

公告本

402729

申請日期	86.6.7
案號	86107880
類別	14015 30

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

402729

48

一、發明名稱	中文	藉由在電場影響下使用沉積粒子來形成具有開口的薄層
	英文	FORMATION OF LAYER HAVING OPENINGS PRODUCED BY UTILIZING PARTICLES DEPOSITED UNDER INFLUENCE OF ELECTRIC FIELD
二、發明人	姓名	1. 杜安 A. 哈芬 2. 伊斯特·史路斯基 3. 約翰 M. 麥考雷
	國籍	1. 2. 美國 3. 英國
	住、居所	1. 美國俄勒岡州安瓜市泰宜路10246號 2. 美國加州雷德伍市山姆森路327號 3. 美國加州帕羅阿托市綠園道114號
三、申請人	姓名 (名稱)	美商·坎德生特技術公司
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖荷西市聖伊戈納西歐街6320號
	代表人姓名	哈利 A. 馬夏爾

40729

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C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

美

1996.6.7.

08 / 660,535

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

五、發明說明(1)

相關申請案

本發明包含部分相似於Haven等人之共-提申台灣專利申請案第86107885號，代理人檔案編號M-3850 TW。

應用領域

本發明係關於經由固態薄層之形成而延伸開口。本發明亦關於將此一薄層應用在製造一適用於一諸如一平板型陰極射線管(CRT)之產物的電子-放射裝置，即一般被稱為一陰極者。

背景技術

一場-放射陰極(或場-放射體)係藉由接受一足夠強之電場而放射電子。該電場係藉由將一適當電壓施加在該陰極及一位於距該陰極一短距離的陽極之間而產生，該二者通常被稱為一極或間極。

當一場-放射陰極被應用於一平板型CRT顯示器時，源自於該陰極之電子放射通常通過一相當大的區域。該電子-放射區域通常被分成一個二次元排列之電子-放射部分，各該部分位在一對應之光-放射部分的相對處，以形成部分或全部之一色像元件(或像素)。該等電子係藉由各電子-放射部分撞擊對應之光-放射部分來發射，並使之放射可見光。

通常希望該照明均勻(恆定)越過各光-發射部分區域。一種用以達到均勻照明的方法為使電子均勻地射過對應電子-放射部分區域。此通常涉及將各電子-放射部分製造成為一組小而接近地間隔設置的電子-放射元件。

五、發明說明(2)

許多技術已被研發，以製造含有此電子-放射元件的電子-放射裝置。Spindt等人在“Microfabrication in Micron-Sized Field Emission Tubes”，IEEE Conf. Record 1966 8th Conf. Tube Techniques. 20, 1966年9月，第143至147頁中，敘述如何使用小而隨機分佈之球形粒子來界定在一平板電場-放射陰極中之錐形電子-放射元件的位置。

在製造一具有一厚陽極之電子-放射二極上，Spindt等人首先創造一種結構，其中一上部鉬層塗覆於位在下部鉬層上之一中間介電層上。將球形聚苯乙烯顆粒噴覆在上部鉬層上，隨後將“光阻”(通常為鋁土)沈積在該結構之上。一般而言，圓形開口係藉由移除該等圓形粒子來移除部分位於該等圓形粒子上之光阻而穿過該光阻來形成。

經由該等光阻開口來蝕刻該上部鉬層及中間介電層，以形成穿過上部鉬層及介電層而達至下部鉬層的大致呈圓形之對應開口。隨後，藉由將鉬蒸發沈積通過該等介電開口及下部鉬層上，而將錐形電子-放射元件形成在中間介電層之開口內，每個開口具有一個電子-放射錐體。

我們對Spindt等人所述的製造方法特別感興趣。然而，僅僅將圓形粒子噴覆穿過一表面將使該等圓形粒子隨機分佈。某些圓形粒子可能會與其他粒子相接觸，而導致非錐形之電子-放射元件，因而造成通常不欲的形狀。

更明確地，在將鉬蒸發沈積通過位於上部鉬層內之圓

五、發明說明(3)

形開口以形成下部鉬層上之電子-放射錐體時，若相接觸之圓形粒子所造成的非圓形開口存在於Spindt等人之上部鉬層內，則被蒸發噴覆之鉬會穿過位於上部鉬層內之各非圓形開口，並堆積在下部鉬層上，而形成一形狀大致相似於一群相互融合之錐體且具有一或多尖端的電子放射結構。因該製法會造成錐形電子-放射元件，該等融合錐體結構之尖端通常不如電子放射錐體之尖端來得尖銳。因此，用於該融合錐體結構之啟動電壓通常較用於錐體之啟動電壓為高。此進而造成穿越電子放射面的非均勻電子放射。

在應用粒子來產生穿過一形成於該等粒子間之薄層的開口上，最好依據一可顯著地抑制該等粒子沿表面相互接觸的技術，而將粒子散佈於該表面上，特別是當藉此形成的開口係用以將電子放射元件之位置界定在一需要提供高度均勻電子放射的區域電子放射體內時。

本發明的一般性揭示

本發明利用一種用以將粒子散佈在一表面上俾以穿越一形成於該等粒子間之薄層的開口的技術。在本發明中，藉由接受一適當強度之電場，懸浮在一流體中之粒子會堆積在一表面上。此過程通常依該等粒子（其形狀通常呈球形）是否帶有電荷而被稱為電泳沈積或介電沈積。因為電泳或介電沈積法之性質，該等粒子被顯著地抑制沿沈積表面相互接觸，其中(a)粒子含量之表面密度係顯著地低於單一粒子層，(b)沈積條件被適地控制，(c)粒子及沈積表面具有適合之特性。

五、發明說明(4)

隨後，將經電泳／介電沈積之粒子用以在一薄層內形成開口。較佳地，此等開口被用於界定一區域電子放射器之電子放射元件的位置。因為粒子被顯著地抑制相互接觸，故可顯著地降低具有非所欲形狀之電子放射元件之百分比。例如，當本發明之技術被用於一種用以生成呈錐形之電子放射元件的方法時，形成非所欲之錐形結構的電子放射元件之比例相當低。因此，所得之電子放射器可提供高度均勻的電子放射。

更明確地，依據本發明，首先令懸浮於流體中之粒子接受一電場，以使多數粒子向置於該流體內之一結構的主要表面移動並堆積於上。該等粒子通常被本電場之該電荷可在粒子與該流體結合之階段前存在於該等粒子上，但亦可在該等粒子與流體結合時，藉由一位在該流體內之粒子充電成份而被施加至該等粒子上。在某些情形下，粒子並未被充電，特別是當其被偏極化且電場具有一適當之非均勻集中(convergent)性質時。通常，該流體為一液體，但亦可為一氣體。

將該結構（包括經堆積的粒子）由該流體內移出。接著將固體材料沈積在該結構之主要表面上，且至少沈積在該等粒子的間隙之間。將多數粒子（包括任何被覆在該等粒子上的物質）由該結構上移除。餘下之擇選固體材料形成一固體層，類似多數之開口係在被移除之粒子位置處延伸穿過該固體層。

一般而言，該結構含有一下部非電絕緣層及一被覆電

五、發明說明 (5)

絕緣層。如下所述，“非電絕緣”係意指其具有電導性或電阻抗性。該固體層係位在該絕緣層之上。因該固體層係作為一蝕刻光罩，故經由位在該固體層內之開口來蝕刻該絕緣層，以形成穿過該絕緣層而達至該下部非絕緣層的對應介電開口。所得之結構可供用於各種目的上。

較佳地，該結構被用作為部分閘極電放射體。在此情形下，電子放射元件被形成在下部非絕緣區域之上。各電子放射元件係至少部分地位在一對應介電開口內。在一實例中，該固體層本身形成電子放射體之閘極層。在另一實例中，在實施電泳／介電粒子沈積前，該結構被設置一座落在絕緣層及固體層之間的分離閘極層。經由在固體層內之開口來蝕刻該閘極層，以形成穿過該閘極層之閘極開口，其後再形成介電開口及電子放射元件。

在另一實例中，該固體層係較佳地形成閘極層，該等位在固體層內之開口係藉此成為閘極開口，該結構設有一座落在絕緣層及固體層之間的中間層。在電泳／介電沈積期間，該中間層會抑制粒子之聚集。此使得粒子表面密度增加，特別是當該固體層為閘極層時。一般而言，該中間層亦作為一黏結層。

於實施電泳／介電沈積並移除粒子後，在最後的實例中所述及之該結構的加工通常需要經由閘極開口來蝕刻該中間層，以形成穿過該中間層之對應開口。隨後經由該中間及閘極開口來蝕刻絕緣層，以形成穿過該絕緣層而達至一下部非電絕緣區之對應介電開口。將非電絕緣放射材料

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

沈積在閘極層之上及閘極開口之內，俾在該下部非電絕緣上至少部分地形成電子放射元件。電化學地移除至少部分堆積在該閘極層上之放射材料。電泳／介電粒子沈積與過量放射材料之電化學移除的組合致使電子放射體可以一高效率方式被製造。

藉由任一前述方式來製造一電子放射體，該電子放射元件之位置通常垂直地集中在經電泳／介電沈積之粒子的位置上。因此，通過電子放射區域之電子放射係為高度均勻的。較之於習知技術，本發明提供了一個實質的進步。

圖式簡要說明

第1a至1i圖為一橫截面結構圖，其顯示依據本發明而利用電泳沈積製造一閘極電子放射體的一系列步驟。

第2a至2i圖為一橫截面結構圖，其顯示依據本發明而利用電泳沈積製造一閘極電子放射體的另一系列步驟。

第3a至3i圖為一橫截面結構圖，其顯示依據本發明而利用電泳沈積及電化學移除過多放射錐體材料以製造一閘極電子放射體的另一系列步驟。

第4圖為一用以實施第1a至1i、2a至2i或3a至3i圖之方法中的電泳沈積之裝置的一簡略截面圖。

第5圖為一與依據本發明所製造之一閘極電子放射體相結合的平板CRT顯示器的一橫截結構圖。

相似之參考標號被使用在圖式及較佳實施例之敘述中，以表示相同或非常相似的物件。

較佳實施例之敘述

五、發明說明(7)

本發明利用被電泳及／或介電分佈於一結構之表面的粒子來界定用於一開極場放射陰極之一開極內的開口。各個依據本發明所製造之場放射體係適於激發用於個人電腦、膝上型電腦或工作站之平板影像監視器的陰極射管內之面板上螢光區域。

