(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-276837
(P2006-276837A)
(43)公開日　平成18年10月12日(2006.10.12)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/30	320	2H089
G02F	1/1339	(2006.01)	G02F	1/1339	500	5C094

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 31 頁）

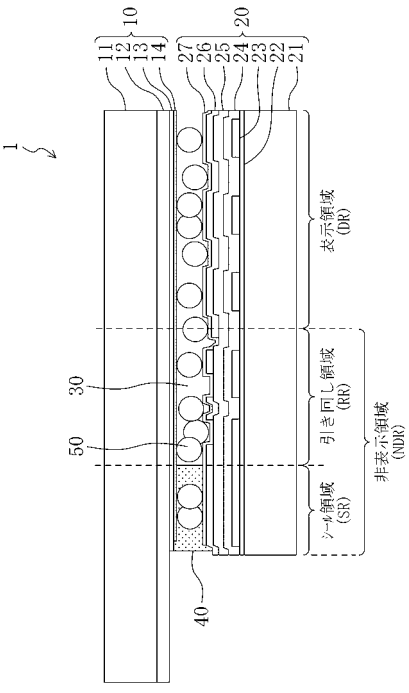
(21)出願番号　特願2006-9200(P2006-9200)
(22)出願日　平成18年1月17日(2006.1.17)
(31)優先権主張番号　特願2005-57827(P2005-57827)
(32)優先日　平成17年3月2日(2005.3.2)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　100077931
弁理士　前田　弘
(74)代理人　100113262
弁理士　竹内　祐二
(74)代理人　100134566
弁理士　中山　和俊
(72)発明者　藤山　哲也
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内
(72)発明者　辻岡　朋稔
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示パネル

(57)【要約】
【課題】高品位な画像表示が可能である表示パネルを提供する。
【解決手段】液晶表示パネル１は、第１基板１０と、第１基板１０に対向する第２基板２０と、第１基板１０と第２基板２０との間に設けられた液晶層３０と、第１基板１０の周縁部分と第２基板２０の周縁部分とを接着するシール層４０と、シール層４０中及び液晶層３０中に分散混入された複数のスペーサ５０とを有する。第１基板１０は、第１基板本体１１と第１電極１２とを備え、第２基板２０は、第２基板本体２１と、反射層２３及び第２電極２６とを備えている。液晶表示パネル１は表示領域と非表示領域とを含み、複数のスペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力は、表示領域と非表示領域とにおいて、略同一である表示パネル。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１基板と、
前記第１基板に対向する第２基板と、
前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた表示媒体層と、
前記第１基板の周縁部分と前記第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、
前記シール層及び前記表示媒体層に分散混入された複数のスペーサと、
を有し、
前記第１基板は、第１基板本体と、前記第１基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、
前記第２基板は、第２基板本体と、前記第２基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成されたパターニング層及び第２電極とを備え、
表示領域と非表示領域とを含む表示パネルであって、
前記複数のスペーサが前記第１基板と前記第２基板とに与える応力は、前記表示領域と前記非表示領域とにおいて、略同一である表示パネル。
【請求項２】
第１基板と、
前記第１基板に対向する第２基板と、
前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた表示媒体層と、
前記第１基板の周縁部分と前記第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、
前記シール層及び前記表示媒体層に分散混入された複数のスペーサと、
を有し、
前記第１基板は、第１基板本体と、前記第１基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、
前記第２基板は、第２基板本体と、前記第２基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成されたパターニング層及び第２電極とを備え、
表示領域と非表示領域とを含む表示パネルであって、
前記パターニング層は凹部及び凸部を含み、
前記表示領域と前記非表示領域とにおいて、前記第１電極、前記第２電極、及び前記凸部が重畳する第１領域の第１占有率と、前記第１電極、前記第２電極、及び前記凹部が重畳する第２領域の第２占有率と、前記第１電極及び前記凸部が重畳し、前記第２電極が重畳しない第３領域の第３占有率と、前記第２電極及び前記凸部が重畳し、前記第１電極が重畳しない第４領域の第４占有率とがそれぞれ略同一である表示パネル。
【請求項３】
第１基板と、
前記第１基板に対向する第２基板と、
前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた表示媒体層と、
前記第１基板の周縁部分と前記第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、
前記シール層及び前記表示媒体層に分散混入された複数のスペーサと、
を有し、
前記第１基板は、第１基板本体と、前記第１基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、
前記第２基板は、第２基板本体と、前記第２基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成されたパターニング層及び第２電極とを備え、
表示領域と非表示領域とを含む表示パネルであって、
前記パターニング層は凹部及び凸部を含み、
前記第１電極、前記第２電極、及び前記凸部が重畳する第１領域の占有率をσ_1とし、
前記第１電極、前記第２電極、及び前記凹部が重畳する第２領域の占有率をσ_2とし、
前記第１電極及び前記凸部が重畳し、前記第２電極が重畳しない第３領域の占有率をσ_3とし、

前記第２電極及び前記凸部が重畳し、前記第１電極が重畳しない第４領域の占有率をσ$_4$とし、
Ｃ$_1$、Ｃ$_2$、Ｃ$_3$、及びＣ$_4$をそれぞれ所定の定数としたとき、
下記式１により得られる値が表示領域と非表示領域とで略同一である表示パネル。
【数１】

$$C_1\cdot\sigma_1+C_2\cdot\sigma_2+C_3\cdot\sigma_3+C_4\cdot\sigma_4 \qquad \cdots\cdots(1)$$

【請求項４】
請求項３に記載された表示パネルにおいて、
前記表示領域は四辺形であり、
前記非表示領域は前記表示領域を包囲し、
前記表示領域の各辺に隣接する前記非表示領域のそれぞれにおいて、上記式１により得られる値が略同一である表示パネル。
【請求項５】
請求項３に記載された表示パネルにおいて、
前記第１電極は、前記表示媒体層に電圧を印加するための、相互に並行に延びる複数の上部電極と、前記上部電極と前記第１電極端子とを電気的に接続するための第１引き回し電極と、第１ダミー電極とを含み、
前記第２電極は、前記表示媒体層に電圧を印加するための、前記上部電極の延びる方向に交差するように相互に並行に延びる複数の下部電極と、前記下部電極と前記第２電極端子とを電気的に接続するための第２引き回し電極と、第２ダミー電極とを含み、
前記非表示領域のうち、前記第１引き回し電極が形成された領域と、前記第２引き回し電極が形成された領域と、前記第１ダミー電極及び第２ダミー電極が形成された領域とのそれぞれにおいて、上記式１により得られる値が略同一である表示パネル。
【請求項６】
請求項３乃至５のいずれか一項に記載された表示パネルにおいて、
前記第１領域、前記第２領域、前記第３領域、及び前記第４領域の各領域に存在する前記スペーサのうち、前記第１基板及び前記第２基板に接している接触スペーサの占める割合をそれぞれＰ$_1$、Ｐ$_2$、Ｐ$_3$、及びＰ$_4$とし、
前記第１領域、前記第２領域、前記第３領域、及び前記第４領域のそれぞれにおいて、前記接触スペーサが前記第１基板と前記第２基板とに与える応力の平均値をそれぞれＦ$_1$、Ｆ$_2$、Ｆ$_3$、及びＦ$_4$としたとき、
前記Ｃ$_1$、前記Ｃ$_2$、前記Ｃ$_3$、及び前記Ｃ$_4$がそれぞれ下記式２を満たす表示パネル。
【数２】

$$C_n=P_n\cdot F_n \quad (n=1,2,3,\text{又は}4) \qquad \cdots\cdots(2)$$

【請求項７】
請求項１乃至３のいずれか一項に記載された表示パネルにおいて、
前記パターニング層は反射層又はカラーフィルタ層である表示パネル。
【請求項８】
請求項１乃至３のいずれか一項に記載された表示パネルにおいて、
前記パターニング層は前記非表示領域に形成された複数の凹部を有し、
前記非表示領域に形成された複数の凹部は前記第１基板の面内の少なくとも一方向に千鳥状に配置されている表示パネル。
【請求項９】
請求項８に記載された表示パネルにおいて、
前記非表示領域に形成された複数の凹部のそれぞれは、平面視において、前記第１電極又は第２電極の周縁に対して交差する方向に延びる表示パネル。

【請求項１０】
請求項８に記載された表示パネルにおいて、
前記非表示領域に形成された複数の凹部のそれぞれは、平面視において、略円形又は対角線の長さが相互に略同一である略多角形である表示パネル。
【請求項１１】
第１基板と、
前記第１基板に対向する第２基板と、
前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた表示媒体層と、
前記第１基板の周縁部分と前記第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、
前記シール層及び前記表示媒体層に分散混入された複数のスペーサと、
を有し、
前記第１基板は、第１基板本体と、前記第１基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、
前記第２基板は、第２基板本体と、前記第２基板本体の前記表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成された光反射層及び第２電極とを備え、
表示領域と非表示領域とを含む表示パネルであって、
前記第１電極及び前記第２電極が重畳し、前記光反射層が重畳しない領域の占有率である開口率をｘとし、
前記第１電極及び前記第２電極が重畳する画素領域の占有率をＺとし、
前記第１電極及び前記光反射層が重畳し、前記第２電極が重畳しない領域の占有率をσ_3とし、
前記第２電極及び前記光反射層が重畳し、前記第１電極が重畳しない領域の占有率をσ_4とし、
C_1、C_2、C_3、及びC_4をそれぞれ所定の定数としたとき、
下記式３により得られる値が表示領域と非表示領域とで略同一である表示パネル。
$C_1 \cdot (Z - x) + C_2 \cdot x + C_3 \cdot \sigma_3 + C_4 \cdot \sigma_4$　・・・・・（３）
【請求項１２】
請求項１１に記載された表示パネルにおいて、
前記第１電極、前記第２電極、及び前記光反射層が重畳する領域を第１領域とし、前記第１電極、前記第２電極が重畳し、前記光反射層が重畳しない領域を第２領域とし、前記第１電極及び前記光反射層が重畳し、前記第２電極が重畳しない領域を第３領域とし、前記第２電極及び前記光反射層が重畳し、前記第１電極が重畳しない領域を第４領域とし、
前記第１領域、前記第２領域、前記第３領域、及び前記第４領域の各領域に存在する前記スペーサのうち、前記第１基板及び前記第２基板に接している接触スペーサの占める割合をそれぞれP_1、P_2、P_3、及びP_4とし、
前記第１領域、前記第２領域、前記第３領域、及び前記第４領域のそれぞれにおいて、前記接触スペーサが前記第１基板と前記第２基板とに与える応力の平均値をそれぞれF_1、F_2、F_3、及びF_4としたとき、
前記C_1、前記C_2、前記C_3、及び前記C_4がそれぞれ下記式４を満たす表示パネル。
$C_n = P_n \cdot F_n$　（ｎは、１、２、３、又は４）　・・・・・（４）

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は表示パネルに関する。
【背景技術】
【０００２】
液晶表示パネルでは、液晶層の層厚（セルギャップ）は表示色や輝度等の表示特性に影響を及ぼし、液晶層の層厚が変化すると表示特性も変化する。このため、高品位で、表示

領域全体にわたって均一な画像を表示させる観点から、液晶層の層厚は液晶表示パネル全体にわたって均一であることが好ましい。特に、スーパーツイストネマティック液晶層（以下、「ＳＴＮ液晶層」とすることがある。）を有する液晶表示パネルにおいては、液晶層の層厚が表示特性に大きな影響を与えるため、液晶層のセルギャップのより高い均一性が要求される。

【０００３】

従来、液晶層の層厚を液晶表示パネル全体にわたって均一化するための技術が種々提案されている（例えば、特許文献１、２、及び非特許文献１等）。特許文献１には、プラスティック等により形成された球状のスペーサを液晶層に分散混入させる技術が開示されている。また、特許文献１には、液晶表示素子の各辺側のシール層について、シール層の面積に対するシール領域の配線の面積の占有率がそれぞれほぼ等しくなるように、シール層の幅を各辺毎にそれぞれ調整する技術が開示されている。

