

(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
2011 年 10 月 20 日(20.10.2011)

PCT

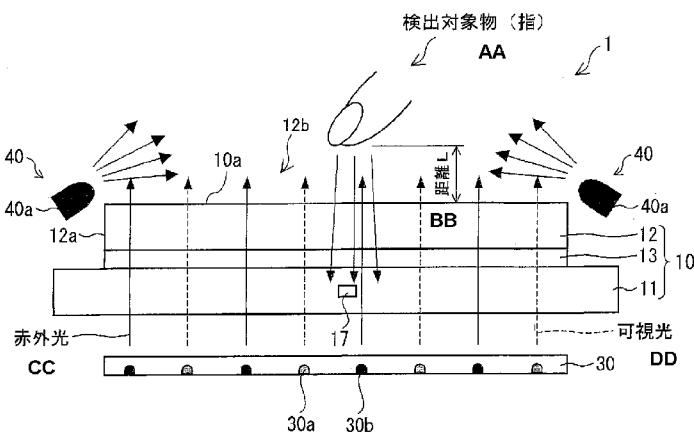
(10) 国際公開番号
WO 2011/129131 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051490
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 26 日(26.01.2011)
- (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 2010-091665 2010 年 4 月 12 日(12.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 薮田 浩志
(YABUTA, Kohji). 野間 幹弘(NOMA, Mikihiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-
MARK); 〒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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図4]



AA SUBJECT TO BE DETECTED (FINGER)
BB DISTANCE L
CC INFRARED LIGHT
DD VISIBLE LIGHT

(57) Abstract: Disclosed is a liquid crystal display device (1) which is provided with a function of specifying the position of a subject to be detected (finger) in the image display region (12b) of a liquid crystal panel (10) by detecting light reflected by the subject to be detected (finger) by inputting light to the image display region (12b). The liquid crystal display device is provided with a backlight (30), which radiates light to the image display region (12b), and a front light emitting section (40). The backlight (30) is disposed on the liquid crystal panel (10) side, which is the reverse side of the image display surface (10a), and the backlight inputs light to the image display region (12b) from the rear side of the liquid crystal panel (10). The front light emitting section (40) is disposed outside of the image display region (12b), and inputs light to the image display region (12b) without having the liquid crystal panel (10) therebetween. With such configuration, even in a state wherein the subject to be detected and the display panel are separated from

each other, the position of the subject can be accurately specified.

(57) 要約:

[続葉有]



液晶パネル（１０）の画像表示領域（１２ｂ）に光を入射して、検出対象物（指）に反射された光を検出することにより、画像表示領域（１２ｂ）における検出対象物（指）の位置を特定する機能を備えた液晶表示装置（１）であって、画像表示領域（１２ｂ）に光を照射するバックライト（３０）およびフロント発光部（４０）を備え、バックライト（３０）は、液晶パネル（１０）の画像表示面（１０ａ）とは反対側に配置され、液晶パネル（１０）の背面側から画像表示領域（１２ｂ）に光を入射させ、フロント発光部（４０）は、画像表示領域（１２ｂ）の外側に配置され、液晶パネル（１０）を介さずに画像表示領域（１２ｂ）に光を入射させる。これにより、検出対象物と表示パネルとが離間した状態でも、検出対象物の位置を正確に特定することができる表示装置を提供する。

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示パネルの画像表示領域に光を入射して、検出対象物に反射された光を検出することにより、上記画像表示領域における検出対象物の位置を特定する機能を備えた表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示装置等の表示装置の中には、検出対象物（指や入力用のペン）でパネル表面を触れると、その触れた位置（座標）を検出することのできるタッチパネル機能を備えたタッチパネル付き表示装置が開発されている。

[0003] このようなタッチパネル付き表示装置（以下、表示装置と称す）としては、従来は、いわゆる抵抗膜方式や、静電容量式等のタッチパネルを用いた表示装置が主流に用いられていた。しかしながら、このような表示装置においては、例えば、位置検出用の特殊なパネルを必要とするため、装置全体が厚くなる。また、このようなタッチパネルを表示装置の画面（表示領域）に設けることによって、視認性が低下するという問題が生じる。

[0004] そこで、近年では、上記の抵抗膜方式や静電容量方式のタッチパネルに代えて、フォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光素子（光センサ）を表示装置の画面内に内蔵した座標センサー体型の表示装置の開発が進められている。

[0005] このような光学式の座標センサー体型の表示装置は、例えば、特許文献１に記載されている。

[0006] 図２１は、特許文献１に記載されている液晶表示装置の概略構成を示す図である。

[0007] 同図に示すように、特許文献１に記載されている液晶表示装置は、指等の検出対象物による環境光の遮光、あるいは、バックライト２１０から液晶パネル２２０に非可視光源を入射したときの検出対象物による遮光または反射

によって生じる受光量の分布を、液晶パネル２２０にマトリクス状に内蔵された受光素子２２１で検出することにより、検出対象物の位置（座標）を検出する。なお、バックライト２１０は、光源部２１３と、導光板２１４とを有し、光源部２１３は、白色ＬＥＤ（Light Emitting Diode；発光ダイオード）からなる可視光源２１１の他に、非可視光源として、赤外ＬＥＤからなる赤外光源２１２を備えている。また、受光素子２２１は、１つまたは複数の素子（画素）２２２に対して１つの割合で配置されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献１：日本国公開特許公報「特開２００８－３２９６号公報（２００８年１月１０日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、上記液晶表示装置では、赤外光源２１２が液晶パネル２２０の画像表示面とは反対側に配置され、液晶パネル２２０の背面側から画像表示領域に赤外光を入射させているため、赤外光源２１２から検出対象物までの距離が大きくなると、画像表示領域における赤外光の強度（ＩＲ強度）が小さくなり、検出対象物に反射して受光素子２２１に到達する光量（受光量）が小さくなる。そのため、検出対象物の位置を正確に特定することが困難になる。
- [0010] ここで、表示パネルの画像表示面から検出対象物までの距離Ｌと、距離Ｌにおける赤外光の強度（ＩＲ強度）との関係の一例を図２２に示す。同図に示すように、画像表示面から検出対象物までの距離Ｌが大きくなるにつれて、ＩＲ強度は小さくなることが分かる。例えば、表示パネルの画像表示面から検出対象物までの距離Ｌが３ｍｍのときは、ＩＲ強度が１０７０μＷであるが、表示パネルの画像表示面から検出対象物までの距離Ｌが４０ｍｍになると、ＩＲ強度は６６５μＷに低下する。このように、検出対象物を表示パ

ネルに接触あるいは近接させる場合には、十分な I R 強度を得られるため正確な位置を特定することができるが、検出対象物が表示パネルから遠ざかると、十分な I R 強度を得られなくなるため、正確な位置を特定することが困難になる。

[0011] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、検出対象物と表示パネルとが離間した状態でも、検出対象物の位置を正確に特定することができる表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明に係る表示装置は、上記課題を解決するために、
- 表示パネルの画像表示領域に光を入射して、検出対象物に反射された光を検出することにより、上記画像表示領域における検出対象物の位置を特定する機能を備えた表示装置であって、
- 上記画像表示領域に光を照射する、第 1 発光部および第 2 発光部を備え、
- 上記第 1 発光部は、上記表示パネルの画像表示面とは反対側に配置され、上記表示パネルの背面側から上記画像表示領域に光を入射させ、
- 上記第 2 発光部は、上記画像表示領域の外側に配置され、上記表示パネルを介さずに上記画像表示領域に光を入射させることを特徴とする。
- [0013] 上記の構成では、第 1 発光部に加えて第 2 発光部から出射される光が、画像表示領域に入射される。また、第 2 発光部から入射される光は表示パネルを通過することなく画像表示領域に入射される。よって、画像表示領域における光の強度を、従来（図 2 1、2 2 参照）よりも大きくすることができる（図 7 参照）。これにより、画像表示面から検出対象物までの距離が小さい領域および大きい領域ともに、検出対象物から十分な強度の反射光（第 1 発光部の光の反射光および第 2 発光部の光の反射光）を得ることができる。よって、検出対象物と表示パネルとが離間した状態でも、検出対象物の位置を正確に特定することができる。
- [0014] 本表示装置では、上記第 1 発光部は、画像表示用の光源と、検出対象物の位置を特定するために上記画像表示領域に光を入射させる第 1 光源とを含ん

でいる構成とすることもできる。

[0015] 本表示装置では、上記第2発光部は、検出対象物の位置を特定するために上記画像表示領域に光を入射させる第2光源を1つ以上含んでいる構成とすることもできる。

[0016] 本表示装置では、上記第2発光部は、上記第2光源を複数備え、
各第2光源は、上記画像表示領域の周囲の各角部に設けられている構成とすることもできる。

[0017] 本表示装置では、各第2光源は、該第2光源から出射される光が上記画像表示領域の上を横切るように設けられている構成とすることもできる。

[0018] 本表示装置では、上記第2発光部は、上記画像表示領域の外側に導光部材をさらに備え、

上記第2光源は、上記導光部材に光を入射させ、

上記導光部材は、上記第2光源から入射された光を、該導光部材の出射面から上記画像表示領域に入射させる構成とすることもできる。

[0019] 本表示装置では、上記導光部材は、上記画像表示領域を取り囲むように、上記画像表示領域の各辺に沿って設けられている構成とすることもできる。

[0020] 上記の構成では、第2発光部から出射された光は、導光部材の内部を伝播し、導光部材の出射面から出射され、画像表示領域に入射される。そして、導光部材は、画像表示領域を取り囲むように、画像表示領域の各辺に沿って設けられている。よって、画像表示領域の周囲から、画像表示領域に均一な光を入射することができるため、検出対象物の水平方向の位置（画像表示面に平行なX-Y平面内における位置）に関わらず、より正確な位置を特定することができる。

[0021] 本表示装置では、上記第1光源は、赤外線を照射する赤外光源とすることが好ましい。

[0022] 本表示装置では、上記第2光源は、赤外線を照射する赤外光源とすることが好ましい。

[0023] 赤外光は、画像表示状態（可視光透過率）に関わらず表示パネルを透過す

るため、表示画面が暗い場合に位置検出のための光量が不足するという問題を回避することができる。

[0024] 本表示装置では、上記表示パネルは、立体画像を表示する構成とすることもできる。

[0025] 本表示装置では、表示パネルの画像表示面から離れた領域でも検出対象物（表示装置の使用者の指など）の位置を正確に特定することができるため、使用者が認識する立体画像に対して指示を与えたときの検出対象物（指や入力ペン）の位置を、使用者の意図したとおりに正確に特定することができる。

[0026] 本表示装置では、上記表示パネルは、平面画像を表示する第1表示モードと、立体画像を表示する第2表示モードとを相互に切り替える構成とすることもできる。

[0027] 本表示装置では、上記第1発光部および第2発光部から出射され上記検出対象物に反射された光を検出することにより、上記画像表示領域における上記表示パネルから離間した位置に存在する上記検出対象物の位置を特定することができる。

発明の効果

[0028] 以上のように、本表示装置では、上記画像表示領域に光を照射する、第1発光部および第2発光部を備え、上記第1発光部は、上記表示パネルの画像表示面とは反対側に配置され、上記表示パネルの背面側から上記画像表示領域に光を入射させ、上記第2発光部は、上記画像表示領域の外側に配置され、上記表示パネルを介さずに上記画像表示領域に光を入射させる構成である。よって、検出対象物と表示パネルとが離間した状態でも、検出対象物の位置を正確に特定することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1] 本実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図2] 本実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す平面図である。

[図3] 図1に示す液晶表示装置における液晶パネルの部分的な詳細を示す断面

図である。

[図4]本液晶表示装置におけるバックライトから出射される光およびフロント発光部の第2赤外光源から出射される光の進行の様子を模式的に示す断面図である。

[図5]本液晶表示装置における画像表示領域を平面視した場合の、第2赤外光源から出射される光の進行の様子を模式的に示す平面図である。

[図6]本液晶表示装置における液晶パネルの画像表示面からの距離 L と、光センサが検出対象物から反射された赤外光（反射光）を受光したときの赤外光のIR強度との関係の一例を示すグラフである。

[図7]図6に示すグラフに、さらに、第1赤外光源および第2赤外光源を併用した構成（本液晶表示装置の構成）における反射光のIR強度の測定結果を示すグラフである。

[図8]本液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図9]本液晶表示装置における液晶パネルの回路構成とその周辺回路の一構成例を示す回路ブロック図である。

[図10]（a）～（e）は、光センサの配置状態の具体例を示す模式図である。

[図11]本液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図12]本液晶表示装置において、検出対象物の反射光が照射された位置を特定する処理の例を示すフローチャートである。

[図13]（a）は、1つの画素に対して反射光が照射された場合のスキャン画像の模式図であり、（b）は、複数の画素に対して反射光が照射された場合のスキャン画像の模式図である。

[図14]本液晶表示装置の他の構成を示す平面図である。

[図15]（a）は図14のA-B断面図であり、（b）は図14のC矢視図である。

[図16]図14に示す液晶表示装置における光の進行の様子を模式的に示す平面図である。

[図17]本液晶表示装置のさらに他の構成を示す平面図である。

[図18] (a) は図 17 の D-E 断面図であり、(b) は図 17 の F 矢視図である。

[図19]図 17 に示す液晶表示装置における光の進行の様子を模式的に示す平面図である。

[図20]視差バリアを用いた液晶表示装置における 3D 表示の原理を示すものであり、(a) は視差バリアによる視野角の付与効果を示し、(b) は 3D 表示画面の観察領域を示している。

[図21]特許文献 1 に記載されている液晶表示装置の要部の概略構成を示す図である。

[図22]従来の表示装置における表示パネルの画像表示面からの距離 L と、光センサが検出対象物から反射された赤外光（反射光）を受光したときの赤外光の IR 強度との関係の一例を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0030] 本発明の実施の一形態について図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0031] 本実施の形態では、画像表示領域における検出対象物（表示装置の使用者の指や入力ペンなど）の位置（座標）を特定（検出）する機能を備えた表示装置の一例として、タッチパネル機能を備えた液晶表示装置（以下、液晶表示装置と称す）について説明する。

[0032] 図 1 は、本実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す断面図であり、図 2 は、本実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す平面図である。また、図 3 は、図 1 に示す液晶表示装置における液晶パネルの部分的な詳細を示す断面図である。

[0033] 図 1 および図 3 に示すように、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 は、液晶パネル 10（表示パネル）と、バックライト 30（第 1 発光部）と、フロント発光部 40（第 2 発光部）とを備えている。なお、図 3 では、説明の便宜上、フロント発光部 40 を省略している。