下列電學定義係用於以下之敘述中。名詞“電絕緣的”(或“介電的”)通常應用在具有一大於 10^{10} 歐姆-公分之電阻的材料上。因此，名詞“非電絕緣的”係表示具有一低於 10^{10} 歐姆-公分之電阻的材料。非電絕緣性材料被分為(a)電阻低於1歐姆-公分的電導性材料以及(b)電阻性落在1歐姆-公分至 10^{10} 歐姆-公分之範圍內的電阻材料。此等種類係被決定於一不超過1伏特/ μm 的電場中。

電導性材料(或電導體)之實例為金屬、金屬半導體化合物(例如金屬矽化物)以及金屬半導體共晶體。電導性材料亦包括浸漬至一中或高位準的半導體(n-型或p-型)。電阻性材料包括內部或輕微浸漬之半導體(n-型或p-型)。電阻性材料之其他實例為(a)諸如金屬陶瓷(包埋有金屬粒子之陶瓷)之金屬絕緣體(b)諸如石墨、不定形碳及經修飾之鑽石(例如經摻合或電射修飾者)的碳形式以及(c)諸如矽-碳-氮的某些矽碳化合物。

至於圖式，第1a至1i圖(集於“第1圖”中)係敘述一種依據本發明之教示並利用一電泳技術來沈積在陰極開極層內界定開口之球形粒子以製造一開極場放射陰極的方法。第1圖之製法的起始點為一通常由陶瓷或玻璃所構成

五、發明說明(8)

之電絕緣基材20。參見第1a圖。對場放射體提供支持的基材20被構形成為一平板。在一平板CRT顯示器中，基材20構成至少部分的底板。

一下部非電絕緣放射區22係如第1a圖所示沿著基材20之頂部而設置。雖未明白地描繪於第1a圖中，下部非絕緣區22係通常由一下部電導層及一上部電阻層所構成。該下部電導層係通常由一諸如鉻或鎳之金屬所形成。該上部電阻層通常由金屬陶瓷或一矽-碳-氮化合物所構成。

一般而言，下部非絕緣區22之至少下部電導層被構形成為被稱作行電極(row electrodes)的一組平行放射體-電極線。當區22以此方式來構形時，最終場-放射結構係特別適用於選擇性地激發一平板顯示器內之螢光粉。然而，區22可被設置成許多其他之圖形，甚或可不被構形。

一非常均質之電絕緣層24係設在該結構頂部。依下部電非絕緣區22之構形方式而定，絕緣層24之許多部分可與基材20相連接。薄層24通常由氧化矽或氮化矽所構成。隨後，部分之薄層24即成為放射體／閘極之極間介電層。

絕緣層24之厚度應足夠厚，俾使隨後生成之電子放射元件成為尖端略為延伸超過薄層24之頂部的錐體。各電子放射錐體之高度係依其基底直徑而定，如下所述，該直徑係由用以界定該電子放射錐體之閘極開口的球形粒子之直徑所決定。絕緣層24之厚度通常略大於球形粒子之直徑。該絕緣層厚度之典型範圍為0.1至3 μm ，通常為0.3至0.35 μm 。

五、發明說明(9)

如第2b圖大致所示，所得結構20/22/24被置入一電泳沈積裝置之流體26中。結構20/22/24係座落在電泳沈積裝置之底板28上，並完全地被流體26所覆蓋。一般而言，流體26為一液體，較佳為乙醇。任擇地，流體26可為一諸如氣之氣體。

令固態球形粒子30懸浮於流體26中。可在將結構20/22/24置入流體26內之前或之後，將球形粒子30引入流體26中。粒子30被充電，且通常帶有負電荷。第1b圖係敘述一各球體30具有至少一個雙負電荷的例子。

球形粒子30通常係由聚苯乙烯所構成。在此情形下，一粒子30上之各雙負電荷通常係由將一羧基團結合至粒子30來產生。粒子30之替代材料包括玻璃（例如氧化矽）、聚苯乙烯以外之聚合物（例如橡膠）以及塗覆有諸如醇、酸、醯胺與磺醯基團之官能基的聚合物。

電荷可在將粒子30引入流體26內之前或之後充置於其上。就諸如聚苯乙烯之聚合物而言，提供電荷的載電基團係在粒子30被引入流體26中之前存在於粒子30上。特別是，被結合至聚苯乙烯的羧基團終止了形成聚苯乙烯的前驅物單體。就玻璃及其他通常呈中性（未載有電荷）之材料而言，流體26被置入一諸如一適當表面活性劑的電荷-引入成份。當粒子30係由一種一般未載電荷之材料所製成時，粒子30係藉由被引入流體26而成為載電的。

當粒子30係由聚苯乙烯所構成時，其具有一0.1至3 μ m且通常為0.3 μ m之直徑。在平均粒子直徑上的標準偏差通

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

常極小，而為小於10%且通常為2%。在流體26及球體30係由乙醇及聚苯乙烯的情形下，流體26內之球體23的濃度為 10^8 至 10^{14} 且通常為 10^{11} 球體/升。

電壓源32在下部非絕緣區22及一設在流體26中之結構20/22/24的電極34之間施加一電壓V A。經施加之電壓V A在結構20/22/24及電極34之間的流體26部分產生一施加電場E A。在電泳沈積期間，非絕緣區22係作為正極（或陽極）。上部電極34則為負極（或陰極）。因此，電場E A係由正極22朝向負極34。

由於球形粒子30被載有負電荷，電場E A使位在結構20/22/24與負極34間的粒子30朝向絕緣層24移動。某些粒子30會堆積在薄層24之上表面之上。因為粒子30被充載負電，一粒子30在薄層24之上表面特定處的堆積會顯著地抑制其他粒子30，以免靠近該粒子而堆積，提供條件：在薄層24上，粒子30之表面密度係足夠地低，以使得粒子30間之平均間距係相當於大致較一單層粒子30為低。

再者，抑制粒子30沿薄層24表面相互接觸的程度係依粒子沈積條件、包括在沈積表面上實施之表面製備步驟的沈積表面特性以及包括連結至粒子30之官能基團的粒子特性而定。當沈積表面乾淨時，粒子聚集的情形通常會減少。

在絕緣層24上，粒子堆積速率係依（在許多其他條件當中）施加電壓V A（或施加電場E A）之大小及粒子30在流體26中之密度而定。電壓V A係依電極間距而為1至300

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

伏特，且當流體 26 由乙醇所構成時，其通常為 2 至 15 公分。電極間距通常係隨場發射體面積之增加而增加。對於電極間距為 3 至 10 公分且當流體 26 為乙醇時，電壓 V_A 為 5 至 100 伏特，通常為 20 伏特。

令粒子 30 接受電場 E_A 歷時一足使所欲密度之粒子 30 堆積在絕緣層 24 之上表面上的時間。歷時 5 分鐘之堆積時間，粒子 30 之表面密度通常為 10^7 至 10^{11} 粒子 / 公分²，且以 5×10^8 最為典型。因為球體 30 上之負電荷會顯著地抑制其等相互接觸（以及聚集在一起），故若無度量用以抑制粒子沿薄層 24 上相互接觸，粒子表面密度將較可承受者為高。

球形粒子 30 可相當強力地黏附至絕緣層 24 上。凡得瓦爾力被相信係至少部分地提供接觸之機制。當所欲之粒子堆積時間到達時，將具有附著至薄層 24 上表面之粒子 30 的結構 20/22/24 由電泳沈積裝置中移離並乾燥之，以生成第 1c 圖中所示之結構。

在第 1b 及 1c 圖中，粒子 30 堆積在一以僅一種材料（氧化矽或氮化矽）所形成之沈積表面上（絕緣層 24 之上表面）。但是，如示於第 5 圖並被討論於下者，粒子 30 可堆積在一以不同種類之多數材料所形成的沈積表面上（或在多數沈積表面上）。在此情形下，在一由一種材料所構成的表面部分上之粒子表面密度可能會顯著地不同於在一由他種材料所形成的鄰接或接近表面部分上之粒子表面密度。

例如，當本發明之電泳沈積技術被實施在一結構之某

五、發明說明 (12)

部分內的銻表面部分，以及同時在該結構之其他部分內的絕緣層24之氧化矽表面部分上時，在該銻表面部分上之粒子表面密度顯著地較高，且通常數倍高於該氧化矽表面部分之粒子表面密度。因此，電泳粒子沈積可依沈積條件、沈積表面特性、沈積表面製備、粒子特性、所施加之電場、粒子30所懸浮之流體26的特性以及粒子30在流體26中之密度而為高度選擇性的。非電絕緣閘極材料係朝一大致垂直於絕緣層24之上表面的方向，而被沈積在結構20/22/24/30之上。如第1d圖所示，該閘極材料係堆積在薄層24上粒子30之間隔內，以形成一閘極層36A。該閘極材料之部分36B同時堆積在粒子30之上半部（半球）。

該閘極材料之沈積係通常藉由蒸發或準直(collimated)噴覆來實施。該閘極材料係通常由一諸如銻、鎳、鉬、鈦、鎢或金之金屬所構成。為避免閘極材料部分36B存在於閘極層36A，該閘極材之厚度通常係低於粒子30之平均半徑。

依據一種不會顯著地降解該結構中之其他部分的技術，而將固態粒子30移離。當粒子30係由聚苯乙烯所構成時，通常使用一機械方法來移除該等粒子。例如，粒子30可藉由超音波／廣音波(megasonic)操作來移除。任擇地，一高壓水噴射可被用以移除粒子30。粒子30亦可藉由將其等溶於一諸如二甲苯之溶劑中而化學地移離。

當使用一超音波／廣音波操作來移除球體時，大多數之球體30係在該操作之超音波部分時期被移除。該超音

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

波操作通常係藉由將晶圓置入一具有小體積百分率 (例如 1%) 之 Valtron SP2200 鹼性清潔劑 (2-丁基乙醇及非離子性表面活性劑) 的去離子水浴中來實施, 並令該液浴接受一超音波頻率歷時 10 分鐘。將該晶圓由超音波液浴移離後, 以去離水洗滌該晶圓。廣音波操作係在該超音波操作後實施, 以移除殘餘之球體 30, 通常需要將該晶圓置入一具有小體積百分率 (例如 0.5%) 之 Valtron SP2200 鹼性清潔劑的另一去離子水浴中, 並令該液浴接受一廣音波頻率歷時 15 分鐘。隨後將該晶圓由該廣音波液浴中移離, 以去離子水洗滌, 再旋轉乾燥之。

在該超音波及廣音波操作期間, 一大大地中和粒子 30 之電荷的清潔劑可被用以置換 Valtron SP2200 清潔劑。該電荷-中和清潔劑通常包括離子性表面活性劑。

