



(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 I485885 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：101109977

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 23 日

(51) Int. Cl. : H01L33/26 (2010.01)

H01L33/00 (2010.01)

(30) 優先權：2011/04/04 南韓

10-2011-0030878

(71) 申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)
南韓(72) 發明人：玄淳瑩 HYUN, SOON YOUNG (KR)；盧俊 ROH, JUNE (KR)；金暲辰 KIM,
KYUNG JIN (KR)；李裁洪 LEE, JAE HONG (KR)；金自藍 KIM, JA RAM (KR)

(74) 代理人：陳瑞田

(56) 參考文獻：

KR 10-2010-0049277A

US 2010/0103648A1

審查人員：于若天

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：12 共 43 頁

(54) 名稱

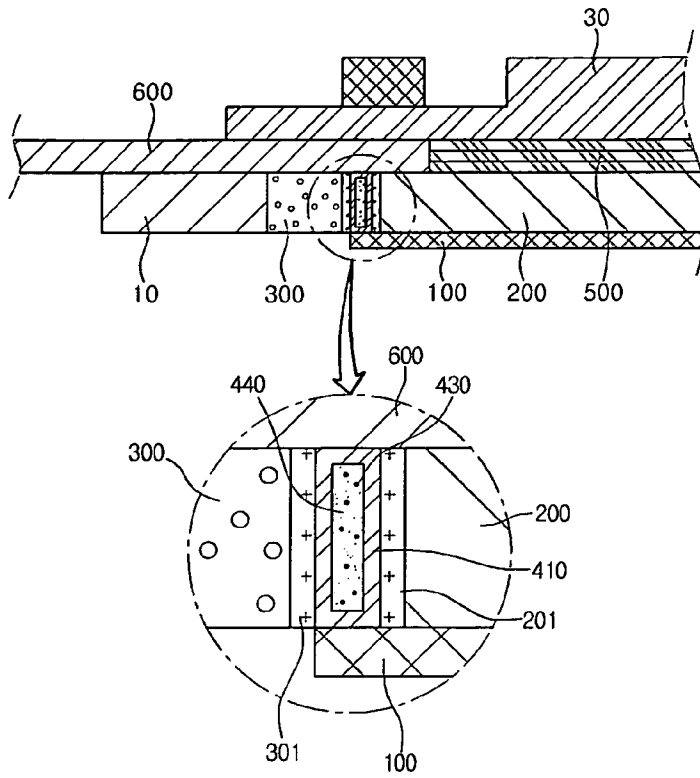
奈米粒子複合物、光轉換構件和具有其之顯示裝置、及其製造方法

NANOPARTICLE COMPLEX, LIGHT CONVERSION MEMBER AND DISPLAY DEVICE HAVING
THE SAME, AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME

(57) 摘要

本發明揭示一種光轉換構件、具有其之顯示裝置、以及其製造方法。該光轉換構件係包括：一基質；複數個光轉換粒子於該基質之中；以及一鐵電材料於該基質之中。

Disclosed are a light conversion member, a display device including the same, and a method for fabricating the same. The light conversion member includes a host, a plurality of light conversion particles in the host, and a ferroelectric material in the host.



- 10 . . . 模框
- 30 . . . 液晶面板
- 100 . . . 反射片
- 200 . . . 導光板
- 201 . . . 黏著層
- 300 . . . 發光二極體
- 301 . . . 第二黏著層
- 410 . . . 管體
- 430 . . . 光轉換複合
物
- 440 . . . 基質
- 500 . . . 光學片
- 600 . . . 軟性印刷電
路板

圖 2

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：101109911

※申請日：101.3.23

※IPC 分類：

H01L 33/26 (2010.01)

H01L 33/00 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

奈米粒子複合物、光轉換構件和具有其之顯示裝置、及其製造方法 / NANOPARTICLE COMPLEX, LIGHT CONVERSION MEMBER AND DISPLAY DEVICE HAVING THE SAME, AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種光轉換構件、具有其之顯示裝置、以及其製造方法。該光轉換構件係包括：一基質；複數個光轉換粒子於該基質之中；以及一鐵電材料於該基質之中。

三、英文發明摘要：

Disclosed are a light conversion member, a display device including the same, and a method for fabricating the same. The light conversion member includes a host, a plurality of light conversion particles in the host, and a ferroelectric material in the host.

• • •

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	模框
30	液晶面板
100	反射片
200	導光板
● 201	黏著層
300	發光二極體
301	第二黏著層
410	管體
430	光轉換複合物
440	基質
500	光學片
● 600	軟性印刷電路板

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】

本發明係主張關於 2011 年 04 月 04 日申請之韓國專利案號 10-2011-0030878 之優先權。藉以引用的方式併入本文用作參考。

本發明係關於一種奈米粒子複合物、一種光轉換構件、具有其之顯示裝置、以及其製造方法。

【先前技術】

發光二極體(light emitting diode, LED)係為一種使用化合物半導體之性質，將電能轉換為紫外光、可見光、或紅外光之半導體裝置。LED 係主要使用於家庭電器、遙控器、及大尺寸電子看板等。

高亮度 LED 係使用於照明裝置，作為一光源之用。既然 LED 表現出絕佳的能量效率(energy efficiency)以及很長的使用壽命(life span)，故可降低替換所帶來的費用。另外，LED 能夠堅固面對震動及衝擊，故不需要使用有毒材料如汞(Hg)。所以，因其在節能、環境保護、以及降低成本等方面之優勢，LED 取代了輝光燈(glow lamp)及螢光燈(fluorescent lamp)。

此外，LED 可有利地使用於中型尺寸或大型尺寸之液晶電視及顯示器中，作為一光源。與傳統使用於液晶顯示裝置(liquid

crystal display, LCD) 之冷陰極螢光燈管 (cold cathode fluorescent lamp, CCFL) 相比較時, LED 表現出絕佳的色彩純度 (color purity) 與低功率消耗 (power consumption), 且可製造為較小的尺寸。所以, 各種裝配有 LED 之產品被大量生產, 且有關 LED 之各種研究也活躍地進行。

【發明內容】

《所欲解決之技術問題》

本發明實施例係提供一種具有改良之光學性質之光轉換構件、具有其之顯示裝置、以及其製造方法。

《技術手段》

根據本發明實施例, 一種光轉換構件係包括: 一基質 (host); 複數個光轉換粒子 (light conversion particles) 於該基質之中; 以及一鐵電材料 (ferroelectric material) 於該基質之中。

根據本發明實施例, 一種奈米粒子複合物係包括: 一奈米粒子; 以及一鐵電粒子, 環繞結合該奈米粒子。

根據本發明實施例, 一種顯示裝置係包括: 一光源; 一光轉換構件, 以轉換自該光源發出之一光的一波長; 以及一顯示面板, 其係使用由該光轉換構件所轉換之光來顯示一影像。

為準備根據本發明實施例之一奈米粒子複合物, 係形成一奈米粒子, 形成一鐵電粒子, 然後將該鐵電粒子與該奈米粒子結合。

為製造一光轉換構件，係形成一樹脂組成物包含有複數個光轉換粒子以及一鐵電材料，然後硬化該樹脂組成物。

《功效》

如上所述，根據本發明實施例，當製造該光轉換構件時，該樹脂組成物係包括鐵電材料。據此，該些鐵電材料可自發極化(spontaneously polarized)，且自發極化後的鐵電材料可圍繞該些光轉換粒子。此外，該些鐵電材料可與該些光轉換粒子結合。

因此，該些光轉換粒子與該些鐵電粒子可構成該些奈米粒子複合物，且奈米粒子複合物彼此之間因該些鐵電粒子之作用而有互斥力(repulsive force)。所以，可以避免該些光轉換粒子彼此集結在一起，並由該些鐵電粒子將其以一固定的間距，彼此相隔開來。

如上所述，在該些光轉換粒子處於彼此以一固定的間距相隔開之狀態下時，該樹脂組成物係被硬化，以形成根據本發明實施例之該光轉換構件。

因此，根據本發明實施例之光轉換構件係包括該些光轉換粒子均勻地散佈於其間。因此，根據本發明實施例之光轉換構件係可具有高效率的光轉換表現。另外，因根據本發明實施例之顯示裝置係包含有具有改良光學性質之光轉換構件，故該顯示裝置可表現出高亮度與色彩再現度(color reproduction)。

【實施方式】

在實施例的描述中，應予理解，當提及一層（或膜）、一區域、一圖案、或一結構是在另一基板、另一層（或膜）、另一區域、另一電極墊、或另一圖案「之上/下」或「之上方/下方」時，用語「之上/下」、「之上方/下方」可為「直接地」及「間接地」位於其它基板、層（或膜）、區域、電極墊或圖案之上，或一或多中間層也可存在其中。如此之層膜位置已藉圖式說明。為求圖式之清晰或便利，圖式中之每一層之厚度與大小可能被放大、省略或僅示意說明。此外，元件之大小並不完全反應其實體之大小。

