世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **H05B 33/22, 33/10**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO99/12397**
		(43) 国際公開日	1999年3月11日(11.03.99)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03676

(22) 国際出願日 1998年8月19日(19.08.98)

(30) 優先権データ
特願平9/236328 1997年9月1日(01.09.97) JP

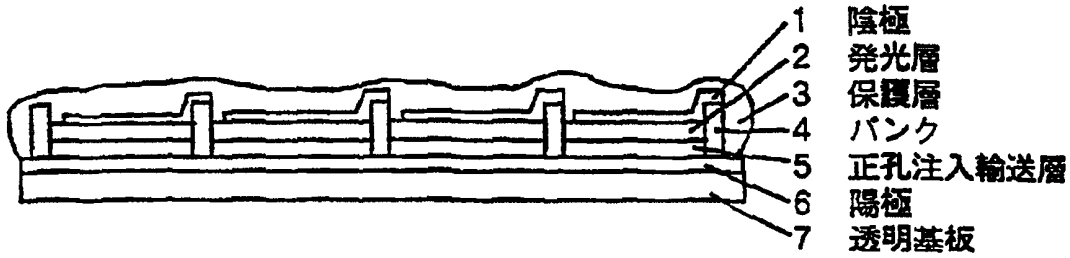
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
セイコーエプソン株式会社
(SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP]
〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号
Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
小林英和(KOBAYASHI, Hidekazu)[JP/JP]
木口浩史(KIGUCHI, Hiroshi)[JP/JP]
下田達也(SHIMODA, Tatsuya)[JP/JP]
〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号
セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)
(74) 代理人
弁理士 稲葉良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.)
〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目5番1号
37森ビル803号室 TMI総合法律事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: ELECTROLUMINESCENT DEVICE

(54)発明の名称 電界発光素子



1 ... Cathode
2 ... Luminescent layer
3 ... Passivation layer
4 ... Bank
5 ... Hole injection transport layer
6 ... Anode
7 ... Transparent substrate

(57) Abstract

A color passive-matrix electroluminescent device that produces vivid colors and is easily manufactured with a simple process, wherein a bank (4) required for making an organic film with an ink jet head is formed perpendicularly to an anode (6) and is used to pattern a cathode (1). The patterning of the cathode is performed without increasing the number of process steps, which in turn allows the manufacture of a full-color passive-matrix electroluminescent device at low cost.

(57)要約

電界発光素子において、簡単なプロセスで製造しやすい鮮やかなカラー単純マトリックス型電界発光素子を提供するために、インクジェットヘッドによる有機膜製膜に必要なバンク４を陽極６と直交するように形成し、このバンクを利用して陰極１のパターニングを行う。

この構成によりプロセスを増やすことなく陰極のパターニングが可能となった。このため安価にフルカラー単純マトリックス型電界発光素子を作成できるようになった。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボズニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴー
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルギナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダッド・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴー	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴィェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴースラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NO	ノールウェー	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュー・ジーランド		
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェッコ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KR	韓国	SD	スーダン		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン				

明細書

電界発光素子

技術分野

本発明は、例えばラップトップコンピュータ、テレビジョン、移動通信用のディスプレイ等に利用できる電界発光素子の構造および構成に関する。

背景技術

有機化合物の電界発光を利用した発光素子は、自己発光のため視認性が高く、かつ完全固体素子であるため耐衝撃性に優れる、また低駆動電圧などの特徴を有することから、各種表示装置における発光素子としての利用が注目されている。ディスプレイ素子として、上記有機ＥＬ素子の用途を広げるためには、ブラウン管（ＣＲＴ）や液晶表示装置（ＬＣＤ）の例でみられるように、多色化が必要なことは明白である。

従来、ＥＬ素子を用いて多色表示装置を作製する方法としては、例えば（１）赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ）の三原色で発光するＥＬ材料をマトリックス状に配置する方法（特開昭５７－１５７４８７号公報，特開昭５８－１４７９８９号公報，特開平３－２１４５９３号公報など)、（２）白色で発光するＥＬ素子とカラーフィルターを組み合わせＲＧＢの三原色を取り出す方法（特開平１－３１５９８８号公報，特開平２－２７３４９６号公報，特開平３－１９４８９５号公報など)、（３）青色で発光するＥＬ素子と蛍光変換膜とを組み合わせＲＧＢの三原色に変換する方法（特開平３－１５２８９７号公報）などが知られている。

しかしながら、上記（２)、および（３）の方法は、いずれもカラー液晶表示装置に用いるカラーフィルターと同様の構造であるために同程度のコストが必要となる。また、（１）の方法では、三種類の発光材料を高精細にマトリックス状に配置しなければならない。

このため（１）の方法においては特開平８－２２７２７６公報に開示されている

ように、各色の発光層を形成するためにそれぞれの色の発光層をフィジカルマスク越しに形成することが開示されている。またアメリカ特許５２９４８６９公報では、画素間に背の高い障壁と背の低い障壁を設けて、障壁の高さと発光物質の蒸着角度により各色の発光層を分けて形成して、かつ陰極をこれらの障壁を用いてパターニングしつつ形成している。

しかしフィジカルマスクを用いる方法では、フィジカルマスクの位置合わせが大変であるばかりでなく、高精細のパネルを製造する場合にはフィジカルマスクを作成することが技術的に困難で、また、例え製造できたとしても発光層のパターニングを正確に行うことは難しい。そのためフィジカルマスクで高精細なカラーパネルを作製することは現実的ではない。

また画素間に障壁を作成する方法では、背の高い障壁と背の低い障壁を作り込まなければならず、また、真空系で蒸着角度を変えて複数の発光層を複数回蒸着しなければならない。そのため安価に製造することが困難であった。

本発明はこのような従来技術がもつ欠点を克服するものである。その第１の課題は、パッシブ駆動の電界発光素子において、発光層を分離可能なバンクを備えることにより、カラー表示が可能な新たな構成の電界発光素子を安価に提供することである。

本発明の第２の課題は、パッシブ駆動の電界発光素子において、バンクを形成しその間に発光材料を充填していく工程を備えることにより、カラー表示用の新規構成の電界発光素子を安価に製造可能な製造方法を提供することである。

