

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年1月9日 (09.01.2003)

PCT

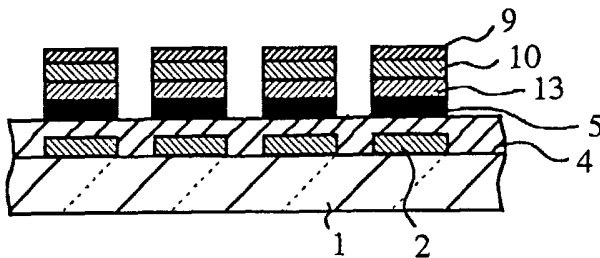
(10) 国際公開番号
WO 03/003794 A1

- (51) 国際特許分類: H05B 33/10, 33/12, 33/14
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/06444
- (22) 国際出願日: 2002年6月26日 (26.06.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2001-194079 2001年6月27日 (27.06.2001) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西村 貞一郎 (NISHIMURA, Teiichiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 西口 昌男 (NISHIGUCHI, Masao) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(国内): CN, KR, SG, US.

[続葉有]

(54) Title: ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(54) 発明の名称: 電界発光素子



(13), characterized in that at least the electron transportation layer (5) is formed by having its composition material transferred by a relief print reversing offset method.

(57) Abstract: An electroluminescent element capable of being produced in a short time, wherein a layer constituting a luminescent area, generally believed to defy patterning, is formed by being patterned uniformly and in a highly membranous form, and the patterning is permitted within a wide range of viscosity and with a wide-range choice of a solvent. An electroluminescent element comprising a hole transportation layer (4) and an electron transportation layer (5) provided, as layers having luminescent areas, between a transparent pixel electrode (2) and cathodes (9), (10), and

(57) 要約:

パターニングが不可能とされる発光領域の構成層が均一かつ高膜質にパターン化して形成されている上に、そのパターン化が幅広い粘度範囲及び広範囲の溶剤の選択使用下で行える短時間に製造可能な電界発光素子を提供することができる。透明画素電極(2)と陰極(9)、(10)及び(13)との間に、発光領域を有する層としてホール輸送層(4)及び電子輸送性発光層(5)が設けられた電界発光素子において、少なくとも電子輸送性発光層(5)が、その構成材料の凸版反転オフセット法による転写で形成されていることを特徴とする、電界発光素子。

WO 03/003794 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

電界発光素子

5 技術分野

本発明は、例えば、自発光型の薄型平面ディスプレイ等として好適な電界発光素子に関するものである。

背景技術

10 従来、軽量で且つ高効率のフラットパネルディスプレイの研究及び開発が、コンピューターやテレビジョンの画面表示用として盛んに行われている。

その一つとして、ブラウン管（CRT）は、輝度が高く、色再現性が良いために、現在最もポピュラーなディスプレイとして使用されているが、重量が比較的重く、又場所を取り且つ消費電力が高いという問題がある。

20 そのために、軽量で、薄型のディスプレイとして、今日、液晶ディスプレイが商品化され、普及し始めているが、液晶ディスプレイ特有の欠点として、視野角が狭く、そして高速画素信号に対して十分な応答性能が得られない等の問題がある。特にディスプレイの大画面化に関しては、製造が困難であり、またコストが高い等の問題もある。

これに代わり得るものとして、発光ダイオードを用いたディスプレイがあるが、やはり製造コストが高く、また一つの基板上に発光ダイオードのマトリクス構造を形成することが難しいという問題がある。

25 これらの諸問題を解決する可能性があるフラットパネルディスプレイとして、最近注目されているのが、有機発光材料を用いた有機電界発光

素子（有機EL素子）である。即ち、有機電界発光素子は、発光材料として有機化合物を用いることにより、自発光であって応答速度が高速であり、更に視野角依存性がないフラットパネルディスプレイを実現するものとして期待されている。

- 5 近年、有機化合物を構成材料とする電場発光デバイスについて報告がなされた（Applied Physics Letters, 51, p. 913(1987)）。この報告では、C. W. Tangらは、有機発光層及び電荷輸送層を積層した構造の電場発光デバイスを開示している。

- そして、発光材料として高い発光効率と電子輸送性を合わせ持つトリ
10 ス（8-キノリノール）アルミニウム錯体（以下、Alq₃と称す。）を用いて、優れた電場発光デバイスを得ている。また、有機発光層を形成するAlq₃にクマリン誘導体やDCM1（Eastman Chemicals社製）等の蛍光色素をドーピングした素子を作製し、色素の適切な選択により発光色が変わることを報告するとともに、発光効率も非ドーピングのものに
15 比べ、上昇することを開示している（Journal of Applied Physics, 65, p. 3610(1989)）。

- この研究に続いて、多くの研究開発がなされ、新しい機能材料として、
20 蛍光発光性のキレート金属錯体や電子輸送性有機分子や正孔輸送性有機分子が開発されるとともに、カラー化に向けての種々の検討がなされている。

第8図に、従来の有機電界発光素子の一例を示す。

- この有機電界発光（EL）素子73Aは、透明のガラス基板51上に、ITO（Indium Tin Oxide）透明画素電極（陽極）52、ホール輸送層54、発光層75、電子輸送層55及び陰極62を、例えば、真空蒸
25 着法等で順次成膜したものである。

そして、この有機電界発光（EL）素子73Aにおいては、陽極であるITO透明画素電極52と陰極62との間に直流電圧74を印加すると、ITO透明画素電極52から注入されたキャリアとしてのホール（正孔）がホール輸送層54を経て移動し、一方、陰極62から注入された電子が電子輸送層55を経て夫々移動し、発光層75において、それら電子-正孔対の再結合が生じ、そこから所定波長の発光76が生じ、これを透明ガラス基板51の側から観察できる。

また、第9図に、従来の別の有機電界発光素子73Bを示すが、この有機電界発光素子73Bでは、電子輸送層55Aが発光層を兼ねている。

10 そして、この構造は、具体的には第10図に示す積層構造に構成される。即ち、ITO透明画素電極（陽極）52を設けたガラス基板51上にホール輸送層54を形成し、この上に電子輸送性発光層55Aを形成し、この上には電子の注入性を高めるカルシウム（Ca）層63をアルミニウム（Al）層60との間に設ける。

