

(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2020-20849
(P2020-20849A)

(43) 公開日 令和2年2月6日(2020.2.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 308Z	2H189
G02F 1/1334 (2006.01)	G02F 1/1334	2H192
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H391
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	3K107
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 350Z	5C094

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-142085 (P2018-142085)
(22) 出願日 平成30年7月30日 (2018.7.30)

(71) 出願人 502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号
(74) 代理人 110001737
特許業務法人スズエ国際特許事務所
(72) 発明者 足立 昌哉
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
社ジャパンディスプレイ内
Fターム(参考) 2H189 AA04 AA83 HA16 JA04 LA02
LA10 LA15 LA20
2H192 AA24 AA43 BA13 CB02 CC55
EA22 GB72 GD06 JA53
2H391 AA25 AB05 CB03 EA11 EA26
3K107 AA01 BB01 CC41 DD39 EE62
EE63 EE68 FF15
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

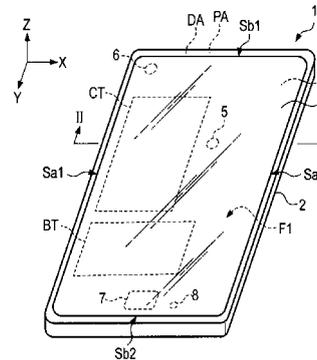
(57) 【要約】

【課題】 電子機器の外観デザインや電子部品のレイアウトに関する設計自由度に優れた電子機器を提供する。

【解決手段】 一実施形態における電子機器は、透明ディスプレイと、筐体と、電子部品とを備える。前記透明ディスプレイは、第1面と、前記第1面の反対側の第2面と、複数の画素を含む表示領域とを有する。前記筐体は、前記第2面に対向し、前記透明ディスプレイを支持する。前記電子部品は、前記第2面と前記筐体の間に配置され、前記表示領域と対向する。さらに、前記電子部品は、前記第1面側を撮像するカメラ、前記第1面側から前記透明ディスプレイに入射する光または前記第1面側に存在する物体に関する情報を検出するセンサ、および、前記第2面に入射し前記第1面から出射する光を発するランプの少なくとも一つを含む。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 面と、前記第 1 面の反対側の第 2 面と、複数の画素を含む表示領域とを有する透明ディスプレイと、

前記第 2 面に対向し、前記透明ディスプレイを支持する筐体と、

前記第 2 面と前記筐体の間に配置され、前記表示領域と対向する電子部品と、を備え、前記電子部品は、前記第 1 面側を撮像するカメラ、前記第 1 面側から前記透明ディスプレイに入射する光または前記第 1 面側に存在する物体に関する情報を検出するセンサ、および、前記第 2 面に入射し前記第 1 面から出射する光を発するランプの少なくとも一つを含む、

電子機器。

【請求項 2】

前記電子部品は、前記カメラを含み、

前記カメラは、前記表示領域の中心から離れた位置に配置されている、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記表示領域は、一对の短辺と、一对の長辺とを有する矩形状であり、

前記カメラは、前記長辺と平行な方向において、前記表示領域の中心から離れた位置に配置されている、

請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記電子部品は、前記カメラを含み、

前記第 1 面は、長手方向を有し、

前記カメラは、前記長手方向において、前記第 1 面の中心から離れた位置に配置されている、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記第 2 面に設けられた熱拡散シートをさらに備え、

前記熱拡散シートは、前記電子部品と対向する領域に開口を有している、

請求項 1 ないし 4 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第 2 面に設けられた熱拡散シートをさらに備え、

前記熱拡散シートは、メッシュ状である、

請求項 1 ないし 4 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記画素は、前記第 1 面から出射する光を放つ発光領域と、前記第 1 面に入射する光を前記第 2 面に透過する透光領域とを有する、

請求項 1 ないし 6 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記画素は、複数の副画素を含み、

前記副画素は、前記第 1 面から出射する光を放つ発光領域と、前記第 1 面に入射する光を前記第 2 面に透過する透光領域とを有する、

請求項 7 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記透明ディスプレイは、前記表示領域において、第 1 方向に並ぶ複数の配線を備え、

前記発光領域および前記透光領域は、隣り合う前記配線の間形成され、

前記電子部品と対向する前記画素の前記透光領域において、隣り合う前記配線の間の前記第 1 方向における距離は、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に沿って連続的に変化する、

請求項 7 または 8 に記載の電子機器。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記透明ディスプレイは、前記表示領域において、第1方向に並ぶ複数の配線を備え、前記発光領域および前記透光領域は、隣り合う前記配線の間形成され、前記電子部品と対向する前記透光領域において、隣り合う前記配線の少なくとも一方は、屈曲部を有する、
請求項7または8に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記電子部品と対向しない前記透光領域において、隣り合う前記配線は、互いに平行である、
請求項9または10に記載の電子機器。

10

【請求項 12】

前記透明ディスプレイは、画素電極を有する第1基板と、共通電極を有する第2基板と、前記第1基板および前記第2基板の間に配置された液晶層と、前記第1基板または前記第2基板の側面に対向する光源と、を備える、
請求項1ないし6のうちいずれか1項に記載の電子機器。

【請求項 13】

前記液晶層は、光透過状態と光散乱状態とを有し、
前記光透過状態と前記光散乱状態とが切り替え可能である、
請求項12に記載の電子機器。

【請求項 14】

前記電子部品は、前記第1面側から視認可能である、
請求項1ないし13のうちいずれか1項に記載の電子機器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、ディスプレイを備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばスマートフォンやタブレットなどの電子機器は、有機エレクトロルミネッセンス(EL)表示素子や液晶表示素子を有するディスプレイに加え、カメラ、照度センサ、近接センサ、指紋センサ、通知ランプなどの電子部品を備えることがある。一般的に、これらの電子部品は、表示領域の周辺の周辺領域に配置される。そのため、電子機器の外観デザインや電子部品のレイアウトが制約され、電子機器の設計自由度が抑制されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2018-6263号公報

【特許文献2】特開2017-151339号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

本開示の目的の一つは、電子機器の外観デザインや電子部品のレイアウトに関する設計自由度に優れた電子機器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施形態における電子機器は、透明ディスプレイと、筐体と、電子部品とを備える。前記透明ディスプレイは、第1面と、前記第1面の反対側の第2面と、複数の画素を含む表示領域とを有する。前記筐体は、前記第2面に対向し、前記透明ディスプレイを支持する。前記電子部品は、前記第2面と前記筐体の間に配置され、前記表示領域と対向する。さらに、前記電子部品は、前記第1面側を撮像するカメラ、前記第1面側から前記透明デ

50

ィスプレイに入射する光または前記第 1 面側に存在する物体に関する情報を検出するセンサ、および、前記第 2 面に入射し前記第 1 面から出射する光を発するランプの少なくとも一つを含む。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係る電子機器の概略的な斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 における I I - I I 線に沿う電子機器の概略的な断面図である。

【図 3】図 3 は、熱拡散シートの概略的な平面図である。

【図 4】図 4 は、熱拡散シートに適用し得る他の例を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、表示領域における電子部品のレイアウトの一例を示す平面図である。

10

【図 6】図 6 は、テレビ通話において表示領域に表示される画面の一例を示す平面図である。

【図 7】図 7 は、透明ディスプレイが備える副画素のレイアウトの一例を示す概略的な平面図である。

【図 8】図 8 は、副画素に適用し得る構造の一例を示す概略的な平面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 における I X - I X 線に沿う透明ディスプレイの概略的な断面図である。

【図 10】図 10 は、図 8 における X - X 線に沿う透明ディスプレイの概略的な断面図である。

【図 11】図 11 は、第 2 実施形態における信号線、電源線および遮光層の一例を示す概略的な平面図である。

20

【図 12】図 12 は、信号線、電源線および遮光層の第 1 変形例を示す概略的な平面図である。

【図 13】図 13 は、信号線、電源線および遮光層の第 2 変形例を示す概略的な平面図である。

【図 14】図 14 は、信号線、電源線および遮光層の第 3 変形例を示す概略的な平面図である。

【図 15】図 15 は、信号線、電源線および遮光層の第 4 変形例を示す概略的な平面図である。

【図 16】図 16 は、信号線、電源線および遮光層の第 5 変形例を示す概略的な平面図である。

30

【図 17】図 17 は、第 3 実施形態における透明ディスプレイの構成例を示す断面図である。

【図 18】図 18 は、光透過状態における液晶層の一例を示す断面図である。

【図 19】図 19 は、光散乱状態における液晶層の一例を示す断面図である。

【図 20】図 20 は、第 3 実施形態における液晶層の他の例を示す断面図である。

【図 21】図 21 は、第 3 実施形態における液晶層の他の例を示す断面図である。

【図 22】図 22 は、光源からの光を用いた画像表示を説明するための透明ディスプレイの概略的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0007】

