

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5115410号  
(P5115410)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>B05D 5/00</b> (2006.01)	B05D 5/00	Z
<b>B05D 3/02</b> (2006.01)	B05D 3/02	Z
<b>B05D 7/00</b> (2006.01)	B05D 7/00	H
<b>H05B 33/10</b> (2006.01)	H05B 33/10	
<b>H05B 33/12</b> (2006.01)	H05B 33/12	B

請求項の数 11 (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-229469 (P2008-229469)  
 (22) 出願日 平成20年9月8日(2008.9.8)  
 (65) 公開番号 特開2010-58100 (P2010-58100A)  
 (43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)  
 審査請求日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(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 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 木下 豊太郎  
 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  
 審査官 ▲吉▼澤 英一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材上の隔壁に囲まれて規定される膜形成区画に、膜の材料を含む液状体を配置して前記膜を形成する膜形成方法であって、

前記液状体に対する濡れ性を変化させることが可能な濡れ性可変材料を少なくとも一部に用いて、前記隔壁を形成する隔壁形成工程と、

前記膜形成区画に前記液状体を配置する液状体配置工程と、

前記液状体が配置された状態で、前記隔壁を構成する前記濡れ性可変材料の前記液状体に対する濡れ性を変化させる濡れ性変化工程と、

前記膜の材料を固化させて前記膜を形成する膜化工程とを有し、

前記濡れ性変化工程では、前記液状体を配置する前よりも前記濡れ性可変材料の親液性を高くし、

前記隔壁形成工程は、前記隔壁の頂面の少なくとも一部を、前記液状体に対して撥液性を有する材料で形成する工程を有することを特徴とする膜形成方法。

【請求項2】

前記隔壁形成工程において、前記濡れ性可変材料から成る隔壁層を含む1以上の隔壁層を積層して前記隔壁を形成することを特徴とする、請求項1に記載の膜形成方法。

【請求項3】

前記隔壁形成工程は、第一の濡れ性可変材料から成る第一の隔壁層を形成する工程と、

前記第一の濡れ性可変材料とは濡れ性を変える方法が異なる第二の濡れ性可変材料から成る第二の隔壁層を形成する工程と、を有することを特徴とする、請求項 2 に記載の膜形成方法。

【請求項 4】

前記隔壁形成工程は、

第一の隔壁膜を形成する工程と、

前記第一の隔壁膜の一部を取り除いて、前記膜形成区画を包含する大きさを有する拡大区画を形成する工程と、

前記拡大区画に、前記濡れ性可変材料からなる第二の隔壁膜を形成する工程と、

前記第二の隔壁膜の一部を取り除いて前記膜形成区画を形成する工程と、を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の膜形成方法。

10

【請求項 5】

前記濡れ性変化工程において、前記濡れ性可変材料に熱を加えることによって、濡れ性を変化させることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の膜形成方法。

【請求項 6】

前記濡れ性変化工程において、前記濡れ性可変材料に光を照射することによって、濡れ性を変化させることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の膜形成方法。

【請求項 7】

前記膜化工程において、前記液状体に熱を加えることによって、前記膜の材料を固化させることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の膜形成方法。

20

【請求項 8】

前記膜化工程において、前記液状体に光を照射することによって、前記膜の材料を固化させることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の膜形成方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の膜形成方法を用いて、電気光学装置を構成する機能膜を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の膜形成方法を用いて形成された機能膜を備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の電気光学装置の製造方法を用いて製造した電気光学装置、又は請求項 10 に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする電子機器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、膜形成領域に膜形成素材を配置して当該膜形成領域に膜を形成する膜形成方法、膜形成方法を用いる電気光学装置の製造方法、膜を備える電気光学装置、及び電気光学装置を備える電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、電気光学装置の一例であるカラー液晶装置のカラーフィルタ膜などの機能膜を形成する技術として、液状体を液滴として吐出する液滴吐出ヘッドを有する描画装置を用いて、機能膜の材料を含む液状体の液滴を吐出して基板上の任意の位置に着弾させることで、当該位置に液状体を配置（描画）し、配置した液状体を乾燥させて機能膜を形成する技術が知られている。

40

機能膜の好適な機能を実現するためには、規定の膜形状及び膜厚を実現することが必要である。基板上に、機能膜を形成する区画を囲む隔壁を形成することによって機能液が広がる領域を規定し、機能膜の形状を規定することで、正確な膜形状を実現することが行われている。

特許文献 1 には、隔壁として撥液性部を設ける、カラーフィルタ及びその製造方法が開

50

示されている。当該カラーフィルタ及びその製造方法によれば、撥液性部によって区画された画素部に配置された画素部形成用インクは、撥液性部を乗り越えて隣の画素部に侵入することがないため、画素部形成用インクが混じりあうことでフィルタ膜の色が損なわれることを抑制することができる。

【0003】

しかし、隔壁全体が撥液性であるため、隔壁の側面からは画素部形成用インクが撥かれることに起因して、隔壁の際にはインクが充填され難くなるという課題が発生していた。隔壁の際にはインクが充填され難いことによって、形成される膜の平面形状が隔壁によって規定された正確な外形形状にならない可能性が高く、隔壁に近い外周部分の膜厚が薄くなる可能性が高い。これにより、フィルタ膜の平面形状及び断面形状が損なわれ、適切な機能が実現できない可能性が大きかった。

10

特許文献2には、バンク(隔壁)の頂部の撥液性を維持すると共に、側面を親液性にすることによって、バンク開口部(機能膜を形成する区画)の端にも機能液が均等に充填され、適切な平面形状と均一な膜厚とを有するフィルタ膜を形成することができるカラーフィルタの製造方法、液晶装置、電子機器が開示されている。

【0004】

【特許文献1】特開2001-272527号公報

【特許文献2】特開2007-47441号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかしながら、特許文献2に開示された方法では、着弾した機能液が側面に充分なじむため、側面に続く頂部に乗り上げて着弾した機能液が、頂部からはじかれて滑り落ちることなく、僅かながら、頂部に付着する可能性があるという課題があった。同様に、バンク開口部(機能膜を形成する区画)の容積を超えて配置された機能液が、頂部の方まではみ出す可能性があるという課題があった。

カラーフィルタ膜などの機能膜を有し、当該膜から光を射出したり、光を透過させたりする電気光学素子においては、発光又は光の透過部の開口率の向上のために膜の間を隔てる隔壁を狭くする傾向がある。幅の狭い頂部に機能液が付着することによって、機能膜を形成する区画の間で膜の一部が結合する可能性がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0007】

[適用例1]本適用例にかかる膜形成方法は、基材上の隔壁に囲まれて規定される膜形成区画に、膜の材料を含む液状体を配置して前記膜を形成する膜形成方法であって、前記液状体に対する濡れ性を変化させることが可能な濡れ性可変材料を少なくとも一部に用いて、前記隔壁を形成する隔壁形成工程と、前記膜形成区画に前記液状体を配置する液状体配置工程と、前記液状体が配置された状態で、前記隔壁を構成する前記濡れ性可変材料の前記液状体に対する濡れ性を変化させる濡れ性変化工程と、前記膜の材料を固化させて前記膜を形成する膜化工程とを有し、前記濡れ性変化工程では、前記液状体を配置する前よりも前記濡れ性可変材料の親液性を高くすることを特徴とする。

40

【0008】

この膜形成方法によれば、膜形成区画を規定する隔壁の少なくとも一部が、濡れ性を変化させることが可能な濡れ性可変材料で形成される。この膜形成区画に液状体が配置される。膜形成区画に液状体を配置した状態で濡れ性可変材料を親液化することによって、隔壁の濡れ性可変材料の部分は液状体に濡れやすくなるため、膜形成区画に配置された液状体は隔壁の側面に濡れ広がり、膜形成区画の全域に濡れ広がり易くなる。これにより、膜形成区画の全面に隙間なく膜を形成することができる。

50

## 【 0 0 0 9 】

[ 適用例 2 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記隔壁形成工程は、前記隔壁の頂面の少なくとも一部を、前記液状体に対して撥液性を有する材料で形成する工程を有することが好ましい。

## 【 0 0 1 0 】

この膜形成方法によれば、隔壁の頂面の少なくとも一部が、液状体に対して撥液性を有する。この膜形成区画に液状体が配置されるため、隔壁に乗り上げた液状体は、撥液性の頂面にはじかれて膜形成区画に流れ落ちる可能性が高く、隔壁上に液状体が載ることを抑制することができる。

## 【 0 0 1 1 】

[ 適用例 3 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記隔壁形成工程では、前記濡れ性可変材料から成る隔壁層を含む 1 以上の隔壁層を積層して前記隔壁を形成することが好ましい。

## 【 0 0 1 2 】

この膜形成方法によれば、隔壁は濡れ性可変材料から成る隔壁層を含むため、隔壁の側面の少なくとも一部を、液状体に対する濡れ性を変えることができる面にすることができる。

## 【 0 0 1 3 】

[ 適用例 4 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記隔壁形成工程は、第一の濡れ性可変材料から成る第一の隔壁層を形成する工程と、前記第一の濡れ性可変材料とは濡れ性を変える方法が異なる第二の濡れ性可変材料から成る第二の隔壁層を形成する工程と、を有することが好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

この膜形成方法によれば、第一の濡れ性可変材料と第二の濡れ性可変材料とは濡れ性を変える方法が異なるため、第一の隔壁層と第二の隔壁層とのうち、一方を撥液性に維持したまま、他方を親液性にすることができる。これにより、隔壁の側面が撥液性の状態で液状体を配置し、隔壁の側面を親液性にして液状体を隔壁の際まで濡れ広がらせる操作を、複数回数実施することができる。

## 【 0 0 1 5 】

[ 適用例 5 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記隔壁形成工程は、第一の隔壁膜を形成する工程と、前記第一の隔壁膜の一部を取り除いて、前記膜形成区画を包含する大きさを有する拡大区画を形成する工程と、前記拡大区画に、前記濡れ性可変材料からなる第二の隔壁膜を形成する工程と、前記第二の隔壁膜の一部を取り除いて前記膜形成区画を形成する工程と、を有することが好ましい。

## 【 0 0 1 6 】

この膜形成方法によれば、濡れ性可変材料からなる第二の隔壁膜の一部を取り除いて膜形成区画を形成するため、膜形成区画に臨む隔壁の面を、濡れ性可変材料で形成することができる。また、隔壁の頂部の少なくとも一部は、第一の隔壁膜で構成されているため、第一の隔壁膜を液状体に対して撥液性を有する材料で形成することによって、隔壁の頂部の少なくとも一部を撥液性にすることができる。

## 【 0 0 1 7 】

[ 適用例 6 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記濡れ性変化工程では、前記濡れ性可変材料に熱を加えることによって、濡れ性を変化させることが好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

この膜形成方法によれば、熱を加えることによって濡れ性を変化させるため、処理に際して直接接触することを必要とせずに濡れ性を変化させる処理を実施することができる。また、濡れ性が変化する温度が互いに異なる複数の材料を使用して隔壁を形成することによって、それぞれの材料ごとに、異なる時点で濡れ性を変化させることができる。

## 【 0 0 1 9 】

[ 適用例 7 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記濡れ性変化では、前記濡れ

10

20

30

40

50

性可変材料に光を照射することによって、濡れ性を変化させることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

この膜形成方法によれば、光を照射することによって濡れ性を変化させることから、濡れ性を変化させる処理に際して、濡れ性を変化させる部分にのみ光を照射することが可能であるため、他の部分に影響を与えることを抑制して濡れ性を変化させたい部分のみを選択的に濡れ性を変化させることができる。

【 0 0 2 1 】

[ 適用例 8 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記膜化工程では、前記液状体に熱を加えることによって、前記膜の材料を固化させることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

この膜形成方法によれば、膜の材料を固化させるために、液状体に熱を加える。濡れ性可変材料が、熱を加えることによって濡れ性が変化する材料の場合には、熱を加える一つの操作によって、濡れ性可変材料の濡れ性を変化させる濡れ性変化工程と、膜の材料を固化させて膜を形成する膜化工程とを実施することができる。

【 0 0 2 3 】

[ 適用例 9 ] 上記適用例にかかる膜形成方法において、前記膜化工程において、前記液状体に光を照射することによって、前記膜の材料を固化させることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

この膜形成方法によれば、膜の材料を固化させるために、液状体に光を照射する。濡れ性可変材料が、光を照射することによって親液化する材料の場合には、同様の光照射装置を用い、同様の工程を実施することで、濡れ性可変材料の濡れ性を変化させる濡れ性変化工程と、膜の材料を固化させて膜を形成する膜化工程とを実施することができる。

【 0 0 2 5 】

[ 適用例 10 ] 本適用例にかかる電気光学装置の製造方法は、上記適用例に記載の膜形成方法を用いて、電気光学装置を構成する機能膜を形成することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この電気光学装置の製造方法によれば、膜形成区画に配置された膜材料を固化させる前に、膜材料を含む液状体を膜形成区画の全面に濡れ広がり易くすることができる膜形成方法を用いて機能膜を形成する。このため、機能膜の形状を正確に形成して、実現すべき機能を実現させた高性能の機能膜を有する電気光学装置を製造することができる。

【 0 0 2 7 】

[ 適用例 11 ] 本適用例にかかる電気光学装置は、上記適用例に記載の膜形成方法を用いて形成された機能膜を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この電気光学装置によれば、膜形成区画に配置された膜材料を固化させる前に、膜材料を含む液状体を膜形成区画の全面に濡れ広がり易くすることができる膜形成方法を用いて、電気光学装置が備える機能膜が形成されている。このため、機能膜の形状が正確に形成されていることで、膜形状によって影響される機能が充分実現され、実現すべき機能を実現した高性能の機能膜を有する電気光学装置を実現することができる。

【 0 0 2 9 】

[ 適用例 12 ] 本適用例にかかる電子機器は、上記適用例に記載の電気光学装置の製造方法を用いて製造した電気光学装置、又は上記適用例に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この電子機器によれば、機能膜の形状が正確に形成されて、実現すべき機能を実現させた高性能の機能膜を有する電気光学装置を備えるため、実現すべき機能を実現させた高性能の電子機器を実現することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 1 】

以下、膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器の好適な実

10

20

30

40

50

施の形態について、図面を参照して説明する。実施形態は、電気光学装置の一例である液晶表示装置を構成する液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を製造する工程、及び電気光学装置の一例である有機EL表示装置を製造する工程において、カラーフィルタ膜や発光層などの機能膜を製造する方法を例に説明する。当該機能膜を製造する工程では、吐出ヘッドの一例としてのインクジェット方式の液滴吐出ヘッドを有する液滴吐出装置を用いて機能膜の材料を含む機能液を基板上の所定の区画に配置する方法を例にして説明する。なお、以下の説明において参照する図面では、図示の便宜上、部材又は部分の縦横の縮尺を実際のものとは異なるように表す場合がある。

#### 【0032】

(第一の実施形態)

最初に、膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器の一実施形態である第一の実施形態について、説明する。本実施形態は、電気光学装置の一例である液晶表示装置のカラーフィルタを製造する工程において、機能膜の一例である色要素膜(フィルタ膜)を形成する工程で用いられる膜形成方法を例に説明する。

#### 【0033】

<液滴吐出法>

最初に、フィルタ膜などの機能膜の形成に用いられる液滴吐出法について説明する。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精度よく配置できるという利点を有する。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、電気機械変換方式、電気熱変換方式、静電吸引方式などが挙げられる。

このうち、電気機械変換方式は、 piezo素子(圧電素子)がパルスの電気信号を受けて変形する性質を利用したもので、piezo素子の変形することによって液状の材料を貯留した空間に可撓性を有する材料で形成された部材を介して圧力を与え、この空間から液状材料を押し出して吐出ノズルから吐出させるものである。piezo方式は、液状材料を加熱することがないため、材料の組成などへの影響が少なく、駆動電圧を調整することによって液滴の大きさを容易に調整することができるなどの利点を有する。本実施形態では、材料の組成などに影響を与えないため液状材料選択の自由度が高いこと、及び液滴の大きさを容易に調整することができるため液滴の制御性がよいことから、上記piezo方式を用いる。

#### 【0034】

<液滴吐出装置>

次に、液滴吐出ヘッド17を備え、機能液を配置する液滴吐出装置1の全体構成について、図1を参照して説明する。図1は液滴吐出装置の概略構成を示す外観斜視図である。

#### 【0035】

図1に示すように、液滴吐出装置1は、ヘッド機構部2と、ワーク機構部3と、機能液供給部4と、メンテナンス装置部5と、を備えている。ヘッド機構部2は、液状体としての機能液を液滴として吐出する液滴吐出ヘッド17を有している。ワーク機構部3は、液滴吐出ヘッド17から吐出された液滴の吐出対象であるワーク20を載置するワーク載置台23を有している。機能液供給部4は、中継タンクと、給液チューブとを有し、当該給液チューブが、液滴吐出ヘッド17に接続されており、給液チューブを介して機能液が液滴吐出ヘッド17に供給される。メンテナンス装置部5は、液滴吐出ヘッド17の検査又は保守を実施する各装置を備えている。液滴吐出装置1は、また、これら各機構部などを総括的に制御する吐出装置制御部6を備えている。

