公告本

申請日期	85. 2. 27.
案號	85102233
類別	H01L 27/15

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

318284

318284

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	用於高密度資訊影像顯示裝置之二維結構的發光二極體陣列
	英文	"TWO DIMENSIONAL ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE ARRAY FOR HIGH DENSITY INFORMATION IMAGE MANIFESTATION APPARATUS"
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	1.周法基 2.徐宋奎 3.湯瑪士・B・哈維三世
	國籍	1.香港　2.中國大陸　3.美國
	住、居所	1.美國亞利桑那州田柏市卡巴拉斯巷195號 2.美國亞利桑那州鳳凰城東金粟路4521號 3.美國亞利桑那州史考戴爾市北80街8919號
三、申請人	姓名（名稱）	美商摩托羅拉公司
	國籍	美國
	住、居所（事務所）	美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代表人姓名	安索尼・J・沙利二世

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

318284

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

美　國（地區）　申請專利，申請日期：1995.3.22　案號：08/408,677，□有　□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：用於高密度資訊影像顯示裝置之二維結構的發光二極體陣列）

一種有機LED的二維陣列，包括位於絕緣底質上橫向配置的導電帶，此絕緣底質上有介電材料層並定出孔穴的範圍而使得孔穴之間有導電帶存在。導電帶上的每個孔穴中至少有活性發光材料層和功函數低的金屬層存在，以便在每個孔穴中形成LED，導電帶形成每個LED的第一個電極。每個孔穴以金屬層包封以形成每個LED的第二個電極。

英文發明摘要（發明之名稱："TWO DIMENSIONAL ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE ARRAY FOR HIGH DENSITY INFORMATION IMAGE MANIFESTATION APPARATUS"）

A two dimensional array of organic LEDs including laterally spaced, conductive strips positioned on an insulative substrate with a layer of dielectric material positioned thereon and defining cavities therethrough so as to expose areas of the conductive strips within the cavities. At least a layer of active emitter material and a layer of a low work function metal are positioned in each of the cavities on the conductive strips so as to form an LED in each cavity with the conductive strips forming a first electrode of each LED. A layer of metal is sealing positioned over each of the cavities and formed into metallic

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

strips orthogonal to the conductive strips so as to form a second electrode for each of the LEDs.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1. 一種二維有機發光二極體陣列，包含：

電絕緣負載底質；

位於負載底質表面上之多個橫向排列的導電帶，以定義出多個第一種電極；

位於導電帶和於負載底質上表面上的介電介質層，多個孔穴通過介電層，此多個孔穴之一位於多個第一種電極上之一相關的電極上；

電發光介質，包括至少一個活性發光材料層和功函數低的金屬層，位於多個孔穴之一之相關的第一種電極上，以便在多個孔穴之一中與相關的第一種電極聯合形成發光二極體；和

周圍穩定的金屬層，以包封的方式位於每個孔穴上，定義出多個橫向分離排列、與導電帶垂直的金屬帶，此橫向分離排列的金屬帶定義出每個發光二極體所用的第二種電極。

2. 一種二維有機發光二極體陣列，包含：

一電絕緣、透光負載底質；

位於負載底質表面上之多個橫向平行排列的透光導電帶以定義出多個第一種電極；

位於導電帶和於電絕緣透光底質上表面上的介電介質層，定義出多個設於與多個導電帶垂直列上的孔穴，並使導電帶的上表面曝露於多個第一種電極中每一者上；

電發光介質，包括位於每個孔穴中之孔狀的傳輸材料層、活性發光材料層、電子傳輸材料層和功函數低的金

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

屬層；及

常態下穩定的金屬層，以包封的方式位於每個孔穴上並與功函數低的金屬有電子聯接，此常態下穩定的金屬經連接而形成橫向平行排列的金屬帶，其列的方向與導電帶垂直。

3. 一種用以製造用於高密度資訊影像顯示裝置之二維有機發光二極體陣列之方法，其步驟包含:

