公告本

發明專利說明書

（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：95104990

※ 申請日期：95/02/15

※IPC 分類：C08L 71/00 (2006.01)
C08G 65/00 (2006.01)
H01B 33/22 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

成膜用組成物及有機電場發光元件 / FILM FORMING COMPOSITION AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

二、申請人：（共 2 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

（1）日本先鋒公司 / PIONEER CORPORATION（パイオニア株式会社）

（2）三菱化學股份有限公司
MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION（三菱化学株式会社）

代表人：（中文/英文）

（1）須藤民彥 / Tamihiko SUDO

（2）富澤龍一 / Ryuichi TOMIZAWA（冨澤龍一）

住居所或營業所地址：（中文/英文）

（1）日本國東京都目黑區目黑 1 丁目 4 番 1 號
4-1, Meguro 1-chome, Meguro-ku, Tokyo-to, Japan

（2）日本國東京都港區芝五丁目 33 番 8 號
33-8, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 108-0014 Japan

國　籍：（中文/英文）

(1)~(2) 日本 / Japan

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

（1）永山健一 / Kenichi NAGAYAMA

（2）緒方朋行 / Tomoyuki OGATA

（3）飯田宏一朗 / Koichiro IIDA

國　籍：（中文/英文）

(1)~(3) 日本 / Japan

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：

1. 日本；2005/02/15；2005-037902
2.
3.
4.
5.

☐ 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：

本發明的成膜用組成物係改善電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物的溶解性，且具有能安定形成獲得均勻塗膜的適當乾燥速度，適用於電洞注入/輸送層的成膜。該組成物係含有：電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物、以及將該電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物溶解的液體。該液體係主要含有分子內具有芳香環及/或脂環、與氧原子，且沸點在200℃以上或25℃下的蒸氣壓在1torr以下的溶劑。

六、英文發明摘要：

The film forming composition of the present invention is directed to improve the solubility of a positive hole injecting/transporting material and/or an electron acceptor compound, and possesses a reasonable drying rate for forming a uniform film stably, which is suitable for forming a positive hole injecting/transporting layer. The film forming composition comprises a positive hole injecting/transporting material and/or an electron acceptor compound, and a liquid for dissolving the positive hole injecting/transporting material and/or the electron acceptor compound. The liquid mainly contains a solvent having aromatic rings and/or aliphatic rings and oxygen atoms inside the molecule, and a boiling point of 200°C or above or a vapor pressure of 1 torr or below at 25°C.

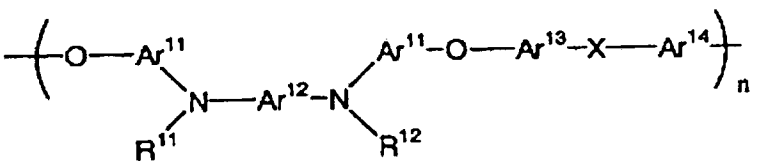
七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

201	基板
202	陽極
203	堤
204	像素部
205	油墨
206	噴嘴
207	噴頭

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



… (I)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於有機電場發光元件之電洞注入/輸送層成膜時所使用的成膜用組成物、及由該成膜用組成物形成電洞注入/輸送層的有機電場發光元件。

【先前技術】

利用濕式成膜法形成有機電場發光元件之電洞注入層，有如下述專利文獻1~3所記載。

文獻1所揭示係使用將電洞輸送材料的含芳香族二胺之聚醚、與電子受體性化合物的三(4-溴苯基)銨六氯銻鹽(TBPAH)溶解於二氯甲烷中的溶液，並利用旋塗法形成電洞注入/輸送層的方法。

文獻2所揭示係使用含具芳香族二胺之聚醚的1,2-二氯乙烷溶液，並利用旋塗法形成電洞注入層的方法。

文獻3係使用4,4'-雙[(N-(間甲苯基)-N-苯基胺基)聯苯、與電子受體性化合物之五氯化銻的混合物之1,2-二氯乙烷溶液，並利用旋塗法形成電洞輸送層的方法。

將電洞注入/輸送層利用噴墨法施行成膜的組成物有如下述專利文獻4、5所記載。

文獻4所揭示係使銅酞菁或導電性高分子的聚乙烯二氧噻吩(PEDT)、與聚苯乙烯磺酸(PSS)，分散於由水與低級醇等所構成混合溶劑中的塗佈液。

在文獻5中有揭示將PEDT與PSS分散於由水、乙醇及二丙二醇所構成溶劑中的塗佈液。

專利文獻 1:日本專利特開平 11-283750 號公報

專利文獻 2:日本專利特開 2000-36390 號公報

專利文獻 3:日本專利特開 2002-56985 號公報

專利文獻 4:日本專利特開 2000-106278 號公報

專利文獻 5:日本專利特開 2004-204114 號公報

習知濕式成膜法中所使用的電洞注入/輸送層塗佈用組成物，均屬於含有水當作溶劑。有機電場發光元件通常將因水分而導致特性遭受損害。所以，依此當使用含水組成物的情況時，在成膜後便必須儘可能的將水去除。成膜後將電洞注入/輸送層中的水完全去除係頗為困難。因為膜中殘留著水分，將導致習知有機電場發光元件的特性降低。因成膜步驟中的殘留水分量差異不均，因而在有機電場發光元件製造時，將使各個元件的特性無法一定。

使用作為有機電場發光元件之電洞注入層、電洞輸送層形成材料的 4,4'-雙[(N-(間甲苯基)-N-苯基胺基)聯苯、含芳香族二胺之聚醚等，一般大多屬於對溶劑的溶解性較低，所以，當利用濕式成膜法形成有機材料薄層的情況時，較不易調製適當濃度的溶液。

在形成均勻性較高之電洞注入/輸送性層時，與底層間的親和性將屬重要關鍵。所以，濕式成膜法中所使用溶液的溶劑，將必需具備溶解電洞注入/輸送性材料，且與底層間的親和性較高之性質。但是，頗難調製滿足該等 2 項要求均衡佳的溶液。

當利用噴墨式成膜法形成複數層積層之有機電場發光

元件的情況時，塗佈液的乾燥速度在左右製造步驟效率上將屬非常重要因素之一。例如若使用高蒸氣壓溶劑，當將塗佈液從噴射噴嘴中朝塗佈面噴射之際，溶劑將氣化，因而將容易阻塞噴嘴，而頗難形成均勻性較高的有機層。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種當形成有機電場發光元件之電洞注入層、電洞輸送層時，所使用未含水的成膜用組成物。本發明另一目的在於提供一種對電洞注入/輸送性材料的溶解性、從噴射噴嘴中的噴出安定性、所成膜的塗膜與底層間之親和性、能形成均勻塗佈層之適當乾燥速度等之至少任一種(最好全部)特性獲改善的成膜用組成物。

再者，本發明再另一目的在於提供一種利用該成膜用組成物形成電洞注入/輸送層的有機電場發光元件。

本發明的成膜用組成物係有機電場發光元件之電洞注入/輸送層成膜時所使用的組成物，含有電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物、與溶解該材料及/或該化合物的液體之成膜用組成物，其特徵在於：該液體係分子內具有芳香環及/或脂環、與氧原子，且含有沸點在200℃以上、或25℃下的蒸氣壓在1torr以下的溶劑(以下稱「第1溶劑」)，該組成物中的該第1溶劑含有量係3重量%以上。

本發明的有機電場發光元件係電洞注入/輸送層為由該成膜用組成物所形成。

【實施方式】

根據本發明將提供電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物的溶解性獲改善，且具有能安定形成均勻塗膜的適當乾燥速度，適於形成電洞注入/輸送層的成膜用組成物。

由分子內具有芳香環及/或脂環、與氧原子之化合物所構成的溶劑，因為對芳香族胺化合物等電洞注入/輸送性材料、芳香族硼化合物等電子受體性化合物的溶解性較高，故而將提高組成物中的電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物的濃度。所以，該溶劑將可調製具有最佳濃度或黏度的組成物。第1溶劑係沸點達200℃以上、或25℃下的蒸氣壓在1torr(133Pa)以下，極不易蒸發。所以，當使用第1溶劑並利用噴墨法、噴霧法施行塗佈時，將可防止因溶劑蒸發而造成射出噴頭的噴嘴阻塞狀況發生。藉由抑制從塗膜中發生第1溶劑蒸發狀況，而使塗膜產生自發均塗性(self levelling)，藉此便可形成無斑點的均勻厚度膜。

依此的話，因為本發明的成膜用組成物較不易乾涸且均塗性佳，因而頗適於利用噴墨法及噴霧法形成電洞注入/輸送層之成膜。

當本發明成膜用組成物中的液體未含水之情況時，所獲得元件的特性將較安定，且將提升電洞輸送能力。

本發明者等發現為能利用噴墨法形成均勻膜，最好將沸點較低或蒸氣壓較高的溶劑、與沸點較高或蒸氣壓較低的溶劑，依適當混合比進行混合使用。

本發明一態樣，液體係含有第1溶劑、與第2溶劑(其係分子內具芳香環及/或脂環、與氧原子，且非屬於第1溶劑)，若將第1溶劑的重量含有率設為W_1、將第2溶劑的重量含有率設為W_2，則第2溶劑與第1溶劑的重量比W_2/W_1係1~20。為能將膜形成平坦，W_2/W_1特別以1~2.5為佳。

另一態樣，液體係含有第1溶劑(其係芳香族酯，且重量含有率W_a)、與低蒸發性溶劑(其係沸點較高於該芳香族酯或25℃下的蒸氣壓較低，並屬於第1溶劑，且重量含有率W_b)，重量比W_a/W_b係1~20。為能提高膜的平坦性，W_a/W_b最好1~2.5。此情況下，最好芳香族酯使用苯甲酸酯，而低蒸發性溶劑則最好使用具芳香環的醋酸酯。