#### 【0036】

さらに、液滴吐出装置1は、床上に設置された複数の支持脚8と、支持脚8の上側に設置された定盤9とを備えている。定盤9の上側には、ワーク機構部3が定盤9の長手方向(X軸方向)に延在するように配設されている。ワーク機構部3の上方には、定盤9に固定された2本の支持柱で支持されているヘッド機構部2が、ワーク機構部3と直交する方向(Y軸方向)に延在するように配設されている。また、定盤9の傍らには、ヘッド機構部2の液滴吐出ヘッド17に連通する供給管を有する機能液供給部4の機能液タンクなど

10

20

30

40

50

が配置されている。ヘッド機構部 2 の一方の支持柱の近傍には、メンテナンス装置部 5 がワーク機構部 3 と並んで X 軸方向に配設されている。さらに、定盤 9 の下側に、吐出装置制御部 6 が収容されている。

【 0 0 3 7 】

ヘッド機構部 2 は、液滴吐出ヘッド 1 7 を有するヘッドユニット 2 1 と、ヘッドユニット 2 1 を有するヘッドキャリッジ 2 5 と、ヘッドキャリッジ 2 5 が吊設された移動枠 2 2 とを備えている。移動枠 2 2 を、Y 軸テーブルによって Y 軸方向に移動させることで、液滴吐出ヘッド 1 7 を Y 軸方向に自在に移動させる。また、移動した位置に保持する。ワーク機構部 3 は、ワーク載置台 2 3 を、X 軸テーブルによって、X 軸方向に移動させることで、ワーク載置台 2 3 に載置されたワーク 2 0 を X 軸方向に自在に移動させる。また、移動した位置に保持する。

10

【 0 0 3 8 】

このように、液滴吐出ヘッド 1 7 は、Y 軸方向の吐出位置まで移動して停止し、下方にあるワーク 2 0 の X 軸方向の移動に同調して、機能液を液滴として吐出する。X 軸方向に移動するワーク 2 0 と、Y 軸方向に移動する液滴吐出ヘッド 1 7 とを相対的に制御することにより、ワーク 2 0 上の任意の位置に液滴を着弾させることで、所望する平面形状の描画を実施することが可能である。

【 0 0 3 9 】

< 液滴吐出ヘッド >

次に、図 2 を参照して、液滴吐出ヘッド 1 7 について説明する。図 2 は、液滴吐出ヘッドの構成を示す図である。図 2 ( a ) は、液滴吐出ヘッドをノズルプレート側から見た外観斜視図であり、図 2 ( b ) は、液滴吐出ヘッドの圧力室周りの構造を示す斜視断面図であり、図 2 ( c ) は、液滴吐出ヘッドの吐出ノズル部の構造を示す断面図である。液滴吐出ヘッド 1 7 が、吐出手段に相当する。

20

【 0 0 4 0 】

図 2 ( a ) に示したように、液滴吐出ヘッド 1 7 は、いわゆる 2 連のものであり、2 連の接続針 7 2 , 7 2 を有する液体導入部 7 1 と、液体導入部 7 1 の側方に連なるヘッド基板 7 3 と、液体導入部 7 1 に連なるポンプ部 7 5 と、ポンプ部 7 5 に連なるノズルプレート 7 6 と、を備えている。液体導入部 7 1 のそれぞれの接続針 7 2 には、それぞれ配管接続部材が接続されて、当該配管接続部材を介して給液チューブが接続され、給液チューブに接続された機能液供給部 4 から機能液が供給される。ヘッド基板 7 3 には、一对のヘッドコネクタ 7 7 , 7 7 が実装されており、当該ヘッドコネクタ 7 7 を介してフレキシブルフラットケーブル ( F F C ケーブル ) が接続される。液滴吐出ヘッド 1 7 は、F F C ケーブルを介して吐出装置制御部 6 と接続されており、F F C ケーブルを介して信号の授受が行われる。ポンプ部 7 5 とノズルプレート 7 6 とにより、方形のヘッド本体 7 4 が構成されている。

30

【 0 0 4 1 】

ポンプ部 7 5 の基部側、すなわちヘッド本体 7 4 の基部側は、液体導入部 7 1 及びヘッド基板 7 3 を受けるべく方形フランジ状にフランジ部 7 9 が形成されている。このフランジ部 7 9 には、液滴吐出ヘッド 1 7 を固定する小ねじ用のねじ孔 ( 雌ねじ ) 7 9 a が一对形成されている。ヘッド保持用の部材を貫通してねじ孔 7 9 a に螺合したヘッド止めねじにより、液滴吐出ヘッド 1 7 がヘッド保持用の部材に固定される。

40

【 0 0 4 2 】

ノズルプレート 7 6 のノズル形成面 7 6 a には、ノズルプレート 7 6 に形成されており液滴を吐出する吐出ノズル 7 8 から成るノズル列 7 8 A が、2 本形成されている。2 本のノズル列 7 8 A は相互に平行に列設されており、各ノズル列 7 8 A は、等ピッチで並べた例えば 1 8 0 個 ( 図示では模式的に表している ) の吐出ノズル 7 8 で構成されている。すなわち、ヘッド本体 7 4 のノズル形成面 7 6 a には、その中心線を挟んで 2 本のノズル列 7 8 A が配設されている。

【 0 0 4 3 】

50

液滴吐出ヘッド17が液滴吐出装置1に取り付けられた状態では、ノズル列78AはY軸方向に延在する。2列のノズル列78Aをそれぞれ構成する吐出ノズル78同士は、Y軸方向において、相互に半ノズルピッチずつ位置がずれている。1ノズルピッチは、例えば140 $\mu$ mである。X軸方向の同じ位置において、それぞれのノズル列78Aを構成する吐出ノズル78から吐出された液滴は、設計上では、Y軸方向に等間隔に並んで一直線上に着弾する。ノズル列78Aにおける吐出ノズル78のノズルピッチが140 $\mu$ mの場合、当該一直線状に連なる着弾位置の中心間距離は、設計上では、70 $\mu$ mである。

【0044】

図2(b)及び(c)に示すように、液滴吐出ヘッド17は、ノズルプレート76にポンプ部75を構成する圧力室プレート51が積層されており、圧力室プレート51に振動板52が積層されている。

10

圧力室プレート51には、液体導入部71から振動板52の液供給孔53を經由して供給される機能液が常に充填される液たまり55が形成されている。液たまり55は、振動板52と、ノズルプレート76と、圧力室プレート51の壁とに囲まれた空間である。また、圧力室プレート51には、複数のヘッド隔壁57によって区切られた圧力室58が形成されている。振動板52と、ノズルプレート76と、2個のヘッド隔壁57とによって囲まれた空間が圧力室58である。

【0045】

圧力室58は吐出ノズル78のそれぞれに対応して設けられており、圧力室58の数と吐出ノズル78の数とは同じである。圧力室58には、2個のヘッド隔壁57の間に位置する供給口56を介して、液たまり55から機能液が供給される。ヘッド隔壁57と圧力室58と吐出ノズル78と供給口56との組は、液たまり55に沿って1列に並んでおり、1列に並んだ吐出ノズル78がノズル列78Aを形成している。図2(b)では図示省略したが、図示した吐出ノズル78を含むノズル列78Aに対して液たまり55に関して略対称位置に、1列に並んで配設された吐出ノズル78がもう一列のノズル列78Aを形成しており、対応するヘッド隔壁57と圧力室58と供給口56との組が、1列に並んでいる。

20

【0046】

振動板52の圧力室58を構成する部分には、それぞれ圧電素子59の一端が固定されている。圧電素子59の他端は、固定板(図示省略)を介して液滴吐出ヘッド17全体を支持する基台(図示省略)に固定されている。

30

圧電素子59は電極層と圧電材料とを積層した活性部を有し、電極層に駆動電圧を印加することで、活性部が長手方向(図2(b)又は(c)においては振動板52の厚さ方向)に縮む。活性部が縮むことで、圧電素子59の一端が固定された振動板52が圧力室58と反対側に引張られる力を受ける。振動板52が圧力室58と反対側に引張られることで、振動板52が圧力室58の反対側に撓む。これにより、圧力室58の容積が増加することから、機能液が液たまり55から供給口56を経て圧力室58に供給される。次に、電極層に印加されていた駆動電圧が解除されると、活性部が元の長さに戻ることで、圧電素子59が振動板52を押圧する。振動板52が押圧されることで、圧力室58側に戻る。これにより、圧力室58の容積が急激に元に戻る、すなわち増加していた容積が減少することから、圧力室58内に充填されていた機能液に圧力が加わり、当該圧力室58に連通して形成された吐出ノズル78から機能液が液滴となって吐出される。

40

【0047】

吐出装置制御部6は、圧電素子59への印加電圧の制御、すなわち駆動信号を制御することにより、複数の吐出ノズル78のそれぞれに対して、機能液の吐出制御を行う。より詳細には、吐出ノズル78から吐出される液滴の体積や、単位時間あたりに吐出する液滴の数などを変化させることができる。これにより、基板上に着弾した液滴同士の距離や、基板上の一定の面積に着弾させる機能液の量などを変化させることができる。例えば、ノズル列78Aに並ぶ複数の吐出ノズル78の中から、液滴を吐出させる吐出ノズル78を選択的に使用することにより、ノズル列78Aの延在方向では、ノズル列78Aの長さの

50

範囲であって吐出ノズル 78 のピッチ間隔で、複数の液滴を同時に吐出することができる。ノズル列 78 A の延在方向と略直交する方向では、基板と吐出ノズル 78 とを相対移動させて、当該相対移動方向において、当該吐出ノズル 78 が対向可能な、基板の任意の位置に吐出ノズル 78 から吐出される液滴を配置することができる。なお、吐出ノズル 78 のそれぞれから吐出される液滴の体積は、例えば 1 p l ~ 3 0 0 p l (ピコリットル)の間で可変である。

#### 【 0 0 4 8 】

##### < 液晶表示パネルの構成 >

次に、液滴吐出装置 1 を用いて機能膜を形成する対象物の一例である液晶表示パネルについて説明する。液晶表示パネル 200 (図 3 参照)は、電気光学装置としての液晶装置の一例であり、機能膜としてのカラーフィルタの一例である液晶表示パネル用のカラーフィルタを備える液晶表示パネルである。

10

最初に、液晶表示パネル 200 の構成について、図 3 を参照して説明する。図 3 は、液晶表示パネルの概略構成を示す分解斜視図である。図 3 に示した液晶表示パネル 200 は、駆動素子として薄膜トランジスタ (T F T (Thin Film Transistor) 素子) を用いるアクティブマトリクス方式の液晶装置であり、図示省略したバックライトを用いる透過型の液晶装置である。

#### 【 0 0 4 9 】

図 3 に示すように、液晶表示パネル 200 は、T F T 素子 215 を有する素子基板 210 と、対向電極 207 を有する対向基板 220 と、シール材 (図示省略) によって接着された素子基板 210 と対向基板 220 との隙間に充填された液晶 230 (図 10 (h) 参照) と、を備えている。貼り合わされた素子基板 210 と、対向基板 220 とには、互いに貼り合わされた面の反対側の面に、それぞれ偏光板 231 と偏光板 232 とが、配設されている。

20

#### 【 0 0 5 0 】

素子基板 210 は、ガラス基板 211 の対向基板 220 と対向する面に、T F T 素子 215 や、導電性を有する画素電極 217 や走査線 212 や信号線 214 が、形成されている。これらの素子や導電性を有する膜の間を埋めるように、絶縁層 216 が形成されており、走査線 212 及び信号線 214 は、絶縁層 216 の部分を挟んで互いに交差する状態で形成されている。走査線 212 と信号線 214 とは、絶縁層 216 の部分を間に挟むことで互いに絶縁されている。これらの走査線 212 と信号線 214 とに囲まれた領域内には画素電極 217 が形成されている。画素電極 217 は方形状の一部の角部分が方形状に欠けた形状をしている。画素電極 217 の切欠部と走査線 212 と信号線 214 とに囲まれた部分には、ソース電極、ドレイン電極、半導体部、及びゲート電極を具備する T F T 素子 215 が組み込まれて構成されている。走査線 212 と信号線 214 に信号を印加することによって T F T 素子 215 をオン・オフして画素電極 217 への通電制御を実施する。

30

#### 【 0 0 5 1 】

素子基板 210 の液晶 230 と接する面には、上記した走査線 212 や信号線 214 や画素電極 217 が形成された領域全体を覆う配向膜 218 が設けられている。

40

#### 【 0 0 5 2 】

対向基板 220 は、ガラス基板 201 の素子基板 210 と対向する面に、カラーフィルタ (以降、「C F」と表記する。) 層 208 が形成されている。C F 層 208 は、隔壁 204 と、赤色フィルタ膜 205 R と、緑色フィルタ膜 205 G と、青色フィルタ膜 205 B とを有している。ガラス基板 201 上に、隔壁 204 を構成するブラックマトリクス 202 が格子状に形成され、ブラックマトリクス 202 の上にバンク 203 が形成されている。ブラックマトリクス 202 とバンク 203 とで構成された隔壁 204 によって、方形のフィルタ膜領域 225 が形成されている。フィルタ膜領域 225 には、赤色フィルタ膜 205 R、緑色フィルタ膜 205 G、又は青色フィルタ膜 205 B が形成されている。赤色フィルタ膜 205 R、緑色フィルタ膜 205 G、及び青色フィルタ膜 205 B は

50

、それぞれ上述した画素電極 217 のそれぞれと対向する位置及び形状に形成されている。

【0053】

CF層 208 の上(素子基板 210 側)には、平坦化膜 206 が設けられている。平坦化膜 206 の上には、ITO などの透明な導電性材料で形成された対向電極 207 が設けられている。平坦化膜 206 を設けることによって、対向電極 207 を形成する面を略平坦な面にしている。対向電極 207 は、上述した画素電極 217 が形成された領域全体を覆う大きさの連続した膜である。対向電極 207 は、図示省略した導通部を介して、素子基板 210 に形成された配線に接続されている。

【0054】

対向基板 220 の液晶 230 と接する面には、画素電極 217 の全面を覆う配向膜 228 が設けられている。液晶 230 は、素子基板 210 と対向基板 220 とが貼り合わされた状態において、対向基板 220 の配向膜 228 と、素子基板 210 の配向膜 218 と、対向基板 220 と素子基板 210 とを貼り合わせるシール材とに囲まれた空間に充填されている。

【0055】

なお、液晶表示パネル 200 は、透過型の構成としたが、反射層あるいは半透過反射層を設けて、反射型の液晶装置あるいは半透過反射型の液晶装置とすることもできる。

【0056】

<マザー対向基板>

次に、マザー対向基板 201A について、図 4 を参照して説明する。対向基板 220 は、分割されることによってガラス基板 201 となるマザー対向基板 201A の上に上述した CF 層 208 などを形成した後、マザー対向基板 201A を個別の対向基板 220 (ガラス基板 201) に分割して形成される。図 4 (a) は、対向基板の平面構造を模式的に示す平面図であり、図 4 (b) は、マザー対向基板の平面構造を模式的に示す平面図である。なお、本実施形態においては、マザー対向基板 201A の上に CF 層 208 などを形成したものや、CF 層 208 などを形成する途中の状態のものも、マザー対向基板 201A と表記する。

【0057】

対向基板 220 は、厚みおよそ 1.0 mm の透明な石英ガラスからなるガラス基板 201 を用いて形成されている。図 4 (a) に示すように、対向基板 220 は、ガラス基板 201 の周囲の僅かな額縁領域を除く部分に、CF 層 208 が形成されている。CF 層 208 は、方形状のガラス基板 201 の表面に複数のフィルタ膜領域 225 をドットパターン状、本実施形態ではドット・マトリクス状に形成し、当該フィルタ膜領域 225 にフィルタ膜 205 を形成することによって形成されている。ガラス基板 201 の CF 層 208 が形成される領域にかからない位置には、図示省略したアライメントマークが形成されている。アライメントマークは、CF 層 208 などを形成する諸工程を実行するためにガラス基板 201 を、液滴吐出装置 1 などの製造装置に取り付ける際などに位置決め用の基準マークとして用いられる。

【0058】

図 4 (b) に示すように、マザー対向基板 201A には、対向基板 220 の CF 層 208 が、分割されてガラス基板 201 となる部分のそれぞれに形成されている。

【0059】

<カラーフィルタ>

次に、対向基板 220 に形成されている CF 層 208 及び CF 層 208 におけるフィルタ膜 205 (赤色フィルタ膜 205R、緑色フィルタ膜 205G、及び青色フィルタ膜 205B) の配列について、図 5 を参照して説明する。図 5 は、3 色カラーフィルタのフィルタ膜の配列例を示す模式平面図である。

