(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
2013 年 5 月 23 日(23.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/073312 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075946

(22) 国際出願日: 2012 年 10 月 5 日(05.10.2012)

(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 2011-248813 2011 年 11 月 14 日(14.11.2011) JP

(71) 出願人: ホシデン株式会社(HOSIDEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5810071 大阪府八尾市北久宝寺一丁目４番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 石川拓幸(ISHIKAWA Hiroyuki); 〒5810071 大阪府八尾市北久宝寺一丁目４番３３号 ホシデン株式会社内 Osaka (JP). 瀬山秀一(SEYAMA Shuichi); 〒5810071 大阪府八尾市北久宝寺一丁目４番３３号 ホシデン株式会社内 Osaka (JP). 岡田仁志(OKADA Hitoshi); 〒5291233 滋賀県愛知郡愛荘町東出字柳の北５００ ホシデン エフ・ディ株式会社内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 北村修一郎, 外(KITAMURA Shuichiro et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 Osaka (JP).

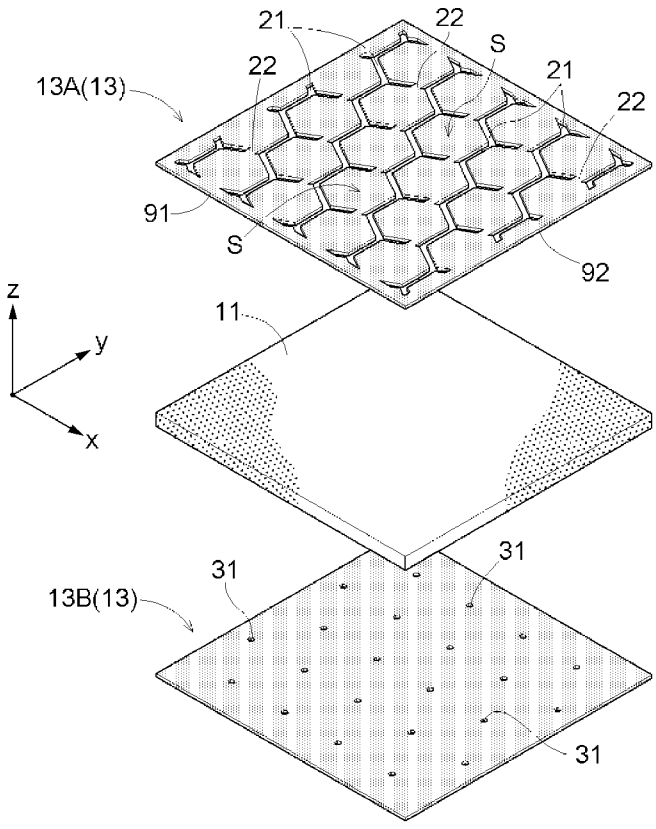
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 液晶表示装置



(57) **Abstract**: A vertically oriented liquid crystal display device includes a liquid crystal layer (11), and a first transparent electrode (13A) and a second transparent electrode that sandwich the liquid crystal display layer (11) therebetween. The first transparent electrode (13A) has a first slit (21). A plurality of unit areas (S), arranged in a row, is surrounded in six directions by the first slit (21). The first slit (21) has a discontinuing portion (22) such that adjoining unit areas (S) are connected to each other by at least one connection point so as to form a running pattern. The second transparent electrode (13B) has a second slit (31) at a position which is not overlapped with the first slit (21) when viewed from the thickness direction of the liquid crystal layer (11).

(57) 要約: 液晶層１１と、液晶表示層１１を挟む第１透明電極１３Ａおよび第２透明電極と、を備えた垂直配向型の液晶表示装置は、第１透明電極１３Ａに、第１スリット２１を備え、第１スリット２１で６方向が囲まれた単位領域Ｓが複数並設されている。第１スリット２１は、隣接する単位領域Ｓどうしが少なくとも一箇所の接続部で連接されて連続パターンを形成するように不連続部２２を備えている。第２透明電極１３Ｂは、液晶層１１の厚み方向に沿う方向視で第１スリット２１と重複しない位置に第２スリット３１を備えている。

WO 2013/073312 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶層と液晶層を挟む一対の透明電極とを備えた垂直配向型の液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、視野角を広げると共にコントラストを高めた表示装置として、ＶＡ（Vertical Alignment：垂直配向）型の液晶ディスプレイが利用されてきた。更に視野角を広げたＰＭＶＡ（Pattern Multi Vertical Alignment)型も利用されている。この種の技術として特許文献１及び２に記載のものがある。

[0003] 特許文献１に記載の液晶表示素子は、一対の透明電極に第１スリット部と第２スリット部とを備えている。互いに直交するＸ軸及びＹ軸で規定された表示領域に対して、第１スリット部はＸ軸に対し傾斜した方向に長手となっており、第２スリット部はＸ軸に対し第１スリット部とは反対方向に傾斜した方向に長手となるように構成される。第１の透明電極の第１スリット部と第２の透明電極の第１スリット部とがＹ軸方向に交互に配置されると共に、第１の透明電極の第２スリット部と第２の透明電極の第２スリット部とがＹ軸方向に交互に配置される。

[0004] また、特許文献２に記載の広視野角液晶表示装置は、互いに対向して配置される第１電極及び第２電極に、それぞれ複数の第１開口部及び複数の第２開口部が形成される。この第１開口部及び第２開口部は、厚み方向に見た場合、閉じた閉曲線を形成するように構成される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開２００７－２５６３００号公報

特許文献2：日本国特開平１１－３５２４９０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１及び２に記載の技術では、透明電極の通電時の開口率が低いのでコントラストを高くすることができない。更には、効率も悪くなり省エネルギー化を図ることができない。また、配向安定性も悪く、更に視野角を広げることは容易ではない。

[0007] 本発明の目的は、上記問題に鑑み、視野角が広く、コントラストが高い液晶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

[0008] 本発明に係る液晶表示装置の実施形態の一つでは、液晶層と、前記液晶層を挟む第１透明電極および第２透明電極と、を備えた垂直配向型であり、前記第１透明電極は、第１スリットを備えるとともに、当該第１スリットで６方向が囲まれた単位領域が複数並設され、前記第１スリットは、隣接する前記単位領域どうしが少なくとも一箇所の接続部で連接されて連続パターンを形成するように不連続部を備え、前記第２透明電極は、前記液晶層の厚み方向に沿う方向視で前記第１スリットと重複しない位置に第２スリットを備えている。

[0009] このような特徴構成とすれば、液晶分子を単位領域によって主に６方向に配向させることができるので、視野角を広げることができる。更には、開口率を高くすることができるので、コントラストも高めることが可能となる。

[0010] また、前記単位領域の形状を多角形形状とすると好適である。

[0011] 単位領域の形状が多角形であれば、液晶分子を多くの方向に沿って配向させることが可能となる。

[0012] また、前記単位領域は二箇所の前記不連続部を備え、一対の前記単位領域が有する前記不連続部が直線状に配置されていると好適である。

[0013] このような構成とすれば、複数の単位領域の形状を同一のものとすることができる。したがって、製造工程を簡素化することができるので、製造コストを低減できる。また、各単位領域を横断する状態に通電できるので、各単位領域の通電状態を一様にすることができる。

[0014] また、前記第２スリットが、前記液晶層の厚み方向に沿う方向視で夫々の前記単位領域の中央に対応する位置に設けられた点状領域とすると好適である。

[0015] このような構成とすれば、第１透明電極と第２透明電極とが対向する領域の面積を広くすることができると共に、第１透明電極と第２透明電極との間に生じる電界の強度が著しく弱い部分が生じなくすることができる。したがって、液晶分子の配向を適切に変更することできる。

[0016] 或いは、前記不連続部を直線状に配置することで前記単位領域を形成する前記第１スリットを分割し、前記不連続部に対して同一側にある前記分割された第１スリットどうしを連接して構成した第１連続スリットを並設しても良い。

[0017] このような構成であっても、複数の単位領域の形状を同一のものとすることができる。したがって、製造工程を簡素化することができるので、製造コストを低減できる。また、各単位領域を横断する状態に通電できるので、各単位領域の通電状態を一様にすることができる。

[0018] また、前記第２スリットが、前記第１連続スリットと同じ形状であり、前記液晶層の厚み方向視において、前記第１連続スリットと重複しない位置に並設されてあると好適である。

[0019] このような構成であっても、第１透明電極と第２透明電極とが対向する領域の面積を広くすることができるので、第１透明電極と第２透明電極との間に生じる電界の強度が著しく弱い部分が生じなくすることができる。したがって、液晶分子の配向を適切に変更することできる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]液晶表示装置を模式的に示した斜視図である。

[図2]第１の実施形態に係る透明電極を模式的に示した図である。

[図3]図２の一部拡大正面図である。

[図4]電圧を印加していない状態の液晶分子の配向について模式的に示した図である。

[図5]電圧を印加した状態の液晶分子の配向について模式的に示した図である。

[図6]等コントラスト曲線の見方について示した図である。

[図7]第１の実施形態に係る透明電極を備えた液晶表示装置の評価結果を示した図である。

[図8]第１の実施形態に係る液晶表示装置のＯＮ画素を示す図である。

[図9]参考形態の液晶表示装置の評価結果を示した図である。

[図10]参考形態の透明電極を模式的に示した図である。

[図11]参考形態の液晶表示装置のＯＮ画素を示す図である。

[図12]第２の実施形態に係る透明電極を模式的に示した図である。

[図13]図１２の一部拡大正面図である。

[図14]第２の実施形態に係る透明電極を備えた液晶表示装置の評価結果を示した図である。

[図15]第２の実施形態に係る液晶表示装置のＯＮ画素を示す図である。

[図16]その他の実施形態に係る透明電極を模式的に示した図である。

[図17]図１６の一部拡大正面図である。

[図18]図１６，１７の実施形態に係る透明電極を備えた液晶表示装置の評価結果を示した図である。

[図19]図１６，１７の透明電極を有する液晶表示装置のＯＮ画素を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。図１は本実施形態に係る液晶表示装置１００の構成を模式的に示した図である。液晶表示装置１００は液晶層とその液晶層を挟む一対の透明電極とを備えた垂直配向型であり、視野角が広く、コントラストが高い特性を有するように構成される。

