

(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
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/101780 A1

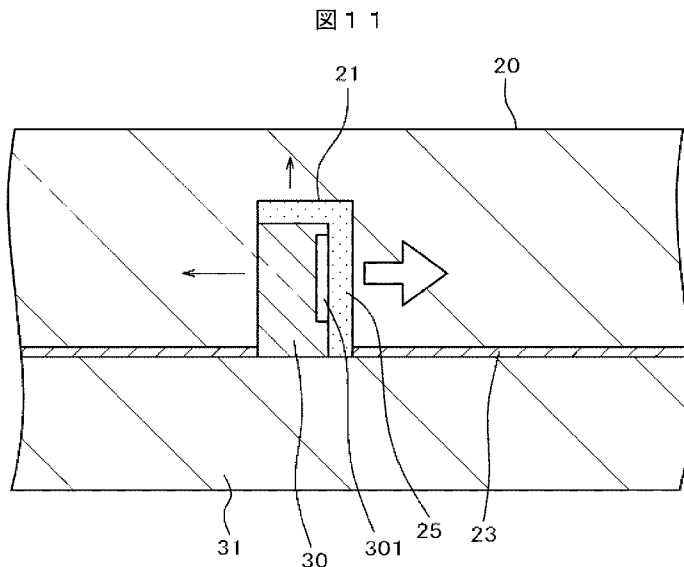
- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051476
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 26 日(26.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立
コンシューマエレクトロニクス株式会社(HITA-
CHI CONSUMER ELECTRONICS CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目
2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久保田 秀
直(KUBOTA Hidenao) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県
横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 日立コン
シューマエレクトロニクス株式会社内 Kanagawa
(JP). 大内 敏(OUCHI Satoshi) [JP/JP]; 〒2440817 神
奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会
社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス
研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.);
〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号
Tokyo (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).

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図11]



(57) Abstract: An objective of the present invention is to enable making a liquid crystal display device thin, and to enable regional control of window brightness with power conservation. A backlight of a liquid crystal display device comprises a plate-shaped light guiding plate (20). Depressions (21) are formed on the light guiding plate (20), and LEDs (30) are housed in the depressions (21). The LEDs (30) further comprise light emitting faces (301) and rear faces. The rear faces of the LEDs (30) are brought into contact with the interior walls of the depressions (21) of the light guiding plate, and light that leaks from the rear faces of the LEDs (30) is proactively used. A resin (25) for optical coupling is positioned between the LEDs (30) and the interior faces of the depressions (21). Using the light from the rear faces of the LEDs (30) allows reducing the number of LEDs that need to be lit, allowing obtaining a liquid crystal display device with minimized power consumption.

(57) 要約: 液晶表示装置を薄型とし、かつ、画面の輝度の領域制御を省電

力にて可能にする。液晶表示装置のバックライトは板状の導光板 20 を有し、導光板 20 には凹部 21 が形成され、凹部 21 に LED 30 が收容されている。LED 30 は出射面 301 と背面を有する。LED 30 の背面を導光板の凹部 21 の内壁に接触させ、LED 30 の背面から漏れてくる光を積極的に利用する。LED 30 と凹部 21 の内面との間には光カップリングのための樹脂 25 が配置されている。LED 30 の背面からの光を利用することによって、点灯すべき LED の数を少なくすることが出来るので、電力消費を低減した液晶表示装置を得ることが出来る。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 液晶表示装置

技術分野

- [0001] 本発明はＬＥＤをバックライトとした液晶表示装置に係り、特に、ＬＥＤからの光を導光板によって面状光にするための構成を備えたバックライトを有する液晶表示装置に関する。

背景技術

- [0002] 液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）等がマトリクス状に形成されたＴＦＴ基板と、ＴＦＴ基板に対向して、ＴＦＴ基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が設置され、ＴＦＴ基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。
- [0003] 液晶表示装置は、薄型、軽量に出来ることから色々な分野に使用されている。液晶は自身では発光しないので、液晶表示パネルの背面にバックライトを配置している。テレビ等、比較的大画面の液晶表示装置には、バックライトとして蛍光管が使用されてきた。しかし、蛍光管は内部に水銀の蒸気が封入されているので地球環境への負荷が大きく、特にヨーロッパ等においては、使用が禁止される傾向にある。
- [0004] そこで、蛍光管に替わってＬＥＤ（発光ダイオード）をバックライトの光源に使用することが行われ、ＬＥＤ光源を用いた液晶表示装置は、ＴＶ等の大型の表示装置においても、年々増加している。液晶表示装置のバックライトは面光源でなければならないが、ＬＥＤは点光源である。
- したがって、点光源であるＬＥＤによって面光源を形成する光学系が必要である。
- [0005] 「特許文献１」には、液晶表示パネルの直下に導光板を形成し、この導光板にライン状に凹部を形成し、この凹部にＬＥＤをライン状に配置する構成が記載されている。すなわち、「特許文献１」の構成では、ＬＥＤからの光

を側面から放射させる光学部品を用い、反射シート部に拡散反射作用のある拡散反射領域 4 1 D R と、正反射作用にある正反射領域 4 1 R とを形成し、所定の割合で意図的に拡散反射させるようにして、光の利用効率を上げ、かつ、輝度むらを対策した構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 0 6 - 2 3 6 7 0 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 「特許文献 1」に記載の技術は、反射シート部に拡散反射作用のある拡散反射領域 4 1 D R と、正反射作用にある正反射領域 4 1 R とを形成する必要がある、複雑な光学設計が必要である。また、「特許文献 1」に記載の技術は、全ての L E D を同時に光らせ、導光板全体を同時に使用して面光源を形成するものであり、L E D の一部および導光板の一部を使用して、画面の必要な部分のみにバックライトを当てる、いわゆる領域制御については記載が無い。

[0008] いわゆる領域制御を行うことによって、必要な領域のみにバックライトの光を当てることが出来、不用な部分の L E D を点灯しなくて済むので、消費電力を低減できるとともに、画面のコントラストを向上させることが出来る。領域制御をすることができて、かつ、導光板を薄くすることが出来るものとして、分解斜視図である図 1 8 に示すような構成が考えられている。図 1 8 において、光源となる複数の L E D 3 0 を搭載した配線基板 3 1 の上に、楔状導光板 5 0 が存在し、その上に 3 枚の拡散シート 1 5 からなる光学シート群 1 6 が配置されている。光学シート群 1 6 の上に、T F T 基板 1 1、対向基板 1 2、上偏光板 1 3、下偏光板 1 4 によって構成される液晶表示パネル 1 0 が配置されている。

[0009] 図 1 8 に示す楔状導光板 5 0 は 4 個の分割導光板 5 3 から形成され、分割

導光板 53 はさらに 4 個の導光板ブロック 51 から形成されている。分割導光板 53 は溝 52 によって導光板ブロック 51 に分かれている。各導光板ブロック 51 には所定の数の LED 30 が対応し、LED 30 を導光板ブロック 51 毎に制御することによって領域制御を可能としている。

[0010] 図 19 は、図 18 の各部品を組み立てた後の、図 18 の X-X 断面図である。図 19 において、配線基板 31 の上に LED 30 と、断面が楔状の導光板ブロック 51 が配置されている。導光板ブロック 51 の下面には、反射シート 23 が配置されている。LED 30 は導光板ブロック 51 の側面に対応して配置されている。導光板ブロック 51 の上には 3 枚の拡散シート 15 からなる光学シート群が配置され、その上に液晶表示パネル 10 が配置されている。図 19 において、液晶表示パネル 10 は簡略化して記載されている。

[0011] 図 20 は画面の一部であり、各点線で区切られた領域は画面単位 100 を表している。各画面単位 100 は導光板ブロック 51 に対応している。図 20 においては、各導光板ブロック 51 には 3 個の LED 30 が対応している。したがって、3 個の LED 30 を組として明るさの領域制御を行っている。図 20 に示すような、丸で示す明るいパターンを表示する場合は、図 21 に示すように、領域 N1、N2、N3、N4、N5 の 5 つの領域の LED 30 を点灯する必要がある。ここで、LED 30 の矢印はその LED 30 が点灯していることを示す。仮に、領域 N1 のみの LED 30 を点灯した場合は、図 22 に示すように、四角の領域のみが明るく光ることになる。

[0012] 図 20 に示すような、丸のパターンを表示する場合、領域 N2-N5 は極めて僅かの領域しか表示しないので、4 個の領域 N2-N5 全体の LED 30 を点灯することは電力消費の効率が悪い。そこで、図 18 あるいは図 19 に示す各分割導光板 53 あるいは導光板ブロック 51 間の光カップリングを向上させて、隣接する導光板ブロック 51 への光漏れを生じさせる技術を用いることが出来る。

[0013] しかし、このような技術を用いたとしても、図 19 に示すように、LED 30 の出射面 301 と反対方向の導光板 20 の下面には反射シート 23 が配

置されているので、LED 30の出射面301の反対方向では光の漏れを利用することが出来ない。つまり、楔状導光板50において、導光板ブロック51間のカップリングを向上させて光漏れを利用することが出来たとしても、図23に示すように、領域N4は暗いままであり、完全な円を表示することが出来ない。

[0014] 本発明の課題は、液晶表示装置において、所定の数のLED 30を同時に制御することによる領域制御の方式において、LED 30からの光を有効に利用することが可能にすることにある。そして本発明は、所定の画面単位100から周辺への光漏れを良好に行うことによって、少ない数のLED 30の点灯によって、所定の画面を表示することであり、これによって、液晶表示装置の消費電力を低減可能にするものである。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明は上記問題を克服するものであり、主な手段は次のとおりである。すなわち、液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、導光板とLEDを含み、前記導光板は、第1の方向に所定のピッチで配列した凹部の列を有し、前記凹部の列は、前記第1の方向と直角な第2の方向に所定の間隔で配列し、前記LEDは、出射面と上面と背面を有し。前記LEDは前記凹部に收容され、前記LEDの背面は前記凹部の内壁に接触していることを特徴とする液晶表示装置である。

[0016] LEDの背面を凹部の内壁に接触させない場合でも、LEDの背面と凹部の内壁距離d2は、LEDの出射面と凹部の内壁との距離d1よりも小さい。

[0017] また、LEDの上面と対向する凹部の面は、LEDの背面方向で低くなるように傾斜を形成することによって、LEDの上方に出射する光をLEDの背面方向に導くことが出来る。これによって、LEDの背面方向の光の量を多くする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、LEDの背面からの光を有効に利用することができる。