15 このような有機電界発光（EL）素子73Bの層構造として、ホール輸送層54の材料にポリ（3，4）-エチレンジオキシチオフェン（以下、PEDOTと略す。）を用い、電子輸送性発光層55Aにポリ（2-メトキシ-5-（2'-エチルヘキシロキシ）-1，4-フェニレンビニレン）（以下、MEH-PPVと略す。）を用い、この上には電子
20 の注入性を高めるカルシウム（Ca）層63及びアルミニウム（Al）層60からなる陰極62が設けられている。

第11図には、第10図の有機電界発光素子73Bを用いた平面ディスプレイの構成例を示す。

図示の如く、電子輸送層55Aとホール輸送層54とからなる有機積層構造が陰極62と陽極52の間に所定パターンに配される。陰極62及び陽極52は、互いに交差するストライプ状に設けられ、夫々、輝度

信号回路 8 4 及びシフトレジスタ内蔵の制御回路 8 5 により選択されて信号電圧が印加される。これにより、選択された陰極 6 2 及び陽極 5 2 が交差する位置（画素）で有機積層構造が発光する。

これまでの有機電界発光素子の作製においては、主に真空蒸着法によって電子輸送性発光層などの有機発光層や電極を形成している。

しかしながら、現在の有機電界発光素子を用いたディスプレイは、サイズが大きくなると、蒸着斑などが生じるため、生産が困難である。しかも、有機 EL 材料は成膜後のパターンニングが不可能とされている。

これを解決する方法として、高分子 EL 材料を用いたデバイス作製方法が注目されている。例えば特開平 1 0 - 1 5 3 9 6 7 号公報に記載されているインクジェットプリンティング技術による高分子 EL デバイス作製方法が知られている。

ところが、このインクジェットプリンティング方式による高分子有機 EL デバイス作製方法は、まず、粘度の低い材料しか扱えないことと、液滴吐出型であるという特徴から、ブラックレジスト（樹脂）で囲いを設けないとパターンを形成できない。即ち、ブラックレジスト上に付着した低粘度のインクをレジストと共に除去することによって、それ以外の部分にインクを所定パターンに残すことになる。

また、特開平 1 0 - 1 5 3 9 6 7 号公報に記載されているように、インクジェットのヘッドの関係から、インク材料は水溶性であるか、或いはアルコール及びグリコール系の溶剤に可溶であることが望ましいとされていることから、限られた溶剤しか用いることができない。しかも、インクジェットは、単位画面に対するインク噴出時間が決まっているため、大型の画面になればなるほど、時間がかかることになる。

本発明の目的は、パターンニングが不可能とされる発光領域の構成層が均一かつ高膜質にパターン化して形成されている上に、そのパターン化

が幅広い粘度範囲及び広範囲の溶剤の選択使用下で行える短時間に製造可能な電界発光素子を提供することにある。

発明の開示

- 5 即ち、本発明は、第一の電極と第二の電極との間に、発光領域を有する層が設けられた電界発光素子において、前記層のうち少なくとも一層が、その構成材料の凸版反転オフセット法による転写で所定パターンに形成されていることを特徴とする、電界発光素子（以下、本発明の電界発光素子と称する。）に係るものである。
- 10 本発明の電界発光素子によれば、発光領域を有する層のうち少なくとも一層が、その構成材料を用いた凸版反転オフセット法による転写で所定パターンに形成されているので、パターンニングができないとされる材料でも、これを均一かつ高膜質の所定パターンに形成及び配列することができ、また構成材料を幅広い粘度範囲で転写でき、用いる溶剤も広範
- 15 囲に選択して使用でき、しかも各パターンの迅速な転写が可能であるためにプロセス上の時間短縮が可能となり、大画面でも、また複数色の材料のパターンニングにも十分に対応した高発光効率、高発光強度の電界発光素子を提供することができる。

20

図面の簡単な説明

第1A図乃至第1C図は、本発明に基づく有機電界発光素子の作製に用いる凸版反転オフセット法を工程順に説明するための断面図である。

- 第2A図乃至第2C図は、同、有機電界発光素子の作製工程を順次示す断面図である。
- 25

第3A図乃至第3D図は、同、有機電界発光素子の作製工程を順次示す断面図である。

第4A図乃至第4C図は、同、有機電界発光素子の発光材料であるMEH-PPV、CN-PPV及びPPVの分子構造図である。

5 第5図は、同、PEDOTの分子構造図である。

第6A図乃至第6B図は、同、電子輸送性発光層のパターン図である。

第7A図乃至第7C図は、同、画素部の平面図（第7A図）とそのA-A線断面図（第7B図）、（第7C図）である。

第8図は、従来例における有機電界発光素子の一例を示す概略断面図
10 である。

第9図は、同、有機電界発光素子の他の一例を示す概略断面図である。

第10図は、同、有機電界発光素子の構成例を示す断面図である。

第11図は、同、有機電界発光素子を用いた平面ディスプレイの構成例を示す概略図である。

15

発明を実施するための最良の形態

本発明においては、前記構成材料の溶液又は分散液からなるインクの転写後に前記溶液を構成している溶剤を除去することにより、前記所定パターンの層が形成されているのが望ましい。

20 この場合、前記構成材料の溶液又は分散液からなるインクが塗布されたインク剥離性処理面から所定パターンのガラス等の凸版の押圧によりこの凸版の凸部分に前記インクが転写除去され、前記インク剥離性処理面に残った前記インクがガラス等の基板上に前記所定パターンに転写されてよい。

25 また、有機発光材料（例えばMEH-PPV等の高分子発光材料、アントラセン、フタロシアニン等の低分子発光材料）又はその前駆体を水

又は有機溶媒（例えばシクロヘキサノン、テトラヒドロフラン（THF）、キシレン、ジメチルホルムアミド（DMF）、ジメチルスルホキシド（DMSO）、アセトニトリル等）に溶解又は分散させて調製された前記インクの前記転写によって発光層が形成されてよい。

- 5 また、MEH-PPV等の高分子発光材料又はその前駆体と、PEDOT等の有機材料又はその前駆体とを水又は有機溶媒（例えばシクロヘキサノン、テトラヒドロフラン（THF）、キシレン、ジメチルホルムアミド（DMF）、ジメチルスルホキシド（DMSO）、アセトニトリル等）にそれぞれ溶解又は分散させて調製された前記インクの前記転写
- 10 により、前記高分子発光材料と前記有機材料との複合層（積層構造）が形成されてよい。

また、ホール輸送層上に前記インクの前記所定パターンの転写により、電子輸送性発光層が形成されたり、前記インクの前記所定パターンの転写により、単色又は複数色用の層が形成されてよい。

