

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4507817号
(P4507817)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.	F 1
G09F 9/00	(2006.01)
G09F 9/30	(2006.01)
H01L 27/32	(2006.01)
G02B 5/20	(2006.01)
H05B 33/10	(2006.01)
GO9F 9/00	GO9F 9/00 338
GO9F 9/30	GO9F 9/00 313
H01L 27/32	GO9F 9/30 365Z
G02B 5/20	GO2B 5/20 101
H05B 33/10	HO5B 33/10

請求項の数 8 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-302469 (P2004-302469)
 (22) 出願日 平成16年10月18日 (2004.10.18)
 (65) 公開番号 特開2006-113423 (P2006-113423A)
 (43) 公開日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 審査請求日 平成18年11月14日 (2006.11.14)

(73) 特許権者 000002369
 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 100095728
 弁理士 上柳 雅善
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 片上 悟
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 エプソン株式会社内
 (72) 発明者 小森 貞治
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 エプソン株式会社内

審査官 中塚 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液滴吐出による表示基板の製造方法、表示基板、及び表示装置の製造方法、表示装置、並びに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基体上に所定の領域を区画する隔壁を有する基板の製造方法であって、
 前記基体上に前記所定の領域を区画するための隔壁を形成する工程と、
 前記所定の領域の一部に凸形状である撥液膜を形成する工程と、
 前記所定の領域に機能液を塗布する工程と、
 を有することを特徴とする基板の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の基板の製造方法において、
 前記撥液膜を形成する工程では、
 前記所定の領域に撥液性を有するネガ型の放射線感応性素材の膜を形成する工程と、
 前記基体の前記隔壁側と反対側の面に、前記所定の領域の略中央部と対応する位置にピンホールを備えたマスクを配置し、前記ピンホールを通過するように光を照射して前記ネガ型放射線感応性素材の膜を露光する工程と、
 前記露光後の前記ネガ型放射線感応性素材の膜を現像する工程と、
 を有することを特徴とする基板の製造方法。

【請求項3】

請求項1に記載の基板の製造方法において、
 前記撥液膜を形成する工程では、
 前記所定の領域に撥液性を有するポジ型の放射線感応性素材の膜を形成する工程と、

前記基体の前記隔壁側の面に、前記所定の領域の略中央部と対応する位置にマスクを配置し、光を照射してポジ型放射線感応性素材の膜を露光する工程と、

前記露光後の前記ポジ型の放射線感応性素材の膜を現像する工程と、
を有することを特徴とする基板の製造方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の基板の製造方法において、

前記撥液膜を形成する工程では、複数回露光して前記撥液膜を形成することを特徴とする基板の製造方法。

【請求項 5】

基体と、

10

前記基体上に所定の領域を区画するように形成された隔壁と、

前記所定の領域の一部に形成された凸形状の撥液膜と、

前記所定の領域に配置されるとともに機能液が固化されて形成された表示層と、
を備えていることを特徴とする基板。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の基板において、

前記撥液膜の高さが、100 nm ~ 300 nm の範囲であることを特徴とする基板。

【請求項 7】

請求項 5 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載の基板を備えていることを特徴とする電気光学装置。

20

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電気光学装置を備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴吐出による表示基板の製造方法、表示基板、及び表示装置の製造方法、
表示装置、並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、各種の表示装置（電気光学装置）においては、カラー表示を可能にするためにカラーフィルタが設けられている。このカラーフィルタは、例えば、ガラスやプラスチックなどで構成された基板上に、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色のドット状のフィルタエレメントを、いわゆるストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列などといった所定の配列パターンで配列させたものである。

30

【0003】

また、表示装置としては、液晶装置やEL（エレクトロルミネッセンス）装置などの電気光学装置を例として、ガラスやプラスチックなどで構成された基板上に、その光学状態を独立して制御可能な表示ドットを配列させたものがある。この場合、各表示ドットには液晶やEL発光部が設けられる。表示ドットの配列様態としては、例えば、縦横の格子（ドットマトリクス）状に配列させたものが一般的である。

40

【0004】

カラー表示可能な表示装置においては、通常、例えば上記のR、G、Bの各色に対応する表示ドット（液晶やEL発光部）が形成され、全色に対応する例えば3個の表示ドットによって一つの画素（ピクセル）が構成される。そして、一つの画素内に含まれる複数の表示ドットの階調をそれぞれ制御することによってカラー表示を行うことが可能になる。

【0005】

例えば特許文献1に開示されているように、これらの表示装置の製造工程においては、感光性樹脂を基板上に塗布し、この感光性樹脂に露光処理及び現像処理を施すことにより、格子状の隔壁（バンク）を形成してから、この隔壁により画成された領域に、ヘッドなどによって吐出された液滴を着弾させ、乾燥させることによって表示要素（すなわち、上

50

記のカラーフィルタのフィルタエレメントやEL発光部の表示ドットなど)を形成する場合がある。この方法では、フォトリソグラフィ法などによって表示要素を各色毎にパテーニングする必要がないので、容易に製造することができるという利点がある。そして、基板表面に親水化処理を行いインクの濡れ性を改善していた(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

【特許文献1】特開2000-221319号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、上記従来のカラーフィルタ或いは表示装置(電気光学装置)の製造方法においては、画素領域周辺にバンクと呼ばれる隔壁部を液体性材料で形成しているのがほとんどであって、隣接する画素領域へのインクの流れ込みなどを防ぐ工夫をしている。例えば、インクが画素領域に充填されていく初期段階で、画素領域周辺部へのインクの濡れ広がり不足を少なくするために、画素領域の周辺部にインクを着弾させるなどの工夫が必要であった。しかし、バンク近傍でインクがはじかれてしまうことによって、画素領域の周辺部に十分インクが濡れ広がらないことがあって、色抜けの発生する恐れがあった。一方、周辺部にもインクが濡れ広がるように滴下するインクの量を多くすると、隣接するバンク内にインクが混入してしまい、混色が生じてしまう恐れがあった。

【0008】

したがって、混色の発生を少なく抑えることができて、画素領域内の濡れ不足を減少させて色抜けの発生も少なく抑えることができる表示装置を製造することが可能な製造方法と、表示のコントラストの低下の少ない、高精細な表示基板とが求められていた。

【0009】

本発明の目的は、機能液を基板上の領域に液滴として吐出させて配置する場合に、液滴の広がり不足や隣接する領域間の液滴の混入を低減することのできる液滴吐出による表示基板の製造方法、表示基板、及び表示装置の製造方法、表示装置、並びに電子機器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の基板の製造方法は、基体上に所定の領域を区画する隔壁を有する基板の製造方法であって、前記基体上に前記所定の領域を区画するための隔壁を形成する工程と、前記所定の領域の一部に凸形状である撥液膜を形成する工程と、前記所定の領域に機能液を塗布する工程と、を有することを特徴とする。

【0011】

この発明によれば、隔壁を形成する工程と、膜を形成する工程とを備えていて、隔壁によって区画形成された領域に液滴を着弾させると、領域の島状領域に撥液膜が形成されているため、領域の略中央部の濡れ性が悪く、周辺部の濡れ性が良いことで、撥液膜に機能液がはじかれて、領域の略中央部よりもその周辺部に機能液が流れていく。そして、領域の中央部に機能液が広がっていくので、液滴が満たされない空隙部(色抜け部)が形成されることが少なくなる。しかも、領域の周辺部に機能液が流れようとするから、領域の周辺部を狙って吐出したときに着弾位置のばらつきにより発生する混色を少なく抑えることができる。また、例えば、親液膜に撥液膜が形成されている場合や、親液性のない非撥液膜に撥液膜が形成されている場合や、高い撥液性を有する撥液膜に相対的に低い撥液性を有する撥液膜が形成されても液滴が満たされない空隙部(色抜け部)が形成されることが少なくなる。また、凸形状に撥液膜がなっているので、領域の略中央部よりもその周辺部に機能液が流れていきやすい。

【0014】

本発明の基板の製造方法は、前記撥液膜を形成する工程では、前記所定の領域に撥液性を有するネガ型の放射線感応性素材の膜を形成する工程と、前記基体の前記隔壁側と反対側の面に、前記所定の領域の略中央部と対応する位置にピンホールを備えたマスクを配置

10

20

30

40

50

し、前記ピンホールを通過するように光を照射して前記ネガ型放射線感応性素材の膜を露光する工程と、前記露光後の前記ネガ型放射線感応性素材の膜を現像する工程と、を有することが望ましい。

【0015】

この発明によれば、ネガ型の放射線感応性素材の膜形成工程と、基板の裏面側から露光する工程とを備え、基板の裏面側からピンホール露光するときに、基板の厚さ分離れた所から光が照射されるので、光の回折により光量分布ができる。そして、撥液膜の膜厚分布は光量分布に略比例するから、領域の略中央部で撥液膜が厚く、周辺部で薄く形成できる。

【0016】

10

本発明の基板の製造方法は、前記撥液膜を形成する工程では、前記所定の領域に撥液性を有するポジ型の放射線感応性素材の膜を形成する工程と、前記基体の前記隔壁側の面に、前記所定の領域の略中央部と対応する位置にマスクを配置し、光を照射してポジ型放射線感応性素材の膜を露光する工程と、前記露光後の前記ポジ型の放射線感応性素材の膜を現像する工程と、を有することが望ましい。

【0017】

この発明によれば、ポジ型の放射線感応性素材の膜形成工程と、基板の表面側から露光する工程とを備えているので、配線などが基板に存在していて、裏面側から露光のできない有機ELのような場合でも撥液膜を形成できる。

【0018】

20

本発明の基板の製造方法は前記撥液膜を形成する工程では、複数回露光して前記撥液膜を形成することが望ましい。

【0019】

この発明によれば、ポジ型の放射線感応性素材を複数回露光することで、略山型形状の撥液膜が形成できるので、領域の略中央部に機能液が溜まるよりも、機能液がはじかれて、その周辺部に流れていきやすくなる。

【0020】

本発明の基板は、基体と、前記基体上に所定の領域を区画するように形成された隔壁と、前記所定の領域の一部に形成された凸形状の撥液膜と、前記所定の領域に配置されるとともに機能液が固化されて形成された表示層と、を備えていることを特徴とする。

30

【0021】

この発明によれば、機能液が領域に着弾したときに、領域の一部に撥液膜が形成されているから、撥液膜が機能液をはじいて、領域の周辺部に機能液が流れていくので、液滴が満たされない空隙部（色抜け部）の発生を少なく抑えることができる。領域内において空隙部の発生を抑えることができれば、従来より、インクの濃度を高濃度にしても良いので、より少ないインクを領域に着弾することができる。吐出するインクの量が少なくて済むから、液滴を着弾させるときに狙った位置に着弾させることができるので、吐出時の混色不良の発生を少なく抑えることができる。したがって、混色不良を抑えることができるから、隔壁高さを低くすることができるので、平坦化がしやすくなる。したがって、より高密度で、高精細になる。また、撥液膜が、凸形状に形成されているので、領域に着弾した液滴が領域の略中央部よりもその周辺部に機能液が流れていきやすくなる。

40

【0024】

本発明の基板は、前記撥液膜の高さが、100nm～300nmの範囲であることが望ましい。

【0025】

この発明によれば、撥液膜が100nm～300nmの高さで形成されているから、領域に液滴が着弾すると、撥液膜に機能液がはじかれて、隔壁と領域の周辺部との間に機能液が案内されやすい。そして、領域の周辺部に機能液が流れていき、そこに溜まると、領域の周辺部から中央部に向かって機能液が広がることができる。

【0026】

50

本発明の電気光学装置は、前述の基板を備えていることを特徴とする。

【0027】

この発明によれば、前述のように、液滴が満たされない空隙部（色抜け部）や混色の発生を少なく抑えることができて、隔壁高さを低くすることができるから、より平坦化された表示基板ができるので、断線やショートなどの品質問題を低減することができる。したがって、より高密度、高精細で、安定した品質のデバイスを得ることができるので、表示品位を向上させることが可能な電気光学装置を提供できる。

【0028】

本発明の電子機器は、前述の電気光学装置を備えていることを特徴とする。

【0029】

この発明によれば、より表示品位を向上させることができ可能な電気光学装置を有しているので、高精度で小型化が可能な電子機器を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の液滴吐出による表示装置の製造方法、表示装置、及び、電子機器について実施形態を挙げ、添付図面に沿って詳細に説明する。ここで、本発明の特徴的な構成及び方法について説明する前に、まず、液滴吐出方法で用いられる基板、液滴吐出方法、カラーフィルタ基板の構造及び製造方法、EL発光パネルの構造及び製造方法について順次説明する。

<基体について>

【0031】

液滴吐出による表示装置の製造方法で使用される基体としては、ガラス、石英ガラス、プラスチックなど各種のものを用いることができる。

<液滴吐出法について>

【0032】

液滴吐出法の吐出技術としては、帯電制御方式、加圧振動方式、電気機械変換式、電気熱変換方式、静電吸引方式等が挙げられる。ここで、帯電制御方式は、材料に帯電電極で電荷を付与し、偏向電極で材料の飛翔方向を制御して吐出ノズルから吐出させるものである。また、加圧振動方式は、材料に30kg/cm²程度の超高压を印加してノズル先端側に材料を吐出せるものであり、制御電圧をかけない場合には材料が直進して吐出ノズルから吐出され、制御電圧をかけると材料間に静電的な反発が起こり、材料が飛散して吐出ノズルから吐出されない。また、電気機械変換方式は、ピエゾ素子（圧電素子）がパルス的な電気信号を受けて変形する性質を利用したもので、ピエゾ素子が変形することによって材料を貯留した空間に可撓物質を介して圧力を与え、この空間から材料を押し出して吐出ノズルから吐出せるものである。

【0033】

また、電気熱変換方式は、材料を貯留した空間内に設けたヒータにより、材料を急激に気化させてバブル（泡）を発生させ、バブルの圧力によって空間内の材料を吐出させるものである。静電吸引方式は、材料を貯留した空間内に微小圧力を加え、吐出ノズルに材料のメニスカスを形成し、この状態で静電引力を加えてから材料を引き出すものである。また、この他に、電場による流体の粘性変化を利用する方式や、放電火花で飛ばす方式などの技術も適用可能である。液滴吐出法は、材料の使用に無駄が少なく、しかも所望の位置に所望の量の材料を的確に配置できるという利点を有する。なお、液滴吐出法により吐出される液体材料の一滴の量は例えば1~300ナノグラムである。