本發明中，液體亦可使用實質僅由第1溶劑構成者，藉此在成膜時，便可抑制從組成物中發生溶劑蒸發狀況。

本發明的成膜用組成物中，電洞注入/輸送性材料亦可為芳香族胺化合物，而電子受體性化合物亦可為芳香族硼化合物及/或其鹽。

因為有機電場發光元件係將多數由有機化合物所構成層進行積層而形成，因而最好各層均屬於均勻的層。當利用濕式成膜法進行層形成的情況時，因為層形成用組成物中將混入水分，導致水分混入塗膜中而恐有損及膜均勻性之虞，因而最好儘可能減少本發明成膜用組成物中的水分含有量。

因為有機電場發光元件大多使用將因水分而明顯劣化

的材料(例如構成陰極的鋁),因而本發明的成膜用組成物最好水分量在1重量%以下,藉此提高膜均勻性,俾防止有機電場發光元件劣化,特別係防止陰極劣化。

本發明的成膜用組成物係頗適用為形成電洞注入層及電洞輸送層中至少1層的塗佈液。

使用本發明成膜用組成物所形成的膜將具有優越均勻性。該膜係可為經圖案化的電極的電洞注入/輸送層,或於像素間利用隔間壁形成凹凸,並在剩餘基板表面的特定區域中所形成之電洞注入/輸送層。

以下,針對本發明較佳形態進行更詳細說明。

本發明成膜用組成物係頗適為當形成在陽極與發光層間,設置電洞注入層及/或電洞輸送層之際的塗佈液。

本說明書中,當陽極與發光層之間的層為1層的情況時,便將其稱為「電洞注入層」,當2層以上的情況時,便將鄰接陽極的層稱為「電洞注入層」,將其餘的層統稱為「電洞輸送層」。此外,亦有將在陽極與發光層間所設置的層統稱為「電洞注入/輸送層」的情況。

[成膜用組成物中的液體]

本發明的成膜用組成物係含有:電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物(其係形成有機電場發光元件的電洞注入層及電洞輸送層中至少1層)、及將該等電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物溶解的液體。

該液體係含有在分子內具芳香環及/或脂環、與氧原子,且沸點達200℃以上或25℃下的蒸氣壓在1torr以下

之第 1 溶劑。芳香環係可為芳香族烴環與芳香族雜環中任一者，最好為芳香族烴環。

該成膜用組成物中的第 1 溶劑濃度通常在 3 重量%以上，最好 10 重量%以上，尤以 50 重量%以上為佳，更以 80 重量%以上為佳。組成物中所含液體的 50 重量%以上最好為第 1 溶劑。亦可組成物中的液體實質僅由第 1 溶劑所構成。

第 1 溶劑係只要沸點達 200℃以上、或 25℃下的蒸氣壓在 1torr 以下的話便可，相關其沸點上限、或蒸氣壓下限並無特別的限制。沸點、蒸氣壓的較佳範圍係隨總溶劑中的第 1 溶劑比例、併用的其他溶劑種類等因素而異，不可一概而論，但是通常第 1 溶劑的沸點最好為 200~300℃左右，而 25℃下的蒸氣壓最好為 0.001~1torr 左右。

第 1 溶劑係可舉例如：苯甲酸甲酯、苯甲酸乙酯、苯甲酸異丙酯、苯甲酸丙酯、苯甲酸正丁酯、酞酸二甲酯、醋酸 2-苯氧基乙酯、丙酸苯酯等芳香族酯。

液體係可含有複數種第 1 溶劑。此情況下，液體亦可含有蒸發性較低的第 1 溶劑、與蒸發性較高的第 1 溶劑。

液體亦可含有至少 1 種的第 1 溶劑，以及至少 1 種的第 2 溶劑(其係分子內具有芳香環及/或脂環、與氧原子，且非屬於第 1 溶劑)。

第 2 溶劑係可例示如：

醋酸苯酯、五氟苯甲酸乙酯等非屬於第 1 溶劑的芳香族酯；

茴香醚、苯乙醚等芳香族醚；

環己酮、甲基環己酮、環戊酮、環庚酮、環辛酮等脂環酮；

環己醇、甲基環己醇、環戊醇、環庚醇、環辛醇等脂環醇。

第2溶劑係沸點未滿200℃且25℃下的蒸氣壓超過1torr。第2溶劑最好沸點在150℃以上、或25℃下的蒸氣壓在5torr以下。第2溶劑最好能將電洞注入/輸送性材料、電子受體性化合物充分溶解，亦可溶解度大於第1溶劑。

液體係如上述，亦可含有:至少1種的第1溶劑、及至少1種的第2溶劑。

此情況下，液體中的第2溶劑重量含有率W_2、與第1溶劑重量含有率W_1的比W_2/W_1最好1~20，尤以1~19為佳。若第1溶劑少於此範圍，則無法充分獲得使用第1溶劑所產生的本發明效果，反之，則無法充分獲得藉由使用第1溶劑以外的第2溶劑，企圖產生乾燥速度的調整效果。該比W_2/W_1亦可設定為3~19。

為能提高膜的平坦性，W_2/W_1最好為1~2.5。

本發明中如前述，液體亦可含有複數種第1溶劑。例如亦可含有較高蒸發性的第1溶劑、與較低蒸發性的第1溶劑。具體而言，亦可將沸點200~240℃或25℃下的蒸氣壓1~0.1torr之高蒸發性第1溶劑、與沸點250℃以上或25℃下的蒸氣壓0.1torr以下之低蒸發性第1溶劑混合使

用。此情況下，組成物中的高蒸發性第 1 溶劑重量含有率 W_a、與低蒸發性第 1 溶劑重量含有率 W_b 的比 W_a/W_b 最好 1~20，尤以 1~19 為佳。

為能提高膜的平坦性，W_a/W_b 特別以 1~2.5 為佳。

較高蒸發性的第 1 溶劑最好使用如苯甲酸乙酯等苯甲酸酯。較低蒸發性的第 1 溶劑最好使用如醋酸 2-苯氧基乙酯等具芳香環的醋酸酯。將含有苯甲酸乙酯與醋酸 2-苯氧基乙酯的液體，施行塗佈而所形成的膜將具優越的平坦性。

較高蒸發性的第 1 溶劑與較低蒸發性的第 1 溶劑，最好沸點差在 20℃ 以上，尤以 40~100℃ 為佳，或最好 25℃ 下的蒸氣壓差達 0.09torr 以上，尤以 0.2~0.999torr 為佳。

高蒸發性第 1 溶劑對電洞注入/輸送性材料、電子受體性化合物的溶解度，亦可高於低蒸發性第 1 溶劑。

液體亦可含有 3 種以上的第 1 溶劑。例如液體亦可含有蒸發性互異的 3 種以上第 1 溶劑。此情況下，若將蒸發性最高的第 1 溶劑重量含有率設定為 W_H、將蒸發性最低的第 1 溶劑重量含有率設定為 W_L 時，W_H/W_L 最好為 1~20，尤以 1~19 為佳，更以 1~2.5 為佳。

液體亦可更含有其他溶劑，例如：苯、甲苯、二甲苯等至少 1 種芳香族烴類；或 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺等至少 1 種醯胺類；二甲亞碸等中之 1 種或 2 種以上。

但是，如前述，液體最好第 1 溶劑含有 50 重量%以上，

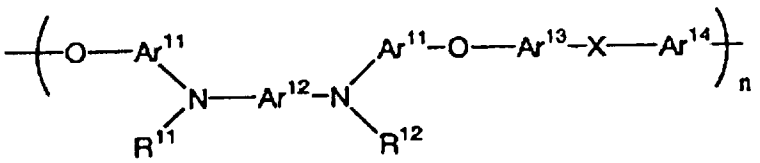
亦可實質僅由第 1 溶劑構成。

[電洞注入/輸送性材料]

電洞注入/輸送性材料係可舉例如：芳香族胺化合物、酞菁衍生物、卟啉衍生物、具二芳香胺基之 8-羥基喹啉衍生物的金屬錯合物、寡聚噻吩衍生物等。此外，亦可使用分子中具有電洞輸送部位的高分子化合物。該等電洞注入/輸送性材料係可單獨使用 1 種、或組合 2 種以上使用。

分子中具有電洞輸送部位的高分子化合物，係可舉例如含有以芳香族三級胺基為構成單位之主骨架的高分子芳香族胺化合物。具體例係有如具有以下一般式(I)所示構造為重複單位的電洞注入/輸送性材料。

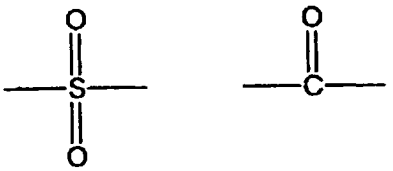
[化 1]



…(I)

(I)式中，Ar^{11}~Ar^{14} 係分別獨立且可具有取代基的 2 價芳香族環基；R^{11}~R^{12} 係分別獨立且可具有取代基的 1 價芳香族環基；X 係直接鍵結、或選擇自下述的連結基。

[化 2]



「芳香族環基」係涵蓋「源自芳香族烴環之基」與「源自芳香族雜環之基」二者在內。

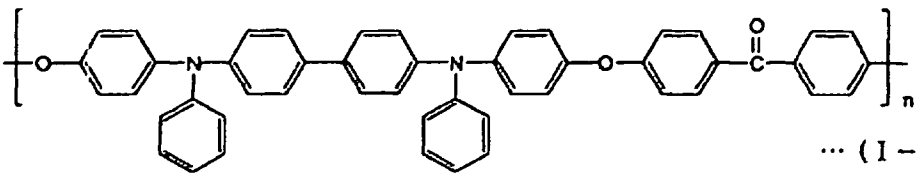
上述一般式(I)中，Ar^{11}~Ar^{14}最好為分別獨立且可具有取代基之源自苯環、萘環、蒽環、或聯苯基的2價基，最好為源自苯環的基。上述取代基係可舉例如：鹵原子；甲基、乙基等碳數1~6的直鏈或分支烷基；乙烯基等烯基；甲氧羰基、乙氧羰基等碳數2~7的直鏈或分支烷氧羰基；甲氧基、乙氧基等碳數1~6的直鏈或分支烷氧基；苯氧基、苄氧基等碳數6~12芳香氧基；二乙基胺基、二異丙基胺基等具有碳數1~6烷基鏈的二烷胺基等等。該等之中，最好為碳數1~3的烷基，尤以甲基為佳。其中，更以Ar^{11}~Ar^{14}均為無取代的芳香族環基為佳。