【0060】

図 5 に示すように、フィルタ膜 205 は、透光性のない樹脂材料によって格子状のパタ

10

20

30

40

50

ーンに形成された隔壁 204 によって区画されてドット・マトリクス状に並んだ複数の例えば方形状のフィルタ膜領域 225 を色材で埋めることによって形成される。例えば、フィルタ膜 205 を構成する色材を含む機能液をフィルタ膜領域 225 に充填し、当該機能液の溶媒を蒸発させて機能液を乾燥させることで、フィルタ膜領域 225 を埋める膜状のフィルタ膜 205 を形成する。フィルタ膜領域 225 が、膜形成区画に相当し、フィルタ膜 205 が、膜に相当する。フィルタ膜 205 を構成する色材を含む機能液が、膜の材料を含む液状体に相当する。

#### 【0061】

3 色カラーフィルタにおける赤色フィルタ膜 205 R、緑色フィルタ膜 205 G、及び青色フィルタ膜 205 B の配列としては、例えば、ストライプ配列、モザイク配列、デルタ配列などが知られている。図 5 ( a ) は、ストライプ配列を示す模式平面図であり、図 5 ( b ) は、モザイク配列を示す模式平面図であり、図 5 ( c ) は、デルタ配列を示す模式平面図である。

ストライプ配列は、図 5 ( a ) に示したように、マトリクスの縦列が全て同色の赤色フィルタ膜 205 R、緑色フィルタ膜 205 G、又は青色フィルタ膜 205 B になる配列である。モザイク配列は、図 5 ( b ) に示したように、横方向の各行ごとにフィルタ膜 205 一つ分だけ色をずらした配列で、3 色フィルタの場合、縦横の直線上に並んだ任意の 3 つのフィルタ膜 205 が 3 色となる配列である。デルタ配列は、図 5 ( c ) に示したように、フィルタ膜 205 の配置を段違いにし、3 色フィルタの場合、任意の隣接する 3 つのフィルタ膜 205 が異なる色となる配色である。

#### 【0062】

図 5 ( a )、( b )、又は ( c ) に示した 3 色フィルタにおいて、フィルタ膜 205 は、それぞれが、R ( 赤色 )、G ( 緑色 )、B ( 青色 ) のうちのいずれか 1 色の色材によって形成されている。隣り合って形成された赤色フィルタ膜 205 R、緑色フィルタ膜 205 G、及び青色フィルタ膜 205 B を各 1 個ずつ含むフィルタ膜 205 の組で、画像を構成する最小単位である絵素のフィルタ ( 以降、「絵素フィルタ 254」と表記する。 ) を形成している。一つの絵素フィルタ 254 内の赤色フィルタ膜 205 R、緑色フィルタ膜 205 G、及び青色フィルタ膜 205 B のいずれか一つ又はそれらの組合せに光を選択的に通過させることにより、さらに、通過させる光の光量を調整することによりフルカラー表示を行う。

#### 【0063】

##### < フィルタ層の形成 >

次に、液晶表示パネル 200 を形成する工程について、説明する。最初に、CF 層 208 を形成する工程について、図 6 及び図 7 を参照して説明する。図 6 は、フィルタ層を形成する過程を示すフローチャートである。図 7 は、フィルタ層を形成する過程を示す断面図である。

#### 【0064】

図 6 のステップ S1 では、図 7 ( a ) に示したように、ガラス基板 201 の上に、ブラックマトリクス 202 を格子状に形成する。

次に、図 6 のステップ S2 では、ブラックマトリクス 202 の格子を覆うように、バンク膜 203 a を構成する濡れ性可変層膜 31 a を形成する。濡れ性可変層膜 31 a は、フィルタ膜 205 を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成する。濡れ性を変えることができる材料としては、例えば、パーフルオロアクリレートモノマーの重合体、パーフルオロメタクリレートモノマーの重合体、N, N - ジメチルアクリルアミドの感温性ゲル、イソプロピルアクリルアミドの感温性ゲルなどを挙げる。パーフルオロアクリレートモノマーの重合体やパーフルオロメタクリレートモノマーの重合体は、常温で撥液性を示し、150 程度に加熱されると撥液性が失われる。N, N - ジメチルアクリルアミドの感温性ゲルやイソプロピルアクリルアミドの感温性ゲルは、常温で撥液性を示し、約 30 以上に加熱されると親液 ( 油 ) 性が発現する。

。

10

20

30

40

50

濡れ性を変えることができる他の材料としては、例えば、酸化チタンなどを挙げる  
ことができる。酸化チタンは、紫外線（波長：約300nm）を照射することで親水性が  
発現する。酸化チタンは無色透明な粉末体であり、例えば結合材料と混合して用  
いる。

【0065】

次に、図6のステップS3では、濡れ性可変層膜31aを覆うように、バンク膜203a  
を構成する撥液層膜32aを形成する。ステップS3を実施して、図7(b)に示すよ  
うに、ガラス基板201の上の、ブラックマトリクス202、及びフィルタ膜領域22  
5となる部分を覆う、バンク膜203aが形成される。

【0066】

次に、図6のステップS4では、フィルタ膜領域225を形成する。フィルタ膜領域2  
25は、ガラス基板201の上に形成されたバンク膜203aにおいて、フィルタ膜領域  
225を形成する位置などの部分を、フォトリソグラフィなどによって取り除くこと  
で、形成する。ステップS4を実施して、図7(c)に示すように、ガラス基板201  
の上に、ブラックマトリクス202、及び濡れ性可変層31と撥液層32とからなる  
バンク203で構成された隔壁204が形成される。すなわち、上述したように格子  
状に形成された隔壁204によって区画されて、方形のフィルタ膜領域225が形  
成されている。

撥液層32は撥液性であるため、隔壁204の上面は撥液性である。濡れ性可変層31  
は濡れ性可変材料が撥液性の状態で形成されているため、隔壁204の側面は、  
面の大部分が撥液性である。

赤色フィルタ膜205R、緑色フィルタ膜205G、又は青色フィルタ膜205Bを形  
成するフィルタ膜領域225を、赤色フィルタ膜領域225R、緑色フィルタ膜領域2  
25G、又は青色フィルタ膜領域225Bと表記する。

【0067】

次に、図6のステップS5では、フィルタ膜領域225にフィルタ膜205を構成する  
材料を含む機能液を配置する。赤色フィルタ膜205R、緑色フィルタ膜205G、  
又は青色フィルタ膜205Bを構成する材料を含む機能液252を、赤色機能液252R、  
緑色機能液252G、又は青色機能液252Bと表記する。赤色機能液252R、緑色  
機能液252G、又は青色機能液252Bを吐出する液滴吐出ヘッド17を、赤色吐  
出ヘッド17R、緑色吐出ヘッド17G、青色吐出ヘッド17Bと表記する。

【0068】

機能液252を配置するために、図7(d)に示すように、隔壁204によって区画さ  
れたフィルタ膜領域225が形成されたガラス基板201の表面に液滴吐出ヘッド17  
を対向させる。赤色吐出ヘッド17Rが有する吐出ノズル78から、赤色フィルタ  
膜205Rを形成するべき赤色フィルタ膜領域225Rに向けて、赤色機能液252R  
の液滴252Raを吐出することによって、赤色フィルタ膜領域225Rに赤色機能  
液252Rを配置する。同時に、ガラス基板201に対して赤色吐出ヘッド17Rを  
相対移動させることによって、ガラス基板201に形成された全ての赤色フィル  
タ膜領域225Rに赤色機能液252Rを配置する。同様に、緑色フィルタ膜205G  
又は青色フィルタ膜205Bを形成する領域である緑色フィルタ膜領域225G  
又は青色フィルタ膜領域225Bに、緑色機能液252G又は青色機能液252Bを  
配置する。緑色機能液252G又は青色機能液252Bの配置は、緑色吐出ヘッ  
ド17G又は青色吐出ヘッド17Bを用いて、緑色機能液252Gの液滴252Ga  
又は青色機能液252Bの液滴252Baを吐出して、実施する。

【0069】

上述したように、撥液層32は撥液性であるため、隔壁204の上面は撥液性  
である。このため、液滴吐出ヘッド17から吐出された機能液252の液滴の部  
分が隔壁204に乗り上げて着弾しても、機能液252は隔壁204の面にはじか  
れて、フィルタ膜領域225に流入する。

隔壁204の上面を構成する撥液層32は撥液性であり、濡れ性可変層31は  
濡れ性可変材料が撥液性の状態で形成されているため、隔壁204の側面は、  
面の大部分が撥液性

10

20

30

40

50

である。赤色フィルタ膜領域 2 2 5 R、緑色フィルタ膜領域 2 2 5 G、又は青色フィルタ膜領域 2 2 5 B に配置された赤色機能液 2 5 2 R、緑色機能液 2 5 2 G、又は青色機能液 2 5 2 B は、図 7 ( d ) に示すように、隔壁 2 0 4 の側面からはじかれて、機能液 2 5 2 が隔壁 2 0 4 に接触し難くなっている。すなわち、機能液 2 5 2 は、フィルタ膜領域 2 2 5 における隔壁 2 0 4 の際には濡れ広がり難くなっている。

したがって、機能液 2 5 2 がフィルタ膜領域 2 2 5 から溢れるほど過剰に供給されない限り、フィルタ膜領域 2 2 5 に配置された機能液 2 5 2 が隔壁 2 0 4 に乗り上げる可能性は、非常に小さく、異なるフィルタ膜領域 2 2 5 に配置された機能液 2 5 2 が隔壁 2 0 4 を越えて混じりあう可能性は非常に小さい。

#### 【 0 0 7 0 】

次に、図 6 のステップ S 6 では、フィルタ膜領域 2 2 5 に機能液 2 5 2 が配置された状態で濡れ性可変層 3 1 を親液化する。濡れ性可変層 3 1 が、例えば、温度が一定以上になると親液性を示す材料であれば、濡れ性可変層 3 1 を有する隔壁 2 0 4 が形成され、機能液 2 5 2 が配置されたガラス基板 2 0 1 を、加熱する。濡れ性可変層 3 1 が、例えば、特定の光を照射することによって親液性を示す材料であれば、濡れ性可変層 3 1 を有する隔壁 2 0 4 が形成され、機能液 2 5 2 が配置されたガラス基板 2 0 1 に、濡れ性可変層 3 1 を親液化させる光を照射する。濡れ性可変層 3 1 を親液化する工程が、濡れ性変化工程に相当する。

濡れ性可変層 3 1 が親液性となることによって、隔壁 2 0 4 の側面は機能液 2 5 2 に濡れやすくなるため、図 7 ( e ) に示すように、フィルタ膜領域 2 2 5 に配置された機能液 2 5 2 は、隔壁 2 0 4 の側面に濡れ広がり、フィルタ膜領域 2 2 5 の全域に濡れ広がる。

#### 【 0 0 7 1 】

次に、ステップ S 7 では、機能液 2 5 2 を仮焼成する。仮焼成は、機能液 2 5 2 を例えば加熱して、流動しない程度に硬化させる。図 7 ( e ) に示したようにフィルタ膜領域 2 2 5 の全域に濡れ広がった機能液 2 5 2 が硬化することによって、図 7 ( f ) に示すように、フィルタ膜領域 2 2 5 の全体に詰まったフィルタ膜 2 0 5 ( 赤色フィルタ膜 2 0 5 R、緑色フィルタ膜 2 0 5 G、及び青色フィルタ膜 2 0 5 B ) が形成される。

なお、濡れ性可変層 3 1 を親液化する工程と、機能液 2 5 2 を仮焼成する工程とがいずれも加熱工程である場合には、一回の加熱工程を実施することで、両方の工程を実施することができる。この場合、濡れ性可変層 3 1 を有する隔壁 2 0 4 が形成され、機能液 2 5 2 が配置されたガラス基板 2 0 1 の環境温度を、濡れ性可変層 3 1 の親液化が充分進行した後に機能液 2 5 2 が仮焼成されるように制御する。

#### 【 0 0 7 2 】

次に、ステップ S 8 では、フィルタ膜 2 0 5 を焼成する。仮焼成したフィルタ膜 2 0 5 ( 赤色フィルタ膜 2 0 5 R、緑色フィルタ膜 2 0 5 G、及び青色フィルタ膜 2 0 5 B ) をさらに焼成して、充分硬化させたフィルタ膜 2 0 5 ( 赤色フィルタ膜 2 0 5 R、緑色フィルタ膜 2 0 5 G、及び青色フィルタ膜 2 0 5 B ) を形成する。

ステップ S 8 を実施して、C F 層 2 0 8 を形成する工程を終了する。

#### 【 0 0 7 3 】

##### < 液晶表示パネルの形成 >

次に、C F 層 2 0 8 を形成する工程後の液晶表示パネル 2 0 0 を形成する工程について、図 8、図 9、及び図 1 0 を参照して説明する。図 8 は、液晶表示パネルを形成する過程を示すフローチャートである。図 9 は、液晶表示パネルを形成する過程における対向基板を形成する工程などを示す断面図であり、図 1 0 は、液晶表示パネルを形成する過程における素子基板を形成する工程などを示す断面図である。液晶表示パネル 2 0 0 は、それぞれ別々に形成した素子基板 2 1 0 と対向基板 2 2 0 とを、貼り合わせて形成する。

#### 【 0 0 7 4 】

図 8 に示したステップ S 2 1 からステップ S 2 4 を実行することで、対向基板 2 2 0 を形成する。

ステップ S 2 1 は、上述したステップ S 1 からステップ S 8 を実施して C F 層 2 0 8 を

10

20

30

40

50

形成する工程である。ステップS 2 1のCF層形成工程を実施することによって、図9 ( a )に示したように、素子基板2 1 0上にCF層2 0 8が形成される。

【0075】

次に、図8のステップS 2 2では、平坦化層を形成する。図9 ( b )に示すように、CF層2 0 8を構成する赤色フィルタ膜2 0 5 R、緑色フィルタ膜2 0 5 G、青色フィルタ膜2 0 5 B、及び隔壁2 0 4の上に、平坦化層としての平坦化膜2 0 6を形成する。平坦化膜2 0 6は、少なくともCF層2 0 8の全面を覆う領域に形成する。平坦化膜2 0 6を設けることによって、対向電極2 0 7を形成する面を略平坦な面にしている。

次に、図8のステップS 2 3では、対向電極2 0 7を形成する。図9 ( c )に示すように、平坦化膜2 0 6の上の、少なくともCF層2 0 8のフィルタ膜2 0 5が形成された領域の全面を覆う領域に、透明な導電材料を用いて、薄膜を形成する。この薄膜が、上述した対向電極2 0 7である。

10

【0076】

次に、図8のステップS 2 4では、対向電極2 0 7の上に、対向基板2 2 0の配向膜2 2 8を形成する。配向膜2 2 8は、少なくともCF層2 0 8の全面を覆う領域に形成する。

図9 ( d )に示すように、対向電極2 0 7が形成されたガラス基板2 0 1の表面に液滴吐出ヘッド1 7を対向させて、液滴吐出ヘッド1 7からガラス基板2 0 1の表面に向けて配向膜液2 4 2を吐出する。同時に、ガラス基板2 0 1に対して液滴吐出ヘッド1 7を矢印aで示したように相対移動させることによって、ガラス基板2 0 1の配向膜2 2 8を形成する領域の全面に配向膜液2 4 2を配置する。配置された配向膜液2 4 2を乾燥させることで、図9 ( e )に示すように、配向膜2 2 8を形成する。ステップS 2 4を実施して、対向基板2 2 0が形成される。

20

【0077】

図8に示したステップS 2 5からステップS 2 7を実行することで、素子基板2 1 0を形成する。

ステップS 2 5では、ガラス基板2 1 1の上に導電層や絶縁層や半導体層を形成することで、TFT素子2 1 5などの素子や、走査線2 1 2や、信号線2 1 4や、絶縁層2 1 6などを形成する。走査線2 1 2及び信号線2 1 4は、素子基板2 1 0と対向基板2 2 0とが、貼り合わされた状態で、隔壁2 0 4に対向する位置に、即ち画素の周辺の位置に形成する。TFT素子2 1 5は、画素の端に位置するように形成し、1画素に少なくとも1個のTFT素子2 1 5を形成する。

30

【0078】

次に、ステップS 2 6では、画素電極2 1 7を形成する。画素電極2 1 7は、素子基板2 1 0と対向基板2 2 0とが、貼り合わされた状態で、赤色フィルタ膜2 0 5 R、緑色フィルタ膜2 0 5 G、又は青色フィルタ膜2 0 5 Bに対向する位置に、形成する。画素電極2 1 7は、TFT素子2 1 5のドレイン電極と電氣的に接続させる。

【0079】

次に、ステップS 2 7では、画素電極2 1 7などの上に、素子基板2 1 0の配向膜2 1 8を形成する。配向膜2 1 8は、少なくとも全ての画素電極2 1 7の全面を覆う領域に形成する。

