

(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2005-228558

(P2005-228558A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/22	H05B 33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-35051 (P2004-35051)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成16年2月12日 (2004.2.12)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100085198
			弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

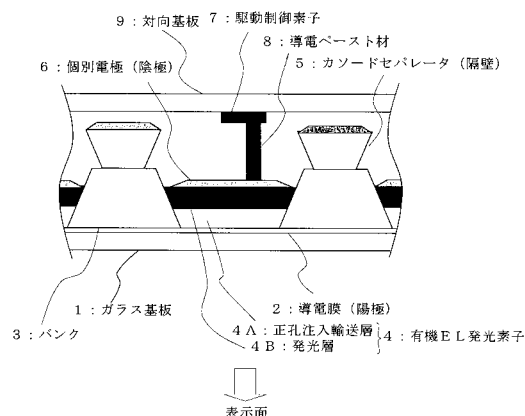
(54) 【発明の名称】 表示体製造方法、表示体及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 容易に低コストで行える表示体製造方法等を提供する。また、それにより得られた表示体、その表示体を用いた電子機器を得る。

【解決手段】 表示体を構成するドットが形成される基板に、ドットとなる位置を囲む親液性のバンク3及びバンク3上にドット間を仕切るための撥液性のカソードセパレータ5を形成する工程と、ドットとなる位置に有機EL素子4となる材料を含む液体を溜めた後に定着させて形成する工程と、有機EL素子4に電荷を供給する個別電極6を形成する工程とを有している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示体を構成するドットが形成される基板に、前記ドットとなる位置を囲む親液性のバンク及び該バンク上に前記ドット間を仕切るための撥液性の隔壁を形成する工程と、

前記ドットとなる位置に機能膜となる材料を含む液体を溜めた後に定着させ、機能膜で構成される発光素子を形成する工程と、

前記発光素子に電荷を供給する個別電極を形成する工程とを有することを特徴とする表示体製造方法。

【請求項 2】

親液性材料で前記バンクを形成することを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。 10

【請求項 3】

撥液性材料で前記隔壁を形成することを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。

【請求項 4】

前記バンク及び前記隔壁を形成した後に、前記バンクを親液処理し、前記隔壁を撥液処理することを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。

【請求項 5】

前記バンク形成前に、前記基板に共通電極となる膜を成膜する工程をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。

【請求項 6】

機能膜となる材料を含む液体を基板全面に塗布して、前記ドットとなる位置に液体を溜めることを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。 20

【請求項 7】

選択した前記ドットとなる位置に、機能膜となる材料を含む液体を溜めることを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。

【請求項 8】

電極となる材料を蒸着させて前記個別電極を形成することを特徴とする請求項 1 記載の表示体製造方法。

【請求項 9】

前記個別電極を形成した後に、個別電極への電荷供給を制御する制御素子と前記個別電極とを電氣的に接続することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の表示体製造方法。 30

【請求項 10】

各ドットを構成する発光素子と、各ドットを囲む親液性を有するバンクと、該バンク上に前記ドット間を仕切る撥液性の隔壁と、前記発光素子に電荷を供給する個別電極とを備えたことを特徴とする表示体。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の表示体を備え、表示機能を行わせることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は表示体の表示部分を構成する画素の各ドットについて、発光素子等を有効に形成するための方法等に関するものである。特にカソードセパレータを形成して素子等の形成時における各ドットの分離を図って製造される表示体、その表示体を用いた電子機器等に好適なものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、情報機器の多様化および省スペース化に伴い、表示装置としては CRT よりも低消費電力で空間占有面積の小さい平面表示装置へのニーズが高まっている。このような平 50

面表示装置としては、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等があるが、特に最近では自己発光型で視認性が高く、応答速度が速くて、直流低電圧駆動が可能な有機EL（電界発光）素子を用いた表示装置への期待が高まっている。

