

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-266824

(P2009-266824A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO5B 33/10 (2006.01)	HO5B 33/10	3K107
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	B

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-138834 (P2009-138834)	(71) 出願人	597063048
(22) 出願日	平成21年6月10日 (2009. 6. 10)		ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
(62) 分割の表示	特願2002-568175 (P2002-568175)		ー リミテッド
原出願日	平成14年2月27日 (2002. 2. 27)		イギリス・ケンブリッジシャー・CB23
(31) 優先権主張番号	090104585		・6DW・キャンボーン・キャンボーン・
(32) 優先日	平成13年2月27日 (2001. 2. 27)	(74) 代理人	230104019
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		弁護士 大野 聖二
(31) 優先権主張番号	0104875.0	(74) 代理人	100106840
(32) 優先日	平成13年2月28日 (2001. 2. 28)		弁理士 森田 耕司
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100105991
(31) 優先権主張番号	0107740.3		弁理士 田中 玲子
(32) 優先日	平成13年3月28日 (2001. 3. 28)	(74) 代理人	100119183
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 松任谷 優子

最終頁に続く

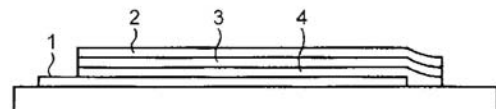
(54) 【発明の名称】 基板に材料を蒸着する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】均一な膜厚を得る液滴塗布法。

【解決手段】冷光放射装置電荷輸送体(4)が電極(1, 2)及び電子冷光放射性材料(3)間を移動できるように2つの電極に挟まれた電子冷光放射性材料と溶媒とを含む、冷光放射装置の製造用処方であって、前記溶媒が130から300の範囲の沸点を有し、前記電子冷光放射性材料の溶解度が容量当り0.03から0.3重量%である第1の溶媒成分、及び100から200の範囲の沸点を有し、前記電子冷光放射性材料の溶解度が容積当り0.5重量%を超える第2の溶媒成分からなり、かつ、第1の溶媒と第2の溶媒の沸点の差が30から250の範囲であり、第1溶媒成分の配合割合が、第2溶媒成分の除去によって、第1溶媒成分中の材料の残留溶液が飽和又は過飽和状態になるように決められることを特徴とする前記処方。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷光放射装置電荷輸送体が電極及び電子冷光放射性材料間を移動できるように 2 つの電極に挟まれた電子冷光放射性材料と溶媒とを含む、冷光放射装置の製造用処方であって、前記溶媒が 130 から 300 の範囲の沸点を有し、前記電子冷光放射性材料の溶解度が容量当り 0.03 から 0.3 重量%である第 1 の溶媒成分、及び 100 から 200 の範囲の沸点を有し、前記電子冷光放射性材料の溶解度が容積当り 0.5 重量%を超える第 2 の溶媒成分からなり、かつ、第 1 の溶媒と第 2 の溶媒の沸点の差が 30 から 250 の範囲であり、

第 1 溶媒成分の配合割合が、第 2 溶媒成分の除去によって、第 1 溶媒成分中の材料の残留溶液が飽和又は過飽和状態になるように決められることを特徴とする前記処方。

10

【請求項 2】

第 1 の溶媒と第 2 の溶媒の沸点の差が 70 から 150 の範囲である請求項 1 に記載の処方。

【請求項 3】

第 2 溶媒成分に対する冷光放射性材料の溶解度が容積当り 1.5 重量%を超えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の処方。

【請求項 4】

第 1 溶媒成分が - テトラロンからなり、第 2 溶媒成分が 1, 2 - ジメチルベンゼンからなる請求項 1 に記載の処方。

20

【請求項 5】

第 1 溶媒成分がシクロヘキシルベンゼンからなり、第 2 溶媒成分が 1, 2 - ジメチルベンゼンからなる請求項 1 に記載の処方。

【請求項 6】

溶媒に前記電子冷光放射性材料を溶解し、前記溶媒をインクジェット技術によってノズルを通して基板に蒸着し、それぞれの蒸着滴を乾燥させることによって使用される請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の処方。

【請求項 7】

基板上に蒸発した一滴の材料の厚さの変化が最大厚さの 30% 以下となる請求項 6 に記載の処方。

30

【請求項 8】

環状の蒸着による影響を減少させるか又は避けるためのものである請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の処方。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に材料を蒸着する方法、特にインクジェット技術により材料を蒸着する方法、及びこのような蒸着技術によって発光装置を製造する方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

図 1 に示されるように、発光装置は、典型的には、電荷輸送体が電極と発光高分子層との間で移動できるようにカソード 2 とアノード 1 の間に挟まれた冷光放射性高分子 3 の層を有する。それは、典型的には、ガラス基板 5 にインジウム錫酸化物 (ITO) のようなアノード層 1 を蒸着し、冷光放射性高分子 3 の層上にカルシウム層のようなカソードを蒸着することによって製造される。装置は、さらに、アノード 1 及び冷光放射性高分子 3 の間に形成される正孔輸送層 4 (EP0686662 号明細書に記載されるドーピングしたポリエチレンジオキシチオフェンのような層) 並びにカソード及び発光層 (図 1 に示される装置では形成されていない) の間に形成される電荷輸送層からなる。

