



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I406078B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：099128921

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 27 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/167 (2006.01)**(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：范士岡 FAN, SHIH KANG (TW)；邱誠樸 CHIU, CHENG PU (TW)；陳世強 CHEN, SHIH CHIANG (TW)

(74) 代理人：高玉駿；楊祺雄

(56) 參考文獻：

TW 459159

US 6120588

審查人員：林聖傑

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：12 共 0 頁

(54) 名稱

可用於顯示器的光電元件

OPTOELECTRONIC DEVICE FOR DISPLAY

(57) 摘要

本發明提供一種可用於顯示器的光電元件，包含：一上電極板單元；一下電極板單元；一液體，受限制於該上與下電極板單元之間；以及複數第一核殼粒子與複數第二核殼粒子，均勻分散於該液體內。該等第一核殼粒子具有一第一顏色，該等第二核殼粒子具有與該第一顏色不同之一第二顏色。該等第一核殼粒子具有分別對應第一與第二操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點，該等第二核殼粒子具有分別對應第三與第四操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點。該第二操作頻率與該第四操作頻率係幾乎相等，且該第一與第三操作頻率係不相等。

The present invention provides an optoelectronic device of a display that comprises: an upper electrode unit; a lower electrode unit; a body of a liquid disposed between the upper and lower electrode units; and first core-and-shell particles and second core-and-shell particles dispersed in the body of the liquid. The first core-and-shell particles have two zero polarization points at first and second operating frequencies, respectively. The second core-and-shell particles have two zero polarization points at third and fourth operating frequencies, respectively. The second and fourth operating frequencies are substantially the same. The first and third operating frequencies are different from each other.

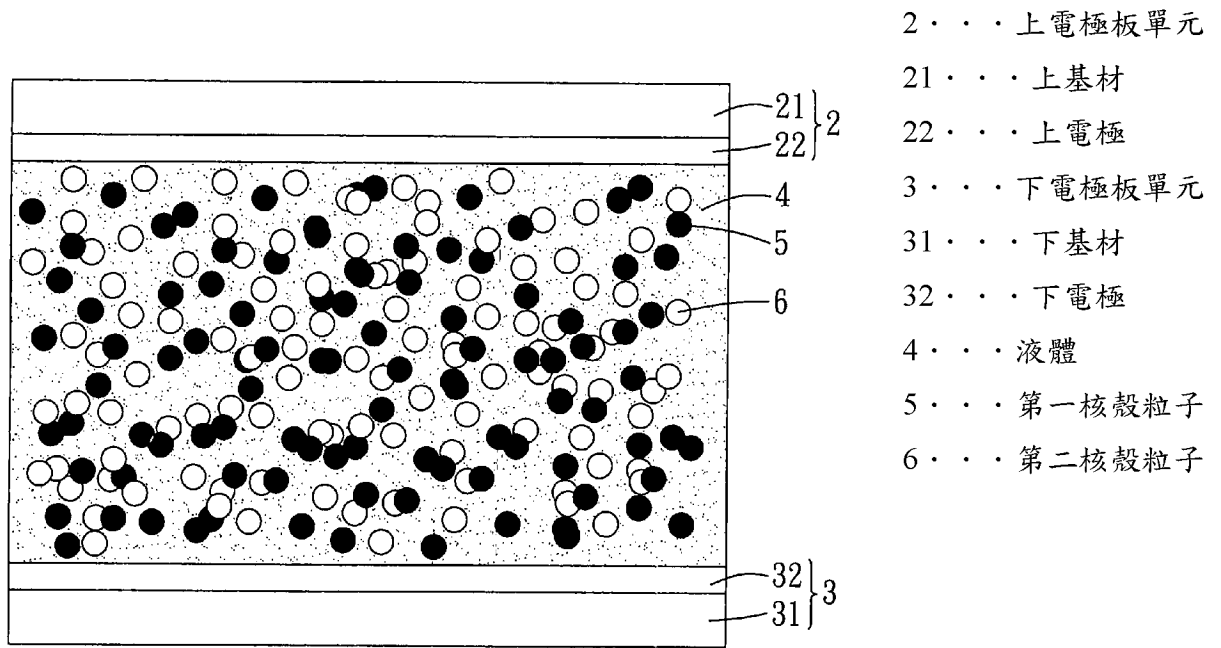


圖 3A

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99128921

※申請日： 99. 8. 27

※IPC 分類： G02F 1/167 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可用於顯示器的光電元件/ Optoelectronic Device For Display

二、中文發明摘要：

本發明提供一種可用於顯示器的光電元件，包含：一上電極板單元；一下電極板單元；一液體，受限制於該上與下電極板單元之間；以及複數第一核殼粒子與複數第二核殼粒子，均勻分散於該液體內。該等第一核殼粒子具有一第一顏色，該等第二核殼粒子具有與該第一顏色不同之一第二顏色。該等第一核殼粒子具有分別對應第一與第二操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點，該等第二核殼粒子具有分別對應第三與第四操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點。該第二操作頻率與該第四操作頻率係幾乎相等，且該第一與第三操作頻率係不相等。

三、英文發明摘要：

The present invention provides an optoelectronic device of a display that comprises: an upper electrode unit; a lower electrode unit; a body of a liquid disposed between the upper and lower electrode units; and first core-and-shell particles and second core-and-shell particles dispersed in the body of the liquid. The first core-and-shell particles have two zero polarization points at first and second operating

frequencies, respectively. The second core-and-shell particles have two zero polarization points at third and fourth operating frequencies, respectively. The second and fourth operating frequencies are substantially the same. The first and third operating frequencies are different from each other.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 (3A)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2·····	上電極板單元	32·····	下電極
21·····	上基材	4·····	液體
22·····	上電極	5·····	第一核殼粒子
3·····	下電極板單元	6·····	第二核殼粒子
31·····	下基材		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種可用於顯示器的光電元件，特別是指一種具有分散於一液體中之複數第一核殼粒子與複數第二核殼粒子之可用於顯示器的光電元件。

