

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月22日(22.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/033822 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/46 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
H01L 21/336 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/IB2017/054750

(22) 国際出願日: 2017年8月3日(03.08.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-159868 2016年8月17日(17.08.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社半導体エネルギー研究所
(SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY

CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 江口晋吾(EGUCHI, Shingo); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 桑原秀明(KUWABARA, Hideaki); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 横溝和音(YOKOMIZO, Kazune); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP).

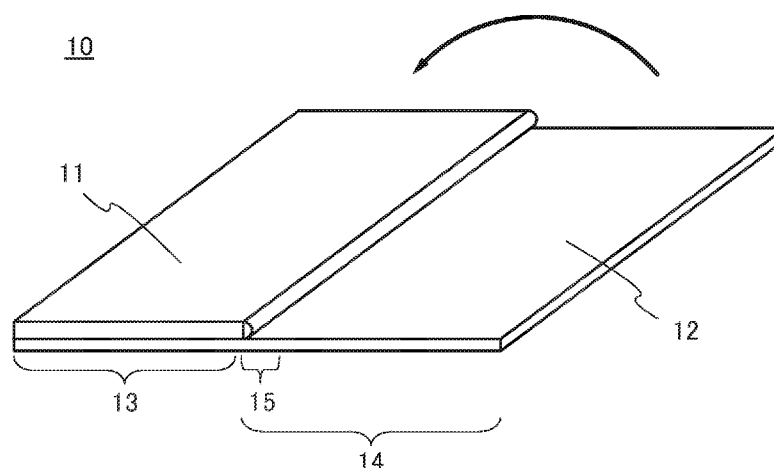
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図01]

(A)



(57) Abstract: The present invention provides a semiconductor device having a wide display area and improved portability. Provided is a display device having a first display panel, a second display panel, and a first adhesive layer, wherein: the second display panel is larger in area than the first display panel; the first display panel has a first substrate, a second substrate, and a reflective liquid crystal element and a first transistor that are positioned between the first substrate and the second substrate; the second display panel has a flexible first resin layer, a flexible second resin layer, and a light-emitting element and a second transistor that are positioned between the first resin layer and the second resin layer; the liquid crystal

[続葉有]



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

element has a function of reflecting light toward the second substrate side; the light-emitting element has a function of emitting light toward the second resin layer side; and the first substrate and a portion of the second resin layer are bonded via the first adhesive layer.

(57) 要約: 要約書 広い表示部を有し携帯性が向上した半導体装置を提供すること。第1の表示パネルと、第2の表示パネルと、第1の接着層と、を有する表示装置であって、第2の表示パネルの面積は、第1の表示パネルの面積よりも大きく、第1の表示パネルは、第1の基板と、第2の基板と、第1の基板と第2の基板の間に位置する反射型の液晶素子および第1のトランジスタと、を有し、第2の表示パネルは、可撓性を有する第1の樹脂層と、可撓性を有する第2の樹脂層と、第1の樹脂層と第2の樹脂層の間に位置する発光素子および第2のトランジスタと、を有し、液晶素子は、第2の基板側に光を反射する機能を有し、発光素子は、第2の樹脂層側に光を発する機能を有し、第1の基板と、第2の樹脂層の一部とは、第1の接着層により接着される、表示装置。

明細書

発明の名称

表示装置

技術分野

[0001]

本発明の一態様は、表示装置に関する。

[0002]

なお、本発明の一態様は、上記の技術分野に限定されない。本明細書等で開示する本発明の一態様の技術分野としては、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、記憶装置、電子機器、照明装置、入力装置、入出力装置、それらの駆動方法、又はそれらの製造方法、を一例として挙げることができる。

[0003]

なお、本明細書等において、半導体装置とは、半導体特性を利用することで機能しうる装置全般を指す。トランジスタ、半導体回路、演算装置、記憶装置等は半導体装置の一態様である。また、撮像装置、電気光学装置、発電装置（薄膜太陽電池、有機薄膜太陽電池等を含む）、及び電子機器は半導体装置を有している場合がある。

背景技術

[0004]

表示装置の一つとして、液晶素子を備える液晶表示装置がある。例えば、画素電極をマトリクス状に配置し、画素電極の各々に接続するスイッチング素子としてトランジスタを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置が注目を集めている。

[0005]

例えば、画素電極の各々に接続するスイッチング素子として、金属酸化物をチャネル形成領域とするトランジスタを用いるアクティブマトリクス型液晶表示装置が知られている。（特許文献1及び特許文献2）

[0006]

アクティブマトリクス型液晶表示装置には大きく分けて透過型と反射型の二種類のタイプが知られている。

[0007]

透過型の液晶表示装置は、冷陰極蛍光ランプやLED(Light Emitting Diode)などのバックライトを用い、液晶の光学変調作用を利用して、バックライトからの光が液晶を透過して液晶表示装置外部に出力される状態と、出力されない状態とを選択し、明と暗の表示を行わせ、さらにそれらを組み合わせることで、画像表示を行うものである。

[0008]

また、反射型の液晶表示装置は、液晶の光学変調作用を利用して、外光、即ち入射光が画素電極で反射して装置外部に出力される状態と、入射光が装置外部に出力されない状態とを選択し、明と暗の表示を行わせ、さらにそれらを組み合わせることで、画像表示を行うものである。反射型の液晶表示装置は、透過型の液晶表示装置と比較して、バックライトを使用しないため、消費電力が少ないといった長所を有する。

[先行技術文献]

[特許文献]

[0009]

[特許文献1] 特開2007-123861号公報

[特許文献2] 特開2007-96055号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010]

上記のような表示装置が適用される電子機器のうち、特に携帯電話、スマートフォン、タブレット端末、携帯ゲーム機等では、持ち歩きやすいコンパクトな形状とすることと、視認性向上のため表示部を広くすることの両立が求められている。

[0011]

またこれらの携帯型の電子機器ではバッテリーを電源に用いるため、表示装置の低消費電力化も求められる。さらに、外光の強い環境下と、外光の少ない環境下の両方において、高い視認性が求められている。

[0012]

本発明の一態様は、広い表示部を有し携帯性が向上した半導体装置を提供することを課題の一とする。または、表示装置の消費電力を低減することを課題の一とする。または、使用環境によらず、高い表示品位で映像を表示することを課題の一とする。または、曲げられる表示装置を提供することを課題の一とする。または、新規な半導体装置を提供することを課題の一とする。

課題を解決するための手段

[0013]

上記目的を達成するために、本発明の一態様は、第1の表示パネルと、第2の表示パネルとを有し、第2の表示パネルは第1の表示パネルよりも面積が大きく、また可撓性を有し、第2の表示パネル上に第1の表示パネルが接着されていることを特徴とする。

[0014]

本発明の一態様は、第1の表示パネルと、第2の表示パネルと、接着層と、を有する表示装置であって、第2の表示パネルの面積は、第1の表示パネルの面積よりも大きく、第1の表示パネルは、第1の基板と、第2の基板と、第1の基板と第2の基板の間に位置する反射型の液晶素子および第1のトランジスタと、を有し、第2の表示パネルは、可撓性を有する第1の樹脂層と、可撓性を有する第2の樹脂層と、第1の樹脂層と第2の樹脂層の間に位置する発光素子および第2のトランジスタと、を有し、液晶素子は、第2の基板側に光を反射する機能を有し、発光素子は、第2の樹脂層側に光を発する機能を有し、第1の基板と、第2の樹脂層の一部とは、接着層により接着される、表示装置。

[0015]

また上記において、第2の表示パネルは第1の表示部と、第2の表示部と、を有し、第1の表示パネルの表示部と、第2の表示パネルの第1の表示部は重畳してもよい。

[0016]

また上記において、第2の表示パネルの第1の表示部と、第2の表示部は共通化された配線を有することが好ましい。

[0017]

また上記において、第１の表示パネル上に、入力装置を有することが好ましい。

[００１８]

また上記において、第１のトランジスタと、第２のトランジスタは、金属酸化物にチャネルが形成されることが好ましい。

[００１９]

また上記において、第１の表示パネルが有する第１の基板および第２の基板は、ガラス基板であることが好ましい。

[００２０]

また上記において、第２の表示パネルが有する発光素子は、第１の樹脂層側にも光を発する機能を有することが好ましい。

発明の効果

[００２１]

本発明の一態様により、携帯性が向上し広い表示部を有する表示装置を提供することができる。または、表示装置の消費電力を低減することができる。または、使用環境によらず、高い表示品位で映像を表示することができる。または、曲げられる表示装置を提供することができる。または、新規な半導体装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[００２２]

[図１] 本発明の一態様の表示装置の斜視図。

[図２] 本発明の一態様の表示装置の斜視図。

[図３] 本発明の一態様の表示装置の断面図および上面図。

[図４] 本発明の一態様の表示装置のより詳細な断面図。

[図５] 本発明の一態様の表示装置のより詳細な断面図。

[図６] 本発明の一態様の表示装置のより詳細な断面図。

[図７] 本発明の一態様の表示装置のより詳細な断面図。

[図８] 本発明の一態様の表示装置の構成例。

[図９] 本発明の一態様の表示装置の回路図。

[図１０] 本発明の一態様の表示装置を適用した電子機器の例。

発明を実施するための形態

[００２３]

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[００２４]

なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。また、同様の機能を指す場合には、ハッチパターンを同じくし、特に符号を付さない場合がある。

[００２５]

なお、本明細書で説明する各図において、各構成の大きさ、層の厚さ、または領域は、明瞭化のために誇張されている場合がある。よって、必ずしもそのスケールに限定されない。

[0026]

なお、本明細書等における「第1」、「第2」等の序数詞は、構成要素の混同を避けるために付すものであり、数的に限定するものではない。

[0027]

トランジスタは半導体素子の一種であり、電流や電圧の増幅や、導通または非導通を制御するスイッチング動作などを実現することができる。本明細書におけるトランジスタは、IGFET (Insulated Gate Field Effect Transistor) や薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) を含む。

[0028]

本明細書等において、金属酸化物 (metal oxide) とは、広い表現での金属の酸化物である。金属酸化物は、酸化物絶縁体、酸化物導電体 (透明酸化物導電体を含む)、酸化物半導体 (Oxide Semiconductor または単にOSともいう) などに分類される。例えば、トランジスタの半導体層に金属酸化物を用いた場合、当該金属酸化物を酸化物半導体と呼称する場合がある。つまり、金属酸化物が増幅作用、整流作用、及びスイッチング作用の少なくとも1つを有する場合、当該金属酸化物を、金属酸化物半導体 (metal oxide semiconductor)、略してOSと呼ぶことができる。また、OS FETと記載する場合においては、金属酸化物または酸化物半導体を有するトランジスタと換言することができる。

[0029]

また、本明細書等において、窒素を有する金属酸化物も金属酸化物 (metal oxide) と総称する場合がある。また、窒素を有する金属酸化物を、金属酸窒化物 (metal oxynitride) と呼称してもよい。

[0030]

また、本明細書等において、CAAC (c-axis aligned crystal)、及びCAC (cloud aligned complementary) と記載する場合がある。なお、CAACは結晶構造の一例を表し、CACは機能、または材料の構成の一例を表す。

[0031]

また、本明細書等において、CAC-OSまたはCAC-metal oxideとは、材料の一部では導電性の機能と、材料の一部では絶縁性の機能とを有し、材料の全体では半導体としての機能を有する。なお、CAC-OSまたはCAC-metal oxideを、トランジスタの半導体層に用いる場合、導電性の機能は、キャリアとなる電子 (またはホール) を流す機能であり、絶縁性の機能は、キャリアとなる電子を流さない機能である。導電性の機能と、絶縁性の機能とを、それぞれ相補的に作用させることで、スイッチングさせる機能 (On/Off させる機能) をCAC-OSまたはCAC-metal oxideに付与することができる。CAC-OSまたはCAC-metal oxideにおいて、それぞれの機能を分離させることで、双方の機能を最大限に高めることができる。

