

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-18061
(P2015-18061A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G02F 1/167 (2006.01)		G02F	1/167	2K101
G09G 3/34 (2006.01)		G09G	3/34 C	5C080
G09G 3/20 (2006.01)		G09G	3/20 621F	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-144264 (P2013-144264)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成25年7月10日 (2013.7.10)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
		(74) 代理人	100116665 弁理士 渡辺 和昭
		(72) 発明者	山田 正 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
		(72) 発明者	中原 弘樹 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

最終頁に続く

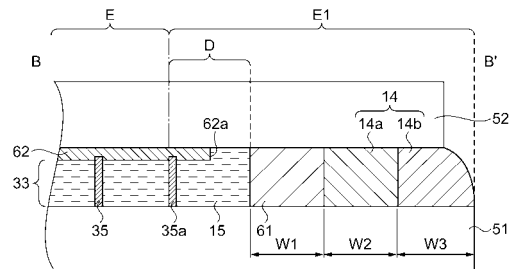
(54) 【発明の名称】 電気泳動装置、電気泳動装置の製造方法、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】表示品質の低下を抑えることが可能な電気泳動装置、電気泳動装置の製造方法、及び電子機器を提供する。

【解決手段】対向配置された素子基板51と対向基板52との間に配置された少なくとも1以上の電気泳動粒子が分散された分散媒15を有する電気泳動層33と、素子基板51と対向基板52とを接合する、電気泳動層33を囲むように配置された第1シール材14aと、素子基板51と対向基板52とを接合すると共に、第1シール材14aを囲むように配置され、素子基板51、及び対向基板52との間に分散媒15を含まない第2シール材14bと、を備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 基板と、
前記第 1 基板と対向配置された第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された、少なくとも 1 以上の電気泳動粒子が分散された分散媒を有する電気泳動層と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板とを接合する、前記電気泳動層を囲むように配置された第 1 シール材と、を備え、
前記第 1 シール材の幅は、 $200\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする電気泳動装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電気光学装置であって、
前記第 1 基板と前記第 2 基板とを接合すると共に、前記第 1 シール材を囲むように配置された第 2 シール材をさらに備え、
前記第 2 シール材と前記第 2 基板との間に残留する前記分散媒の量は、前記第 1 シール材と前記第 2 基板との間に残留する前記分散媒の量よりも少ないことを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電気泳動装置であって、
前記電気泳動層は、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間の表示領域に配置された隔壁によって複数のセルに区切られていることを特徴とする電気泳動装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の電気泳動装置であって、
前記電気泳動層を囲むように、前記電気泳動層と前記第 1 シール材との間に額縁隔壁が配置されていることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電気泳動装置であって、
前記額縁隔壁は、前記第 1 シール材と接して配置されていることを特徴とする電気泳動装置。

30

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 に記載の電気泳動装置であって、
前記額縁隔壁の高さは、 $10\ \mu\text{m}$ ～ $50\ \mu\text{m}$ であり、
前記表示領域から前記第 1 基板及び前記第 2 基板の端面までの距離が $1\ \text{mm}$ 以下であることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 7】

請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の電気泳動装置であって、
前記隔壁と前記額縁隔壁とは同じ材料であることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の電気泳動装置であって、
前記分散媒は、シリコンオイルであることを特徴とする電気泳動装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の電気泳動装置であって、
前記分散媒の粘度は、 $10\ \text{cP}$ 以下であることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の電気泳動装置であって、
前記電気泳動粒子は、白色粒子と黒色粒子、及び分散媒とを有し、白粒子、黒粒子、及び分散媒の合計重量に対する重量割合が、
前記白色粒子は、 30% 以内であり、
前記黒色粒子は、 10% 以内であることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 11】

50

請求項 3 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の電気泳動装置であって、
前記電気泳動層と前記第 2 基板との間、及び前記隔壁と前記第 2 基板との間に、封止膜が設けられていることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 12】

第 1 基板上の表示領域の周囲に第 1 シール材を塗布する工程と、
前記表示領域に電気泳動粒子を含む分散媒を供給する工程と、
大気圧より低い圧力下で、前記第 1 基板と、前記第 1 基板と対向配置される第 2 基板とを、前記第 1 シール材の貼り合わせ後の幅が $200\ \mu\text{m}$ 以上 $400\ \mu\text{m}$ 以下となるように、前記第 1 シール材を介して貼り合わせる工程と、
を有することを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

10

【請求項 13】

請求項 12 に記載の電気泳動装置の製造方法であって、
少なくとも前記第 1 シール材の周囲に形成するべく第 2 シール材と接触する領域に、前記領域に付着した前記分散媒を洗浄する工程と、
前記第 1 シール材の周囲に前記第 2 シール材を形成する工程と、を有することを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

【請求項 14】

請求項 12 又は請求項 13 に記載の電気泳動装置の製造方法であって、
前記第 1 シール材を塗布する工程の前に、
前記第 1 基板上の前記表示領域に、複数のセルに区切るための隔壁を形成する工程を有することを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

20

【請求項 15】

請求項 12 乃至請求項 14 のいずれか一項に記載の電気泳動装置の製造方法であって、
前記第 1 シール材を塗布する工程の前に、
前記第 1 基板上に、前記表示領域を囲むように額縁隔壁を形成する工程を有することを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

【請求項 16】

請求項 12 乃至請求項 15 のいずれか一項に記載の電気泳動装置の製造方法であって、
前記第 1 シール材の粘度は、 $30\ \text{万 Pa}\cdot\text{s}$ ~ $100\ \text{万 Pa}\cdot\text{s}$ であり、
前記第 2 シール材の粘度は、 $100\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ ~ $500\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ であることを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

30

【請求項 17】

請求項 12 乃至請求項 16 のいずれか一項に記載の電気泳動装置の製造方法であって、
前記分散媒は、シリコンオイルであることを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

【請求項 18】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか一項に記載の電気泳動装置を備え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、電気泳動装置、電気泳動装置の製造方法、及び電子機器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

上記電気泳動装置では、電気泳動材料を挟んで対向する画素電極と共通電極との間に電圧を印加して、帯電した黒粒子や白粒子等の電気泳動粒子を空間的に移動させる事で表示領域に画像を形成している。電気泳動装置としては、例えば、特許文献 1 に記載のように、一对の基板間を隔壁によって複数の空間に区画し、各空間内に電気泳動粒子および分散液を含む電気泳動分散液を封入した構成のものが知られている。

【0003】

電気泳動装置は、例えば、 0 以下（例えば、 -30 ）では分散媒（例えば、アイソ

50

パー)の粘度が上昇することにより、電気泳動粒子の動きが悪くなり、書き換え速度が低下するという問題があった。そこで本発明者らは、0 以下の広い温度範囲でも粘度上昇が抑えられた分散媒として、シリコンオイルが用いることを検討した。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-224240号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、電気泳動装置を製造する際、一方の基板上に、表示領域を囲むようにシール材を形成し、シール材で囲まれた空間中に分散液であるシリコンオイルを入れ、その後、他方の基板で封止すると、余分なシリコンオイルが、一对の基板を貼り合わせるためのシール材を乗り越え、シール材における他方の基板との接触部分にシリコンオイルが付着する。あるいは、他方の基板を伝ってきたシリコンオイルが、シール材と他方の基板との接触部位に付着する。よって、他方の基板との接着性が悪くなり、一方の基板と他方の基板とが剥がれやすくなるという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の態様は、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]本適用例に係る電気泳動装置は、第1基板と、前記第1基板と対向配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された、少なくとも1以上の電気泳動粒子が分散された分散媒を有する電気泳動層と、前記第1基板と前記第2基板とを接合する、前記電気泳動層を囲むように配置された第1シール材と、を備え、前記第1シール材の幅は、200 μ m以上500 μ m以下であることを特徴とする。

【0008】

本適用例によれば、余分な分散媒が第1シール材と第2基板との間に付着していたとしても、第1シール材の幅が、200 μ m~500 μ mと広いため、第1基板と第2基板とを接着、封止することができる。