在移除粒子 30 時, 閘極材料部分 36B 被移除以生成第 1e 圖之結構。現在, 在被移除之粒子 30 的位置, 閘極開口 38 延伸穿過閘極層 36A 而達至絕緣層 24。各閘極開口 38 與對應之被移除粒子 30 係垂直地同心。因為粒子 30 通常呈球形, 故閘極開口 38 通常呈圓形。

經由閘極開口 38 來蝕刻絕緣層 24, 以生成通過絕緣層 24 而達至下部非絕緣區 22 的對應介電開口 (或介電開口空間) 40。該蝕刻通常被以一至少部分地具均向性的方式來實施。因此, 介電開口 40 會略為切割至閘極層 36A 之下。各開口 40 係垂直地集中於對應閘極開口 38。

發射層 42 係藉由下列方法被形成在閘極層 36A 上: 以

五、發明說明 (14)

蒸發沈積一適當發射材料並使呈一相對於閘極層36A之上表面的恰當角度，通常為 45° 附近，且同時相對於該發射材料之來源並沿一軸而大致垂直於極間介電層24A之上表面來旋轉該結構。參見第1g圖。一般而言，部分發射層42會在閘極開口38處覆蓋閘極層36A之邊緣。發射沈積角度被設定在一足夠低的數值，俾使大致上沒有發射材料會堆積在介電開口空間40內之下部非絕緣區22上。

該發射材料通常為一諸如鋁之金屬。任擇地，該發射材料可為一諸如氧化鋁之介電材料。該發射材料甚至可為一金屬／介電組成物。發射材料組成物並不特別重要，只要其能相對於閘極層36A、絕緣層24A、下部非絕緣發射區22以及形成電子放射元件的材料而被選擇性地蝕刻。

非電絕緣放射錐體材料係呈一直接且大致垂直於閘極層36A之上表面而被蒸發沈積在該結構之上。該放射錐體材料堆積在發射層42上，並穿過閘極開口38以堆積在介電開口空間40內之下部非絕緣區22上。隨著該錐體材料堆積在非絕緣區22，該錐體材料進入介電開口空間40所通過的開口即逐漸封閉。實施該沈積直到此等開口完全封閉。結果是，該錐體材料堆積在介電開口空間40內，以形成如第1h圖所示之個別電子放射元件44A。該錐體材料之一連續層44B被同時形成在發射層42上。該錐體材料通常為一諸如鉬、鎳、鉻或鈮之金屬，或一諸如碳化鈦之耐火金屬碳化物。

現在，利用一適當之蝕刻劑移除剝離層42。在移除剝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

離層 42 時，過量之錐體材料層 44B 亦被剝離。第 1i 圖顯示所得之電子放射體。各電子放射元件 44A 係與對應閘極開口 38 垂直地同心，並因而與用以形成該閘極開口 38 之球形粒子 30 的位置同心。

因為粒子 30 係藉由一可顯著地抑制球體 30 相互接觸的電泳技術（提供條件：對應之粒子表面密度係大致低於一單層粒子 30）而分佈於絕緣層 24，故幾乎所有的電子放射元件 44A 皆被成形為具有銳角尖端的簡單錐體。極少數之元件 44A 具有因二或多個球體 30 相互接觸所造成的非所欲重合-錐體 (merged-cone) 形狀。電子放射元件 44A 之啟動電壓在不同之元件 44A 間少有變化。因此，在電子放射元件 44A 所佔據之區域上，電子放射的均一性被提昇。

閘極層 36A 可被構型成垂直於下部非絕緣區 22 之發射體行電極的一組閘極線。隨後該閘極線可作為列電極 (column electrodes)。對閘極層 36A 施以適當之構型後，可令該場放射體任擇地設有與閘極層 36A 之部分相接觸並延伸而與該等行電極相垂直的個別列電極。此閘極構型及（當其包括在內時）列電極之形成係通常於錐狀放射元件 44A 形成之前完成，但可在第 1i 圖所示階段之後完成。

依據本發明之教示，除了緊接於放射錐體生成之前產生一用於錐體沈積的剝離層之外，該錐體沈積剝離層亦可在製造一閘極場放射陰極之更早時間點生成。第 2a 至 2i 圖（收集成為“第 2 圖”）顯示了此一製造方法，其中使用一電泳技術以沈積球形粒子，該等球形粒子係在一設於陰

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

極之閘極層上的剝離層內界定開口。如第2a圖所示，起始結構包括以前述方式設置的基材20、下部非絕緣區22以及絕緣層24。

再者，一非電絕緣閘極層50座落在絕緣層24之上。通常為一諸如鉻、鎳、鉬、鈦或鎢之金屬的閘極層50可藉由許多方式來形成，例如蒸發沈積、噴鍍及化學蒸氣沈積。相對於第1圖之方法，第2圖所示之閘極材料沈積法不需朝一大致垂直於絕緣層24之上表面的方向來實施。閘極層50係以用於前述閘極層36A的方式來構型。換言之，閘極層可被構型成為平行之閘極線而作為列電極，並延伸而與放射體行電極相垂直。任擇地，當層50被適當地型後，該結構可設有與層50之部分相接觸的個別列電極。

將結構20/22/24/50置入前述電泳沈積裝置的流體26中。參見第2b圖。將固態球形粒子30再度懸浮於流體26中。利用前述之方式，將由電壓源32所提供之電壓 V_A 施加在下部非電絕緣區22及電極34之間。任擇地，在電泳沈積期間，可將閘極層50用以替代非絕緣區22而作為正極或陽極。在此情形下，施加電壓 V_A 為1至100，而非1至300伏特。

藉由接受施加電場 E_A ，位在閘極層50及負極34之間的粒子30朝閘極層50泳動。一部分粒子30以一相同於第1圖之方法中粒子30堆積在絕緣層24上的方式而堆積在閘極層50上。更明確地，粒子30堆積在閘極層50上，而大致不相互接觸。在所欲之粒子堆積時間結束時，將具有接觸至

五、發明說明 (17)

閘極層 50 上表面之粒子 30 的結構 20/22/24/50 移出該電泳沈積裝置，並乾燥以生成第 2c 圖之結構。

將一適當之剝離層朝一大致垂直於絕緣層 24 之上表面的方向蒸發沈積在該結構上。如第 2d 圖所示，一剝離材料層 52A 堆積在各粒子 30 之間的閘極層 50 上。剝離材料部分 52B 通常係堆積在球體 30 之上半部。

為避免剝離材料部分 52B 橋接至剝離層 52A，該剝離材料之厚度通常係低於平均球體半徑。相對於第 1 圖之方法（其中閘極層 36A 之厚度通常需低於平均球體半徑），在第 2 圖之方法中，避免非所欲之橋接對於閘極層之厚度較第 1 圖之方法具有更少的限制。特別是利用剝離層 52A 作為一蝕刻罩而進行下述用以形成閘極開口的蝕刻時，當閘極層 50 比剝離層 52A 之蝕刻選擇性高時（亦即閘極材料較剝離材料被蝕刻得更多），此愈顯真實。對於一特定之球體直徑而言，第 2 圖方法中的閘極層 50 可因而較第 1 圖方法中之閘極層 36A 更厚。

第 2 圖方法中之粒子 30 係依據用於第 1 圖方法中之技術而由該結構上移除。在移除該等粒子時，亦移除剝離材料部分 52B。藉此生成第 2d 圖之結構。現在，在經移除之粒子 30 的位置上，開口 54 延伸穿過剝離層 52A。各開口 54 係垂直地集中於對應之移除球體 30。

經由開口 54 蝕刻閘極層 50，以形成穿過層 50 而達至下部非電絕緣區 24 的對應閘極開口 56。參見第 2f 圖，其中項目 50A 為閘極層 50 之構型殘留物。該蝕刻可以一種使得固

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

閘極開口 56 之側面區域係分別等於或大於對應開口 54 之側面區域的方式來實施。第 2f 圖示出一例，其中各閘極開口 56 係較對應開口 54 之側向為寬，並因而略微切割到剝離層 52 A 之下。在各例中，各閘極開口 56 皆垂直地集中於對應開口 54。

經由開口 54 及 56 蝕刻絕緣層 24，以形成穿過層 24 而達至下部非絕緣區 22 的對應介電開口 58。參見第 2g 圖，其中項目 24B 現在為絕緣層 24 之殘餘物。該蝕刻通常以一至少部分均向的方式來實施，以使得介電開口 58 略微切割至閘極層 50A 之下。各介電開口空間 58 係垂直地集中於對應之開口 54 及 56。

以前述用於第 1 圖之方法的方式來沈積非電絕緣放射錐體材料。如第 2h 圖所示，該放射錐體材料進入介電開口空間 58，以下部非電絕緣區 22 上形成電子放射元件 60A。各電子放射元件 60A 係垂直地集中於對應之開口 56。該錐體材料亦堆積在剝離層 52A 上，以形成錐體材料之一連續層 60B。再次，該放射錐體材料通常為一諸如鉬、鎳、鉻或鈮之金屬，抑或為一諸如碳化鈦之耐火金屬碳化物。

剝離層 52A 係以一適當之蝕刻劑在錐體材料層 60B 被剝離時移除。所得之結構係示於第 2i 圖。

如第 1 圖之方法中之電子放射元件 44A 一般，在第 2 圖之方法中，各電子放射元件 60A 係垂直地集中於對應移除球體 30 的位置。為了大致與下列者相同之理由：幾乎所有在第 1i 圖中之場放射體內的電子放射元件 44A 皆呈錐形

五、發明說明 (19)

，幾乎所有在第2i圖中之場放射體內的電子放射元件60A皆成形為錐形。淨結果為電子放射元件提供了通過電子放射區域的高度均一電子放射。

在沈積球狀粒子30及形成閘極層後，可在絕緣層24上設置一或多層展現各種功能的中間層。例如，此一中間層可藉由在粒子30於堆積在該中間層時抑制其等之聚集來改善粒子30之分佈。中間層亦通常會展現一黏附功能，即當閘極層本身無法良好地黏附至極間介電材料上時，該中間層會良好地黏附至絕緣層24及閘極層上。當該中間層係由非電絕緣材料所構成時，該中間材料層可形成部分之閘極。

第3a至3i圖（收集成為“第3圖”）顯示一種依據本發明之教示來製造一閘極場放射陰極的方法，其利用一電泳技術將球形粒子30沈積在一可大致抑制粒子聚集的中間層上。第3圖之方法係以第1a圖之結構20/22/24作為開始，其在此重覆為第3a圖。

如第3b圖所示，一中間層62被沈積在絕緣層24上至一相對均一的厚度。中間層62通常係由可良好地黏附至層24並可良好地黏附至隨後被沈積在層62上之閘極材料的材料所構成。