[0032]

また、本明細書等において、CAC-OSまたはCAC-metal oxideは、導電性領域、

及び絶縁性領域を有する。導電性領域は、上述の導電性の機能を有し、絶縁性領域は、上述の絶縁性の機能を有する。また、材料中において、導電性領域と、絶縁性領域とは、ナノ粒子レベルで分離している場合がある。また、導電性領域と、絶縁性領域とは、それぞれ材料中に偏在する場合がある。また、導電性領域は、周辺がぼけてクラウド状に連結して観察される場合がある。

[0033]

また、CAC-OSまたはCAC-metal oxideにおいて、導電性領域と、絶縁性領域とは、それぞれ0.5nm以上10nm以下、好ましくは0.5nm以上3nm以下のサイズで材料中に分散している場合がある。

[0034]

また、CAC-OSまたはCAC-metal oxideは、異なるバンドギャップを有する成分により構成される。例えば、CAC-OSまたはCAC-metal oxideは、絶縁性領域に起因するワイドギャップを有する成分と、導電性領域に起因するナローギャップを有する成分と、により構成される。当該構成の場合、キャリアを流す際に、ナローギャップを有する成分において、主にキャリアが流れる。また、ナローギャップを有する成分が、ワイドギャップを有する成分に相補的に作用し、ナローギャップを有する成分に連動してワイドギャップを有する成分にもキャリアが流れる。このため、上記CAC-OSまたはCAC-metal oxideをトランジスタのチャンネル領域に用いる場合、トランジスタのオン状態において高い電流駆動力、つまり大きなオン電流、及び高い電界効果移動度を得ることができる。

[0035]

すなわち、CAC-OSまたはCAC-metal oxideは、マトリックス複合材(matrix composite)、または金属マトリックス複合材(metal matrix composite)と呼称することもできる。

[0036]

(実施の形態1)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置の構成および材料の例について、図1乃至図7を用いて説明する。

[0037]

〈構成例1〉

本発明の一態様である表示装置10は、図1(A)に示すように、反射型の液晶素子を有する表示部が設けられた第1の表示パネル11と、発光素子を有する表示部が設けられた第2の表示パネル12を有する。第1の表示パネル11と、第2の表示パネル12の一部は貼り合わされている。また第1の表示パネル11が有する反射型の液晶素子は、反射光の光量を制御することにより階調を表現することができる。第2の表示パネル12が有する発光素子は、発する光の光量を制御することにより階調を表現することができる。

[0038]

第2の表示パネル12の面積は、第1の表示パネル11の面積よりも大きい。なお本明細書等において、表示パネルの面積とは、表示パネルの基板または樹脂層の最も広い面の面積を指すこととする。

[0039]

第2の表示パネル12の面積は、第1の表示パネル11の面積よりも大きいため、表示装置10は、第1の表示パネル11と第2の表示パネル12が重畳している重畳領域13と、第2の表示パネルの

みの非重畳領域 1 4 と、を有する。

[0040]

第 2 の表示パネル 1 2 は可撓性を有する表示パネルとする。第 2 の表示パネル 1 2 が可撓性を有するため、非重畳領域 1 4 は、曲げることができる。

[0041]

そして図 1 (B) に示すように、非重畳領域 1 4 の一部、たとえば折り曲げ部 1 5 を湾曲させると、非重畳領域 1 4 と重畳領域 1 3 と重ねることができる。

[0042]

非重畳領域 1 4 と重畳領域 1 3 を重ねると、表示装置 1 0 が適用された電子機器の携帯性を向上させることができる。

[0043]

なお、図 1 では重畳領域 1 3 と非重畳領域 1 4 の面積が同程度であり、重畳領域 1 3 の片側に非重畳領域 1 4 を有する表示装置 1 0 を示したが、本発明の一態様はこれに限らない。非重畳領域 1 4 は、重畳領域 1 3 より広くてもよいし狭くてもよい。非重畳領域 1 4 が広いと、広い表示部を有する表示装置とすることができ好ましい。また非重畳領域 1 4 は、重畳領域 1 3 に隣り合う領域であればどこに設けてもよい。

[0044]

たとえば図 2 (A) に示すように、重畳領域 1 3 よりも非重畳領域 1 4 が広く、重畳領域 1 3 の両側に非重畳領域 1 4 を有する表示装置 1 0 としてもよい。この場合、図 2 (B) に示すように表示装置 1 0 を 2 回折り曲げて、非重畳領域 1 4 の一部を筐体 2 0 に沿うように設けることもできる。

[0045]

次に、図 1 に示した表示装置 1 0 の構成について説明する。図 1 に示した表示装置 1 0 の簡略な断面図および上面図を図 3 に示す。図 3 (A) は、図 3 (B) の点線 X 1 - X 2 における断面図である。

[0046]

図 3 (A) および (B) に示すように、第 1 の表示パネル 1 1 は周辺部 1 1 a および表示部 1 1 b を有する。また第 2 の表示パネル 1 2 は周辺部 1 2 a および表示部を有する。

[0047]

第 2 の表示パネル 1 2 の表示部は複数に分割することができる。本実施の形態では、図 3 (B) のように第 2 の表示パネル 1 2 の表示部が、第 1 の表示部 1 2 b 1 および第 2 の表示部 1 2 b 2 に分割される例について説明する。第 1 の表示パネルの表示部 1 1 b と、第 2 の表示パネルの第 1 の表示部 1 2 b 1 は重畳する。

[0048]

表示装置 1 0 のうち、表示部 1 1 b および表示部 1 2 b 1 を有する重畳領域 1 3 は、例えば表示部 1 1 b が有する液晶素子を利用して反射光のみを利用して表示を行うことができる。また重畳領域 1 3 は、表示部 1 2 b 1 が有する発光素子からの光のみを利用して表示を行うこともできる。また、重畳領域 1 3 は、反射光と発光素子からの光の両方を利用して表示を行うこともできる。

[0049]

重畳領域 1 3 は表示部 1 1 b および表示部 1 2 b 1 を有するため、たとえば外光の強い環境下では液晶素子を利用して反射光のみを利用して表示を行い、外光の少ない環境下では発光素子からの光のみ

を利用して表示を行うことができる。このように外光の強度に応じて表示を切り替えると、いずれの環境下でも高い視認性を得ることができる。また反射光と発光素子からの光の両方を利用して表示をすると、高い表示品位を得ることもできる。

[0050]

表示装置10のうち、表示部12b2を有する非重畳領域14は、発光素子からの光を利用して表示を行うことができる。

[0051]

表示部12b1および表示部12b2が有する発光素子については、第2の表示パネル12の一方の面、たとえば第1の表示パネル11側だけに光を取り出してもよい。また第2の表示パネル12の両方の面から光を取り出してもよい。

[0052]

第2の表示パネル12の両方の面から光を取り出せる構成とすると、例えば図1(B)のように非重畳領域14を折り曲げて重畳領域13と重ねたときも、第2の表示パネル12の視認側に文字等を表示することができる。表示部12b2が有する発光素子をパネルの両面から光を取り出せる発光素子とする場合、一方の面、たとえば第1の表示パネル11側の面ではカラー表示を行い、他方の面ではカラー表示を行わない構成としてもよい。

[0053]

また第1の表示パネル11は、FPC372と電氣的に接続される。また第2の表示パネル12は、FPC374と電氣的に接続される。

[0054]

図3(B)の点線Y1-Y2、Y3-Y4、Y5-Y6のより詳細な断面図を図4(A)に示す。図3(B)の点線Y7-Y8、Y9-Y10、Y11-Y12のより詳細な断面図を図5に示す。また、非重畳領域14を折り曲げ部15において折り曲げた場合の、折り曲げ部15の断面図を図6に示す。

[0055]

図4および図5を用いて、表示装置10の構成についてより詳細に説明する。

[0056]

表示装置10は、第1の表示パネル11と第2の表示パネル12とが接着層50によって貼り合わされた構成を有する。

[0057]

第1の表示パネル11は、基板201と基板202との間にトランジスタ210と、液晶素子220と、を有する。第2の表示パネル12は、樹脂層101と樹脂層102との間に、トランジスタ110と、発光素子120および発光素子130と、を有する。樹脂層101は、接着層51を介して基板351と貼り合わされている。また基板202は液晶素子220と反対側に偏光板599を有する。

[0058]

[第1の表示パネル11]

〈構成〉

基板201には、トランジスタ210、容量素子505、トランジスタ501、導電層221、配向膜224a、絶縁層231、絶縁層232、絶縁層233、絶縁層234、絶縁層514等が設けられている。また、基板202には、絶縁層204、導電層223、配向膜224b等が設けられてい

る。基板202と導電層223との間には絶縁層567が設けられている。また配向膜224aと配向膜224bとの間に液晶222が挟持されている。また液晶素子220の反射光を着色するための着色層565を設けてもよい。基板201と基板202とは、接着層517により接着されている。

[0059]

トランジスタ210について、図4(B1)に抜粋して示す。トランジスタ210は、絶縁層231上に設けられ、ゲート電極として機能する導電層211と、ゲート絶縁層として機能する絶縁層232の一部と、半導体層212と、ソース電極またはドレイン電極の一方として機能する導電層213aと、ソース電極またはドレイン電極の他方として機能する導電層213bと、を有する。導電層213bは、容量素子505の一方の電極と電氣的に接続されている。

[0060]

絶縁層233、絶縁層234および絶縁層514は、トランジスタ210を覆って設けられている。絶縁層514は、平坦化層として機能する。

[0061]

液晶素子220は、導電層221と、導電層223と、これらの間に位置する液晶222と、により構成されている。導電層221は可視光を反射する機能を有し、導電層223は、可視光を透過する機能を有する。したがって、液晶素子220は反射型の液晶素子である。

[0062]

導電層221は、絶縁層514、絶縁層234および絶縁層233に設けられた開口を介して導電層213bと電氣的に接続されている。配向膜224aは、導電層221及び絶縁層514の表面を覆って設けられている。

[0063]

基板201の端部に近い領域には、接続部506が設けられている。接続部506は、接続層519を介してFPC374と電氣的に接続されている。

[0064]

導電層223は、基板201側に設けられた導電層と接続体543により電氣的に接続されている。これにより、基板201側に配置されるFPC374やIC等から導電層223に電位や信号を供給することができる。接続体543は、接着層517に覆われるように配置することが好ましい。

[0065]

図5に示すように、第1の表示パネル11は、折り曲げ部15側の端部に樹脂550を有することが好ましい。樹脂550は、非重畳領域14を折り曲げたときに、第1の表示パネル11の端部と第2の表示パネル12を保護する機能を有する。樹脂550は、接着剤551で第1の表示パネル11の端部に接着される。

[0066]

樹脂550は、第2の表示パネル12と接する面に曲面を有することが好ましい。図6に示すように、第1の表示パネル11とその付属物の厚さの和を t とすると、樹脂550が有する曲面の曲率半径はたとえば $t/2$ 以上であることが好ましい。または、樹脂550は、直径が t 、高さが第1の表示パネル11の一辺と等しい円柱の一部を切り取った形状であってもよい。

[0067]

なお図5および図6の構成の場合、第1の表示パネル11とその付属物の厚さの和 t は、偏光板59

9から接着層50までの厚さとする。

[0068]

樹脂550を設けることで、図6に示すように、第1の表示パネル11および第2の表示パネル12を傷つけずに非重畳領域14を曲げることができる。

[0069]

なお、非重畳領域14を曲げても、第1の表示パネル11の端部と第2の表示パネル12が接触しない場合は、樹脂550は曲面を有していなくてもよい。または樹脂550を設けなくてもよい。

[0070]

〈材料〉

第1の表示パネル11が有する基板201および基板202としては、ガラス、石英、セラミック、サファイア等の無機材料を用いることができる。ガラスとしては、無アルカリガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス等を用いることができる。ガラス、石英、セラミック、サファイア等を基板201および基板202として用いると、耐熱性および強度の高い重畳領域13とすることができる。