- [0034] バックライト 30 は、液晶パネル 10 に光を照射する照明装置であり、液晶パネル 10 の背面側に設けられている。バックライト 30 は、画像表示用の可視光源 30 a と、検出対象物の位置（座標）検出用の光源 30 b（第 1 光源）とを含んでいる。なお、光源 30 b はバックライト 30 に含まれず、液晶パネル 10 の背面側に別途設けられていても良い。
- [0035] ここで、位置検出用の光としては、赤外光、可視光、紫外光等を用いることができる。しかしながら、赤外光は、画像表示状態（可視光透過率）に関わらず液晶パネル 10 を透過（通過）するため、表示画面が暗い場合に位置検出のための光量が不足するという問題を回避することができる。このため、液晶表示装置 1 における位置検出用の光としては、赤外光を用いることが好ましい。以下では、位置検出用の光として赤外光を用いた場合を例に挙げ、光源 30 b を第 1 赤外光源 30 b と称して説明する。
- [0036] 液晶パネル 10 は、アクティブマトリクス基板 11（TFT 基板）と、対向基板 12（カラーフィルタ（CF）基板）と、液晶層 13 と、偏光板 14 a、14 b と、保護板（図示せず）とを備え、画像を表示するための画素がマトリクス状に配されている。
- [0037] アクティブマトリクス基板 11 および対向基板 12 は、液晶層 13 を介して対向配置されている。対向基板 12 における画像表示側（表側）には偏光板 14 a が設けられ、アクティブマトリクス基板 11 における画像表示側とは反対側（裏側）には偏光板 14 b が設けられている。
- [0038] 各偏光板 14 a、14 b は、偏光子としての役割を果たす。例えば、液晶層 13 に封入されている液晶材料が垂直配向型である場合、表側の偏光板 14 a の偏光方向と裏側の偏光板 14 b の偏光方向とを、互いにクロスニコルの関係になるように配置することで、ノーマリーブラックモードの液晶パネル 10 を実現することができる。
- [0039] アクティブマトリクス基板 11 には、ガラス基板 15 上に、各画素を駆動するためのスイッチング素子である TFT（図示せず）、配向膜 16、光センサ 17（受光素子）、画素電極 23、データ信号線 24 などが設けられて

いる。

[0040] 光センサ 17 は、フォトダイオードまたはフォトトランジスタ等で構成されており、受光した光の強度に応じた電流または電荷を外部に取り出すことによって、受光量を算出する。光センサ 17 は、例えば、a-Si（アモルファスシリコン）、p-Si（ポリシリコン、多結晶シリコン）あるいはCGシリコン（Continuous Grain Silicon；連続粒界結晶シリコン）からなる光センサを用いることができる。

[0041] 対向基板 12 には、ガラス基板 18 上に、カラーフィルタ層 19、対向電極 20、配向膜 21 などが形成されている。カラーフィルタ層 19 は、赤（R）（19r）、緑（G）（19g）、青（B）（19b）のそれぞれの色を有する着色部と、ブラックマトリクス 22 とから構成されている。

[0042] フロント発光部 40 は 4 個の砲弾型の光源 40a（第 2 光源）を含み、各光源 40a は、図 1、図 2 に示すように、対向基板 12 の側面 12a における、画像表示領域 12b の周囲（外側）の各角部（四隅）に設けられている。なお、光源 40a の数は特に限定されるものではなく、少なくとも 1 つ設けられていればよく、また光源 40a の形状も、砲弾型に限定されるものではない。

[0043] ここで、光源 40a の光としては、赤外光、可視光、紫外光等を用いることができるが、光源 30b と同様、赤外光を用いることが好ましい。以下では、光源 40a の光として赤外光を用いた場合を例に挙げ、光源 40a を、第 2 赤外光源 40a と称して説明する。

[0044] 次に、液晶表示装置 1 における光の進行の様子について説明する。図 4 は、バックライト 30 から出射された光（可視光源 30a および第 1 赤外光源 30b から出射された光（第 1 赤外光））およびフロント発光部 40 の第 2 赤外光源 40a から出射された光の進行の様子を模式的示す断面図であり、図 5 は、画像表示領域 12b を平面視した場合の、第 2 赤外光源 40a から出射された光の進行の様子を模式的に示す平面図である。なお、図 4 および図 5 中の破線は可視光（可視光源 30a から出射された光）を示し、実線は

赤外光を示している。

- [0045] 各第2赤外光源40aは、それぞれから出射された赤外光（第2赤外光）の光軸が、液晶パネル10に垂直でかつ画像表示領域12bの中心を通る直線上を通過し、かつ画像表示領域12bの上（検出対象物側）を横切るように、光源の出射面の角度が設定されている。図4では、第2赤外光の光軸の出射角度を、画像表示面10aに対して45度に設定した場合を示している。なお、この出射角度は特に限定されるものではなく、液晶パネル10の大きさや形状、第2赤外光源40aの数などに応じて適宜設定される。
- [0046] 画像表示領域12bに入射された第1赤外光および第2赤外光のうち、検出対象物に反射された光の一部は、液晶パネル内の光センサ17に受光される。
- [0047] 上記の構成によれば、第2赤外光源40aから出射された赤外光（第2赤外光）は、第1赤外光源30bから出射された赤外光（第1赤外光）とは異なり、液晶パネル10を介さず（通過せず）に、画像表示領域12bに入射される。そのため、第2赤外光は、液晶パネル10内を伝播することによるIR強度の減衰が起こらないため、画像表示領域12bに入射される赤外光の強度は第1赤外光の強度よりも大きくなる。これにより、赤外光の到達領域（照射範囲）を、画像表示面10aから遠ざかる方向に広げることができる。
- [0048] 図6は、液晶パネル10の画像表示面10aからの距離Lと、距離Lにおける赤外光のIR強度との関係の一例を示すグラフである。なお、同図では、第1赤外光源30bのみを設けた場合（従来の構成と同様、図22参照）のIR強度の測定結果と、第2赤外光源40aのみを設けた場合（画像表示領域12bの周囲の四隅に設けた場合）のIR強度の測定結果とを比較して示している。同図に示すように、液晶パネル10の画像表示面10aから検出対象物までの距離Lが大きい領域（ $L > 35\text{ mm}$ ）では、第1赤外光よりも第2赤外光の方が、IR強度が大きくなることが分かる。すなわち、第2赤外光源40aを設けた場合には、赤外光の到達領域（照射範囲）が、画像

表示面 10a から遠ざかる方向に広がることが分かる。

[0049] なお、画像表示面 10a から検出対象物までの距離 L が小さい領域 ($L < 35\text{ mm}$) では、第 2 赤外光の照射範囲を外れるため、第 2 赤外光よりも第 1 赤外光の方が IR 強度が大きくなる。また、このグラフでは、画像表示面 10a から検出対象物までの距離が 35 mm の位置を堺にして、第 1 赤外光および第 2 赤外光の IR 強度の大小関係が逆転しているが、この境界点は、第 2 赤外光源 40a の出射方向の角度調整により変動する。このグラフの例では、第 2 赤外光源 40a から出射される第 2 赤外光の光軸の出射角度が、画像表示面 10a に対して 45 度になるように設定した場合を示している。

[0050] 本実施の形態に係る液晶表示装置 1 では、第 1 赤外光源 30b および第 2 赤外光源 40a を併用している。これにより、第 1 赤外光の IR 強度が小さい領域に第 2 赤外光が照射され、互いに照射範囲を補償し合うことになる。そのため、画像表示面 10a から検出対象物までの距離 L に関わらず、十分な IR 強度を得ることができる。

[0051] 図 7 には、図 6 に示すグラフに、さらに、第 1 赤外光源 30b および第 2 赤外光源 40a を併用した本液晶表示装置 1 における IR 強度の測定結果を示している。同図に示すように、本液晶表示装置 1 では、画像表示領域 12b における赤外光の IR 強度は、第 1 赤外光の IR 強度と第 2 赤外光の IR 強度とを足し合わせた値になり、第 1 赤外光源 30b のみ設けた場合（従来の構成と同様）と比較して、画像表示面 10a から検出対象物までの距離 L が小さい領域および大きい領域ともに、十分な IR 強度を得られることが分かる。この例では、特に、距離 L が 40 mm 前後において、IR 強度が最も大きくなることが分かる。これにより、検出対象物が、距離 $L = 40\text{ mm}$ 付近に存在する場合であっても、検出対象物から強度の大きい反射光を得ることができるため、その位置を正確に特定することが可能となる。よって、検出対象物と液晶パネル 10 とが離間した状態でも、検出対象物の位置を正確に特定することができる。

[0052] 次に、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 の機能について説明する。

[0053] 図8は、液晶表示装置1の概略構成を示すブロック図である。液晶表示装置1は、液晶パネル10、バックライト30、パネル駆動回路31、白色LED駆動回路32、赤外LED駆動回路33、A/D変換器36、画像処理部35、照度センサ37、および、マイクロプロセッサユニット（以下、MPUと称す）38を備えている。

[0054] 液晶パネル10は、マトリクス状に配置された複数の画素と複数の光センサ17を含んでいる（図1～図3参照）。液晶表示装置1には、外部装置（図示せず）から表示データD_{in}が入力される。入力された表示データD_{in}は、画像処理部35を経由してパネル駆動回路31に供給される。パネル駆動回路31は、液晶パネル10の各画素に表示データD_{in}に応じた電圧を供給する。これにより、液晶パネル10には表示データD_{in}に基づく画像が各画素によって表示される。

[0055] バックライト30は、複数の白色LED（Light Emitting Diode）30aと複数の第1赤外LED30bとを含み、液晶パネル10の背面に光（白色光および赤外光）を照射する。白色LED駆動回路32は、MPU38から出力された白色LED制御信号WCに従い、白色LED30aに電源電圧を供給するか否かを切り替える。以下、白色LED駆動回路32は、白色LED制御信号WCがハイレベルのときは電源電圧を供給し、白色LED制御信号WCがローレベルのときは電源電圧を供給しないものとする。白色LED30aは、白色LED制御信号WCがハイレベルである間は点灯し、白色LED制御信号WCがローレベルである間は消灯する。

[0056] 赤外LED駆動回路33は、MPU38から出力されたIR制御信号IRCに従い、バックライト30の第1赤外LED30b、および、フロント発光部40の第2赤外LED40aに電源電圧を供給するか否かを切り替える。以下、赤外LED駆動回路33は、IR制御信号IRCがハイレベルのときは電源電圧を供給し、IR制御信号IRCがローレベルのときは電源電圧を供給しないものとする。第1赤外LED30bおよび第2赤外LED40aは、IR制御信号IRCがハイレベルである間は点灯し、IR制御信号I

R Cがローレベルである間は消灯する。なお、第1赤外LED 30bおよび第2赤外LED 40aは、IR制御信号I R Cに基づき、同一のタイミングで点灯あるいは消灯する。

[0057] 液晶パネル10は、光センサ17の出力信号をセンサ出力信号S Sとして出力する。A/D変換器36は、アナログのセンサ出力信号S Sをデジタル信号に変換する。A/D変換器36の出力信号は、検出対象物から反射された赤外光によって特定された位置を表す信号である。MP U 38は、座標情報のセンシング期間において取得したセンサ出力信号S Sに基づいて、検出対象物の位置を特定する処理を行う。そして、MP U 38は、位置特定処理の結果に基づいて座標決定処理を行い、検出対象物からの反射光により照射された位置に対応する画像内の座標を決定し、決定した座標を座標データとして出力する。

[0058] 図9は、液晶パネル10の回路構成とその周辺回路の一構成例を示す回路ブロック図である。なお、1つの画素は、色に応じた3つの絵素で構成されているものとする。すなわち、図9に示すように、画素Pは、赤色(R)に対応する赤色絵素40r、緑色(G)に対応する緑色絵素40g、青色(B)に対応する青色絵素40bで構成される。光センサ17bは、フォトダイオード39bが青色絵素40bと同じ列に位置するように配置されている。すなわち、光センサ17bは、青色フィルタの背面にフォトダイオード39bが位置するように配置されている(図3、図9参照)。

[0059] 図9に示す画素Pとは異なる画素(図示せず)においては、光センサ17は、赤色フィルタの背面にフォトダイオード39rが位置するように配置されている。そして、青色絵素40bの光センサ17bと、赤色絵素40rの光センサ17rは、ほぼ等しい数で規則的に配置されている。

[0060] 図10の(a)は、この場合における光センサ17の配置状態の一例を示す模式図である。この図において、「R」、「G」、「B」は、それぞれ赤色絵素、緑色絵素、青色絵素を示しており、「S」は、光センサを示している。画素PaおよびPcにおいては、青色絵素「B」に光センサ「S」が配

置され、画素P bおよびP dにおいては、赤色絵素「R」に光センサ「S」が配置されている。

[0061] なお、図10の(a)においては、水平ラインごとに、光センサ「S」を配置する絵素を異なるものとしたが、配置規則はこれに限定されない。例えば、図10の(b)に示すように、光センサ「S」は、垂直ラインごとに、異なる絵素に配置されてもよい。また、図10の(c)に示すように、光センサ「S」は、隣り合う画素ごとに、異なる絵素に配置されてもよい。また、図10の(d)に示すように、光センサ「S」は、各画素に2つ設けられてもよい。また、図10の(e)に示すように、光センサ「S」は、各絵素に設けられてもよい。

[0062] ここで、光センサ17は、図3、図9および図10に示したような、各絵素に対応するフィルタの背面に設けられる構成に限定されるものではない。光センサ17に対向するカラーフィルタ層19（図3参照）は、赤外光のみを透過するフィルタ（赤外フィルタ）であっても良い。

[0063] 以下では、青色絵素40bと同じ列の青色フィルタの背面にフォトダイオード39bが位置するように配置された光センサ30bが、センサ出力信号を出力する動作の一例について説明する。

[0064] 図9に示すように、液晶パネル10は、m本の走査信号線G1～Gm、3n本のデータ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnおよび、(m×3n)個の画素P（絵素40r、40g、40b）を備えるとともに、(m×n)個の光センサ17、m本のセンサ読み出し線RW1～RWmおよび、m本のセンサリセット線RS1～RSmを備える。

[0065] 走査信号線G1～Gmは、互いに平行に配置され、データ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnは、走査信号線G1～Gmと直交するように互いに平行に配置される。センサ読み出し線RW1～RWmとセンサリセット線RS1～RSmは、走査信号線G1～Gmと平行に配置される。

