

(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
2024年9月12日(12.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/184993 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/30 (2006.01)

H10K 59/12 (2023.01)

G09F 9/302 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/008267

(22) 国際出願日:

2023年3月6日(06.03.2023)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: シャープディスプレイテクノロジー株式会社(SHARP DISPLAY TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒5190198 三重県亀山市白木町幸川4 6 4 番 Mic (JP).

(72) 発明者: 山中 成継(YAMANAKA, Shigetsugu).

中村 浩三(NAKAMURA, Kohzoh). 西岡 秀

二(NISHIOKA, Shuji).

(74) 代理人: 弁理士法人 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,

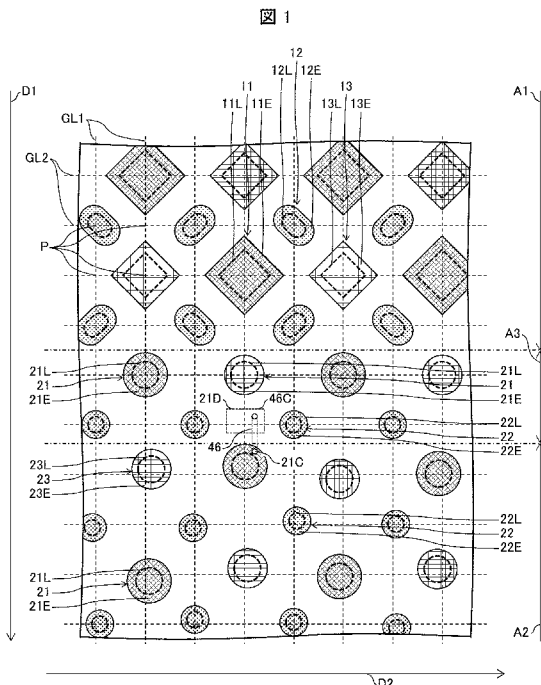
CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: A display device (1) comprises a display unit that includes a camera area (A2) in which imaging light is taken and non-camera areas (A1, A3). The non-camera areas include a plurality of first light emitting elements (11) that respectively have electrodes (11E) and that emit a first color. The camera area includes a plurality of second light emitting elements (21) that respectively have electrodes (21E) and that emit the first color. The plurality of first light emitting elements are formed such that the centers of the electrodes thereof are aligned with intersection points (P) in a virtual regular grid pattern of the display unit. The plurality of second light emitting elements are formed such that the centers of the electrodes thereof are offset from the intersection points.

(57) 要約: 表示装置(1)は、撮像光を取り入れるカメラ領域(A2)および非カメラ領域(A1、A3)を含む表示部を備える。非カメラ領域は、それぞれが電極(11E)を有し、第1色を発する複数の第1発光素子(11)を含む。カメラ領域は、それぞれが電極(21E)を有し、第1色を発する複数の第2発光素子(21)を含む。複数の第1発光素子は、それぞれの電極中心が表示部の仮想的な規則性格子パターンの交点(P)と一致するように形成される。複数の第2発光素子は、それぞれの電極中心が交点からずれるように形成されている。

[続葉有]

KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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 : 表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、表示部に表示面側から撮像光を取り入れるカメラ領域が形成された表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示装置において、表示部の裏面側にカメラユニットを設置し、表示装置の表示面側から撮像光をカメラユニットまで取り入れるカメラ領域を表示部に形成する技術が知られている。引用文献1には、表示パネルを透過する光の特性を改善するための画像表示装置について開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2021／256194号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 表示部にカメラ領域を形成する場合、当該カメラ領域を表示部の一部として機能させるため、カメラ領域には発光素子が形成される。この場合、当該発光素子の電極間を透過する撮像光に回折が生じ、カメラユニットによる撮像の品質が低下することがある。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一実施形態に係る発光装置は、撮像光を取り入れるカメラ領域および非カメラ領域を含む表示部を備え、前記非カメラ領域は、それぞれが電極を有し、第1色を発する複数の第1発光素子を含み、前記カメラ領域は、それぞれが電極を有し、前記第1色を発する複数の第2発光素子を含み、前記複数の第1発光素子は、それぞれの電極中心が前記表示部の仮想的な規則性格子パターンの交点と一致するように形成され、前記複数の第2発光素子は、それぞれの電極中心が前記交点からずれるように形成されている。

発明の効果

[0006] カメラ領域を透過する撮像光の回折光同士の干渉を低減し、カメラ領域における撮像の品質の低下を低減する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態1に係る第1表示領域と第3表示領域と境界近傍、および第3表示領域と第2表示領域との境界近傍の概略拡大図である。

[図2]実施形態1に係る表示装置の概略平面図である。

[図3]実施形態1に係る表示装置の表示部のうち、第1表示領域および第3表示領域の近傍について拡大した概略図である。

[図4]実施形態1に係る表示装置の第1表示領域および第3表示領域における概略側断面図である。

[図5]実施形態2に係る第1表示領域と第3表示領域と境界近傍、および第3表示領域と第2表示領域との境界近傍の概略拡大図である。

[図6]実施形態3に係る第1表示領域と第3表示領域と境界近傍、および第3表示領域と第2表示領域との境界近傍の概略拡大図である。

[図7]実施形態4に係る第1表示領域と第3表示領域と境界近傍、および第3表示領域と第2表示領域との境界近傍の概略拡大図である。

[図8]実施形態5に係る第1表示領域と第3表示領域と境界近傍、および第3表示領域と第2表示領域との境界近傍の概略拡大図である。

発明を実施するための形態

[0008] [実施形態1]

<表示装置の概要>

図2は、表示装置1の概略平面図である。表示装置1は、表示部DAと表示部DAの外周に形成された額縁部NAとを備える。表示装置1は、表示部DAに形成された後述する複数の発光素子のそれぞれからの発光を制御することにより、表示部DAにおいて表示を行う。額縁部NAには、表示部DAの複数の発光素子のそれぞれを駆動するためのドライバ等が形成されてもよい。

- [0009] なお、本実施形態において、表示装置 1 の平面視とは、表示装置 1 の表示部 D A の発光面である上面と垂直な方向から表示装置 1 をみることを指す。また、本明細書においては、図 2 に示すように、表示装置 1 の平面視において、表示装置 1 の上方から下方へ方向を第 1 方向 D 1、表示装置 1 の左方から右方へ方向を第 2 方向 D 2 とする。以降、本明細書の図 4 を除く各図面においては、第 1 方向 D 1 を紙面に向かって上方から下方へ方向、第 2 方向 D 2 を紙面に向かって左方から右方へ方向とする。
- [0010] 本実施形態に係る表示装置 1 は、例えば、表示部 D A のサブ画素ごとに形成された発光素子を備える。発光素子は、例えば、サブ画素ごとに形成された画素電極、複数のサブ画素に共通に形成された共通電極、および画素電極と共通電極との間に形成された発光層を含む機能層を含む。表示部 D A は、額縁部 N A のドライバから入力された信号に基づいて、各画素電極を駆動することにより、各発光素子の発光を制御して、表示を行う。
- [0011] 以降、特に言及しない限り、表示部 D A における各画素電極は何れも可視光を反射する光反射電極であり、共通電極は可視光を透過する透過電極である。また、表示部 D A の各画素電極は発光素子のアノードであり、共通電極は発光素子のカソードである。なお、表示部 D A における各画素電極を駆動する各画素回路は、何れも可視光を反射する部材からなってもよい。
- [0012] 本実施形態において、表示部 D A は、非カメラ領域としての第 1 表示領域 A 1 と、カメラ領域としての第 2 表示領域 A 2 と、非カメラ領域としての第 3 表示領域 A 3 を備える。例えば、第 2 表示領域 A 2 および第 3 表示領域 A 3 は、第 1 表示領域 A 1 より表示部 D A の内側に形成される。さらに、第 2 表示領域 A 2 は、第 3 表示領域 A 3 より表示部 D A の内側に形成される。例えば、第 2 表示領域 A 2 は、表示装置 1 の平面視において略円形状を有する。この場合、第 3 表示領域 A 3 は、例えば、第 1 表示領域 A 1 と第 2 表示領域 A 2 との間に位置し、表示装置 1 の平面視において略同一幅の環形状を有する。
- [0013] <第 1 表示領域>

第1表示領域A1、第2表示領域A2、および第3表示領域A3について、図1および図3を参照してより詳細に説明する。図3は、図2に示す領域E1の概略拡大図であり、換言すれば、表示部DAを、第2表示領域A2、第3表示領域A3、および第2表示領域A2近傍の第1表示領域A1について拡大して示す図である。図1は、図3に示す領域E2の概略拡大図であり、換言すれば、第1表示領域A1と第3表示領域A3との境界近傍、および第2表示領域A2と第3表示領域A3との境界近傍についてさらに拡大して示す図である。

[0014] なお、図3においては、各発光素子のうち後述する画素電極のみを抜き出して示している。換言すれば、図3においては、画素電極ごとに形成された機能層、および複数の画素電極に対し共通に形成された共通電極を透過して、各画素電極を示す。また、図1においては、各画素電極、後述する電極21Eと電氣的に接続する透明配線46のうち一つ、および当該電極21Eを駆動する画素回路21Dのうち一つのみを抜き出して示している。

[0015] 図3に示すように、第1表示領域A1は、例えば、第1発光素子としての発光素子11と、発光素子12と、発光素子13とを、それぞれ複数含む。発光素子11、発光素子12、および発光素子13は、第1表示領域A1上に2次元的に配置される。

[0016] 発光素子11と、発光素子12と、発光素子13とのそれぞれは、電極として、電極11Eと、電極12Eと、電極13Eとを備える。電極11E、電極12E、および電極13Eのそれぞれは、表示部DAのサブ画素ごとに形成された画素電極である。ここで、後述するように、表示装置1は、表示装置1の平面視において、電極11Eと、電極12Eと、電極13Eとのそれぞれと重なる位置に形成された各発光素子の機能層と、各画素電極に対し共通の共通電極とを備える。このため、図1に示すように、第1表示領域A1には、表示装置1の平面視において、電極11Eと、電極12Eと、電極13Eとのそれぞれと重なる位置に、発光領域11Lと、発光領域12Lと、発光領域13Lとが形成される。

[0017] ここで、本実施形態において、図1に示すように、表示装置1の表示部D Aには、第1方向D 1に沿った複数の第1格子線G L 1と、第2方向D 2に沿った複数の第2格子線G L 2とを含む仮想的な規則性格子パターンが形成されている。各第1格子線G L 1は第2方向D 2に略一定の間隔を置いて形成され、各第2格子線G L 2は第1方向D 1に略一定の間隔を置いて形成される。本実施形態において、図1に示すように、表示装置1の表示部D Aには、第1格子線G L 1と第2格子線G L 2との交差する位置のそれぞれに、規則性格子パターンの交点Pが仮想的に形成される。

[0018] 本実施形態において、第1表示領域A 1における各発光素子は、それぞれの画素電極の電極中心が仮想的な規則性格子パターンの交点Pと一致するように形成されている。換言すれば、表示装置1の平面視において、電極1 1 Eと、電極1 2 Eと、電極1 3 Eとのそれぞれの電極中心は、複数の交点Pのうちの何れかと重なる位置に形成されている。したがって、発光素子1 1、発光素子1 2、および発光素子1 3のそれぞれは、第1方向D 1と第2方向D 2とに沿って配置されている。