[0022] 〔液晶表示装置の全体構成〕

図１に示されるように、液晶表示装置１００は、液晶層１１、配向膜１２

、透明電極１３、ガラス基板１５、偏光板１６、バックライト１７を備えて構成される。

[0023] 液晶層１１は有機物の一種の液体である液晶材料からなる。この液晶材料は、棒状又は円盤状等の液晶分子を含んで構成される。液晶分子は、当該液晶分子の長軸方向に対して長距離秩序を有する。これにより、液晶材料は、液体でありながら固体と同様の規則正しい分子配列を有することができる。配向膜１２は一対の配向膜１２Ａ、１２Ｂからなり、液晶層１１を挟持する。配向膜１２は、液晶分子の長軸方向が無通電状態において配向膜１２Ａ及び配向膜１２Ｂの対向方向に沿うように液晶分子を配列させる。

[0024] 透明電極１３は一対の透明電極１３Ａ、１３Ｂからなり、上述の液晶層１１を挟持している状態の配向膜１２を更に外側から挟持する。透明電極１３は、液晶表示装置１００を駆動させる電極に相当する。透明電極１３に通電することにより電界が生じ、その電界によって液晶分子の配向が変更される。透明電極１３は、液晶表示装置１００としての表示の妨げとならないように、透明度の高い材料で構成される。

[0025] このような構造で構成される構造体の両側には、一対のガラス基板１５（１５Ａ、１５Ｂ）が設けられる。これにより、透明電極１３を他の導電物から絶縁する。更に一対のガラス基板１５のそれぞれの外側には、偏光板１６が設けられる。したがって、偏光板１６も一対の偏光板１６Ａ、１６Ｂからなる。偏光板１６は、入射光に対して特定の光のみを透過させるように所定の吸収軸が設定される。本実施形態では、偏光板１６Ａの吸収軸は、ｘ軸方向の画素エッジ９１（図２参照）及びｙ軸方向の画素エッジ９２（図２参照）で規定された１画素における一対の対角線のうちの第１方向に平行に設定される。また、偏光板１６Ｂの吸収軸は、前記一対の対角線のうちの第２方向に平行に設定される。

[0026] 偏光板１６Ｂの外側には、バックライト１７が設けられる。バックライト１７は、表示面を背面から均一に照射する。本発明に係る液晶表示装置１００はこのような構造で構成される。

[0027] 〔透明電極の構成の第１の実施形態〕

次に、透明電極１３の構成について説明する。図２，３には、透明電極１３の模式図が示される。図２は液晶表示装置１００の１画素に対応する透明電極１３の展開図が示され、図３はその一部を拡大した正面視が示される。理解を容易にするために、図２，３においては配向膜１２は省略し、一対の透明電極１３Ａ，１３Ｂと液晶層１１が示される。本実施形態では、透明電極１３Ａを第１透明電極１３Ａとし、透明電極１３Ｂを第２透明電極１３Ｂとして説明する。

[0028] 第１透明電極１３Ａには、所定の幅からなる第１透明電極１３Ａを開口する開口部としての第１スリット２１が形成されている。したがって、第１スリット２１は、第１透明電極１３Ａとしては作用しない。また、第１透明電極１３Ａには、第１スリット２１で６方向が囲まれた単位領域Ｓが複数並設される。６方向が囲まれた単位領域Ｓとは、本実施形態では正六角形で形成される領域が相当する。したがって、６方向とは正六角形の各辺に直交する方向が相当する。これにより、単位領域Ｓは、多角形形状を有することになる。ここで、一つの単位領域Ｓを形成する第１スリット２１のうち、対向する２つのスリット部分が、１画素を規定するｙ軸方向に平行な画素エッジ９２に対して平行となるように、各第１スリット２１が設けられる。

[0029] 第１透明電極１３Ａには、このような正六角形の形状からなる単位領域Ｓが複数構成される。この際、互いに隣接する単位領域Ｓは、スリットの一部を共有して構成される。したがって、本実施形態に係る単位領域Ｓは、ハニカム状に構成される。なお、１画素を規定するｘ軸方向の画素エッジ９１及びｙ軸方向の画素エッジ９２の近傍においては、単位領域Ｓは正六角形を維持せず一部が切り欠かれた形状とされる。

[0030] また、このような第１スリット２１には不連続部２２が設けられ、隣接する単位領域Ｓどうしが少なくとも一箇所の接続部で連接される。上述のように、互いに隣接する単位領域Ｓは、スリットの一部を共有して構成される。不連続部２２は、共有される一部のスリットに設けられる。したがって、不

連続部２２が設けられるスリットは、他のスリットよりも短く構成される。このように構成されることにより、第１透明電極１３Ａには、不連続部２２が設けられた第１スリット２１を連続して配置した連続パターンが形成される。

[0031] また、図２に示されるように、単位領域Ｓが並設されることから、一つの単位領域Ｓにつき不連続部２２が二箇所設けられる。１画素分の第１透明電極１３Ａにおいて、所定方向に隣接する一対の単位領域Ｓをみたとき、一対の単位領域Ｓが有する全ての不連続部２２が直線状に配置される。すなわち、１画素分の第１透明電極１３Ａが、図２に示されるように正方形からなる場合には、単位領域Ｓが隣接する方向とは対角線の方向が相当する。したがって、１画素分における全ての単位領域Ｓの不連続部２２が、一方の対角線の方向に平行に配置される。このように構成することにより、１画素分における第１スリット２１を同一形状で構成することができる。そのため、第１スリット２１を容易に形成することができる。したがって、第１透明電極１３Ａの製造コストを低減できる。

[0032] 第２透明電極１３Ｂには、液晶層１１の厚み方向に沿う方向視で第１スリット２１と重複しない位置に第２スリット３１が備えられる。液晶層１１の厚み方向とは、第１透明電極１３Ａ及び第２透明電極１３Ｂに直交するｚ軸方向である。第２スリット３１は、第１透明電極１３Ａ及び第２透明電極１３Ｂをｚ軸方向から見て第１スリット２１に重複しないように設けられる。

[0033] 本実施形態では、第２スリット３１は、液晶層１１の厚み方向に沿う方向（ｚ軸方向）視で単位領域Ｓの夫々の中央に対応する位置に設けた点状領域で構成される。第２スリット３１は、単位領域Ｓに相似する形状で構成すると好適である。本実施形態の場合、第２スリット３１は正六角形の形状で構成される。このように構成することにより、ｚ軸方向視において、第１スリット２１と第２スリット３１との間隔を全方位に亘って、不連続部２２を除いて略均等にすることができる。

[0034] このように構成することにより、第１透明電極１３Ａと第２透明電極１３

Ｂとに電圧を印加した場合には、液晶層１１内に一様に電界を生じさせることができる。したがって、第１透明電極１３Ａと第２透明電極１３Ｂとに電圧を印加する前には、図４に示されるように、液晶層１１内の液晶分子が垂直配向していたものが、電圧を印加した場合には、図５に示されるように、第２スリット３１を中心として放射状に配向させることができる。このため、視野角を広くすることができると共に、コントラストも高めることが可能となる。

[0035] 上記のように構成した液晶表示装置１００について、視覚特性の評価を行った。以下では、視覚特性の評価結果について等コントラスト曲線を用いて説明する。等コントラスト曲線とは、画面（ディスプレイ）の視覚特性を示す手法の一つであり、画面を様々な角度から観察した時のコントラストをプロットし、同一のコントラスト値を線で結んだグラフである。ここで、コントラストは、Ｔｏｎ（ＯＮ表示の透過率）／Ｔｏｆｆ（ＯＦＦ表示の透過率）で示される。

[0036] 等コントラスト曲線は、図７に示されるような、角θと角φとで規定された円グラフで示される。ここで、角θは、視線と画面の法線とのなす角度であり、角φは、ｘｙ平面上に投影した視線とｙ軸とがなす角度である。なお、視線とは、観察位置と液晶表示装置１００の中心点とを結ぶ直線であり、液晶表示装置１００の表面にｘ，ｙ軸が設定されている。円グラフの外周に規定された角度（動径）が角φに対応し、円グラフの内部に規定された角度（半径）が角θに対応する。今回は、θは０°≦θ＜８０°とし、φは０°≦φ≦３６０°として評価した。また、評価条件としては、画面の１ラインの書き込み周期を１／６４周期とした。

[0037] 本実施形態に係る等コントラスト曲線が、図７に示される。一方、参考として、単位領域が正方形となるように構成した第１スリットと、液晶層１１の厚み方向に沿う方向視で第１スリットと重複しない位置に正方形で構成した第２スリットと、有する参考形態の液晶表示装置（図１０）の等コントラスト曲線が図９に示される。図７及び図９から明らかなように、本実施形態

における液晶表示装置１００の方が、等コントラスト曲線が略同心円状である。したがって、本実施形態における液晶表示装置１００は、視野角が広く、コントラストも一様であり、良好な視野角特性であることが理解される。また、正面視における透過率Ｔｏｎは、参考形態の液晶表示装置では１．６％であったものが、本実施形態の液晶表示装置１００では３．７％と大きく改善されていることがわかった。

