

(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2006-267782

(P2006-267782A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

| | | |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| GO2F 1/1339 (2006.01) | GO2F 1/1339 500 | 2H089 |
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1339 505 | 2H091 |
| | GO2F 1/1335 505 | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-87816 (P2005-87816)
 (22) 出願日 平成17年3月25日 (2005.3.25)

(71) 出願人 304053854
 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社
 東京都港区浜松町二丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅普
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤網 英吉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 小林 由文
 東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋
 エプソンイメージングデバイス株式会社内

最終頁に続く

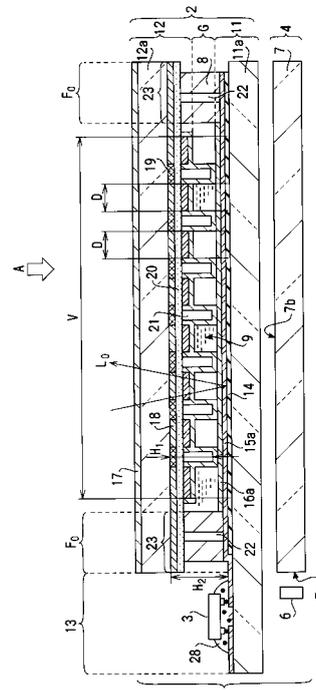
(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 シール材の中にスペーサを形成する構造の電気光学装置において、液晶層等といった電気光学物質の層の層厚を全域で一定に保持することにより、表示にむらが発生するのを防止する。

【解決手段】 反射基板 11 に所定の間隔において対向配置されるカラーフィルタ基板 12 と、カラーフィルタ基板 12 の反射基板 11 に対向する表面に設けられ着色要素 18 及び遮光部材 19 から成るカラーフィルタ層と、カラーフィルタ層の上に設けられるオーバーコート層 20 と、反射基板 11 とカラーフィルタ基板 12 の間に枠状に設けられ液晶を封止するシール材 8 と、シール材 8 の中に設けられ反射基板 11 とカラーフィルタ基板 12 との間隔を保持する第 2 スペーサ 22 と、第 2 スペーサ 22 とカラーフィルタ基板 12 との間に形成される下地膜 23 とを有する液晶表示装置 1 である。下地膜 23 は望ましくはカラーフィルタ層とオーバーコート層 20 との合計の厚さに形成される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 基板と、
該第 1 基板に所定の間隔をおいて対向して配置される第 2 基板と、
該第 2 基板の前記第 1 基板に対向する表面に設けられるカラーフィルタ層と、
該カラーフィルタ層の上に設けられるオーバーコート層と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に枠状に設けられ電気光学物質を封止するシール材と、
該シール材の中に設けられ、前記第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持するスペーサと、
該スペーサと前記第 2 基板との間に形成される下地膜と
を有することを特徴とする電気光学装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の電気光学装置において、前記下地膜は、前記カラーフィルタ層と同じ材料で同じ厚さに形成されるか、又は前記オーバーコート層と同じ材料で同じ厚さに形成されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の電気光学装置において、前記下地膜は、前記カラーフィルタ層と同じ材料と前記オーバーコート層と同じ材料との積層体であって両者の合計の厚さと同じ厚さに形成されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 記載の電気光学装置において、前記カラーフィルタ層は着色要素と遮光部材とによって形成され、前記下地膜は前記着色要素と同じ材料で同じ厚さに形成されるか、又は遮光部材と同じ材料で同じ厚さに形成されることを特徴とする電気光学装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 記載の電気光学装置において、前記遮光部材は前記着色要素を複数積層して成る積層体であり、前記下地膜は前記着色要素の 1 つ又は前記積層体と同じ材料で同じ厚さに形成されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 つに記載の電気光学装置において、前記下地膜は、前記シール材の中において前記スペーサと前記第 2 基板との間に形成され、前記シール材の中であって前記スペーサの外側領域には形成されないことを特徴とする電気光学装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 記載の電気光学装置において、前記スペーサは前記オーバーコート層と同じ材料を用いて形成されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 つに記載の電気光学装置を有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、液晶表示装置等といった電気光学装置に関する。また、本発明は、電気光学装置を用いた電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、携帯電話機、携帯情報端末機等といった各種の電子機器では、当該電子機器に関する各種の情報を視覚的に表示するための表示部として、例えば、液晶表示装置等といった電気光学装置が用いられている。

【0003】

50

上記の液晶表示装置は電気光学パネルとしての液晶パネルを有し、この液晶パネルは、例えば、ガラス等から成る一对の基板のそれぞれに電極を設け、それらの電極が対向するように両基板をシール材を用いて貼り合せ、それら一对の基板とシール材とで囲まれた領域に液晶層を介在させた構造を有する。この液晶表示装置では、例えば照明装置等によって液晶層に光を供給すると共に、該液晶層に印加される電圧を表示の最小単位であるサブ画素ごとに制御することにより、液晶層内の液晶分子の配向をサブ画素ごとに制御する。液晶層へ供給された光は、液晶分子の配向状態に従ってサブ画素ごとに変調され、この変調された光を偏光層の液晶側表面に供給することにより、その偏光層の観察側表面に文字、数字、図形等といった像が表示される。

【0004】

10

上記のような液晶表示装置において、液晶分子の配向を正確に制御して表示の品位を高くするためには、液晶分子の配向を制御するためにサブ画素内の液晶層に印加される電圧を一定に保持することが必要である。そしてそのためには、サブ画素内で互いに対向する電極間の距離、すなわち液晶層の層厚を一定に保持することが重要となる。

【0005】

上記液晶層を所定の層厚に保持するために、従来、シール材が形成された領域の中に複数の柱状のスペーサを配置した構造のものが知られている（例えば、特許文献1参照）。これらの柱状スペーサは、一般にフォトスペーサと呼ばれているものであり、フォトリソグラフィ処理によって形成される。また、これらの柱状スペーサは、シール材の中に設けることに加えて、シール材によって囲まれた領域の中に配置することもできる。

20

【0006】

【特許文献1】特開2001-296529号公報（第4頁、図5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、液晶層の層厚を一定に保持するためには、複数の柱状スペーサの高さを揃える必要がある。シール材によって囲まれる領域に柱状スペーサを配置する場合には、通常、基板上に着色要素やオーバーコート層等といった要素が積層され、それらの層の上に柱状スペーサが形成される。しかしながら、特許文献1に開示された液晶表示装置では、シール材とその中の柱状スペーサとは、基板上に直接に形成されている。そのため、基板の表面から柱状スペーサの頂点までの高さがシール材の中とシール材で囲まれる領域内とで異なる可能性があった。こうなると、液晶層の層厚をその液晶層の全域において一定に保持できなくなり、液晶表示装置の表示にむらが発生するおそれがあった。