[0019] 例えば、互いに近接する2つの交点Pの2点間の距離を距離L Pとする。この場合、各電極1 1 Eは、互いに近接する電極1 1 Eに対し、電極中心が第1方向D 1と第2方向D 2とのそれぞれに距離L Pの2倍分離れるように形成されている。また、各電極1 2 Eは、互いに近接する電極1 2 Eに対し、電極中心が第1方向D 1と第2方向D 2との一方に距離L Pの2倍分離れるように形成されている。さらに、各電極1 3 Eは、各電極1 1 Eと同様に、互いに近接する電極1 3 Eに対し、電極中心が第1方向D 1と第2方向D 2とのそれぞれに距離L Pの2倍分離れるように形成されている。なお、各電極1 2 Eは、互いに近接する電極1 1 Eと電極1 3 Eに対し、電極中心が第1方向D 1と第2方向D 2とのそれぞれに距離L Pだけ離れるように形成されている。

[0020] このため、第1表示領域A 1においては、互いに近接する電極1 1 Eと電極1 2 Eとの距離は同一である。同じく、第1表示領域A 1においては、互

いに近接する電極 1 2 E と電極 1 3 E との距離は同一であり、互いに近接する電極 1 1 E と電極 1 3 E との距離は同一である。

[0021] 電極 1 1 E と電極 1 3 E とは、例えば、表示装置 1 の平面視において、正方形を有してもよい。この場合、電極 1 1 E と電極 1 3 E とのそれぞれの電極中心は、2つの対角線の交点であってもよい。また、電極 1 2 E は、例えば、表示装置 1 の平面視において、互いに向かい合う一对の直線を曲線にて接続した角丸長方形を有してもよい。表示装置 1 の平面視において、互いに近接する2つの電極 1 2 E の一方は、他方に対して長手方向が直交してもよい。この場合、電極 1 2 E の電極中心は、電極 1 2 E の長手方向および短手方向のそれぞれにおける電極 1 2 E の二等分線の交点であってもよい。

[0022] 例えば、表示装置 1 の平面視において、発光領域 1 1 L と、発光領域 1 2 L と、発光領域 1 3 L とのそれぞれは、電極 1 1 E と、電極 1 2 E と、電極 1 3 E とのそれぞれと相似形状を有してもよい。この場合、表示装置 1 の平面視において、発光領域 1 1 L と、発光領域 1 2 L と、発光領域 1 3 L とのそれぞれの中心は、電極 1 1 E と、電極 1 2 E と、電極 1 3 E とのそれぞれの電極中心と一致してもよい。

[0023] 表示装置 1 の平面視において、各電極 1 3 E の電極面積は各電極 1 1 E の電極面積よりも小さくともよく、各電極 1 2 E の電極面積は各電極 1 3 E の電極面積よりも小さくともよい。これに伴い、表示装置 1 の平面視において、各発光領域 1 3 L の面積は各発光領域 1 1 L の面積よりも小さくともよく、各発光領域 1 2 L の面積は各発光領域 1 3 L の面積よりも小さくともよい。

[0024] 例えば、本実施形態において、発光素子 1 1 が第 1 色の光を発し、発光素子 1 2 が第 2 色の光を発し、発光素子 1 3 が第 3 色の光を発してもよい。本明細書において、例えば、第 1 色は青、第 2 色は緑、第 3 色は赤であってもよい。換言すれば、発光素子 1 1 が青色光を発する青色発光素子、発光素子 1 2 が緑色光を発する緑色発光素子、発光素子 1 3 が赤色光を発する赤色発光素子であってもよい。

[0025] なお、本実施形態において、青色光とは、例えば、380nm以上500nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光である。また、緑色光とは、例えば、500nm超600nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光のことである。さらに、赤色光とは、600nm超780nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光のことである。

[0026] 第1表示領域A1は、例えば、各発光素子に対し、画素電極を駆動する画素回路を有している。各画素回路は、額縁部NAのドライバから送信された信号に基づき、各画素電極を駆動し、各発光部からの発光を制御してもよい。各画素回路は、後述する方法により形成された薄膜トランジスタを含んでもよい。

[0027] 例えば、表示部DAには、表示装置1の略上下方向に延伸する複数の第1信号線と、表示装置1の略左右方向に延伸する複数の第2信号線とが形成されていてもよい。第1信号線と第2信号線とのそれぞれには、額縁部NAのドライバからの信号が印加されてもよい。ここで、第1表示領域A1においては、表示装置1の平面視において、各第1信号線と各第2信号線とのそれぞれは、各第1格子線GL1と各第2格子線GL2と重なっていてもよい。換言すれば、第1表示領域A1においては、表示装置1の平面視において、各第1格子線GL1と各第2格子線GL2との交点は、各交点Pと一致してもよい。この場合、表示装置1は、第1表示領域A1における各発光素子を駆動する各画素回路を各発光素子の近傍に配置することができ、引き回し配線等を形成する必要が低減する。各画素回路は、対応する第1信号線および第2信号線からの信号に応じて、各発光素子を駆動してもよい。

[0028] 本実施形態においては、発光素子11、発光素子12、および発光素子13をそれぞれ少なくとも一つ含む組を、第1表示領域A1における画素とみなしてもよい。例えば、第1表示領域A1は、一つの発光素子11、二つの発光素子12、および一つの発光素子13を含む画素を複数有してもよい。この場合、同一の画素に含まれる二つの発光素子12の画素電極同士は短絡していてもよく、同一の画素回路によって駆動されてもよい。換言すれ

ば、画素が含む4つの発光素子のそれぞれは、3つの画素回路によって駆動されてもよい。

[0029] <第2表示領域>

第2表示領域A2は、例えば、第2発光素子としての発光素子21と、第4発光素子としての発光素子22と、第5発光素子としての発光素子23とを、それぞれ複数含む。発光素子21、発光素子22、および発光素子23のそれぞれは、形成位置の差異および形状の差異を除いて、発光素子11、発光素子12、および発光素子13のそれぞれと同一の構成を備えてもよい。

[0030] 例えば、発光素子21と、発光素子22と、発光素子23とのそれぞれは、電極として、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとを備える。電極21E、電極22E、および電極23Eのそれぞれは、表示部DAのサブ画素ごとに形成された画素電極である。ここで、後述するように、表示装置1は、表示装置1の平面視において、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれと重なる位置に形成された各発光素子の機能層と、各画素電極に対し共通の共通電極とを備える。このため、図1に示すように、第2表示領域A2には、表示装置1の平面視において、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれと重なる位置に、発光領域21Lと、発光領域22Lと、発光領域23Lとが形成される。

[0031] 本実施形態において、第2表示領域A2における各発光素子は、それぞれの画素電極の電極中心が交点Pからずれるように形成されている。換言すれば、表示装置1の平面視において、第2表示領域A2における電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれの電極中心は、交点Pからずれた位置に形成されている。

[0032] 例えば、本実施形態において、発光素子21が第1色の光を発し、発光素子22が第2色の光を発し、発光素子23が第3色の光を発してもよい。換言すれば、発光素子21が青色光を発する青色発光素子、発光素子22が緑色光を発する緑色発光素子、発光素子23が赤色光を発する赤色発光素子で

あってもよい。

[0033] 本実施形態においては、第2表示領域A2における発光素子21、発光素子22、および発光素子23をそれぞれ少なくとも一つ含む組を、第2表示領域A2における画素とみなしてもよい。例えば、第2表示領域A2は、一つの発光素子21、二つの発光素子22、および一つの発光素子23を含む画素を複数有していてもよい。換言すれば、発光素子22の個数は、発光素子21の個数よりも多くともよい。この場合、同一の画素に含まれる二つの発光素子22の電極22E同士は短絡していてもよく、同一の画素回路によって駆動されてもよい。換言すれば、画素が含む4つの発光素子のそれぞれは、3つの画素回路によって駆動されてもよい。

[0034] 表示装置1の平面視において、各電極23Eの電極面積は各電極21Eの電極面積よりも小さくともよく、各電極22Eの電極面積は各電極23Eの電極面積よりも小さくともよい。これに伴い、表示装置1の平面視において、各発光領域23Lの面積は各発光領域21Lの面積よりも小さくともよく、各発光領域22Lの面積は各発光領域23Lの面積よりも小さくともよい。

[0035] 一般に、人体の目は、青色光および赤色光より緑色光に対し輝度の感度が高く、加えて、青色光より赤色光に対し輝度の感度が高い特性を有する。このため、発光素子21が青色光、発光素子22が緑色光、発光素子23が赤色光を発する場合、発光素子22の個数を他の発光色の発光素子よりも多く備えることにより、表示装置1は見かけの解像度を向上させることができる。また、発光領域21L、発光領域23L、発光領域22Lの順に面積を小さくすることにより、表示装置1は見かけのホワイトバランスを改善しやすくする。また、各発光領域の面積を低減すると共に画素電極の面積を低減することにより、第2表示領域A2における透光領域A4の面積の割合を増大させることができる。

[0036] <第3表示領域>

第3表示領域A3は、例えば、上述した発光素子21、発光素子22、お

よび発光素子 2 3 をそれぞれ複数含む。第 3 表示領域 A 3 における発光素子 2 1、発光素子 2 2、および発光素子 2 3 のそれぞれは、互いの位置関係を除いて、第 2 表示領域 A 2 における発光素子 2 1、発光素子 2 2、および発光素子 2 3 のそれぞれと同一の構成を備えてもよい。

[0037] 第 3 表示領域 A 3 における各発光素子は、それぞれの画素電極の電極中心が交点 P と一致するように形成されている。換言すれば、表示装置 1 の平面視において、第 3 表示領域 A 3 における電極 2 1 E と、電極 2 2 E と、電極 2 3 E とのそれぞれの電極中心は、複数の交点 P のうちの何れかと重なる位置に形成されている。したがって、第 3 表示領域 A 3 における発光素子 2 1、発光素子 2 2、および発光素子 2 3 のそれぞれは、第 1 方向 D 1 と第 2 方向 D 2 とに沿って配置されている。

[0038] このため、第 3 表示領域 A 3 においては、互いに近接する電極 2 1 E と電極 2 2 E との距離は同一であり、互いに近接する電極 2 2 E と電極 2 3 E との距離は同一であり、互いに近接する電極 2 1 E と電極 2 3 E との距離は同一である。

[0039] 第 3 表示領域 A 3 は、さらに、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子を駆動するための画素回路を備える。換言すれば、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子を駆動する画素回路は、表示装置 1 の平面視において、第 2 表示領域 A 2 の周囲に形成されている。例えば、図 1 に示すように、第 3 表示領域 A 3 は、第 2 表示領域 A 2 における発光素子 2 1 を駆動する画素回路 2 1 D を備える。例えば、画素回路 2 1 D は、後述する透明配線 4 6 を介して第 2 表示領域 A 2 における発光素子 2 1 を駆動する。

[0040] なお、第 3 表示領域 A 3 は、図 1 に示す画素回路 2 1 D の他に、第 2 表示領域 A 2 における発光素子 2 2 および発光素子 2 3 のそれぞれを駆動する画素回路を備えていてもよい。また、第 3 表示領域 A 3 は、第 3 表示領域 A 3 における各発光素子を駆動する画素回路を備えていてもよい。

[0041] <層構造>

第 2 表示領域 A 2 および第 3 表示領域 A 3 における表示装置 1 の層構造に

ついて、図4を参照し詳細に説明する。図4は、表示装置1の表示面と略垂直な平面における側断面を、第2表示領域A2および第3表示領域A3の近傍において拡大して示す概略側断面図である。