絕緣層24有時會具有表面瑕疵，在無中間層62的情況下，該等瑕疵在粒子30被電泳沈積於層24上時，可能造成其等之聚集。即使層24不具有表面瑕疵，但層24偶爾會由在無中間層62的情況下可能在電泳沈積粒子在層24上時造

五、發明說明 (20)

成粒子30聚集的材料所構成。

中間層62係由當其被電泳沈積在層62上時可顯著地抑制粒子30之聚集的材料所構成。因為中間層62覆蓋住絕緣層24，故層62之應用大致克服了電泳粒子沈積期間的聚集。藉由抑制粒子聚集，而可增加粒子表面密度。

依所欲之黏附性及聚集-抑制特性而定，中間層62可由非電絕緣層或電絕緣層所構成。層62通常由金屬所構成，較佳為具有一5至10 nm之厚度的鉻。如依據吾人之方向所進行的實驗而證實者，在一剛經沈積之鉻表面上，經電泳沈積之小聚苯乙烯球體的聚集係顯著地低於此等粒子在一氧化矽表面上的聚集，特別是當該氧化矽表面已接受額外之處理時。當絕緣層係由氧化矽所構成時，利用鉻來形成中間層62，並藉此顯著地降低電泳沈積時之聚集。鉻亦可良好地黏附至氧化矽上。因為層62係由金屬所構成，故部分之層62隨後形成部分之閘極。

球形粒子30係被電泳沈積在中間層62上。參見第3c圖。該電泳沈積係以大致如前所述之方式來實施。層62被用作為沈積陽極。結果是，施加電壓V_A被降低至一在1至100伏特的數值。層62上之粒子表面密度通常位在 5×10^8 的等級上。

完成電泳球體沈積後，以二階段朝一大致垂直於絕緣層24之上表面的方向，而將非電絕緣閘極材料沈積在該結構上。該等沈積階段通常皆是藉由準直蒸發法來實施。第一沈積階段之閘極材料與第二沈積階段之閘極材料不同。

五、發明說明 (21)

如第3d圖所示，第一階段閘極材料堆積在粒子30之間的中間層62上，以形成一具有相對均一厚度的閘極次層64A。第一階段材料部分64B同時堆積在球體30之上半部。第二階段閘極材料堆積在粒子30之間的閘極次層64A上，以形成具有相對均一厚度的另一閘極次層66A。在形成閘極次層66A時，第二階段材料部分66B堆積在第一階段部分64B上。

第一階段閘極材料可為鉻、鉬、鈦或鎢。當中間層62係由鉻所構成時，第一階段閘極材料通常係由被沈積至一2.5至7.5 nm且典型地為5 nm之厚度的鉻所構成。在閘極次層64A內之鉻改善了閘極次層66A的黏附性。第二階段閘極材料通常係由被沈積至一20至50 nm且典型地為30 nm之厚度的金所構成。

球體30係藉由第1圖方法所使用的技術之一來移除，俾以移除閘極材料部分64B及66B。第3e圖顯示所得之結構。閘極次層64A及66A形成一組合閘極層64A/66A，經由該組合閘極層，大致呈圓形的閘極開口68延伸至中間層62。因為閘極開口68被生成於第一及二階段閘極材料沈積在球體30上之期間，而不需蝕刻該第二階段閘極材料，故不易經正確地蝕刻小開口的金-亦即開口之直徑通常係低於1 μ m-是適用於第二階段閘極材料的。

利用組合閘極層64A/66A作為一蝕刻罩，中間層62可經由閘極開口68均一地被蝕刻，以形成達至絕緣層24且大致呈圓形的中間開口70。第3f圖顯示所得之結構，其中項

五、發明說明 (22)

目62A為中間層62的殘留物。殘留之中間層62A形成該閘極之一較低部分。

通常利用一氣電漿來實施的中間層蝕刻可以一完全均向(大致上無方向性的)之方式或以一部分均向之方式來進行。第3f圖示出一例,其中該中間層蝕刻係部分均向性的,而使得中間開口70略微地切割至閘極次層64A之下。各中間開口70係垂直於對應閘極開口68而排列,以形成一組合閘極開口68/70。

利用組合閘極層62A/64A/66A作為一蝕刻罩,絕緣層24可經由組合閘極開口68/70被蝕刻,以形成達至下部非絕緣放射體區22的介電開口空間(或介電開口)72。參見第3g圖,其中項目24C為絕緣層24之殘留物。該極間介電蝕刻通常係以前述用於第1圖方法之方式來實施,而使得介電開口空間72略微地切割至組合閘極層62A/64A/66A之下。

非電絕緣放射錐體材料通常係由任何前述用於第1圖之方法中的材料所構成,提供條件:該放射錐體材料係不同於該閘極材料,該非電絕緣放射錐體材料係朝一大致垂直於絕緣層24C之上表面的方向,而被蒸發沈積在第3g之結構上。如第3h圖所示,該錐體材料堆積閘極層62A/64A/66A上,並通過閘極開口68/70而形成對應錐形電子放射元件74A。該放射錐體材料之一連續層74B同時形成在上部閘極次層66A。

過量之錐體材料層74B係以大致述於1997年3月5日

五、發明說明 (23)

所提申之 Spindt 等人的國際專利申請案 PCT/US97/02973 中的方式而電化學地移除。所得之場放射體示於第 3i 圖。電子放射錐體 74A 係經由閘極開口 68/70 而暴露於外。

各電子放射錐體 74A 係垂直於其組合閘極開口 68/70 而排列。因為粒子 30 決定了原始閘極開口 68 的位置，故錐體 74A 之位置係由粒子 30 所決定。再者，各錐體 74A 之基底係大致呈圓形。前述有關在一依據第 1 圖之方法所製造出的電子放射體上獲致高度均一之電子放射的許多建議，可同樣良好地應用在第 3i 圖之場放射體上。

第 4 圖更詳細地顯示該電泳沈積裝置。底壁 28 被連接至一側壁 82，以形成一用於流體 26 之容器。第 4 圖中，該電泳沈積裝置含有第 2b 圖之結構。第 4 圖中可見閘極層 50 的構型成為個別之部分。一系列電極 84 覆蓋於各閘極線之上。孔 86 係經由列電極 84 而延伸至該閘極部之暴露部分。示於第 4 圖之場放射陰極亦具有平行於列電極 84 的聚焦電極 88。

如第 4 圖所示，一些粒子 30 可能會堆積在列電極 84 上。此並不是不利的，因為在將粒子 30 由列電極 84 移除時，列電極 84（包括對閘極層 50 之連續性）的電子性質並未顯著地改變。同理，一些粒子 30 可能以一非不利方式而堆積在聚焦電極 88 上。

粒子 30 可以未載電荷之介電球形粒子所取代。藉由接受施加電場 E_A ，未載電荷之介電粒子變得偏極化。當場 E_A 是非均一的並朝部分完成之場放射結構集中時，該未

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

載電荷之介電粒子會朝該部分完成之場放射體移動，並堆積在第1圖方法中的絕緣層24上、在第2圖方法中的閘極層50上或在第3圖方法中的中間層62上。在此例中，該粒子沈積法被稱為介電沈積法。

第5圖顯示了一平板CRT顯示器之核心活性區域的一典型實例，該顯示器係使用一依據本發明所製造之諸如第2i(或1i)所示的區域場放射體。基材20形成該CRT顯示器的底板。下部非絕緣放射體區22係座落於底板20之內表面，且由電導層22A及覆蓋電阻層22B所構成。

一系列電極84係示於第5圖。各列電極孔86暴露出多數錐形電子放射元件60A。

一通常為玻璃之透明面板90係位在底板20之相對面。光放射螢光區92(其中一者係示於第5圖中)係直接地相對於對應列電極孔86，而座落在面板90之內表面上。一通常為鋁之薄電導光反射層94係沿著面板90之內表面覆蓋螢光區92。由電子放射元件60A所放射出之電子通過光反射層94，並使螢光區92放射出可產生一可見於面板90之外表面上的影像的光。

該平板CRT顯示器之核心活性區通常包括其他未示於第5圖之組件。例如，一座落於面板90之內表面的黑質通常圍繞著各螢光區92，以側向地將其與其他螢光區92隔開。設在極間介電層24B之聚焦稜線(示於第4圖)有助於控制電子之軌跡。多數隔壁係用以在底板20及面板90之間維持一相對恆定的空間。

五、發明說明 (25)

當被納入於第 5 圖所示種類之平板顯示器時，一依據本發明製成之放射體係以下列方式操作。光反射層 94 係作為一該場放射陰極的陽極。該陽極被維持在相對於該閘極及放射體線為高的正電壓。

當一適當電壓被施加在下列二者之間：(a)一經選定之位在下部非絕緣放射體區 22 內的放射體行電極以及 (b) 一經選定之與閘極層 36A、50A 或 62A/64A/66A 部分共同形成或與其接觸的列電極，該經選定之閘極部分由位在該二個選定電極之區間的電子放射元件中抽出電子，並控制所得電流的大小。當螢光區 92 為高伏特螢光粉時，如在一平板 CRT 顯示器內之覆有螢光粉的面板上所測得者，所欲之電子放射量通常發生於施加之閘極至陰極平行板電場在 1 微安培 / 平方公分之電流密度下達到 20 伏特 / μm 或更低時。藉由被抽出之電子撞擊，螢光區 92 可放出光。

諸如“下部”及“向下達至”之方向性用語被用以敘述本發明，以建立一參考架構，藉此，讀者可更輕易地明瞭本發明之各部分是如何地結合在一起。在實際操作上，電子放射裝置之組件可呈不同於由此處使用之方向性用語所暗示的方向而座落。相同之用語亦用於本發明所實施之製造步驟中。由於便利地使用方向性用語來強化敘述，本發明

雖然本發明已參照特定之實施例來敘述，但此敘述僅是為了敘述之目的，而不能被解釋成為本發明所請範圍的限制。例如，粒子 30 可具有提供雙負價外之負電荷量的官

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

能基團。載有負電之粒子30可以載有正電之球形粒子所取代。電極偏極性可隨之與前述者相反。粒子30可部分地載有電荷或部分地未載電荷。

固態材料在球體30上之沈積，係用以在第1圖之方法中生成閘極層36A，或用以在第2圖之方法中生成剝離層52A，或用以在第3圖之方法中生成組合閘極層64A/66A，該沈積可朝一大致垂直於絕緣層24之上表面的方向來實施。例如，該固態層可藉由一諸如高壓噴鍍之部分準直或非準直技術來沈積。粒子之電泳及／或介電沈積可被用以直接界定在閘極層36A、剝離層52A或組合閘極層64A/66A之外之薄層內的開口。