[0071]

また、基板201および基板202としてポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミドアミド樹脂、シロキサン樹脂、ベンゾシクロブテン系樹脂、フェノール樹脂等を用いてもよい。ポリイミド樹脂に代表される樹脂を基板201に用いると、他の樹脂と比較して耐熱性や耐候性を向上させることができる。

[0072]

絶縁層231は、基板201に含まれる不純物が、後に形成するトランジスタや発光素子に拡散することを防ぐバリア層として用いることができる。そのためバリア性の高い材料を用いることが好ましい。

[0073]

絶縁層231としては、例えば窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、酸化アルミニウム膜、窒化アルミニウム膜などの無機絶縁材料を用いることができる。また、上述の2以上の絶縁膜を積層して用いてもよい。特に、基板201側から窒化シリコン膜と酸化シリコン膜の積層膜を用いることが好ましい。

[0074]

半導体層212は、金属酸化物を含むことが好ましい。特にシリコンよりもバンドギャップの大きな金属酸化物を適用することが好ましい。シリコンよりもバンドギャップが広く、且つキャリア密度の小さい半導体材料を用いると、トランジスタのオフ状態における電流を低減できるため好ましい。

[0075]

また、金属酸化物として、バンドギャップが2.5 eV以上、好ましくは2.8 eV以上、より好ましくはバンドギャップが3.0 eV以上の材料を用いることが好ましい。このような金属酸化物を用いることにより、後述する剥離工程におけるレーザ光等の光の照射において、当該光が金属酸化物膜を透過するため、トランジスタの電気特性への悪影響が生じにくくなる。

[0076]

また、半導体層212が有する金属酸化物は、CAACのように配向性を有する結晶部がより多く形

成されていると、電気的な安定性に優れた半導体層 2 1 2 とすることができ好ましい。特に、膜の厚さ方向（膜面方向、膜の被形成面、または膜の表面に垂直な方向ともいう）に配向性を有する結晶部と、このような配向性を有さずに無秩序に配向する結晶部が混在した金属酸化物を適用したトランジスタは、電気特性の安定性を高くできる、チャネル長を微細にすることが容易となる、などの特徴がある。一方、CAC のように配向性を有さない結晶部のみで構成される金属酸化物を適用したトランジスタは、電界効果移動度を高めることができる。なお、後述するように、金属酸化物中の酸素欠損を低減することにより、高い電界効果移動度と高い電気特性の安定性を両立したトランジスタを実現することができる。

[0077]

絶縁層 2 3 3 は、酸化シリコン膜や酸化窒化シリコン膜等の酸化物絶縁膜を用いることが好ましい。半導体層 2 1 2 と接する絶縁層に酸化絶縁膜を用いることで、半導体層 2 1 2 に酸素を供給することができる。その結果、半導体層 2 1 2 中の酸素欠損、及び半導体層 2 1 2 と絶縁層 2 3 3 の界面の欠陥を修復し、欠陥準位を低減することができる。これにより、極めて信頼性の高い半導体装置を実現できる。

[0078]

また絶縁層 2 3 3 上に積層される絶縁層 2 3 4 は、酸化アルミニウム膜、窒化シリコン膜などの酸素を拡散、透過しにくい絶縁膜を用いることが好ましい。

[0079]

絶縁層 5 1 4 は、後に形成する表示素子の被形成面を有する層であるため、平坦化層として機能する層であることが好ましい。絶縁層 5 1 4 としては、例えば窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、酸化アルミニウム膜、窒化アルミニウム膜などの無機絶縁材料を用いることができる。また、上述の 2 以上の絶縁膜を積層して用いてもよい。また絶縁層 5 1 4 として、有機絶縁材料と無機絶縁材料を積層して用いてもよい。有機絶縁材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、イミド樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）樹脂、PVB（ポリビニルブチラル）樹脂、EVA（エチレンビニルアセテート）樹脂等の有機樹脂を用いることができる。

[0080]

絶縁層 2 0 4 は、基板 2 0 2 に含まれる不純物が拡散することを防ぐバリア層として用いることができる。そのためバリア性の高い材料を用いることが好ましい。絶縁層 2 0 4 の材料については、絶縁層 2 3 1 の記載を援用できる。

[0081]

導電層 2 2 3 は可視光を透過する機能を有する。導電層 2 2 3 としては、酸化インジウム酸化スズ（ $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ 、ITO と略記する）、シリコンもしくは酸化シリコンを含有したインジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛などを用いることができる。

[0082]

遮光層 5 6 6 としては、金属材料または顔料または染料を含む樹脂材料を用いることができる。また着色層 5 6 5 としては、顔料または染料を含む樹脂材料を用いることができる。

[0083]

接続体 5 4 3 としては、例えば導電性の粒子を用いることができる。導電性の粒子としては、有機樹

脂またはシリカなどの粒子の表面を金属材料で被覆したものをを用いることができる。金属材料としてニッケルや金を用いると接触抵抗を低減できるため好ましい。またニッケルをさらに金で被覆するなど、2種類以上の金属材料を層状に被覆させた粒子を用いることが好ましい。また接続体543として、弾性変形、または塑性変形する材料を用いることが好ましい。このとき導電性の粒子である接続体543は上下方向に潰れた形状となる場合がある。こうすることで、接続体543と、これと電氣的に接続する導電層との接触面積が増大し、接触抵抗を低減できるほか、接続不良などの不具合の発生を抑制することができる。

[0084]

[第2の表示パネル12]

〈構成〉

樹脂層101には、トランジスタ110、容量素子405、トランジスタ402、トランジスタ401、発光素子120、発光素子130、絶縁層131、絶縁層132、絶縁層133、絶縁層134、絶縁層414、絶縁層135、スペーサ416、光学調整層424等が設けられている。また、樹脂層102には、遮光層153、及び着色層152等が設けられている。樹脂層101と樹脂層102とは、接着層151により接着されている。

[0085]

発光素子120は重畳領域13に設けられ、発光素子130は非重畳領域14に設けられる。非重畳領域に設けられる発光素子130は、発光素子120よりも広い発光素子とすることができる。

[0086]

トランジスタ110について、図4(B2)に抜粋して示す。トランジスタ110は、絶縁層131上に設けられ、ゲート電極として機能する導電層111と、ゲート絶縁層として機能する絶縁層132の一部と、半導体層112と、ソース電極またはドレイン電極の一方として機能する導電層113aと、ソース電極またはドレイン電極の他方として機能する導電層113bと、を有する。また、バックゲート電極として機能する導電層400を有していてもよい。

[0087]

絶縁層133、絶縁層134および絶縁層414は、トランジスタ110を覆って設けられている。絶縁層133および絶縁層134は、酸化アルミニウムを有する絶縁層とすると、バリア性が向上し好ましい。たとえば絶縁層133はスパッタリング法により形成した酸化アルミニウム膜、絶縁層134はALD(Atomic Layer Deposition)法により形成した酸化アルミニウム膜とすると、被覆性およびバリア性が向上し好ましい。絶縁層414は、平坦化層として機能する。

[0088]

発光素子120および発光素子130は、導電層121と、EL層122と、導電層123と、が積層された構成を有する。導電層121は可視光を反射する機能を有し、導電層123は、可視光を透過する機能を有する。

[0089]

また発光素子120および発光素子130は光学調整層424を有するマイクロキャビティ構造としてもよい。マイクロキャビティ構造と着色層152との組み合わせにより、色純度の高い光を取り出すことができる。光学調整層424の膜厚は、各画素の色に応じて変化させる。

[0090]

導電層121は、絶縁層414、絶縁層134及び絶縁層133に設けられた開口を介して導電層113bと電氣的に接続されている。絶縁層135は、導電層121の端部を覆い、且つ導電層121の上面が露出するように開口が設けられている。EL層122及び導電層123は、絶縁層135及び導電層121の露出した部分を覆って、順に設けられている。

[0091]

樹脂層102の樹脂層101側には、絶縁層141が設けられている。また絶縁層141の樹脂層101側には、遮光層153と、着色層152とが設けられている。着色層152は、発光素子120または発光素子130と重なる領域に設けられている。遮光層153は、発光素子120または発光素子130と重なる部分に開口を有する。

[0092]

樹脂層101の端部に近い領域には、接続部406が設けられている。接続部406は、接続層419を介してFPC372と電氣的に接続されている。

[0093]

〈材料〉

樹脂層101としては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミドアミド樹脂、シロキサン樹脂、ベンゾシクロブテン系樹脂、フェノール樹脂等を用いることができる。特にポリイミド樹脂に代表される樹脂を樹脂層101に用いると、耐熱性や耐候性を向上させることができるため好ましい。樹脂層101の厚さは、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 未満であることが好ましく、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $1\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。また、樹脂層101の熱膨張係数は、 $0.1\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以上 $20\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましく、 $0.1\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以上 $10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることがより好ましい。樹脂層101の熱膨張係数が低いほど、加熱による膨張または収縮に伴う応力により、トランジスタ等が破損することを抑制できる。

[0094]

また、トランジスタ110の半導体層112に金属酸化物を用いる場合には、低温で形成できるため、樹脂層101に高い耐熱性が要求されない。樹脂層101等の耐熱性は、例えば加熱による重量減少率、具体的には5%重量減少温度等により評価できる。樹脂層101等の5%重量減少温度は、 450°C 以下、好ましくは 400°C 以下、より好ましくは 400°C 未満、さらに好ましくは 350°C 未満とすることができる。また、トランジスタ110等の形成工程にかかる最高温度を、 350°C 以下とすることが好ましい。

[0095]

絶縁層131は、樹脂層101に含まれる不純物が、後に形成するトランジスタや発光素子に拡散することを防ぐバリア層として用いることができる。そのためバリア性の高い材料を用いることが好ましい。また、樹脂層101の表面に凹凸がある場合、絶縁層131は当該凹凸を被覆することが好ましい。また、絶縁層131が当該凹凸を平坦化する平坦化層としての機能を有していてもよい。例えば、絶縁層131として、有機絶縁材料と無機絶縁材料を積層して用いることが好ましい。絶縁層131に用いることのできる材料については絶縁層514の記載を参酌することができる。

[0096]

半導体層 1 1 2 は、金属酸化物を含むことが好ましい。半導体層 1 1 2 に用いることのできる材料については、半導体層 2 1 2 の記載を参酌することができる。

[0097]

絶縁層 1 3 3 には、酸化物絶縁膜を用いることが好ましい。絶縁層 1 3 3 に用いることのできる材料については、絶縁層 2 3 3 についての記載を参酌することができる。

[0098]

また絶縁層 1 3 3 上に積層される絶縁層 1 3 4 に用いることのできる材料については、絶縁層 2 3 4 についての記載を参酌することができる。

[0099]

絶縁層 4 1 4 は、後に形成する表示素子の被形成面を有する層であるため、平坦化層として機能する層であることが好ましい。絶縁層 4 1 4 に用いることのできる材料は、絶縁層 5 1 4 の記載を参酌することができる。

[0100]

絶縁層 1 3 5 に用いることのできる材料も、絶縁層 5 1 4 の記載を参酌することができる。

[0101]

絶縁層 1 4 1 は、樹脂層 1 0 2 に含まれる不純物が拡散することを防ぐバリア層として用いることができる。そのためバリア性の高い材料を用いることが好ましい。絶縁層 1 4 1 の材料については、絶縁層 2 3 1 の記載を参酌することができる。

[0102]

導電層 1 2 3 には、可視光を透過する材料を用いる。導電層 1 2 3 に用いることのできる材料は、導電層 2 2 3 の記載を参酌することができる。

[0103]

遮光層 1 5 3 は、金属材料または顔料または染料を含む樹脂材料を用いることができる。また着色層 1 5 2 は、顔料または染料を含む樹脂材料を用いることができる。

[0104]

接着層 1 5 1 は、硬化型の材料を用いることが好ましい。例えば光硬化性を示す樹脂、反応硬化性を示す樹脂、熱硬化性を示す樹脂等を用いることができる。特に、溶媒を含まない樹脂材料を用いることが好ましい。