【0034】

<カラーフィルタ基板の構造及びその製造方法>

図6(a)~(f)は、カラーフィルタ基板の製造工程を示す工程断面図であり、図7は、カラーフィルタ基板の製造工程の手順を示す概略フローチャートである。

【0035】

図6(a)に示すように、透光性を有するガラスやプラスチック等で構成された基板1

10

20

30

40

50

2の表面上に、スピンドルコーティング(回転塗布)、流延塗布、ロール塗布などの種々の方法によって放射線感応性素材6Aを塗布する(図7に示すステップS31)。この放射線感応性素材6Aとしては、樹脂組成物であることが好ましい。塗布後における上記放射線感応性素材6Aの厚さは、通常0.1~10μmであり、好ましくは0.5~3.0μmである。

【0036】

この樹脂組成物は、例えば、(i)バインダー樹脂、多官能性单量体、光重合開始剤等を含有する、放射線の照射により硬化する放射線感応性樹脂組成物や、(ii)バインダー樹脂、放射線の照射により酸を発生する化合物、放射線の照射により発生した酸の作用により架橋し得る架橋性化合物等を含有する、放射線の照射により硬化する放射線感応性樹脂組成物などを用いることができる。これらの樹脂組成物は、通常、その使用に際して溶媒を混合して液状組成物として調製されるが、この溶媒は、高沸点溶媒でも低沸点溶媒でもよい。放射線感応性素材6Aとしては、特開平10-86456号公報に記載されているような、(a)ヘキサフルオロプロピレンと不飽和カルボン酸(無水物)と他の共重合可能なエチレン性不飽和单量体との共重合体、(b)放射線の照射により酸を発生する化合物、(c)放射線の照射により発生した酸の作用により架橋しうる架橋性化合物、(d)前記(a)成分以外の含フッ素有機化合物、並びに、(e)前記(a)~(d)成分を溶解しうる溶媒、を含有する組成物であることが好ましい。

【0037】

次に、放射線感応性素材6Aに所定のパターンマスクを介して放射線を照射(露光)する(図7のステップS32)。なお、放射線とは、可視光、紫外線、X線、電子線などが含まれるが、波長が190~450nmの範囲にある放射線(光)が好ましい。なお、この放射線照射(露光)処理は、基板12の表面側露光と裏面側露光を同時に行う方法であるが、詳細については後述する。

【0038】

次に、放射線感応性素材6Aを現像する(図7のステップS33)ことによって、図6(b)に示す隔壁(バンク)6Bと撥液膜6Zとを形成する。この隔壁6Bと、撥液膜6Zは、上記パターンマスクに対応した形状(ネガパターン)に構成される。隔壁6Bの形状としては、例えば、方形状のフィルタエレメント形成領域7を平面上において縦横に配列させることのできるように画成する格子状であることが好ましい。なお、放射線感応性素材6Aを現像するのに用いられる現像液としては、アルカリ現像液が用いられる。このアルカリ現像液としては、例えば、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、硅素ナトリウム、メタ硅素ナトリウム、アンモニア水、エチルアミン、n-プロピルアミン、ジエチルアミン、ジ-n-プロピルアミン、トリエチルアミン、メチルジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、コリン、ピロール、ピペリジン、1,8-ジアザビシクロ[5,4,0]-7-ウンデセン、1,5-ジアザビシクロ[4,3,0]-5-ノネン等の水溶液が好ましい。このアルカリ現像液には、例えば、メタノール、エタノール等の水溶性有機溶媒や界面活性剤等を適量添加することもできる。また、アルカリ現像液による現像後は、通常、水洗が行われる。

【0039】

次に、図6(c)に示すように、上記隔壁6Bは、例えば200程度にてベーク(焼成)されて隔壁6Cとなる(図7のステップS34)。この焼成温度は、上記の放射線感応性素材6Aに応じて適宜調整される。また、ベーク処理を要しない場合もあり得る。なお、本実施形態では、隔壁6Cは遮光性の素材で構成されているために、各領域7を画成する(区画する)文字通りの隔壁としての機能と、領域7以外の部分を遮光する遮光層としての機能とを併せ持つものとなっている。もっとも、隔壁としての機能のみを有するように構成しても構わない。この場合、隔壁とは別に、金属等で構成される遮光層を別途形成してもよい。

【0040】

10

20

30

40

50

次に、上記のようにして形成された隔壁 6 C によって画成される各領域 7 に、アクリル樹脂等の基材に着色剤（顔料、染料など）を混入したフィルタエレメント材料 1 3（図 6 の例では 1 3 R（赤の着色材）、1 3 G（緑の着色材）、1 3 B（青の着色材））を導入する。フィルタエレメント材料 1 3 を各領域 7 に導入する方法としては、フィルタエレメント材料 1 3 を、溶媒などを混合することによって液状材料（機能液）として形成し、この機能液を上記領域 7 に導入する。より具体的には、本実施形態では、後述する液滴吐出ヘッドを用いた液滴吐出によって機能液を液滴 8 の形態で領域 7 内に着弾させることによって材料の導入を行っている。

【0041】

上記のフィルタエレメント材料 1 3 は、機能液として領域 7 内に導入され、その後に、乾燥若しくは低温（例えば 60℃）での焼成によるプレベーク（仮焼成）を行うことによって、仮固化若しくは仮硬化される。例えば、フィルタエレメント材料 1 3 R の導入を行い（図 6（c）及び図 7 のステップ S 3 5）、その後に、フィルタエレメント材料 1 3 R のプレベークを行ってフィルタエレメント 3 R を形成し（図 7 のステップ S 3 6）、次に、フィルタエレメント材料 1 3 G の導入を行い（図 6（d）及び図 7 のステップ S 3 7）、フィルタエレメント材料 1 3 G のプレベークを行ってフィルタエレメント 3 G を形成し（図 7 のステップ S 3 8）、さらに、フィルタエレメント材料 1 3 B の導入を行い（図 6（e）及び図 7 のステップ S 3 9）、しかる後に、フィルタエレメント材料 1 3 B のプレベークを行ってフィルタエレメント 3 B を形成する（図 6（f）及び図 7 のステップ S 4 0）。このようにして、全ての色のフィルタエレメント材料 1 3 が各領域 7 に導入され、仮固化若しくは仮硬化された表示要素であるフィルタエレメント 3（3 R、3 G、3 B）が形成されることにより、表示素材（カラーフィルタ基板 C F）が形成される。

【0042】

次に、上記のようにして構成された表示素材であるカラーフィルタ基板 C F を検査する（図 7 のステップ S 4 1）。この検査は、例えば、肉眼若しくは顕微鏡等で、上記隔壁 6 C 及び表示要素であるフィルタエレメント 3 を観察する。この場合、カラーフィルタ基板 C F を撮影し、その撮影画像に基づいて自動的に検査を行っても構わない。この検査によって、表示要素であるフィルタエレメント 3 に欠陥が見つかった場合には、そのカラーフィルタ基板 C F を除材し、基体再生工程に移行させる。

【0043】

ここで、フィルタエレメント 3 の欠陥とは、フィルタエレメント 3 が欠如している場合（いわゆるドット抜け）、フィルタエレメント 3 が形成されているが、領域 7 内に配置された材料の量（体積）が多すぎたり少なすぎたりして不適切である場合、フィルタエレメント 3 が形成されているが、塵埃等の異物が混入していたり付着していたりする場合などである。

【0044】

上記検査において表示素材に欠陥が発見されなかった場合には、例えば 200℃ 程度の温度でベーク（焼成）処理を行い、カラーフィルタ基板 C F のフィルタエレメント 3（3 R、3 G、3 B）を完全に固化若しくは硬化させる（図 7 のステップ S 4 2）。欠陥が発見された場合は、除材される。このベーク処理の温度はフィルタエレメント材料 1 3 の組成等によって適宜に決定できる。また、特に高温に加熱することなく、単に通常とは異なる雰囲気（窒素ガス中や乾燥空気中等）などで乾燥若しくはエージングさせるだけでもよい。最後に、図 6（f）に示すように、上記フィルタエレメント 3 の上に透明な保護層 1 4 が形成される。

【0045】

< E L 発光パネルの構造及びその製造方法 >

次に、図 8 及び図 9 を参照して、E L 発光パネル 2 5 2 及びその製造方法について説明する。ここで、図 8（a）～（h）は、E L 発光パネル 2 5 2 の製造工程を示す工程断面図であり、図 9 は、E L 発光パネル 2 5 2 の製造工程の手順を示す概略フローチャートである。

10

20

30

40

50

【0046】

このEL発光パネル252を製造する場合には、透光性のガラスやプラスチック等で構成された基板12上に、図8(a)に示すように第1電極201を形成する。EL発光パネル252がパッシブマトリクス型である場合には第1電極201は帯状に形成され、また、基板12上に図示しないTFT素子やTFT素子といった能動素子を形成してなるアクティブマトリクス型である場合には第1電極201は表示ドット毎に独立して形成される。これらの構造の形成方法としては、例えばフォトリソグラフィ法、真空蒸着法、スパッタリング法、パイロゾル法などを用いることができる。第1電極201の材料としてはITO(Indium-Tin-Oxide)、酸化スズ、酸化インジウムと酸化亜鉛との複合酸化物などを用いることができる。

10

【0047】

次に、上記第1電極201上に、上記カラーフィルタ基板の場合と同様に放射線感応性素材6A(ポジ型)を同様の方法で塗布する(図8(b)及び図9のステップS61)。そして、上記と同様の方法で、放射線照射(露光)処理(図9のステップS62)及び現像処理(図9のステップS63)を行い、図8(c)に示すように、隔壁(バンク)6Bと、撥液膜6Zを形成する。なお、この放射線照射(露光)処理は、基板12の表面側露光と裏面側露光を同時に行う方法であるが、詳細については後述する。

【0048】

このバンク6Bは、格子状に形成され、各表示ドットに形成された第1電極201の間を隔てるように、すなわち、表示ドットに対応するEL発光部形成領域7が構成されるように、形成される。また、上記カラーフィルタ基板の場合と同様に、遮光機能をも有することが好ましい。この場合には、コントラストの向上、発光材料の混色の防止、画素と画素との間からの光漏れなどを防止することができる。隔壁6Bの材料としては、基本的に上記カラーフィルタ基板の隔壁に採用された各種の素材を用いることができる。ただし、この場合には特に、後述するEL発光材料の溶媒に対して耐久性を有するものであることが望ましく、さらに、フロロカーボンガスプラズマ処理によりテトラフルオロエチレン化できること、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、感光性ポリイミドなどといった有機材料が好ましい。

20

【0049】

次に、機能性液状体としての正孔注入層用材料202Aを塗布する直前に、基板12に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行う。これにより、ポリイミド表面は撥水化され、ITO表面は親水化され、液滴を微細にパターニングするための基板側の濡れ性の制御ができる。プラズマを発生する装置としては、真空中でプラズマを発生する装置でも、大気中でプラズマを発生する装置でも同様に用いることができる。また、このプロセスとは別に、或いは、このプロセスの代りに、上記隔壁6Bに200程度にてベーク(焼成)処理を施す(図9のステップS64)。これによって、隔壁6Cが形成される。

30

【0050】

次に、図8(d)に示すように、正孔注入層用材料202Aを液滴8の形で吐出し、領域7に着弾させる(図9のステップS65)。この正孔注入層用材料202Aは、正孔注入層としての素材を溶媒などによって液状化したものである。その後、プレベーク処理として真空(1 torr)中、室温、20分という条件で溶媒を除去し、さらにその後、図8(e)に示すように、大気中、200(ホットプレート上)、10分の熱処理により、発光層用材料と相溶しない正孔注入層202を形成する(図9のステップS66)。なお、上記条件では、正孔注入層202の膜厚は40nmであった。

40

【0051】

次に、図8(f)に示すように、各領域7内の正孔注入層202の上に、機能性液状体であるEL発光材料としてのR発光層用材料及びG発光層用材料を上記と同様に液滴として導入する(図9のステップS67)。そして、これら発光層用材料の塗布後、プレベーク処理として、真空(1 torr)中、室温、20分などという条件で溶媒を除去した(

50

図9のステップS68)。その後、窒素雰囲気中、150、4時間の熱処理により共役化させてR色発光層203RおよびG色発光層203Gを形成した(図9のステップS69)。熱処理により共役化した発光層は溶媒に不溶である。なお、上記条件により形成されたR発光層203R及びG発光層203Gの膜厚は50nmであった。

【0052】

なお、発光層を形成する前に正孔注入層220に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行っても良い。これにより、正孔注入層220上にフッ素化物層が形成され、イオン化ポテンシャルが高くなることにより正孔注入効率が増し、発光効率の高い有機EL装置を提供できる。

【0053】

次に、図8(g)に示すように、機能性液状体であるEL発光材料としてのB色発光層203Bを上記と同様に液滴8の状態で上記R発光層203RとG発光層203Gの形成されていない領域7に導入するとともに、上記R発光層203R及びG発光層203G上にも重ねて導入する(図9のステップS70)。この後、プレベーク処理として、真空(1torr)中、室温、20分などという条件で溶媒を除去し(図9のステップS71)、これにより、図8(g)に示すようにB発光層203Bを形成した。このようにB発光層203Bを重ねて配置することにより、R、G、Bの3原色を形成するのみならず、R色発光層203RおよびG色発光層203Gとバンク6Cとの段差を埋めて平坦化することができる。これにより、上下電極間のショートを確実に防ぐことができる。一方、B色発光層203Bの膜厚を調整することで、B色発光層203BはR色発光層203RおよびG色発光層203Gとの積層構造において、電子注入輸送層として作用してB色には発光しない。以上のようなB色発光層203Bの形成方法としては、例えば湿式法として一般的なスピンドルコート法を採用することもできるし、あるいは、R色発光層203RおよびG色発光層203Gの形成法と同様の方法を採用することもできる。

【0054】

上記のR色発光層203R、G色発光層203G及びB色発光層203Bの配列態様としては、必要とされる表示性能に応じて、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列などの公知のパターンを適宜用いることができる。