50

【 0 0 0 3 】

インクジェット技術は発光高分子層を蒸着するために使用され得る。このような装置は、E P 0 8 8 0 3 0 3 A 1 に記載されており、その内容は、引用文献によって本明細書に組み込まれる。本技術は、基本的には、ノズルを通して市御された冷光放射性高分子の溶媒の微量の蒸着、次いでその溶媒の蒸発を含む。本技術は、特に、冷光放射性高分子のパターン化した層の蒸着に好適である。例えば、いくつかの応用において、各画素が冷光放射性高分子の溶媒の一滴の蒸着により製造されている、画素の整然とした配列からなる冷光放射性高分子層を有することが要求されるであろう。そのような場合において、高分子材料が溶媒の蒸発後残った場所に均一に分散されていることが望ましい。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 欧州特許出願公開第 0 8 8 0 3 0 3 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

イソジュレンのような溶媒中の電子冷光放射性高分子の溶液は従来からこの方法に使用されてきた。しかしながら、従来の溶媒では、蒸着された溶媒の一滴が乾燥した後、ほとんどの冷光放射性高分子は、その箇所を中心の非常に薄い薄膜を残すだけでその周囲に環状に蒸着してしまうという問題があることがわかった。これは、相対的に貧弱な装置効果をもたらす。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

制御された滴下蒸着を含む技術によって、望まれる厚さ形状の薄膜が蒸着できる確立された方法を提供することが本発明の目的である。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 1 の側面によれば、基板上に材料を蒸着する方法、相対的に高い沸点を有し、かつ蒸着される材料に関して相対的に低い溶解度を示す第 1 の溶液成分と相対的に低い沸点を有し、蒸着される材料に関して高い溶解度を示す第 2 の溶液成分からなる溶媒系に、基板上に蒸着される材料を溶解する方法が提供される。

30

【 0 0 0 8 】

材料に関する各溶媒成分の溶解度という意味は、各溶媒に対する材料の溶解度という意味で使われている。

【 0 0 0 9 】

インクジェット技術は、典型的には、約 2 0 c p s までの速度を有する方法を要求する。

【 0 0 1 0 】

第 1 の溶媒成分は、相対的に高い沸点を有し、蒸着される材料に関し相対的に低い溶解度を示す 1 又は 2 以上の溶媒から構成することができ、また、第 2 の溶媒成分は、同様に、(第 1 溶媒成分との関係において) 相対的に低い沸点を有し、蒸着される材料に関し相対的に高い溶解速度を示す 1 又は 2 以上の溶媒から構成することができる。

40

【 0 0 1 1 】

1 つの実施態様において、第 2 の溶媒成分は 1 0 0 から 2 0 0 の範囲の沸点を有し、また、第 1 の溶媒成分は 1 3 0 から 3 0 0 の範囲の沸点を有する。第 1 の溶媒と第 2 の溶媒の沸点の差は、好ましくは 3 0 から 2 5 0 であり、さらに好ましくは 7 0 から 1 5 0 である。蒸着される材料の第 1 溶媒成分に対する溶解度は、好ましくは、容積当り 0 . 5 重量%までであり、さらに好ましくは容積当り 0 . 0 3 から 0 . 3 重量%であり、蒸着される材料の第 2 溶媒成分に対する溶解度は、好ましくは容積当り 0 . 5 重量%を超え、より好ましくは容積当り 1 . 5 重量%を超える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

50

【図 1】発光装置も概略図である。

【図 2】本発明の実施例にしたがった配合方法を用いたインクジェット法により得られた蒸着部の厚さプロフィールを示す。

【図 3】本発明の実施例にしたがった配合方法を用いたインクジェット法により得られた蒸着部の厚さプロフィールを示す。

【図 4】完全に 1, 2 - ジメチルベンゼンからなる溶媒を用いた冷光放射性高分子の蒸着部の厚さプロフィールを示す。

【図 5】本発明の他の実施例にしたがった配合方法を用いたインクジェット法により得られた蒸着部の厚さプロフィールを示す。

【図 6 A】幾つかの繰返し単位及び高分子を示す。

【図 6 B】幾つかの繰返し単位及び高分子を示す。

【図 6 C】幾つかの繰返し単位及び高分子を示す。

【図 6 D】幾つかの繰返し単位及び高分子を示す。

【図 6 E】幾つかの繰返し単位及び高分子を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

第 1 溶媒成分の配合割合は、好ましくは、第 2 溶媒成分の除去によって、第 1 溶媒成分中の材料の残留溶液が実質的に飽和又は過飽和状態になるかどうかによって決められる。1 つの実施態様においては、第 1 溶媒成分の配合割合は 10 から 60 容量%であり、さらに好ましくは、20 から 50 容量%である。

【0014】

1 つの実施態様においては、第 2 溶媒成分の配合割合は 40 から 90 容量%であり、好ましくは、50 から 80 容量%である。

【0015】

本発明の他の側面によれば、上記の方法からなる材料の溶液を用いて、インクジェット技術によってノズルを通して 1 又は 2 以上の材料の溶媒を基板に蒸着し、それぞれの蒸着滴を乾燥させることからなる材料を基板に蒸着する方法が提供される。

