

發明專利說明書

公告本

(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：97137763

※ 申請日期：97.10.01

※IPC 分類：G02B 26/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示介質與顯示器 / DISPLAY MEDIA AND
DISPLAY

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 中華映管股份有限公司/CHUNGHWA PICTURE TUBES, LTD.
2. 國立交通大學/NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

代表人：(中文/英文) 1. 林蔚山/WEI-SHAN LIN

2. 吳妍華/LEE WU, YAN-HWA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 桃園縣八德市和平路 1127 號/1127, HEPING RD., BADE CITY,
TAOYUAN, TAIWAN

2. 新竹市大學路 1001 號/ NO. 1001, DASYUE RD., HSINCHU CITY,
300, TAIWAN (R. O. C.)

國 籍：(中文/英文) 1-2 中華民國/TW

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 范士岡 / FAN, SHIH-KANG
2. 邱誠樸 / CHIU, CHENG-PU
3. 許青翔 / HSU, CHING-HSIANG
4. 江美昭 / CHIANG, MEI-TSAO
5. 莫啟能 / MO, CHI-NENG

國 籍：(中文/英文) 1-5 中華民國/TW

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：

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：

一種顯示介質及顯示器，此顯示介質包括一感溫型溶液以及多個微粒子。微粒子散布於感溫型溶液中。在一第一溫度時，感溫型溶液呈現液狀而使微粒子自由移動，且在一第二溫度時，感溫型溶液呈現膠狀而固定微粒子，其中第一溫度與第二溫度不同。

六、英文發明摘要：

Display media and a display are provided. The display media include a thermal-sensitive solution and a plurality of micro particles. The micro particles are dispersed in the thermal-sensitive solution. At a first temperature the thermal-sensitive solution is liquid such that the micro particles are freely moving. At a second temperature the thermal-sensitive solution is colloid such that the micro particles are fixed, wherein the first temperature differs from the second temperature.

七、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1B

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：顯示器

110：第一基板

120：第一電極

130：第二基板

140：第二電極

150：顯示介質

152：感溫型溶液

154：微粒子

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】

本發明是有關於一種顯示介質與顯示器，且特別是有關於一種可具有多穩態(multi-stable)的顯示介質與顯示器。

【先前技術】

電子紙最初發展於 1970 年代，其特色是包含帶電荷的小球，其中球的一面是白色，另一面是黑色，當電場改變時，球會上下轉動，而呈現不同顏色。第二代的電子紙顯示裝置是發展於 1990 年代，其特色是以微膠囊代替傳統的小球，並且在膠囊內填充彩色的油(oil)與帶電荷的白色顆粒。經由外在電場的控制使白色顆粒往上或是往下移動，其中當白色顆粒往上(接近閱讀者方向時)則顯示出白色，當白色顆粒往下時(遠離讀者方向時)則顯示出油的顏色。

此類習知技術主要是透過帶電顆粒所產生的電泳現象，而達成顯示之目的。此外，常見之電子紙顯示技術還包括電子粉式、帶電高分子粒子、膽固醇液晶、電濕潤技術等。利用施加電場使不同的粒子具有不同的移動速率，而使某種粒子率先到達顯示側，以進行顯示。然而，此種利用時間順序將不同的粒子分離的方法，並無法使畫面穩定的被顯示。因此，電子紙顯示技術仍有顯示畫面不穩的問題有待改善。

【發明內容】

本發明是提供一種顯示介質，以解決習知之應用於電子紙等顯示器的顯示介質無法達到穩定狀態的問題。

本發明另是提供一種顯示器，以解決習知之電子紙顯示器無法使畫面穩定地顯示的問題。

本發明提出一種顯示介質，其包括一感溫型溶液以及多個微粒子。微粒子散布於感溫型溶液中。在一第一溫度時，感溫型溶液呈現液狀而使微粒子自由移動，且在一第二溫度時，感溫型溶液呈現膠狀而固定微粒子，其中第一溫度與第二溫度不同。