【0003】

表示装置のうち、表示部分となる表示体は、各ドットに合わせて例えば薄膜トランジスタ（以下、「TFT」という）等の駆動制御素子（アクティブエレメント）、個別電極及び有機EL素子が設けられ、さらに全ドット共通の電極となる導電膜が2つの基板間に順次配設されている。ここで、駆動制御素子側が表示面となる、いわゆるボトムエミッション構造の表示体もあるが、開口面積が狭く（開口率が低く）なり、透過率を低下させてしまう。そこで、その問題を解消するために導電膜側が表示面となる、いわゆるトップエミ

10

【0004】

さらにトップエミッション構造の表示体を製造するための方法として、導電膜、有機EL素子及び個別電極を形成した基板と駆動制御素子を形成した基板とを作製し、2つの基板を接合させて表示体を製造する方法も提案されている（例えば特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】特開2002-343579号公報

【特許文献2】国際公開第03-53109号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

上述の表示体の製造方法においては、有機電界発光素子となる発光材料を、各ドットの所定の位置に定着させるための堰となるバンクが形成される。ここで、バンク形成の際及びバンク形成後の工程の中でバンクの濡れ性（親液性）が変動してしまうことがある。濡れ性が悪くなると、バンクによって囲まれた部分に層として形成される有機EL素子とバンクとの付きが悪くなり、バンクに近い部分において素子の層が薄く形成されてしまう。そのため、個別電極と導電膜との間で短絡が起こってしまい、発光特性に影響を与えてしまうこともある。このような短絡を防ぐため、導電膜とバンクとの間に親液性の絶縁膜（例えばSiO₂等）が形成されるが、絶縁膜の形成は開口率を低くしてしまうことになる。また、絶縁膜形成のために工程が増え、コストが高くなってしまう。

30

【0007】

そこで、本発明は以上のような問題を解決し、絶縁膜を形成しなくてもバンクの親液性を向上させて短絡を防ぎ、発光特性の向上を図ることができる表示体製造方法等を得ることを目的とする。また、それにより得られた表示体、表示体を用いた電子機器を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る表示体製造方法は、表示体を構成するドットが形成される基板に、ドットとなる位置を囲む親液性のバンク及びバンク上にドット間を仕切るための撥液性の隔壁を形成する工程と、ドットとなる位置に機能膜となる材料を含む液体を溜めた後に定着させ、機能膜で構成される発光素子を形成する工程と、発光素子に電荷を供給する個別電極を形成する工程とを有している。

40

本実施の形態においては、ドットとなる位置を囲む親液性のバンク及びバンク上にドット間を仕切るための撥液性の隔壁を形成し、機能膜となる材料を含む液体を塗布等する際に、ドット毎の液体の切れをよくし、液体のバンクへの付きをよくする。したがって、機能膜を間に挟んだ電極間の短絡を防ぎ、発光特性をよくすることができる。また、短絡防止のための絶縁膜を設けないので、開口率の低下を防ぎ、工程及びコストの低減を図ることができる。

【0009】

また、本発明に係る表示体製造方法は、親液性材料でバンクを形成する。

50

本発明においては、バンクを親液性材料で形成することにより、特別な処理工程を行わなくても液体のバンクへの付きをよくする。したがって、さらに工程及びコストの軽減を図ることができる。

【0010】

また、本発明に係る表示体製造方法は、撥液性材料で隔壁を形成する。

本発明においては、隔壁を撥液性材料で形成することにより、特別な処理工程を行わなくても液体の切れをよくする。したがって、さらに工程及びコストの軽減を図ることができる。

【0011】

また、本発明に係る表示体製造方法は、バンク及び隔壁を形成した後に、バンクを親液処理し、隔壁を撥液処理する。 10

本発明においては、バンクを親液処理し、隔壁を撥液処理することによって、より確実にバンクは親液性を有し、隔壁は撥液性を有し、より確実な発光特性の向上を図ることができる。

【0012】

また、本発明に係る表示体製造方法は、バンク形成前に基板に共通電極となる膜を成膜する工程をさらに有する。

本発明においては、共通電極となる膜を成膜することにより、発光素子を挟んで対向する電極と共に発光素子に電化供給を行う。その際に形成される親液性のバンクにより、発光素子のバンクへの付きをよくし、電極間の短絡を図ることができる。 20