40

図10 ( f )に示すように、画素電極2 1 7が形成されたガラス基板2 1 1の表面に液滴吐出ヘッド1 7を対向させて、液滴吐出ヘッド1 7からガラス基板2 1 1の表面に向けて配向膜液2 4 2を吐出する。同時に、ガラス基板2 1 1に対して液滴吐出ヘッド1 7を矢印aで示したように相対移動させることによって、ガラス基板2 1 1の配向膜2 1 8を形成する領域の全面に配向膜液2 4 2を配置する。配置された配向膜液2 4 2を乾燥させることで、図10 ( g )に示すように、配向膜2 1 8を形成する。ステップS 2 7を実施して、素子基板2 1 0が形成される。

【0080】

次に、図8のステップS 2 8では、形成された対向基板2 2 0と素子基板2 1 0とを貼

50

り合わせて、図10(h)に示すように、間に液晶230を充填する。さらに、偏光板231と偏光板232とを貼りつけるなどして、液晶表示パネル200を組立てる。複数のガラス基板201やガラス基板211からなるマザー基板に、複数の対向基板220や素子基板210を形成する場合には、複数の液晶表示パネル200が形成されたマザー基板を個別の液晶表示パネル200に分割する。あるいは、マザー対向基板201Aやマザー素子基板を、対向基板220や素子基板210に分割する工程を実施した後にステップS28を実施する。ステップS28を実施して、液晶表示パネル200を形成する工程を終了する。

#### 【0081】

以下、第一の実施形態の効果を記載する。第一の実施形態によれば、以下の効果が得られる。 10

(1) フィルタ膜領域225を区画形成する隔壁204を形成する撥液層32は撥液性であるため、隔壁204の上面は撥液性である。隔壁204を形成する濡れ性可変層31は濡れ性可変材料が撥液性の状態で形成されているため、隔壁204の側面は、面の大部分が撥液性である。機能液252は、このフィルタ膜領域225に配置されるため、隔壁204に乗り上げた機能液は、撥液性の撥液層32にはじかれてフィルタ膜領域225に流れ落ちる可能性が高く、隔壁204上に機能液が載ることを抑制することができる。

また、フィルタ膜領域225内の機能液252は、撥液性の濡れ性可変層31にはじかれて、隔壁204の際には濡れ広がり難くなっている。これにより、フィルタ膜領域225に配置された機能液252が隔壁204に乗り上げる可能性は、非常に小さく、異なる 20  
フィルタ膜領域225に配置された機能液252が隔壁204を越えて混じりあう可能性を非常に小さくすることができる。

#### 【0082】

(2) フィルタ膜領域225に機能液252を配置した後、仮焼成を実施する前に、濡れ性可変層31を親液化する。濡れ性可変層31が親液性となることによって、隔壁204の側面は機能液252に濡れやすくなるため、フィルタ膜領域225に配置された機能液252は、隔壁204の側面に濡れ広がり、フィルタ膜領域225の全域に濡れ広がる。これにより、フィルタ膜領域225の全面に隙間なくフィルタ膜205を形成することができる。

#### 【0083】

(第二の実施形態)

次に、膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器の一実施形態である第二の実施形態について図面を参照して、説明する。本実施形態は、電気光学装置の一例である有機EL表示装置を製造する工程において、機能膜の一例である発光層及び正孔輸送層を形成する工程で用いられる膜形成方法を例に説明する。本実施形態において用いる液滴吐出装置は、第一の実施形態で説明した液滴吐出装置1と実質的に同一のものである。 30

#### 【0084】

<有機EL表示装置の構成>

最初に、有機EL表示装置の構成について、図11、図12及び図13を参照して説明する。図11は、有機EL表示装置の平面構成を示す概略正面図である。図12は、有機EL素子の配列例を示す平面図である。 40

図11に示すように、有機EL表示装置300は、発光素子である複数の有機EL素子307を有する素子基板301と、封止基板309とを備えている。有機EL素子307はいわゆるカラー素子であり、有機EL表示装置300は、図12に示すように、赤色素子307R(赤色系)、緑色素子307G(緑色系)、青色素子307B(青色系)の3色の有機EL素子307を有している。有機EL素子307は表示領域306に配置されており、当該表示領域306に画像が表示される。

#### 【0085】

素子基板301上の3色の有機EL素子307は、図12(a)、(b)に示すように 50

、例えば、透光性のない樹脂材料によって格子状のパターンに形成された隔壁 3 1 5 によって区画されてドット・マトリクス状に並んだ複数の例えば方形状の領域に発光層 3 1 7 (図 1 3 参照)などを形成することによって形成される。例えば、有機 E L 素子 3 0 7 を構成する正孔輸送層 3 1 6 (図 1 3 参照)や発光層 3 1 7 の材料を含む機能液を隔壁 3 1 5 によって区画された領域に充填し、当該機能液の溶媒を蒸発させて機能液を乾燥させることで、正孔輸送層 3 1 6 や発光層 3 1 7 を形成する。

#### 【 0 0 8 6 】

素子基板 3 0 1 は、各有機 E L 素子 3 0 7 に対応した位置に、駆動素子としての複数のスイッチング素子 3 1 2 (図 1 3 参照)を備えている。スイッチング素子 3 1 2 は、例えば、T F T (Thin Film Transistor) 素子である。また、封止基板 3 0 9 よりも一回り大きく、額縁状に張り出した部分には、スイッチング素子 3 1 2 を駆動する 2 つの走査線駆動回路部 3 0 3 と 1 つのデータ線駆動回路部 3 0 4 が設けられている。素子基板 3 0 1 の端子部 3 0 1 a には、これらの走査線駆動回路部 3 0 3、又はデータ線駆動回路部 3 0 4 と外部駆動回路とを接続するためのフレキシブルな中継基板 3 0 8 が実装されている。これらの走査線駆動回路部 3 0 3、及びデータ線駆動回路部 3 0 4 は、例えば、予め素子基板 3 0 1 の表面に低温ポリシリコンの半導体層を形成して構成する。

#### 【 0 0 8 7 】

有機 E L 素子 3 0 7 の配列としては、例えば、ストライプ配列、モザイク配列、デルタ配列等が知られている。ストライプ配列は、図 1 2 ( a ) に示したように、マトリクスの縦列が全て同色の有機 E L 素子 3 0 7 になる配列である。モザイク配列は、図 1 2 ( b ) に示したように、横方向の各行ごとに有機 E L 素子 3 0 7 一つ分だけ色をずらした配列で、3 色有機 E L 表示装置の場合、縦横の直線上に並んだ任意の 3 つの有機 E L 素子 3 0 7 が 3 色となる配列である。そして、図 1 2 では図示省略したデルタ配列は、有機 E L 素子 3 0 7 の配置を段違いにし、3 色有機 E L 表示装置の場合、任意の隣接する 3 つの有機 E L 素子 3 0 7 が異なる色となる配列である。

#### 【 0 0 8 8 】

図 1 3 は、有機 E L 表示装置の有機 E L 素子を含む要部の断面図である。図 1 3 に示すように、素子基板 3 0 1 は、ガラス基板 3 1 0 と、ガラス基板 3 1 0 の一方の表面上に形成された複数のスイッチング素子 3 1 2 と、スイッチング素子 3 1 2 を覆うように形成された絶縁層 3 1 1 と、絶縁層 3 1 1 上に形成されており、導通層 3 1 4 a を介してスイッチング素子 3 1 2 と導通している複数の画素電極 3 1 4 と、複数の画素電極 3 1 4 の間に形成された隔壁 3 1 5 と、を有する。さらに、隔壁 3 1 5 によって区画された領域 (以降、「画素領域 3 2 1」と表記する。)の画素電極 3 1 4 上に形成された正孔輸送層 3 1 6 と、正孔輸送層 3 1 6 上に積層して形成された発光層 3 1 7 と、発光層 3 1 7 および隔壁 3 1 5 を覆うように設けられた対向電極 3 1 8 と、を有する。隔壁 3 1 5 は、遮光層 3 2 3 と、第一濡れ性可変層 3 2 4 と、第二濡れ性可変層 3 2 5 と、撥液層 3 2 6 とが、ガラス基板 3 1 0 上にこの順番で積層されて形成されている。第一濡れ性可変層 3 2 4 が、第一の隔壁層に相当し、第二濡れ性可変層 3 2 5 が、第二の隔壁層に相当する。

#### 【 0 0 8 9 】

有機 E L 表示装置 3 0 0 は、素子基板 3 0 1 の対向電極 3 1 8 に対向して封止基板 3 0 9 が配置され、対向電極 3 1 8 と封止基板 3 0 9 との間に不活性ガス 3 2 0 が封入されている。隔壁 3 1 5 によって区画された画素領域 3 2 1 の画素電極 3 1 4 上に形成された正孔輸送層 3 1 6、発光層 3 1 7、対向電極 3 1 8 が、有機 E L 素子 3 0 7 に該当する。

#### 【 0 0 9 0 】

画素領域 3 2 1 に、赤色、緑色、又は青色の光をそれぞれ発光する、赤色発光層 3 1 7 R (赤色系)、緑色発光層 3 1 7 G (緑色系)、青色発光層 3 1 7 B (青色系)を形成することで、赤色素子 3 0 7 R、緑色素子 3 0 7 G、青色素子 3 0 7 B を形成する。赤色素子 3 0 7 R、緑色素子 3 0 7 G、青色素子 3 0 7 B を各 1 個ずつ含む有機 E L 素子 3 0 7 の組で、画像を構成する最小単位である絵素を形成している。1 絵素内の赤色素子 3 0 7 R、緑色素子 3 0 7 G、青色素子 3 0 7 B のいずれか 1 つ又はそれらの組合せを選択的に

10

20

30

40

50

発光させることにより、フルカラー表示を行う。

【 0 0 9 1 】

<有機EL素子の製造>

次に、有機EL表示装置300の素子基板301における、有機EL素子307を構成する正孔輸送層316及び発光層317を形成する工程について、図14、図15、及び図16を参照して説明する。図14は素子基板の正孔輸送層及び発光層の形成工程を示すフローチャートであり、図15及び図16は、素子基板の正孔輸送層及び発光層の形成工程を示す模式断面図である。

【 0 0 9 2 】

図14のステップS31では、図15(a)に示すように、スイッチング素子312と、絶縁層311と、導通層314aと、画素電極314とが形成されたガラス基板310の表面に、遮光層323を格子状に形成する。

10

【 0 0 9 3 】

次に、図14のステップS32では、遮光層323の格子を覆うように、第一濡れ性可変層膜324aを形成する。第一濡れ性可変層膜324aは、正孔輸送層316を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成する。

次に、図14のステップS33では、第一濡れ性可変層膜324aを覆うように、第二濡れ性可変層膜325aを形成する。第二濡れ性可変層膜325aは、発光層317を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成する。

【 0 0 9 4 】

20

次に、図14のステップS34では、第二濡れ性可変層膜325aを覆うように、撥液層膜326aを形成する。ステップS34を実施して、図15(b)に示すように、ガラス基板310の上の、遮光層323、及び画素領域321となる部分を覆う、隔壁膜315aが形成される。

【 0 0 9 5 】

次に、図14のステップS35では、画素領域321を形成する。画素領域321は、ガラス基板310の上に形成された隔壁膜315aにおいて、画素領域321を形成する位置などの部分を、フォトエッチングなどによって取り除くことで、形成する。ステップS35を実施して、図15(c)に示すように、ガラス基板310の上に、遮光層323と、第一濡れ性可変層324と、第二濡れ性可変層325と、撥液層326とが、ガラス

30

基板310側からこの順番で積層されて、隔壁315が形成される。すなわち、上述したように格子状に形成された隔壁315によって区画されて、平面形状が略方形の画素領域321が形成されている。

撥液層326は撥液性であるため、隔壁315の上面は撥液性である。第一濡れ性可変層324及び第二濡れ性可変層325は濡れ性可変材料が撥液性の状態で形成されているため、隔壁315の側面は、面の大部分が撥液性である。

【 0 0 9 6 】

次に、図14のステップS36では、画素領域321に正孔輸送層316を構成する材料を含む正孔輸送層材料液360を配置する。正孔輸送層材料液360を配置するために、図15(d)に示すように、隔壁315によって区画された画素領域321が形成された

40

ガラス基板310の表面に液滴吐出ヘッド17を対向させる。液滴吐出ヘッド17が有する吐出ノズル78から、画素領域321に向けて、正孔輸送層材料液360の液滴360aを吐出することによって、画素領域321に正孔輸送層材料液360を配置する。

【 0 0 9 7 】

上述したように、撥液層326は撥液性であるため、隔壁315の上面は撥液性である。このため、液滴吐出ヘッド17から吐出された正孔輸送層材料液360の液滴360aの部分が隔壁315に乗り上げて着弾しても、正孔輸送層材料液360は隔壁315の面にはじかれて、画素領域321に流入する。

隔壁315の上面を構成する撥液層326は撥液性であり、第一濡れ性可変層324及び第二濡れ性可変層325は濡れ性可変材料が撥液性の状態で形成されているため、隔壁

50

315の側面は、面の大部分が撥液性である。画素領域321に配置された正孔輸送層材料液360は、図15(d)に示すように、隔壁315の側面からはじかれて、正孔輸送層材料液360が隔壁315に接触し難くなっている。すなわち、正孔輸送層材料液360は、画素領域321における隔壁315の際には濡れ広がり難くなっている。したがって、正孔輸送層材料液360が画素領域321から溢れるほど過剰に供給されない限り、画素領域321に配置された正孔輸送層材料液360が隔壁315に乗り上げる可能性は、非常に小さく、正孔輸送層材料液360が隔壁315の上に存在する可能性は非常に小さい。

#### 【0098】

次に、図14のステップS37では、第一濡れ性可変層324を親液化する。第一濡れ性可変層324が、例えば、温度が一定以上になると親液性を示す材料であれば、第一濡れ性可変層324を有する隔壁315が形成され、正孔輸送層材料液360が配置されたガラス基板310を、加熱する。第一濡れ性可変層324が、例えば、特定の光を照射することによって親液性を示す材料であれば、第一濡れ性可変層324を有する隔壁315が形成され、正孔輸送層材料液360が配置されたガラス基板310に、第一濡れ性可変層324を親液化させる光を照射する。このとき、マスクを用いて、隔壁315あるいは第一濡れ性可変層324に選択的に光を照射することもできる。選択的に光を照射して、正孔輸送層材料液360に光が当たることを抑制することで、光によって正孔輸送層材料液360が影響を受けることを抑制することができる。第一濡れ性可変層324を親液化する工程が、濡れ性変化工程に相当する。

#### 【0099】

なお、この時点では、第二濡れ性可変層325は撥液性を維持させることが必要であるため、第一濡れ性可変層324を親液化する処理は、第二濡れ性可変層325を親液化させる処理と異なる処理となるようにそれぞれの材料を選択する。例えば、第一濡れ性可変層324を、熱を加えることによって親液化する材料で形成する場合には、第二濡れ性可変層325は、光を照射することによって親液化する材料で形成する。あるいは、第一濡れ性可変層324を構成する材料と第二濡れ性可変層325を構成する材料とを、親液化する温度が異なる材料にしたり、親液化させるための光が異なる材料にしたりする。

第一濡れ性可変層324が親液性となることによって、隔壁315の側面の根元側(ガラス基板310側)は正孔輸送層材料液360に濡れやすくなるため、図15(e)に示すように、画素領域321に配置された正孔輸送層材料液360は、隔壁315の側面に濡れ広がり、画素領域321の全域に濡れ広がる。

#### 【0100】

次に、ステップS38では、正孔輸送層材料液360を仮焼成する。仮焼成は、正孔輸送層材料液360を例えば加熱して、流動しない程度に硬化させる。図15(e)に示したように画素領域321の全域に濡れ広がった正孔輸送層材料液360が硬化することによって、図15(f)に示すように、画素領域321の全面に詰まった正孔輸送層316が形成される。

#### 【0101】

次に、ステップS39では、正孔輸送層316を焼成する。仮焼成した正孔輸送層316をさらに焼成して、充分硬化させた正孔輸送層316を形成する。ステップS39を終了して、図15(f)に示すように、正孔輸送層316が形成される。

なお、この時点では、第二濡れ性可変層325は撥液性を維持させることが必要であるため、正孔輸送層316を仮焼成したり焼成したりする処理は、第二濡れ性可変層325を親液化させる処理と異なる処理となるようにそれぞれの材料を選択する。

#### 【0102】

次に、ステップS40では、画素領域321の正孔輸送層316の上に発光層材料液370を配置する。図16(g)に示したように、正孔輸送層316が形成された複数の画素領域321のそれぞれに向けて、発光層317の材料を含む発光層材料液370を液滴吐出ヘッド17から液滴370aとして吐出し、画素領域321の正孔輸送層316の上

10

20

30

40

50

に発光層材料液 370 を配置する。勿論、異なる色の各発光層 317 が形成される各画素領域 321 に対しては、異なる発光層材料を含む発光層材料液 370 を吐出する。例えば、上述した 3 色の発光層によるカラー表示（図 12 参照）であれば、赤色、緑色、青色の光をそれぞれ発光する、赤色発光層 317 R（赤色系）、緑色発光層 317 G（緑色系）、青色発光層 317 B（青色系）をそれぞれ形成すべき画素領域 321 に向けて、それぞれの発光層 317 を形成する発光層形成材料を含む発光層材料液 370 R、発光層材料液 370 G、又は発光層材料液 370 B の液滴 370 R a、液滴 370 G a、又は液滴 370 B a を、液滴吐出ヘッド 17 から吐出する。