発明の概要

第１の課題を解決する発明は、陽極と陰極との間に挟持される電界材料層を備える電界発光素子において、複数の陽極を平行に配置して形成された陽極群と、前記陽極群に交差し、製造時に充填される前記電界材料の流出を防止可能な高さを備えた複数のバンクを平行に配置して形成されたバンク群と、前記バンク間に形成された前記電界材料層と、前記電界材料層上に当該電界材料層の長手方向に沿った陰極

が当該電界材料層ごとに前記バンクにより電気的に分離されて設けられた陰極群と、を備えることを特徴とする電界発光素子である。バンクで仕切った構造により、電界材料液の充填で電界材料層を容易に製造可能かつ陰極形成も一気に行えるようになった。

ここで陰極は、前記バンクの一定方向に面した側面およびその頂面と前記電界材料層とに連続して形成されている。このような構造であれば、陰極蒸着時において、バンクの影を利用して、陰極蒸着時に同時に陰極のパターニングを行える。このためプロセスに弱い有機膜上に形成された陰極をパターニング可能である。

またバンクは、その少なくとも一方の側面と当該バンクの設置面とのなす角度が鋭角を形成している。このような構造によれば、一方向からの陰極材料の付着により陰極が分離形成可能であり、パターニングの確実性を向上させることができる。また、バンク間の距離を一定に保つことができる。例えば、インクジェットヘッドで電界材料液を吐出した場合に狙った画素に命中しやすくなる。

またバンクは、その少なくとも一方の側面と頂面とのなす角度が鋭角を形成していてもよい。このような構造によれば、バンクのひさしで陰極材料が付着しない領域が生じるので、陰極の分離が自動的に確実に行え、パターニングの確実性を増すことができる。

また電界材料層は、発光層および／または電荷輸送層で構成される。電荷輸送層としては正孔注入輸送層でも電子注入輸送層でもよい。

ここでカラー表示させるための各原色で発光する前記発光層が順番に配置されていてもよい。この構造により、パッシブ駆動におけるカラー表示装置を構成できる。

また本発明は、陽極群を構成する各陽極および前記陰極群を構成する各陰極にそれぞれ個別に接続され、当該電界発光素子を単純マトリックス駆動するための手段を備える。この構造により、電界発光素子を時分割駆動できるようになり、安価な大容量カラー電界発光素子が可能となる。

上記第２の課題を解決する発明は、陽極と陰極との間に挟持される電界材料層を備える電界発光素子の製造方法において、基板上に、複数の陽極を平行に配置して

陽極群を形成する工程と、前記陽極群に交差して、電界材料形成工程で充填される電界材料の流出を防止可能な高さに複数のバンクを平行に配置してバンク群を形成する工程と、前記バンク間に前記電界材料液を充填して電界材料層を形成する工程と、前記電界材料層上に前記バンクの長手方向と一定の角度をなす方向から陰極材料を付着させて前記バンクにより電気的に分離された陰極群を形成する工程と、を備えることを特徴とする電界発光素子の製造方法である。この工程により、蒸着のような真空バッチ処理によることなく、常圧にて電界材料層をバンクで分離しながら形成可能である。また陰極を単純マトリックス駆動向けに短冊状にしかも高精細にパターニング形成できる。

ここで、前記バンクをその側面と当該バンクの設置面とのなす角度が直角をなすように形成し、当該側面に対向する方向またはバンクの高さ方向に垂直な方向から斜方蒸着により陰極材料を付着させて前記陰極群を形成してもよい。これにより、陰極蒸着時において、バンクの影を利用して、陰極蒸着時に同時に陰極のパターニングが終了する。このためプロセスに弱い有機膜上に形成された陰極をパターニングできるのである。

またバンクをその少なくとも一方の側面と当該バンクの設置面とのなす角度が鋭角をなすように形成し、当該一方の側面に対向する方向またはバンクの高さ方向から斜方蒸着により陰極材料を付着させて前記陰極群を形成してもよい。これにより、陰極のパターニングの確実性を向上させることができ、かつバンク間の距離を長方形形状の場合と同じに保つことができるため、インクジェットヘッド等で膜材料を吐出した場合に狙った画素に命中させやすくなる。

さらにバンクをその少なくとも一方の側面と頂面とのなす角度が鋭角をなすように形成し、当該バンクの高さ方向から陰極材料を蒸着させて前記陰極群を形成してもよい。これにより陰極のパターニングの確実性を増すことができる。

また電界発光素子の表面にノングレア処理および／または減反射処理を施しす工程を備えていてもよい。これにより、明るい場所における前記電界発光素子のコントラストを向上することができる。

図面の簡単な説明

第１図：　本発明の実施例１における電界発光素子の平面図。

第２図：　第１図における電界発光素子のＡ－Ａ切断面図。

第３図：　第１図における電界発光素子のＢ－Ｂ切断面図。

第４図：　本発明の実施例１における電界発光素子のバンクの延在方向に垂直な面の断面図（第１図における電界発光素子のＣ－Ｃ切断面図)。

第５図：　本発明の実施例１における電界発光素子の製造プロセスを示すバンクの延在方向に垂直な面の断面図。

第６図：　本発明の実施例２における電界発光素子のバンクの延在方向に垂直な面の断面図。

第７図：　本発明の実施例２における電界発光素子の製造プロセスを示すバンクの延在方向に垂直な面の断面図。

第８図：　本発明の実施例３における電界発光素子のバンクの延在方向に垂直な面の断面図。

第９図：　本発明の実施例３における電界発光素子の製造プロセスを示すバンクの延在方向に垂直な面の断面図。

第１０図：　本発明の実施例５における電界発光素子と駆動手段の簡単な接続図。

第１１図：　本発明の実施例５における電界発光素子の簡単な駆動波形図。

発明を実施するための最良の形態

（実施例１）

本実施例は、陽極と陰極との間に挟持される電界材料層を備えるパッシブ駆動の電界発光素子において、複数の陽極を平行に配置して形成された陽極群と、前記陽極群に交差し、製造時に充填される前記電界材料の流出を防止可能な高さを備えた複数のバンクを平行に配置して形成されたバンク群と、前記バンク間に形成された前記電界材料層と、前記電界材料層上に当該電界材料層の長手方向に沿った陰極が

