

(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11月29日(29.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/216545 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/00 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/018675

(22) 国際出願日: 2018年5月15日(15.05.2018)

(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 2017-100857 2017年5月22日(22.05.2017) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 中村 仁 (NAKAMURA, Jin). 中嶋 伸向 (NAKAJIMA, Nobuhisa). 高橋 功 (TAKAHASHI, Isao). 綿谷 啓之 (WATATANI, Hiroyuki).

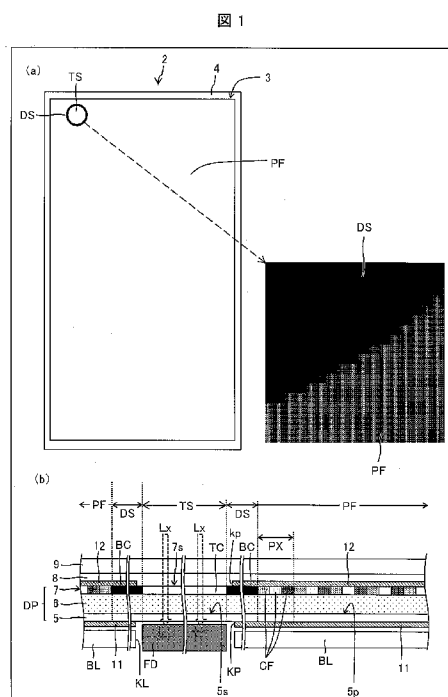
(74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(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, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示デバイス



(57) Abstract: A frame is widened due to a functional element such as a camera disposed on the display surface side. A display device (2) is provided with a display panel (2) including a first substrate (5). In the display panel, a translucent part (TS) that does not emit display light is formed to include a partial region (5s) of the first substrate, the translucent part larger than a pixel (PX) is disposed inside the edge of a display area (3) or so as to notch the display area in plan view, and on the back surface of the display panel, a functional element (FD) for performing light reception and/or light emission is provided so as to overlap the translucent part.

(57) 要約: 表示面側に配されるカメラ等の機能素子によって額縁が広がる。表示デバイス(2)は、第1基板(5)を含む表示パネル(2)を備え、前記表示パネルには、表示光を出さない透光部(TS)が前記第1基板の一部領域(5s)を含むように形成され、平面視においては、画素(PX)よりも大きな前記透光部が、表示エリア(3)のエッジの内側に、あるいは表示エリアを切り欠くように配され、前記表示パネルの背面には、受光および発光の少なくとも一方を行う機能素子(FD)が前記透光部と重なるように設けられている。

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)）

明 細 書

発明の名称：表示デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、表示デバイスに関する。

背景技術

[0002] 表示エリアを囲む額縁（非表示エリア）にカメラ等を備えた表示デバイスが一般的となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第4886462号

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2008-257191」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このようにカメラ等の機能素子を額縁に設けると、額縁幅が広くなり、表示エリアが小さくなるという問題がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る表示デバイスは、第1基板を含む表示パネルを備え、前記表示パネルには、表示光を出さない透光部（シースルーホール部）が、前記第1基板の一部領域を含むように形成され、平面視においては、画素よりも大きな前記透光部が、表示エリアのエッジの内側に、あるいは表示エリアを切り欠くように配され、前記表示パネルの背面には、受光および発光の少なくとも一方を行う機能素子が前記透光部と重なるように設けられている。

発明の効果

[0006] 本発明の一態様に係る表示デバイスによれば、狭額縁化が可能になり、表示エリア（表示画面）を拡大することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態1にかかる表示デバイスの構成を示すものであり、(a)は断面図、(b)は平面図である。

[図2]は第1基板の構成を示す模式的な平面図である。

[図3]第1基板の構成を示すもので、(a)(b)は画素形成部に対応する部分の断面図であり、(c)は透光部に対応する部分の断面図である。

[図4]実施形態2にかかる表示デバイスの構成を示す平面図である。

[図5]実施形態3にかかる表示デバイスの第1基板の構成を示す模式的平面図である。

[図6]実施形態4にかかる表示デバイスの第1基板の構成を示す模式的平面図である。

[図7]実施形態5にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。

[図8]実施形態6にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。

[図9]実施形態7にかかる表示デバイスの構成を示す平面図である。

[図10]実施形態7にかかる表示デバイスの別構成を示す平面図である。

[図11]実施形態8にかかる表示デバイスの構成を示す平面図である。

[図12]実施形態9にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。

[図13]実施形態10にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。

[図14]前記各実施形態の変形例を示す平面図である。

[図15]図14の表示デバイスの構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、図1～図15に基づき、本発明の実施形態を説明する。ただし、これら実施形態は例示に過ぎない。

[0009] [実施形態1]

図1は実施形態1にかかる表示デバイスの構成を示すものであり、(a)は平面図、(b)は断面図である。図2は第1基板の構成を示す模式的な平面図である。図3は第1基板の構成を示すもので、(a)(b)は画素形成部に対応する部分の断面図であり、(c)は透光部に対応する部分の断面図

である。

[0010] 図1に示すように、実施形態1にかかる表示デバイス2（例えば、スマートフォン）は、バックライトユニットBLと、機能素子FD（レンズを含む撮像素子）と、表示パネルDP（液晶パネル）と、表示パネルDPを挟む第1偏光板11および第2偏光板12と、透光性の接着層8を介して第2偏光板12に接着される保護板9（カバーガラス）とを備え、表示パネルDPには、第1基板5（アクティブマトリクス基板）と、液晶層6と、原色カラーフィルタCFを含む第2基板7（対向基板、カラーフィルタ基板）とが設けられる。表示デバイス2では、バックライトユニットBL、第1偏光板11、第1基板5、液晶層6、第2基板7、第2偏光板12、接着層8、保護板9が、上方向（表示光の出射方向）に向かってこの順に配されている。

[0011] 図2・図3に示すように、第1基板5では、ガラス基板20と、走査信号線 $G_x \cdot G_y$ と、透光性の無機絶縁膜22と、半導体膜SC（例えば、アモルファスシリコン、低温ポリシリコン、酸化物半導体）と、データ信号線 $S_a \cdot S_b$ およびドレイン電極Drと、透光性の有機絶縁膜24と、透光性のセンサ信号線 $TW_a \cdot TW_b$ と、透光性の無機絶縁膜25と、透光性の画素電極 $E_a \cdot E_b$ と、透光性の無機絶縁膜26と、透光性の共通電極CMとが、上方向（表示光の出射方向）に向かってこの順に配され、半導体膜SCをチャンネルとするトランジスタTrが形成されている。画素電極 $E_a \cdot E_b$ 、共通電極CMおよびセンサ信号線 $TW_a \cdot TW_b$ は、ITO、IZO等の透光性の金属化合物で構成することができる。また、図1に示すように、第2基板7は、原色（赤・緑・青）カラーフィルタCF、無色コート（透明コート）TC、およびブラックコートBCを含む。無色コートTCは光透過率が90%以上であることが望ましく、白のサブ画素用の色材でもよい。

[0012] 図2・図3（a）（b）に示すように、表示パネルDPでは、例えば、画素電極 E_b が、トランジスタTrを介して走査信号線 G_x およびデータ信号線 S_b に接続され、画素電極 E_b を含む複数の画素電極と共通電極CMとが無機絶縁膜26を介して重なる。共通電極CMには画素電極 E_b と重なる複

数のスリットSLが複数設けられており、共通電極CMおよび画素電極Eb間の横電界によって液晶層6の配向が制御される。

[0013] 共通電極CMはセンサ信号線TWbに接続されており、表示期間においてはセンサ信号線TWbを介して共通電極CMへ共通電位が供給される。センサ期間においては、共通電極CMがタッチセンサ電極として機能し、センサ信号線TWbによってセンサ信号が伝達される。

[0014] 図1・2に示すように、画素電極Ebおよび原色カラーフィルタCF並びにこれらで挟まれた液晶層6によって1つのサブ画素が構成され、赤のカラーフィルタCFを含むサブ画素、緑のカラーフィルタCFを含むサブ画素、青のカラーフィルタCFを含むサブ画素によって1つの画素PXが構成される。

[0015] 図1に示すように、表示パネルDPには、表示光を出さない透光部TS（例えば、シースルーカメラホール）と、透光部TSを取り囲む遮光部DSとが設けられる。透光部TSは、平面視において画素PXよりも大きく、表示エリア3のエッジの内側に形成される。遮光部DSの周囲は画素形成部PFである。表示光とは、画素PXで生成される、映像データに応じた光であり、透光部TSは画素を含まない。透光部TSの平面形状は、例えば、撮像素子である機能素子FDの特性に応じた形状とされる。この平面形状については、レンズ形状等のレンズ特性に加え、光のレンズへの入射角度も考慮して設計されることが望ましい。

[0016] 透光部TSは、第1基板5の一部領域5s、第2基板7の一部領域7s、およびこれらで挟まれた液晶層6を含み、第1偏光板11（バックライトユニット側）には透光部TSと重なる開口KPが形成され、第2偏光板12（視認面側）には透光部TSと重なる開口kpが形成される。開口KP・kpの形状は、例えば、撮像素子である機能素子FDの特性に応じた形状とされる。この開口形状については、レンズ形状等のレンズ特性に加え、光のレンズへの入射角度も考慮して設計されることが望ましい。

[0017] 図1～図3に示すように、第1基板5の画素形成部PFに対応する領域5

pは、半導体膜を含むトランジスタ、画素電極、共通電極、データ信号線、走査信号線およびセンサ信号線を含むが、第1基板5の一部領域5s（透光部TSに含まれる領域）は、透光性の絶縁膜22～26で構成されており（図3（c）参照）、半導体膜を含むトランジスタ、画素電極、共通電極、データ信号線、走査信号線およびセンサ信号線を含まない。

[0018] 例えば、走査信号線Gy、データ信号線Sb、およびセンサ信号線TWbは、図2のように、一部領域5sを避けて、これを取り囲む遮光領域5dを通るように迂回している。なお、データ信号線（例えば、チタンアルミ合金）および走査信号線（例えば、モリブデン）は遮光性である。

[0019] 図1に示すように、第2基板7の一部領域7sには無色コートTCがベタ状に形成され、原色カラーフィルタは形成されない。また、無色コートTCを取り囲むように遮光用のブラックコートBCが形成されている。

[0020] 表示パネルDPの背面には、機能素子FDが、表示パネルDPに形成された透光部TSと重なるように設けられる。具体的には、バックライトユニットBLに、透光部TSと重なる割り貫き部KLが設けられ、割り貫き部KLに機能素子FDが配置される。

[0021] 表示デバイス2では、透光性の保護板9、透光性の接着層8、第2偏光板12の開口kp、表示パネルDPの透光部TS（第2基板7の一部領域7s、液晶層6、および第1基板5の一部領域5s）、および第1偏光板11の開口KPを通過した外光LXが、機能素子FD（撮像素子）に受光される。なお、保護板9の表面から第1基板5の一部領域5sの裏面に到るまでの経路に空気層は含まれない。

[0022] 実施形態1によれば、平面視において、機能素子FD（撮像素子）を表示エリア3のエッジ内に配することができるため、表示エリア3（表示画面）を取り囲む額縁4の幅を小さくすることが可能となり、表示エリア3を拡大することができる。