このため、領域制御を行う場合に、点灯するＬＥＤの数を低減することが出来るので、液晶表示装置における消費電力を低減することが出来る。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]液晶表示装置の分解斜視図である。
- [図2]本発明による導光板の平面図である。
- [図3]図2のＡ－Ａ断面図である。
- [図4]図2のＢ－Ｂ断面図である。
- [図5]図2のＣ－Ｃ断面図である。
- [図6]ＬＥＤを配置した配線基板の平面図である。
- [図7]図6のＤ－Ｄ断面図である。
- [図8]図6のＥ－Ｅ断面図である。
- [図9]導光板と、ＬＥＤを配置した配線基板の組立て斜視図である。
- [図10]ＬＥＤの斜視図である。
- [図11]実施例1において導光板の凹部にＬＥＤが收容された状態を示す断面図である。
- [図12]実施例1において導光板の凹部にＬＥＤが收容された他の例を示す断面図である。
- [図13]本発明の効果を示す画面の模式図である。
- [図14]実施例2において導光板の凹部にＬＥＤが收容された状態を示す断面図である。
- [図15]実施例3の導光板の平面図である。
- [図16]実施例4の課題を示す導光板の平面図である。
- [図17]実施例4の導光板の平面図である。
- [図18]薄型液晶表示装置の従来例を示す分解斜視図である。
- [図19]図18のＸ－Ｘ断面図である。
- [図20]画面の表示画像の例である。
- [図21]通常の領域制御によって画像を表示する場合の点灯ＬＥＤを示す例である。

[図22] 通常の領域制御をおこない、LEDの点灯数を減少させた場合の問題点を示す例である。

[図23] 他の従来例で領域制御をおこない、LEDの点灯数を減少させた場合の問題点を示す例である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の内容を、実施例を用いて詳細に説明する。

実施例 1

[0021] 図1は本発明による液晶表示装置の分解斜視図である。図1は液晶表示パネル10とバックライトに分かれている。図1において、TFTや画素電極がマトリクス状に配置されたTFT基板11とカラーフィルタ等が形成された対向基板12とが図示しない接着材を介して接着している。TFT基板11と対向基板12との間には図示しない液晶が挟持されている。

[0022] TFT基板11の下側には下偏光板14が、対向基板12の上側には上偏光板13が貼り付けられている。TFT基板11、対向基板12、下偏光板14、上偏光板13が接着された状態のものを液晶表示パネル10と称する。液晶表示パネル10の背面303にはバックライトが配置されている。バックライトは光源部と種々の光学部品とから形成されている。

[0023] 図1において、バックライトは液晶表示パネル10に近い順に光学シート群16、導光板20、LED30が配置された配線基板31から構成されている。図1における光学シート群16は、拡散シート15が3枚用いられている。光学シート群16は、いわゆるプリズムシートを含む場合もある。拡散シート15は1枚の場合もあるし、2枚の場合もある。

[0024] 光学シート群16は、導光板20の上に載置される。導光板20は、多数のLED30からの光を均一な面光源として液晶表示パネル10側に向ける役割を有する。導光板20の形状は薄い平板状である。導光板20の下面には、凹部21が横方向に多数配置し、これが3行にわたって縦方向に配列している。導光板20の各凹部21には、配線基板31に配置されているLED30が挿入される。

- [0025] 導光板 20 の下には、配線基板 31 が配置され、配線基板 31 には LED 30 が、導光板 20 の凹部 21 に対応して、横方向に 3 行にわたってインライン状に配置されている。本実施例における LED 30 は白色 LED 30 であることを前提に説明する。しかし、単色 LED 30 を使用する場合も、3 色の色の混合に注意すれば、以下の説明による本発明を適用することが出来る。
- [0026] 導光板 20 と配線基板 31 を重ね合わせると、インライン状に配置された LED 30 が、導光板 20 の下面にインライン状に配置された凹部 21 にはめ込まれる形になる。この構成によれば液晶表示装置を薄型にすることが出来る。このような LED 30 の配置は、従来のサイドライト型のバックライトに比べて、液晶表示装置の表示領域周辺の額縁領域の面積を小さくすることが出来る。また、このような配置とすることによって、画面における明るさの領域制御が可能になる。
- [0027] 図 2 は図 1 で使用される導光板 20 の平面図である。図 2 において、x 方向にインライン状に配置された凹部 21 が y 方向に 3 行にわたって配列されている。各凹部 21 に LED 30 がはめ込まれる。LED 30 は 3 個を単位として制御されるので、画面は図 2 の点線で示すように領域分割することが出来る。しかし、導光板 20 には、点線に対応するような区切りは存在していないので、所定の領域の LED 30 を点灯したとしても、その光は容易に他の領域に漏れる。
- [0028] 図 3 は図 2 の A-A 断面図である。図 3 において、導光板 20 には凹部 21 が横方向に所定のピッチで配置し、凹部 21 と凹部 21 の間はリブ 22 となっている。このリブ 22 を通しても他の領域に光が漏れることが出来る。図 4 は図 2 の B-B 断面図である。図 4 において、導光板 20 には LED 30 を收容する凹部 21 が形成されている。図 5 は図 2 の C-C 断面図である。図 3 - 図 5 において、導光板 20 の下面には反射シート 23 が貼り付けられている。LED 30 からの光を効率的に液晶表示パネル 10 方向に向けるためである。

- [0029] 図2に戻り、導光板20の凹部21と凹部21の間に存在するリブ22は、点線で示す領域間において、光をy方向侵入させるための役割を有する。すなわち、作業性を考慮すると、導光板20内にLED30を收容する場合、個々のLED30毎に凹部21を形成するよりは、凹部21をx方向に連続にして、溝を形成したほうがよい。しかし、連続した溝を形成すると、y方向の干渉が生じにくくなるので、個々のLED30毎に導光板20に凹部21を形成し、リブ22を形成できるようにしている。
- [0030] したがって、本実施例においては、リブ22の働きは重要であり、リブ22の幅は所定の値、確保しておく必要がある。図2において、凹部21のx方向のピッチはp、凹部21のx方向の幅はw1、リブ22の幅はw2であり、 $p = w1 + w2$ である。リブ22の幅は画面単位100当たりのLED30の配置数あるいはLED30のピッチにもよるが、設計上可能であれば、 $w2 / p$ は、 $1 / 3$ 以上であることが望ましい。
- [0031] 図6はLED30が搭載された配線基板31の平面図であり、図7は図6のD-D断面図、図8は図6のE-E断面図である。図6において、インライン状に配置されたLED30が3行にわたって配列されている。各LED30は導光板20の凹部21に挿入される。図6において、LED30は3個を単位として制御される。図6の点線は、3個のLED30によって制御される領域を示すものである。
- [0032] 図9は、図2に示す導光板20と図6に示す配線基板31を組み合わせた状態を示す斜視図である。図9において、配線基板31上のLED30が導光板20の凹部21に挿入されている。図9に示すように、配線基板31上のLED30の配置精度、導光板20の凹部21の位置精度、配線基板31と導光板20の組立て精度を考慮して、凹部21の大きさはLED30の大きさよりも大きく形成されている。
- [0033] 図10はLED30の斜視図である。図10において、LED30の内部には図示しないLEDチップが配置されている。LEDチップからの光は、白矢印で示すように、主としてLED30の出射面301から外部に放出さ

れる。しかし、LEDチップの光は非常に強いので、LED30の上面302、あるいは背面303からも若干放出される。従来は、LED30の背面303から放出される光は図18に示すように、完全に遮光され、無駄になっていた。本実施例は、このLED30の背面303から放出される光も利用することによって、消費電力の低減を図るものである。

[0034] 図11は図9のF-F断面図であり、本実施例の特徴を示す図である。図11において、配線基板31の上にLED30を配置している。導光板20の下面には反射シート23が配置されている。LED30は導光板20の凹部21に收容されている。製作精度のばらつきを吸収するために、導光板20の凹部21はLED30よりも大きく形成されている。本実施例の特徴は、LED30の背面303が導光板20の凹部21の内壁と接触していることである。つまり、本実施例においては、LED30の背面303からの光を積極的に利用することによって、画面の明るさを向上させ、バックライトの消費電力を低減することができる。

[0035] LED30の背面303からの光は弱いので、これを最大限活用するために、導光板20の凹部21の壁にLED30の背面303をできるだけ近づけている。一方、導光板20の凹部21内には、導光板20と屈折率が近い樹脂を充填することによって、LED30の出射面301側の光の強度の低下を防止している。なお、樹脂の屈折率は、空気の屈折率よりも大きければカップリングの効果を上げることが出来る。ただし、カップリング樹脂の充填は必須ではない。

[0036] 図12は本実施例の他の形態である。LED30の背面303を導光板20の凹部21の内壁に接触させることが困難な場合は、LED30の背面303と凹部21の内壁との間隔d2を形成するが、この場合、d2は、LED30の出射面301と凹部21の内壁との距離d1よりも小さい。LED30の背面303と凹部21の内壁の距離、および、LED30の出射面301と凹部21の内壁の距離は面内で同じではない。この場合、d1、d2は各々、最小値をとるものとする。また、この場合、導光板20の凹部21

の内壁とＬＥＤ３０の背面３０３の間にも光カップリングのための樹脂を充填することが望ましい。しかし、パップリング樹脂は必須ではない。

[0037] このように、ＬＥＤ３０の背面３０３からの光も利用することによって、領域制御において、いままで光漏れを利用した表示が出来なかった領域にも光もれを生じさせることが出来る。図１３はこの様子を示すものである。図１３において、領域Ｎ１の３個のＬＥＤ３０のみが点灯している。領域Ｎ１の光は、領域Ｎ２、Ｎ３、Ｎ５には容易に侵入することが出来る。これらの領域の間には何ら隔絶するものは存在しないからである。

[0038] 領域Ｎ４には、従来は、Ｎ１からの光は侵入することが出来なかった。しかし、図１１および図１２に示すような本実施例によって、ＬＥＤ３０の背面３０３からの光を利用するので、領域Ｎ４にも領域Ｎ１に使用するＬＥＤ３０の光を利用することが出来る。その結果、図１３に示すように、領域Ｎ１のための３個のＬＥＤ３０を点灯するだけで、領域Ｎ２、Ｎ３、Ｎ４、Ｎ５の領域に光を当てることが出来、図１３に示すような、丸パターンをＮ１領域のための３個のＬＥＤ３０のみによって表示することが出来る。図１３において、ＬＥＤ３０からの小さい矢印はＬＥＤ３０の背面３０３からの光であることを示している。