圖 1 係根據本發明實施例，繪示有一液晶顯示器之一立體分解圖；圖 2 係繪示有沿圖 1 中 A-A' 線之一剖面圖；圖 3 係根據本發明實施例，繪示有一光轉換構件之一示意圖；圖 4 係繪示有沿圖 3 中 B-B' 線之一剖面圖；圖 5 係繪示有一光轉換複合物；圖 6 係繪示有一光轉換複合物之另一例。

參閱圖 1 至圖 6，根據本發明實施例之一液晶顯示器係包括：一模框 10 (mold frame)；一背光組件 20 (backlight assembly)；以及一液晶面板 30 (liquid crystal panel)。

模框 10 係容納背光組件 20 及液晶面板 30 於其中。模框 10 係具有一矩形框架之形狀。模框 10 可包括塑膠或強化塑膠 (reinforced plastic)。

此外，一底座(chassis)可設置於模框 10 之下方，以環繞模框 10，並支撐背光組件 20。該底座可設置於模框 10 之一側。

背光組件 20 係設置於模框 10 之內，以將光發射至液晶面板 30。背光組件 20 係包括：一反射片 100 (reflective sheet)；一導光板 200 (light guide plate)；複數個發光二極體 300 (light emitting diodes)；一光轉換構件 400；複數個光學片 500 (optical sheets)；以及一軟性印刷電路板 600 (flexible printed circuit board, FPCB)。

反射片 100 係將該些發光二極體 300 所發出之光向上反射。

導光板 200 係設置於反射片 100 之上，其係以反射、折射 (refracting)、及散射(scattering)自發光二極體 300 入射於其上之光，藉此以將發光二極體 300 所發出之光導引向上。

導光板 200 係包括一入射表面(incident surface)，面對著發光二極體 300。在導光板 200 之各側面中，面對著發光二極體 300 的一側可用作為入射表面。

發光二極體 300 係設置於導光板 200 之側面。詳細而言，發光二極體 300 係設置於該入射表面。

發光二極體 300 係用作為一光源，以產生光。詳細而言，發光二極體 300 係將光發射至光轉換構件 400。

發光二極體 300 可包括一藍光發光二極體，其係可產生藍光；

或者一紫外光發光二極體，其係可產生紫外光。詳細來說，發光二極體 300 可發出具有波長帶為約 430nm 至約 470nm 之藍光，或者具有波長帶為約 300nm 至約 400nm 之紫外光。

該些發光二極體 300 係裝設於 FPCB 600 上。發光二極體 300 可設置於 FPCB 600 之下方。發光二極體 300 係經由 FPCB 600 接收一驅動信號(driving signal)來驅動之。

光轉換構件 400 係介於發光二極體 300 與導光板 200 之間。詳細而言，光轉換構件 400 係連接於導光板 200 之側面。更詳細來說，光轉換構件 400 係接合於導光板 200 之該入射表面。此外，光轉換構件 400 可與發光二極體 300 接合。

光轉換構件 400 係接收來自發光二極體 300 之光，以轉換該光之波長。舉例而言，光轉換構件 400 可將發光二極體 300 所發出之藍光轉換為綠光及紅光。詳細來說，光轉換構件 400 可將一部分的藍光轉換為具有波長落在約 520 nm 至約 560 nm 之範圍內的綠光，並將另一部分的藍光轉換為具有波長落在約 630 nm 至約 660 nm 之範圍內的紅光。

此外，光轉換構件 400 可將該些發光二極體 300 所發出之紫外光轉換為藍光、綠光及紅光。詳細來說，光轉換構件 400 可將一部分的紫外光轉換為具有波長落在約 430 nm 至約 470 nm 之範圍內的藍光；將一部分的紫外光轉換為具有波長落在約 520 nm 至

約 560 nm 之範圍內的綠光；並將一部分的紫外光轉換為具有波長落在約 630 nm 至約 660 nm 之範圍內的紅光。

因此，通過光轉換構件 400 之光與被光轉換構件 400 所轉換之光(lights)而產生白光。詳細來說，白光係藉由藍光、綠光及紅光之結合，來入射於導光板中。

如圖 3、4 所示，光轉換構件 400 係包括：一管體 410 (tube)；一密封件 420；複數個光轉換複合物 430 (light conversion complexes)；以及一基質 440。

又，光轉換構件 400 可進一步地包括一分散劑(dispersing agent)。

管體 410 係容納密封件 420、光轉換複合物 430、以及基質 440 於其中。也就是說，管體 410 可用作為一容器(receptacle)，以容納密封件 420、光轉換複合物 430、以及基質 440 於其中。另，管體 410 係具有一較長尺寸(long length)，延伸於一方向。

管體 410 可具有一矩形管體之形狀。詳細而言，管體 410 之一截面(section) (與管體 410 之長度方向(length direction)相垂直者) 可具有矩形形狀。與管體 410 之長度方向相垂直之管體 410 截面可具有一寬度為約 0.6 mm 以及一高度為約 0.2 mm。換言之，管體 410 可包括一毛細管體(capillary tube)。

管體 410 係為透明。管體 410 可包括玻璃。亦即，管體 410

可包括一玻璃毛細管體。

密封件 420 係提供於管體 410 之內。詳細來說，密封件 420 係提供於管體 410 之端部。密封件 420 係將管體 410 之內部密封起來。密封件 420 可包括環氧樹脂(epoxy resin)。

光轉換複合物(light conversion complexes)430 係被包含於管體 410 之內。詳細而言，光轉換複合物 430 係均勻地散佈於基質 440 中，而基質 440 係提供於管體 410 內。

如圖 5 所示，該些光轉換複合物 430 各自包括：光轉換粒子 431；複數個配位體 432 (ligands)；以及複數個鐵電粒子 433。也就是說，光轉換構件 400 係包括一鐵電材料 433。在本實施例，鐵電材料係包括鐵電粒子 433。

光轉換粒子 431 係轉換來自發光二極體 300 之光的波長。光轉換粒子 431 係接收發光二極體 300 所發出之光，以轉換該光之波長。舉例而言，光轉換粒子 431 可將發光二極體 300 所發出之藍光轉換為綠光及紅光。亦即，一部分的光轉換粒子 431 可將藍光轉換為具有波長落在約 520 nm 至約 560 nm 之範圍內的綠光，而另一部分的光轉換粒子 431 可將藍光轉換為具有波長落在約 630 nm 至約 660 nm 之範圍內的紅光。

此外，光轉換粒子 431 可將發光二極體 300 所發出之紫外光轉換為藍光、綠光及紅光。亦即，一部分的光轉換粒子 431 可將

紫外光轉換為具有波長落在約 430 nm 至約 470 nm 之範圍內的藍光，一部分的光轉換粒子 431 可將紫外光轉換為具有波長落在約 520 nm 至約 560 nm 之範圍內的綠光，而另一部分的光轉換粒子 431 可將紫外光轉換為具有波長落在約 630 nm 至約 660 nm 之範圍內的紅光。

也就是說，若發光二極體 300 係為發出藍光之藍光發光二極體，則使用可將藍光轉換為綠光及紅光之光轉換粒子 431。又，若發光二極體 300 係為發出紫外光之紫外光發光二極體，則使用可將紫外光轉換為藍光、綠光及紅光之光轉換粒子 431。

光轉換粒子 431 各自可具有一粒徑為約 1 nm 至約 10 nm。亦即光轉換粒子 431 可包括奈米粒子。

光轉換粒子 431 可包括複數個量子點(quantum dots)。該量子點可包括：核心奈米晶體 431a (core nano-crystals)；以及包圍核心奈米晶體 431a 之外殼奈米晶體 431b (shell nano-crystals)。

該外殼奈米晶體可製作為至少兩層。該外殼奈米晶體 431b 係形成於該核心奈米晶體 431a 之表面上。藉由使用該外殼奈米晶體 431b 形成一殼層(shell layer)，該量子點可拉長入射於該核心奈米晶體 431a 之光的波長，進而提升光效率。

該量子點可包括一 II 族化合物半導體、一 III 族化合物半導

體、一 V 族化合物半導體、以及一 VI 族化合物半導體中的至少一者。詳細來說，核心奈米晶體 431a 可包括 CdSe、InGaP、CdTe、CdS、ZnSe、ZnTe、ZnS、HgTe、或 HgS。此外，外殼奈米晶體 431b 可包括 CuZnS、CdSe、CdTe、CdS、ZnSe、ZnTe、ZnS、HgTe、或 HgS。