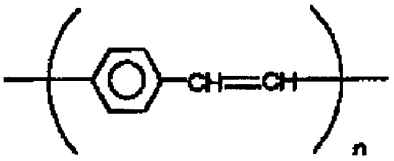
当該電界材料層ごとに前記バンクにより電気的に分離されて設けられた陰極群と、を備えることを特徴とする電界発光素子である。

図１に本実施例の電界発光素子の構造を説明する平面図、図２に図１におけるＡ－Ａ切断面図、図３に図１におけるＢ－Ｂ切断面図、および図４に図１におけるＣ－Ｃ切断面図を示す。これらの図に示すように、本実施例の電界発光素子は、透明基板７上に、複数の陽極６を平行に配置して形成された陽極群、陽極群に交差し、製造時に充填される電界材料の流出を防止可能な高さを備えた複数のバンク４を平行に配置して形成されたバンク群、バンク４間に形成された電界材料層としての正孔注入輸送層５および発光層２、電界材料層上に当該電界材料層の長手方向に沿った陰極１が当該電界材料層ごとにバンク４により電気的に分離されて設けられた陰極群、および保護層３を備える。形成方法により、陰極１は、バンク４の一定方向に面した側面およびその頂面と電界材料層とに連続して形成されている点に特徴がある。陽極６の長手方向と、バンク４、正孔注入輸送層５、発光層２、陰極１等の長手方向とが直角をなす必要はなく交差していればよい。電界材料層には、正孔の輸送能を向上させる正孔注入輸送層、電界印加により蛍光を発する発光層および電子の輸送能を向上させる電子注入輸送層がありうる。

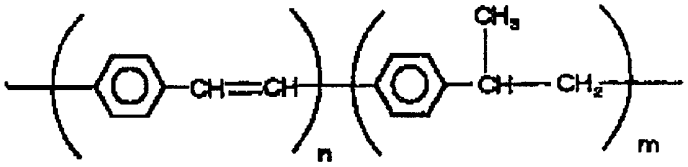
次に上記構造の電界発光素子の製造方法を説明する。まず清浄なガラス基板（透明基板７）に透明電極としてＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ）をＥＢ蒸着し、次にこの電極を短冊状にパターニングして陽極６を形成する。さらに図４に示すように感光性レジストおよびコントラスト増強層を塗布してパターン露光して長方形バンク４を形成した。この時、バンクの高さは図４にしたように後で形成する電界材料層の全体の厚みより高く形成した。電界材料液の充填によっても材料液がバンクを越えてあふれない程度の高さに調整する。ここではバンクの高さを２μｍとした。またバンク形成の向きは図５に示した通り、バンク４の長手方向が、前記陽極６の長手方向に直交する向きとした。次にインクジェットヘッドを用いてバンク間に正孔注入物質として銅フタロシアニンおよびエポキシプロピルトリエトキシシランの１：１混合エトキシエタノール分散溶液を吐出して、２００℃で５分

間焼成して膜厚１０ｎｍの正孔注入輸送層５を形成した。この上に、緑の画素群にはＰＰＶ－Ｇ（化学式１）の水溶性前駆体の水溶液をインクジェットヘッドにて吐出して、１５０℃４時間焼成し膜厚１００ｎｍの緑発光層２ｇを形成した。青色の画素群にはＰＰＶ－Ｂ（化学式２）の水溶性前駆体の水溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、１５０℃４時間焼成し膜厚１００ｎｍの青発光層２ｂを形成した。赤色の画素群にはＰＰＶ－Ｒ（化学式３）の溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、１５０℃４時間焼成し膜厚１００ｎｍの赤発光層２ｒを形成した。

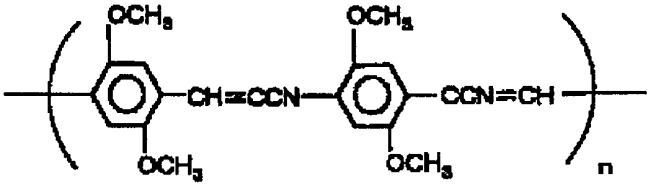
（化学式１）　ＰＰＶ－Ｇ



（化学式２）　ＰＰＶ－Ｂ



（化学式３）　ＰＰＶ－Ｒ

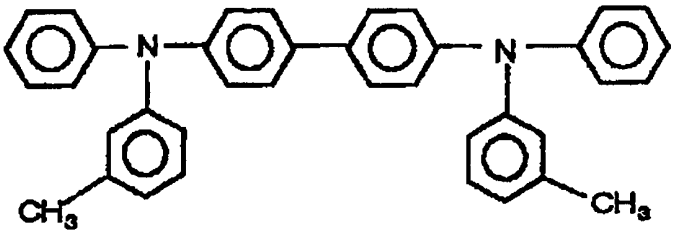


次に図５に示したように、陰極材料としてＭｇ：Ａｇ（１０：１）合金を、バンクの設置面、すなわちパネル法線に対して４５度傾いた方向からＥＢ蒸着し陰極１を形成した。バンク側面に対向する方向から蒸着したので。バンクの影になる領域が生じるので、特別にパターニングしなくても陰極が画素ごとに電気的に分離して形成される。さらにエポキシ樹脂でモールドし保護層３を形成した。保護層として

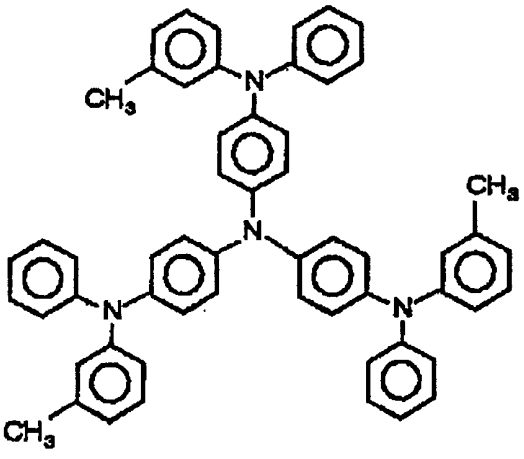
は、この他の熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂、ポリシラザンを含むシリコン樹脂など、空気や湿気を遮断でき、かつ有機膜を侵さない樹脂であれば同様に用いることができる。パネル法線方向蒸着しても陰極１はパターニング可能である。