[0042] 表示装置1は、ガラス基板またはフィルム基板等を含む、光透過性を有する基板31を備える。また、表示装置1は、基板31上に、何れも光透過性を有する、第1無機層間膜32、第2無機層間膜33、第3無機層間膜34、第1有機層間膜35、第2有機層間膜36、第3有機層間膜37、および第4有機層間膜38をこの順に備える。上述した基板31、各無機層間膜、および各有機層間膜は、第1表示領域A1、第2表示領域A2、および第3表示領域A3を含む表示部DAに形成されていてもよい。

[0043] 第1無機層間膜32、第2無機層間膜33、および第3無機層間膜34は、例えば、酸化無機膜等をCVD法等により成膜することにより形成される。第1有機層間膜35、第2有機層間膜36、第3有機層間膜37、および第4有機層間膜38は、例えば、ポリイミド等の光透過性を有する有機塗布膜を塗布法またはフォトリソグラフィ法等により成膜することにより形成される。表示装置1は、第4有機層間膜38の上面に、さらに、表示部DAの画素電極に共通して形成される共通電極39を備える。

[0044] 本実施形態において、電極21Eを含む、第2表示領域A2および第3表示領域A3における各画素電極は、第3有機層間膜37と第4有機層間膜38との間に形成される。例えば、第2表示領域A2および第3表示領域A3において、各電極21Eと共通電極39との間には、発光層を含む機能層21Fがそれぞれ形成される。これにより、第2表示領域A2および第3表示領域A3には、各電極21Eと各機能層21Fと共通電極39とにより、発光素子21がそれぞれ形成される。

[0045] なお、第1表示領域A1における各画素電極は、第3有機層間膜37と第4有機層間膜38との間に形成されてもよい。例えば、第1表示領域A1においても、各画素電極と共通電極39との間には、発光層を含む機能層がそれぞれ形成されてもよい。これにより、第1表示領域A1には、各画素電極

と各機能層と共通電極 3 9 とにより、発光素子がそれぞれ形成されてもよい。

[0046] 表示部 D A における各画素電極が発光素子のアノードである場合、表示部 D A における各機能層は、例えば、画素電極側から、正孔輸送層、発光層、および電子輸送層をこの順に含んでもよい。この場合、当該発光層は、例えば、有機発光材料を含む有機発光層であってもよく、換言すれば、表示装置 1 の表示部 D A は、複数の有機発光素子を有する O L E D パネルを備えてもよい。あるいは、当該発光層は、例えば、発光材料として半導体ナノ粒子、換言すれば量子ドットを含む量子ドット発光層であってもよい。

[0047] 表示装置 1 は、発光素子 2 1 を駆動することにより、機能層 2 1 F の発光層から、第 1 色の光 L R を出射させる。これにより、第 2 表示領域 A 2 および第 3 表示領域 A 3 を含む表示部 D A における表示を行う。

[0048] さらに、第 3 表示領域 A 3 において、表示装置 1 は、基板 3 1 の側から順に、第 1 導電膜 4 1、半導体膜 4 2、第 2 導電膜 4 3、第 3 導電膜 4 4、第 4 導電膜 4 5、および透明配線 4 6 を備える。第 1 導電膜 4 1 は、基板 3 1 と第 1 無機層間膜 3 2 との間に位置する。半導体膜 4 2 は、第 1 無機層間膜 3 2 と第 2 無機層間膜 3 3 との間に位置する。第 2 導電膜 4 3 は、第 2 無機層間膜 3 3 と第 3 無機層間膜 3 4 との間に位置する。第 3 導電膜 4 4 は、第 3 無機層間膜 3 4 と第 1 有機層間膜 3 5 との間に位置する。第 4 導電膜 4 5 は、第 1 有機層間膜 3 5 と第 2 有機層間膜 3 6 との間に位置する。透明配線 4 6 は、第 2 有機層間膜 3 6 と第 3 有機層間膜 3 7 との間に位置する。

[0049] ここで、透明配線 4 6 は、第 2 有機層間膜 3 6 に形成されたコンタクトホール 4 6 C を介して第 4 導電膜 4 5 と電氣的に接続する。また、透明配線 4 6 は、第 2 表示領域 A 2 にも引き回され、第 3 有機層間膜 3 7 に形成されたコンタクトホール 2 1 C を介して電極 2 1 E と電氣的に接続する。

[0050] 第 1 導電膜 4 1、第 2 導電膜 4 3、第 3 導電膜 4 4、および第 4 導電膜 4 5 は、何れも電気伝導性を有し、例えば、金属膜を含む光反射性を有する伝導膜であってもよい。また、透明配線 4 6 は、透光性および電気伝導性を有

する透明部材である。第3表示領域A3における各画素回路は、第1導電膜41、半導体膜42、第2導電膜43、第3導電膜44、および第4導電膜45によって、薄膜トランジスタを形成することにより形成してもよい。

[0051] なお、第3表示領域A3における各発光素子を駆動する画素回路は、第2表示領域A2における各発光素子を駆動する画素回路と同じく、第3表示領域A3に薄膜トランジスタを形成することにより形成してもよい。また、第1表示領域A1における各発光素子を駆動する画素回路は、第1表示領域A1に薄膜トランジスタを形成することにより形成してもよい。このため、第1表示領域A1においても、第1導電膜41、半導体膜42、第2導電膜43、第3導電膜44、および第4導電膜45が形成されていてもよい。

[0052] <発光領域の形成位置>

図4に示すように、本実施形態において、第1表示領域A1、第2表示領域A2、および第3表示領域A3を含む表示部DAにおける各発光素子の機能層は、第4有機層間膜38に形成された開口中に形成される。例えば、機能層は、基板31から第4有機層間膜38までを形成した後、表示装置1の平面視において各画素電極と重なる位置において第4有機層間膜38に開口を形成し、当該開口に機能層の材料を含む層を形成することにより形成してもよい。

[0053] この場合、第2表示領域A2における第4有機層間膜38の開口は、当該開口に対応する画素電極のずれに合せて位置がずれていてもよい。換言すれば、表示装置1の平面視において、第2表示領域A2における第4有機層間膜38の開口の中心は、交点Pからずれてもよい。これにより、第2表示領域A2における各発光素子が有する画素電極の電極中心と交点Pとのずれに応じて、第2表示領域A2における各発光素子の発光領域の中心と交点Pとをずらすことができる。

[0054] 例えば、第2表示領域A2における機能層の材料の形成パターンは、第1表示領域A1および第3表示領域A3における機能層の材料の形成パターンと同一であってもよい。この場合、表示装置1の平面視において、第2表示

領域 A 2 における第 4 有機層間膜 3 8 の各開口の位置が、第 2 表示領域 A 2 における各機能層の形成位置に含まれるように、第 2 表示領域 A 2 における第 4 有機層間膜 3 8 の各開口の位置をずらせばよい。

[0055] 例えば、表示装置 1 の平面視において、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子の画素電極は交点 P と重なっていてもよい。また、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子の画素電極の電極中心と各交点 P とのずれの大きさは、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子の発光領域径の $1/2$ 以下であってもよい。これにより、上述した方法によっても第 2 表示領域 A 2 における第 4 有機層間膜 3 8 の開口の一部に機能層が形成されないことを低減することができる。

[0056] 例えば、機能層を複数の開口を有するメタルマスク等の蒸着マスクを用いた蒸着によって形成するとする。この場合、当該蒸着マスクは、第 1 表示領域 A 1 および第 3 表示領域 A 3 に対応する位置と第 2 表示領域 A 2 に対応する位置とにおいて、開口の形状および配置パターンを同一としてもよい。この場合においても、表示装置 1 の平面視において、第 2 表示領域 A 2 における第 4 有機層間膜 3 8 の各開口の位置を制御することにより、第 2 表示領域 A 2 における各発光領域の形成位置を制御できる。

[0057] また、例えば、機能層を第 4 有機層間膜 3 8 の開口に当該機能層の材料を滴下するインクジェット方式によって形成するとする。この場合、機能層の材料を滴下する位置は、第 1 表示領域 A 1、第 2 表示領域 A 2、および第 3 表示領域 A 3 のいずれにおいても、各交点 P に対応する位置であってもよい。この場合、第 2 表示領域 A 2 における第 4 有機層間膜 3 8 の各開口と交点 P とが表示装置 1 の平面視において重なっている限り、第 2 表示領域 A 2 における第 4 有機層間膜 3 8 の開口の一部に機能層が形成されないことを低減することができる。

[0058] <カメラへの撮像光の取り込み>

第 2 表示領域 A 2 において、表示装置 1 は、さらに、基板 3 1 の発光素子 2 1 とは反対の側に、撮像素子等を備えたカメラとしてカメラユニット C U

を備える。カメラユニットCUには、表示装置1の表示面側から入射した撮像光LTが入射する。特に、第2表示領域A2には、各画素電極を除き、透明配線46を含む光透過性を有する部材が形成されている。このため、第2表示領域A2の各画素電極の間には、共通電極39からカメラユニットCUまで撮像光LTが透過する透光領域A4が形成される。

[0059] したがって、表示装置1の表示面側から透光領域A4に入射した撮像光LTはカメラユニットCUに取り込まれる。これにより、表示装置1は、カメラユニットCUによって、基板31よりも表示面側の撮像を行える。ゆえに、表示装置1は、例えば、OLEDパネルにて表示を行いつつ、当該OLEDパネルの表示面側における撮像をカメラユニットCUによって行うことができる。なお、表示装置1は、カメラユニットCUによって、表示装置1の裏面側、すなわち、基板31よりも表示面とは反対の側からの撮像も行てよい。

[0060] 上述の通り、表示装置1の表示面側からの撮像光LTは、第2表示領域A2における画素電極の間に位置する透光領域A4においてカメラユニットCUに取り込まれる。このため、カメラユニットCUに取り込まれる撮像光LTは、第2表示領域A2における各画素電極の間隙を透過する。

[0061] <撮像光の回折光の干渉>

ここで、第2表示領域A2における各画素電極がカメラユニットCUに取り込まれる撮像光LTに与える影響を考察する。

[0062] 例えば、表示装置1の平面視において、第2表示領域A2における各画素電極の電極中心が、第1表示領域A1および第3表示領域A3における各画素電極の電極中心と同じく、ある交点P上に一致するとする。この場合、第2表示領域A2の全ての画素電極のそれぞれにおいて、隣接する他の画素電極との位置関係が略同一となる。このため、表示装置1の表示面方向の何れかの方向において、第2表示領域A2における画素電極が形成された部分と画素電極配線が形成されていない部分とが周期的に存在することとなる。

[0063] 透光領域A4に入射した撮像光LTは、各画素電極の間のそれぞれを透過

する際に回折し、複数の回折光同士が干渉する場合がある。ここで、第2表示領域A2における各画素電極の電極中心が交点P上にある場合、透光領域A4の各画素電極が周期的に配置されるために、各画素電極が回折格子のように振る舞い、上述した回折光の干渉を強める場合がある。

[0064] カメラユニットCUに取り込まれた複数の撮像光LTが互いに干渉している場合、特定波長の光の増強または減弱が生じ、カメラユニットCUによる撮像の品質が低下する場合がある。