【0009】

[適用例2]上記適用例に係る電気泳動装置において、前記第1基板と前記第2基板とを接合すると共に、前記第1シール材を囲むように配置された第2シール材をさらに備え、

前記第2シール材と前記第2基板との間に残留する前記分散媒の量は、前記第1シール材と前記第2基板との間に残留する前記分散媒の量よりも少ないことが好ましい。

【0010】

本適用例によれば、電気泳動層の周囲に第1シール材、第2シール材が順に設けられているので、第1基板と第2基板とを貼り合せた際、余分な分散媒が第1シール材と第2基板との間に残留していたとしても、第1シール材を仮接着として使用し、分散媒が除去された領域に第2シール材を形成することで接着強度を強くさせることができる。よって、第1基板と第2基板とが剥がれることを抑えることが可能となり、シールの信頼性を高めることができる。

【0011】

[適用例3]上記適用例に係る電気泳動装置において、前記電気泳動層は、前記第1基板と前記第2基板との間の表示領域に配置された隔壁によって複数のセルに区切られていることが好ましい。

【0012】

本適用例によれば、第1基板と第2基板との間に挟持された電気泳動層の表示領域に、

10

20

30

40

50

複数のセルに区切るための隔壁が設けられているので、隔壁の高さを基準に第1基板と第2基板との間のセルギャップを決めることができる。

【0013】

[適用例4] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記電気泳動層を囲むように、前記電気泳動層と前記第1シール材との間に額縁隔壁が配置されていることが好ましい。

【0014】

本適用例によれば、電気泳動層と第1シール材との間に額縁隔壁が設けられているので、表示領域に分散媒を供給した際、額縁隔壁によって分散媒をせき止めることが可能となる。よって、第1基板と第2基板との間に分散媒を挟持することができる。また、電気泳動層のある表示領域の外側に額縁隔壁があることにより、第1シール材が表示領域側に入り込むことを防ぐことができる。

10

【0015】

[適用例5] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記額縁隔壁は、前記第1シール材と接して配置されていることが好ましい。

【0016】

本適用例によれば、第1シール材の内側に額縁隔壁が接して配置されているので、第1シール材が表示領域に広がることを防ぐことができる。また、第1シール材の幅が所定の幅より広がらないように規制することができる。これにより、第1シール材の強度を確保できると共に、第1基板及び第2基板と、額縁隔壁と、第1シール材と、の間に隙間が生じることを抑えることが可能となり、第1基板と第2基板との間に気泡や水分が入ることを抑えることができる。

20

【0017】

[適用例6] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記額縁隔壁の高さは、 $10\ \mu\text{m}$ ~ $50\ \mu\text{m}$ であり、前記表示領域から前記第1基板及び前記第2基板の端面までの距離が $1\ \text{mm}$ 以下であることが好ましい。

【0018】

本適用例によれば、額縁隔壁の高さを $10\ \mu\text{m}$ ~ $50\ \mu\text{m}$ にすることにより所定のシール幅にすることができ、表示領域から基板の端面までの距離が $1\ \text{mm}$ 以下であるので、小型化された電気泳動装置を提供することができる。

【0019】

[適用例7] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記隔壁と前記額縁隔壁とは同じ材料であることが好ましい。

30

【0020】

本適用例によれば、同じ材料によって隔壁と額縁隔壁とが構成されているので、同じ工程で製造することが可能となり、効率よく製造することができる。

【0021】

[適用例8] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記分散媒は、シリコンオイルであることが好ましい。

【0022】

本適用例によれば、シリコンオイルを用いることにより、低温（例えば、 -30 程度）であっても電気泳動層に含まれる電気泳動粒子を動作させることが可能となり、切り替え速度が低下することを抑えることができる。

40

【0023】

[適用例9] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記分散媒の粘度は、 $10\ \text{cP}$ 以下であることが好ましい。

【0024】

本適用例によれば、上記したように、 $10\ \mu\text{m}$ ~ $50\ \mu\text{m}$ という狭いギャップであり、シリコンオイルという低粘度溶媒であるので、例えば、 -30 の低温でも、例えば、 $500\ \text{ms}$ 以下の速度で電極間を泳動することができる。

【0025】

50

[適用例10] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記電気泳動粒子は、白色粒子と黒色粒子とを有し、白粒子、黒粒子、及び分散媒の合計重量に対する重量割合が、前記白色粒子は、30%以内であり、前記黒色粒子は、10%以内であることが好ましい。

【0026】

本適用例によれば、上記のように配分することにより、反射率が40%以上、及び黒色反射率が2%以下になり、表示性能を高くすることができる。

【0027】

[適用例11] 上記適用例に係る電気泳動装置において、前記電気泳動層と前記第2基板との間、及び前記隔壁と前記第2基板との間に、封止膜が設けられていることが好ましい。

10

【0028】

本適用例によれば、少なくとも隔壁と第2基板との間に封止膜が設けられているので、封止膜の中に隔壁の先端(第2基板側)を食い込ませることが可能となり、隣接するセルとセルとの間で分散媒が行き来できないようにすることができる。

【0029】

[適用例12] 本適用例に係る電気泳動装置の製造方法は、第1基板上の表示領域の周囲に第1シール材を塗布する工程と、前記表示領域に電気泳動粒子を含む分散媒を供給する工程と、大気圧より低い圧力下で、前記第1基板と、前記第1基板と対向配置される第2基板とを、前記第1シール材の貼り合わせ後の幅が200 μm 以上500 μm 以下となるように、前記第1シール材を介して貼り合わせる工程とを有することを特徴とする。

20

【0030】

本適用例によれば、余分な分散媒が第1シール材と第2基板との間に付着していたとしても、第1シール材の幅が、200 μm ~500 μm と広いため、第1基板と第2基板とを接着、封止することができる。

【0031】

[適用例13] 上記適用例に係る電気泳動装置の製造方法において、少なくとも前記第1シール材の周囲に形成するべく第2シール材と接触する領域に、前記領域に付着した前記分散媒を洗浄する工程と、前記第1シール材の周囲に前記第2シール材を形成する工程と、を有することが好ましい。

【0032】

本適用例によれば、第2シール材と接触する領域(第1基板、第2基板、第1シール材)に洗浄処理を施すので、第1基板と第2基板とを貼り合せた際、封止するべく分散媒のうち余分な分散媒が第1シール材を乗り越えたとしても、乗り越えた余分な分散媒を洗浄して除去するので、第1基板と第2基板と貼り合わせる第2シール材の強度を高めることができる。その結果、第1基板と第2基板とが剥がれることを抑えることができる。

30

【0033】

[適用例14] 上記適用例に係る電気泳動装置の製造方法において、前記第1シール材を塗布する工程の前に、前記第1基板上の前記表示領域に、複数のセルに区切るための隔壁を形成する工程を有することが好ましい。

【0034】

本適用例によれば、表示領域に隔壁を形成するので、第1基板と第2基板とを貼り合わせた際、隔壁の高さを基準に第1基板と第2基板との間のセルギャップを決めることができる。

40

【0035】

[適用例15] 上記適用例に係る電気泳動装置の製造方法において、前記第1シール材を塗布する工程の前に、前記第1基板上に、前記表示領域を囲むように額縁隔壁を形成する工程を有することが好ましい。

【0036】

本適用例によれば、表示領域を囲むように額縁隔壁を形成するので、表示領域に分散媒を供給した際、額縁隔壁によって分散媒をせき止めることが可能となる。よって、第1基

50

板と第2基板との間に分散媒を挟持することができる。また、電気泳動層のある表示領域の外側に額縁隔壁があることにより、後に形成する第1シール材が表示領域側に入り込む（広がる）ことを防ぐことができる。

【0037】

〔適用例16〕上記適用例に係る電気泳動装置の製造方法において、前記第1シール材の粘度は、30万Pa・s～100万Pa・sであり、前記第2シール材の粘度は、100Pa・s～500Pa・sであることが好ましい。