ここで、正孔注入輸送層５の電界材料である正孔注入物質としては銅フタロシアニンを用いたが、ポルフィン化合物、ＴＰＤ（化学式４）、ｍ－ＭＴＤＡＴＡ（化学式５）、ＮＰＤ（化学式６）、ポリビニルカルバゾール、ＴＡＤ（化学式７）、ポリアニリン、カーボンなど、正孔注入能を有するものであれば同様に用いることができる。これらの化合物の混合または積層構造としてもよい。

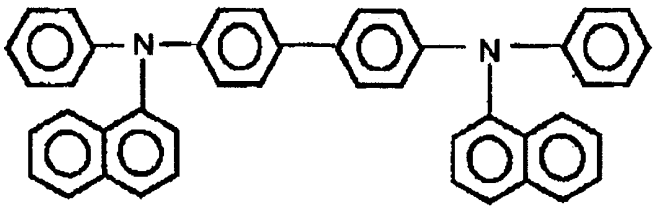
（化学式４）　ＴＰＤ



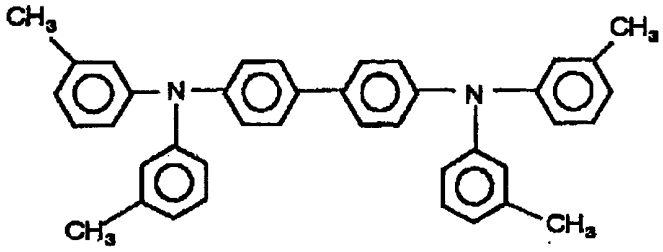
（化学式５）　ｍ－ＭＴＤＡＴＡ



（化学式６）　ＮＰＤ

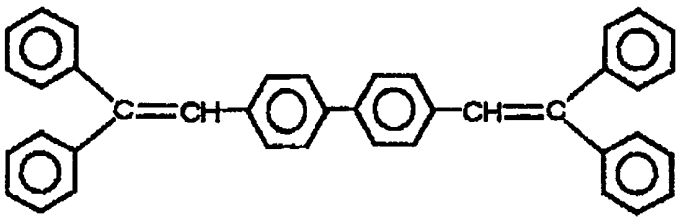


（化学式７）　ＴＡＤ

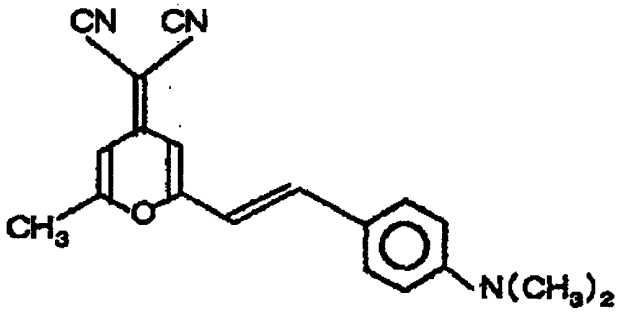


発光層２としては上記したものの他、ＰＰＶおよびその誘導体、金属のキノリノール誘導体またはアゾメチン誘導体による錯体、ＤＰＶＢｉ（化学式８）、テトラフェニルブタジエン、オキサジアゾール誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体等を用いることができるし、これらの化合物に、ペリレン、クマリン誘導体、ＤＣＭ１（化学式９）、キナクリドン、ルブレン、ＤＣＪＴ（化学式１０）、ナイルレッドなどを添加してもよい。また蛍光変換物質を混合または積層してもよい。

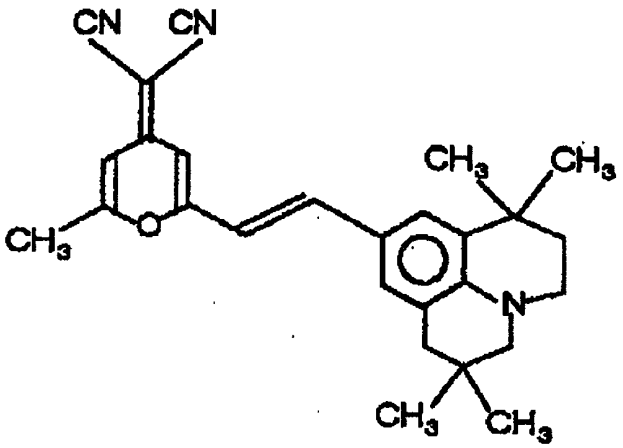
（化学式８）　ＤＰＶＢｉ



（化学式９）　ＤＣＭ１



（化学式１０）　ＤＣＪＴ



（実施例２）

本実施例では、バンクを、その少なくとも一方の側面と当該バンクの設置面とのなす角度が鋭角をなすように形成した例を示す。

図６に本実施例の電界発光素子のバンクの長手方向に垂直な面で切断した断面図を示す。本実施例の電界発光素子は、透明基板７、陽極６、正孔注入輸送層５、バンク４、保碁層３、発光層２および陰極１を備えている。バンク４の形状を除き上記実施例１と同様なのでこれらの説明を省略する。本実施例では、バンク４がその側面と当該バンクの設置面とのなす角度が鋭角をなすように形成されている点に特徴がある。

次に本実施例の電界発光素子の製造方法を説明する。バンク形成前の工程は実施例１に同じである。バンク形成時において、まずバンク材料から成るレジスト層を

２μｍの厚さに形成して、フォトマスク越しにパネル法線に対して４５度方向から露光した。次にエッチングして平行四辺形断面のバンク４を形成した。次のインクジェトプロセスは実施例１に同じである。発光層２まで形成した後、図７に示したように、陰極材料としてＭｇ：Ａｇ（１０：１）合金を、パネル法線方向からＥＢ蒸着し陰極１を形成した。これ以降のプロセスは実施例１と同じである。

この実施例によれば、バンクの側面が設置面と鈍角をなしているので、一方向からの陰極材料の付着により陰極が分離形成可能であり、パターニングの確実性を向上させることができる。また、バンク間の距離を一定に保つことができる。例えば、インクジェットヘッドで電界材料液を吐出した場合に狙った画素に命中しやすくなる。

（実施例３）

本実施例では、前記バンクの断面形状が逆台形型であり、パネル正面方向に対して垂直方向から前記陰極材料を蒸着した例を示す。

図８に本実施例の電界発光素子のバンクの長手方向に垂直な面で切断した断面図を示す。本実施例の電界発光素子は、透明基板７、陽極６、正孔注入輸送層５、バンク４、保碁層３、発光層２および陰極１を備えている。バンク４の形状を除き上記実施例１と同様なのでこれらの説明を省略する。本実施例では、バンク４がその少なくとも一方の側面と頂面とのなす角度が鋭角をなすように形成されている点に特徴がある。