在本發明之一實施例中，上述之第一溫度大於一臨界溫度，而第二溫度小於臨界溫度。

在本發明之一實施例中，上述之第一溫度小於一臨界溫度，而第二溫度大於臨界溫度。

在本發明之一實施例中，上述之微粒子包括多個第一型微粒子、多個第二型微粒子與多個第三型微粒子。各第一型微粒子適於在一第一電場作用下產生極化自排列現象，而各第二型微粒子適於在一第二電場作用下產生極化自排列現象，且各第三型微粒子適於在一第三電場作用下產生極化自排列現象。實務上，第一電場、第二電場與第三電場例如是分別具有不同的一第一頻率、一第二頻率與一第三頻率，且第一頻率、第二頻率與第三頻率不同。具體而言，第一型微粒子、第二型微粒子與第三型微粒子可以分別具有不同的顏色。

在本發明之一實施例中，上述之感溫型溶液之材質包括聚 N-異丙基丙醯胺。

在本發明之一實施例中，上述之感溫型溶液為透明無色。

本發明另提出一種顯示器包括一第一基板、一第一電極、一第二基板、一第二電極以及一顯示介質。第一電極配置於第一基板上，而第二電極配置於第二基板上。顯示介質配置於第一電極與第二電極之間，且顯示介質包括一感溫型溶液以及多個微粒子。微粒子散布於感溫型溶液中。在一第一溫度時，感溫型溶液呈現液狀而使微粒子自由移動，且在一第二溫度時，感溫型溶液呈現膠狀而固定微粒子，其中第一溫度與第二溫度不同。

在本發明之一實施例中，上述之第一溫度大於一臨界溫度，而第二溫度小於臨界溫度。

在本發明之一實施例中，上述之第一溫度小於一臨界溫度，而第二溫度大於該臨界溫度。

在本發明之一實施例中，上述之微粒子受第一電極與第二電極所提供之電場而產生極化自排列現象。

在本發明之一實施例中，上述之微粒子包括多個第一型微粒子、多個第二型微粒子與多個第三型微粒子。各第一型微粒子適於在一第一電極與第二電極所提供之第一電場作用下產生極化自排列現象。各第二型微粒子適於在第一電極與第二電極所提供之一第二電場作用下產生極化自排列現象。各第三型微粒子適於在第一電極與第二電極所

提供之一第三電場作用下產生極化自排列現象。實務上，第一電場、第二電場與第三電場例如是分別具有不同的第一頻率、一第二頻率與一第三頻率。具體而言，第一型微粒子、第二型微粒子與第三型微粒子可以分別具有不同的顏色。

在本發明之一實施例中，上述之感溫型溶液之材質包括聚 N-異丙基丙醯胺。

在本發明之一實施例中，上述之感溫型溶液為透明無色。

在本發明之一實施例中，上述之第一電極為反射式電極。

在本發明之一實施例中，上述之第二電極為透明電極。

在本發明之一實施例中，上述之微粒子包括金屬粒子。

在本發明之一實施例中，上述之微粒子包括高分子粒子。舉例而言，微粒子之材質包括聚苯乙烯粒子，或是聚乙烯粒子。

本發明因將微粒子散布於隨溫度變化而有不同狀態的溶液中以作為顯示介質，因此顯示介質中的微粒子可以在特定的條件下被固定下來。換言之，本發明之顯示介質可以呈現穩定的狀態，而本發明之顯示器可以具有多穩態的特性。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯

易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 1A 繪示為本發明之一實施例的顯示器。請參照圖 1A，顯示器 100 包括一第一基板 110、一第一電極 120、一第二基板 130、一第二電極 140 以及一顯示介質 150。第一電極 120 配置於第一基板 110 上，而第二電極 140 配置於第二基板 130 上。顯示介質 150 配置於第一電極 120 與第二電極 140 之間，且顯示介質 150 包括一感溫型溶液 152 以及多個微粒子 154。微粒子 154 散布於感溫型溶液 152 中。在本實施例中，第一電極 120 例如是反射電極，而第二電極 140 例如是透明電極。亦即，本實施例以第二基板 130 為顯示面，但本發明不限於此。實務上，第一電極 120 的材質可以採用高反射率之金屬材質，而第二電極 140 的材質可以採用銦錫氧化物、銦鋅氧化物或鋁鋅氧化物之材質。