[0039] このように、本実施例によれば、少ない数のＬＥＤ３０を点灯して同一パターンを表示することが出来るので、エネルギー消費の少ない液晶表示装置を実現することが出来る。

実施例 ２

[0040] 図１４は本発明の第２の実施例を示す断面図である。図１４は、図９のＦ－Ｆ断面図であり、実施例の図１１および図１２に対応するものである。図１４において、配線基板３１の上に配置されたＬＥＤ３０が導光板２０の凹部２１に收容されていることは実施例１と同様である。本実施例の特徴は、導光板２０の凹部２１の上面を傾斜面２１１としていることである。

[0041] 凹部２１の上面を傾斜面２１１とすることによって、レンズ作用によって、ＬＥＤ３０の上面３０２から出射する光をＬＥＤ３０の背面３０３方向に

向けている。もちろん、LED 30の上面302からの光を全量LED 30の背面303に向けることは出来ないが、一部を向けるのみで、LED 30の背面303方向に向かう光の量を増加することが出来る。

[0042] 本実施例では、空気と導光板20との屈折率の差を利用してレンズ作用を発生させるので、LED 30と導光板20の凹部21の壁面との間に光カップリングのための樹脂を充填する必要は無い。逆に、本実施例によれば、カップリング樹脂25を用いなくとも、LED 30の背面303方向に向かう光の量を増加させることが出来るので、作業性は優れている。なお、この場合も、LED 30の背面303は導光板20の凹部21の内壁に接触するのがよい。また、LED 30の背面303が導光板20の凹部21の内面に接触しない場合であっても、LED 30の背面303と凹部21内壁との距離は、LED 30の出射面301と凹部21の内壁との距離よりも小さいことが望ましい。

実施例 3

[0043] 本発明は、領域制御をする場合に、点灯するLED 30の数を減らしても、同等の明るさを得ることが目的である。このためには、領域間において光を積極的に漏らすことが重要である。光の漏れは、特に、凹部21の列によって区画された領域B1、B2、B3間において生じにくい。すなわち、y方向において生じにくい。

[0044] 上述した実施例では、このy方向の光の干渉を積極的におこさせるために、図2において説明したように、x方向において、導光板20の凹部21と凹部21の間にリブ22を配置している。さらに本実施例では、このリブ22の効果をさらに上げるために、図15に示すように、凹部21のx方向の配置をy方向に隣り合う行間で互いにずらすようにしている。すなわち、本実施例は、ある列のLED 30と隣接する列のLED 30を、x方向において千鳥状に配列したものである。図15における凹部21のずれ量qは、凹部21のピッチをpとした場合、 $q/p = 1/2$ である。

[0045] 図15において、上下に隣り合う行間で、x方向へ凹部21の配置をずら

せた場合、導光板 20 の端部において、LED 30 の位置と導光板 20 の端部までの位置が異なることになる。ディスプレイにおいては、通常は端部の明るさは重要ではないが、端部の明るさについても均一性を求める場合は、上記の q/p は小さくする必要がある場合もある。この場合でも、 $q/p = 1/3$ 程度は確保することが望ましい。

[0046] これによって、凹部 21 間のリブ 22 の効果をより上げることが出来、 y 方向の干渉をより多く起こさせることが出来る。したがって、多くの画像パターンを、より少ない数の LED 30 の点灯によって表示することが出来る。

実施例 4

[0047] 上述した実施例は、LED 30 の背面 303 からの光も積極的に利用して、バックライトの省電力を図るものである。ところで、導光板 20 の凹部 21、すなわち、LED 30 の配置が図 16 のような場合において、白表示した場合には、LED 30 からの光は矢印のようになる。ここで、長い矢印は、LED 30 の出射面 301 からの光を表し、短い矢印は LED 30 の背面 303 からの光を表す。図 16 における B1 で示す領域は LED 30 の出射面 301 のみからの光が入射するのに対し、B2 および B3 で示す領域は、LED 30 からの出射面 301 からの光と LED 30 の背面 303 からの光の合計が加わることになる。そうすると、白表示の場合、B1 で示す領域が B2 および B3 で示す領域よりも輝度が小さくなる場合が生ずる。

[0048] 本実施例はこれを対策するために、図 17 に示すように、領域 B1 の幅 L_1 を領域 B2 および B3 の幅 L_2 よりも小さくしている。すなわち、 $L_1 < L_2$ である。B1 と B2 および B3 の幅の差は LED 30 の背面 303 からの光の量が LED 30 の出射面 301 からの光の量に対してどの程度かによって決める。このような構成によれば、少ない LED 30 の数で領域制御を行うことが出来、かつ、白表示した場合の輝度むらも軽減することが出来る。

符号の説明

[0049] 10…液晶表示パネル、 11…TFT基板、 12…対向基板、 13…上偏光板、 14…下偏光板、 15…拡散シート、 16…光学シート群、 20…導光板、 21…凹部、 22…リブ、 23…反射シート、 25…カップリング樹脂、 30…LED、 31…配線基板、 50…楔状導光板、 51…導光板ブロック、 52…溝、 53…分割導光板、 100…画面単位、 211…凹部傾斜面、 301…LED出射面、 302…LED上面、 303…LED背面

請求の範囲

- [請求項1] 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、
 前記バックライトは、導光板とLEDを含み、
 前記導光板は、第1の方向に所定のピッチで配列した凹部の列を有し、前記凹部の列は、前記第1の方向と直角な第2の方向に所定の間隔で配列し、
 前記LEDは、出射面と上面と背面を有し。
 前記LEDは前記凹部に收容され、
 前記LEDの背面は前記凹部の内壁に接触していることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 前記凹部の相互間にリブが設けられており、前記凹部の前記第1の方向のピッチを p 、前記凹部の前記第1の方向の幅を w_1 とし、前記リブの幅 w_2 を、 $w_2 = p - w_1$ と定義したとき、
 w_2 / p は $1/3$ 以上であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 前記凹部内には、LEDと樹脂による光カップリングが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、
 前記バックライトは、導光板とLEDを含み、
 前記導光板は、第1の方向に所定のピッチで配列した凹部の列を有し、前記凹部の列は、前記第1の方向と直角な第2の方向に所定の間隔で配列し、
 前記LEDは、出射面と上面と背面を有し。
 前記LEDは前記凹部に收容され、
 前記LEDの出射面と前記凹部の内壁の間隔を d_1 、前記LEDの背面と前記凹部の内壁との間隔を d_2 とした場合、 $d_1 > d_2$ であることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項5] 前記凹部の前記第1の方向のピッチを p 、前記凹部の前記第1の方

向の幅を w_1 とし、リブの幅 w_2 を、 $w_2 = p - w_1$ と定義したとき、

w_2 / p は $1 / 3$ 以上であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

[請求項 6] 前記凹部内には、LED と樹脂による光カップリングが配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

[請求項 7] 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、
前記バックライトは、導光板と LED を含み、
前記導光板は、第 1 の方向に所定のピッチで配列した凹部の列を有し、前記凹部の列は、前記第 1 の方向と直角な第 2 の方向に所定の間隔で配列し、

前記 LED は、出射面と上面と背面を有し。

前記 LED は前記凹部に收容され、

前記凹部が前記 LED の上面と対向する面は、前記 LED の前記背面方向に向かって低くなるような傾斜を有していることを特徴とする液晶表示装置。

[請求項 8] 前記傾斜の角度は 2 度以上であることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

[請求項 9] 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、
前記バックライトは、導光板と LED を含み、
前記導光板は、凹部が第 1 の方向に所定のピッチで配列した第 1 の列と、凹部が第 1 の方向に所定のピッチで配列した第 2 の列を有し、
前記第 1 の列と前記第 2 の列は、前記第 1 の方向と直角な方向に離れて形成されており、

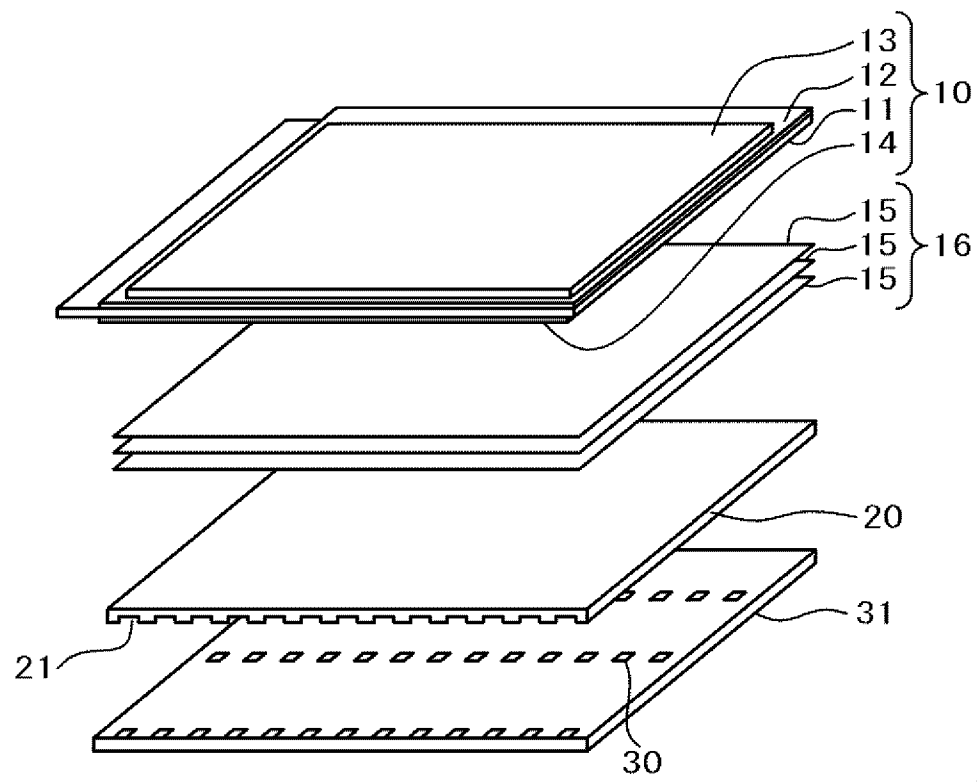
前記第 1 の列の凹部と前記第 2 の列の凹部は、前記第 1 の方向にずれて存在しており、