[0065] 本実施形態において、第2表示領域A2における各発光素子は、それぞれの画素電極の電極中心が交点Pからずれるように形成されている。このため、表示面上の何れかの方向における透光領域A4の画素電極の有無の周期性が低くなる。したがって、本実施形態に係る表示装置1は、各画素電極の間のそれぞれを透過する撮像光LTの回折光同士の干渉を低減できる。ゆえに、表示装置1は、第2表示領域A2、特に透光領域A4からカメラユニットCUに取り込まれる撮像光LTの回折光同士の干渉を低減し、カメラユニットCUによる撮像の品質の低下を低減する。

[0066] <補遺>

本実施形態において、第2表示領域A2における各発光素子は、例えば、何れの画素電極の電極中心も交点Pからずれるように形成されていてもよい。上記構成により表示装置1は、第2表示領域A2における各発光素子の画素電極の有無の周期性をより効率的に低減できる。

[0067] 本実施形態において、第2表示領域A2における各発光素子のそれぞれの電極中心の交点Pからのずれの方向およびずれの距離はランダムであってもよい。例えば、本実施形態においては、第2表示領域A2の各画素電極における交点Pからのずれの方向およびずれの距離は、別途生成された乱数テーブルに従って決定されてもよい。

[0068] 上記構成により、当該ずれが所定の法則に従って決定されている場合と比較して、第2表示領域A2における各画素電極の配置位置の周期性はさらに低下する。したがって、上記構成により、表示装置1は、透光領域A4から

カメラユニットC Uに取り込まれる撮像光L Tの回折光同士の干渉をより低減できる。

[0069] 本実施形態において、表示装置1の平面視において、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれは、交点Pと重なる位置に形成されていてもよい。上記構成により表示装置1は、第2表示領域A2における各発光素子の発光領域の中心と交点Pとのずれが大きくなりすぎることを低減し、第2表示領域A2における表示品位が低下することを低減する。

[0070] 例えば、本実施形態においては、第2表示領域A2の各発光素子に対して、発光領域径の $1/2$ の範囲において均等確率で分散を与えたXY座標の乱数テーブルを設定してもよい。本実施形態においては、当該乱数テーブルにしたがって、第2表示領域A2における各発光素子のそれぞれの電極中心の交点Pからのずれの方向およびずれの距離を決定してもよい。

[0071] この場合、第2表示領域A2における各発光素子の電極中心の交点Pからのずれの大きさは、各発光領域径の $1/2$ 以下となる。上記構成により表示装置1は、第2表示領域A2における各発光素子の発光領域の中心と交点Pとのずれが大きくなりすぎることを低減し、第2表示領域A2における表示品位が低下することを低減する。

[0072] 乱数テーブルは、偏角 θ と偏差 r との極形式によって表されてもよい。乱数テーブルは第2表示領域A2の全領域に対して設定してもよい。あるいは、第2表示領域A2を複数の小領域に分割し、各小領域に対し個別の乱数テーブルを設定してもよく、また、各小領域に対し同一の乱数テーブルを設定してもよい。

[0073] このため、第2表示領域A2においては、互いに近接する電極21Eと電極22Eとの距離は異なる場合がある。同じく、第2表示領域A2においては、互いに近接する電極22Eと電極23Eとの距離は異なる場合があり、互いに近接する電極21Eと電極23Eとの距離は異なる場合がある。

[0074] ただし、第2表示領域A2における各画素電極の一部の電極中心は、表示装置1の平面視において、交点Pと一致するように形成されていてもよい。

例えば、第2表示領域A2は、有する電極21Eの電極中心が交点Pからずれた発光素子21を含む一方、有する電極21Eの電極中心が交点Pと一致する発光素子21を第3発光素子として含んでもよい。

[0075] 上記構成においても、第2表示領域A2における発光素子21の電極21Eの一部の電極中心は交点Pからずれているため、表示装置1は第2表示領域A2における画素電極の有無の周期性を低減できる。一方、上記構成により第2表示領域A2における発光素子21の電極21Eの一部の電極中心が交点Pと重なる。このため表示装置1は、第1表示領域A1における発光素子11の一部の配置パターンと第2表示領域A2における発光素子22の配置パターンとの差異を低減する。したがって本実施形態に係る表示装置1は、第1表示領域A1と第2表示領域A2との間における表示パターンの差を低減し、表示品位を改善する。

[0076] 本実施形態において、複数の交点Pは第1方向D1と第2方向D2とに沿って位置する。また、第2表示領域A2における各発光素子の画素電極の電極中心は、交点Pに対して、第1方向D1と第2方向D2との少なくとも一方にずれている。これにより、表示装置1は、第2表示領域A2における各発光素子の画素電極の電極中心の交点Pに対するずれを、簡素な構成により確実に生じさせることができる。特に、上述した第2表示領域A2における各発光素子の電極中心のずれは、上述したようにXY座標の乱数テーブルにしたがって当該ずれを設定することにより容易に実現する。したがって、上記構成により、第2表示領域A2における各発光素子の電極中心のずれを簡素な設計により実現できる。

[0077] 本実施形態において、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれは、表示装置1の平面視において、円形状を有してもよい。この場合、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれの電極中心は、当該円の中心であってもよい。換言すれば、電極21Eと、電極22Eと、電極23Eとのそれぞれは、電極11Eと、電極12Eと、電極13Eとのそれぞれと異なる形状を有してもよい。換言すれば、第1表示領域A1と第2表

示領域 A 2 との間において、各発光素子の電極形状は異なってもよい。上記構成により表示装置 1 は、第 1 表示領域 A 1 との境界近傍、かつ、第 1 表示領域 A 1 の発光素子の画素電極と第 2 表示領域 A 2 の発光素子の画素電極との間における透光領域 A 4 において、撮像光の干渉をより低減できる。

[0078] また、電極 2 1 E と、電極 2 2 E と、電極 2 3 E とのそれぞれの電極面積は、電極 1 1 E と、電極 1 2 E と、電極 1 3 E とのそれぞれの電極面積よりも小さくともよい。換言すれば、表示装置 1 の平面視において、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子の画素電極の大きさは、第 1 表示領域 A 1 における各発光素子の画素電極の大きさよりも小さくともよい。上記構成により表示装置 1 は、第 2 表示領域 A 2 において第 1 表示領域 A 1 よりも各発光素子の画素電極が平面視において占める面積の割合を小さくできる。したがって表示装置 1 は、第 2 表示領域 A 2 における透光領域 A 4 の面積をより確保しやすくなる。

[0079] なお、表示装置 1 の平面視において、第 3 表示領域 A 3 における各発光素子の画素電極の大きさも、第 1 表示領域 A 1 における各発光素子の画素電極の大きさよりも小さくともよい。これにより、第 3 表示領域 A 3 においては、各画素電極によって占有される領域の割合が小さくなる。したがって、表示装置 1 は、第 3 表示領域 A 3 に、第 2 表示領域 A 2 と第 3 表示領域 A 3 との双方の各発光素子を駆動する画素回路をより形成しやすくなる。

[0080] また、例えば、表示装置 1 の平面視において、発光領域 2 1 L と、発光領域 2 2 L と、発光領域 2 3 L とのそれぞれは、電極 2 1 E と、電極 2 2 E と、電極 2 3 E とのそれぞれと相似形状を有してもよい。加えて、表示装置 1 の平面視において、発光領域 2 1 L と、発光領域 2 2 L と、発光領域 2 3 L とのそれぞれの中心は、電極 2 1 E と、電極 2 2 E と、電極 2 3 E とのそれぞれの電極中心と一致してもよい。当該構成により表示装置 1 は、第 2 表示領域 A 2 における各発光素子において、画素電極の面積に対する発光領域の面積の割合を効率よく向上させることができる。

[0081] 本実施形態において、互いに隣り合う発光素子 2 1 と発光素子 2 2 との組

のうち少なくとも一組において、それぞれの電極中心の交点Pからのずれ方向は互いに異なってもよい。換言すれば、互いに隣り合う電極21Eと電極22Eとにおいて、当該電極21Eの電極中心が交点Pからずれる方向と、当該電極22Eの電極中心が交点Pからずれる方向とは、互いに異なってもよい。上記構成により、表示装置1は発光素子21と発光素子22との間における撮像光の干渉をより低減できる。

[0082] また、互いに隣り合う発光素子21と発光素子23との組のうち少なくとも一組において、それぞれの電極中心の交点Pからのずれ方向は互いに異なってもよい。換言すれば、互いに隣り合う電極21Eと電極23Eとにおいて、当該電極21Eの電極中心が交点Pからずれる方向と、当該電極23Eの電極中心が交点Pからずれる方向とは、互いに異なってもよい。上記構成により、表示装置1は発光素子21と発光素子23との間における撮像光の干渉をより低減できる。

[0083] 表示部DAにおける各発光素子の画素電極は光反射電極である。このため、表示装置1は、各発光素子からの発光の強度をより効率よく高めることができる。表示部DAにおける各発光素子の画素電極がアノードである場合、表示装置1はより画素電極を光反射電極とするための画素電極の材料の自由度を向上する。一方、第2表示領域A2においては、透光領域A4が形成されているため、表示装置1は、各発光素子からの発光の強度を確保しつつ、カメラユニットCUへの撮像光の取り込みを実現できる。

[0084] 本実施形態において、第2表示領域A2には、第2表示領域A2における何れかの発光素子の画素電極と第3表示領域A3における何れかの画素回路とを電氣的に接続する透明配線46が形成されている。このため、表示装置1は、当該透明配線46と接続する画素電極を有する発光素子を駆動するための画素回路を、当該発光素子から離れた位置に形成できる。さらに、透明配線46は透光性を有するため、表示装置1は、透明配線46を透光領域A4に形成した場合においても、当該透明配線46によるカメラユニットCUへの撮像光の取り込みの阻害を低減できる。

[0085] 特に、第2表示領域A2における各発光素子を駆動する画素回路は、第2表示領域A2の周囲に位置する第3表示領域A3に位置し、透明配線46を介して第2表示領域A2における各発光素子を駆動する。このため、表示装置1は、第2表示領域A2における各発光素子を駆動する画素回路によるカメラユニットCUへの撮像光の取り込みの阻害を低減できる。

[0086] 〔実施形態2〕

＜画素電極の漸次縮小＞

図5は、本実施形態に係る表示装置1の第1表示領域A1と第3表示領域A3との境界近傍、および第2表示領域A2と第3表示領域A3との境界近傍についてさらに拡大して示す図である。特に、図5は図1に示す概略拡大図と対応する位置について示す図である。

[0087] 本実施形態に係る表示装置1は、前実施形態に係る表示装置1と比較して、第2表示領域A2および第3表示領域A3における各発光素子の画素電極および発光領域の大きさが異なる。

[0088] 本実施形態に第2表示領域A2および第3表示領域A3において、発光素子21の電極21Eの大きさは、第2表示領域A2の中心からの距離に応じて異なっている。特に、本実施形態において、第2表示領域A2および第3表示領域A3における電極21Eの大きさは、第2表示領域A2の中心に近づくにつれて小さくなる。一方、第2表示領域A2および第3表示領域A3における発光領域21Lの大きさは、第2表示領域A2の中心からの距離に関わらず一定であってもよい。

[0089] 同じく、本実施形態に第2表示領域A2および第3表示領域A3において、発光素子22の電極22Eの大きさ、および、発光素子22の電極22Eの大きさは、第2表示領域A2の中心からの距離に応じて異なってもよい。特に、本実施形態において、第2表示領域A2および第3表示領域A3における電極22Eおよび電極23Eのそれぞれの大きさは、第2表示領域A2の中心に近づくにつれて小さくなくてもよい。また、第2表示領域A2および第3表示領域A3における発光領域22Lおよび発光領域23Lのそ