【0055】

次に、上記のように各表示ドットに正孔注入層202、及び、R色発光層203R、G色発光層203G又はB色発光層203Bが形成されたEL発光パネル252について、目視或いは顕微鏡等による観察、或いは、画像処理などによる検査を行う(図9のステップS72)。そして、この検査によって各表示ドット内のEL発光部(正孔注入層202と、R色発光層203R、G色発光層203G又はB色発光層203Bとの積層体)によって構成される。)に不良(ドット抜け、積層構造の不良、発光部の材料の過多、塵埃等の異物の混入など)が発見された場合には、プロセスから排除される。また、この検査で不良が発見されない場合には、図8(h)に示すように、対向電極213を形成する(図9のステップS73)。対向電極213はそれが面電極である場合には、例えば、Mg、Ag、Al、Liなどを材料として、蒸着法、スパッタ法などといった成膜法を用いて形成できる。また、対向電極213がストライプ状電極である場合には、成膜された電極層をフォトリソグラフィ法などといったパターニング手法を用いて形成できる。最後に、図8(h)に示すように、対向電極213の上に保護層214が適宜の材料(樹脂モールド材、無機絶縁膜など)によって形成される(図9のステップS74)ことにより、目標とするEL発光パネル252が製造される。

(第1実施形態)

【0056】

次に、以上説明したカラーフィルタ基板やEL発光パネルの製造工程において適用可能な本発明の第1実施形態の要部について詳細に説明する。図1(a)は、第1実施形態の基体としての基板12上の構造を示す平面図であり、同図(b)は、同図(a)中のB-B線に沿った断面構造を示す概略断面図である。

【0057】

第1実施形態においては、基板12上に形成された隔壁6Cによって実質的に矩形状(図1参照)の領域7が形成されている。

【0058】

図1(a)に示すように、領域7の延長方向(図示X方向)と、隣接する方向(図示Y方向)に隔壁6Cが格子状に配置されている。各領域7は略矩形状であって、隔壁6Cの内面6X、6Yで囲まれて形成されている。そして、領域7を挟んで対峙する一対の隔壁6Cの間隔が、領域7の長手方向(図示X方向)に沿って一定の幅になるよう構成されている。なお、領域7は画素形成領域である。この領域7には、各領域毎に撥液膜6Zが配置されている。

10

【0059】

図1(b)に示すように、各領域7に配置された撥液膜6Zは、その厚さが領域7の中央部7a付近で約100nmで島状領域に形成されている。しかも、撥液膜6Zは、領域7の中心線CL(図1(a))のX方向、Y方向)上に中央部7aがくるように配置されている。また、周辺部7bには撥液膜6Zは形成されていない。つまり、中央部7aは、撥液性を積極的に保持している部分であって、中央部7aの濡れ性は低下している。一方、周辺部7bは、撥液性でないので、濡れ性は低下していない。しかも、撥液膜6Zは、領域7の中央部7aから周辺部7bに向かって徐々に薄くなっている。そして、撥液膜6Zは半球状のなだらかな曲面状にその表面が形成されている。したがって、中央部7aより周辺部7bの方が濡れ性は良くなっているので、領域7に滴下された液滴8は周辺部7bに指向して流れることができる。

20

【0060】

また、領域7に撥液膜6Zを形成するときに膜厚を100nmにしたが、これに限定されない。撥液膜6Zの膜厚は、より好ましくは100nm~300nmの範囲であれば良い。例えば、撥液膜6Zの膜厚が100nmあれば、領域7を液滴8がスムースに周辺へ流れることができる。また、撥液膜6Zの膜厚が300nm以上になると領域7に滴下された液滴8が隔壁6Cを乗り越えてしまう危険性がある。

【0061】

ここで、機能液を節約するためには、撥液膜6Zが領域7内に広くしかも高く形成されいれば、撥液膜6Zの容積が多くなり、隔壁6Cで囲まれた領域7内の有効容積が相対的に少なくなるから、滴下する液滴8が少量で済む。したがって、機能液の節約ができるので経済的である。なお、領域7の大きさが変更になれば、撥液膜6Zの大きさも変更できる。

30

【0062】

撥液膜6Zは、領域7の長手方向に対して、例えば、60%~70%の長さがあれば良い。好ましくは90%あれば、領域7に着弾した液滴8が、周辺部7bに流れて、より一層中央部7aに広がるので良い。また、撥液膜6Zは、領域7の長手方向両端から、例えば、20%の範囲に及ぶように形成されなければ良い。領域7に着弾した液滴8がこの範囲にあっても、周辺部7bに機能液が流れてから中央部7aに広がることができる。

【0063】

40

なお、領域7を囲むように形成された隔壁6Cと、撥液膜6Zは、フォトリソ加工による微細加工技術の手法を用いて形成される。

【0064】

基板12上の構成は以上のようにあって、隔壁6Cと、撥液膜6Zを形成するときの放射線感応性素材6Aの露光方法について説明する。

【0065】

図2(a)は、フォトリソ加工によるカラーフィルタの露光方法を示す概略断面図であり、(b)は、有機ELの露光方法を示す概略断面図であり、(c)は、露光後の有機ELの撥液膜の概略断面図。

【0066】

50

放射線感応性素材 6 A が、ネガ型である場合について説明する（カラーフィルタの場合）。

【0067】

図 2 (a) に示すように、放射線感応性素材 6 A を塗布した基板 1 2 を挟んで、マスク 1 0 と、マスク 4 とを対峙して配置する。そして、基板 1 2 の表面側（放射線感応性素材 6 A 塗布面側）に、孔 1 0 a を有するマスク 1 0 を配置する。このマスク 1 0 の孔 1 0 a の大きさは領域 7 と同じ大きさになっていて、しかも、領域 7 と同じ矩形状である。そして、領域 7 の C L (図 1 (a) の X 方向、 Y 方向) 上に孔 1 0 a の中心がくるように、マスク 1 0 を配置する。次に、基板 1 2 の裏面側に、孔 4 a を有するマスク 4 を配置する。このとき、マスク 4 は基板 1 2 の厚さの分、遠ざけて配置することになる。そして、領域 7 の C L (図 1 (a) の X 方向、 Y 方向) 上に孔 4 a がくるように、マスク 4 を配置する。なお、基板 1 2 の厚さは 0 . 5 mm ~ 0 . 7 mm である。10

【0068】

マスク 4 に形成された孔 4 a の直径が約 5 μm である。なお、この孔 4 a の直径が約 5 μm 以上であっても、逆に約 5 μm 以下であっても露光ができれば良いので、孔 4 a の直径は約 5 μm に限定されない。

【0069】

放射線感応性素材 6 A の露光方法は、基板 1 2 の表面側に形成された放射線感応性素材 6 A に基板 1 2 の表面側から光を照射して露光する表面側露光と、基板 1 2 の裏面側から光を放射線感応性素材 6 A に照射して露光する裏面側露光とがあり、これらを同時に行う。なお、この裏面側露光を裏面ピンホール露光と呼ぶ。20

【0070】

放射線感応性素材 6 A の表面側露光では、マスク 1 0 に設けられた孔 1 0 a を光が透過するように、20 ~ 30 mW/cm² のエネルギーを有する光を約 5 ~ 6 秒照射して露光する。次に、放射線感応性素材 6 A の裏面ピンホール露光では、マスク 4 に設けられた孔 4 a を光が透過するように、20 ~ 30 mW/cm² のエネルギーを有する光を約 100 秒照射して、露光する。放射線感応性素材 6 A は、ネガ型であるので、露光された部分が硬化する。ここで、裏面ピンホール露光では、基板 1 2 の裏面側から光が照射されるので、基板 1 2 の厚みの分、離れた所から光が照射されることになる。このとき、光がピンホールを通過することによる光回折によって、光照射エリアには光量分布ができる。この光量分布ができることによって、領域 7 の中央部 7 a が露光されやすくなり、周辺部 7 b は露光されにくくなる。そして、これらの露光後に、放射線感応性素材 6 A を現像（図 7 のステップ S 3 3 ）して、領域 7 の中央部 7 a に撥液膜 6 Z が形成される。そして、この裏面ピンホール露光によって、領域 7 内に撥液膜 6 Z を積極的に残すようとする。30

【0071】

なお、本実施形態では、これら表面側露光と、裏面ピンホール露光とを同時に行うようにしたが（図 7 のステップ S 3 2 ）、これに限らない。例えば、何らかの理由で同時に露光ができない場合は、これら表面側露光と、裏面ピンホール露光とを別々に行っても良い。

【0072】

次に、放射線感応性素材 6 A が、ポジ型である場合について説明する。基板 1 2 の裏面側に配線パターンが形成されている有機 E L 素子のような場合では、前述の基板 1 2 の裏面側から露光して撥液膜 6 Z を形成しようとすると、光の通過する光路を配線パターンが遮るので、基板 1 2 の裏面側からでは放射線感応性素材 6 A を十分に露光することができない。このような場合には放射線感応性素材 6 A を基板 1 2 の表面側から光を照射して露光する方法を採用する。したがって、前述で説明した放射線感応性素材 6 A が、ネガ型よりポジ型である方が露光しやすいので、良い。40

【0073】

図 2 (b) に示すように、基板 1 2 上には放射線感応性素材 6 A が形成されていて、この基板 1 2 上に遮光マスクであるマスク 1 0 X 、マスク 1 0 Y 、マスク 1 0 Z が配置され50

ている。なお、実際には露光処理の都度、このマスク 10 X、マスク 10 Y、マスク 10 Z を順番に使用する（便宜上、同一箇所にマスク 10 X、マスク 10 Y、マスク 10 Z を記載した）。これらマスク 10 X、マスク 10 Y、マスク 10 Z には光を遮るための大きさの異なる遮光部 10 b が形成されている。

【0074】

基板 12 上の構成は以上のようにあって、隔壁 6 C と、撥液膜 6 Z を形成するときの放射線感応性素材 6 A（ポジ型）の露光方法について説明する。最初に、放射線感応性素材 6 A の隔壁 6 C の部分を露光しておく。次に、隔壁 6 C で囲まれた領域 7 から島状の撥液膜 6 Z を切り取った残りの部分の形状と相似な形状で大きさの異なるマスク 10 X、マスク 10 Y、マスク 10 Z の 3 枚を予め用意しておく（この場合、相似な形状に対して徐々に小さい形状とする）。そして、最初にマスク 10 X を基板 12 上に配置して、光を照射して放射線感応性素材 6 A を露光する。次に、相対的にマスク 10 X より小さいマスク 10 Y を使用して、同様に放射線感応性素材 6 A を露光する。次に、相対的にマスク 10 Y より小さいマスク 10 Z を使用して、同様に放射線感応性素材 6 A を露光する。このようして、マスク 10 の大きさを大きい方から徐々に小さくしていきながら順繰りに放射線感応性素材 6 A を複数回露光する（複数回露光）。

【0075】

そして、所定の露光の回数が終了したら、放射線感応性素材 6 A を現像する。なお、放射線感応性素材 6 A はポジ型であるから、現像後には露光されていない部分が硬化して基板 12 上に撥液膜 6 Z が形成される。同様に、隔壁 6 C も形成される。また、撥液膜 6 Z を形成するときに、マスク 10 X、マスク 10 Y、マスク 10 Z の 3 枚を使用したが、これに限らない。例えば、領域 7 の周縁に機能液がより溜まりやすくできる形状の撥液膜 6 Z が得られるのであれば、さらにマスクの枚数を増やしても良い。

【0076】

図 2 (c) に示すように、この複数回露光による露光方法で形成された撥液膜 6 Z は、その中央から周縁に至るほど段階的に撥液膜 6 Z の厚さが薄くなる山型形状となる。

【0077】

図 3 (a) ~ (c) は、液滴の着弾状態をより詳細に示す工程断面図である。

【0078】

図 3 (a) に示すように、基板 12 上に領域 7 を区画する隔壁 6 C と、撥液膜 6 Z とが形成されている。この領域 7 に液滴 8 を着弾させると、撥液膜 6 Z の半球状のなだらかな曲面に沿って周縁へ液滴 8 が流れていき、隔壁 6 C と、撥液膜 6 Z の間に溜まりながら、領域 7 を液滴 8 が濡れ広がっていく（図 3 (b)）。さらに続けて液滴 8 を着弾させると、図 3 (c) に示すように、領域 7 の全体に液滴 8 が濡れ広がる。

【0079】

図 4 (a) は、濡れ不足の状態を示す平面図であり、同図 (b) は、(a) 中の B - B 線に沿った断面構造を示す概略断面図である。なお、同図 (a)、(b) は、濡れ不足を説明するためのものであるので、第 1 実施形態とは直接には関係しない。

【0080】

図 4 (a)、(b) に示すように、基板 12 上に形成された領域 7 は、隔壁 6 C で囲まれて形成されている。領域 7 は画素領域であるので、矩形状に形成されている。ここで、濡れ不足とは、領域 7 に液滴 8 が着弾した際に、液滴 8 が表面張力によって盛り上がりとして、液滴 8 が略球形状になりやすくなることで、領域 7 内に液滴 8 が濡れ広がらなくなり、領域 7 の中央部 7 a と比較して、周辺部 7 b に濡れ不足部 7 n が生じる現象である。この濡れ不足の発生要因は、領域 7 の形状によることが知られている。つまり、領域 7 の形状が矩形状であると濡れ不足の現象は生じやすい。しかも、領域 7 の長手方向（図 1 (a) の X 方向）の長さと、短手方向（図 1 (a) の Y 方向）の長さの比が大きく違う場合は、この濡れ不足が発生しやすい。領域 7 は用途によって大きさが異なるから、この大きさの違い、つまり領域 7 の内面 6 X と、内面 6 Y との長さによって、滴下する液滴 8 の着弾径の比が変わってくる。内面 6 Y の長さが短くて、内面 6 X の長さが長いような場合

は、より一層液滴8の着弾径を小さくする必要がでてくるので、時間当たりの液滴の注入量が少なくなるので、生産性の低下につながる。しかも、領域7に液滴8が着弾したときに、領域7を液滴8が濡れ広がりにくいので、濡れ不足部7nが発生してしまい色抜けができる。しかも、この濡れ不足の解消が困難であった。

【0081】

上記領域7内には、表示要素、すなわちカラーフィルタ基板のフィルタエレメント3やEL発光パネル252の正孔注入層202及びEL発光層203が形成される。このために、各種材料が液滴8の形で各領域7に導入される。本実施形態では、領域7の内部において、図1(a)に示すように、滴下された液滴8は、隔壁6Cで囲まれている領域7内で濡れ広がる。この際、滴下された液滴8は、領域7に形成された撥液膜6Zではじくとともに、優先的にその半球状のなだらかな曲面に沿って低い周縁へ流れて、領域7の周辺部7bに液滴8が流れ込み、隔壁6Cで囲まれた領域7を液滴8が満たす(図3(c))。