[0023] また、表示エリア内に透光部TSを設けてその背面に機能素子FDを配する構成であるため、表示エリア内に（アクティブマトリクス基板やカラーフ

ィルタ基板を貫通する) カメラ孔を設けてカメラを埋め込む場合と比較して、カメラ孔を取り囲む遮光部が小さくて済み、製造工程も簡易になる。

[0024] 〔実施形態 2〕

図 4 は実施形態 2 にかかる表示デバイスの構成を示す平面図である。実施形態 1 では、透光部 T S (カメラホール) の平面形状を円形とし、この透光部 T S を表示エリア 3 のエッジの内側に形成しているが、これに限定されない。透光部 T S の平面形状は、図 4 (a) のような、2 つの円を交わるように横方向に並べた形状でもよい。また、平面視において透光部 T S が表示エリア 3 を切り欠くように形状されていてもよい。この場合のノッチ形状は、図 4 (b) のような四角形状でもよいし、図 4 (c) のような半楕円形状でもよい。

[0025] 〔実施形態 3〕

図 5 は実施形態 3 にかかる表示デバイスの第 1 基板の構成を示す模式的平面図である。実施形態 1 (図 2 参照) のセンサ信号線 T W b は、第 1 基板の一部領域 5 s (透光部 T S に含まれる領域) を避けて、遮光領域 5 d を通るように迂回しているがこれに限定されない。I T O、I Z O 等で形成されるセンサ信号線 T W b は透光性であるため、図 5 のように第 1 基板の一部領域 5 s を通すことも可能である。なお、I T O、I Z O 等で形成される共通電極 C M も透光性であるため、第 1 基板の一部領域 5 s に共通電極 C M を形成することが可能である。こうすれば、透光部 T S にもタッチセンサを設けることができる。

[0026] 〔実施形態 4〕

図 6 は実施形態 4 にかかる表示デバイスの第 1 基板の構成を示す模式的平面図である。実施形態 1 (図 2 参照) の走査信号線 G y およびデータ信号線 S b は、第 1 基板の一部領域 5 s (透光部 T S に含まれる領域) を避けて、遮光領域 5 d を通るように迂回しているがこれに限定されない。走査信号線 G y およびデータ信号線 S b は遮光性であるが、第 1 基板の一部領域 5 s を通るすべての走査信号線およびデータ信号線を迂回させると遮光領域 5 d に

収まらない場合もありうる。このような場合は、図6（a）のように、1本以上の走査信号線（G_y）および1本以上のデータ信号線（S_b）が第1基板の一部領域5_s（透光部T_Sに含まれる領域）を通る構成とすることも可能である。

[0027] 実施形態4では、隣り合う2本の信号線（例えば、図6（b）のS_bとS_i）の間隙K_Wがスリットの機能を果たして光の回折・干渉現象が起きる可能性があるため、このような現象が生じないように間隙K_Wの幅を設計することが望ましい。

[0028] また、環状の遮光領域5_dの幅を狭めるためには、複数の信号線を含む信号線束を間隙において第1基板の一部領域5_sに配置することも有効である。ここでは、信号線束の幅を撮像素子に捕捉されないようなサイズにする。また、透光部T_Sの光透過率が許容範囲を下回ることなく、かつ隣り合う2つの信号線束（例えば、図6（c）のS_b・S_c・S_dの束とS_i・S_j・S_kの束）の間隙k_wがスリットの機能を果たして光の回折・干渉現象が起きないように間隙k_wの幅を設計することが望ましい。なお、信号線を束にするだけでは信号線間の微小な隙間が光回折を招来することもありうるため、このような場合には、図6（d）のように、信号線束を第2基板7のブラックコートB_Cでマスクし、配線の束を1本の黒線とすることで光回折等を抑止することもできる。

[0029] 〔実施形態5〕

図7は実施形態5にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。図7（a）では、第2偏光板12と保護板9との接着層8_uに、紫外線の透過を阻害する透光性樹脂を用い、この接着層8_uによって第2偏光板12の開口k_pを埋めている。こうすれば、液晶層6に紫外線UVが入射し難くなり、紫外線による液晶層6の劣化を抑えることができる。また、図7（b）のように、接着層8は実施形態1と同様の、UVカット機能を不問とする透光性樹脂とし、第2偏光板12の開口k_pを、紫外線の透過を阻害する透光性樹脂U_Rで埋める構成とすることで、液晶層6への紫外線UVの入射を抑えつ

つ、接着層 8 の材料の選択肢を増やすことが可能となる。

また、図 7 (c) のように、接着層 8 は実施形態 1 と同様の、UV カット機能を不問とする透光性樹脂とし、第 2 基板板 12 上に、紫外線の透過阻害シート US を設ける構成とすることでも、液晶層 6 への紫外線 UV の入射を抑えつつ、接着層 8 の材料の選択肢を増やすことが可能となる。

[0030] 〔実施形態 6〕

図 8 は実施形態 6 にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。実施形態 1 (図 1) では、透光部 TS に含まれる、第 1 基板の一部領域 5 s および第 2 基板の一部領域 7 s の間を液晶層 6 としているが、これに限定されない。図 8 のように、第 1 基板の一部領域 5 s および第 2 基板の一部領域 7 s の間隙にシール材を充填することで透光性のシール層 JL を形成することもできる。こうすれば、液晶層 6 への紫外線 UV の入射を抑えることができる。

[0031] 〔実施形態 7〕

図 9 は実施形態 7 にかかる表示デバイスの構成を示す平面図である。実施形態 7 では、透光部 TS に含まれる、第 1 基板の一部領域 5 s および第 2 基板の一部領域 7 s の間 (液晶層内あるいはシール層内) に複数のフォトスペーサ PS を配置することで、透光部 TS におけるセル厚を担保することもできる。この場合も、透光部 TS の光透過率を考慮してフォトスペーサの個数、配置、サイズ等の設計を行うことが望ましい。

[0032] なお、実施形態 4 のように第 1 基板の一部領域 5 s にデータ信号線、走査信号線、およびセンサ信号線を通す場合には、図 10 のように、これら信号線と重なるようにフォトスペーサを配置し、光透過率を高めることが望ましい。

[0033] 〔実施形態 8〕

図 11 は実施形態 8 にかかる表示デバイスの構成を示す平面図である。実施形態 8 では、走査信号線を駆動する 2 つゲートドライバ (GD1・GD2) を表示エリアの両側に設け、例えば、走査信号線 Gy については、第 1 基

板の一部領域 5 s（透光部 T S に含まれる領域）と重なる部分を非形成とし、分割された走査信号線 G y の一方をゲートドライバ G D 1 で駆動し、他方をゲートドライバ G D 2 で駆動する。

[0034] また、第 1 基板の一部領域 5 s には画素電極および共通電極は形成されない。よって、画素電極 E a ・ E b のレイヤ（図 3 参照）に透光性の中継配線 S t を形成し、データ信号線 S b のうち、第 1 基板の一部領域 5 s と重なる部分を、コンタクトホール C H 1 ・ C H 2 を介して中継配線 S t に繋ぎ変えることもできる。中継配線 S t は画素電極と同一プロセスにより、I T O、I Z O 等で形成することができる。ただし、抵抗値を考慮して、中継配線 S t はデータ信号線 S b よりも太くすることが望ましい。なお、中継配線 S t を共通電極 C M のレイヤ（図 3 参照）に形成することもできる。実施形態 8 によれば、透光部 T S の光透過率を維持しつつ遮光領域 5 d の幅を狭めることができる。

[0035] 〔実施形態 9〕

図 1 2 は実施形態 9 にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。図 1 2（a）に示すように、第 2 基板 7 は、ガラス基板 7 G と、原色カラーフィルタ C F、無色コート（透明コート）T C、およびブラックコート B C を含むが、第 1 基板 5 および第 2 基板 7 間の液晶層 6 での光散乱によって光透過率が下がることを抑制するため、透光部 T S の無色コート T C の厚みを、画素形成部 P F の原色カラーフィルタ C F よりも大きくすることで、透光部 T S のセルギャップ（液晶層の厚み）＜画素形成部 P F のセルギャップ（液晶層の厚み、例えば 3 μ m 程度）とする。これにより、透光部 T S の光透過率を向上させることができる。

[0036] 図 3（c）では、第 1 基板の一部領域 5 s（透光部 T S に含まれる領域）に絶縁膜 2 2 ～ 2 6 がベタ状に形成されているが、これに限定されない。積層された絶縁膜間の界面での光反射によって光透過率が下がり、撮像等の機能に影響を及ぼすおそれがある場合、一部領域 5 s については、絶縁膜 2 2 ～ 2 6 のうち 1 以上の絶縁膜を貫き（局所的に除去する）、透光部 T S にお

ける絶縁膜の積層を極力避けることも可能である。

[0037] 図12(b)は、透光部TSにおける絶縁膜22～26をすべて貫いた構成である。透光部TSにおける絶縁膜を貫いた場合、透光部TSのセルギャップが大きくなりうるため、図12(b)のように、透光部TSの無色コートTCの厚みを、画素形成部PFの原色カラーフィルタCFよりも大きくする等によって透光部TSのセルギャップを小さくし、光透過率を高めることが望ましい。

[0038] [実施形態10]

図13は実施形態10にかかる表示デバイスの構成を示す断面図である。実施形態1(図1)では、表示パネルDPを液晶パネルとしているが、これに限定されない。図13のように、表示パネルDPをEL(エレクトロルミネッセンス)パネルとすることもできる。この場合、例えば、透光性の基板と、透光性のバリア層と、走査信号線、データ信号線、電源信号線、トランジスタおよび光反射性の第1電極(アノード電極)が形成されたTF層とを備える第1基板55(いわゆるバックプレーン)の上層に、EL層66、透光性の第2電極(共通カソード電極)En、および透光性の封止層77を形成する。なお、封止層77は無機絶縁膜および有機絶縁膜を含み、この有機絶縁膜の一部をブラックコートBCとする。

[0039] 実施形態10の表示パネルDPはトップエミッション方式であるが、透光部TSは、走査信号線、データ信号線、電源信号線、トランジスタ、第1電極、およびEL層66を含まず、表示光を出さない。なお、光透過率を担保できるのであれば透光部TSにEL層66を形成することもできる(第1電極がないため、発光はしない)。

[0040] なお、第1基板55の第1電極および第2電極En並びにEL層66で構成される発光素子については、有機発光ダイオード(OLED)でもよいし、無機発光ダイオードでもよいし、量子ドット発光ダイオード(QLED)でもよい。また、マイクロ(Micro)LEDでもよい。

[0041] [各実施形態について]

前記各実施形態では、第1基板（アクティブマトリクス基板）に共通電極を設けるF F S方式を記載しているがこれに限定されない。第2基板7（カラーフィルタ基板）側に共通電極（対向電極）を設けるような構成も当然可能である。

[0042] 前記各実施形態では、液晶パネル内にタッチセンサを設けるインセル方式を記載しているがこれに限定されない。液晶パネルの外側にタッチパネルを設ける構成も当然可能である。

[0043] 前記各実施形態において、機能素子F Dは撮像素子に限られない。機能素子F Dは、L E Dライト等の発光素子でもよいし、光センサ等の受光素子でもよい。また、機能素子F Dが受光および発光それぞれの機能を有していてもよい。撮像素子を顔認証に用いることもできる。また、機能素子F Dを指紋認証素子（光センサ含む）とし、透光部T Sに静電容量方式のタッチセンサを設けてもよい。

[0044] 前記各実施形態においては、透光部T Sの形状、個数、形成位置は不問である。図14では、複数の透光部T S 1・T S 2を設けている。例えば、透光部T S 1は撮像用であり、透光部T S 2は指紋認証用である。この場合は、例えば図15（a）（b）に示すように、透光部T S 2については、タッチ検出用のセンサ電極として機能する共通電極C Mを設け、透光部T S 2の背面に指紋認証用の機能素子F D（光センサを含む）を配置する。なお、図15では、透光部T S 2において、無機絶縁膜23および有機絶縁膜24を貫くとともに、透光部T S 2の無色コートT Cの厚みを、画素形成部P Fの原色カラーフィルタC Fよりも大きくして光透過率を高めている。なお、絶縁膜23・24の局所的な除去は、例えば、（端子接続のために）センサ信号線をソースレイヤに接続するためのコンタクトホールを形成するプロセスで行うことができる。