#### 【0103】

上述したように、撥液層 326 は撥液性であるため、隔壁 315 の上面は撥液性である。このため、液滴吐出ヘッド 17 から吐出された発光層材料液 370 の液滴 370 a の部分が隔壁 315 に乗り上げて着弾しても、発光層材料液 370 は隔壁 315 の面にはじかれて、画素領域 321 に流入する。

隔壁 315 の上面を構成する撥液層 326 は撥液性であり、第二濡れ性可変層 325 は濡れ性可変材料が撥液性の状態で形成されているため、隔壁 315 の側面は、面の大部分が撥液性である。画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 R、370 G、370 B は、図 16（g）に示すように、隔壁 315 の側面からはじかれて、発光層材料液 370 が隔壁 315 に接触し難くなっている。すなわち、発光層材料液 370 は、画素領域 321 における隔壁 315 の際には濡れ広がり難くなっている。

したがって、発光層材料液 370 が画素領域 321 から溢れるほど過剰に供給されない限り、画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 が隔壁 315 に乗り上げる可能性は、非常に小さい。乗り上げる可能性が非常に小さいため、異なる画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 R、発光層材料液 370 G、又は発光層材料液 370 B が、隔壁 315 を越えて混じりあう可能性は非常に小さい。

#### 【0104】

次に、図 14 のステップ S41 では、第二濡れ性可変層 325 を親液化する。第二濡れ性可変層 325 が、例えば、温度が一定以上になると親液性を示す材料であれば、第二濡れ性可変層 325 を有する隔壁 315 が形成され、発光層材料液 370 が配置されたガラス基板 310 を、加熱する。第二濡れ性可変層 325 が、例えば、特定の光を照射することによって親液性を示す材料であれば、第二濡れ性可変層 325 を有する隔壁 315 が形成され、発光層材料液 370 が配置されたガラス基板 310 に、第二濡れ性可変層 325 を親液化させる光を照射する。このとき、マスクを用いて、隔壁 315 あるいは第二濡れ性可変層 325 に選択的に光を照射することもできる。選択的に光を照射して、発光層材料液 370 に光が当たることを抑制することで、光によって発光層材料液 370 が影響を受けることを抑制することができる。第二濡れ性可変層 325 を親液化する工程が、濡れ性変化工程に相当する。

第二濡れ性可変層 325 が親液性となることによって、隔壁 315 の側面は発光層材料液 370 に濡れやすくなるため、図 16（h）に示すように、画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 は、隔壁 315 の側面に濡れ広がり、画素領域 321 の全域に濡れ広がる。

#### 【0105】

次に、ステップ S42 では、発光層材料液 370 を仮焼成する。仮焼成は、発光層材料液 370 を、例えば発光層材料液 370 に紫外線を照射して、流動しない程度に硬化させる。図 16（h）に示したように画素領域 321 の全域に濡れ広がった発光層材料液 370 が硬化することによって、図 16（i）に示すように、画素領域 321 の全面に詰まった発光層 317（赤色発光層 317 R、緑色発光層 317 G、青色発光層 317 B）が形成される。

#### 【0106】

次に、ステップ S43 では、発光層 317（赤色発光層 317 R、緑色発光層 317 G、青色発光層 317 B）を焼成する。仮焼成した発光層 317 をさらに焼成して、充分硬

10

20

30

40

50

化させた発光層 317 を形成する。ステップ S43 を終了して、図 16 ( i ) に示すように、発光層 317 ( 赤色発光層 317 R、緑色発光層 317 G、青色発光層 317 B ) が形成される。

ステップ S43 を実施して、正孔輸送層及び発光層の形成工程を終了する。

【 0107 】

以下、第二の実施形態の効果を記載する。第二の実施形態によれば、第一の実施形態による効果に加えて以下の効果が得られる。

( 1 ) 隔壁 315 の上面を形成する撥液層 326 は撥液性であるため、隔壁 315 の上面は撥液性である。このため、液滴吐出ヘッド 17 から吐出された正孔輸送層材料液 360 の液滴 360 a の部分が隔壁 315 に乗り上げて着弾しても、正孔輸送層材料液 360 は隔壁 315 の面にはじかれて、画素領域 321 に流入する可能性が高く、隔壁 315 の上に正孔輸送層材料液 360 が載ることを抑制することができる。

10

隔壁 315 の側面は、面の大部分が撥液性であるため、画素領域 321 に配置された正孔輸送層材料液 360 は、隔壁 315 の側面からはじかれて、正孔輸送層材料液 360 が隔壁 315 の際には濡れ広がり難くなっている。このため、画素領域 321 に配置された正孔輸送層材料液 360 が隔壁 315 に乗り上げる可能性は、非常に小さく、正孔輸送層材料液 360 が隔壁 315 の上に存在する可能性を非常に小さくすることができる。

【 0108 】

( 2 ) 画素領域 321 に正孔輸送層材料液 360 を配置した状態で、第一濡れ性可変層 324 を親液化する。第一濡れ性可変層 324 が親液性となることによって、隔壁 315 の側面の根元側は正孔輸送層材料液 360 に濡れやすくなるため、画素領域 321 に配置された正孔輸送層材料液 360 を、隔壁 315 の側面に濡れ広がらせて、画素領域 321 の全域に濡れ広がらせることができる。

20

【 0109 】

( 3 ) 第一濡れ性可変層 324 を構成する材料と、第二濡れ性可変層 325 を構成する材料とは、親液化させる処理が互いに異なる材料がそれぞれ用いられている。これにより、第一濡れ性可変層 324 を親液化させる処理を実施することによって第二濡れ性可変層 325 が親液化されることを抑制することができる。

【 0110 】

( 4 ) 隔壁 315 の上面を形成する撥液層 326 は撥液性であるため、隔壁 315 の上面は撥液性である。このため、液滴吐出ヘッド 17 から吐出された発光層材料液 370 の液滴 370 a の部分が隔壁 315 に乗り上げて着弾しても、発光層材料液 370 は隔壁 315 の面にはじかれて、画素領域 321 に流入する可能性が高く、隔壁 315 の上に発光層材料液 370 が載ることを抑制することができる。

30

隔壁 315 の上面を構成する撥液層 326 は撥液性であり、第二濡れ性可変層 325 は濡れ性可変材料が撥液性を有する状態で形成されているため、正孔輸送層 316 が形成された状態で、隔壁 315 の側面は、面の大部分が撥液性である。これにより、画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 が隔壁 315 に乗り上げる可能性は、非常に小さく、異なる画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 が隔壁 315 を越えて混じりあう可能性を非常に小さくすることができる。

40

【 0111 】

( 5 ) 画素領域 321 に発光層材料液 370 を配置した後、仮焼成を実施する前に、第二濡れ性可変層 325 を親液化する。第二濡れ性可変層 325 が親液性となることによって、隔壁 315 の側面は発光層材料液 370 に濡れやすくなるため、画素領域 321 に配置された発光層材料液 370 は、隔壁 315 の側面に濡れ広がり、画素領域 321 の全域に濡れ広がる。これにより、画素領域 321 の全面に隙間なく発光層 317 を形成することができる。

【 0112 】

( 第三の実施形態 )

次に、膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器の一実施形

50

態である第三の実施形態について図面を参照して、説明する。本実施形態は、第一の実施形態で説明した液晶表示装置のカラーフィルタを製造する工程において形成した隔壁の、他の構成例について説明する。

【 0 1 1 3 】

< 隔壁の構成例 1 >

第一の実施形態で説明した隔壁 2 0 4 とは異なる構成を有する隔壁 4 0 4 の構成及び形成過程について、図 1 7 を参照して説明する。図 1 7 は、隔壁の構成過程を示す断面図である。

【 0 1 1 4 】

最初に、第一の実施形態で説明したガラス基板 2 0 1 の上に、第一の実施形態で図 7 ( a ) を参照して説明したように、ブラックマトリックス 2 0 2 を格子状に形成する。

次に、図 1 7 ( a ) に示すように、ブラックマトリックス 2 0 2 の格子を覆うように、撥液層膜 4 3 2 a を形成する。撥液層膜 4 3 2 a は、第一の実施形態で説明した撥液層膜 3 2 a と同様に、フィルタ膜 2 0 5 を構成する材料を含む機能液に対して撥液性を有する材料で構成する。

次に、図 1 7 ( b ) に示すように、撥液層膜 4 3 2 a の部分を取り除いて、撥液層 4 3 2 を形成する。撥液層 4 3 2 を形成することで、図 1 7 ( d ) に示したフィルタ膜領域 4 2 5 を包含する大きさの拡大フィルタ膜領域 4 2 5 A を形成する。拡大フィルタ膜領域 4 2 5 A は、ガラス基板 2 0 1 の上に形成された撥液層膜 4 3 2 a において、フィルタ膜領域 4 2 5 を形成する位置及びその周囲の部分、フォトエッチングなどによって取り除く

ことで、形成する。

次に、図 1 7 ( c ) に示すように、拡大フィルタ膜領域 4 2 5 A を埋める状態に、濡れ性可変層膜 4 3 1 a を形成する。濡れ性可変層膜 4 3 1 a は、第一の実施形態で説明した濡れ性可変層膜 3 1 a と同様に、フィルタ膜 2 0 5 を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成する。

次に、図 1 7 ( d ) に示すように、フィルタ膜領域 4 2 5 を形成する。フィルタ膜領域 4 2 5 は、ガラス基板 2 0 1 の上の拡大フィルタ膜領域 4 2 5 A に形成された濡れ性可変層膜 4 3 1 a において、フィルタ膜領域 4 2 5 を形成する位置の部分、フォトエッチングなどによって取り除くことで、形成する。図 1 7 ( d ) に示すように、ブラックマトリックス 2 0 2 の上に、撥液層 4 3 2 及び撥液層 4 3 2 を挟んで濡れ性可変層 4 3 1 が形成された隔壁 4 0 4 が形成される。すなわち、第一の実施形態で説明した上述したフィルタ膜領域 2 2 5 と同様に、格子状に形成された隔壁 4 0 4 によって区画されて、方形のフィルタ膜領域 4 2 5 が形成されている。

【 0 1 1 5 】

図 1 7 ( e ) に示した隔壁 4 0 6 は、隔壁 4 0 4 の濡れ性可変層 4 3 1 とは異なる断面形状を有する濡れ性可変層 4 4 1 を有する隔壁である。濡れ性可変層 4 4 1 は、フィルタ膜領域 4 2 6 を形成する際に、深さ方向とともに広がり方向にもエッチングすることで、ブラックマトリックス 2 0 2 に接続する面と、撥液層 4 3 2 に接続する面と、フィルタ膜領域 4 2 6 に臨む面とで構成され、断面が三角形になっている。

【 0 1 1 6 】

< 隔壁の構成例 2 >

次に、第一の実施形態で説明した隔壁 2 0 4 とは異なる構成を有する隔壁の構成例について、図 1 8 を参照して説明する。図 1 8 は、隔壁の構成例を示す断面図である。

【 0 1 1 7 】

図 1 8 ( a ) に示した隔壁 4 1 2 は、ブラックマトリックス 2 0 2 と、濡れ性可変層 4 5 1 と、撥液層 4 5 2 とを有している。隔壁 4 1 2 によって、フィルタ膜領域 4 5 5 が区画形成されている。ブラックマトリックス 2 0 2 は、第一の実施形態で説明したガラス基板 2 0 1 の上に、第一の実施形態で図 7 ( a ) を参照して説明したように、格子状に形成されている。濡れ性可変層 4 5 1 は、ブラックマトリックス 2 0 2 の上に積層されており、幅はブラックマトリックス 2 0 2 と略同じになっている。濡れ性可変層 4 5 1 は、フィ

10

20

30

40

50

ルタ膜を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成されている。撥液層452は、濡れ性可変層451の上に積層されており、幅は濡れ性可変層451より狭くなっている。撥液層452は、第一の実施形態で説明した撥液層32と同様に、フィルタ膜を構成する材料を含む機能液に対して撥液性を有する材料で構成されている。

#### 【0118】

機能液がフィルタ膜領域455に配置された状態で濡れ性可変層451を親液化すると、フィルタ膜領域455に配置された機能液は、濡れ性可変層451の上面の撥液層452に覆われていない部分にも濡れ広がる。濡れ性可変層451の上面に濡れ広がった部分は、平面方向においてフィルタ膜領域455の範囲から外れるため、当該部分では、フィルタ膜の端がフィルタ膜領域455の範囲から外れる。これにより、フィルタ膜の表面近くの端部の形状がフィルタ膜領域455に形成されるフィルタ膜の機能に影響を与えることを抑制することができる。

10

また、フィルタ膜領域455に臨む濡れ性可変層451の面に対して、撥液層452のフィルタ膜領域455側の面が離れているため、臨む濡れ性可変層451の面に撥液性を有する撥液層452の面が連続している構成に比べて、濡れ性可変層451のフィルタ膜領域455に臨む面に機能液が密着し易くすることができる。

#### 【0119】

図18(b)に示した隔壁414は、ブラックマトリクス202と、濡れ性可変層461とを有している。隔壁414によって、フィルタ膜領域456が区画形成されている。ブラックマトリクス202は、第一の実施形態で説明したガラス基板201の上に、第一の実施形態で図7(a)を参照して説明したように、格子状に形成されている。濡れ性可変層461は、ブラックマトリクス202の上に積層されており、幅はブラックマトリクス202と略同じになっている。濡れ性可変層461は、フィルタ膜を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成されている。

20

#### 【0120】

フィルタ膜領域456に機能液を配置する際は、濡れ性可変層461を撥液性を有する状態にすることで、隔壁414上に機能液が載ることを抑制することができる。フィルタ膜領域456に配置された機能液を固化する際は、先立って濡れ性可変層461を親液性を有する状態にすることで、隔壁414に機能液がなじんで、フィルタ膜領域456に配置された機能液をフィルタ膜領域456の全面に略均一に濡れ広がらせることができる。

30

濡れ性可変層461を親液性を有する状態にした際に機能液が隔壁414を乗り越えることを抑制するために、隔壁414の高さを、フィルタ膜領域456に配置する機能液を充分保持することができる高さにするのが好ましい。

隔壁414は頂部に撥液性膜を有しないため、撥液性膜を形成するための時間を省略して、カラーフィルタなどを製造するための時間を抑制することができる。また、フィルタ膜領域456に機能液を充填した状態であっても、隔壁414の少なくとも頂部は機能液に覆われていないため、親液化などの処理を、隔壁414に直接作用させる操作を用いて実施することができる。

#### 【0121】

40

図18(c)に示した隔壁416は、ブラックマトリクス202と、濡れ性可変層463と、撥液層452とを有している。ガラス基板201の上には、濡れ性可変膜465が形成されている。濡れ性可変膜465は、フィルタ膜を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成されている。ブラックマトリクス202は、濡れ性可変膜465の上に、第一の実施形態で図7(a)を参照して説明したように、格子状に形成されている。濡れ性可変層463は、ブラックマトリクス202の上に積層されており、幅はブラックマトリクス202と略同じになっている。撥液層452は、濡れ性可変層463の上に積層されており、幅は濡れ性可変層463より狭くなっている。濡れ性可変層463は、フィルタ膜を構成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料で構成されている。撥液層452は、第一の実施形態で説明した撥

50

液層 3 2 と同様に、フィルタ膜を構成する材料を含む機能液に対して撥液性を有する材料で構成されている。

【 0 1 2 2 】

フィルタ膜領域 4 5 7 に機能液を配置する際は、濡れ性可変膜 4 6 5 を撥液性を有する状態にすることで、フィルタ膜領域 4 5 7 に配置された機能液がフィルタ膜領域 4 5 7 内を流動し易くすることができる。フィルタ膜領域 4 5 7 に配置された機能液を固化する際は、機能液を固化する作業に先立って濡れ性可変膜 4 6 5 を親液性を有する状態にすることで、フィルタ膜領域 4 5 7 の底面を形成する濡れ性可変膜 4 6 5 に機能液がなじんで、フィルタ膜領域 4 5 7 に配置された機能液をフィルタ膜領域 4 5 7 の全面に略均一に濡れ広がらせることができる。

10

【 0 1 2 3 】

図 1 8 ( d ) に示した隔壁 4 1 8 は、濡れ性可変層 4 6 7 と、撥液層 4 0 2 とを有している。隔壁 4 1 8 によって、フィルタ膜領域 4 5 8 が区画形成されている。隔壁 4 1 8 は、第一の実施形態で説明したガラス基板 2 0 1 の上に、第一の実施形態で図 7 ( a ) を参照して説明したブラックマトリックス 2 0 2 と同様に、格子状に形成されている。撥液層 4 0 2 は、フィルタ膜を構成する材料を含む機能液に対して第一の実施形態で説明した撥液層 3 2 と同様に撥液性を有すると共に、遮光性を有する材料で構成されている。