いくつかの実施形態につき、図面を参照しながら説明する。

なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有される。また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。各図において、連続して配置される同一又は類似の要素については符号を省略することがある。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を省略することがある。

【0008】

50

各実施形態においては、電子機器の一例として、スマートフォンを開示する。ただし、電子機器はスマートフォンに限定されず、タブレット、携帯電話端末、パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、車載機器、テレビ受像装置、デジタルカメラなど、他種の機器であってもよい。

【0009】

また、各実施形態においては、電子機器のディスプレイ（表示装置）が有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示素子または液晶表示素子を有する場合を例示する。ただし、各実施形態は、他種のディスプレイを備える電子機器に対する、各実施形態にて開示される個々の技術的思想の適用を妨げるものではない。例えば、他種のディスプレイとしては、Light Emitting Diode（LED）を表示素子として用いたディスプレイ、電気泳動素子を有する電子ペーパー型のディスプレイ、Micro Electro Mechanical Systems（MEMS）を応用したディスプレイ、或いはエレクトロクロミズムを応用したディスプレイなどが挙げられる。

10

【0010】

[第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る電子機器1の概略的な斜視図である。図示したように、第1方向X、第2方向Yおよび第3方向Zを定義する。本実施形態においては、第1方向X、第2方向Yおよび第3方向Zが互いに直交するが、これら方向が90°以外の角度で交差してもよい。

【0011】

電子機器1は、筐体2と、透明ディスプレイ3と、カバーガラス4とを備えている。本実施形態において、「透明ディスプレイ」とは、ユーザが視認する第1面（表示面）とその反対の第2面（裏面）との間で光を透過するディスプレイを意味する。すなわち、例えば透明ディスプレイを電子機器から取り外した状態においては、第1面側から第2面側の背景が視認可能であり、第2面側から第1面側の背景を視認可能である。

20

【0012】

本実施形態において、透明ディスプレイ3は、図1に示す第1面F1と、第1面F1の反対側の第2面F2（図2参照）とが略平行なフラットパネル型の表示装置であり、筐体2によって支持されている。カバーガラス4は、透明ディスプレイ3を覆っている。透明ディスプレイ3は、多数の画素を有した表示領域DAと、表示領域DAの周辺の周辺領域PAとを有している。一例として、透明ディスプレイ3の光の透過率は、50%以上であることが好ましい。

30

【0013】

図1の例において、表示領域DAは、第2方向Yと平行な一対の長辺Sa1, Sa2と、第1方向Xと平行な一対の短辺Sb1, Sb2とを有する長方形状である。筐体2、透明ディスプレイ3およびカバーガラス4も、表示領域DAと同様の長方形状である。ただし、表示領域DA、筐体2、透明ディスプレイ3およびカバーガラス4は、長方形状に限られず、正方形状、正円形状、楕円形状などの他の形状であってもよい。

【0014】

図1の例においては、表示領域DAの周囲を周辺領域PAが囲っている。ただし、表示領域DAと各辺Sa1, Sa2, Sb1, Sb2のいずれかとの間に周辺領域PAが存在しなくてもよい。また、電子機器1の正面全体が表示領域DAであってもよい。

40

【0015】

電子機器1は、筐体2と透明ディスプレイ3の間の空間内に配置された各種の電子部品を備えている。これら電子部品は、例えば、カメラ5、第1センサ6、第2センサ7、通知ランプ8、コントローラCTおよびバッテリーBTなどを含む。

【0016】

カメラ5は、第1面F1側の画像を撮像するものであり、インカメラや前面カメラなどと呼ばれることもある。通知ランプ8は、例えば着信やメール受信などを報知するために点灯または点滅するLEDである。通知ランプ8が放つ光は、第2面F2に入射し、第1

50

面 F 1 から出射する。

【 0 0 1 7 】

第 1 センサ 6 および第 2 センサ 7 としては、第 1 面 F 1 側から透明ディスプレイ 3 に入射する光に関する情報を検出するセンサや、第 1 面 F 1 側に存在する物体に関する情報を検出するセンサなど、各種のものを適用できる。例えば、第 1 センサ 6 は、第 1 面 F 1 側から透明ディスプレイ 3 に入射する外光に基づいて照度を検出する照度センサ、赤外光を発するとともにその反射光を受光して電子機器 1 の第 1 面 F 1 側に近接する物体（例えばユーザの頭部）を検出する近接センサ、あるいはこれら双方の機能を備えたセンサである。また、例えば第 2 センサ 7 は、ユーザが第 1 面 F 1 側に押し当てた指の指紋を検出する指紋センサである。

10

【 0 0 1 8 】

コントローラ C T は、プロセッサやメモリを含み、透明ディスプレイ 3、カメラ 5、第 1 センサ 6、第 2 センサ 7 および通知ランプ 8 などを制御する。バッテリー B T は、電子機器 1 の各部に電源を供給する。その他にも、電子機器 1 は、スピーカ、マイク、通信ユニット、電子機器 1 の背面側を撮像するカメラなどの電子部品を備えてもよい。スピーカやマイクは、例えば電子機器 1 の側部に設けられてもよい。また、スピーカは、透明ディスプレイ 3 を振動させることで音を発生する構成であってもよい。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、図 1 における I I - I I 線に沿う電子機器 1 の概略的な断面図である。筐体 2 は、底部 2 a と、底部 2 a の周縁から第 3 方向 Z に突出する側部 2 b とを有している。底部 2 a および側部 2 b は、例えばいずれも遮光性を有しているが、少なくとも一部が透光性を有してもよい。透明ディスプレイ 3 は、底部 2 a から離間した状態で、例えば側部 2 b によって支持されている。

20

【 0 0 2 0 】

カバーガラス 4 は、例えば側部 2 b によって支持され、透明ディスプレイ 3 の第 1 面 F 1 を覆っている。カバーガラス 4 は、第 1 面 F 1 に接着されてもよい。図 2 の例において、透明ディスプレイ 3 の第 2 面 F 2 には、熱拡散シート 9 が設けられている。熱拡散シート 9 は、例えば第 2 面 F 2 に接着されており、透明ディスプレイ 3 が発する熱を拡散する。

【 0 0 2 1 】

上述のカメラ 5、第 1 センサ 6、第 2 センサ 7、通知ランプ 8、コントローラ C T およびバッテリー B T などの電子部品は、第 2 面 F 2 と底部 2 a の間に配置されている。これらの電子部品は、例えば底部 2 a に固定されている。ただし、これらの電子部品の少なくとも 1 つが透明ディスプレイ 3 あるいは熱拡散シート 9 に接着材などで固定されてもよい。また、これらの電子部品の少なくとも 1 つが、底部 2 a と、透明ディスプレイ 3 あるいは熱拡散シート 9 とで挟持されることにより固定されてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 に例示するように、カメラ 5 は、レンズユニット 5 a と、イメージセンサ 5 b と、レンズユニット 5 a を支持するホルダ 5 c とを備えている。レンズユニット 5 a は、第 1 面 F 1 から第 2 面 F 2 に向けて透明ディスプレイ 3 を透過する光 L を集光する 1 つまたは複数のレンズを含む。イメージセンサ 5 b は、例えば Charge Coupled Device (C C D) や Complementary Metal Oxide Semiconductor (C M O S) を有するセンサであり、レンズユニット 5 a により集光された光 L に基づき画像データを生成する。

40

【 0 0 2 3 】

熱拡散シート 9 が遮光性を有している場合、熱拡散シート 9 は、カメラ 5 と対向する領域に第 1 開口 A P 1 を有してもよい。第 1 開口 A P 1 は、例えばレンズユニット 5 a と同じサイズか、あるいはレンズユニット 5 a よりも大きいサイズとすることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、熱拡散シート 9 の概略的な平面図である。この図の例において、熱拡散シート 9 は、第 1 開口 A P 1 の他に、第 2 開口 A P 2 と、第 3 開口 A P 3 と、第 4 開口 A P 4 と