[0105]

[表示装置 10]

表示装置 10 の重畳領域 1 3 は、上面から見たときに、発光素子 1 2 0 が、反射型の液晶素子 2 2 0 と重ならない部分を有する。これにより、図 4 (A) に示すように、発光素子 1 2 0 からは、着色層 1 5 2 によって着色された発光 2 1 が、視認側に射出される。また、液晶素子 2 2 0 では、導電層 2 2 1 により外光が反射された反射光 2 2 が液晶 2 2 2 および着色層 5 6 5 を介して射出される。

[0106]

なお、図 4 では基板 2 0 2 上に偏光板 5 9 9 を設ける構成について説明したが、本発明の一態様はこれに限らない。基板 2 0 2 上に円偏光板を設けてもよいし、基板 2 0 2 よりも内側に偏光板または円偏光板を設けてもよい。

[0107]

またここでは、第1の表示パネル11が着色層を有しカラー表示を行う構成について説明したが、第1の表示パネル11に着色層を設けずにカラー表示を行わない構成としてもよい。

[0108]

〈構成例2〉

また、表示装置10は第1の表示パネル11に上にタッチパネル等の入力装置を設けてもよい。入力装置を設けた表示装置とすることで、表示装置10が適用される電子機器の使い勝手を向上させることができる。

[0109]

第1の表示パネル11に上に入力装置16を設けた場合の表示装置10の断面図の例を、図7に示す。

[0110]

入力装置16は、基板700、基板702、基板704を有する。基板700上には、導電層711aが設けられる。基板702上には、導電層712aおよび導電層712bが設けられる。基板700と基板702は接着層701により接着される。基板702と基板704は接着層703により接着される。基板704上には、偏光板599を設けてもよい。

[0111]

基板700、基板702、基板704に用いることのできる材料については、基板201および基板202の記載を参酌することができる。

[0112]

導電層711a、導電層712aおよび導電層712bは可視光を透過する機能を有する。材料としては酸化インジウム酸化スズ ($\text{In}_2\text{O}_3\text{—SnO}_2$ 、ITOと略記する)、シリコンもしくは酸化シリコンを含有したインジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛などを用いることができる。

[0113]

なお入力装置16を設ける場合の、第1の表示パネル11とその付属物の厚さの和tは、入力装置16を含む、偏光板599から接着層50までの厚さとする。

[0114]

(実施の形態2)

[構成例]

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置の回路構成例について、図8および図9を用いて説明する。

[0115]

図8は(A)は、表示装置10の構成の一例を示すブロック図である。表示装置10は、非重畳領域14である第2の表示パネル12の表示部12b2に、マトリクス状に配列された複数の画素602を有する。複数の画素602は、発光素子130を有する。

[0116]

また表示装置10は、重畳領域13に、第1の表示パネル11の表示部11bと、第2の表示パネル12の表示部12b1を有する。表示装置10は重畳領域13に、表示部11bの液晶素子220と表示部12b1の発光素子120が重畳して構成される、複数の画素601を有する。複数の画素601はマトリクス状に配列される。つまり複数の画素601は、反射型の液晶素子220と、発光素子120を重畳して有する。

[0117]

また表示装置 10 は、回路 G D と、回路 S D 1 と、回路 S D 2 を有する。また方向 R に配列した回路 G D および複数の画素 601 を電氣的に接続する複数の配線 G 1 および複数の配線 C S C O M を有する。また方向 R に配列した回路 G D、複数の画素 601 および複数の画素 602 を電氣的に接続する複数の配線 G 2 および複数の配線 A N O を有する。また方向 C に配列した回路 S D 1 および複数の画素 601 と電氣的に接続する複数の配線 S 1 および複数の配線 S 2 を有する。または方向 C に配列した回路 S D 2 および複数の画素 602 と電氣的に接続する複数の配線 S 3 および複数の配線 S 4 を有する。

[0118]

図 8 (B1) に、画素 601 が有する液晶素子 220 の導電層 221 と、発光素子 120 の構成例を示す。導電層 221 は、液晶素子 220 の反射電極として機能する。また導電層 221 には、開口 610 が設けられている。また発光素子 120 を破線で示す。

[0119]

図 8 (B1) に示すように、発光素子 120 は、導電層 221 が有する開口 610 と重ねて配置されている。これにより、発光素子 120 が発する光は、開口 610 を介して視認側に射出される。

[0120]

図 8 (B1) では、方向 R に隣接する画素 601 が異なる色に対応する画素である。このとき図 8 (B1) に示すように、方向 R に隣接する 2 つの画素において、開口 610 が一列に配列されないように、導電層 221 の異なる位置に設けられていることが好ましい。これにより、2 つの発光素子 120 を離すことが可能で、発光素子 120 が発する光が隣接する画素 601 が有する着色層に入射してしまう現象（クロストークともいう）を抑制することができる。また、隣接する 2 つの発光素子 120 を離して配置することができるため、発光素子 120 の E L 層をシャドウマスク等により作り分ける場合であっても、高い精細度の表示装置を実現できる。

[0121]

非開口部の総面積に対する開口 610 の総面積の比の値が大きすぎると、液晶素子を用いた表示が暗くなってしまう。また、非開口部の総面積に対する開口 610 の総面積の比の値が小さすぎると、発光素子 120 を用いた表示が暗くなってしまう。

[0122]

また、反射電極として機能する導電層 221 に設ける開口 610 の面積が小さすぎると、発光素子 120 が射出する光から取り出せる光の効率が低下してしまう。

[0123]

開口 610 の形状は、例えば多角形、四角形、楕円形、円形または十字等の形状とすることができる。また、細長い筋状、スリット状、市松模様状の形状としてもよい。また、開口 610 を隣接する画素に寄せて配置してもよい。好ましくは、開口 610 を同じ色を表示する他の画素に寄せて配置する。これにより、クロストークを抑制できる。

[0124]

図 8 (B1) に、画素 602 が有する発光素子 130 の構成例を示す。画素 602 が有する発光素子 130 は液晶素子と重畳しないため、広い発光素子 130 にすることができる。広い発光素子 130 とすると、表示装置 10 の消費電力を低減することができる。また図 8 (B2) に示す R の画素 602 は赤色発光素子、G の画素 602 は緑色発光素子、B の画素 602 は青色発光素子とすることが好

ましい。高効率な発光が難しい青色で素子の面積を大きくし、比視感度の高い緑色で素子の面積を小さくすることで、表示装置 10 の消費電力をより低減する、または表示装置 10 をより長寿命にすることができる。

[0125]

[回路構成例]

図 9 は、画素 601 および画素 602 に用いることのできる回路の例である。

[0126]

画素 601 は、トランジスタ 210、容量素子 505、液晶素子 220、トランジスタ 110、スイッチ SW、容量素子 405 および発光素子 120 等を有する。また画素 601 には、配線 G1、配線 G2、配線 ANO、配線 C S COM、配線 S1、及び配線 S2 が電氣的に接続されている。また図 9 では、液晶素子 220 と電氣的に接続する配線 V COM1、および発光素子 120 と電氣的に接続する配線 V COM2 を示している。

[0127]

トランジスタ 210 は、ゲートが配線 G1 と接続され、ソースまたはドレインの一方が配線 S1 と接続され、ソース又はドレインの他方が容量素子 505 の一方の電極、および液晶素子 220 の一方の電極と電氣的に接続されている。容量素子 505 は、他方の電極が配線 C S COM と接続されている。液晶素子 220 は、他方の電極が配線 V COM1 と接続されている。

[0128]

またスイッチ SW は、ゲートが配線 G2 と接続され、ソース又はドレインの一方が配線 S2 と接続され、ソース又はドレインの他方が、容量素子 405 の一方の電極およびトランジスタ 110 のゲートと接続されている。容量素子 405 は、他方の電極がトランジスタ 110 のソース又はドレインの一方、及び配線 ANO と接続されている。トランジスタ 110 は、ソース又はドレインの他方が発光素子 120 の一方の電極と接続されている。発光素子 120 は、他方の電極が配線 V COM2 と接続されている。

[0129]

図 9 では、トランジスタ 110 が半導体を挟む 2 つのゲートを有し、これらが電氣的に接続されている例を示している。これにより、トランジスタ 110 が流すことのできる電流を増大させることができる。

[0130]

配線 G1 には、トランジスタ 110 を導通状態または非導通状態に制御する信号を与えることができる。配線 V COM1 には、所定の電位を与えることができる。配線 S1 には、液晶素子 220 が有する液晶の配向状態を制御する信号を与えることができる。配線 C S COM には、所定の電位を与えることができる。

[0131]

配線 G2 には、スイッチ SW を導通状態または非導通状態に制御する信号を与えることができる。配線 V COM2 及び配線 ANO には、発光素子 120 が発光する電位差が生じる電位をそれぞれ与えることができる。配線 S2 には、トランジスタ 110 の導通状態を制御する信号を与えることができる。

[0132]

図 9 に示す画素 601 は、例えば反射モードの表示を行う場合には、配線 G1 及び配線 S1 に与える

信号により駆動し、液晶素子 220 による光学変調を利用して表示することができる。また、透過モードで表示を行う場合には、配線 G2 及び配線 S2 に与える信号により駆動し、発光素子 120 を発光させて表示することができる。また両方のモードで駆動する場合には、配線 G1、配線 G2、配線 S1 及び配線 S2 のそれぞれに与える信号により駆動することができる。

[0133]

画素 602 は、トランジスタ 110、スイッチ SW、容量素子 405 および発光素子 130 等を有する。トランジスタ 110、スイッチ SW、容量素子 405 および発光素子 130 の電気的な接続およびこれらに与えられる信号については、画素 601 についての記載の一部を参酌することができる。

[0134]

なお図 8 および図 9 では、表示部 12b1 および表示部 12b2 において配線 G2 および配線 ANO を共通化し、1つの回路 GD により制御する構成を示した。しかし本発明の一態様はこれに限らない。表示部 11b、表示部 12b1 および表示部 12b2 それぞれに配線 G2 等を制御する回路を設けてもよい。

[0135]

また図 8 および図 9 では、表示部 11b および表示部 12b1 を 1つの回路 SD により制御する構成を示したが、本発明の一態様はこれに限らない。表示部 11b および表示部 12b1 それぞれにソース線等を制御する回路を設けてもよい。

[0136]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせる実施することができる。

[0137]

(実施の形態 3)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置を適用することのできる電子機器の例について図 10 を用いて説明する。

[0138]

図 10 (A1) および (A2) は、携帯型の電子機器 800 を示す図である。電子機器 800 は、筐体 801 に表示装置 10、スピーカー 802、入出力端子 803 等が設けられている。電子機器 800 は、表示装置 10 の重畳領域 13 上にタッチパネル等の入力装置を有すると、電子機器 800 の使い勝手が向上し好ましい。また、たとえばタッチパネルの操作により、第 1 の表パネルの表示部 11b、第 2 の表示パネルの表示部 12b1 および表示部 12b2 間で相互に画像を入れ替える機能を有していてもよい。

[0139]

また第 2 の表示パネル 12 を、両面から光を取り出せる構成としてもよい。両面から光を取り出せる構成とすると、図 10 (A2) に示すように、非重畳領域 14 を曲げて重畳領域 13 と重ねたときでも、非重畳領域 14 で視認側に表示を行うことができる。電子機器 800 に適用する表示装置を本発明の一態様の表示装置とすることで、表示部が広く、また携帯性のよい電子機器とすることができる。

[0140]

図 10 (B1) は、携帯型の電子機器 810 を示す図である。電子機器 810 のように、表示装置 10 と共に、ボタン型の入力装置 811、入力装置 812 を有する電子機器としてもよい。電子機器 810 に適用する表示装置を本発明の一態様の表示装置とすることで、表示部が広く、また携帯性のよい電子機器とすることができる。

[0141]