30

【0008】

本発明は、上記の問題点を鑑みて成されたものであって、シール材の中に柱状スペーサを形成する構造の電気光学装置において、液晶層等といった電気光学物質の層の層厚を全域で一定に保持することにより、表示にむらが発生するのを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る電気光学装置は、第1基板と、該第1基板に所定の間隔をおいて対向して配置される第2基板と、該第2基板の前記第1基板に対向する表面に設けられるカラーフィルタ層と、該カラーフィルタ層の上に設けられるオーバーコート層と、前記第1基板と前記第2基板との間に枠状に設けられ電気光学物質を封止するシール材と、該シール材の中に設けられ、前記第1基板と第2基板との間隔を保持するスペーサと、該スペーサと前記第2基板との間に形成される下地膜とを有することを特徴とする。

40

【0010】

本明細書において、電気光学物質は、電気的条件の変化に応じて光学的特性が変化する物質のことであり、具体的には、液晶表示装置で用いられる液晶、EL装置で用いられるEL等が考えられる。また、本発明におけるスペーサは、例えば、フォトスペーサと呼ばれるものであり、第2基板上に感光性の樹脂材料を塗布し、その感光性樹脂材料をフォ

50

リソグラフィ処理によって円柱形状又は角柱形状に形成したものである。

【0011】

上記構成の電気光学装置によれば、スペーサをシール材の中に設けることにより、第1基板と第2基板との間隔を保持できる。また、上記構成の電気光学装置では、スペーサと第2基板との間に下地膜を設けた。これにより、第2基板の表面からスペーサの頂点までの高さを、シール材の中とシール材で囲まれる領域内との間で合わせることができるので、第1基板と第2基板との間隔をそれらの基板の全域において一定に保持できる。その結果、電気光学装置の表示にむらが発生することを防止できる。

【0012】

次に、本発明に係る電気光学装置において、前記下地膜は、前記カラーフィルタ層と同じ材料で同じ厚さに形成されるか、前記オーバーコート層と同じ材料で同じ厚さに形成されることが望ましい。こうすれば、下地膜は、カラーフィルタ層又はオーバーコート層と同じ材料を用いて、且つ、第2基板上にカラーフィルタ層又はオーバーコート層を形成すると同時に形成できる。

10

【0013】

また、下地膜には、カラーフィルタ層又はオーバーコート層のいずれかを選択して用いることができる。これにより、下地膜は、シール材で囲まれる領域内においてスペーサが形成される層と同じ厚さに形成できる。従って、スペーサは、シール材の中とシール材で囲まれる領域内において同じ厚さの層の上に形成できる。その結果、第2基板の表面からスペーサの頂点までの高さを、シール材の中とシール材で囲まれる領域内との間で確実に合わせることができる。

20

【0014】

次に、本発明に係る電気光学装置において、前記下地膜は、前記カラーフィルタ層と同じ材料と前記オーバーコート層と同じ材料との積層体であって両者の合計の厚さと同じ厚さに形成されることが望ましい。こうすれば、下地膜は、カラーフィルタ層及びオーバーコート層と同じ材料を用いて、且つ、第2基板上にカラーフィルタ層及びオーバーコート層を形成すると同時に形成できる。

【0015】

また、下地膜にカラーフィルタ層とオーバーコート層との積層体を用いることにより、下地膜は、シール材で囲まれる領域内においてスペーサが形成される層と同じ厚さに形成できる。従って、スペーサは、シール材の中とシール材で囲まれる領域内において同じ厚さの層の上に形成できる。その結果、第2基板の表面からスペーサの頂点までの高さを、シール材の中とシール材で囲まれる領域内との間で確実に合わせることができる。

30

【0016】

次に、本発明に係る電気光学装置において、前記カラーフィルタ層は着色要素と遮光部材とによって形成され、前記下地膜は、前記着色要素と同じ材料で同じ厚さに形成されるか、又は遮光部材と同じ材料で同じ厚さに形成されることが望ましい。カラーフィルタ層を構成する着色要素は、特定の波長域の光を選択的に透過させる要素である。この着色要素には、一般に、B（青）、G（緑）、R（赤）の3原色に対応したものがあり、基板上であって表示の最小単位であるサブ画素に対応した位置にそれぞれ設けられる。また、同じくカラーフィルタ層を構成する遮光部材は、例えばCr（クロム）等といった遮光性を有した金属を用いて、各着色要素を囲む格子状に形成される部材である。

40

【0017】

シール材で囲まれた領域内のスペーサは、電気光学装置の表示に影響がない領域であれば、遮光部材の上に配置される場合も考えられるし、着色要素の上に配置される場合も考えられる。そして、これら着色要素と遮光部材とは異なる厚みに形成されることが考えられる。上記構成の電気光学装置によれば、着色要素又は遮光部材のいずれか一方によって下地膜を形成できるので、シール材で囲まれた領域内のスペーサを置く位置に合わせて下地膜を選択できる。これにより、第2基板の表面からスペーサの頂点までの高さを、シール材の中とシール材で囲まれる領域内との間でより確実に合わせることができる。

50

【0018】

次に、本発明に係る電気光学装置において、前記遮光部材は前記着色要素を複数積層して成る積層体であり、前記下地膜は前記着色要素の1つ又は前記積層体と同じ材料で同じ厚さに形成されることが望ましい。遮光部材は、先に説明したようにCr等の材料を用いて形成されることに代えて、異なる色の着色要素を複数積層して成る積層体として形成することができる。従って、この積層体は、単体の着色要素や単層の遮光部材に比べて層厚が厚くなる。このように、遮光部材を着色要素による積層体として形成し、さらにその積層体の上にスペーサを配置する場合において、下地膜を積層体で形成すれば、下地膜と遮光部材とを同じ厚さにできる。従って、第2基板の表面からスペーサの頂点までの高さを、シール材の中とシール材で囲まれる領域内との間で確実に合わせることができる。

10

【0019】

次に、本発明に係る電気光学装置において、前記下地膜は、前記シール材の中において前記スペーサと前記第2基板との間に形成され、前記シール材の中であって前記スペーサの外側領域には形成されないことが望ましい。下地膜を形成するカラーフィルタ層やオーバーコート層は、例えば感光性の樹脂を材料として形成されている。しかしながら、シール材は樹脂との密着性が良くないため、下地膜との接着強度が弱い可能性がある。この場合には、シール材が基板から剥がれてしまうおそれがある。上記のように、シール材の中であってスペーサの外側領域には下地膜が形成されないようにすれば、シール材は、第2基板に直接に接触する部分を設けることができるので、基板との密着性が良くなる。その結果、基板からシール材が剥がれることを防止できる。

20

【0020】

次に、本発明に係る電気光学装置において、前記スペーサは前記オーバーコート層と同じ材料を用いて形成されることが望ましい。こうすれば、第2基板上にオーバーコート層を形成する際に、スペーサを同時に形成することができる。スペーサをオーバーコート層と同時に形成すれば、新たに製造工程を増やすことなくスペーサを第2基板上に設けることができる。