[0045] 前記各実施形態の表示デバイス2は通信機能を有していてもよく、例えば、スマートフォン、携帯電話、モバイル端末等でもよい。もちろんこれらに限定されない。

[0046] 〔まとめ〕

本発明の幾つかの態様に係る表示デバイスは、下記を含む。

[0047] （態様１）

第１基板を含む表示パネルを備え、前記表示パネルには、表示光を出さない透光部が、前記第１基板の一部領域を含むように形成され、平面視においては、画素よりも大きな前記透光部が、表示エリアのエッジの内側に、あるいは表示エリアを切り欠くように配され、前記表示パネルの背面には、受光および発光の少なくとも一方を行う機能素子が前記透光部と重なるように設けられている表示デバイス。

[0048] （態様２）

前記表示パネルは、走査信号線、データ信号線、トランジスタおよび画素電極を含む前記第１基板と、原色のカラーフィルタを含む第２基板と、前記第１および第２基板によって挟まれた液晶層とを含み、前記透光部は前記第２基板の一部領域を含む例えば態様１に記載の表示デバイス。

[0049] （態様３）

前記表示パネルを挟むように第１および第２偏光板が設けられ、前記第１および第２偏光板それぞれに、前記透光部と重なる開口が形成されている例えば態様２に記載の表示デバイス。

[0050] （態様４）

前記透光部と重なるように切り貫き部が設けられたバックライトユニットを備え、前記機能素子が、前記切り貫き部に配されている例えば態様２または３に記載の表示デバイス。

[0051] （態様５）

前記透光部を取り囲むように遮光部が設けられている例えば態様２～４のいずれか１項に記載の表示デバイス。

[0052] （態様６）

前記透光部には原色のカラーフィルタが含まれない例えば態様２～５のいずれか１項に記載の表示デバイス。

[0053] (態様 7)

前記透光部は、前記第 1 基板の一部領域と前記第 2 基板の一部領域とで挟まれた液晶層を含む例えば態様 2 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0054] (態様 8)

前記透光部は、前記第 1 基板の一部領域と前記第 2 基板の一部領域とで挟まれた透光性のシール層を含む例えば態様 2 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0055] (態様 9)

前記透光部は、前記第 2 基板の一部領域よりも表側に、紫外線の透過を阻害する透光性樹脂を含む例えば態様 3 に記載の表示デバイス。

[0056] (態様 10)

前記第 2 偏光板の開口に前記透光性樹脂が配されている例えば態様 9 に記載の表示デバイス。

[0057] (態様 11)

前記透光性樹脂によって前記表示パネルに接着される保護板を備える例えば態様 9 または 10 に記載の表示デバイス。

[0058] (態様 12)

前記第 1 基板の一部領域にはトランジスタが含まれない例えば態様 2 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0059] (態様 13)

前記第 1 基板の一部領域には画素電極が含まれない例えば態様 2 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0060] (態様 14)

前記第 1 基板は共通電極を備えるが、前記第 1 基板の一部領域には共通電極が含まれない例えば態様 2 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0061] (態様 15)

前記第 1 基板の一部領域を避けるように迂回するデータ信号線を含む例え

ば態様 2 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0062] (態様 1 6)

前記第 1 基板の一部領域を避けるように迂回する走査信号線を含む例えば態様 2 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0063] (態様 1 7)

前記第 1 基板の一部領域を通る透光性の信号線を含む例えば態様 2 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0064] (態様 1 8)

前記第 1 基板の一部領域を通るデータ信号線と、前記第 1 基板の一部領域を通る走査信号線との少なくとも一方を含む例えば態様 2 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0065] (態様 1 9)

前記透光部は、前記第 1 基板の一部領域を通るデータ信号線と、前記第 1 基板の一部領域を通る走査信号線との少なくとも一方に重なるフォトスペーサを含む例えば態様 1 8 に記載の表示デバイス。

[0066] (態様 2 0)

前記機能素子は撮像素子である例えば態様 1 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の表示デバイス。

[0067] (態様 2 1)

最表面に透光性の保護板を備え、前記機能素子から、前記第 1 偏光板の開口、前記透光部、および前記第 2 偏光板の開口を通して前記保護板に到るまでの経路に空気層を含まない例えば態様 3 に記載の表示デバイス。

[0068] (態様 2 2)

前記表示パネルは画素を含む画素形成部を備え、前記透光部の液晶層の厚みは、前記画素形成部の液晶層の厚みよりも小さい例えば態様 2 に記載の表示デバイス。

[0069] (態様 2 3)

前記第 1 基板は複数の絶縁膜を含み、前記第 1 基板の一部領域では、前記

複数の絶縁膜の少なくとも１つが貫かれている例えば態様２に記載の表示デバイス。

[0070] (態様２４)

前記第２基板の一部領域に、前記原色のカラーフィルタよりも厚い無色コートを含む例えば態様２２または２３に記載の表示デバイス。

[0071] (態様２５)

前記表示パネルは、走査信号線、データ信号線、トランジスタおよび第１電極を含む前記第１基板と、エレクトロルミネッセンス層と、第２電極と、封止層とを含む例えば態様１に記載の表示デバイス。

[0072] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

- [0073]
- ２ 表示パネル
 - ３ 表示エリア
 - ４ 額縁
 - ５ ５５ 第１基板
 - ６ 液晶層
 - ７ 第２基板
 - ６６ ＥＬ層
 - ７７ 封止層
 - ＤＰ 表示パネル
 - ＣＭ 共通電極
 - Ｅ_a・Ｅ_b 画素電極
 - Ｇ_x・Ｇ_y 走査信号線
 - Ｓ_a・Ｓ_b データ信号線

T r トランジスタ
P X 画素
T S 透光部
P F 画素形成部
D S 遮光部
F D 機能素子
B L バックライト
C F 原色カラーフィルタ
T C 透明コート
B C ブラックコート

請求の範囲

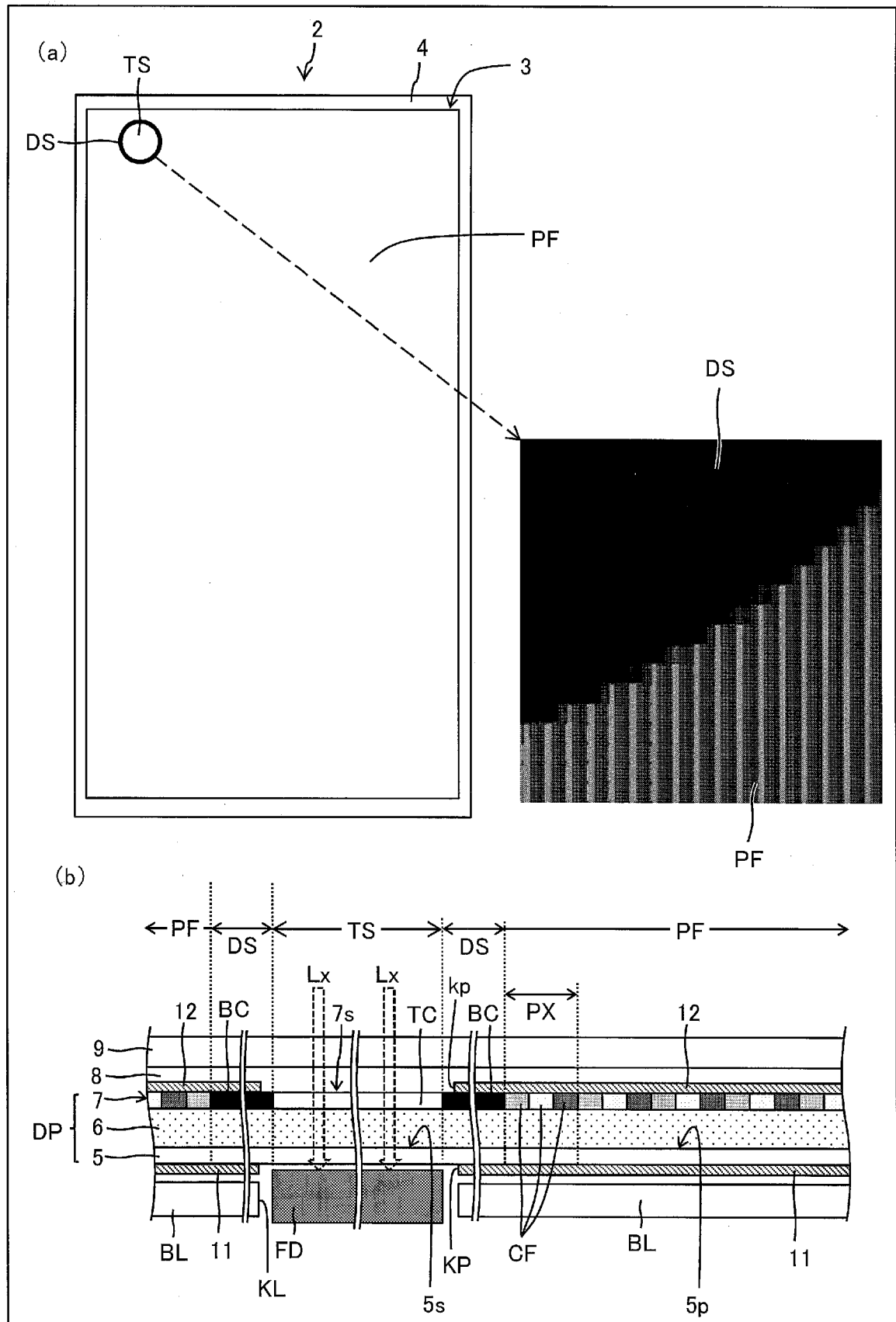
- [請求項1] 第1基板を含む表示パネルを備え、
 前記表示パネルには、表示光を出さない透光部が、前記第1基板の一部領域を含むように形成され、
 平面視においては、画素よりも大きな前記透光部が、表示エリアのエッジの内側に、あるいは表示エリアを切り欠くように配され、
 前記表示パネルの背面には、受光および発光の少なくとも一方を行う機能素子が前記透光部と重なるように設けられている表示デバイス。
- [請求項2] 前記表示パネルは、走査信号線、データ信号線、トランジスタおよび画素電極を含む前記第1基板と、原色のカラーフィルタを含む第2基板と、前記第1および第2基板によって挟まれた液晶層とを含み、
 前記透光部は前記第2基板の一部領域を含む請求項1に記載の表示デバイス。
- [請求項3] 前記表示パネルを挟むように第1および第2偏光板が設けられ、
 前記第1および第2偏光板それぞれに、前記透光部と重なる開口が形成されている請求項2に記載の表示デバイス。
- [請求項4] 前記透光部と重なるように切り貫き部が設けられたバックライトユニットを備え、
 前記機能素子が、前記切り貫き部に配されている請求項2または3に記載の表示デバイス。
- [請求項5] 前記透光部を取り囲むように遮光部が設けられている請求項2～4のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項6] 前記透光部には原色のカラーフィルタが含まれない請求項2～5のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項7] 前記透光部は、前記第1基板の一部領域と前記第2基板の一部領域とで挟まれた液晶層を含む請求項2～6のいずれか1項に記載の表示デバイス。