- 15 例えば、ガラス等の基板上に少なくとも画素毎にパターンニングされた電極上に前記層が前記所定パターンに形成されたり、ガラス等の基板上に少なくとも画素毎にパターンニングされた電極上に、少なくとも赤、緑及び青の三種類の発光色の各インクが各色毎に転写されて、各色の発光層が前記所定パターンに形成されている。

- 20 次に、本発明の好ましい実施の形態を図面参照下に具体的に説明する。

まず、第2A図乃至第2C図及び第3A図乃至第3D図に、本実施の形態による有機電界発光（EL）素子の作製プロセスを例示する。

- まず、第2A図に示すように、疎水性表面を有する透明のガラス基板
- 1は、基板洗浄工程において、フィッシャー（Fisher）社製の洗浄剤を用いて超音波洗浄した後、超純水で数回洗浄する洗浄工程を2回
- 25 行う。その後、アセトン及びイソプロピルアルコールで洗浄後、クリー

ンオープンで乾燥させ、更に、紫外線-オゾン (UV-ozone) を照射した後及び/又は前にITO透明画素電極 (陽極) 2を真空蒸着等及びパターンニングによって形成する。

このITO透明画素電極2は、例えば第7A図に示すように画素部3
5 7を構成する例えば70×200nmの島状の独立したパターンであってよく、また第7B図、第7C図に示すように各パターン間が絶縁物14で絶縁分離されていてよい。或いは、この画素電極はストライプ状であってもよい。

次に、大気状態で条件をコントロールして、第2B図に示すように、
10 第5図に示す分子構造のホール輸送性のPEDOTの水溶液4aをマイクログリッジ3で滴下し、例えば2sec、600rpm及び58sec、3000rpmでスピコートを行う。

次に、第2C図に示すように、これをホットプレート上に載せて焼成
15 処理を行い、ホール輸送 (PEDOT) 層4を形成する。なお、この焼成処理は、大気状態又は減圧状態の処理槽内において、焼成温度又は減圧度をコントロールしながら例えば120℃で10分間行う。

次に、大気状態で条件をコントロールして、第3A図に示すように、
第4A図、第4B図又は第4C図に示す分子構造の電子輸送性ポリマー
20 であるMEH-PPV、CN-PPV又はPPVの水溶液からなるインク5bを、ホール輸送層4上に凸版反転オフセット法により所定パターンに転写する。

次に、これを例えば70℃で2時間、焼成して膜形成し、その後に例
えば70℃の真空オープンで溶媒を蒸発除去し、第3B図に示すように
電子輸送性発光層5を形成する。

25 ここで、PPV又はその誘導体のインク5bの転写は、第1A図乃至第1C図に示す凸版反転オフセット法で行うのがよい。

即ち、第1 A図に示すように、インク剥離性処理を施した、例えばシリコン樹脂20を周面に一体に設けたロール21に対し、ワイヤバー（図示せず）等によりインク5aを所定厚（例えば100nm）に塗布した後、第1 B図に示すように、ロール21をガラス製の凸版22（ガラスマスク）上で相対的に転動させながら、その凸部先端部に接するインクを5cとしてロール21の表面から除去する。これは、シリコン樹脂20による剥離作用により容易かつ高精度に行える。凸版22の凸部は、形成すべき電子輸送性発光層とは逆パターンに予め加工されている。

こうして、ロール21上に必要なインク5bのパターンを残した後、第1 C図に示すように、有機電界発光素子のガラス基板1上に接してロール21を相対的に転動させ、ロール21上の残ったインク5bを基板1上に所定パターンに転写し、上記した焼成、乾燥処理を行う。この転写は、ロール21のシリコン樹脂20の剥離作用によって容易かつ高精度に行える。こうして形成された電子輸送性発光層5は、第6 A図乃至第6 C図に示す如き単色パターンは勿論、上記凸版反転オフセット法を順次行うことによって第7 A図乃至第7 C図に示す如きフルカラー用のパターン5R（赤色用）、5G（緑色用）、5B（青色用）をそれぞれ形成することができる。

次に、第3 C図に示すように、真空蒸着等及びパターニングによって、電子輸送性発光層5上にカルシウム（Ca）層13を例えば5000nm厚に形成し、このカルシウム（Ca）層13上にアルミニウム（Al）層10を例えば10,000nm厚に形成し、このアルミニウム（Al）層10上に保護及びボンディング性向上のためのAu-Ge層9を例えば10,000nm厚に形成し、陰極を形成する。

次に、第3D図に示すように、Au-Ge層9上から対向基板8を被せ、更に側部をエポキシ樹脂等によって封止し、有機電界発光素子15を完成する。

こうして作製された本実施の形態の有機電界発光素子15によれば、
5 発光領域を有する層のうち少なくとも一層、即ち電子輸送性発光層5が、その構成材料の凸版反転オフセット法による転写で所定パターンに形成されているので、パターニングができないとされる材料でも、これを均一かつ高膜質の所定パターンに形成及び配列することができる。

また、構成材料を幅広い粘度範囲で転写でき、溶剤も広範囲に選択し
10 て使用できる。

しかも、各パターンの迅速な転写が可能であるために時間短縮が可能となり、大画面でも、また複数色の材料のパターニングにも十分に対応した高発光率、高発光強度の電界発光素子を提供することができる。

上記の凸版反転オフセット法は特に、ロール21のシリコン樹脂20
15 上にインク5aを塗布し、これをガラス製の凸版22による不要インク5cの除去、及びこれに続くインク5bの転写をシリコン樹脂20からそれぞれ行うために、各インクの分離によって発生するいわゆる糸ひき現象がなく、転写インクのムラが生じず、目的とするパターンが容易かつ高精度に得られる。

20 この場合、凸版22がガラス製であって不要インク5cの除去が容易であると共に、必要なインク5bを有機系のホール輸送層4上に容易に転写でき、その転写インクはパターンくずれなしに密着性良好に転写できる。仮にホール輸送層4を設けない素子構造の場合でも、転写の下地がITOやガラス基板であることから、不要インク5cの剥離除去と必
25 要インク5bの剥離転写とは同程度に行え、それぞれの剥離条件を制御し易くなる。

しかも、凸版 2 2 の使用によってシリコン樹脂 2 0 からの不要インク 5 c の除去が容易となる上に、シリコン樹脂 2 0 からほぼ平坦面上への必要インク 5 b の剥離転写が容易となり、転写インクの表面性も良好となり、均一で膜質の良い層を形成することができる。凸版 2 2 自体も、