【0013】

また、本発明に係る表示体製造方法は、機能膜となる材料を含む液体を基板全面に塗布して、ドットとなる位置に液体を溜める。

本発明においては、機能膜となる材料を含む液体を基板全面に塗布することにより、製造過程において、隔壁においてドット毎の液体の切れをよくし、バンクにおいて液体の付きをよくする特性を発揮することができる。

【0014】

また、本発明に係る表示体製造方法は、選択したドットとなる位置に、機能膜となる材料を含む液体を溜める。

本発明においては、選択したドットとなる位置の部分に機能膜となる材料を含む液体を溜めることにより、隔壁においてドット毎の液体の切れをよくしてバンクに溜め、バンクにおいて液体の付きをよくする特性を発揮することができる。 30

【0015】

また、本発明に係る表示体製造方法は、電極となる材料を蒸着させて個別電極を形成する。

本発明においては、隔壁によってドット毎に個別電極を蒸着により形成することで、発光素子を挟んで対向する電極と共に発光素子に電化供給を行う。蒸着にすることで発光素子にダメージを与えず、発光素子の発光特性に影響を与えずに電極形成ができる。

【0016】

また、本発明に係る表示体製造方法は、個別電極を形成した後に、個別電極への電荷供給を制御する制御素子と個別電極とを電氣的に接続する。 40

本発明においては、発光素子を含む表示部分と制御素子とをあらかじめ別工程で形成しておいて、最後に電氣的に接続することにより表示体を製造する。したがって、バンク及び隔壁を用いた表示体の製造を有効に行うことができ、構成されたドットについては発光特性をよくすることができる。

【0017】

また、本発明に係る表示体は、各ドットを構成する発光素子と、各ドットを囲む親液性を有するバンクと、バンク上にドット間を仕切る撥液性の隔壁と、発光素子に電荷を供給する個別電極とを備えたものである。

本発明においては、親液性のバンク及び撥液性の隔壁により、発光素子を間に挟んだ電 50

極間の短絡を防ぎ、表示制御が行えないドットが形成されることなく、発光特性をよくすることができる。また、短絡防止のための絶縁膜を設けないので、開口率の低下を防ぎ、工程及びコストの低減を図ることができる。

【0018】

また、本発明に係る電子機器は、上記の表示体を備え、表示機能を行わせる。

本発明においては、上記の表示体で電子機器の表示を行わせるようにしたので、表示制御が行えないドットが形成されることなく、発光特性のよい表示を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

実施の形態 1 .

10

図1は本発明の第1の実施の形態に係る表示体の一部を表す図である。図1は1ドット分を表している。この表示体は、実際に表示が行われる表示面を有する表示部分と表示部分の表示を行わせるために各ドットへの電荷供給を制御するための素子を有する部分とを、それぞれ作製した後に接合する方法で製造した、有機EL素子4を用いた表示体である。本実施の形態では2次元方向についてマトリクス状にドットを配列して構成した表示体であるものとする。また、電荷供給を制御する方式として、パッシブマトリクス方式とアクティブマトリクス方式とがあるが、ここでは特にアクティブマトリクス方式の表示体について説明する。ただし、これに限定されるものではない。

【0020】

図1において、表示面を有するガラス基板1に、表示面となる面の反対側の面に導電膜2を全面成膜している。導電膜2は各ドットの共通電極となる。表示面側に設けられているので、可視光領域で透明な、例えば、ITO、IZO、GZO、ICO等の導電材料を用いる。本実施の形態では、導電膜2はITOを材料とし、正孔を供給するための陽極として機能するものとする。

20

【0021】

導電膜2上にはバンク3を形成している。バンク3は発光体(ドット)となる有機EL素子4を所定の位置に形成するために設けられている。特に発光材料を含む液体を吐出した後に発光材料を定着させて有機EL素子4を形成する液滴吐出方式を用いる場合、発光材料を含む液体を溜めるための堰となる。バンク3は、例えばポリイミド、アクリル等、フォトリソグラフィ法等で形成できる有機化合物の絶縁材料で構成される。本実施の形態