【0016】

溶媒系は、溶媒滴が蒸発する比較的早い段階で材料が沈殿する、すなわち、溶媒の実質的な量が蒸発しない状態で残る間に沈殿が生じるように選択される。

【0017】

溶媒系は、基板上の蒸発した一滴の材料の厚さの変化が最大厚さの 80% 以下、好ましくは 50% 以下、さらに好ましくは 30% 以下になるように選ばれる。厚さの変化は、15% 以下であることが最も好ましい。

【0018】

1 つの態様において、0.5% w/v の材料が蒸着される方法において、蒸発した一滴が、中心（すなわち、もし存在するとすれば、環状の増加した厚みによって囲まれた部分）において 60 nm から 140 nm、好ましくは 70 nm から 100 nm の厚さを有するように溶媒系は選択される。このような点は、EL 効率及び有機発光装置の寿命にとって望ましいものである。

【0019】

上記において、基板上に蒸着する材料は、例えば、高分子材料又は高分子の混合材料のような有機材料である。一つの応用において、電荷輸送高分子若しくは発光高分子、又は両者の混合のような 1 又は 2 以上の半導体的性質を有する共役高分子から構成される。

【0020】

本発明の他の態様によれば、電荷輸送体が電極及び電子冷光放射性材料間を移動できるように 2 つの電極に挟まれた電子冷光放射性材料からなる冷光放射装置を製造する方法が提供される。ここで、その電子冷光放射性材料は上記のような方法で製造される。

【0021】

本発明の他の態様によれば、環状の蒸着による影響を減少させるか又は避けるための上述

10

20

30

40

50

した成分配合の使用が提供される。本発明の実施例は、添付される図面を参照して以下に記載される。

【実施例 1】

【0022】

60容量%の1,2-ジメチルベンゼン(沸点144.4)及び40容量%の-テトラロン(沸点、255)から混合溶媒が用意された。約266,000のピーク分子量を有する9,9-ジオクチルフルオレン単位及びベンゾチアジアゾール単位(F8BT)の代替高分子の0.5%w/v溶液がこの混合溶媒を用いて製造された。この溶液の液滴は、表面エネルギーが低下するように変形されたポリイミドの表面上にインクジェットにより蒸着された。液滴は、室温及び湿度(20 ± 1.0)下で乾燥され、乾燥した液滴のプロフィールはDektak測定法により測定された。測定結果は、図2に示されている。

10

【実施例 2】

【0023】

溶媒は、1,2-ジメチルベンゼン60Vol.%及びシクロヘキシルベンゼン40vol.%からなる混合溶媒が準備された。実施例1と同じF8BT溶液の0.5%w/vの液滴が、インクジェット法により表面が改質されたポリイミド基板の上に蒸着された。乾燥液滴のプロフィールのDektak測定法により測定された。測定結果は、図3に示されている。

20

【0024】

(比較例)

1,2-ジメチルベンゼン中の実施例1及び2と同じ0.5%w/vF8BT高分子の液滴が、インクジェット法により表面が改質されたポリイミド基板の上に蒸着された。乾燥液滴のプロフィールのDektak測定法により測定された。測定結果は、図4に示されている。

20

【0025】

図2,3と4の比較からわかるように、本発明にしたがった成分配合を用いると、参考例に比較した厚さの均一さの点で十分に改善された乾燥した液滴を得ることができる。改良された厚さは次のメカニズムによるものと考えられる。液滴の乾燥の間、蒸発しやすい低沸点溶媒は、高沸点溶媒における飽和溶液から急速に蒸発する。これによって、液滴内での放射状の流れを防止し、高分子が急速に沈殿する。そして、高分子の液滴内における相対的に均一な分散をもたらす。

30

【0026】

さらに、厚さ結果の改良された均一さは、成分配合において材料の濃縮について液滴の中心において厚さの増加をもたらす。液滴の中央において厚さを制御できることは、インクジェット法により製造される発光装置の効率を改良する上で重要な要素となり得る。本発明は、蒸着される材料の成分配合において濃度の増加なしに中心部での厚さの増加を可能にする。これは、望まれる解像度での望まれる大きさの画素を有する装置を製造する際に有利である。

40

【0027】

40vol.%のキシレン(沸点138)の混合異性体、40vol.%の1,2,4-トリメチルベンゼン(沸点168)及び20vol.%の3-イソプロピルピフェニル(沸点295)からなる混合溶媒を用いることによりよい結果が得られた。図5は、この3つの溶媒成分系における0.5%w/vの高分子溶液を用いて、インクジェット法により蒸着された乾燥した液滴のプロフィールをDektak法により測定した結果を示す。高分子の混合は、第3の高沸点溶媒に比較して相対的に低い沸点を有する最初の2つの溶媒においに相対的に高い溶解性を示す。