【0038】

本適用例によれば、上記範囲の第1シール材を用いることにより、第1シール材と第2基板との間に入り込んだ分散媒を、押し出すことができる。また、上記範囲の第2シール材を用いることにより、第1シール材の周囲の第1基板と第2基板との間に入り込むことが可能となり、第2シール材の接着強度を向上させることができる。また、外部から第2シール材及び第1シール材を介して内部に水分が侵入することを抑えることが可能となり、信頼性の高いシール構造を得ることができる。

【0039】

〔適用例17〕上記適用例に係る電気泳動装置の製造方法において、前記分散媒は、シリコンオイルであることが好ましい。

【0040】

本適用例によれば、シリコンオイルは、分子の表面がメチル基で覆われているため表面エネルギーが低く凝集力が低いためシール材の接着強度が低くなるが、第2シール材と接触する部分に濡れ性の高いシリコンオイルが介在しないので、第2シール材の強度を高くすることが可能となり、シールの信頼性を高めることができる。

【0041】

〔適用例18〕本適用例に係る電子機器は、上記の電気泳動装置を備えることを特徴とする。

【0042】

本適用例によれば、上記の電気泳動装置を備えているので、シールの信頼性が高められた電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】電気泳動装置が搭載された電子機器の斜視図。

【図2】電気泳動装置の電氣的な構成を示す等価回路図。

【図3】電気泳動装置の構成を示す模式平面図。

【図4】図3に示す電気泳動装置のA-A'線に沿う模式断面図。

【図5】電気泳動装置のうち主にシール部周辺の構成を示す模式平面図。

【図6】図5に示す電気泳動装置のB-B'線に沿う模式断面図。

【図7】電気泳動装置の製造方法を工程順に示すフローチャート。

【図8】電気泳動装置の製造方法のうち一部の製造方法を示す模式断面図。

【図9】電気泳動装置の製造方法のうち一部の製造方法を示す模式断面図。

【図10】電気泳動装置の製造方法のうち一部の製造方法を示す模式断面図。

【図11】変形例の電気泳動装置の構成を示す模式断面図。

【図12】変形例の電気泳動装置の構成を示す模式断面図。

【図13】変形例の電気泳動装置の構成を示す模式断面図。

【図14】変形例の電気泳動装置の構成を示す模式断面図。

【発明を実施するための形態】

【0044】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面に従って説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大または縮小して表示している。

【0045】

なお、以下の形態において、例えば「基板上に」と記載された場合、基板の上に接するように配置される場合、または基板の上に他の構成物を介して配置される場合、または基板の上に一部が接するように配置され、一部が他の構成物を介して配置される場合を表すものとする。

【0046】

< 電子機器の構成 >

図1は、電気泳動装置が搭載された電子機器の斜視図である。以下、電気機器の構成を、図1を参照しながら説明する。

【0047】

図1に示すように、電子機器100は、電気泳動装置10と、電子機器100を操作するためのインターフェイスとを備えている。インターフェイスとは、具体的には操作部110で、スイッチなどから構成される。

【0048】

電気泳動装置10は、表示領域Eを有するディスプレイモジュールである。表示領域Eは複数の画素から成り、これらの画素が電氣的に制御される事で表示領域Eに画像が表示される。

【0049】

なお、電気泳動装置10を備えた電子機器として、電子ペーパー（EPD：Electronic Paper Display）、ウォッチ、リストابل機器、などに適用するようにしてもよい。

【0050】

< 電気泳動装置の電氣的な構成 >

図2は、電気泳動装置の電氣的な構成を示す等価回路図である。以下、電気泳動装置の電氣的な構成を、図2を参照しながら説明する。

【0051】

図2に示すように、電気泳動装置10は、複数のデータ線12と、複数の走査線13とを有し、データ線12と走査線13とが交差する部分に画素11が配置される。具体的には、電気泳動装置10は、データ線12と走査線13とに沿ってマトリクス状に配置された複数の画素11を有している。各画素11は、画素電極21と共通電極22との間に配置された電気泳動粒子を含む分散媒15を有する。

【0052】

画素電極21は、トランジスタ16（TFT16）を介してデータ線12に接続されている。また、TFT16のゲート電極は、走査線13に接続されている。なお、図2は、例示であり、必要に応じて保持容量などの他の素子が組み込まれてもよい。

【0053】

< 電気泳動装置の構造 >

図3は、電気泳動装置の構造を示す模式平面図である。図4は、図3に示す電気泳動装置のA-A'線に沿う模式断面図である。以下、電気泳動装置の構造を、図3及び図4を参照しながら説明する。

【0054】

図3及び図4に示すように、電気泳動装置10は、第1基板としての素子基板51と、第2基板としての対向基板52と、電気泳動層33とを有する。素子基板51を構成する、例えば透光性を有するガラス基板からなる第1基材31上には、各画素11毎に画素電極21が配置されている。

【0055】

詳述すると、図3及び図4に示すように、画素11（画素電極21）は、例えば、平面視でマトリクス状に形成されている。画素電極21の材料としては、例えば、ITO（銦を添加した酸化インジウム：Indium Tin Oxide）などの光透過性材料が用いられる。

【0056】

第1基材31と画素電極21との間には、図示しない回路部が設けられており、回路部の中にTFT16などが形成されている。TFT16は、図示しないコンタクト部を介し

10

20

30

40

50

て、各画素電極 2 1 と電氣的に接続されている。なお、図示しないが、回路部の中には、T F T 1 6 の他、各種配線（例えば、データ線 1 2 や走査線 1 3 など）や素子（例えば、容量素子）などが配置されている。画素電極 2 1 上を含む第 1 基材 3 1 上の全面には、第 1 絶縁層 3 2 が形成されている。なお、第 1 絶縁層 3 2 を設けない構成でもよい。

【 0 0 5 7 】

対向基板 5 2 を構成する、例えば透光性を有するガラス基板からなる第 2 基材 4 1 上には、複数の画素 1 1 に対して共通した（全面ベタ状の）共通電極 2 2 が形成されている。共通電極 2 2 としては、例えば、I T O などの光透過性材料が用いられる。共通電極 2 2 上の全面には、第 2 絶縁層 4 2 が形成されている。なお、第 2 絶縁層 4 2 を設けない構成でもよい。

10

【 0 0 5 8 】

第 1 絶縁層 3 2 と第 2 絶縁層 4 2 との間には、電気泳動層 3 3 が設けられている。電気泳動層 3 3 を構成する少なくとも 1 以上の電気泳動粒子 3 4 が分散された分散媒 1 5 は、第 1 絶縁層 3 2 と、第 2 絶縁層 4 2 と、第 1 基材 3 1 上に設けられた隔壁 3 5（リブ）と、により仕切られた空間に充填されている。隔壁 3 5 は、図 3 に示すように、碁盤目状に形成されている。なお、隔壁 3 5 は、透光性材料（アクリルやエポキシ樹脂など）であることが好ましい。隔壁 3 5 の厚みは、例えば、5 μ m である。本実例では、各画素 1 1 毎に画素電極 2 1 が配置され、各画素電極 2 1 毎に上記隔壁 3 5（リブ）が配置されているが、これに限定されず、複数の画素毎に、例えば 2 ~ 20 画素毎に、隔壁（リブ）が形成されても良い。

20

【 0 0 5 9 】

また、素子基板 5 1 と対向基板 5 2 とを貼り合せた際、隔壁 3 5 の上部が対向基板 5 2（具体的には、封止膜 6 2）に接触することにより、隔壁 3 5 の高さを基準に素子基板 5 1 と対向基板 5 2 との間のセルギャップを決めることができる。

【 0 0 6 0 】

図 4 においては、電気泳動粒子 3 4 として白色粒子と黒色粒子とを示してある。例えば、画素電極 2 1 と共通電極 2 2 との間に電圧を印加すると、これらの間に生じる電界にしたがって、電気泳動粒子 3 4 はいずれかの電極（画素電極 2 1、共通電極 2 2）に向かって電気泳動する。例えば、白色粒子が正荷電を有する場合、画素電極 2 1 を負電位とすると、白色粒子は、画素電極 2 1 側（下側）に移動して集まり、黒表示となる。