- [請求項8] 前記透光部は、前記第1基板の一部領域と前記第2基板の一部領域とで挟まれた透光性のシール層を含む請求項2～7のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項9] 前記透光部は、前記第2基板の一部領域よりも表側に、紫外線の透過を阻害する透光性樹脂を含む請求項3に記載の表示デバイス。
- [請求項10] 前記第2偏光板の開口内に前記透光性樹脂が配されている請求項9に記載の表示デバイス。
- [請求項11] 前記透光性樹脂によって前記表示パネルに接着される保護板を備える請求項9または10に記載の表示デバイス。
- [請求項12] 前記第1基板の一部領域にはトランジスタが含まれない請求項2～11のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項13] 前記第1基板の一部領域には画素電極が含まれない請求項2～12のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項14] 前記第1基板は共通電極を備えるが、前記第1基板の一部領域には共通電極が含まれない請求項2～13のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項15] 前記第1基板の一部領域を避けるように迂回するデータ信号線を含む請求項2～14のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項16] 前記第1基板の一部領域を避けるように迂回する走査信号線を含む請求項2～15のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項17] 前記第1基板の一部領域を通る透光性の信号線を含む請求項2～16のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項18] 前記第1基板の一部領域を通るデータ信号線と、前記第1基板の一部領域を通る走査信号線との少なくとも一方を含む請求項2～17のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項19] 前記透光部は、前記第1基板の一部領域を通るデータ信号線と、前記第1基板の一部領域を通る走査信号線との少なくとも一方に重なるフォトスペーサを含む請求項18に記載の表示デバイス。

- [請求項20] 前記機能素子は撮像素子である請求項1～19のいずれか1項に記載の表示デバイス。
- [請求項21] 最表面に透光性の保護板を備え、前記機能素子から、前記第1偏光板の開口、前記透光部、および前記第2偏光板の開口を通して前記保護板に到るまでの経路に空気層を含まない請求項3に記載の表示デバイス。
- [請求項22] 前記表示パネルは画素を含む画素形成部を備え、
前記透光部の液晶層の厚みは、前記画素形成部の液晶層の厚みよりも小さい請求項2に記載の表示デバイス。
- [請求項23] 前記第1基板は複数の絶縁膜を含み、
前記第1基板の一部領域では、前記複数の絶縁膜の少なくとも1つが貫かれている請求項2に記載の表示デバイス。
- [請求項24] 前記第2基板の一部領域に、前記原色のカラーフィルタよりも厚い無色コートを含む請求項22または23に記載の表示デバイス。
- [請求項25] 前記表示パネルは、走査信号線、データ信号線、トランジスタおよび第1電極を含む前記第1基板と、エレクトロルミネッセンス層と、第2電極と、封止層とを含む請求項1に記載の表示デバイス。

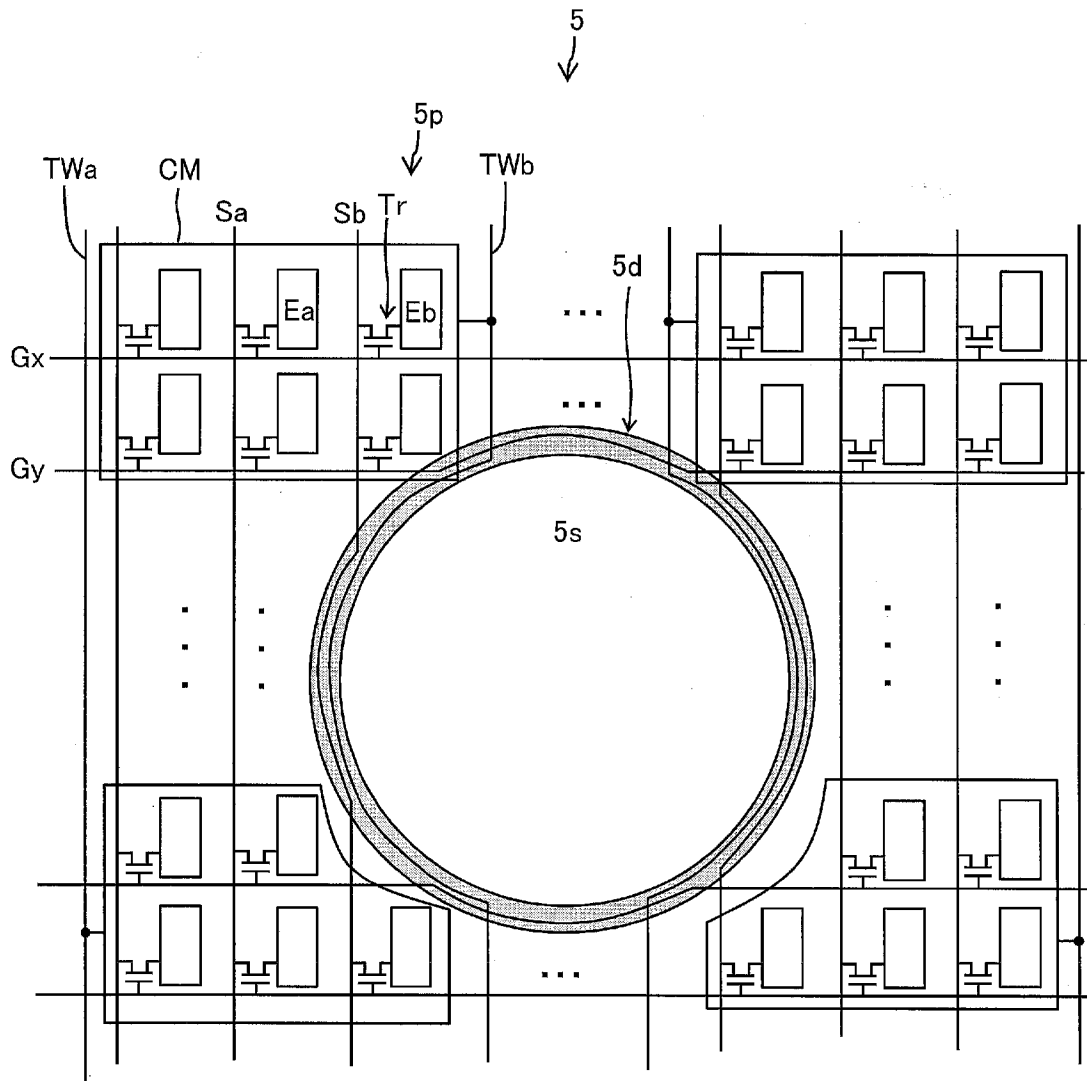
[図1]

図 1



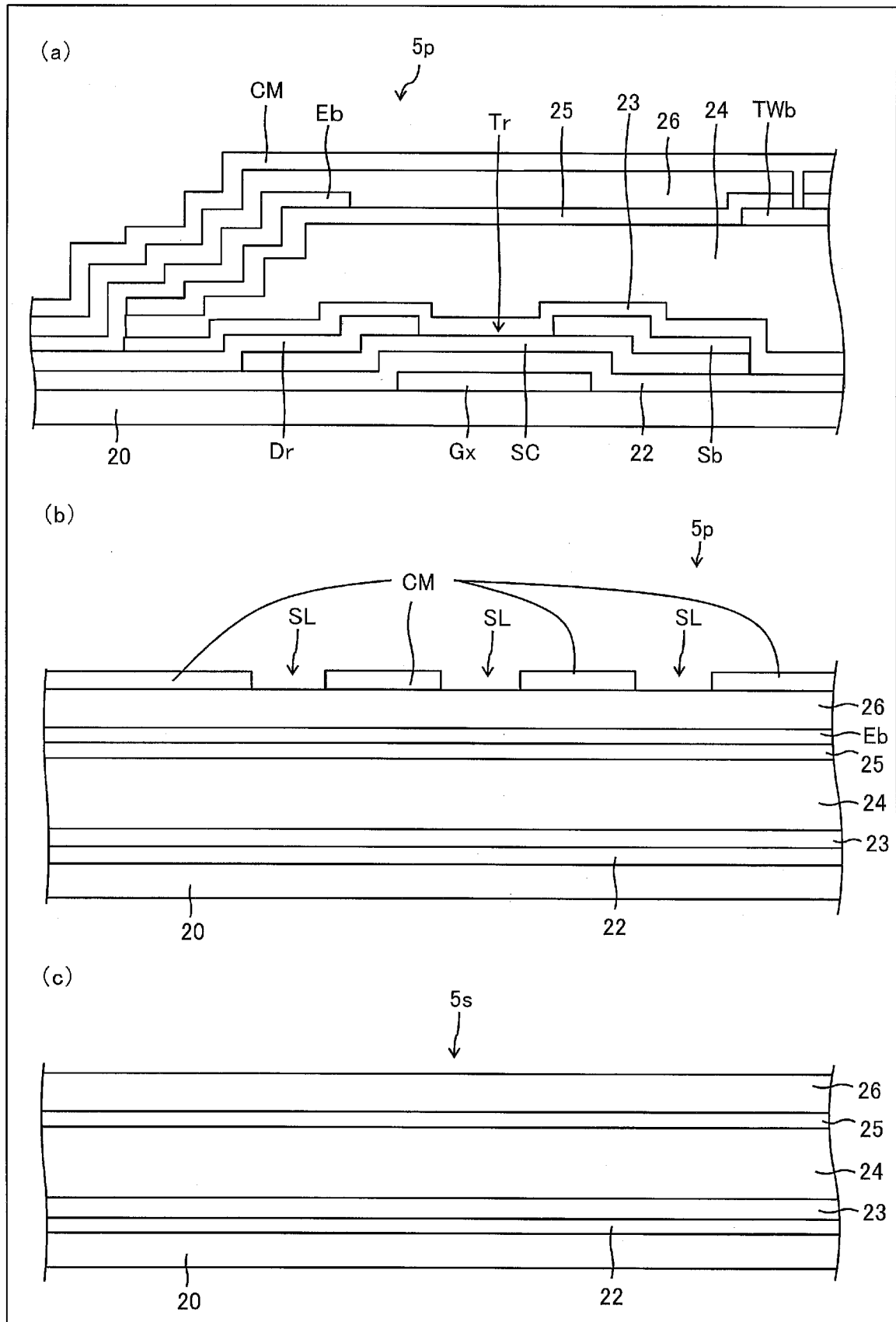
[図2]

