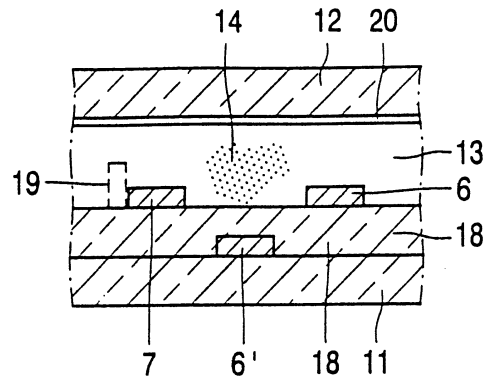


圖 6

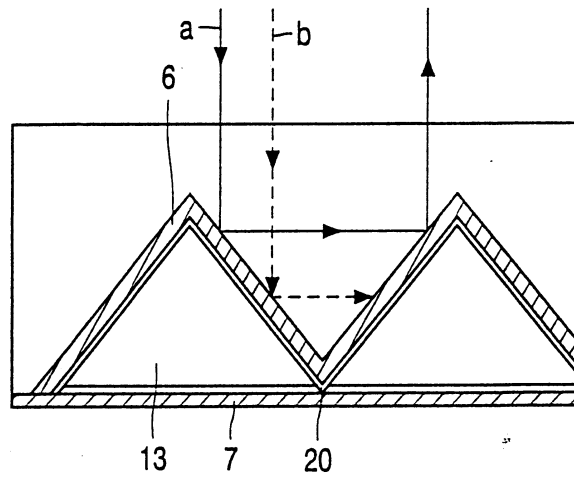


圖 7

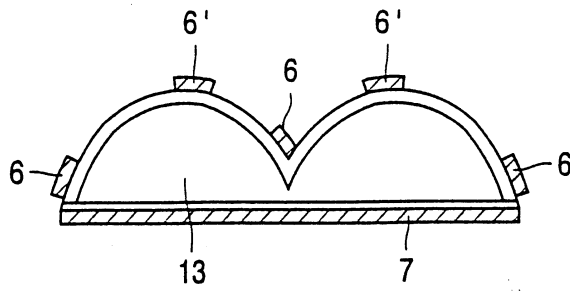


圖 9

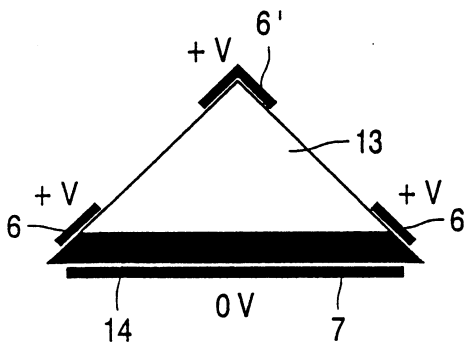


圖 8A

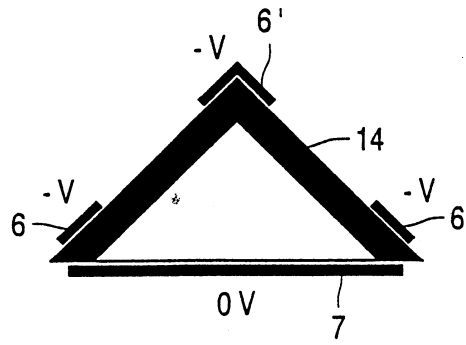


圖 8B

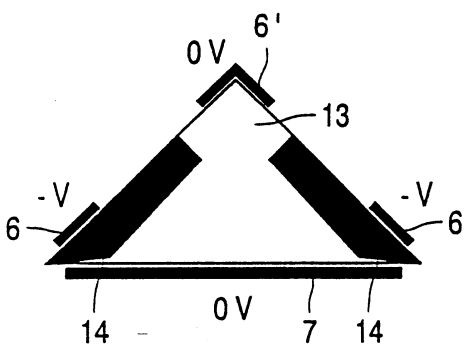


圖 8C

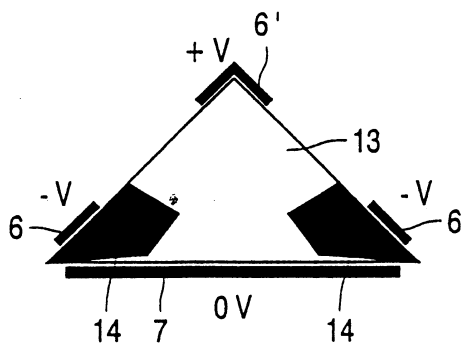


圖 8D

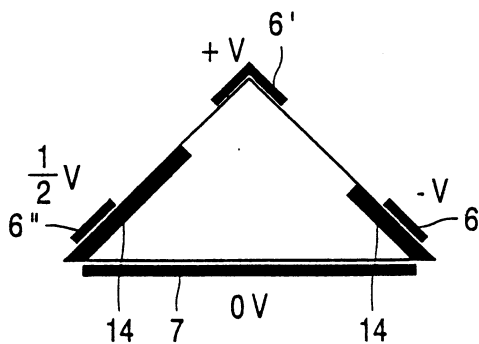


圖 8E

五、發明說明 (4)

圖6係取自圖5描線VI-VI之剖面圖，

圖7表示又一根據本發明之電泳顯示裝置，而

圖8表示不同的灰值(中繼性光學狀態)如何已實現於圖8的顯示裝置中，以及

圖9表示圖7之變形。

此等圖示係概略性且非依照比例繪製；對應部分一般係以相同之參照編號予以標示。

圖1係本發明所應用之顯示裝置1之一部分的等效電路。該等效電路於列或選擇電極7以及行或資料電極6的交叉區包含一像素矩陣10。此等列電極1至m係以一系列驅動器4予以連續選擇，而此等行電極1至n係經由一資料暫存器5放有資料。為此目的，若有必要首先在一處理器3中處理進來的資料2。列驅動器4和資料暫存器5之間的交互同步係經由驅動線8產生。

來自列驅動器4和資料暫存器5的驅動信號選擇一像素10(稱作被動式驅動)。在已知的裝置中，行電極6依據列電極7取得一電壓，像素依此電壓於交叉區呈現兩極端狀態其中之一種狀態(例如黑色或彩色，取決於電泳粒子及液晶的顏色)。

若有必要，來自列驅動器4的驅動信號可經由薄膜電晶體(TFTs)9選擇圖像電極，其中此等薄膜電晶體9的閘極電極係電氣連接至列電極7且源極電極21係電氣連接至行電極6(稱作主動式驅動)。位於行電極6的信號係經由TFT轉移至一像素10之圖像電極，該圖像電極係耦接至汲極電極。像素

五、發明說明 (9)

本發明的保護範疇不侷限於此等上述具體實施例。

本發明屬於所有及每種新穎的特徵特性和所有及每種特徵特性的組合。動詞“包含”及其詞形變化之使用不排除那些在此等申請專利範圍所述及之外出現的元件。一元件之前所出現的冠詞“一”不排除呈現許多此等元件。

元件符號說明

1	顯示裝置	11	第一基底
2	輸入資料	12	透明基底
3	處理器	13	液晶
4	列驅動器	14	黑色粒子
5	資料暫存器	15	觀視方向
6	傳統電極	16	箭頭
6'	電極	17	微囊
7	傳統電極	18	層
9	薄膜電晶體	19	障礙
10	像素矩陣	21	源極電極