【0021】

次に、本発明に係る電子機器は、以上に記載した構成の電気光学装置を有することを特徴とする。本発明に係る電気光学装置は、第1基板と第2基板との間隔をそれらの基板の全域において一定に保持し、表示にむらが発生することを防止できる。従って、この電気光学装置を用いた本発明に係る電子機器は、その電子機器の表示にむらが発生することを防止できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

(電気光学装置の第1実施形態)

以下、本発明に係る電気光学装置を、電気光学装置の一例である液晶表示装置であってSTN(Super Twisted Nematic)液晶を用いた反射型で単純マトリクス方式の液晶表示装置を例示して説明する。なお、本実施形態の液晶表示装置は、本質的には反射型表示を行うものであるが、透過型表示的な表示形態も併せて有する液晶表示装置である。

【0023】

図1は、単純マトリクス方式でカラーSTN反射型の液晶表示装置1を示している。また、図2は、図1に示す液晶表示装置1の内部の1画素近傍における断面構造を示している。これらの図に示された構造は、その構造に含まれる複数の構成要素を分かり易く示すために、それらの構成要素を実際の寸法比とは異なる寸法比で描いてある。

40

【0024】

図1において、本実施形態の液晶表示装置1は、電気光学パネルとしての液晶パネル2と、この液晶パネル2に実装された半導体要素である駆動用IC3と、照明装置4とを有する。この液晶表示装置に関しては、矢印Aが描かれた側が観察側である。

【0025】

照明装置4は、光源としてのLED(Light Emitting Diode)6と、LED6から出射

50

する点状の光を面状に変換する導光体 7 とを有する。LED 6 は図 1 の紙面垂直方向に関して複数個、例えば 4 個程度、設けられる。各 LED 6 から出射した光は、導光体 7 の光入射面 7 a から導光体 7 の内部へ導かれ、導光体 7 の内部を伝播した後、光出射面 7 b から面状の光となって液晶パネル 2 へ向けて出射する。

【0026】

液晶パネル 2 は、反射基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 とを矢印 A 方向から見て正方形又は長方形で枠状のシール材 8 で貼り合わせることによって形成されている。反射基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 との間には、間隙、いわゆるセルギャップ G が形成され、そのセルギャップ G 内には、電気光学物質としての液晶、本実施形態では S T N (Super Twisted Nematic) 液晶が封入されて液晶層 9 が形成されている。

10

【0027】

図 1 において、反射基板 1 1 は、第 1 基板としての第 1 の透光性の基板 1 1 a を有する。この第 1 透光性基板 1 1 a は、例えば、透光性のガラス、透光性のプラスチック等によって形成されており、その 1 辺がカラーフィルタ基板 1 2 の外側へ張り出して張出し部 1 3 を形成している。

【0028】

図 2 において、第 1 透光性基板 1 1 a の内側の表面には、光反射膜 1 4 が形成され、その上に紙面左右方向へ直線的に延びる複数の帯状電極 1 5 a が形成され、さらにその上に配向膜 1 6 a が形成される。配向膜 1 6 a には配向処理、例えばラビング処理が施され、これにより、反射基板 1 1 の近傍における液晶分子の初期配向が決められる。複数の帯状電極 1 5 a は、図 2 の紙面垂直方向へ所定の間隔をおいて互いに平行に並べられている。

20

【0029】

光反射膜 1 4 は、例えば、Al (アルミニウム)、Al 合金等によって形成され、図 1 において、紙面垂直方向に平面的に設けられている。この光反射膜 1 4 は、透過表示的な表示を実現するべく照明装置 4 からの光を通すことを可能とするため、光反射性に加えて光透過性も併せて有している。また、図 1 の紙面左右方向に帯状に延びる複数の電極 1 5 a は、例えば I T O 等といった金属酸化物によって形成される。また、その上に形成された配向膜 1 6 a は、例えばポリイミド等によって形成される。

【0030】

次に、反射基板 1 1 に対向するカラーフィルタ基板 1 2 は、矢印 A で示す観察側から見て長方形又は正方形の第 2 基板としての第 2 の透光性の基板 1 2 a を有する。この第 2 透光性基板 1 2 a は、例えば、透光性のガラス、透光性のプラスチック等によって形成される。また、この第 2 透光性基板 1 2 a の外側表面には、偏光層 1 7 が、貼着等によって装着される。

30

【0031】

図 2 において、第 2 透光性基板 1 2 a の内側の表面には、複数の着色要素 1 8 及びそれらを取り囲む遮光部材 1 9 が形成され、その上にオーバーコート層 2 0 が形成され、その上に紙面垂直方向へ直線的に延びる複数の帯状電極 1 5 b と複数の柱状の第 1 スペース 2 1 が形成され、さらにその上に配向膜 1 6 b が形成される。

【0032】

着色要素 1 8 は、例えば、1 つ 1 つが図 2 の矢印 A 方向から見て長方形のドット状に形成され、1 つの着色要素 1 8 は、B (青)、G (緑)、R (赤) の 3 原色のいずれか 1 つの光を通す材料によって形成されている。これら各色の着色要素 1 8 は、平面的に見てストライプ配列に並べられている。これらの着色要素 1 8 は、ストライプ配列に代えて、デルタ配列、モザイク配列、その他適宜の配列となるように並べることもできる。なお、着色要素 1 8 は、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー) の 3 原色によって形成することもできる。

40

【0033】

遮光部材 1 9 は、例えば Cr (クロム) 等といった遮光性の材料によって、複数の着色要素 1 8 の間を埋める状態に形成される。この遮光部材 1 9 は、ブラックマスクとして機

50

能して着色要素 18 を透過した光によって表示される像のコントラストを向上させる。なお、遮光部材 19 は、Cr 等といった特定の材料によって形成されることに限られず、例えば、着色要素 18 を構成する B, G, R の各着色要素を重ねること、すなわち積層することによっても形成することができる。

【0034】

オーバーコート層 20 は、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等といった感光性の樹脂によって形成される。複数の第 1 のスペーサ 21 は、オーバーコート層 20 の上であって各帯状電極 15 b の間に形成される。これらの第 1 スペーサ 21 に関しては後に詳しく説明する。

【0035】

図 2 の紙面垂直方向に帯状に延びる複数の電極 15 b は、例えば ITO 等といった金属酸化物によって形成される。また、その上に形成された配向膜 16 b は、例えばポリイミド等によって形成される。配向膜 16 b には配向処理、例えばラビング処理が施され、これにより、カラーフィルタ基板 12 の近傍における液晶分子の初期配向が決められる。

【0036】

次に、図 3 は、図 1 の液晶パネル 2 を矢印 A の方向から平面的に見た図である。図 3 では、主に配線や電極を示しており、他の要素の図示を省略している。また、図 3 では、配線及び電極の構造を解り易くするため、カラーフィルタ基板 12 の第 2 透光性基板 12 a を鎖線で示している。