【０００４】

特許文献２及び被特許文献１には画素部の外側にダミー電極を設ける技術が開示されている。

【特許文献１】特開平９－１７９１３１号公報

【特許文献２】特開平６－５１３３２号公報

【非特許文献１】実開平４－８７８２２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１、２、及び非特許文献１に開示された技術では、所定形状にパターニングされたパターニング層を有する液晶表示パネルの液晶層のセルギャップを十分に均一にすることが困難であるという問題がある。パターニング層を有する液晶表示パネルとしては、例えば、パターニングされた反射層を有する、いわゆる半透過反射型液晶表示パネルや、パターニングされたカラーフィルタ層を有する液晶表示パネル等が挙げられる。以下、半透過半反射型液晶表示パネルを例に挙げて、上記問題について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【０００６】

図２０は従来の液晶表示パネル２００の構成を表す断面図である。

【０００７】

液晶表示パネル２００は、第１基板２１０と、第２基板２２０とを有する。第１基板２１０と第２基板２２０との間には液晶層２３０が設けられている。液晶層２３０の周囲にはシール層２４０が設けられており、シール層２４０によって第１基板２１０と第２基板２２０とが接着されている。液晶層２３０及びシール層２４０には球状の複数のスペーサ２５０が分散混入されている。このスペーサ２５０によって液晶層２３０のセルギャップが制御されている。

【０００８】

第１基板２１０は、第１基板本体２１１と、第１基板本体２１１上に設けられた第１電極２１２と、第１電極２２０上に設けられた第１絶縁層２１３と、第１絶縁層２１３上に設けられた第１配向膜２１４とを有する。一方、第２基板２２０は、第２基板本体２２１と、第２基板本体２２１上に設けられた拡散層２２２と、拡散層２２２上に設けられた反射層２２３と、反射層２２３上に設けられたカラーフィルタ層２２４と、カラーフィルタ層２２４上に設けられた平坦化層２２５と、平坦化層２２５上に設けられた第２電極２２６と、第２電極２２６上に設けられた第２配向膜２２７とを有する。液晶表示パネル２００は、透過光と反射光の双方を表示に利用する、いわゆる半透過半反射型液晶表示パネルであり、反射層２２３は所定形状にパターニングされている。詳細には、反射層２２３には、表示領域に設けられた複数の画素のそれぞれに対応するように１又は２以上の貫通孔が形成されている。尚、画素が形成されていない非表示領域ＮＤＲにおいては、反射層２２３は全面に形成されている。

【０００９】
第１電極２１２は、表示領域ＤＲに設けられ、相互に並行に延びる複数の上部電極２１２ａと、非表示領域ＮＤＲに設けられた第１ダミー電極２１２ｂとを有する。第２電極２２６は、表示領域ＤＲに設けられ、上部電極２１２ａの延びる方向に直交する方向に相互に並行に延びる複数の下部電極２２６ａと、非表示領域ＮＤＲに設けられた第２ダミー電極２２６ｂとを有する。液晶表示パネル２００では、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおけるセルギャップを略同一にすることを目的として、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて、第１電極２１２及び第２電極２２６が重畳する領域（以下、「電極重畳領域」とすることがある。）の占める割合（占有率）が略同一となるように、第１電極２１２及び第２電極２２６が形成されている。
【００１０】
しかしながら、上述のように、液晶表示パネル２００は、パターニングされた反射層２２３を有する。このため、表示領域ＤＲにおける電極重畳領域のうち、反射層２２３が設けられていない部分（貫通孔部分）と重なる領域（以下、「電極－貫通孔重畳領域」とすることがある。）は、反射層２２３が設けられた部分と重なる領域よりもセルギャップが大きくなる。それに対して、非表示領域ＮＤＲにおいては、反射層２２３が全面に設けられている。このため、従来の液晶表示パネル２００では、非表示領域ＮＤＲにおけるセルギャップが表示領域ＤＲにおけるセルギャップよりも大きくなる。よって、表示領域ＤＲの周縁部分におけるセルギャップは表示領域ＤＲの中央部分におけるセルギャップよりも大きくなり、表示領域ＤＲにおいてセルギャップムラが生じるという問題がある。従って、液晶表示パネル２００では表示ムラの少ない、十分に高品位な表示画像が得られないという問題がある。
【００１１】
特に、透過光(第２基板２２０側から入射し、反射層２２３の貫通孔部分を透過して第１基板２１０側へ出射する光)を主として利用し、反射光（第１基板２１０側から入射し、反射層２２３によって第１基板２１０側に反射される光）を従として利用する、透過光重視の半透過半反射型液晶表示パネルにおいては、電極－貫通孔重畳領域の割合がより多くなる。このため、表示領域ＤＲにおけるセルギャップムラが特に大きくなるという問題がある。
【００１２】
本発明は、係る点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高品位な画像表示が可能である表示パネルを提供することにある。
【００１３】
尚、ここでは貫通孔が形成された反射層２２３を有する液晶表示パネル２００を例に挙げて説明したが、上記問題はこれに限定されるものではなく、貫通孔を有するパターニング層、凹部及び凸部を有するパターニング層を有する液晶表示パネルに共通するものである。凹部及び凸部を有するパターニング層としては、例えば、赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ）のフィルタが所定配列されたカラーフィルタ層であって、赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ）の各フィルタの層厚が異なるものが挙げられる。また、液晶表示パネルを例として従来の問題を説明したが、上記問題は液晶表示パネルに限られたものではなく、表示媒体層を有する表示パネルに共通するものである。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
本発明に係る第１の表示パネルは、第１基板と、第１基板に対向する第２基板と、第１基板と第２基板との間に設けられた表示媒体層と、第１基板の周縁部分と第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、シール層及び表示媒体層に分散混入された複数のスペーサとを有する。第１基板は、第１基板本体と、第１基板本体の表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、第２基板は、第２基板本体と、第２基板本体の表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成されたパターニング層及び第２電極とを備えている。本発明に係る第１の表示パネルは表示領域と非表示領域とを含む。本発明に係る第１の表示パ

ネルでは、複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力が、表示領域と非表示領域とにおいて、略同一である。

【００１５】

本発明に係る第１の表示パネルは、所定の形状に形成されたパターニング層を有する。このため、本発明に係る第１の表示パネルでは、第１電極と第２電極と、そしてパターニング層とによってセルギャップを調節することができる。従って、本発明に係る第１の表示パネルでは、セルギャップの調整が比較的容易であり、均一なセルギャップを容易に実現することができる。

【００１６】

セルギャップは複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力により決定される。複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力が大きいほどセルギャップは大きくなる。一方、複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力が小さいほどセルギャップは小さくなる。本発明に係る第１の表示パネルでは、複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力が、表示領域と非表示領域とにおいて、略同一となるように形成されている。このため、表示領域と非表示領域とのセルギャップを均一にすることができる。

【００１７】

表示領域と非表示領域とでセルギャップが均一でない場合、例えば、非表示領域におけるセルギャップが表示領域におけるセルギャップよりも大きい場合、非表示領域に近い表示領域周辺部分のセルギャップが表示領域中央部分のセルギャップよりも大きくなる。よって、表示領域の各所においてセルギャップが不均一となるので、均一で高品位な表示画像が得られない。表示領域と非表示領域とでセルギャップを均一にすることによって、表示領域の中央部分と周辺部分とでセルギャップを均一にすることができる。従って、本発明に係る第１の表示パネルは、色ムラや画像歪み等の少ない高品位な画像を表示させることができる。

【００１８】

尚、本明細書において「表示領域」とは、画像表示に寄与する領域をいう。画像を表示させるための画素間にブラックマトリクスが設けられている場合は、画素間のブラックマトリクスを含めて、画像を表示させるための画素が設けられている領域をいう。「非表示領域」とは、表示パネルの表示領域以外の領域であって、表示媒体層又はシール層のいずれかが設けられた領域のことをいう。

【００１９】

また、本明細書において、「表示媒体層 」とは、互いに対向する電極間の電位差により光透過率が変調される層、又は互いに対向する電極間を流れる電流により自発光する層のことをいう。表示媒体層 としては、例えば液晶層、発光ガス層、電気泳動層、電子粉流体層等が挙げられる。本発明においては、表示媒体層が液晶層、より詳細には、ＳＴＮ液晶層であることが好ましい。

【００２０】

また、本明細書において、第１電極は、第１基板本体上に形成されているすべての電極を含む総称であり、例えば第１基板本体上にダミー電極等が形成されている場合は、そのダミー電極等を含むものである。同様に、第２電極は、第２基板本体上に形成されているすべての電極を含む総称である。

【００２１】

本発明に係る第１の表示パネルは、相互に平行な第１辺及び第２辺と、第１辺と交差する方向（一般的には直交する方向）に相互に平行な第３辺及び第４辺とにより構成される四辺形（例えば、矩形）の表示領域を有し、非表示領域のうち、第１辺に隣接する部分と、第２辺に隣接する部分と、第３辺に隣接する部分と、第４辺に隣接する部分とにおいて、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力が略同一であることが好ましい。この構成によれば、非表示領域のうち、第１辺に隣接する部分と、第２辺に隣接する部分と、第３辺に隣接する部分と、第４辺に隣接する部分とでセルギャップを略同一にすることがで

きる。このため、表示領域の周辺部分のセルギャップムラを減少させることができる。従って、均一で高品位な画像表示を可能にすることができる。

【００２２】

本発明に係る第２の表示パネルは、第１基板と、第１基板に対向する第２基板と、第１基板と第２基板との間に設けられた表示媒体層と、第１基板の周縁部分と第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、シール層及び表示媒体層に分散混入された複数のスペーサとを有する。第１基板は、第１基板本体と、第１基板本体の表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、第２基板は、第２基板本体と、第２基板本体の表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成されたパターニング層及び第２電極とを備えている。本発明に係る第２の表示パネルは表示領域と非表示領域とを含む。パターニング層は凹部及び凸部を含む。本発明に係る第２の表示パネルでは、表示領域と非表示領域とにおいて、第１電極、第２電極、及び凸部が重畳する第１領域の占有率と、第１電極、第２電極、及び凹部が重畳する第２領域の占有率と、第１電極及び凸部が重畳する第３領域の占有率と、第２電極及び凸部が重畳する第４領域の占有率とがそれぞれ略同一である。

【００２３】

尚、例えば、領域Ａに領域Ｂが含まれる場合の、領域Ｂの「占有率」とは、領域Ａに対する領域Ｂの占める割合、換言すれば領域Ａの面積に対する領域Ｂの面積の比のことをいう。具体的に、表示領域における第１領域の占有率とは、表示領域に対する第１領域の占める割合、すなわち表示領域の面積に対する、第１領域の面積の比のことをいう。

【００２４】

本発明に係る第２の表示パネルも、本発明に係る第１の表示パネルと同様に、所定の形状に形成されたパターニング層を有する。このため、本発明に係る第２の表示パネルでは、第１電極と第２電極と、そしてパターニング層とによってセルギャップを調節することができる。このため、本発明に係る第２の表示パネルでは、セルギャップの調整が比較的容易であり、均一なセルギャップを容易に実現することができる。

【００２５】

表示パネルの表示領域と非表示領域とは、それぞれ第１領域、第２領域、第３領域、第４領域、及びそれ以外のＥＴＣ領域に区分することができる。具体的に、第１領域とは、第１電極、第２電極、及び凸部がパネル積層方向に重畳する領域である。第２領域とは、第１電極、第２電極、及び凹部がパネル積層方向に重畳する重畳する領域である。第３領域とは、第１電極及び凸部がパネル積層方向に重畳し、第２電極が重畳しない領域である。第４領域とは、第２電極及び凸部がパネル積層方向に重畳し、第１電極が重畳しない領域である。ＥＴＣ領域は、第１電極、第２電極、及び凸部のいずれかひとつのみが形成されている領域及び、第１電極及び第２電極が形成されておらず、且つ凹部が形成されている領域により構成されている。

【００２６】

セルギャップは、第１電極、第２電極、及び凸部のすべてが形成されている第１領域において最も小さくなり、ＥＴＣ領域において最も大きくなる。このため、表示媒体層（又はシール層）に含まれる複数のスペーサのそれぞれが第１基板及び第２基板に与える応力の大きさは第１領域において最も大きくなり、ＥＴＣ領域において最も小さくなる。場合によっては、ＥＴＣ領域ではスペーサが第１基板及び第２基板に与える応力値がゼロである場合もある。従って、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を算出するにあたって、近似的にＥＴＣ領域においてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を無視することができる。

【００２７】

このため、本発明に係る第２の表示パネルのように、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域の占有率を、表示領域と非表示領域とにおいて略同一とすることによって、表示領域と非表示領域とにおいて、スペーサの第１基板と第２基板とに与える応力を略同一にすることができる。従って、本発明に係る第２の表示パネルは、色ムラや画像歪み等の少ない高品位な画像を表示させることができる。