【0082】

以上のような第1実施形態では、次のような効果が得られる。

【0083】

(1) 領域7に液滴8が着弾したとき、領域7に撥液膜6Zが形成されていて、中央部7aでは撥液性が高く、周辺部7bでは撥液膜6Zが形成されていないから、撥液性は低く、しかも、撥液膜6Zの高さが約100nmで半球状の曲面を有しているので、このなだらかな曲面に沿って、液滴8が周縁へ案内される。そして、領域7に滴下された液滴8が周辺部7bに指向して流れるので、液滴8が満たされない空隙部(色抜け部)の発生を抑えることができる。また、液滴8を過剰に塗布する必要がなくて、領域7の隅々まで液滴8をいきわたらせることができる。しかも、領域7に液滴8を着弾させるときに、液滴8の着弾位置を領域7の中央部7aに狙いを定めることができるので、飛行曲がりによつて狙いからずれて着弾しても隔壁6C上や隔壁6Cを越えた位置に着弾することを抑制できる。したがって、隣接する領域7に液滴8が隔壁6Cを乗り越えて生じる混色の発生を抑えることができる。有機EL素子の場合、領域7の中央から周縁に至るに連れて段階的に厚さが薄くなるように撥液膜6Zが山型形状で形成されているので、撥液膜6Zではじいた機能液が階段状の斜面に沿って領域7の周縁へと流れるので、機能液がはじいてその場に留まりにくい。また、機能液が山型の斜面に沿って領域7の周縁へ流れやすい。

(2) 飛行曲がりが発生しても領域7に液滴8を着弾させることができれば、これまで飛行曲がりの原因となるため採用できなかつた高濃度インクを液滴8として使用することによって、領域7の一つ当たりに使用する液滴8の量を少量にできる。液滴8の量を少なくできれば、隔壁6Cの高さを低く抑えることができるので、撥液膜6Zを形成した後(さらにはその上に透明樹脂からなる保護膜を形成した後)の基板表面の平坦化がしやすくなる。したがって、平坦化ができれば、ショートや断線の少ないデバイスを提供できるから、表示品位が向上した表示装置ができるので、より小型で高精度な電子機器を提供できる。

(第2実施形態)

【0084】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態は、前述の第1実施形態における領域7の形状が異なっているものであつて、領域7のY方向の長さが短くなっているものである。つまり、第1実施形態のように、撥液膜6Zの位置が略中央部に限定されない。なお、前述の第1実施形態と同じ部品及び同様な機能を有する部品には同一記号を付し、説明を省略する。また、撥液膜6Zの形成方法についても同様であるので、説明を省略する。

【0085】

図5(a)は、第2実施形態としての基板12上の構造を示す平面図であり、同図(b)は、同図(a)中のB-B線に沿った断面構造を示す概略断面図である。

【0086】

10

20

30

40

50

図5(a)に示すように、領域7の長手方向(図示X方向)と、短手方向(図示Y方向)に隔壁6Cが格子状に配置されている。各領域7は略矩形状であって、隔壁6Cの内面6X, 6Yで囲まれて形成されている。本実施形態は、領域7のY方向の長さがX方向長さに比べ相対的に短くなっている、領域7がその長手方向に細長く形成されている。そして、各領域7には、撥液膜6Zが配置されている。

【0087】

図5(b)に示すように、基板12上に形成された領域7は隔壁6Cで囲まれている。この隔壁6Cはその高さが1~3μmで形成されている。また、各領域7に配置された撥液膜6Zは、その厚さが領域7の中央部7a付近で約100nmで形成されている。しかも、撥液膜6Zは、領域7の中心線CL(図5(a)のX方向、Y方向)上に中央部7aがくるように配置されている。また、第1実施形態と同様に、周辺部7bには撥液膜6Zが形成されていない。つまり、中央部7aは、撥液性を積極的に保持している部分であり、周辺部7bは、撥液性を付与していない。しかも、撥液膜6Zは領域7の中央部7aから周辺部7bに向かって徐々に薄くなるように、形成されている。そして、撥液膜6Zは半球状に形成され、その表面はなだらかな凸曲面状となっている。

10

【0088】

領域7内に液滴8が着弾すると、液滴8は撥液膜6Zの半球状のなだらかな曲面に沿って、領域7内において高さの低い周辺部7bへ液滴8が流れる。しかも、中央部7aは、撥液性であるので、滴下された液滴8がはじかれてしまう。そして、はじかれた液滴8が撥液膜6Zに対して撥液性のない周辺部7bまで流れる。したがって、領域7が細長い矩形形状に区画形成されても、領域7に滴下された液滴8が、中央部7aから周辺部7bに指向しながら濡れ広がることができるので、色抜けの発生と混色の発生を抑えることができる。

20

【0089】

以上のような第2実施形態では、前述の第1実施形態と同様の効果が得られる他に以下の効果が得られる。

【0090】

(3) 領域7のY方向の内面6Yの長さをX方向長さに比べて相対的に短くして形成したことで、より高密度で、高精細になる。したがって、表示品位が向上した表示装置ができるので、より小型で高精度な電子機器を提供できる。

30

【0091】

<液滴吐出装置の構成>

次に、上記の各実施形態および各変形例に用いることのできる液滴吐出装置の構成について説明する。図10は、液滴吐出装置IJの全体構成を示す概略斜視図。図11は、液滴吐出装置の主要部を部分的に示す部分斜視図である。

【0092】

液滴吐出装置IJは、図10に示すように、液滴吐出ヘッドの一例としてヘッド22を備えたヘッドユニット26と、ヘッド22の位置を制御するヘッド位置を制御するヘッド位置制御装置17と、基板12の位置を制御する基板位置制御装置18と、ヘッド22を基板12に対して走査方向Xに走査移動させる走査駆動手段としての走査駆動装置19と、ヘッド22を基板12に対して走査方向と交差(直交)するY方向に送る送り駆動装置21と、基板12を液滴吐出装置IJ内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置23と、この液滴吐出装置IJの全般の制御を司るコントロール装置24とを有する。

40

【0093】

上記のヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、走査駆動装置19、送り駆動装置21の各装置は、ベース9の上に設置される。また、これらの各装置は、必要に応じてカバー15によって覆われる。

【0094】

図12は、ヘッドを示す図であり、同図(a)は概略斜視図、同図(b)は、ノズルの配列を示す図である。ヘッド22は、例えば、図12(a)に示すように、複数のノズル

50

27が配列されてなるノズル列28を有する。ノズル27の数は例えば180であり、ノズル27の孔径は例えば $28\text{ }\mu\text{m}$ であり、ノズル27のピッチは例えば $141\text{ }\mu\text{m}$ である(図12(b)参照)。図12(a)に示す基準方向Sは、ヘッド22の標準の走査方向を示し、配列方向Tはノズル列28におけるノズル27の配列方向を示す。

【0095】

図13は、ヘッドの主要部の構成を示し、同図(a)は、概略斜視図、同図(b)は、断面図である。ヘッド22は、ステンレス等で構成されるノズルプレート29と、これに對向する振動板31と、これらを互いに接合する複数の仕切り部材32とを有する。このノズルプレート29と振動板31との間には、仕切り部材32によって複数の液材料室33と液溜り34とが形成される。これらの液材料室33と液溜り34とは通路38を介して互いに連通している。
10

【0096】

振動板31には、液材料供給孔36が形成されている。この液材料供給孔36には、液材料供給装置37が接続される。この液材料供給装置37は、R、G、Bのうちの一色、例えばR色のフィルタエレメント材料などで構成される液材料Mを液材料供給孔36へ供給する。このように供給された液材料Mは、液溜り34に充満し、さらに通路38を通って液材料室33に充満する。

【0097】

ノズルプレート29には、液材料室33から液材料Mをジェット状に噴出するためのノズル27が設けられている。また、振動板31の液材料室33に臨む面の裏面には、この液材料室33に対応させて液材料加圧体39が取り付けられている。この液材料加圧体39は、図13(b)に示すように、圧電素子41並びにこれを挟持する一対の電極42a及び42bを有する。圧電素子41は、電極42a及び42bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出するように撓み変形し、これにより液材料室33の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当する液材料Mが液溜り34から通路38を通って液材料室33へ流入する。
20

【0098】

その後、圧電素子41への通電を解除すると、この圧電素子41と振動板31とは共に元の形状に戻り、これにより、液材料室33も元の容積に戻るため、液材料室33の内部にある液材料Mの圧力が上昇し、ノズル27から液材料Mが液滴8となって噴出する。なお、ノズル27の周辺部には、液滴8の飛行曲りやノズル27の孔詰まりなどを防止するために、例えば、Ni-テトラフルオロエチレン共析メッキ層からなる撥液材料層43が設けられる。
30

【0099】

次に、図11を参照して、上記のヘッド22の周囲に配置された、ヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、走査駆動装置19、送り駆動装置21、及び、その他の手段について説明する。図11に示すように、ヘッド位置制御装置17は、ヘッドユニット26に取り付けられたヘッド22を平面(水平面)内にて回転させるモータ44と、ヘッド22を送り方向Yと平行な軸線周りに揺動回転させるモータ46と、ヘッド22を走査方向Xと平行な軸線周りに揺動回転させるモータ47と、ヘッド22を上下方向へ平行移動させるZモータ48とを有する。
40

【0100】

また、基板位置制御装置18は、基板12を載せるテーブル49と、このテーブル49を平面(水平面)内にて回転させるモータ51とを有する。また、走査駆動装置19は、走査方向Xへ伸びるXガイドレール52と、例えばパルス駆動されるリニアモータを内蔵したXスライダ53とを有する。このXスライダ53は、例えば内蔵するリニアモータの稼動により、Xガイドレール52に沿って走査方向Xへ平行移動する。

【0101】

さらに、送り駆動装置21は、送り方向Yへ伸びるYガイドレール54と、例えばパルス駆動されるリニアモータを内蔵したYスライダ56とを有する。Yスライダ56は、例
50

えば内蔵するリニアモータの稼動により、Yガイドレール54に沿って送り方向Yへ平行移動する。

【0102】

Xスライダ53やYスライダ56においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精密に行うことができる。したがって、Xスライダ53に支持されたヘッド22の走査方向X上の位置やテーブル49の送り方向Y上の位置などを高精度に制御できる。なお、ヘッド22やテーブル49の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限られず、サーボモータを用いたフィードバック制御やその他任意の方法によって実現することができる。

【0103】

上記テーブル49には、基板12の平面位置を規制する位置決めピン50a、50bが設けられている。基板12は、後述する基板供給装置23によって位置決めピン50a、50bに走査方向X側及び送り方向Y側の端面を当接させた状態で、位置決め保持される。テーブル49には、このような位置決め状態で保持された基板12を固定するための、例えば空気吸引（真空吸着）などの、公知の固定手段を設けることが望ましい。

【0104】

図11に示すように、液滴吐出装置IJにおいて、テーブル49の上方に複数組（図示例では2組）の撮像装置91R、91L及び92R、92Lが配置されている。ここで、撮像装置91R、91L及び92R、92Lは、図11において鏡筒のみを示し、他の部分及びその支持構造は省略してある。これらの観察手段である撮像装置としては、CCDカメラ等を用いることができる。なお、図10には、これらの撮像装置について図示を省略してある。

【0105】

図10に示すように、基板供給装置23は、基板12を収容する基板収容部57と、基板12を搬送するロボットなどの基板移載機構58とを有する。基板移載機構58は、基台59と、基台59に対して昇降移動する昇降軸61と、昇降軸61を中心として回転する第1アーム62と、第1アーム62に対して回転する第2アーム63と、第2アーム63の先端下面に設けられた吸着パッド64とを有する。この吸着パッド64は空気吸引（真空吸着）などによって基板12を吸着保持することができるよう構成されている。

【0106】

また、ヘッド22の走査軌跡下であって、送り駆動装置21の一方の脇位置に、キャッピング装置76及びクリーニング装置77が配設されている。さらに、送り駆動装置21の他方の脇位置には電子天秤78が設置されている。ここで、キャッピング装置76はヘッド22が待機状態にあるときにノズル27（図12参照）の乾燥を防止するための装置である。クリーニング装置77は、ヘッド22を洗浄するための装置である。電子天秤78は、ヘッド22内の個々のノズル27から吐出される材料の液滴8の重量をノズル毎に測定する装置である。さらに、ヘッド22の近傍には、ヘッド22と一緒に移動するヘッド用カメラ81が取り付けられている。

【0107】

また、コントロール装置24は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部66と、キーボード等の入力装置67と、CRT等の表示装置68とを有する。コンピュータ本体部66には、図14に示すCPU（中央処理ユニット）69と、各種情報を記憶するメモリである情報記録媒体71とを備えている。

【0108】

図14は、液滴吐出装置IJの制御系のブロック図である。ヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、走査駆動装置19、送り駆動装置21、及び、ヘッド22内の圧電素子41（図13（b）参照）を駆動するヘッド駆動回路72の各機器は、図14に示すように、入出力インターフェイス73及びバス74を介してCPU69に接続されている。また、基板供給装置23、入力装置67、表示装置68、キャッピング装置76、クリーニング装置77及び電子天秤78も、上記と同様に入出力インターフェイス73及び

10

20

30

40

50

バス 74 を介して C P U 69 に接続されている。

【 0109 】

また、メモリ 71 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)などといった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、MD (Minidisc)、などのディスク型記録媒体で、これらを用いてデータを読み取る外部記憶装置などを含む概念であり、機能的には、液滴吐出装置 IJ の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、ヘッド 22 による材料の基板 12 内における吐出位置を座標データとして記憶するための記憶領域や、図 11 に示す送り方向 Y への基板 12 の送り移動量を記憶するための記憶領域や、C P U 69 のためのワークエリアやテンポラリファイルなどとして機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。10

【 0110 】

C P U 69 は、情報記憶媒体 71 であるメモリ内に記憶されたプログラムソフトに従つて、基板 12 の表面の所定位置に、材料を吐出するための制御を行うものである。具体的な機能実現部としては、図 14 に示すように、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部 151、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部 152、電子天秤 78 を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部 153、及び、液滴吐出によって材料を基板 12 の表面上に着弾させ、所定のパターンにて描画するための描画演算部 154 を有する。20

【 0111 】

上記描画演算部 154 には、ヘッド 22 を描画のための初期位置へ設置するための描画開始位置演算部 155、ヘッド 22 を走査方向 X へ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する走査制御演算部 156、基板 12 を送り方向 Y へ所定の送り移動量だけずらすための制御を演算する送り制御演算部 157、ヘッド 22 内の複数のノズル 27 のうちのいずれを作動させて材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部 158 などといった各種の機能演算部を有する。

【 0112 】

なお、上述の各機能を、C P U 69 を用いるプログラムソフトによって実現しているが、上述の各機能を、C P U を用いない電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いても構わない。30