舉例而言，自該量子點所發出之光的波長可隨量子點之大小而調整。

特別是，當量子點之大小係小於藉由以光、電激發一電子和電洞所構成之一激子(exciton)的波耳半徑(Bohr radius)時，可能發生一量子侷限效應(quantum confinement effect)，使得該量子點可能具有個別能階(discrete energy level)。據此，能帶間隙(energy gap)的大小係被改變。此外，電荷(charges)係被侷限於該量子點中，以改善發光效率。

與一般螢光顏料(fluorescent pigments)不同，量子點之螢光波長可根據其粒子尺寸而變化。詳細而言，當粒子尺寸逐漸變小時，光的波長越短；如此，可藉由調整粒子尺寸，來產生具有可見光波長之螢光。此外，由於量子點表現出的消光係數(extinction coefficient)係以約 100 倍至約 1,000 倍大於一般螢光顏料所表現出的消光係數，且與一般螢光顏料相比，具有絕佳的量子產率(quantum yield)，故可產生強螢光。

該量子點可藉由一化學濕式法(chemical wet scheme)來合成。根據該化學濕式法，其係包括將前驅物材料(precursor material)浸漬(immersing)於有機溶劑(organic solvent)中，以成長粒子。該化學濕式法可合成量子點。

配位體 432 係與光轉換粒子 431 結合。詳細來說，配位體 432 之一端係與光轉換粒子 431 結合。又，配位體 432 係圍繞光轉換粒子 431。更詳細來說，配位體 432 之一端係與光轉換粒子 431 之外表面結合，以圍繞光轉換粒子 431。

配位體 432 可穩定在執行合成程序後不安定的量子點。在合成程序後，懸空鍵(dangling bonds)可形成於價能帶(valence band)，而該量子點可能因該懸空鍵而不穩定。然而，因為配位體 432 之一端係為未連結狀態(non-bonding state)，配位體 432 之一端係與該懸空鍵結合，藉此以穩定該量子點。

配位體 432 可包括吡啶(pyridine)、巯基乙醇(mercapto alcohol)、硫基(thiol)、磷化氫(phosphine)、或磷氧化物(phosphine oxide)。此外，配位體 432 可包括聚乙烯亞胺(polyethylene imine)、3-胺丙基三甲氧矽烷(3-aminopropyltrimethoxysilane)、巯基醋酸(mercapto-acetic acid)、3-硫醇丙基三甲氧基矽烷(3-mercapto propyl trimethoxysilane, MPS)、或 3-硫醇丙酸(3-Mercaptopropionic

acid)。又，配位體 432 可包括各種親水性 (hydrophilic) 的有機配位體。

鐵電粒子 433 係包含於基質 440 之內。鐵電粒子 433 係提供於光轉換粒子 431 之周圍。詳細來說，鐵電粒子 433 係圍繞光轉換粒子 431。

鐵電粒子 433 係結合於光轉換粒子 431。詳細來說，鐵電粒子 433 係經由配位體 432 而結合於光轉換粒子 431。又，鐵電粒子 433 可結合於配位體 432 之一相反端。亦即，光轉換粒子 431 可結合於配位體 432 之一端，而鐵電粒子 433 可結合於配位體 432 之該相反端。

鐵電粒子 433 係包括鐵電材料。該鐵電材料可包含有：鉛鈦氧化物 (lead titanium oxide) (PbTiO_2 , PT)；鉛鈦鋯氧化物 (lead (zirconium, titanium) oxide) ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_2$, PZT)；鈦酸鋇鉍氧化物 (strontium bismuth tantalum oxide) ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, SBT)；鈦酸鉍鑷氧化物 ((bismuth, lanthanum) titanium oxide) ($(\text{Bi}, \text{La})_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BLT)；或氧化鐵鉍 (bismuth iron oxide) (BiFeO_3 , BFO)。

鐵電粒子 433 可自發極化。詳細來說，在各個鐵電粒子 433 中，其面對光轉換粒子 431 之部分所具有之極性不同於與面對光轉換粒子 431 之部分的相反部分所具有之極性。詳細來說，鐵電

粒子 433 在光轉換粒子 431 之直徑方向可具有彼此不同之極性。

各個鐵電粒子 433 係具有一直徑為約 1 nm 至約 5 nm。鐵電粒子 433 可具有一單一結構或與該量子點相同之一殼層結構。

此外，如圖 6 所示，各個光轉換複合物 430 可包括：光轉換粒子 431；複數個第一配位體 432；複數個鐵電粒子 433；以及複數個第二配位體 434。

此處的光轉換粒子 431、第一配位體 432、及鐵電粒子 433 可具有與圖 5 中所示之光轉換粒子 431、配位體 432、及鐵電粒子 433 具有實質相同的結構。

第二配位體 434 係提供於各個鐵電粒子 433 之周圍。第二配位體 434 係與各個鐵電粒子 433 相結合。

此外，第二配位體 434 可穩定鐵電粒子 433。舉例而言，第二配位體 434 係結合於一反應性缺陷(reactive defect)，如鐵電粒子 433 之懸鍵，以穩定鐵電粒子 433。

第二配位體 434 可包括吡啶(pyridine)、巯基乙醇(mercapto alcohol)、硫基(thiol)、磷化氫(phosphine)、磷氧化物(phosphine oxide)、聚乙烯亞胺(polyethylene imine)、3-胺丙基三甲氧矽烷(3-aminopropyltrimethoxysilane)、巯基醋酸(mercapto-acetic acid)、3-硫醇丙基三甲氧基矽烷(3-mercapto propyl trimethoxysilane, MPS)、或 3-硫醇丙酸

(3-Mercaptopropionic acid)。

第一配位體 432 可與第二配位體 434 化學鍵結。例如，第一配位體 432 可由一聚縮合反應(polycondensation reaction)如一縮合反應(condensation reaction)來與第二配位體 434 結合。

因此，鐵電粒子 433 係由第一及第二配位體 432、434 來與光轉換粒子 431 結合。

基質 440 係圍繞光轉換複合物 430。也就是說，光轉換複合物 430 係均勻地散佈於基質 440 之中。基質 440 可包括高分子聚合物(polymer)。基質 440 係為透明的。也就是說，基質 440 可包括透明聚合物。

基質 440 係提供於管體 410 中。也就是說，基質 440 係完全地填入於管體 410 中。基質 440 可緊密地附著於管體 410 之內表面。

一非活性層 450 (non-active layer)係形成於密封件 420 與基質 440 之間。非活性層 450 中係填有氮氣(nitrogen)。非活性層 450 係用作為密封件 420 與基質 440 之間之一緩衝層來使用。

分散劑係提供於基質 440 之中。在製造光轉換構件 400 時，分散劑係使光轉換粒子 431 得以均勻地散佈於基質 440 中。

該分散劑可包括：矽油基分散劑(oil-based dispersing agent)、十二烷基苯磺酸鈉(sodium dodecylbenzenesulfonate)、

disodiummethoxylatenonylphenol half ester sulfasuxidinate、
或 dioctylestersodiumsulfasuxinate。

參閱圖 2，光轉換構件 400 係黏接於導光板 200。一第一黏著層 201 (adhesive layer) 係介於光轉換構件 400 與導光板 200 之間，且光轉換構件 400 係藉由第一黏著層 201 來黏接於導光板 200 之側面。

第一黏著層 201 是透明的。第一黏著層 201 可包括環氧樹脂或丙烯酸樹脂(acrylic resin)。

光轉換構件 400 係附著於發光二極體 300。一第二黏著層 301 係介於光轉換構件 400 與發光二極體 300 之間。光轉換構件 400 可藉由第二黏著層 301 來附著於發光二極體 300 之出光表面。

光轉換構件 400 係緊密地與第二黏著層 301 附著。詳細來說，管體 410 係附著於第二黏著層 301。第二黏著層 301 係為透明的。第二黏著層 301 可包括環氧樹脂或丙烯酸樹脂。

光學片 500 係提供於導光板 200 上。光學片 500 係可增強通過光學片 500 之光的光學特性。

FPCB 600 係與發光二極體 300 電性連接。發光二極體 300 可裝設於 FPCB 600 上。FPCB 600 係安裝於模框 10 之中，並排列於導光板 200 上。

模框 10 與背光組件 20 係構成背光單元。亦即，該背光單元

係包括：模框 10 以及背光組件 20。

液晶面板 30 係提供於模框 10 之中，並提供於光學片 500 上。

液晶面板 30 係藉由調整通過其中之光的強度(intensity)，來顯示影像。亦即，液晶面板 30 係為一顯示面板，用以顯示影像。液晶面板 30 係包括：一薄膜電晶體基板(TFT substrate)；一彩色濾光片基板(color filter substrate)；介於該兩基板之間的一液晶層；以及偏振濾光器(polarizing filters)。