生成閘極開口延伸穿過閘極層而達至下部非絕緣放射體區22上之絕緣層24的結構後，該閘極層之厚度可藉由將額外非電絕緣閘極材料選擇性地沈積在該閘極層上而增加。該額外閘極材料之沈積可藉由一電化學技術來實施。一般而言，額外閘極材料之沈積可被實施於移除粒子30之前或之後。

經電泳或介電沈積之粒子可能具有球體以外的形狀。可修改第1至3圖中之方法以製造非錐形之電子放射元件。在第1或2圖之方法中，過量之錐體材料層36B可依據前述Spindt等人在國際專利申請案PCT/US97/02973中所述的技術來移除。

一座落在面板90及螢光粉92之間且由諸如氧化銦-錫所構成的透明非電絕緣層可被用作為取代光反射層94之陽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

極。若下部非絕緣區為一具有足以支持該結構之厚度的連續層，則可棄用基材20。絕緣基材20可被一組合基材所取代，其中一薄絕緣層覆蓋於一相對厚之非絕緣層上，該非絕緣層可提供結構性支撐。

當粒子30接受施加電場E A時，電泳或／及介電作用以外的機制可能有助於抑制粒子30在該沈積表面上聚集。一般而言，顯著地抑制粒子30相互接觸的機制係廣泛地包括對施加電場E A的影響。

依據本發明之製造方法所製成的電子放射體可被用以製造平板CRT顯示器以外的平板裝置。特別是，該電子放射體可被用於需要閘極電子源的一般真空環境。因此，各種變化及應用可為熟習此技藝人士所完成，而不脫離如界定於所附申請專利範圍中之本發明的真實範圍及精神。

元件編號表

基材.....20	下部非絕緣放射體區.....22
電導層.....22A	覆蓋電阻層.....22B
絕緣層.....24	極間介電層.....24B
流體.....26	粒子.....30
閘極層.....36A, 50A	開口.....38, 54
剝離層.....52A	電子放射元件.....60A
中間層.....62	組合閘極層.....64A/66A
閘極開口.....68	中間開口.....70
介電開口.....72	錐體.....74A
側壁.....82	列電極.....84
列電極孔.....86	聚焦電極.....88
面板.....90	螢光區.....92
光反射層.....94	

五、發明說明(1)

相關申請案

本發明包含部分相似於Haven等人之共-提申台灣專利申請案第86107885號，代理人檔案編號M-3850 TW。

應用領域

本發明係關於經由固態薄層之形成而延伸開口。本發明亦關於將此一薄層應用在製造一適用於一諸如一平板型陰極射線管(CRT)之產物的電子-放射裝置，即一般被稱為一陰極者。

背景技術

一場-放射陰極(或場-放射體)係藉由接受一足夠強之電場而放射電子。該電場係藉由在陰極和與該陰極有一短距離之電極之間施加一適當電壓產生，該電極典型地被稱為陽極或閘極。

當一場-放射陰極被應用於一平板型CRT顯示器時，源自於該陰極之電子放射通常通過一相當大的區域。該電子-放射區域通常被分成一個二次元排列之電子-放射部分，各該部分位在一對應之光-放射部分的相對處，以形成部分或全部之一色像元件(或像素)。該等電子係藉由各電子-放射部分撞擊對應之光-放射部分來發射，並使之放射可見光。

通常希望該照明均勻(恆定)越過各光-發射部分區域。一種用以達到均勻照明的方法為使電子均勻地射過對應電子-放射部分區域。此通常涉及將各電子-放射部分製造成為一組小而接近地間隔設置的電子-放射元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

如第1b圖大致所示，所得結構20/22/24被置入一電泳沈積裝置之流體26中。結構20/22/24係座落在電泳沈積裝置之底板28上，並完全地被流體26所覆蓋。一般而言，流體26為一液體，較佳為乙醇。任擇地，流體26可為一諸如氮之氣體。

令固態球形粒子30懸浮於流體26中。可在將結構20/22/24置入流體26內之前或之後，將球形粒子30引入流體26中。粒子30被充電，且通常帶有負電荷。第1b圖係敘述一各球體30具有至少一個雙負電荷的例子。

球形粒子30通常係由聚苯乙烯所構成。在此情形下，一粒子30上之各雙負電荷通常係由將一羧基團結合至粒子30來產生。粒子30之替代材料包括玻璃（例如氧化矽）、聚苯乙烯以外之聚合物（例如橡膠）以及塗覆有諸如醇、酸、醃胺與磺醃基團之官能基的聚合物。

電荷可在將粒子30引入流體26內之前或之後充置於其上。就諸如聚苯乙烯之聚合物而言，提供電荷的載電基團係在粒子30被引入流體26中之前存在於粒子30上。特別是，被結合至聚苯乙烯的羧基團終止了形成聚苯乙烯的前驅物單體。就玻璃及其他通常呈中性（未載有電荷）之材料而言，流體26被置入一諸如一適當表面活性劑的電荷-引入成份。當粒子30係由一種一般未載電荷之材料所製成時，粒子30係藉由被引入流體26而成為載電的。

當粒子30係由聚苯乙烯所構成時，其具有一0.1至3 μm 且通常為0.3 μm 之直徑。在平均粒子直徑上的標準偏差通

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

蒸發沈積一適當發射材料並使呈一相對於閘極層36A之上表面的恰當角度，通常為45 度且同時相對於該發射材料之來源並沿一軸而大致垂直於極間介電層24A之上表面來旋轉該結構。參見第1g圖。一般而言，部分發射層42會在閘極開口38處覆蓋閘極層36A之邊緣。發射沈積角度被設定在一足夠低的數值，俾使大致上沒有發射材料會堆積在介電開口空間40內之下部非絕緣區22上。

該發射材料通常為一諸如鋁之金屬。任擇地，該發射材料可為一諸如氧化鋁之介電材料。該發射材料甚至可為一金屬／介電組成物。發射材料組成物並不特別重要，只要其能相對於閘極層36A、絕緣層24A、下部非絕緣發射區22以及形成電子放射元件的材料而被選擇性地蝕刻。

非電絕緣放射錐體材料係呈大致垂直於閘極層36A上表面之方向，而被蒸發沈積在該結構之上。該放射錐體材料堆積在發射層42上，並穿過閘極開口38以堆積在介電開口空間40內之下部非絕緣區22上。隨著該錐體材料堆積在非絕緣區22，該錐體材料進入介電開口空間40所通過的開口即逐漸封閉。實施該沈積直到此等開口完全封閉。結果是，該錐體材料堆積在介電開口空間40內，以形成如第1h圖所示之個別電子放射元件44A。該錐體材料之一連續層44B被同時形成在發射層42上。該錐體材料通常為一諸如鉬、鎳、鉻或鈮之金屬，或一諸如碳化鈦之耐火金屬碳化物。

現在，利用一適當之蝕刻劑移除剝離層42。在移除剝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

極之間極層上的剝離層內界定開口。如第2a圖所示，起始結構包括以前述方式設置的基材20、下部非絕緣區22以及絕緣層24。

再者，一非電絕緣間極層50座落在絕緣層24之上。通常為一諸如鉻、鎳、鈹、鈦或鎢之金屬的間極層50可藉由許多方式來形成，例如蒸發沈積、噴鍍及化學蒸氣沈積。相對於第1圖之方法，第2圖所示之間極材料沈積法不需朝一大致垂直於絕緣層24之上表面的方向來實施。間極層50係以用於前述間極層36A的方式來構型。換言之，間極層可被構型成為平行之間極線而作為列電極，並延伸而與放射體行電極相垂直。任擇地，當層50被適當地型後，該結構可設有與層50之部分相接觸的個別列電極。

將結構20/22/24/50置入前述電泳沈積裝置的流體26中。參見第2b圖。將固態球形粒子30再度懸浮於流體26中。利用前述之方式，將由電壓源32所提供之電壓 V_A 施加在下部非電絕緣區22及電極34之間。任擇地，在電泳沈積期間，可將間極層50用以替代非絕緣區22而作為正極或陽極。在此情形下，施加電壓 V_A 為1至100伏特，典型地為15伏特，而非1至300伏特。

藉由接受施加電場 E_A ，位在間極層50及負極34之間的粒子30朝間極層50泳動。一部分粒子30以一相同於第1圖之方法中粒子30堆積在絕緣層24上的方式而堆積在間極層50上。更明確地，粒子30堆積在間極層50上，而大致不相互接觸。在所欲之粒子堆積時間結束時，將具有接觸至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：

藉由在電場影響下使用沉積粒子
來形成具有開口的薄層)

一種用以生成一固態層(36A或52A)的方法，開口(38或54)穿過該固態層而延伸，並伴隨今懸浮於一流體(26)內之粒子(30)接受一電場(E_A)，以使一些粒子朝一被置於該流體中之結構移動並堆積於上。由該流體中取出含有經堆積之粒子的該結構。將固態材料堆積於該堆積之粒子間的該結構上。移除該堆積之材料，包括任何覆蓋於其上的材料(36B或52B)。殘留之固態材料形成一固態層，在經移除之粒子的位置，多數開口穿過該固態層而延伸。該結構通常為一部分完成之電子放射裝置。因此，該固態層通常為一用於該電子放射裝置之閘極層，或一用以形成該閘極層之薄層。

英文發明摘要(發明之名稱：FORMATION OF LAYER HAVING OPENINGS PRODUCED BY UTILIZING PARTICLES DEPOSITED UNDER INFLUENCE OF ELECTRIC FIELD)

A method for creating a solid layer (36A or 52A) through which openings (38 or 54) extend entails subjecting particles (30) suspended in a fluid (26) to an electric field (E_A) to cause a number of the particles to move towards, and accumulate over, a structure placed in the fluid. The structure, including the so-accumulated particles, is removed from the fluid. Solid material is deposited over the structure at least in the space between the so-accumulated particles. The particles, including any overlying material (36B or 52B), are removed. The remaining solid material forms the solid layer through which openings extend at the locations of the so-removed particles. The structure is typically a partially finished electron-emitting device. The solid layer is then typically either a gate layer for the electron-emitting device or a layer used in forming the gate layer.