図10(B2)はデジタルカメラ820を示す図である。デジタルカメラ820に適用する表示装置を本発明の一態様の表示装置とすることで、表示部が広く、また携帯性のよいデジタルカメラとすることができる。

[0142]

図10(C)はコンピュータ830を示す図である。コンピュータ830は、表示装置10、入出力端子831、スピーカー832、入出力端子833等を有する。コンピュータ830が有する表示装置10は、重畳領域13上にタッチパネルを有する構成とすることが好ましい。また重畳領域13はキーボード834と同一の筐体に設けることが好ましい。重畳領域13上にタッチパネルを有し、またキーボード834と同一の筐体に設けることで、コンピュータ830の操作性を向上させることができる。さらに表示部が広く、また携帯性のよいコンピュータ830とすることができる。

[0143]

以上のように本発明の一態様の表示装置は、あらゆる分野の電子機器や情報表示手段に適用することができる。

[0144]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせる実施することができる。

[符号の説明]

[0145]

- 10 表示装置
- 11 第1の表示パネル
- 11a 周辺部
- 11b 表示部
- 12 第2の表示パネル
- 12a 周辺部
- 12b1 表示部
- 12b2 表示部
- 13 重畳領域
- 14 非重畳領域
- 15 折り曲げ部
- 16 入力装置
- 20 筐体
- 21 発光
- 22 反射光
- 50 接着層
- 51 接着層
- 101 樹脂層
- 102 樹脂層
- 110 トランジスタ
- 111 導電層

1 1 2	半導体層
1 1 3 a	導電層
1 1 3 b	導電層
1 2 0	発光素子
1 2 1	導電層
1 2 2	E L 層
1 2 3	導電層
1 3 0	発光素子
1 3 1	絶縁層
1 3 2	絶縁層
1 3 3	絶縁層
1 3 4	絶縁層
1 3 5	絶縁層
1 4 1	絶縁層
1 5 1	接着層
1 5 2	着色層
1 5 3	遮光層
2 0 1	基板
2 0 2	基板
2 0 4	絶縁層
2 1 0	トランジスタ
2 1 1	導電層
2 1 2	半導体層
2 1 3 a	導電層
2 1 3 b	導電層
2 2 0	液晶素子
2 2 1	導電層
2 2 2	液晶
2 2 3	導電層
2 2 4 a	配向膜
2 2 4 b	配向膜
2 3 1	絶縁層
2 3 2	絶縁層
2 3 3	絶縁層
2 3 4	絶縁層
3 5 1	基板
3 7 2	F P C
3 7 4	F P C
4 0 0	導電層

4 0 1	トランジスタ
4 0 2	トランジスタ
4 0 5	容量素子
4 0 6	接続部
4 1 4	絶縁層
4 1 9	接続層
5 0 1	トランジスタ
5 0 5	容量素子
5 0 6	接続部
5 1 4	絶縁層
5 1 7	接着層
5 1 9	接続層
5 4 3	接続体
5 5 0	樹脂
5 5 1	接着剤
5 6 5	着色層
5 6 6	遮光層
5 6 7	絶縁層
5 9 9	偏光板
6 0 1	画素
6 0 2	画素
6 1 0	開口
7 0 0	基板
7 0 1	接着層
7 0 2	基板
7 0 3	接着層
7 0 4	基板
7 1 1 a	導電層
7 1 2 a	導電層
7 1 2 b	導電層
8 0 0	電子機器
8 0 1	筐体
8 0 2	スピーカ
8 0 3	入出力端子
8 1 0	電子機器
8 1 1	入力装置
8 1 2	入力装置
8 2 0	デジタルカメラ
8 3 0	コンピュータ

- 8 3 1 入出力端子
- 8 3 2 スピーカー
- 8 3 3 入出力端子
- 8 3 4 キーボード

請求の範囲

[請求項 1]

第 1 の表示パネルと、第 2 の表示パネルと、接着層と、を有する表示装置であって、
前記第 2 の表示パネルの面積は、前記第 1 の表示パネルの面積よりも大きく、
前記第 1 の表示パネルは、第 1 の基板と、第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の間に位置する反射型の液晶素子および第 1 のトランジスタと、を有し、
前記第 2 の表示パネルは、可撓性を有する第 1 の樹脂層と、可撓性を有する第 2 の樹脂層と、前記第 1 の樹脂層と前記第 2 の樹脂層の間に位置する発光素子および第 2 のトランジスタと、を有し、
前記液晶素子は、前記第 2 の基板側に光を反射する機能を有し、
前記発光素子は、前記第 2 の樹脂層側に光を発する機能を有し、
前記第 1 の基板と、前記第 2 の樹脂層の一部とは、前記接着層により接着される、
表示装置。

[請求項 2]

請求項 1 において、
前記第 2 の表示パネルは第 1 の表示部と、第 2 の表示部と、を有し、
前記第 1 の表示パネルの表示部と、前記第 2 の表示パネルの前記第 1 の表示部は重畳する、表示装置。

[請求項 3]

請求項 2 において、
前記第 2 の表示パネルの前記第 1 の表示部と、前記第 2 の表示部は、共通化された配線を有する、表示装置。

[請求項 4]

請求項 1 において、
前記第 1 の表示パネル上に、入力装置を有する表示装置。

[請求項 5]

請求項 1 において、
前記第 1 のトランジスタと、前記第 2 のトランジスタは、半導体層に金属酸化物を含む表示装置。

[請求項 6]

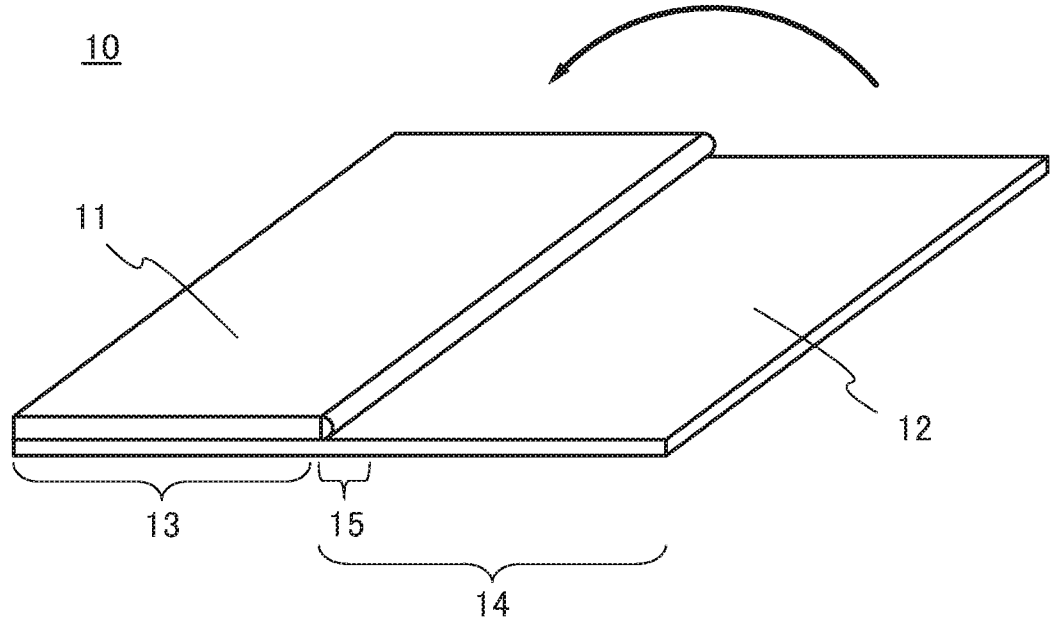
請求項 1 において、
前記第 1 の表示パネルが有する前記第 1 の基板および前記第 2 の基板は、ガラス基板である表示装置。

[請求項 7]

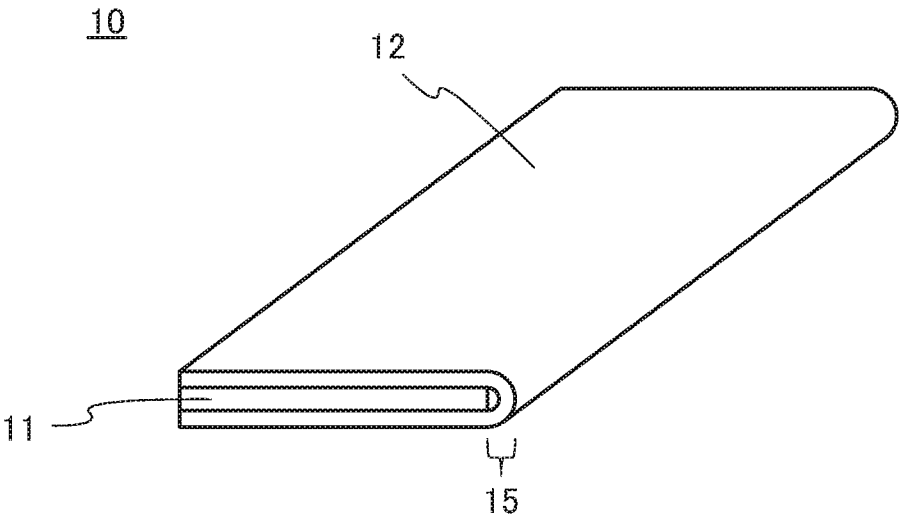
請求項 1 において、
前記第 2 の表示パネルが有する前記発光素子は、前記第 1 の樹脂層側にも光を発する機能を有する表示装置。

[図01]

(A)

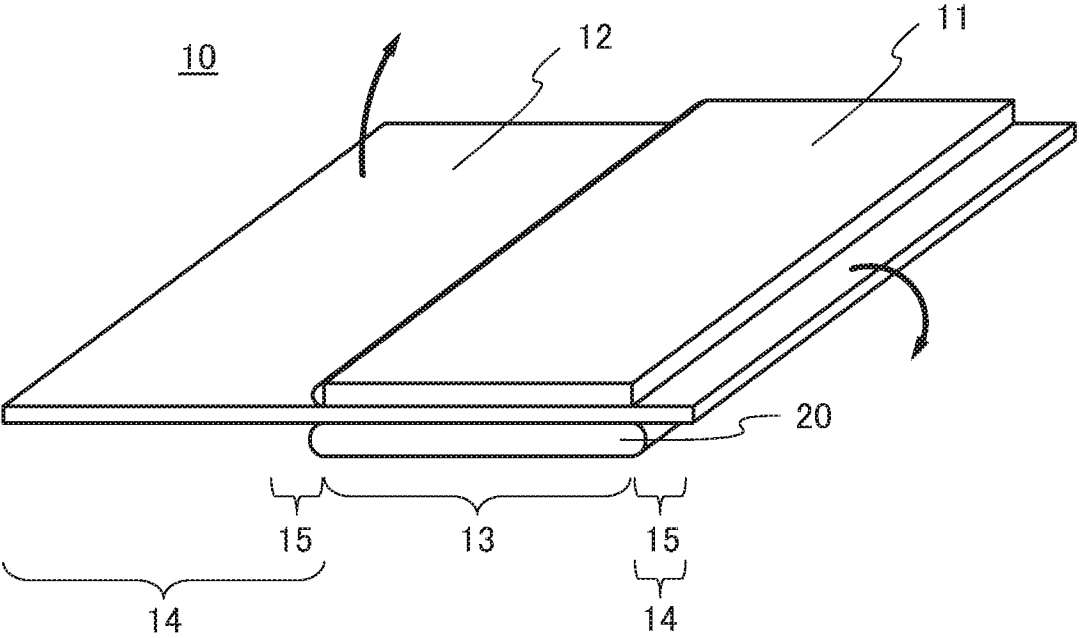


(B)