図 2



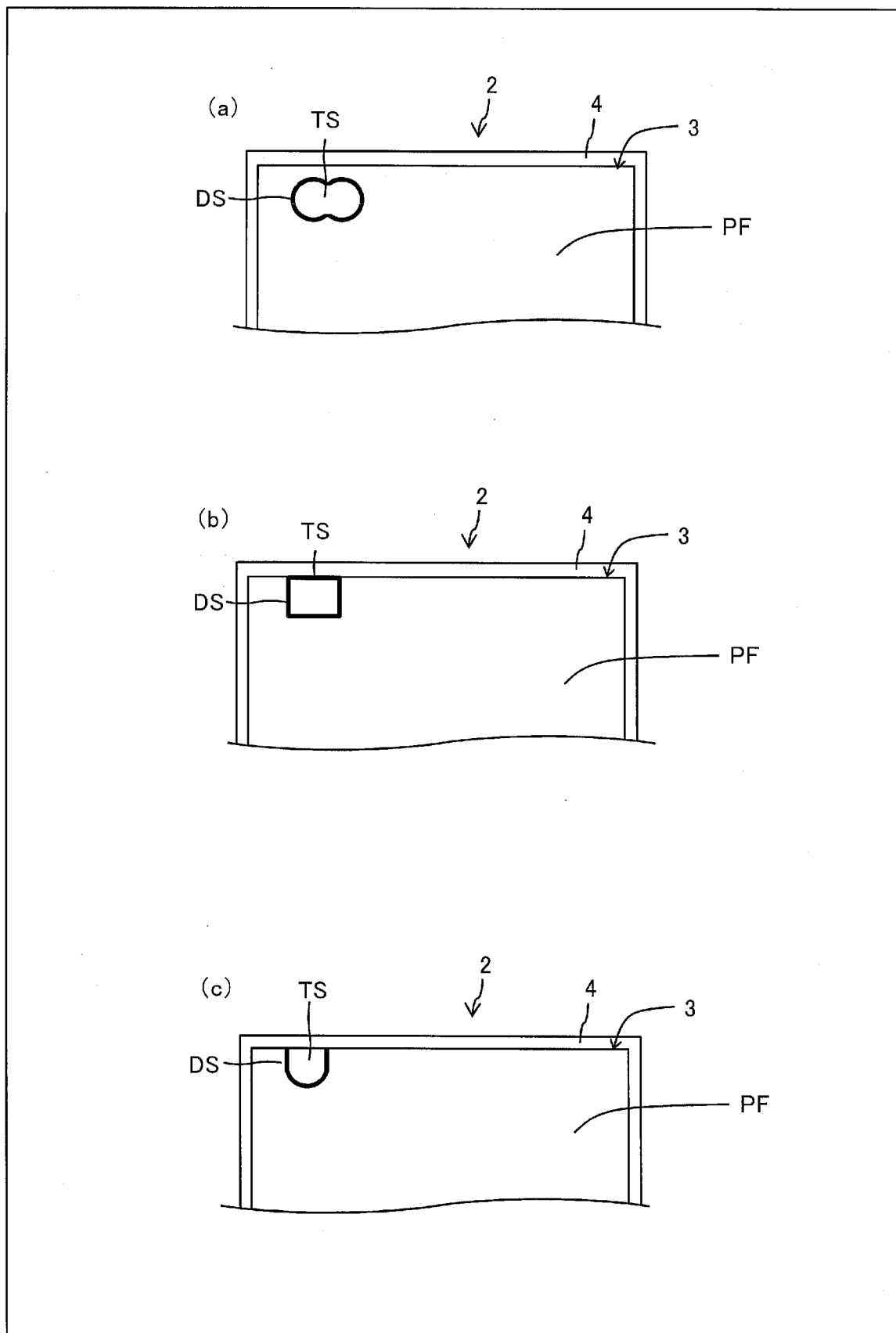
[図3]

図 3



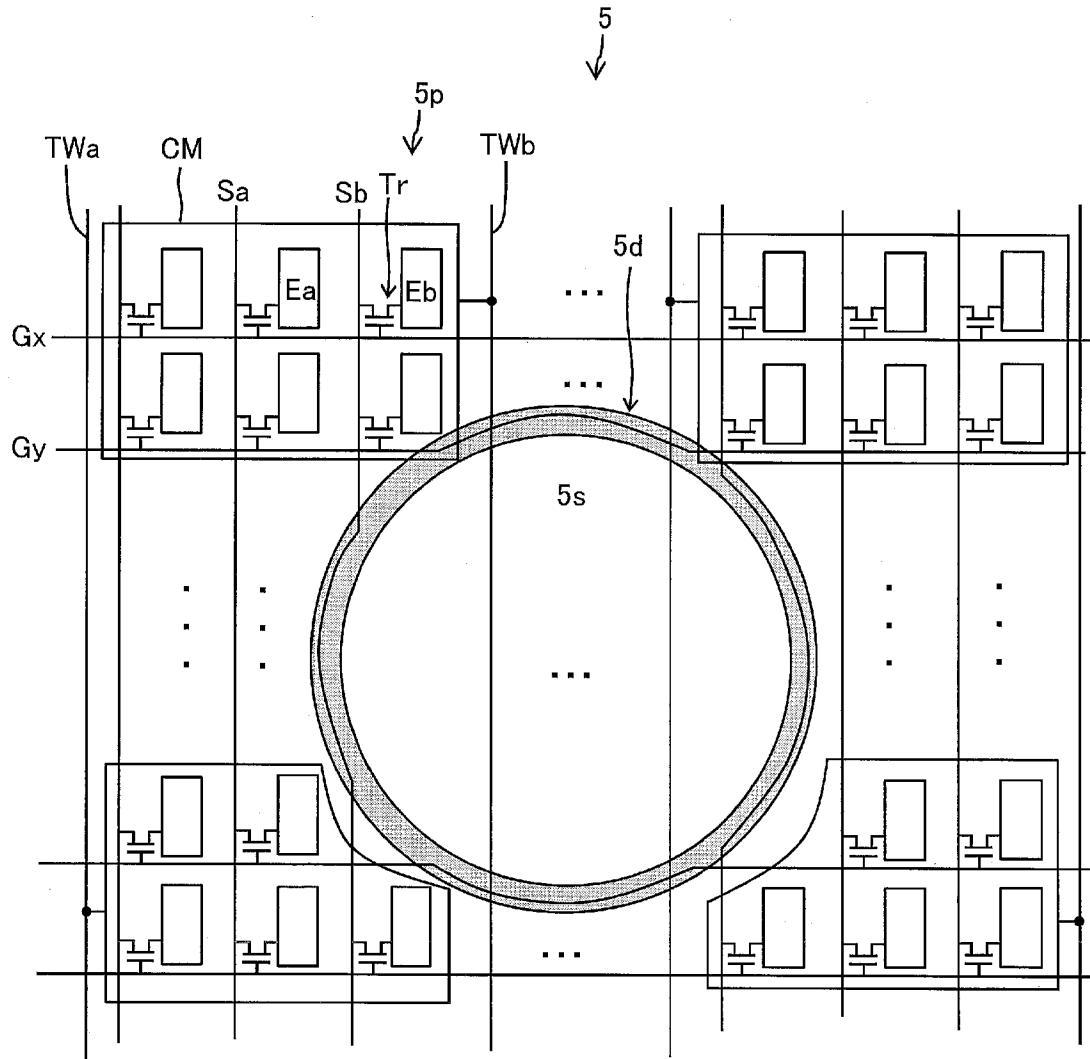
[図4]

図 4



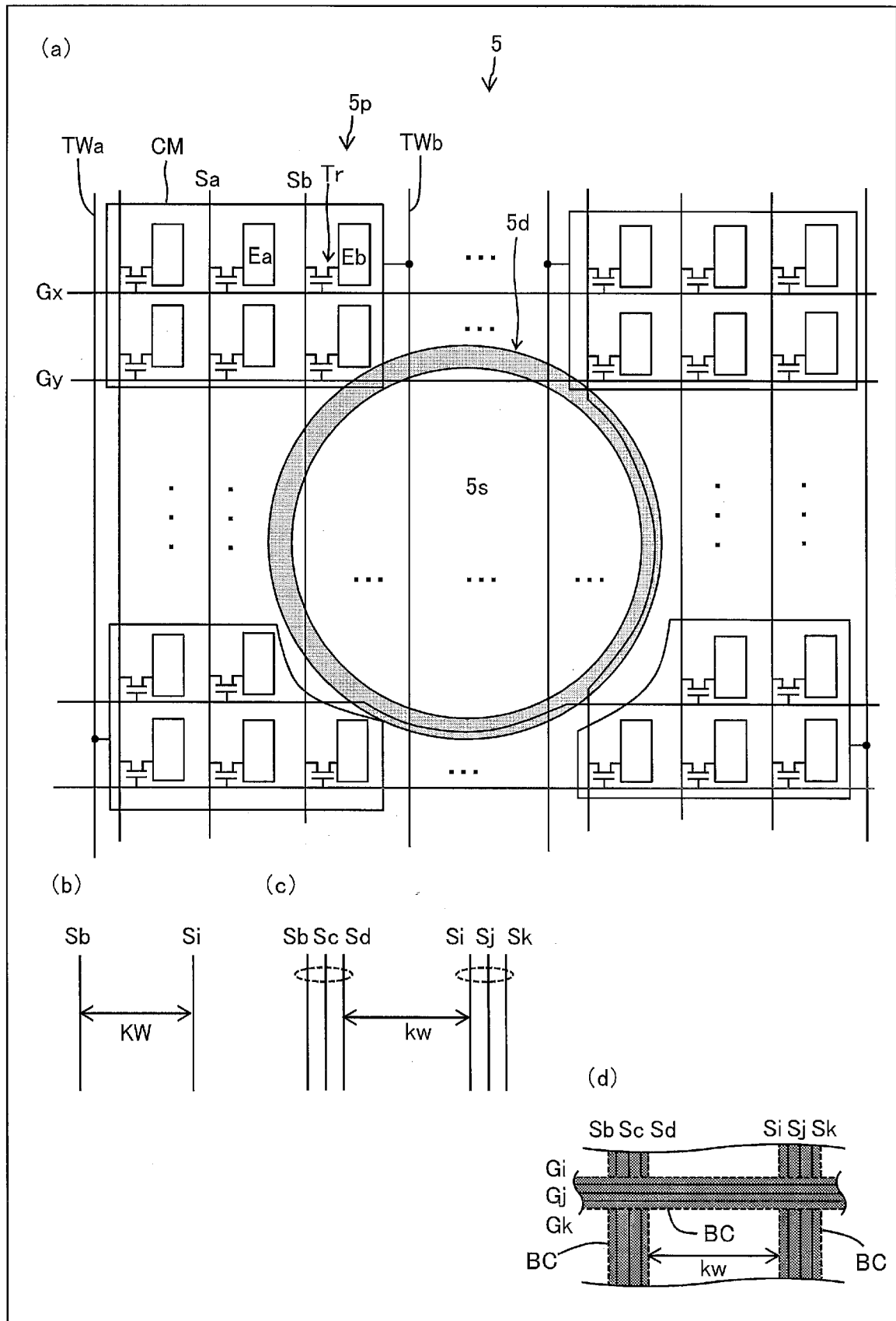
[図5]

図 5



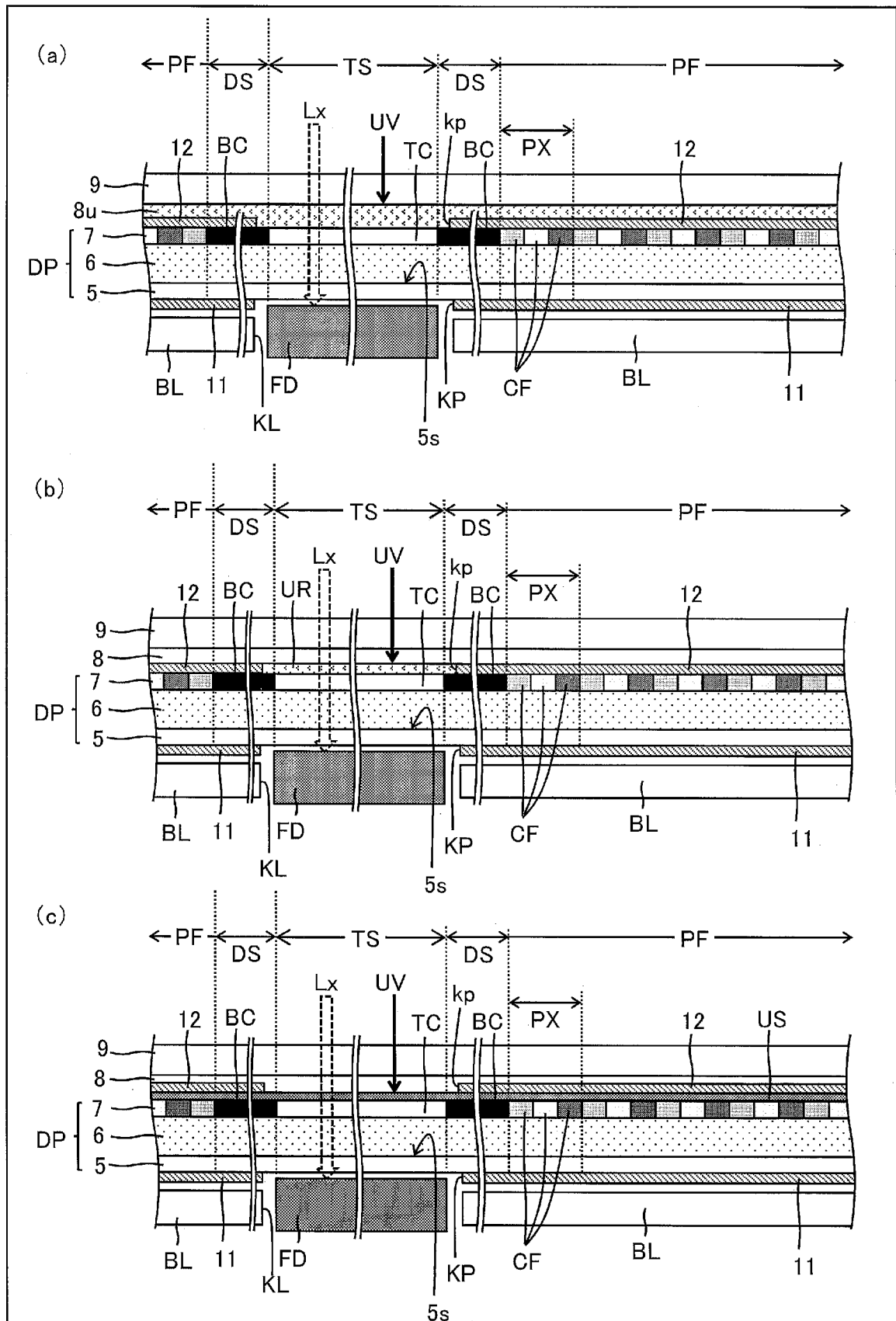
[図6]