5 エッチングにより高精度に加工でき、特に凸部の低い（即ち、インク層の薄い）パターンにとって好適なものに加工できることから、厚さの薄いインクの転写を必要とする有機電界発光素子用として有利となる。

以下、本発明の実施例を説明する。

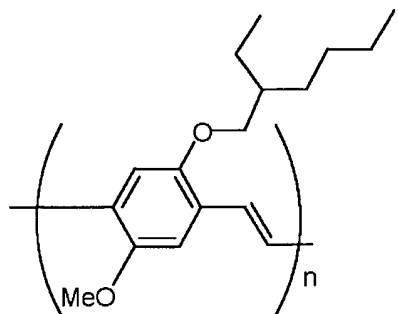
<有機電界発光素子の作製>

10 まず、UV-オゾン照射して第 7 A 図乃至第 7 C 図に示したように、ITO 透明画素電極 2 をパターン形成した。これを必要に応じて UV-オゾン処理した後、ガラス基板上に PEDOT を 6 0 0 r p m、2 s e c、及び 3 0 0 0 r p m、5 8 s e c でスピコートした。このスピコート終了後、ホットプレートを用いて 1 2 0 ° C で 1 0 分間焼成し、

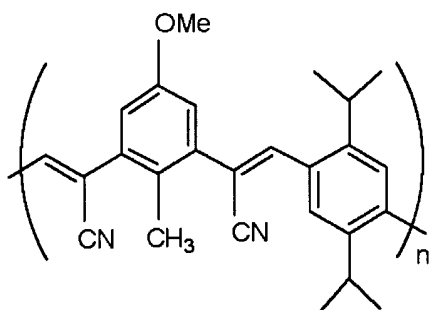
15 ホール輸送層を全面に形成した。

次に、この焼成終了後、第 1 A 図乃至第 1 C 図に示したような凸版反転オフセット方式により、ホール輸送層上に電子輸送性発光材料を所定パターンに印刷し、電子輸送性発光層を所定パターンに形成した（但し、インクの溶媒はシクロヘキサノン）。発光材料としては、以下の材料を

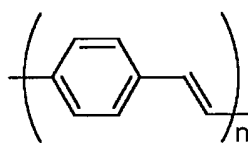
20 使用した。印刷終了後、7 0 ° C で 2 時間焼成することによって膜形成を行い、その後、7 0 ° C の真空オーブンで溶媒を除去した。



MEH-PPV (発光色Orange, 膜厚500nm)



CN-PPV (発光色Blue, 膜厚430nm)



PPV (発光色Green, 膜厚525nm)

次に、カルシウム (Ca) を 500 Å 厚に、アルミニウム (Al) を 1000 Å 厚に、Au-Ge を 1000 Å 厚に順次真空蒸着した後にパターンニングし、陰極を形成した。その後、エポキシ樹脂を使用して封止

5 を行い、第3D図に示したような有機電界発光素子を作製した。

<発光特性の評価>

この有機電界発光素子について、各色の発光効率 (cd/A) 及び発光強度 (cd/m²) を測定し、その結果を下記表1~3に示す。これらの表には、比較としてPPV又はその誘導体をスピコート法で全面

10 に形成した時の、発光効率及び発光強度の測定値も示す。

表1 (MEH-PPVを使用)

	発光効率 (cd/A)	発光強度 (cd/m ²)
凸版反転オフセット印刷法	2.1	1300
スピコート	2.0	1350

この有機電界発光素子を作製後、窒素雰囲気下に1カ月間放置したが、素子劣化は観察されなかった。また、初期輝度 100 cd/m^2 で電流値を一定に通電して連続発光し、強制劣化させた際、輝度が半減するまで1300時間であった。

表2 (CN-PPVを使用)

	発光効率 (cd/A)	発光強度 (cd/m^2)
凸版反転オフセット印刷法	1.2	1210
スピコート	1.3	1200

5

この有機電界発光素子を作製後、窒素雰囲気下に1カ月間放置したが、素子劣化は観察されなかった。また、初期輝度 100 cd/m^2 で電流値を一定に通電して連続発光し、強制劣化させた際、輝度が半減するまで1210時間であった。

表3 (PPVを使用)

	発光効率 (cd/A)	発光強度 (cd/m^2)
凸版反転オフセット印刷法	2.3	1420
スピコート	2.4	1500

10

この有機電界発光素子を作製後、窒素雰囲気下に1カ月間放置したが、素子劣化は観察されなかった。また、初期輝度 100 cd/m^2 で電流値を一定に通電して連続発光し、強制劣化させた際、輝度が半減するまで1450時間であった。

15

上記の各表に示す結果によれば、本発明の実施例の有機電界発光素子は、発光層のパターン化が容易である上に、スピコート法を用いる場合に匹敵する発光効率や発光強度を有し、良好な発光特性を示した。そして、これは、上記の各色の発光層を共通基板上にそれぞれ形成して、フルカラー表示用の有機電界発光素子を作製するのに有利であった。

以上に述べた本発明の実施の形態及び実施例は、本発明の技術的思想に基づいて更に変形が可能である。

例えば、上述の有機電界発光素子において、凸版反転オフセット法で転写する発光材料は、PPV又はその誘導体のみならず、他の有機又は
5 高分子発光材料であってよく、例えば上述のPEDOTからなるホール輸送層も同様の凸版反転オフセット法で所定パターンに形成してもよい。

また、上述の凸版反転オフセット法に用いる各部材の形状、構造、操作方法等は種々に変更してよい。

また、上述した素子は例えば表示素子用のものであるが、他の種々の
10 構造からなってもよく、また表示素子以外でも、電界発光による発光光を信号光として受光する光通信手段としての素子であってもよい。

本発明の電界発光素子によれば、発光領域を有する層のうち少なくとも一層が、その構成材料の凸版反転オフセット法による転写で所定パターンに形成されているので、パターンニングができないとされる材料でも、
15 これを均一かつ高膜質の所定パターンに形成及び配列することができ、また構成材料を幅広い粘度範囲で転写でき、溶剤も広範囲に選択して使用でき、しかも各パターンの迅速な転写が可能であるために時間短縮が可能となり、大画面でも、また複数色の材料のパターンニングにも十分に
20 対応した高発光効率、高発光強度の電界発光素子を提供することができる。