【００２８】
尚、凹部は貫通孔（開孔）であってもよい。言い換えれば、パターニング層は所定パターンに貫通孔が形成されたものであってもよい。この場合、パターニング層が形成されている部分が凸部を構成する。
【００２９】
本発明に係る第２の表示パネルは、相互に平行な第１辺及び第２辺と、第１辺と交差する方向（一般的には直交する方向）に相互に平行な第３辺及び第４辺とにより構成される四辺形（例えば、矩形）の表示領域を有し、第１占有率、第２占有率、第３占有率、及び第４占有率が非表示領域のうち、第１辺に隣接する部分と、第２辺に隣接する部分と、第３辺に隣接する部分と、第４辺に隣接する部分とで略同一であることが好ましい。この構成によれば、第１辺に隣接する部分と、第２辺に隣接する部分と、第３辺に隣接する部分と、第４辺に隣接する部分とでセルギャップを略同一にすることができる。このため、表示領域の周辺部分のセルギャップムラを減少させることができる。従って、均一で高品位な画像表示を可能にすることができる。
【００３０】
本発明の第３の表示パネルは、第１基板と、第１基板に対向する第２基板と、第１基板と第２基板との間に設けられた表示媒体層と、第１基板の周縁部分と第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、シール層及び表示媒体層に分散混入された複数のスペーサとを有する。第１基板は、第１基板本体と、第１基板本体の表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備え、第２基板は、第２基板本体と、第２基板本体の表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成されたパターニング層及び第２電極とを備えている。本発明に係る第３の表示パネルは表示領域と非表示領域とを含む。本発明の第３の表示パネルでは、パターニング層は凹部及び凸部を含む。第１電極、第２電極、及び凸部が重畳する第１領域の第１占有率をσ_1とし、第１電極、第２電極、及び凹部が重畳する第２領域の第２占有率をσ_2とし、第１電極及び凸部が重畳する第３領域の第３占有率をσ_3とし、第２電極及び凸部が重畳する第４領域の第４占有率をσ_4とし、C_1、C_2、C_3、C_4を所定の定数としたときに、下記式１により得られる値が表示領域と非表示領域とで略同一である。
【００３１】
【数１】

$$C_1\cdot\sigma_1+C_2\cdot\sigma_2+C_3\cdot\sigma_3+C_4\cdot\sigma_4 \qquad \cdots\cdots(1)$$

【００３２】
本発明に係る第３の表示パネルも、本発明に係る第１の表示パネルと同様に、所定の形状に形成されたパターニング層を有する。このため、本発明に係る第３の表示パネルでは、第１電極と第２電極と、そしてパターニング層とによってセルギャップを調節することができる。このため、本発明に係る第３の表示パネルでは、セルギャップの調整が比較的容易であり、均一なセルギャップを容易に実現することができる。
【００３３】
上述の通り、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を算出するにあたって、近似的にＥＴＣ領域においてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を無視することができる。このため、表示領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は、表示領域のうちの第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域においてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力に近似することができる。同様に、非表示領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は、非表示領域のうちの第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域においてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力に近似することができる。
【００３４】
また、表示媒体層とシール層とに含まれる複数のスペーサの濃度が各所において一定である場合、第１領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は第１占有率σ_1に比例する。第２領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は

第２占有率σ_2に比例する。第３領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は第３占有率σ_3に比例する。また、第４領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は第４占有率σ_4に比例する。このため、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域において、スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力は、それぞれ定数C_1に第１占有率σ_1を乗じて得られる値、定数C_2に第２占有率σ_2を乗じて得られる値、定数C_3に第３占有率σ_3を乗じて得られる値、及び定数C_4に第４占有率σ_4を乗じて得られる値とすることができる。従って、上記式１で与えられる値は、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域においてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力の総和となる。

【００３５】

以上より、上記式１により得られる値を表示領域と非表示領域とで略同一に構成することによって、複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を表示領域と非表示領域とで略同一にすることができる。従って、本発明に係る第３の表示パネルは、色ムラや画像歪み等の少ない高品位な画像を表示させることができる。

【００３６】

尚、例えば、領域Ａに領域Ｂが含まれる場合の、領域Ｂの「占有率」とは、領域Ａに対する領域Ｂの占める割合、換言すれば領域Ａの面積に対する領域Ｂの面積の比のことをいう。具体的に、表示領域における第１領域の占有率とは、表示領域に対する第１領域の占める割合、すなわち表示領域の面積に対する、第１領域の面積の比のことをいう。

【００３７】

本発明に係る第３の表示パネルは、表示領域が四辺形であり、非表示領域は表示領域を包囲し、表示領域の各辺に隣接する非表示領域のそれぞれにおいて、上記式１により得られる値が略同一であってもよい。

【００３８】

上述の通り、上記式１で与えられる値は、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域のそれぞれにおいてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力の総和となる。このため、表示領域の各辺に隣接する非表示領域のそれぞれにおいて、上記式１により得られる値を略同一に構成することによって、複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を略同一にすることができる。このため、表示領域の各辺に隣接する非表示領域のそれぞれにおけるセルギャップを均一にすることができるので、表示領域の各辺近傍のそれぞれにおけるセルギャップを均一にすることができる。従って、この構成によれば、表示領域の各辺近傍（周縁部分）において色ムラや画像歪み等の少ない高品位な画像を表示させることができる表示パネルを実現することができる。

【００３９】

本発明に係る第３の表示パネルは、第１電極が、表示媒体層に電圧を印加するための、相互に並行に延びる複数の上部電極と、上部電極と第１電極端子とを電気的に接続するための第１引き回し電極と、第１ダミー電極とを含み、第２電極が、表示媒体層に電圧を印加するための、上部電極の延びる方向に交差するように相互に並行に延びる複数の下部電極と、下部電極と第２電極端子とを電気的に接続するための第２引き回し電極と、第２ダミー電極とを含み、非表示領域のうち、第１引き回し電極が形成された領域と、第２引き回し電極が形成された領域と、第１ダミー電極及び第２ダミー電極が形成された領域とのそれぞれにおいて、上記式１により得られる値が略同一であってもよい。

【００４０】

上述の通り、上記式１で与えられる値は、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域においてスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力の総和となる。このため、第１引き回し電極が形成された領域と、第２引き回し電極が形成された領域と、第１ダミー電極及び第２ダミー電極が形成された領域とのそれぞれにおいて上記式１により得られる値を略同一に構成することによって、上記領域のそれぞれにおいて複数のスペーサが第１基板と第２基板とに与える応力を略同一にすることができる。このため、第１引き回し電極が形成された領域と、第２引き回し電極が形成された領域と、第１ダミー電極及び第２ダ

ミー電極が形成された領域とのそれぞれにおけるセルギャップを均一にすることができる。従って、この構成によれば、非表示領域におけるセルギャップムラを低減することができるため、表示領域の周縁部分において色ムラや画像歪み等の少ない高品位な画像を表示させることができる表示パネルを実現することができる。

【００４１】

また、上記式１中のC_1、C_2、C_3、及びC_4のそれぞれが下記式２を満たしていてもよい。但し、下記式２中、P_1は第１領域に存在するスペーサのうち第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの占める割合（第１領域に存在するスペーサの個数に対する、第１領域に存在するスペーサのうち、第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの個数の比）である。P_2は第２領域に存在するスペーサのうち第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの占める割合（第２領域に存在するスペーサの個数に対する、第２領域に存在するスペーサのうち、第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの個数の比）である。P_3は第３領域に存在するスペーサのうち第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの占める割合（第３領域に存在するスペーサの個数に対する、第３領域に存在するスペーサのうち、第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの個数の比）である。P_4は第４領域に存在するスペーサのうち第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの占める割合（第４領域に存在するスペーサの個数に対する、第４領域に存在するスペーサのうち、第１基板と第２基板とに接している接触スペーサの個数の比）である。

【００４２】

F_1は、第１領域に存在する接触スペーサのひとつが第１基板と第２基板とに与える応力の凡その平均値である。F_2は、第２領域に存在する接触スペーサのひとつが第１基板と第２基板とに与える応力の凡その平均値である。F_3は、第３領域に存在する接触スペーサのひとつが第１基板と第２基板とに与える応力の凡その平均値である。F_4は、第４領域に存在する接触スペーサのひとつが第１基板と第２基板とに与える応力の凡その平均値である。

【００４３】

【数２】

$$C_n = P_n \cdot F_n \qquad (n = 1,2,3,\text{又は}4) \qquad \cdots\cdots (2)$$

【００４４】

尚、凹部は貫通孔であってもよい。言い換えれば、パターニング層は所定パターンに貫通孔が形成されたものであってもよい。この場合、パターニング層が形成されている部分が凸部を構成する。

【００４５】

本発明に係る第１、第２、又は第３の表示パネルでは、パターニング層が反射層又はカラーフィルタ層であってもよい。反射層やカラーフィルタ層は、主として表示領域において光学的機能を果たす。このため、反射層やカラーフィルタ層は非表示領域における設計自由度が高い。従って、パターニング層を反射層やカラーフィルタ層等の光学機能層とすることで、第１電極と第２電極との設計自由度を大きくすることができる。

【００４６】

本発明に係る第１、第２、又は第３の表示パネルでは、パターニング層が非表示領域に形成された複数の凹部を有し、非表示領域に形成された複数の凹部が第１基板の面内の少なくとも一方向に千鳥状に配置されていてもよい。

【００４７】

例えば、パターニング層の複数の凹部が一直線に配列されている場合、第１基板と第２基板との貼り合わせ位置がずれると、第１電極、第２電極、及びパターニング層の重なり具合が大きく変化するため、所望のセルギャップの均一性が得られなくなる虞がある。複数の凹部を千鳥状に配列することによって、第１基板と第２基板との貼り合わせ位置ずれに対する第１電極、第２電極、及びパターニング層の重なり具合の変化を小さくすること

ができる。このため、この構成によれば、第１基板と第２基板の貼り合わせ要求精度を低くすることができる。従って、この構成によれば、製造が容易な表示パネルを実現することができる。また、非表示領域に形成された複数の凹部のそれぞれが、平面視において、第１電極又は第２電極の周縁に対して交差する方向に延びるものであってもよい。

【００４８】

この構成によっても、第１基板と第２基板との貼り合わせ位置ずれに対する第１電極、第２電極、及びパターニング層の重なり具合の変化を小さくすることができる。このため、この構成では、要求される第１基板と第２基板の貼り合わせ精度が低い。従って、この構成によれば、製造が容易な表示パネルを実現することができる。また、非表示領域に形成された複数の凹部のそれぞれが、平面視において、略円形又は対角線の長さが相互に略同一である略多角形（略四角形、略５角形、略６角形等）であってもよい。

【００４９】

尚、本明細書において、略円形には楕円形が含まれるものとする。また、略多角形は、角部のそれぞれが鈍角化された多角形を含むものとする。鈍角化とは、９０度を超える角（複数でもよい）又は曲線で角部を構成することをいう。勿論、曲線と鈍角との組み合わせによって角部を構成しても構わない。

【００５０】

本発明の第４の表示パネルは、第１基板と、第１基板に対向する第２基板と、第１基板と第２基板との間に設けられた表示媒体層と、第１基板の周縁部分と第２基板の周縁部分とを接着するシール層と、シール層及び表示媒体層に分散混入された複数のスペーサとを有する。第１基板は、第１基板本体と、第１基板本体の表示媒体層側に所定の形状に形成された第１電極とを備えている。第２基板は、第２基板本体と、第２基板本体の表示媒体層側に所定の形状にそれぞれ形成された光反射層及び第２電極とを備えている。本発明の第４の表示パネルは、表示領域と非表示領域とを含む。

【００５１】

第１電極及び第２電極が重畳し、光反射層が重畳しない領域の占有率である開口率をｘとし、第１電極及び第２電極が重畳する画素領域の占有率をＺとし、第１電極及び光反射層が重畳し、第２電極が重畳しない領域の占有率をσ_3とし、第２電極及び光反射層が重畳し、第１電極が重畳しない領域の占有率をσ_4とし、C_1、C_2、C_3、及びC_4をそれぞれ所定の定数としたとき、本発明の第４の表示パネルにおいては、下記式３により得られる値が表示領域と非表示領域とで略同一である。