40

【符号の説明】

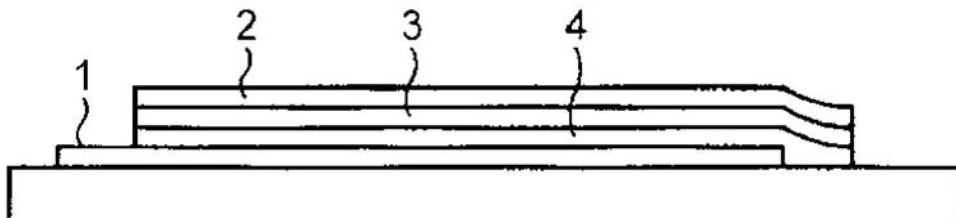
【0028】

1 アノード

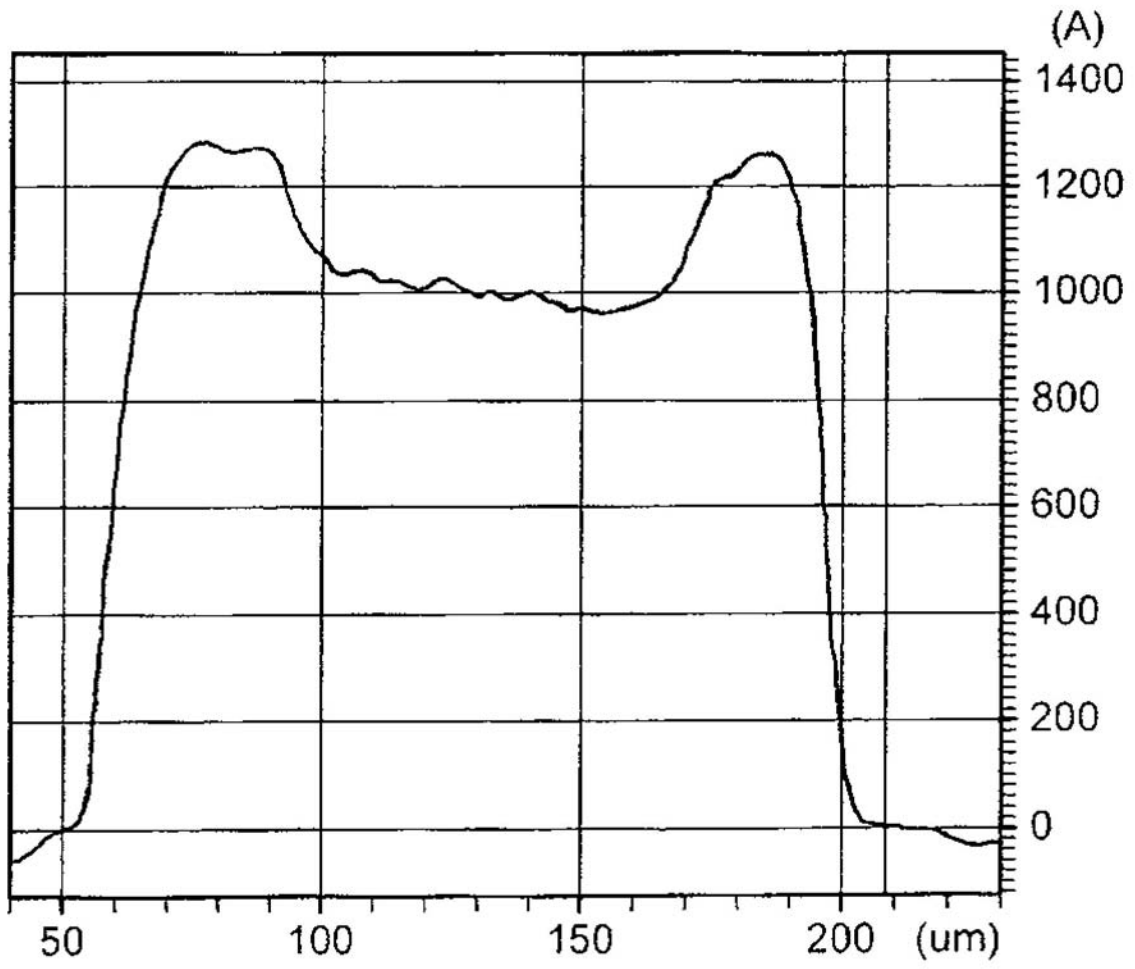
50

- 2 カソード
- 3 冷光放射性高分子
- 4 正孔輸送層

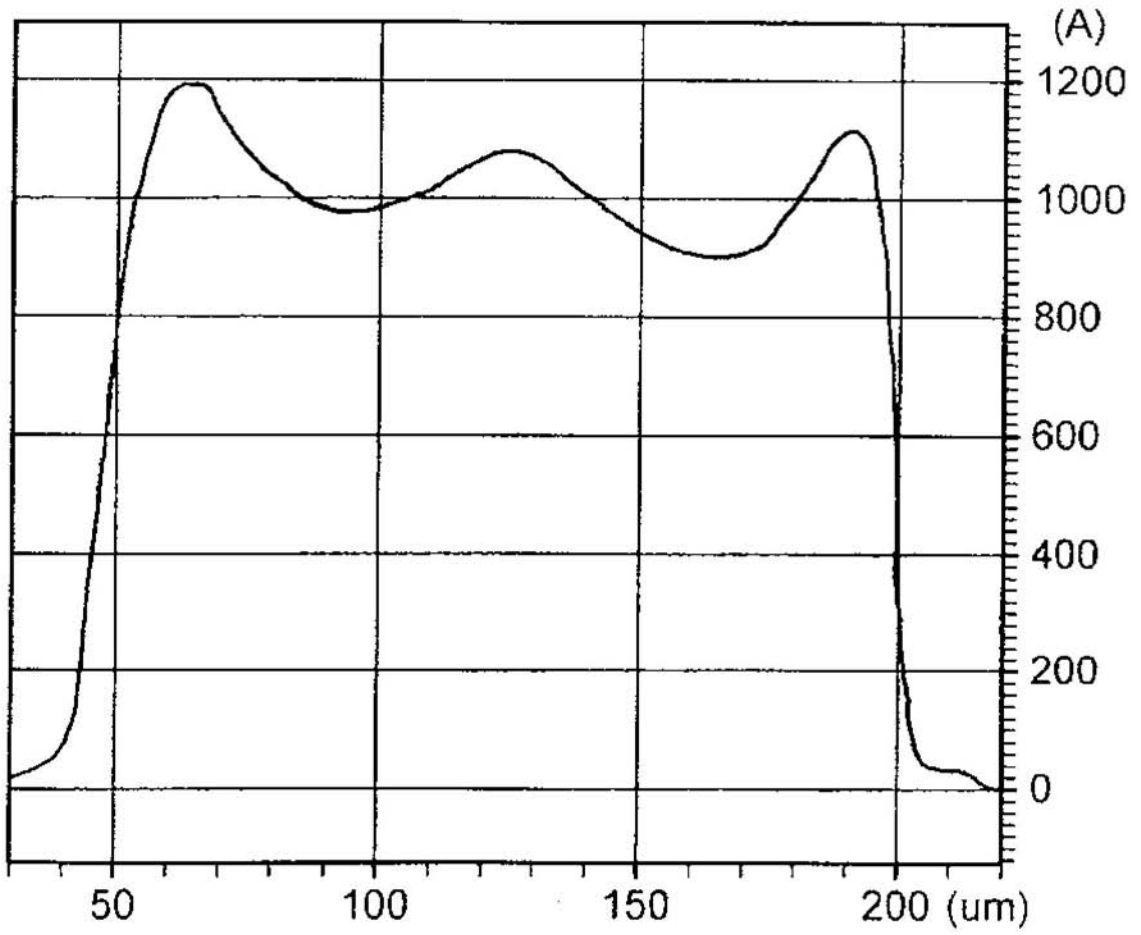