次に本実施例の電界発光素子の製造方法を説明する。バンク形成前の工程は実施例１に同じである。バンク形成時において、まずバンク材料から成るレジスト層を２μｍの厚さに形成しさらにコントラスト増強層を形成した。フォトマスク越しにパネル法線方向から露光した。次にオーバーエッチングして逆台形断面のバンク４を形成した。次のインクジェトプロセスは実施例１に同じである。発光層２まで形成した後、図９に示したように、陰極材料としてＭｇ：Ａｇ（１０：１）合金を、パネル法線方向からＥＢ蒸着し陰極１を形成した。これ以降のプロセスは実施例１と同じである。

本実施例によれば、バンクのひさしで陰極材料が付着しない領域が生じるので、陰極の分離が自動的に確実に行え、パターニングの確実性を増すことができる。

（実施例４）

本実施例では実施例１から３までの電界発光素子の表面において、ノングレア処理および／または減反射処理を施した例を示す。ノングレアフィルムとして日東電工社製のＡＧ－２０をパネル表面に張り付けたところ、周囲からの映り込みが減少してコントラストが向上した。またＡＧ－２０の表面に減反射処理を施したところ、ほとんど周囲の映り込みがなくなり、きわめてコントラストが向上した。

ノングレアフィルムとしてはここに示したものに限らず、同様の効果を有するものであれば同様に用いることができる。また減反射処理としては、ここでは旭ガラス社製サイトップを用いたが、このほか多層コーティングや低屈折率材料のコーティング等を用いることができる。

（実施例５）

本実施例では前記電界発光素子に単純マトリックス駆動用手段を接続して、大容量表示を行った例を示す。図１０に、本電界発光素子の構成を示す。図１０に示すように、この表示システムは、前記電界発光素子１２、走査電極ドライバ１３、信号電極ドライバ１４およびコントローラ１５を備えている。信号電極ドライバ１４の各出力は、陽極群を構成する各陽極４に接続され、走査電極ドライバ１３の各出力は、陰極群を構成する各陰極１にそれぞれ個別に接続されている。コントローラ１５は、当該電界発光素子１２を単純マトリックス駆動するための手段であり、時分割駆動させる走査電極信号を走査電極ドライバ１３に、信号電極信号を信号電極ドライバ１４にそれぞれ供給可能に構成されている。電界発光素子１２は、陽極群を１００本、陰極群を３２０本で構成し、図１０に示したように接続される。陽極及び陰極に印加する駆動波形例を図１１に示す。図１１において、Ｔｆは１走査時間を示す。ここでは１／１００デューティで駆動した。この駆動波形において、選択される画素には発光するに十分な電圧Ｖｓで、かつ表示する階調に合わせたパルス幅の波形が印加される。選択されない画素には発光しきい電圧以下の電圧Ｖｎが

印加される。

実施例１から実施例４で作成した電界発光素子を用いて当該表示システムで画像表示を行ったところ、鮮やかなカラー表示を行うことができた。

本実施例によれば、電界発光素子を時分割駆動できるようになり、安価な大容量カラー電界発光素子が可能となる。

産業上の利用分野

以上本発明によれば、電界発光素子において、簡単なプロセスにより安価に単純マトリックス駆動できるフルカラー電界発光素子を提供できるようになった。このため低価格の携帯型端末、車載用等のカラーディスプレイに応用できる。

請求の範囲

1． 陽極と陰極との間に挟持される電界材料層を備える電界発光素子において、

複数の陽極を平行に配置して形成された陽極群と、

前記陽極群に交差し、製造時に充填される前記電界材料の流出を防止可能な高さを備えた複数のバンクを平行に配置して形成されたバンク群と、

前記バンク間に形成された前記電界材料層と、

前記電界材料層上に当該電界材料層の長手方向に沿った陰極が当該電界材料層ごとに前記バンクにより電気的に分離されて設けられた陰極群と、を備えることを特徴とする電界発光素子。

2． 前記陰極は、前記バンクの一定方向に面した側面およびその頂面と前記電界材料層とに連続して形成されている第１項に記載の電界発光素子。

3． 前記バンクは、その少なくとも一方の側面と当該バンクの設置面とのなす角度が鋭角を形成している第１項に記載の電界発光素子。

4． 前記バンクは、その少なくとも一方の側面と頂面とのなす角度が鋭角を形成している第１項に記載の電界発光素子。

5． 前記電界材料層は、発光層および／または電荷輸送層で構成される第１項に記載の電界発光素子。

6． カラー表示させるための各原色で発光する前記発光層が順番に配置されている第５項に記載の電界発光素子。

7． 前記陽極群を構成する各陽極および前記陰極群を構成する各陰極にそれぞれ

個別に接続され、当該電界発光素子を単純マトリックス駆動するための手段を備えた第１項に記載の電界発光素子。

８．　陽極と陰極との間に挟持される電界材料層を備える電界発光素子の製造方法において、

基板上に、複数の陽極を平行に配置して陽極群を形成する工程と、

前記陽極群に交差して、電界材料形成工程で充填される電界材料の流出を防止可能な高さに複数のバンクを平行に配置してバンク群を形成する工程と、

前記バンク間に前記電界材料液を充填して電界材料層を形成する工程と、

前記電界材料層上に前記バンクの長手方向と一定の角度をなす方向から陰極材料を付着させて前記バンクにより電気的に分離された陰極群を形成する工程と、

を備えることを特徴とする電界発光素子の製造方法。

９．　前記バンクをその側面と当該バンクの設置面とのなす角度が直角をなすように形成し、当該側面に対向する方向またはバンクの高さ方向に垂直な方向から斜方蒸着により陰極材料を付着させて前記陰極群を形成する第８項に記載の電界発光素子の製造方法。