【0037】

図 1 の反射基板 11 に設けられる複数の帯状電極 15 a は、図 3 に示すように、全体として縦方向へ延びるストライプ状に設けられている。また、図 2 において反射基板 11 に対向するカラーフィルタ基板 12 に設けられる複数の帯状電極 15 b は、図 3 に示すように、全体として横方向へ延びるストライプ状に形成されている。これらの帯状電極 15 b は、図 1 のようにカラーフィルタ基板 12 と反射基板 11 とをシール材 8 によって貼り合わせたとき、帯状電極 15 a に対して直角の方向に延び、反射基板 11 側の帯状電極 15 a とカラーフィルタ基板 12 側の帯状電極 15 b とは、互いが交差する位置で平面的に重なり合う。このように、帯状電極 15 a と帯状電極 15 b とが重なり合う領域が、表示の最小単位であるサブ画素を構成する。このサブ画素は図 1、図 2、図 3 および図 4 において符号 D で示す領域である。複数のサブ画素 D が縦方向及び横方向に複数個、マトリクス

【0038】

本実施形態のように、B, G, R の 3 色から成る着色要素 18 (図 2 参照) を用いてカラー表示を行う場合は、B, G, R の 3 色に対応する 3 つの着色要素 18 に対応する 3 つのサブ画素 D によって 1 つの画素が形成される。他方、白黒又は任意の 1 色でモノカラー表示を行う場合は、1 つのサブ画素 D によって 1 つの画素が形成される。

【0039】

図 3 において、反射基板 11 の張出し部 13 上には、複数の配線 26 及び複数の外部接続用端子 27 がフォトエッチング処理等によって形成されている。上記複数の配線 26 の一部は、反射基板 11 側の帯状電極 15 a に直接につながっている。そして、複数の配線 26 の残りの部分は、一对の基板 11, 12 を接合しているシール材 8 の中に含まれる導通材を介して、矢印 B で示す位置においてカラーフィルタ基板 12 側の帯状電極 15 b に接続される。

【0040】

また、反射基板 11 の張出し部 13 上には駆動用 IC 3 が ACF (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 28 によって直接に、すなわち COG (Chip On Glass) 方式で実装されている。具体的には、駆動用 IC 3 の全体が ACF 28 の樹脂部分によって張出し部 13 に固着され、駆動用 IC 3 の入力用パンプが ACF 28 内の導電粒子を介して外部接続用端子 27 に導電接続され、さらに、駆動用 IC 3 の出力用パンプが ACF 28

10

20

30

40

50

内の導電粒子を介して配線 2 6 に導電接続されている。

【 0 0 4 1 】

張出し部 1 3 に関する以上の構成により、図示しない外部回路から外部接続用端子 2 7 を介して駆動用 IC 3 へ信号が供給される。そして、駆動用 IC 3 から駆動用の信号、すなわち走査信号及びデータ信号が、反射基板 1 1 側の電極 1 5 a 及びカラーフィルタ基板 1 2 側の電極 1 5 b に供給される。走査信号を電極 1 5 a 及び電極 1 5 b のどちらへ供給し、データ信号を電極 1 5 a 及び電極 1 5 b のどちらへ供給するか、については必要に応じて適宜に設定する。

【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る液晶表示装置 1 は以上のように構成されているので、図 1 において、太陽光、室内光等といった外部光 L 0 はカラーフィルタ基板 1 2 を通して液晶パネル 2 の内部へ導入され、光反射膜 1 4 で反射して液晶層 9 へ供給される。液晶層 9 はサブ画素 D ごとに電圧が制御され、これにより、液晶分子の配向がサブ画素 D ごとに制御される。この配向制御により光が変調され、この変調された光が第 2 透光性基板 1 2 a を通して偏光層 1 7 に与えられることにより、その偏光層 1 7 の表面に文字、数字、図形等といった像が表示される。本実施形態では、カラーフィルタ基板 1 2 に着色要素 1 8 を設けたので、表示はカラーによって行われる。また、偏光層 1 7 に加えて位相差膜を設ければ、STN の液晶層 9 で変調された光の偏光特性を補償、再変調等することにより、無彩色化や視野角特性の改善が行われる。

10

【 0 0 4 3 】

以下、本実施形態における液晶表示装置に用いられるスペーサについて詳しく説明する。図 4 は、図 3 における 1 つの画素近傍を拡大して示しており、画素の構造を解り易くするため、重なり合う電極 1 5 a , 1 5 b を鎖線で示している。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、着色要素 1 8 は、帯状電極 1 5 a と帯状電極 1 5 b とが重なり合った領域、つまりサブ画素 D に対応する位置に設けられている。また、1 つ 1 つの着色要素 1 8 を囲むように遮光部材 1 9 が設けられている。そして、本実施形態において、第 1 スペーサ 2 1 は互いに隣接するサブ画素 D とサブ画素 D の間に配置されている。具体的には、格子状に形成された遮光部材 1 9 上であって、その遮光部材 1 9 の格子が交差する位置に配置されている。図 1 の液晶表示装置 1 において、表示に利用される外部光 L 0 は、サブ画素 D の領域で通過し、遮光部材 1 9 が設けられた領域で遮断される。従って、遮光部材 1 9 上に第 1 スペーサ 2 1 を設ければ、第 1 スペーサ 2 1 が表示に影響を与えることが無い。

30

【 0 0 4 5 】

この第 1 スペーサ 2 1 は、例えば、感光性樹脂をフォトリソグラフィ処理によってパターンニングすることによって形成される。第 1 スペーサ 2 1 は、立った状態の円柱形状又は角柱形状に形成される。本実施形態では、図 4 に示すように、断面が正方形の角柱形状に形成されている。図 4 の矢印 C で拡大して示すように、第 1 スペーサ 2 1 の断面における正方形の対角の長さ t 1 は 1 4 μ m 程度である。

【 0 0 4 6 】

また、図 1 のシール材 8 の中には、複数の第 2 のスペーサ 2 2 が形成されている。これらの第 2 スペーサ 2 2 は、第 1 スペーサ 2 1 と同じ材料を用いて同じ工程で形成できる。つまり、第 2 スペーサ 2 2 は、感光性樹脂を材料としてフォトリソグラフィ処理によって形成できる。

40

【 0 0 4 7 】

複数の第 2 スペーサ 2 2 は、それぞれが円柱形状又は角柱形状に形成される。本実施形態では断面が正方形の角柱形状に形成されている。図 1 のシール材 8 の中には 1 個の第 2 スペーサ 2 2 が描かれているが、実際には、小さい第 2 スペーサ 2 2 が複数個設けられている。本実施形態では、図 5 に示すように、幅 t 3 が約 0 . 5 mm であるシール材 8 の中に、角柱の断面における正方形の対角の長さ t 2 が約 1 4 μ m である第 2 スペーサ 2 2 が

50

、シール材 8 の幅 t 3 の方向に 2 列、長手方向に複数個設けられている。

【 0 0 4 8 】

上記の第 1 スペース 2 1 及び第 2 スペース 2 2 は、ギャップ材と呼ばれることがあり、図 1 の液晶層 9 の層厚、すなわち、セルギャップ G の厚さをその全域において一定の厚さに保持するように機能する。