另外，本實施例所使用的感溫型溶液 152 對於環境溫度的變化有一定的敏感程度。因此，在一第一溫度時，感溫型溶液 152 會呈現液狀而使微粒子 152 自由移動，且在一第二溫度時，感溫型溶液 152 則呈現膠狀而固定微粒子 154。也就是說，本實施例所採用的感溫型溶液 152 可以隨著溫度的變化而改變其流動性質。

詳言之，當感溫型溶液 152 具有正溫感性質時，則顯

示介質 150 的溫度若大於一臨界溫度會使感溫型溶液 152 呈現液狀。此外，顯示介質 150 的溫度小於此臨界溫度則會使感溫型溶液 152 呈現膠狀。也就是說，本實施例之感溫型溶液 152 具有正溫感性質時，第一溫度例如是大於此臨界溫度，而第二溫度例如是小於此臨界溫度。

另外，當感溫型溶液 152 具有負溫感性質時，感溫型溶液 152 的狀態表現則恰好相反。亦即，第一溫度會小於此臨界溫度，而第二溫度則大於此臨界溫度。整體來說，第一溫度與第二溫度的大小關係與感溫型溶液 152 本身的性質有關。所以，本發明之第一溫度與第二溫度並未限定於特定的大小關係中。

在本實施例中，感溫型溶液 152 系包括感溫型高分子，其材質例如是聚 N-異丙基丙醯胺(poly (N-isopropyl acrylamide, PNIPAAm))。另外，感溫型溶液 152 為透明無色，亦即本實施例是以微粒子 154 進行顯示，而非以感溫型溶液 152 進行顯示。微粒子 154 包括金屬粒子或是高分子粒子。舉例而言，微粒子 154 是高分子微粒子時，其材質包括聚苯乙烯粒子或是聚乙烯粒子。此外，微粒子 152 的直徑大小例如是 3 微米，但本發明不限於此。實際上，感溫型溶液 152 發生狀態改變時的臨界溫度可以藉由製作感溫型溶液 152 的製程加以決定。舉例而言，製作感溫型溶液 152 時可以藉由摻雜某些單體分子以調整臨界溫度的高低。

整體而言，感溫型溶液 152 在特定的條件之下可以由

液狀轉變為膠狀而使微粒子 154 被侷限住，因此顯示介質 150 可以呈現穩定的狀態。如此一來，顯示器 100 所顯示畫面便可具有相當高的穩定性。也就是說，顯示介質 150 的特性有助於提高顯示器 100 的顯示穩定性。

圖 1B 為本發明之一實施例的顯示器進行顯示時的狀態。具體來說，請參照圖 1B，顯示器 100 進行顯示時，微粒子 154 會受第一電極 120 與第二電極 140 所提供之電場作用而產生極化自排列現象。因此，微粒子 154 會依照特定的方式有序地排列。在此狀態下，由第一基板 130 入射的光線 L 被第一電極 120 反射之後，可以呈現一顯示影像。值得一提的是，微粒子 154 隨電場作用而排列時，感溫型溶液 152 是呈現液狀的。如此，微粒子 154 可以自由地活動，也就是可以隨電場作用而極化並呈現特定的排列。

之後，為了使上述顯示影像可以穩定的被呈現出來，微粒子 154 較佳是可以固定在這樣的排列狀態。因此，在本實施例中，將微粒子 154 固定的方式例如是改變顯示介質 150 之溫度使得感溫型溶液 152 轉變為膠狀。顯示介質 150 之溫度應該升高或是下降需視感溫型溶液 152 的性質而決定，本發明並不限定於其中一者。當顯示介質 150 的溫度被改變而使微粒子 154 被侷限於膠狀的感溫型溶液 152 中，則顯示器 100 的畫面穩定性可以有效地被提高。

另外，在本實施例中，第一電極 120 與第二電極 140 所提供之電場作用除了可以使微粒子 154 極化自排列外，電場作用還可以提供能量以使顯示介質 150 升溫。換言

之，本實施例可以利用第一電極 120 與第二電極 140 所提供之電場來改變顯示介質 150 的溫度以使感溫型溶液 152 的狀態改變。整體來看，顯示器 100 藉由電場的作用就可達到顯示的效果並且可使微粒子 154 被固定而呈現穩定的畫面。