50

を有している。第2開口A P 2は、第1センサ6と対向する領域に設けられている。第3開口A P 3は、第2センサ7と対向する領域に設けられている。第4開口A P 4は、通知ランプ8と対向する領域に設けられている。

【0025】

第2開口A P 2および第3開口A P 3を設けることで、第1センサ6および第2センサ7の検出精度を高めることができる。第4開口A P 4を設けることで、通知ランプ8の点灯を確認し易くなる。ただし、熱拡散シート9が第1センサ6および第2センサ7による検出に与える影響が小さい場合や、熱拡散シート9が通知ランプ8の視認性に与える影響が小さい場合には、各開口A P 2～A P 4を設けなくてもよい。

【0026】

熱拡散シート9が遮光性を有する場合には、電子機器1の外部からコントローラC TやバッテリーB Tなどの電子部品を視認することができない。他の例として、コントローラC TやバッテリーB Tなどの電子部品に対応する開口を熱拡散シート9に設けたり、半透明の熱拡散シート9を用いたりして、これら電子部品を外部から視認可能な構造、いわゆるスケルトン構造としてもよい。この場合には、電子機器1の意匠性を高めることができる。

【0027】

図4は、熱拡散シート9に適用し得る他の例を示す平面図である。この図の例において、熱拡散シート9は、複数の線部9 aで構成されたメッシュ状である。4本の線部9 aで囲われた領域に、矩形(あるいは菱形)の開口9 bが形成されている。

【0028】

熱拡散シート9は、全体にわたって図4に示すメッシュ状であってもよいし、カメラ5、第1センサ6、第2センサ7および通知ランプ8などの電子部品と対向する領域などが局所的に図4に示すメッシュ状であってもよい。いずれの場合であっても、開口9 bにより、カメラ5が撮像する画像の画質、第1センサ6および第2センサ7の検出精度、通知ランプ8の視認性を高めることができる。

【0029】

図5は、表示領域D Aにおけるカメラ5、第1センサ6、第2センサ7および通知ランプ8のレイアウトの一例を示す平面図である。図中の2本の鎖線は、第1方向Xにおける表示領域D Aの中心線C L 1と、第2方向Yにおける表示領域D Aの中心線C L 2とを示している。これら中心線C L 1、C L 2が交差する点を、表示領域D Aの中心Cと呼ぶ。

【0030】

図5の例において、カメラ5は、中心Cからずれた位置に配置されている。具体的には、カメラ5は、第1方向Xにおいて中心線C L 1から長辺S a 2側に距離D 1離れたとともに、第2方向Yにおいて中心線C L 2から短辺S b 1側に距離D 2離れている。一例として、距離D 1は距離D 2よりも小さい。換言すれば、カメラ5は、図1に示す第1面F 1の長手方向において、当該第1面F 1の中心から離れた位置に配置されている。

【0031】

第1センサ6は、長辺S a 1と短辺S b 1で構成される角部の近傍に配置されている。第2センサ7は、短辺S b 2の近傍に配置されている。図5の例においては、中心線C L 1と、第2センサ7の第1方向Xにおける中心とが一致している。通知ランプ8は、短辺S b 2の近傍において、第2センサ7と長辺S a 2の間に配置されている。

【0032】

なお、カメラ5、第1センサ6、第2センサ7および通知ランプ8のレイアウトは、図5の例に限られない。例えば、カメラ5は、中心線C L 1から長辺S a 1側に離れた位置に配置されてもよいし、中心線C L 1または中心線C L 2と重なる位置に配置されてもよい。

【0033】

電子機器1は、テレビ通話の機能を備えてもよい。図6は、テレビ通話において表示領域D Aに表示される画面P I Cの一例を示す平面図である。画面P I Cには、通話先の電子機器から送信される相手方の映像が表示される。また、カメラ5により撮影される電子

10

20

30

40

50

機器 1 のユーザの映像が通話先の電子機器に送信され、当該電子機器に表示される。

【 0 0 3 4 】

図 6 に示すように、短辺 $S b 1$ が上方、短辺 $S b 2$ が下方となる姿勢で電子機器 1 が使用される場合、画面 $P I C$ に表示された相手方の頭部 $H D$ は、短辺 $S b 1$ 寄りに位置し得る。一般的に、ユーザは相手方の頭部 $H D$ を見ながら通話する。そのため、仮にカメラ 5 が一般的なスマートフォンと同様に表示領域 $D A$ の上方に配置されている場合、ユーザの目線が逸れた状態の映像がカメラ 5 により撮影され、通話先の電子機器に表示される。

【 0 0 3 5 】

一方、図 6 においてはカメラ 5 が表示領域 $D A$ と重なっており、さらに短辺 $S b 1$ 寄りに配置されている。この場合、カメラ 5 が頭部 $H D$ と重なるか、あるいは頭部 $H D$ の近傍に位置する。したがって、ユーザの目線とカメラ 5 の位置が近くなり、通話先の電子機器に自然な目線のユーザを表示させることができる。

【 0 0 3 6 】

本実施形態におけるカメラ 5 の配置は、ユーザが自分自身の写真を撮影する際にも好適な作用を発揮する。すなわち、一般的にこのような撮影においては、カメラ 5 により得られた画像がリアルタイムで表示領域 $D A$ に表示され、この画像をユーザが確認しながら適切なタイミングでシャッターボタンを操作する。本実施形態のようにカメラ 5 が表示領域 $D A$ と重なっていれば、ユーザが自分自身の画像を確認する目線とカメラ 5 とが近くなるため、自然な目線の写真を撮影することができる。

【 0 0 3 7 】

続いて、透明ディスプレイ 3 に適用し得る構造について説明する。図 7 は、透明ディスプレイ 3 が備える副画素 $S P$ のレイアウトの一例を示す概略的な平面図である。透明ディスプレイ 3 は、それぞれ異なる色を放つ複数種類の副画素 $S P$ を備えている。図 7 の例においては、副画素 $S P$ の一例として、赤色の副画素 $S P r$ と、緑色の副画素 $S P g$ と、青色の副画素 $S P b$ とを示している。例えば図示したように、第 1 方向 X においては各色の副画素 $S P$ が順に配置され、第 2 方向 Y においては同じ色の副画素 $S P$ が繰り返し配置されてもよい。ただし、各色の副画素 $S P$ のレイアウトはこの例に限られない。また、透明ディスプレイ 3 は、赤色、緑色、青色以外の他の色、例えば白色の副画素 $S P$ を備えてもよい。また、透明ディスプレイ 3 は、単色の画素を備えてもよい。

【 0 0 3 8 】

透明ディスプレイ 3 は、複数の走査線 $G L$ と、複数の信号線 $S L$ と、複数の電源線 $P L$ とを備えている。走査線 $G L$ は、第 1 方向 X に延びている。信号線 $S L$ および電源線 $P L$ は、いずれも第 2 方向 Y に延び、第 1 方向 X において交互に並んでいる。副画素 $S P$ は、信号線 $S L$ 、電源線 $P L$ および隣り合う 2 本の走査線 $G L$ で囲われた領域に相当する。

【 0 0 3 9 】

副画素 $S P$ は、発光領域 $E A$ ($E A r$, $E A g$, $E A b$) と、透光領域 $T A$ ($T A r$, $T A g$, $T A b$) とを有している。発光領域 $E A$ は、画像表示のための可視光を放つ領域である。すなわち、副画素 $S P r$ の発光領域 $E A r$ は赤色の光を放ち、副画素 $S P g$ の発光領域 $E A g$ は緑色の光を放ち、副画素 $S P b$ の発光領域 $E A b$ は青色の光を放ち、透光領域 $T A$ は、可視光を透過する領域であり、遮光性を有した配線等の要素が配置されていない。

【 0 0 4 0 】

図 7 の例においては、それぞれの副画素 $S P$ において、それぞれ矩形の発光領域 $E A$ と透光領域 $T A$ が第 2 方向 Y に並んでいる。ただし、発光領域 $E A$ と透光領域 $T A$ のレイアウトや形状は、この例に限られない。なお、図 7 においては副画素 $S P$ が発光領域 $E A$ と透光領域 $T A$ とを有する構造を示したが、透光領域 $T A$ が副画素 $S P$ に含まれずに副画素 $S P$ とは独立した構造であってもよい。

【 0 0 4 1 】

隣り合う信号線 $S L$ および電源線 $P L$ は、互いに平行である。すなわち、図 7 の例においては、信号線 $S L$ と電源線 $P L$ の間の距離 $D x$ が、発光領域 $E A$ の近傍および透光領域