六、申請專利範圍

第86107880號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年2月

1. 一種用以建構一個電子-放射裝置之有孔的固態層的方法，其包含有下列步驟：

令懸浮於一流體內之粒子接受一電場，以使多數之該等粒子朝一被置入該流體中之結構的一主要表面移動並堆積於上；

由該流體中移出含有經堆積之粒子的該結構；

將選定之固態材料沈積於至少在經堆積之粒子間的主要表面上；以及

由該結構上移除該等粒子及大致包括覆蓋在該等粒子上的任何材料，以使得殘留之選定固態材料形成一固態層，在經移除之粒子的位置，類似之多數開口穿過該固態層而分別延伸。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等粒子係大致呈球形。
3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該接受步驟伴隨有產生電場通過至少部分之該流體。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該場-生成步驟包含在該結構的一電極及座落在該流體中的另一覆蓋電極之間施加一電壓。
5. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該流體包含液體。
6. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該流體包含氣體。
7. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該等粒子包含聚苯乙烯。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

六、申請專利範圍

第86107880號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年2月

1. 一種用以建構一個電子-放射裝置之有孔的固態層的方法，其包含有下列步驟：

令懸浮於一流體內之粒子接受一電場，以使多數之該等粒子朝一被置入該流體中之結構的一主要表面移動並堆積於上；

由該流體中移出含有經堆積之粒子的該結構；

將選定之固態材料沈積於至少在經堆積之粒子間的主要表面上；以及

由該結構上移除該等粒子及大致包括覆蓋在該等粒子上的任何材料，以使得殘留之選定固態材料形成一固態層，在經移除之粒子的位置，類似之多數開口穿過該固態層而分別延伸。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等粒子係大致呈球形。
3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該接受步驟伴隨有產生電場通過至少部分之該流體。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該場-生成步驟包含在該結構的一電極及座落在該流體中的另一覆蓋電極之間施加一電壓。
5. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該流體包含液體。
6. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該流體包含氣體。
7. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該等粒子包含聚苯乙烯。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中至少部分之該等粒子被載有電荷，該接受步驟係至少部分地以電泳來實施。
9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該等粒子具有第一偏極性電荷，而相對於座落在該流體中之另一電極，該結構之電極係偏極為與該第一偏極性相反的第二偏極性。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該第一及第二偏極性分別為負電及正電。
11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該等粒子之一在該主要表面上的堆積可顯著地抑制任何其他粒子，以免在該主要表面上靠近該粒子而堆積。
12. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中大致低於一單層之該等粒子堆積在該主要表面上。
13. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中堆積在該主要表面上之該等粒子的表面密度為 10^7 至 10^{11} 粒子／平方公分。
14. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其在該接受步驟前，更包括將該等粒子引入該流體的步驟，至少部分之該等粒子在該粒子引入步驟被載負電荷。
15. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該等粒子包含以一具有電荷之基團來化學終止的聚合物材料，在與該流體結合前，至少部分之該等粒子係利用該具電荷之基團而載有電荷。

六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第8項之方法，其在該接受步驟前，更包括將該等粒子引入該流體以使至少部分之該等粒子載有電荷的步驟，該流體包括一使此等粒子載有電荷的成份。
17. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該等粒子包含在與該流體結合之前大致呈電中性的材料。
18. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中至少部分之該等粒子係主要由介電材料所構成，該接受步驟係至少部分地以電泳來實施。
19. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該主要表面包含第一表面部分及一由與該第一部分不同之種類所構成的第二表面部分，該等粒子沿著該第二部分而達成一較該第一部分更高的表面密度。
20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中該第一及第二部分係分別包含電絕緣材料及非電絕緣材料。
21. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該結構包含一次結構及一設在該次結構上之中間層，以抑制在該接受期間堆積於該中間層上之該等粒子的聚集。
22. 如申請專利範圍第21項之方法，其更包括下列步驟：
經由該固態層內之開口來蝕刻該中間層，以形成穿過該中間層而達至該次結構的對應中間開口。
23. 如申請專利範圍第22項之方法，其中該中間層包含非電絕緣材料。
24. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該結構包含

六、申請專利範圍

經由該固態層內之開口來蝕刻該閘極層，以形成穿過該閘極層之對應閘極開口；

經由該等閘極開口來蝕刻該絕緣層，以形成大致穿過該絕緣層而達至該下部非電絕緣區的對應介電開口；以及

在該下部非電絕緣區上形成類似之多數電子放射元件，以使各電子放射元件係至少部分地座落在該等介電開口之一者內。

36. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中該結構包含一下部非電絕緣區、一設在該下部非電絕緣區上之電絕緣層以及一設在該絕緣層上之中間層，以抑制在該接受步驟期間堆積在該中間層上之粒子的聚集，該固態層係由一非電絕緣閘極層所構成，藉此該固態層內之開口包含閘極開口，該方法更包括下列步驟：

經由該等閘極開口來蝕刻該中間層，以形成穿過該中間層之對應中間開口；

經由該等中間及閘極開口來蝕刻該絕緣層，以形成穿過該絕緣層而達至該下部非電絕緣區的對應介電開口；

將非電絕緣放射體材料沈積在該閘極層上及該介電開口內，以至少部分地在該下部非絕緣區上形成電子放射元件；以及

電化學地移除至少部分之堆積在該閘極層上的放射體材料。

六、申請專利範圍

37. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其更包括下列步

驟：設置陽極裝置於上並與該等電子放射元件分開，

以收集由該等電子放射元件所放射出的電子。

38. 如申請專利範圍第 37 項之方法，其中該陽極裝置係設

置作為一光放射結構之部件，該光放射結構具有受到

該等電子放射元件所放射出之電子撞擊會放射出光的

光放射元件。

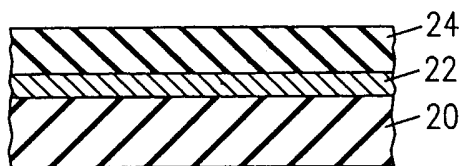
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