図 6



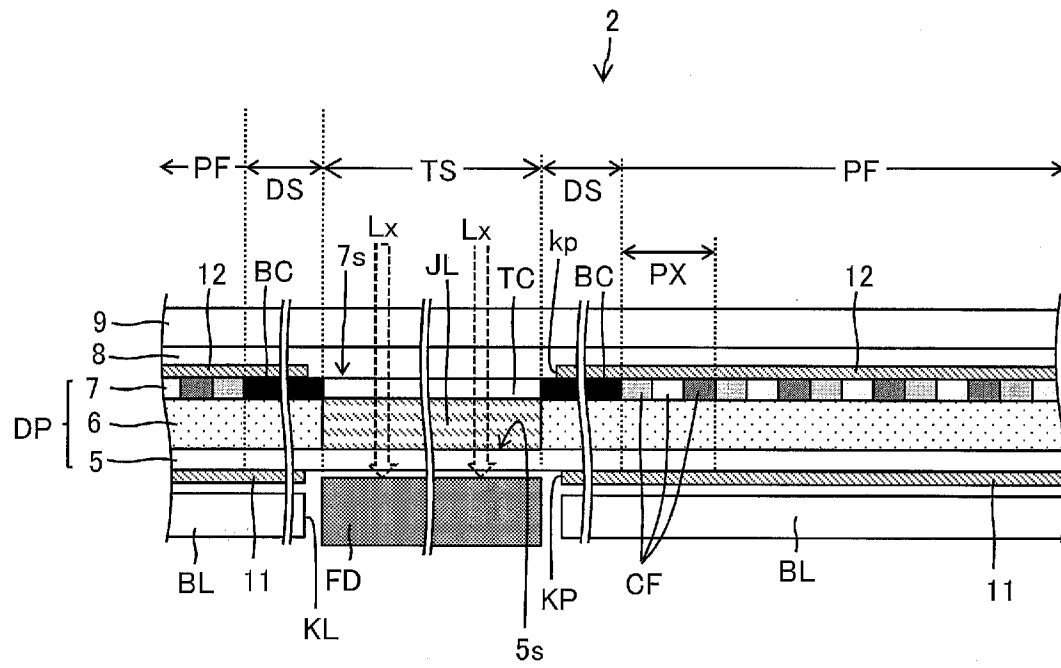
[図7]

図 7



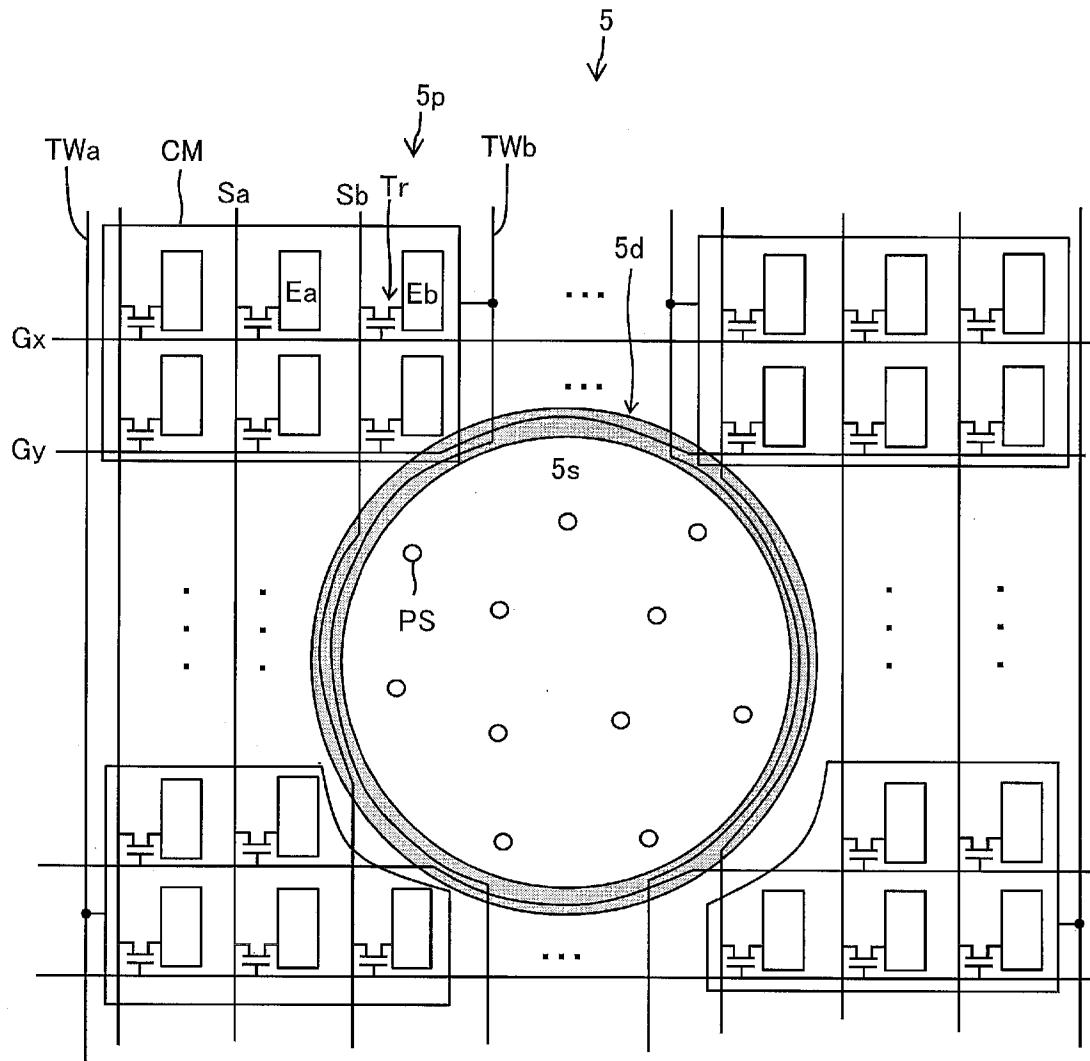
[図8]

図 8



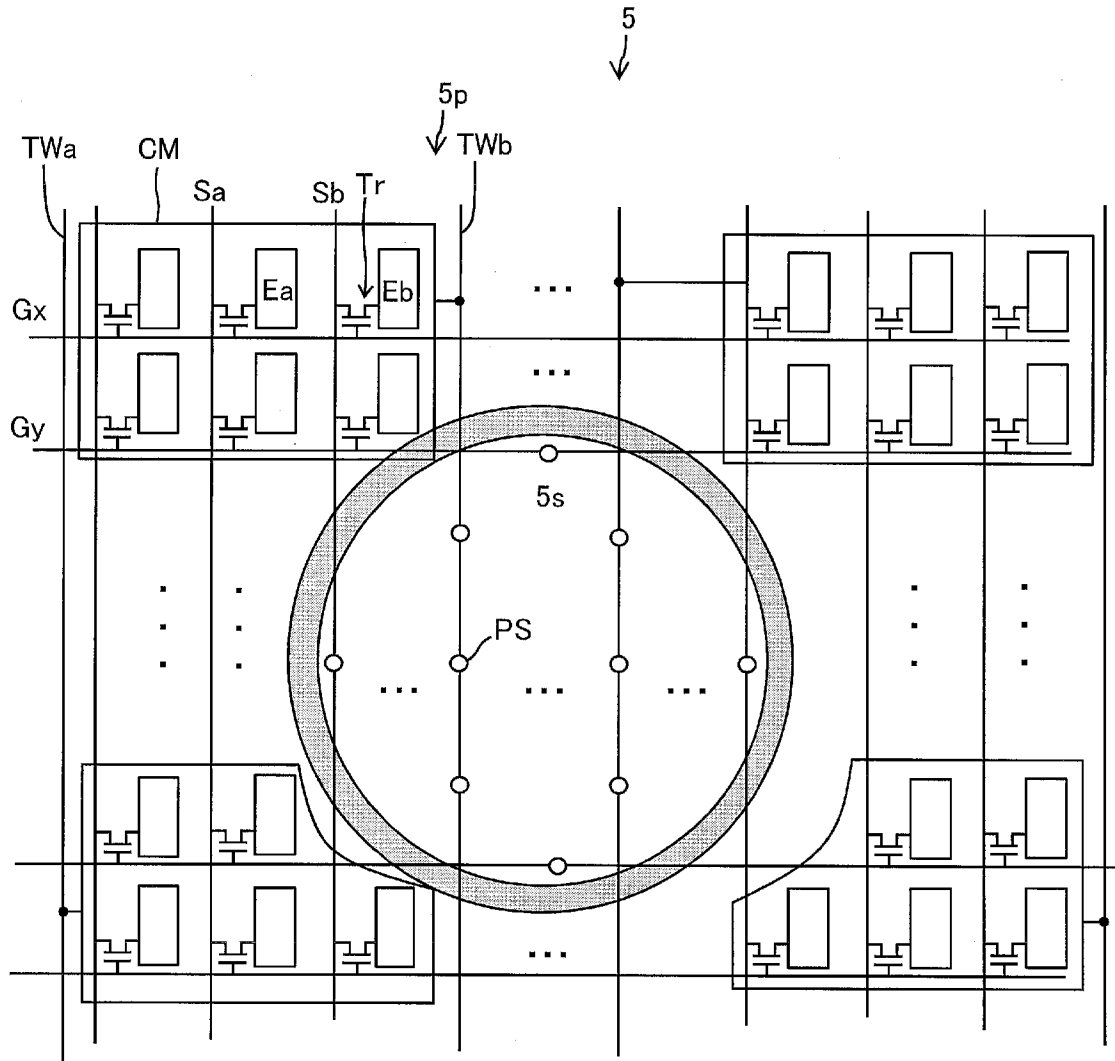
[図9]