【 0 0 4 9 】

図 1 において、着色要素 1 8 及びオーバーコート層 2 0 は、符号 F 0 で示す領域、すなわち、第 2 透光性基板 1 2 a とシール材 8 との間の領域を含む第 2 透光性基板 1 2 a の表面の全域に形成されている。第 2 透光性基板 1 2 a の表面のうち領域 F 0 に形成された着色要素 1 8 及びオーバーコート層 2 0 は、シール材 8 を第 2 透光性基板 1 2 a に接着する際の 10 下地膜 2 3 として機能する。この下地膜 2 3 は、第 1 スペース 2 1 と第 2 透光性基板 1 2 a との間に積層された、着色要素 1 8 とオーバーコート層 2 0 の合計の膜厚と同じ厚さを有している。

【 0 0 5 0 】

ところで、液晶層 9 の層厚を一定に保持するためには、第 2 透光性基板 1 2 a の表面から第 1 スペース 2 1 の頂点までの高さ H 1 と、第 2 透光性基板 1 2 a の表面から第 2 スペース 2 2 の頂点までの高さ H 2 を一致させる必要がある。本実施形態において、シール材 8 によって囲まれる領域の中に第 1 スペース 2 1 を配置する場合には、第 2 透光性基板 1 2 a 上に着色要素 1 8、遮光部材 1 9 及びオーバーコート層 2 0 を積層し、それらの層の上 20 に第 1 スペース 2 1 が形成される。

【 0 0 5 1 】

しかしながら、従来の液晶表示装置では、シール材とその中に設けられる第 2 スペースとは、第 2 透光性基板上に直接に形成されている。そのため、第 2 透光性基板の表面から第 1 スペースの頂点までの高さ、第 2 透光性基板の表面から第 2 スペースの頂点までの高さとは異なる可能性があった。こうなると、液晶層の層厚をその液晶層の全域において一定に保持できなくなり、液晶表示装置の表示にむらが発生するおそれがあった。

【 0 0 5 2 】

このことに関し、本実施形態では、図 1 に示すように、第 2 スペース 2 2 と第 2 透光性基板 1 2 a との間に下地膜 2 3 を設けた。この下地膜 2 3 は、従来、液晶層 9 の内部のみ形成していた着色要素 1 8 及びオーバーコート層 2 0 と同じ材料によって、シール材 8 30 と第 2 透光性基板 1 2 a との間に形成できる。このように、第 2 スペース 2 2 と第 2 透光性基板 1 2 a との間に下地膜 2 3 を設けたので、第 2 透光性基板 1 2 a の表面から第 1 スペース 2 1 の頂点までの高さ H 1 と、第 2 透光性基板 1 2 a の表面から第 2 スペース 2 2 の頂点までの高さ H 2 とを一致させることができる。

【 0 0 5 3 】

なお、先に説明したように、液晶層 9 内部の第 1 スペース 2 1 と反射基板 1 1 の帯状電極 1 5 a 上には、それぞれ配向膜 1 6 a , 1 6 b が形成されている。そのため、厳密には配向膜 1 6 a , 1 6 b の厚さ分だけ、高さ H 1 と H 2 との間に寸法の差が生じる。しかしながら、配向膜 1 6 a , 1 6 b の厚さは着色要素 1 8 や遮光部材 1 9 の厚さに比べて十分に薄いので、高さ H 1 と H 2 との間に生じる寸法の差は無視できる範囲である。従って、 40 液晶層 9 の層厚をその液晶層 9 の全域において一定に保持できる。その結果、液晶表示装置 1 の表示にむらが発生することを防止できる。

【 0 0 5 4 】

(電気光学装置の第 2 実施形態)

図 6 は、本発明に係る電気光学装置である液晶表示装置の他の実施形態を示している。この液晶表示装置 4 1 が図 1 に示した先の実施形態である液晶表示装置 1 と異なる点は、シール材 4 8 の中の第 2 スペース 6 2 と第 2 透光性基板 5 2 a との間の下地膜 6 3 を、第 2 スペース 6 2 の部分だけに形成し、第 2 スペース 6 2 の外側の領域には形成しない構造としたことである。以下、図 6 の液晶表示装置 4 1 を、図 1 の液晶表示装置 1 と異なる点を中心にして 50 説明する。なお、図 1 の実施形態と同じ要素は同じ符号を付して示すことにして

、その説明は省略する。

【0055】

まず、図6において、液晶パネル42の構成は、下地膜の構造を除いて、図1に示した液晶パネル2と同じとすることができる。図6のオーバーコート層20の上であって各帯状電極15bの間には複数の第1のスペーサ61が形成される。また、シール材48の中には、複数の第2のスペーサ62が形成されている。これら第1スペーサ61と第2スペーサ62とは、どちらも感光性樹脂を材料としてフォトリソグラフィ処理によって形成されている。本実施形態では、図7に示すように、幅 t_4 が約0.5mmであるシール材48の中に、角柱の断面における正方形の対角の長さ t_5 が約14 μm である第2スペーサ62が、シール材48の幅 t_4 の方向に2列、長手方向に複数個設けられている。

10

【0056】

第1スペーサ61と第2スペーサ62の形状、寸法及び配置に関しては、図1の第1スペーサ21と第2スペーサ22と同じとすることができる。図6において、第2スペーサ62とカラーフィルタ基板52の基材である第2透光性基板52aとの間には下地膜63が形成されている。この下地膜63は、着色要素18の材料とオーバーコート層20の材料とを積層して成る積層体であり、液晶層9内の着色要素18とオーバーコート層20とを形成する際に同時に形成できる。

【0057】

上記の下地膜63は、符号F1で示す領域、すなわち第2スペーサ62の部分にのみ形成されている。この下地膜63は、第2スペーサ62の断面の外形寸法と同じか、それより少しだけ大きい寸法に形成される。従って、シール材48は、下地膜63が無い領域F2、具体的には、図7の斜線で示す領域F2には形成されず、この領域F2において第2透光性基板52aと直接に接着される。

20

【0058】

図6に示す実施形態によれば、第2スペーサ62と第2透光性基板52aとの間に下地膜63を設けたので、第2透光性基板52aの表面から第1スペーサ61の頂点までの高さ H_3 と、第2透光性基板52aの表面から第2スペーサ62の頂点までの高さ H_4 とを一致させることができる。これにより、液晶層9の層厚をその液晶層9の全域において一定に保持できる。その結果、液晶表示装置41の表示にむらが発生することを防止できる。