30

【 0 0 6 1 】

逆に、画素電極 2 1 を正電位とすると、白色粒子は、共通電極 2 2 側（上側）に移動して集まり、白表示となる。このように、表示側の電極に集合する白色粒子の有無や数等に応じて、所望の情報（画像）が表示される。なお、ここでは、電気泳動粒子 3 4 として白色粒子や黒色粒子を用いたが、他の有色粒子を用いてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、電気泳動粒子 3 4 としては無機顔料系の粒子、有機顔料系の粒子または高分子微粒子等を用いることができ、各種粒子を 2 種以上混合して用いてもよい。電気泳動粒子 3 4 の径は、例えば、0 . 0 5 μ m ~ 1 0 μ m 程度のものを用い、好ましくは、0 . 2 μ m ~ 2 μ m 程度のものを用いる。

40

【 0 0 6 3 】

また、白色粒子の含有量は、分散媒 1 5、白色粒子、黒色粒子の全重量に対して 3 0 % 以内であり、黒色粒子の含有量は、分散媒 1 5、白色粒子、黒色粒子の全重量に対して 1 0 % 以内である。このように配分することにより、反射率が 4 0 % 以上、及び黒色反射率が 2 % 以下になり、表示性能を高くすることができる。

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、分散媒 1 5 として、- 3 0 程度の温度でも電気泳動粒子 3 4 の移動が可能なシリコンオイルを用いる。ただし、シリコンオイルは、分子の表面がメチル基で覆われているため表面エネルギーが低く、凝集力が低いため、シール材 1 4 に付着することにより、シール材 1 4 による接着強度を著しく低下させる面もある。シリコンオ

50

イルの粘度は、例えば、 10 cP 以下である。シリコンオイルは、低粘度溶媒であるので、例えば、 -30 程度の低温でも、 500 m/s 以下の速度で電極間を泳動することができる。

【0065】

なお、以降においては、隔壁35によって囲まれた領域をセル36と呼ぶ。一つのセル36は、画素電極21、共通電極22、電気泳動層33を含む。

【0066】

<シール部周辺の構造>

図5は、電気泳動装置のうち主にシール部周辺の構造を示す模式平面図である。図6は、図5に示す電気泳動装置のB-B'線に沿う模式断面図である。以下、電気泳動装置のうち主にシール部周辺の構造を、図5及び図6を参照しながら説明する。なお、絶縁層や配線、電極などの図示は省略する。

【0067】

図5及び図6に示すように、電気泳動装置10は、表示領域Eを囲むように額縁領域E1を有する。額縁領域E1には、表示に寄与しない電気泳動層33の領域であるダミー領域Dと、ダミー領域Dの外側に配置された額縁隔壁61と、額縁隔壁61の外側に配置されたシール部14とを含む。額縁領域E1の幅は、例えば、 1 mm 程度である。

【0068】

ダミー領域Dの幅は、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ である。ダミー領域Dの表示領域E側には、表示領域Eに配置された隔壁35と同じ隔壁35aが設けられている。ダミー領域Dの外側には、額縁隔壁61が設けられている。額縁隔壁61は、分散媒15が外側に流れ出ないように堰き止めることができると共に、セルギャップを調整するために用いられており、ダミー領域Dを囲むように配置されている。なお、額縁隔壁61は、表示領域Eの隔壁35と同じ材料で構成されている。

【0069】

額縁隔壁61の幅W1は、例えば、 $150\text{ }\mu\text{m}$ である。額縁隔壁61の厚みは、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の範囲であり、ここでは $30\text{ }\mu\text{m}$ とする。なお、額縁隔壁61は、隣接して配置される第1シール材14aが表示領域Eにはみ出さないようにするためにも用いられる。

【0070】

シール部14は、第1シール材14aと第2シール材14bとを有する。第1シール材14aは、素子基板51と対向基板52とを接着、封止するために用いられ、額縁隔壁61を囲むように設けられている。第1シール材14aの幅W2は、例えば、 $400\text{ }\mu\text{m}$ である。第1シール材14aの粘度は、例えば、 $30\text{ 万 Pa}\cdot\text{s} \sim 100\text{ 万 Pa}\cdot\text{s}$ である。好ましくは、 $40\text{ 万 Pa}\cdot\text{s}$ 程度である。このような粘度の第1シール材14aを用いることにより、素子基板51と対向基板52との接触面積を保つことができる。

【0071】

第2シール材14bは、素子基板51と対向基板52とを接着するために用いられ、第1シール材14aを囲むように配置されている。第2シール材14bの幅W3は、例えば、 $400\text{ }\mu\text{m}$ である。第2シール材14bの粘度は、例えば、 $100\text{ Pa}\cdot\text{s} \sim 500\text{ Pa}\cdot\text{s}$ である。好ましくは、 $400\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 程度である。このような粘度の第2シール材14bを用いることにより、第1シール材14aの周囲の素子基板51と対向基板52との間に入り込ませることが可能となり、第2シール材14bの接着強度を向上させることができる。

【0072】

また、外部から第2シール材14b及び第1シール材14aを介して内部に水分が侵入することを抑えることが可能となり、信頼性の高いシール構造を得ることができる。

【0073】

また、電気泳動層33の周囲に額縁隔壁61、幅広く形成された第1シール材14a、第2シール材14bが順に設けられているので、素子基板51と対向基板52とを貼り合

10

20

30

40

50

せた際、封止するべく分散媒 15 が額縁隔壁 61 や第 1 シール材 14 a を乗り越えたとしても、第 1 シール材 14 a によって接着、封止し、第 2 シール材 14 b で接着強度を向上させることができる。よって、素子基板 51 と対向基板 52 とが剥がれることを抑えることが可能となり、シールの信頼性を高めることができる。

【0074】

表示領域 E における隔壁 35 の上部と対向基板 52 との間には、分散媒 15 が隣接するセル 36 とセル 36 との間で行き来できないようにするための封止膜 62 が設けられている。具体的には、封止膜 62 の材料は、例えば、ウレタン系の材料、ポリビニルアルコール、などの透明樹脂、及びニトリルゴムなどの合成ゴムで構成されている。隔壁 35 の上部は、封止膜 62 に食い込んでいる。

10

【0075】

封止膜 62 の厚みは、電界の妨げにならない程度がよく、例えば、 $2\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ である。隔壁 35 の封止膜 62 への食い込み量は、例えば、 $0.5\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ である。また、封止膜 62 は、界面の強度（剥離強度）が弱い。よって、シール部 14（第 1 シール材 14 a、第 2 シール材 14 b）が剥がれてしまうので、封止膜 62 とシール部 14 とは、平面視で重ならないように配置されている。

【0076】

封止膜 62 の端部 62 a は、例えば、表示領域 E の最外周の隔壁 35 a と額縁隔壁 61 との間、つまり、ダミー領域 D の範囲に配置されている。封止膜 62 は、表示領域 E より一回り大きく、大きさにばらつきが生じたとしても、表示領域 E に端部 62 a が入り込まないような大きさになっている。以下、電気泳動装置 10 の製造方法を説明する。

20

【0077】

<電気泳動装置の製造方法>

図 7 は、電気泳動装置の製造方法を工程順に示すフローチャートである。図 8 ~ 図 10 は、電気泳動装置の製造方法のうち一部の製造方法を示す模式断面図である。以下、電気泳動装置の製造方法を、図 7 ~ 図 10 を参照しながら説明する。

【0078】

最初に、図 7 を参照しながら、素子基板 51 の製造方法を説明する。ステップ S11 では、ガラス等の透光性材料からなる第 1 基材 31 上に、TF T 16 や、ITO などの光透過性材料からなる画素電極 21 などを形成する。具体的には、周知の成膜技術、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、第 1 基材 31 上に TF T 16 及び画素電極 21 などを形成する。なお、以降の断面図を用いた説明においては、TF T 16 や画素電極 21 などの説明及び図示を省略する。