れぞれの大きさは、第2表示領域A2の中心からの距離に関わらず一定であってもよい。

[0090] 上記構成を除き、本実施形態に係る表示装置1は、前実施形態に係る表示装置1と比較して同一の構成を備える。例えば、本実施形態においても、第2表示領域A2において、各発光素子の画素電極の電極中心は交点Pからずれている。このため、本実施形態においても表示装置1は、第2表示領域A2、特に透光領域A4からカメラユニットCUに取り込まれる撮像光LTの回折光同士の干渉を低減し、カメラユニットCUによる撮像の品質の低下を低減する。

[0091] また、本実施形態において発光素子21の電極21Eの大きさが第2表示領域A2の中心からの距離に応じて異なっていることにより、表示装置1はさらに第2表示領域A2における画素電極の有無の周期性を低減できる。

[0092] なお、本実施形態において、第2表示領域A2および第3表示領域A3において、各発光素子の発光領域の大きさは、第2表示領域A2の中心からの距離に応じて同一であってもよい。一方、第2表示領域A2および第3表示領域A3において、各発光素子の発光領域の大きさは、第2表示領域A2の中心からの距離に応じて異なってもよい。例えば、第2表示領域A2および第3表示領域A3において、各発光素子の画素電極が小さいほど、各発光素子の発光領域の大きさは小さくなくてもよい。

[0093] ここで、表示装置1において複数の発光素子の発光領域の面積に差がある場合、当該複数の発光素子において同一の輝度を得るために必要な発光素子の駆動電流値についても差が生じる。特に、表示装置1において発光素子の発光領域が小さくなるほど、当該発光素子において同一の輝度を得るために必要な発光素子の駆動電流値は大きくなる傾向にある。また、一般に、発光素子の輝度劣化は駆動電流値が大きいほど早く進行する傾向にある。したがって、表示装置1の表示部DAの位置によって複数の発光素子の発光領域の面積に差がある場合、当該複数の発光素子の輝度劣化にも差が生じやすくなる。

[0094] 例えば、本実施形態において、電極 2 1 E の大きさは第 2 表示領域 A 2 の中心からの距離に応じて次第に変化する一方、発光領域 2 1 L の大きさは第 2 表示領域 A 2 の中心からの距離に関わらず同一である。この場合、本実施形態に係る表示装置 1 は、表示部 D A の位置に変化による各発光素子の輝度劣化の急激な変化を低減でき、表示品位を改善する。特に本実施形態に係る表示装置 1 は、第 1 表示領域 A 1、第 2 表示領域 A 2、および第 3 表示領域 A 3 のそれぞれの境界における各発光素子の輝度劣化の急激な変化を低減し、当該境界が視認されることを低減する。

[0095] [実施形態 3]

＜緑色発光素子の画素電極の周期配置＞

図 6 は、本実施形態に係る表示装置 1 の第 1 表示領域 A 1 と第 3 表示領域 A 3 との境界近傍、および第 2 表示領域 A 2 と第 3 表示領域 A 3 との境界近傍についてさらに拡大して示す図である。特に、図 6 は図 1 に示す概略拡大図と対応する位置について示す図である。

[0096] 本実施形態に係る表示装置 1 は、前述の実施形態 1 に係る表示装置 1 と比較して、第 2 表示領域 A 2 における発光素子 2 2 のそれぞれの電極中心が交点 P と一致する点について構成が異なる。換言すれば、本実施形態に係る電極 2 2 E の中心は交点 P と一致する。また、本実施形態に係る発光領域 2 2 L の中心は交点 P と一致してもよい。

[0097] このため本実施形態に係る表示装置 1 は、第 1 表示領域 A 1 における発光素子 1 2 の配置パターンと第 2 表示領域 A 2 における発光素子 2 2 の配置パターンとの差異を低減する。したがって本実施形態に係る表示装置 1 は、第 1 表示領域 A 1 と第 2 表示領域 A 2 との間における表示パターンの差を低減し、表示品位を改善する。特に、発光素子 1 2 と発光素子 2 2 とが青色光および赤色光より比較的視認されやすい緑色光を発する場合、本実施形態に係る表示装置 1 は上記効果をより効率的に奏する。

[0098] 一方、上記点を除き、本実施形態に係る表示装置 1 は、前述の実施形態 1 に係る表示装置 1 と比較して同一の構成を備える。例えば、本実施形態にお

いても、第2表示領域A2において、発光素子21および発光素子23のそれぞれの画素電極の電極中心は交点Pからずれている。このため、本実施形態に係る表示装置1は、上述した理由から表示品位を改善しつつ、第2表示領域A2、特に透光領域A4からカメラユニットCUに取り込まれる撮像光LTの回折光同士の干渉を低減し、カメラユニットCUによる撮像の品質の低下を低減する。

[0099] 〔実施形態4〕

＜赤色発光素子の画素電極の周期配置＞

図7は、本実施形態に係る表示装置1の第1表示領域A1と第3表示領域A3との境界近傍、および第2表示領域A2と第3表示領域A3との境界近傍についてさらに拡大して示す図である。特に、図7は図1に示す概略拡大図と対応する位置について示す図である。

[0100] 本実施形態に係る表示装置1は、前実施形態に係る表示装置1と比較して、さらに、第2表示領域A2における発光素子23のそれぞれの電極中心が交点Pと一致する点について構成が異なる。換言すれば、本実施形態に係る電極23Eの中心は交点Pと一致する。また、本実施形態に係る発光領域23Lの中心は交点Pと一致してもよい。

[0101] このため本実施形態に係る表示装置1は、第1表示領域A1における発光素子13の配置パターンと第2表示領域A2における発光素子23の配置パターンとの差異を低減する。したがって本実施形態に係る表示装置1は、第1表示領域A1と第2表示領域A2との間における表示パターンの差をさらに低減し、表示品位をさらに改善する。特に、発光素子13と発光素子23とが青色光より比較的視認されやすい赤色光を発する場合、本実施形態に係る表示装置1は上記効果をより効率的に奏する。

[0102] 一方、上記点を除き、本実施形態に係る表示装置1は、前述の実施形態1に係る表示装置1と比較して同一の構成を備える。例えば、本実施形態においても、第2表示領域A2において、発光素子21のそれぞれの画素電極の電極中心は交点Pからずれている。このため、本実施形態に係る表示装置1

は、上述した理由から表示品位を改善しつつ、第2表示領域A2、特に透光領域A4からカメラユニットCUに取り込まれる撮像光LTの回折光同士の干渉を低減し、カメラユニットCUによる撮像の品質の低下を低減する。

[0103] 〔実施形態5〕

＜発光領域の周期配置＞

図8は、本実施形態に係る表示装置1の第1表示領域A1と第3表示領域A3との境界近傍、および第2表示領域A2と第3表示領域A3との境界近傍についてさらに拡大して示す図である。特に、図8は図1に示す概略拡大図と対応する位置について示す図である。

[0104] 本実施形態に係る表示装置1は、前実施形態に係る表示装置1と比較して、第2表示領域A2における各発光領域の中心が交点Pと一致する点においてのみ構成が異なる。例えば、各発光素子21の電極21Eの電極中心は交点Pからずれている一方、各発光素子21の発光領域21Lの中心は交点Pと一致する。また、各発光素子22の電極22Eおよび各発光素子23の電極23Eの電極中心は交点Pからずれていてもよく、各発光素子22の発光領域22Lおよび各発光素子23の発光領域23Lの中心は交点Pと一致してもよい。

[0105] 上記構成により、本実施形態に係る表示装置1は、第2表示領域A2における画素電極の有無の周期性を低減する一方、第1表示領域A1と第2表示領域A2における各発光素子の発光領域の形成パターンの差異を低減できる。したがって、本実施形態に係る表示装置1は、カメラユニットCUによる撮像の品質の低下を低減しつつ、表示部DAにおける表示品位を改善する。

[0106] 本開示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開示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

[0107]	1	表示装置
	1 1	発光素子（第 1 発光素子）
	2 1	発光素子（第 2 発光素子、第 3 発光素子）
	2 2	発光素子（第 4 発光素子）
	2 3	発光素子（第 5 発光素子）
	2 1 D	画素回路
	4 6	透明配線
	A 1	第 1 表示領域（非カメラ領域）
	A 2	第 2 表示領域（カメラ領域）
	A 3	第 3 表示領域（非カメラ領域）
	D 1	第 1 方向
	D 2	第 2 方向
	G L 1	第 1 格子線
	G L 2	第 2 格子線
	C U	カメラユニット
	D A	表示部
	P	交点

請求の範囲

- [請求項1] 撮像光を取り入れるカメラ領域および非カメラ領域を含む表示部を備え、
- 前記非カメラ領域は、それぞれが電極を有し、第1色を発する複数の第1発光素子を含み、
- 前記カメラ領域は、それぞれが電極を有し、前記第1色を発する複数の第2発光素子を含み、
- 前記複数の第1発光素子は、それぞれの電極中心が前記表示部の仮想的な規則性格子パターンの交点と一致するように形成され、
- 前記複数の第2発光素子は、それぞれの電極中心が前記交点からずれるように形成されている、表示装置。
- [請求項2] 前記複数の第2発光素子それぞれの電極中心と前記交点とのずれがランダムである、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記複数の第2発光素子それぞれの電極は、前記交点と重なる、請求項1または2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記ずれの大きさは、前記複数の第2発光素子それぞれの発光領域径の $1/2$ 以下である、請求項2に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記規則性格子パターンは、第1方向および第2方向に並ぶ複数の格子線で構成され、
- 前記複数の第2発光素子それぞれの電極中心は、前記交点に対して、前記第1方向および前記第2方向の少なくとも一方の方向にずれている、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記複数の第2発光素子は、前記複数の第1発光素子と電極形状が異なる、請求項1～5のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記複数の第2発光素子は、前記複数の第1発光素子よりも電極面積が小さい、請求項6に記載の表示装置。
- [請求項8] 前記複数の第2発光素子は、前記カメラ領域の中心との距離に応じて、電極面積が異なっている、請求項1～7のいずれか1項に記載の

表示装置。

[請求項9] 前記カメラ領域は、電極を有し、前記第1色を発する第3発光素子を含み、

前記第3発光素子は、電極中心が前記交点と一致するように形成されている、請求項1～8のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項10] 前記複数の第2発光素子それぞれの発光領域の中心は、前記交点と一致する、請求項1～9のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項11] 前記カメラ領域は、それぞれが電極を有し、第2色を発する複数の第4発光素子を含み、

前記複数の第4発光素子は、前記複数の第2発光素子よりも電極面積が小さい、請求項1～10のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項12] 前記複数の第4発光素子は、それぞれの電極中心が前記交点からずれるように形成されている、請求項11に記載の表示装置。

[請求項13] 互いに隣り合う前記第2発光素子と前記第4発光素子との少なくとも一組において、それぞれの電極中心の前記交点からのずれ方向が互いに異なる、請求項12に記載の表示装置。

[請求項14] 前記複数の第4発光素子は、それぞれの電極中心が前記交点と一致するように形成されている、請求項11に記載の表示装置。

[請求項15] 前記複数の第4発光素子の個数は、前記複数の第2発光素子の個数よりも多い、請求項11～14のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項16] 前記第1色は青であり、前記第2色は緑である、請求項11～15のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項17] 前記カメラ領域は、それぞれが電極を有し、第3色を発する複数の第5発光素子を含み、