10

20

30

40

50

T A の近傍のいずれにおいても一定である。ただし、距離 D_x が発光領域 E A の近傍と透光領域 T A の近傍とで異なってもよい。

【 0 0 4 2 】

透明ディスプレイ 3 は、遮光層 2 1 を備えてもよい。遮光層 2 1 は、走査線 G L、信号線 S L および電源線 P L と重畳し、発光領域 E A および透光領域 T A において開口している。図 7 の例においては、発光領域 E A と透光領域 T A の境界にも遮光層 2 1 が配置されている。

【 0 0 4 3 】

図 8 は、副画素 S P に適用し得る構造の一例を示す概略的な平面図である。ここでは、遮光層 2 1 等の図示を省略している。副画素 S P は、第 1 トランジスタ T R 1 と、第 2 トランジスタ T R 2 と、第 1 接続配線 C L 1 と、第 2 接続配線 C L 2 と、第 3 接続配線 C L 3 と、第 1 電極 E 1 とを備えている。

10

【 0 0 4 4 】

第 1 トランジスタ T R 1 は、第 1 半導体層 S C 1 を備えている。第 2 トランジスタ T R 2 は、第 2 半導体層 S C 2 を備えている。第 1 半導体層 S C 1 は、走査線 G L と対向するとともに、一端が信号線 S L に接続され、他端が第 1 接続配線 C L 1 に接続されている。第 1 接続配線 C L 1 は、第 2 接続配線 C L 2 と接続されている。

【 0 0 4 5 】

第 2 半導体層 S C 2 は、第 2 接続配線 C L 2 と対向するとともに、一端が電源線 P L に接続され、他端が第 3 接続配線 C L 3 に接続されている。第 3 接続配線 C L 3 は、第 1 電極 E 1 に接続されている。第 1 電極 E 1 は、発光領域 E A に配置され、透光領域 T A には配置されていない。

20

【 0 0 4 6 】

図 9 は、図 8 における I X - I X 線に沿う透明ディスプレイ 3 の概略的な断面図である。透明ディスプレイ 3 は、図 7 および図 8 に示した要素に加え、第 1 透明基材 1 0 と、アンダーコート層 1 1 と、第 1 層間絶縁層 1 2 と、第 2 層間絶縁層 1 3 と、平坦化層 1 4 と、バンク 1 5 と、第 1 保護層 1 6 と、封止層 1 7 と、第 2 保護層 1 8 と、第 2 透明基材 2 0 と、第 2 電極 E 2 と、有機発光層 O E とを備えている。

【 0 0 4 7 】

第 1 透明基材 1 0 および第 2 透明基材 2 0 は、例えばポリイミドなどの樹脂材料やガラスで形成することができる。図 9 に示す構造においては、第 1 透明基材 1 0 の下面が上述の第 2 面 F 2 に相当し、第 2 透明基材 2 0 の上面が上述の第 1 面 F 1 に相当する。

30

【 0 0 4 8 】

アンダーコート層 1 1 は、例えばシリコン窒化膜の上下にシリコン酸化膜を配置した積層構造を有し、第 1 透明基材 1 0 の上面に形成されている。第 2 半導体層 S C 2 は、アンダーコート層 1 1 の上に形成されている。例えば、図 8 に示した第 1 半導体層 S C 1 も第 2 半導体層 S C 2 と同層に形成されている。第 1 層間絶縁層 1 2 は、例えばシリコン窒化膜であり、アンダーコート層 1 1 および第 2 半導体層 S C 2 を覆っている。第 2 接続配線 C L 2 は、第 1 層間絶縁層 1 2 の上に形成されている。例えば、図 8 に示した走査線 G L も第 2 接続配線 C L 2 と同層に形成されている。走査線 G L は、例えばモリブデンタンゲステンで形成することができる。

40

【 0 0 4 9 】

第 2 層間絶縁層 1 3 は、例えばシリコン酸化膜であり、第 1 層間絶縁層 1 2 および第 2 接続配線 C L 2 を覆っている。信号線 S L、電源線 P L および第 3 接続配線 C L 3 は、第 2 層間絶縁層 1 3 の上に形成されている。信号線 S L および電源線 P L は、例えばアルミニウム層の上下にチタン層を配置した積層構造とすることができる。例えば、図 8 に示した第 1 接続配線 C L 1 も信号線 S L と同層に形成されている。電源線 P L および第 3 接続配線 C L 3 は、各層間絶縁層 1 2、1 3 に設けられたコンタクトホールを通じて第 2 半導体層 S C 2 に接している。

【 0 0 5 0 】

50

平坦化層 14 は、例えば有機樹脂膜であり、信号線 S L、電源線 P L、第 3 接続配線 C L 3 および第 2 層間絶縁層 13 を覆っている。第 1 電極 E 1 は、平坦化層 14 の上に形成され、平坦化層 14 に設けられたコンタクトホールを通じて第 3 接続配線 C L 3 に接している。第 1 電極 E 1 は、例えば A g 層の上下に Indium Tin Oxide (I T O) 層を配置した反射電極とすることができる。

【 0 0 5 1 】

バンク 15 は、例えば有機樹脂膜であり、平坦化層 14 の上に形成されている。第 1 電極 E 1 はバンク 15 から露出しており、その上に有機発光層 O E が形成されている。例えば、有機発光層 O E には、第 1 電極 E 1 側から順に正孔輸送層、発光層、電子輸送層を積層した構造を適用し得る。第 2 電極 E 2 には、可視光を透過する導電材料が用いられる。例えば、第 2 電極 E 2 は、Indium Zinc Oxide (I Z O) などの透明導電材料、M g、A g、または、M g と A g の合金などの金属材料で形成することができる。第 2 電極 E 2 は、有機発光層 O E およびバンク 15 を覆っている。第 1 保護層 16 は、例えばシリコン窒化膜であり、第 2 電極 E 2 を覆っている。

10

【 0 0 5 2 】

遮光層 21 は、第 2 透明基材 20 の下面に形成されている。第 2 保護層 18 は、例えばシリコン窒化膜であり、第 2 透明基材 20 の下面および遮光層 21 を覆っている。封止層 17 は、有機樹脂膜であり、第 1 保護層 16 と第 2 保護層 18 の間に配置されている。

【 0 0 5 3 】

第 2 電極 E 2 には、共通電圧が印加されている。第 2 トランジスタ T R 2 を介して第 1 電極 E 1 に画素電圧が印加されると、第 1 電極 E 1 と第 2 電極 E 2 の間に電流が流れ、詳述すれば発光層で正孔と電子が結合し、電位差が生じ、有機発光層 O E が発光する。この光は、第 1 面 F 1 から出射する。有機発光層 O E は、例えば各副画素 S P に対して島状に形成されており、各副画素 S P に対応する色の光を放つ。他の例として、有機発光層 O E の上方にカラーフィルタを配置し、有機発光層 O E が白色の光を放つ構成を適用してもよい。

20

【 0 0 5 4 】

図 10 は、図 8 における X - X 線に沿う透明ディスプレイ 3 の概略的な断面図である。透光領域 T A においては、遮光性の電極や金属配線が存在しない。したがって、第 1 面 F 1 に入射する光は第 2 面 F 2 に透過し、第 2 面 F 2 に入射する光は第 1 面 F 1 に透過する。

30

【 0 0 5 5 】

副画素 S P のサイズは、カメラ 5、第 1 センサ 6、第 2 センサ 7 および通知ランプ 8 のサイズに比べて十分に小さい。すなわち、カメラ 5、第 1 センサ 6、第 2 センサ 7 および通知ランプ 8 と対向する領域には、多数の透光領域 T A が存在する。したがって、本実施形態の構造であれば、透明ディスプレイ 3 を通じてカメラ 5 による撮像、第 1 センサ 6 および第 2 センサ 7 による検出、通知ランプ 8 が放つ光の視認が可能となる。

【 0 0 5 6 】

透明ディスプレイ 3 の構造は、図 7 ないし図 10 に示したものに限られない。透明ディスプレイ 3 を通じてカメラ 5 による撮像、第 1 センサ 6 および第 2 センサ 7 による検出、通知ランプ 8 が放つ光の視認が可能であれば、透明ディスプレイ 3 は他の構造を有してもよい。

40

【 0 0 5 7 】

カメラ 5 により撮像される画像に走査線 G L、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 21 等の影響が現れる場合、電子機器 1 がソフトウェアにて画像を補正する機能を備えてもよい。このような補正処理の実行主体は、コントローラ C T であってもよいし、他のプロセッサであってもよい。