光轉換複合物 430 係包括鐵電粒子 433。鐵電粒子 433 可自發性極化。當鐵電粒子 433 自發極化時，該些光轉換複合物 430 之外表面可具有相同之極性。

因此，光轉換複合物 430 之間可產生互斥力。因此，當製造光轉換構件 400 時，光轉換複合物 430 可均勻散佈。

因此，光轉換構件 400 之形成可為下述之狀況：光轉換複合物 430 可以一固定間距彼此相隔開，且光轉換構件 400 可表現出高透光率與強化之色彩再現度。

此外，光轉換複合物 430 之比率可以輕易調整，故可避免使用比光轉換粒子之有效上限更多的光轉換粒子 431。

因此，根據本發明實施例之液晶顯示器可表現出改良之亮度與色彩再現度，且可減少光轉換粒子 431 之不必要耗損，以使液晶顯示器可低成本且簡單的製造。

圖 7 至 12 係根據本發明實施例，繪示有一種光轉換構件製造方法。在下文中，將配合上述有關光轉換構件之說明，來說明根據本實施例之光轉換構件製造方法。亦即，此處將配合上述有關光轉換構件之說明作為參照，來說明根據本實施例之光轉換構件製造方法。

參閱圖 7，複數個光轉換複合物 430 可由下述方法形成。

核心奈米晶體 431a 可由一濕式法(wet scheme)形成。也就是說，前驅物材料係與一溶劑反應，以長成晶體，由此形成核心奈米晶體 431a。

舉例而言，為了形成 CdS 核心奈米晶體，可使用 tri-n-octylphosphine oxide (TOPO)、tri-butylphosphine (TBP)、hexadecylamine (HDA)、一介面活性劑(surfactant)、及一溶劑。

另外，一鎘(cadmium)前驅物材料可包括：氧化鎘(cadmium oxide, CdO)、硫酸鎘(cadmium sulfate, CdS)、或者醋酸鎘(cadmium acetate)。一硫(sulfur)前驅物材料可包括：巰基乙醇(mercaptoethanol)或者硫化鈉(sodium sulfide, Na₂S)。

此外，一外殼奈米晶體 431b 可由一濕式法(wet scheme)形成。也就是說，一前驅物材料可額外地加入於包含有核心奈米晶體 431a 之溶液中，以使該前驅物材料可與該溶液反應，藉此來長

成晶體，形成外殼奈米晶體 431b。

舉例而言，為形成具有 CdS/ZnS 結構之量子點，一鋅前驅物材料與硫前驅物材料可注入包含有 CdS 核心奈米晶體 431a 之溶液中。外殼奈米晶體 431b 可經由鋅前驅物材料與硫前驅物材料之間的反應形成，並形成具有 CdS/ZnS 結構之量子點。鋅前驅物材料可包括醋酸鋅(zinc acetate, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$)。

然後，複數個配位體 432 可與光轉換粒子 431 如量子點相結合。配位體 432 可額外地置入包含有量子點 431 之溶液中，且配位體 432 可與量子點 431 結合。

舉例而言，巯基醋酸(mercapto-acetic acid)係額外地加入具有 CdS/ZnS 結構之量子點，故巯基醋酸可與量子點結合。藉由一脫水反應，ZnS 表面上的一羥基(hydroxyl group) (-OH) 可與巯基醋酸上的一羧基(carboxyl group) (-COOH) 結合。又，因一鋅原子對巯基醋酸(MAA)中的硫具有親合性，故 MAA 可輕易地與具有 CdS/ZnS 結構之量子點結合。

此外，鐵電粒子 433 可由一溶膠-凝膠合成法(sol-gel synthesis scheme)、一蒸汽凝結法(vapor condensation scheme)、一化學沈澱法(chemical precipitation scheme)、或一熱液合成法(hydrothermal synthesis scheme)來形成。

舉例而言，為形成鐵電粒子 433，金屬有機化合物及金屬鹽係

被水解，以形成一溶膠（其中散佈有膠體微粒）。接著，一凝膠（其中有膠體微粒彼此結合為一 3D 網格狀結構）係經由縮合聚合作用（condensation polymerization）來形成。然後，鐵電粒子 433 可由乾式法與研磨法（dry and milling processes）來形成。

詳細來說，異丙醇鈦（titanium isopropoxide， $\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$ ）、2-甲氧基乙醇（2-methoxyethanol）、醋酸鉛（lead acetate， $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）可被使用作為起始材料（starting materials）。此外，硝酸（nitric acid， HNO_3 ）與氫氧化鈉（sodium hydroxide， NaOH ）係被使用作為催化劑（catalyst）。

在本實施例中，異丙醇鈦（titanium isopropoxide， $\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$ ）及 2-甲氧基乙醇（2-methoxyethanol）係彼此混合以形成一溶液 A，異丙醇鈦（titanium isopropoxide， $\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$ ）及醋酸鉛（lead acetate， $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）係彼此混合以形成一溶液 B。接著，將水加入溶液 B，然後一溶膠係由水解反應而形成。隨後，溶液 A、B 係彼此混合以形成一凝膠，而鉛（鈦）氧化物可由乾式法及研磨法（dry and milling processes）來形成。

接著，鐵電粒子 433 係額外添加於包含有與配位體 432 結合之量子點 431 之溶液中，且在此過程中，鐵電粒子 433 係與配位體 432 結合。因此，形成光轉換複合物 430。

舉例而言，與配位體 432 結合之量子點 431 及鐵電粒子 433 係均勻地分佈於如丁酮(methyl ethyl ketone, MEK)之溶劑中。然後，該分散液係在約 70°C 之溫度下進行約三至四小時之反應。又，該分散液可進一步地包含有介面活性劑。接著，該溶液係在約 90°C 之溫度下揮發，以得到光轉換複合物 430。

或者，如圖 8 所示，鐵電粒子 433 可與第二配位體 434 結合。

舉例而言，包含有鉛（鉬或鈦）氧化物之鐵電粒子 433 係均勻地分佈於如丁酮(methyl ethyl ketone, MEK)之溶劑中。然後，3- 硫醇丙基三甲氧基矽烷 (3-mercapto propyl trimethoxysilane, MPS) 係添加於該分散液中，且該混合溶液係在約 50°C 至約 80°C 之溫度下進行約八小時之反應，以使第二配位體 434 可與鐵電粒子 433 結合。此外，介面活性劑可加入該混合物中。

然後，與第二配位體 434 結合之鐵電粒子 433 係加入包含有與第一配位體結合之量子點 431 之溶液中，且第二配位體 434 可經由此反應，與第一配位體 432 結合。第二配位體 434 可經由縮合反應(condensation reaction)來與第一配位體 432 結合。因此，可形成光轉換複合物 430。

舉例而言，與第一配位體結合之量子點 431 係均勻地散佈於包含有與第二配位體 434 結合之鐵電粒子 433 之溶液中。以上述

方式形成之該分散液可在約 70°C 之溫度下進行約四小時之反應。接著，溶劑係在約 90°C 之溫度下去除，以形成光轉換複合物 430。

參閱圖 9，光轉換複合物 430 係均勻地散佈於矽基樹脂中。接著，形成包含有光轉換複合物 430 之一樹脂組成物 441。在此情況下，為增強光轉換複合物 430 之分散性(dispersibility)，一分散劑可添加於樹脂組成物 441 中。此外，樹脂組成物 441 可進一步地包括一交聯劑(crossing-agent)以及一光硬化起始劑(light curing initiator)。

然後，管體 410 之內壓(internal pressure)係被降低，管體 410 之一入口(inlet)係浸漬於(immersed)分佈有光轉換粒子 431 之樹脂組成物 441 中，接著其環境壓力(ambient pressure)升高。據此，有光轉換粒子 431 分佈於其中之樹脂組成物 441 係引入管體 410 之中。

參閱圖 10，引入管體 410 中部分的樹脂組成物 441 係被去除，淨空了管體 410 之該入口。然後，一電場係施加於樹脂組成物 441，然後鐵電粒子 433 係自發極化。

因此，光轉換複合物 430 之外表面（也就是鐵電粒子 433 之外部分）表現出相同之極性。結果是，光轉換複合物 430 之外表面之間有互斥力，且光轉換複合物 430 可均勻地散佈於樹脂組成物 441 中。

施加電場之程序係可在樹脂組成物 441 被硬化之前以一預設程序來使用。也就是說，在樹脂組成物 441 形成後，完整地將電場施加於其中，以使鐵電粒子 433 可自發極化。然後，在光轉換複合物 430 均勻散佈之狀況下，樹脂組成物 441 可注入管體之內。