30

【0079】

ステップ S12 では、第 1 基材 31 上に第 1 絶縁層 32 を形成する。第 1 絶縁層 32 の製造方法としては、例えば、第 1 基材 31 上に絶縁性材料をスピンコート法などを用いて塗布し、その後、絶縁性材料を乾燥させることにより形成することができる。

【0080】

ステップ S13 では、図 8 (a) に示すように、第 1 基材 31（具体的には、第 1 絶縁層 32）上に隔壁 35 を形成する。具体的には、表示領域 E の隔壁 35 と、表示領域 E の最外周の隔壁 35 a と、その外側に設ける額縁隔壁 61 と、を同時に形成する。隔壁 35、35 a、額縁隔壁 61 は、例えば、周知の成膜技術、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて形成することができる。

40

【0081】

このように、隔壁 35、35 a、額縁隔壁 61 を、同じ材料で同時に形成することにより、効率よく製造することができる。以上により、素子基板 51 が完成する。

【0082】

隔壁 35 は、分散媒 15 に溶解しない材質からなり、その材質は有機物か無機物かは問われない。具体的に、有機物材料の例としては、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ポリ

50

スチレン樹脂、スチレンアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ブチラール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を挙げられる。これらの樹脂単体又は二種類以上の複合剤を使用する。

【0083】

続いて、対向基板52の製造方法を説明する。ステップS21では、第2基材41上に共通電極22を形成する。具体的には、ガラス基板などの透光性材料からなる第2基材41上の全面に、周知の成膜技術を用いて共通電極22を形成する。

【0084】

ステップS22では、共通電極22上に第2絶縁層42を形成する。第2絶縁層42の形成方法としては、例えば、上記した第1絶縁層32と同様にして形成することができる。

【0085】

ステップS23では、第2絶縁層42上に封止膜62を形成する。封止膜62の材料としては、上記したように、ウレタン系の材料、ポリビニルアルコール、などの透明樹脂、及びニトリルゴムなどの合成ゴムである。封止膜62の形成方法は、塗布法や印刷法などを用いて形成する。以上により、対向基板52が完成する。

【0086】

続いて、図7～図10を参照しながら、素子基板51と対向基板52とを貼り合わせる方法を説明する。

【0087】

まず、ステップS31では、図8(b)に示すように、大気中において、額縁隔壁61の外周に第1シール材14aを塗布する。第1シール材14aの材料は、例えば、比較的粘度の高い1液性エポキシ樹脂であるカヤトロンである。第1シール材14aの粘度は、例えば、30万Pa・s～100万Pa・sであり、好ましくは40万Pa・sである。塗布したときの第1シール材14aの幅は、真空に耐えられる程度の幅であり、例えば、150μmである。

【0088】

ステップS32では、図8(c)に示すように、素子基板51上の表示領域Eに電気泳動粒子34(白色粒子、黒色粒子)を有するシリコンオイルからなる分散媒15を塗布する。塗布方法としては、例えば、ディスペンサーを用いる。また、ダイコーターなども適用することができる。シリコンオイルの粘度は、例えば、10cP以下である。分散媒15の量としては、素子基板51と対向基板52とを貼り合せたときに、額縁隔壁61で囲まれた中を満たすような液量である。額縁隔壁61の高さは、例えば、10μm～50μmである。

【0089】

このように、10μm～50μmという狭いセルギャップであり、シリコンオイルが低粘度溶媒であるので、-30程度の温度でも、500ms以下の速度で電極間を泳動することができる。

【0090】

なお、額縁隔壁61が形成されていることにより、第1シール材14aが表示領域E側に入り込む(広がる)ことを防ぐことができる。また、第1シール材14aの幅が所定の幅より広がらないように規制することができる。これにより、第1シール材14aの強度を確保することができる。

【0091】

ステップS33では、図9(d)に示すように、素子基板51と対向基板52との貼り合わせを開始する。なお、セル36内に気泡が混入することを防ぐため、貼り合わせは真空状態で行う。しかし、シリコンオイルは揮発性が高いので、大気圧より低い低真空の状態にする。圧力は、例えば、500Paである。

【0092】

10

20

30

40

50

ステップS34では、図9(e)に示すように、素子基板51と対向基板52との間に分散媒15を封止する。つまり、低真空の状態において、第1シール材14aを介して、素子基板51と対向基板52とを接着する。

【0093】

素子基板51に対向基板52を押圧していくと、第1シール材14aが潰されると共に、分散媒15が額縁隔壁61及び第1シール材14a側に押され充填される。また、第1シール材14aによって囲まれた空間よりも、塗布された分散媒15の量が多かった場合は、余剰の分散媒15は第1シール材14aを乗り越えて、外部に流れ出る。

【0094】

このとき、表示領域Eに設けられた隔壁35の上部は、対向基板52側に設けられた封止膜62に食い込むことにより、隣接するセル36間で分散媒15が移動することを防ぐことができる。

【0095】

ステップS35では、図9(f)に示すように、第1シール材14aが紫外線硬化型樹脂であれば紫外線を照射して、第1シール材14aを硬化(接着)させる。また、熱硬化型樹脂であれば、加熱することにより硬化(接着)させる。素子基板51と対向基板52とを貼り合せたときのセルギャップは、 $20\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 程度であり、本実施形態では $30\mu\text{m}$ である。

【0096】

また、潰された第1シール材14aの幅は、分散媒15であるシリコンオイルと接触しても接着ができる程度の幅であり、例えば、 $200\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ であり、本実施形態では $400\mu\text{m}$ である。第1シール材14aの幅が $200\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ であれば、封止の信頼性を確保するとともに、額縁領域の狭い電気泳動装置を得ることができる。また、第1シール材14aの幅が $400\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ であれば、対向基板52とより広い接触面積を確保でき、封止の信頼性を高めることができる。なお、第1シール材14aの幅が $500\mu\text{m}$ 以上あると、ムラになって効率的に接着ができないことが考えられる。 $200\mu\text{m}$ 以下であると、第1シール材14aと対向基板52との間に入り込んだシリコンオイルの影響により、第1シール材が素子基板51と対向基板52とを貼り合わせる力が弱まり、封止の信頼性を確保できなくなるおそれがある。

【0097】

ステップS36では、図10(g)に示すように、接着強度の向上のために配置される第2シール材14bが接触する部分に洗浄処理を行う。具体的には、分散媒15であるシリコンオイルは、溢れ出たり揮発したりすることにより素子基板51や対向基板52、また第1シール材14aに付着しているおそれがある。これにより、界面の接着強度が低下した状態になっている。したがって、少なくとも、第1シール材14aの外周付近であって、素子基板51の電気泳動層33側、及び対向基板52の電気泳動層33側、及び第1シール材14aの外周側を洗浄処理することが望ましい。

【0098】

洗浄液としては、第1シール材14aを溶かさなないものがよく、例えば、アイソパーや工業用ガソリンなどである。このように洗浄処理を施すことにより、シリコンオイルが極めて少ない(理想的にはシリコンオイルが存在しない)界面にすることが可能となり、第2シール材14bの接着強度を高めることができる。その結果、シールの信頼性を向上させることができる。

【0099】

ステップS37では、図10(h)に示すように、大気中において、第1シール材14aの外周に第2シール材14bを形成して接着する。具体的には、第2シール材14bは、水分が入らず比較的低い粘度であり、隙間に入り込むことが重要であり、例えば、アクリルやエポキシ樹脂などである。なお、第2シール材14bの粘度は、例えば、 $100\text{Pa}\cdot\text{s} \sim 500\text{Pa}\cdot\text{s}$ であり、好ましくは、 $400\text{Pa}\cdot\text{s}$ である。第2シール材14bの幅は、例えば、 $400\mu\text{m}$ である。

10

20

30

40

50

【0100】

第2シール材14bを塗布する方法としては、例えば、ディスペンサーやダイコーターなどが用いられる。このように、第2シール材14bと接触する領域(素子基板51、対向基板52、第1シール材14a)に洗浄処理を施すので、素子基板51と対向基板52とを貼り合せた際、封止するべき分散媒15のうち余分な分散媒15が第1シール材14aを乗り越えたとしても、乗り越えた余分な分散媒15を洗浄して除去するので、第2シール材14bの接着強度を高めることができる。