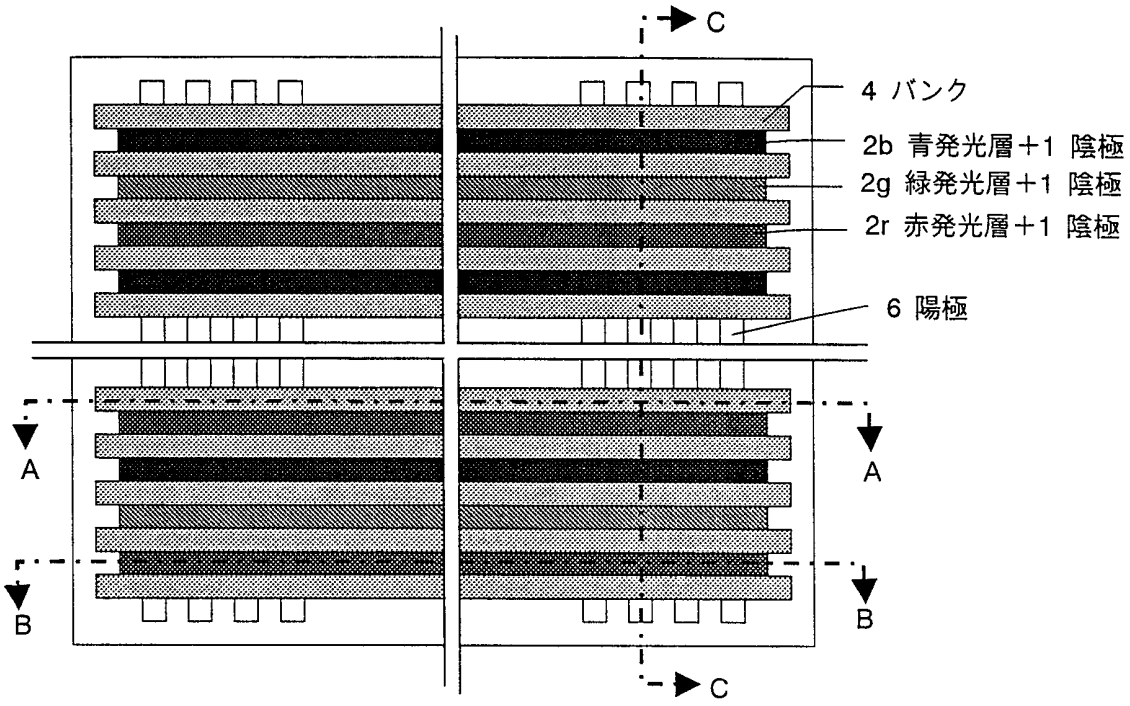
１０．　前記バンクをその少なくとも一方の側面と当該バンクの設置面とのなす角度が鋭角をなすように形成し、当該一方の側面に対向する方向またはバンクの高さ方向から斜方蒸着により陰極材料を付着させて前記陰極群を形成する第８項に記載の電界発光素子の製造方法。

１１．　前記バンクをその少なくとも一方の側面と頂面とのなす角度が鋭角をなすように形成し、当該バンクの高さ方向から陰極材料を蒸着させて前記陰極群を形成する第８項に記載の電界発光素子の製造方法。

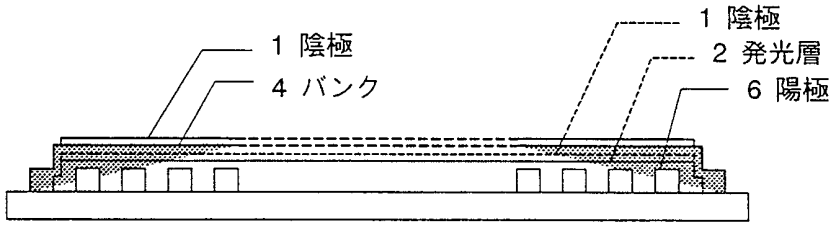
１２．　前記電界発光素子の表面にノングレア処理および／または減反射処理を施しす工程を備えた第８項乃至第１１項に記載の電界発光素子の製造方法。