30

【0059】

また、下地膜63を形成する着色要素18と同じ材料やオーバーコート層20と同じ材料としては、例えば、感光性の樹脂が選ばれる。しかしながら、シール材48は樹脂との密着性が良くないため、シール材48と下地膜63とが接着する強度が弱い可能性がある。この場合には、シール材48が第2透光性基板52aから剥がれてしまうおそれがある。上記のように、下地膜63を第2スペーサ62と第2透光性基板52aとの間にのみ形成し、シール材48の中であって第2スペーサ62の外側の領域F2に形成しないようにすれば、シール材48は、第2透光性基板52aに直接に接触する部分を設けることができる。これにより、第2透光性基板52aとシール材48との密着性が良くなるので、第2透光性基板52aからシール材48が剥がれることを防止できる。

40

【0060】

(電気光学装置のその他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

例えば、上記の実施形態では、図1において、第2スペーサ22と第2透光性基板12aの間に設けた下地膜23を、着色要素18と同じ材料と、オーバーコート層20と同じ材料とを積層して形成している。また、図6において、第2スペーサ62と第2透光性基板52aの間に設けた下地膜63を、着色要素18と同じ材料と、オーバーコート層20と同じ材料とを積層して形成している。しかしながら、これらの下地層23及び63は、着色要素18と同じ材料又はオーバーコート層20と同じ材料のいずれか一方を用いて形

50

成することもできる。また、下地膜 23 及び 63 は、着色要素 18 と同じ材料の代わりに遮光部材 19 と同じ材料を用いて形成することもできる。

【0061】

また、図 1 に示した実施形態では、第 1 スペース 21 及び第 2 スペース 22 を感光性の樹脂材料を用いて形成している。これらの第 1 スペース 21 及び第 2 スペース 22 を形成する材料には、オーバーコート層 20 と同じ感光性の樹脂材料を用いることもできる。こうすれば、第 1 スペース 21 及び第 2 スペース 22 は、カラーフィルタ基板 12 上にオーバーコート層 20 を形成する際に同時に形成することができるので、新たに製造工程を増やすことなくカラーフィルタ基板 12 上に第 1 スペース 21 及び第 2 スペース 22 を設けることができる。

10

【0062】

また、図 6 に示した実施形態では、第 1 スペース 61 及び第 2 スペース 62 を感光性の樹脂材料を用いて形成している。これらの第 1 スペース 61 及び第 2 スペース 62 を形成する材料には、オーバーコート層 20 と同じ感光性の樹脂材料を用いることもできる。こうすれば、第 1 スペース 61 及び第 2 スペース 62 は、カラーフィルタ基板 52 上にオーバーコート層 20 を形成する際に同時に形成することができるので、新たに製造工程を増やすことなくカラーフィルタ基板 52 上に第 1 スペース 61 及び第 2 スペース 62 を設けることができる。

【0063】

また、図 1 に示した実施形態では、第 1 スペース 21 及び第 2 スペース 22 をカラーフ
ィルタ基板 12 上に形成している。しかしながら、第 1 スペース 21 及び第 2 スペース 22 は、カラーフィルタ基板 12 に対向する反射基板 11 上に形成することもできる。この場合においても、カラーフィルタ基板 12 上に下地膜 23 を設けることにより、高さ H1 と高さ H2 とを一致させることができるので、液晶層 9 の層厚を一定に保持できる。

20

【0064】

また、図 6 に示した実施形態では、第 1 スペース 61 及び第 2 スペース 62 をカラーフ
ィルタ基板 52 上に形成している。しかしながら、第 1 スペース 61 及び第 2 スペース 62 は、カラーフィルタ基板 52 に対向する反射基板 51 上に形成することもできる。この場合においても、カラーフィルタ基板 52 上に下地膜 63 を設けることにより、高さ H3 と高さ H4 とを一致させることができるので、液晶層 9 の層厚を一定に保持できる。

30

【0065】

また、上記の実施形態では、電気光学装置として単純マトリクス方式でカラー S T N 反
射微透過型の液晶表示装置を例示したが、本発明は他の方式による液晶表示装置にも適用できる。例えば、透過表示を全く行わない完全反射型の液晶表示装置に用いても良い。また、3 端子型のスイッチング素子である T F T (Thin Film Diode) 素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置に用いても良い。また、2 端子型の非線形抵抗素子である T F D (Thin Film Diode) 素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置に用いても良い。

【0066】

(電子機器の実施形態)

40

以下、本発明に係る電子機器を実施形態を挙げて説明する。なお、この実施形態は本発明の一例を示すものであり、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。

【0067】

図 8 は、本発明に係る電子機器の一実施形態を示している。ここに示す電子機器は、液晶表示装置 111 と、これを制御する制御回路 110 とを有する。制御回路 110 は、表示情報処理回路 115、電源回路 116、タイミングジェネレータ 117 及び表示情報出力源 118 によって構成される。そして、液晶表示装置 111 は液晶パネル 112 及び駆動回路 113 を有する。

【0068】

表示情報出力源 118 は、R A M (Random Access Memory) 等といったメモリや、各種デ

50

ィスク等といったストレージユニットや、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備え、タイミングジェネレータ 117 により生成される各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等といった表示情報を表示情報処理回路 115 に供給する。

【0069】

次に、表示情報処理回路 115 は、増幅・反転回路や、ローテーション回路や、ガンマ補正回路や、クランプ回路等といった周知の回路を多数備え、入力した表示情報の処理を実行して、画像信号をクロック信号 CLK と共に駆動回路 113 へ供給する。ここで、駆動回路 113 は、走査線駆動回路やデータ線駆動回路と共に、検査回路等を総称したものである。また、電源回路 116 は、上記の各構成要素に所定の電源電圧を供給する。

10

【0070】

液晶表示装置 111 は、例えば、図 1 に示した液晶表示装置 1、または図 6 に示した液晶表示装置 41 を用いて構成できる。液晶表示装置 1、41 は、反射基板 11、51 とカラーフィルタ基板 12、52 との間隔を両基板 11、12 又は 51、52 の全域において一定に保持し、表示にむらが発生することを防止できる。従って、この液晶表示装置 1、41 を用いた本発明に係る電子機器は、その電子機器の表示にむらが発生することを防止できる。

【0071】

図 9 は、本発明に係る電子機器の他の実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機 120 は、本体部 121 と、これに開閉可能に設けられた表示体部 122 とを有する。液晶表示装置等といった電気光学装置によって構成された表示装置 123 は、表示体部 122 の内部に配置され、電話通信に関する各種表示は、表示体部 122 において表示画面 124 によって視認できる。本体部 121 には操作ボタン 125 が配列されている。

20

【0072】

表示体部 122 の一端部にはアンテナ 126 が伸縮自在に取付けられている。表示体部 122 の上部に設けられた受話部 127 の内部には、図示しないスピーカが配置される。また、本体部 121 の下端部に設けられた送話部 128 の内部には図示しないマイクが内蔵されている。表示装置 123 の動作を制御するための制御部は、携帯電話機の全体の制御を司る制御部の一部として、又はその制御部とは別に、本体部 121 又は表示体部 122 の内部に格納される。