【００５２】

$$C_1\cdot(Z-x)+C_2\cdot x+C_3\cdot\sigma_3+C_4\cdot\sigma_4 \quad \cdots\cdots(3)$$

本発明の第４の表示パネルは、第１電極、第２電極、及び光反射層が重畳する領域を第１領域とし、第１電極、第２電極が重畳し、光反射層が重畳しない領域を第２領域とし、第１電極及び光反射層が重畳し、第２電極が重畳しない領域を第３領域とし、第２電極及び光反射層が重畳し、第１電極が重畳しない領域を第４領域とし、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域の各領域に存在するスペーサのうち、第１基板及び第２基板に接している接触スペーサの占める割合をそれぞれP_1、P_2、P_3、及びP_4とし、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域のそれぞれにおいて、接触スペーサが第１基板と第２基板とに与える応力の平均値をそれぞれF_1、F_2、F_3、及びF_4としたとき、C_1、C_2、C_3、及びC_4がそれぞれ下記式４を満たすものであることが好ましい。

【００５３】

$$C_n=P_n\cdot F_n \quad (nは、1、2、3、又は4) \quad \cdots\cdots(4)$$

【発明の効果】

【００５４】

以上説明したように、本発明によれば、セルギャップの均一性を高めることができるので、高品位な画像を表示させることができる表示パネルを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００５５】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００５６】

（実施形態１）

図１は実施形態１に係る液晶表示パネル１の断面図である。

【００５７】

本実施形態１に係る液晶表示パネル１は、透過光（第２基板２０側から入射し、液晶層３０を透過する光）及び反射光（第１基板１０側から入射し、反射層２３により再び第１基板１０方向に反射される光）の双方を画像表示に利用することができる所謂半透過半反射型液晶表示パネルである。液晶表示パネル１は、第１基板１０と、第１基板１０に対向する第２基板２０とを含む。第１基板１０と第２基板２０とは光透過性であることが好ましく、例えば、ガラス基板やプラスティック基板等により構成することができる。

【００５８】

第１基板１０の周縁部分と第２基板２０の周縁部分とはシール層４０によって接着されており、第１基板１０と第２基板２０とシール層４０とによって囲まれた空間内にスーパーツイストネマティック液晶層（以下、「ＳＴＮ液晶層」とすることがある。）３０が設けられている。ＳＴＮ液晶層３０は、複数の液晶分子を含む。複数の液晶分子は、その配向方向が第１基板１０側から第２基板２０側に向かって約１８０度～２７０度捩れている。ＳＴＮ液晶層３０に電圧を印加すると、液晶分子の配向状態が急激に変化するため、ＳＴＮ液晶層３０の光透過率が急激に大きく変化する。このため、本実施形態１に係る液晶表示パネル１は、高コントラストであり、電圧立ち上がり特性（スイッチをオン／オフした場合の応答性）に優れている。

【００５９】

シール層４０とＳＴＮ液晶層３０とのそれぞれには複数のスペーサ５０がほぼ均一に分散混入されている。スペーサ５０は、例えばプラスティック等の球状の弾性体により構成することができる。尚、スペーサ５０の粒径は一般的に３～１０μｍ程度であり、スペーサ５０の濃度は一般的に１００ケ／ｍｍ^{2}程度である。

【００６０】

第１基板１０は、第１基板本体１１と、第１基板本体１１の上に設けられた第１電極１２と、第１電極１２の上に設けられた第１絶縁層１３と、第１絶縁層１３の上に設けられた第１配向層１４とを有する。一方、第２基板２０は、第２基板本体２１と、第２基板本体２１の上に設けられた拡散層２２と、拡散層２２の上に所定の形状に形成された、パターニング層としての反射層２３と、反射層２３の上に設けられたカラーフィルタ層２４と、カラーフィルタ層２４の上に設けられたオーバーコート層（平坦化層）２５と、オーバーコート層２５の上に設けられた第２電極２６と、第２電極２６の上に設けられた第２配向層２７とを有する。第１基板１０と第２基板２０とは、第１配向層１４側と第２配向層２７側とが対向するように配置されている。

【００６１】

拡散層２２は、例えば複数の微粒子が分散混入されたプラスティック等により構成することができ、第１基板１０側からＳＴＮ液晶層３０に入射する光を拡散して透過する。カラーフィルタ層２４は、特定色の光を透過させるフィルタ層が複数種類、所定パターンで配列されたものである。一般的には、特定色の光を透過させるフィルタ層の各々が副画素ＳＰ（絵素）に対応するように設けられており、複数種類のフィルタ層がそれぞれひとつずつ集合してユニットを形成している。ユニットのそれぞれは画素Ｐに対応する。フィルタ層の種類としては、具体的に、赤色（Ｒ）の光を透過させるＲフィルタ層、緑色（Ｇ）の光を透過させるＧフィルタ層、青色（Ｂ）の光を透過させるＢフィルタ層が挙げられ、これらＲフィルタ層とＧフィルタ層とＢフィルタ層とでひとつのユニットを形成している。第１配向層１４及び第２配向層２７はＳＴＮ液晶層３０に含まれる液晶分子を所定の方向に配向させる機能を有する。

【００６２】

図２は第１電極１２の構成を表す平面図である。

【００６３】
図２に示すように、第１電極１２は、表示領域ＤＲに相互に平行に（ストライプ状に）形成された複数の上部電極１２ａと、上部電極１２ａをシール層４０により封止された領域の外側に引き出すための第１引き回し電極１２ｂと、ＳＴＮ液晶層３０への電圧印加に寄与しない第１ダミー電極１２ｃと、外部回路に接続するための第１電極端子１２ｄとを含む。液晶表示パネル１では、第１ダミー電極１２ｃは表示領域ＤＲには形成されておらず、第１ダミー電極１２ｃは非表示領域ＮＤＲのみに形成されている。
【００６４】
図３は第２電極２６の構成を表す平面図である。
【００６５】
図３に示すように、第２電極２６は、表示領域ＤＲに相互に平行に（ストライプ状に）形成された複数の下部電極２６ａと、下部電極２６ａをシール層４０により封止された領域の外側に引き出すための第２引き回し電極２６ｂと、ＳＴＮ液晶層３０への電圧印加に寄与しない第２ダミー電極２６ｃと、外部回路に接続するための第２電極端子２６ｄとを含む。液晶表示パネル１では、第２ダミー電極２６ｃは表示領域ＤＲには形成されておらず、非表示領域ＮＤＲのみに形成されている。下部電極２６ａは上部電極１２ａの延びる方向に交差するように（一般的には、直交するように）設けられている。上部電極１２ａと下部電極２６ａとがパネル積層方向に重畳する領域と、その重畳領域の周囲に設けられたブラックマトリクス（ＢＭ）領域とによって、ひとつの副画素ＳＰが構成されている。液晶表示パネル１は、赤色（Ｒ）のＲ副画素、緑色（Ｇ）のＧ副画素、青色（Ｂ）のＢ副画素とを含み、それぞれひとつのＲ副画素、Ｇ副画素、及びＢ副画素が集合してひとつの画素Ｐが構成されている。
【００６６】
尚、液晶表示パネル１において、「表示領域ＤＲ」とは、画像表示に寄与する領域をいい、画像を表示させるための複数の画素Ｐを含む領域のことをいう。また、「非表示領域ＮＤＲ」とは、表示パネルの表示領域以外の領域であって、表示媒体層又はシール層のいずれかが設けられた領域のことをいう。液晶表示パネル１では、表示領域ＤＲが四辺形、詳細には矩形に形成されており、非表示領域ＮＤＲは、矩形の表示領域ＤＲを囲うように額縁状に形成されている。
【００６７】
第１基板１０に設けられた第１ダミー電極１２ｃと、第２基板２０に設けられた第２ダミー電極２６ｃとはパネル積層方向（パネル面の法線方向）に重畳するように設けられている。第１引き回し電極１２ｂは第２ダミー電極２６ｃとパネル積層方向に重畳するように設けられており、第２引き回し電極２６ｂは第１ダミー電極１２ｃとパネル積層方向に重畳するように設けられている。
【００６８】
反射層２３は表示領域ＤＲ及び非表示領域ＮＤＲの双方に複数の貫通孔（凹部）２３ａを有する。表示領域ＤＲにおいて、貫通孔２３ａは副画素ＳＰのそれぞれに１又は複数設けられている。
【００６９】
図４は図３中一点破線ＩＶで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の重なりを示す平面図である。
【００７０】
図５は図３中一点破線Ｖで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の重なりを示す平面図である。
【００７１】
図６は図３中一点破線ＶＩで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の重なりを示す平面図である。
【００７２】
図４～６に示すように、非表示領域ＮＤＲにおいて、貫通孔２３ａは第１基板１０（第

２基板２０）の一方向に千鳥状に配置されている。また、貫通孔２３ａは第１電極１２及び第２電極２６の周縁に対して交差する方向に（詳細には、直交する方向に）延びている。このため、第１基板１０と第２基板２０との貼り合わせ位置が多少ずれた場合であっても、第１電極１２と第２電極２６と反射層２３との重なり具合の変化量が少ない。よって、液晶表示パネル１に要求される第１基板１０と第２基板２０との貼り合わせ精度が低い。従って、液晶表示パネル１は製造が容易である。

【００７３】

表示領域ＤＲ及び非表示領域ＮＤＲのそれぞれは、第１領域、第２領域、第３領域、第４領域、及びＥＴＣ領域に区分することができる。第１領域は、第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３がパネル積層方向に重畳する領域である。第２領域は、第１電極１２、第２電極２６、貫通孔２３ａがパネル積層方向に重畳する領域である。第３領域は、第１電極１２と反射層２３とがパネル積層方向に重畳し、第２電極２６がパネル積層方向に重畳しない領域である。第４領域は第２電極２６と反射層２３とがパネル積層方向に重畳し、第１電極１２がパネル積層方向に重畳しない領域である。ＥＴＣ領域は、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域以外の領域である。具体的に、ＥＴＣ領域は、第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３のうちいずれかひとつのみが形成されている領域、及び第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３のすべてが形成されていない領域である。

【００７４】

ところで、セルギャップはスペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力により決定される。スペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力が大きいほどセルギャップが大きくなる。逆に、スペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力が小さいほどセルギャップが小さくなる。このため、例えば、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとで、スペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力が異なる場合、表示領域ＤＲのうち非表示領域ＮＤＲに近い領域で表示ムラが観察される。例えば、非表示領域ＮＤＲにおいてスペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力が表示領域ＤＲにおいてスペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力よりも大きい場合、表示領域ＤＲの周縁部分のセルギャップは表示領域ＤＲの中央部分のセルギャップよりも大きくなる。従って、表示領域ＤＲの周縁部分において表示ムラが観察される。

【００７５】

本実施形態１に係る液晶表示パネル１では、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一である。このため、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおけるセルギャップが略同一となる。従って、本実施形態１に係る液晶表示パネル１は、表示領域ＤＲにおけるセルギャップムラが少なく、表示ムラの少ない画像を表示させることができる。

【００７６】

表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一にするために、具体的に、本実施形態１に係る液晶表示パネル１では、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて、第１領域の第１占有率（表示領域ＤＲの面積又は非表示領域ＮＤＲの面積に対する第１領域の面積の比）σ_1、第２領域の第２占有率（表示領域ＤＲの面積又は非表示領域ＮＤＲの面積に対する第２領域の面積の比）σ_2、第３領域の第３占有率（表示領域ＤＲの面積又は非表示領域ＮＤＲの面積に対する第３領域の面積の比）σ_3、及び第４領域の第４占有率（表示領域ＤＲの面積又は非表示領域ＮＤＲの面積に対する第４領域の面積の比）σ_4が略同一とされている。

【００７７】

第１基板１０及び第２基板２０がスペーサ５０から受ける応力を表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとで略同一にするためには、上記第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域のみならず、それ以外のＥＴＣ領域の占有率も表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとで略同一とすることが好ましい。