【 0113 】

次に、液滴吐出装置 IJ の動作を、図 15 に示すフローチャートに基づいて説明する。オペレータによる電源投入によって液滴吐出装置 IJ が作動すると、最初において初期設定が実現される（ステップ S1）。具体的には、ヘッドユニット 26 や基板供給装置 23 やコントロール装置 24 などが予め決められた初期状態にセットされる。

【 0114 】

次に、重量測定タイミングが到来（ステップ S2）すると、図 11 に示すヘッドユニット 26 を走査駆動装置 19 によって、図 10 に示す電子天秤 78 の所まで移動させる（ステップ S3）。そして、ノズル 27 から吐出される液材料の量を、電子天秤 78 を用いて測定する（ステップ S4）。さらに、このように測定されたノズル 27 の液材料吐出特性に合わせて、各ノズル 27 の圧電素子 41 に印加する電圧を調節する（ステップ S5）。40

【 0115 】

この後、クリーニングタイミングが到来（ステップ S6）すれば、ヘッドユニット 26 を走査駆動装置 19 によってクリーニング装置 77 の所まで移動させ（ステップ S7）、そのクリーニング装置 77 によってヘッド 22 をクリーニングする（ステップ S8）。

【 0116 】

重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合、或いは、重量測定やクリーニングが終了した場合には、ステップ S9 において図 10 に示す基板供給装置 23 を作動させて基板 12 をテーブル 49 へ供給する。具体的には、基板収容部 57 内の基板50

12を吸着パッド64によって吸着保持し、昇降軸61、第1アーム62及び第2アーム63を移動させて基板12をテーブル49まで搬送し、さらにテーブル49の適所に予め設けてある位置決めピン50a、50b(図11参照)に押し付ける。

【0117】

次に、図11に示すように、撮像装置91R、91Lによって基板12を観察しながら、モータ51の出力軸を微小角度単位で回転させることにより、テーブル49を平面(水平面)内にて回転させ、基板12を位置決めする(ステップS10)。より具体的には、基板12の左右両端にそれぞれ形成されたアライメントマークを、図11に示す上記一対の撮像装置91R、91L又は92R、92Lによってそれぞれ撮影し、これらのアライメントマークの撮像位置によって基板12の平面姿勢を演算して求め、この平面姿勢に応じてテーブル49を回転させて角度_θを調整する。
10

【0118】

この後、図10に示すヘッド用カメラ81によって基板12を観察しながら、ヘッド22によって描画を開始する位置を演算によって決定する(ステップS11)。そして、走査駆動装置19及び送り駆動装置21を適宜に作動させて、ヘッド22を描画開始位置へ移動させる(ステップS12)。

【0119】

このとき、ヘッド22は、図12に示す基準方向Sが走査方向Xに合致した姿勢となるようにしてもよく、或いは、基準方向Sが所定角度で走査方向に対して傾斜する姿勢となるように構成してもよい。この所定角度は、ノズル27のピッチと、基板12の表面上において材料を着弾させるべき位置のピッチとが異なる場合が多く、ヘッド22を走査方向Xへ移動させるときに、配列方向Tに配列されたノズル27のピッチの送り方向Yの寸法成分が基板12の送り方向Yの着弾位置のピッチと幾何学的に等しくなるようにするための措置である。
20

【0120】

図15に示すステップS12でヘッド22が描画開始位置に置かれると、ヘッド22は走査方向Xへ一定の速度で直線的に走査移動される(ステップS13)。この走査中において、ヘッド22のノズル27からインクの液滴が基板12の表面上へ連続的に吐出される。

【0121】

なお、インクの液滴の吐出量は、一度の走査によってヘッド22がカバーすることができる吐出範囲において全量が吐出されるように設定されていてもよいが、例えば、一度の走査によって本来吐出されるべき量の数分の一(例えば4分の一)の材料を吐出するように構成し、ヘッド22を複数回走査する場合に、その走査範囲が送り方向Yに相互に部分的に重なるように設定し、全ての領域において数回(例えば4回)材料の吐出が行われるように構成してもよい。
30

【0122】

ヘッド22は、基板12に対する1ライン分の走査が終了(ステップS14)すると、反転移動して初期位置へと復帰し(ステップS15)、送り方向Yに所定量(設定された送り移動量だけ)移動する(ステップS16)。その度、ステップS13で再び走査され、材料が吐出され、これ以降、上記の動作を繰り返し行って、複数ラインに亘って走査が行われる。ここで、1ライン分の走査が終了すると、そのまま送り方向Yに所定量移動し、反転して、逆向きに走査されるというように、交互に走査方向を反転させるように駆動してもよい。
40

【0123】

ここで、後述するように、基板12内に複数のカラーフィルタが形成される場合について説明すると、基板12内のカラーフィルタ領域一列分について全て材料の吐出が完了する(ステップS17)と、ヘッド22は所定量送り方向Yに移動し、再び上記と同様にステップS13～ステップS16までの動作を繰り返す。そして、最終的に基板12上の全列のカラーフィルタ領域に対して材料の吐出が終了する(ステップS18)と、ステップ
50

S 2 0において基板供給装置 2 3又は別の搬出機構によって、処理後の基板 1 2が外部へ排出される。その後、オペレータから作業終了の指示がない限り、上記のように基板 1 2の供給と、材料吐出作業を繰り返し行う。ステップ S 1 8において C F 全列終了しなかつたときには、次列 C F 域へ移動して、(ステップ S 1 9) 再びステップ S 1 3～ステップ S 1 8までの動作を繰り返す。

【0124】

オペレータから作業終了の指示がある(ステップ S 2 1)と、C P U 6 9は図 1 0においてヘッド 2 2をキャッピング装置 7 6の所まで搬送し、そのキャッピング装置 7 6によってヘッド 2 2に対してキャッピング処理を施す(ステップ S 2 2)。

【0125】

以上説明した液滴吐出装置は、本発明に係る配置方法や製造方法において用いることができるものであるが、本発明はこれに限られることはなく、液滴を吐出し、所定の着弾予定位置に着弾させることができるものであれば、如何なる装置を用いることも可能である。

【0126】

なお、本発明においては、上記液滴吐出装置のヘッドなどの液滴吐出ヘッドを、上記領域の長手方向(例えば、実質的に矩形状の領域若しくは開口部であればその長辺が伸びる方向、実質的に帯状の領域若しくは開口部であればその伸びる方向)に走査して複数の液滴を順次吐出させていくことが好ましい。

【0127】

<表示装置(電気光学装置)及びその製造方法>

次に、上記の各実施形態および各変形例に係る表示装置(電気光学装置)及びその製造方法について説明する。図 1 6は、実施形態に係る表示装置(電気光学装置)のフローチャートである。図 1 7は、当該製造方法によって製造される表示装置(電気光学装置)の一例としての液晶装置を示す図、さらに図 1 8は、図 1 7の I X - I X 線に沿った液晶装置の断面図である。最初に、液晶装置の構造について、図 1 7と図 1 8を参照しながら説明する。なお、この液晶装置は、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射型の液晶装置である。

【0128】

図 1 7に示すように、液晶装置 1 0 1は、液晶パネル 1 0 2に半導体チップ等として構成された液晶駆動用 I C 1 0 3 a及び液晶駆動用 I C 1 0 3 bを実装し、配線接続要素としての F P C(フレキシブル印刷回路) 1 0 4を液晶パネル 1 0 2に接続したものである。この液晶装置 1 0 1は、液晶パネル 1 0 2の裏面側に照明装置 1 0 6をバックライトとして設けることによって構成されている。

【0129】

液晶パネル 1 0 2は、第 1 基板 1 0 7 aと第 2 基板 1 0 7 bとをシール材 1 0 8によって貼り合わせることによって形成される。シール材 1 0 8は、例えば、スクリーン印刷などによってエポキシ系樹脂を第 1 基板 1 0 7 a又は第 2 基板 1 0 7 bの内側表面に環状(周回状)に付着することによって形成される。また、図 1 8に示すように、シール材 1 0 8の内部には導電性材料によって球状又は円筒状に形成された導通材 1 0 9が分散状態で含まれる。

【0130】

図 1 8に示すように、第 1 基板 1 0 7 aは透明なガラス、透明なプラスチックなどによって形成された板状の基材 1 1 1 aを有する。この基材 1 1 1 aの内側表面(図 1 8の上側表面)には反射膜 1 1 2が形成されている。また、その上に絶縁膜 1 1 3が積層され、その上に第 1 電極 1 1 4 aが矢印 D 方向から見てストライプ状(図 1 7 参照)に形成されている。さらにその上には配向膜 1 1 6 aが形成される。また、基材 1 1 1 aの外側表面(図 1 8の下側表面)には偏光板 1 1 7 aが貼着などによって装着される。

【0131】

図 1 7においては、第 1 電極 1 1 4 aの配列を判り易くするために、それらの間隔を実

10

20

30

40

50

際よりも大幅に広く描いてある。したがって、図面上で描かれている第1電極114aの本数よりも実際には多数の第1電極114aが基材111a上に形成されている。

【0132】

図18に示すように、第2基板107bは透明なガラスや透明なプラスチックなどによって形成された板状の基材111bを有する。この基材111bの内側表面（図18の下側表面）にはカラーフィルタ118が形成され、その上に第2電極114bが上記第1電極114aと直交する方向へ矢印Dから見てストライプ状（図17参照）に形成されている。さらにその上には配向膜116bが形成されている。また、基材111bの外側表面（図18の上側表面）には偏光板117bが貼着などによって装着されている。

【0133】

図17においては、第2電極114bの配列を判り易くするために、第1電極の場合と同様に、それらの間隔を実際よりも大幅に広く描いてある。したがって、図面上で描かれている第1電極114aの本数よりも実際には多数の第1電極114aが基材111a上に形成されている。

【0134】

図18に示すように、第1基板107a、第2基板107b及びシール材108によって囲まれる隙間、いわゆるセルギャップ内には液晶L、例えばSTN（スーパー捩れネマチック）液晶、が封入されている。第1基板107a又は第2基板107bの内側表面には微小で球形のスペーサ119が多数分散され、これらのスペーサ119がセルギャップ内に存在することにより、そのセルギャップが均一に維持されるようになっている。

【0135】

第1電極114aと第2電極114bとは互いに直交する方向に伸びるように配設されている。それらが平面的に交差する部分は、図18の矢印D方向から見てドットマトリクス状に配列されている。そして、そのドットマトリクス状の各交差点が一つの表示ドットを構成する。カラーフィルタ118は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色要素（フィルタエレメント）を矢印D方向から見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列などのパターンで配列させることによって構成されている。上記の一つの表示ドットはR、G、Bのそれぞれ一つずつに対応している。そして、R、G、Bの3色の表示ドットにより一つの画素（ピクセル）が構成されるようになっている。

【0136】

マトリクス状に配列される表示ドットを選択的にオン状態にすることにより、液晶パネル102の第2基板107bの外側に文字、数字などといった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効表示領域であり、図17及び図18において矢印Vによって示される。

【0137】

図18に示すように、反射膜112はAPC合金、アルミニウムなどといった光反射性材料によって形成される。また、この反射膜112には、第1電極114aと第2電極114bの交点である各表示ドットに対応する位置に開口121が形成されている。したがって、開口121は図18の矢印Dから見て表示ドットと同様にマトリクス状に配列されている。

【0138】

第1電極114aおよび第2電極114bは、例えば、透明導電材であるITO（インジウムスズ酸化物）によって形成される。また、配向膜116a、116bは、ポリイミド系樹脂を一様な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜116a、116bがラビング処理を受けることにより、第1基板107a及び第2基板107bの表面上における液晶分子の初期配向が決定される。

【0139】

図17に示すように、第1基板107aは第2基板107bよりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材108によって貼り合わせたとき、第1基板107aは第2基板107bの外側へ張り出す基板張出部107cを有する。そして、この基板張出

10

20

30

40

50

部 107c には、第 1 電極 114a から伸びる引出し配線 114c、シール材 108 の内部に存在する導通材 109（図 18 参照）を介して第 2 基板 107b 上の第 2 電極 114b と導通する引出し配線 114d、液晶駆動用 IC 103a の入力用バンプ、すなわち入力用端子に接続される金属配線 114e、及び、液晶駆動用 IC 103b の入力用バンプに接続される金属配線 114f などといった各種の配線が所定のパターンにて形成されている。

【 0140 】

このとき、第 1 電極 114a から伸びる引出し配線 114c 及び第 2 電極 114b に通電する引出し配線 114d は、それらの電極と同じ材料であるITOによって形成される。また、液晶駆動用 IC 103a、103b の入力側の配線である金属配線 114e、114f は、電気抵抗値の低い金属材料、例えば APC 合金によって形成される。この APC 合金は、主として Ag を含み、これに Pd 及び Cu を添加した合金、例えば、Ag；98 wt%、Pd；1 wt%、Cu；1 wt% の組成を有する合金である。10

【 0141 】

液晶駆動用 IC 103a、103b は、ACF（異方性導電膜）122 によって基板張出部 107c の表面に接着されて実装される。すなわち、本実施形態では、基板上に半導体チップが直接に実装される構造、いわゆる COG（チップオングラス）方式の液晶パネルとして形成されている。この COG 方式の実装構造においては、ACF 122 の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用 IC 103a、103b の入力側バンプと金属配線 114e、114f とが導電接続され、液晶駆動用 IC 103a、103b の出力側バンプと引出し配線 114c、114d とが導電接続される。20

【 0142 】

FPC 104 は、可撓性の樹脂フィルム 123 と、チップ部品 124 を含んで構成された回路 126 と、金属配線端子 127 とを有する（図 17 参照）。回路 126 は樹脂フィルム 123 の表面に半田付け、その他の導電接続手法によって直接に搭載される。また、金属配線端子 127 は APC 合金、Cr、Cu その他の導電材料によって形成される。FPC 104 のうち金属配線端子 127 が形成された部分は、第 1 基板 107a のうち金属配線 114e、114f が形成された部分に ACF 122 によって接続される。そして、ACF 122 の内部に含まれる導電粒子により、基板側の金属配線 114e、114f と FPC 側の金属配線端子 127 とが導通する。30

【 0143 】

FPC 104 の反対側の辺端部には外部接続端子 131 が形成され、この外部接続端子 131 が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用 IC 103a、103b が駆動され、第 1 電極 114a 及び第 2 電極 114b の一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域 V 内に配列された表示ドットが個々に電圧制御され、その結果、液晶 L の配向が個々に制御される。