【先前技術】

如圖 1 所示，美國專利申請早期公開案號 2009/0135131 揭露一種顯示器。該顯示器包括一上電極板 11，一可與該上電極板 11 產生交流電場的下電極板 12，一設置在該上與下電極板 11，12 之間的液體 13，以及分散於該液體 13 內之複數不同的第一粒子 14，第二粒子 15 與第三粒子 16。該等第一粒子 14，第二粒子 15 與第三粒子 16 分別具有不同的顏色且可受該交流電場極化而形成粒子串，藉此可以使該顯示器呈現三種不同的顏色。上述習知所使用的粒子為均一材質，因此其極化率(亦即 CM 因子(Clausius-Mossotti factor))與電場操作頻率具有如圖 2 所示之曲線關係。該極化率曲線僅具有一個對應到一特定操作頻率(F_0)之極化率為零的零交叉點，亦即具有一個 CM 因子為零。上述專利所揭露的三種不同的粒子各具有一個極化率為零之特定操作頻率。當要使顯示器呈現第一粒子的顏色時，在操作上，應是使該交流電場的操作頻率設在該第一粒子 14 極化率為零的特定操作頻率，如此使得第二與第三粒子 15，16 被極化而形成粒子串，而僅留該第一粒子 14 分散於該流體 13 內以呈現第一粒子 13 的顏色。同理，當

要使顯示器呈現第二粒子 15 或第三粒子 16 的顏色時，在操作上，應是使該交流電場的操作頻率設在該第二或第三粒子 15, 16 極化率為零的特定操作頻率。

因為上述專利所使用的每一種粒子為均一材質，每一種粒子 14, 15, 16 各僅具有一個極化率為零之特定操作頻率供顯示器操作利用，因此缺乏變化。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可用於顯示器的光電元件，其所包含的每一種粒子具有至少兩個極化率為零之特定操作頻率可供顯示器操作利用。

於是，本發明的光電元件包含：一上電極板單元；一下電極板單元，與該上電極板單元對立而設，並電連接該上電極板單元以產生一交流電場；一液體，受限制於該上與下電極板單元之間；以及複數第一核殼粒子與複數第二核殼粒子，均勻分散於該液體內。該等第一核殼粒子具有一第一顏色，該等第二核殼粒子具有與該第一顏色不同之一第二顏色，該等第一核殼粒子可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有一第一極化曲線的關係，該第一極化曲線具有分別對應第一與第二操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點，該等第二核殼粒子可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有一第二極化曲線的關係，該第二極化曲線具有分別對應第三與第四操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點。其中，該第二操作頻率與該第四操作頻率係幾乎相等，且該第一與第

三操作頻率係不相等，藉此，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第二與第四操作頻率時，均勻分散於該液體中之該等第一核殼粒子與該等第二核殼粒子不被極化而使得該光電元件呈現該第一與第二顏色所混合之顏色，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第一操作頻率時，該等第一核殼粒子不被極化而該等第二核殼粒子被極化形成粒子串，使得該光電元件呈現該第一顏色，及當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第三操作頻率時，該等第一核殼粒子被極化形成粒子串而該等第二核殼粒子不被極化，使得該光電元件呈現該第二顏色。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之兩個較佳具體例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 3A 及 4 所示，本發明之第一較佳具體例之可用於顯示器的光電元件包含：一上電極板單元 2；一下電極板單元 3，與該上電極板單元 2 對立而設，並電連接該上電極板單元 2 以產生一交流電場；一液體 4，受限制於該上與下電極板單元 2，3 之間；以及均勻分散於該液體 4 內之複數第一核殼粒子 5 與複數第二核殼粒子 6。該等第一核殼粒子 5 具有一第一顏色，且該等第二核殼粒子 6 具有與該第一顏色不同之一第二顏色。如圖 3B 所示，每一第一核殼粒子 5

包含一核心 51 與一包住該核心的殼層 52，該核心 51 與該殼層 52 具有不同的導電度(及/或)介電常數。該等第一核殼粒子 5 可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有如圖 4 中之一第一極化曲線 81 的關係，該第一極化曲線 81 具有分別對應第一與第二操作頻率 F_1 ， F_2 的兩個極化率為零的零交叉點 811，812，亦即具有兩個 CM 因子為零之操作頻率。如圖 3C 所示，每一第二核殼粒子 6 包含一核心 61 與一包住該核心的殼層 62，該核心 61 與該殼層 62 具有不同的導電度(及/或)介電常數。該等第二核殼粒子 6 可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有如圖 4 中之一第二極化曲線 82 的關係，該第二極化曲線 82 具有分別對應第三與第四操作頻率 F_3 ， F_4 的兩個極化率為零的零交叉點 821，822，亦即具有兩個 CM 因子為零之操作頻率。

在本具體例中，該第二操作頻率 F_2 與該第四操作頻率 F_4 係幾乎相等，且該第一與第三操作頻率 F_1 ， F_3 係不相等，藉此，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第二與第四操作頻率 F_2 ， F_4 時，均勻分散於該液體 4 中之該等第一核殼粒子 5 與該等第二核殼粒子 6 不被極化而使得該光電元件呈現該第一與第二顏色所混合之顏色，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第一操作頻率 F_1 時，該等第一核殼粒子 5 不被極化而該等第二核殼粒子 6 被極化形成粒子串(如圖 5)，使得該光電元件呈現該第一顏色，及當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第三操作頻率 F_3 時，該等第

一核殼粒子 5 被極化形成粒子串而該等第二核殼粒子 6 不被極化，使得該光電元件呈現該第二顏色。另外，因為該等第一核殼粒子 5 與該等第二核殼粒子 6 的極化率會隨交流電場的操作頻率的大小而改變，因此在操作上，可以利用交流電場的操作頻率的大小來控制該等第一核殼粒子 5 及/或該等第二核殼粒子 6 部份被極化，藉此可以獲得不同程度之第一與第二顏色所混合的顏色。