請求の範囲

1. 第一の電極と第二の電極との間に、発光領域を有する層が設けられた電界発光素子において、前記層のうち少なくとも一層が、その構成材料を用いた凸版反転オフセット法による転写で所定パターンに形成されていることを特徴とする、電界発光素子。
- 5 2. 前記構成材料の溶液又は分散液からなるインクの転写後に前記溶液又は分散液を構成している溶剤を除去することにより、前記所定パターンの層が形成されている、請求の範囲第1項に記載した電界発光素子。
- 10 3. 前記構成材料の溶液又は分散液からなるインクが塗布されたインク剥離性処理面から所定パターンの凸版の押圧によりこの凸版の凸部分に前記インクが転写除去され、前記インク剥離性処理面に残った前記インクが前記所定パターンに転写される、請求の範囲第2項に記載した電界発光素子。
- 15 4. 有機発光材料又はその前駆体を水又は有機溶媒に溶解又は分散させて調製された前記インクの前記転写によって発光層が形成されている、請求の範囲第2項に記載した電界発光素子。
- 20 5. 高分子発光材料又はその前駆体と、有機材料又はその前駆体とを水又は有機溶媒にそれぞれ溶解又は分散させて調製された前記インクの前記転写により、前記高分子発光材料と前記有機材料との複合層が形成されている、請求の範囲第2項に記載した電界発光素子。
6. ホール輸送層上に前記インクの前記所定パターンの転写により、電子輸送性発光層が形成されている、請求の範囲第2項に記載した電界発光素子。
- 25 7. 前記インクの前記所定パターンの転写により、単色又は複数色用の層が形成されている、請求の範囲第2項に記載した電界発光素子。

8. 基板上に少なくとも画素毎にパターンニングされた電極上に、前記層が前記所定パターンに形成されている、請求の範囲第7項に記載した電界発光素子。
9. 基板上に少なくとも画素毎にパターンニングされた電極上に、少なくとも赤、緑及び青の三種類の発光色の各インクが各色毎に転写されて、各色の発光層が前記所定パターンに形成されている、請求の範囲第7項に記載した電界発光素子。
- 5