R^{11}及R^{12}最好為分別獨立且可具有取代基的苯基、萘基、蒽基、吡啶基、三唑基、吡唑基、喹噁啉基(quinoxalinyl group)、噻吩基、或聯苯基，更以苯基、萘基或聯苯基為佳，尤以苯基為更佳。上述取代基係在Ar^{11}~Ar^{14}中能含有的芳香族環基，有如前述所舉例的基。

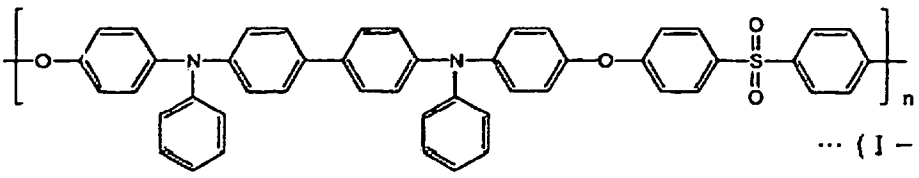
具有一般式(I)所示構造之重複單位的化合物，例如利用城戶等所提出方法(Polymers for Advanced Tecnologies、7卷、31頁、1996年；日本專利特開平9-188756號公報)便可合成。

一般式(I)所示構造中較佳例有如下示，惟並不僅限於該等。

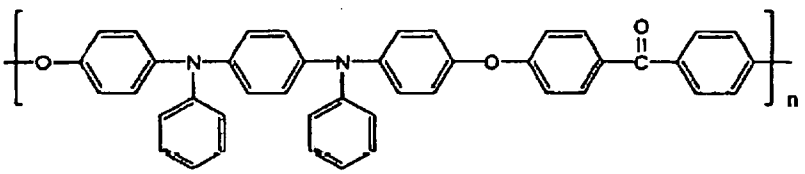
[化3]



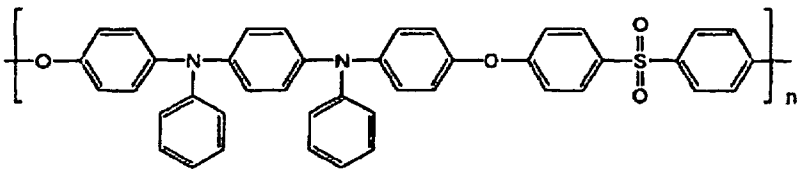
…(I－1)



…(I－2)



…(I－3)



…(I－4)

分子中具有電洞輸送部位的高分子化合物之電洞注入/輸送性材料，最好為一般式(I)所示構造的均聚物，亦可為與其他任意單體的共聚物(copolymer)。當屬於共聚物的情況時，一般式(I)所示構成單位最好含有 50 莫耳%以上，尤以 70 莫耳%以上為佳。

另外，高分子化合物的電洞注入/輸送性材料亦可在一化合物中含有複數種一般式(I)所示構造。此外，亦可合併使用複數種含有一般式(I)所示構造的化合物。

由高分子化合物所構成電洞注入/輸送性材料，尚有如共軛系高分子，例如：聚芴、聚吡咯、聚苯胺、聚噻吩、聚對苯伸乙烯。

電洞注入/輸送性材料的芳香族胺化合物尚有如含三芳

香胺構造的化合物，亦可從習知在有機電場發光元件中，便利用為電洞注入/輸送性層形成材料的化合物中適當選擇使用。

電洞注入/輸送性材料係除具有上述一般式(I)所示構造的化合物之外，尚可利用習知周知的化合物。此種習知周知化合物係可舉例如：1,1-雙(4-二對甲苯基胺基苯基)環己烷等將三級芳香族胺單元連結的芳香族二胺化合物(日本專利特開昭 59-194393 號公報)；以 4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯基所代表之含有 2 個以上三級胺的縮合芳香族環為取代氮原子的芳香族胺(日本專利特開平 5-234681 號公報)；三苯基苯的衍生物且具有星爆構造的芳香族三胺(美國專利第 4,923,774 號)；N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)聯苯基-4,4'-二胺等芳香族二胺(美國專利第 4,764,625 號)；α,α,α',α'-四甲基-α,α'-雙(4-二對甲苯基胺基苯基)對二甲苯(日本專利特開平 3-269084 號公報)；整體分子為立體非對稱的三苯胺衍生物(日本專利特開平 4-129271 號公報)；芘基複數個取代為芳香族二胺基的化合物(日本專利特開平 4-175395 號公報)；利用乙烯基將三級芳香族胺單元連結的芳香族二胺(日本專利特開平 4-264189 號公報)；具有苯乙烯基構造的芳香族二胺(日本專利特開平 4-290851 號公報)；利用噻吩基將芳香族三級胺單元連結的化合物(日本專利特開平 4-304466 號公報)；星爆式芳香族三胺(日本專利特開平 4-308688 號公報)；苄苯基化合物(日本專利特開

平 4-364153 號公報）；利用茀基將三級胺連結者（日本專利特開平 5-25473 號公報）；三胺化合物（日本專利特開平 5-239455 號公報）；聯二吡啶胺基聯苯基（日本專利特開平 5-320634 號公報）；N,N,N-三苯胺衍生物（日本專利特開平 6-1972 號公報）；具啡噁吡構造的芳香族二胺（日本專利特開平 7-138562 號公報）；二胺基苯基菲啶衍生物（日本專利特開平 7-252474 號公報）；腙化合物（日本專利特開平 2-311591 號公報）；矽氮烷化合物（美國專利第 4,950,950 號公報）；矽烷胺（silanamine）衍生物（日本專利特開平 6-49079 號公報）；磷胺（phosphamine）衍生物（日本專利特開平 6-25659 號公報）；喹吖啶酮化合物等。

該等化合物可單獨使用 1 種，視需要亦可混合使用 2 種以上。

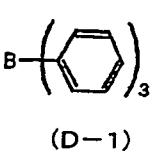
本發明的成膜用組成物中，電洞注入/輸送性材料含有量通常係 0.05 重量%以上，最好 1 重量%以上。但是，通常在 50 重量%以下，最好 30 重量%以下。

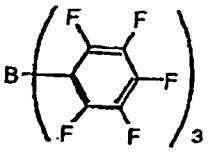
[電子受體性化合物]

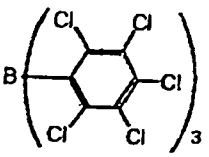
適用本實施形態的成膜用組成物中所含有的電子受體性化合物，係可舉例如從芳香族硼化合物或其鹽、鹵化金屬、路易斯酸、有機酸、芳香族胺與鹵化金屬的鹽、芳香族胺與路易斯酸的鹽所構成組群中，選擇 1 種或 2 種以上的化合物等。該等電子受體性化合物係與電洞注入/輸送性材料混合使用，藉由將電洞注入/輸送性材料施行氧化，便可提升電洞注入層的導電率。

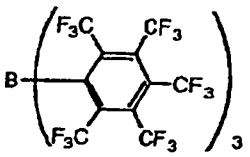
芳香族硼化合物或其鹽的較佳具體例如下示，惟並不僅限於該等。

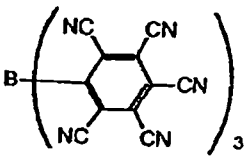
[化 4]

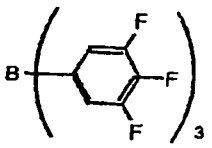

(D−1)

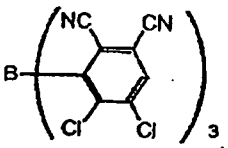

(D−2)

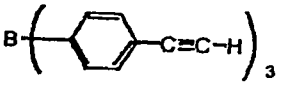

(D−3)

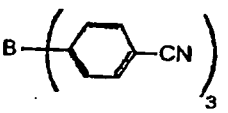

(D−4)

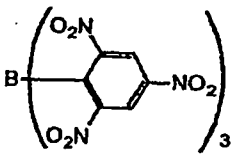

(D−5)

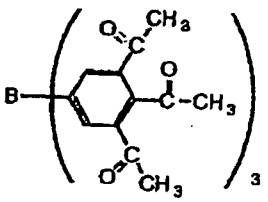

(D−6)

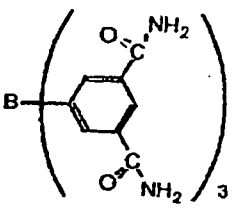

(D−7)

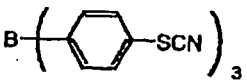

(D−8)

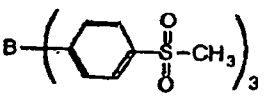

(D−9)

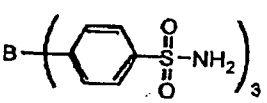

(D−10)


(D−11)

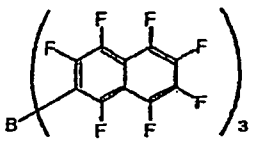

(D−12)

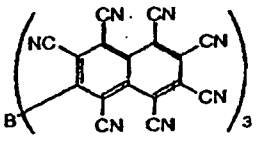

(D−13)

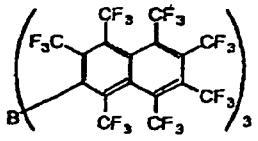

(D−14)


(D−15)

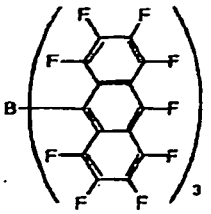
[化 5]


(D−16)