這裡需要說明的是，圖 4 是根據下列公式及表一中所列之參數而模擬出的第一核殼粒子 5 與第二核殼粒子 6 的極化率(CM 因子)與電場操作頻率的關係。藉由決定粒子(包含殼與核)與溶液的材料性質(粒子大小、介電常數與導電度)，模擬出 CM 因子之實數部分隨電場角頻率變化的關係圖。模擬所得之極化率為零之操作頻率 F_1 , F_2 , F_3 , F_4 分別為 1~2 kHz, 100 MHz, 300~400 Hz, 100 MHz。

$$\text{公式一} \quad \tilde{\varepsilon} = \varepsilon - j \frac{\sigma}{\omega}$$

其中， ε 為材料介電常數， σ 為材料導電度， j 為虛數單位(根號負 1)， ω 為電場角頻率。

$$\text{公式二} \quad p = 4\pi r^3 \varepsilon_m \left(\frac{\tilde{\varepsilon}_p - \tilde{\varepsilon}_m}{\tilde{\varepsilon}_p + 2\tilde{\varepsilon}_m} \right) E$$

其中， ε_m 為溶液之介電常數。

$$\text{公式三} \quad f_{CM} = \frac{\tilde{\epsilon}_p - \tilde{\epsilon}_m}{\tilde{\epsilon}_p + 2\tilde{\epsilon}_m}$$

$$\text{公式四} \quad \tilde{\epsilon}_p = \tilde{\epsilon}_{shell} \frac{\left(\frac{r_{shell}}{r_{core}}\right)^3 + 2\left(\frac{\tilde{\epsilon}_{core} - \tilde{\epsilon}_{shell}}{\tilde{\epsilon}_{core} + 2\tilde{\epsilon}_{shell}}\right)}{\left(\frac{r_{shell}}{r_{core}}\right)^3 - \left(\frac{\tilde{\epsilon}_{core} - \tilde{\epsilon}_{shell}}{\tilde{\epsilon}_{core} + 2\tilde{\epsilon}_{shell}}\right)}$$

其中， r_{shell} 為包含核層之整體粒子半徑， r_{core} 為核層粒子之半徑。

先由公式一得到材料之複介電常數($\tilde{\epsilon}$)，此複介電常數由材料之介電常數(ϵ)與導電度(σ)組成的一個複數，並會隨著電場之角頻率(ω)改變。

公式二描述的是粒子在電場中產生的偶極矩(P)，此偶極矩公式分別由粒子半徑(r)、溶液介電常數(ϵ_m)、CM 因子(f_{CM})以及電場強度(E)組成；其中 CM 因子(f_{CM})，如公式三，為粒子與溶液的複介電常數組成，並會隨著電場之角頻率而改變。

在公式三中，粒子之複介電常數($\tilde{\epsilon}_p$)為等效複介電常數(如公式四所示)，當我們使用核殼粒子時，等效複介電常數為公式四所決定。

表一

		介電常數	導電度 S/m	半徑 (10^{-6} m)
第一核殼 粒子	核	$2\varepsilon_0^*$	0.5	2
	殼	$10\varepsilon_0$	1×10^{-8}	2.01
第二核殼 粒子	核	$2\varepsilon_0$	0.5	2
	殼	$50\varepsilon_0$	1×10^{-8}	2.01
液體		78.5	1×10^{-4}	-

* $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

適用於做核殼粒子的核的材料包括高分子，如聚苯乙烯、鐵氟龍或其他高分子，以及陶瓷材料，如草酸鈦氧基鋇 ($\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$) 及二氧化矽。適用於做核殼粒子的殼的材料包括有機材料、高分子材料或陶瓷材料，如尿素、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、二氧化矽。這些核殼粒子的核或殼的材料可以經修飾而得到所需的介電常數及導電度，以進一步獲得所需的粒子極化率曲線。(例如，二氧化矽的介電常數及導電度分別為 4.5，如果摻雜導體(鍺 Ge、鐵 Fe)、絕緣體(TiO_2)、高介電物質(BaTiO_3)在二氧化矽中可以改變其介電常數及導電度。

可選擇地，每一第一核殼粒子 5 或每一第二核殼粒子 6 可為中性(不帶電荷)或帶電荷。

每一第一核殼粒子 5 或每一第二核殼粒子 6 也可包含多層殼層，例如可以具有一第一殼層包住該核心及一第二殼層包住該第一殼層。具有兩層殼層的核殼粒子的極化曲

線與具有一層殼層之核殼粒子的極化曲線類似。

該上電極板單元 2 包括一上基材 21 與一形成於該上基材 21 的一第一電極 22。該下電極板單元 3 包括一下基材 31 與一形成於該下基材 31 的一第二電極 32。該上電極板單元 2 與該下電極板單元 3 可以選用傳統商品化之顯示器，例如液晶顯示器，所使用的電極板。

較佳下，該液體 4 是選用水或黏性較低之油類。

如圖 6A 及 7 所示，本發明之第二較佳具體例之光電元件與第一較佳具體例不同之處在於第二較佳具體例更包含均勻分散於該液體 4 之複數第三核殼粒子 7。如圖 6B 所示，每一第三核殼粒子 7 包含一核心 71 與一包住該核心的殼層 72，該核心 71 與該殼層 72 具有不同的導電度(及/或)介電常數。該等第三核殼粒子 7 可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有如圖 7 中的一第三極化曲線 83 的關係，該第三極化曲線 83 具有分別對應第五與第六操作頻率 F_5 ， F_6 的兩個極化率為零的零交叉點 831，832。

在本具體例中，該第一操作頻率 F_1 與該第五操作頻率 F_5 係幾乎相等，且該第三與第六操作頻率 F_3 ， F_6 係不相等。藉此，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第一與第五操作頻率 F_1 ， F_5 時，均勻分散於該液體 4 中之該等第一核殼粒子 5 與該等第三核殼粒子 7 不被極化及該等第二核殼粒子 6 被極化形成粒子串而使得該光電元件呈現該第一與第三顏色所混合之顏色；當該交流電場的操作頻率是幾