【 0144 】

図 17 に示す照明装置 106 は、図 18 に示すように、アクリル樹脂などによって構成された導光体 132 と、この導光体 132 の光出射面 132b に設けられた拡散シート 133 と、導光体 132 の光出射面 132b の反対側に設けられた反射シート 134 と、発光源としての LED（発光ダイオード）136 とを有する。40

【 0145 】

LED 136 は LED 基板 137 に支持され、その LED 基板 137 は、例えば導光体 132 と一緒に形成された支持部（図示せず）に装着される。LED 基板 137 が支持部の所定位置に装着されることにより、LED 136 が導光体 132 の側辺端面である光取り込み面 132a に対向する位置に置かれる。なお、緩衝部材 138 は液晶パネル 102 に加わる衝撃を緩衝するためのものであって、液晶パネル 102 と照明装置 106 との間に挿入されている。

【 0146 】

10

20

30

40

50

L E D 1 3 6 が発光すると、その光は光取込み面 1 3 2 a から取り込まれて導光体 1 3 2 の内部へ導かれ、反射シート 1 3 4 や導光体 1 3 2 の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面 1 3 2 b から拡散シート 1 3 3 を通して外部へ平面光として出射される。

【 0 1 4 7 】

以上説明した液晶装置 1 0 1 は、太陽光、室内光といった外部光が十分に明るい場合には、図 1 8 において第 2 基板 1 0 7 b 側から外部光が液晶パネル 1 0 2 の内部へ取り込まれ、その光が液晶 L を通過した後に反射膜 1 1 2 で反射して再び液晶 L へ供給される。液晶 L は、これを挟持する電極 1 1 4 a、1 1 4 b によって R、G、B の表示ドット毎に配向制御される。したがって、液晶 L へ供給された光は表示ドット毎に変調され、その変調によって偏光板 1 1 7 b を通過する光と通過できない光とによって液晶パネル 1 0 2 の外部に文字、数字などといった像が表示され、反射型の表示が行われる。10

【 0 1 4 8 】

他方、外部光の光量が充分に得られない場合には、L E D 1 3 6 が発光して導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b から平面光が出射され、その光が反射膜 1 1 2 に形成された開口 1 2 1 を通して液晶 L へ供給される。このとき、反射型の表示と同様に、供給された光が、配向制御される液晶 L によって表示ドット毎に変調される。これにより、外部へ像が表示され、透過型の表示が行われる。

【 0 1 4 9 】

上記構成の液晶装置 1 0 1 は、例えば、図 1 6 に示す製造方法によって製造される。この製造方法においては、工程 P 1 ~ P 6 の一連の工程が第 1 基板 1 0 7 a を形成する工程であり、工程 P 1 1 ~ 工程 P 1 4 の一連の工程が第 2 基板 1 0 7 b を形成する工程である。第 1 基板形成工程と第 2 基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。20

【 0 1 5 0 】

まず、第 1 基板形成工程では、透光性ガラス、透光性プラスチックなどによって形成された大面積のマザー原基板の表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分の反射膜 1 1 2 をフォトリソグラフィ法などを用いて形成する。さらに、その上に絶縁膜 1 1 3 を周知の成膜法を用いて形成する（工程 P 1）。次に、フォトリソグラフィ法などを用いて第 1 電極 1 1 4 a、引出し配線 1 1 4 c、1 1 4 d および金属配線 1 1 4 e、1 1 4 f を形成する（工程 P 2）。

【 0 1 5 1 】

この後、第 1 電極 1 1 4 a の上に塗布、印刷などによって配向膜 1 1 6 a を形成し（工程 P 3）、さらにその配向膜 1 1 6 a に対してラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する（工程 P 4）。次に、例えばスクリーン印刷などによってシール材 1 0 8 を環状に形成し（工程 P 5）、さらにその上に球状のスペーサ 1 1 9 を分散する（工程 P 6）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 1 基板 1 0 7 a 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 1 基板が形成される。30

【 0 1 5 2 】

次に、第 2 基板形成工程（図 1 6 の工程 P 1 1 ~ 工程 P 1 4）を実施する。まず、透光性ガラス、透光性プラスチックなどによって形成された大面積のマザー原基材を用意し、その表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分のカラーフィルタ 1 1 8 を形成する（工程 P 1 1）。このカラーフィルタ 1 1 8 の形成工程は図 6 及び図 7 に示した製造方法を用いて行われ、隔壁若しくは遮光層のその製造方法中の R、G、B の各色フィルタエレメントの形成は、図 1 0 に示す液滴吐出装置 I J を用いてヘッド 2 2 のノズル 2 7 からフィルタエレメント材料としての液滴を吐出することにより実行される。40

【 0 1 5 3 】

マザー基板 1 2 すなわちマザー原料基材の上に、カラーフィルタ 1 1 8 が形成されると、次に、フォトリソグラフィ法によって第 2 電極 1 1 4 b が形成される（工程 P 1 2）。さらに、塗布、印刷などによって配向膜 1 1 6 b が形成される（工程 P 1 3）。次に、その配向膜 1 1 6 b に対してラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる（工程 P 1 4）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 2 基板 1 0 7 b 上のパネルパターンを複数個50

分有する大面積のマザー第2基板が形成される。

【0154】

以上により、大面積のマザー第1基板およびマザー第2基板が形成された後、それらのマザー基板をシール材108を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる（工程P21）。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

【0155】

次に、完成した空のパネル構造体の所定の位置にスクライブ溝、すなわち分断用溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準としてパネル構造体に応力又は熱を加え、或いは光を照射する等の方法により基板をブレイク（破断）させることによって分断する（工程P22）。これにより、各液晶パネル部分のシール材108の液晶注入用開口110（図17参照）が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。10

【0156】

その後、露出した液晶注入用開口110を通して各液晶パネル部分の内部に液晶Lを注入し、さらに各液晶注入用開口110を樹脂などによって封止する（工程P23）。通常の液晶注入処理は、液晶パネル部分の内部を減圧し、内外圧力差によって液晶を注入することによって行われる。例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルとをチャンバなどに入れ、そのチャンバなどを真空状態にしてからそのチャンバの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬する。その後、チャンバを大気圧に開放すると、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。その後、液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは工程P24において洗浄処理を受ける。20

【0157】

その後、液晶注入および洗浄が終わった後の短冊状パネルに対して、再び所定位置にスクライブ溝を形成する。さらに、そのスクライブ溝を基準にして短冊状パネルを分断する。このことにより、複数個の液晶パネル102が個々に切り出される（工程P25）。こうして作製された個々の液晶パネル102に対して、図17に示すように、液晶駆動用IC103a、103bを実装し、照明装置106をバックライトとして装着し、さらにFPC104を接続することにより、目標とする液晶装置101が完成する（工程P26）30。

【0158】

なお、個々のフィルタエレメント3は、ヘッド22の1回の走査によって形成されるのではなくて、複数回の走査によってN回（例えば、上記第1～第2実施形態における図示例では3回、或いは、4回）、重ねて材料吐出を受けることにより所定の膜厚に形成されてもよい。この場合には、仮に複数のノズル27間において材料吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント3間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、上記の島状の色ムラもさらに低減され、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。

【0159】

また、本実施形態の液晶装置及びその製造方法では、図10に示す液滴吐出装置IJを用いることによりヘッド22を用いた材料吐出によってフィルタエレメント3を形成するようしているので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要がなく、また材料を浪費することもない。40

【0160】

なお、本実施形態では、表示装置として液晶パネルを備えた液晶装置やEL装置について説明したが、上記と同様のカラーフィルタを備えた表示装置として、液晶装置以外の他の電気光学装置、例えば、プラズマディスプレイパネルなどに適用することも可能である。

【0161】

<電子機器>

本発明の電子機器の具体例について説明する。

図19は、パーソナルコンピュータ490の斜視図である。図20は、携帯電話491の斜視図である。そして、例えば図19に示すようなパーソナルコンピュータ490は、上記実施形態の表示部300を備えている。また、図20に示すような携帯電話491も同様に、適用できる。また、液晶装置101はPHS(Personal・Handy・Phone・System)などの携帯型電話機、電子手帳、ペーディヤ、POS(Point・Of・Sales)端末、ICカード、ミニディスクプレーヤ、液晶プロジェクタ、エンジニアリング・ワークステーション(Engineering・Work・Station:EWS)、ワードプロセッサ、テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、タッチパネルを備えた装置、時計、ゲーム機器などの様々な電子機器に適用できる。
10

【0162】

以上、好ましい実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含み、本発明の目的を達成できる範囲で、他のいずれの具体的な構造および形状に設定できる。

【0163】

(変形例1) 図10および図11に示したカラーフィルタの製造装置(液滴吐出装置)では、ヘッド22を走査方向Xへ移動させてマザー基板12を走査し、マザー基板12を送り駆動装置21によって移動させることにより、ヘッド22のマザー基板12に対する送り動作を実現しているが、これに限らない。例えば、これとは逆に、マザー基板12の移動によって走査を実行し、ヘッド22の移動によって送り動作を実行することもできる。さらには、ヘッド22を移動させずにマザー基板12を移動させたり、双方を相対的に逆方向に移動させたりするなど、少なくともいずれか一方を相対的に移動させ、ヘッド22がマザー基板12の表面に沿って相対的に移動するいずれの構成とすることができる。
20

【0164】

(変形例2) 本実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用して材料を吐出する構造のヘッドを用いたが、これに限定されるものでなく、他の任意の構造のヘッドを用いても良い。例えば、加熱により発生するバブルにより材料を吐出する方式のヘッドなどを用いることもできる。
30

【0165】

(変形例3) 液滴吐出装置IJが製造に使用されるのは、上述のカラーフィルタや液晶装置、EL装置に限定されるものではなく、例えば、FED(Field・Emission・Display:フィールドエミッションディスプレイ)などの電子放出装置、PDP(Plasma・Display・Panel:プラズマディスプレイパネル)、電気泳動装置すなわち荷電粒子を含有する機能性液状体である材料を各画素の隔壁間の凹部に吐出し、各画素を上下に挟持するように配設される電極間に電圧を印加して荷電粒子を一方の電極側に寄せて各画素での表示をする装置、薄型のブラウン管、CRT(Cathode Ray・Tube:陰極線管)ディスプレイなど、基板(基材)を有し、その上方の領域に所定の層を形成する工程を有する様々な表示装置(電気光学装置)に用いることができる。
40

【0166】

(変形例4) 本発明の装置や方法は、カラーフィルタや表示装置(電気光学装置)を構成する基板(基材)を有するデバイスであって、その基板(基材)に液滴8を吐出する工程を用いることができる各種デバイスの製造工程に用いることができる。例えば、基材上に形成される微細なマイクロレンズを吐出にて光学部材を形成する構成、基板上に塗布するレジストを必要な部分だけに塗布するように吐出する構成、プラスチックなどの透光性基板などに光を散乱させる凸部や微小白パターンなどを吐出形成して光散乱板を形成する構成、DNA(Deoxyribonucleic・acid:デオキシリボ核酸)チップ上にマトリクス配列するスパイクスポットにRNA(ribonucleic・aci
50

d : リボ核酸) を吐出させて蛍光標識プローブを作製して DNA チップ上でハイブリタゼーションさせるなど、基材に区画されたドット状の位置に、試料や抗体、DNA (Deoxyribonucleic acid : デオキシリボ核酸) などを吐出させてバイオチップを形成する構成などにも利用できる。

【 0167 】

(変形例 5) 上記の液晶装置 101 としても、 TFT などのトランジスタや TFD のアクティブ素子を画素に備えたアクティブマトリクス液晶パネルなど、画素電極を取り囲む隔壁 6 を形成し、この隔壁 6 にて形成される凹部に材料を吐出してカラーフィルタを形成するような構成のものに用いることができる。例えば、画素電極上に材料として色材および導電材を混合したものを吐出して、画素電極上に形成するカラーフィルタを導電性カラーフィルタとして形成する構成、基板間のギャップを保持するためのスペーサの粒を吐出形成する構成など、液晶装置 101 の電気光学系を構成するいずれの部分にも適用可能である。

【 0168 】

(変形例 6) 隔壁 6C の形状は、第 1 実施形態または第 2 実施形態で示した長方形に限定されない。例えば、正方形にしても良い。このようにすれば、領域 7 の全面を液滴 8 が満たすときに、領域 7 の長手方向の長さと、幅方向の長さとが等しいから、液滴 8 の表面張力が領域 7 に均等に加わることになる。そして、領域 7 に液滴 8 が均等に濡れ広がることになるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【 0169 】

(変形例 7) 前述の第 1 実施形態または第 2 実施形態での撥液膜 6Z の形成方法は、ガラス基板に形成する方法であるが、これに限定されない。例えば、ガラス基板に反射膜を形成して、この膜に撥液膜 6Z を形成しても良い。このようにしても、領域 7 内に撥液膜 6Z があるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【 0170 】

(変形例 8) 前述の第 1 実施形態または第 2 実施形態での撥液膜 6Z の形成方法は、ガラス基板に形成する方法であるが、これに限定されない。例えば、ガラス基板に透明樹脂膜を形成して、この膜に撥液膜 6Z を形成しても良い。このようにしても、領域 7 内に撥液膜 6Z があるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【 0171 】

(変形例 9) 前記実施形態では、基板上に着弾させた後の機能液を乾燥と焼成(ベーク)とにより固化させたが、固化方法はこれに限定されない。例えば、表示要素の機能液として、放射線硬化樹脂を混ぜた機能液を使用し、着弾後の機能液に放射線を照射して硬化させる固化方法を採用することもできる。なお、放射線には X 線、紫外線、電子線などがあるが、コストや利便性の面などから紫外線を使用するのが好ましい。

【 0172 】

(変形例 10) 前記実施形態では、一つの領域内に島状の撥液膜 6Z を 1箇所点在させるように形成したが、これに限定されない。例えば、撥液膜 6Z を複数点在するよう形成することもできる。このようにしても、領域 7 内に撥液膜 6Z があるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【 0173 】

(変形例 11) 前記実施形態では、凸形状を有する半球状の撥液膜 6Z を形成したが、これに限定されない。例えば、撥液膜 6Z が平坦になっていても良い。このようにしても、領域 7 内に撥液膜 6Z があるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【 0174 】

(変形例 12) 前記実施形態では、凸形状を有する山型形状の撥液膜 6Z を形成したが

10

20

30

40

50

、これに限定されない。例えば、撥液膜 6 Z が平坦になっていても良い。このようにしても、領域 7 内に撥液膜 6 Z があるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【0175】