【 図 1 】



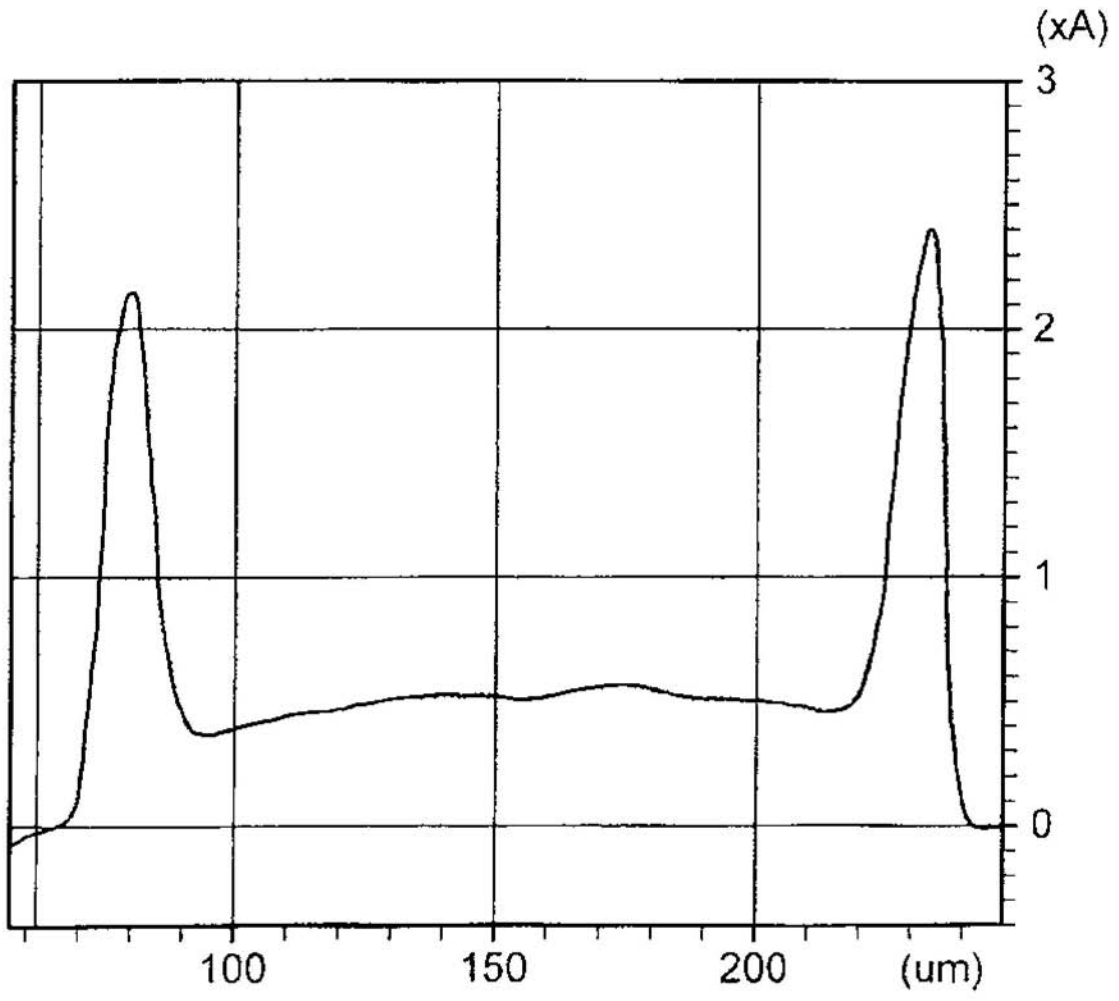
【 図 2 】



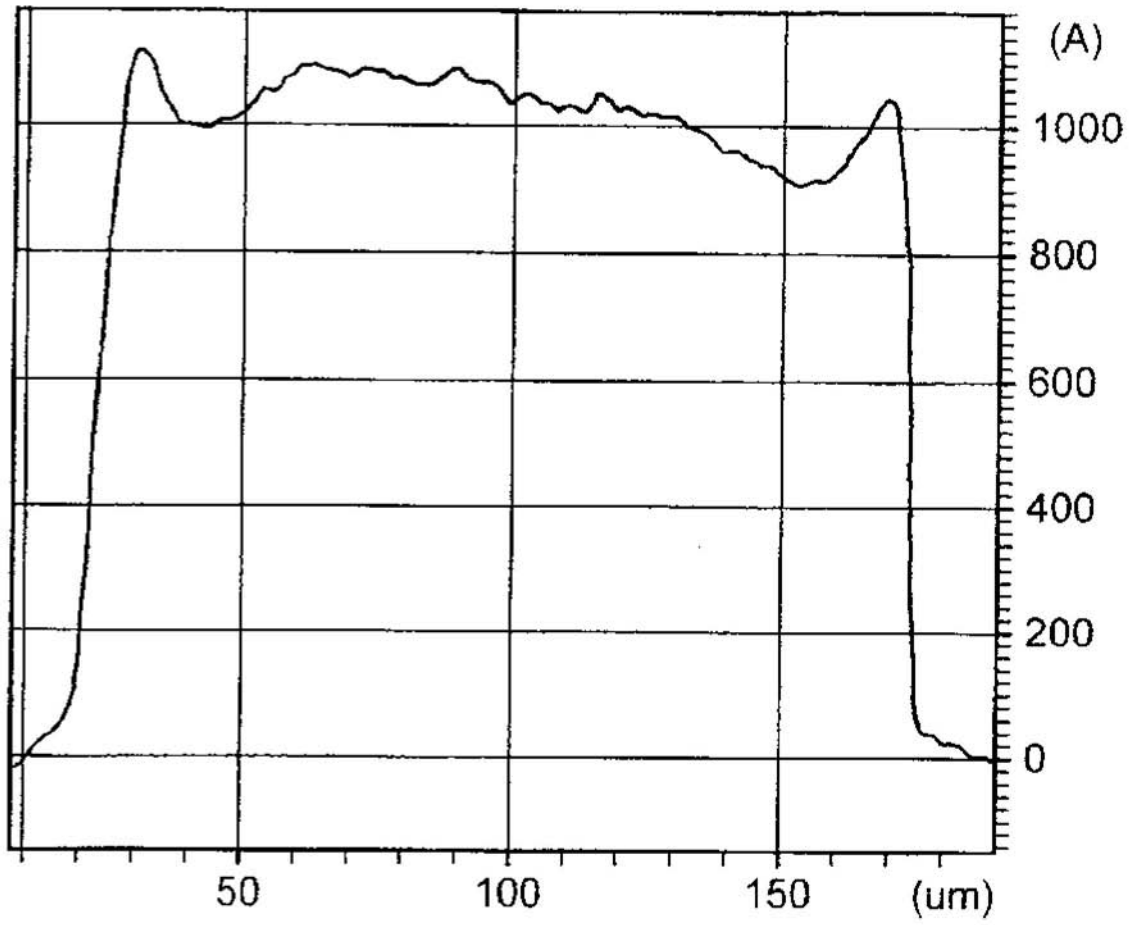
【 図 3 】



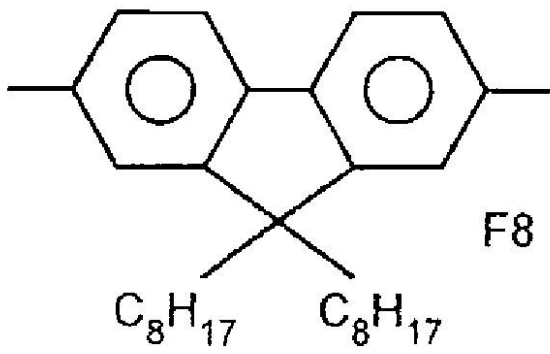
【 図 4 】