【0101】

以上により、図10(i)に示すように、素子基板51と対向基板52とによって挟持された空間が封止される。その後、必要に応じて、製品の形状に切断し、電気泳動装置10を完成させる。

10

【0102】

以上詳述したように、本実施形態の電気泳動装置10、電気泳動装置10の製造方法、及び電子機器100によれば、以下に示す効果が得られる。

【0103】

(1)本実施形態の電気泳動装置10によれば、素子基板51と対向基板52とを貼り合わせた際、余分な分散媒15が第1シール材14aを乗り越えたり、第1シール材14aに付着したりしたとしても、電気泳動層33の周囲に、粘度が高い材料を用いて第1シール材を設けているので、分散媒が第1シール材14aと対向基板の間から押し出される。また、素子基板51と対向基板52とを貼り合わせた後の第1シール材14aの幅が、 $200\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ と広いため、素子基板51と対向基板52とを接着、封止することができる。

20

【0104】

(2)本実施形態の電気泳動装置10によれば、電気泳動層33の周囲に第1シール材14a、第2シール材14bが順に設けられているので、素子基板51と対向基板52とを貼り合せた際、余分な分散媒15が第1シール材14aを乗り越え、第1シール材14aの接着強度が弱まったとしても、洗浄によって分散媒15が除去された領域に第2シール材14bを形成することで接着強度を強くさせることができる。よって、素子基板51と対向基板52とが剥がれることを抑えることが可能となり、シールの信頼性を高めることができる。

30

【0105】

(3)本実施形態の電気泳動装置10によれば、素子基板51と対向基板52との間に挟持された電気泳動層33の表示領域Eに、複数のセル36に区切るための隔壁35が設けられているので、隔壁35の高さを基準に素子基板51と対向基板52との間のセルギャップを決めることができる。また、表示領域Eと第1シール材14aとの間に額縁隔壁61が設けられているので、第1シール材14aが表示領域E側に入り込むことを防ぐことができる。

【0106】

(4)本実施形態の電気泳動装置10によれば、分散媒15にシリコンオイルを用いることにより、低温(例えば、 -30 程度)であっても電気泳動層33に含まれる電気泳動粒子34を動作させることが可能となり、切り替え速度が低下することを抑えることができる。また、シリコンオイルは、分子の表面がメチル基で覆われているため表面エネルギーが低く凝集力が低いことから、シール材に付着するとシール材の接着強度が低くなるが、第2シール材14bと接触する部分に濡れ性の高いシリコンオイルが介在しないので、第2シール材14bの強度を高くすることが可能となり、シールの信頼性を高めることができる。

40

【0107】

(5)本実施形態の電気泳動装置10の製造方法によれば、第2シール材14bと接触する領域(素子基板51、対向基板52、第1シール材14a)に洗浄処理を施す。したがって、素子基板51と対向基板52とを貼り合せた際、封止するべき分散媒15のうち

50

余分な分散媒 15 が第 1 シール材 14 a を乗り越えたとしても、第 1 シール材 14 a と対向基板との間に残留している分散媒 15 の量に比べて、第 2 シール材 14 b と対向基板との間に残留している分散媒 15 の量を、極めて少なくすることができる。よって、素子基板 5 1 と対向基板 5 2 と貼り合わせる第 2 シール材 14 b の強度を高めることができる。その結果、素子基板 5 1 と対向基板 5 2 とが剥がれることを抑えることができる。

【0108】

(6) 本実施形態の電気泳動装置 10 の製造方法によれば、表示領域 E を囲むように額縁隔壁 6 1 を形成するので、表示領域 E に分散媒 15 を供給した際、額縁隔壁 6 1 によって分散媒 15 をせき止めることが可能となる。よって、素子基板 5 1 と対向基板 5 2 との間に分散媒 15 を挟持することができる。また、電気泳動層 3 3 のある表示領域 E の外側に額縁隔壁 6 1 があることにより、後に形成する第 1 シール材 14 a が表示領域 E 側に入り込むことを防ぐことができる。

10

【0109】

(7) 本実施形態の電子機器 100 によれば、上記の電気泳動装置 10 を備えているので、シールの信頼性を高めることが可能な電子機器を提供することができる。

【0110】

なお、本発明の態様は、上記した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、本発明の態様の技術範囲に含まれるものである。また、以下のような形態で実施することもできる。

20

【0111】

(変形例 1)

上記したように、素子基板 5 1 と対向基板 5 2 との間に隔壁 3 5 及び額縁隔壁 6 1 を設けることに限定されず、例えば、図 1 1 ~ 図 1 4 に示すように構成してもよい。図 1 1 ~ 図 1 4 は、変形例の電気泳動装置 1010, 2010, 3010, 4010 の構成を示す模式断面図である。

【0112】

図 1 1 に示す電気泳動装置 1010 は、隔壁 3 5 及び額縁隔壁 6 1 が設けられていない構成となっている。表示領域 E の周囲には、上記実施形態と同様に、第 1 シール材 14 a 及び第 2 シール材 14 b が設けられている。また、素子基板 5 1 側には、1 つの画素電極 2 1 のみが配置されている。対向基板 5 2 側は、上記実施形態と同様に、共通電極 2 2 が配置されている。また、白色粒子及び黒色粒子以外の色の粒子を用いることにより、カラー表示を行うことができる。なお、上記実施形態や、下記の変形例においても、同様の粒子を用いることにより、カラー表示を行うことができる。変形例 1 の電気泳動装置 1010 によれば、表示領域 E の全面に同色の表示を行うことができる。

30

【0113】

(変形例 2)

図 1 2 に示す電気泳動装置 2010 は、変形例 1 と同様に、隔壁 3 5 及び額縁隔壁 6 1 が設けられていない構成となっている。表示領域 E の周囲には、上記実施形態と同様に、第 1 シール材 14 a 及び第 2 シール材 14 b が設けられている。素子基板 5 1 側には、複数の画素電極 2 1 が配置されている。対向基板 5 2 側は、上記実施形態と同様の構成になっている。変形例 2 の電気泳動装置 2010 によれば、文字や画像を表示することができる。

40

【0114】

(変形例 3)

図 1 3 に示す電気泳動装置 3010 は、表示領域 E に隔壁 3 5 が設けられていない構成となっている。額縁隔壁 6 1、第 1 シール材 14 a、第 2 シール材 14 b の構成は、上記実施形態と同様である。また、変形例 3 の電気泳動装置 3010 は、配線基板 5000 を含む構成となっている。素子基板 5 1 に設けられた外部接続端子 5001 は、ワイヤーボンディング 5002 を介して、配線基板 5000 と電氣的に接続されている。なお、第 2

50

シール材 1 4 b は、ワイヤーボンディング 5 0 0 2 の部分を覆うように設けてもよい。変形例 3 の電気泳動装置 3 0 1 0 によれば、配線基板 5 0 0 0 を用いて表示領域 E に電圧を印加したり、画像信号を送ったりすることができる。

【 0 1 1 5 】

(変形例 4)

図 1 4 に示す電気泳動装置 4 0 1 0 は、上記実施形態の電気泳動装置 1 0 と比較して、配線基板 5 0 0 0 を備える部分が異なっている。これによれば、上記変形例 3 と同様に、配線基板 5 0 0 0 を用いて表示領域 E に電圧を印加したり、画像信号を送ったりすることができる。また、表示領域 E に隔壁 3 5 が配置されていることにより、素子基板 5 1 と対向基板 5 2 との間のセルギャップを表示領域 E の全体に亘って均一にすることができる。

10

【 0 1 1 6 】

なお、変形例 3 及び変形例 4 に示す電気泳動装置 3 0 1 0 , 4 0 1 0 のように、隔壁 3 5 や額縁隔壁 6 1 を備えている場合は、素子基板 5 1 の表面に隔壁 3 5 などを製造した際に残る残膜 (樹脂膜) を含む構成でもよい。具体的には、フォトリソグラフィ法を用いて隔壁 3 5 を製造すると残膜が残る。