前記 LED は前記凹部に收容されていることを特徴とする液晶表示装置。

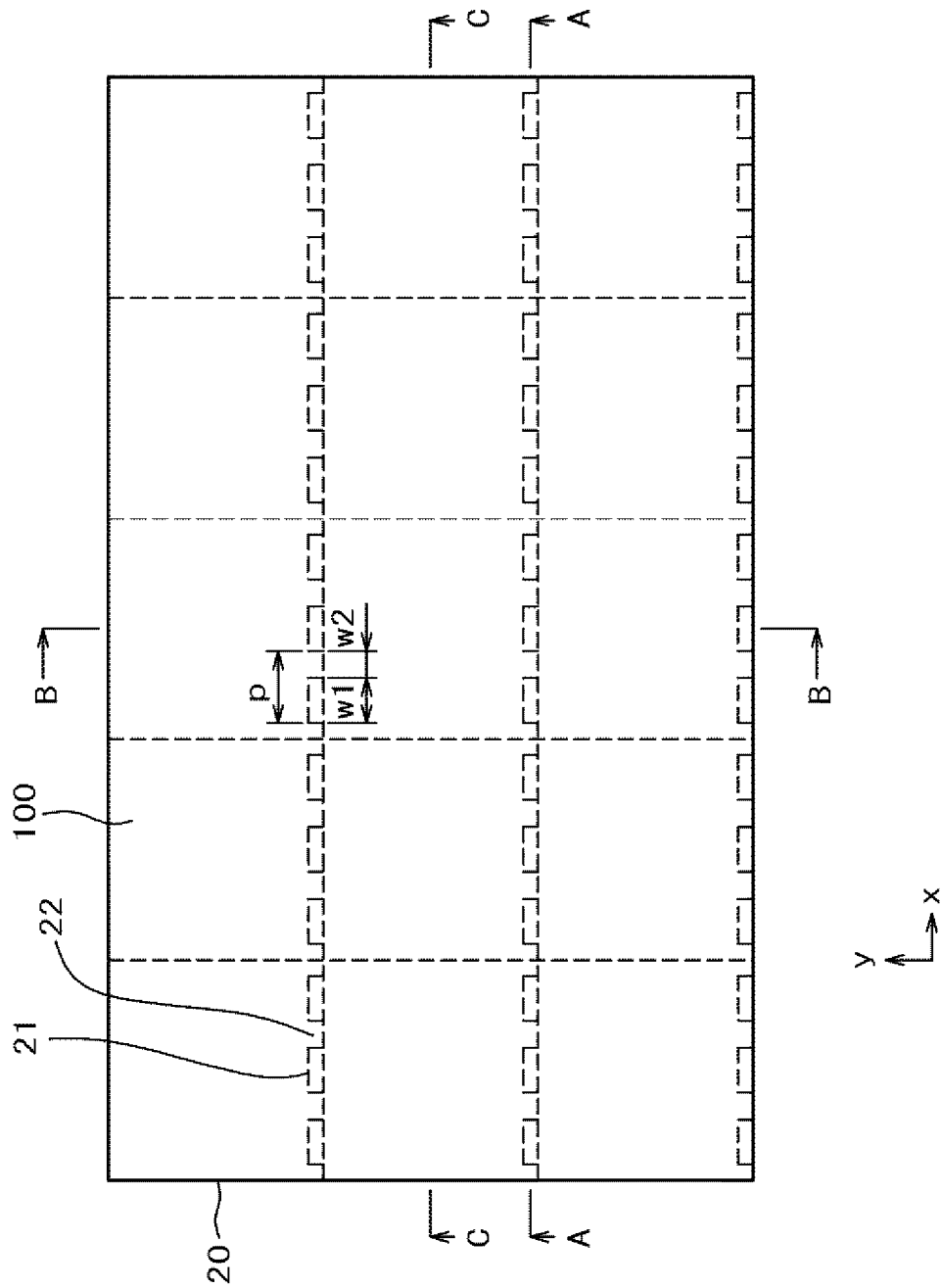
- [請求項10] 前記第1の列の凹部と前記第2の列の凹部の、前記第1の方向へのずれ量は、前記所定のピッチの $1/3$ 以上であることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。
- [請求項11] 前記第1の列の凹部と前記第2の列の凹部の、前記第1の方向へのずれ量は、前記所定のピッチの $1/2$ であることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。
- [請求項12] 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、
前記バックライトは、導光板とLEDを含み、
前記導光板は、凹部が第1の方向に所定のピッチで配列した凹部の列を含み、
前記凹部の列は、前記第1の方向と直角な方向の第2の方向に間隔 L_2 を持って配置され、
前記導光板は、前記凹部の列を有する辺と、前記凹部の列を有しない辺を含み、
前記導光板の前記凹部の列を有しない辺と、これに最も近い前記凹部の列との前記第2の方向の間隔が L_1 である場合、
 $L_1 < L_2$ であり、
前記LEDは前記凹部に收容されていることを特徴とする液晶表示装置。

[図1]

図 1

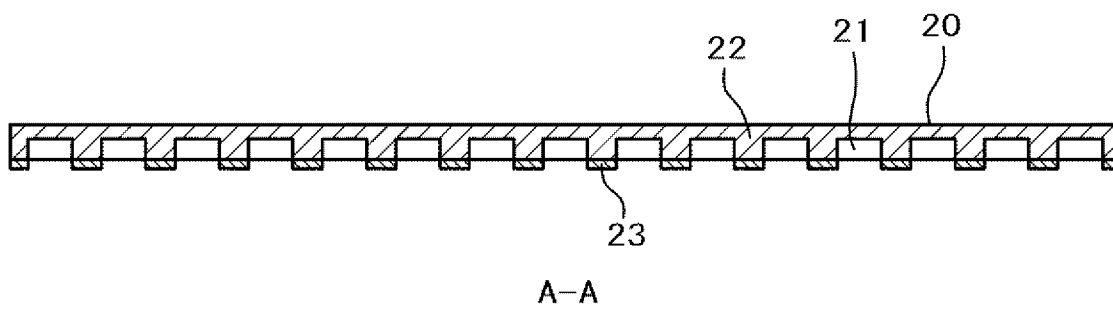


[図2]



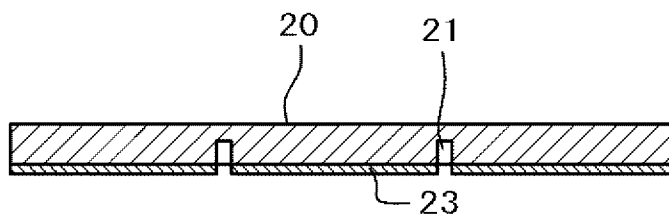
[図3]

[図3]



[図4]

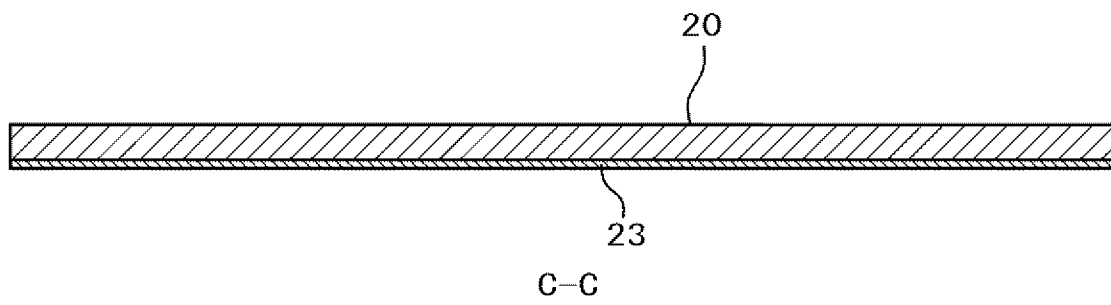
図 4



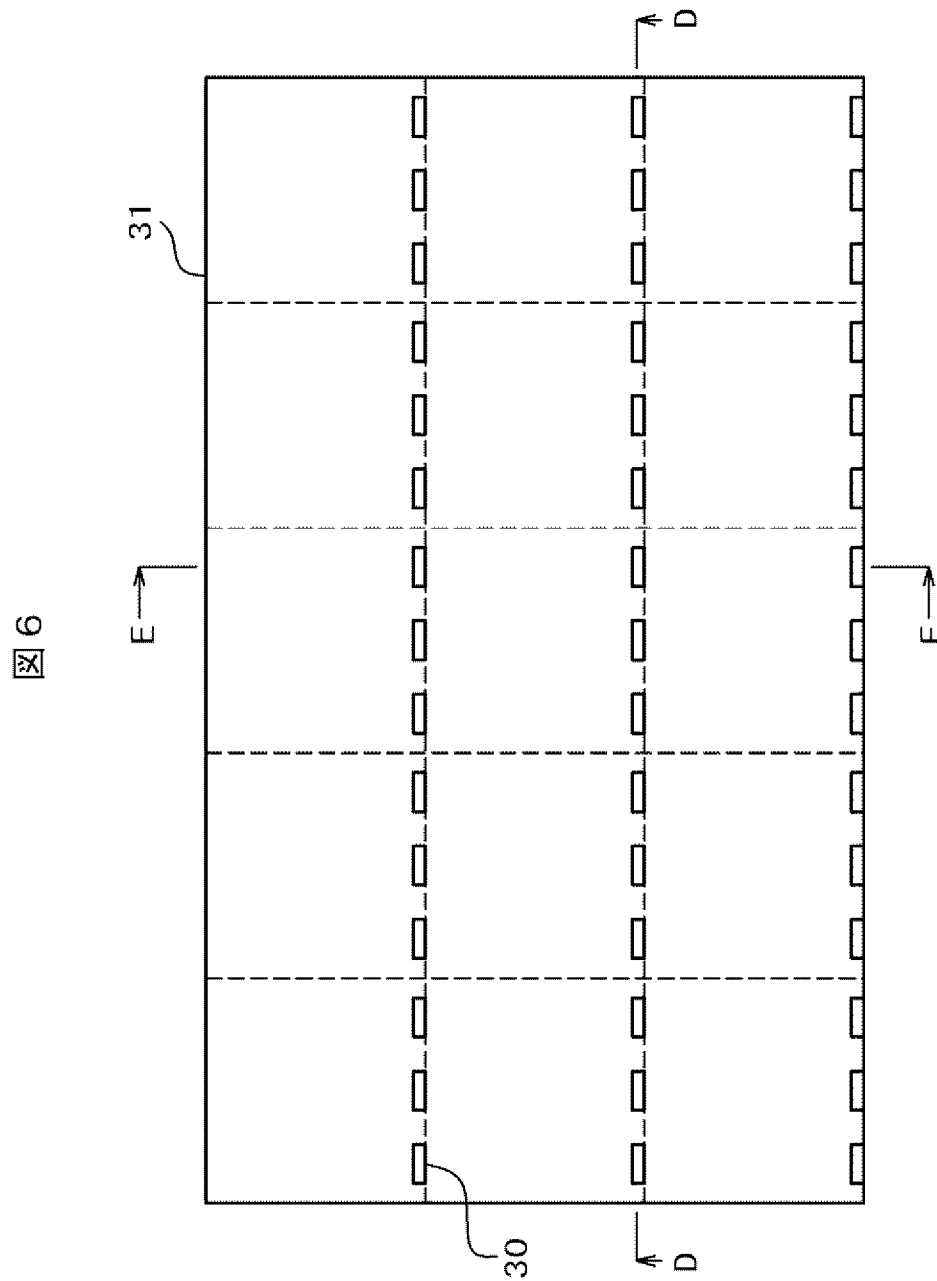
B-B

[図5]