[0038] また、このような液晶表示装置１００のＯＮ画素を確認したところ、本実施形態に係る第１透明電極１３Ａ及び第２透明電極１３Ｂでも、適切に配向していることがわかった。更に、参考形態（図１１）に係るものよりも、本実施形態のもの（図８）の方が効率良く配向されており、明るい表示となっていることがわかった。

[0039] 〔透明電極の構成の第２の実施形態〕

上述の第１の実施形態では、第１透明電極１３Ａの単位領域Ｓがハニカム状に形成され、第２スリット３１が点状領域で形成されていた。本実施形態に係る単位領域Ｓ及び第２スリット３１は、第１の実施形態の形状とは異なる形状で形成される。以下、図面を用いて説明する。

[0040] 図１２，１３には、透明電極１３の模式図が示される。図１２は液晶表示装置１００の１画素に対応する透明電極１の展開図が示され、図１３はその一部を拡大した正面視が示される。理解を容易にするために、図１２，１３においては配向膜１２は省略し、一対の透明電極１３Ａ，１３Ｂのみが示される。本実施形態では、透明電極１３Ａを第１透明電極１３Ａとし、透明電極１３Ｂを第２透明電極１３Ｂとして説明する。

[0041] 本実施形態に係る第１透明電極１３Ａには、第１連続スリット４１が並設されている。第１連続スリット４１は、不連続部２２を直線状に配置することで単位領域Ｓを形成する第１スリット２１を分割し、直線状の不連続部２２に対して同一方側にある分割された一方の第１スリット２１どうしを連接して構成されている。本実施形態では、不連続部２２を直線状に配置するとは、不連続部２２を１画素分におけるｘ軸に沿って直線状に配置することを

意味する。したがって、第１透明電極１３Ａをｘ軸に沿って見た場合、ｘ軸方向の第１端部と第２端部との間にわたって第１スリット２１が形成されていない領域がある。この領域が不連続部２２である。このように構成することにより、第１スリット２１がｙ軸方向に沿って２つに分割され、ｘ軸方向に隣接する第１スリット２１どうしを互いに連接して第１連続スリット４１が構成される。ここで、本実施形態では、第１スリット２１は、正六角形を２つに分割したものが相当する。

[0042] また、第２スリット３１は、第１連続スリット４１と同じ形状である。ただし、第２スリット３１は、液晶層１１の厚み方向視において、第１連続スリット４１と重複しない位置に並設されている。液晶層１１の厚み方向視とは、ｚ軸方向から見た状態を示す。第２スリット３１も、また、第１スリット２１と同様に、直線状の不連続部３３が形成されている。この不連続部３３により分割され、不連続部３３に対して同一方向にある第２スリット３１どうしを連接して第２連続スリット４２が形成される。この第２連続スリット４２は、ｚ軸方向視において、第１連続スリット４１と重複しないように配置される。すなわち、第２スリット３１は、第１スリット２１に対して当該第１スリット２１のｘ軸方向の長さの半分だけ、ｘ軸方向に位置をずらして配置される。したがって、ｚ軸方向視において第１連続スリット４１と不連続部３３とが重複し、第２連続スリット４２と不連続部２２とが重複するように、第１連続スリット４１と第２連続スリット４２とが配置される。

[0043] このように構成することにより、上記第１の実施形態と同様に、ｚ軸方向視において、第１スリット２１と第２スリット３１との距離を略均等にすることができる。そのため、第１透明電極１３Ａと第２透明電極１３Ｂとに電圧を印加した場合、第１透明電極１３Ａと第２透明電極１３Ｂとの間に生じる電界強度を一様にすることができる。したがって、液晶層１１内の液晶分子が一様に配向し、視野角を広くすることができ、またコントラストも高くすることができる。

[0044] 本実施形態に係る等コントラスト曲線が、図１４に示される。図１５から

明らかなように、本実施形態における液晶表示装置１００であっても、等コントラスト曲線が略同心円状となっている。そのため、本実施形態における液晶表示装置１００も、視野角が広く、コントラストも一様であり、良好な視野角特性であることが理解される。また、本実施形態における液晶表示装置１００の正面視における透過率Ｔｏｎは、３．２％と大きく改善されていることがわかった。

[0045] また、このような液晶表示装置１００のＯＮ画素を確認したところ、図１５に示されるように、本実施形態に係る第１透明電極１３Ａ及び第２透明電極１３Ｂでも、適切に配向していることがわかった。更に、効率良く配向されており、明るい表示となっていることがわかった。

[0046] 〔その他の実施形態〕

上記実施形態では、単位領域Ｓを正六角形の形状とした。しかしながら、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。単位領域Ｓを正六角形以外の六角形などの形状で構成することも当然に可能である。

[0047] 上記第１の実施形態では、第２スリット３１を正六角形の形状で構成した。しかしながら、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。第２スリット３１を例えば六角形や円形、他の多角形のような正六角形以外の形状で構成することも可能である。

[0048] 図１６，１７は、第２の実施形態の変形例を示している。この変形例では、第２の実施形態の第１スリットおよび第２スリット３１のうち、ｙ軸に平行な辺をｙ軸方向に延長している。このように延長した場合でも、第１透明電極１３Ａ及び第２透明電極１３Ｂのｚ軸方向視において、第１スリット２１と第２スリット３１とが重複しないように構成すると好適である。また、図１７に示されるように、第１スリット２１と第２スリット３１とのｙ軸方向に平行なスリットの長さが互いに等しく、且つ、このｙ軸方向に平行で隣接する第１スリット２１と第２スリット３１とのスリットが、ｘ軸方向視で全長に亘って重複するように構成すると好適である。このように構成した場合でも、視野角を広くすることができると共に、コントラストも高めること

が可能となる。

[0049] このように第１スリット２１及び第２スリット３１を形成した場合の液晶表示装置１００に係る等コントラスト曲線が、図１８に示される。図１８から明らかなように、このような第１スリット２１及び第２スリット３１であっても、図９の等コントラスト曲線に比べて同芯円状であるので、このような液晶表示装置１００は良好な視野角特性であることが理解される。また、このような液晶表示装置１００の正面視における透過率Ｔｏｎは、３．０％と大きく改善されていることがわかった。

[0050] また、このような液晶表示装置１００のＯＮ画素を確認したところ、図１９に示されるように、本実施形態に係る第１透明電極１３Ａ及び第２透明電極１３Ｂでも、適切に配向していることがわかった。更に、効率良く配向されており、明るい表示となっていることがわかった。

[0051] 上記実施形態では、単位領域Ｓに不連続部２２が二箇所設けられていた。しかしながら、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。不連続部２２を一箇所とすることも可能であるし、三箇所以上とすることも当然に可能である。

[0052] 上記実施形態では、複数の不連続部２２が直線状に配置されていた。しかしながら、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。複数の不連続部２２を非直線状に配置することも当然に可能である。

[0053] 上記第１の実施形態では、第２スリット３１がｚ軸方向視において単位領域Ｓの中央に対応する位置に設けられていた。しかしながら、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。第２スリット３１を単位領域Ｓの中央以外の位置に対応する位置に配置することも当然に可能である。

[0054] 上記実施形態では、偏光板１６Ａの吸収軸は、ｘ軸方向の画素エッジ９１及びｙ軸方向の画素エッジ９２で規定された１画素における一対の対角線のうちの第１方向に平行に設定され、偏光板１６Ｂの吸収軸は、前記一対の対角線のうちの第２方向に平行に設定されていた。しかしながら、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。偏光板１６Ａ、１６Ｂの吸収軸は

、対角線に対して平行でない方向に沿って設定することも当然に可能である。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、液晶装層と液晶層を挟む一対の透明電極とを備えた垂直配向型の液晶表示装置に利用することが可能である。