30

【0073】

表示装置 123 は、例えば、図 1 に示した液晶表示装置 1、または図 6 に示した液晶表示装置 41 を用いて構成できる。液晶表示装置 1、41 は、反射基板 11、51 とカラーフィルタ基板 12、52 との間隔を両基板 11、12 又は 51、52 の全域において一定に保持し、表示にむらが発生することを防止できる。従って、この液晶表示装置 1、41 を用いた本発明に係る携帯電話機 120 は、その携帯電話機 120 の表示にむらが発生することを防止できる。

【0074】

(変形例)

なお、電子機器としては、以上に説明した携帯電話機等の他にも、パーソナルコンピュータ、液晶テレビ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話機、POS 端末器等が挙げられる。

40

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】本発明に係る電気光学装置の一実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示す電気光学装置の要部を示す断面図である。

【図 3】図 1 の矢印 A に従って液晶表示装置を示す平面図である。

【図 4】図 3 に示すサブ画素の近傍を拡大して示す平面図である。

50

【図5】図1の矢印Aに従ってシール材の内部を示す平面図である。

【図6】本発明に係る電気光学装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図7】図6の矢印Aに従ってシール材の内部を示す平面図である。

【図8】本発明に係る電子機器の一実施形態を示すブロック図である。

【図9】本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

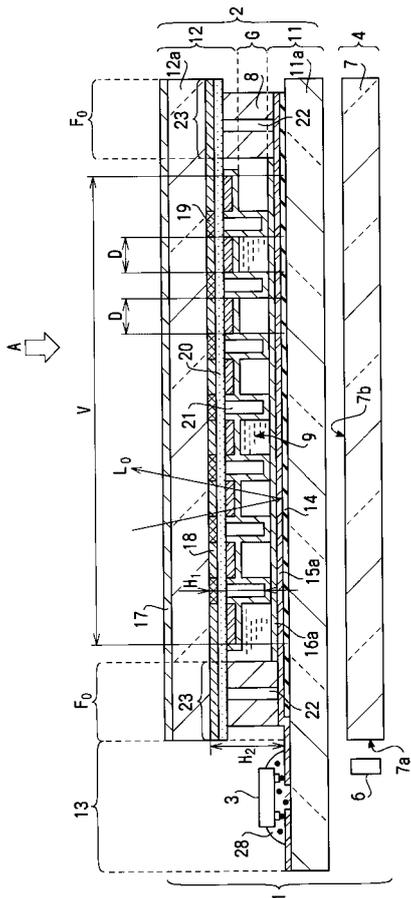
【0076】

- 1, 41 . 液晶表示装置 (電気光学装置)、 2, 42 . 液晶パネル、
- 3 . 駆動用IC、 4 . 照明装置、 6 . LED、 7 . 導光体、 7a . 光入射面、
- 7b . 光出射面、 8, 48 . シール材、 9 . 液晶層、
- 11, 51 . 反射基板 (第1基板)、 11a, 51a . 第1透光性基板、
- 12, 52 . カラーフィルタ基板 (第2基板)、 12a, 52a . 第2透光性基板、
- 13 . 張出し部、 14 . 光反射膜、 15a, 15b . 帯状電極、
- 16a, 16b . 配向膜、 17 . 偏光層、 18 . 着色要素、 19 . 遮光部材、
- 20 . オーバーコート層、 21 . 第1スペーサ、 22 . 第2スペーサ、
- 23, 63 . 下地膜、 26 . 配線、 27 . 外部接続用端子、 28 . ACF、
- 110 . 制御回路、 111 . 液晶表示装置 (電気光学装置)、 112 . 液晶パネル、
- 113 . 駆動回路、 120 . 携帯電話機 (電子機器)、 121 . 本体部、
- 122 . 表示体部、 123 . 表示装置 (電気光学装置)、 124 . 表示画面、
- 125 . 操作ボタン、 126 . アンテナ、 127 . 受話部、 128 . 送話部