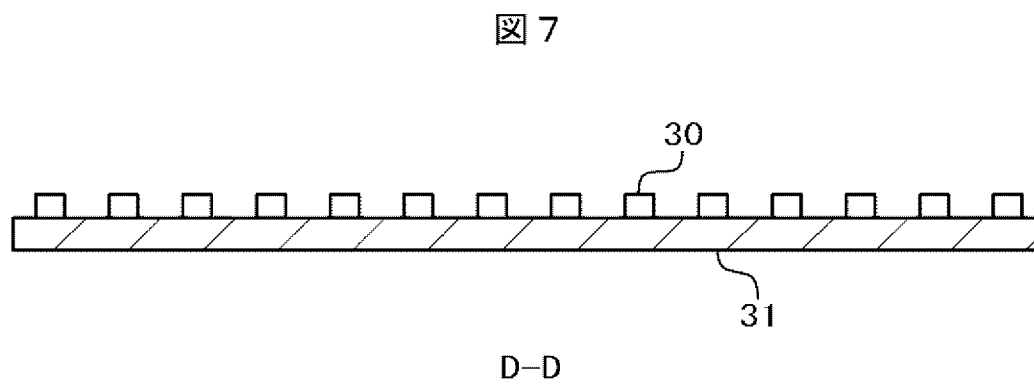
図 5



[図6]

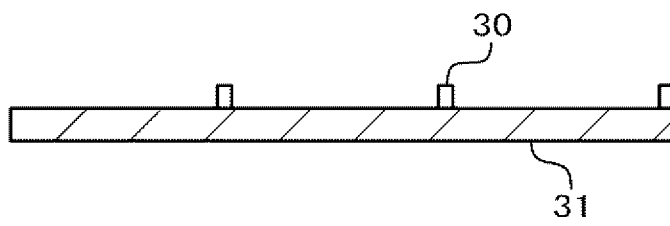


[図7]



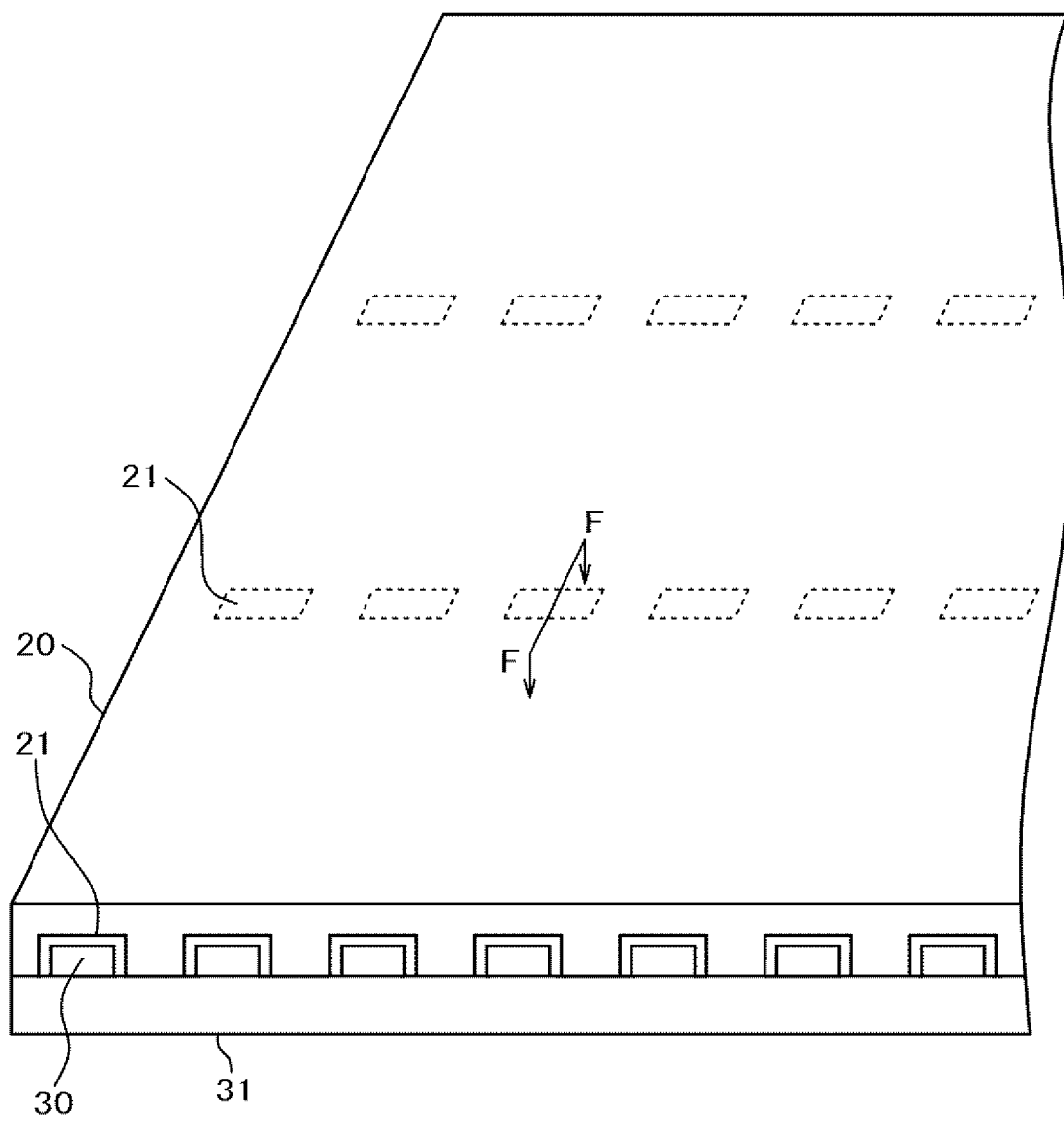
[図8]

図 8

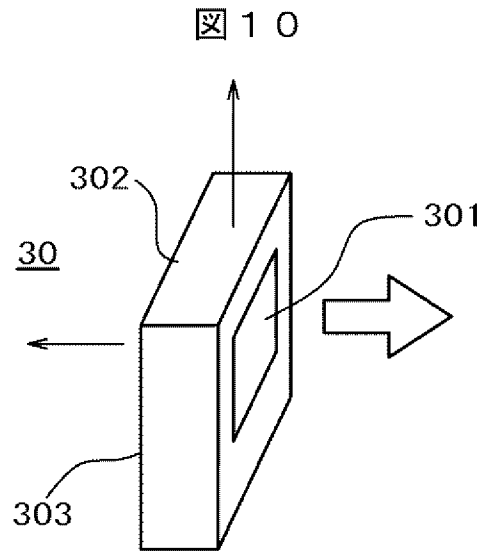


[図9]

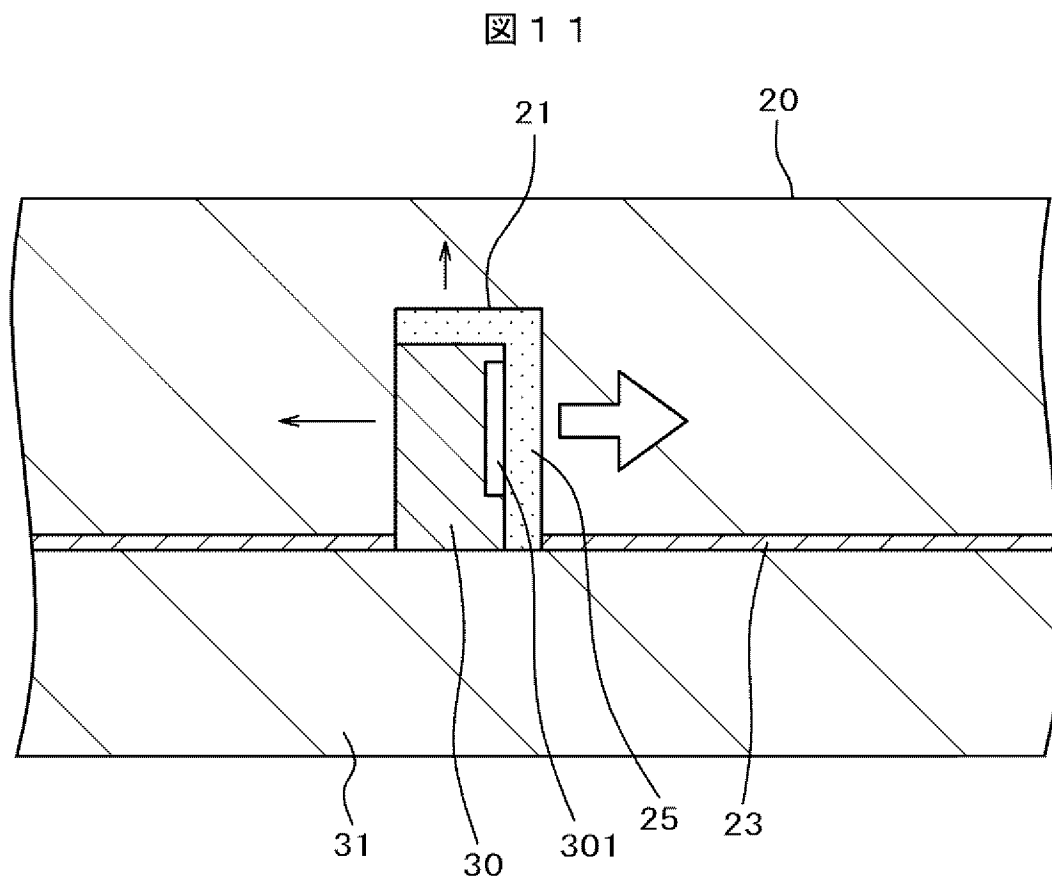
図 9



[図10]