[0066] 画素P（40r、40g、40b）は、走査信号線G1～Gmとデータ信

号線 $SR_1 \sim SR_n$ 、 $SG_1 \sim SG_n$ 、 $SB_1 \sim SB_n$ の交差部近傍に1個ずつ設けられる。画素 P は、列方向（図9では縦方向）に m 個ずつ、行方向（図9では横方向）に $3n$ 個ずつ、全体として2次元（マトリクス）状に配置される。

[0067] 画素 P は、上述したように、設けられるカラーフィルタの色によって、赤色絵素 $40r$ 、緑色絵素 $40g$ および青色絵素 $40b$ に分類される。3種類の絵素 $40r$ 、 $40g$ 、 $40b$ は、行方向に並べて配置され、3つで1つの画素を構成する。

[0068] 画素 P は、TFT（Thin Film Transistor）51と液晶容量52を含んでいる。TFT51のゲート端子は走査信号線 G_i （ i は1以上 m 以下の整数）に接続されており、ソース端子はデータ信号線 SR_j 、 SG_j 、 SB_j （ j は1以上 n 以下の整数）のいずれかに接続され、ドレイン端子は画素電極（図示せず）に接続され、画素電極が液晶容量52の一方の電極に接続され、液晶容量52の他方の電極が共通電極に接続される。以下、緑色絵素 $40g$ に接続されたデータ信号線 $SG_1 \sim SG_n$ をGデータ信号線、青色絵素 $40b$ に接続されたデータ信号線 $SB_1 \sim SB_n$ をBデータ信号線という。なお、画素 P は補助容量を含んでいてもよい。

[0069] 画素 P の光透過率（絵素の輝度）は、画素 P に書き込まれた電圧によって定まる。走査信号線 G_i とデータ信号線 SX_j （ X はR、G、Bのいずれか）に接続された画素 P にある電圧を書き込むためには、走査信号線 G_i にハイレベル電圧（TFT32aをオン状態にする電圧）を印加し、データ信号線 SX_j に書き込むべき電圧を印加すればよい。表示データ D_{in} に応じた電圧を画素 P に書き込むことにより、絵素の輝度を所望のレベルに設定することができる。

[0070] 光センサ17は、コンデンサ39a、フォトダイオード39bおよびセンサプリアンプ39cにより構成される。

[0071] コンデンサ39aの一方の電極は、フォトダイオード39bのカソード端子に接続される（以下、この接続点を節点Aという）。コンデンサ39aの

他方の電極はセンサ読み出し線 RW_i に接続され、フォトダイオード 39b のアノード端子はセンサリセット線 RS_i に接続される。センサプリアンプ 39c は、ゲート端子が節点 A に接続され、ドレイン端子が B データ信号線 SB_j に接続され、ソース端子が G データ信号線 SG_j に接続された TFT で構成される。

[0072] センサ読み出し線 RW_i や B データ信号線 SB_j などに接続された光センサ 17 により光量を検出するためには、図 11 に示すタイミングチャートのタイミングで、センサ読み出し線 RW_i とセンサリセット線 RS_i に所定の電圧を印加し、B データ信号線 SB_j に電源電圧 VDD を印加すればよい。具体的には、センサ読み出し線 RW_i とセンサリセット線 RS_i に所定の電圧を印加した後、フォトダイオード 39b に光が入射すると、入射光量に応じた電流がフォトダイオード 39b に流れ、節点 A の電圧は流れた電流の分だけ低下する。B データ信号線 SB_j に電源電圧 VDD を印加すると、節点 A の電圧はセンサプリアンプ 39c で増幅され、G データ信号線 SG_j には増幅後の電圧が出力される。したがって、G データ信号線 SG_j の電圧に基づき、光センサ 17 で検知（受光）された光量を求めることができる。

[0073] 図 9 に示すように、液晶パネル 10 の周辺には、走査信号線駆動回路 41、データ信号線駆動回路 42、センサ行駆動回路 43、 p 個（ p は 1 以上 n 以下の整数）のセンサ出力アンプ 44 および、複数のスイッチ 45～48 が設けられる。走査信号線駆動回路 41、データ信号線駆動回路 42 およびセンサ行駆動回路 43 は、図 8 のパネル駆動回路 31 に相当する。

[0074] データ信号線駆動回路 42 は、 $3n$ 本のデータ信号線に対応して $3n$ 個の出力端子を有する。G データ信号線 $SG_1 \sim SG_n$ とこれに対応した n 個の出力端子との間にはスイッチ 45 が 1 個ずつ設けられ、B データ信号線 $SB_1 \sim SB_n$ とこれに対応した n 個の出力端子との間にはスイッチ 46 が 1 個ずつ設けられる。G データ信号線 $SG_1 \sim SG_n$ は p 本ずつのグループに分けられ、グループ内で k 番目（ k は 1 以上 p 以下の整数）の G データ信号線と k 番目のセンサ出力アンプ 44 の入力端子との間にはスイッチ 47 が 1 個

ずつ設けられる。Bデータ信号線SB1～SBnは、いずれもスイッチ48の一端に接続され、スイッチ48の他端には電源電圧VDDが印加される。図9に含まれるスイッチ45～47の個数はn個であり、スイッチ48の個数は1個である。

[0075] 本液晶表示装置1では、表示期間とセンシング期間で異なる動作を行う。表示期間では、スイッチ45、46はオン状態、スイッチ47、48はオフ状態となる。これに対して、センシング期間では、スイッチ45、46はオフ状態、スイッチ48はオン状態となり、スイッチ47はGデータ信号線SG1～SGnがグループごとに順にセンサ出力アンプ44の入力端子に接続されるように時分割でオン状態となる。

[0076] 図11に示す表示期間では、走査信号線駆動回路41とデータ信号線駆動回路42が動作する。走査信号線駆動回路41は、タイミング制御信号C1（図9参照）に従い、走査信号線G1～Gmの中から1ライン時間ごとに1本の走査信号線を選択し、選択した走査信号線にはハイレベル電圧を印加し、残りの走査信号線にはローレベル電圧を印加する。データ信号線駆動回路42は、画像処理部35から出力された表示データDR、DG、DBに基づき、データ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnを線順次方式で駆動する。より詳細には、データ信号線駆動回路42は、表示データDR、DG、DBを少なくとも1行分ずつ記憶し、1ライン時間ごとに1行分の表示データに応じた電圧をデータ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnに印加する。なお、データ信号線駆動回路42は、データ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnを点順次方式で駆動してもよい。

[0077] 図11に示すセンシング期間では、センサ行駆動回路43とセンサ出力アンプ44が動作する。センサ行駆動回路43は、タイミング制御信号C2（図9参照）に従い、センサ読み出し線RW1～RWmとセンサリセット線RS1～RSmの中から1ライン時間ごとに信号線を1本ずつ選択し、選択したセンサ読み出し線とセンサリセット線には所定の読み出し用電圧とリセッ

ト用電圧を印加し、それ以外の信号線には選択時と異なる電圧を印加する。
なお、典型的には、表示期間とセンシング期間では、1ライン時間の長さは異なる。センサ出力アンプ44は、スイッチ47によって選択された電圧を増幅し、センサ出力信号SS1～SSpとして出力する。

[0078] なお、図11では、白色LED制御信号WCは、表示期間ではハイレベルになり、センシング期間ではローレベルになる。この場合、バックライト30の白色LED30a（図8参照）は、表示期間では点灯し、センシング期間では消灯する。このため、フォトダイオード39bに対する、バックライト光の影響を減らすことができる。なお、白色LED30aを常時点灯させる構成としても良い。この構成では、白色LED制御信号WCは、常にハイレベルになる。

[0079] また、IR制御信号IRCは、表示期間ではローレベルになり、センシング期間ではハイレベルになる。この場合、バックライト30の第1赤外LED30bおよびフロント発光部40の第2赤外LED40a（図8参照）は、表示期間では消灯し、センシング期間では点灯する。このため、フォトダイオード39bに対する、白色光（可視光）の影響を減らすことができる。

[0080] 図12は、液晶表示装置1において、検出対象物の反射光が照射された位置を特定する処理の一例を示すフローチャートである。図12に示す処理は、図8において示したMPU38によって1フレーム時間内において行われる。

[0081] A/D変換器36（図8参照）は、液晶パネル10に内蔵された光センサ17が出力したアナログの出力信号SSをデジタル信号に変換する。例えば、検出対象物から反射された反射光で位置検出を行う場合、青色絵素に対応付けて配置された光センサ17からの出力信号SSをデジタル信号に変換する。

[0082] MPU38は、このデジタル信号をスキャン画像として取得する（ステップS1）。さらに、MPU38は、取得したスキャン画像に対して、画素位置を特定する処理を行う（ステップS2）。

- [0083] 例えば、図 13 の (a) は、画素数が $m \times n$ のスキャン画像の模式図である。同図に示すように、スキャン画像が所定閾値に基づいて二値化されている場合には、値が「1」である画素を反射光が照射された画素であると判断し、この画素にかかる画素位置を特定する。同図では、画素位置 (X_{n-i} , Y_{m-j}) を特定する。
- [0084] 一方、図 13 の (b) は、反射光の照射範囲が大きいために、複数の画素に対して反射光が照射された場合のスキャン画像を示している。この場合に特定される画素位置は、画素位置 (X_{n-i} , Y_{m-j}) の周囲にある 8 つの画素を含むものとなる。なお、同図のスキャン画像は、図 10 の (d) または (e) に示した配置規則の場合に取得されるものである。
- [0085] 画素位置を特定すると、MPU 38 は、特定した画素に対応する画像内の座標位置を決定する処理を行う (ステップ S3)。例えば、図 13 の (a) に示したように、特定した画素位置 (X_{n-i} , Y_{m-j}) に対応する座標を決定する。表示画像の画像解像度と液晶パネルの画面解像度が、「 $m \times n$ 」で一致する場合には、画素位置 (X_{n-i} , Y_{m-j}) を座標位置として決定する。なお、画像解像度と画面解像度が一致しない場合には、座標変換を行って画素位置に対応する座標位置を決定すればよい。
- [0086] なお、図 13 の (b) に示したように、画素位置 (X_{n-i} , Y_{m-j}) を含む 8 つの画素位置が特定された場合には、所定の規則に基づいて座標位置を決定すればよい。例えば、特定した画素の重心に最も近い画素に基づいて座標位置を決定すればよい。この場合、図 13 の (b) に示すように、値が「1」である複数の画素の重心にあたる画素位置 (X_{n-i} , Y_{m-j}) に基づいて対応する座標を決定することができる。なお、同図において、値が「1」の画素位置のすべてに対応する座標を座標位置として決定してもよい。
- [0087] 次に、本液晶表示装置 1 におけるフロント発光部 40 の他の構成について説明する。図 1 および図 2 では、フロント発光部 40 の第 2 赤外光源 40a が、対向基板 12 の側面 12a における、画像表示領域 12b の周囲の各角部 (四隅) に設けられているが、本実施の形態に係るフロント発光部 40 は

、これに限定されるものではなく、図14および図15の(a)(b)に示す構成としても良い。図14は、液晶表示装置1の他の構成を示す平面図であり、図15の(a)は図14のC矢視図であり、図15の(b)は図14のA-B断面図である。この構成では、フロント発光部40は、第2赤外光源40aに加えて、導光体40c(導光部材)を備えている。図14、図15に示すように、第2赤外光源40aは対向基板12の各側面12aの中央部に1個ずつ設けられ、導光体40cの一端面が第2赤外光源40aの出射面と対向するとともに、他端面を有する端部が、対向基板12の周囲を囲うように設けられている。さらに、導光体40cの出射面は、例えば出射光の光軸が画像表示面10aから45度になるように設定されている。

[0088] 上記の構成によれば、第2赤外光源40aから出射された赤外光は、導光体40cの内部を伝播し、導光体40cの出射面から出射され、液晶パネル10を介さず(通過せず)に、画像表示領域12bに入射される。図16には、上記の構成を有する液晶表示装置1における光の進行の様子を示している。この図に示すように、対向基板12の周囲から、画像表示領域12bに均一な赤外光を入射することができるため、検出対象物の水平方向の位置(画像表示面10aに平行なX-Y平面内における位置)に関わらず、より正確な位置を特定することができる。

[0089] 図14、図15に示した導光体40cの形状は特に限定されるものではなく、他の構成として、例えば図17および図18の(a)(b)に示す形状としても良い。図17は、液晶表示装置1の他の構成を示す平面図であり、図18の(a)は図17のF矢視図であり、図18の(b)は図17のD-E断面図である。この構成では、第2赤外光源40aを、図1および図2と同様、画像表示領域12bの周囲の各角部(四隅)に設け、各導光体40cの入射端部(側面)から入射された赤外光を、内部で反射・伝播させ、出射面(上面)から画像表示領域12bに入射させる。

[0090] 上述した各構成では、第2赤外光源40aが4個設けられているが、他の構成として、第2赤外光源40aが1個設けられている構成でもよい。この

場合には、図 19 に示すように、1 個の第 2 赤外光源 40 a から出射された赤外光を、画像表示領域 12 b の周囲を囲うように一体に形成された導光体 40 c に入射させ、この入射光を、導光体 40 c の内部で反射を繰り返しながら伝播させ、導光体 40 c の四辺の出射面から画像表示領域 12 b に入射させる構成とすることができる。

[0091] ところで、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 では、平面画像の表示（2 D : Two Dimension）を行う構成に限定されず、立体画像の表示（3 D : Three Dimension）を行う構成であっても良い。

[0092] 3 D 表示を行う液晶表示装置では、視点の異なる像を観察者の左右の目に供給するために、表示画面上における左眼用の像および右目用の像を、例えば色、偏光状態または表示時刻によってエンコードし、観察者が着用する眼鏡状のフィルタシステムによってこれらを分離して、各々の目に対応する像のみを供給する構成とすることができる。

[0093] また、液晶表示装置の液晶パネルに光の透過領域と遮断領域とがストライプ状に形成された視差バリアを組み合わせ、観察者側においてフィルタシステム等の視覚的補助具を使用しなくても 3 D 画像が認識される構成としても良い。図 20 は、視差バリアを用いた液晶表示装置における 3 D 表示の原理を示すものであり、（a）は視差バリアによる視野角の付与効果を示し、（b）は 3 D 表示画面の観察領域を示している。この構成によれば、液晶パネル 101 にて生成される右目用画像および左目用画像に対して視差バリア 102 によって特定の視野角が与えられ（図 20 の（a）参照）、空間上の特定の観察領域から、各々の目に対応する像のみが視認されることにより、観察者において 3 D 画像が認識される（図 20 の（b）参照）。