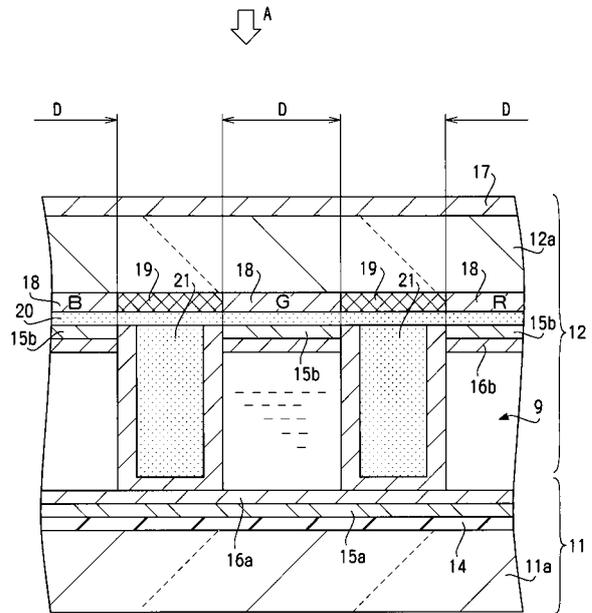
10

20

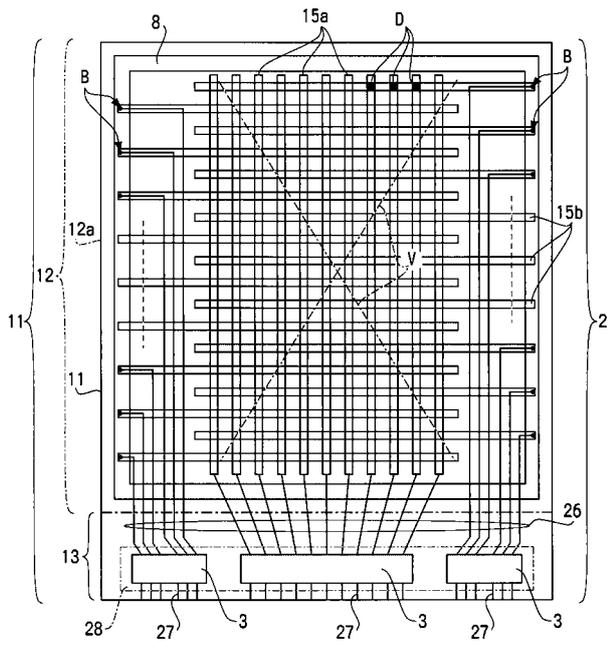
【図1】



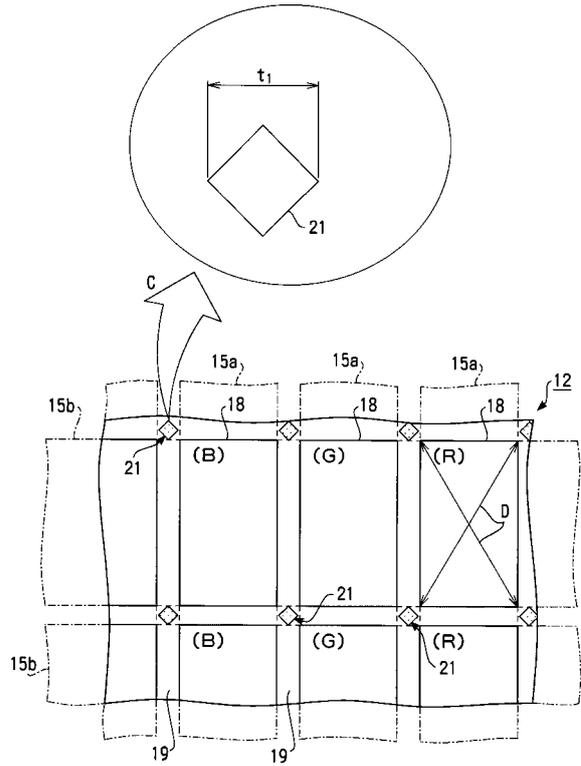
【図2】



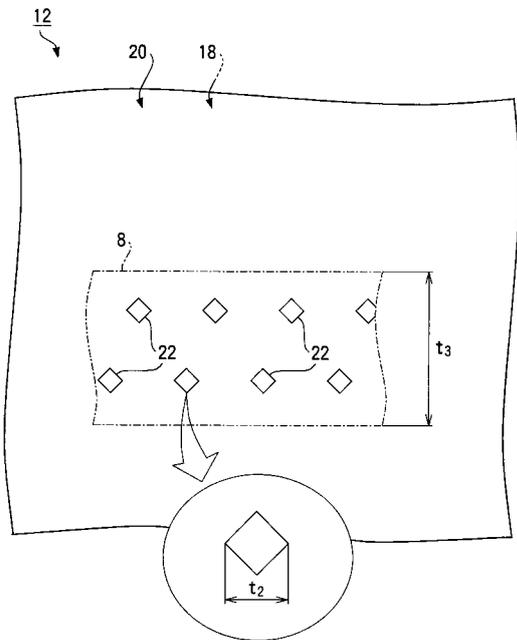
【 図 3 】



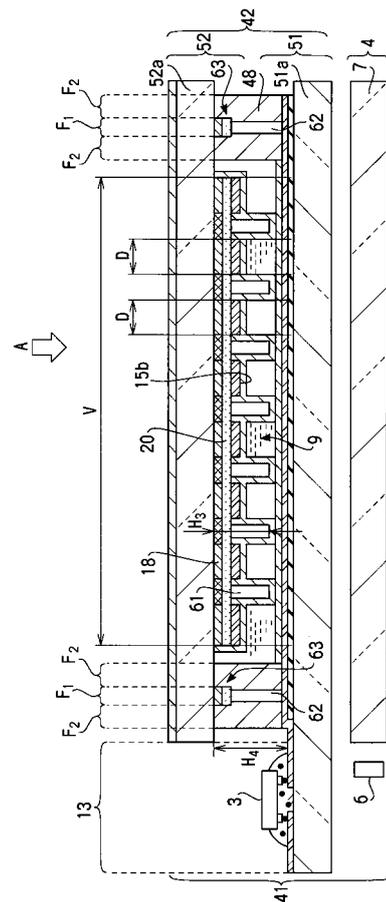
【 図 4 】



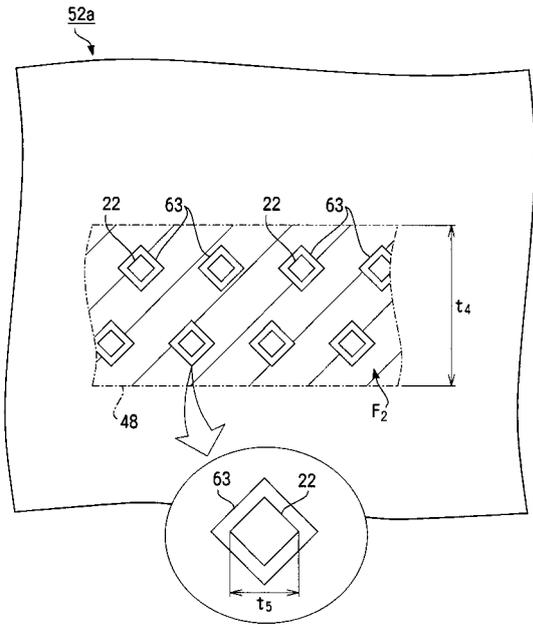
【 図 5 】



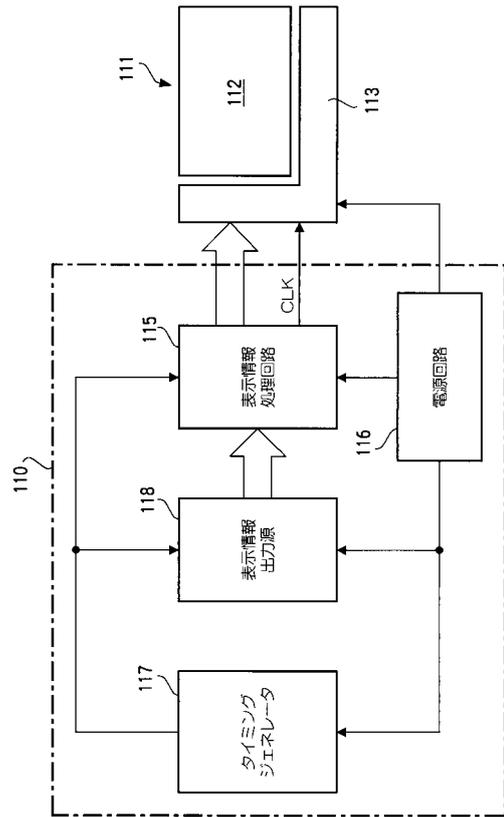
【 図 6 】



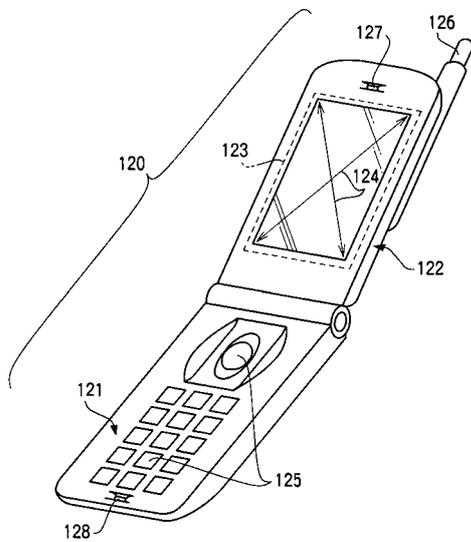
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 小田切 頼広

東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

(72)発明者 中村 久寿

東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA11 LA15 LA41 MA03X NA06 NA14 NA37 QA12 QA14

TA02 TA05 TA06 TA09 TA12

2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA35Y FC12 GA01 GA02 GA08 GA16 GA17

LA18