參閱圖 11，樹脂組成物 441 係引入管體 410 中，被紫外光硬化，然後形成基質 440。

參閱圖 12，一環氧基樹脂組成物係於管體 410 之入口被導入。接著，環氧基樹脂組成物 441 係被硬化，且形成密封件 420。密封件 420 係形成於一氮大氣壓力(nitrogen atmosphere)下，故包含有氮氣之非活性層 450 可形成於密封件 420 與基質 440 之間。

如上所述，藉由分散劑與鐵電粒子 433，光轉換複合物 430 可均勻地散佈於樹脂組成物 441 中。亦即，因靜電互斥力的關係，光轉換複合物 430 彼此之間係以一固定間隔互相隔開。在此狀況下，可硬化樹脂組成物 441。

因此，根據本實施例之光轉換構件 400 可具有一改良之光學性質。此外，即使只使用少量的光轉換複合物，根據本實施例之光轉換構件 400 仍可表現出高亮度與高色彩再現度。

在本說明書中所提到的“一實施例”、“實施例”、“範例實施例”等任何的引用，代表本發明之至少一實施例中包括關於該實施例的一特定特徵、結構或特性。此類用語出現在文中多處

但不盡然要參考相同的實施例。此外，在特定特徵、結構或特性的描述關係到任何實施例中，皆認為在熟習此技藝者之智識範圍內其利用如此的其他特徵、結構或特徵來實現其它實施例。

雖然參考實施例之許多說明性實施例來描述實施例，但應理解，熟習此項技藝者可想出將落入本發明之原理的精神及範疇內的眾多其他修改及實施例。更特定言之，在本發明、圖式及所附申請專利範圍之範疇內，所主張組合配置之零部件及/或配置之各種變化及修改為可能的。對於熟悉此項技術者而言，除了零部件及/或配置之變化及修改外，替代用途亦將顯而易見。

實驗例#1

準備一量子點溶液，其係具有 CdSe/ZnS-量子點與 3-硫醇丙基三甲氧基矽烷(3-mercapto propyl trimethoxysilane, MPS)配位體結合。然後，包含有 PZT 奈米粒子之一溶液係添加於該量子點溶液中，並在約 70°C 之溫度下進行約四小時之反應，以形成包含有一光轉換複合物#1 之一溶液#1。接著，溶液#1 中所包含之溶劑係被去除，而光轉換複合物#1、分散劑、及矽基樹脂係彼此混合，以形成樹脂組成物#1。接著，樹脂組成物#1 係注入毛細管體內。隨後，在施加約 3mV 之一電場約三分鐘後，被注入毛細管體內的樹脂組成物#1 係被硬化，以形成光轉換構件#1。

實驗例#2

一 3- 硫醇丙基三甲氧基矽烷 (3-mercaptopropyl trimethoxysilane, MPS) 配位體係添加於包含有 PZT 奈米粒子之溶液中，且在約 60°C 之溫度下進行約七小時之反應。然後，具有配位體與 PZT 奈米粒子相結合之溶液係添加於如實驗例#1 中相同之量子點溶液中，並在約 70°C 之溫度下進行約四小時之反應，以形成包含有光轉換複合物#2 之溶液#2。

接著，光轉換構件#2 係由與實驗例#1 中相同之程序形成。

比較實施例

實驗例#1 中的量子點、分散劑、及矽基樹脂係彼此混合在一起，以形成樹脂組成物#3。因此，樹脂組成物#3 係注入毛細管體內，且光轉換構件#3 係由與實驗例#1 中相同之程序形成。

結果

具有波長為約 450 nm 之藍光係在壓力狀態 (stressed condition) 下被照射於光轉換構件#1、#2、及#3。測量光轉換構件#1、#2、及#3 各自之亮度被減弱至 70% 獲以下所經過之時間，以及光轉換構件#1、#2、及#3 各自之色度座標被降低了 0.03% 所經過之時間。與光轉換構件#3 相比，光轉換構件#1 所花費的時間高出 32.5%，而光轉換構件#2 所花費的時間高出 27.6%。

【圖式簡單說明】

圖 1 係根據本發明實施例，繪示有一液晶顯示器之一立體分解圖；

圖 2 係繪示有沿圖 1 中 A-A' 線之一剖面圖；

圖 3 係根據本發明實施例，繪示有一光轉換構件之一示意圖；

圖 4 係繪示有沿圖 3 中 B-B' 線之一剖面圖；

圖 5 係繪示有一光轉換複合物；

圖 6 係繪示有一光轉換複合物之另一例；以及

圖 7 至圖 12 係根據本發明實施例，繪示有一光轉換構件製造方法。

【主要元件符號說明】

10	模框
20	背光組件
30	液晶面板
100	反射片
200	導光板
201	黏著層
300	發光二極體
301	第二黏著層
400	光轉換構件
410	管體

420	密封件
430	光轉換複合物
431	光轉換粒子
431a	核心奈米晶體
431b	外殼奈米晶體
432	配位體
433	鐵電粒子
434	第二配位體
440	基質
441	樹脂組成物
450	非活性層
500	光學片
600	軟性印刷電路板
UV	紫外光

七、申請專利範圍：

1. 一種光轉換構件，包括：

一基質；

複數個光轉換粒子於該基質之中；以及

一鐵電材料於該基質之中，

其中該鐵電材料包括一材料，選自由：鉛鈦氧化物(lead titanium oxide)(PbTiO_2 , PT); 鉛鈦銻氧化物(lead (zirconium, titanium) oxide) ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_2$, PZT); 鈦酸鋇鉍氧化物(strontium bismuth tantalum oxide) ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, SBT); 鈦酸鉍鑰氧化物((bismuth, lanthanum) titanium oxide) ($(\text{Bi}, \text{La})_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BLT); 或氧化鐵鉍(bismuth iron oxide) (BiFeO_3 , BFO) 所組成之群組。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之光轉換構件，其中該鐵電材料被提供於該些光轉換粒子周圍。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之光轉換構件，其中該基質包含有一分散劑。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之光轉換構件，其中該鐵電材料包括複數個鐵電粒子。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之光轉換構件，其中該鐵電粒子係經由一配位體而與該光轉換粒子結合。

6. 一種奈米粒子複合物，包括：

一奈米粒子；以及

一鐵電粒子，在該奈米粒子之周圍與該鐵電粒子結合，

其中該鐵電粒子包括一材料，選自由：鉛鈦氧化物(lead titanium oxide)(PbTiO_2 , PT); 鉛鈦銦氧化物(lead (zirconium, titanium) oxide) ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_2$, PZT); 鈦酸鋇鉍氧化物(strontium bismuth tantalum oxide) ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, SBT); 鈦酸鉍鐳氧化物((bismuth, lanthanum) titanium oxide) ($(\text{Bi}, \text{La})_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BLT); 或氧化鐵鉍(bismuth iron oxide) (BiFeO_3 , BFO) 所組成之群組。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之奈米粒子複合物，更包括：一配位體，與該奈米粒子結合，其中該鐵電粒子係經由該配位體而與該奈米粒子結合。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之奈米粒子複合物，更包括：

一第一配位體，與該奈米粒子結合；以及

一第二配位體，與該鐵電粒子結合；

其中該第一配位體係與該第二配位體化學鍵結，且該鐵電粒子係藉由該第一配位體與該第二配位體，而與該奈米粒子結合。

9. 一種顯示裝置，包括：

一光源；

一光轉換構件，以改變自該光源所發出之一光的一波長；

以及

一顯示面板，使用被該光轉換構件所轉換之光，來顯示一影像；

其中該光轉換構件係包括：

一基質；

複數個光轉換粒子於該基質之中；以及

一鐵電材料於該基質之中，以及

其中該鐵電材料包括一材料，選自由：鉛鈦氧化物(lead titanium oxide)(PbTiO_2 , PT); 鉛鈦鋯氧化物(lead (zirconium, titanium) oxide) ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_2$, PZT); 鈦酸鋇鉍氧化物(strontium bismuth tantalum oxide) ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, SBT); 鈦酸鉍鑷氧化物((bismuth, lanthanum) titanium oxide) ($(\text{Bi}, \text{La})_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BLT); 或氧化鐵鉍(bismuth iron oxide) (BiFeO_3 , BFO) 所組成之群組。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之顯示裝置，其中該光轉換構件更包括一管體，容納該基質。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之顯示裝置，其中該鐵電材料係被提供於該光轉換粒子周圍。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之顯示裝置，其中該鐵電材料係包括複數個鐵電粒子。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之顯示裝置，其中該鐵電粒子係經由一配位體而與該光轉換粒子結合。
14. 一種製造奈米粒子複合物之製造方法，包括：
- 形成一奈米粒子；
 - 形成一鐵電粒子；以及
 - 將該鐵電粒子與該奈米粒子結合，
- 其中該鐵電粒子包括一材料，選自由：鉛鈦氧化物(lead titanium oxide)(PbTiO_2 , PT); 鉛鈦銻氧化物(lead (zirconium, titanium) oxide) ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_2$, PZT); 鈦酸鋇鉍氧化物(strontium bismuth tantalum oxide) ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, SBT); 鈦酸鉍鑰氧化物((bismuth, lanthanum) titanium oxide) ($(\text{Bi}, \text{La})_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BLT); 或氧化鐵鉍(bismuth iron oxide) (BiFeO_3 , BFO) 所組成之群組。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之製造方法，其中該奈米粒子係與一第一配位體結合，且該鐵電粒子係與該第一配位體結合。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之製造方法，其中該鐵電粒子係與一第二配位體結合，且該第一配位體係與該第二配位體化學鍵結。