乎等於該第六操作頻率 F_6 時，該等第三核殼粒子 7 不被極化而該等第一與第二核殼粒子 5, 6 被極化形成粒子串，使得該光電元件呈現該第三顏色；及當該交流電場的操作頻率是先被設在幾乎等於該第二與第四操作頻率 F_2, F_4 ，之後再被設在幾乎等於該第一操作頻率 F_1 時，均勻分散於該液體 4 中之該等第三核殼粒子 7 是先被極化成粒子串，之後再是該等第二核殼粒子 6 被極化形成粒子串使得該光電元件呈現該第一顏色(如圖 6C 所示)。

這裡需要說明的是，圖 7 為根據上述公式及表二中所列之參數而模擬出的第一核殼粒子 5，第二核殼粒子 6 與第三核殼粒子 7 的極化率(CM 因子)與電場操作頻率的關係。模擬所獲得之極化率為零之操作頻率 $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6$ 分別約為 1~2 kHz, 100 MHz, 300~400 Hz, 100 MHz, 1~2 kHz, 1 MHz。

表二

		介電常數	導電度 S/m	半徑(10^{-6} m)
第一核殼 粒子	核	$2\varepsilon_0$	0.5	2
	殼	$10\varepsilon_0$	1×10^{-8}	2.01
第二核殼 粒子	核	$2\varepsilon_0$	0.5	2
	殼	$50\varepsilon_0$	1×10^{-8}	2.01
第三核殼 粒子	核	$2\varepsilon_0$	5×10^{-3}	2
	殼	$10\varepsilon_0$	1×10^{-8}	2.01
液體		78.5	1×10^{-4}	-

如圖 8 所示，本發明之第三較佳具體例之光電元件與第二較佳具體例不同之處在於第三較佳具體例的該第一操作頻率 F_1 與該第六操作頻率 F_6 係幾乎相等，該第二操作頻率 F_2 與該第四操作頻率 F_4 係幾乎相等，且該第三與第五操作頻率 F_3 ， F_5 係幾乎相等。藉此，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第一與第六操作頻率 F_1 ， F_6 時，均勻分散於該液體 4 中之該等第一核殼粒子 5 與該等第三核殼粒子 7 不被極化及該等第二核殼粒子 6 被極化形成粒子串而使得該光電元件呈現該第一與第三顏色所混合之顏色，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第二與第四操作頻率 F_2 ， F_4 時，均勻分散於該液體 4 中之該等第一核殼粒子 5 與該等第二核殼粒子 6 不被極化及該等第三核殼粒子 7 被極化形成粒子串而使得該光電元件呈現該第一與第二顏色所混合之顏色，及當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第四與第五操作頻率 F_3 ， F_5 時，均勻分散於該液體 4 中之該等第二核殼粒子 6 與該等第三核殼粒子 7 不被極化及該等第一核殼粒子 5 被極化形成粒子串而使得該光電元件呈現該第二與第三顏色所混合之顏色。

綜上所述，本發明光電元件具有帶不同顏色之不同的核殼粒子，而可透過控制交流電場的操作頻率使該光電元件透過該等核殼粒子的極化率來顯示兩種不同顏色所混合出不同程度的顏色。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利

範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一示意圖，說明習知顯示器之結構；

圖 2 是習知顯示器所使用之均一粒子的極化率與操作頻率的關係圖；

圖 3A 是一示意圖，說明本發明之光電元件之第一較佳具體例的結構；

圖 3B 是一示意圖，說明本發明之第一較佳具體例的第一核殼粒子的結構；

圖 3C 是一示意圖，說明本發明之第一較佳具體例的第二核殼粒子的結構；

圖 4 是第一較佳具體例之核殼粒子的極化率與操作頻率的關係圖；

圖 5 是一示意圖，說明本發明之第一較佳具體例的第二核殼例子被極化形成粒子串；

圖 6A 是一示意圖，說明本發明之光電裝置之第二較佳具體例的結構；

圖 6B 是一示意圖，說明本發明之第二較佳具體例的第三核殼粒子的結構；

圖 6C 是一示意圖，說明本發明之第二較佳具體例的第一與第二核殼粒子被極化形成粒子串；

圖 7 是第二較佳具體例之核殼粒子的極化率與操作頻率的關係圖；以及

圖 8 是第三較佳具體例之核殼粒子的極化率與操作頻率的關係圖。

【主要元件符號說明】

11	上電極板	71	核
12	下電極板	72	殼
13	液體	81	第一極化曲線
14	第一粒子	82	第二極化曲線
15	第二粒子	83	第三極化曲線
16	第三粒子	811	零交叉點
2	上電極板單元	812	零交叉點
21	上基材	821	零交叉點
22	上電極	822	零交叉點
3	下電極板單元	831	零交叉點
31	下基材	832	零交叉點
32	下電極	F_0	操作頻率
4	液體	F_1	第一操作頻率
5	第一核殼粒子	F_2	第二操作頻率
51	核	F_3	第三操作頻率
52	殼	F_4	第四操作頻率
6	第二核殼粒子	F_5	第五操作頻率
61	核	F_6	第六操作頻率
62	殼		
7	第三核殼粒子		

七、申請專利範圍：

102年6月24日修正本

1. 一種可用於顯示器的光電元件，包含：

一上電極板單元；

一下電極板單元，與該上電極板單元對立而設，並電連接該上電極板單元以產生一交流電場；

一液體，受限制於該上與下電極板單元之間；以及

複數第一核殼粒子與複數第二核殼粒子，均勻分散於該液體內，該等第一核殼粒子具有一第一顏色，該等第二核殼粒子具有與該第一顏色不同之一第二顏色，該等第一核殼粒子可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有一第一極化曲線的關係，該第一極化曲線具有分別對應第一與第二操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點，該等第二核殼粒子可經由該交流電場而被極化，且其極化率與電場操作頻率具有一第二極化曲線的關係，該第二極化曲線具有分別對應第三與第四操作頻率的兩個極化率為零的零交叉點；