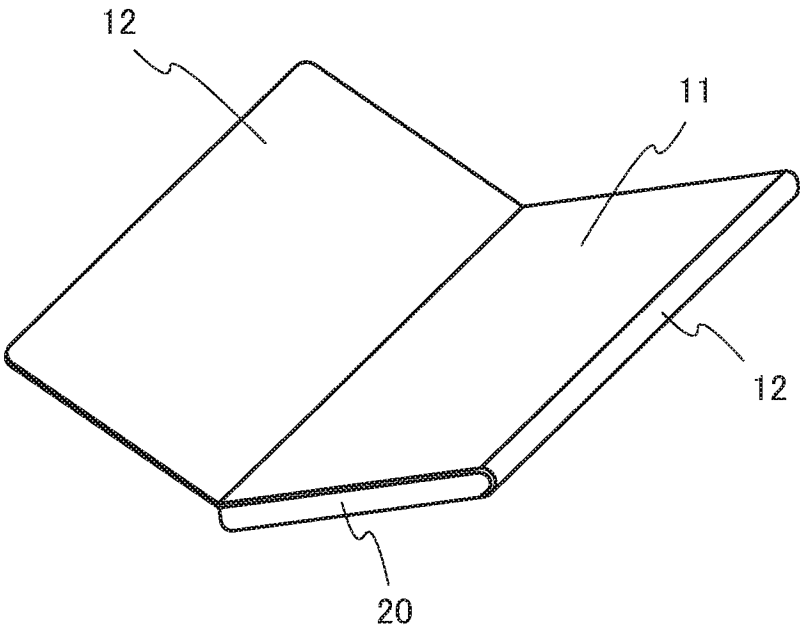


[図02]

(A)

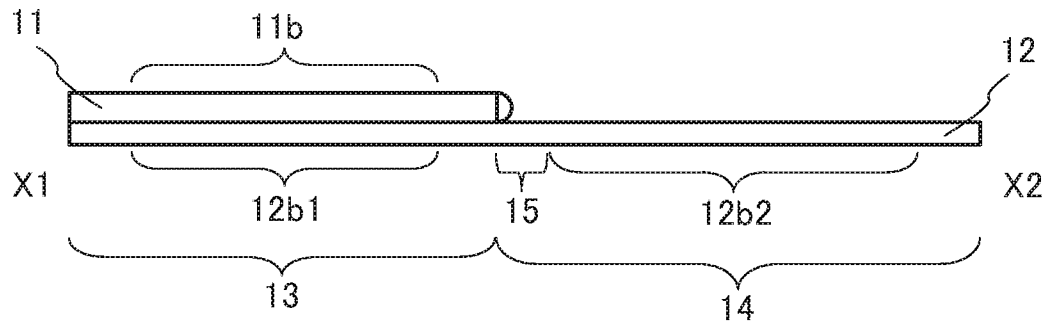


(B)

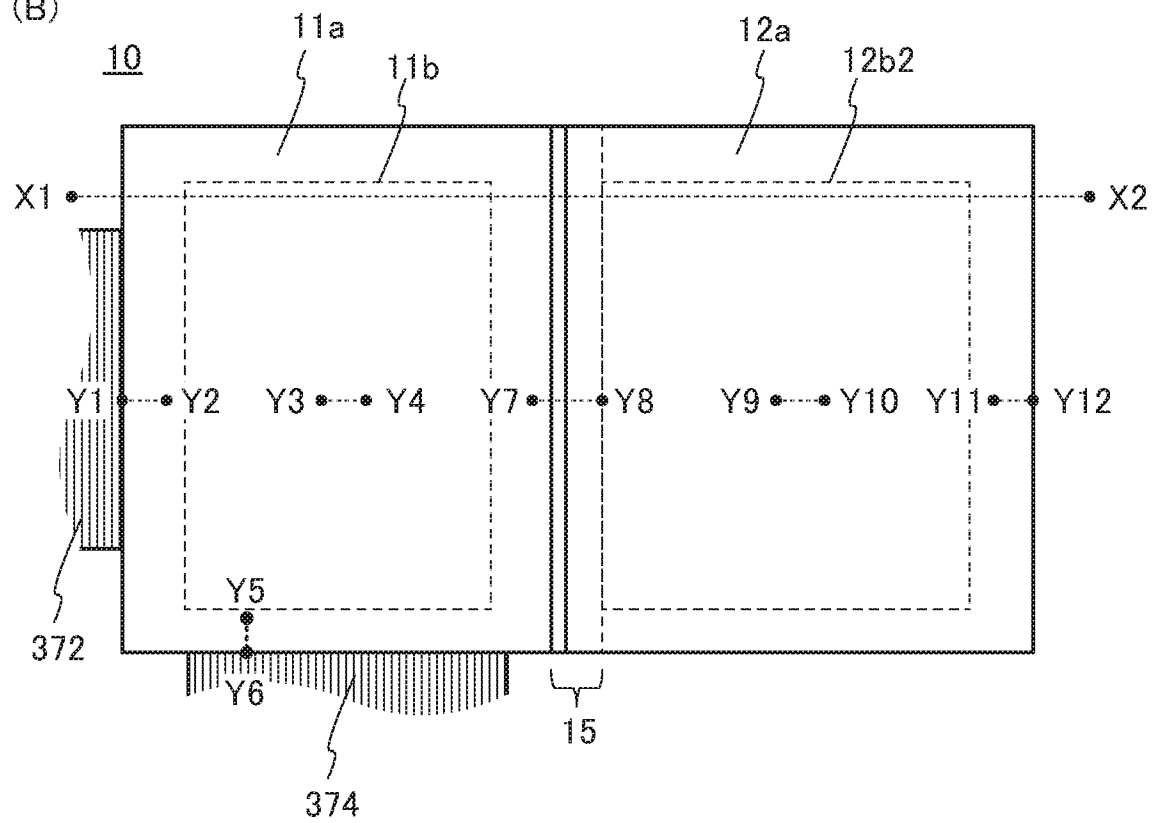


[図03]

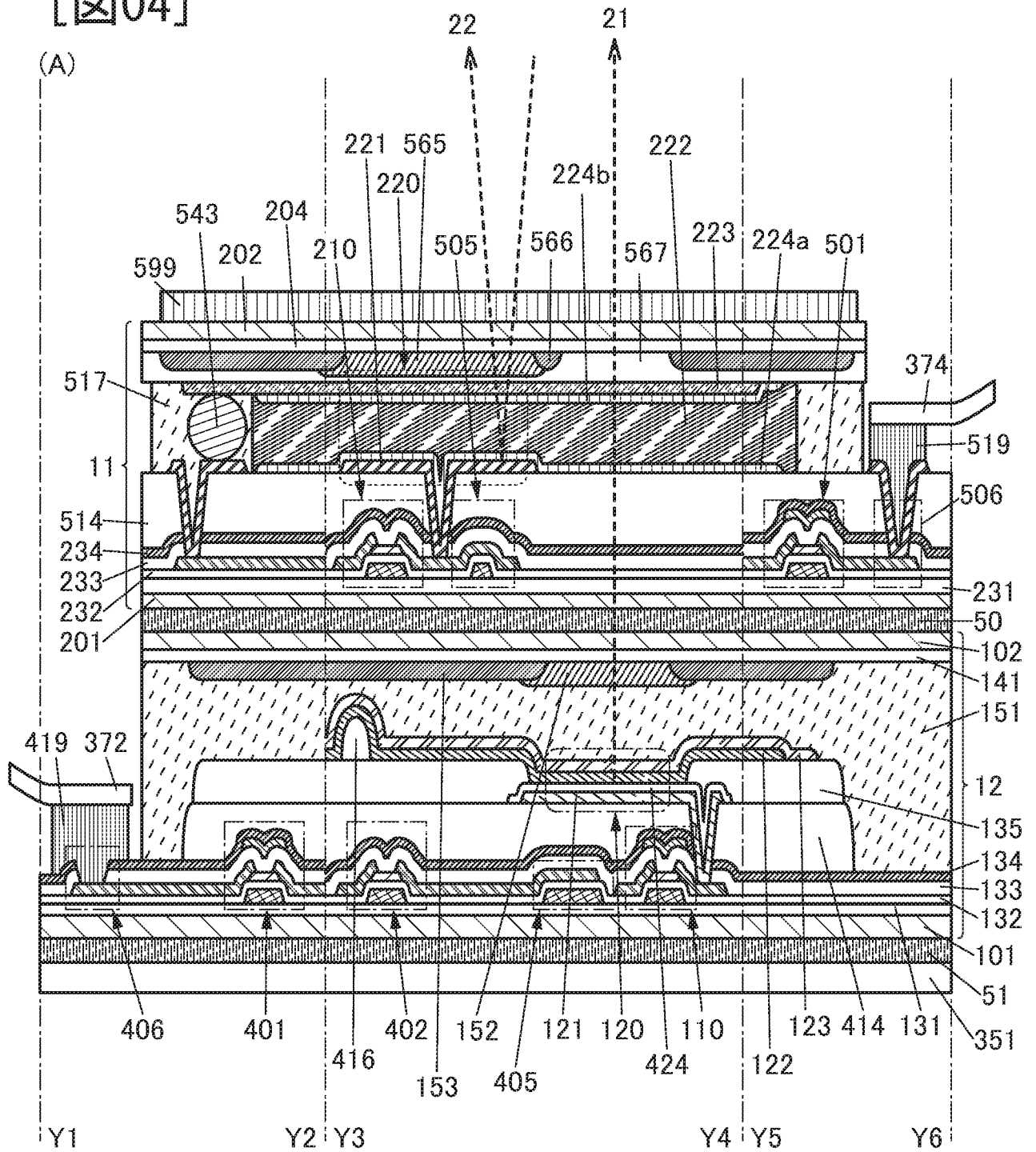
(A) 10



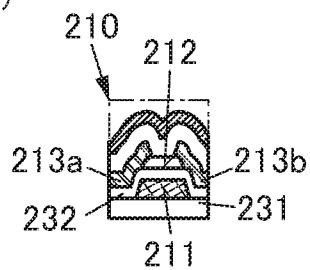
(B)



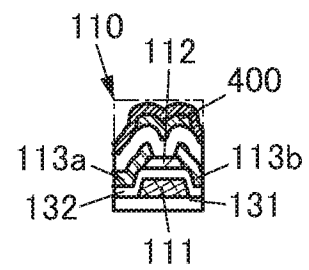
[図04]



(B1)