(変形例 13) 前記実施形態では、領域 7 の島状領域に撥液膜 6 Z を形成したが、これに限定されない。例えば、親液性を有する膜に撥液膜 6 Z を形成したり、親液性を有しない膜に撥液膜 6 Z を形成したり、高い撥液性を有する膜に対して相対的に低い撥液性を有する撥液膜 6 Z を形成しても良い。このようにしても、領域 7 内に撥液膜 6 Z があるので、第 1 実施形態または第 2 実施形態で得られた効果と同様の効果が得られる。

【0176】

10

(技術的思想) 請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載された基板の製造方法によって基板としてのカラーフィルタを製造する工程と、前記カラーフィルタと TFT アレイ基板とを液晶を挟んだ状態に接合する工程と、前記 TFT アレイ基板にドライバ部品を実装する工程と、を有することを特徴とする電気光学装置(液晶表示装置)の製造方法。

【0177】

このような構成にすれば、表示品位の向上したカラーフィルタを有する電気光学装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0178】

20

【図 1】第 1 実施形態の基板の構造を示した図であり、(a) は平面図、(b) は、(a) 中の B - B 線に沿った断面構造を示す概略断面図。

【図 2】(a) はカラーフィルタの露光方法を示す概略断面図であり、(b) は、有機 EL の露光方法を示す概略断面図であり、(c) は、露光後の有機 EL の撥液膜の概略断面図。

【図 3】(a) ~ (c) は、液滴の着弾状態をより詳細に示す工程断面図。

【図 4】濡れ不足の状態を示した図であり、(a) は平面図、(b) は、(a) 中の B - B 線に沿った断面構造を示す概略断面図。

【図 5】第 2 実施形態の基板の構造を示す図であり、(a) は平面図、(b) は(a) 中の B - B 線に沿った断面構造を示す概略断面図。

【図 6】(a) ~ (f) は、カラーフィルタ基板の製造工程を示す工程断面図。

30

【図 7】カラーフィルタ基板の製造工程の手順を示す概略フローチャート。

【図 8】(a) ~ (h) は、EL 発光パネルの製造工程を示す工程断面図。

【図 9】EL 発光パネルの製造工程の手順を示す概略フローチャート。

【図 10】液滴吐出装置の全体構成を示す概略斜視図。

【図 11】液滴吐出装置の主要部を部分的に示す部分斜視図。

【図 12】ヘッドを示す図であり、(a) は概略斜視図、(b) はノズルの配列を示す図。

【図 13】ヘッドの主要部を部分的に示す図であり、(a) は概略斜視図、(b) は概略断面図。

【図 14】液滴吐出装置の制御系のブロック図。

40

【図 15】液滴吐出装置の動作手順を示す概略フローチャート。

【図 16】実施形態に係る表示装置(電気光学装置)のフローチャート。

【図 17】当該製造方法によって製造される表示装置(電気光学装置)の一例としての液晶装置を示す図。

【図 18】図 17 の IX - IX 線に沿った液晶装置の断面図。

【図 19】パーソナルコンピュータの斜視図。

【図 20】携帯電話の斜視図。

【符号の説明】

【0179】

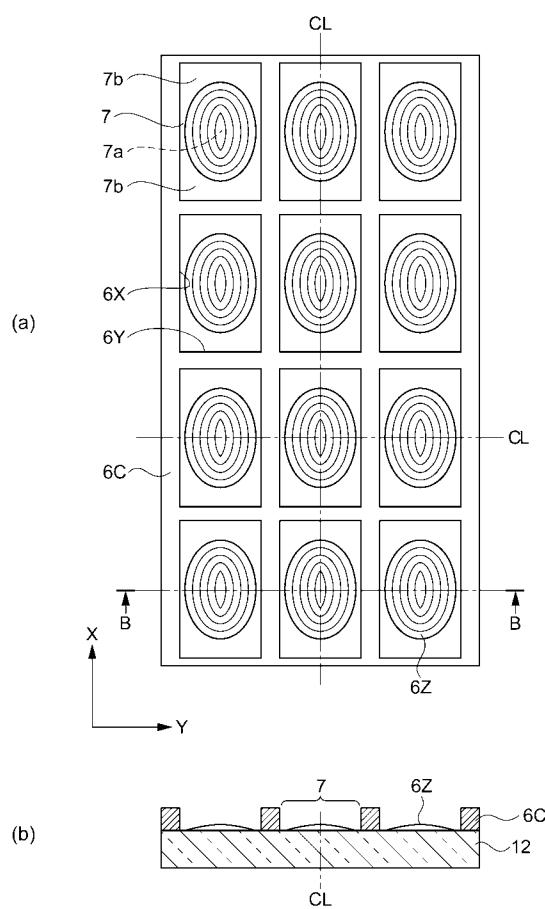
1 ... 基板としてのカラーフィルタ、3 (3R、3G、3B) ... 表示要素及び表示層とし

50

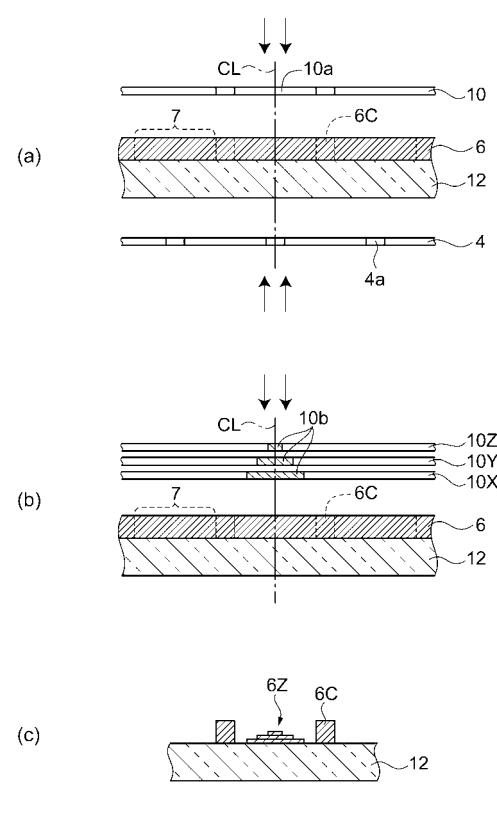
てのフィルタエレメント、4...裏面側露光マスク、4a...裏面側露光マスクの露光用としての孔（ピンホール）、6A...放射線感応性素材、6（6B、6C）...隔壁、6（6X、6Y）...内面、6Z...撥液膜、7...領域、7a...領域の中央部、7b...領域の周辺部、7n...濡れ不足部、8...液滴、10...表面側露光マスク、10a...表面側露光マスクの露光用としての孔、10b...遮光部、10（10X、10Y、10Z）...遮光マスク、12...基体としての基板、22...ヘッド、27...ノズル、101...表示装置としての液晶装置、102...液晶パネル、202...表示要素を構成する正孔注入層、203...EL発光層、252...表示装置としてのEL表示装置、300...表示装置を備えた表示部、490...電子機器としてのパソコンコンピュータ、491...電子機器としての携帯電話、CL...領域の中心を示す中心線、IJ...液滴吐出装置。