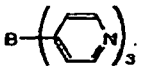

(D−17)



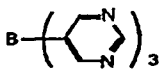
(D－18)



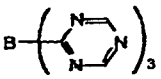
(D－19)



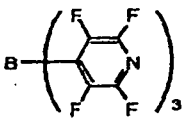
(D－20)



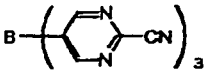
(D－21)



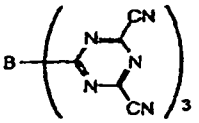
(D－22)



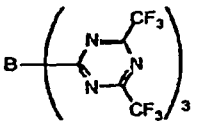
(D－23)



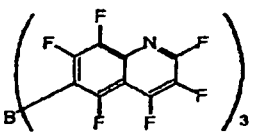
(D－24)



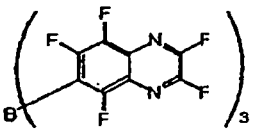
(D－25)



(D－26)

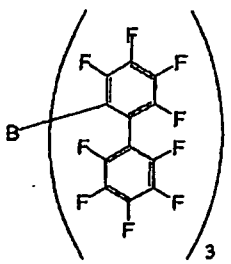


(D－27)

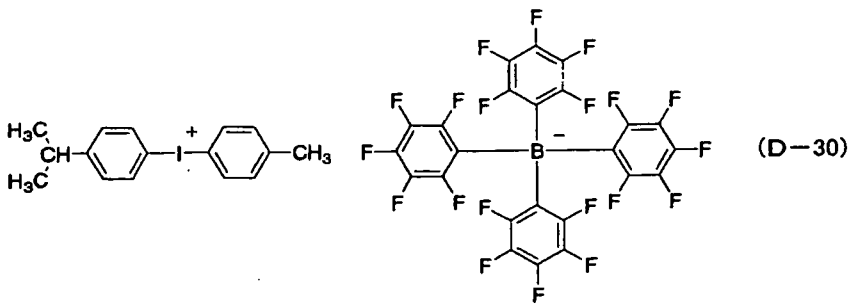


(D－28)

[化 6]



(D－29)



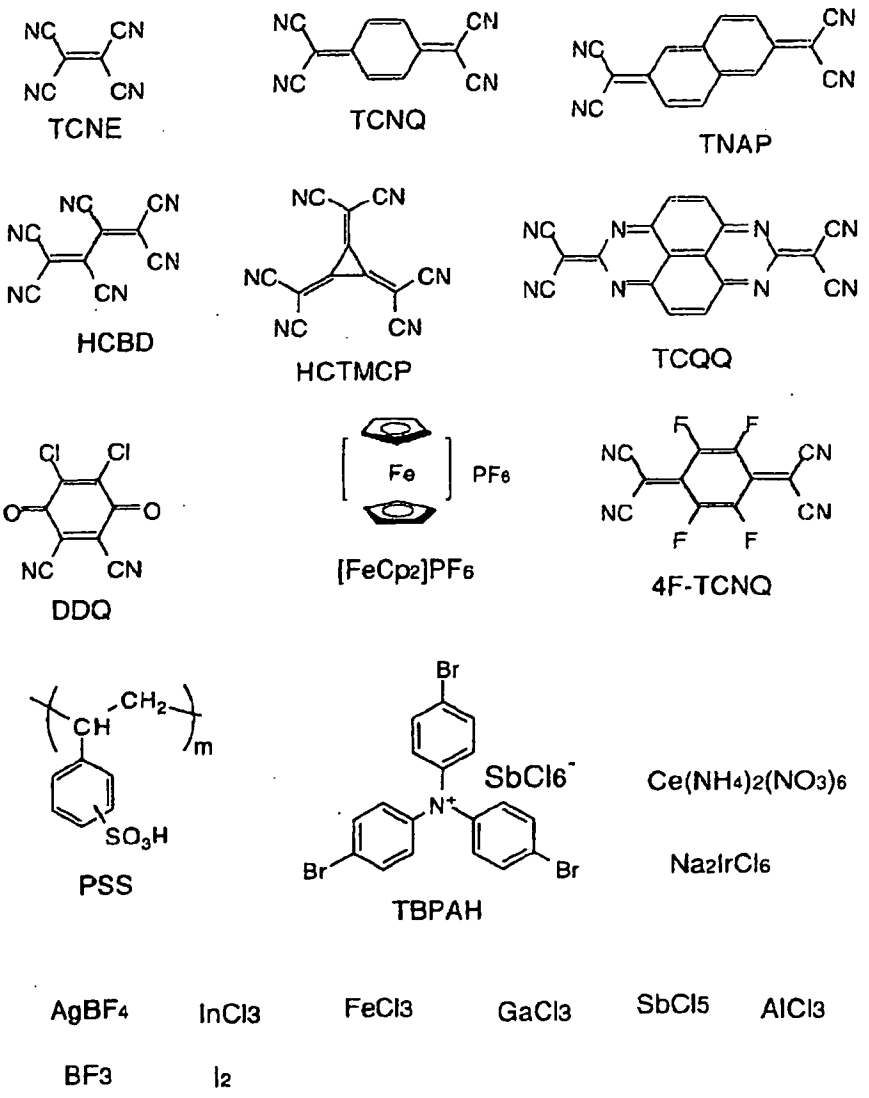
(D－30)

該等之中，最好為上述(D-30)。

再者，電子受體性化合物從鹵化金屬、路易斯酸、有機

酸、芳香族胺與鹵化金屬的鹽、芳香族胺與路易斯酸的鹽所構成組群中，選擇1種或2種以上的化合物具體例，係有如下示化合物。

[化7]



另外，本發明的成膜用組成物中，電子受體性化合物的重量含有率 W_e 與電洞注入/輸送性材料的重量含有率 W_p 比 W_e/W_p 係0.001以上，最好0.01以上。但是，通常在1以下，最好0.4以下。

[水分量]

本發明的成膜用組成物係如前述，為求使依噴墨式成膜法所形成膜的均勻性、且防止有機電場發光元件的劣化，最好水分量較少，具體而言，成膜用組成物中所含水分量最好在1重量%以下，尤以0.1重量%以下為佳，更以0.05重量%以下為佳。

所以，最好依成膜用組成物中的水分量為上述上限值以下的方式，對成膜用組成物調製時所使用的溶劑或電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物，視需要經施行充分將水分去除的精製或乾燥處理之後再供使用。

[其他成分]

本發明的成膜用組成物中，除上述溶劑、電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物之外，視需要，尚可含有均塗劑、消泡劑等各種添加劑。此外，亦可含有後述黏結樹脂。

[有機電場發光元件之構造]

其次，針對使用本發明成膜用組成物所製得有機電場發光元件進行說明。

圖1a~圖1c所示係具有使用本發明成膜用組成物所形成薄層之有機電場發光元件一例的說明剖面圖。

圖1a所示有機電場發光元件100a係具備有：基板101、以及在基板101上依序積層的陽極102、電洞注入層103、發光層105、及陰極107。

基板101係有機電場發光元件100a的支撐體。形成基板101的材料係有如：石英板、玻璃板、金屬板、金屬箔、

塑膠薄膜及塑膠片等。該等之中，最好為玻璃板、聚酯、聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚碸等透明塑膠片。另外，當基板 101 係使用塑膠的情況時，最好在基板 101 單面或雙面上設置緻密氧化矽膜等，俾提高阻氣性。

陽極 102 係設置於基板 101 上，具有對電洞注入層 103 注入電洞的作用。陽極 102 材料係有如：鋁、金、銀、鎳、鈀、白金等金屬；銦及/或錫的氧化物等導電性金屬氧化物；碘化銅等鹵化金屬；碳黑；聚(3-甲基噻吩)、聚吡咯、聚苯胺等導電性高分子等等。

陽極 102 之形成方法通常有如：對基板 101 上施行濺鍍、真空蒸鍍等方法；將銀等金屬微粒子、碘化銅等微粒子、碳黑、導電性金屬氧化物微粒子或導電性高分子微粉末等，分散於適當黏結樹脂溶液中，再塗佈於基板 101 上的方法；利用電解聚合直接在基板 101 上形成導電性聚合薄膜的方法；對基板 101 上施行導電性高分子溶液塗佈的方法等。另外，陽極 102 通常最好可見光穿透率達 60%以上，尤以 80%以上為佳。陽極 102 厚度通常在 1000nm 以下，最好 500nm 以下，通常在 5nm 以上，最好 10nm 以上。

陽極 102 上所設置的電洞注入層 103 最好係使用本發明成膜用組成物，且最好利用濕式成膜法形成。因為有機電場發光元件係將多數由有機化合物所構成層進行積層而形成，因此膜質的均勻將屬非常重要關鍵。當依濕式成膜法進行層形成的情況時，依照其材料、底層性質，將可採取諸如旋塗法、噴霧法等塗佈法，或如噴墨法、網版印刷

法等印刷法等周知成膜方法。就利用高精細圖案化，而可在所需區域中形成均勻膜的觀點，最好為噴墨法。特別係經圖案化的電極或像素間利用隔間壁形成凹凸，而對剩餘的基板表面特定區域設置由有機化合物所構成層的情況時，最好採取噴墨法。

電洞注入層 103 最好使用電洞注入/輸送性材料、與能將該電洞注入/輸送性材料氧化的電子受體性化合物所形成。依此所形成的電洞注入層 103 膜厚通常在 5nm 以上，最好 10nm 以上。但是，通常在 1,000nm 以下，最好 500nm 以下。

發光層 105 係設置於電洞注入層 103 上，由在被賦予電場的電極間，將從陰極 107 所注入的電子、與從電洞注入層 103 所輸送的電洞進行效率佳的再結合，且利用再結合而效率佳發光的材料所形成。形成發光層 105 的材料係可舉例如：8-羥基喹啉的鋁錯合物等金屬錯合物；10-羥基苯并[h]喹啉的金屬錯合物；雙苯乙烯基苯衍生物、雙苯乙烯基伸芳基衍生物；(2-羥苯基)苯并噻唑的金屬錯合物、矽諾魯(silole)衍生物等低分子發光材料；在聚(對苯伸乙烯)、聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-1,4-苯伸乙烯]、聚(3-烷基噻吩)、聚乙烯咔唑等高分子化合物中，混合入發光材料與電子移動材料的材料等。