【 0 0 5 8 】

本実施形態の電子機器 1 においては、カメラ 5、第 1 センサ 6、第 2 センサ 7 および通知ランプ 8 等の電子部品が表示領域 D A の裏側に配置されている。したがって、表示領域

50

D A の周囲にこれら電子部品を配置する必要がないため、電子機器 1 の外観デザインや電子部品のレイアウトに関する設計自由度を高めることができる。

【 0 0 5 9 】

例えば、表示領域 D A の周囲に電子部品を配置する必要がないために、周辺領域 P A を小さく（表示領域 D A を大きく）することができる。また、表示領域 D A の周囲に電子部品を配置しないことにより、電子機器 1 の意匠性を高めることができる。

その他にも、本実施形態は上述した種々の効果を奏する。

【 0 0 6 0 】

[第 2 実施形態]

図 7 に示したように、同じ形状の透光領域 T A が一定ピッチで配列されている場合、透明ディスプレイ 3 を透過する光が回折し、特定の干渉パターンを生じることがある。回折による干渉パターンが生じると、透過光の色変化が生じたり、視野角依存性が発現したりする。そのため、例えばカメラ 5 により撮像される画像の品質が低下し得る。また、点灯した通知ランプ 8 を特定の方向から視認し難くなり得るし、第 1 センサ 6 や第 2 センサ 7 が光学式のセンサである場合には検出性能が低下し得る。

【 0 0 6 1 】

本実施形態においては、回折による干渉パターンを抑制することが可能な透明ディスプレイ 3 の構造を開示する。特に言及しない構成および効果は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 は、本実施形態における信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の一例を示す概略的な平面図である。図 1 1 の構造は、第 1 方向 X に隣り合う透光領域 T A (T A r , T A g , T A b) の間において、信号線 S L および電源線 P L が第 2 方向 Y に対して傾いている点で、図 7 の構造と相違する。第 1 方向 X に隣り合う発光領域 E A (E A r , E A g , E A b) の間においては、信号線 S L および電源線 P L が第 2 方向 Y と平行である。

【 0 0 6 3 】

透光領域 T A において、隣り合う信号線 S L および電源線 P L の間の第 1 方向 X における距離 D x は、第 2 方向 Y に沿って連続的に変化する。隣り合う信号線 S L および電源線 P L と重畳する遮光層 2 1 の間の距離も同様に、第 2 方向 Y に沿って連続的に変化する。

【 0 0 6 4 】

第 1 方向 X に隣り合う透光領域 T A の形状は、第 1 方向 X と平行な軸に関して線対称な形状である。第 2 方向 Y に隣り合う透光領域 T A の形状についても同様に、第 1 方向 X と平行な軸に関して線対称な形状である。

【 0 0 6 5 】

このように信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の形状を調整することにより、回折による干渉パターンを抑制することができる。図 1 1 に示す構造は、カメラ 5、第 1 センサ 6、第 2 センサ 7 および通知ランプ 8 等の電子部品に対向する副画素 S P に対して部分的に適用してもよいし、表示領域 D A 全体の副画素 S P に適用してもよい。図 1 1 に示す構造を部分的に適用する場合、他の副画素 S P には例えば図 7 と同様の構造を適用してもよいし、他の構造を適用してもよい。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の第 1 変形例を示す概略的な平面図である。図 1 2 の構造は、遮光層 2 1 が透光領域 T A に突出する凸部 P T を有している点で、図 1 1 の構造と相違する。

【 0 0 6 7 】

凸部 P T は、例えば図示したように透光領域 T A と発光領域 E A の間の遮光層 2 1 から第 2 方向 Y に突出する三角形状であってもよいし、他の形状であってもよい。このような凸部 P T を設けることで、各透光領域 T A では、遮光層 2 1 の第 2 方向 Y における距離 D y が第 1 方向 X において連続的に変化する。これにより、回折による干渉パターンをより好適に抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

図 1 3 は、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の第 2 変形例を示す概略的な平面図である。図 1 3 の構造は、第 1 方向 X に隣り合う透光領域 T A の間において、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 が屈曲部 B P を有している点で、図 1 1 の構造と相違する。

【 0 0 6 9 】

例えば図中上方の透光領域 T A r では、屈曲部 B P において距離 D x が最小となる。一方、図中上方の透光領域 T A g では、屈曲部 B P において距離 D x が最大となる。このように、図 1 3 の構造であれば、透光領域 T A の形状を多様化することが可能である。これにより、回折による干渉パターンをより好適に抑制することができる。

10

【 0 0 7 0 】

図 1 4 は、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の第 3 変形例を示す概略的な平面図である。図 1 4 の構造は、第 1 方向 X に隣り合う透光領域 T A の間において、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 が 2 つの屈曲部 B P 1、B P 2 を有している点で、図 1 3 の構造と相違する。

【 0 0 7 1 】

例えば図中上方の透光領域 T A r では、屈曲部 B P 1 において距離 D x が最小となり、屈曲部 B P 2 において距離 D x が最大となる。一方、図中上方の透光領域 T A g では、屈曲部 B P 1 において距離 D x が最大となり、屈曲部 B P 2 において距離 D x が最小となる。このように、2 つの屈曲部 B P 1、B P 2 により透光領域 T A の形状を複雑化すれば、回折による干渉パターンをより好適に抑制することができる。なお、屈曲部の数は 2 つに限られず、3 つ以上であってもよい。

20

【 0 0 7 2 】

図 1 5 は、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の第 4 変形例を示す概略的な平面図である。図 1 5 の構造は、屈曲部 B P 1、B P 2 がランダムな位置に配置されている点で、図 1 4 の構造と相違する。

【 0 0 7 3 】

例えば図中上方の透光領域 T A r では、信号線 S L の屈曲部 B P 1、B P 2 と、電源線 P L の屈曲部 B P 1、B P 2 とが第 2 方向 Y においてずれている。他の透光領域 T A においても同様に、屈曲部 B P 1、B P 2 の位置が不揃いである。このように、屈曲部 B P 1、B P 2 の位置の規則性を弱めることで、回折による干渉パターンをより好適に抑制することができる。なお、屈曲部の数は 2 つに限られず、3 つ以上であってもよい。

30

【 0 0 7 4 】

図 1 6 は、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 の第 5 変形例を示す概略的な平面図である。図 1 6 の構造は、第 1 方向 X に隣り合う透光領域 T A の間において、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 が曲線状に曲がっている点で、図 1 1 ないし図 1 5 の構造と相違する。

【 0 0 7 5 】

例えば図中上方の透光領域 T A r では、信号線 S L と電源線 P L が変曲点 I P を有している。これら変曲点 I P の図中上方においては距離 D x が大きく、これら変曲点 I P の図中下方においては距離 D x が小さい。距離 D x は、第 2 方向 Y に沿って連続的に変化している。このように、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 を曲線状に曲げた場合でも、回折による干渉パターンを抑制することができる。なお、隣り合う透光領域 T A の間において、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 が 2 つ以上の変曲点を有してもよい。また、信号線 S L と電源線 P L とで変曲点の数や位置が異なってもよい。

40

【 0 0 7 6 】

以上、図 1 1 ないし図 1 6 に例示した他にも、信号線 S L、電源線 P L および遮光層 2 1 には種々の構造を適用し得る。表示領域 D A には、図 1 1 ないし図 1 6 に例示した構造の副画素 S P のうちのいずれか 1 つが配置されてもよいし、2 つ以上が配置されてもよい。

50

【 0 0 7 7 】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態においては、透明ディスプレイ 3 が液晶表示装置である場合を例示する。特に言及しない構成および効果については、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 は、本実施形態における透明ディスプレイ 3 の構成例を示す断面図である。透明ディスプレイ 3 は、第 1 基板 S U B 1 (アレイ基板)と、第 2 基板 S U B 2 (対向基板)と、散乱型の液晶層 L C と、シール S E と、光源 L S とを備えている。

【 0 0 7 9 】

第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 は、シール S E によって貼り合わされている。液晶層 L C は、第 1 基板 S U B 1、第 2 基板 S U B 2 およびシール S E で囲われた空間に配置されている。