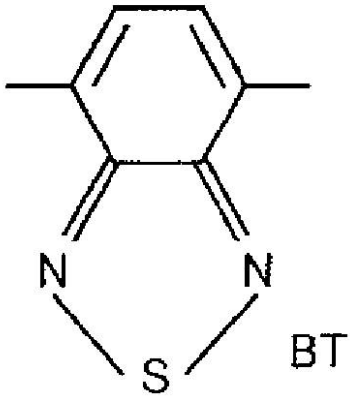
【 図 5 】



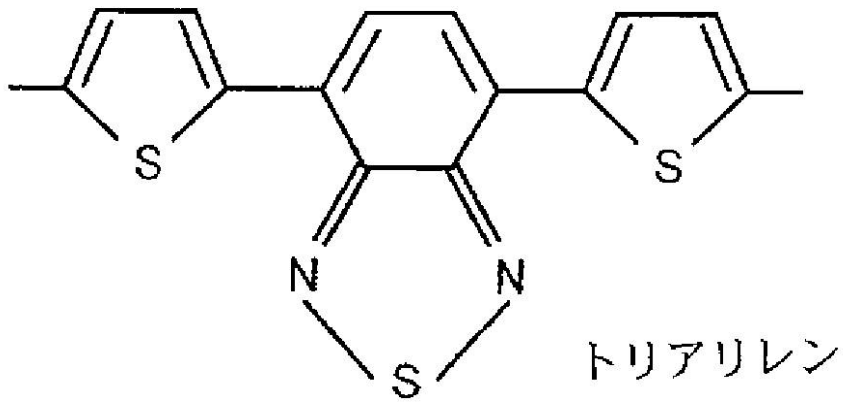
【 図 6 A 】



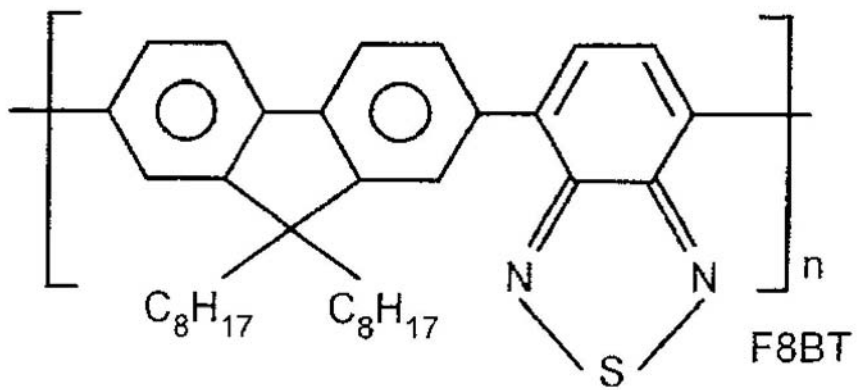
【図6B】



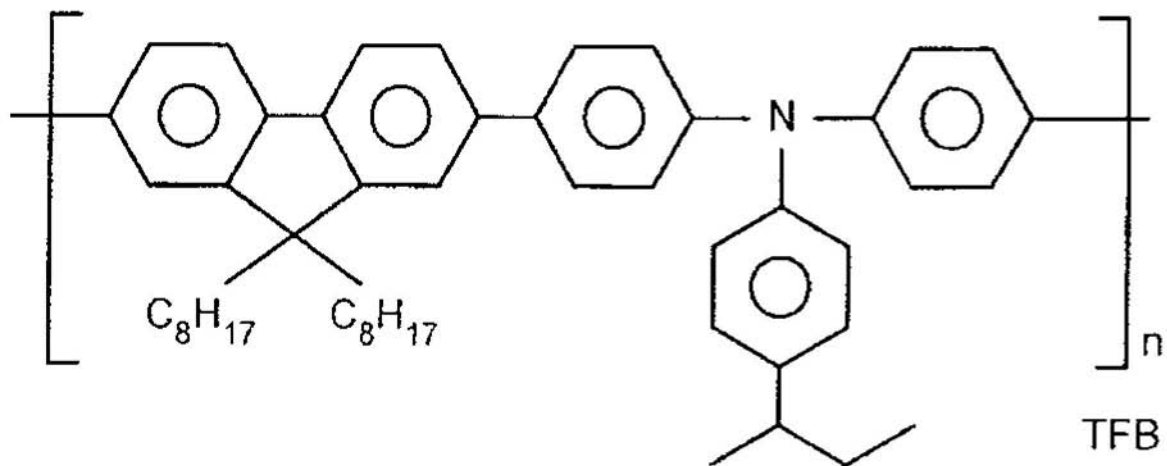
【図6C】



【図6D】



【図 6 E】



【手続補正書】

【提出日】平成21年7月7日(2009.7.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電荷輸送体が電極及び電子冷光放射性材料間を移動できるように 2 つの電極に挟まれた電子冷光放射性材料からなる冷光放射装置の製造用処方であって、