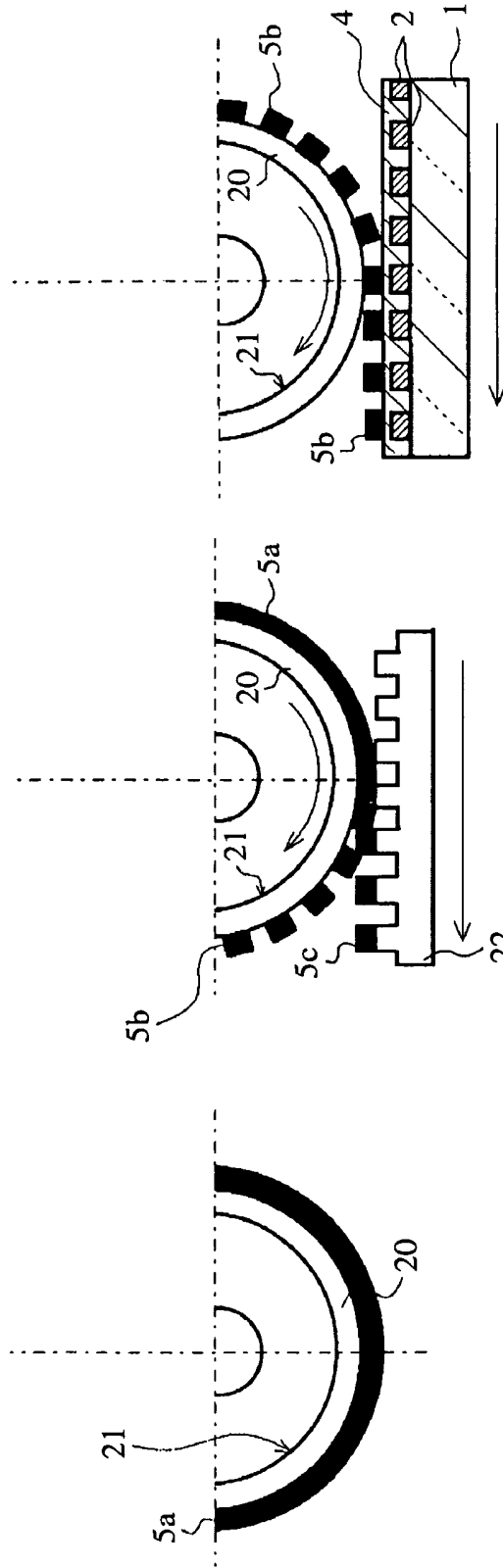


Fig.1C

Fig.1B

Fig.1A

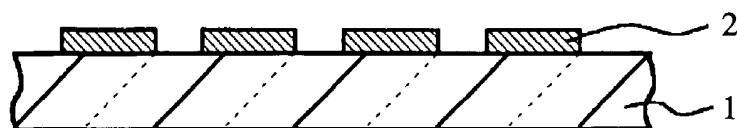


Fig.2A

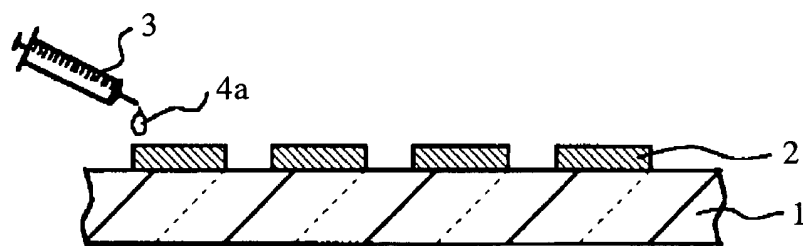


Fig.2B

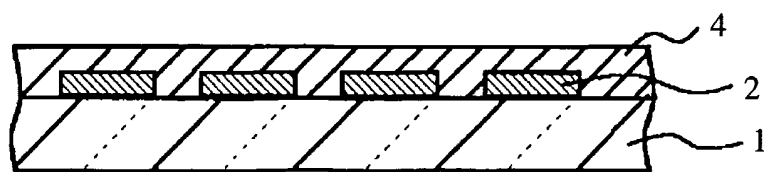


Fig.2C

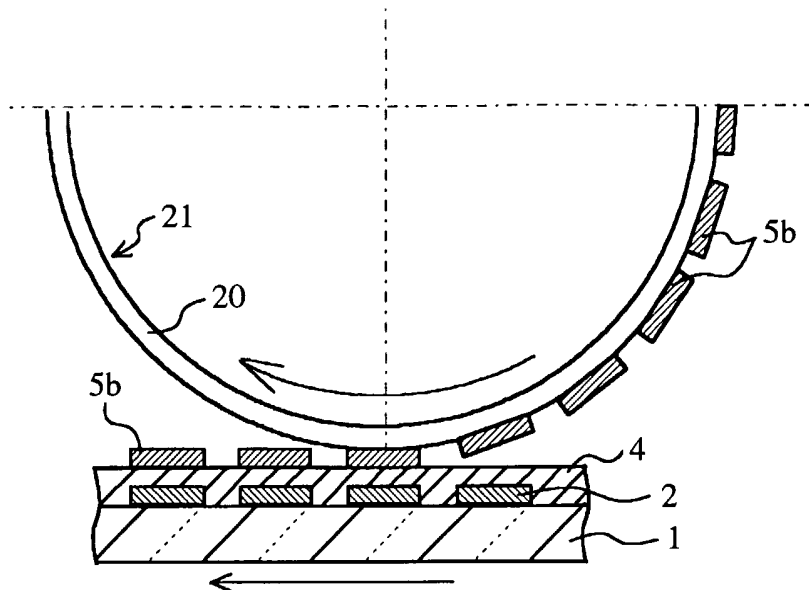


Fig.3A

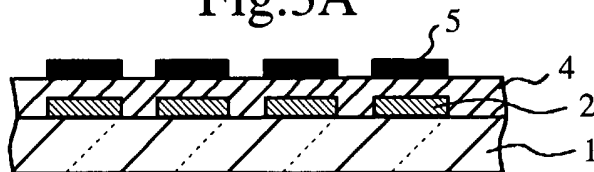


Fig.3B

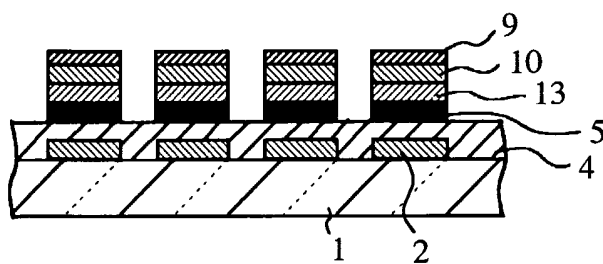


Fig.3C

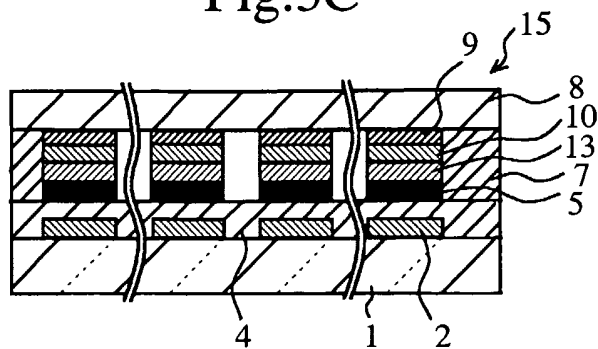
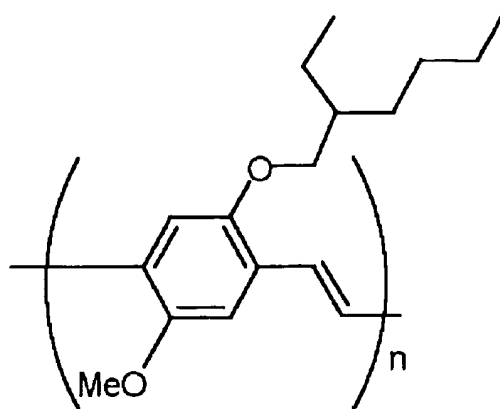


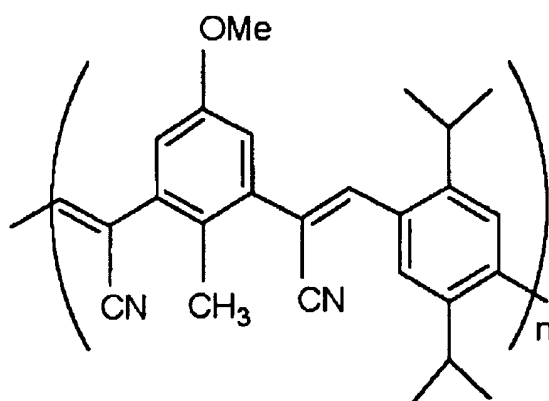
Fig.3D

Fig.4A



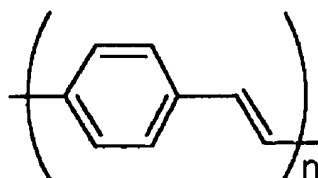
MEH-PPV: ポリ(2-メキシ-5-(2'-エチルヘキシロキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン)