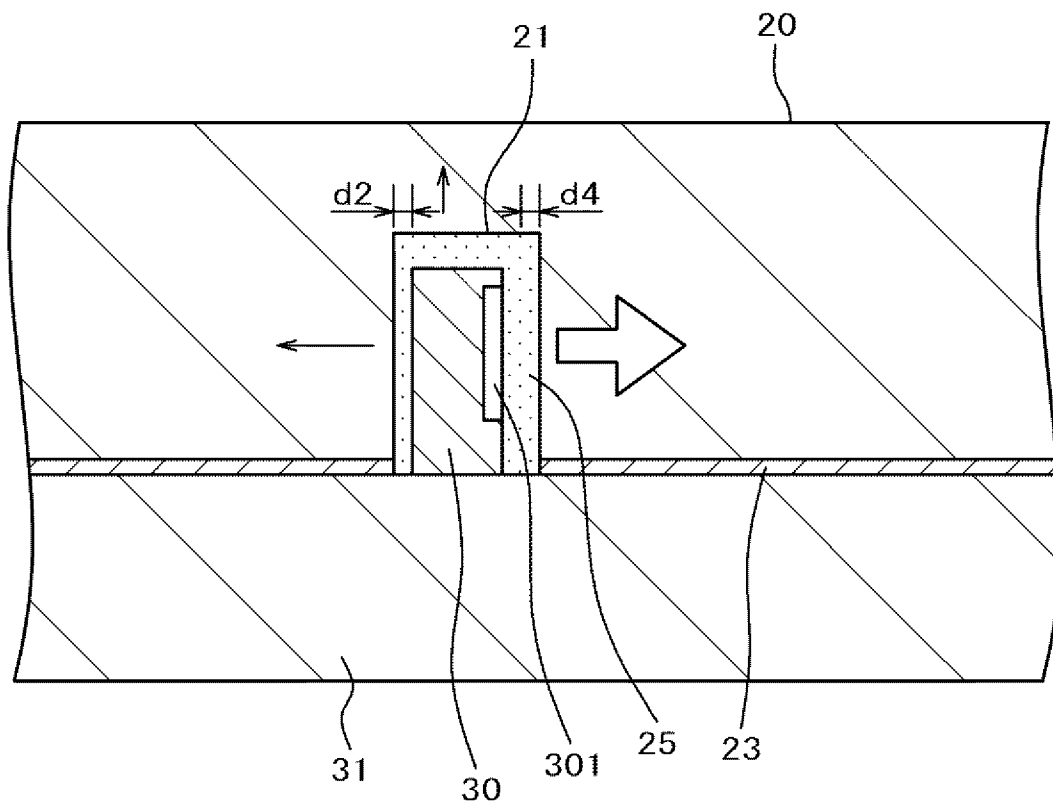


[図11]



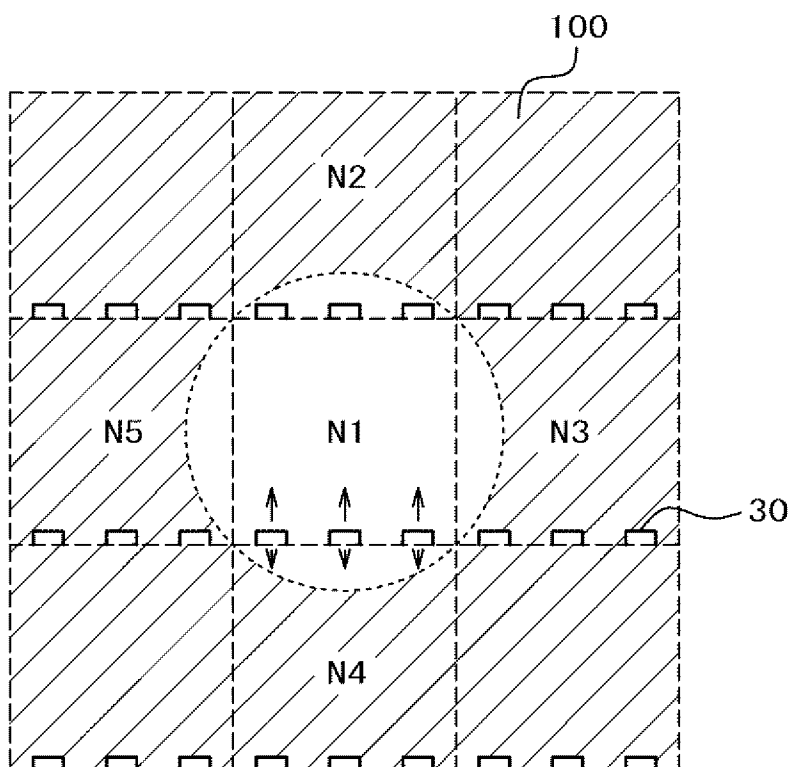
[図12]

図 1 2



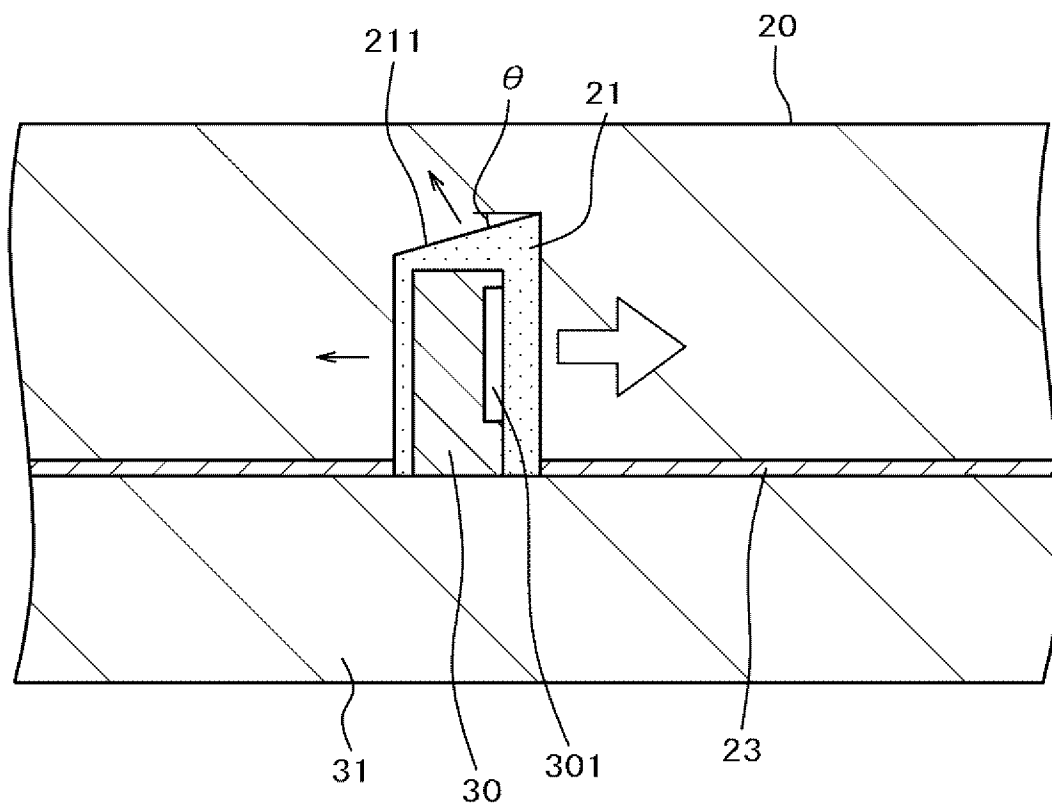
[図13]

図 1 3



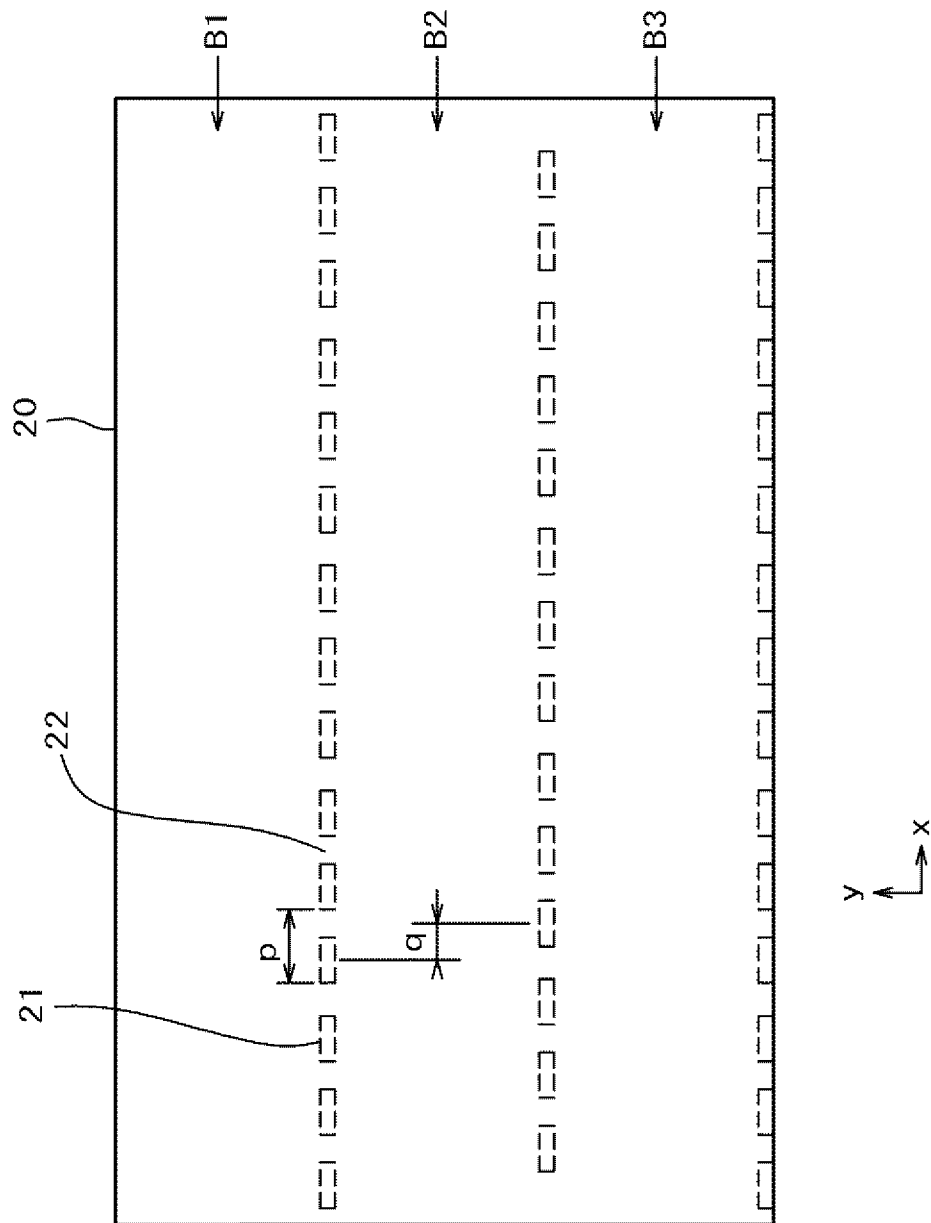
[図14]