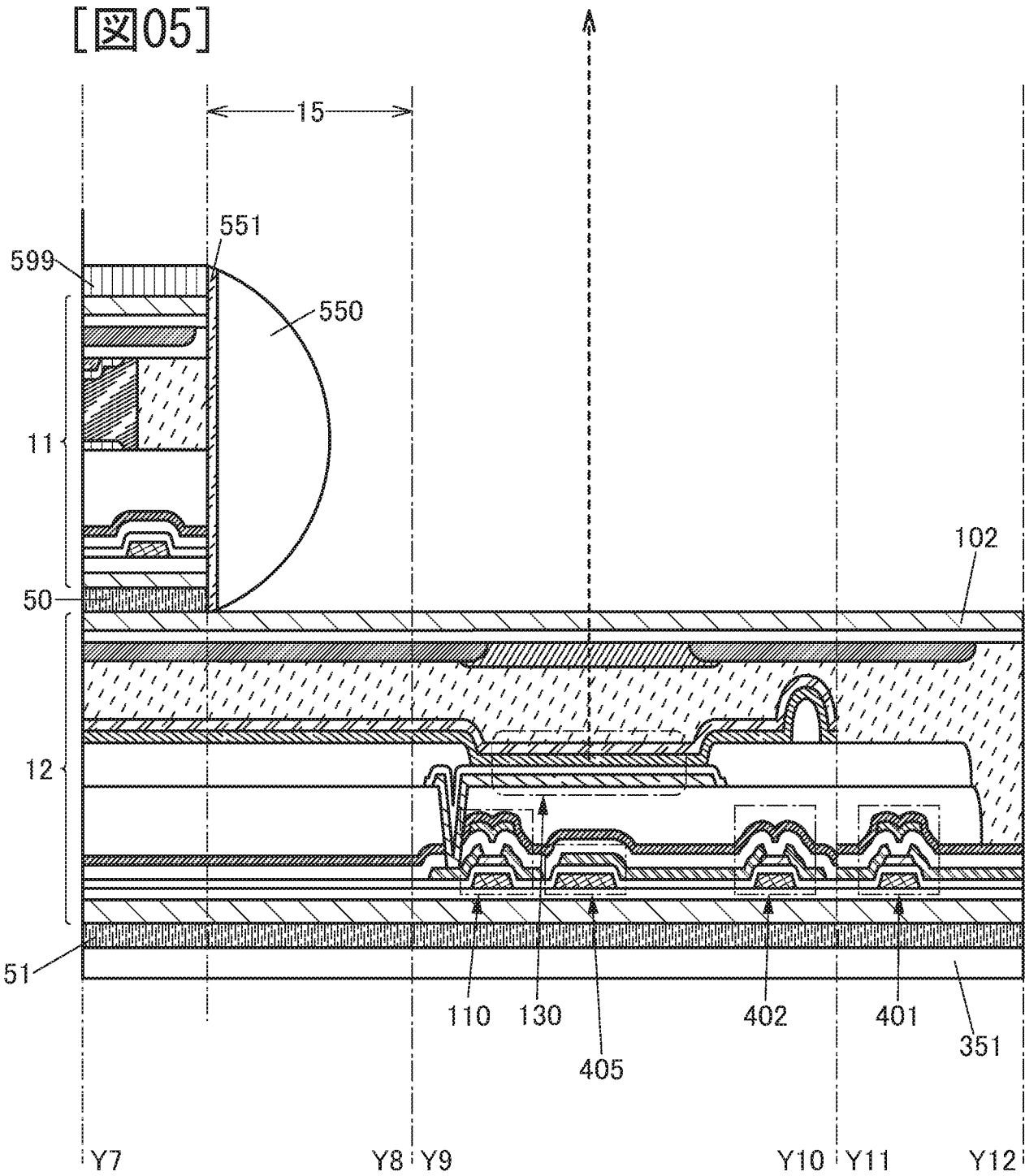


(B2)

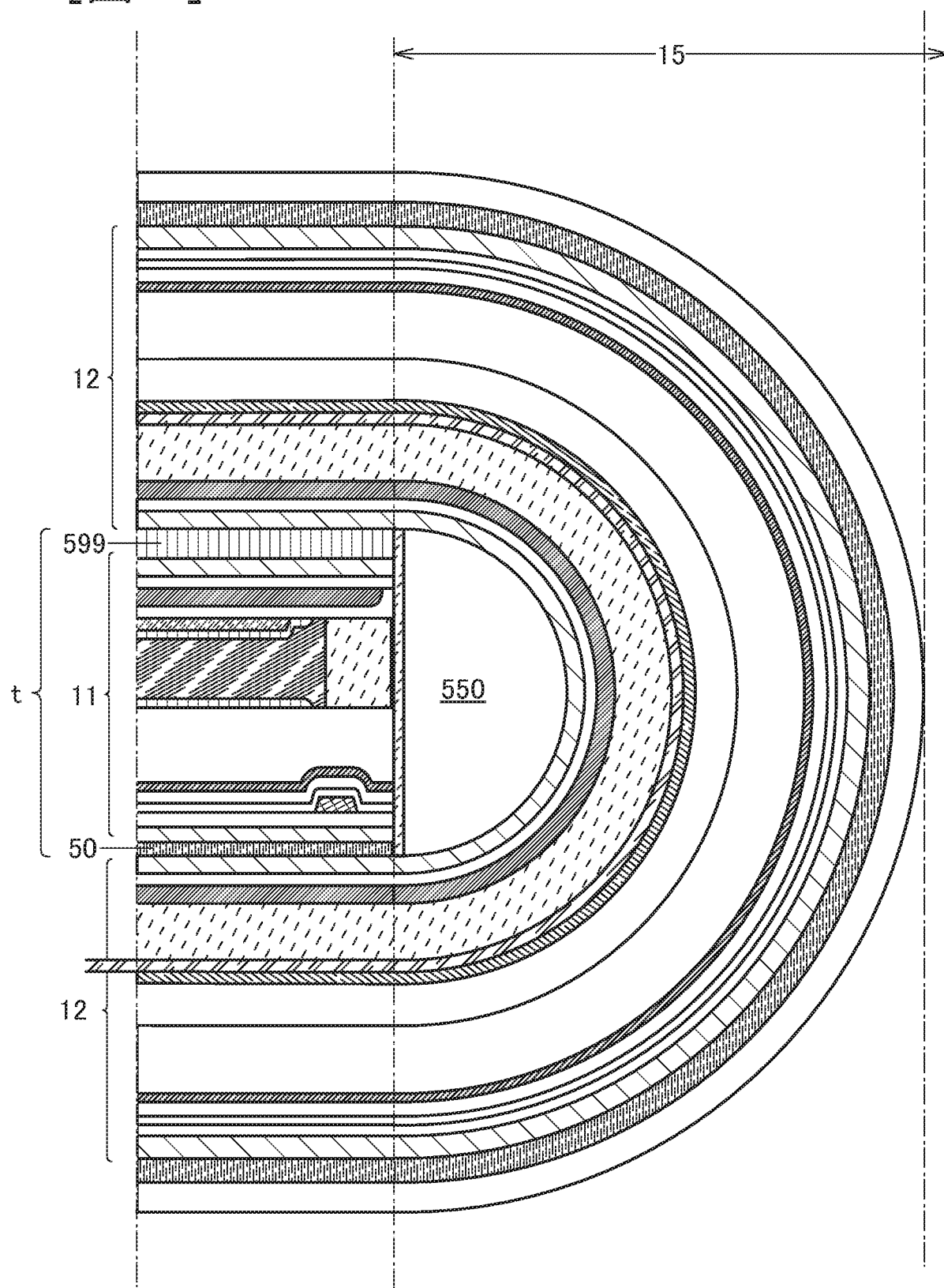


5/10

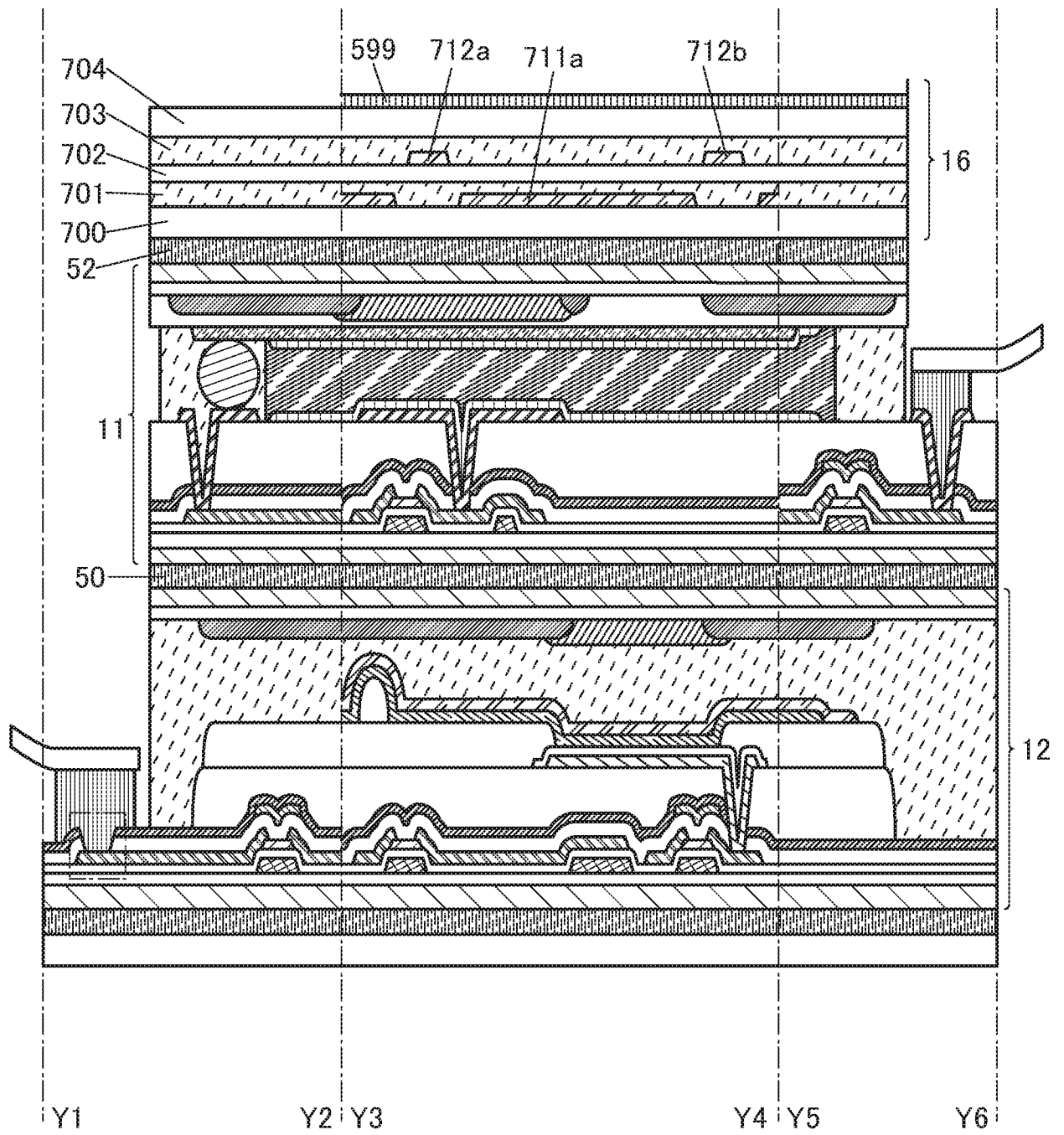
[図05]