10

【 0 0 8 0 】

第 1 基板 S U B 1 は、第 1 透明基材 3 0 と、各副画素に配置された画素電極 P E とを備えている。第 2 基板 S U B 2 は、第 2 透明基材 4 0 と、各画素電極 P E に対向する共通電極 C E とを備えている。第 1 透明基材 3 0 および第 2 透明基材 4 0 は、例えばポリイミドなどの樹脂材料やガラスで形成することができる。画素電極 P E および共通電極 C E は、例えば I T O などの透明導電材料で形成することができる。図 1 7 に示す構造においては、第 1 透明基材 3 0 の下面が上述の第 2 面 F 2 に相当し、第 2 透明基材 4 0 の上面が上述の第 1 面 F 1 に相当する。

20

【 0 0 8 1 】

図 1 7 の例においては、光源 L S が第 2 基板 S U B 2 の側面に対向している。ただし、光源 L S は、第 1 基板 S U B 1 の側面に対向してもよいし、第 1 基板 S U B 1 および第 2 基板 S U B 2 の双方の側面に対向してもよい。例えば、光源 L S は、赤色の光を発する発光素子と、緑色の光を発する発光素子と、青色の光を発する発光素子を含む。

【 0 0 8 2 】

図 1 8 および図 1 9 は、液晶層 L C に適用し得る構成の一例を示す断面図である。図 1 8 および図 1 9 に示す構成は、ポリマー分散型液晶と呼ばれる。液晶層 L C は、高分子液晶組成物の一例である液晶ポリマー 5 1 および液晶分子 5 2 を含む。液晶ポリマー 5 1 は、紫外光の照射により液晶モノマーが高分子化されることで得られる。液晶分子 5 2 は、液晶モノマー内に分散されている。

30

【 0 0 8 3 】

液晶分子 5 2 は、正の誘電率異方性を有するポジ型であってもよいし、負の誘電率異方性を有するネガ型であってもよい。液晶ポリマー 5 1 および液晶分子 5 2 は、それぞれ同等の光学異方性を有している。あるいは、液晶ポリマー 5 1 および液晶分子 5 2 は、それぞれ略同等の屈折率異方性を有している。また、液晶ポリマー 5 1 および液晶分子 5 2 の各々の電界に対する応答性は異なる。すなわち、液晶ポリマー 5 1 の電界に対する応答性は、液晶分子 5 2 の電界に対する応答性より低い。

【 0 0 8 4 】

図 1 8 に示した例は、例えば、液晶層 L C に電圧が印加されていない光透過状態(画素電極 P E と共通電極 C E の間の電位差がゼロである状態)に相当する。この状態においては、液晶ポリマー 5 1 の光軸 A x 1 および液晶分子 5 2 の光軸 A x 2 は、互いに平行となる。

40

【 0 0 8 5 】

上述の通り、液晶ポリマー 5 1 および液晶分子 5 2 は略同等の屈折率異方性を有しており、しかも光軸 A x 1 および A x 2 は互いに平行である。そのため、第 1 方向 X、第 2 方向 Y および第 3 方向 Z を含むあらゆる方向において、液晶ポリマー 5 1 と液晶分子 5 2 の間にほとんど屈折率差がない。これにより、第 3 方向 Z と平行な光 L 1 や、第 3 方向 Z に対して傾斜した光 L 2 , L 3 は、ほとんど散乱されることなく液晶層 L C を透過する。

【 0 0 8 6 】

50

図19に示した例は、液晶層LCに電圧が印加されている光散乱状態（画素電極PEと共通電極CEの間に電位差が形成された状態）に相当する。上記の通り、液晶ポリマー51の電界に対する応答性は、液晶分子52の電界に対する応答性より低い。そのため、液晶層LCに電圧が印加された状態では、液晶ポリマー51の配向方向がほとんど変化しないのに対して、液晶分子52の配向方向は電界に応じて変化する。そのため、光軸Ax2が光軸Ax1に対して傾斜する。これにより、第1方向X、第2方向Yおよび第3方向Zを含むあらゆる方向において、液晶ポリマー51と液晶分子52の間に大きな屈折率差が生ずる。この状態においては、液晶層LCに入射する光L1~L3が液晶層LC内で散乱される。

【0087】

なお、液晶層LCの構成は、以上説明した例に限られない。本実施形態における液晶層LCは、画素電極PEと共通電極CEの間に形成される電界によって光透過状態と光散乱状態とを切り替え可能な高分子液晶組成物を用いた構成であれば、どのような構成であってもよい。

【0088】

他の液晶層LCの一例として、液晶層LCの中に高分子繊維構造体（ポリマーネットワーク構造体）を形成させたポリマーネットワーク型液晶が挙げられる。図20および図21は液晶層LCにポリマーネットワーク型液晶を用いた場合の模式的な断面図である。液晶層LCの中にポリマー60がネットワーク状に形成されており、液晶材料がポリマーネットワーク構造体に沿って配置されている。図20は液晶層LCに電圧が印加されていない状態であり、液晶分子52が不規則に並ぶ。図21は液晶層LCに電圧が印加されている状態であり、液晶分子52が所定の方向に配列している。一般にポリマー分散型液晶よりもポリマーネットワーク型液晶は応答速度が速いので、図20および図21に示す構成は、本発明の電子機器にとって好適である。なお、図20および図21においては複数のポリマー60が不規則に配置されているが、複数のポリマー60が第1基板SUB1（図17参照）の主面に略平行に配置されてもよい。

【0089】

図22は、光源LSからの光を用いた画像表示を説明するための透明ディスプレイ3の概略的な断面図である。光源LSが発する光L10は、第2透明基材40の側面から入射し、第2透明基材40、液晶層LCおよび第1透明基材30などを伝播する。例えば図18, 19の液晶層LCにおいて、電圧が印加されていない画素電極PE（図中のOFF）の近傍においては、光L10が液晶層LCでほとんど散乱されない。そのため、光L10は、第1面F1および第2面F2からほとんど漏れ出すことはない。

【0090】

一方、例えば図18, 19の液晶層LCにおいて、電圧が印加されている画素電極PE（図中のON）の近傍においては、光L10が液晶層LCで散乱される。この散乱光は、第1面F1および第2面F2から出射し、表示画像として視認される。

【0091】

なお、電圧が印加されていない画素電極PE（図中のOFF）の近傍において、第1面F1または第2面F2に入射する外光L20は、ほとんど散乱されることなく透明ディスプレイ3を透過する。すなわち、第2面F2側から透明ディスプレイ3を見た場合には第1面F1側の背景が視認可能であり、第1面F1側から透明ディスプレイ3を見た場合には第2面F2側の背景が視認可能である。図22においては、電圧が印加されている画素電極PEの近傍の液晶層LCにおいて光が散乱される例を示したが、これとは反対に、電圧が印加されていない画素電極PEの近傍の液晶層LCにおいて光が散乱されてもよい。

【0092】

以上のような構成の透明ディスプレイ3は、例えばフィールドシーケンシャル方式にて駆動することができる。この方式においては、1つのフレーム期間が複数のサブフレーム期間（フィールド）を含む。例えば、光源LSが赤色、緑色および青色の発光素子を含む場合、1つのフレーム期間には、赤色、緑色および青色のサブフレーム期間が含まれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

赤色のサブフレーム期間においては、赤色の発光素子が点灯するとともに、赤色の画像データに応じた電圧が各画素電極 P E に印加される。これにより、赤色の画像が表示される。緑色および青色のサブフレーム期間においても同様に、それぞれ緑色および青色の発光素子が点灯するとともに、それぞれ緑色および青色の画像データに応じた電圧が各画素電極 P E に印加される。これにより、緑色および青色の画像が表示される。このように時分割で表示される赤色、緑色および青色の画像は、互いに合成されて多色表示の画像としてユーザに視認される。

【 0 0 9 4 】

以上の構成の透明ディスプレイ 3 を用いた場合であっても、電子機器 1 は、第 1 実施形態にて上述した各種の効果を得ることができる。なお、本実施形態における透明ディスプレイ 3 においては、表示領域 D A に発光素子が配置されていないので、表示領域 D A における発熱量が小さい。そこで、熱拡散シート 9 を表示領域 D A に設けなくてもよい。

10

【 0 0 9 5 】

以上、本発明の実施形態として説明した電子機器を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての電子機器も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

【 0 0 9 6 】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変形例に想到し得るものであり、それら変形例についても本発明の範囲に属するものと解される。例えば、上述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

20

【 0 0 9 7 】

また、各実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について、本明細書の記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【 符号の説明 】