10

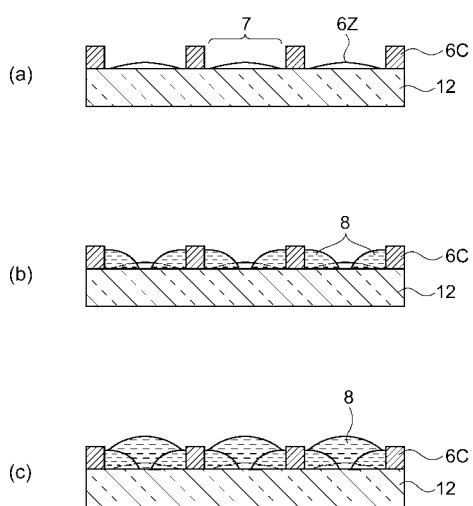
【図1】



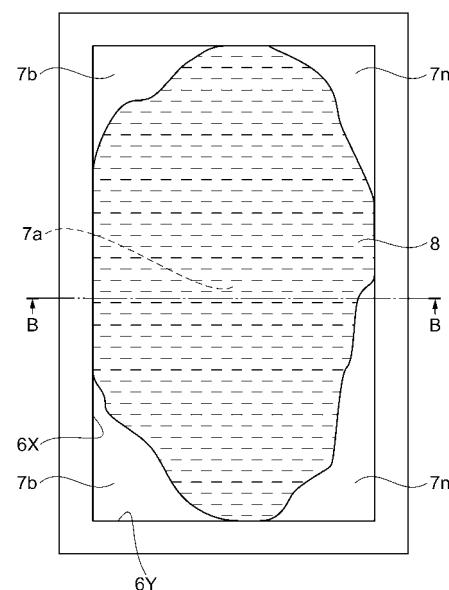
【図2】



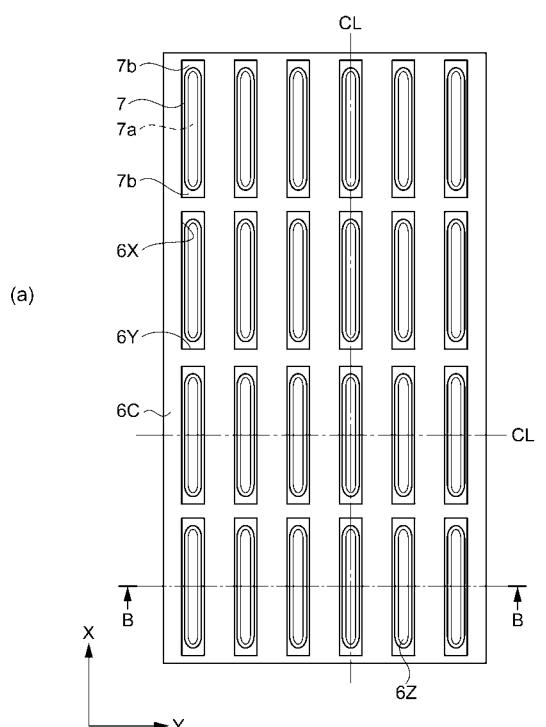
【図3】



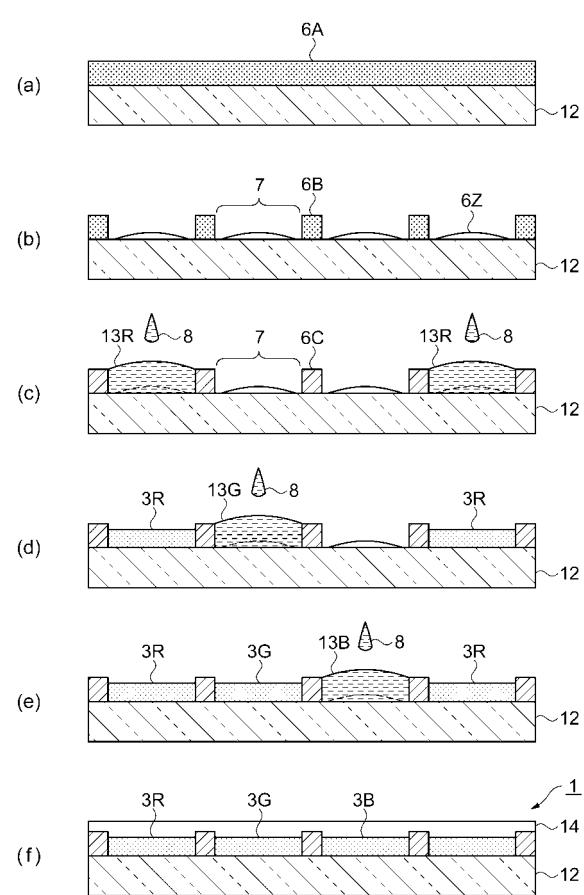
【図4】



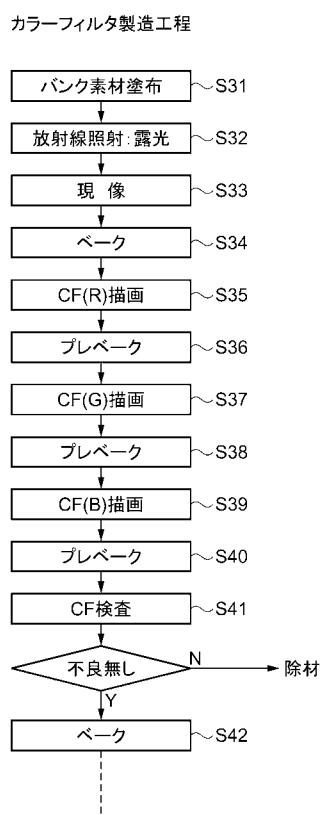
【図5】



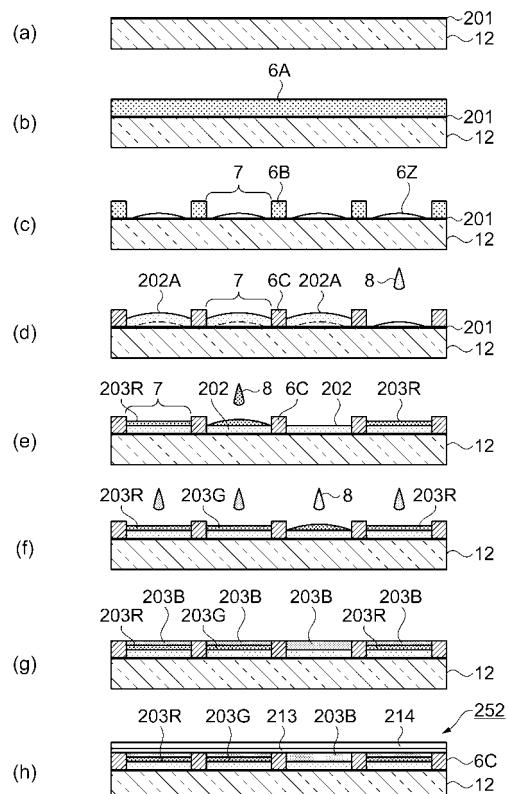
【図6】



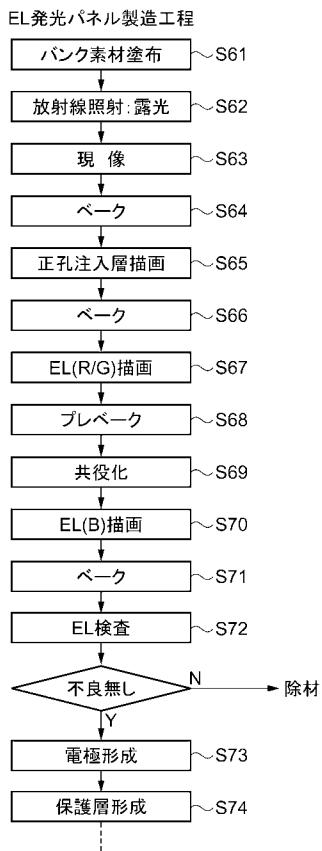
【 図 7 】



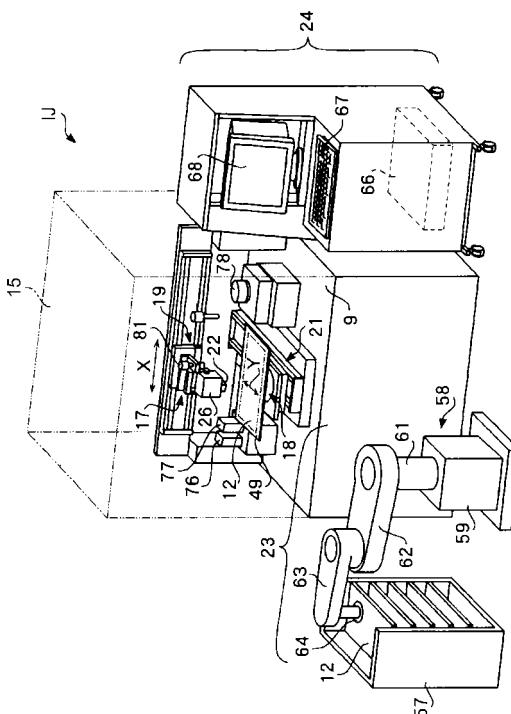
【 四 8 】



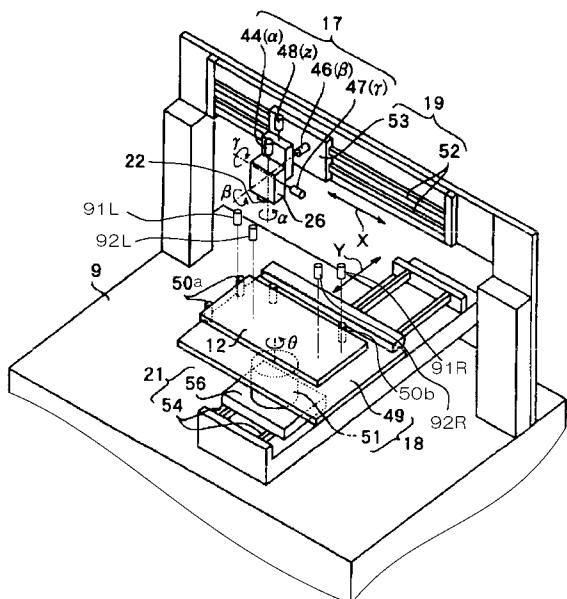
【図9】



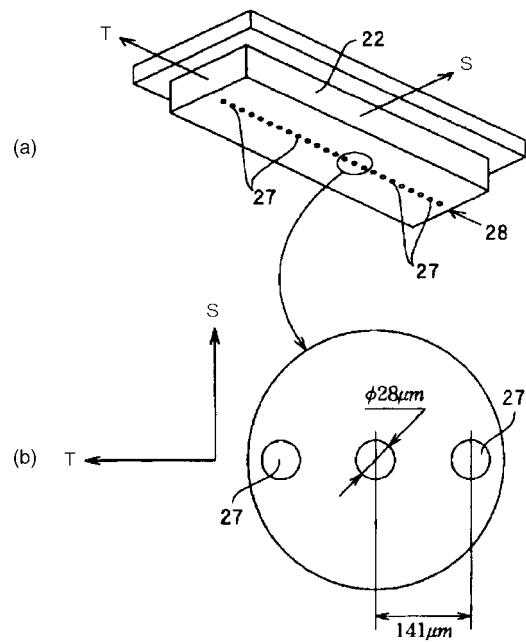
【図10】



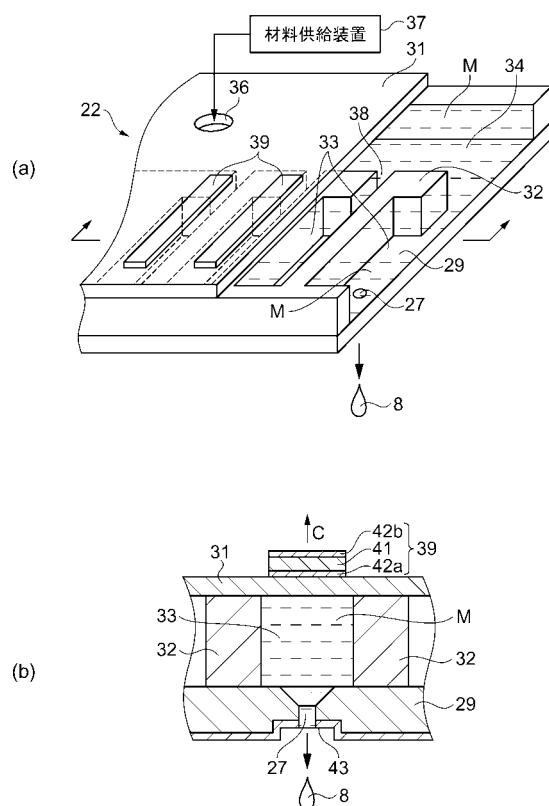
【図11】



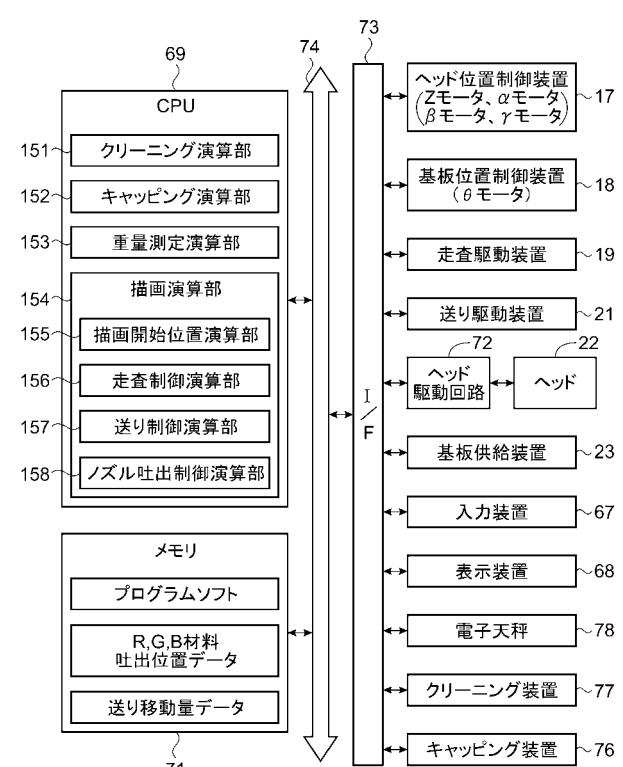
【 図 1 2 】



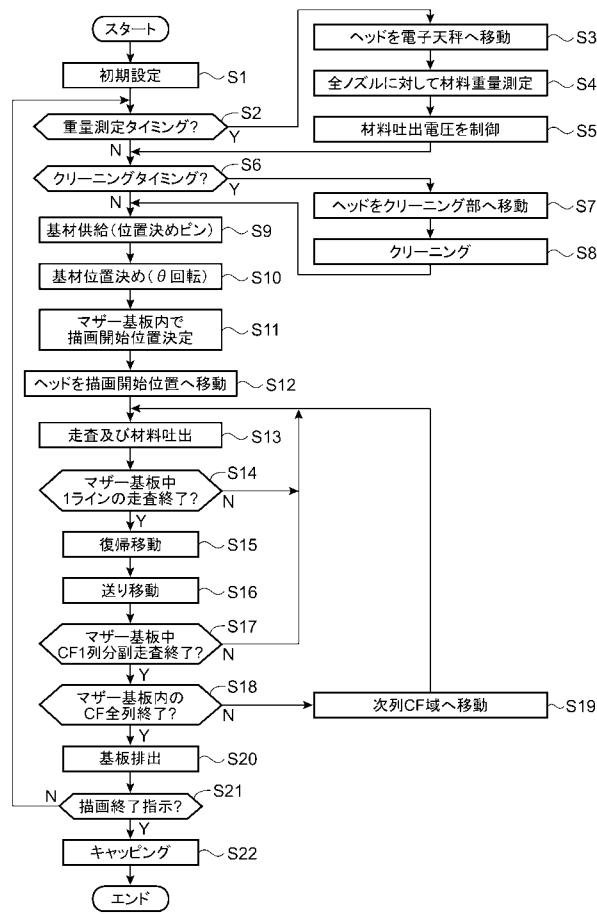
【図13】



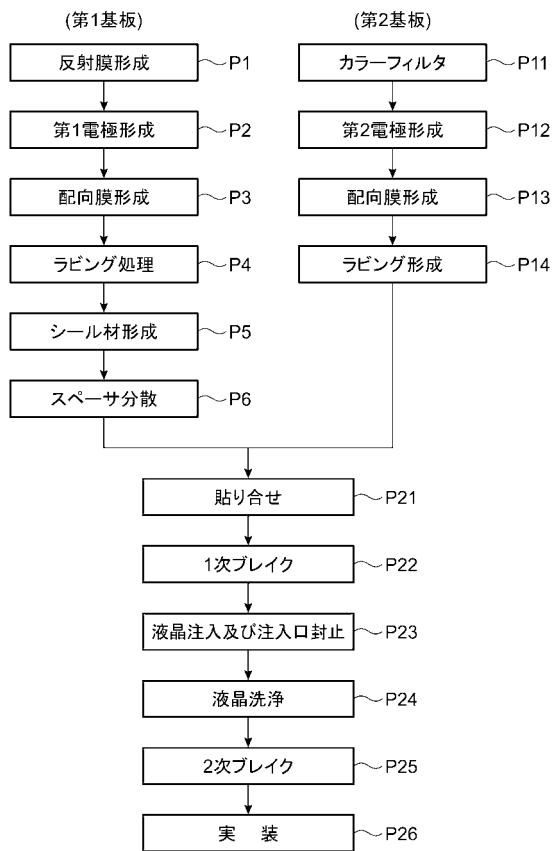
【 図 1 4 】



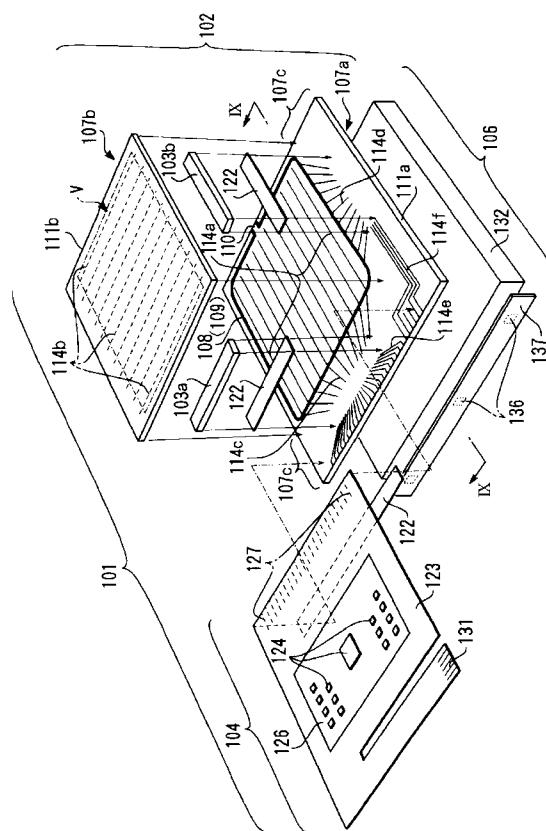
【図15】



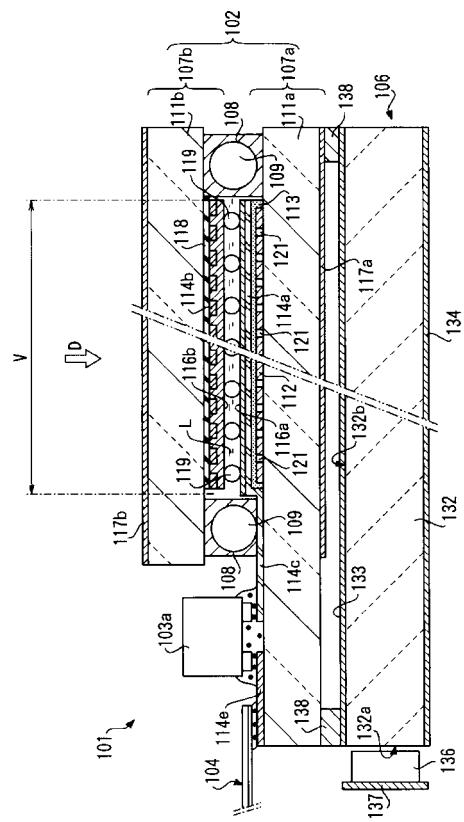
【図16】



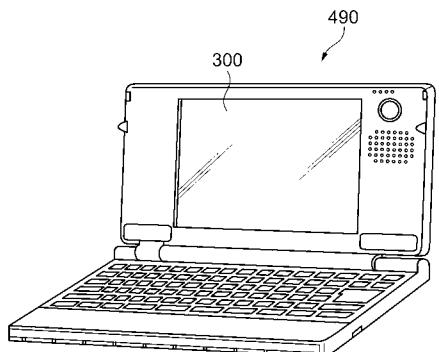
【図17】



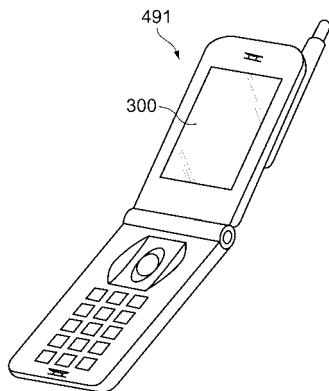
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
H 05B 33/12 (2006.01)	H 05B 33/12	B
H 01L 51/50 (2006.01)	H 05B 33/14	A
H 05B 33/22 (2006.01)	H 05B 33/22	Z

(56)参考文献 特開2004-177793(JP,A)
特開2004-294878(JP,A)
特開2002-055218(JP,A)
特開2004-165153(JP,A)
特開2004-235128(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 F	9 / 0 0
G 09 F	9 / 3 0
G 02 B	5 / 2 0
H 05 B	3 3 / 0 0 - 2 8