再者，例如以 8-羥基喹啉的鋁錯合物等金屬錯合物為主材料，係將紅熒烯等稠四苯衍生物、喹吖啶酮衍生物、苝等縮合多環芳香族環等，對主材料摻雜入 0.1~10 重量

%，便可大幅提升元件發光特性，特別係驅動安定性。該等材料係利用真空蒸鍍法或噴墨式成膜法等濕式成膜法，在電洞注入層 103 上形成薄膜。依此所形成的發光層 105 膜厚通常在 10nm 以上，最好 30nm 以上。但是，通常在 200nm 以下，最好 100nm 以下。

陰極 107 係具有對發光層 105 施行電子注入的作用。陰極 107 所使用的材料最好屬於功函數較低的金屬，例如使用錫、鎂、銦、鈣、鋁、銀等適當金屬或該等的合金。具體例有如：鎂-銀合金、鎂-銦合金、鋁-鋰合金等低功函數合金電極。陰極 107 膜厚通常係與陽極 102 相同。

在保護由低功函數金屬所構成陰極 107 之目的下，可更進一步於其上積層著功函數較高且對大氣呈安定的金屬層，藉此便可有效的提升元件的安定性。為能達該目的，便使用鋁、銀、銅、鎳、鉻、金、白金等金屬。此外，藉由在陰極 107 與發光層 105 的界面間，插入 LiF、MgF_2、Li_2O 等極薄絕緣膜(膜厚 0.1~5nm)，便可提升元件效率。

圖 1b 所示係功能分離型發光元件的說明圖。圖 1b 所示有機電場發光元件 100b 在為能提升元件發光特性之前提下，便在電洞注入層 103 與發光層 105 間設置電洞輸送層 104，其他的層則具有如同圖 1a 所示有機電場發光元件 100a 的相同構造。

電洞輸送層 104 材料必需屬於從電洞注入層 103 所產生的電洞注入效率較高，且能將所注入電洞效率佳輸送之材料。因而將要求遊離電位較小，且電洞移動度較大，安定

性亦優越，在製造時或使用時較不易發生會成為捕捉的雜質。此外，為能形成直接鄰接於發光層 105 的層，最好未含會將發光消光的物質。

形成電洞輸送層 104 的電洞注入/輸送性材料，係有如本發明成膜用組成物中，就電洞注入/輸送性材料所例示的相同化合物。此外，尚有如聚乙烯咔唑、聚乙烯三苯基胺、含有四苯基聯苯胺的聚伸芳基醚碸等高分子材料。電洞輸送層 104 係藉由將該等電洞注入/輸送性材料利用噴墨式成膜法等濕式成膜法或真空蒸鍍法，積層於電洞注入層 103 上便可形成。依此所形成的電洞輸送層 104 膜厚通常在 10nm 以上，最好 30nm。但是，通常在 300nm 以下，最好 100nm 以下。

圖 1c 所示係功能分離型發光元件的另一實施形態說明圖。圖 1c 所示有機電場發光元件 100c 係在發光層 105 與陰極 107 間設置電子輸送層 106，其他的層則具有如同圖 1b 所示有機電場發光元件 100b 的相同構造。

對電子輸送層 106 所使用化合物，將要求從陰極 107 容易施行電子注入，且電子的輸送能力更大。此種電子輸送材料可舉例如：8-羥基喹啉的鋁錯合物、噁二唑衍生物、或將該等分散於聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等樹脂中的化合物、啡啉衍生物、2-第三丁基-9,10-N,N'-二氰基蒽醌二亞胺、n 型氫化非晶質碳化矽、n 型硫化鋅、n 型硒化鋅等。電子輸送層 106 係將該等電子輸送材料利用噴墨式成膜法等濕式成膜法或真空蒸鍍法，積層於發光層 105 上

便可形成。依此所形成的電子輸送層 106 膜厚，通常在 5nm 以上，最好 10nm 以上。但是，通常在 200nm 以下，最好 100nm 以下。

另外，本發明的有機電場發光元件並不僅侷限於圖示。例如可形成與圖 1a~圖 1c 所示相反的構造，即在基板 101 上依序積層著陰極 107、發光層 105、電洞注入層 103、陽極 102。此外，亦可至少其中一者的透明性較高，並在 2 片基板間設置有機電場發光元件。此外，含有電洞注入/輸送性材料與電子受體性化合物的層，並不一定非屬於鄰接陽極 102 的電洞注入層 103 不可，只要設置於陽極 102 與發光層 105 間便可，特別係最好為電洞注入層 103。又，在圖 1a~圖 1c 所示各層間亦可具有任意層。此外，雖未圖示，亦可設置諸如：將像素包圍且由絕緣材料所構成的壁狀構造物(所謂「堤」)、將陰極分割的隔間壁、驅動像素的非線形元件等等。

[有機電場發光元件之製造方法]

針對具有使用本發明的成膜用組成物，利用噴墨式成膜法所形成薄層的有機電場發光元件之製造方法進行說明。

在製造如圖 1a~1c 所示有機電場發光元件 100a~100c 時，在基板 101 上利用濺鍍、真空蒸鍍等形成陽極 102。在陽極 102 上，利用使用本發明組成物的噴墨式成膜法，形成電洞注入層 103 與電洞輸送層 104 中至少 1 層。在電洞注入層 103 及/或電洞輸送層 104 上，利用真空蒸鍍法或噴墨式成膜法形成發光層 105。在發光層 105 上視需

要，利用真空蒸鍍法或噴墨式成膜法形成電子輸送層106。在發光層105或電子輸送層106上形成陰極107。

當利用噴墨式成膜法形成電洞注入層103與電洞輸送層104中至少1層的情況時，通常在電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物的既定量中，視需要添加不會成為電洞捕捉的黏結樹脂或塗佈性改良劑等添加劑等，並溶解而調製成塗佈液(即成膜用組成物)。利用噴墨式成膜法將該組成物塗佈於陽極102上，經乾燥便形成電洞注入層103與電洞輸送層104中至少1層。

另外，黏結樹脂含有量就從電洞移動度的層面而言，通常在所形成該等層中的含有量最好在50重量%以下，尤以30重量%以下為佳，更以實質未含有黏結樹脂的情況為佳。

再者，當形成含有電洞注入/輸送性材料及/或電子輸送性化合物之層的時候，於噴墨式成膜及乾燥步驟之後，若再進一步經由加熱步驟，便將減少所獲得膜中的殘留溶劑、與在噴墨式成膜步驟等之中所混入的水分量，而可提升元件特性。具體而言，在利用噴墨式成膜法形成含有電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物的層之後，便利用加熱板、烤箱等手段對基板施行加熱。為能充分獲得利用加熱處理所產生的效果，最好在100℃以上施行處理。加熱時間通常設定為1分鐘~8小時左右。依此利用噴墨式成膜法所形成之含有電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物的層，因為屬於表面成平滑狀態，因而將可解除因ITO等陽極102的表面粗糙度，導致在元件作

製時發生短路的問題。

[實施例]

以下，根據實施例、比較例及參考例，針對本實施形態進行更具體說明。另外，本實施形態並不僅侷限於以下實施例的記載。

另外，以下實施例及比較例中所使用的溶劑物性值係如下表1所示。

[表1]

溶劑	沸點(℃)	蒸氣壓(torr)()內係測量溫度
苯甲酸乙酯	213	0.27(25℃)
茴香醚	154	3.5(25℃)
環己酮	156	5(26℃)
醋酸2-苯氧基乙酯	260	＜0.01(20℃)

再者，電洞注入/輸送性材料係使用上述所例示的化合物(I-3)，電子受體性化合物係使用上述所例示的化合物(D-30)。

[實施例1~23、比較例1~4(噴墨塗佈)]

[成膜用組成物之調製]

依表2所示配方，將各成分化合物與溶劑進行混合而調製得成膜用組成物。以下，將所調製得成膜用組成物簡稱「油墨」。

[射出狀態之評估]

使用所製得油墨，並利用具備壓電驅動型射出噴頭的噴

墨塗佈裝置，針對油墨從射出噴頭的噴嘴中射出時的樣子，依下述進行觀察。

從噴嘴中連續施行油墨射出5分鐘，並觀察5分鐘後的射出狀態，計算噴嘴阻塞而無法射出油墨、或油墨歪斜射出而無法正常射出的不良噴嘴個數，且依下述施行評估。

VG(Very Good):不良噴嘴數/總噴嘴數的比例未滿10%

G(Good):不良噴嘴數/總噴嘴數的比例在10%以上、且未滿50%

NG(Not Good):不良噴嘴數/總噴嘴數的比例達50%以上

[塗佈狀態之評估]

從上述調製油墨中選擇數個油墨，並依下述順序施行塗佈試驗：

1)如圖2a所示，在玻璃基板上使用濺鍍法形成膜厚150nm的ITO之後，再使用光蝕刻法施行既定形狀的圖案化處理而形成陽極202，然後，在該基板201上利用聚醯亞胺的圖案形成而形成堤203。由堤203所包圍的像素部204大小係135μm×85μm，像素區域的配置係54行×32列矩陣狀。

2)如圖2b所示，使用如同在射出狀態評估中所採用的相同噴墨塗佈裝置，從射出噴頭207的噴嘴206中，對利用堤203所區隔出的像素204部分，射出所調製的油墨205並施行塗佈。

3)將2)的基板在200℃下施行加熱，而將油墨乾燥便獲得膜厚約20nm的薄膜。

4)針對 3)的基板，利用光學顯微鏡觀察像素內所形成的薄膜狀態，並依以下基準施行評估。

VG:形成大致均勻的膜。

G:雖出現若干斑點，但形成擴及像素內整個區域的膜。

NG:液體聚集成點狀，無法充分的形成膜。

[滲出寬度之評估]