１３．　前記電界材料層の形成は、インクジェット方式により電界材料液を前記バンク間に吐出し充填して行う第８項に記載の電界発光素子の製造方法。

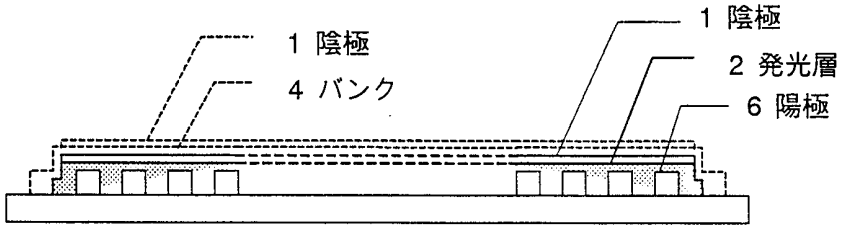
第１図


C
4 バンク
2b 青発光層＋1 陰極
2g 緑発光層＋1 陰極
2r 赤発光層＋1 陰極
6 陽極
A
A
B
B
C

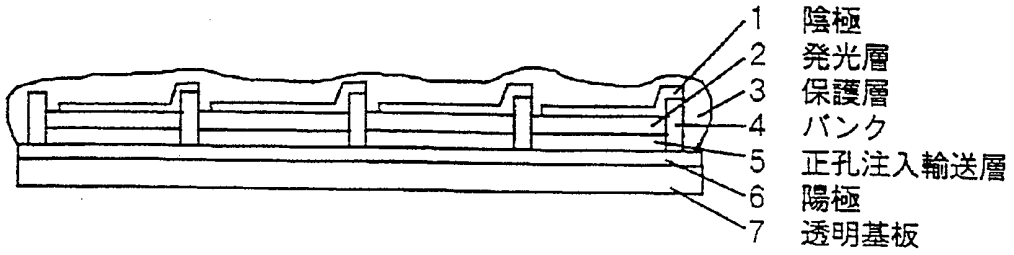
第２図


1 陰極
4 バンク
1 陰極
2 発光層
6 陽極

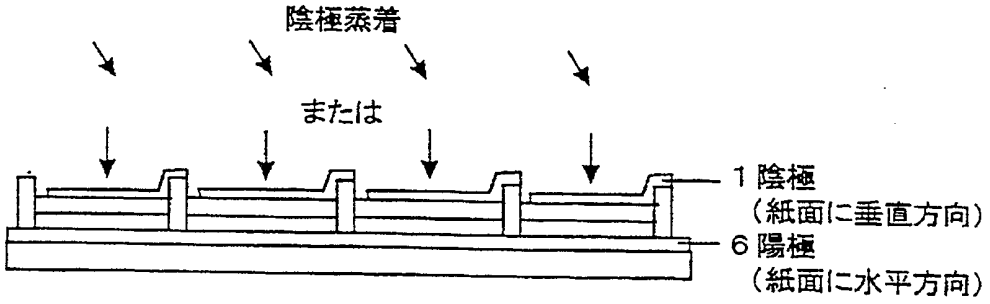
第３図


1 陰極
4 バンク
1 陰極
2 発光層
6 陽極

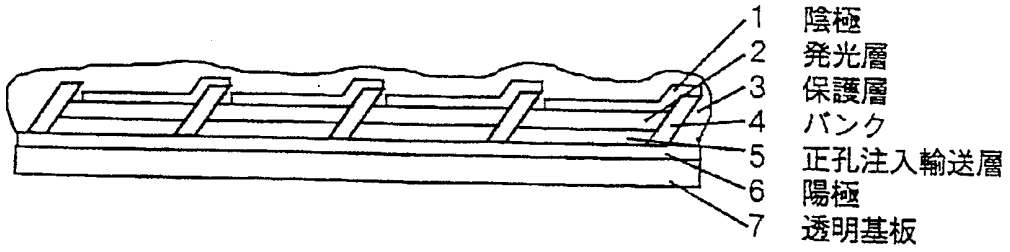
第４図


1 陰極
2 発光層
3 保護層
4 バンク
5 正孔注入輸送層
6 陽極
7 透明基板

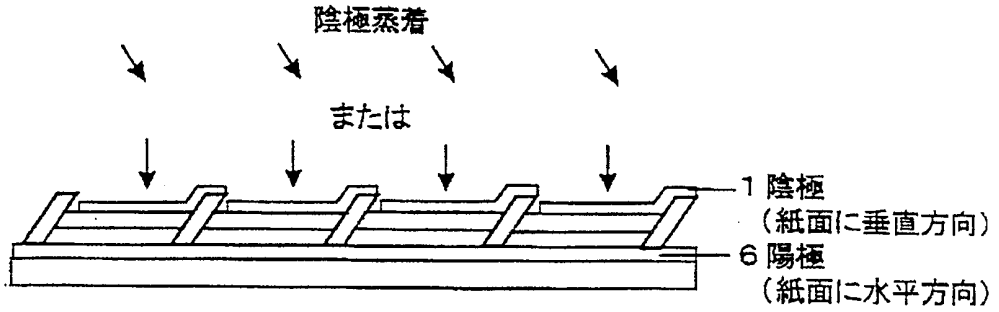
第５図


陰極蒸着
または
１陰極
（紙面に垂直方向）
６陽極
（紙面に水平方向）

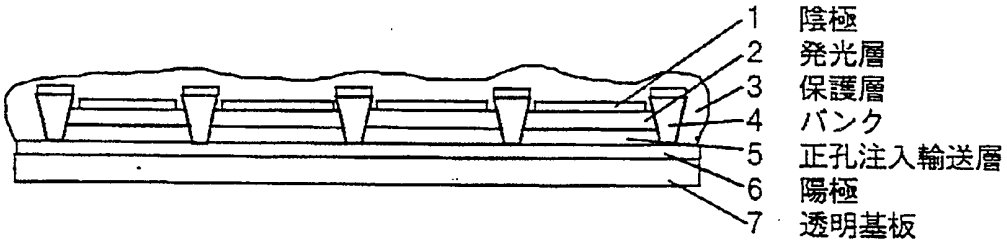
第６図


1 陰極
2 発光層
3 保護層
4 バンク
5 正孔注入輸送層
6 陽極
7 透明基板

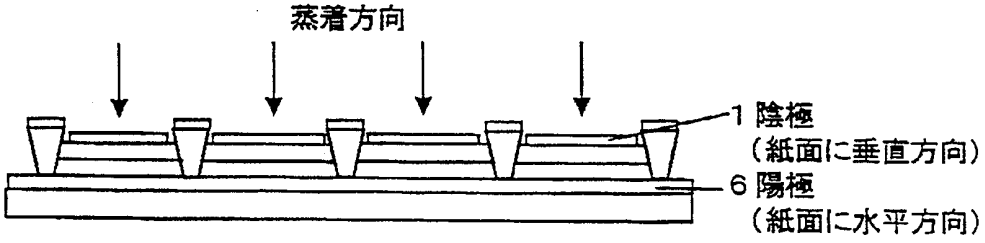
第７図


陰極蒸着
または
1 陰極
（紙面に垂直方向）
6 陽極
（紙面に水平方向）

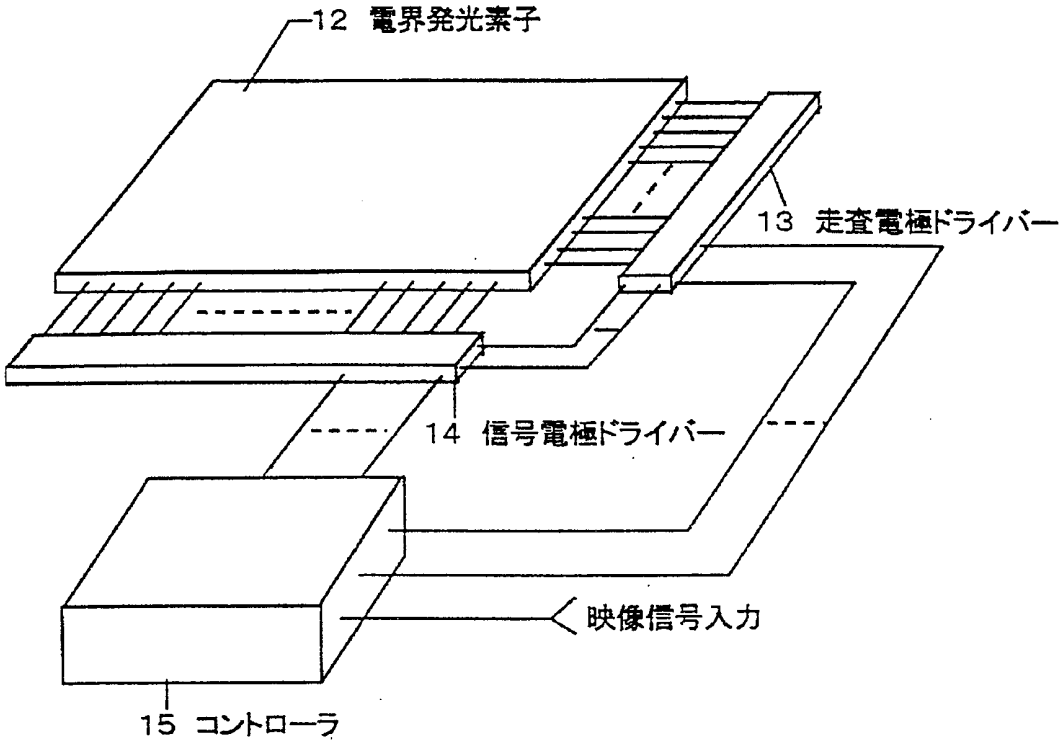
第８図


1 陰極
2 発光層
3 保護層
4 バンク
5 正孔注入輸送層
6 陽極
7 透明基板

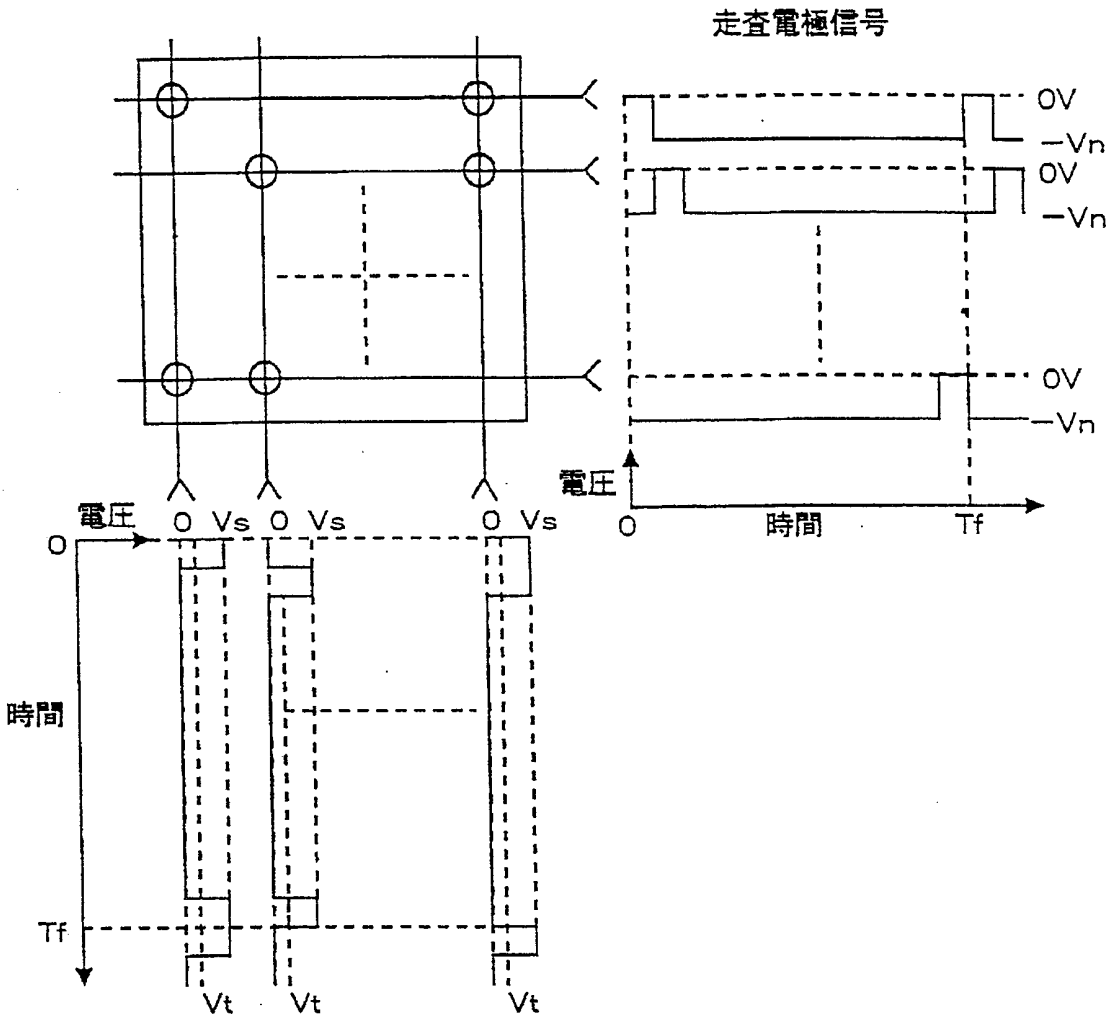
第９図


蒸着方向
1 陰極
（紙面に垂直方向）
6 陽極
（紙面に水平方向）

第１０図



第１１図


走査電極信号
0V
−Vn
0V
−Vn
0V
−Vn
電圧
0
時間
Tf
電圧
0 Vs 0 Vs 0 Vs
0
時間
Tf
Vt Vt Vt
信号電極信号

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/03676

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl^6 H05B33/22, H05B33/10

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.Cl^6 H05B33/22, H05B33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

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.
A	JP, 9-283280, A (Mitsubishi Chemical Corp.), 31 October, 1997 (31. 10. 97), Full text ; Fig. 1 (Family: none)	1-13

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 September, 1998 (29. 09. 98)	6 October, 1998 (06. 10. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０３６７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｈ０５Ｂ３３／２２
Ｈ０５Ｂ３３／１０

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[6]　Ｈ０５Ｂ３３／２２
Ｈ０５Ｂ３３／１０

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　１９４０－１９９６
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９８
日本国登録実用新案公報　１９９４－１９９８
日本国実用新案登録公報　１９９６－１９９８

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
Ａ	ＪＰ，９－２８３２８０，Ａ（三菱化学株式会社）３１．１０月．１９９７（３１．１０．９７） 全文，第１図（ファミリーなし）	１－１３

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ 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
「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
「Ｅ」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
２９．０９．９８

国際調査報告の発送日　06.10.98

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｋ　７９１０
山岸　利治　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３３