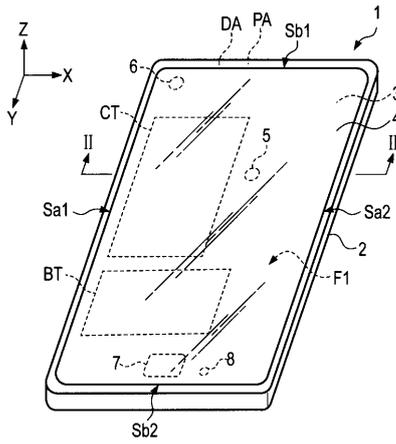
【 0 0 9 8 】

1 ... 電子機器、 2 ... 筐体、 3 ... 透明ディスプレイ、 4 ... カバーガラス、 5 ... カメラ、 6 ... 第 1 センサ、 7 ... 第 2 センサ、 8 ... 通知ランプ、 9 ... 熱拡散シート、 2 1 ... 遮光層、 C T ... コントローラ、 B T ... バッテリ、 G L ... 走査線、 S L ... 信号線、 P L ... 電源線、 S P ... 副画素、 E A ... 発光領域、 T A ... 透光領域。

30

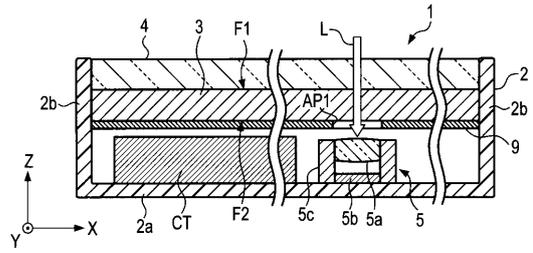
【 図 1 】

図 1



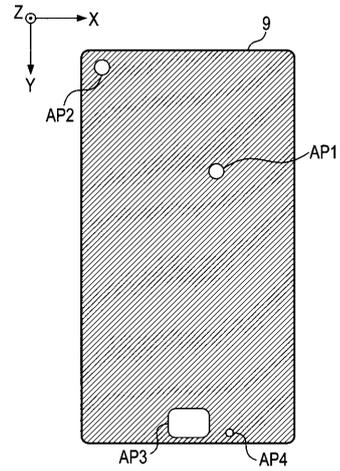
【 図 2 】

図 2



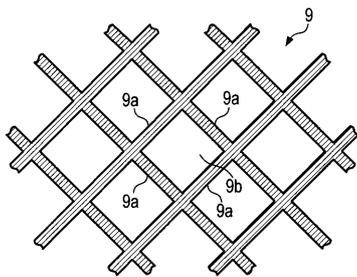
【 図 3 】

図 3



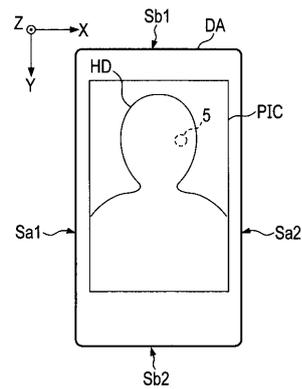
【 図 4 】

図 4



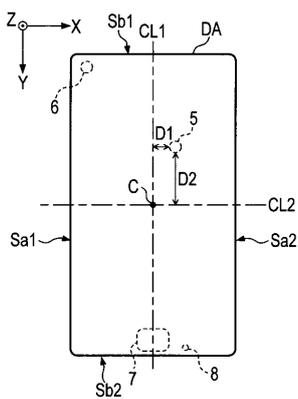
【 図 6 】

図 6

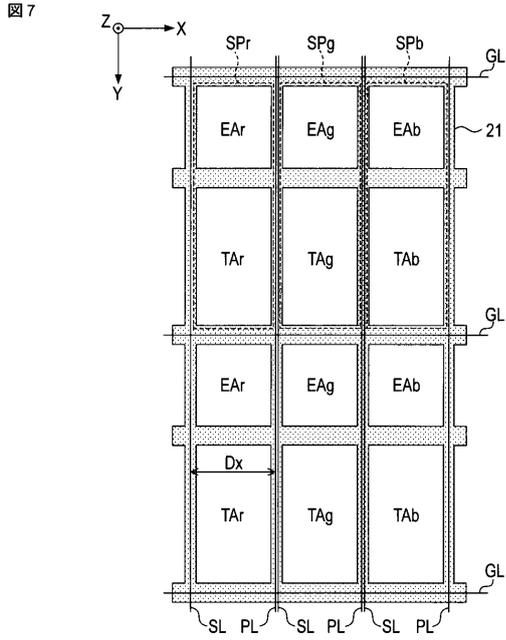


【 図 5 】

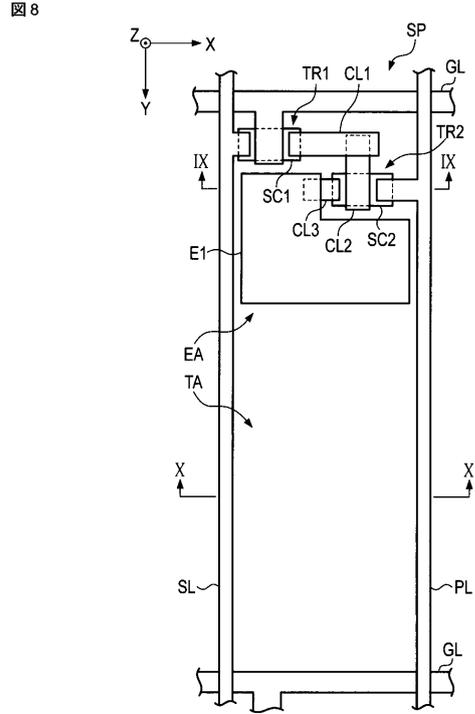
図 5



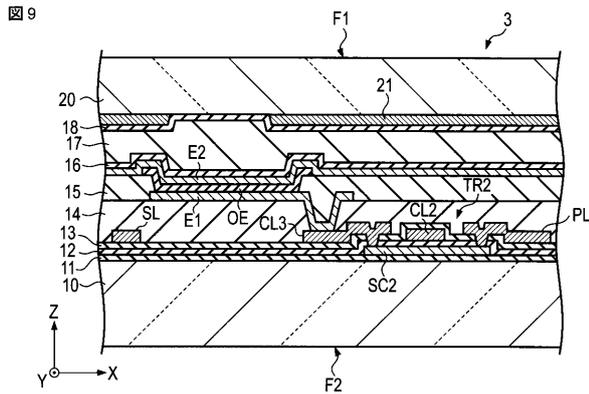
【 図 7 】



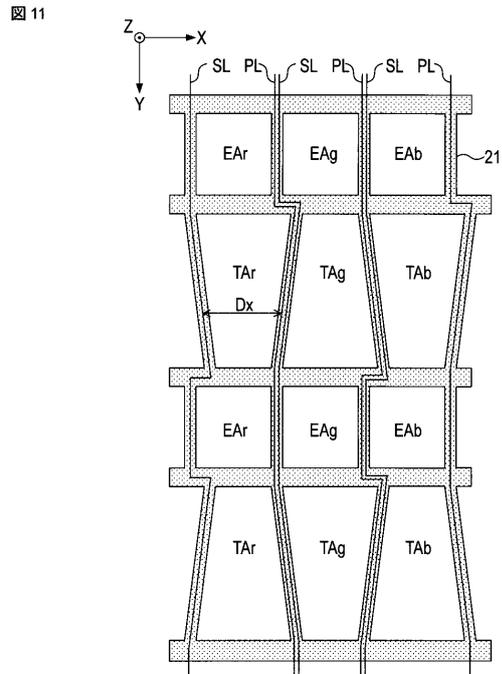
【 図 8 】



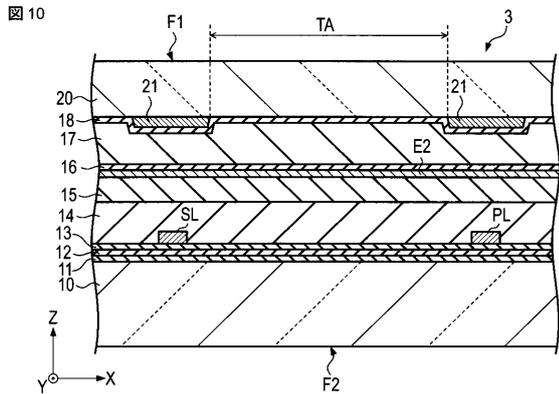
【 図 9 】



【 図 1 1 】

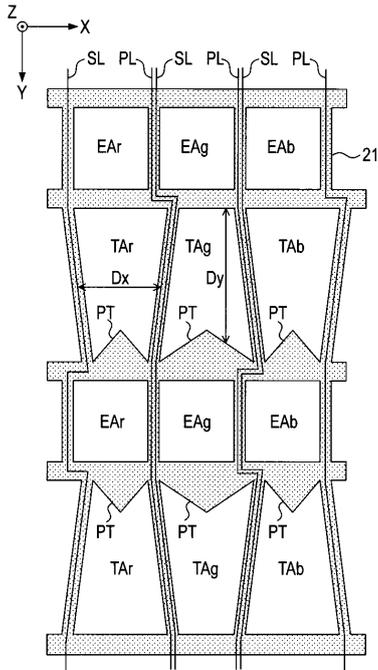


【 図 1 0 】