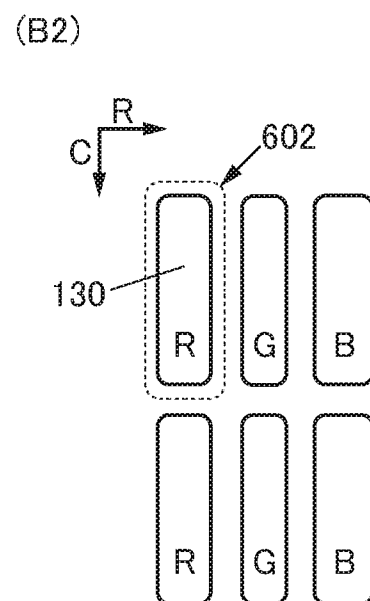
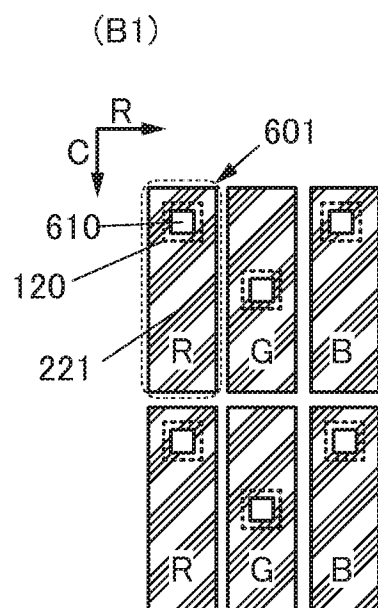
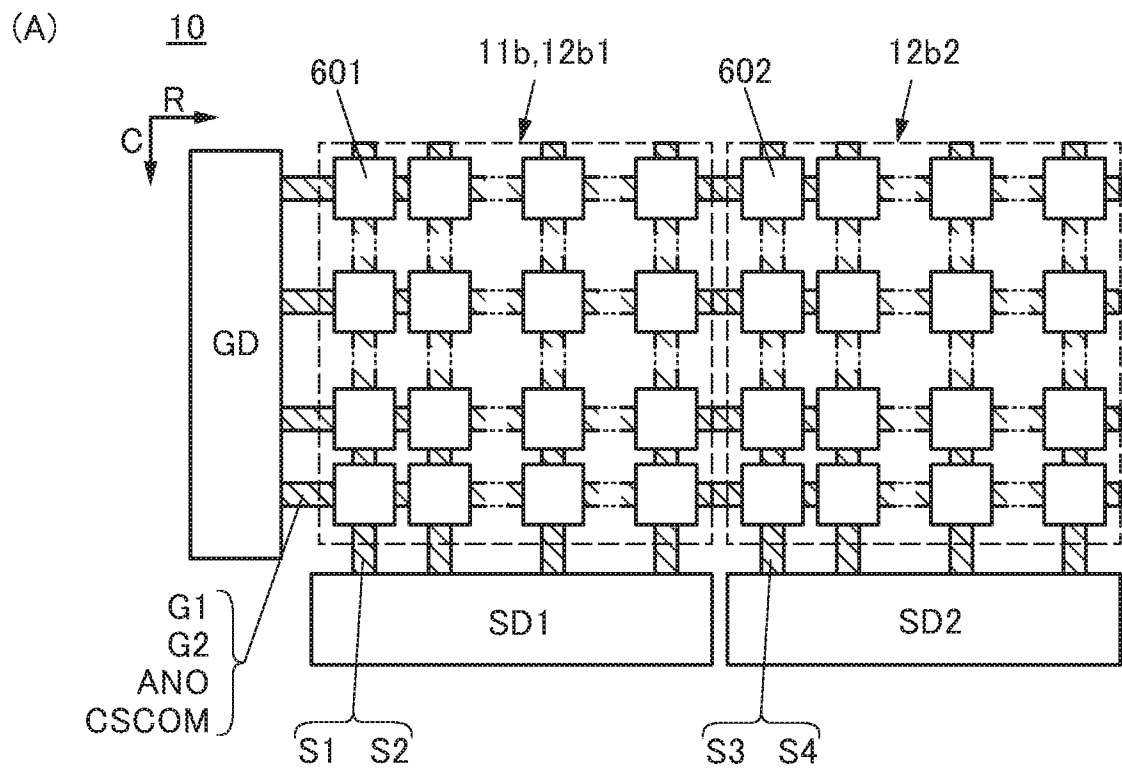
[图 06]



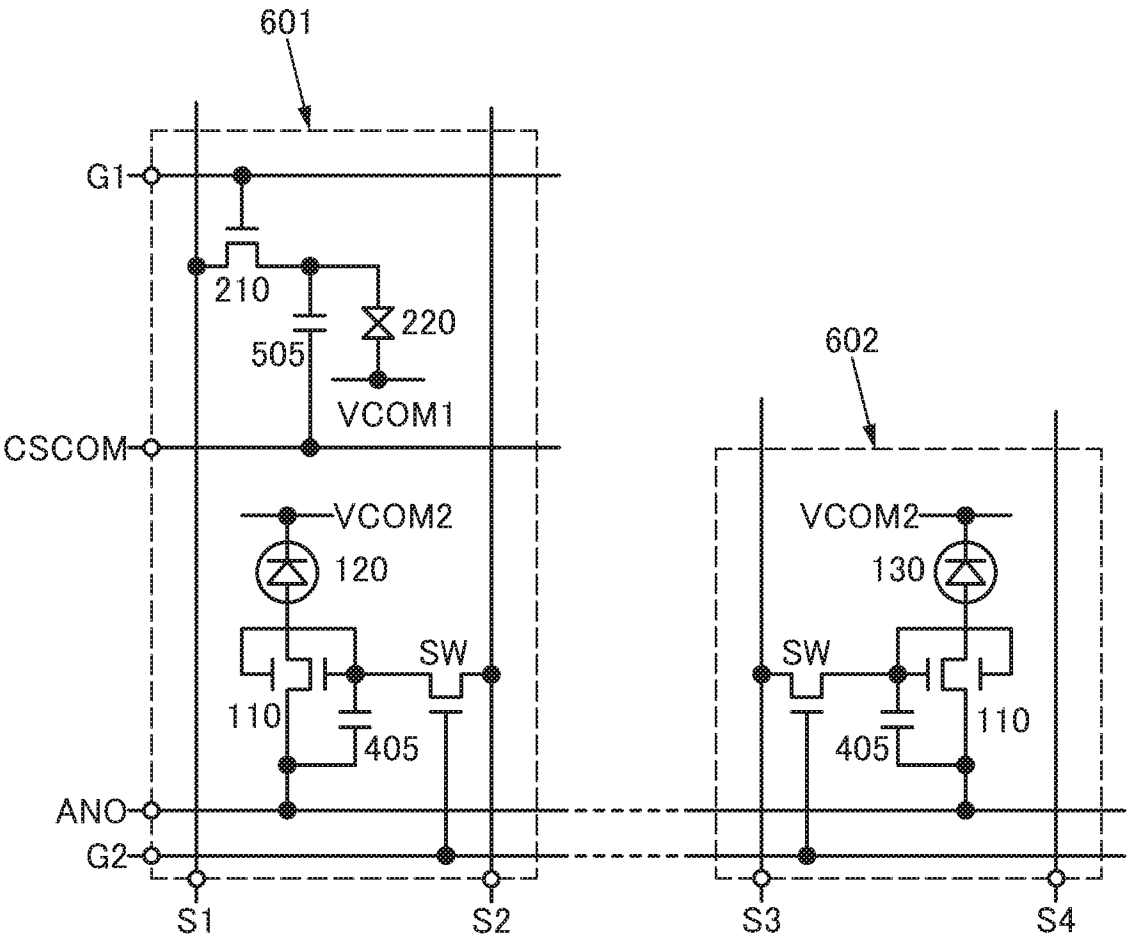
[図07]



[図08]

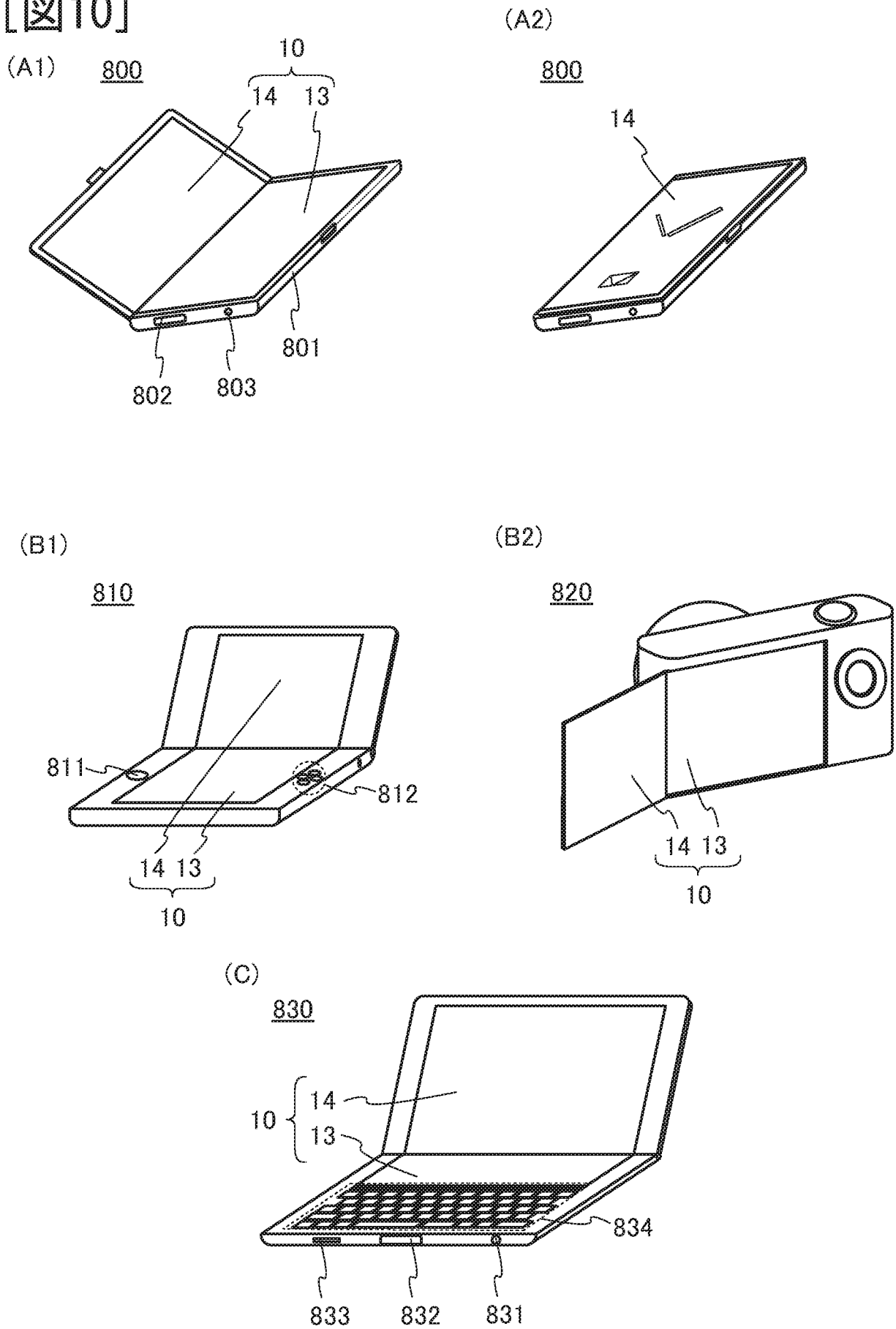


[図09]



10/10

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2017/054750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/46(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i,
H01L21/336(2006.01)i, H01L29/786(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i,
H05B33/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F9/46, G02F1/1333, G09F9/30, H01L21/336, H01L29/786, H01L51/50,
H05B33/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-038490 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 22 March 2016 (22.03.2016), paragraphs [0100] to [0174]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 2003-098984 A (Rohm Co., Ltd.), 04 April 2003 (04.04.2003), paragraphs [0025] to [0038]; fig. 2 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October 2017 (18.10.17)

Date of mailing of the international search report
31 October 2017 (31.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2017/054750

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 085422/1987 (Laid-open No. 194382/1988) (Nippon Seiki Co., Ltd.), 14 December 1988 (14.12.1988), fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2006-243329 A (Nikon Corp.), 14 September 2006 (14.09.2006), paragraphs [0023] to [0033], [0049]; fig. 7 & US 2008/0007486 A1 paragraphs [0096] to [0109], [0128]; fig. 7 & EP 1826739 A1	2-3
A	JP 2003-228304 A (Toyota Industries Corp.), 15 August 2003 (15.08.2003), entire text; all drawings & US 2003/0142244 A1 entire text; all drawings	1-7
A	JP 2001-092390 A (Minolta Co., Ltd.), 06 April 2001 (06.04.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 8-211832 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 20 August 1996 (20.08.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09F9/46(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L21/336(2006.01)i, H01L29/786(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09F9/46, G02F1/1333, G09F9/30, H01L21/336, H01L29/786, H01L51/50, H05B33/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-038490 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2016.03.22, 段落0100-0174、図5-6（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2003-098984 A（ローム株式会社）2003.04.04, 段落0025-0038、図2（ファミリーなし）	1-7

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.10.2017

国際調査報告の発送日

31.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小野 博之

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

4072

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 62-085422 号 (日本国実用新案登録出願公開 63-194382 号)の願書に添付した 明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本精機株式会社) 1988. 12. 14, 図 1 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2006-243329 A (株式会社ニコン) 2006. 09. 14, 段落 0023-0033、0049、図 7 & US 2008/0007486 A1, 段落 0096-0109、0128、図 7 & EP 1826739 A1	2-3
A	JP 2003-228304 A (株式会社豊田自動織機) 2003. 08. 15, 全文、全図 & US 2003/0142244 A1, 全文、全図	1-7
A	JP 2001-092390 A (ミノルタ株式会社) 2001. 04. 06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 8-211832 A (出光興産株式会社) 1996. 08. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7