[0094] また、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 では、平面表示（2 D）（第 1 表示モード）および立体表示（3 D）（第 2 表示モード）を相互に切り替える機能を有する構成とすることもできる。2 D 表示／3 D 表示を相互に切り替えるには、視差バリアを備えた液晶表示装置において、例えば、視差バリアの効果が無効／有効を切り替える手段をスイッチング液晶層等で設けるこ

とにより、３Ｄ表示と２Ｄ表示とを電氣的に切り替えることにより実現することができる。すなわち、この液晶表示装置では、スイッチング液晶層のＯＮ／ＯＦＦにより、視差バリアの効果を有効とした場合に３Ｄ表示を行い、視差バリアの効果を無効とした場合に２Ｄ表示を行う。

[0095] 本実施の形態に係る液晶表示装置において、２Ｄ表示および３Ｄ表示を行う構成は、特に限定されるものではなく、周知の技術を採用することができる。

[0096] そして、本液晶表示装置１では、液晶パネル１０の画像表示面１０ａから離れた領域でも検出対象物（液晶表示装置の使用者の指など）の位置を正確に特定することができるため、使用者が認識する３Ｄ画像に対して指示を与えたときの指の位置を、使用者の意図したとおりに正確に特定することができる。そのため、本液晶表示装置１は、３Ｄ表示を行う構成に好適である。

[0097] なお、本液晶表示装置は、他の構成として、異なる方向に異なる画像の表示を行う、具体的にはいわゆる、デュアルビュー表示、ベイルビュー表示、トリプルビュー表示を行う構成であっても良い。

[0098] また、本実施の形態では、表示装置として、液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本実施の形態はこれに限定されるものではなく、エレクトロルミネッセンス（ＥＬ；electro luminescence）表示装置であってもよい。

[0099] 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。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明は、光センサ内臓のタッチパネル付き３Ｄ表示装置に好適に利用することができる。

符号の説明

[0101] １ 液晶表示装置（表示装置）

１０ 液晶パネル（表示パネル）

- 1 0 a 画像表示面
- 1 1 アクティブマトリクス基板（T F T 基板）
- 1 2 対向基板（カラーフィルタ（C F）基板）
- 1 2 a （対向基板の）側面
- 1 2 b 画像表示領域
- 1 3 液晶層
- 1 4 a （表側の）偏光板
- 1 4 b （裏側の）偏光板
- 1 5 （T F T 基板側の）ガラス基板
- 1 6 （T F T 基板側の）配向膜
- 1 7 光センサ（受光素子）
- 1 8 （C F 基板側の）ガラス基板
- 1 9 カラーフィルタ層
- 2 0 対向電極
- 2 1 （C F 基板側の）配向膜
- 2 2 ブラックマトリクス
- 2 3 画素電極
- 2 4 データ信号線
- 3 0 バックライト（第 1 発光部）
- 3 0 a 可視光源、白色 L E D
- 3 0 b 第 1 赤外光源、第 1 赤外 L E D（第 1 光源）
- 3 1 パネル駆動回路
- 3 2 白色 L E D 駆動回路
- 3 3 赤外 L E D 駆動回路
- 3 5 画像処理部
- 3 6 A / D 変換器
- 3 7 照度センサ
- 3 8 マイクロプロセッサユニット（M P U）

- 3 9 a コンデンサ
- 3 9 b フォトダイオード
- 3 9 c センサプリアンプ
- 4 0 フロント発光部（第 2 発光部）
- 4 0 a 第 2 赤外光源、第 2 赤外 L E D（第 2 光源）
- 4 0 c 導光体（導光部材）
- 4 1 走査信号線駆動回路
- 4 2 データ信号線駆動回路
- 4 3 センサ行駆動回路
- 4 4 センサ出力アンプ
- 5 1 T F T（トランジスタ）
- 5 2 液晶容量
- P 画素

請求の範囲

- [請求項1] 表示パネルの画像表示領域に光を入射して、検出対象物に反射された光を検出することにより、上記画像表示領域における検出対象物の位置を特定する機能を備えた表示装置であって、
- 上記画像表示領域に光を照射する、第1発光部および第2発光部を備え、
- 上記第1発光部は、上記表示パネルの画像表示面とは反対側に配置され、上記表示パネルの背面側から上記画像表示領域に光を入射させ、
- 上記第2発光部は、上記画像表示領域の外側に配置され、上記表示パネルを介さずに上記画像表示領域に光を入射させることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 上記第1発光部は、画像表示用の光源と、検出対象物の位置を特定するために上記画像表示領域に光を入射させる第1光源とを含んでいることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 上記第2発光部は、検出対象物の位置を特定するために上記画像表示領域に光を入射させる第2光源を1つ以上含んでいることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項4] 上記第2発光部は、上記第2光源を複数備え、
- 各第2光源は、上記画像表示領域の周囲の各角部に設けられていることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 各第2光源は、該第2光源から出射される光が上記画像表示領域の上を横切るように設けられていることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。
- [請求項6] 上記第2発光部は、上記画像表示領域の外側に導光部材をさらに備え、
- 上記第2光源は、上記導光部材に光を入射させ、
- 上記導光部材は、上記第2光源から入射された光を、該導光部材の

出射面から上記画像表示領域に入射させることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

[請求項7] 上記導光部材は、上記画像表示領域を取り囲むように、上記画像表示領域の各辺に沿って設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

[請求項8] 上記第 1 光源は、赤外線を照射する赤外光源であることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

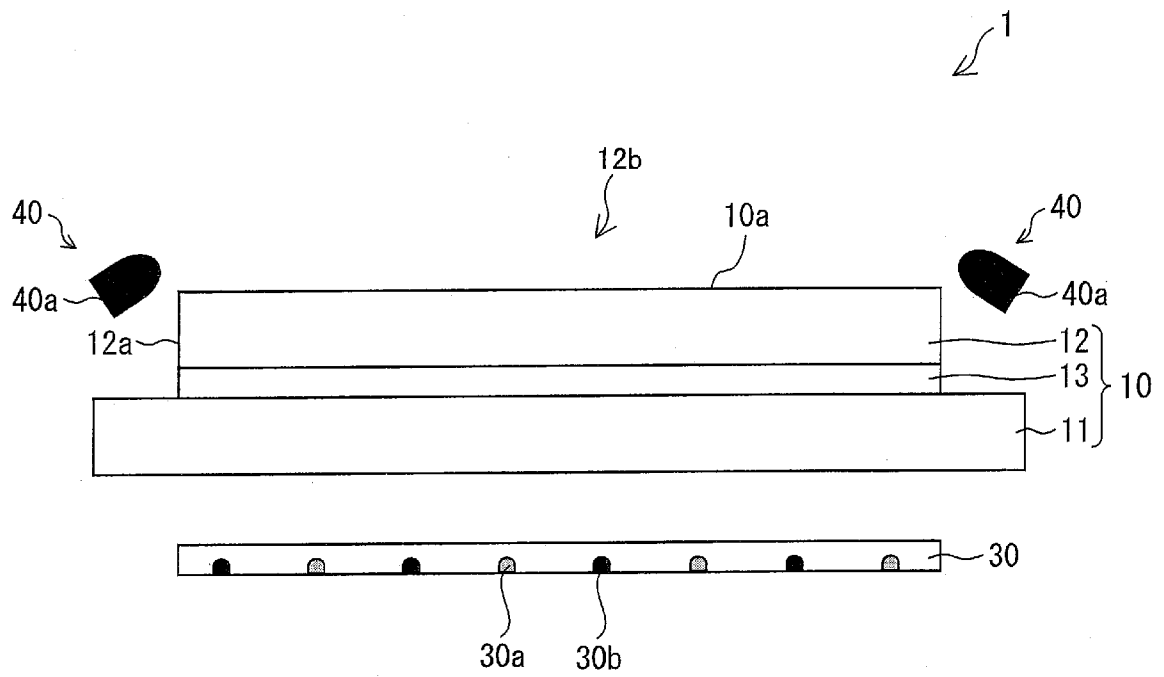
[請求項9] 上記第 2 光源は、赤外線を照射する赤外光源であることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

[請求項10] 上記表示パネルは、立体画像を表示することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

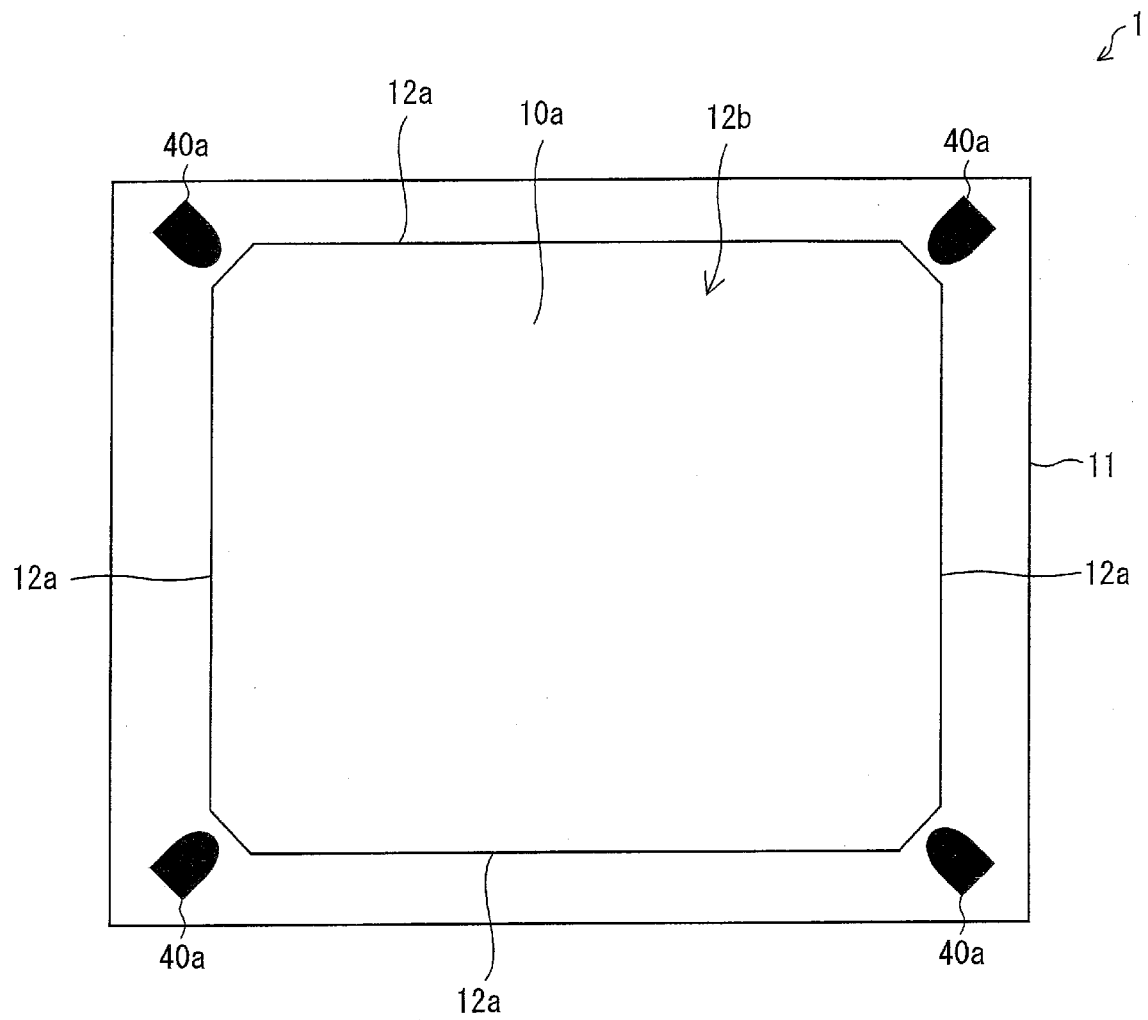
[請求項11] 上記表示パネルは、平面画像を表示する第 1 表示モードと、立体画像を表示する第 2 表示モードとを相互に切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項12] 上記第 1 発光部および第 2 発光部から出射され上記検出対象物に反射された光を検出することにより、上記画像表示領域における上記表示パネルから離間した位置に存在する上記検出対象物の位置を特定することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

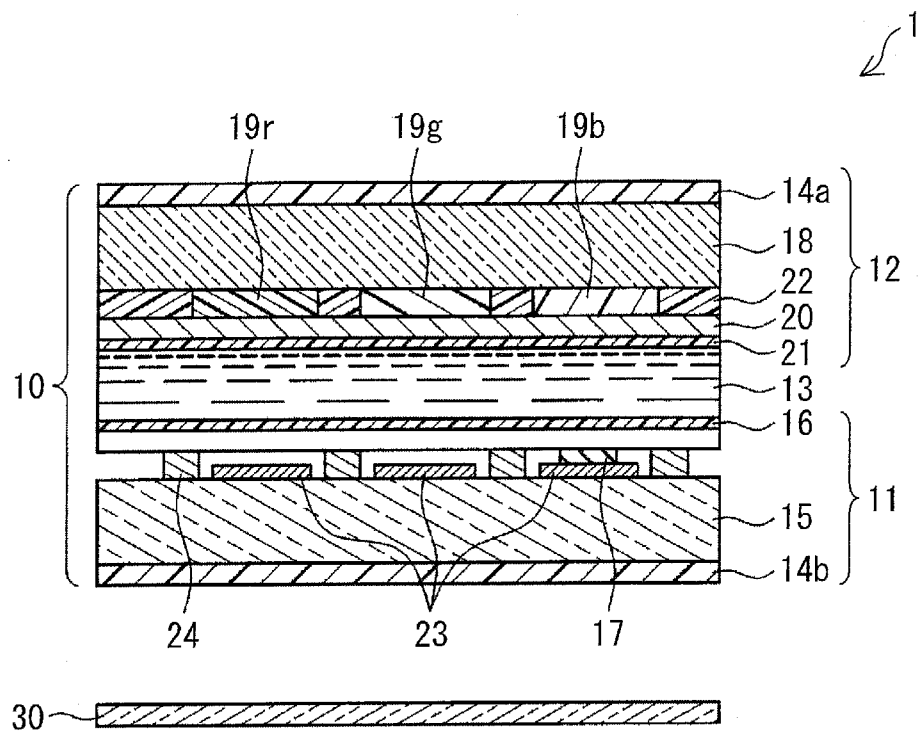
[図1]