17. 一種光轉換構件製造方法，包括：

形成一樹脂組成物，包含有複數個光轉換粒子和一鐵電材料；以及

硬化該樹脂組成物，

其中該鐵電材料包括一材料，選自由：鉛鈦氧化物(lead titanium oxide)(PbTiO_2 , PT); 鉛鈦銻氧化物(lead (zirconium, titanium) oxide) ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_2$, PZT); 鈦酸鋇鈹氧化物(strontium bismuth tantalum oxide) ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, SBT); 鈦酸鈹鑷氧化物((bismuth, lanthanum) titanium oxide) ($(\text{Bi}, \text{La})_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BLT); 或氧化鐵鈹(bismuth iron oxide) (BiFeO_3 , BFO) 所組成之群組。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之製造方法，其中一電場係被施加於該樹脂組成物。

103年9月12日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

八、圖式

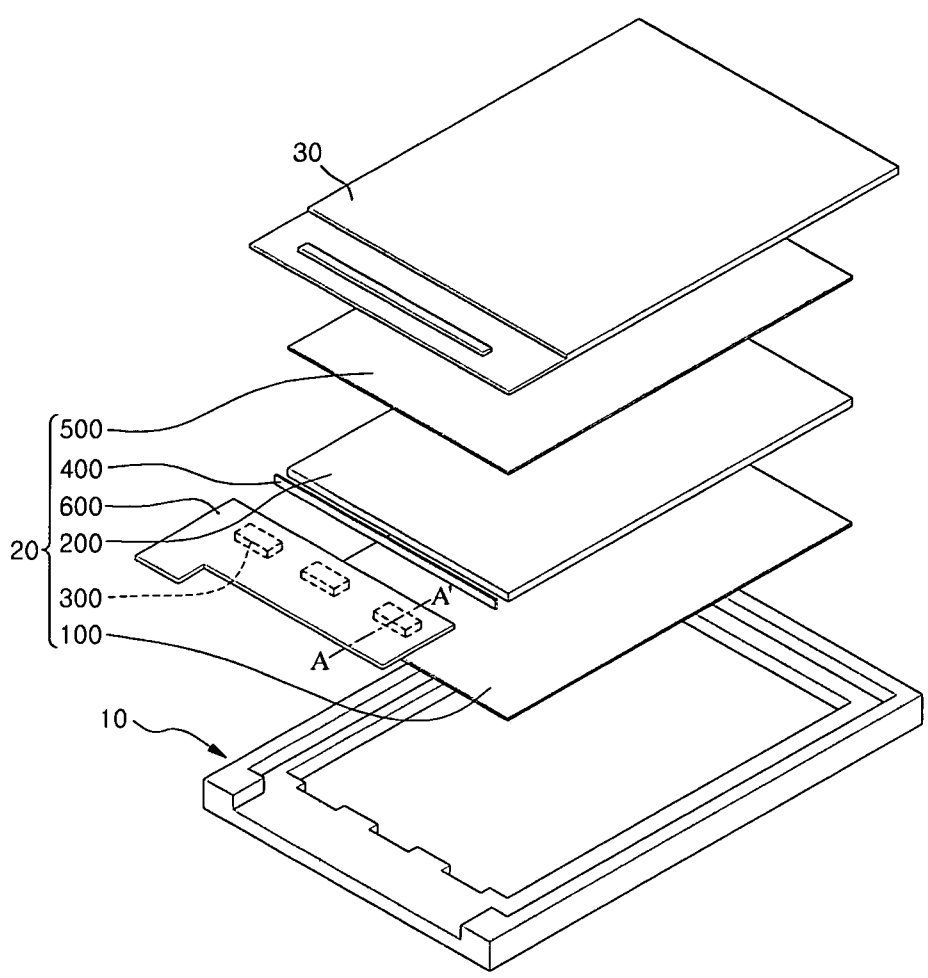


圖 1

103年7月2日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

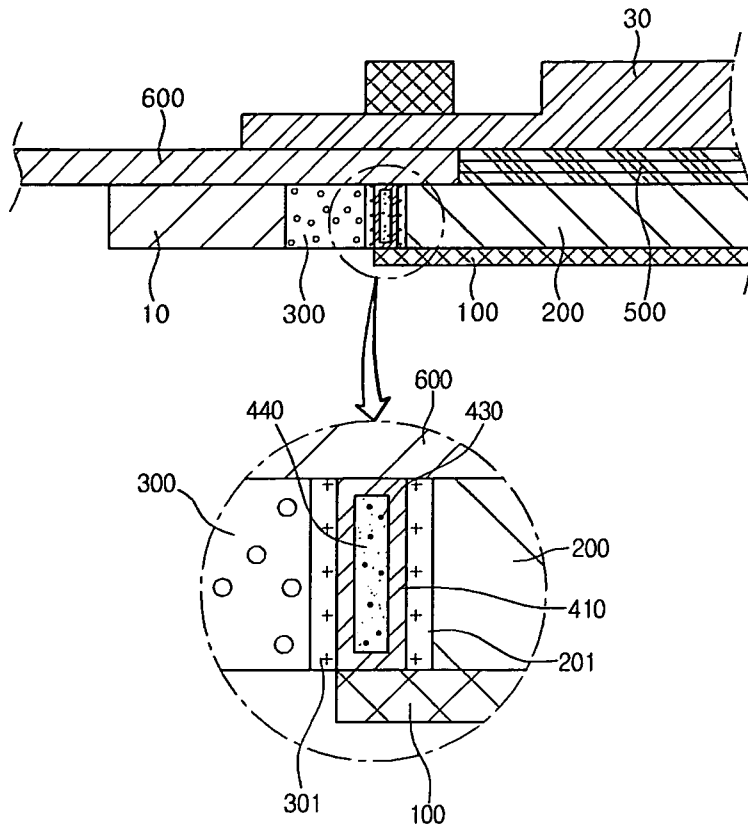


圖 2

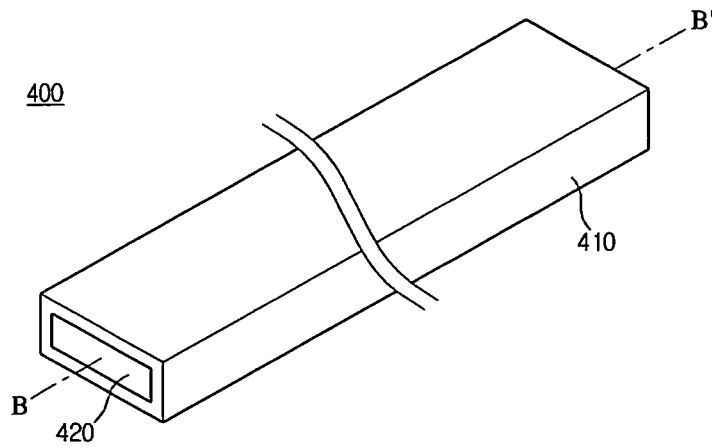


圖 3

103年9月12日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

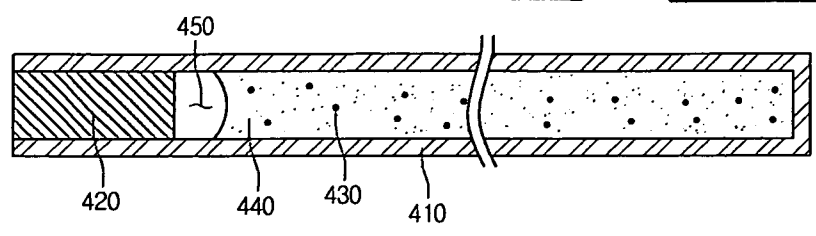


圖 4

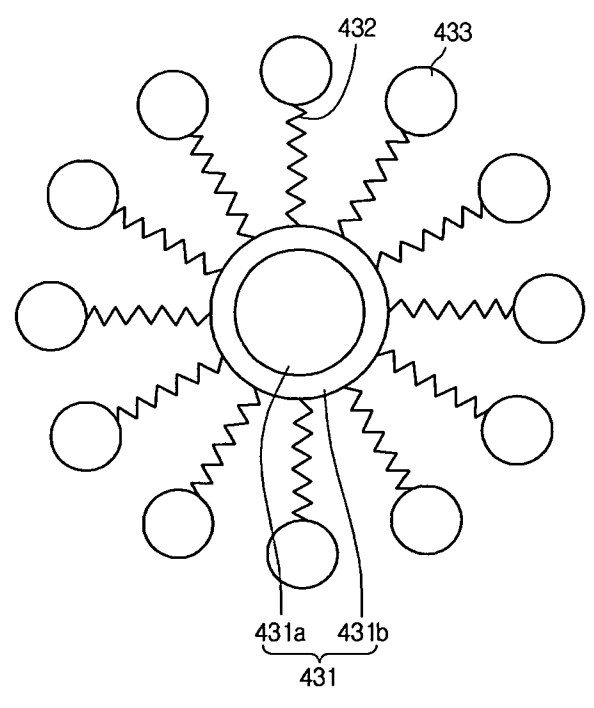


圖 5

103年9月12日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

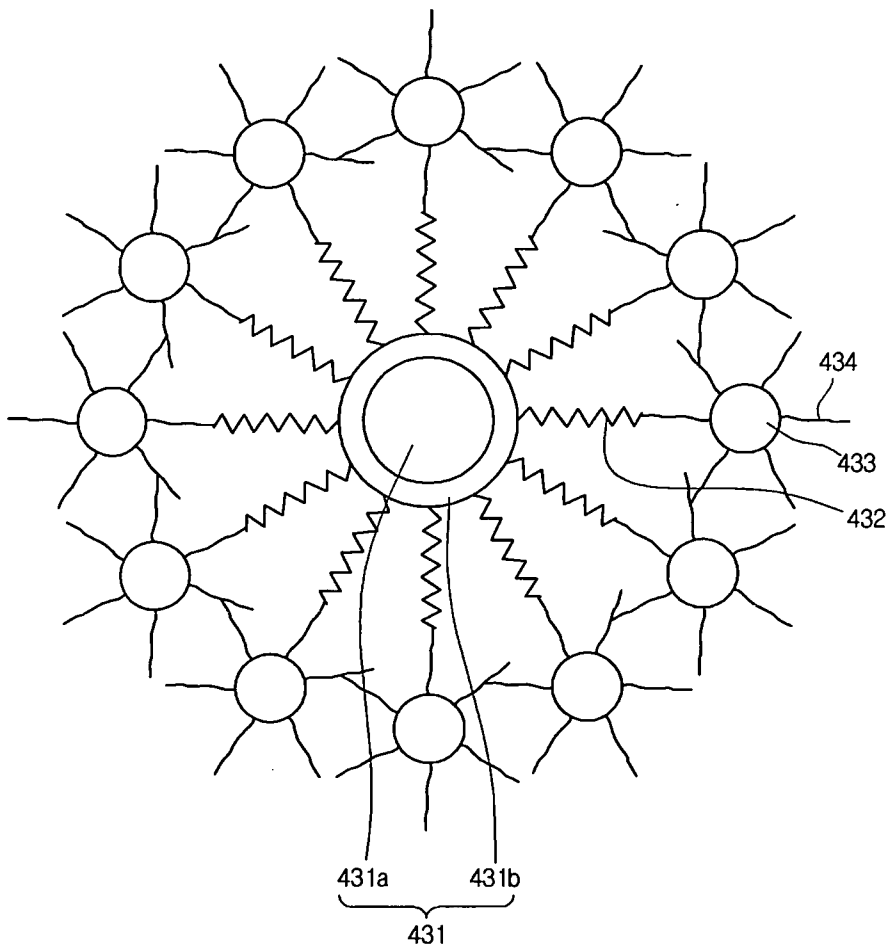