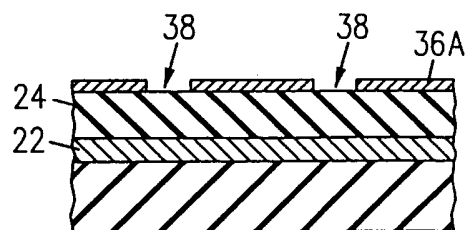
訂

線

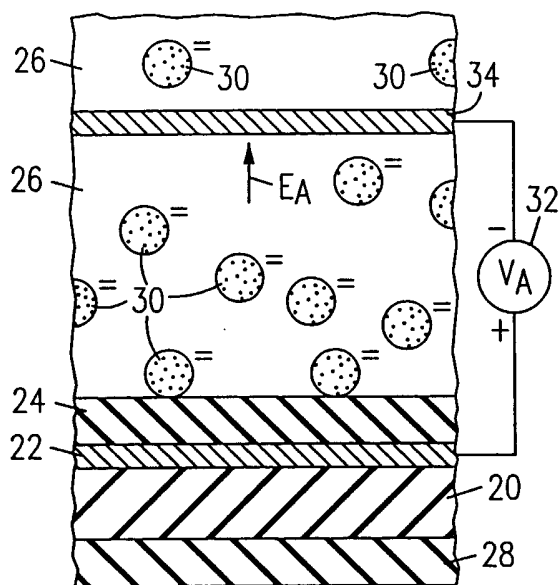
8月2月8日 修正
補充



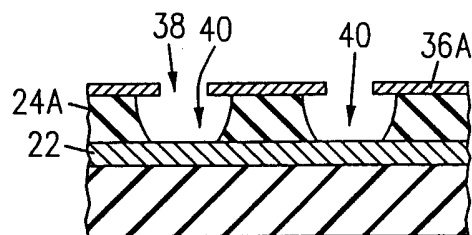
第 1a 圖



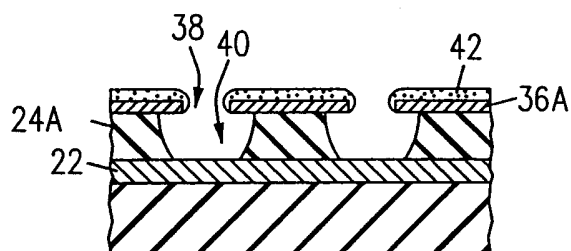
第 1e 圖



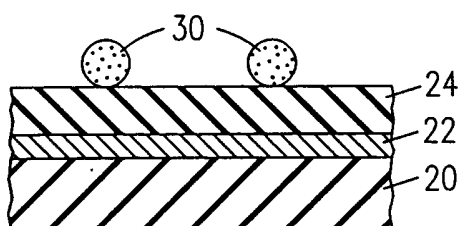
第 1b 圖



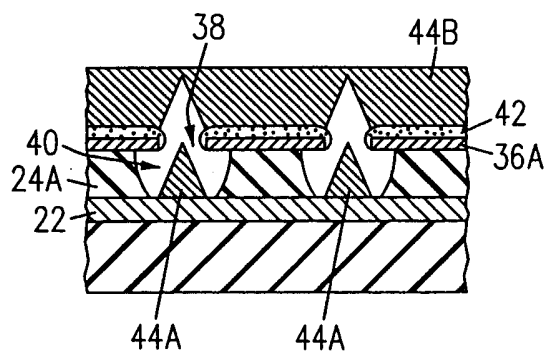
第 1f 圖



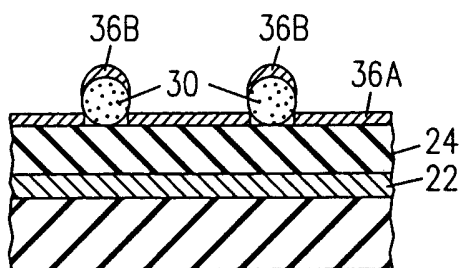
第 1g 圖



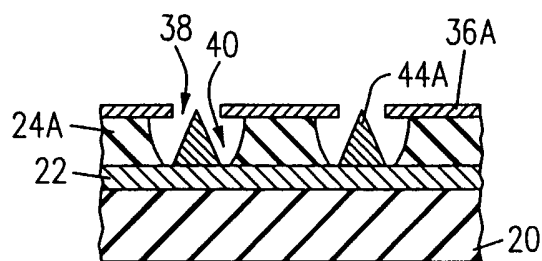
第 1c 圖



第 1h 圖

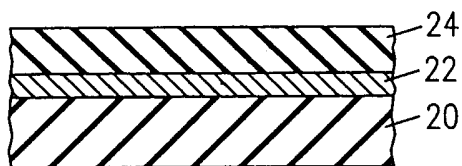


第 1d 圖

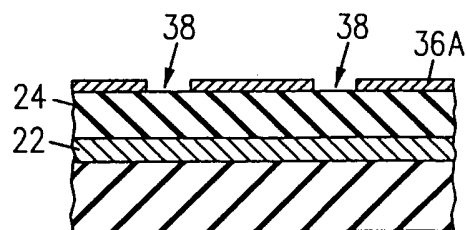


第 1i 圖

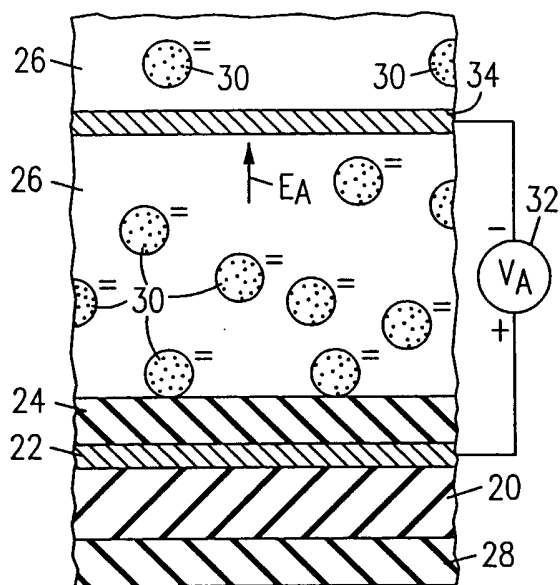
8月2月8日 修正
補充



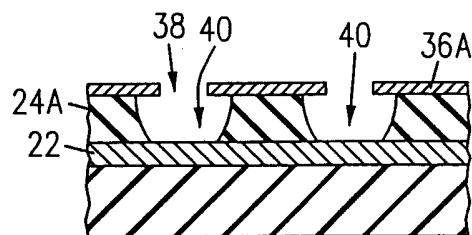
第 1a 圖



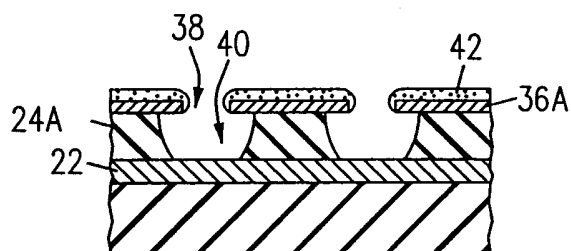
第 1e 圖



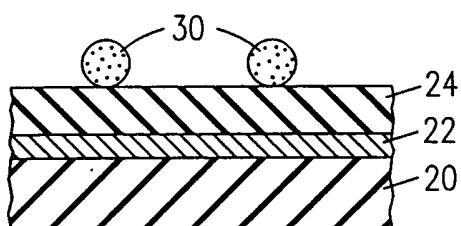
第 1b 圖



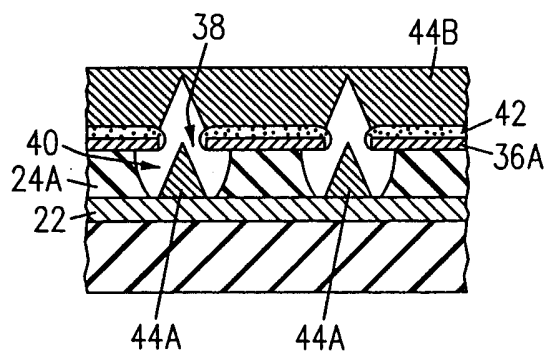
第 1f 圖



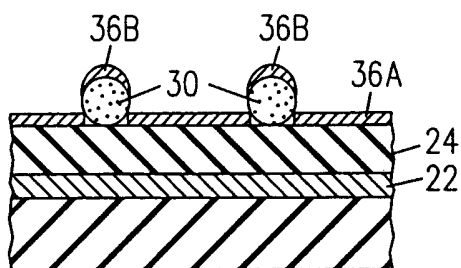
第 1g 圖



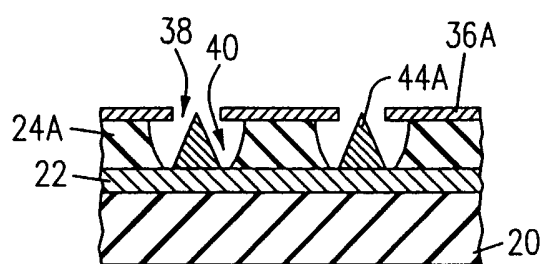
第 1c 圖



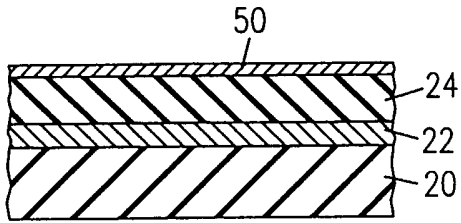