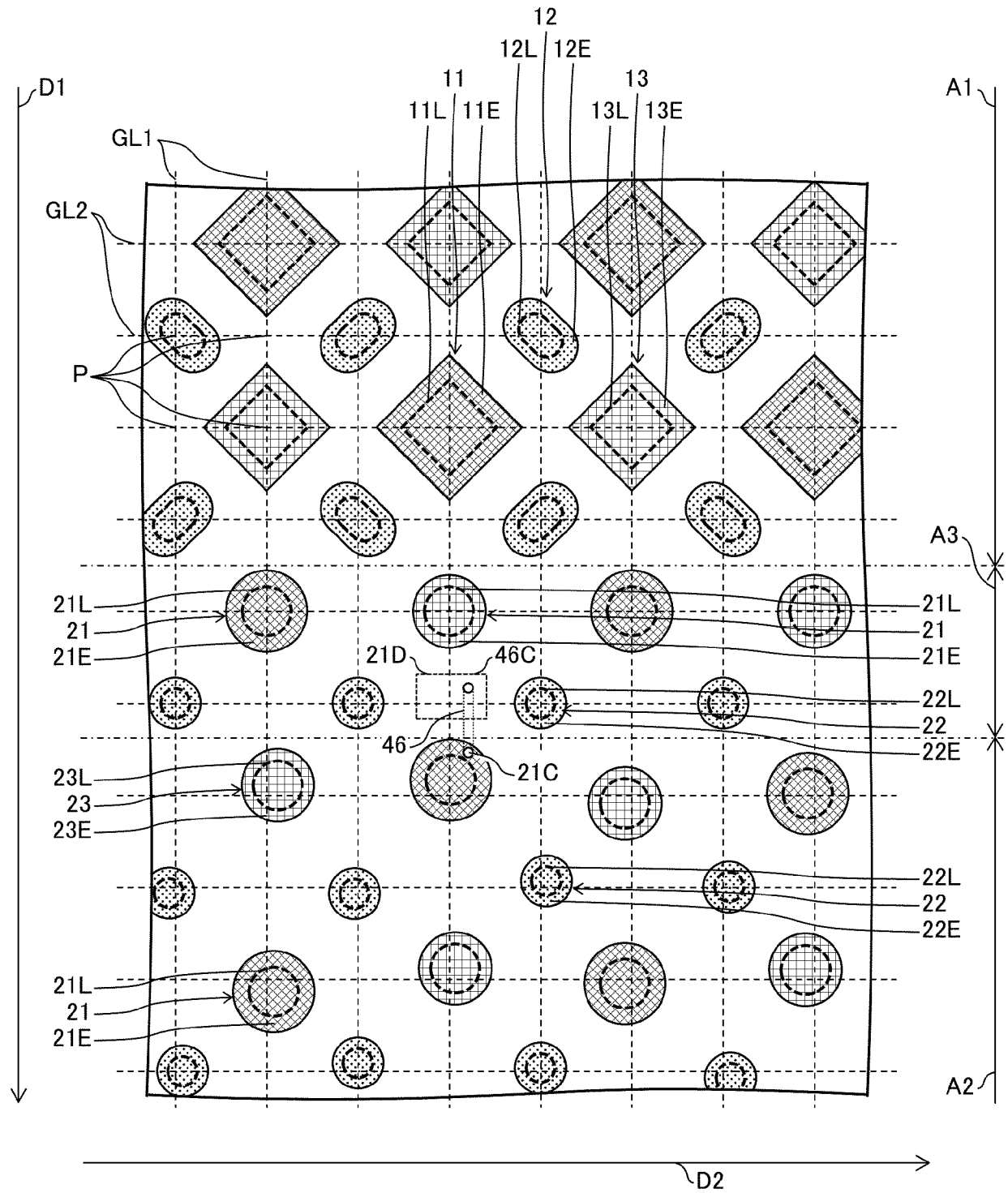
前記複数の第5発光素子は、前記複数の第2発光素子よりも電極面積が小さい、請求項1～16のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項18] 前記複数の第5発光素子は、それぞれの電極中心が前記交点からずれるように形成されている、請求項17に記載の表示装置。

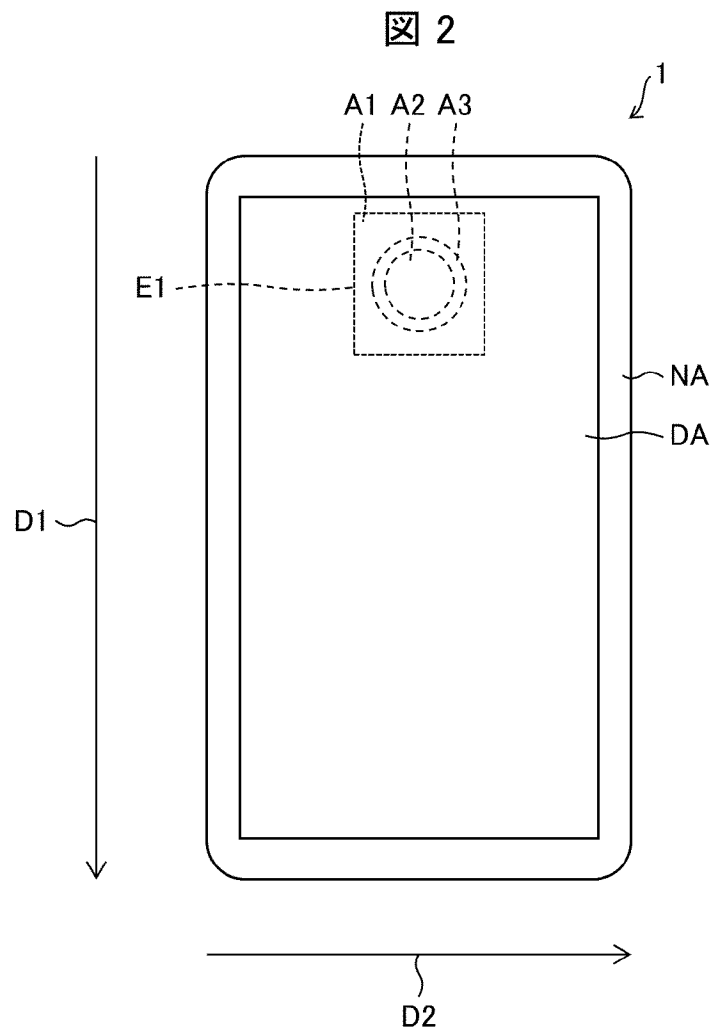
- [請求項19] 互いに隣り合う前記第2発光素子と前記第5発光素子との少なくとも一組において、それぞれの電極中心の前記交点からのずれ方向が互いに異なる、請求項18に記載の表示装置。
- [請求項20] 前記複数の第5発光素子は、それぞれの電極中心が前記交点と一致するように形成されている、請求項17に記載の表示装置。
- [請求項21] 前記複数の第1発光素子それぞれの電極と前記複数の第2発光素子それぞれの電極とが光反射電極である、請求項1～20のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項22] 前記複数の第2発光素子それぞれの電極がアノードである、請求項1～21のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項23] 前記カメラ領域に、前記複数の第2発光素子それぞれの電極と電氣的に接続する透明配線が形成されている、請求項1～22のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項24] 前記複数の第2発光素子それぞれの発光を制御する画素回路は、前記カメラ領域の周囲に形成される、請求項1～23のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項25] 前記表示部を含むOLEDパネルと、平面視で前記カメラ領域と重なるカメラとを備える、請求項1～24のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項26] 前記複数の第1発光素子それぞれの電極と前記複数の第2発光素子それぞれの電極とが、前記表示部が備える複数のサブ画素のそれぞれに形成された画素電極である、請求項1～25のいずれか1項に記載の表示装置。

[図1]

図 1

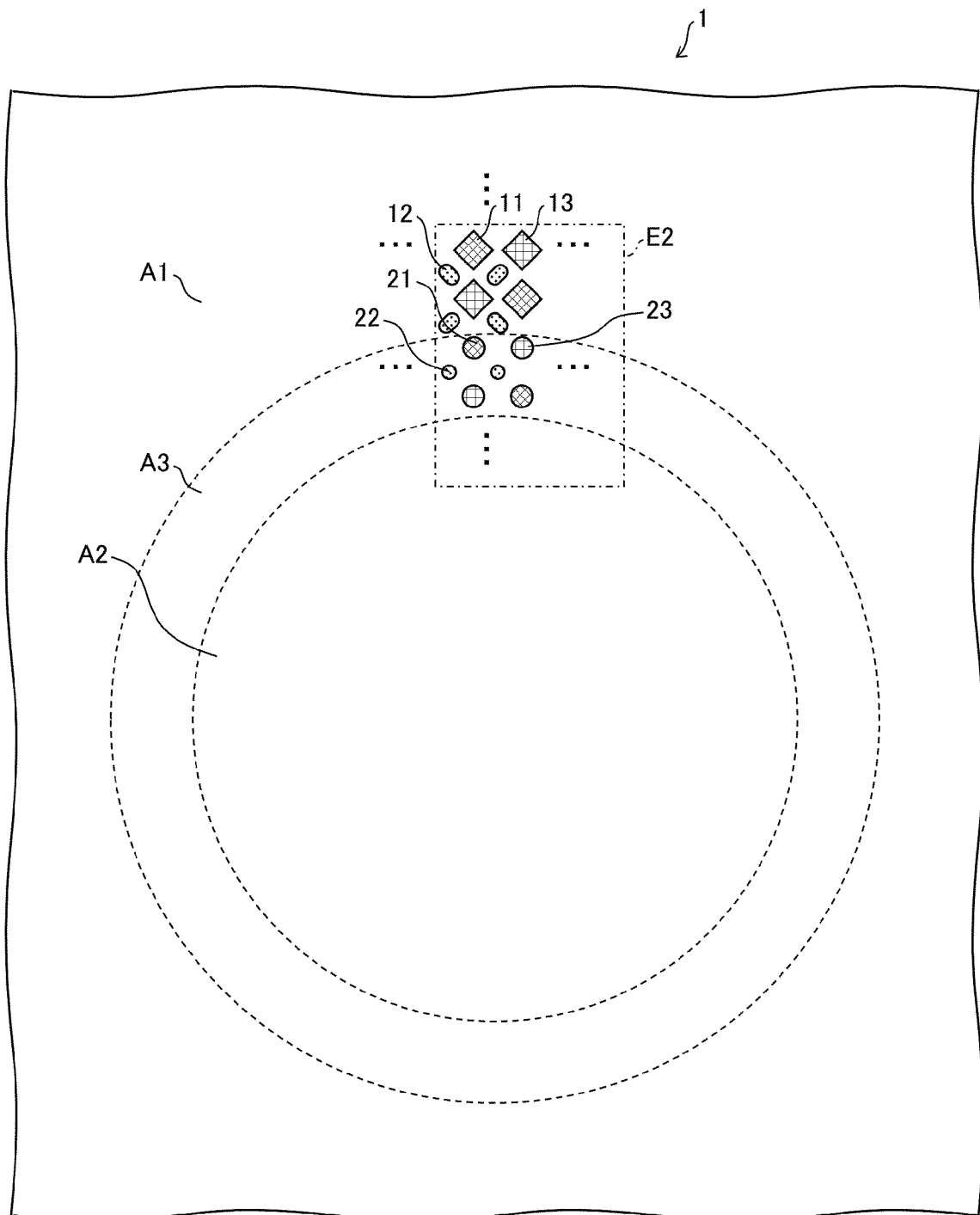


[図2]