形成具平坦表面的電絕緣底質；

使透光層、導電材料澱附於底質的平坦表面上；

在導電材料層上形成圖案，形成多個橫向排列的導電帶定義出第一種電極；

使介電介質層澱附於導電帶表面和底質平坦表面上；

沉積光阻層於介電介質層上；

以定義爲光罩之孔穴在電阻層上形成圖案，使介電介質部分外露；

蝕刻介電介質外露部分，以定義出位於導電帶上之橫向排列的孔穴結構，每個孔穴結構都使相關的導電帶部分外露；

取下電阻層；

使電發光介質以孔傳輸材料層、活性發光材料層、電子傳輸材料層和功函數低的金屬層的順序連續澱附在每個孔穴中；

使常態下穩定的金屬層澱附於介電介質上以封住每個孔穴；及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

將常態下穩定的金屬作成金屬帶，使其方向與導電帶垂直，以定義出多個孔穴中的每一者的第二種電極。

4. 一種用以製造用於高密度資訊影像顯示裝置之二維有機發光二極體陣列之方法，其步驟包含：

形成透光之具平坦表面的電絕緣底質；

使透光層、導電材料澱附於底質的平坦表面上；

在導電材料層上形成圖案，形成多個橫向平行排列的導電帶定義出第一種電極；

使介電介質層澱附於導電帶表面和底質平坦表面上；

將光阻層懸塗於介電介質層上；

以定義爲光罩之孔穴在電阻層上形成圖案，使介電介質部分外露；

蝕刻介電介質外露部分以定義出位於導電帶上之橫向排列的孔穴結構，每個孔穴結構都使相關的導電帶部分外露；

取下電阻層；

使電發光介質以孔傳輸材料層、活性發光材料層、電子傳輸材料層和功函數低的金屬層的順序連續澱附在每個孔穴中；

使常態下穩定的金屬層澱附於介電介質上以封住每個孔穴；及

將常態下穩定的金屬作成金屬帶，使其方向與導電帶垂直，同時封住孔穴並與孔穴中之功函數低的金屬有電力連接。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