實施例 21~23 中，針對依上述所形成的薄膜，並施行滲出寬度的評估。

所謂「滲出寬度」係如圖 3 所示，堤 203 邊緣部分的油墨 205 膜厚形成不均勻區域的寬度。

滲出寬度係藉由使用光學顯微鏡的觀察而求得。

[評估結果]

上述評估結果，如表 2 所示。

再者，圖 4 所示係溶劑組成比與滲出寬度間的關係。

[表2]

例		有機電場發光元件用組成物	組成物中之含有量(重量%) 電洞注入輸送性材料	電子受體性化合物	溶劑組成(重量比) 苯甲酸乙酯	醋酸2-苯氧基乙酯	茴香醚	環己酮	射出狀態	塗佈狀態	滲出度(μm)
實施例	1	油墨1	2.00	0.40	1	—	5	—	VG		
	2	油墨2	2.00	0.40	—	1	4	—	VG		
	3	油墨3	2.00	0.40	1	—	1	—	VG		
	4	油墨4	2.00	0.40	1	—	—	1	VG		
	5	油墨5	2.00	0.40	1	—	—	—	VG	G	
	6	油墨6	2.00	0.40	19	1	—	—	VG	VG	
	7	油墨7	2.00	0.40	9	1	—	—	VG	VG	
	8	油墨8	2.00	0.40	4	1	—	—	VG	VG	
	9	油墨9	3.50	0.70	1	—	—	—	VG		
	10	油墨10	4.00	0.80	9	1	—	—	VG		
	11	油墨11	4.00	0.80	4	1	—	—	VG		
	12	油墨12	5.00	1.00	—	2	9	9	VG		
	13	油墨13	5.00	1.00	1	—	1	1	VG		
	14	油墨14	5.00	1.00	1	—	—	—	VG	G	
	15	油墨15	5.00	1.00	9	1	—	—	VG	VG	
	16	油墨16	5.00	1.00	6	1	—	—	VG	VG	
	17	油墨17	5.00	1.00	4	1	—	—	VG	VG	
	18	油墨18	5.00	1.00	4	1	—	—	VG	VG	
	19	油墨19	5.00	1.00	3.5	1	—	—	VG		
	20	油墨20	5.00	1.00	3	1	—	—	VG	VG	
	21	油墨21	5.00	1.00	3	1	—	—	VG	VG	13.77
	22	油墨22	5.00	1.00	2	1	—	—	VG	VG	5.99
	23	油墨23	5.00	1.00	1	1	—	—	VG	VG	4.79
比較例	1	油墨50	2.00	0.40	—	—	1	—	G		
	2	油墨51	2.00	0.40	—	—	1	1	NG		
	3	油墨52	2.00	0.40	—	—	4	1	G		
	4	油墨53	5.00	1.00	—	—	1	1	NG		

[考察]

依上述評估結果得知下述事項：

[射出狀態]

實施例 1~23 中得知，所有油墨的不良噴嘴數較少，將可良好的射出。此現象係因為苯甲酸乙酯、醋酸 2-苯氧基乙酯的沸點高達 200℃以上，且常溫區域下的蒸氣壓在 1torr 以下，因而塗佈液不易乾涸，而不易造成噴嘴阻塞的緣故所致。

特別係沸點較高、蒸氣壓較低的醋酸 2-苯氧基乙酯之調配比較大的油墨，將可獲得良好的射出狀態。

相對於此，溶劑為茴香醚或環己酮等，僅由沸點未滿 200℃、或 25℃下的蒸氣壓大於 1torr 之溶劑所構成的比較例 1~4，將容易出現噴嘴不良狀況。

[塗佈狀態]

實施例 5、14 的苯甲酸乙酯單獨溶劑、實施例 6~8、14~18、20~23 的苯甲酸乙酯與醋酸 2-苯氧基乙酯混合溶劑等任一種油墨均可獲得良好的膜。此現象可認為因為苯甲酸乙酯、醋酸 2-苯氧基乙酯的沸點高達 200℃以上，且常溫區域下的蒸氣壓在 1torr 以下，塗佈液較不易乾涸，因而塗佈液將容易在像素內擴展，故將可獲得更良好的均塗性。

特別係苯甲酸乙酯與醋酸 2-苯氧基乙酯的混合溶劑塗佈液，將可獲得斑點較少的均勻膜。此現象可認為係因為醋酸 2-苯氧基乙酯的沸點非常高，因而油墨不易乾涸，

均塗性非常良好的緣故所致。

[滲出寬度]

實施例 21~23 中，滲出寬度在 20μm 以下，所有的油墨均可獲得良好的塗佈狀態。特別係溶劑重量比屬於較苯甲酸乙酯/醋酸 2-苯氧基乙酯=3/1，調配入更多醋酸 2-苯氧基乙酯的實施例 22 與實施例 23，滲出寬度特別小，呈現極良好的塗佈狀態。理由可認為係因為醋酸 2-苯氧基乙酯的沸點非常高，因而油墨不易乾涸，便可獲得非常良好均塗性的緣故。結果得知，在較苯甲酸乙酯/醋酸 2-苯氧基乙酯=3/1，調配入較多醋酸 2-苯氧基乙酯的區域中，將可獲得平坦性優越的膜。

[實施例 24~28(噴霧塗佈)]

[成膜用組成物之調製]

如同實施例 1~23，依照表 4 所示配方，將各成分化合物與溶劑進行混合而調製得成膜用組成物(油墨)。

[噴霧狀態之評估]

針對所製得油墨，使用藤森技術研究所股份有限公司製之噴霧裝置 NVD200，依下述觀察油墨從噴嘴中噴霧的樣子。

在從噴嘴中施行油墨噴霧 1 分鐘後，將噴嘴在依停止噴霧狀態放置 30 分鐘。待放置後，再度施行油墨噴霧，並觀察剛噴霧後的噴霧狀態，依下述施行評估。另外，所謂「正常噴霧」狀態係指從噴嘴所噴出的噴霧形狀呈明顯的圓錐形。若噴嘴遭受孔阻塞，孔阻塞部分的噴霧形狀將凌

亂，通常噴霧形狀將無法形成圓錐形狀。

G:從再噴霧開始起便可正常噴霧。

NG:發生孔阻塞現象。

[塗佈狀態之評估]

使用藤森技術研究所股份有限公司製噴霧裝置NVD200，如同實施例1~23，在已形成陽極202與堤203的基板201整面上，如圖5所示，從噴霧裝置的噴嘴206噴射出上述調製油墨並施行塗佈。該噴霧裝置係對噴嘴206供應油墨與高壓氮氣，並將利用氮氣而霧化的油墨從噴嘴中進行噴射。將依此而塗佈油墨的基板在200℃下施行加熱而將油墨乾燥，便獲得膜厚約130nm的薄膜。

根據依此形成薄膜的基板，如同實施例1~23般的施行塗佈狀態評估。

[滲出寬度之評估]

針對依上述所形成的薄膜，如同實施例21~23般的施行滲出寬度評估。

[評估結果]

上述評估結果，如表3所示。

再者，圖6所示係溶劑組成比與滲出寬度的關係。

[表 3]

例		組成物中之含有量(重量%)		溶劑組成(重量比)		噴霧狀態	塗佈狀態	滲出寬度(μm)
	有機電場發光元件用組成物	電洞注入輸送性材料	電子受體性化合物	苯甲酸乙酯	醋酸2-苯氧基乙酯			
實施例24	油墨24	3.00	0.60	3	1	G	VG	16.17
實施例25	油墨25	3.00	0.60	2.5	1	G	VG	11.98
實施例26	油墨26	3.00	0.60	2	1	G	VG	11.31
實施例27	油墨27	3.00	0.60	1.5	1	G	VG	10.99
實施例28	油墨28	3.00	0.60	1	1	G	VG	10.78

[考察]

由上述評估結果得知下述事項。

[噴霧狀態]

實施例 24~28 中得知，所有油墨均無發生噴嘴阻塞狀況，可施行良好的噴霧。此現象係因為苯甲酸乙酯與醋酸2-苯氧基乙酯的沸點高達 200℃以上，且常溫區域下的蒸氣壓在 1torr 以下，因而塗佈液不易乾涸，便不易造成噴嘴阻塞的緣故所致。特別係沸點較高、蒸氣壓較低的醋酸2-苯氧基乙酯調配比較多，因而呈良好的噴霧狀態。

[塗佈狀態]

實施例 24~28 的所有油墨均可獲得良好的膜。此現象可認為因為苯甲酸乙酯、醋酸 2-苯氧基乙酯的沸點高達 200℃以上，且常溫區域下的蒸氣壓在 1torr 以下，塗佈液較不易乾涸，故塗佈液容易在像素內擴展，而可獲得更良好的均塗性。

[滲出寬度]

實施例 24~28 中，滲出寬度將在 20μm 以下，所有的油

墨均可獲得良好的塗佈狀態。特別係溶劑重量比屬於較苯甲酸乙酯/醋酸 2-苯氧基乙酯=3/1，調配入更多醋酸 2-苯氧基乙酯的實施例 25~28，滲出寬度將特別小，呈現極良好的塗佈狀態。理由可認為係因為醋酸 2-苯氧基乙酯的沸點非常高，因而油墨不易乾涸，便可獲得非常良好均塗性的緣故。結果得知，在較苯甲酸乙酯/醋酸 2-苯氧基乙酯=3/1，調配入較多醋酸 2-苯氧基乙酯的區域中，將可獲得平坦性優越的膜。

由該等結果得知，本發明的油墨不僅適用於噴墨法，亦可適用於噴霧塗佈用。

由上述實施例確認到本發明的油墨具有「不易乾涸」、「均塗性佳」等優越特性，頗適用於噴墨法、噴霧法。此外，確認到在較苯甲酸乙酯/醋酸 2-苯氧基乙酯=3/1，調配入較多醋酸 2-苯氧基乙酯的區域中，特別能獲得平坦性優越的膜。