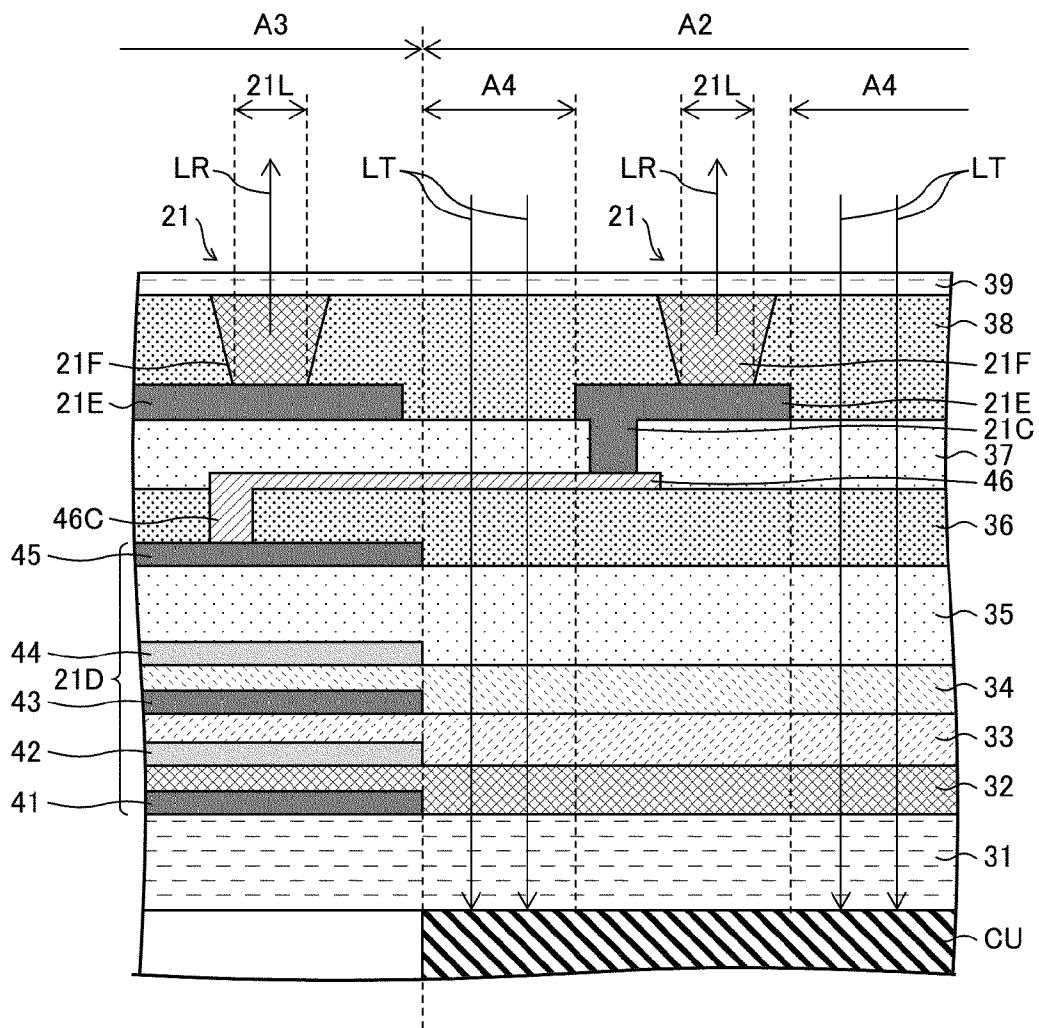
[図3]

図 3



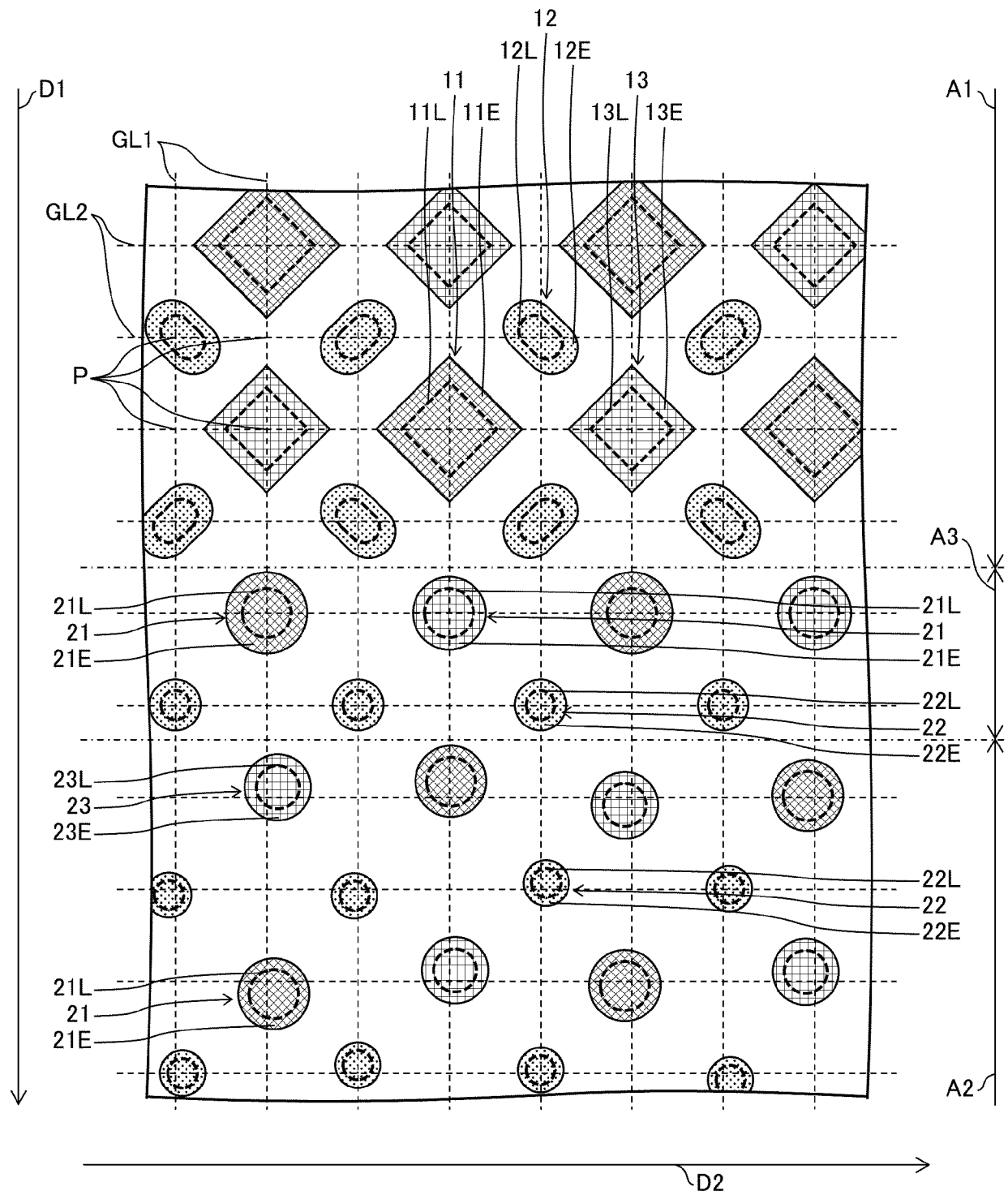
[図4]

図 4



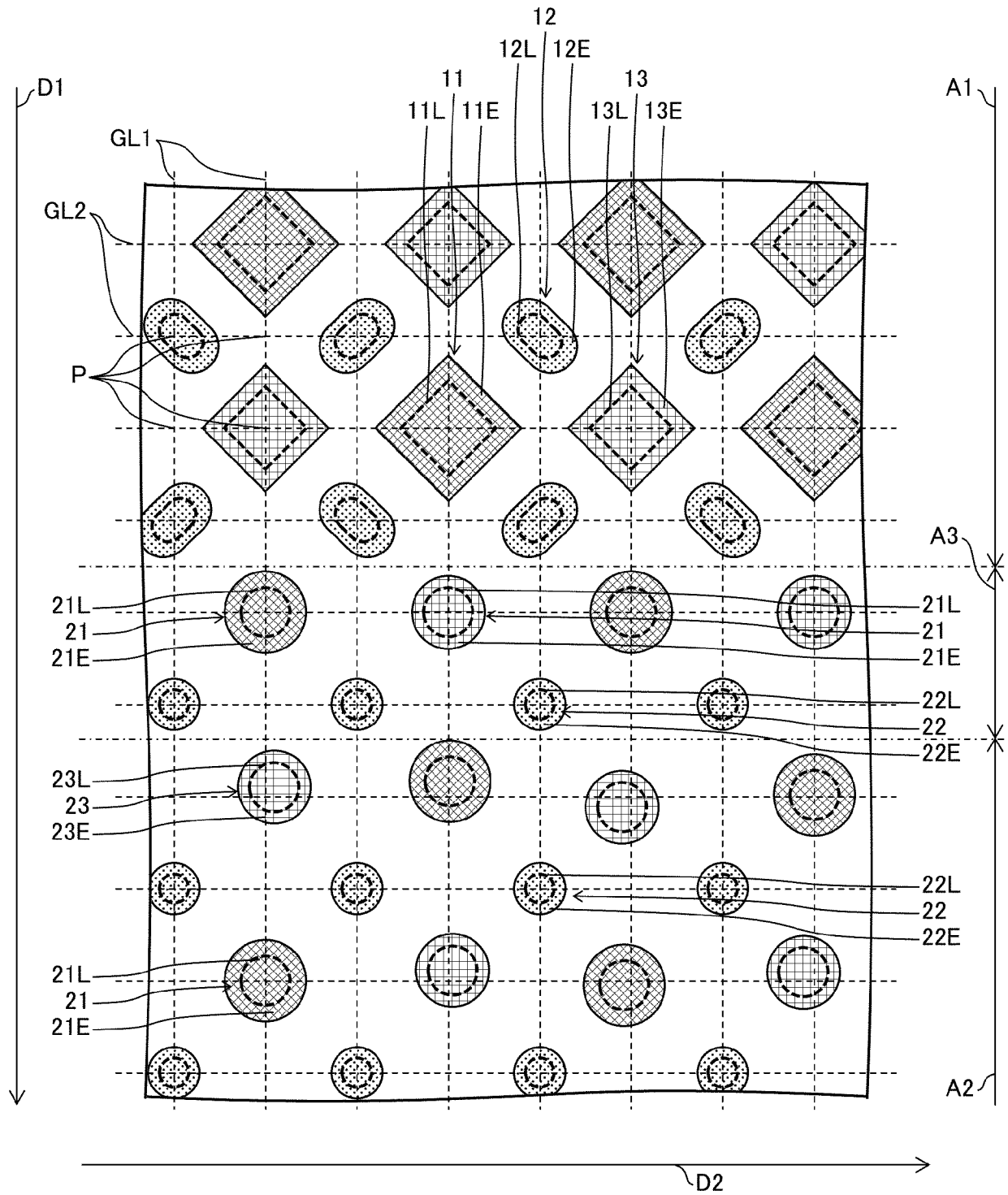
[図5]