符号の説明

[0056] １１：液晶層

１３：透明電極

１３Ａ：第１透明電極

１３Ｂ：第２透明電極

２１：第１スリット

２２：不連続部

３１：第２スリット

１００：液晶表示装置

Ｓ：単位領域

請求の範囲

[請求項1] 液晶層と、前記液晶層を挟む第１透明電極および第２透明電極と、を備えた垂直配向型の液晶表示装置であって、

前記第１透明電極は、第１スリットを備えるとともに、当該第１スリットで６方向が囲まれた単位領域が複数並設され、

前記第１スリットは、隣接する前記単位領域どうしが少なくとも一箇所の接続部で連接されて連続パターンを形成するように不連続部を備え、

前記第２透明電極は、前記液晶層の厚み方向に沿う方向視で前記第１スリットと重複しない位置に第２スリットを備えている液晶表示装置。

[請求項2] 前記単位領域は多角形形状を有する請求項１に記載の液晶表示装置。

[請求項3] 前記単位領域は二箇所の前記不連続部を備え、

一対の前記単位領域が有する前記不連続部が直線状に配置されている請求項１又は２に記載の液晶表示装置。

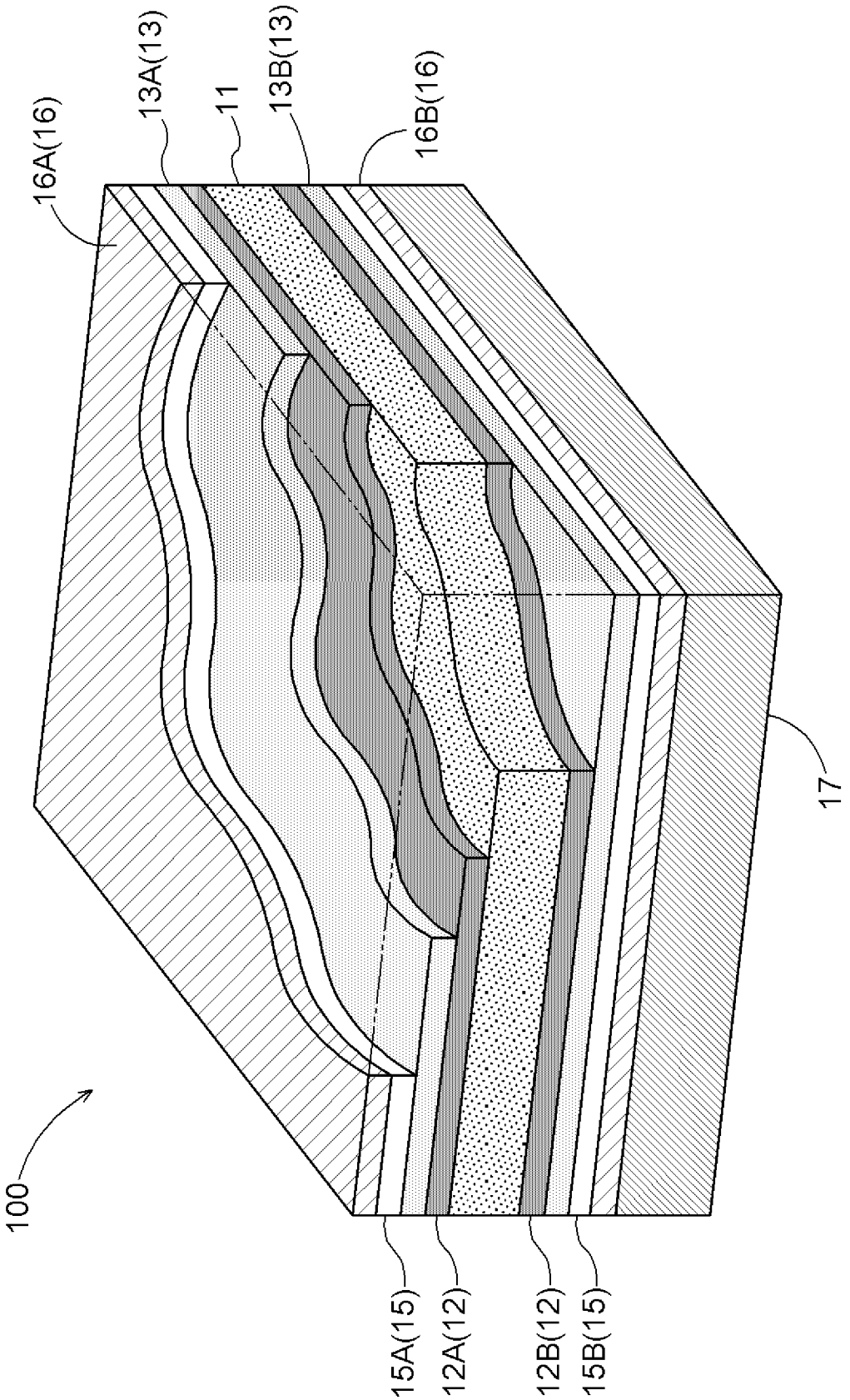
[請求項4] 前記第２スリットが、前記液晶層の厚み方向に沿う方向視で夫々の前記単位領域の中央に対応する位置に設けられた点状領域である請求項１から３の何れか一項に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 前記単位領域は、直線状に配置された前記不連続部によって分割され、

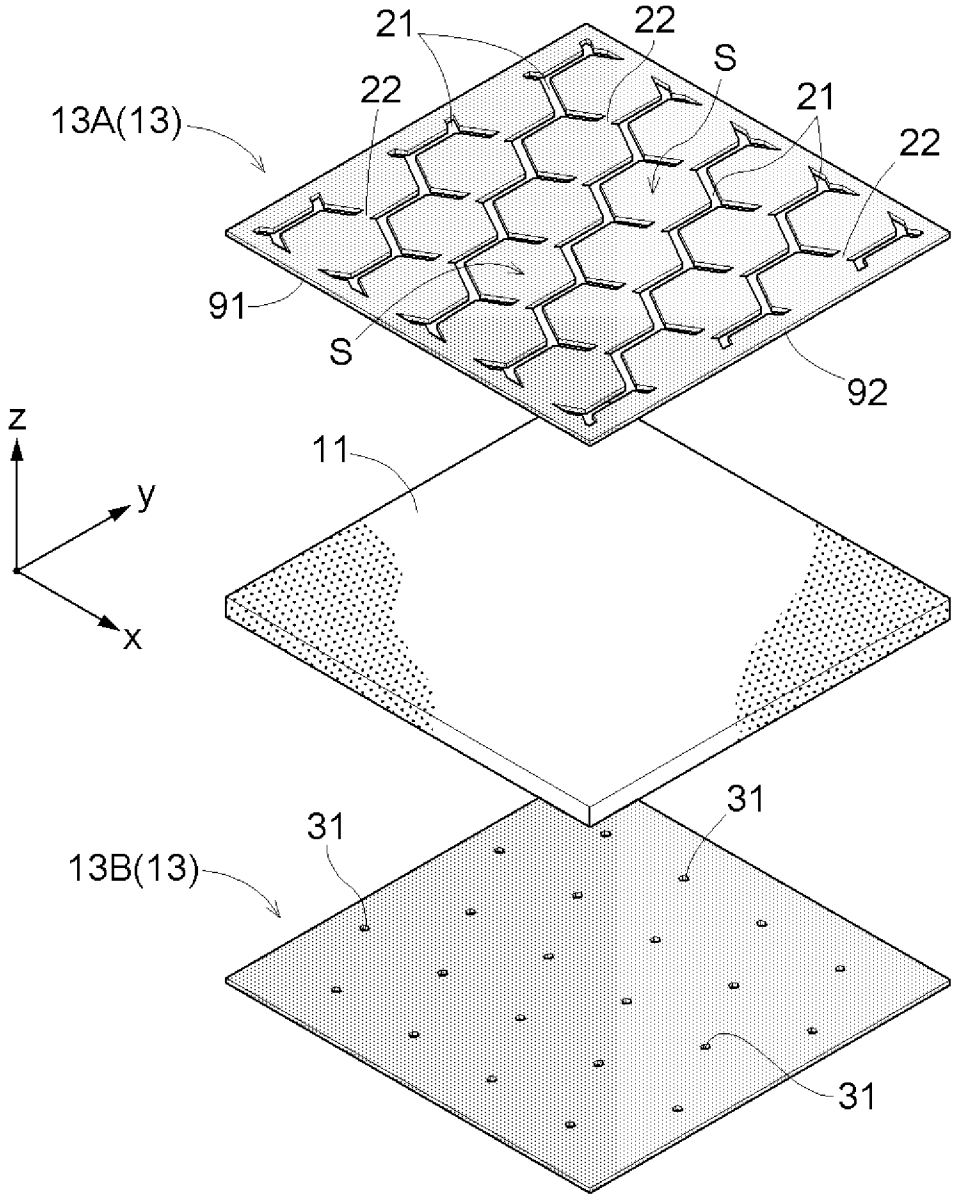
前記不連続部に対して同一側にある前記分割された第１スリットどうしを連接して構成した第１連続スリットを並設してある請求項３に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記第２スリットが、前記第１連続スリットと同じ形状であり、前記液晶層の厚み方向視において、前記第１連続スリットと重複しない位置に並設されてある請求項５に記載の液晶表示装置。

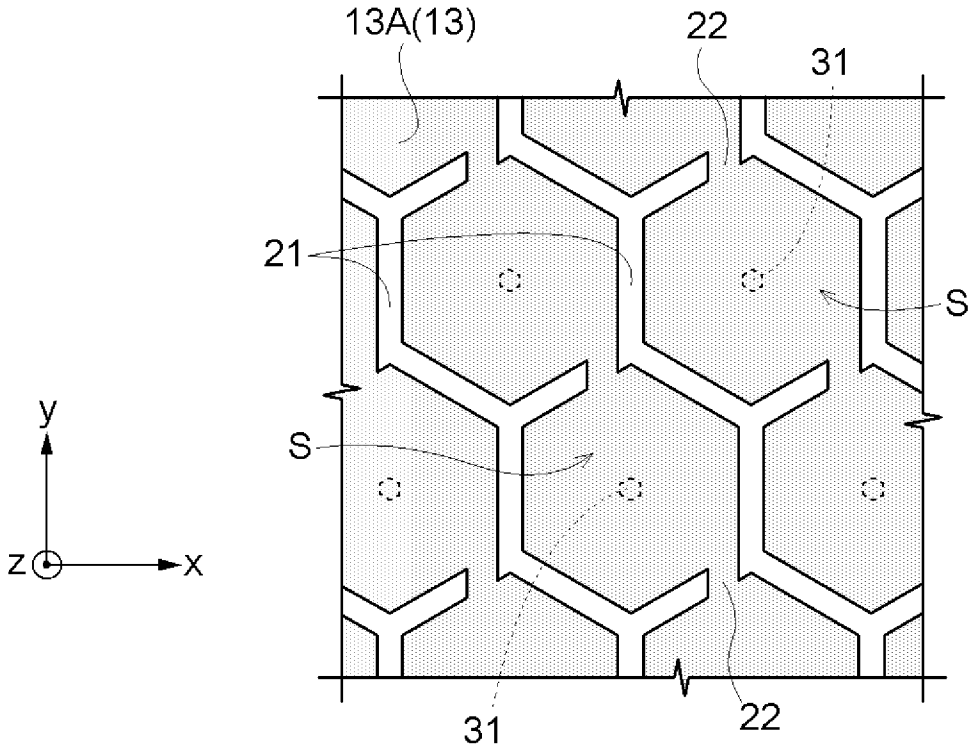
[図1]