【 0 1 1 7 】

(変形例 5)

上記したように、1つの電気泳動装置 1 0 を製造することに限定されず、マザー基板 (ウエハー、大判など) に複数の電気泳動装置を製造するようにしてもよい。マザー基板の大きさは、例えば、4 0 0 x 5 0 0 mm である。

20

【 0 1 1 8 】

製造方法としては、例えば、素子基板側のマザー基板上のアクティブエリアを囲むように、ディスペンサーを用いて第 1 シール材 1 4 a を形成する。そして、第 1 シール材 1 4 a で囲まれた中に分散媒 1 5 を供給する。その後、対向基板側のマザー基板を、素子基板側のマザー基板に載せて貼り合わせる。次に、スクライブラインを入れて、個片にする。その後、個片となった電気泳動装置に第 2 シール材 1 4 b を塗布する。なお、マザー基板を貼り合せた際に溢れた余分な分散媒 1 5 の洗浄は、例えば、個片にする前に行う。これによれば、同じ製造工程で、複数の電気泳動装置 1 0 を大量に製造することができる。

【 0 1 1 9 】

(変形例 6)

上記したように、素子基板 5 1 側に隔壁 3 5 や額縁隔壁 6 1 を配置することに限定されず、対向基板 5 2 側に隔壁 3 5 や額縁隔壁 6 1 を配置するようにしてもよい。

30

【 0 1 2 0 】

(変形例 7)

上記したように、隔壁 3 5 によって囲まれたセル 3 6 の形状は、平面視で格子状であることに限定されず、例えば、ハニカム形状 (六角形) であってもよい。なお、格子形状やハニカム形状に限定されず、その他の多角形状、丸形状、三角形状などの形状であってもよい。

【 0 1 2 1 】

(変形例 8)

上記したように、隔壁 3 5 をフォトリソグラフィ法を用いて形成することに限定されず、例えば、ナノインプリント法やスクリーン印刷法、凸版印刷法、グラビア印刷法などの印刷プロセスで形成するようにしてもよい。

40

【 0 1 2 2 】

(変形例 9)

上記したように、第 1 基材 3 1 及び第 2 基材 4 1 は、表示側に光透過性を有する材料を用いればよく、ガラス基板の他、プラスチック基板を用いるようにしてもよい。

【 符号の説明 】

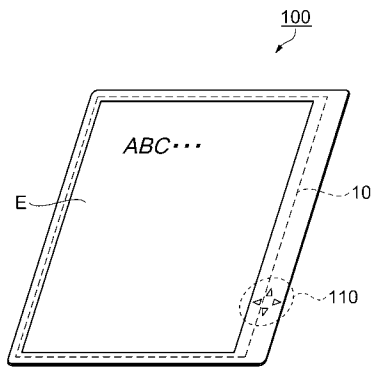
【 0 1 2 3 】

1 0 ... 電気泳動装置、 1 1 ... 画素、 1 2 ... データ線、 1 3 ... 走査線、 1 4 ... シール部、

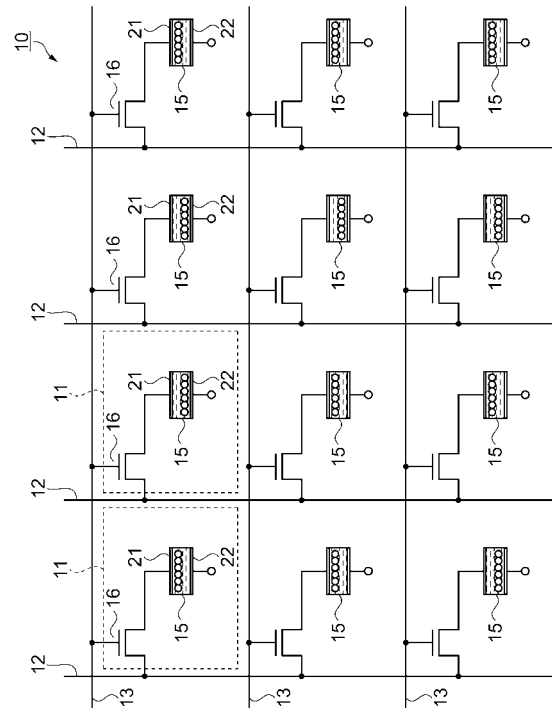
50

14 a ... 第1シール材、14 b ... 第2シール材、15 ... 分散媒、16 ... TFT (トランジスタ)、21 ... 画素電極、22 ... 共通電極、31 ... 第1基材、32 ... 第1絶縁層、33 ... 電気泳動層、34 ... 電気泳動粒子、35, 35 a ... 隔壁、36 ... セル、41 ... 第2基材、42 ... 第2絶縁層、51 ... 素子基板、52 ... 対向基板、61 ... 額縁隔壁、62 ... 封止膜、62 a ... 端部、100 ... 電子機器、110 ... 操作部、1010, 2010, 3010, 4010 ... 変形例の電気泳動装置、5000 ... 配線基板、5001 ... 外部接続端子、5002 ... ワイヤーボンディング。