其中，該第二操作頻率與該第四操作頻率係幾乎相等，且該第一與第三操作頻率係不相等，藉此，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第二與第四操作頻率時，均勻分散於該液體中之該等第一核殼粒子與該等第二核殼粒子不被極化而使得該光電元件呈現該第一與第二顏色所混合之顏色，當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第一操作頻率時，該等第一核殼粒子不被極化而該等第二核殼粒子被極化形成粒子串，使得該光電元件呈

現該第一顏色，及當該交流電場的操作頻率是幾乎等於該第三操作頻率時，該等第一核殼粒子被極化形成粒子串而該等第二核殼粒子不被極化，使得該光電元件呈現該第二顏色。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之光電元件，其中，每一第一核殼粒子係帶電荷。
3. 根據申請專利範圍第 2 項所述之光電元件，其中，每一第二核殼粒子係帶電荷。

八、圖式：

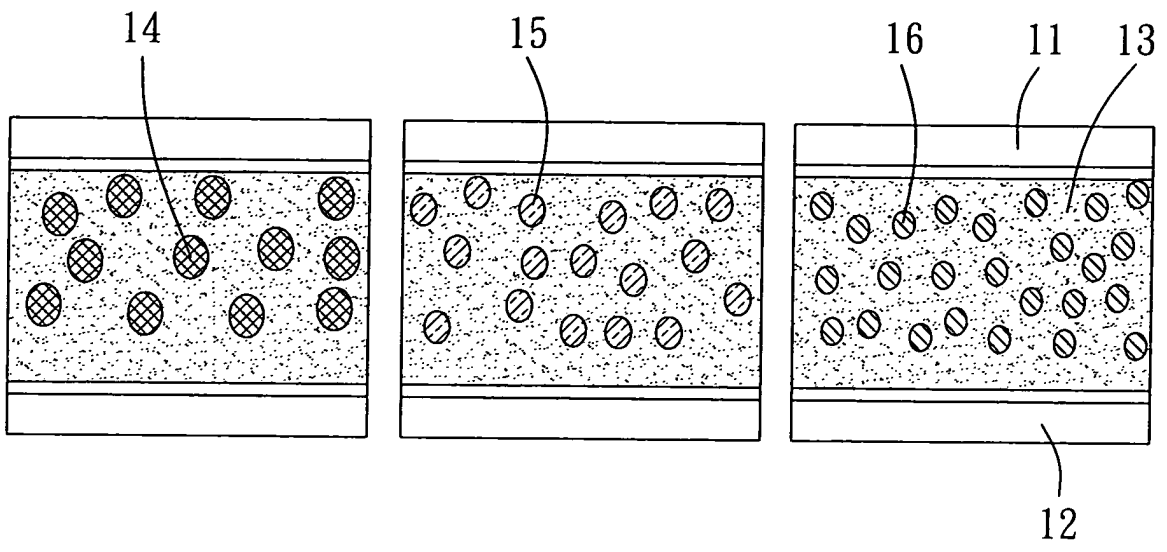


圖 1