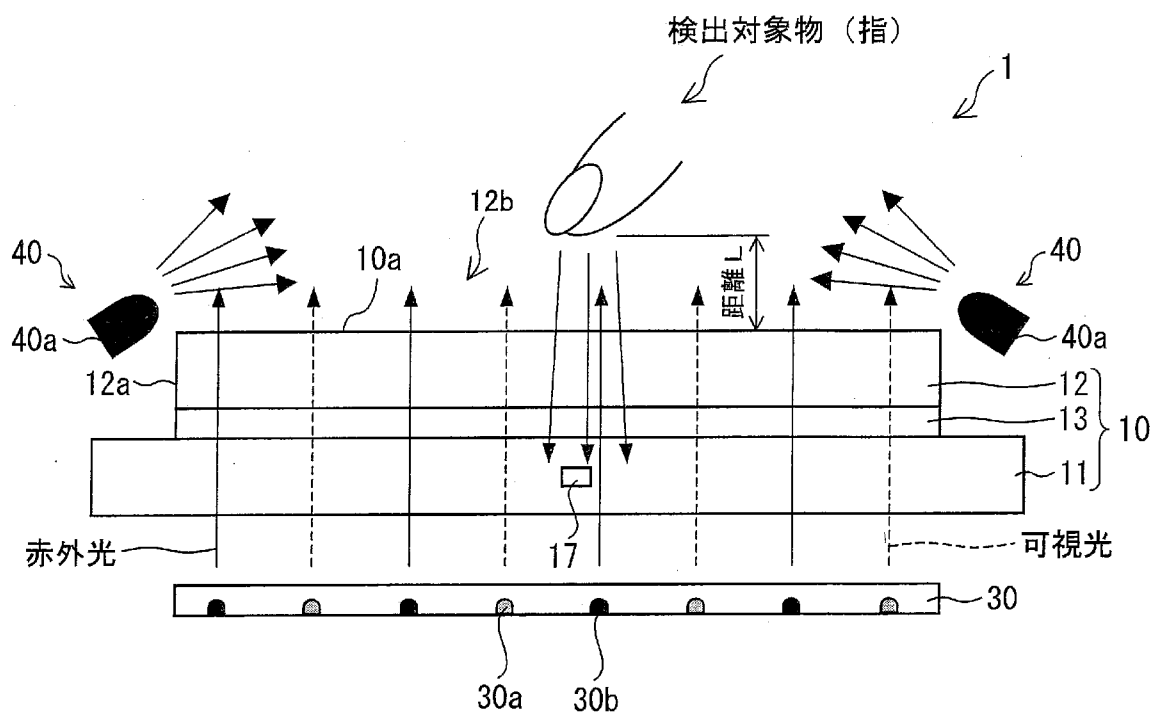
[図2]



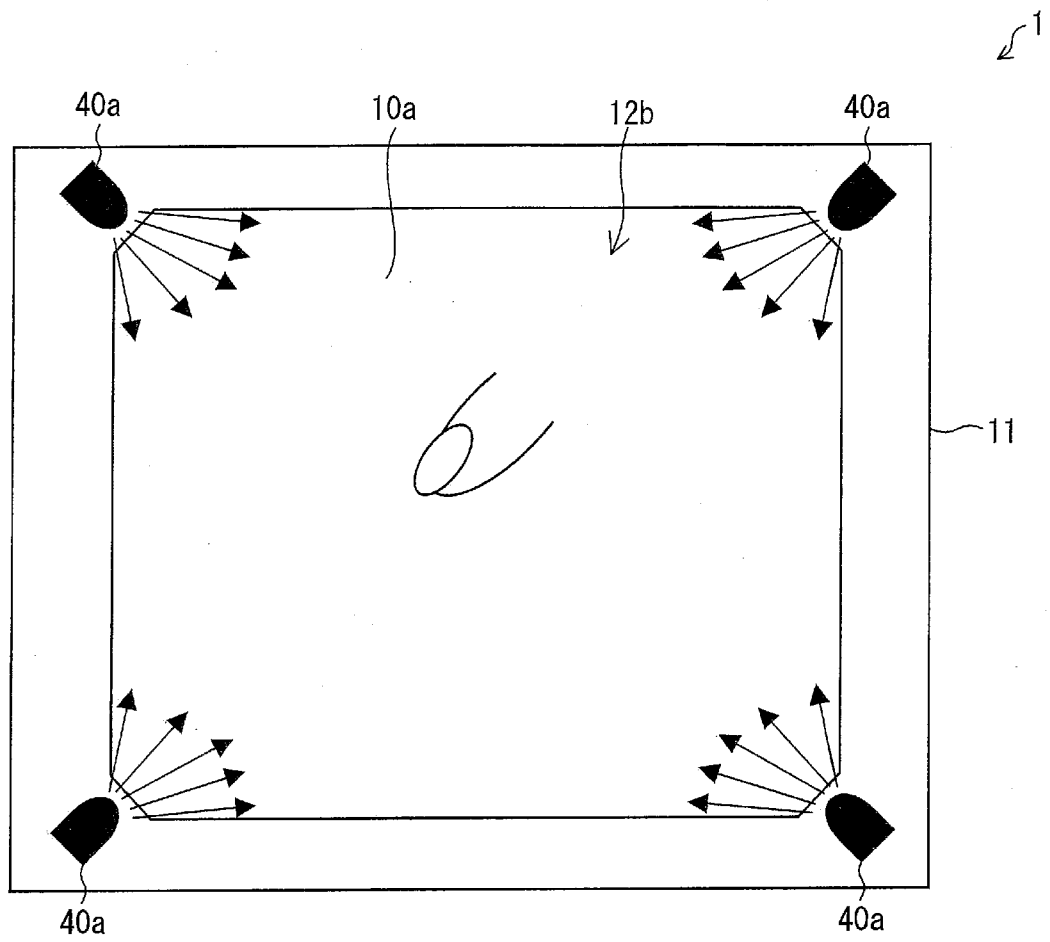
[図3]



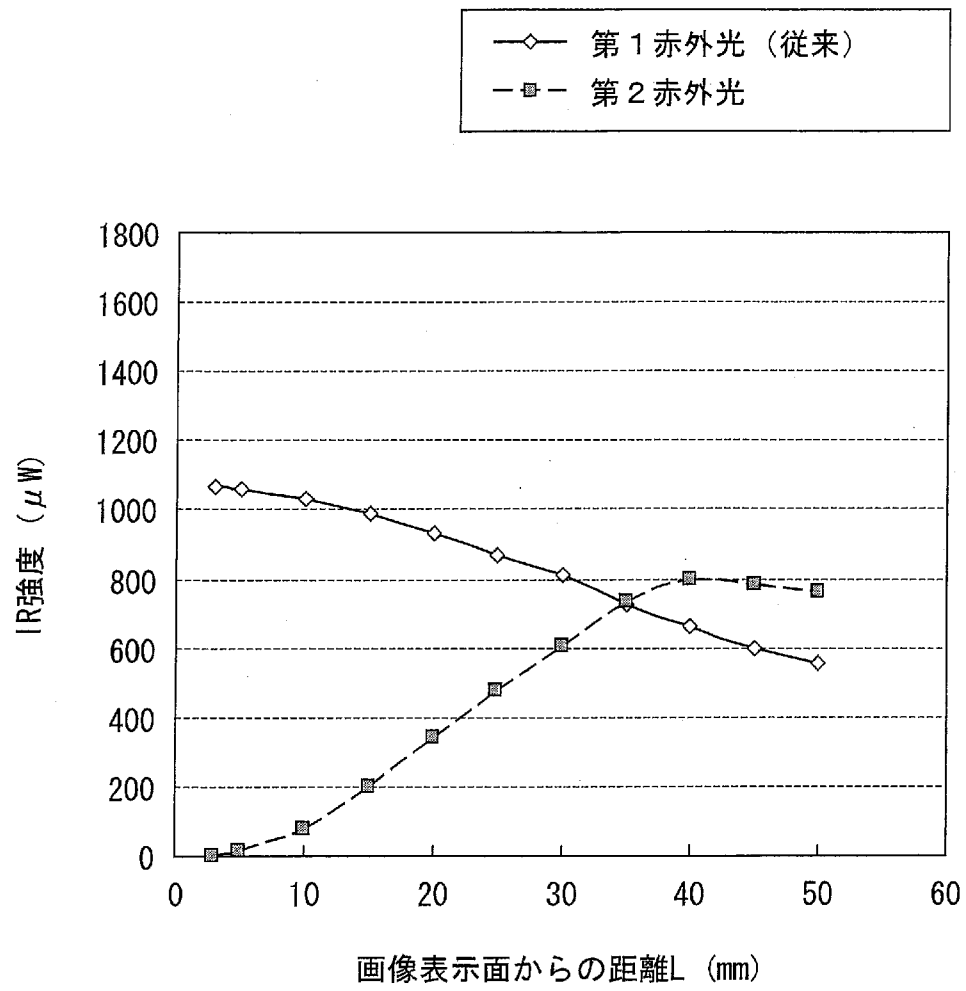
[図4]



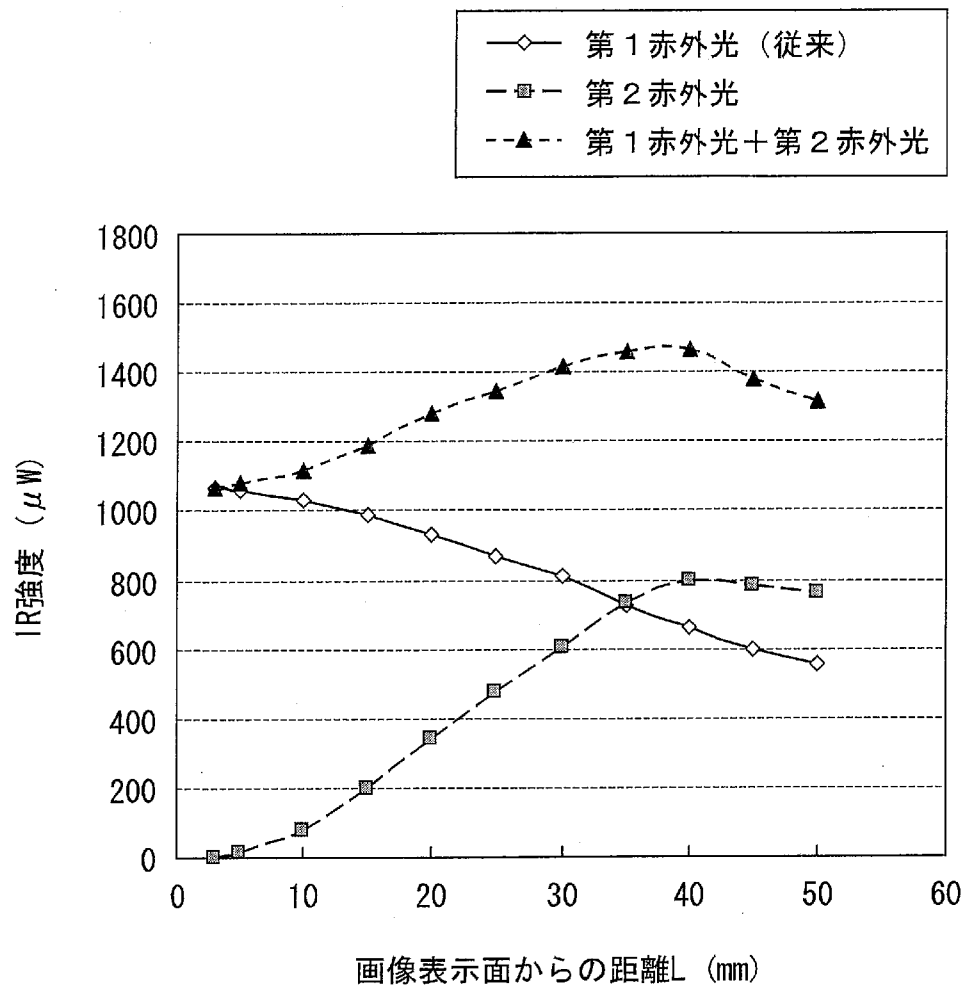
[図5]



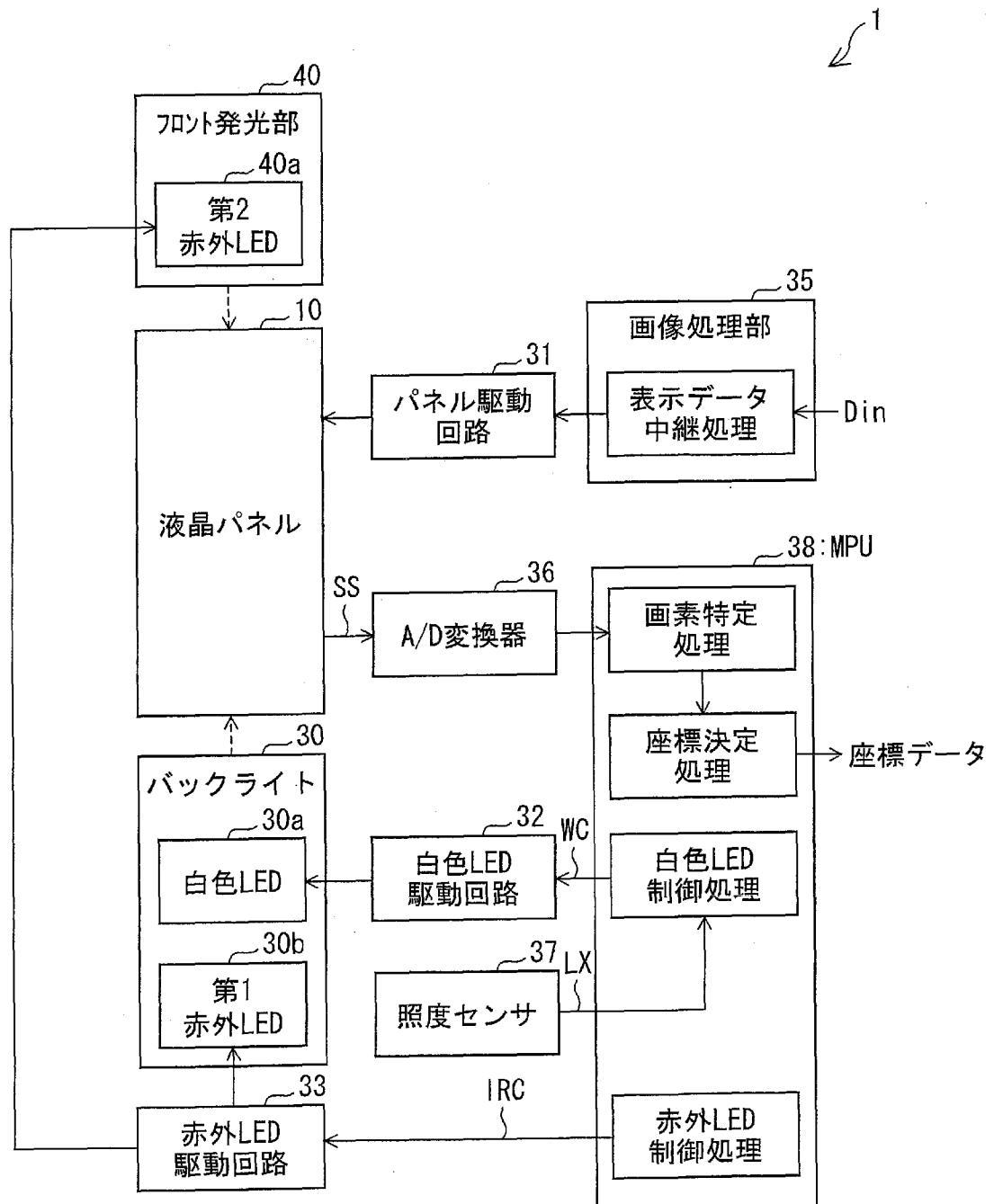
[図6]