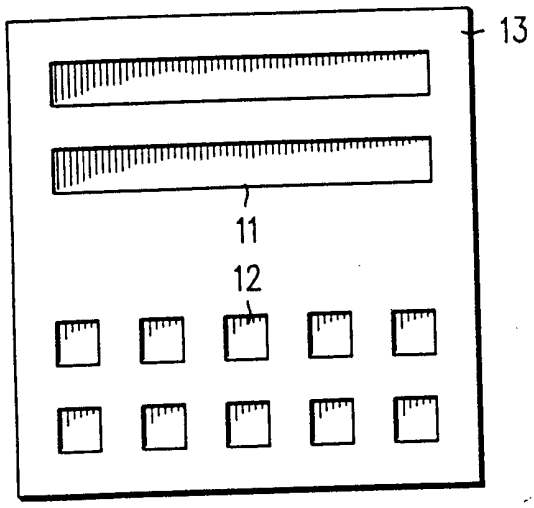

圖 1

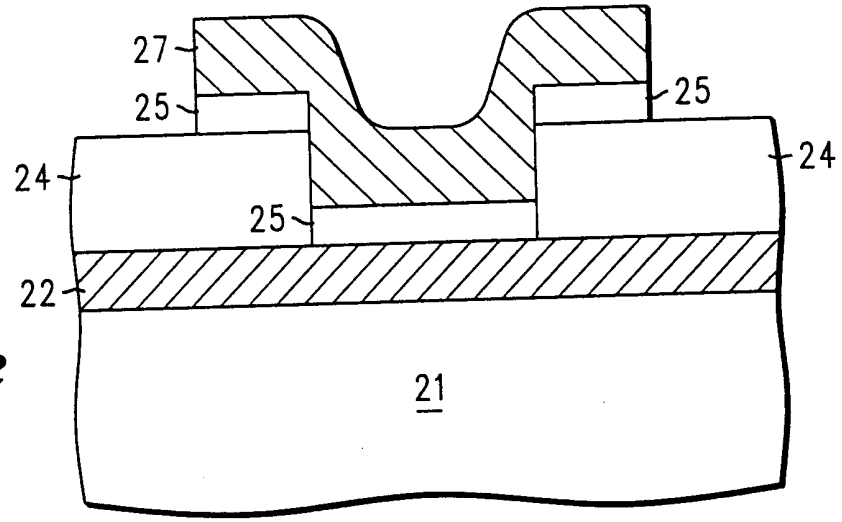

FIG. 2

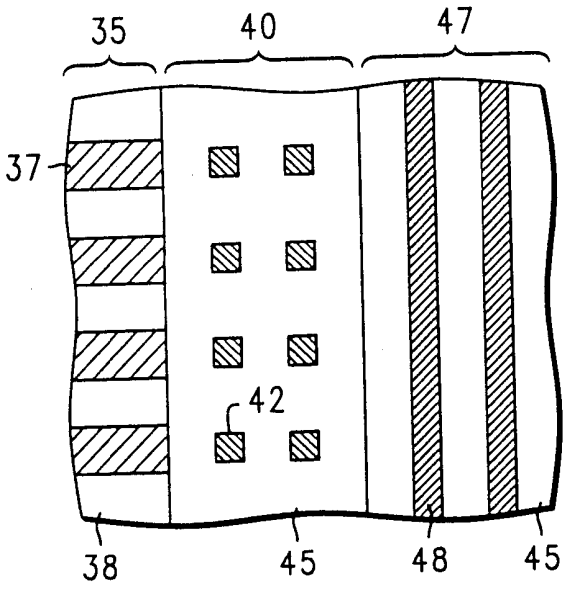

圖 3

30

五、發明說明（1）

發明範圍

本發明係關於有機發光二極體(LED)陣列及用於高密度資訊影像顯示裝置之有機LED陣列之新製法。

發明背景

用於影像顯示應用的二維有機LED陣列是由多個縱橫排列的有機LED (其一或多者形成像素(pixel)所組成。每個有機LED通常是由透光的第一個電極、位於第一個電極上的有機電發光介質和位於有機電發光介質頂面上的金屬電極所構成。LED的電極與像素連接而形成二維X-Y定址圖案。實施上，使X方向上的透光電極形成圖案及使Y方向上的金屬電極形成圖案(反之亦然)且使X和Y的方向互相垂直便能形成此X-Y定址圖案。電極的圖案通常是藉由覆影或蝕刻的方式來形成。因爲覆影(shadow mask)的技巧限制，所以僅有蝕刻法可用於影像顯示上，像素的小孔通常小於0.1毫米。

視蝕刻法所用的介質而定，可將蝕刻技巧分成兩類:濕式和乾式。濕式蝕刻法於酸性液體介質中進行，乾式蝕刻法通常於電漿氣氛中進行。

在有機LED中，用以與陽極接觸的金屬電極通常含有穩定的金屬和功函數低於4電子伏特之反應性高的金屬。存在於金屬電極中之高反應性的金屬使得以酸爲基礎的蝕刻法不適用。

將乾式蝕刻法用於有機LED陣列中之金屬電極上時，亦有其問題存在。乾式蝕刻法須使用的高溫(>200℃)和反應

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（2）

性離子氣氛會影響有機材料及二維有機LED陣列中的金屬電極所含活性金屬整體性。

爲了要克服蝕刻方面的問題，Tang於European Patent Office於1993年7月7日印行的EP92 122113.1中提出製造二維陣列遮蔽法。此遮蔽方法包括:先在透光的第一個電極上作成圖案；築出與透光電極垂直、能夠將影子投射在鄰近的像素範圍上、其高度比有機介質厚度來得大的介電壁；使有機電發光介質澱附；使陽極金屬與澱附表面呈15°至45°的角度澱附。因爲介電壁的高度比以機介質的厚度來得大，所以能夠形成隔離的平行金屬帶。因此，不須利用蝕刻技巧就能形成X-Y位址陣列。雖然此方法看似能夠適用於作成金屬圖案，但會受限於某些小孔尺寸，而且會使陣列上的像素有漏洞發生。

因此，非常希望能夠提出新穎LED陣列及能夠克服這些問題的製法。

本發明的目的是要提出一種用於高密度影像顯示裝置應用的二維有機LED陣列之製法。

本發明的另一目的是要提出一種可於其上進行金屬蝕刻處理的有機LED裝置。

本發明的另一目的是要提出一種用於高密度影像顯示應用且可信度獲得改善之二維有機LED陣列。

本發明的另一目的是要提出一種用於LED陣列的新裝置，其製法相當容易、成本也低。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（3）