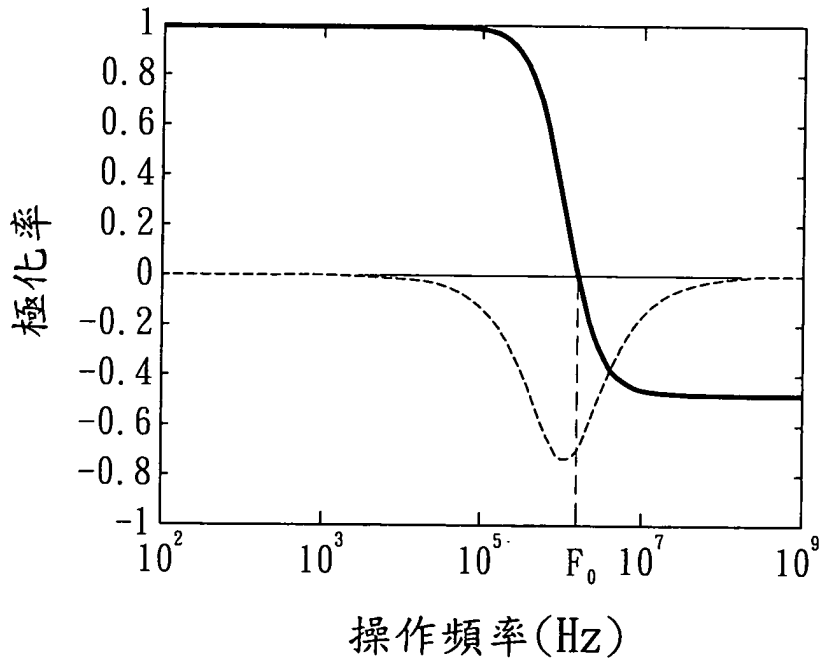


圖 2

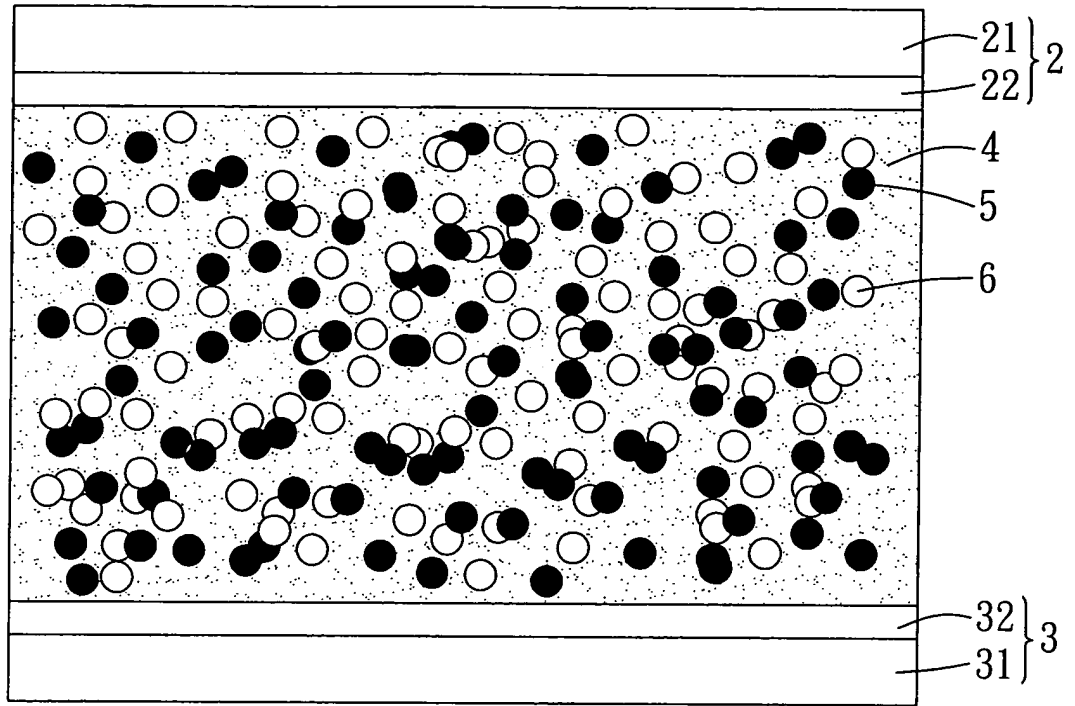


圖 3A

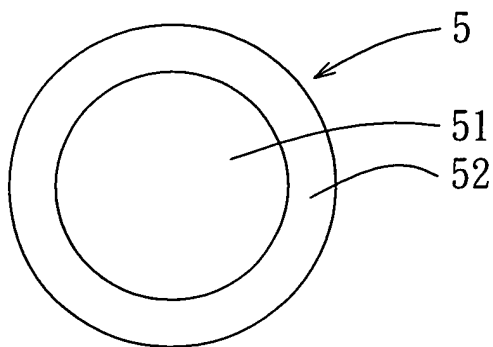


圖 3B

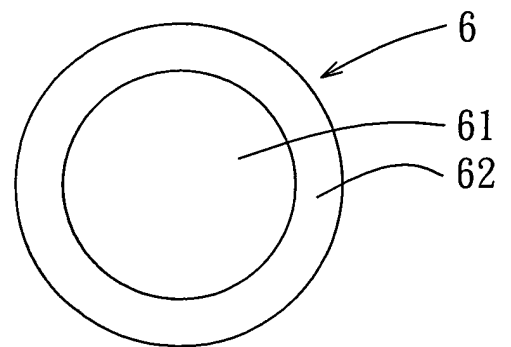


圖 3C

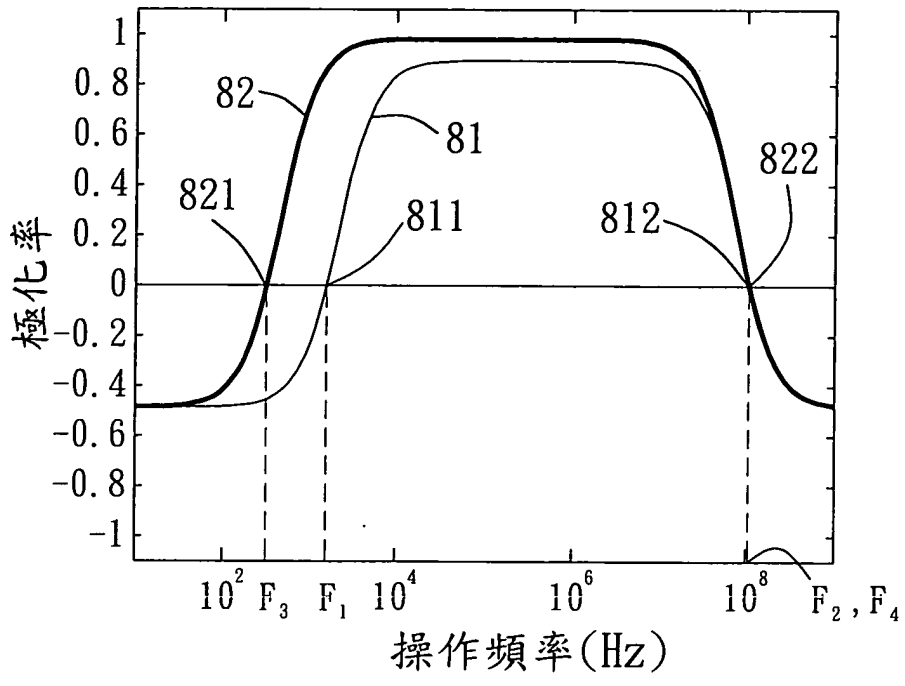


圖 4

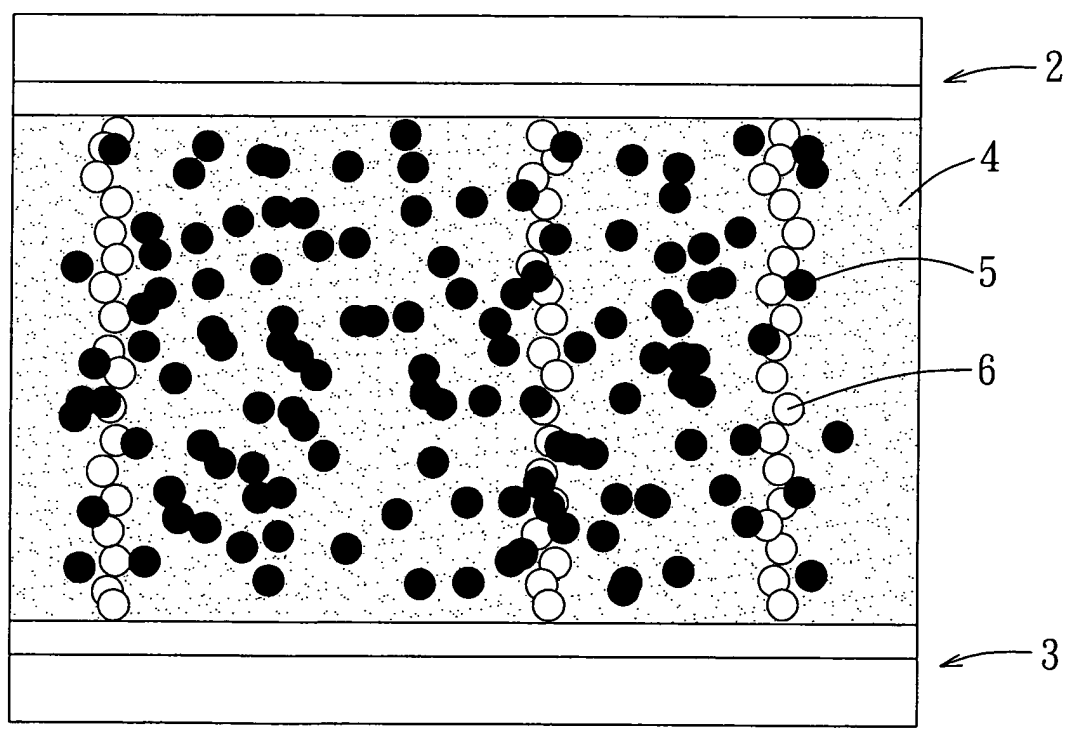