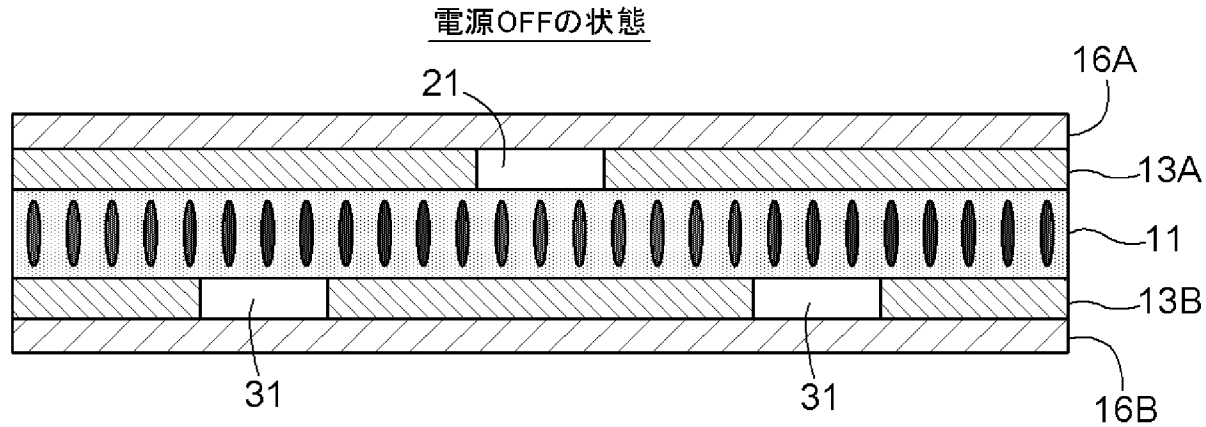
[図2]



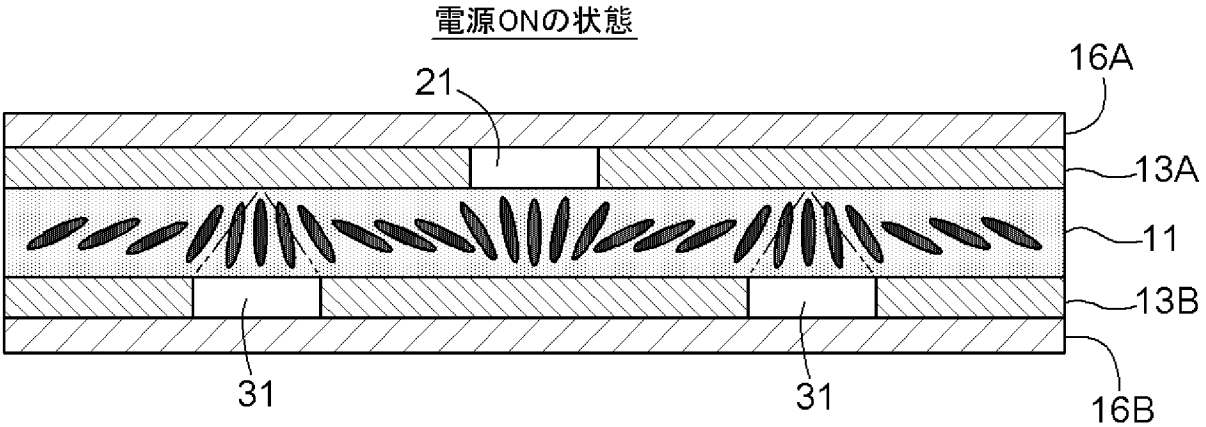
[図3]


13A(13)
22
31
21
S
S
y
z
x
31
22

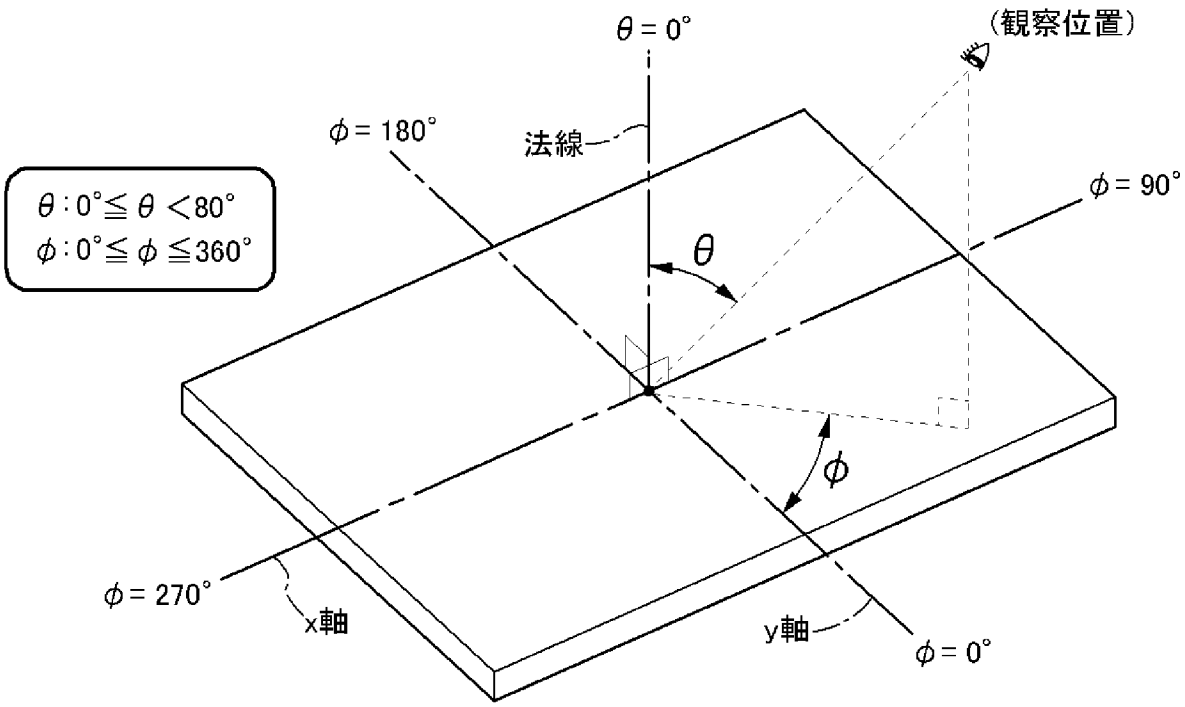
[図4]


電源OFFの状態
21
16A
13A
11
13B
31
31
16B

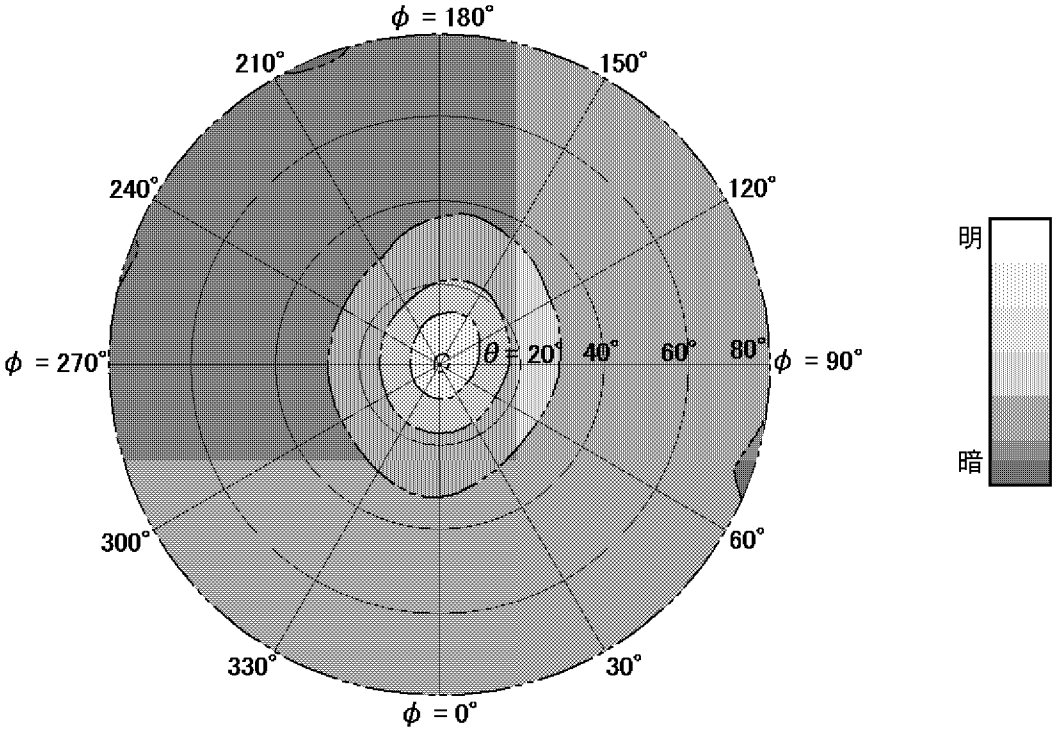
[図5]