Fig.4B

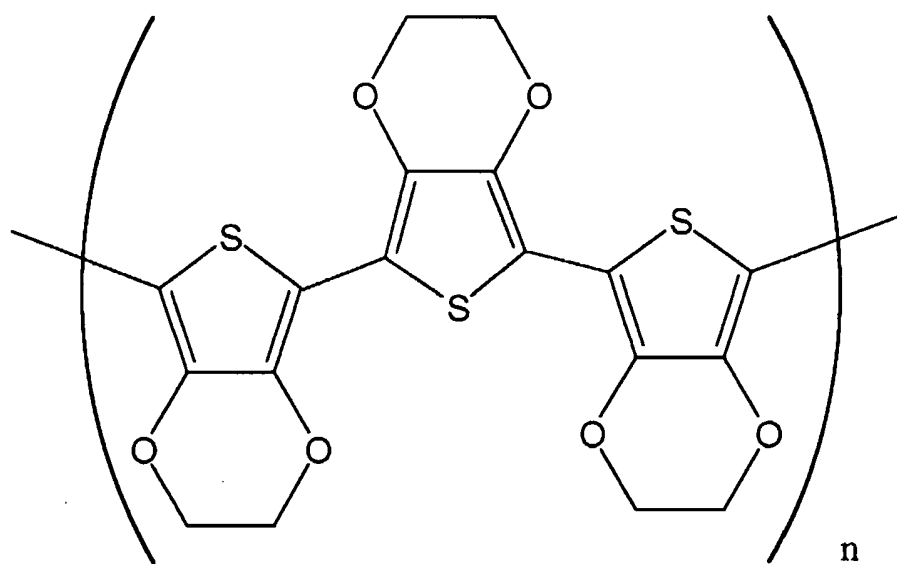


CN-PPV

Fig.4C



PPV



PEDOT:ポリ (3, 4) -エチレンジオキシチオフェン

Fig.5

Fig.6A

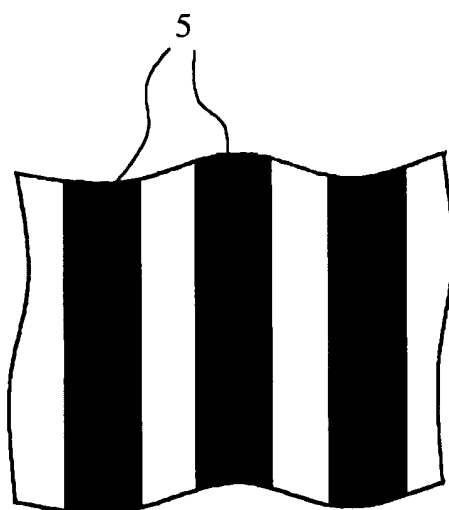


Fig.6B

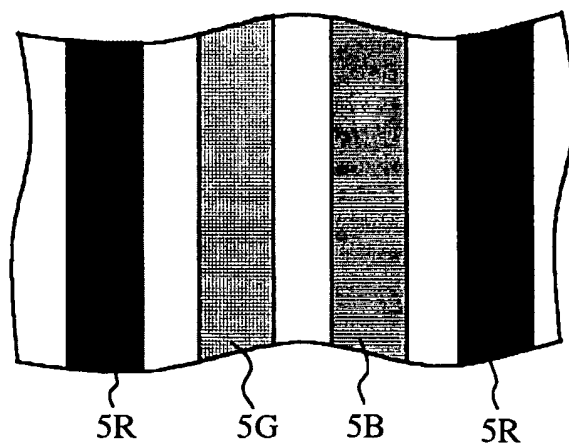


Fig.7A

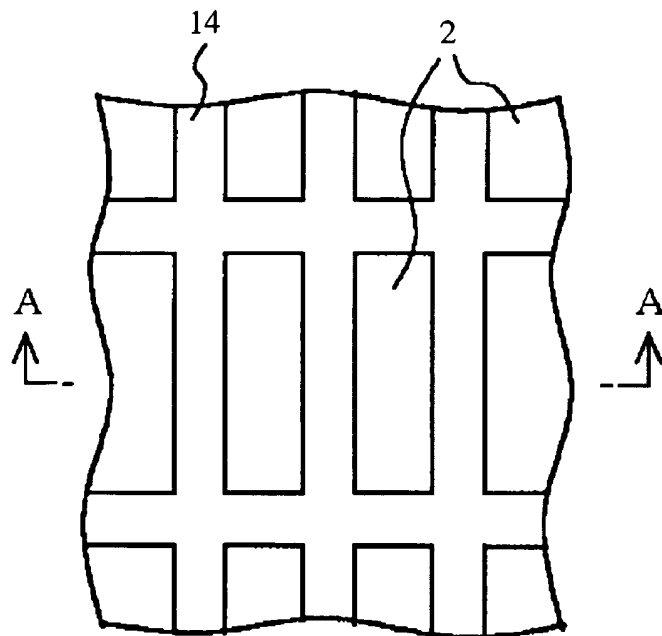


Fig.7B

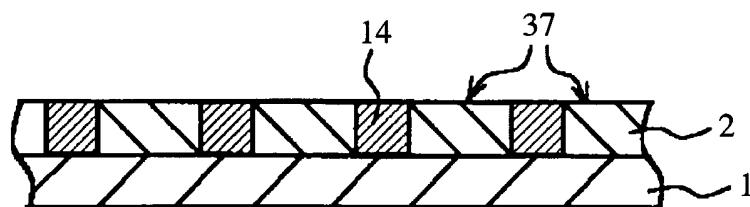
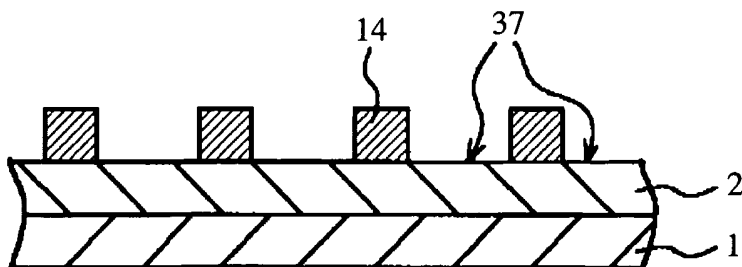