第 1h 圖



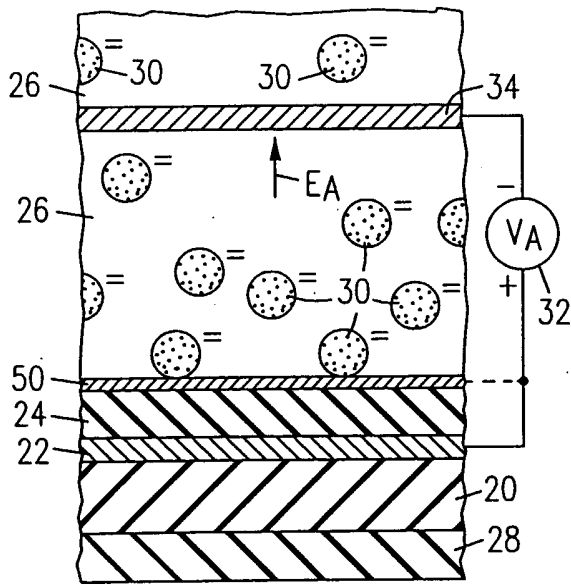
第 1d 圖



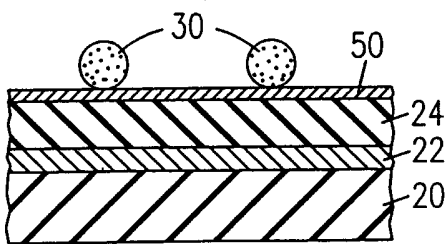
第 1i 圖



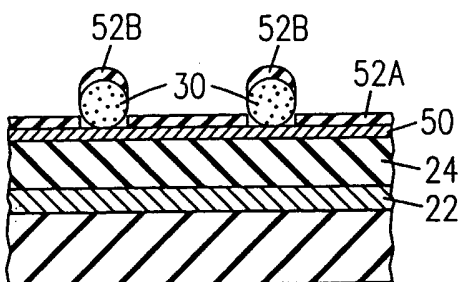
第 2a 圖



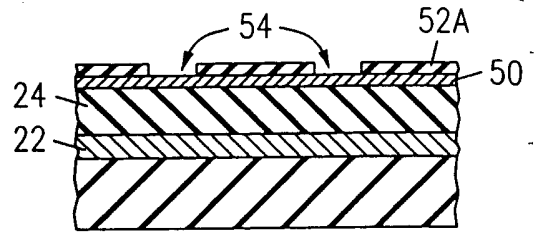
第 2b 圖



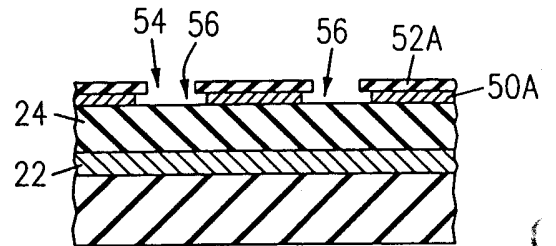
第 2c 圖



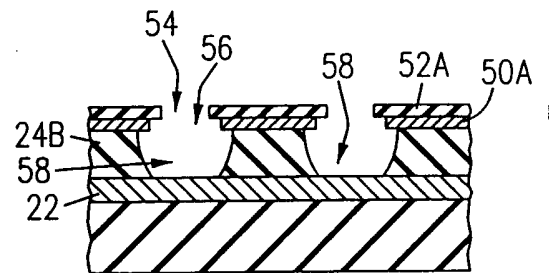
第 2d 圖



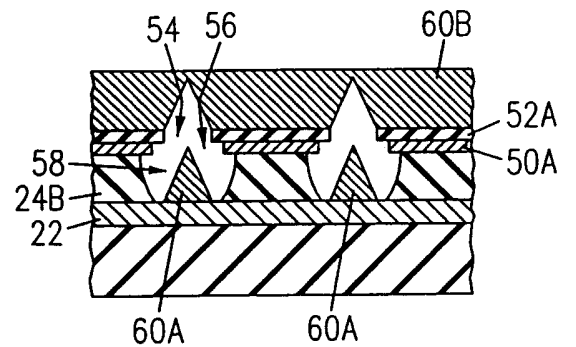
第 2e 圖



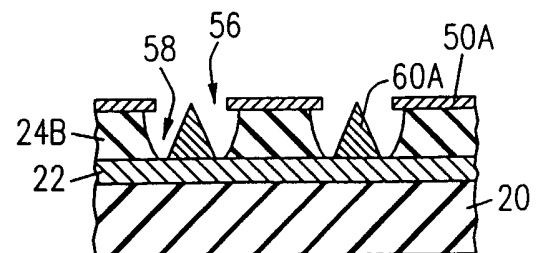
第 2f 圖



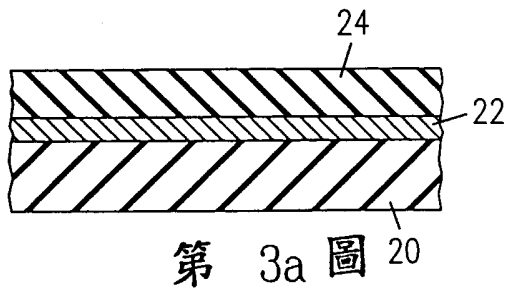
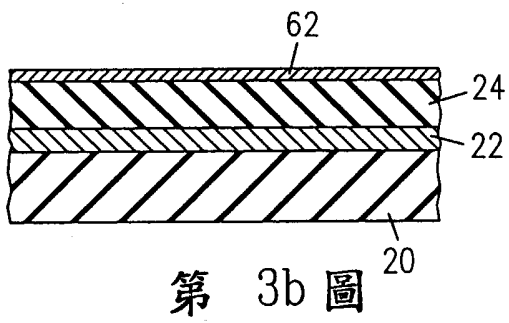
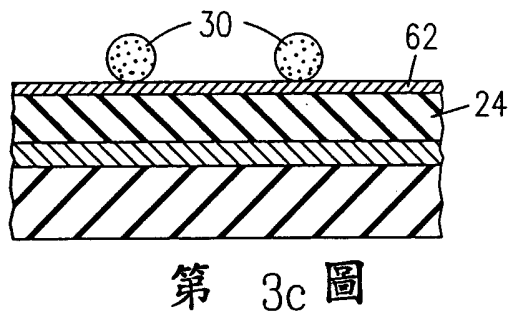
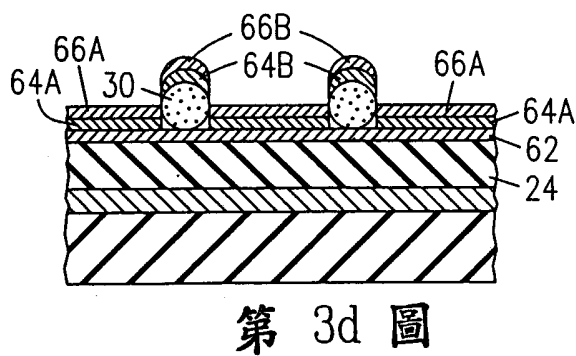
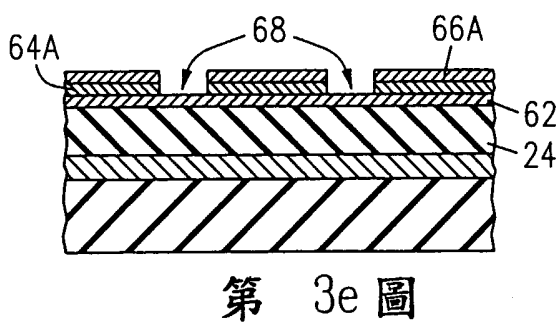
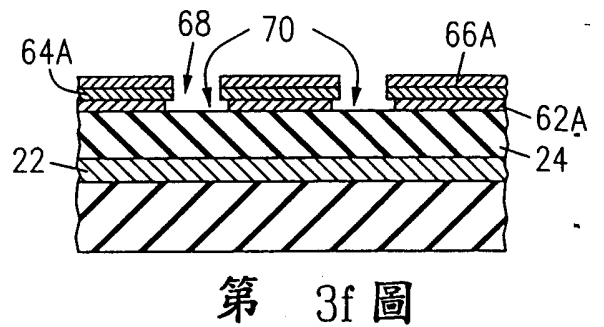
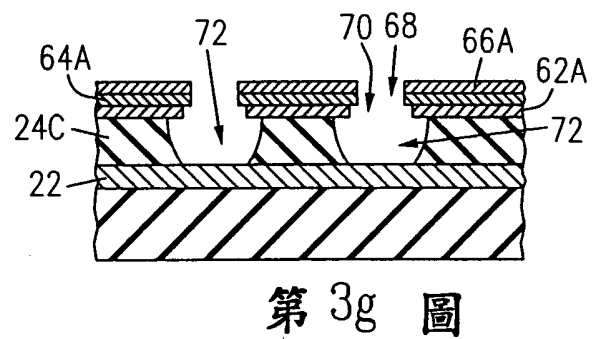
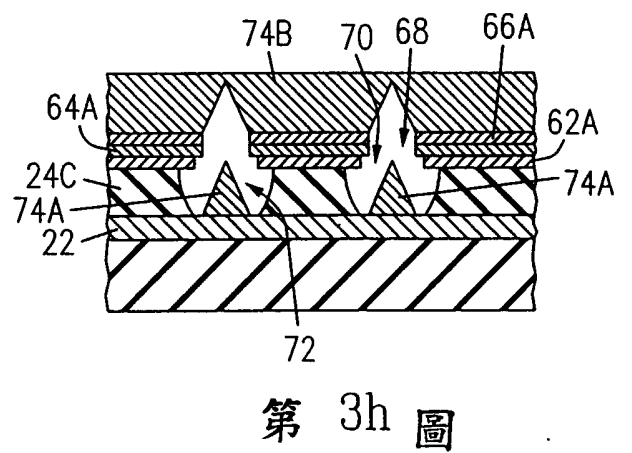
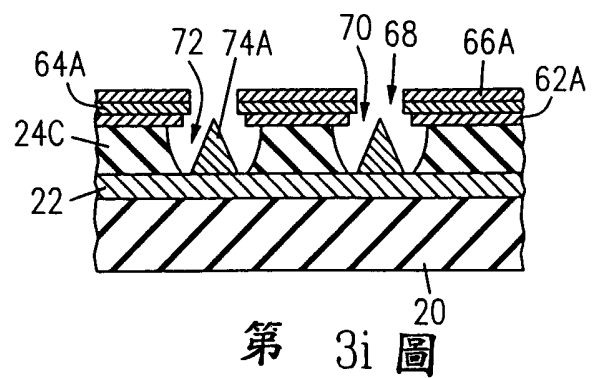
第 2g 圖

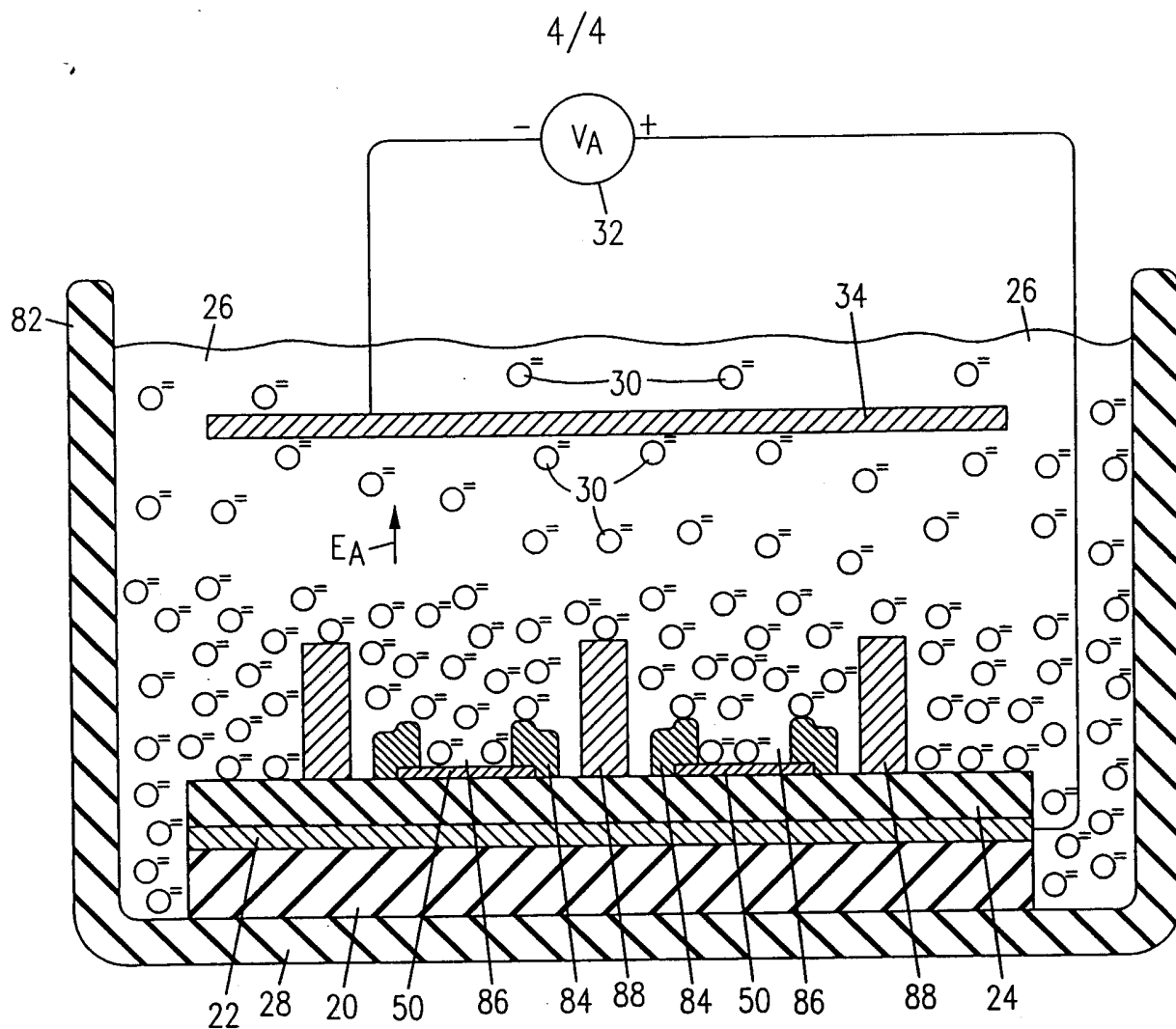


第 2h 圖

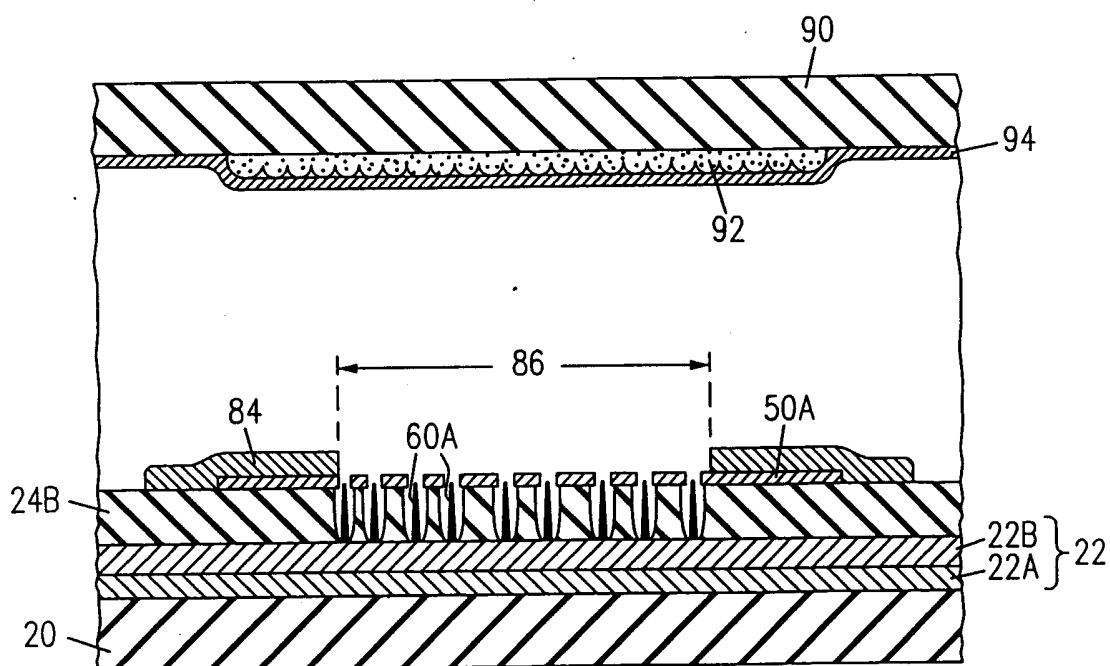


第 2i 圖





第 4 圖



第 5 圖