【００７８】
しかしながら、上述の通り、ＥＴＣ領域には第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３のいずれかのみが形成されている領域、又は第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３のすべてが形成されていない領域である。このため、ＥＴＣ領域は第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域と比較してセルギャップが大きい。このため、ＥＴＣ領域に位置するスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に付与する応力は、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域に位置するスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に付与する応力に対して非常に小さい。よって、近似的に、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域以外の領域におけるスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に付与する応力を無視することができる。従って、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて、第１占有率σ_1、第２占有率σ_2、第３占有率σ_3、及び第４占有率σ_4を略同一とすることによって、第１基板１０及び第２基板２０がスペーサ５０から受ける応力を表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとで略同一にすることができる。その結果、高いセルギャップの均一性を実現することができる。以上より、本実施形態１に係る液晶表示パネル１は、均一性の高いセルギャップを有し、高品位な画像を表示させることができる。

【００７９】
非表示領域ＮＤＲにおけるセルギャップに着目すると、液晶表示パネル１では、表示領域ＤＲの第１辺ＤＲ１（図２、３参照）に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、表示領域ＤＲの第２辺ＤＲ２に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、表示領域ＤＲの第３辺ＤＲ３に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、及び表示領域ＤＲの第４辺ＤＲ４に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分のそれぞれにおいて、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一とされている。具体的に上記部分のそれぞれにおいてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一にするために、液晶表示パネル１では、表示領域ＤＲの第１辺ＤＲ１（図２、３参照）に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、表示領域ＤＲの第２辺ＤＲ２に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、表示領域ＤＲの第３辺ＤＲ３に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、及び表示領域ＤＲの第４辺ＤＲ４に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分のそれぞれにおいて、第１占有率σ_1、第２占有率σ_2、第３占有率σ_3、及び第４占有率σ_4がそれぞれ略同一とされている。

【００８０】
このため、表示領域ＤＲのうち、第１辺ＤＲ１近傍部分、第２辺ＤＲ２近傍部分、第３辺ＤＲ３近傍部分、及び第４辺ＤＲ４近傍部分におけるセルギャップムラが小さい。従って、表示領域ＤＲ（特に、表示領域ＤＲの周辺部分）の各所におけるセルギャップムラを効果的に抑制することができ、高品位な画像を表示させることができる液晶表示パネル１を実現することができる。

【００８１】
また、第１引き回し電極１２ｂが形成されている領域ＢＲ１（図２参照）と、第２引き回し電極２６ｂが形成されている領域ＢＲ２と、第１電極端子１２ｄ又は第２電極端子２６ｄが形成されている領域ＴＲと、第１ダミー電極１２ｃ及び第２ダミー電極２６ｃが形成されている領域ＤＭＲとのそれぞれにおいて、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一とされている。具体的に上記領域ＢＲ１，ＢＲ２，ＴＲ，ＤＭＲのそれぞれにおいてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一にするために、領域ＢＲ１，ＢＲ２，ＴＲ，ＤＭＲのそれぞれにおいて第１占有率σ_1、第２占有率σ_2、第３占有率σ_3、及び第４占有率σ_4がそれぞれ略同一とされている。

【００８２】
このように、非表示領域ＮＤＲの各所においてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一とされているため、非表示領域ＮＤＲのより均一なセルギャップを実現することができる。このため、表示領域ＤＲにおけるセルギャップをより均一にすることができる。従って、表示領域ＤＲ（特に、表示領域ＤＲの周辺部分）の各所におけるセルギャップムラをさらに効果的に抑制することができ、高品位な画像を表示させることができる液晶表示パネル１を実現することができる。

【００８３】
尚、本発明において、セルギャップとは、所定範囲内における第１基板１０と第２基板２０との間の平均距離をいい、例えば、大塚電子株式会社製Ｒｅｔｓ－１０００により測定することができる。
【００８４】
（実施形態２）
本実施形態２に係る液晶表示パネル２は、反射層の構成、及び第１電極と第２電極と反射層との重なり具合を除いては、上記実施形態１に係る液晶表示パネル１と同様の構成を有する。以下、実施形態１に係る液晶表示パネル１とは異なる反射層の構成、及び第１電極と第２電極と反射層との重なり具合について詳細に説明する。尚、以下の実施形態の説明において、実質的に同じ機能を有する構成要素を共通に参照符号で説明し、説明を省略する。
【００８５】
図７は本実施形態２に係る液晶表示パネル２が有する反射層１２３の平面図である。
【００８６】
図８は図７中一点破線ＶＩＩＩで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なりを示す平面図である。
【００８７】
図９は図７中一点破線ＩＸで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なりを示す平面図である。
【００８８】
図１０は図７中一点破線Ｘで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なりを示す平面図である。
【００８９】
図７に示すように、表示領域ＤＲ及び非表示領域ＮＤＲにおいては、反射層１２３に複数の貫通孔１２３ａが形成されている。表示領域ＤＲでは、貫通孔１２３ａは平面視において矩形の矩形となるように形成されている。貫通孔１２３ａは副画素ＳＰひとつあたり３個ずつ設けられている。一方、非表示領域ＮＤＲでは、貫通孔１２３ａは平面視において略円形となるように形成されている。非表示領域ＮＤＲにおいては、複数の貫通孔１２３ａはそれぞれ等間隔に、均一に設けられている。
【００９０】
本実施形態２に係る液晶表示パネル２のように、多数の略円形の貫通孔１２３ａを非表示領域ＮＤＲに均一に設けることによって、第１基板１０と第２基板２０との貼り合わせ位置が多少ずれた場合においても、第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なり量の変化量を少なくすることができる。よって、液晶表示パネル２に要求される第１基板１０と第２基板２０の貼り合わせ精度が低い。従って、液晶表示パネル２は製造が容易である。尚、貫通孔１２３ａは対角線の長さが相互に略同一である略多角形（略四角形、略５角形、略６角形等）であってもよい。この場合も略円形の場合と同様の効果が得られる。
【００９１】
本実施形態２に係る液晶表示パネル２では、ＳＴＮ液晶層３０及びシール層４０に分散混入された複数のスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて略同一となるように、第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３が形成されている。このため、本実施形態２に係る液晶表示パネル２では、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおけるセルギャップムラが小さい。従って、本実施形態２に係る液晶表示パネル２は、表示領域ＤＲにおけるセルギャップムラが小さく、均一で高品位な画像を表示させることができる。
【００９２】
また、非表示領域ＮＤＲに着目すると、表示領域ＤＲの第１辺ＤＲ１に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分（図２参照）、表示領域ＤＲの第２辺ＤＲ２に隣接する非表示領域ＮＤ

Ｒの部分、表示領域ＤＲの第３辺ＤＲ３に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、及び表示領域ＤＲの第４辺ＤＲ４に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分のそれぞれにおいて、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一である。このため、上記部分のそれぞれにおいてセルギャップムラが小さい。従って、表示領域ＤＲの周縁部分におけるセルギャップムラが特に小さくなるため、高品位な画像を表示させることができる液晶表示パネル２を実現することができる。

【００９３】

また、第１引き回し電極１２ｂが形成されている領域ＢＲ１（図２参照）と、第２引き回し電極２６ｂが形成されている領域ＢＲ２と、第１電極端子１２ｄ又は第２電極端子２６ｄが形成されている領域ＴＲと、第１ダミー電極１２ｃ及び第２ダミー電極２６ｃが形成されている領域ＤＭＲとのそれぞれにおいて、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一とされている。詳細には、それぞれ異なるパターンで第１ダミー電極１２ｃ及び第２ダミー電極２６ｃが形成されている領域ＤＭＲ１，ＤＭＲ２，ＤＭＲ３のそれぞれにおいてもスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力が略同一とされている。

【００９４】

このため、非表示領域ＮＤＲにおける、より均一なセルギャップを実現することができる。よって、表示領域ＤＲの周縁部分におけるセルギャップをより均一にすることができる。従って、表示領域ＤＲ（特に、表示領域ＤＲの周辺部分）の各所におけるセルギャップムラをさらに小さくすることができるので、高品位な画像を表示させることができる液晶表示パネル２を実現することができる。

【００９５】

以下、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて略同一とするための具体的方法について詳細に説明する。

【００９６】

一般的にスペーサ５０は粒径のばらつきを有し、スペーサの粒径はガウス分布をとる。尚、ガウス分布とは、下記式５で表される分布のことをいう。ここで、下記式５中、ｘはスペーサ５０の粒径である。νはスペーサ５０の粒径の分散である。ｄはスペーサ５０の粒径の平均値である。

【００９７】

【数３】

$$Q(x)=(2\pi\nu)^{-\frac{1}{2}}\cdot e^{-(x-d)^2/2\nu} \qquad \cdots\cdots(5)$$

【００９８】

スペーサ５０の粒径のばらつきはスペーサ５０の粒径に対して非常に小さいものである。このため、弾性体で構成されたスペーサ５０は一定の弾性定数を有する線形弾性体であると考えることができる。また、スペーサ５０が受ける押縮力は、スペーサ５０が第１基板１０と第２基板２０とに与える応力と等しい。従って、フックの法則より、弾性体で構成されたスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力は下記式６により表すことができる。下記式６中、ｋはスペーサ５０の弾性定数である。

【００９９】

【数４】

$$f(x)=k(x-d) \qquad \cdots\cdots(6)$$

【０１００】

従って、スペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力Ｆ（ｔ）は、上記式５及び上記式６の積の総和である下記式７によって表すことができる。尚、下記式７中、ｇはセルギャップである。

【０１０１】
【数５】

$$f(o)=\int_g^{\infty} Q(x)\cdot f(x)dx$$
$$=k(2\pi\nu)^{-\frac{1}{2}}\cdot\int_g^{\infty}(x-d)\cdot e^{-(x-d)^2/2\nu}dx \qquad \cdots\cdots(7)$$

【０１０２】
薄膜の有無によって応力は変化し、パターン化されて１層でも薄膜層が無い箇所では、セル厚に寄与するスペーサの数が減少すると共に、スペーサの応力も減少する。この薄膜層有無の影響を加味すると、上記式７は、下記式８に書き換えられる。
【０１０３】
【数６】

$$f(t)=k(2\pi\nu)^{-\frac{1}{2}}\cdot\int_{g+t}^{\infty}(x-d-t)\cdot e^{-(x-d)^2/2\nu}dx \qquad \cdots\cdots(8)$$

【０１０４】
下記表１は各領域（第１領域～第８領域）における第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の存否を示す表である。表１に示すように、第１領域は第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３のすべてが重畳する領域である。第２領域は第１電極１２、及び第２電極２６が重畳する領域である。第３領域は第１電極１２、及び反射層２３が重畳する領域である。第４領域は第２電極２６、及び反射層２３が重畳する領域である。第５領域は第１電極１２のみが存在する領域である。第６領域は第２電極２６のみが存在する領域である。第７領域は反射層２３のみが存在する領域である。第８領域は第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３のすべてが存在しない領域である。
【０１０５】
【表１】

○:存在　　×:非存在

領域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ
第1電極	○	○	○	×	○	×	×	×
第2電極	○	○	×	○	×	○	×	×
反射層	○	×	○	○	×	×	○	×
応力	大	中			小			皆無

【０１０６】
第１領域の占有率をσ_1、第２領域の占有率をσ_2、第３領域の占有率をσ_3、第４領域の占有率をσ_4とする。第５領域の占有率をσ_5、第６領域の占有率をσ_6、第７領域の占有率をσ_7、第８領域の占有率をσ_8とする。また、第１電極１２の層厚をt_1、第２電極２６の層厚をt_2、反射層２３の層厚をt_3とすると、複数のスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力の合計は、下記式９で表すことができる。
【０１０７】

【数７】

$$F(o)\cdot\sigma_1+F(t_3)\cdot\sigma_2+F(t_2)\cdot\sigma_3+F(t_1)\cdot\sigma_4+F(t_2+t_3)\cdot\sigma_5$$
$$+F(t_1+t_3)\cdot\sigma_6+F(t_1+t_2)\cdot\sigma_7+F(t_1+t_2+t_3)\cdot\sigma_8 \quad \cdots\cdots(9)$$

【０１０８】

この式９により与えられる値を表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいて略同一とすることによって、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとにおいてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一とすることができる。

【０１０９】

ここで、第５領域、第６領域、第７領域、及び第８領域におけるセルギャップは、第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の２層以上が重畳する第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域におけるセルギャップよりも小さい。このため、第５領域、第６領域、第７領域、及び第８領域においてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を近似的に無視することができる。従って、上記式９は近似的に下記式１０とすることができる。

【０１１０】

【数８】

$$F(o)\cdot\sigma_1+F(t_3)\cdot\sigma_2+F(t_2)\cdot\sigma_3+F(t_1)\cdot\sigma_4 \quad \cdots\cdots(10)$$