【 0 1 2 4 】

フィルタ膜領域 4 5 8 に機能液を配置する際は、濡れ性可変層 4 6 7 を撥液性を有する状態にすることで、隔壁 4 1 8 上に機能液が載ることを抑制することができる。フィルタ膜領域 4 5 8 に配置された機能液を固化する際は、先立って濡れ性可変層 4 6 7 を親液性を有する状態にすることで、隔壁 4 1 8 に機能液がなじんで、フィルタ膜領域 4 5 8 に配置された機能液をフィルタ膜領域 4 5 8 の全面に略均一に濡れ広がらせることができる。

20

撥液層 4 0 2 は遮光性を有する材料で構成されているため、フィルタ膜領域 4 5 8 を光学的に区画可能である。このため、ブラックマトリックス 2 0 2 のような遮光層を別途形成することは不要であり、遮光層を形成するために要する時間を抑制することができる。

【 0 1 2 5 】

( 第四の実施形態 )

次に、膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器の一実施形態である第四の実施形態について図面を参照して、説明する。本実施形態は、電気光学装置の一例である液晶表示装置の素子基板のような半導体アレイ基板を製造する工程において、機能膜の一例である配線膜で形成された配線パターンを形成する工程で用いられる膜形成方法を例に説明する。本実施形態出用いる液滴吐出装置は、第一の実施形態で説明した液滴吐出装置 1 と実質的に同一のものである。

30

【 0 1 2 6 】

最初に、半導体アレイ基板における薄膜トランジスタ ( T F T ( Thin Film Transistor ) ) について、図 1 9 及び図 2 0 を参照して説明する。図 1 9 は、T F T アレイ基板における T F T を 1 個含む部分の概略構成を示す平面図である。図 2 0 は、T F T アレイ基板の T F T を 1 個含む部分の概略構成を示す断面図である。図 2 0 ( a ) は、T F T を含む部分の断面図であり、図 2 0 ( b ) は、ゲート配線とソース配線とが平面的に交差する部分の断面図である。

40

【 0 1 2 7 】

図 1 9 に示すように、T F T 5 3 0 を有する T F T アレイ基板 5 1 0 は、ゲート配線 5 1 2 と、ソース配線 5 1 6 と、ドレイン電極 5 1 4 と、ドレイン電極 5 1 4 に電気的に接続する画素電極 5 1 9 とを備えている。ゲート配線 5 1 2 は X 軸方向に延びるように形成され、その一部が Y 軸方向に延びるように形成されている。そして、Y 軸方向に伸びるゲート配線 5 1 2 の一部がゲート電極 5 1 1 として用いられている。なお、ゲート電極 5 1 1 の幅はゲート配線 5 1 2 の幅よりも狭くなっている。このゲート配線 5 1 2 が、本実施形態の膜形成方法を用いて形成される。また、Y 軸方向に伸びるように形成されたソース配線 5 1 6 の一部は幅広に形成されており、このソース配線 5 1 6 の一部がソース電極 5

50

17として用いられている。このソース配線516も、本実施形態の膜形成方法を用いて形成される。

【0128】

図20に示すように、ゲート配線512及びゲート電極511は、基板501の上に設けられたバンク504の間に形成されている。ゲート配線512及びゲート電極511並びにバンク504は、絶縁膜528に覆われており、絶縁膜528の上に、半導体層である活性層563と、ソース配線516と、ソース電極517と、ドレイン電極514と、バンク506とが形成されている。活性層563は、概ねゲート電極511に対向する位置に設けられており、活性層563のゲート電極511に対向する部分がチャンネル領域とされている。活性層563上には、接合層564a及び564bが積層されており、ソース電極517は接合層564aを介して、ドレイン電極514は接合層564bを介して、活性層563と接合されている。ソース電極517及び接合層564aと、ドレイン電極514及び接合層564bとは、活性層563上に設けられたバンク567によって、互いに絶縁されている。ゲート配線512は、絶縁膜528によって、ソース配線516と絶縁されており、ゲート電極511は、絶縁膜528によって、ソース電極517及びドレイン電極514と絶縁されている。ソース配線516と、ソース電極517と、ドレイン電極514とは、絶縁膜529で覆われている。絶縁膜529のドレイン電極514を覆う部分には、コンタクトホールが形成されており、コンタクトホールを介してドレイン電極514と接続する画素電極519が、絶縁膜529の上面に形成されている。

【0129】

バンク504は、濡れ性可変層531と撥液層532とで構成されている。濡れ性可変層531は、配線膜を形成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料を用いて形成されている。撥液層532は、配線膜を形成する材料を含む機能液に対して撥液性を有する材料を用いて形成されている。濡れ性可変層531の厚さは、ゲート配線512及びゲート電極511より僅かに厚く設定されている。バンク506は、濡れ性可変層535と撥液層534とで構成されている。濡れ性可変層535は、配線膜を形成する材料を含む機能液に対する濡れ性を変えることができる材料を用いて形成されている。撥液層534は、配線膜を形成する材料を含む機能液に対して撥液性を有する材料を用いて形成されている。濡れ性可変層535の厚さは、ソース配線516、ソース電極517、及びドレイン電極514より僅かに厚く設定されている。

【0130】

第一の実施形態において説明した素子基板210は、TFT素子215を有するTFTアレイ基板である。TFT素子215がTFT530に相当し、画素電極217が画素電極519に相当し、走査線212がゲート配線512に相当し、信号線214がソース配線516に相当する。

【0131】

次に、ゲート配線512及びゲート電極511の膜パターンを形成する過程について説明する。

最初に、基板501の上に、ゲート配線512及びゲート電極511を形成する部分が溝として形成されているバンク504を形成する。バンク504は、基板501の上に濡れ性可変層531を形成し、濡れ性可変層531の上に撥液層532を積層して形成する。このとき、ゲート配線512及びゲート電極511を形成する配線溝に臨む濡れ性可変層531は、配線膜を形成する材料を含む配線機能液に対して撥液性を有している。

【0132】

次に、バンク504の配線溝に、例えば第一の実施形態で説明した液滴吐出装置1を用いて、配線機能液を配置する。このとき、配線溝に向けて吐出された配線機能液の液滴の部分がバンク504にかかる可能性があるが、バンク504の上面は、配線機能液に対して撥液性を有する撥液層532であるため、バンク504の上面にかかった配線機能液ははじかれて、配線溝に流れ込む。

【0133】

次に、配線溝に臨む濡れ性可変層 5 3 1 の面の濡れ性を、配線機能液に対して親液性に変化させる。これにより、配線機能液が配線溝の濡れ性可変層 5 3 1 の面になじんで、配線溝の断面全体にゆきわたるように充填される。

次に、配線機能液を固化させて、ゲート配線 5 1 2 及びゲート電極 5 1 1 の膜を形成する。

【 0 1 3 4 】

次に、ソース配線 5 1 6、ソース電極 5 1 7、及びドレイン電極 5 1 4 の膜パターンを形成する過程について説明する。

最初に、ゲート配線 5 1 2 及びゲート電極 5 1 1 並びにバンク 5 0 4 を覆う絶縁膜 5 2 8 の上に、ソース配線 5 1 6、ソース電極 5 1 7、及びドレイン電極 5 1 4 を形成する部分 10  
が溝として形成されているバンク 5 0 6 を形成する。バンク 5 0 6 は、絶縁膜 5 2 8 の上に濡れ性可変層 5 3 5 を形成し、濡れ性可変層 5 3 5 の上に撥液層 5 3 4 を積層して形成する。このとき、ソース配線 5 1 6、ソース電極 5 1 7、及びドレイン電極 5 1 4 を形成する配線溝に臨む濡れ性可変層 5 3 5 は、配線膜を形成する材料を含む配線機能液に対して撥液性を有している。

【 0 1 3 5 】

次に、バンク 5 0 6 の配線溝に、例えば第一の実施形態で説明した液滴吐出装置 1 を用いて、配線機能液を配置する。このとき、配線溝に向けて吐出された配線機能液の液滴の部分がバンク 5 0 6 にかかる可能性があるが、バンク 5 0 6 の上面は、配線機能液に対して撥液性を有する撥液層 5 3 4 であるため、バンク 5 0 6 の上面にかかった配線機能液は 20  
はじかれて、配線溝に流れ込む。

【 0 1 3 6 】

次に、配線溝に臨む濡れ性可変層 5 3 5 の面の濡れ性を、配線機能液に対して親液性に変化させる。これにより、配線機能液が配線溝の濡れ性可変層 5 3 5 の面になじんで、配線溝の断面全体にゆきわたるように充填される。

次に、配線機能液を固化させて、ソース配線 5 1 6、ソース電極 5 1 7、及びドレイン電極 5 1 4 の膜を形成する。

【 0 1 3 7 】

以下、第四の実施形態の効果を記載する。第四の実施形態によれば、第一乃至第三の実施形態による効果に加えて以下の効果が得られる。 30

( 1 ) ゲート配線 5 1 2 及びゲート電極 5 1 1 を形成する部分が配線溝として形成されているバンク 5 0 4 を形成する撥液層 5 3 2 は撥液性であるため、バンク 5 0 4 の上面は撥液性である。配線溝に臨む濡れ性可変層 5 3 1 は、配線膜を形成する材料を含む配線機能液に対して撥液性を有している。配線機能液は、この配線溝に配置されるため、バンク 5 0 4 に乗り上げた配線機能液は、撥液性の撥液層 5 3 2 にはじかれて配線溝に流れ落ちる可能性が高く、バンク 5 0 4 の上に配線機能液が載ることを抑制することができる。

また、配線溝内の配線機能液は、撥液性の濡れ性可変層 5 3 1 にはじかれて、バンク 5 0 4 の際には濡れ広がり難くなっている。これにより、配線溝に配置された配線機能液がバンク 5 0 4 の上面に乗り上げる可能性は、非常に小さく、隣り合う配線溝に配置された配線機能液がバンク 5 0 4 を越えて連通する可能性を非常に小さくすることができる。 40

【 0 1 3 8 】

( 2 ) ゲート配線 5 1 2 及びゲート電極 5 1 1 を形成する配線溝に配線機能液を配置した後、固化させる前に、濡れ性可変層 5 3 1 を親液化する。濡れ性可変層 5 3 1 が親液性となることによって、配線溝の側面は配線機能液に濡れやすくなるため、配線溝に配置された配線機能液は、配線溝の側面に濡れ広がり、配線溝の断面全体にゆきわたるように充填される。これにより、断面形状が配線溝の断面形状によって規定される形状に略等しいゲート配線 5 1 2 又はゲート電極 5 1 1 を形成することができる。

【 0 1 3 9 】

( 第五の実施形態 )

次に、膜形成方法、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、及び電子機器の一実施形 50

態である第五の実施形態について図面を参照して、説明する。本実施形態は、電気光学装置を備える電子機器について説明する。本実施形態の電子機器は、第三の実施形態で説明した液晶表示装置を備えた電子機器である。本実施形態の電子機器の具体例について、図21を参照して説明する。図21は、電子機器の外観斜視図である。

【0140】

図21(a)は、電子機器の一例としての携帯電話の一例を示した外観斜視図である。図21(a)に示した携帯電話600は、上記実施形態の液晶表示パネル200を備えた液晶表示部601を備えている。

【0141】

図21(b)は、ノート型のパーソナルコンピュータなどの携帯型情報処理装置の一例を示した外観斜視図である。図21(b)に示した情報処理装置700は、キーボードなどの入力部701と、情報処理本体703と、上記実施形態の液晶表示パネル200のような液晶表示装置を備えた液晶表示部702と、を備えている。

【0142】

図21(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した外観斜視図である。図21(c)に示した腕時計型電子機器800は、上記実施形態の液晶表示パネル200のような液晶表示装置を備えた液晶表示部801を備えている。

【0143】

図21(a)、(b)、(c)に示す電子機器は、上述した実施形態の液晶表示パネル200のような液晶表示装置を備えたものである。当該液晶表示装置は、膜形成区画(フィルタ膜領域)の全面に機能液を充填することによって、膜(フィルタ膜)の実現すべき機能を実現するのに十分な膜厚及び断面形状を有する膜(フィルタ膜)を形成することができる膜形成方法を用いて形成されたフィルタ膜を有することにより、高性能が得られるカラーフィルタを備えている。

【0144】

第五の実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1) 携帯電話600や、情報処理装置700や、腕時計型電子機器800は、フィルタ膜領域225の全面に隙間なくフィルタ膜205を形成できる膜形成方法を用いて、規定された形状のフィルタ膜205が形成されることによって好適な表示機能が得られた液晶表示パネル200又は同様の好適な表示機能が得られた液晶表示パネルを備える。このため、好適な表示機能を有する携帯電話600や、情報処理装置700や、腕時計型電子機器800を実現することができる。

【0145】

以上、添付図面を参照しながら好適な実施形態について説明したが、好適な実施形態は前記実施形態に限らない。実施形態は、要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論であり、以下のように実施することもできる。

【0146】

(変形例1) 前記第一の実施形態においては、液晶表示パネル200が備えるカラーフィルタであるCF層208について説明したが、上述した膜形成方法を用いて好適に製造できるカラーフィルタは、液晶表示装置のカラーフィルタに限らない。上述した膜形成方法を用いることで、無色又は有色の光を発光する発光層と組合せてカラー有機EL装置を形成する有機EL装置用のカラーフィルタも好適に製造することができる。

【0147】

(変形例2) 前記第二の実施形態においては、正孔輸送層316及び発光層317を形成するために、濡れ性可変材料からなる第一濡れ性可変層324及び第二濡れ性可変層325を設けていたが、複数の機能膜を形成するのに対応して、濡れ性可変材料からなる層を複数設けることは必須ではない。隔壁の頂部に近い方に形成される機能膜の形成に対応するために、隔壁の頂部に近い側面を濡れ性可変材料で形成し、膜形成領域の底に近い方に形成される機能膜の形成に対応するためには、隔壁の膜形成領域の底に近い側面を親液性にする構成であってもよい。隔壁の頂部に近い側面を濡れ性可変材料で形成し、機能液

10

20

30

40

50

を配置する際は撥液性にすることで、配置された機能液が隔壁に乗り上げることを抑制することができる。

【0148】

(変形例3)前記第一乃至第三の実施形態においては、隔壁204や隔壁315は、濡れ性可変層31及び撥液層32や第一濡れ性可変層324と第二濡れ性可変層325及び撥液層326に加えて、ブラックマトリックス202や遮光層323を備えていた。しかし、機能膜が光を透過させるものであったり、光を発光するものであったりする場合であっても、隔壁が濡れ性可変層や撥液層の他に遮光用の層を備えることは必須ではない。濡れ性可変層や撥液層を遮光性も有する材料で形成したり、濡れ性可変層や撥液層を構成する材料に遮光性材料を混入して遮光性を付与したりしてもよい。

10

【0149】

(変形例4)前記第一乃至第三の実施形態においては、隔壁204や隔壁315は最もガラス基板201やガラス基板310に近い最下層の層としてブラックマトリックス202や遮光層323を備えていた。しかし、遮光用の層を最下層に設けることは必須ではない。遮光用の層を、例えば頂面を形成する層として設けてもよい。この場合、遮光用の層は、撥液性を有する材料で構成することが好ましい。

【0150】

(変形例5)前記実施形態においては、液晶表示パネル200が備えるCF層208は、赤色フィルタ膜205R、緑色フィルタ膜205G、及び青色フィルタ膜205Bの3色のフィルタ膜を有する3色フィルタであったが、カラーフィルタは、さらに多くの種類のフィルタ膜を有する多色のカラーフィルタであってもよい。多色のカラーフィルタとしては、例えば、赤色、緑色、青色に加えて赤色、緑色、青色の補色のシアン(青緑)、マゼンタ(紫赤)、イエロー(黄色)の有機EL素子を有する6色カラーフィルタや、シアン(青緑)、マゼンタ(紫赤)、イエロー(黄色)の3色に緑色を加えた4色カラーフィルタなどがあげられる。

20

【0151】

(変形例6)前記実施形態においては、電気光学装置として、液晶表示パネル200や有機EL表示装置300において、フィルタ膜205や正孔輸送層316や発光層317を形成する際の描画吐出について説明したが、電気光学装置は、液晶装置や有機EL装置に限らない。上述したような膜を有する装置、又は形成過程において上記したような膜を形成する必要がある電気光学装置であれば、どのような電気光学装置であってもよい。

30

【0152】

(変形例7)前記実施形態においては、膜形成方法を用いて機能膜を形成する対象物の一例として、電気光学装置の一例である、フィルタ膜205を有する液晶表示パネル200や、発光層317を有する有機EL表示装置300や、ゲート配線512やソース配線516を有する液晶表示装置のTFTアレイ基板510などについて説明した。しかし、膜形成方法を用いて機能膜を形成する対象物は電気光学装置に限らない。上述した膜形成方法は、製造に際して液状体を配置して膜を形成する様々な加工対象物における膜形成方法として利用できる。例えば、導電性材料からなる配線を有する配線基板を製造するために液状の導電材料を配置する、配線基板における配線導電膜の形成方法、半導体ウェハ又は半導体装置の配線導電膜を形成するために液状の導電材料を配置する半導体ウェハ又は半導体装置における配線導電膜の形成方法、半導体ウェハ又は半導体装置の絶縁層を形成するために液状の絶縁材料を配置する半導体ウェハ又は半導体装置における絶縁膜の形成方法などとして、利用することもできる。