圖 5

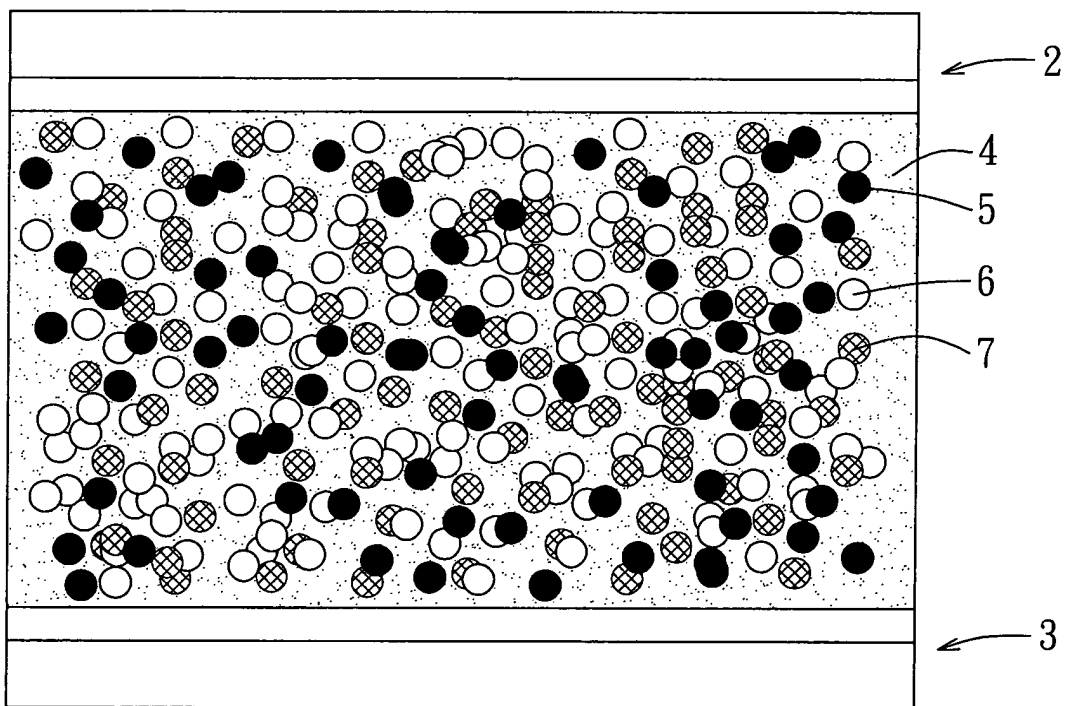


圖 6A

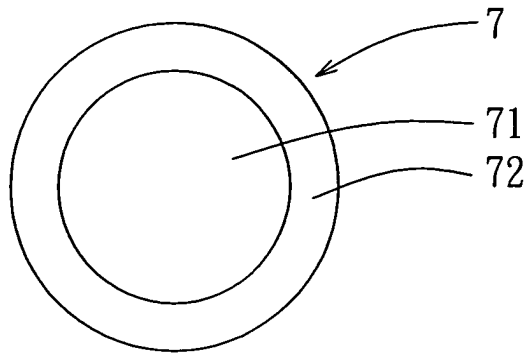


圖 6B

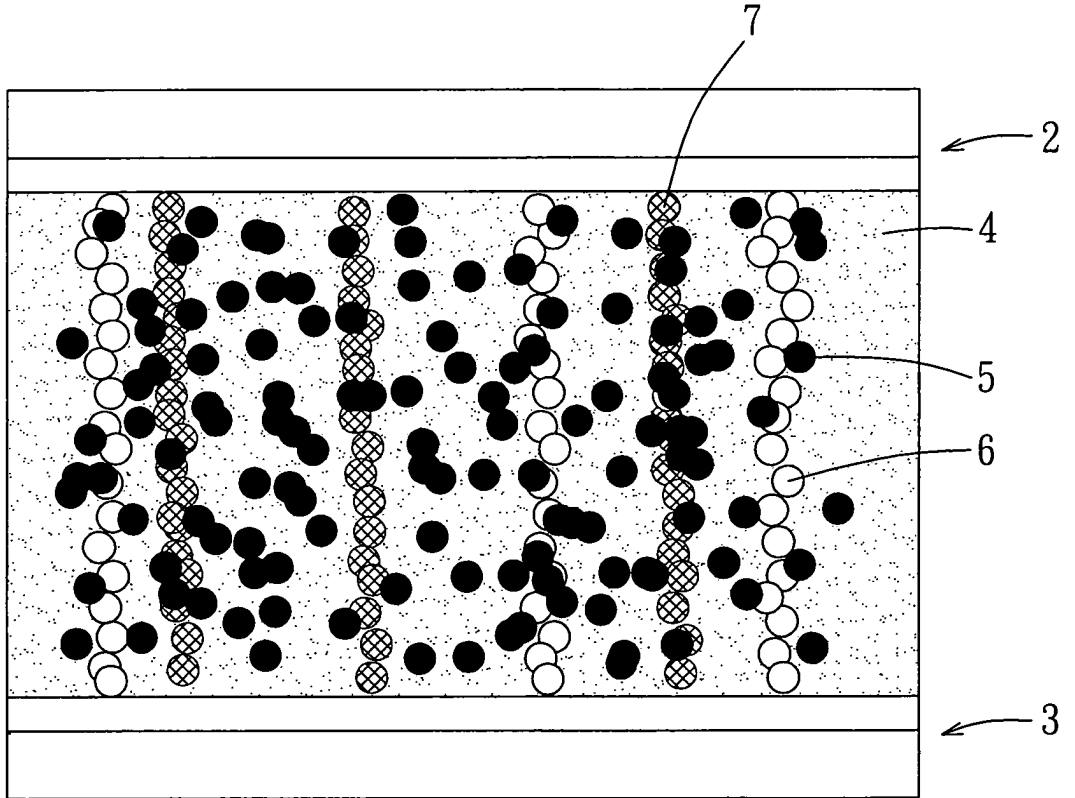


圖 6C

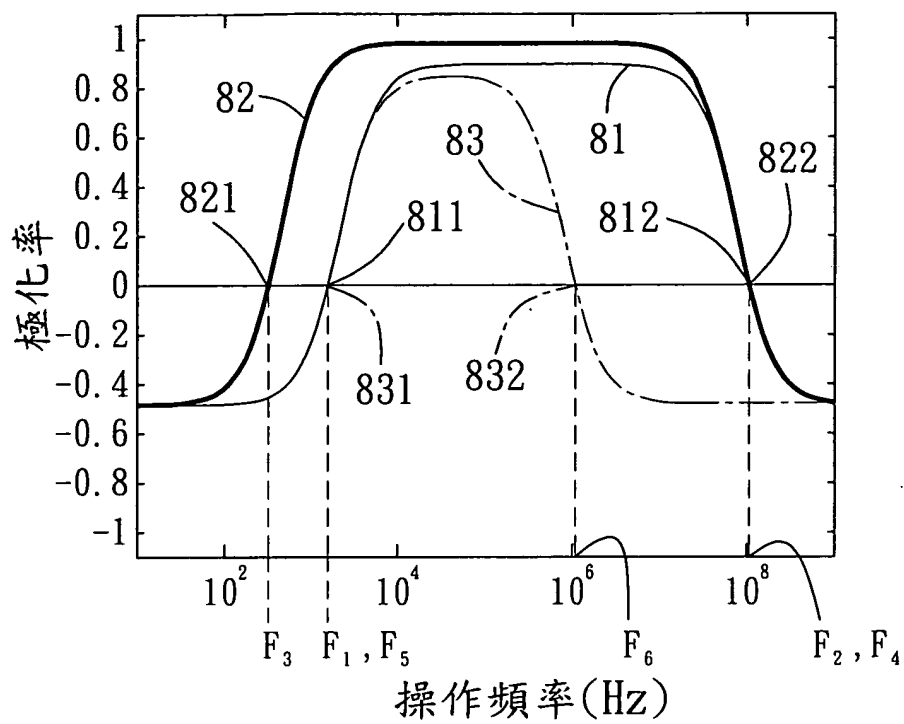


圖 7

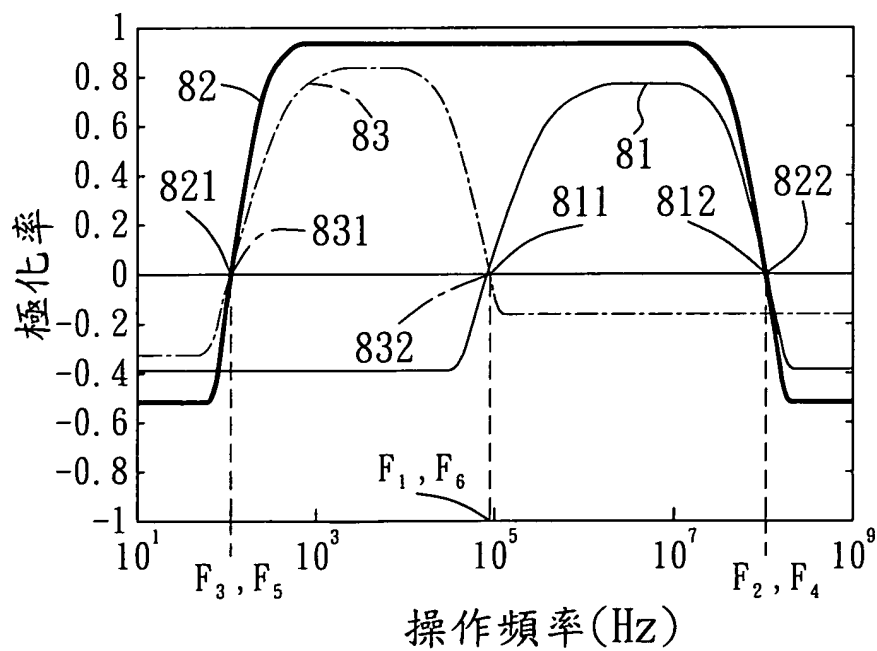


圖 8