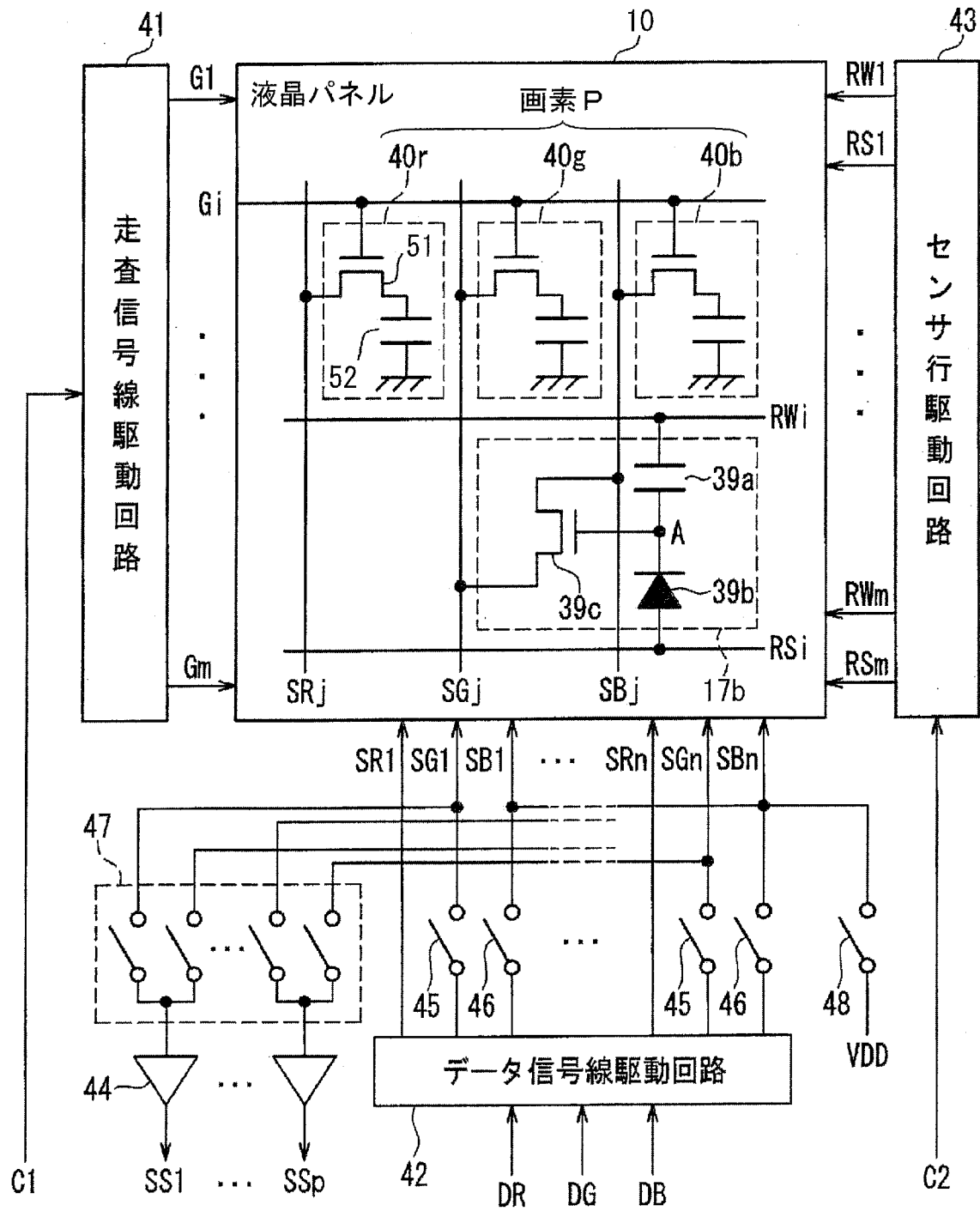
[図7]



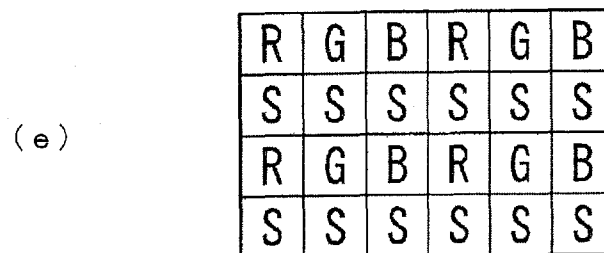
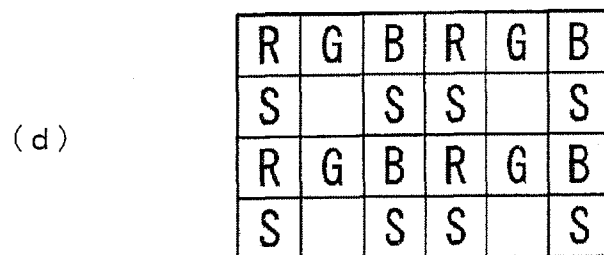
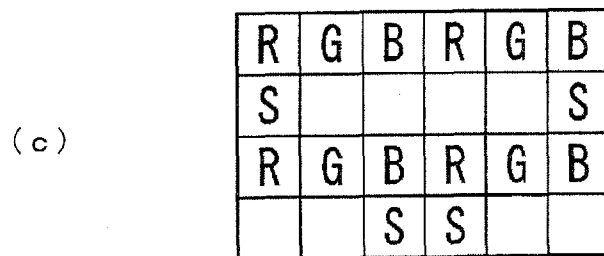
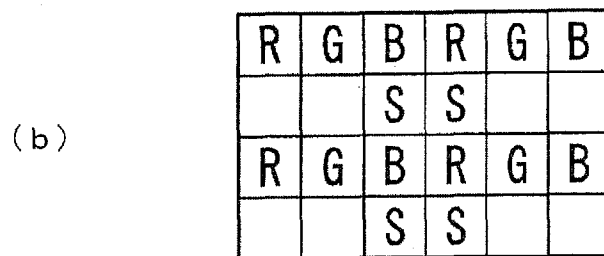
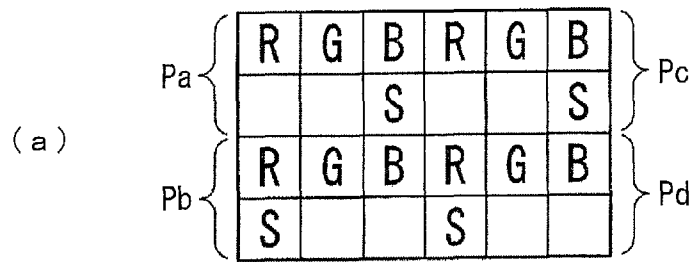
[図8]



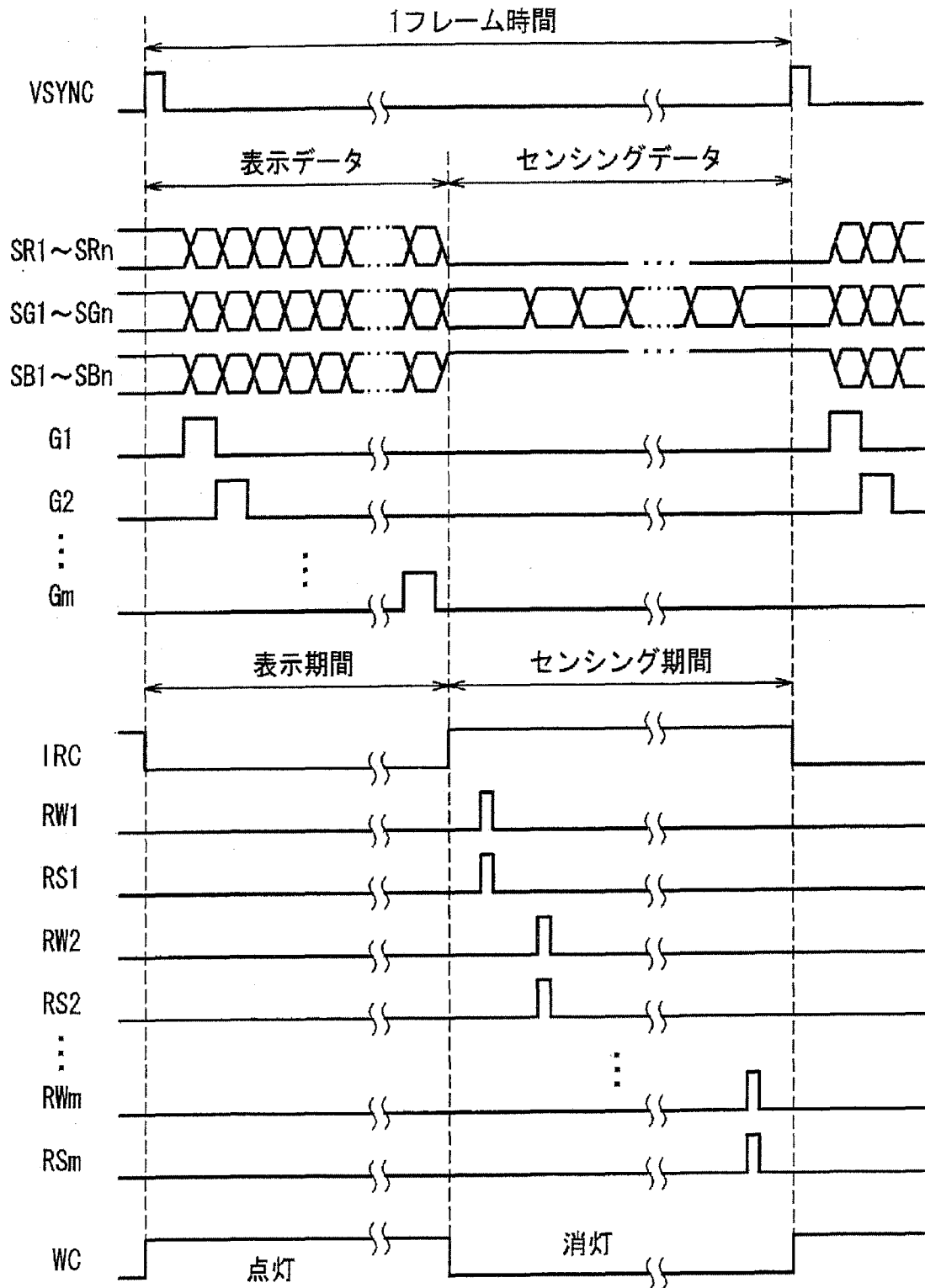
1



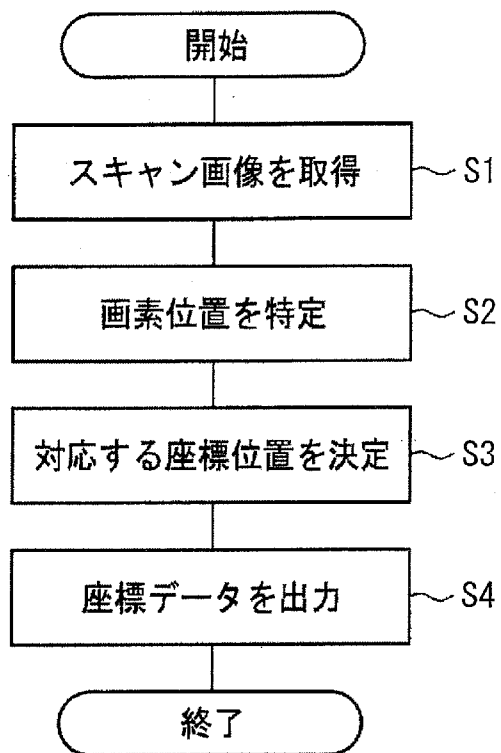
[図10]



[図11]