【０１１１】

さらに、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域の各領域において、第１基板１０と第２基板２０とに接触している複数のスペーサ５０のそれぞれが同一の応力で第１基板１０と第２基板２０とを押圧していると近似することによって、さらに近似することができる。

【０１１２】

尚、第１電極１２と第２電極２６とが重畳する領域（例えば、表示領域においては、画素）の占有率をＺとし、反射層２３の開口率をｘとした場合、σ_1は（Ｚ－ｘ）で表される。また、σ_2はｘで表される。従って、上記式１０は、Ｆ（０）・（Ｚ－ｘ）＋Ｆ（t_3）・ｘ＋Ｆ（t_2）・σ_3＋Ｆ（t_1）・σ_4のように変形することができる。この変形式は、設計しようとする液晶表示パネルの開口率が制約される場合に有用である。

【０１１３】

第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域のそれぞれにおける、スペーサ５０のうち、第１基板１０と第２基板２０とに接触しているスペーサ５０の占める割合（以下、「寄与率」とすることがある。）をそれぞれP_1、P_2、P_3、及びP_4とする。また、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域において、スペーサ５０ひとつが第１基板１０と第２基板２０とに与える応力をそれぞれF_1，F_2，F_3，F_4とすると、式１０におけるＦ（０），Ｆ（t_3）、Ｆ（t_2）、Ｆ（t_1）はそれぞれ定数となり、Ｆ（０）：Ｆ（t_3）：Ｆ（t_2）：Ｆ（t_1）は$P_1\cdot F_1$：$P_2\cdot F_2$：$P_3\cdot F_3$：$P_4\cdot F_4$と等しくなる。従って、$C_n=P_n\cdot F_n$ （ｎ＝１、２、３、又は４）とすると、Ｆ（０）：Ｆ（t_3）：Ｆ（t_2）：Ｆ（t_1）はC_1：C_2：C_3：C_4と等しくなる。すなわち、定数αを用いて、C_1はα・Ｆ（０）、C_2はα・Ｆ（t_3）、C_3はα・Ｆ（t_2）、C_4はα・Ｆ（t_1）と表すことができる。

【０１１４】

尚、一般的にスペーサ５０の粒径分布はガウス分布をとるため、寄与率P_1、P_2、P_3、及びP_4は計算により求めることができる。

【０１１５】

また、第１領域、第２領域、第３領域、及び第４領域の各領域において、第１基板１０と第２基板２０とに接触しているスペーサ５０の平均粒径をそれぞれr_1、r_2、r_3、及

びｒ$_4$とし、第１領域におけるセルギャップをｔ$_0$とすると、応力Ｆ$_1$，Ｆ$_2$，Ｆ$_3$，Ｆ$_4$は下記式１１～１４によって表される。

【０１１６】

【数９】

$$F_1=(r_1-t_0)k \qquad \cdots\cdots(11)$$

【０１１７】

【数１０】

$$F_2=\{r_2-(t_0-t_3)\}k \qquad \cdots\cdots(12)$$

【０１１８】

【数１１】

$$F_3=\{r_3-(t_0-t_2)\}k \qquad \cdots\cdots(13)$$

【０１１９】

【数１２】

$$F_4=\{r_4-(t_0-t_1)\}k \qquad \cdots\cdots(14)$$

【０１２０】

以上より、下記式１５により与えられる値が表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとで略同一とすることによって、表示領域ＤＲと非表示領域ＮＤＲとでスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力の大きさを略同一にすることができる。

【０１２１】

【数１３】

$$\begin{aligned}&F_1\cdot\alpha_1\cdot\sigma_1+F_2\cdot\alpha_2\cdot\sigma_2+F_3\cdot\alpha_3\cdot\sigma_3+F_4\cdot\alpha_4\cdot\sigma_4\\&=(r_1-t_0)k\cdot P_1\cdot\sigma_1+\{r_2-(t_0-t_3)\}k\cdot P_2\cdot\sigma_2+\{r_3-(t_0-t_2)\}k\cdot P_3\cdot\sigma_3+\{r_4-(t_0-t_1)\}k\cdot P_4\cdot\sigma_4\end{aligned} \qquad \cdots\cdots(15)$$

【０１２２】

同様に、表示領域ＤＲの第１辺ＤＲ１に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分（図２参照）、表示領域ＤＲの第２辺ＤＲ２に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、表示領域ＤＲの第３辺ＤＲ３に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分、及び表示領域ＤＲの第４辺ＤＲ４に隣接する非表示領域ＮＤＲの部分のそれぞれにおいて、上記式９又は式１５により与えられる値を略同一とすることによって、それぞれの部分においてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一にすることができる。

【０１２３】

また、第１引き回し電極１２ｂが形成されている領域ＢＲ１（図２参照）と、第２引き回し電極２６ｂが形成されている領域ＢＲ２と、第１電極端子１２ｄ又は第２電極端子２６ｄが形成されている領域ＴＲと、第１ダミー電極１２ｃ及び第２ダミー電極２６ｃが形成されている領域ＤＭＲとのそれぞれにおいて上記式９又は式１５により与えられる値を略同一とすることによって、領域ＢＲ１，ＢＲ２，ＴＲ，ＤＭＲのそれぞれにおいてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一にすることができる。さらに、領域ＤＭＲ１，ＤＭＲ２，ＤＭＲ３のそれぞれにおいて上記式９又は式１５により与えられる値を略同一とすることによって、領域ＤＭＲ１，ＤＭＲ２，ＤＭＲ３のそれぞれにおいてスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力を略同一にすることができる。

【実施例】

【０１２４】
本発明の構成例として、実施例１及び実施例２を以下に示す。
【０１２５】
（実施例１）
実施例１に係る液晶表示パネルは、実施形態２に係る液晶表示パネル２と同様の構成とした。
【０１２６】
図１１は実施例１に係る液晶表示パネルの表示領域ＤＲにおける、第１電極１２、第２電極２６、反射層２３の重畳状態を示す平面図である。
【０１２７】
図１１に示すように、上部電極１２ａの幅は８５μｍとし、隣接する上部電極１２ａ間の間隔は１５μｍとした。下部電極２６ａの幅は２８５μｍとし、隣接する下部電極２６ａ間の間隔は１５μｍとした。上部電極１２ａと下部電極２６ａとの重畳領域のそれぞれには反射層２３の貫通孔２３ａを３ずつ設けた。３つの貫通孔２３ａの面積の総和は上部電極１２ａと下部電極２６ａとの重畳領域の５０％となるように構成した。その結果、表示領域ＤＲにおける第１領域、第２領域、第３領域、第４領域、及び第７領域の占有率σは、それぞれ４０．３８％、４０．３８％、４．２５％、１４．２５％、及び０．７５％となった。表示領域ＤＲには第５領域及び第６領域は存在しなかった。
【０１２８】
一方、非表示領域ＮＤＲにおいては、第１領域、第２領域、第７領域、及び第８領域の占有率σが、それぞれ５２．９１％、５．４２％、３７．７９％、及び３．８８％となるように構成した。非表示領域ＮＤＲにおいては、第３領域、第４領域、第５領域、及び第６領域は存在しなかった。
【０１２９】
表２は表示領域ＤＲ及び非表示領域ＮＤＲにおける、各領域の占有率σを表した表である。
【０１３０】
【表２】

領域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ
表示部(σ)	40.38%	40.38%	4.25%	14.25%	0%	0%	0.75%	0%
非表示部(σ)	52.91%	5.42%	0%	0%	0%	0%	37.79%	3.88%
平均応力	0.18K	0.10K	0.10K	約0K	約0K	約0K	約0K	約0K
寄与率	0.84	0.5	0.5					

【０１３１】
図１２は本実施例１におけるスペーサ５０の粒径分布を示すグラフである。
【０１３２】
本実施例１では、第１電極１２の層厚を０．３μｍ、第２電極２６及び反射層２３の層厚を０．１５μｍとした。スペーサ５０としては、図１２に示すように、平均粒径は６μｍ、標準偏差０．１５μｍであるものを使用した。第１領域におけるセルギャップは５．８５μｍとした。
【０１３３】
上述の通り、第５領域、第６領域、第７領域、及び第８領域におけるスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力は近似的に無視することができる。また、本実施例１においては、第１電極１２が第２電極２６及び反射層２３よりも非常に分厚いため、第１電極１２が形成されていない第４領域におけるスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に与える応力についても近似的に無視することができる。

【０１３４】
図１３は第１領域におけるスペーサ５０の粒径分布を示すグラフである。
【０１３５】
図１４は第２領域及び第３領域におけるスペーサ５０の粒径分布を示すグラフである。
【０１３６】
図１３及び図１４を参照しながら、第１領域、第２領域、及び第３領域における寄与率について説明する。第１領域におけるセルギャップは、上述の通り、５．８５μｍであったため、図１３において斜線を付した部分に位置するスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に接している。接触スペーサ５０はスペーサ５０全体の８４％に相当した。このため、本実施例１の第１領域における寄与率は０．８４であった。
【０１３７】
第２領域におけるセルギャップと第３領域におけるセルギャップは、等しく、第１領域におけるセルギャップより０．１５μｍ大きい６．０μｍであったため、図１４において斜線を付した部分に位置するスペーサ５０が第１基板１０及び第２基板２０に接している。接触スペーサ５０はスペーサ５０全体の５０％に相当した。このため、本実施例１の第１領域における寄与率は０．５であった。
【０１３８】
次に、第１領域及び第２、３領域における接触スペーサ５０の平均応力について説明する。図１３に示すように、第１領域における接触スペーサ５０の平均粒径は６．０３μｍであった。このため、第１領域における平均粒径とセルギャップとの差は０．１８μｍであった。従って、スペーサ５０のバネ定数をｋとすると、第１領域における接触スペーサ５０の平均応力は０．１８ｋであった。一方、図１４に示すように、第２領域における接触スペーサ５０の平均粒径は６．１μｍであった。このため、第２領域における平均粒径とセルギャップとの差は０．１μｍであった。従って、第２領域における接触スペーサ５０の平均応力は０．１ｋであった。
【０１３９】
以上より、本実施例１において、式１５は下記式１６となる。
【０１４０】
【数１４】

$$0.18k\cdot 0.84\cdot\sigma_1+0.1k\cdot 0.5\cdot\sigma_2+0.1\cdot 0.5\cdot\sigma_3=0.15k\cdot\sigma_1+0.05k(\sigma_2+\sigma_3)\qquad\cdots\cdots(16)$$

【０１４１】
本実施例１において、表示領域ＤＲにおける上記式１６により得られる値は８．２９×１０$^{-2}$となった。一方、非表示領域ＮＤＲにおける上記式１６により得られる値は８．２１×１０$^{-2}$となり、表示領域ＤＲにおいて上記式１６から得られる値と略同一となった。
【０１４２】
図１５は実施例１に係る液晶表示パネルの表示領域のセルギャップ測定結果を示すグラフである。
【０１４３】
この実施例１に係る液晶表示パネルの表示領域におけるセルギャップを大塚電子株式会社製Ｒｅｔｓ－１０００によって走査測定したところ（測定温度；２５℃±１℃）、図１５に示すように、表示領域におけるセルギャップムラが０．０３μｍ以下と非常に小さなものであった。尚、図１６は、セルギャップの測定箇所を示す平面図である。
【０１４４】
（実施例２）
実施例２に係る液晶表示パネルは、表示領域ＤＲにおける反射層２３のパターンを除いて、実施例１に係る液晶表示パネルと同様の構成とした。このため、実施例２に係る液晶表示パネルにおける各領域における平均応力、寄与率等は実施例１に係る液晶表示パネルと同様である。

【０１４５】
図１７は実施例２に係る液晶表示パネルの表示領域ＤＲにおける、第１電極、第２電極、反射層の重畳状態を示す平面図である。
【０１４６】
図１７に示すように、実施例２では、第１電極と第２電極との重畳領域のそれぞれに対する反射層２３の貫通孔の占める割合を２／３とした。すなわち、実施例２に係る液晶表示パネルは、透過光を主として使用する透過重視の液晶表示パネルである。
【０１４７】
表３は表示領域ＤＲ及び非表示領域ＮＤＲにおける、各領域の占有率σを表した表である。
【０１４８】
【表３】