Fig.7C



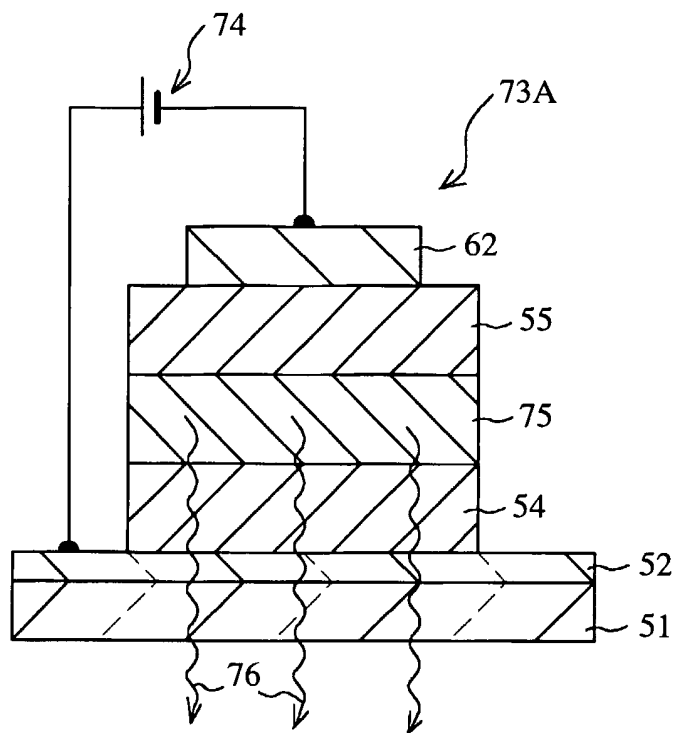


Fig.8

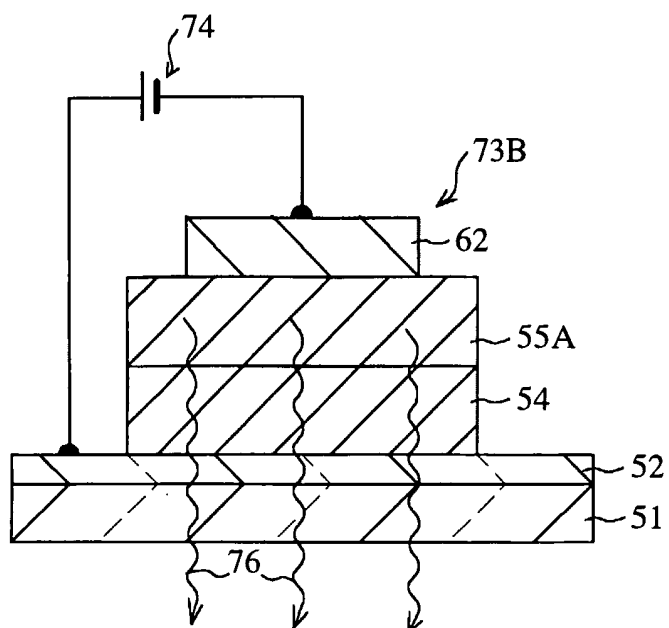


Fig.9

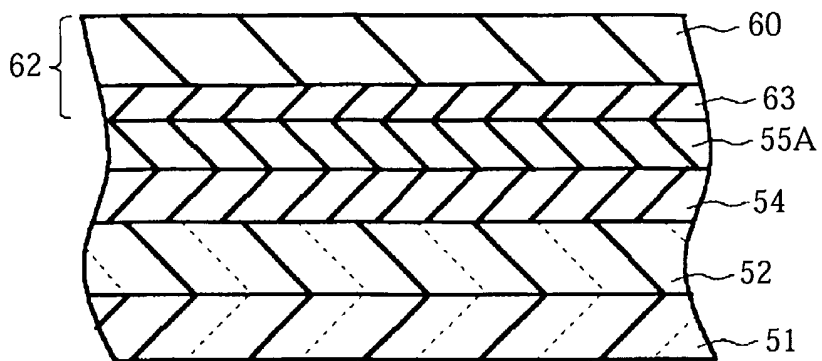


Fig.10

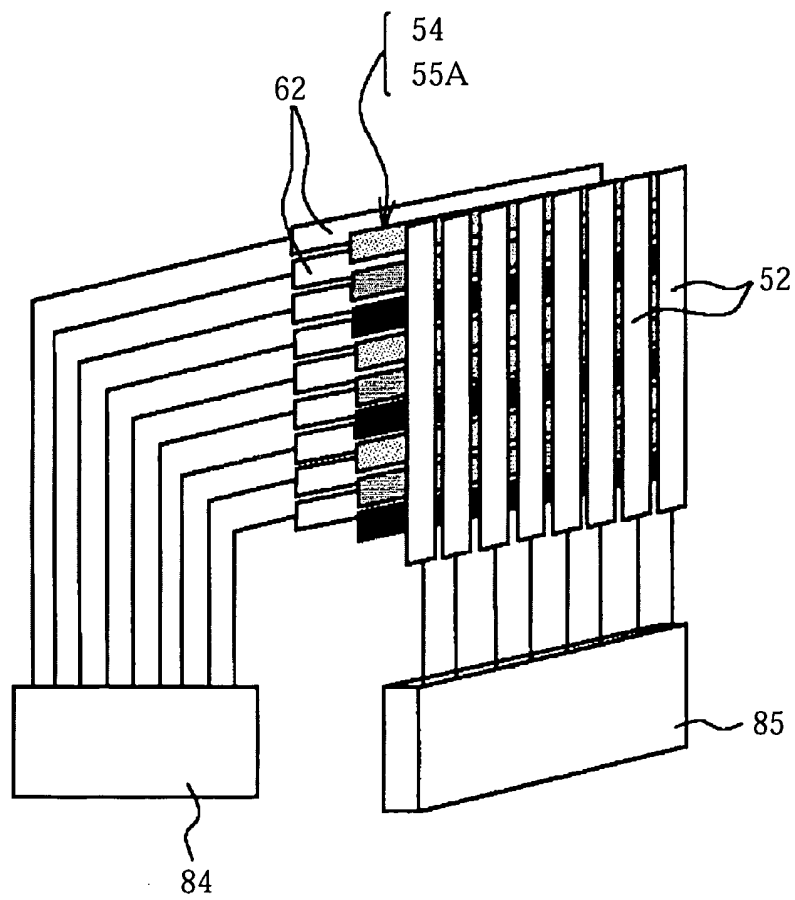


Fig.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/06444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05B33/10, H05B33/12, H05B33/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05B33/10, H05B33/12, H05B33/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-155858 A (Sharp Corp.), 08 June, 2001 (08.06.01), Full text (Family: none)	1-9
Y	JP 2001-76873 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 23 March, 2001 (23.03.01), Page 2, column 1, line 1 to page 3, column 4, line 22 & EP 1065725 A & KR 2001066877 A & CN 1279515 A	1-9
Y	JP 2001-93668 A (Canon Inc.), 06 April, 2001 (06.04.01), Full text (Family: none)	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 August, 2002 (02.08.02)	Date of mailing of the international search report 20 August, 2002 (20.08.02)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06444

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-289320 A (Mitsumura Printing Co., Ltd.), 17 October, 2000 (17.10.00), Full text (Family: none)	1-9
Y	JP 11-58921 A (Mitsumura Printing Co., Ltd.), 02 March, 1999 (02.03.99), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 11-273859 A (Sony Corp.), 18 October, 1999 (18.10.99), & EP 954205 A & KR 99078124 A	1-9
A	JP 9-167684 A (Eastman Kodak Co.), 24 June, 1997 (24.06.97), & US 5688551 A & EP 773707 B	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H05B 33/10、 H05B 33/12、 H05B 33/14		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H05B 33/10、 H05B 33/12、 H05B 33/14		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-155858 A (シャープ株式会社) 2001.06.08, 全文 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2001-76873 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2001.03.23, 第2頁1欄1行-第3頁4欄22行 &EP 1065725 A &KR 2001066877 A &CN 1279515 A	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
国際調査を完了した日	02.08.02	国際調査報告の発送日 20.08.02
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員) 今関 雅子	3X 9529
日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-93668 A (キャノン株式会社) 2001. 04. 06, 全文 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P 2000-289320 A (光村印刷株式会社) 2000. 10. 17, 全文 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P 11-58921 A (光村印刷株式会社) 1999. 03. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 11-273859 A (ソニー株式会社) 1999. 10. 18 &EP 954205 A &KR 99078124 A	1-9
A	J P 9-167684 A (イストマン コダック カンパニー) 997. 06. 24 &US 5688551 A &EP 773707 B	1-9