電源ONの状態
21
16A
13A
11
13B
31
31
16B

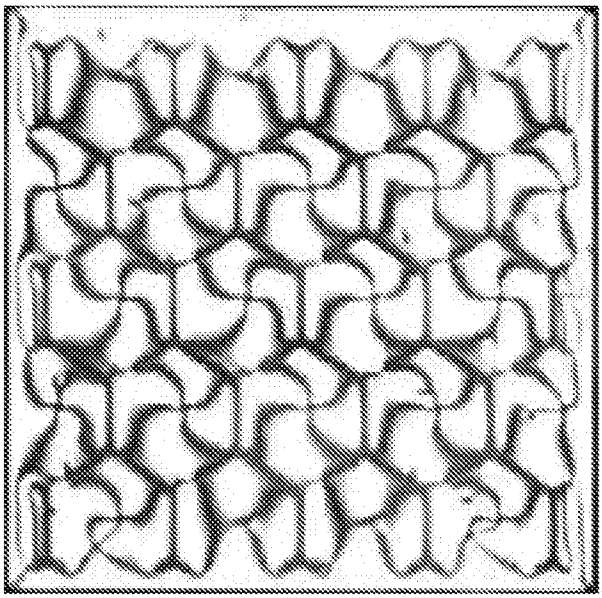
[図6]


θ = 0°
(観察位置)
φ = 180°
法線
φ = 90°
θ : 0°≦ θ <80°
φ : 0°≦ φ ≦360°
θ
φ
φ = 270°
x軸
y軸
φ = 0°

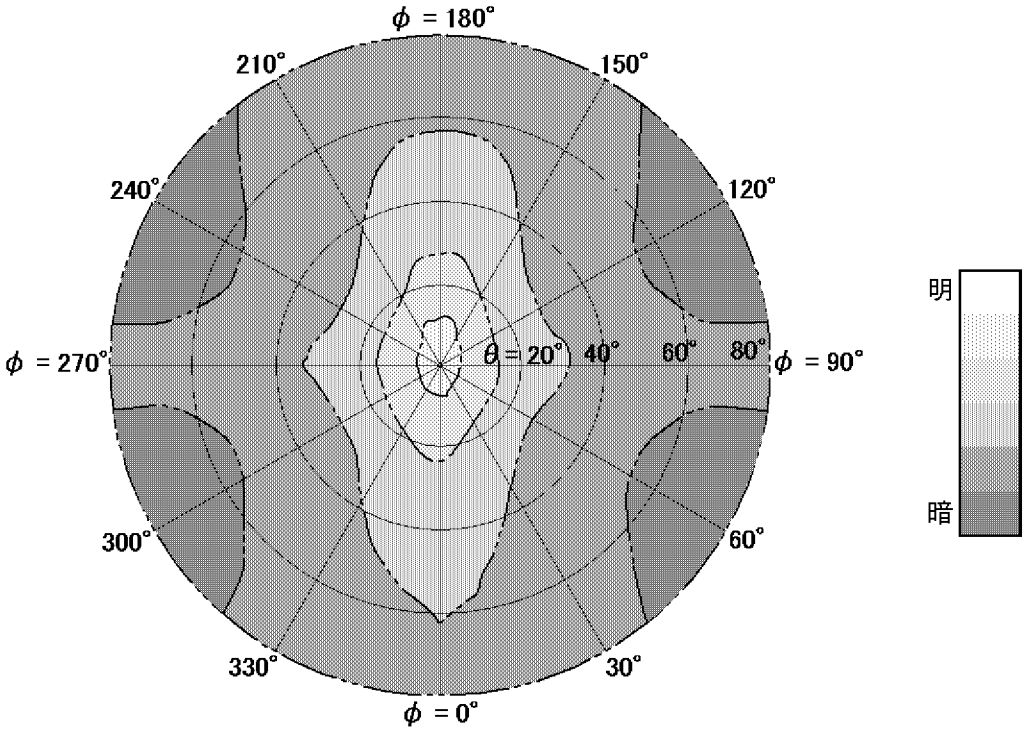
[図7]


φ = 180°
210°
150°
240°
120°
φ = 270°
θ = 20°
40°
60°
80°
φ = 90°
300°
60°
330°
30°
φ = 0°
明
暗

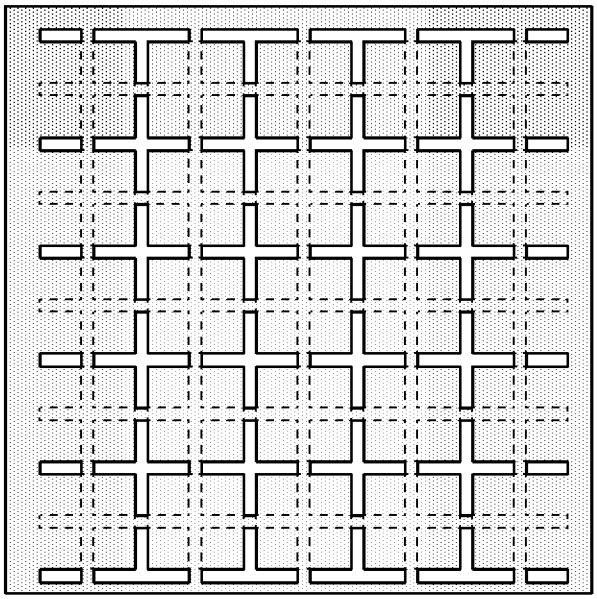
[図8]



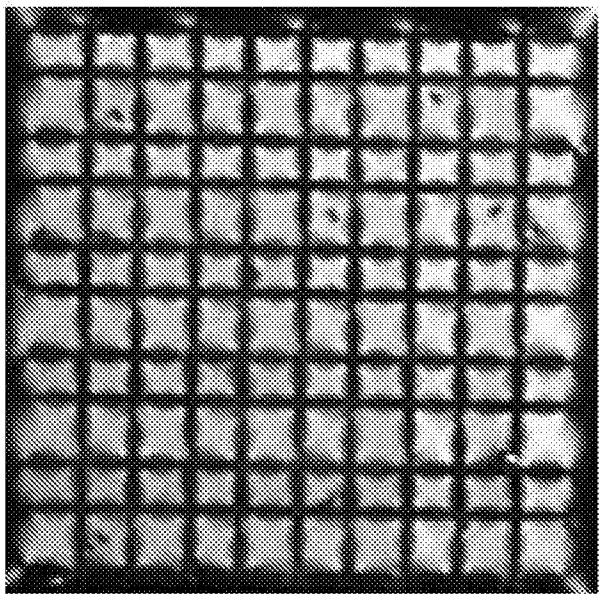
[図9]



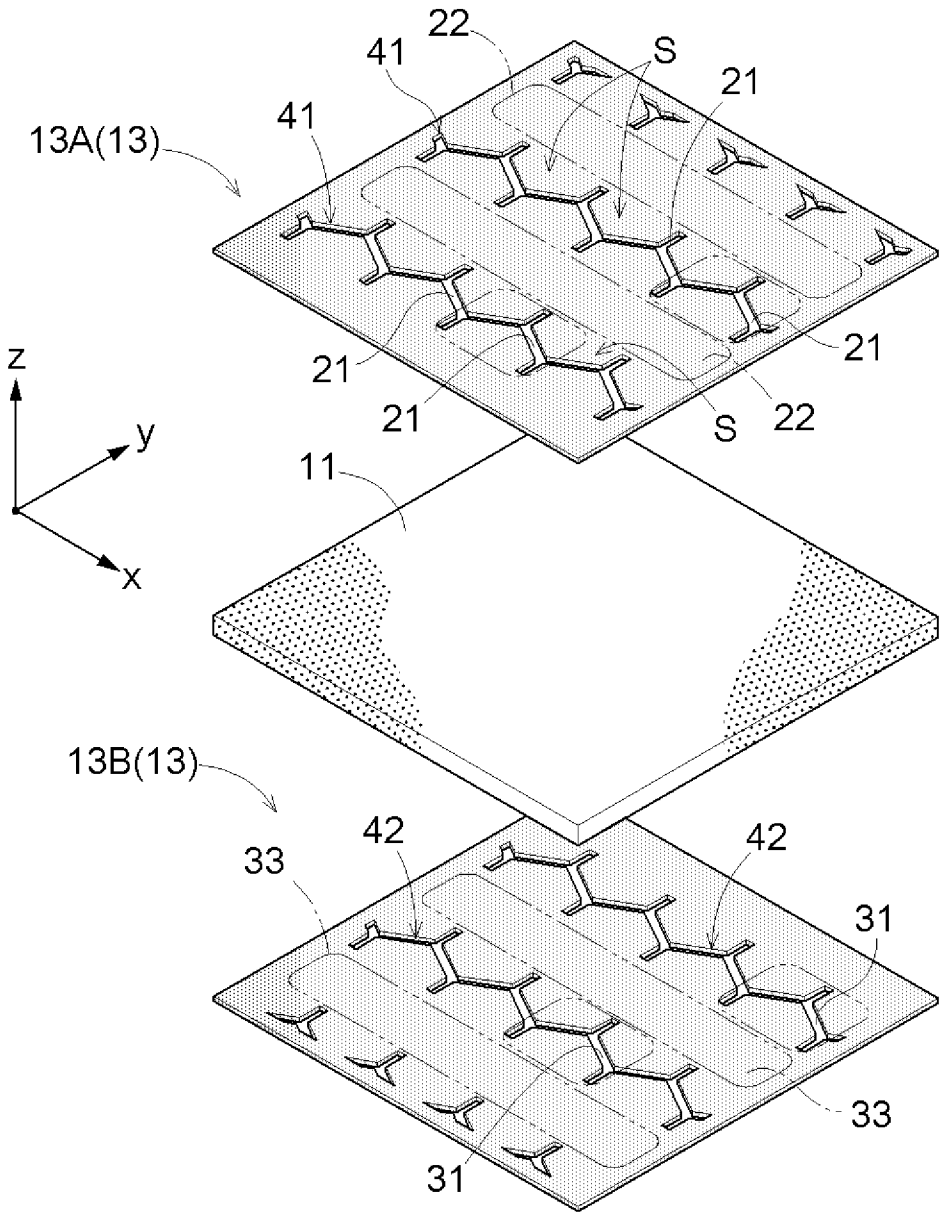
[図10]