發明概述

上述問題和其他問題至少部分獲得解決，將新穎的二維有機LED陣列用於高密度影像顯示裝置上可達到上述目的和其他目的。此LED陣列包括多個橫向排列、透光的第一個電極，位於第一個電極上的電發光介質及位於電發光介質上之多個平行、與第一個電極垂直之隔離配置的第二個電極。電發光介質封在由介電介質形成的槽或溝中，而第一個電極位於槽或溝底部，常態下穩定的第二個金屬電極則位於槽或溝頂部。

亦提出高密度資訊影像顯示設備用之二維有機LED陣列之新製法。

附圖之簡述

圖1是在相同的底質上之不同的孔穴結構之平面圖，用以說明其尺寸不同；

圖2是根據本發明之二維陣列中的LED之截面圖；而

圖3是根據本發明之帶有深槽結構的二維有機LED陣列切除一部分之後的平面圖。

較佳實施例之描述

此裝置的尺寸通常是在次微米範圍內，爲便於觀察，這些附圖是放大圖。參考附圖1，以相同底質上有溝槽11和12者之平面圖來說明其尺寸的差異。溝槽11和孔12通常都是由在介電層13(其頂部有透光的導電帶(未示)以位於下方的透明絕緣底質來負載)上以照相平版印刷形成圖案。

每一個溝槽11都是介電層13中之長、窄、直、深之四面

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（　）

相當陡峭的槽。基本上，溝構11的形狀如圖1所示地爲平行六面體。溝槽11通常以與位於下方的透光導電帶垂直或平行的方式延伸通過底質。一個槽11中可含有多個LED或像素。

在介電層13上所形成的每一個深孔12是具矩形、正方形或圓形開口的孔。深孔12的特徵在於其孔小、開口的各邊形狀幾乎相等。多個深孔12排成列以覆於透光導電帶上的方式橫過底質。每個深孔12規範出二維陣列中的LED或像素形狀。溝槽11或深孔12（下文中通稱爲孔穴）都可用以製造影像顯示用的二維陣列。

現參考圖2，圖2係根據本發明的二維LED陣列之單一LED 20的截面圖。LED 20之構築以透光(以透明者爲佳)的電絕緣底質爲始，通常以製自玻璃和聚合材料的底質爲佳。底質21的上表面以透光、導電材料層，此導電材料選自各種有機或無機導電物，如:導電性聚苯胺(PANI)或銦-錫-氧化物(ITO)。然後藉習用的照相印刷技巧在層22上作出圖案以形成第一個平行的導電帶23，這些導電橫向排列，將作爲最終陣列的陰極。

以熱蒸發、噴濺或電漿強化的化學蒸鍍法使介電介質層24澱積在圖案層22上。以習用的濕或乾式蝕刻技巧在層24上形成圖案，以形成孔穴(深孔或溝槽)結構。在此孔穴中，層24的上表面上澱積電發光介質25（陰極），此電發光介質通常由孔狀的傳輸材料層、活性發光材料層；電子傳輸材料層和功函數低的金屬層所組成。嫻於此技藝之人士當然知道

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明(　　)

在一些應用上，可以不使用孔狀的傳輸材料層和/或活性發光材料層，但大多會使操作效果變差。

然後藉由使穩定的金屬(如：鋁、銀、銅或金)薄層加以蒸發的方式將孔穴頂部封住。選用層27而與電發光媒體25中之功函數低的材料以良好的電子接觸，並與電發光媒質25中之功函數低的金屬連接，形成LED 20的陽極。然後如前面所述者，以照相平版印刷在層27上形成圖案以形成獨立的金屬帶以定出LED的位址。

用以構築孔穴結構的介電介質24是任何易於取的有機聚合物或無機材料。以使用無機介電材料(如：二氧化矽、氮化矽或礬土)爲佳，無機材料阻擋氧和濕氣的效果比有機聚合物材料爲佳。介電介質24的厚度決定了孔穴結構的深度。它可由10微米至0.1微米。就製造的便利性來看，其厚度以小於1微米爲佳。

在本發明所揭示的陣列結構中，作爲電發光介質之用的材料可以是先前技藝中所揭示之任何形式的有機EL設備。如所述者，此電發光介質25通常由孔傳輸材料層、活性發光材料層、電傳輸材料層和功函數低的金屬層所構成。可以使用聚合物、有機分子和有機金屬錯合物作爲孔傳輸材料、活性發光材料層和電傳輸材料。在活性發射層中，也可以使用被用以提高次像素中的各個顏色的發射效率的螢光添加物。通常使用功函數低於約4.0電子伏特的金屬(如：鋰、鎂、鋇、鈣..等)作爲陽極材料。