舉例而言，採用具有負溫感性質的感溫型溶液 152 時，感溫型溶液 152 在臨界溫度之上會以膠狀狀態表現，而未達臨界溫度時則呈現液狀。顯示器 100 的顯示方法例如是先使第一電極 120 與第二電極 140 所提供電場讓微粒子 154 進行排列。此時，第一電極 120 與第二電極 140 所提供電場例如是僅使微粒子 154 進行排列而未使顯示介質 150 升溫至臨界溫度之上。隨之，將電場頻率提高或是能量增加使得顯示介質 150 升溫至臨界溫度之上。感溫型溶液 152 在臨界溫度以上時會轉變成膠狀而固定微粒子 152。如此，顯示器 100 就可以呈現穩定的顯示畫面。

當然，上述之顯示器 100 的顯示方法僅為舉例說明之用，並非用以限定本發明。在其他實施例中可以利用其他的方式使顯示介質 150 的溫度改變以讓感溫型溶液 152 呈現不同的狀態。

另外，本實施例的顯示器 100 之結構設計僅為舉例說明。在其他實施例中，顯示介質 150 可以應用在微杯型的顯示器、膠囊型的顯示器或是其他電泳顯示器當中。顯示介質 150 可以應用在各種電子紙顯示技術中以使這些顯示器具有穩定的顯示品質。當然，顯示器 100 以單一類型的

微粒子 154 設計為例，但本發明不以此為限。在其他實施例中，可以散布多種不同顏色或是不同光學性質的微粒子 154 於感溫型溶液 152 中以達到多彩化的顯示效果。

圖 2 繪示為本發明之另一實施例的顯示器。請參照圖 2，顯示器 200 與前述之顯示器 100 大致相同，其中相同的元件將以相同的符號表示，在此不另贅述。值得一提的是，顯示器 200 之顯示介質 250 中，多個第一型微粒子 254、多個第二型微粒子 256 與多個第三型微粒子 258 散布於感溫型溶液 152 中。此外，在本實施例中，第一型微粒子 254、第二型微粒子 256 與第三型微粒子 258 例如分別是紅色、綠色與藍色的微粒子。

第一型微粒子 254、第二型微粒子 256 與第三型微粒子 258 例如會在不同的電場作用下產生極化自排列的現象。舉例來說，各第一型微粒子 254 適於在第一電極 120 與第二電極 140 所提供之一第一電場作用下產生極化自排列現象。各第二型微粒子 256 適於在第一電極 120 與第二電極 140 所提供之一第二電場作用下產生極化自排列現象。各第三型微粒子 258 則適於在第一電極 120 與第二電極 140 所提供之一第三電場作用下產生極化自排列現象。

實務上，第一電場、第二電場與第三電場分別具有不同的一第一頻率、一第二頻率與一第三頻率。也就是說，第一型微粒子 254、第二型微粒子 256 與第三型微粒子 258 在不同頻率的電場下可以產生極化自排列。在本實施例中，調整第一電極 120 與第二電極 140 提供的電場作用將

可使第一型微粒子 254、第二型微粒子 256 與第三型微粒子 258 以特定方式進行排列。如此，顯示器 200 便可呈現彩色的影像。

顯示器 200 呈現彩色的影像時，將感溫型溶液 152 由液狀轉變成膠狀，則可以固定第一型微粒子 254、第二型微粒子 256 與第三型微粒子 258 之位置而增加影像的穩定性。當然，本發明並不限定使用紅色、綠色與藍色三色的微粒子以達到多彩化顯示效果。在其他實施方式中，可以利用不同光學性質的微粒子散布於感溫型溶液 152 中以達到多彩化的顯示效果。

綜上所述，本發明之顯示介質的感溫型溶液可以隨溫度變化而呈現不同狀態。因此，在特定的條件下，本發明的顯示介質可以呈現膠狀而使散布於感溫型溶液中的微粒子穩定下來。這樣的顯示介質應用於顯示器時，可以使顯示器具有多重穩定狀態的特性，也就是使顯示器呈現穩定的顯示畫面。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 繪示為本發明之一實施例的顯示器。