40

【0153】

(変形例8)前記第二の実施形態においては、有機EL素子307は、正孔輸送層316と発光層317とが、画素電極314と対向電極318とに挟まれた構成であったが、有機EL素子は、このような構成に限らない。有機EL素子は、発光層のみが画素電極と対向電極とに挟まれた構成のものや、正孔輸送層と発光層と電子輸送層とが挟まれた構成のものや、正孔輸送層と発光層と電子輸送層と正孔注入層とが挟まれた構成のものや、正

50

孔輸送層と発光層と電子輸送層と正孔注入層と電子注入層とが挟まれた構成のものなどが知られている。本発明の膜形成方法は、これらの電子輸送層や正孔注入層や電子注入層の形成にも適用することができる。

【 0 1 5 4 】

(変形例 9) 前記第二の実施形態においては、第一濡れ性可変層 3 2 4 及び第二濡れ性可変層 3 2 5 を設け、有機 E L 素子 3 0 7 における正孔輸送層 3 1 6 と発光層 3 1 7 との両方とも上記した膜形成方法を適用して形成していた。しかし、機能膜を有する装置を構成する機能膜の全てに、上記した膜形成方法を適用して当該装置を形成することは必須ではない。例えば発光層のように、膜形成区画から機能膜がはみ出すことの影響が特に著しい機能膜の形成のみに、上記した膜形成方法を適用するなど、一部の機能膜の形成にのみ適用してもよい。

10

【 0 1 5 5 】

(変形例 1 0) 前記第一乃至第三の実施形態においては、フィルタ膜領域 2 2 5 や画素領域 3 2 1 などの平面形状は角部を有する方形状であったが、フィルタ膜領域や画素領域などの機能膜を形成するための領域の形状が方形状であることは必須ではない。方形状とは異なる多角形であってもよいし、略円形など曲線で構成された形状であってもよい。近年、表示特性を向上させるために、画素の形状が長方形とは異なる表示装置も考案されている。

【 0 1 5 6 】

(変形例 1 1) 前記第五の実施形態においては、液晶表示パネル 2 0 0 のような液晶表示装置を備える表示部を備える電子機器を例に説明したが、電子機器が備える液晶表示装置が、C F 膜を上述した膜形成方法で形成した液晶表示装置であることは必須ではない。電子機器が備える液晶表示装置は、第四の実施形態において説明した T F T アレイ基板 5 1 0 のように、配線膜を上述した膜形成方法で形成した液晶表示装置などを備える電子機器であってもよい。

20

【 0 1 5 7 】

(変形例 1 2) 前記第五の実施形態においては、液晶表示パネル 2 0 0 のような液晶表示装置を備える表示部を備える電子機器を例に説明したが、電子機器が備える電気光学装置が液晶表示装置であることは必須ではない。電子機器が備える電気光学装置は、第二の実施形態において説明した有機 E L 表示装置 3 0 0 のような、配線膜を上述した膜形成方法で形成した他の電気光学装置を備える電子機器であってもよい。

30

【 0 1 5 8 】

(変形例 1 3) 前記実施形態においては、液滴吐出ヘッド 1 7 は、インクジェット方式の液滴吐出ヘッドであったが、吐出ヘッドがインクジェット方式の液滴吐出ヘッドであることは必須ではない。液状体を配置するために使用する液滴吐出ヘッドは、インクジェット方式とは異なる方式の液滴吐出ヘッドであってもよい。

【 0 1 5 9 】

(変形例 1 4) 前記実施形態においては、配置装置として、インクジェット法を用いて機能液を液滴として吐出する液滴吐出装置について説明したが、配置装置は、インクジェット法を用いる液滴吐出装置に限らない。例えば、複数のマイクロディスペンサを有する流体処理装置のように、他の方式で液状体を配置する装置であってもよい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 6 0 】

【 図 1 】 液滴吐出装置の概略構成を示す外観斜視図。

【 図 2 】 ( a ) は、液滴吐出ヘッドをノズルプレート側から見た外観斜視図。( b ) は、液滴吐出ヘッドの圧力室周りの構造を示す斜視断面図。( c ) は、液滴吐出ヘッドの吐出ノズル部の構造を示す断面図。

【 図 3 】 液晶表示パネルの概略構成を示す分解斜視図。

【 図 4 】 ( a ) は、対向基板の平面構造を模式的に示す平面図。( b ) は、マザー対向基板の平面構造を模式的に示す平面図。

50

【図5】3色カラーフィルタのフィルタ膜の配列例を示す模式平面図。

【図6】フィルタ層を形成する過程を示すフローチャート。

【図7】フィルタ層を形成する過程を示す断面図。

【図8】液晶表示パネルを形成する過程を示すフローチャート。

【図9】液晶表示パネルを形成する過程における対向基板を形成する工程などを示す断面図。

【図10】液晶表示パネルを形成する過程における素子基板を形成する工程などを示す断面図。

【図11】有機EL表示装置の平面構成を示す概略正面図。

【図12】有機EL素子の配列例を示す平面図。

10

【図13】有機EL表示装置の有機EL素子を含む要部の断面図。

【図14】素子基板の正孔輸送層及び発光層の形成工程を示すフローチャート。

【図15】素子基板の正孔輸送層及び発光層の形成工程を示す模式断面図。

【図16】素子基板の正孔輸送層及び発光層の形成工程を示す模式断面図。

【図17】隔壁の構成過程を示す断面図。

【図18】隔壁の構成過程を示す断面図。

【図19】TFTアレイ基板におけるTFTを1個含む部分の概略構成を示す平面図。

【図20】(a)は、TFTを含む部分の断面図。(b)は、ゲート配線とソース配線とが平面的に交差する部分の断面図。

【図21】(a)は、電子機器の一例としての携帯電話の一例を示した外観斜視図。(b)は、ノート型のパーソナルコンピュータなどの携帯型情報処理装置の一例を示した外観斜視図。(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した外観斜視図。

20

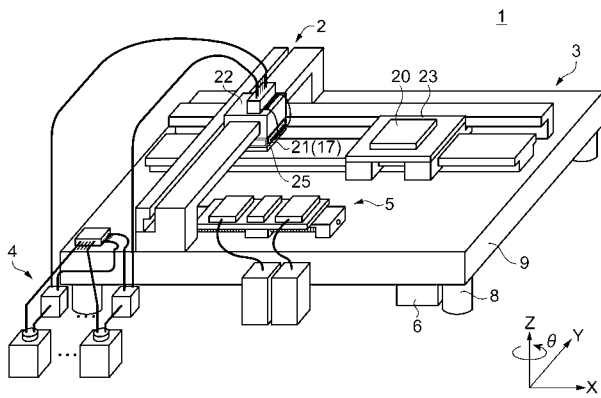
【符号の説明】

【0161】

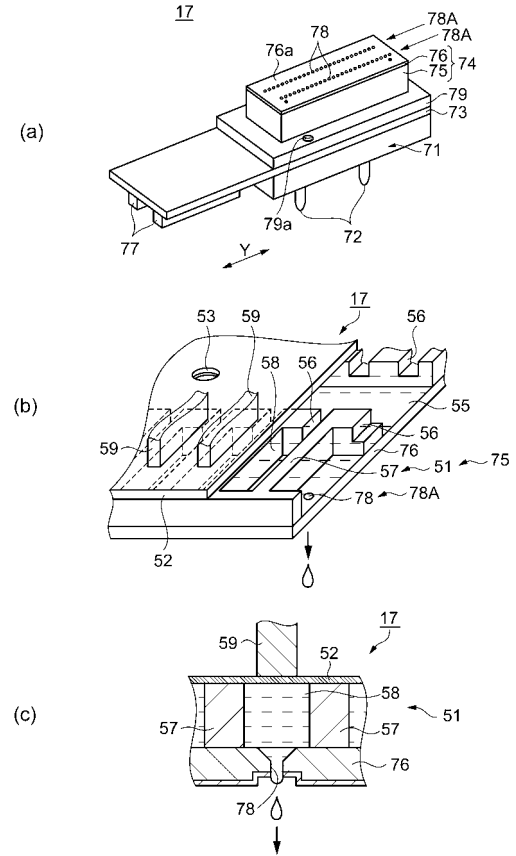
1...液滴吐出装置、17...液滴吐出ヘッド、31...濡れ性可変層、31a...濡れ性可変層膜、32...撥液層、32a...撥液層膜、200...液晶表示パネル、201...ガラス基板、202...ブラックマトリックス、203...バンク、203a...バンク膜、204...隔壁、205...フィルタ膜、210...素子基板、211...ガラス基板、225...フィルタ膜領域、252...機能液、300...有機EL表示装置、301...素子基板、307...有機EL素子、310...ガラス基板、314...画素電極、315...隔壁、315a...隔壁膜、316...正孔輸送層、317...発光層、321...画素領域、323...遮光層、324...第一濡れ性可変層、324a...第一濡れ性可変層膜、325...第二濡れ性可変層、325a...第二濡れ性可変層膜、326...撥液層、326a...撥液層膜、360...正孔輸送層材料液、370...発光層材料液、501...基板、504, 506...バンク、510...TFTアレイ基板、511...ゲート電極、512...ゲート配線、514...ドレイン電極、516...ソース配線、517...ソース電極、519...画素電極、530...TFT、531...濡れ性可変層、532...撥液層、534...撥液層、535...濡れ性可変層、600...携帯電話、700...情報処理装置、800...腕時計型電子機器。