領域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ
表示部(σ)	26.92%	53.83%	4.25%	14.25%	0%	0%	0.75%	0%
非表示部(σ)	37.16%	21.17%	0%	0%	0%	0%	26.54%	15.13%
平均応力	0.18K	0.10K	0.10K	約0K	約0K	約0K	約0K	約0K
寄与率	0.84	0.5	0.5					

【０１４９】
表３に示すように、表示領域ＤＲにおける第１領域、第２領域、第３領域、第４領域、及び第７領域の占有率σは、それぞれ２６．９２％、５３．８３％、４．２５％、１４．２５％、及び０．７５％となった。表示領域ＤＲには第５領域及び第６領域は存在しなかった。
【０１５０】
一方、非表示領域ＮＤＲにおいては、第１領域、第２領域、第７領域、及び第８領域の占有率σが、それぞれ３７．１６％、２１．１７％、２６．５４％、及び１５．１３％となるように構成した。非表示領域ＮＤＲにおいては、第３領域、第４領域、第５領域、及び第６領域は存在しなかった。
【０１５１】
本実施例２においても、式１５は上記式１６となる。このため、本実施例２において、表示領域ＤＲにおける上記式１６により得られる値は６．９４×１０$^{-2}$となった。一方、非表示領域ＮＤＲにおける上記式１６により得られる値は６．６３×１０$^{-2}$となり、表示領域ＤＲにおいて上記式１６から得られる値と略同一となった。
【０１５２】
図１８は実施例２に係る液晶表示パネルの表示領域のセルギャップ測定結果を示すグラフである。
【０１５３】
この実施例２に係る液晶表示パネルの表示領域におけるセルギャップを大塚電子株式会社製Ｒｅｔｓ－１０００によって走査測定したところ（測定温度；２５℃±１℃）、図１８に示すように、表示領域におけるセルギャップムラが０．０５μｍ以下と非常に小さなものであった。
【０１５４】
（比較例）
比較例に係る液晶表示パネルは、非表示領域ＮＤＲにおける反射層のパターンを除いて、実施例１に係る液晶表示パネルと同様の構成とした。このため、実施例２に係る液晶表示パネルにおける各領域における平均応力、寄与率等は実施例１に係る液晶表示パネルと

同様である。

【０１５５】

比較例に係る液晶表示パネルでは、反射層を非表示領域ＮＤＲの全面に形成した。

【０１５６】

表４は表示領域ＤＲ及び非表示領域ＮＤＲにおける、各領域の占有率σを表した表である。

【０１５７】

【表４】

領域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ
表示部(σ)	40.38%	40.38%	4.25%	14.25%	0%	0%	0.75%	0%
非表示部(σ)	58.33%	0%	0%	0%	0%	0%	41.67%	0%
平均応力	0.18K	0.10K	0.10K	約0K	約0K	約0K	約0K	約0K
寄与率	0.84	0.5	0.5					

【０１５８】

表４に示すように、表示領域ＤＲにおける第１領域、第２領域、第３領域、第４領域、及び第７領域の占有率σは、それぞれ４０．３８％、４０．３８％、４．２５％、１４．２５％、及び０．７５％となった。表示領域ＤＲには第５領域、第６領域、及び第８領域は存在しなかった。

【０１５９】

一方、非表示領域ＮＤＲにおいては、第１領域及び第７領域の占有率σが、それぞれ５８．３３％及び４１．６７％となるように構成した。非表示領域ＮＤＲにおいては、第２領域～第６領域、及び第８領域は存在しなかった。

【０１６０】

比較例においても、上記式１５は上記式１６となる。比較例において、表示領域ＤＲにおける上記式１６により得られる値は8.29×10^{-2}となった。一方、非表示領域ＮＤＲにおける上記式１６により得られる値は8.75×10^{-2}となり、表示領域ＤＲにおいて上記式１６から得られる値と大きく異なった。

【０１６１】

図１９は比較例に係る液晶表示パネルの表示領域のセルギャップ測定結果を示すグラフである。

【０１６２】

この比較例に係る液晶表示パネルの表示領域におけるセルギャップを大塚電子株式会社製Ｒｅｔｓ－１０００によって走査測定したところ（測定温度；２５℃±１℃）、図１９に示すように、表示領域におけるセルギャップムラが約０．１５μｍと非常に大きなものであった。

【０１６３】

以上より、表示領域ＤＲにおいて上記式１６により得られる値と非表示領域ＮＤＲにおいて上記式１６により得られる値の差が小さい実施例１及び２では、表示領域におけるセルギャップムラが０．０５μｍ以下と非常に小さい値となった。一方、表示領域ＤＲにおいて上記式１６により得られる値と非表示領域ＮＤＲにおいて上記式１６により得られる値の差が大きい比較例では、表示領域におけるセルギャップムラが０．１５μｍ以上（実施例の３倍以上）と非常に大きい値となった。これらの結果より、表示領域ＤＲにおいて上記式１６により得られる値と非表示領域ＮＤＲにおいて上記式１６により得られる値を略同一とすることによって、表示領域ＤＲにおけるセルギャップムラを低減することができることがわかる。

【０１６４】
以上、実施形態１、２及び実施例において、パターニング層としての反射層２３を有する例について説明したが、本発明において、パターニング層は特に限定されるものではない。例えば、パターニング層としてのカラーフィルタ層等を有するものであってもよい。しかし、反射層２３は、層厚に対する光学性能の変化が非常に少ないものであるため、反射層２３が特にパターニング層として好適である。例えば、パターニング層としての反射層２３の層厚を厚くすることにより、設計幅をより広くすることができる。

【図面の簡単な説明】

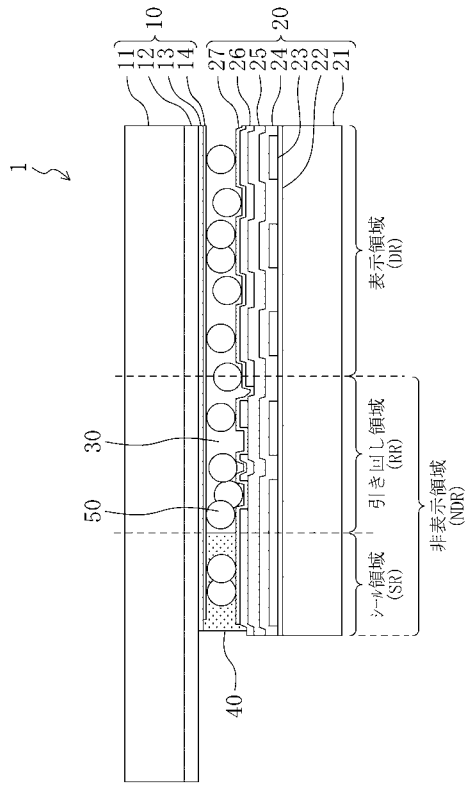
【０１６５】
【図１】実施形態１に係る液晶表示パネル１の断面図である。
【図２】第１電極１２の構成を表す平面図である。
【図３】第２電極２６の構成を表す平面図である。
【図４】図３中一点破線ＩＶで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の重なりを示す平面図である。
【図５】図３中一点破線Ｖで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の重なりを示す平面図である。
【図６】図３中一点破線ＶＩで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層２３の重なりを示す平面図である。
【図７】反射層１２３の平面図である。
【図８】図７中一点破線ＶＩＩＩで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なりを示す平面図である。
【図９】図７中一点破線ＩＸで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なりを示す平面図である。
【図１０】図７中一点破線Ｘで囲まれた部分の第１電極１２、第２電極２６、及び反射層１２３の重なりを示す平面図である。
【図１１】実施例１に係る液晶表示パネルの表示領域ＤＲにおける、第１電極、第２電極、反射層の重畳状態を示す平面図である。
【図１２】本実施例１におけるスペーサ５０の粒径分布を示すグラフである。
【図１３】第１領域におけるスペーサ５０の粒径分布を示すグラフである。
【図１４】第２領域及び第３領域におけるスペーサ５０の粒径分布を示すグラフである。
【図１５】実施例１に係る液晶表示パネルの表示領域のセルギャップ測定結果を示すグラフである。
【図１６】セルギャップの測定箇所を示す平面図である。
【図１７】実施例２に係る液晶表示パネルの表示領域ＤＲにおける、第１電極、第２電極、反射層の重畳状態を示す平面図である。
【図１８】実施例２に係る液晶表示パネルの表示領域のセルギャップ測定結果を示すグラフである。
【図１９】比較例に係る液晶表示パネルの表示領域のセルギャップ測定結果を示すグラフである。
【図２０】従来の液晶表示パネル２００の構成を表す断面図である。

【符号の説明】

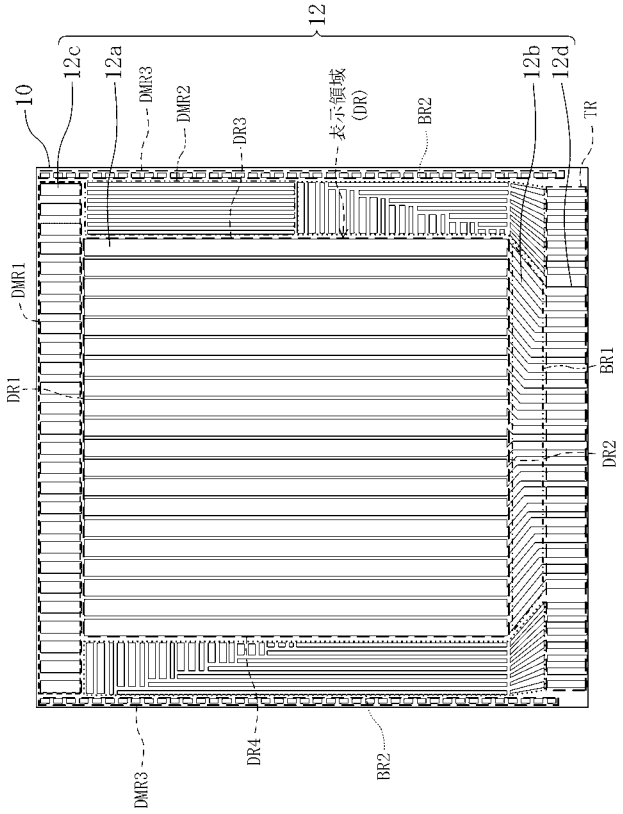
【０１６６】
１、２　液晶表示パネル
１０　第１基板
１１　第１基板本体
１２　第１電極
１２ａ　上部電極
１２ｂ　第１引き回し電極
１２ｃ　第１ダミー電極
１２ｄ　第１電極端子

１３　　第１絶縁層
１４　　第１配向層
２０　　第２基板
２１　　第２基板本体
２２　　拡散層
２３、１２３　　反射層
２３ａ、１２３ａ　　貫通孔
２４　　カラーフィルタ層
２５　　平坦化層
２６　　第２電極
２６ａ　　下部電極
２６ｂ　　第２引き回し電極
２６ｃ　　第２ダミー電極
２６ｄ　　第２電極端子
２７　　第２配向層
３０　　ＳＴＮ液晶層
４０　　シール層
５０　　スペーサ