30

【0022】

また、バンク3上にはカソードセパレータ5を設ける。カソードセパレータ5は、主にドライ成膜される電極材料のつながりを断ち切る隔壁となり、各ドット毎に個別電極6を形成するための役割を果たす。このつながりの断ち切りを有効に行うため、オーバーハング(バンク3と反対側が広く、断面が台形)の逆テーパ形状に形成する。また、発光材料を含む液体を各バンクに有効に溜めるため、発光材料を含む液体に対する撥液性を有しているものとする。

【0023】

バンク3により囲まれた部分に発光体となる有機EL素子4を形成する。本実施の形態では、有機EL素子4は、例えばチオフェン系導電性高分子(PEDOT)からなる正孔(ホール)注入輸送層4A及び発光ポリマー(LEP)の発光層4Bで構成する。ただ、各層の材料はこれらに限定されるものではない。導電膜2及び個別電極6からの電荷供給を受けて発光層4Bが自己発光する。発光の輝度は個別電極6からの電荷(本実施の形態の場合は電子)の供給量により調整する。また、有機EL素子4の構成についても、場合によっては発光層4Bと個別電極6との間に電子注入輸送層を形成する場合もある。さらに、正孔(電子)注入層と輸送層とを区別したり、電子注入層、正孔注入層、発光層の3層で構成したり、異なる構成で有機EL素子4が形成されている場合もある。導電膜2が正孔注入層、チオフェン系導電性高分子が正孔輸送層として機能する場合もある。そして、これらの各層を機能膜と呼ぶこともある。

40

50

【0024】

個別電極6は、本実施の形態では、例えばA1のような導電性を有する金属材料で形成されているものとするが、蒸着法、スパッタ法等のドライ成膜法で成膜できる導電材料であれば、特に金属材料に限られない。

【0025】

一方、対向基板9上には、例えばTFT等の駆動制御素子7をドット毎に形成する。そして、いわゆるアクティブマトリクス方式による発光制御を行う。各駆動制御素子7は各ドットの有機EL素子4への電荷供給量を制御する。本実施の形態では、対向基板9上への駆動制御素子7の作製は、ガラス基板1上に形成される導電膜2、有機EL素子4等の作製工程とは別の工程で行われるものとする。そのため、作製したガラス基板1と対向基板9とを最終的に接合して表示体を製造するが、その際、駆動制御素子7と個別電極6とを導電性ペースト材8により電氣的に接続する。本実施の形態では導電性ペースト材8は異方性の特性を有する材料であるものとする。ここでは導電性ペースト材を用いているが、特にこれに限定するものではなく、例えば、導電性フィルム等を用いて駆動制御素子7と個別電極6とを電氣的に接続するようにしてもよい。

【0026】

図2はガラス基板1側の作製工程を表す図である。次に本実施の形態における表示体の製造方法について、主にガラス基板1側の作製工程について説明する。ガラス基板1の表示面と反対の面に蒸着法、スパッタ法等のドライ成膜法により、導電材料を全面成膜し、導電膜2を成膜する(図2(a))。

【0027】

導電膜2を成膜した後、バンク3となる膜を全面成膜する(図2(b))。本実施の形態ではバンク3として感光性ポリシラザンを材料として形成するが、より親液性を有する材料を用いてもよい。そして、フォトリソグラフィ法、エッチング法を用いて、囲いとなる部分を取り除きバンク3を形成する(図2(c))。また、例えばO₂プラズマ処理等のような親液処理を形成後のバンク3に対して行い、より親液性を有するようにさせるようにしてもよい。ここで、有機EL素子4の形成の際に、発光材料を含む液体を全面的又は局所的に塗布等するが、この液体は基本的に水性であるため、本実施の形態の親液性とは親水性とほぼ同じと考えてよい。

【0028】

そして、さらにカソードセパレータ5を形成する(図2(d))。カソードセパレータ5まで親液性にすると、全面塗布を行った場合に各ドットの液体の分離がうまくいかない、所望の箇所(囲まれた部分)だけに液体を溜めることができない等の問題が生じる。本実施の形態ではカソードセパレータ5としてアクリル樹脂を材料として形成するが、より撥液性を有する材料を用いてもよい。また、形成後にフッ素(F)系プラズマ処理等のような撥液性処理を行ってもよい。カソードセパレータ5の形成についても、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を用いて行う。