圖 6

103年9月12日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

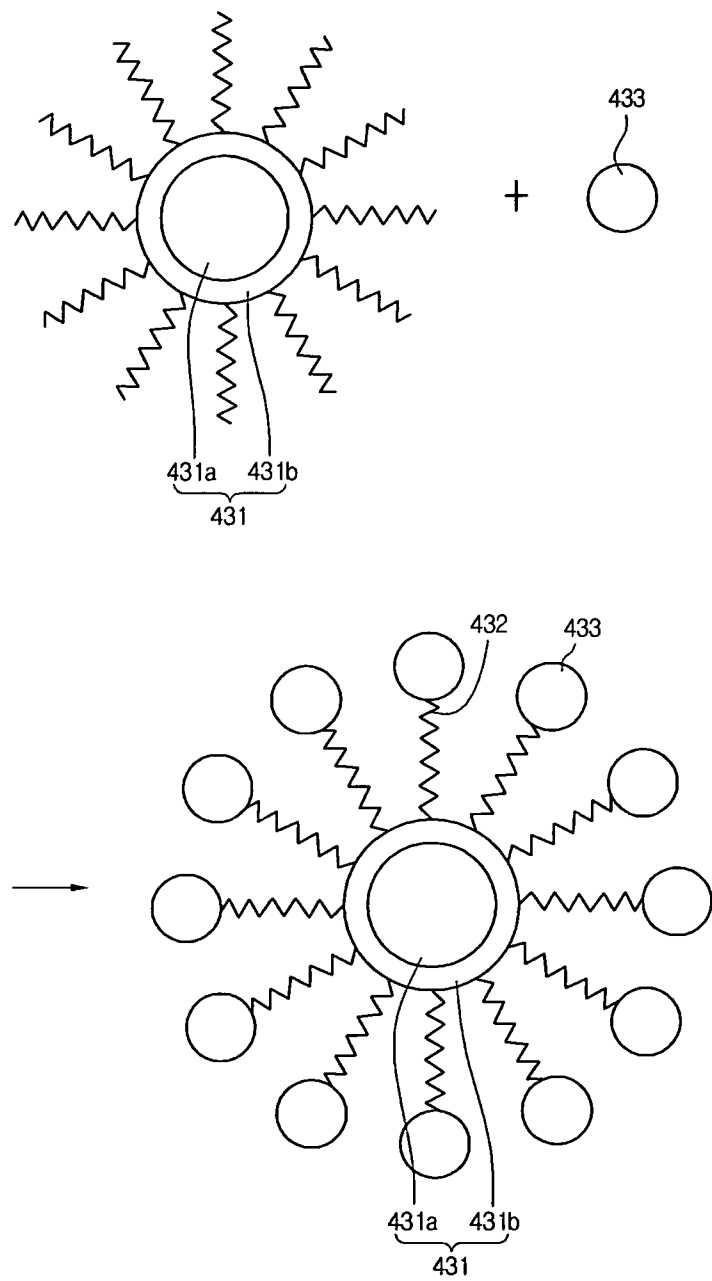


圖 7

103年9月12日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

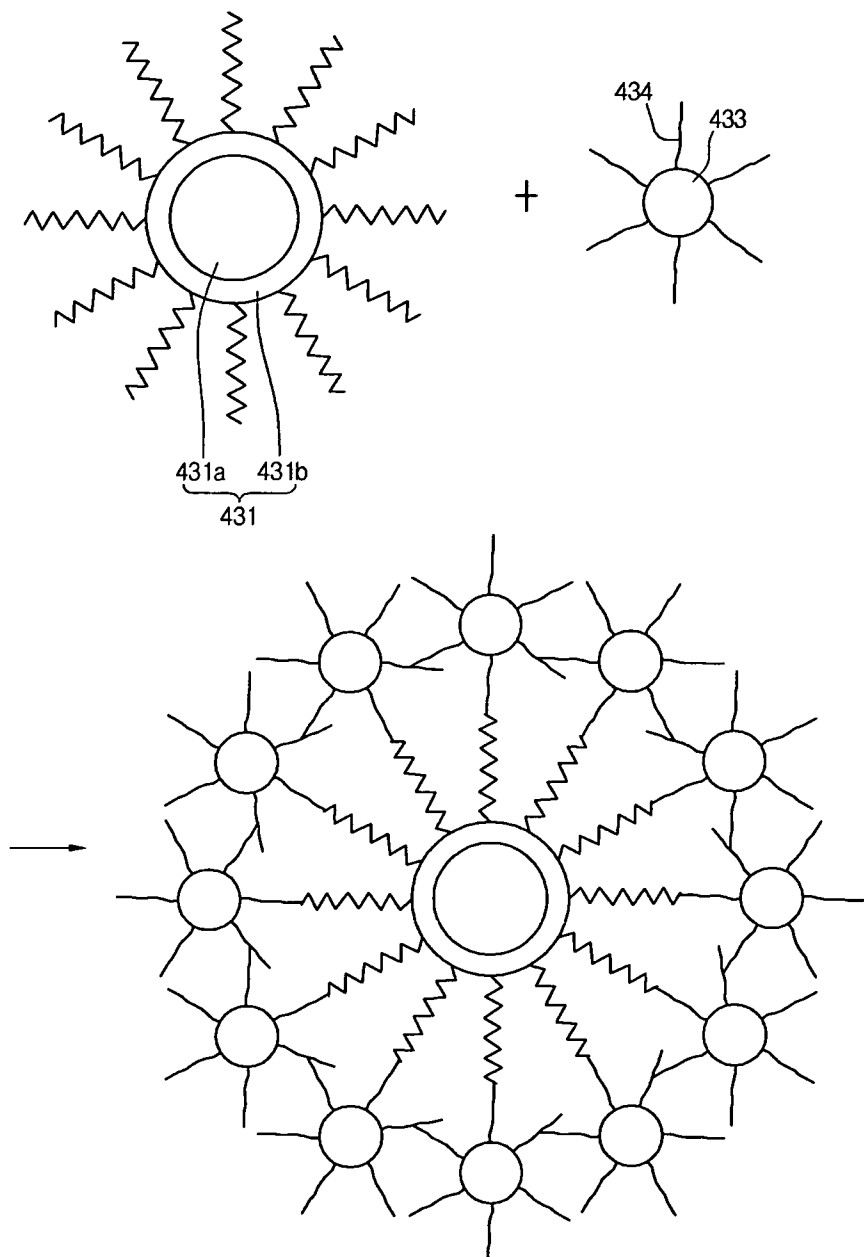


圖 8

103年9月12日修正替換頁

103年9月2日修正替換頁

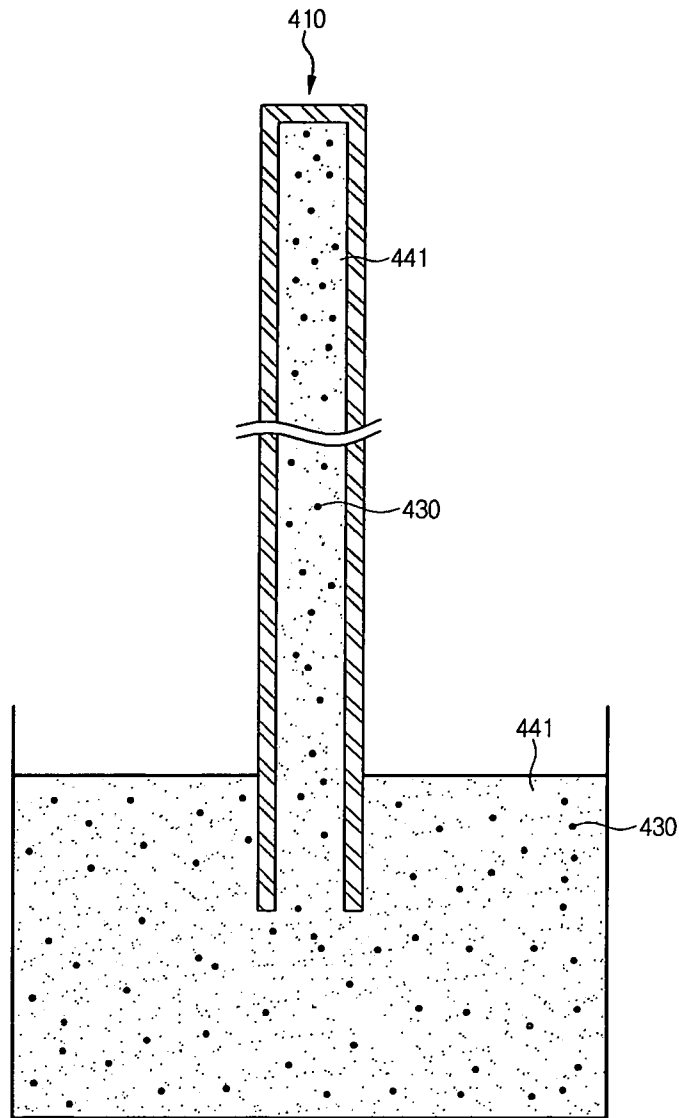


圖 9

103年9月12日修正替換頁

103年9月12日修正替換頁

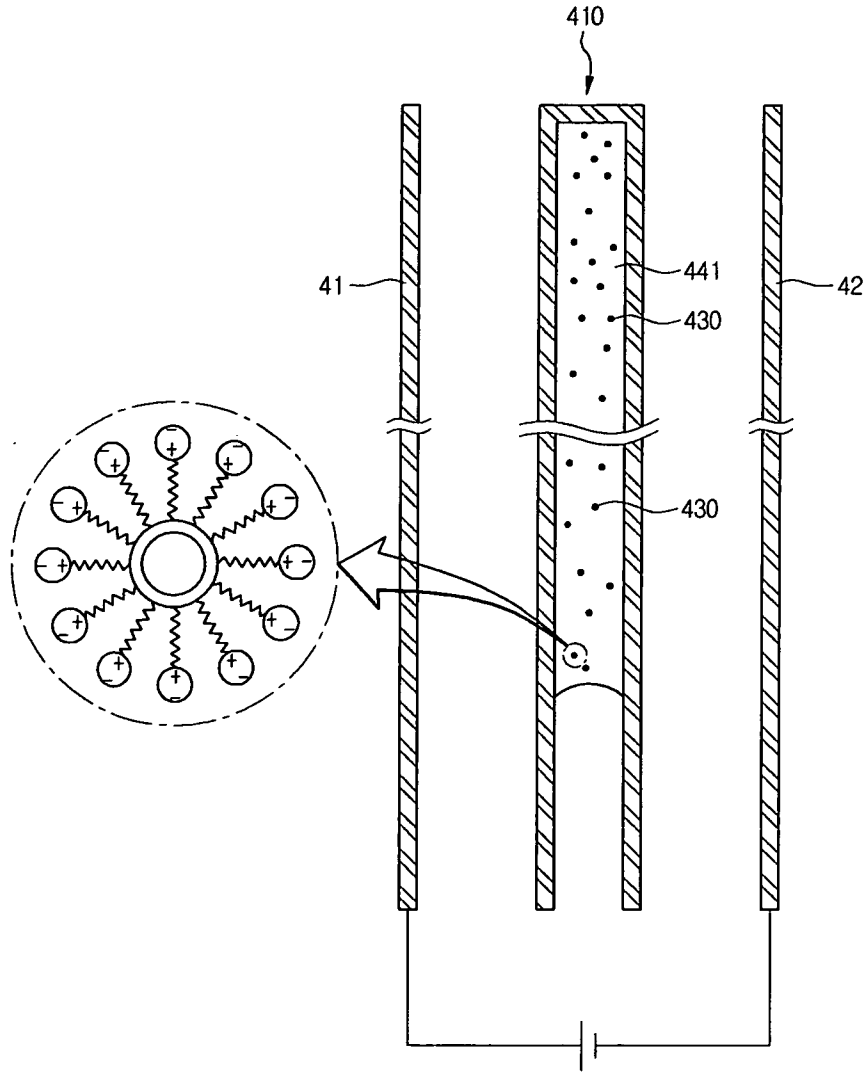


圖 10

103年9月1日修正替換頁

103年9月2日修正替換頁

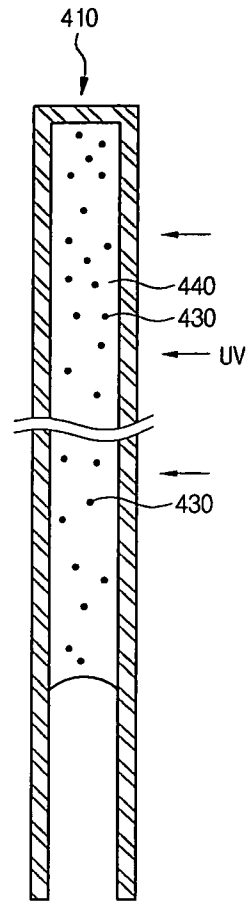


圖 11

03年9月12日修正替換頁

03年9月12日修正替換頁

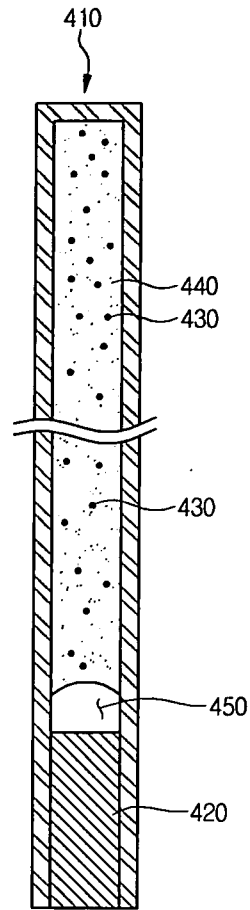


圖 12