図 5



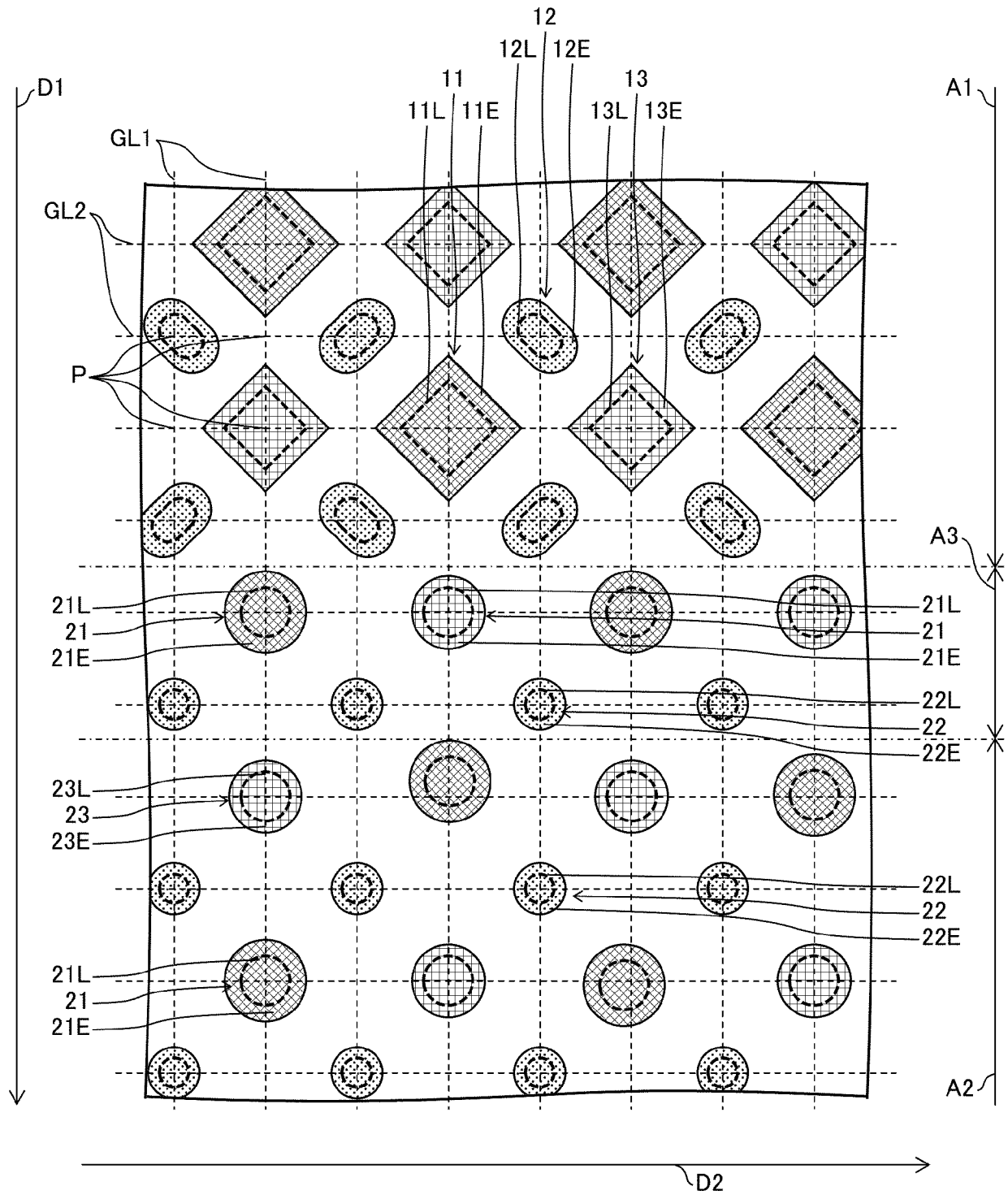
[図6]

図 6



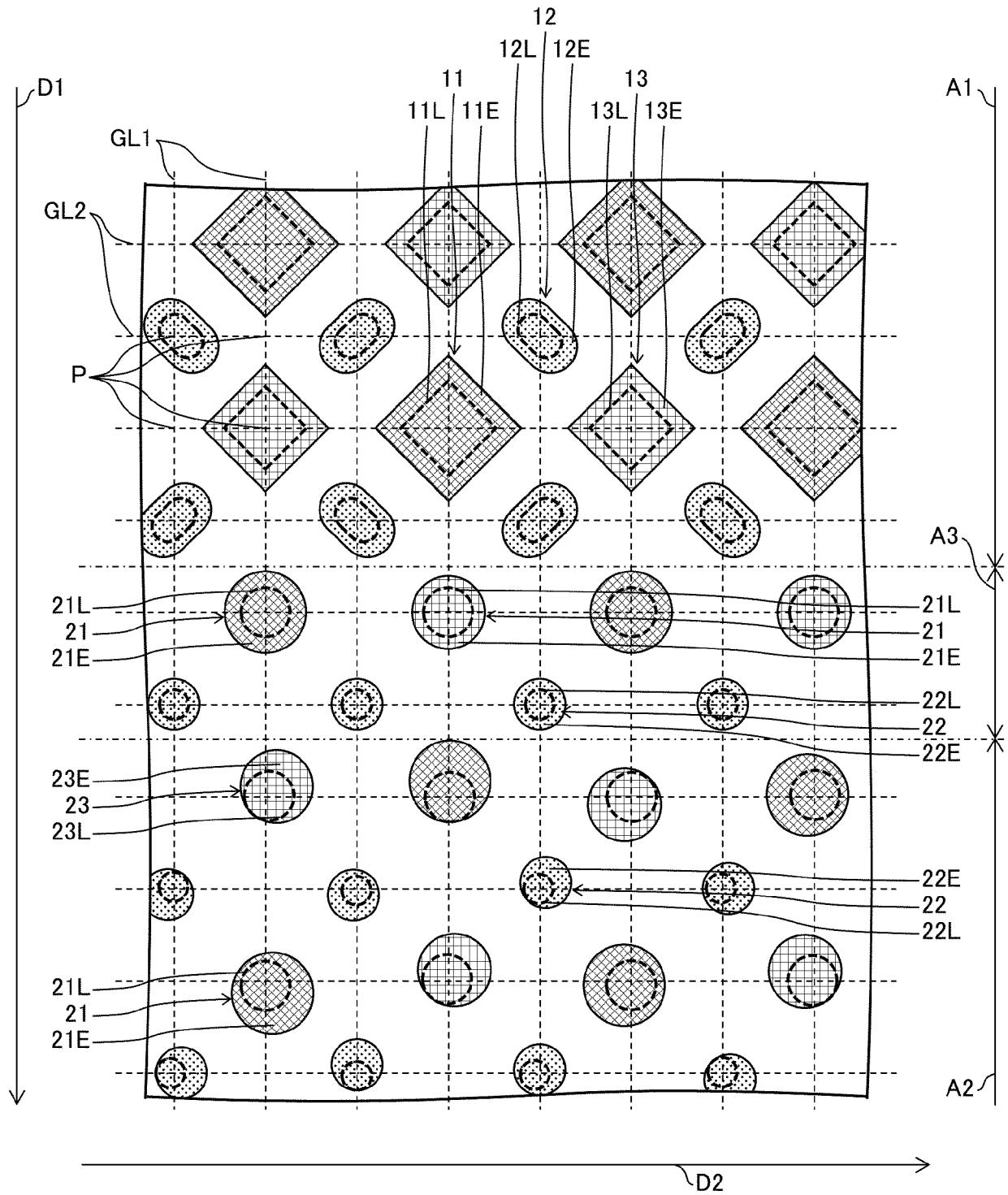
[図7]

図 7



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/008267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G09F 9/30**(2006.01)i; **G09F 9/302**(2006.01)i; **H10K 59/12**(2023.01)i

FI: G09F9/302 C; G09F9/30 365; H10K59/12

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)

G09F9/00-9/46; H10K50/00-99/00; H05B33/00-33/28; H05B44/00; H05B45/60

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2010-230797 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 14 October 2010 (2010-10-14) paragraphs [0031]-[0109], fig. 1-13	1, 3-7, 9, 22, 25-26
Y		11-13, 15-19, 21, 23-24
A		2, 8, 10, 14, 20
Y	JP 2013-152466 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 08 August 2013 (2013-08-08) paragraph [0119], fig. 24	11-13, 15-19, 21, 23-24
Y	JP 2020-204762 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraph [0065], fig. 6b	15, 21, 23-24
Y	JP 2011-120200 A (SONY CORPORATION) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraph [0047]	21, 24
Y	US 2021/0351255 A1 (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 11 November 2021 (2021-11-11) paragraphs [0021]-[0050], fig. 3	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

“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

05 April 2023

Date of mailing of the international search report

25 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/008267

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-230797	A	14 October 2010	(Family: none)	
JP	2013-152466	A	08 August 2013	(Family: none)	
JP	2020-204762	A	24 December 2020	US 2020/0394964 A1 paragraph [0083], fig. 6B	
				EP 3754713 A1	
				KR 10-2020-0144193 A	
				CN 112102720 A	
JP	2011-120200	A	16 June 2011	US 2011/0102308 A1 paragraph [0063]	
				EP 2330819 A2	
				CN 102054400 A	
US	2021/0351255	A1	11 November 2021	CN 210245501 U	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G09F 9/30(2006.01)i; G09F 9/302(2006.01)i; H10K 59/12(2023.01)i FI: G09F9/302 C; G09F9/30 365; H10K59/12														
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）） G09F9/00-9/46; H10K50/00-99/00; H05B33/00-33/28; H05B44/00; H05B45/60														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2023年													
日本国実用新案登録公報	1996-2023年													
日本国登録実用新案公報	1994-2023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	JP 2010-230797 A（セイコーエプソン株式会社）14.10.2010（2010-10-14） 段落0031-0109、図1-13	1, 3-7, 9, 22, 25-26												
Y		11-13, 15- 19, 21, 23-24												
A		2, 8, 10, 14, 20												
Y	JP 2013-152466 A（株式会社半導体エネルギー研究所）08.08.2013（2013-08-08） 段落0119、図24	11-13, 15- 19, 21, 23-24												
Y	JP 2020-204762 A（三星ディスプレイ株式会社）24.12.2020（2020-12-24） 段落0065、図6b	15, 21, 23-24												
Y	JP 2011-120200 A（ソニー株式会社）16.06.2011（2011-06-16） 段落0047	21, 24												
Y	US 2021/0351255 A1（KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.）11.11.2021 （2021-11-11） 段落0021-0050、図3	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.04.2023	国際調査報告の発送日 25.04.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小野 博之 2I 4072 電話番号 03-3581-1101 内線 3272													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/008267

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-230797	A	14.10.2010	(ファミリーなし)	
JP	2013-152466	A	08.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	2020-204762	A	24.12.2020	US 2020/0394964 A1	
				段落 0 0 8 3、図 6 B	
				EP 3754713 A1	
				KR 10-2020-0144193 A	
				CN 112102720 A	
JP	2011-120200	A	16.06.2011	US 2011/0102308 A1	
				段落 0 0 6 3	
				EP 2330819 A2	
				CN 102054400 A	
US	2021/0351255	A1	11.11.2021	CN 210245501 U	