【0029】

カソードセパレータ5を形成した後、有機EL素子4を形成する(図2(e))。まず、正孔輸送注入層4Aを形成する。正孔輸送注入層4Bはドット共通の発光材料となるため、スリット、キャップ等によるコーティング等の全面塗布を行うことができる。

【0030】

一方、発光層4Bについては、モノクロの表示体を製造する場合、正孔輸送注入層4Aと同様に全面塗布を行うことができる。2種類以上の発光層4Bを形成して発光させる場合には各発光材料を含む液体をそれぞれ全面塗布して形成することが困難であるので、通常、前述した液滴吐出法、ディスペンサ等を利用した方法等の局所的な塗布を行う方法が用いられる。前述した正孔輸送注入層4Bにも局所的な塗布を行ってもよい。

【0031】

各ドットに個別電極6を形成する(図2(f))。本実施の形態では、個別電極6は電極材料を蒸着させることにより形成する。蒸発した電極材料はカソードセパレータ5によ

10

20

30

40

50

り分離され、各ドットの有機EL素子4に成膜される。個別電極6を形成してガラス基板1側の作製は終了する。

【0032】

次に対向基板9側の作製方法の一例について説明する。対向基板9側の作製方法についてはここでは特に詳細に説明しないが、多種多様な作製方法が従来から示されている。そのため、作製方法も本方法に限定されるものではない。また、本実施の形態においては、対向基板9、駆動制御素子7を形成するための材料については、特に透過性材料で構成する必要はないため、耐久性等、その用途に応じて様々な材料から所望の材料を選択幅を広げて選択することができる。

【0033】

まず、対向基板9上に駆動制御素子7を形成するための膜（例えばシリコン）をスパッタ法等により全面成膜する。場合によっては膜を多結晶化させてもよい。そして、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングを行った後に、エッチング法を用いて不要な部分を取り除き、半導体薄膜（図示せず）を形成する。ゲート絶縁膜、ゲート電極（共に図示せず）をドットに合わせて形成した後、半導体薄膜に不純物をドーピングして、ソース、ドレイン等の領域を形成する。そして、金属膜の成膜、フォトリソグラフィ法によるパターンニング及びエッチング法により、配線層、絶縁層及びドット電極層（図示せず）を積層し、ドット毎に駆動制御素子7を形成する。

【0034】

そして、作製したガラス基板1と対向基板9とを接合する。両料基板の接合の際は位置合わせを精度よく行い、個別電極6と駆動制御素子7のドット電極層（特に図示せず）とがドット毎に電氣的に接続されるようにする必要がある。その電氣的接続を確実に図るために導電性ペースト材8を用いて圧着する。このようにして両基板を接合した後、例えば酸化等を防ぐため、接合後に不活性ガスを充填して封止を行う。以上の工程を経て表示体が製造される。

【0035】

以上のように第1の実施の形態によれば、バンク3を親液性材料で形成又は O_2 プラズマ処理等の親液処理を行い、カソードセパレータ5については撥液性材料で形成又はフッ素系プラズマ処理等の撥液処理を行って形成するようにしたので、絶縁膜を設けなくてもバンク3付近における有機EL素子4の付きがよく、導電膜2と個別電極6との短絡を防ぎ、発光特性をよくすることができる。また、絶縁膜を設けないので、開口率の低下を防ぎ、工程及びコストの低減を図ることができる。また、カソードセパレータ5による有機EL素子4形成時等の各ドット毎の液体の切れをよくすることができる。

【0036】

実施の形態2.

上述の実施の形態では、発光体を有機EL素子4で構成しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、無機EL素子等、他の発光素子を用いた場合にも適用することができる。

【0037】

実施の形態3.