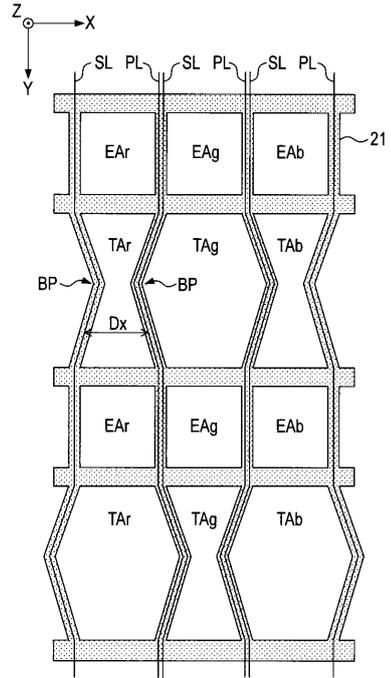
【 図 1 2 】

図 12



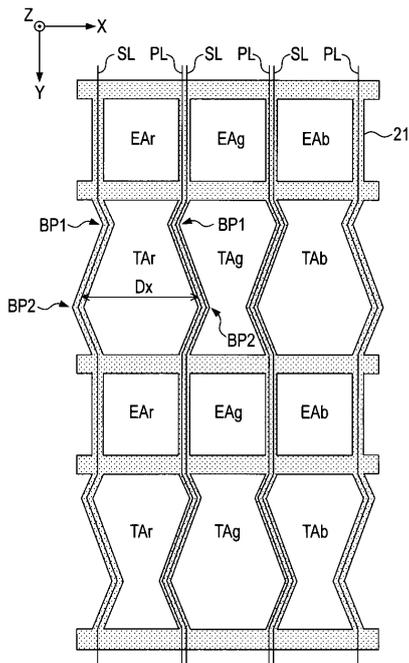
【 図 1 3 】

図 13



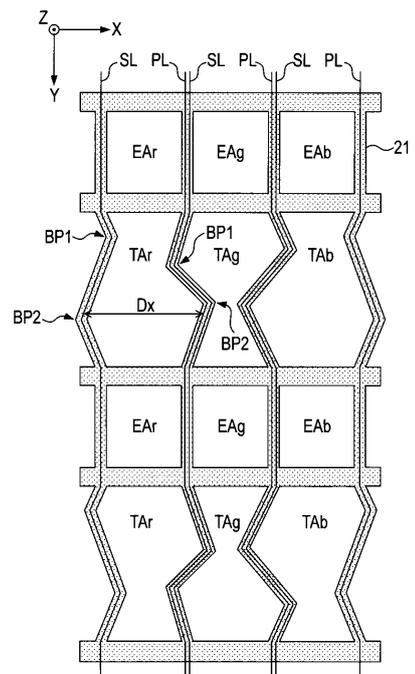
【 図 1 4 】

図 14



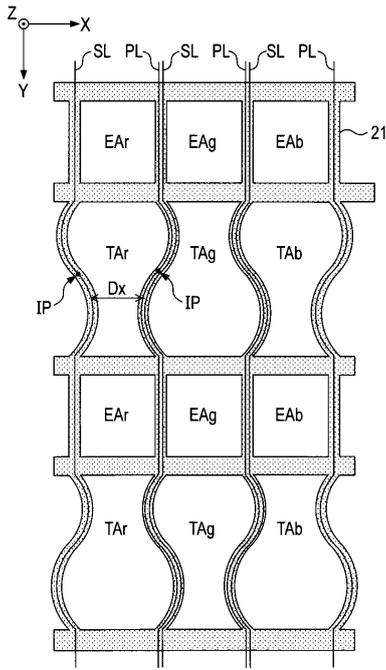
【 図 1 5 】

図 15



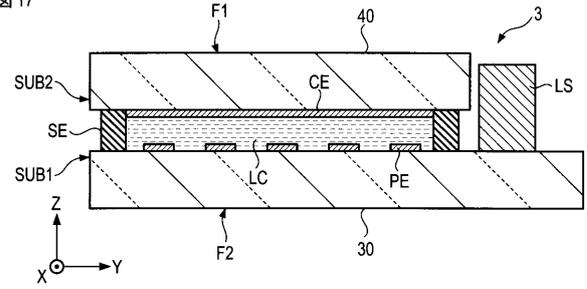
【 図 1 6 】

図 16



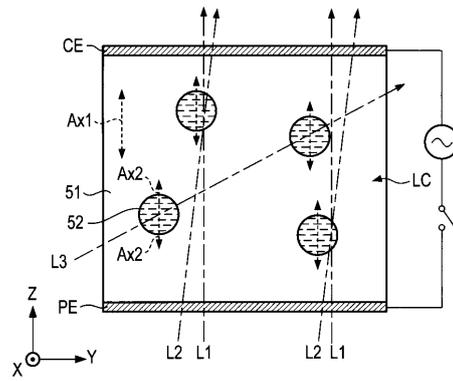
【 図 1 7 】

図 17



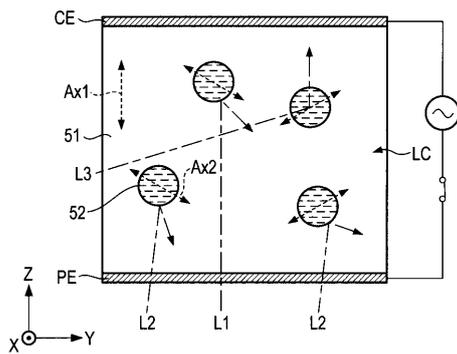
【 図 1 8 】

図 18



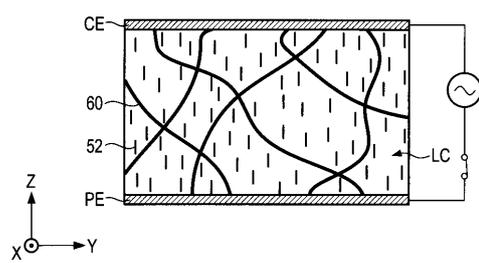
【 図 1 9 】

図 19



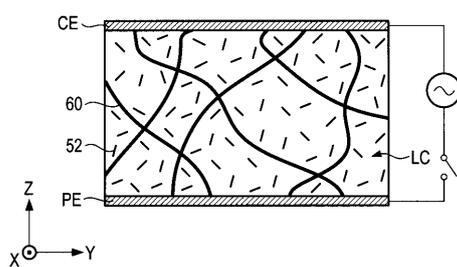
【 図 2 1 】

図 21



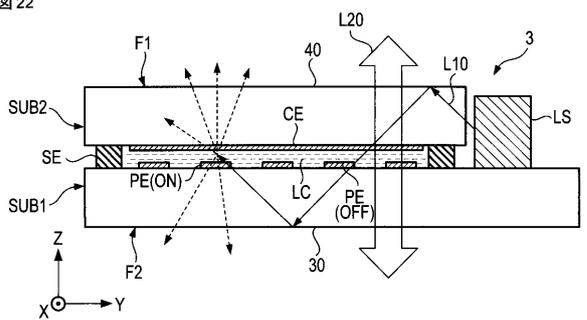
【 図 2 0 】

図 20



【 図 2 2 】

図 22



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
<i>H 0 1 L 51/50</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 5 B	33/14	A	5 G 4 3 5
<i>H 0 1 L 27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 L	27/32		

Fターム(参考) 5C094 AA60 BA43 DB01 FA02 HA07 HA08
5G435 AA06 BB12 DD10 EE02 GG21 LL04 LL07 LL08