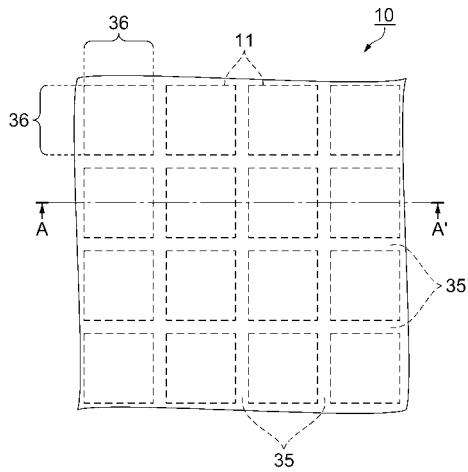
【 図 1 】



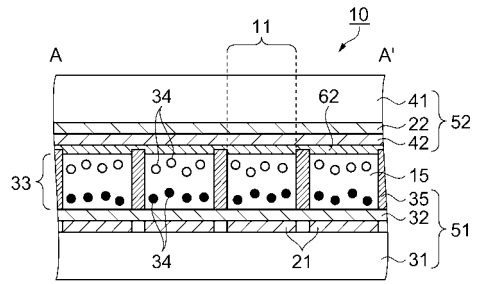
【 図 2 】



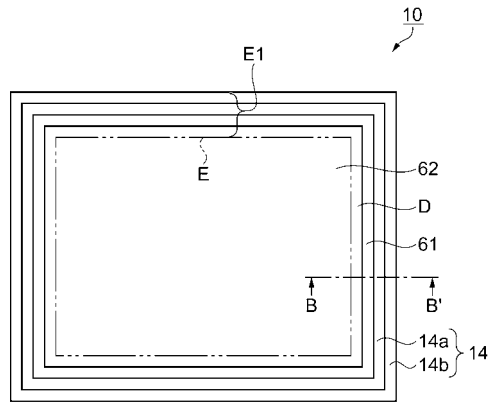
【 図 3 】



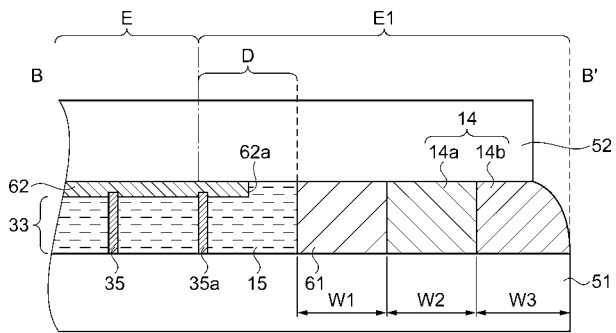
【 図 4 】



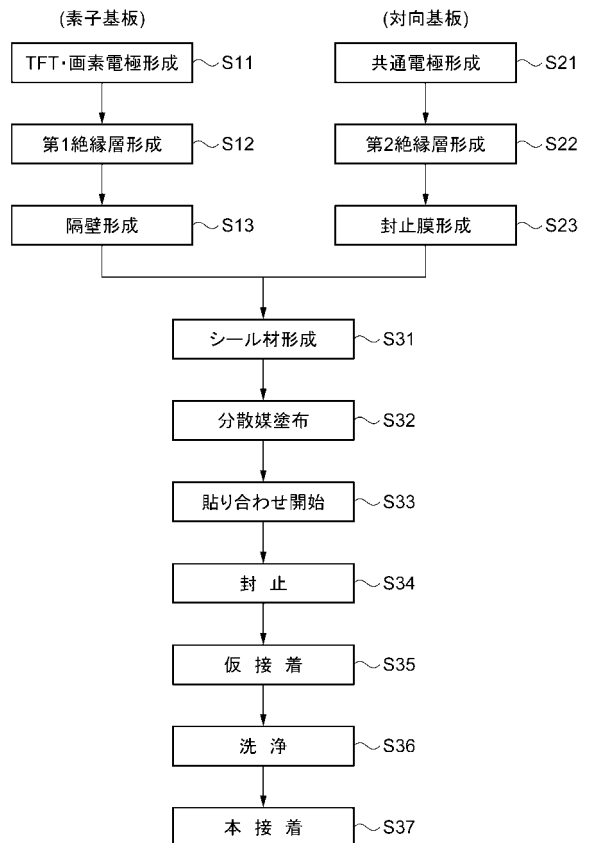
【 図 5 】



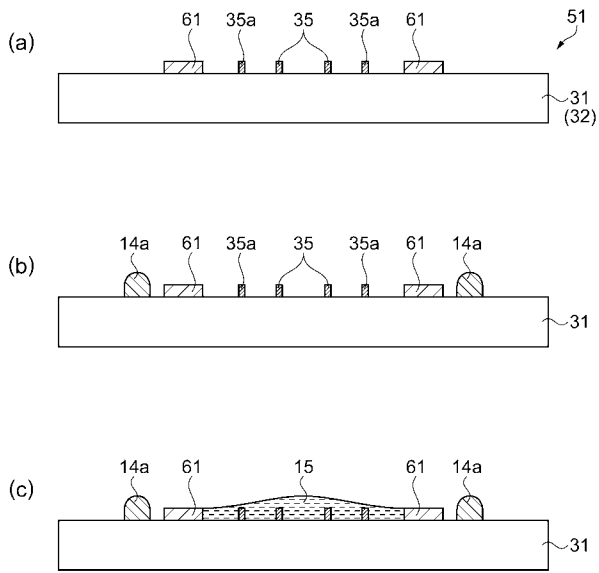
【 図 6 】



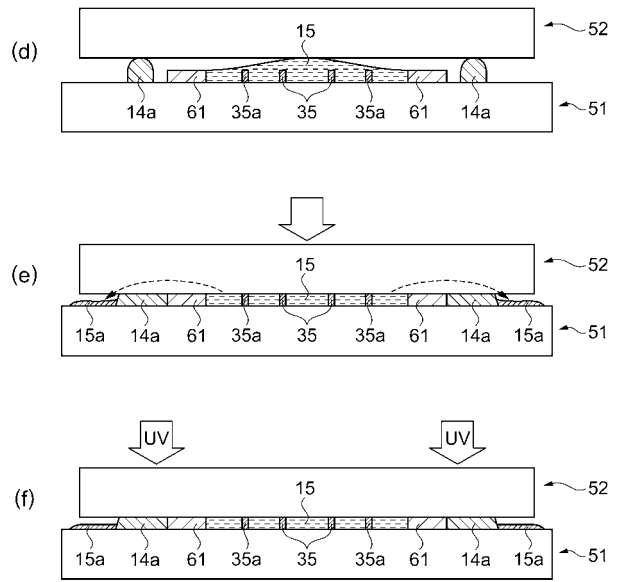
【 図 7 】



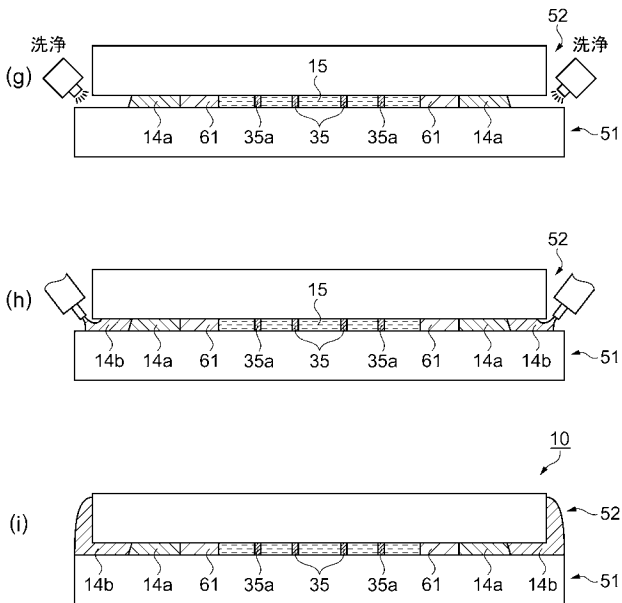
【 図 8 】



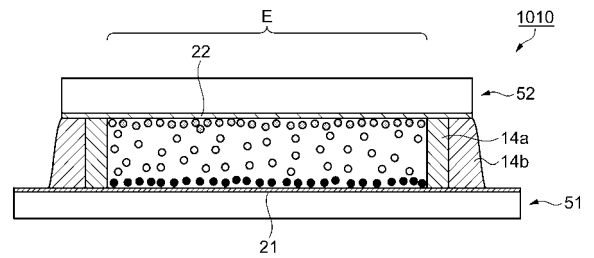
【 図 9 】



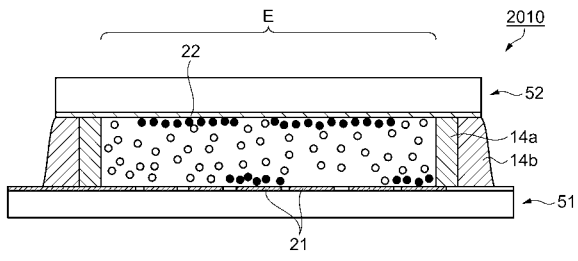
【 図 10 】



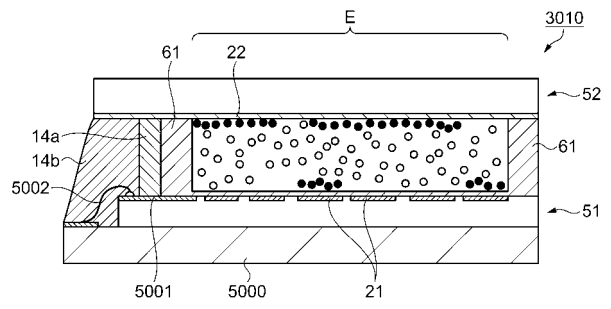
【 図 11 】



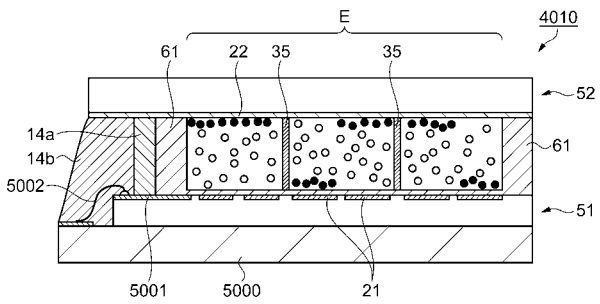
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2K101 AA04 BA02 BB43 BB96 BC02 BC19 BD22 BD46 BD54 BE32
BE61 BF23 BF43 EB43 EB71 EC08 ED13 EE02 EG37 EG45
EJ01 EK35
5C080 AA13 BB05 DD08 FF11 JJ06 JJ07 KK08