図 9



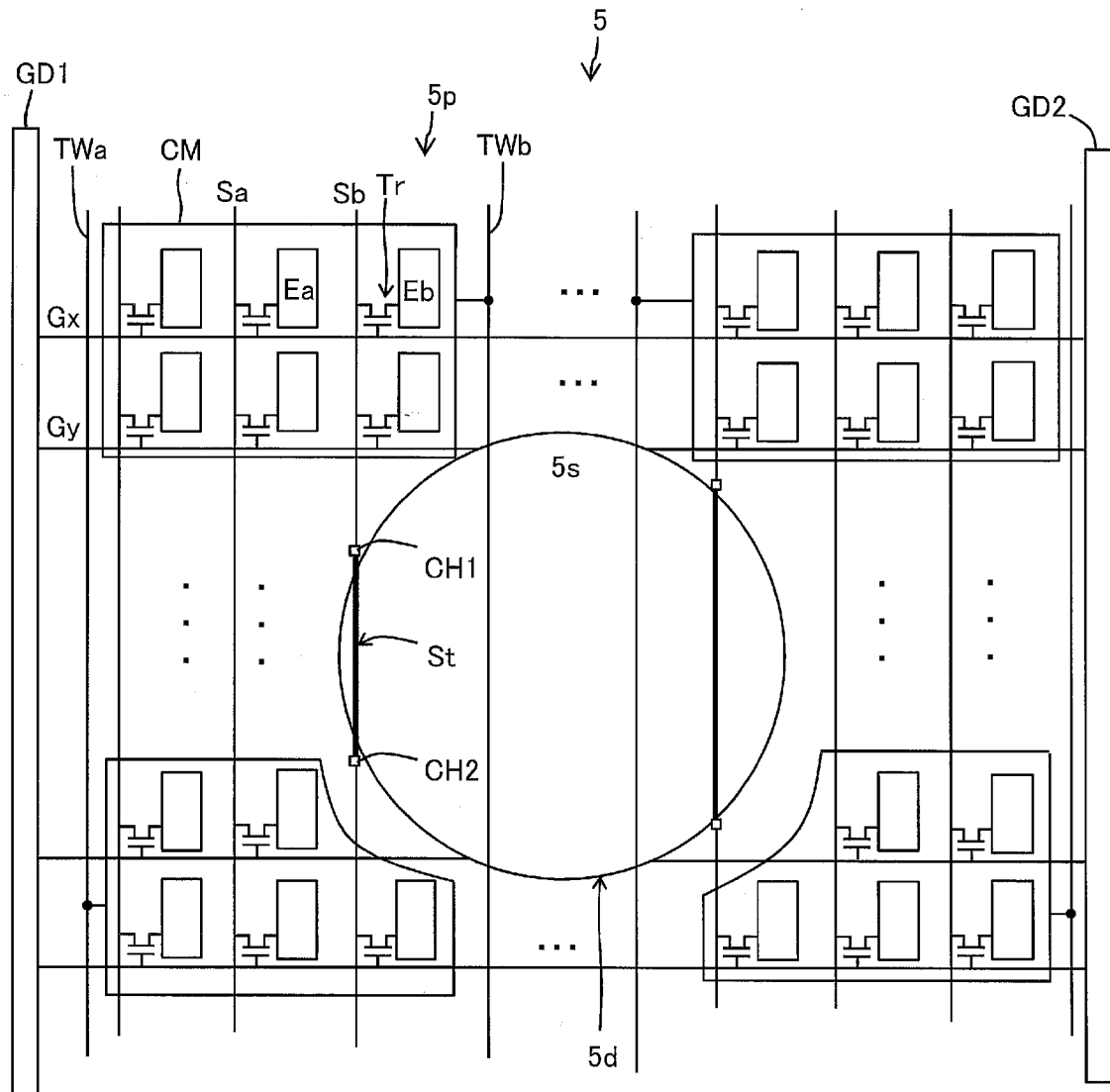
[図10]

図 10



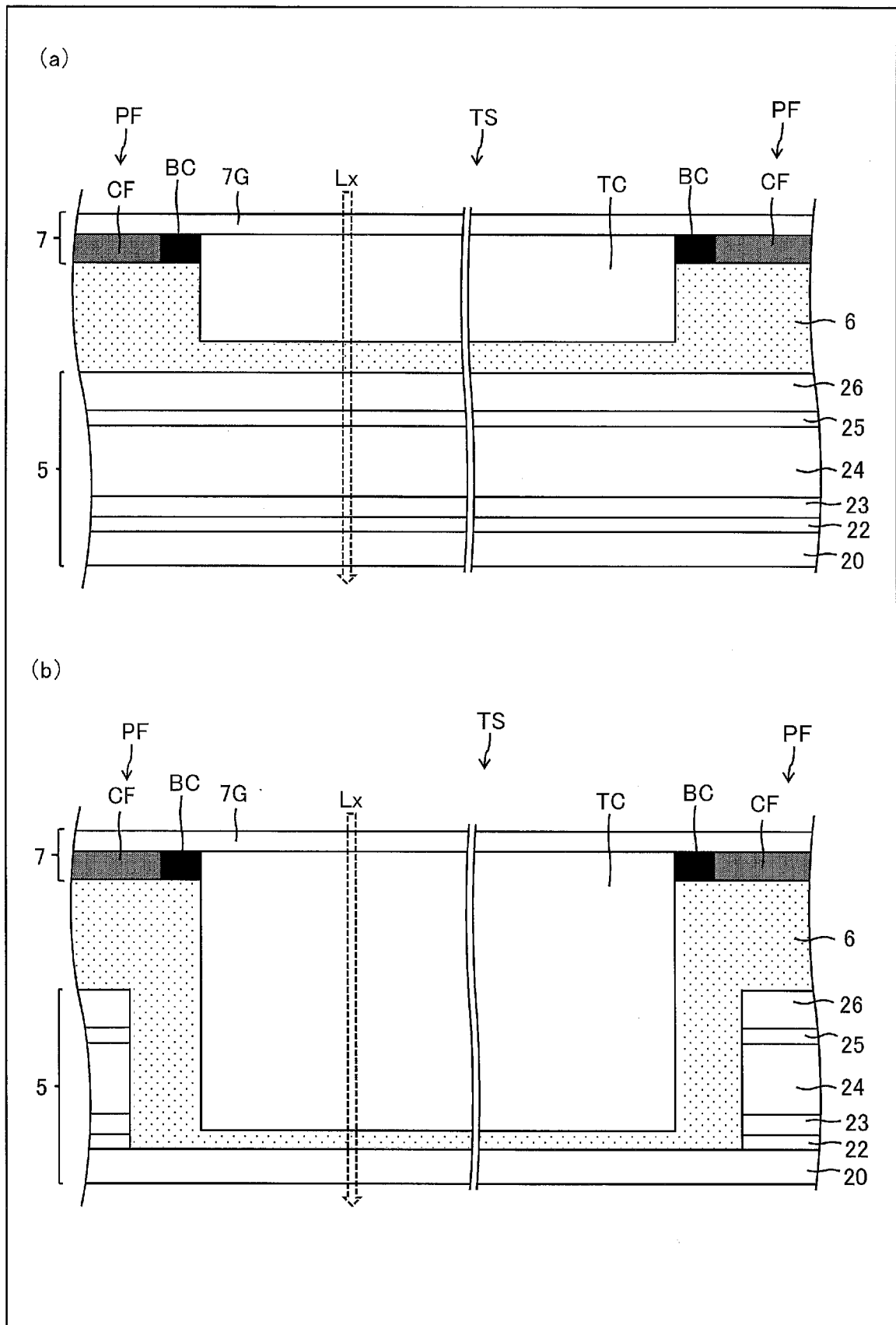
[図11]

図 11



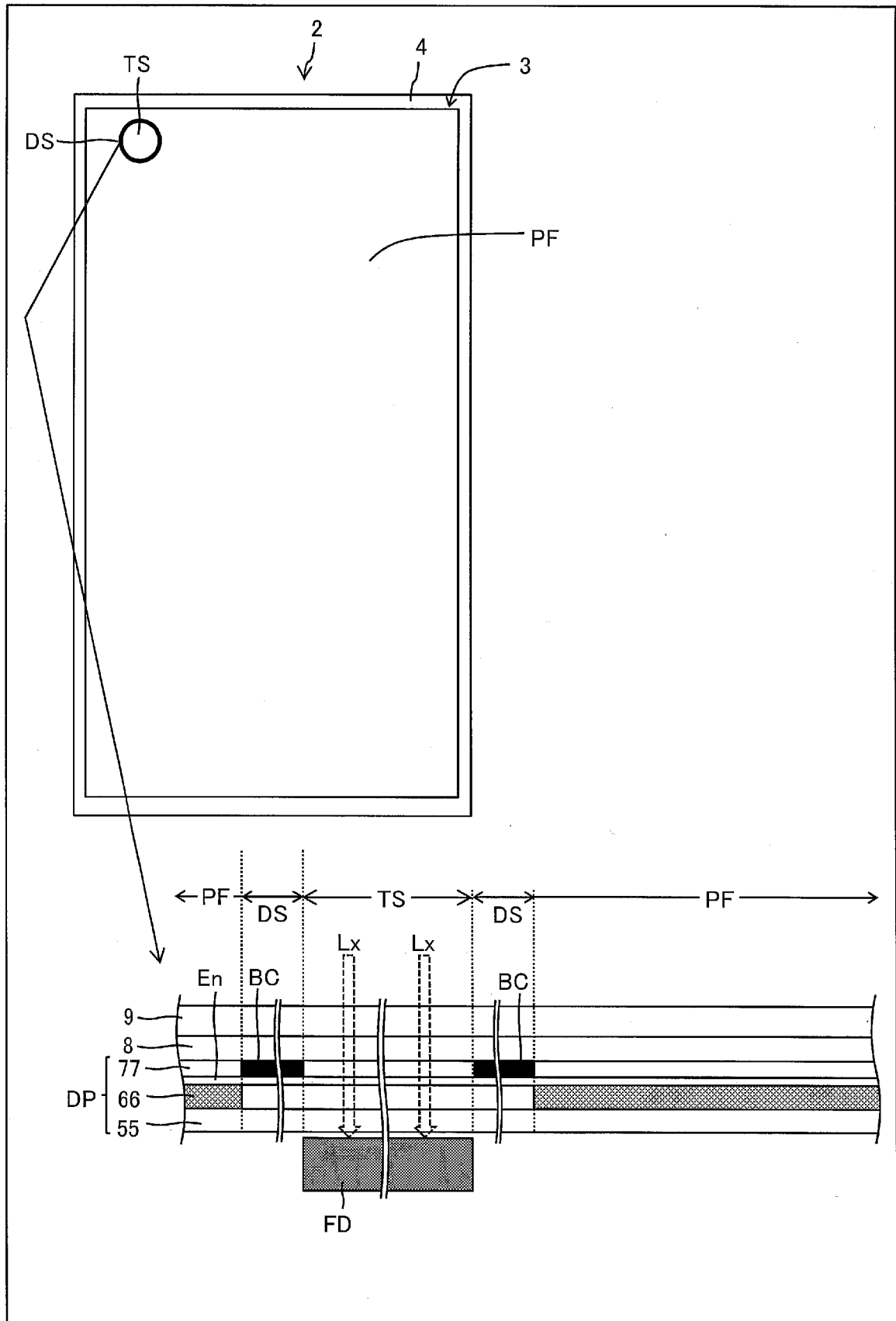
[図12]