圖 1B 為本發明之一實施例的顯示器進行顯示時的狀態。

圖 2 繪示為本發明之另一實施例的顯示器。

【主要元件符號說明】

- 100、200：顯示器
- 110：第一基板
- 120：第一電極
- 130：第二基板
- 140：第二電極
- 150、250：顯示介質
- 152：感溫型溶液
- 154：微粒子
- 254：第一型微粒子
- 256：第二型微粒子
- 258：第三型微粒子

十、申請專利範圍：

1. 一種顯示介質，包括：

一感溫型溶液；以及

多個微粒子，散布於該感溫型溶液中，在一第一溫度時，該感溫型溶液呈現液狀而使該些微粒子自由移動，且在一第二溫度時，該感溫型溶液呈現膠狀而固定該些微粒子，其中該第一溫度與該第二溫度不同，其中該些微粒子包括多個第一型微粒子、多個第二型微粒子與多個第三型微粒子，且各該第一型微粒子適於在一第一電場作用下產生極化自排列現象，而各該第二型微粒子適於在一第二電場作用下產生極化自排列現象，各該第三型微粒子適於在一第三電場作用下產生極化自排列現象，並且該第一電場、該第二電場與該第三電場分別具有不同的一第一頻率、一第二頻率與一第三頻率，且該第一頻率、該第二頻率與該第三頻率不同。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示介質，其中該第一溫度大於一臨界溫度，而該第二溫度小於該臨界溫度。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示介質，其中該第一溫度小於一臨界溫度，而該第二溫度大於該臨界溫度。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示介質，其中該些第一型微粒子、該些第二型微粒子與該些第三型微粒子分別具有不同的顏色。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示介質，其中該感溫型溶液之材質包括聚 N-異丙基丙醯胺。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示介質，其中該感溫型溶液為透明無色。

7. 一種顯示器，包括：

一第一基板；

一第一電極，配置於該第一基板上；

一第二基板；

一第二電極，配置於該第二基板上；

一顯示介質，配置於該第一電極與該第二電極之間，

該顯示介質包括：

一感溫型溶液；以及

多個微粒子，散布於該感溫型溶液中，在一第一溫度時，該感溫型溶液呈現液狀而使該些微粒子自由移動，且在一第二溫度時，該感溫型溶液呈現膠狀而固定該些微粒子，其中該第一溫度與該第二溫度不同，其中該些微粒子包括多個第一型微粒子、多個第二型微粒子與多個第三型微粒子，且各該第一型微粒子適於在一第一電場作用下產生極化自排列現象，而各該第二型微粒子適於在一第二電場作用下產生極化自排列現象，各該第三型微粒子適於在一第三電場作用下產生極化自排列現象，並且該第一電場、該第二電場與該第三電場分別具有不同的一第一頻率、一第二頻率與一第三頻率，且該第一頻率、該第二頻率與該第三頻率不同。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該第一溫度大於一臨界溫度，而該第二溫度小於該臨界溫度。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該第

一溫度小於一臨界溫度，而該第二溫度大於該臨界溫度。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該些微粒子受該第一電極與該第二電極所提供之電場而產生極化自排列現象。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該些第一型微粒子、該些第二型微粒子與該些第三型微粒子分別具有不同的顏色。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該感溫型溶液之材質包括聚 N-異丙基丙醯胺。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該感溫型溶液為透明無色。

14. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該第一電極為反射式電極。

15. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該第二電極為透明電極。

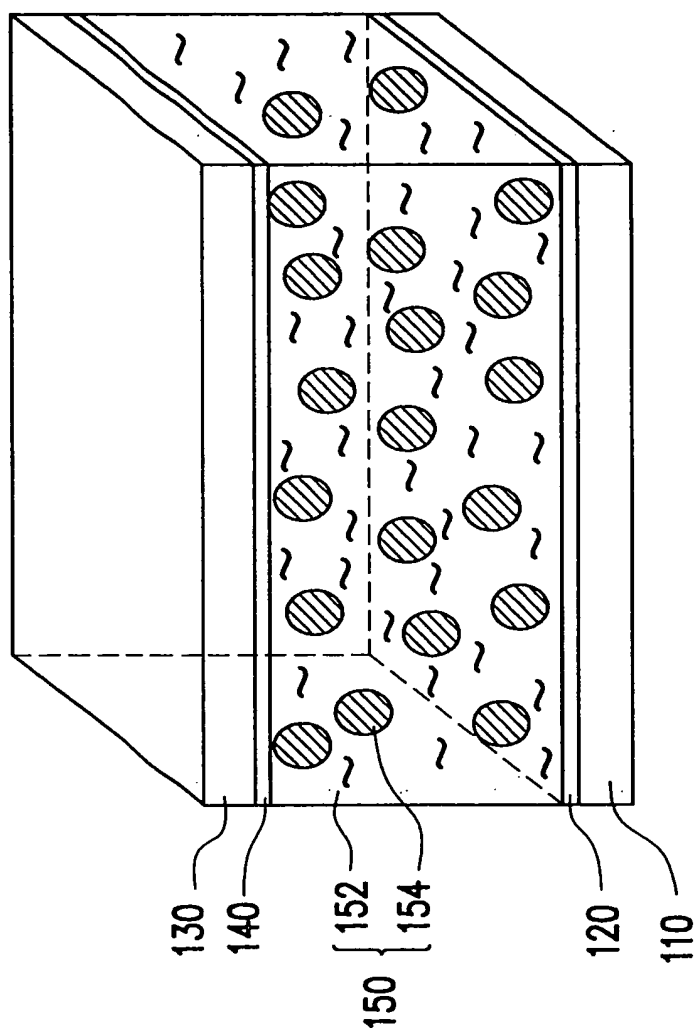
16. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該些微粒子包括金屬粒子。

17. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示器，其中該些微粒子包括高分子粒子。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之顯示器，其中該些微粒子之材質包括聚苯乙烯粒子。