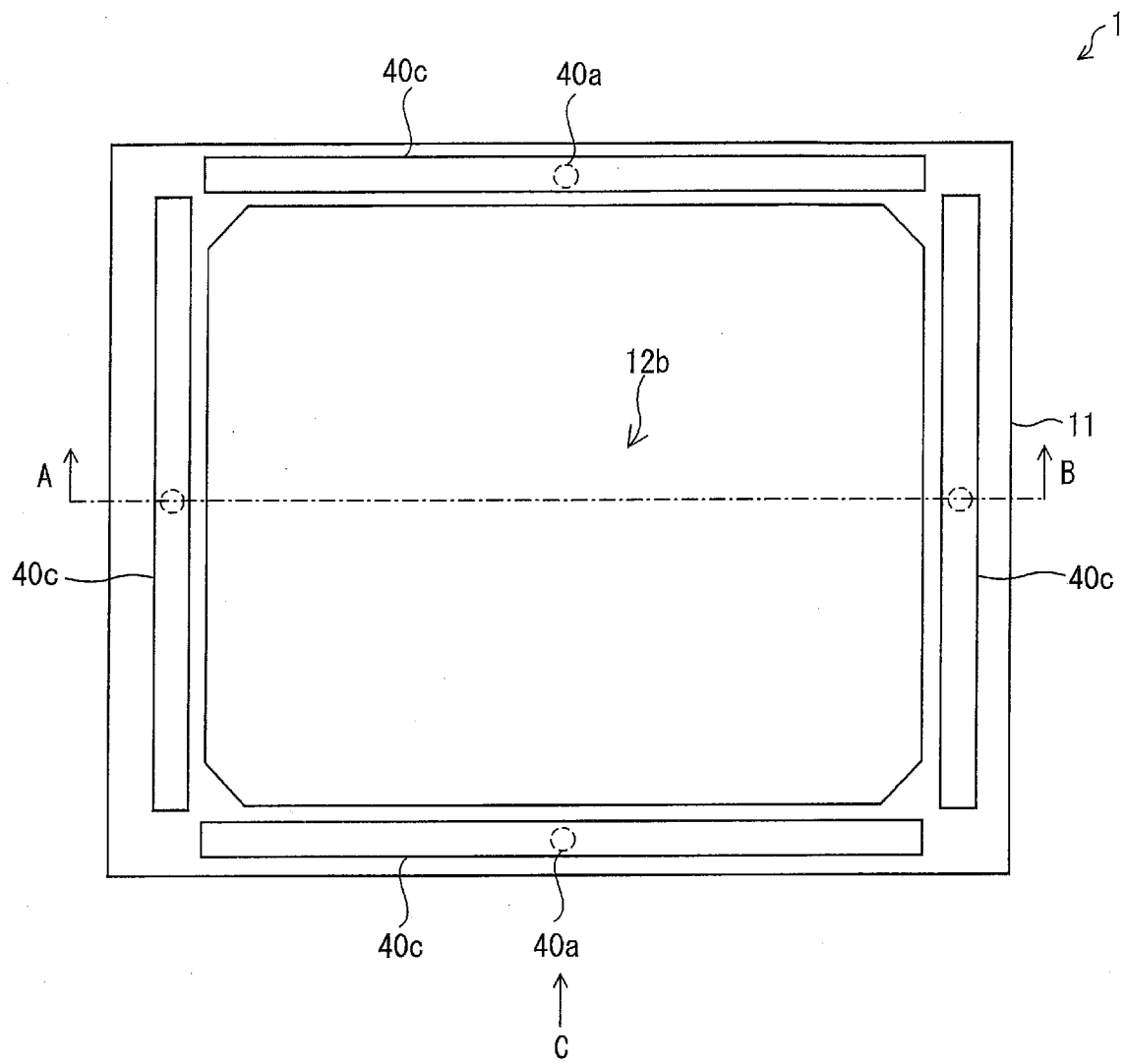


[図12]

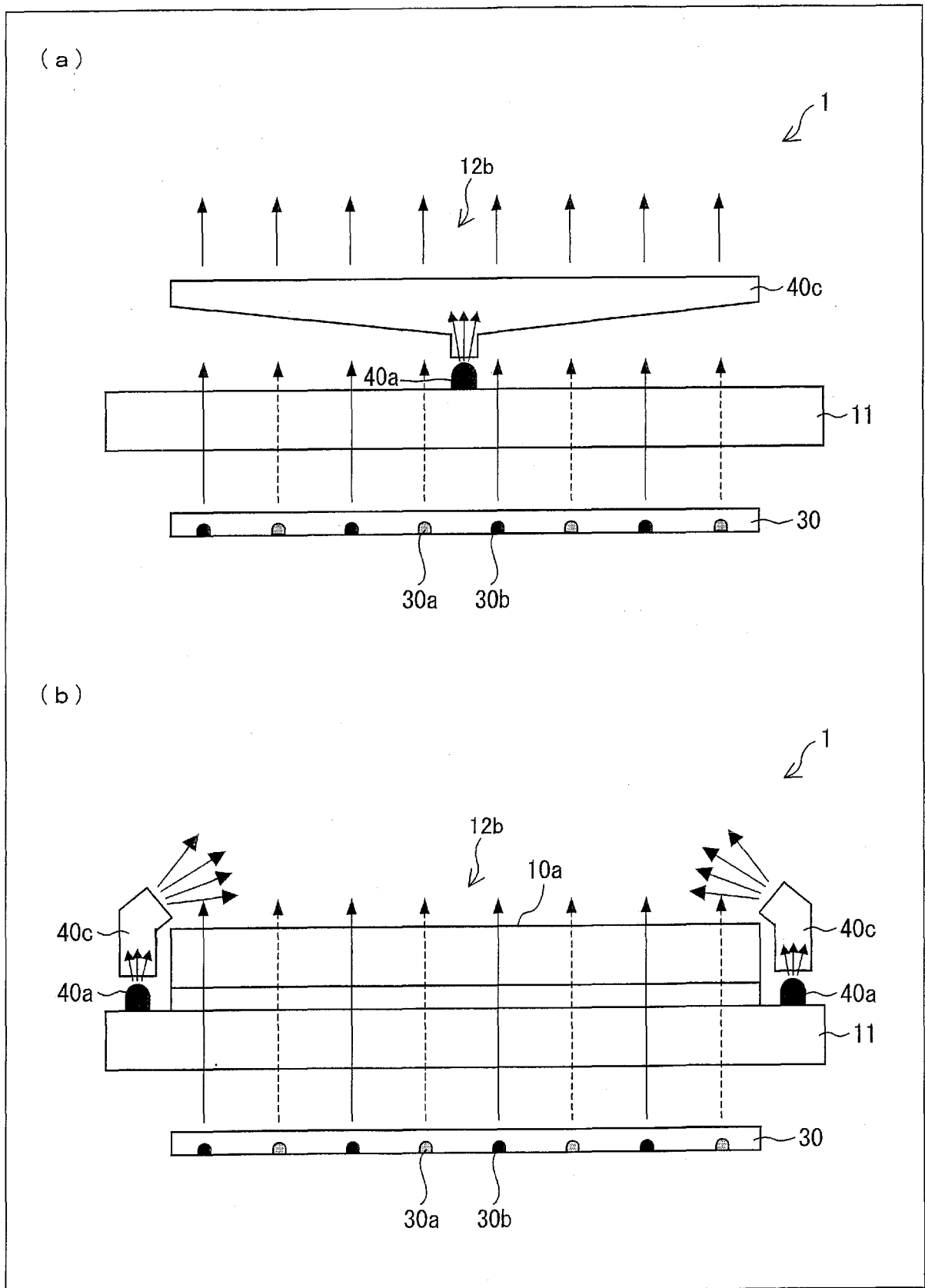


[illegible]

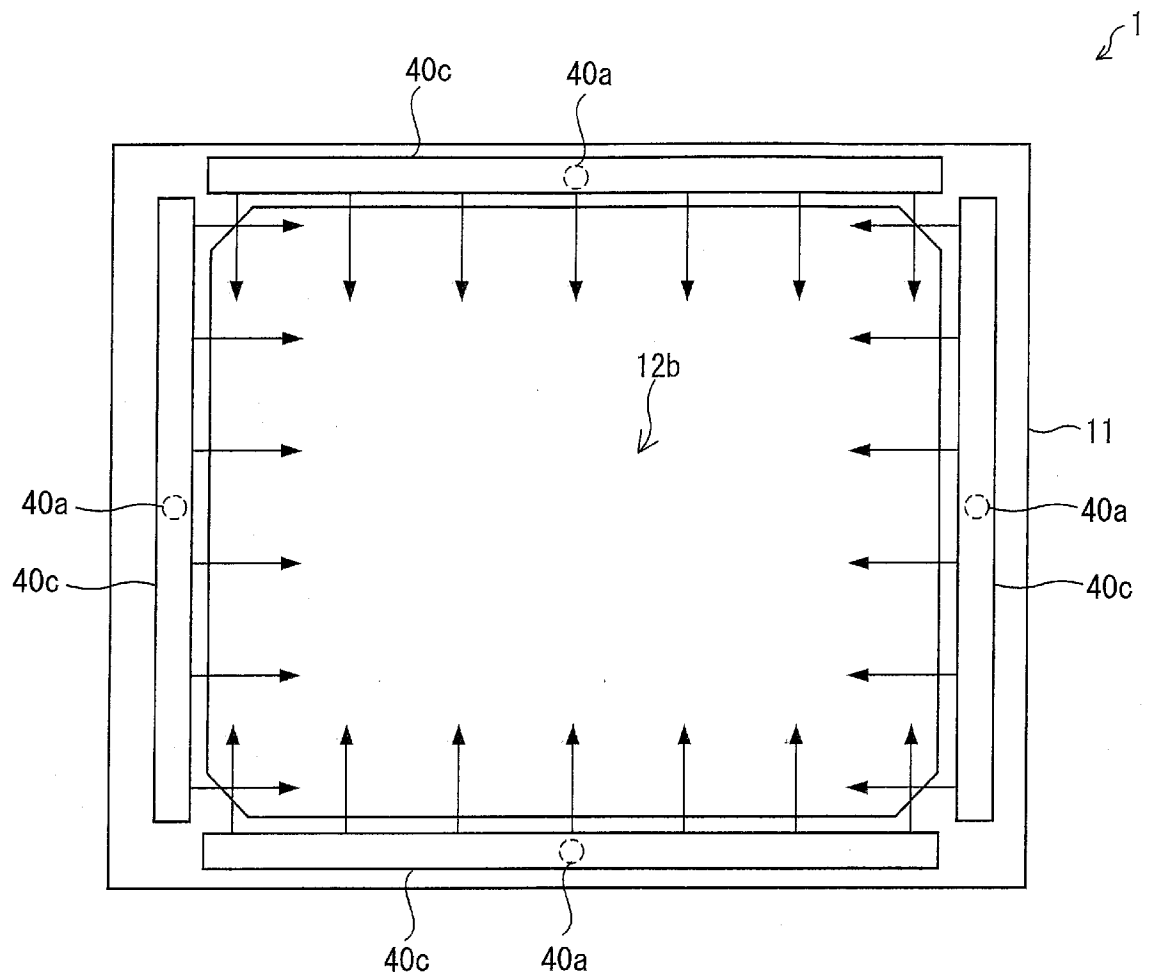
[図14]



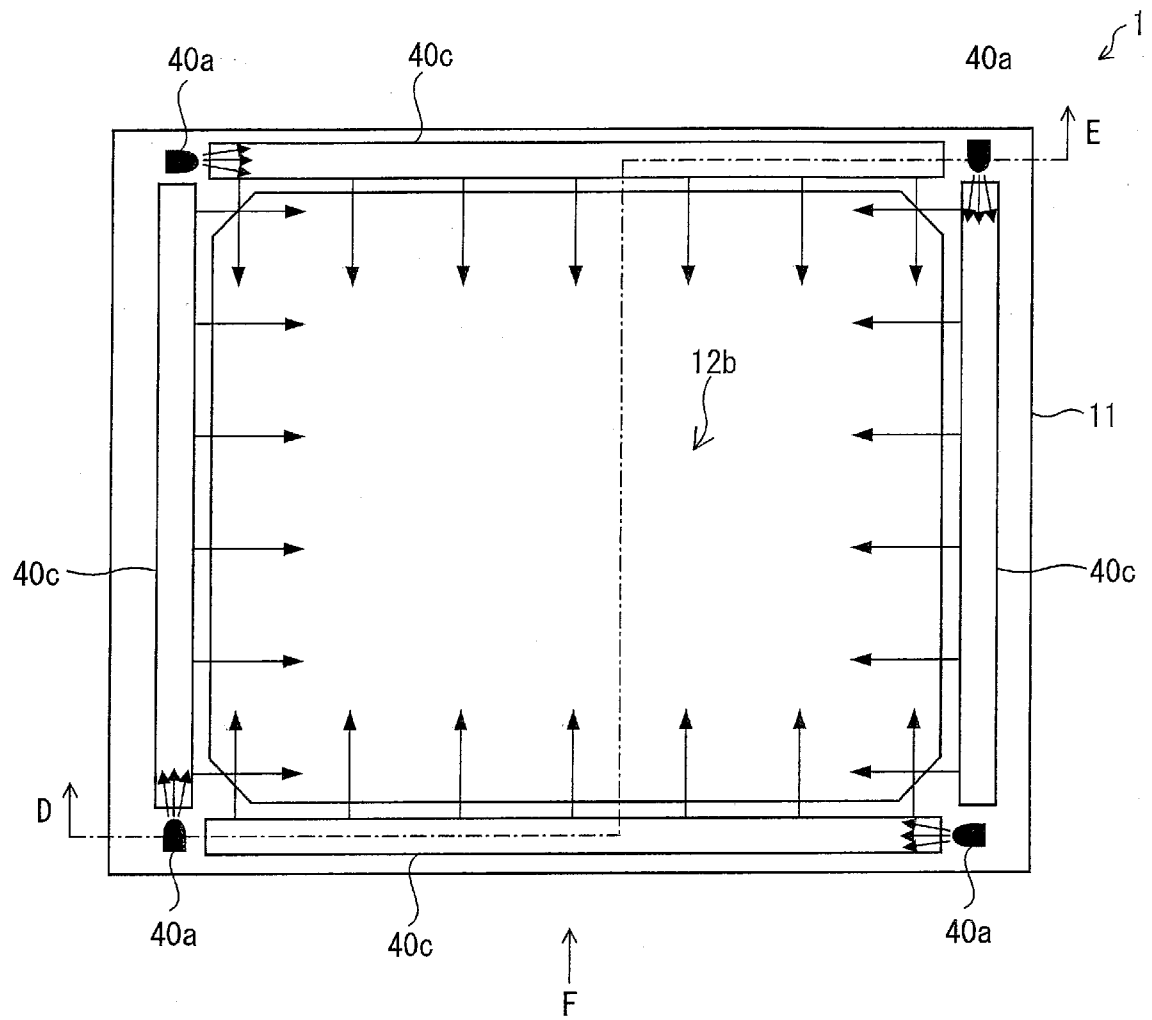
[図15]