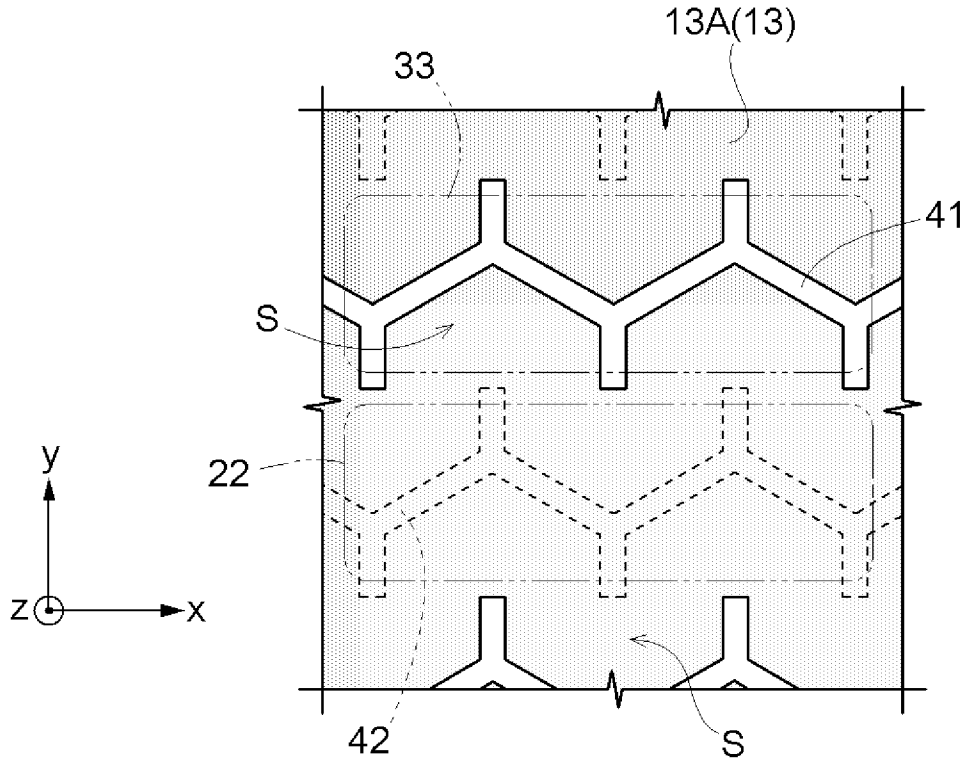
[図11]



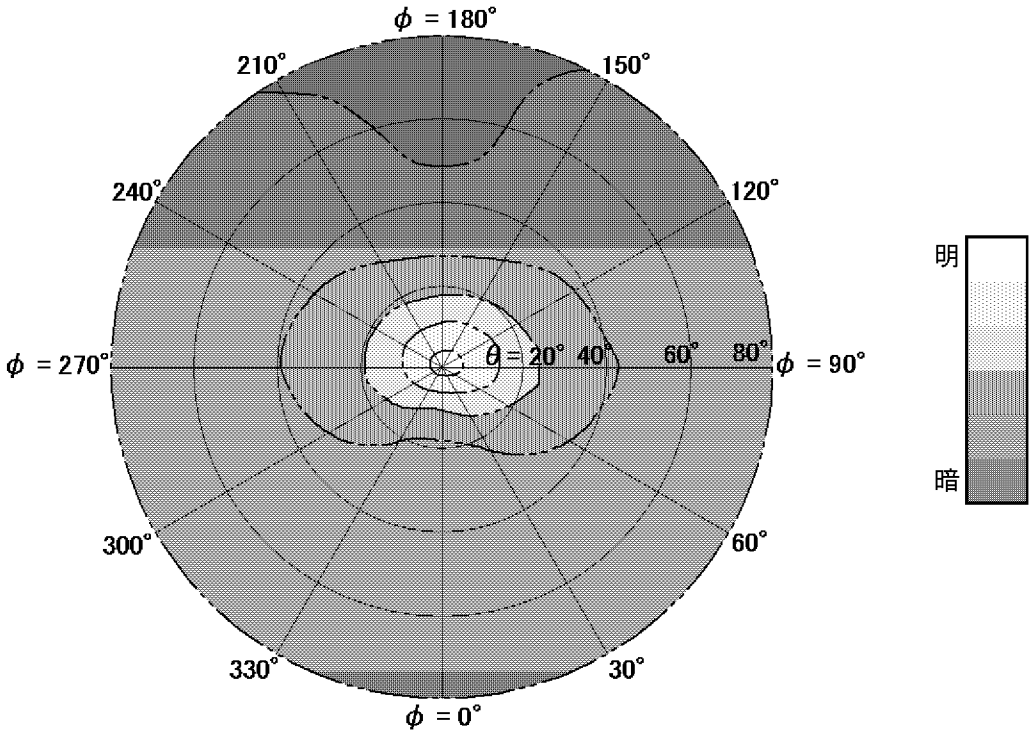
[図12]



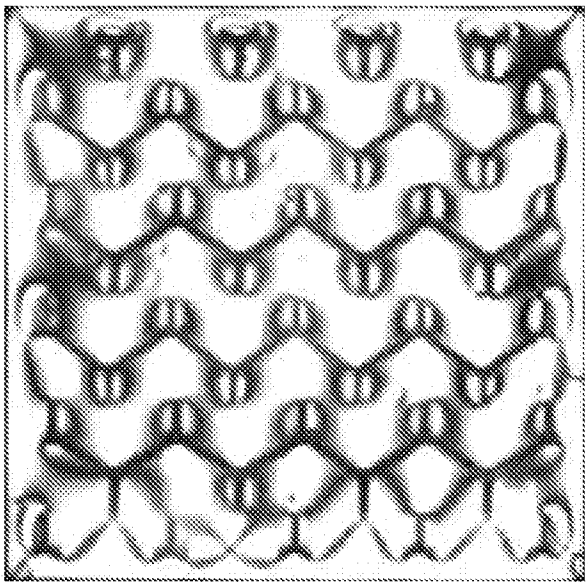
[図13]


13A(13)
33
41
S
22
y
z
x
42
S

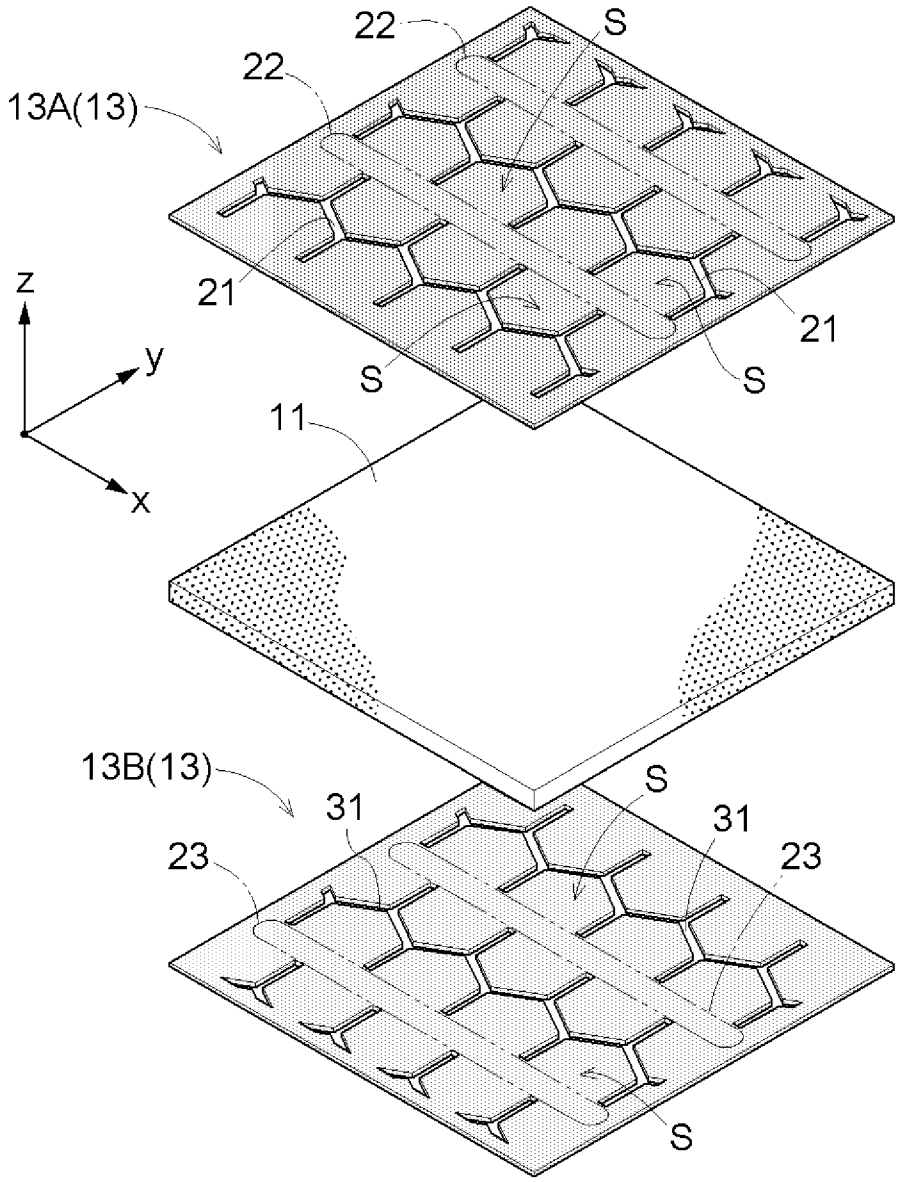
[図14]