本發明油墨的「不易乾涸」、「均塗性佳」等優越特性，對噴墨法、噴霧法以外的塗佈法，諸如：橡膠版輪轉印刷法等各種印刷法、刮刀式塗佈等從狹縫狀噴嘴供應油墨的塗佈方法、或旋塗法等亦具同樣的效果。

雖針對本發明使用特定態樣進行詳細說明，惟在不離開本發明意圖與範圍之前提下，將可進行各種變更，此乃熟習此技術者所能輕易思及。

另外，本申請案係以 2005 年 2 月 15 日所提出申請的日本專利申請案(特願 2005-037902)為基礎，並爰引其整體

內容。

【圖式簡單說明】

圖 1a、1b、1c 為本實施形態中，具有使用成膜用組成物所形成薄層的有機電場發光元件構造例之說明剖面圖。

圖 2a、2b 為實施例 1~23 中，評估塗佈狀態的塗佈試驗方法之說明示意圖。

圖 3 為實施例中所評估的滲出寬度示意圖。

圖 4 為實施例 21~23 中，溶劑組成比與滲出寬度間的關係圖。

圖 5 為實施例 24~28 中，評估塗佈狀態的塗佈試驗方法之說明示意圖。

圖 6 為實施例 24~28 中，溶劑組成比與滲出寬度間的關係圖。

【主要元件符號說明】

100a、100b、100c	有機電場發光元件
101、201	基板
102、202	陽極
103	電洞注入層
104	電洞輸送層
105	發光層
106	電子輸送層
107	陰極
203	堤
204	像素部

205	油墨
206	噴嘴
207	噴頭

NOV 28 2012
替換本
101年11月28日修正頁(本)

十、申請專利範圍：

1.一種成膜用組成物，係有機電場發光元件之電洞注入/輸送層成膜時所使用的組成物，且含有電洞注入/輸送性材料及/或電子受體性化合物、與溶解該材料及/或該化合物的液體者，其特徵在於：

該液體含有於分子內具有芳香環及/或脂環與氧原子，且沸點在200℃以上或25℃下的蒸氣壓為1torr以下的溶劑(以下稱「第1溶劑」)；

該液體係含有複數種之第1溶劑；

該組成物中的該第1溶劑含有量係3重量%以上。

2.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，該液體係實質上僅由上述第1溶劑構成。

3.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，該液體係含有該第1溶劑、以及分子內具有芳香環及/或脂環與氧原子且非屬於第1溶劑的溶劑(以下稱「第2溶劑」)，而第2溶劑的重量含有率W_2與第1溶劑的重量含有率W_1之W_2/W_1係1~20。

4.如申請專利範圍第3項之成膜用組成物，其中，上述比W_2/W_1係1~2.5。

5.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，該第1溶劑係芳香族酯。

6.如申請專利範圍第5項之成膜用組成物，其中，芳香族酯係苯甲酸酯。

7.如申請專利範圍第6項之成膜用組成物，其中，苯甲

101年11月28日修正頁(本)

酸酯係苯甲酸乙酯。

8.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，1個第1溶劑係較高蒸發性的第1溶劑，而另一第1溶劑係沸點更高或25℃下的蒸氣壓低的較低蒸發性第1溶劑；

較高蒸發性之第1溶劑的重量含有率 W_a、與較低蒸發性之第1溶劑的重量含有率 W_b 之比 W_a/W_b 係 1~20。

9.如申請專利範圍第8項之成膜用組成物，其中，上述比 W_a/W_b 係 1~2.5。

10.如申請專利範圍第8項之成膜用組成物，其中，上述較高蒸發性之第1溶劑係苯甲酸酯，上述低蒸發性之第1溶劑係具芳香環的醋酸酯。

11.如申請專利範圍第10項之成膜用組成物，其中，苯甲酸酯係苯甲酸乙酯，而具芳香環的醋酸酯係醋酸 2-苯氧基乙酯。

12.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，該電洞注入/輸送性材料係芳香族胺化合物，該電子受體性化合物係芳香族硼化合物及/或其鹽。

13.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，組成物中所含的水分量係1重量%以下。

14.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，電洞注入/輸送性材料係分子中具電洞輸送部位的高分子化合物。

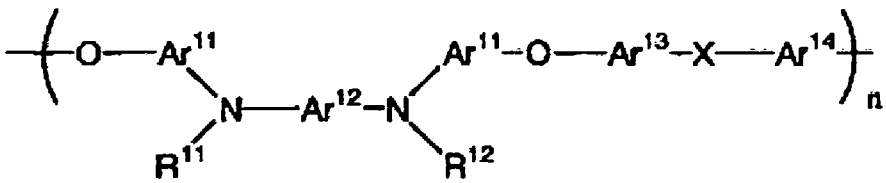
15.如申請專利範圍第14項之成膜用組成物，其中，該高分子化合物係於主骨架中含有以芳香族三級胺基作為

101年11月18日修正頁(本)

構成單位的高分子芳香族胺化合物。

16.如申請專利範圍第15項之成膜用組成物，其中，該高分子化合物係具有以一般式(I)所示構造作為重複單位，

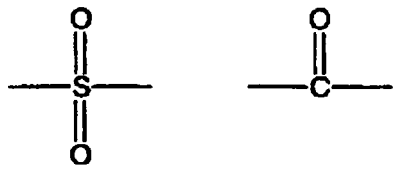
[化 8]



…(I)

(I)式中，Ar^{11}~Ar^{14}係分別獨立且可具有取代基的2價芳香族環基；R^{11}~R^{12}係分別獨立且可具有取代基的1價芳香族環基；X係直接鍵結、或選擇自下述的連結基；

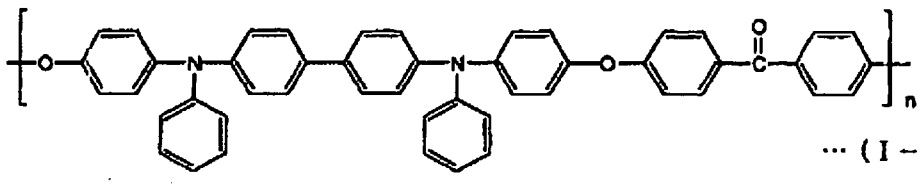
[化 9]



另外，「芳香族環基」係涵蓋「源自芳香族烴環之基」與「源自芳香族雜環之基」二者在內。

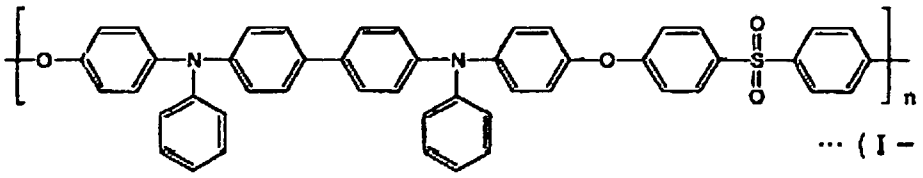
17.如申請專利範圍第16項之成膜用組成物，其中，一般式(I)所示構造係下式(I-1)、(I-2)、(I-3)及(I-4)任一者：

[化 10]

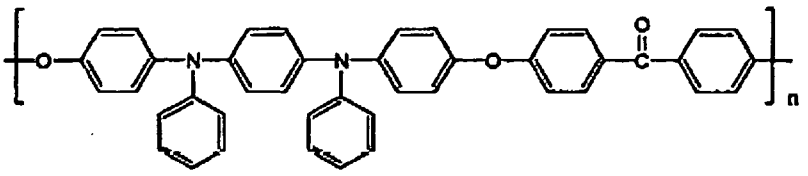


…(I-1)

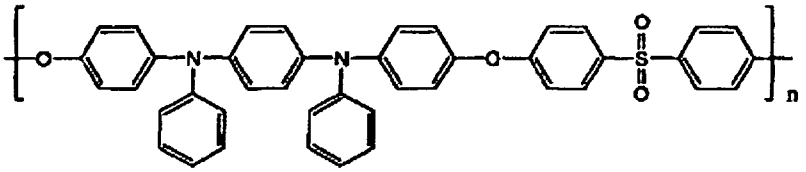
99年11月18日修正頁(本)



…(I-2)



…(I-3)



…(I-4)

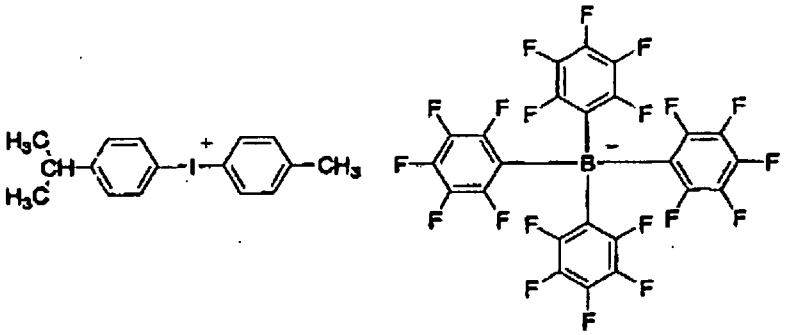
。

18.如申請專利範圍第17項之成膜用組成物，其中，一般式(I)所示構造係(I-3)。

19.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，成膜用組成物中的電洞注入/輸送性材料含有量係0.05~50重量%。

20.如申請專利範圍第12項之成膜用組成物，其中，芳香族硼化合物及/或其鹽係下式(D-30)，

[化11]



(D-30)

。

21.如申請專利範圍第1項之成膜用組成物，其中，組

10/年11月18日修正頁(本)