30

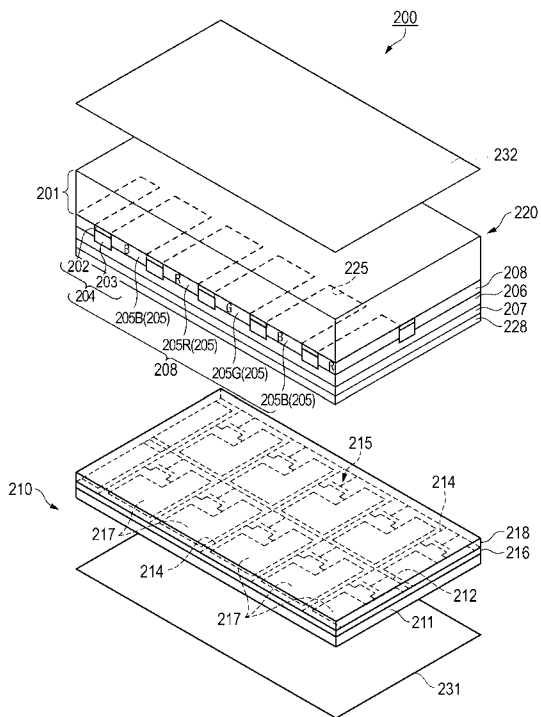
【図1】



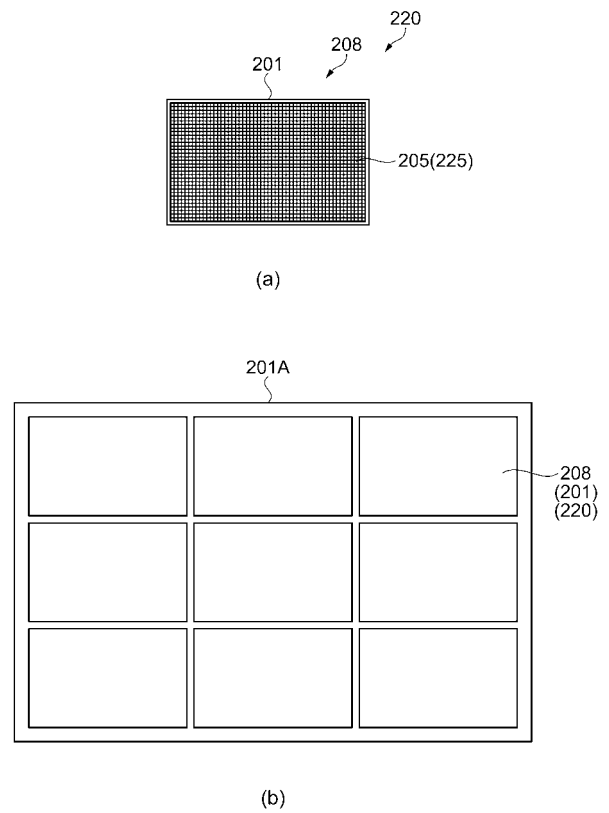
【図2】



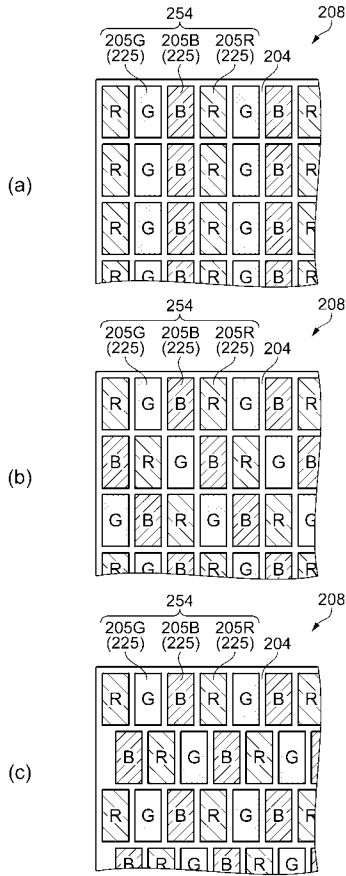
【図3】



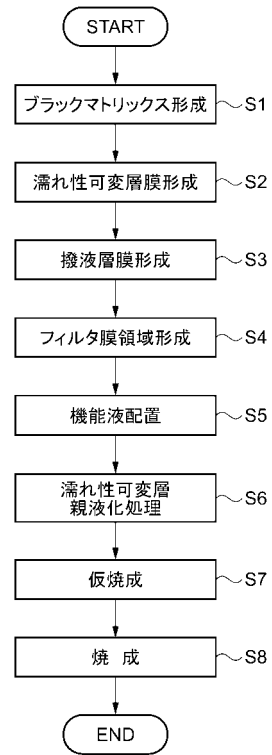
【図4】



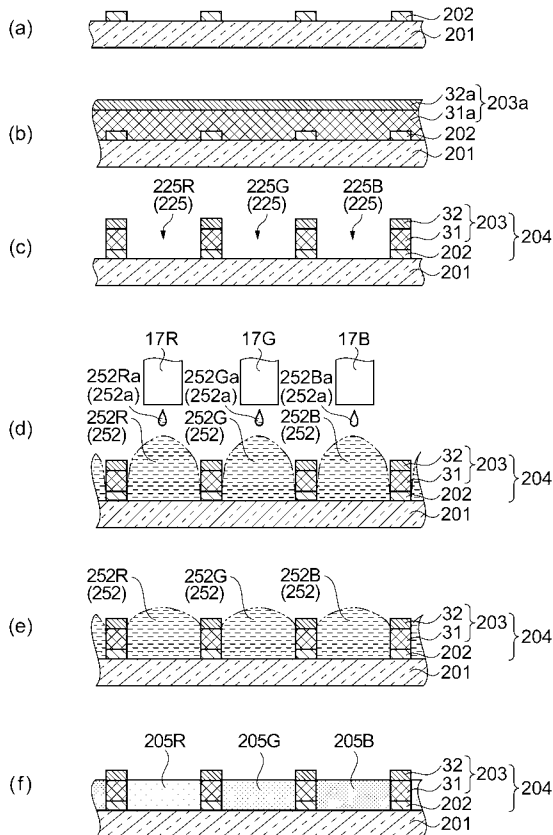
【図5】



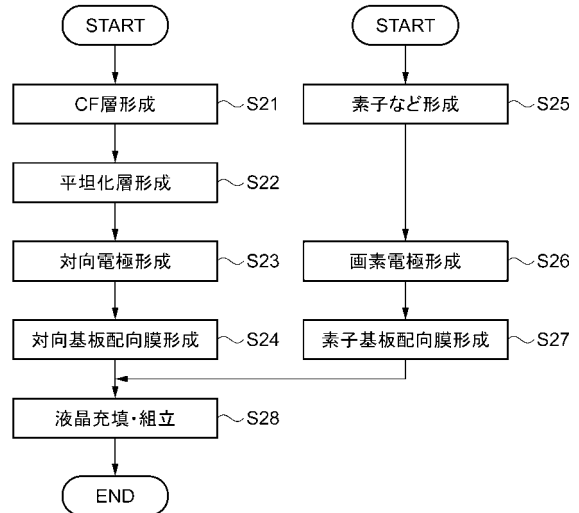
【図6】



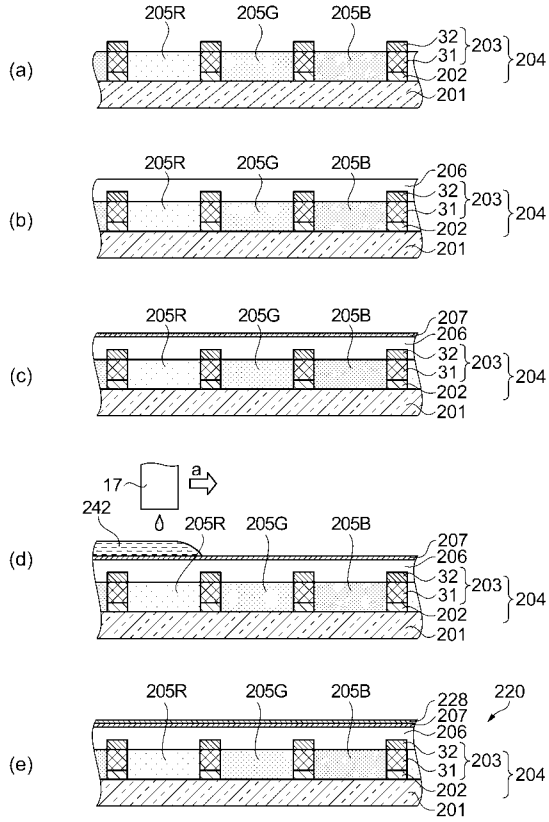
【図7】



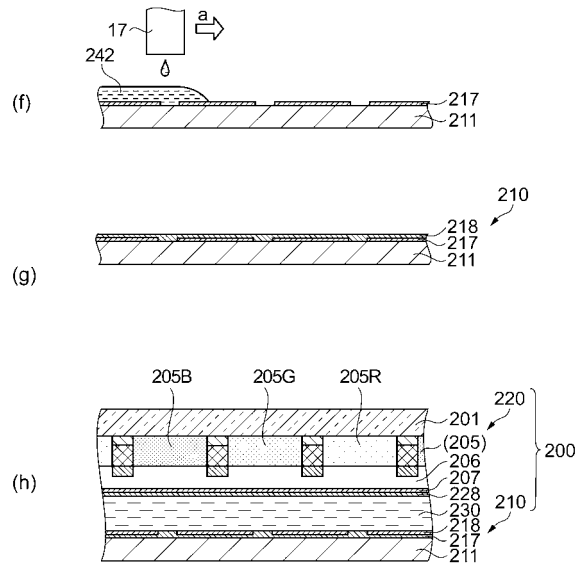
【図8】



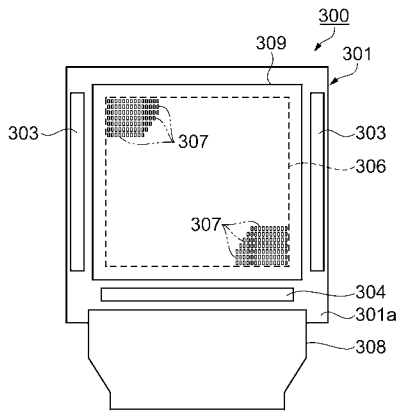
【 図 9 】



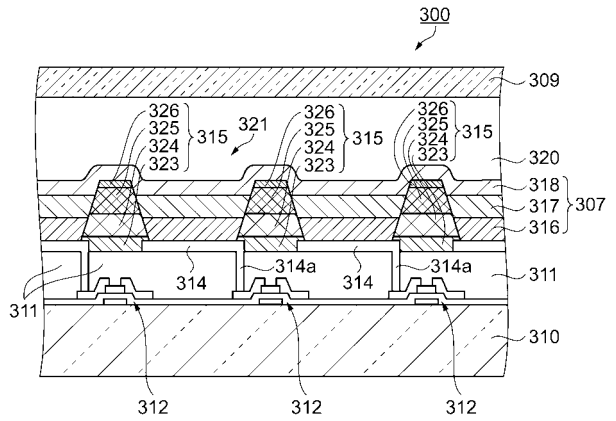
【 図 10 】



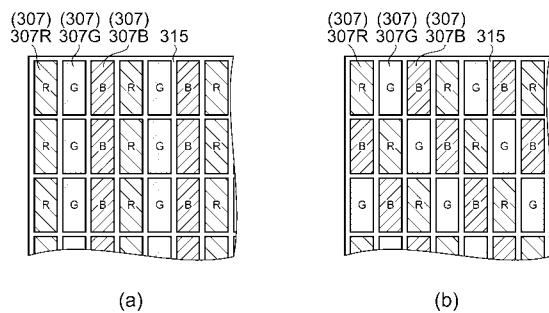
【 図 11 】



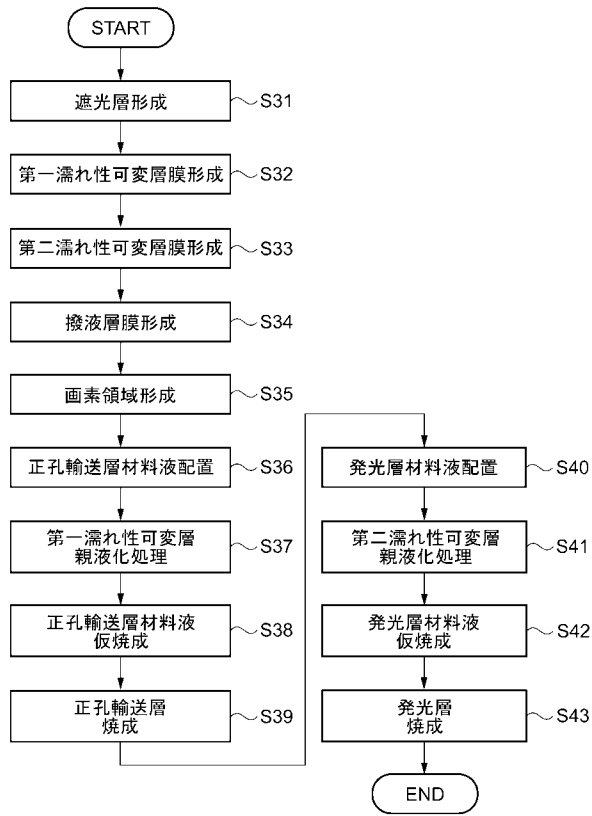
【 図 13 】



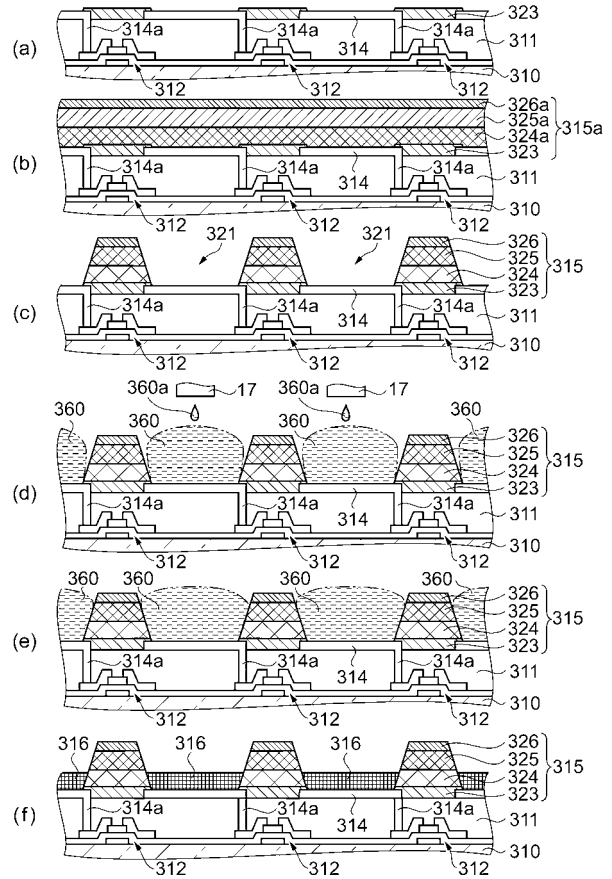
【 図 12 】



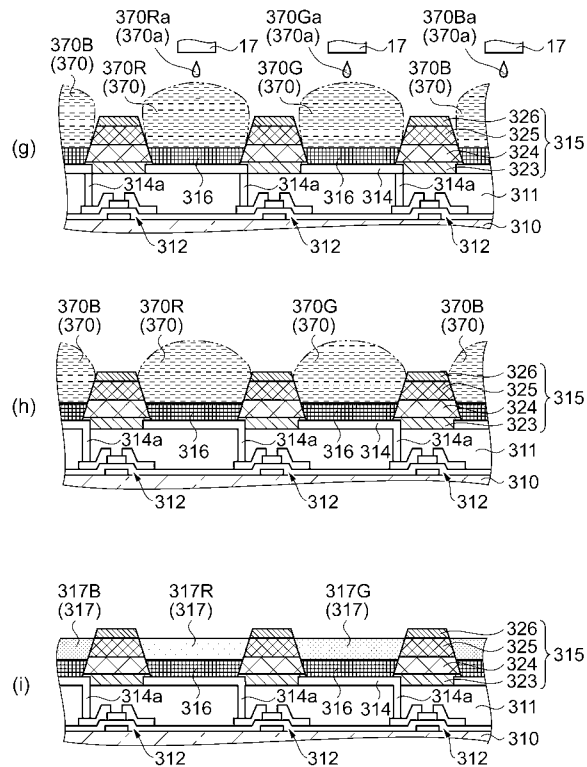
【図14】



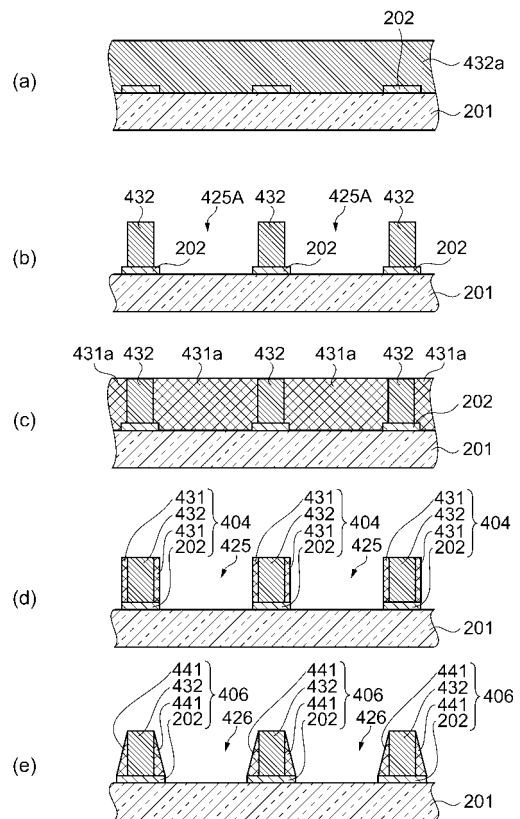
【図15】



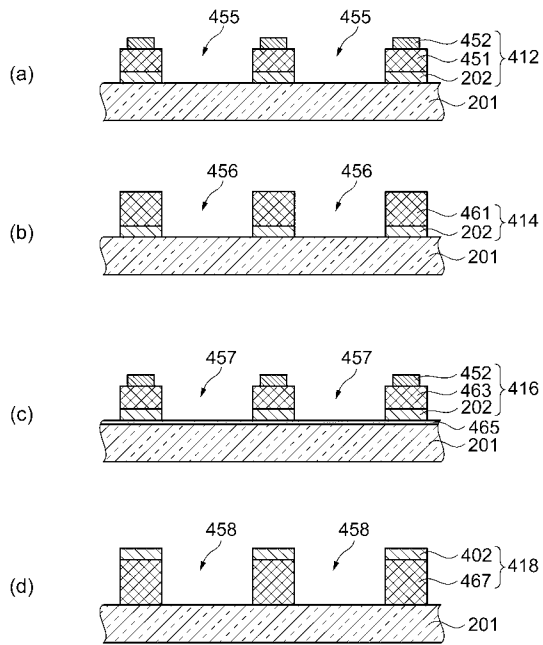
【図16】



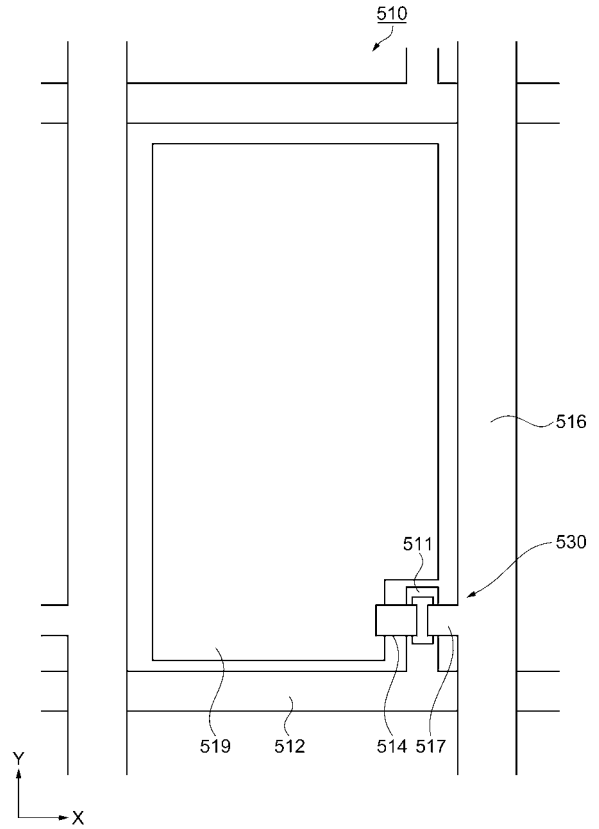
【図17】



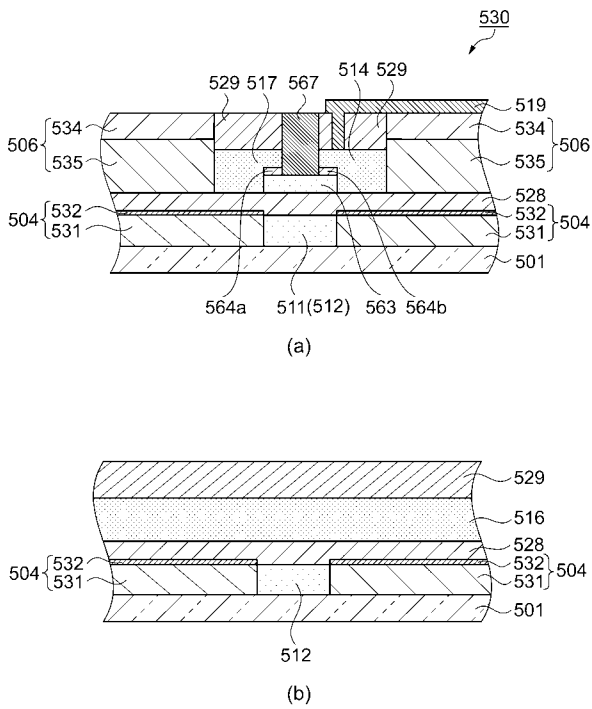
【図18】



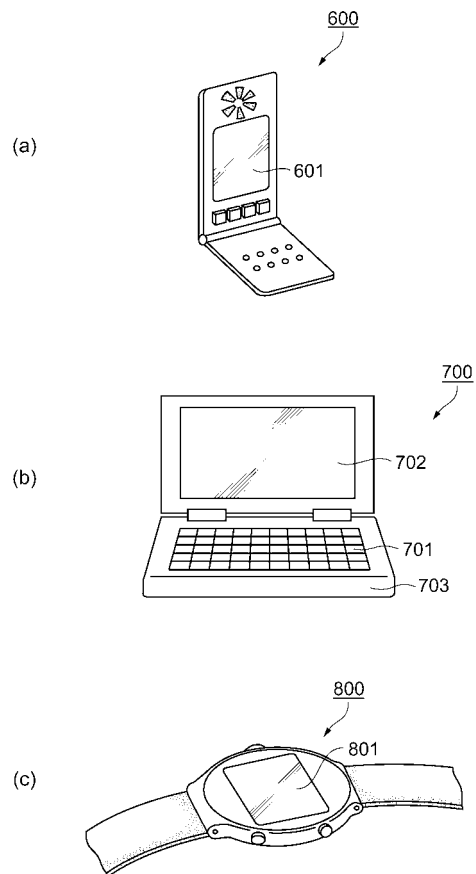
【図19】



【図20】



【図21】



---

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<b>H 0 1 L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/14	A
<b>H 0 5 B</b>	<b>33/22</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/22	Z
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 2 B	5/20	1 0 1

(56) 参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 9 8 5 4 0 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 1 7 1 4 1 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 4 - 3 6 1 4 2 6 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 4 - 1 7 0 4 6 3 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 0 5 D 5 / 0 0  
 B 0 5 D 3 / 0 2  
 B 0 5 D 7 / 0 0  
 H 0 1 L 5 1 / 5 0  
 H 0 5 B 3 3 / 1 0  
 H 0 5 B 3 3 / 1 2  
 H 0 5 B 3 3 / 2 2  
 G 0 2 B 5 / 2 0