電子冷光放射性材料と溶媒からなり、

前記溶媒が 130 から 300 の範囲の沸点を有し、前記電子冷光放射性材料の溶解度が容量当り 0.03 から 0.3 重量%である第 1 の溶媒成分、及び 100 から 200 の範囲の沸点を有し、前記電子冷光放射性材料の溶解度が容積当り 0.5 重量%を超える第 2 の溶媒成分からなり、かつ、第 1 の溶媒と第 2 の溶媒の沸点の差が 30 から 250 の範囲であり、

第 1 溶媒成分の配合割合が、第 2 溶媒成分の除去によって、第 1 溶媒成分中の材料の残留溶液が飽和又は過飽和状態になるように決められることを特徴とする前記処方。

【請求項 2】

第 1 の溶媒と第 2 の溶媒の沸点の差が 70 から 150 の範囲である請求項 1 に記載の処方。

【請求項 3】

第 2 溶媒成分に対する冷光放射性材料の溶解度が容積当り 1.5 重量%を超えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の処方。

【請求項 4】

第 1 溶媒成分が - テトラロンからなり、第 2 溶媒成分が 1, 2 - ジメチルベンゼンからなる請求項 1 に記載の処方。

【請求項 5】

第 1 溶媒成分がシクロヘキシルベンゼンからなり、第 2 溶媒成分が 1, 2 - ジメチルベンゼンからなる請求項 1 に記載の処方。

【請求項 6】

溶媒に前記電子冷光放射性材料を溶解し、前記溶媒をインクジェット技術によってノズルを通して基板に蒸着し、それぞれの蒸着滴を乾燥させることによって使用される請求項

1 ないし 5 のいずれかに記載の処方。

【請求項 7】

基板上に蒸発した一滴の材料の厚さの変化が最大厚さの 30% 以下となる請求項 6 に記載の処方。

【請求項 8】

環状の蒸着による影響を減少させるか又は避けるためのものである請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の処方。

フロントページの続き

(74)代理人 100114465

弁理士 北野 健

(74)代理人 100156915

弁理士 伊藤 奈月

(72)発明者 リオン, ピーター, ジョン

イギリス国 シー ビー 3 0 ティー エックス ケンブリッジ, マディングリー ロード,
マディングリー ライズ, グリーンウィッチ ハウス, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
ー リミテッド

(72)発明者 カーター, ジュリアン, チャールズ

イギリス国 シー ビー 3 0 ティー エックス ケンブリッジ, マディングリー ロード,
マディングリー ライズ, グリーンウィッチ ハウス, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
ー リミテッド

(72)発明者 ブライト, クリストファー, ジョン

イギリス国 シー ビー 3 0 ティー エックス ケンブリッジ, マディングリー ロード,
マディングリー ライズ, グリーンウィッチ ハウス, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
ー リミテッド

(72)発明者 カチェリオ, マーティン

イギリス国 シー ビー 3 0 ティー エックス ケンブリッジ, マディングリー ロード,
マディングリー ライズ, グリーンウィッチ ハウス, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
ー リミテッド

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC33 CC45 DD53 DD70 FF00 FF05 FF14 FF15 GG08

专利名称(译)	在基板上沉积材料的方法		
公开(公告)号	JP2009266824A	公开(公告)日	2009-11-12
申请号	JP2009138834	申请日	2009-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	リオンピータージョン カータージュリアンチャールズ ブライトクリストファージョン カチエリオマーティン		
发明人	リオン,ピーター,ジョン カーター,ジュリアン,チャールズ ブライト,クリストファー,ジョン カチエリオ,マーティン		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 B41J2/17 C09K11/06 H01L51/40		
CPC分类号	C09D11/36 H01L51/0005 H01L51/0036 H01L51/0043 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD70 3K107/FF00 3K107/FF05 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/GG08		
代理人(译)	森田浩二 田中玲子 松任谷裕子 北野 健		
优先权	090104585 2001-02-27 TW 2001004875 2001-02-28 GB 2001007740 2001-03-28 GB		
其他公开文献	JP5175799B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于获得均匀膜厚度的液滴涂覆方法。发光器件电荷输送器(4)包括电致发光材料和夹在两个电极之间的溶剂,以使其可以在电极(1、2)和电致发光材料(3)之间移动。用于制造发光器件的制剂,其中所述溶剂的沸点在130至300°C的范围内,并且所述电致发光材料的溶解度为所述第一溶剂组分的0.03至0.3重量%,并且具有沸点在100至200°C的范围内,其中电致发光材料的溶解度包括超过每体积0.5重量%的第二溶剂组分,以及第一溶剂和第二溶剂的沸点。所述差在30至250°C的范围内,并且确定第一溶剂组分的混合比,使得第二溶剂组分的去除导致材料在第一溶剂组分中的残留溶液饱和或过饱和。上述处方。[选型图]图1