成物中的電子受體性化合物之重量含有率 W_e 與電洞注入/輸送性材料之重量含有率 W_p 的比 W_e/W_p 係 0.001~1。

22.如申請專利範圍第 3 項之成膜用組成物，其中，第 2 溶劑係下述之中至少 1 種：

沸點未滿 200℃ 且 25℃ 下的蒸氣壓超過 1torr 的芳香族酯；

芳香族醚；

脂環酮；以及

脂環醇。

23.如申請專利範圍第 3 項之成膜用組成物，其中，第 2 溶劑係茴香醚及/或環己酮。

24.一種有機電場發光元件，係具有電洞注入/輸送層者，其特徵在於：該電洞注入/輸送性材料係利用申請專利範圍第 1 項之成膜用組成物所形成。

十一、圖式：

圖 1a

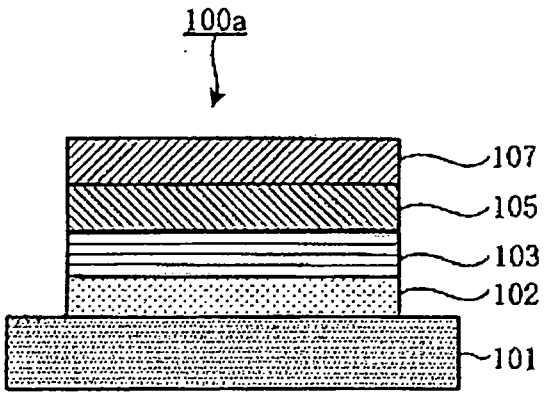


圖 1b

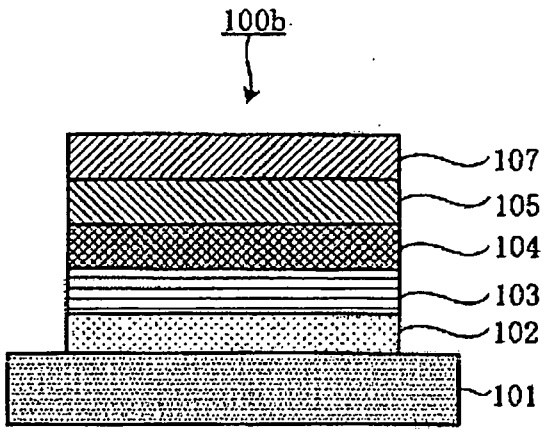


圖 1c

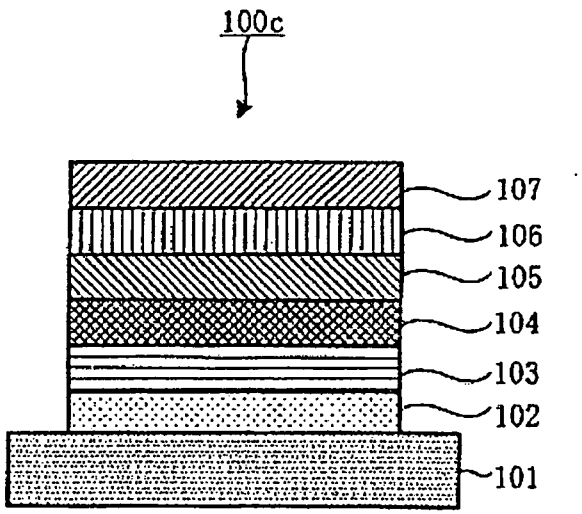


圖 2a

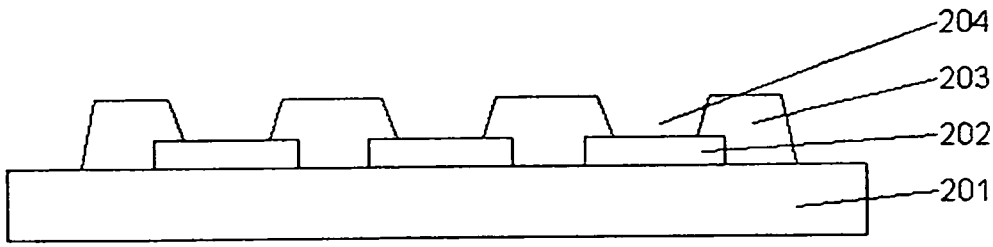


圖 2b

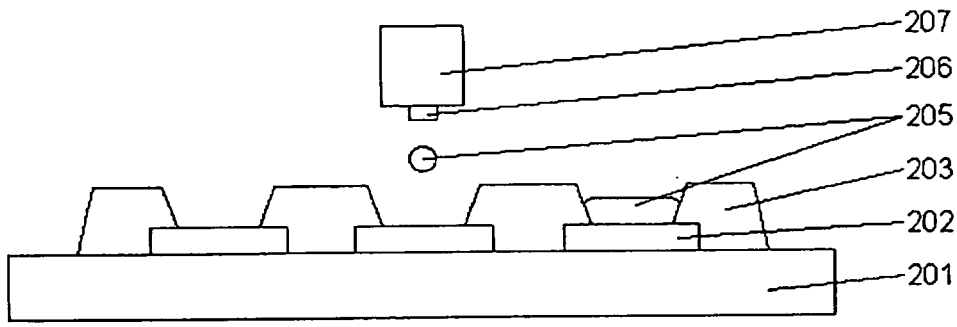


圖 3

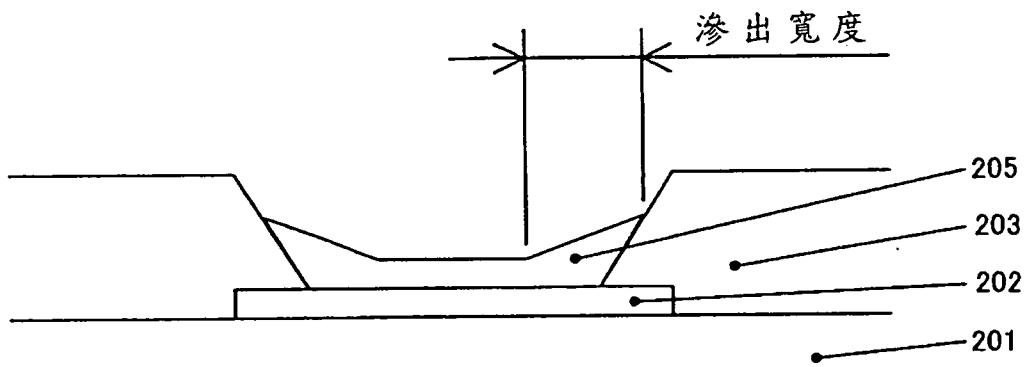


圖 4

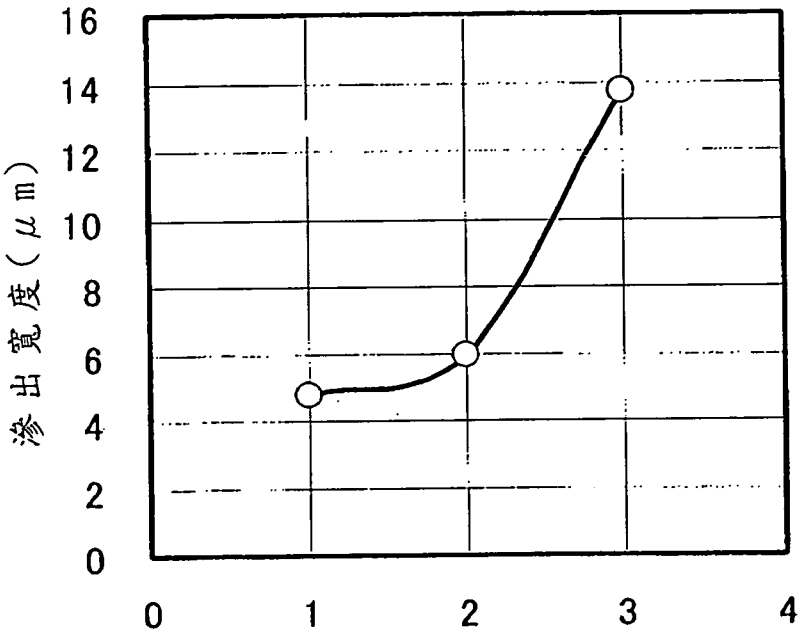

16
14
12
10
8
6
4
2
0
滲出寬度（μm）
0
1
2
3
4
苯甲酸乙酯/醋酸 2-苯氧基乙酯（重量比）

圖 5

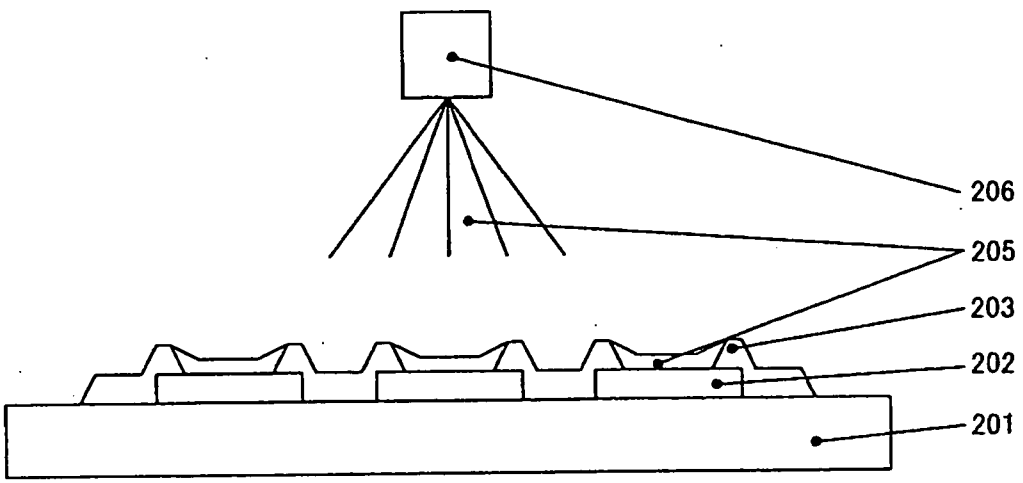

206
205
203
202
201

圖 6