図 12



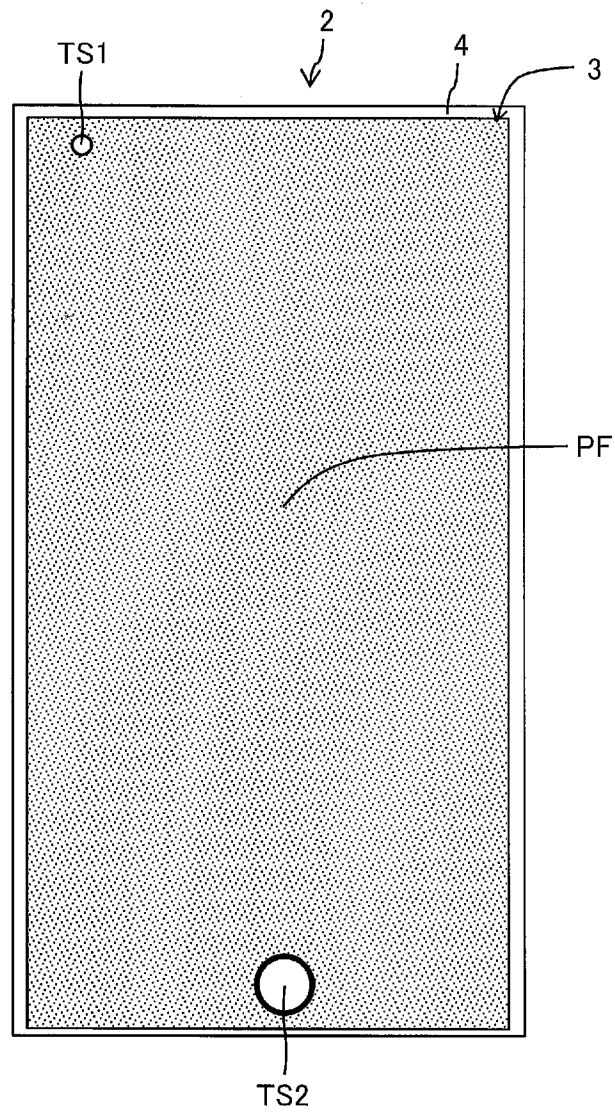
[図13]

図 13



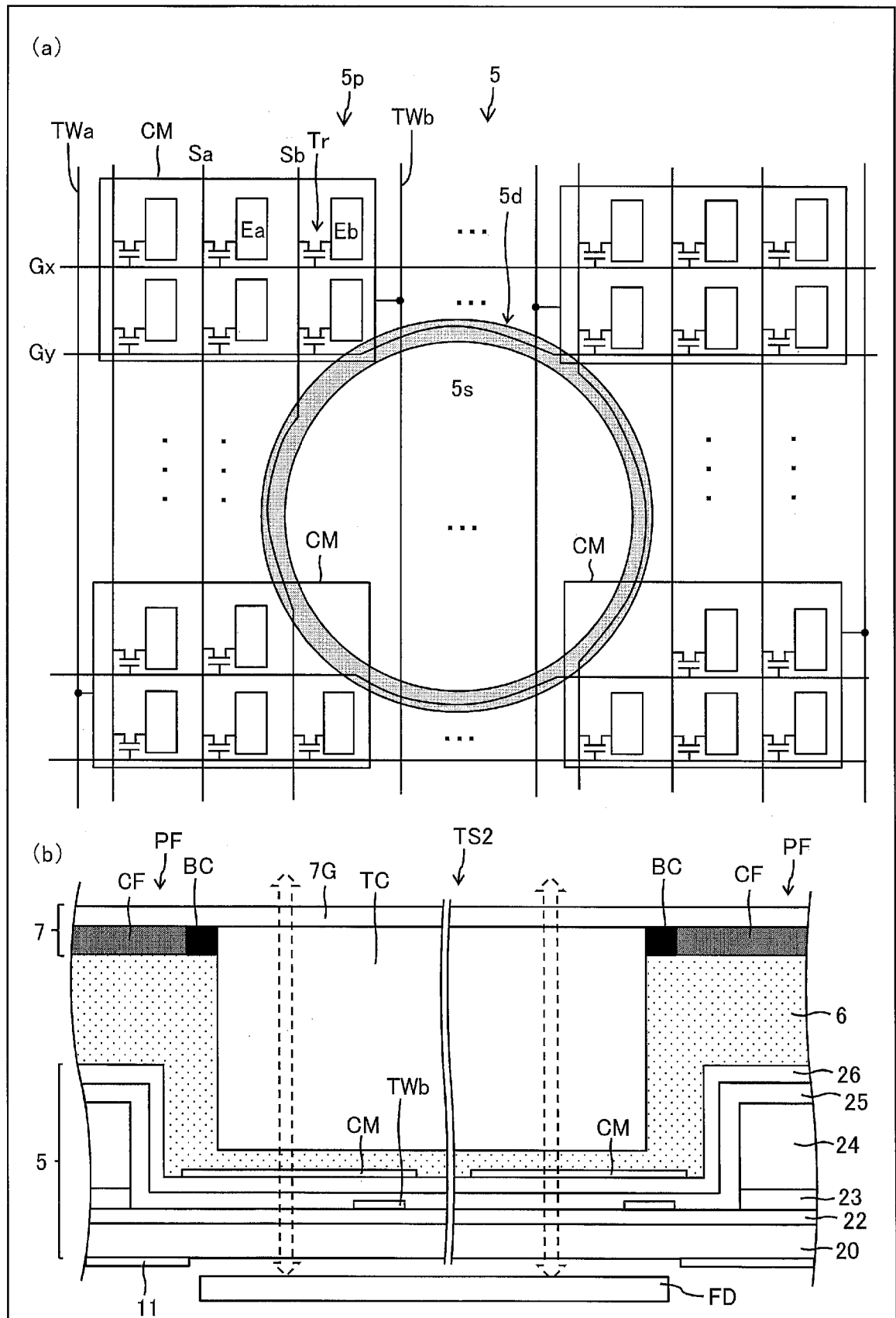
[図14]

図 14



[図15]

図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/018675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G09F9/00 (2006.01) i, G02F1/1333 (2006.01) i, G09F9/30 (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)

Int.Cl. G09F9/00, G02F1/1333, G09F9/30

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X	US 2017/0123454 A1 (ESSENTIAL PRODUCTS, INC.) 04 May 2017, paragraphs [0047]-[0062], [0105], [0111], fig. 2-5, 10 & US 9591212 B & US	1-2, 6-7, 12-14, 17-18, 20, 25
Y	2017/0121840 A1 & US 2017/0125888 A1 & US 9497302	15-16
A	B1 & WO 2017/075511 A1 & WO 2017/075459 A1 & TW 201722135 A & CA 2976829 A & AU 2016343749 A & TW 201721342 A & KR 10-2017-0093192 A & AT 518599 A & SG 10201709629U A	3-5, 8-11, 19, 21-24



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

"I" 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

09 August 2018 (09.08.2018)

Date of mailing of the international search report

21 August 2018 (21.08.2018)

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/JP2018/018675

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-98726 A (APPLE INC.) 24 May 2012, paragraphs [0030]-[0034], [0049]-[0053], [0067]-[0068], fig. 2, 4, 9, 21 & JP 2014-81653 A & JP 2014-112238 A & US 2012/0105400 A1, paragraphs [0055]-[0059], [0074]-[0077], [0092]-[0093], fig. 2, 4, 9, 21 & GB 2485062 A & GB 2496519 A & WO 2012/058536 A1 & EP 2611137 A1 & IL 215839 D & NL 2007661 A & KR 10-2012-0046040 A & AU 2011236131 A & CN 202394156 U & TW 201224634 A	1-3, 5-7, 12-13, 20-21, 25
Y	WO 2015/029704 A1 (SHARP CORP.) 05 March 2015, paragraphs [0009], [0071]-[0077], fig. 3 & US 2016/0202515 A1, paragraphs [0015], [0089]-[0092], fig. 3	15-16
A	WO 2015/099096 A1 (KYOCERA CORP.) 02 July 2015, entire text, all drawings & US 2016/0334843 A1 & EP 3089142 A1 & CN 105830135 A	1-25
A	US 2012/0293723 A1 (MISCHEL, James V. Jr. et al.) 22 November 2012, entire text, all drawings & US 2007/0159316 A1 & US 2015/0203970 A1 & US 2015/0205109 A1 & US 2008/0212218 A1 & US 2009/0225519 A1 & US 9921390 B & US 9933595 B & WO 2007/062409 A2	1-25
A	JP 2012-137738 A (APPLE INC.) 19 July 2012, entire text, all drawings & JP 2015-172766 A & US 2012/0106063 A1 & US 2013/0265708 A1 & GB 2486931 A & GB 2499492 A & WO 2012/058525 A1 & EP 2447766 A1 & IL 215838 A & NL 2007660 C & KR 10-2012-0046035 A & CN 102609038 A & AU 2011236130 A & TW 201224716 A	1-25
A	JP 2010-54871 A (HITACHI DISPLAYS, LTD.) 11 March 2010, entire text, all drawings & US 2010/0053058 A1	1-25

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/30(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. G09F9/00, G02F1/1333, G09F9/30

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	US 2017/0123454 A1 (ESSENTIAL PRODUCTS, INC.) 2017.05.04, 段落 0047-0062, 0105, 0111, 図 2-5, 10 & US 9591212 B & US 2017/0121840 A1 & US 2017/0125888 A1 & US 9497302 B1 & WO 2017/075511 A1 & WO 2017/075459 A1 & TW 201722135 A & CA 2976829	1-2, 6-7, 12-14, 17-18, 20, 25
Y	2017/075511 A1 & WO 2017/075459 A1 & TW 201722135 A & CA 2976829	15-16
A	A & AU 2016343749 A & TW 201721342 A & KR 10-2017-0093192 A & AT 518599 A & SG 10201709629U A	3-5, 8-11, 19, 21-24

☒ 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

09.08.2018

国際調査報告の発送日

21.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

新井 重雄

21

8605

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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
X	JP 2012-98726 A (アップル インコーポレイテッド) 2012.05.24, 段落 0030-0034, 0049-0053, 0067-0068, 図 2, 4, 9, 21 & JP 2014-81653 A & JP 2014-112238 A & US 2012/0105400 A1, 段落	1-3, 5-7, 12-13, 20-21, 25
Y	0055-0059, 0074-0077, 0092-0093, 図 2, 4, 9, 21 & GB 2485062 A &	15-16
A	GB 2496519 A & WO 2012/058536 A1 & EP 2611137 A1 & IL 215839 D & NL 2007661 A & KR 10-2012-0046040 A & AU 2011236131 A & CN 202394156 U & TW 201224634 A	4, 8-11, 14, 17-19, 22-24
Y	WO 2015/029704 A1 (シャープ株式会社) 2015.03.05, 段落 0009, 0071-0077, 図 3 & US 2016/0202515 A1, 段落 0015, 0089-0092, 図 3	15-16
A	WO 2015/099096 A1 (京セラ株式会社) 2015.07.02, 全文全図 & US 2016/0334843 A1 & EP 3089142 A1 & CN 105830135 A	1-25
A	US 2012/0293723 A1 (MISCHEL, James v. jr. et al.) 2012.11.22, 全文全図 & US 2007/0159316 A1 & US 2015/0203970 A1 & US 2015/0205109 A1 & US 2008/0212218 A1 & US 2009/0225519 A1 & US 9921390 B & US 9933595 B & WO 2007/062409 A2	1-25
A	JP 2012-137738 A (アップル インコーポレイテッド) 2012.07.19, 全文全図 & JP 2015-172766 A & US 2012/0106063 A1 & US 2013/0265708 A1 & GB 2486931 A & GB 2499492 A & WO 2012/058525 A1 & EP 2447766 A1 & IL 215838 A & NL 2007660 C & KR 10-2012-0046035 A & CN 102609038 A & AU 2011236130 A & TW 201224716 A	1-25
A	JP 2010-54871 A (株式会社日立ディスプレイズ) 2010.03.11, 全文全図 & US 2010/0053058 A1	1-25