19. 如申請專利範圍第 17 項所述之顯示器，其中該些微粒子之材質包括聚乙烯粒子。

十一、圖式：



100

圖 1A

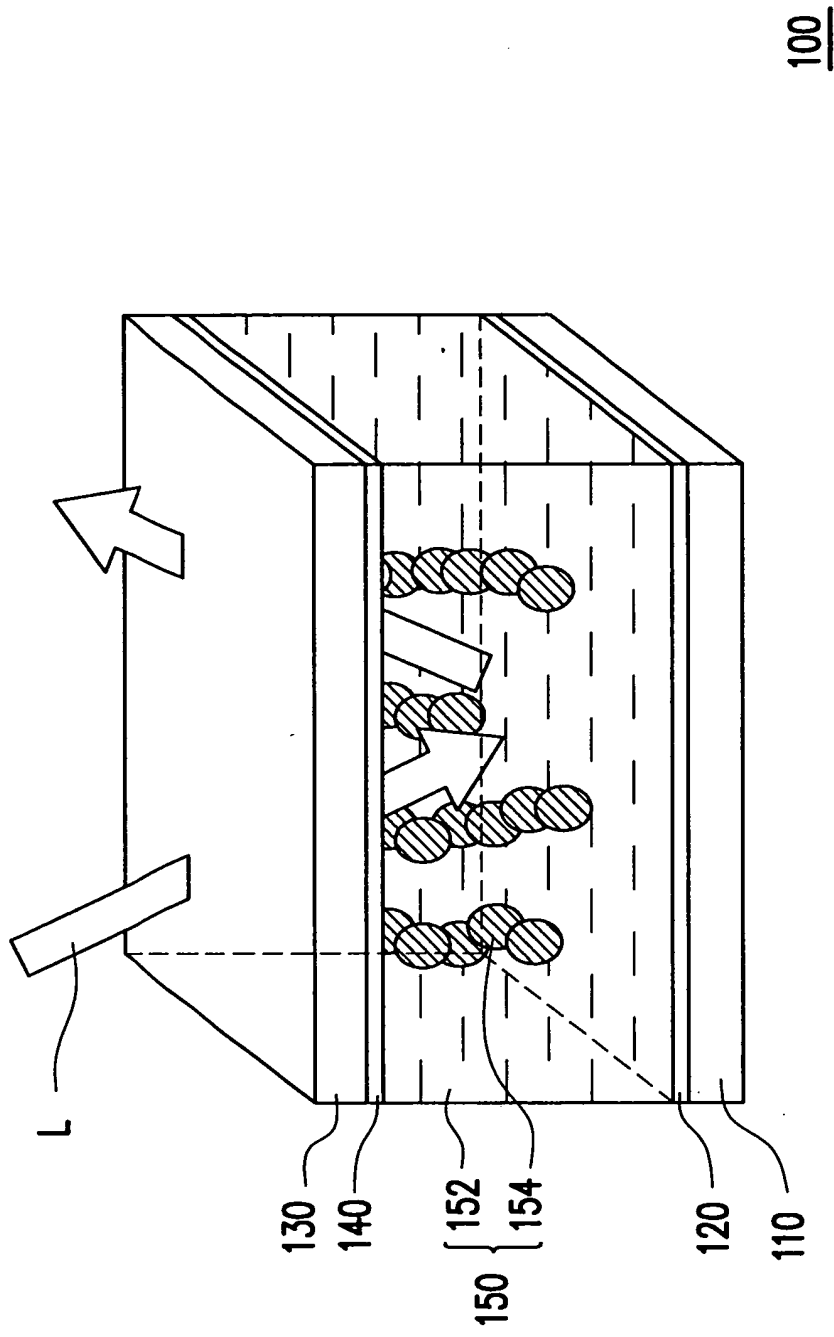


圖1B

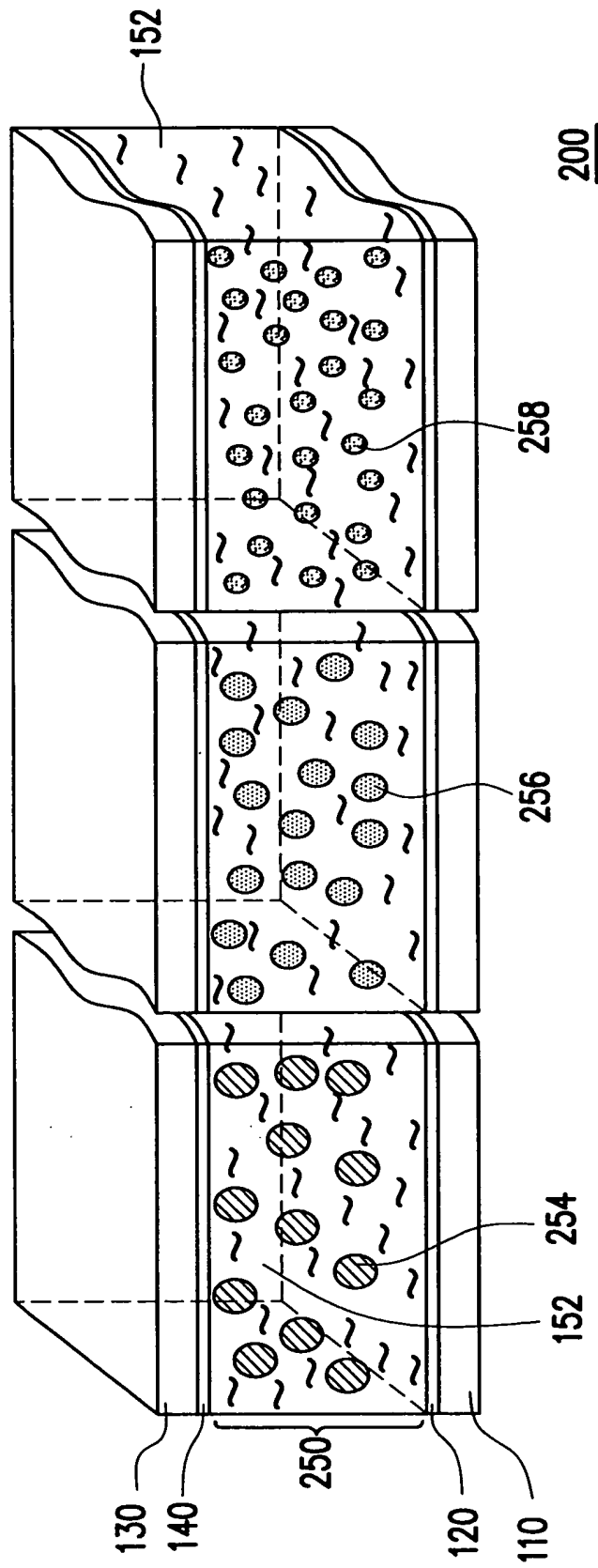


圖 2