ϕ = 180°
210°
150°
240°
120°
ϕ = 270°
θ = 20° 40° 60° 80°
ϕ = 90°
300°
60°
330°
30°
ϕ = 0°
明
暗

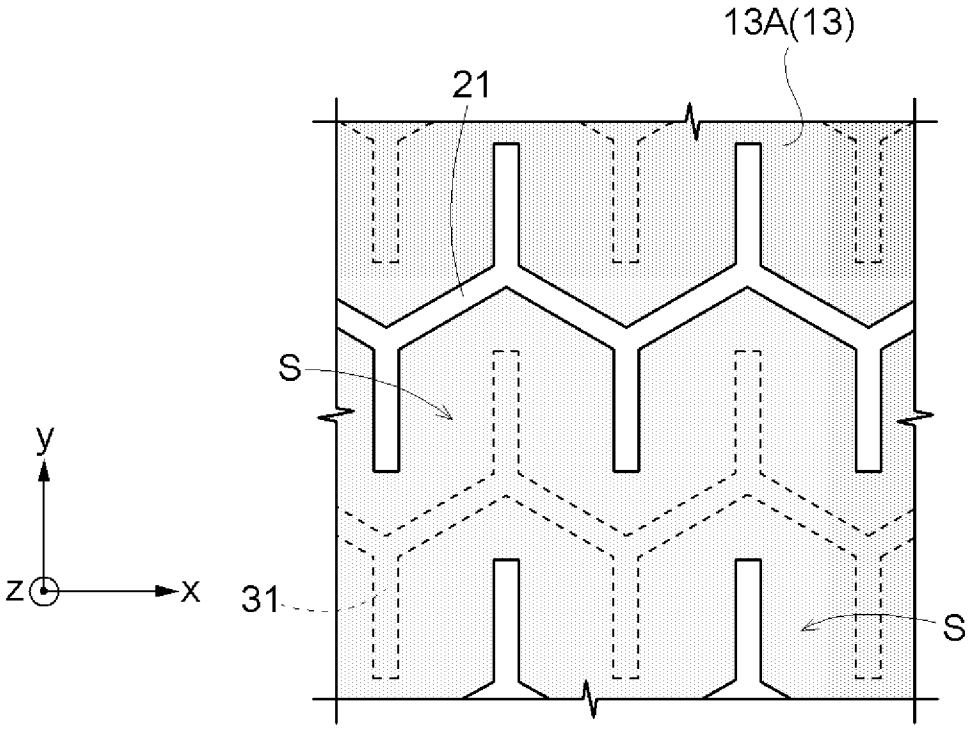
[図15]



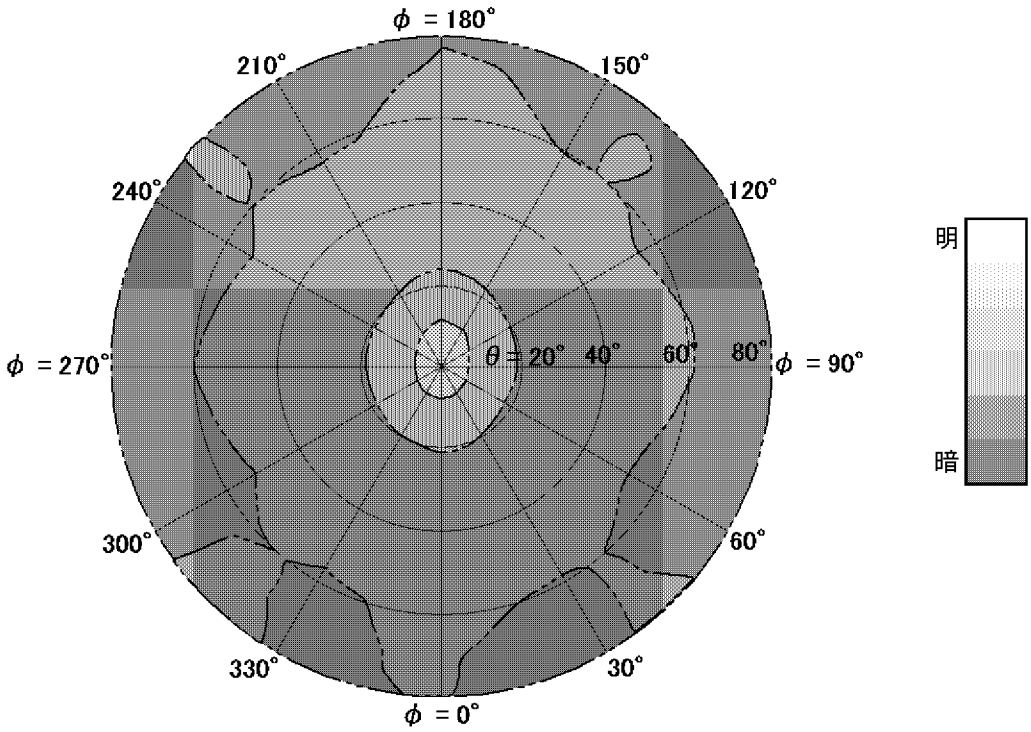
[図16]



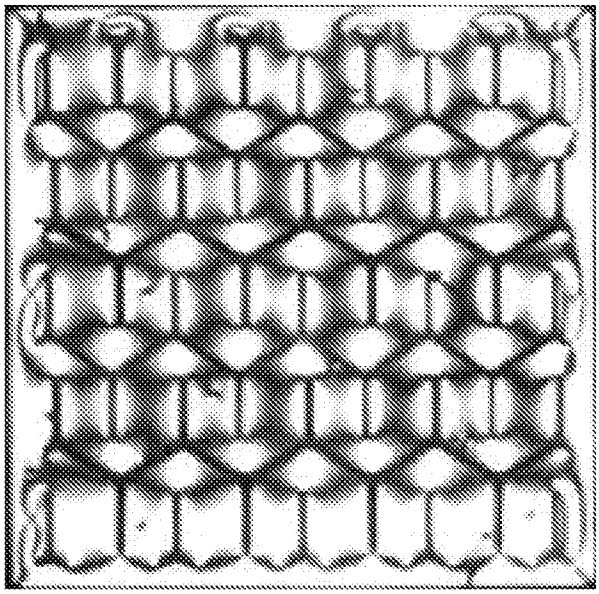
[図17]


13A(13)
21
S
y
z
x
31
S

[図18]


ϕ = 180°
210°
150°
240°
120°
ϕ = 270°
θ = 20°
40°
60°
80°
ϕ = 90°
300°
60°
330°
30°
ϕ = 0°
明
暗

[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1337(2006.01)i, *G02F1/1343*(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)
G02F1/1337, G02F1/1343

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-177788 A (Hitachi Displays, Ltd.), 24 June 2004 (24.06.2004), entire text; all drawings & US 2004-141133 A1 & CN 1504796 A	1-5 6
Y A	JP 2006-234871 A (Sanyo Epson Imaging Devices Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-5 6
Y	JP 2002-287158 A (NEC Corp.), 03 October 2002 (03.10.2002), entire text; all drawings & US 2002-080320 A1 & KR 10-2002-047024 A	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 November, 2012 (09.11.12)	18 December, 2012 (18.12.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075946

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-043525 A (Sharp Corp.), 13 February 2003 (13.02.2003), entire text; all drawings & US 2002-36740 A1 & KR 10-2002-15009 A & CN 1359025 A	3,5
Y	WO 2005-111708 A1 (Sharp Corp.), 24 November 2005 (24.11.2005), entire text; all drawings & US 2007-199504 A1 & CN 1954254 A	3,5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７５９４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1337, G02F1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ Ａ	ＪＰ　２００４－１７７７８８　Ａ（株式会社　日立ディスプレイズ） ２００４．０６．２４、全文，全図 ＆　ＵＳ　２００４－１４１１３３　Ａ１ ＆　ＣＮ　１５０４７９６　Ａ	1-5 6
Ｙ Ａ	ＪＰ　２００６－２３４８７１　Ａ （三洋エプソンイメージングデバイス株式会社） ２００６．０９．０７、全文，全図（ファミリーなし）	1-5 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 ０９．１１．２０１２	国際調査報告の発送日 １８．１２．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　２９１３ 山口　裕之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９３

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　２００２－２８７１５８　Ａ（日本電気株式会社） ２００２．１０．０３、全文，全図 ＆　ＵＳ　２００２－０８０３２０　Ａ１ ＆　ＫＲ　１０－２００２－０４７０２４　Ａ	1-5
Ｙ	ＪＰ　２００３－０４３５２５　Ａ（シャープ株式会社） ２００３．０２．１３、全文，全図 ＆　ＵＳ　２００２－３６７４０　Ａ１ ＆　ＫＲ　１０－２００２－１５００９　Ａ ＆　ＣＮ　１３５９０２５　Ａ	3,5
Ｙ	ＷＯ　２００５－１１１７０８　Ａ１（シャープ株式会社） ２００５．１１．２４、全文，全図 ＆　ＵＳ　２００７－１９９５０４　Ａ１ ＆　ＣＮ　１９５４２５４　Ａ	3,5