図3は本発明で作製された表示体を用いた電子機器を表す図である。図3(a)はPDA(Personal Digital Assistant)、図3(b)は携帯電話、図3(c)はデジタルカメラを表す。また、本実施の形態では図示していないが、コンピュータ、ゲーム機等、表示機能を図るために表示体を用いる電子機器に対し、本発明により製造した表示体を利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る表示体の一部を表す図である。

【図2】ガラス基板1側の作製工程を表す図である。

【図3】本発明で作製された表示体を用いた電子機器を表す図である。

10

20

30

40

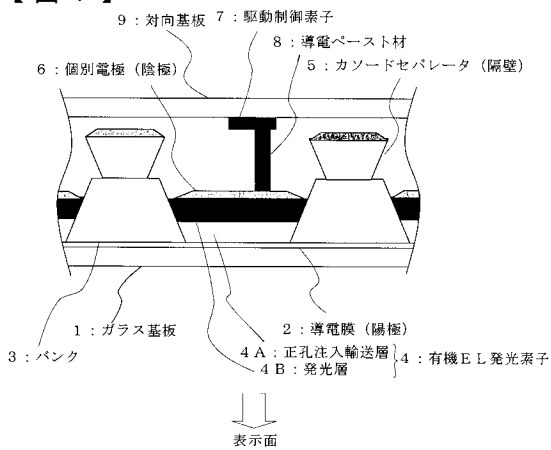
50

【符号の説明】

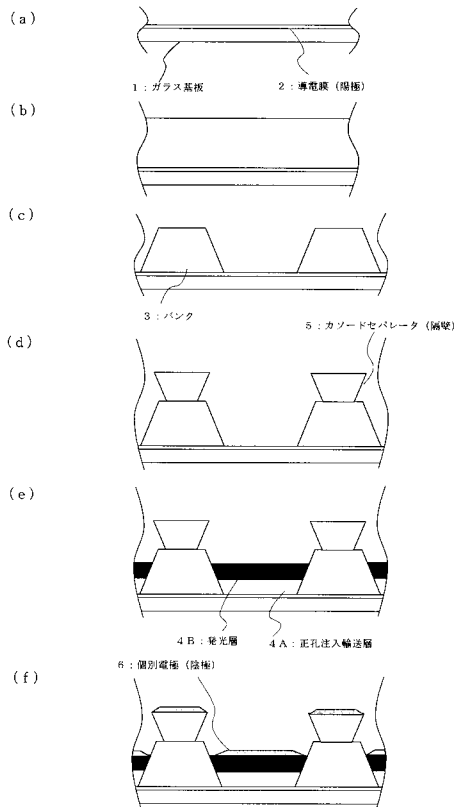
【0039】

1 ガラス基板、2 導電膜、3 バンク、4 有機EL素子、4A 正孔注入輸送層、4B 発光層、5 カソードセパレータ、6 個別電極、7 駆動制御素子、8 導電性ペースト材、9 対向基板。

【図1】

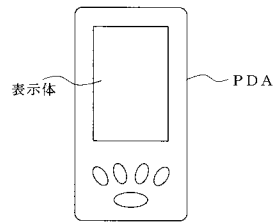


【図2】



【図 3】

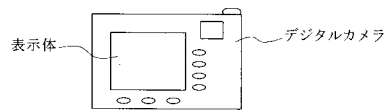
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(72)発明者 青木 康次

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 DB03 EA00 FA01

专利名称(译)	表示体制造方法、表示体及び电子机器		
公开(公告)号	JP2005228558A	公开(公告)日	2005-08-25
申请号	JP2004035051	申请日	2004-02-12
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	青木康次		
发明人	青木 康次		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/GG08		
代理人(译)	小林久雄 大村登		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种可以低成本容易地进行的显示体的制造方法等。
此外，获得由此获得的显示体和使用该显示体的电子设备。 解决方案：围绕点位置的亲液堤3和用于在点之间分配点的疏液阴极隔板5形成在基板上，在该基板上形成了构成显示体的点。 该方法包括以下步骤：在要成为点的位置处形成包含将成为有机EL元件4的材料的液体，然后将其固定并形成液体的步骤；以及形成用于向有机EL元件4提供电荷的单独电极6的步骤。 是 [选型图]图1