図 14



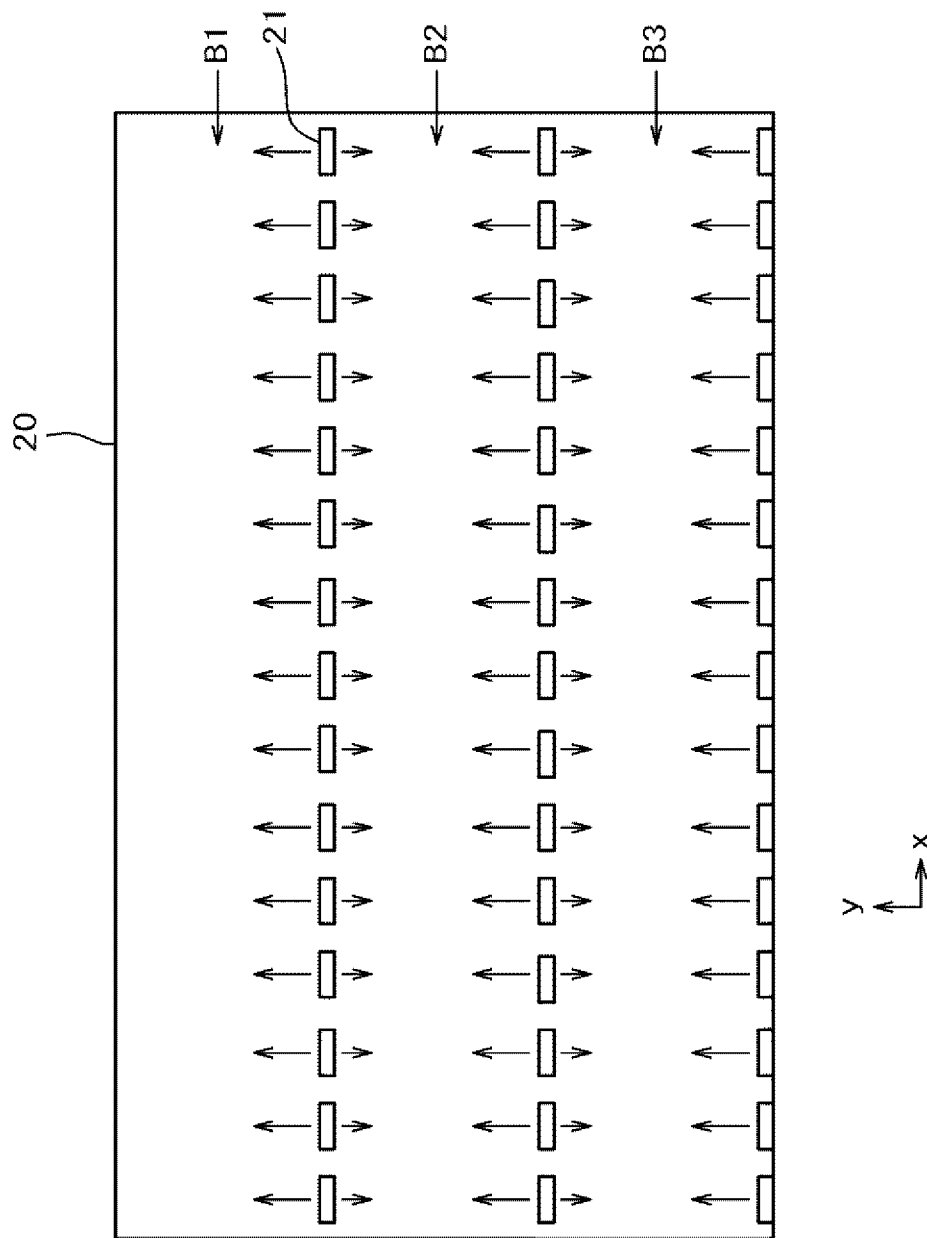
[図15]

図 15



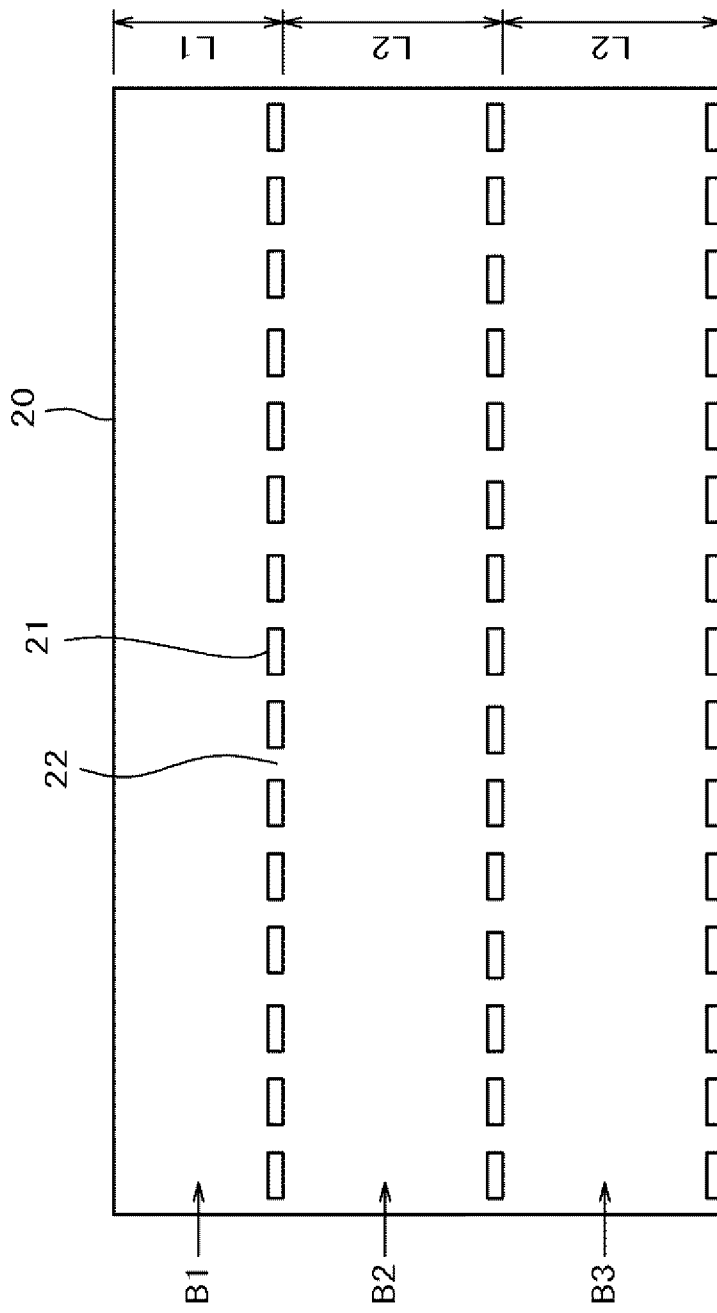
[図16]

図 16



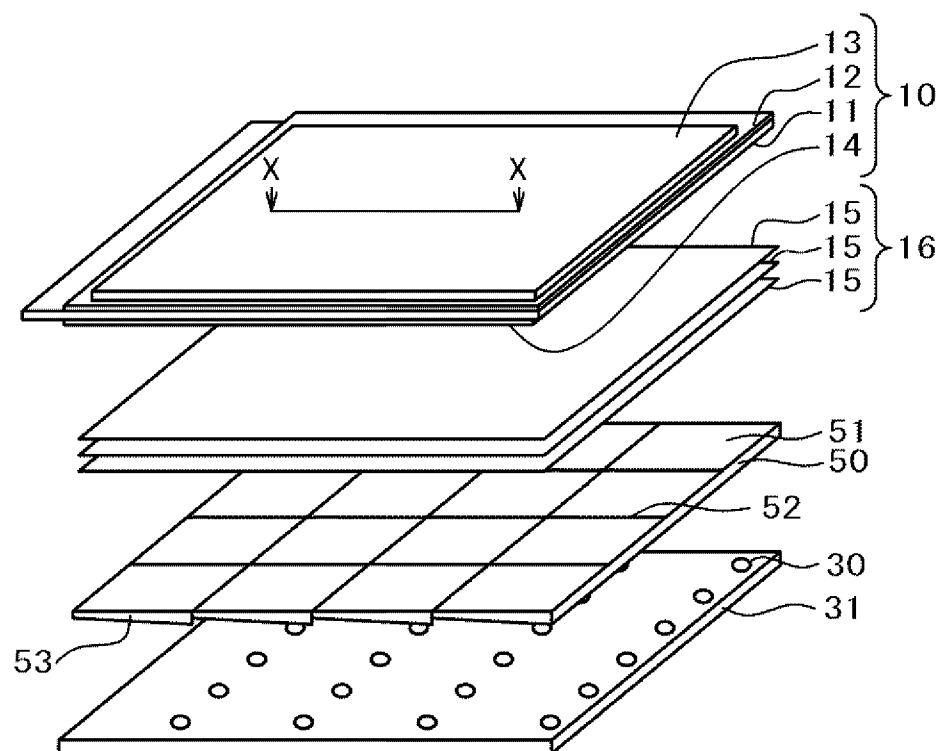
[図17]