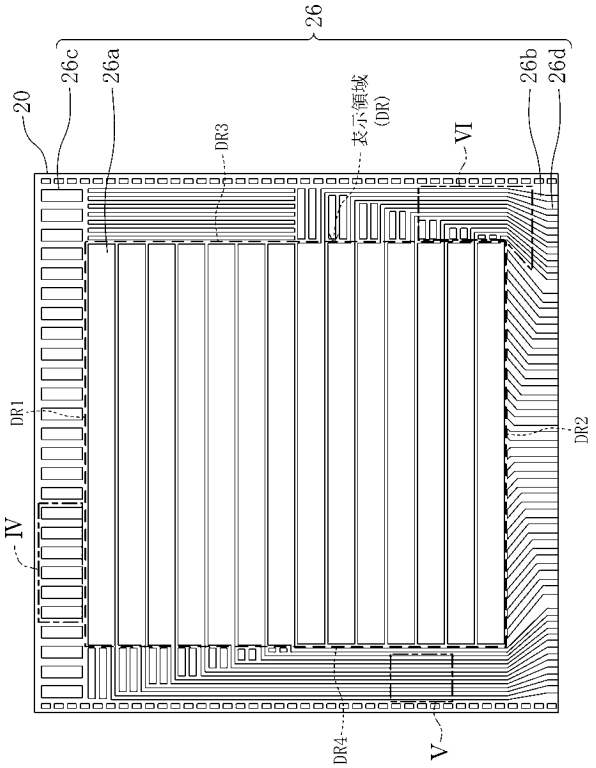
【図１】



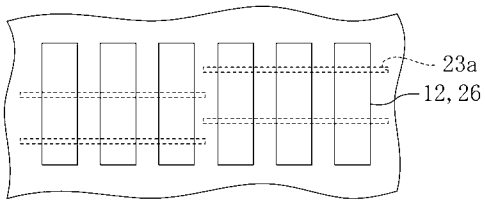
【図２】



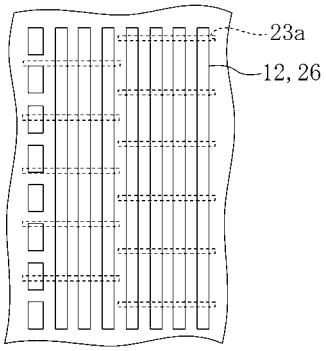
【図３】


26
26c
26a
26b
26d
20
DR3
表示領域
(DR)
VI
DR1
DR2
IV
DR4
V

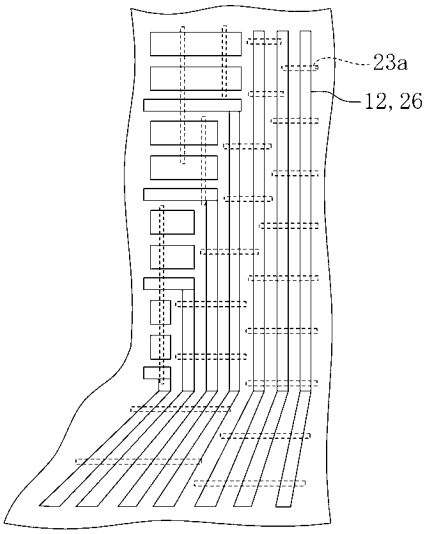
【図４】


23a
12, 26

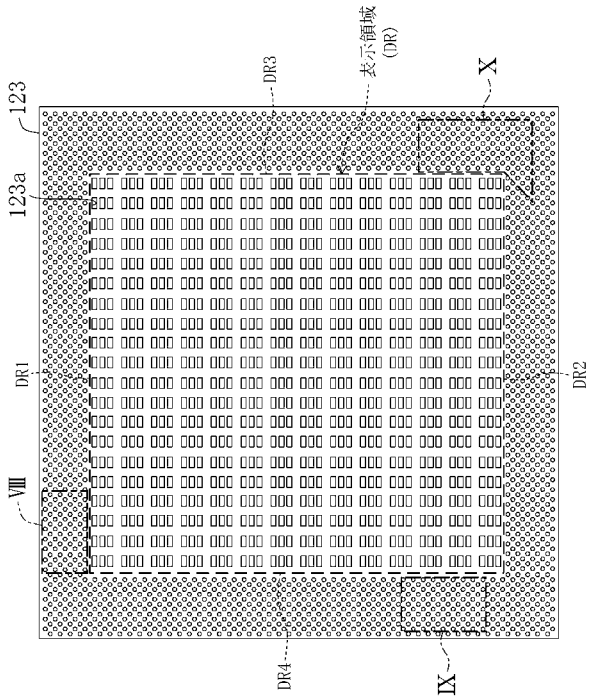
【図５】


23a
12, 26

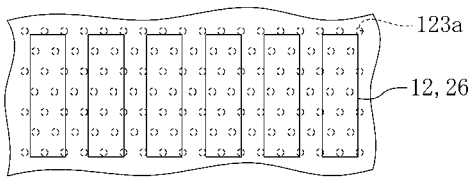
【図６】


23a
12, 26

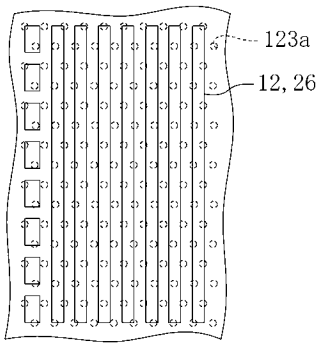
【図７】


DR3
表示領域
(DR)
X
123
123a
DR1
DR2
VIII
DR4
IX

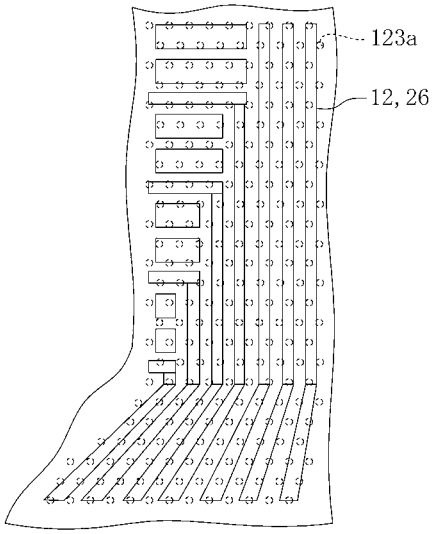
【図８】



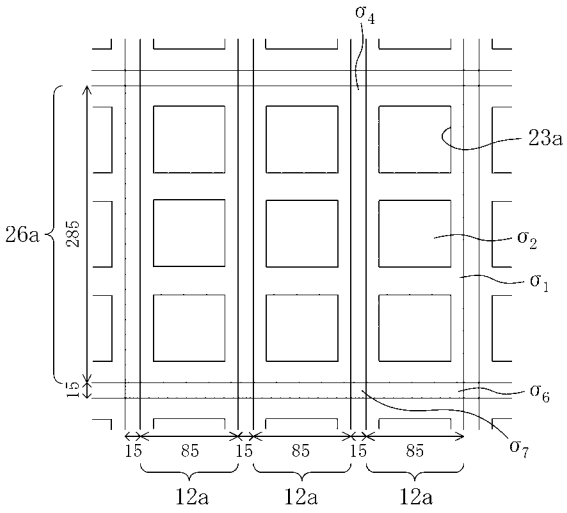
【図９】



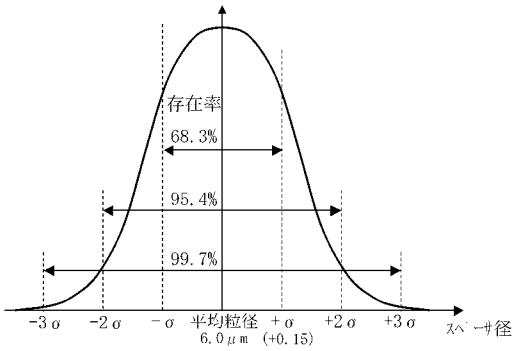
【図１０】



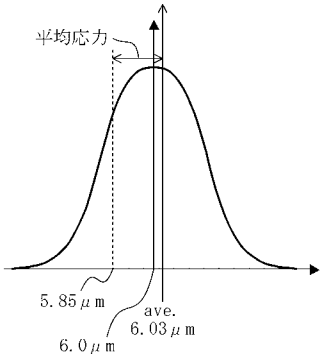
【図１１】



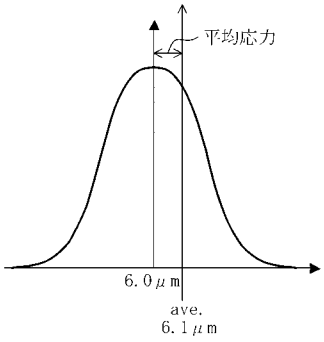
【図１２】



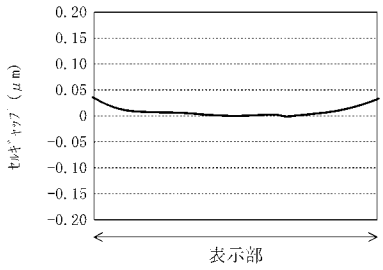
【図１３】



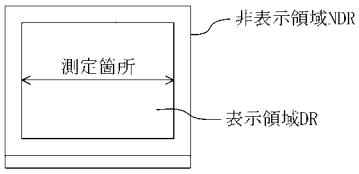
【図１４】



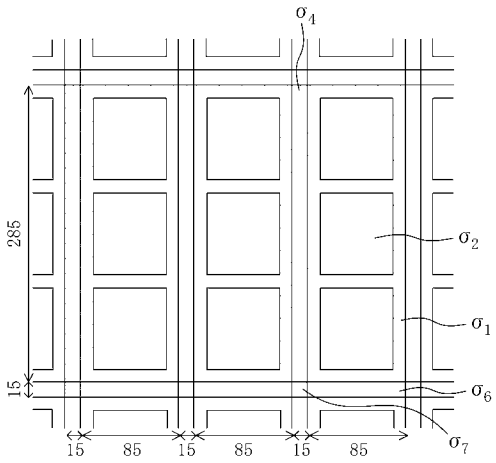
【図１５】



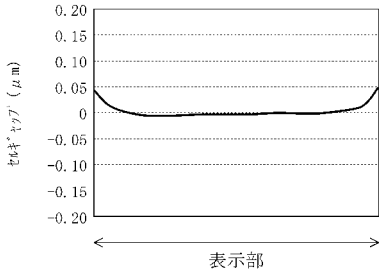
【図１６】



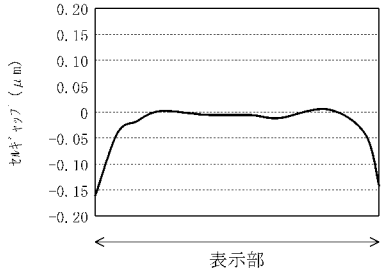
【図１７】



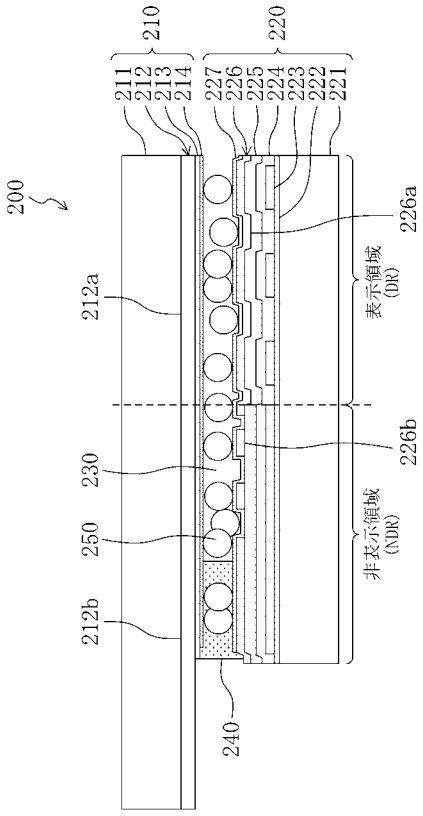
【図１８】



【図１９】



【図２０】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H089 LA07 QA12 QA14 QA16 RA10 SA17 TA02 TA12 TA17
5C094 AA03 AA36 AA42 AA55 BA43 CA19 CA24 EA01 EC03 ED03
FA10

专利名称(译)	显示面板		
公开(公告)号	JP2006276837A	公开(公告)日	2006-10-12
申请号	JP2006009200	申请日	2006-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	蔭山哲也 辻岡朋稔		
发明人	蔭山 哲也 辻岡 朋稔		
IPC分类号	G09F9/30 G02F1/1339		
FI分类号	G09F9/30.320 G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA07 2H089/QA12 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/RA10 2H089/SA17 2H089/TA02 2H089/TA12 2H089/TA17 5C094/AA03 5C094/AA36 5C094/AA42 5C094/AA55 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA01 5C094/EC03 5C094/ED03 5C094/FA10 2H189/DA04 2H189/DA31 2H189/DA33 2H189/DA34 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/JA08 2H189/KA18 2H189/LA19 2H189/NA03		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二 中山俊		
优先权	2005057827 2005-03-02 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够显示高级图像的显示面板。 ŽSOLUTION：液晶显示面板1包括第一基板10，面对第一基板10的第二基板20，设置在第一基板10和第二基板20之间的液晶层30，用于粘合周边部分的密封层40第一基板10与第二基板20，第二基板10分散地混合在密封层40和液晶层30中。第一基板10包括第一基板主体11和第一电极12，第二基板20包括第二基板本体21，反射层23和第二电极26.液晶显示面板1包括显示区域和非显示区域，以及施加到第一基板10和第二基板10的应力通过两个或更多个间隔物50的基板20在显示区域和非显示区域中几乎相同。 Ž