可利用眞空蒸鍍的方式使有機電發光介質澱積。使用聚合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（　）

材料時，它們可藉他種技巧(如:注射填充、旋塗、滾塗、浸塗或刮塗)由適當的溶液澱積。當混合構造陣列由小的有機分子材料和聚合材料構成時，須併用上述技巧。

參考圖3，圖3是依本發明LED深孔結構二維陣列(30)切除一部分(爲便於觀看)之後的平面圖。圖3中的製程由左至右，區域35是陣列30在將透光的導電帶37作成圖案、形成列(陰極)電極並置於透光、電絕緣底質38上之階段時的平面圖。

圖3的中央區域40說明各個LED以含有有機電發光介質和功函數低(低於4.0電子伏特)的金屬(作爲陽極之用)的深層定出其範圍。如區域40所示者，在使介電介質45層澱積於有圖案的帶狀物37和底質38頂部上並以照相平版印刷在介電介質45上形成圖案以形成深槽結構之後，在陣列中形成深槽。

區域47是將常態下穩定的金屬護層澱積於具深槽結構(區域40)的介電介質45上，並將金屬帶48作爲電極列之後的平面圖。

以與製造具深槽結構的陣列相同的方式，可製得都溝槽結構的陣列，但溝槽結構可平行並位於導電帶37上或垂直並與所有的導電帶37交錯。當溝槽結構平行並位於導電帶37上時，在金屬帶形成圖案並與導電帶37垂直之後，每個像素的兩側外露而形成X-Y基質。但是，在金屬覆層形成圖案的期間，陣列30的外露部分會對有機電發光介質和功

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7 ）

函數低的金屬之整體性造成負面影響。因此，以使溝槽結構與垂直並與所有的導電帶37交錯爲佳。

高密度資訊影像顯示應用上，陣列中之LED和LED孔的數目(即，深孔直徑或溝槽寬度)視特定應用上所須的顯像解析度和大小而定。舉例言之，13吋彩色VGA型顯示器最好要有640 x 480像素，每一者有三個次像素，每個次像素孔小於0.1毫米，才能有令人滿意的解析度。LED孔僅受到照相印刷技術的限制，以目前的製造技術約0.5微米。

二維陣列300的穩定性優於先前技藝所提出的陣列。在LED 42 (深槽結構)或列型LED (溝槽結構)中之包括功函數低的金屬之接點的有機電發光介質以透光導電帶37包封於孔穴底部，介電介質未於側邊，穩定的金屬覆層(金屬帶48)位於頂部。所揭示的結構顯著降低陣列在常態(氧和濕氣)下分解的情況。

在操作上，藉由適當的定址操作和陣列30之控制，可由透明底層38的底面看到陣列30的發光圖案。利用程式化的電子驅動器(未示)使陣列30發光，所用的電子驅動器定出次像素的一列的位址並重覆此定址程序，定址速率使得同列重覆定址程序的間隔比人類肉眼所能偵測到的限制來得小，基本上低於1/60次/秒。雖然此設備每一時間都僅由一列發光，但眼睛看到由所有定址列發出的光所形成的圖案。

因此，提出用於高密度資訊影像顯示的二維LED陣列及其製法。此二維陣列以新穎的方法製得，包含：在製造期

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（8）

間，保護含有機電發光介質(包括功函數低的金屬之n-接點)的孔穴，使其免受蝕刻劑的危害，並使其在製造後不會於常態下受損。因此，可以在所提出的有機LED結構上簡便地進行金屬蝕刻處理而不會有受損的情況發生。此外，此孔穴結構提供可信度獲得改善之用於高密度資訊影像顯示之被動型的二維有機LED陣列。此外，因爲孔穴結構保護包括功函數低的金屬之n-接點的有機電發光介質，使其免受蝕刻劑的危害，所以此LED陣列之製造相當容易，成本也不高。

吾等已經顯示及描述本發明的特定實施例，嫻於此技藝之人士將知道如何作進一步的修飾及改善。因此，吾等希望本發明不限定於所示之特別形式，希望以所附的申請專利範圍含括不違背本發明之精神和目的之所有的修飾形式。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）