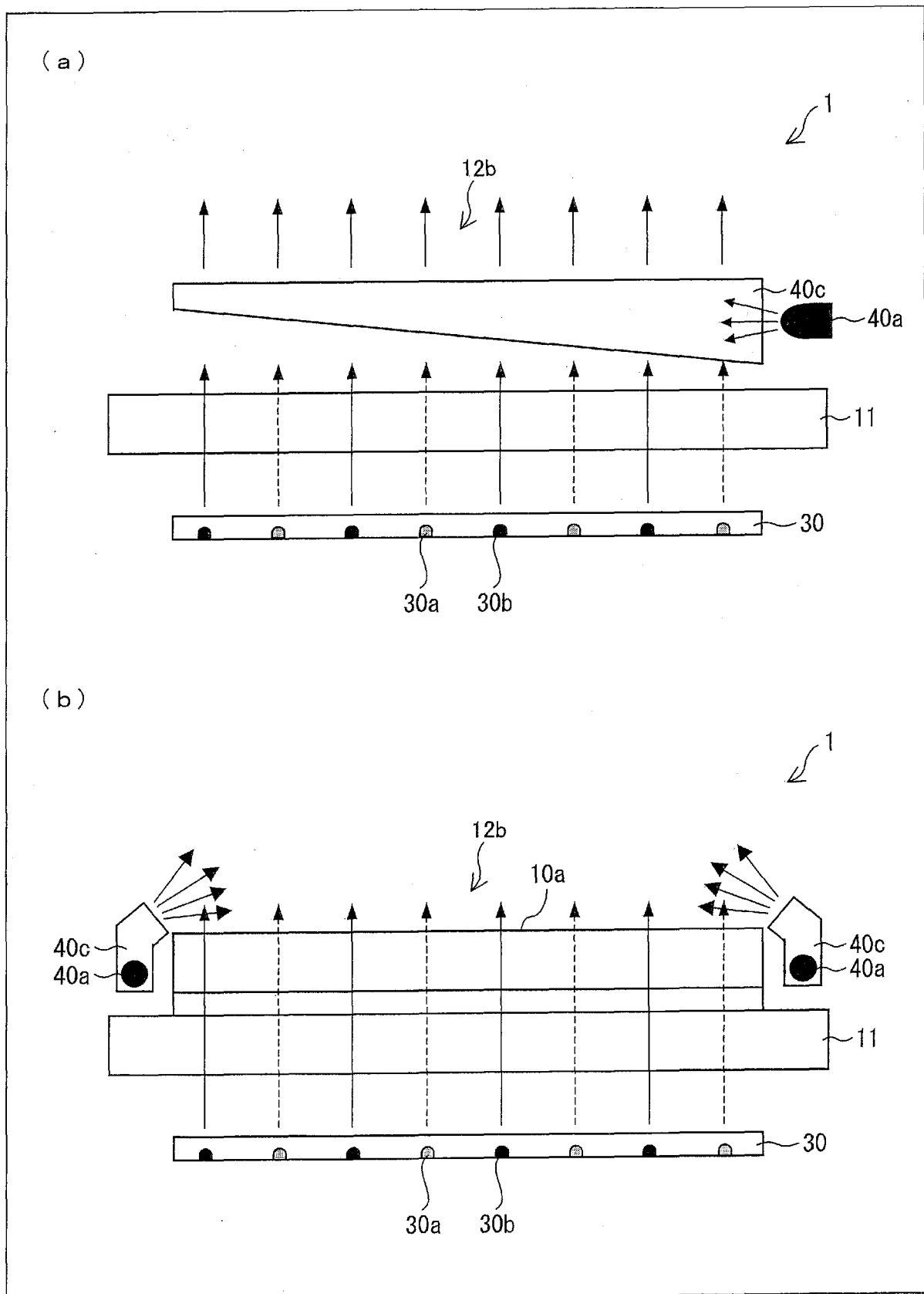
[図16]



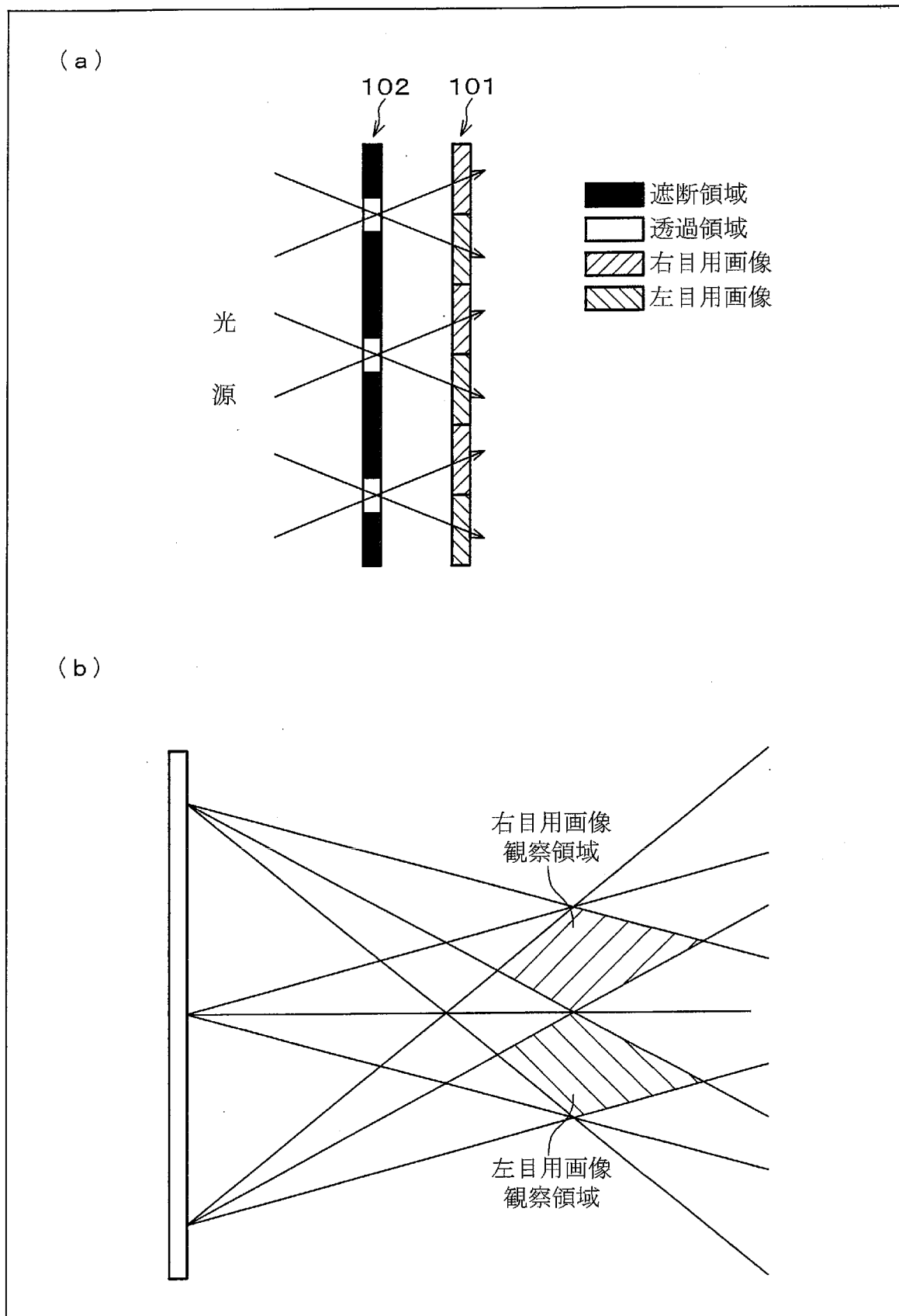
[図17]



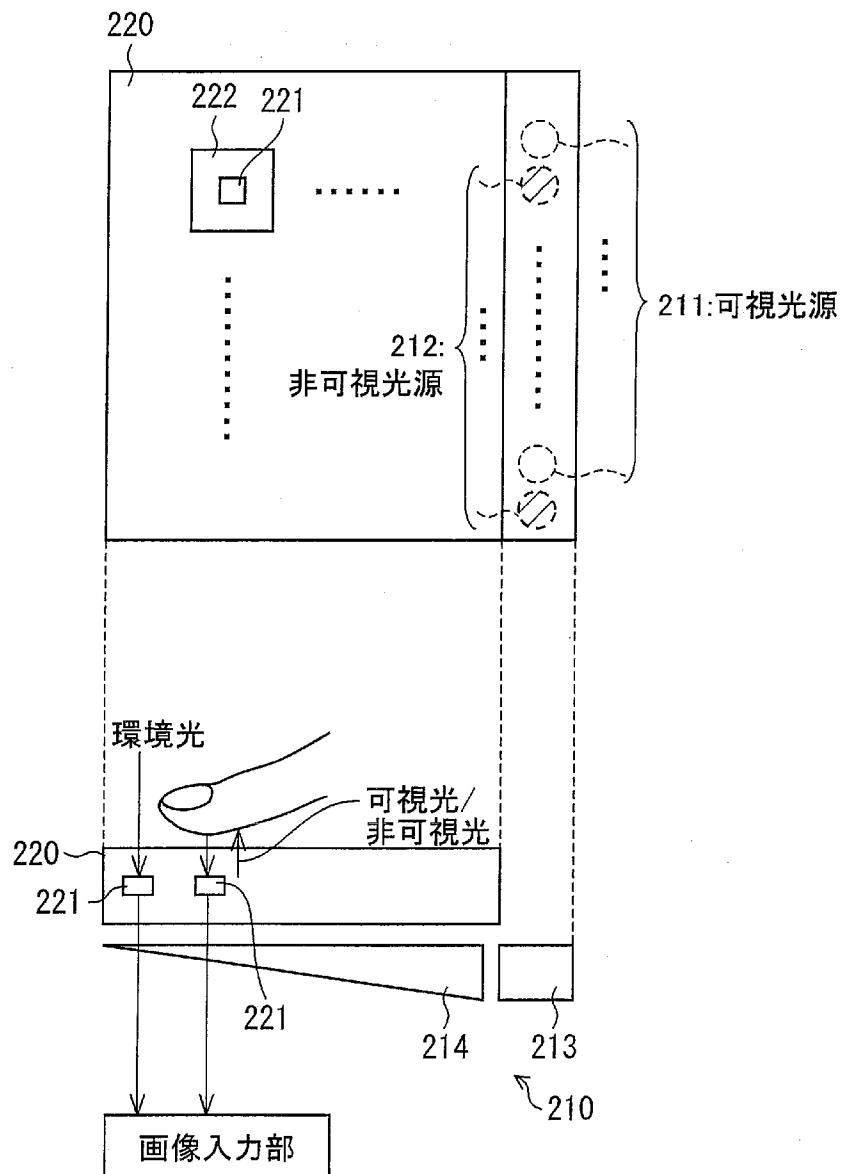
[図18]



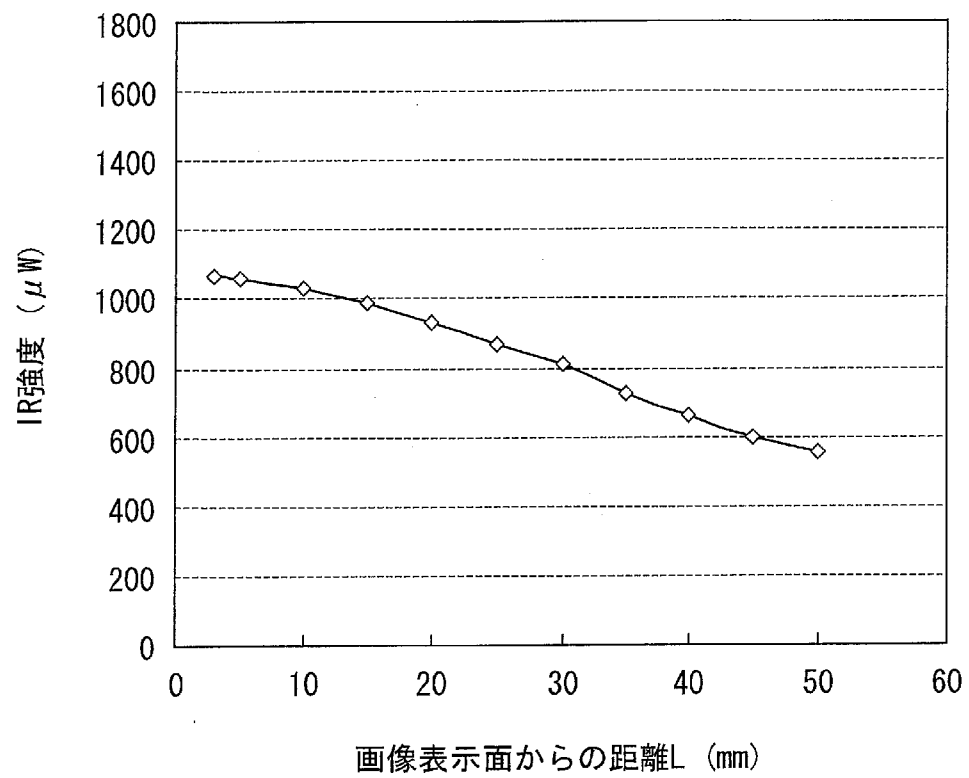
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i,
G09F9/00(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)

G02F1/1335, G02F1/1333, G02F1/13357, G09F9/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2008-83677 A (L.G. Philips LCD Co., Ltd.), 10 April 2008 (10.04.2008), entire text; all drawings & US 2008/0252618 A1 & DE 102007034773 A & KR 10-2008-0028208 A & CN 101154139 A	1-12
A	JP 2009-169390 A (Sony Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), entire text; all drawings & US 2009/0159786 A1 & CN 101464580 A & KR 10-2009-0067075 A	1-12
A	WO 2007/138732 A1 (Sharp Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), entire text; all drawings & US 2009/0102989 A1 & EP 2023191 A1 & KR 10-2009-0005178 A & CN 101405645 A	1-12



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
01 March, 2011 (01.03.11)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2011 (15.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-252012 A (Minato Electronics Inc.), 29 October 2009 (29.10.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2004-272931 A (Dowa Mining Co., Ltd.), 30 September 2004 (30.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G09F9/00(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（I P C））

Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/1333, G02F1/13357, G09F9/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2008-83677 A（エルジー フィリップス エルシーディー カンパニー リミテッド）2008.04.10, 全文、全図 & US 2008/0252618 A1 & DE 102007034773 A & KR 10-2008-0028208 A & CN 101154139 A	1 - 1 2
A	JP 2009-169390 A（ソニー株式会社）2009.07.30, 全文、全図 & US 2009/0159786 A1 & CN 101464580 A & KR 10-2009-0067075 A	1 - 1 2

☒ 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

0 1 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

森江 健蔵

2 L

4 4 6 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

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
A	WO 2007/138732 A1 (シャープ株式会社) 2007. 12. 06, 全文、全図 & US 2009/0102989 A1 & EP 2023191 A1 & KR 10-2009-0005178 A & CN 101405645 A	1 - 1 2
A	JP 2009-252012 A (ミナトエレクトロニクス株式会社) 2009. 10. 29, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP 2004-272931 A (同和鉱業株式会社) 2004. 09. 30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 2