図 17



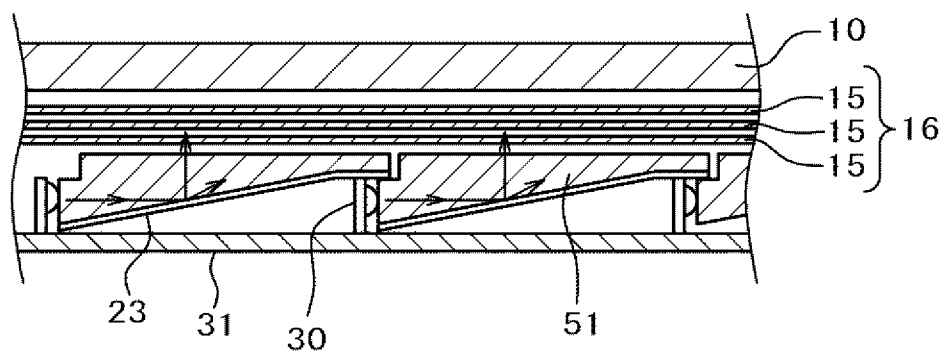
[図18]

図 1 8



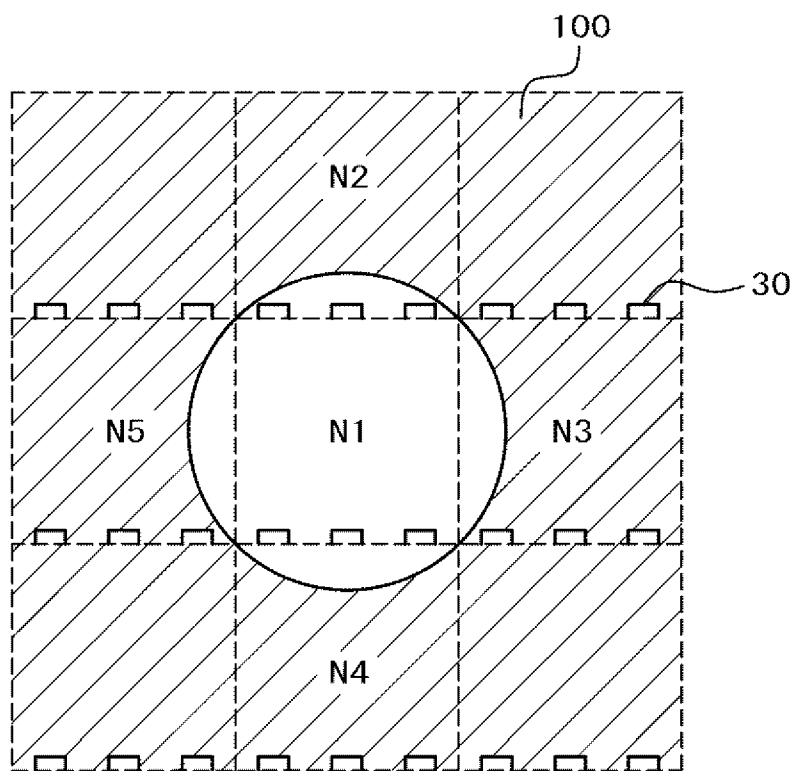
[図19]

図 1 9



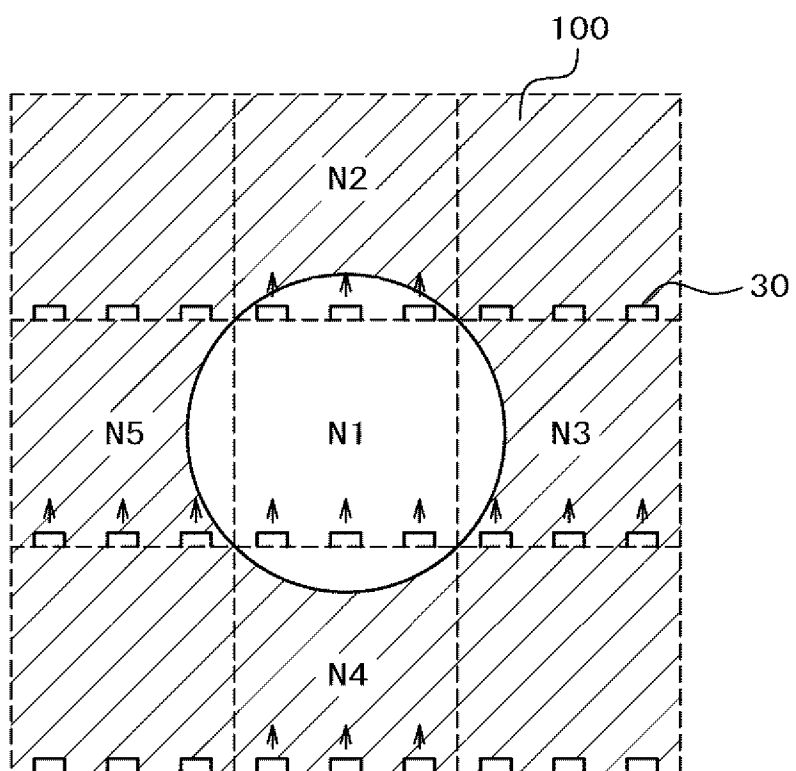
[図20]

図 20



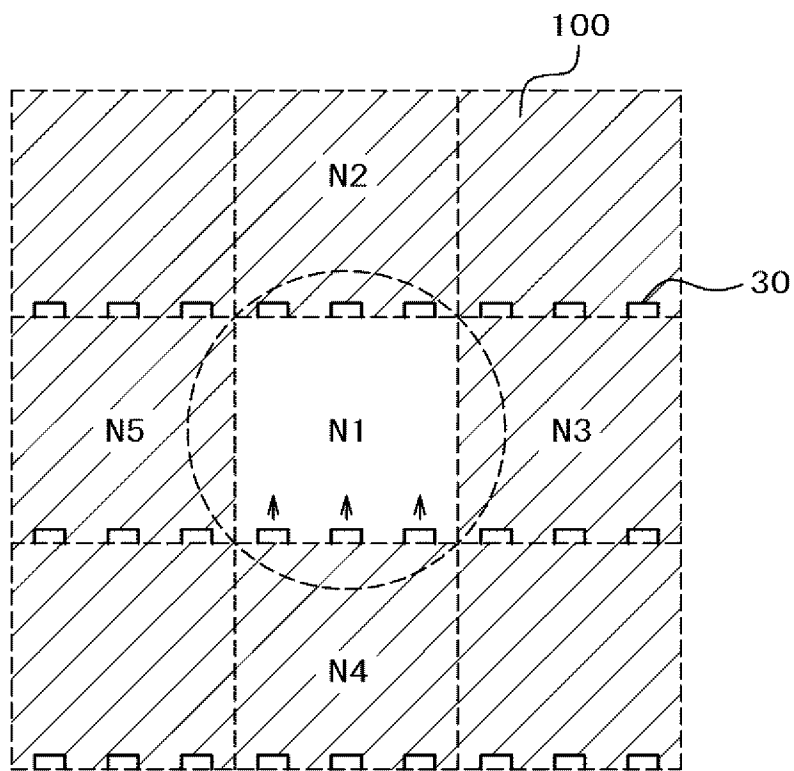
[図21]

図 21



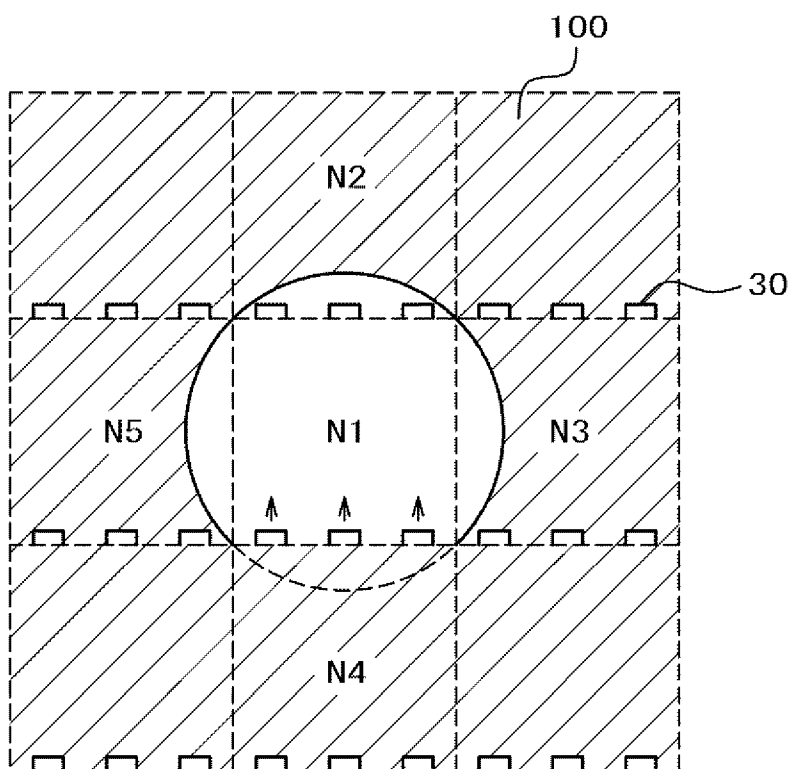
[図22]

図 2 2



[図23]

図 2 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(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)

G02F1/13357

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.
X	JP 2010-177085 A (Hitachi, Ltd.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0040] to [0051]; fig. 3, 4 (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7, 8, 12 3, 6, 9-11
Y	JP 2007-18936 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraph [0017]; fig. 5, 6 (Family: none)	3, 6
Y	JP 2007-73295 A (Sharp Corp.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0058] to [0060]; fig. 1 (Family: none)	9-11

☒ 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
15 March, 2011 (15.03.11)Date of mailing of the international search report
29 March, 2011 (29.03.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051476

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 2007-165064 A (Seiko Instruments Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2008-198460 A (Omron Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), entire text; all drawings & WO 2008/99542 A1	1-12
A	JP 2007-134224 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 31 May 2007 (31.05.2007), 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. G02F1/13357(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. G02F1/13357

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
X	JP 2010-177085 A (株式会社日立製作所) 2010.08.12, 【0040】 - 【0051】, 図 3, 4	1, 2, 4, 5, 7, 8, 12
Y	(ファミリーなし)	3, 6, 9-11
Y	JP 2007-18936 A (豊田合成株式会社) 2007.01.25, 【0017】, 図 5, 6 (ファミリーなし)	3, 6

☒ 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

1 5 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 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)

小濱 健太

2 L

4 0 0 9

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
Y	JP 2007-73295 A (シャープ株式会社) 2007. 03. 22, 【0058】 - 【0060】 , 図 1 (ファミリーなし)	9-11
A	JP 2007-165064 A (セイコーインスツル株式会社) 2007. 06. 28, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2008-198460 A (オムロン株式会社) 2008. 08. 28, 全文全図 & WO 2008/99542 A1	1-12
A	JP 2007-134224 A (昭和電工株式会社) 2007. 05. 31, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12