

(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2016-142837

(P2016-142837A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016. 8. 8)

|                              |             |             |
|------------------------------|-------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                 | F I         | テーマコード (参考) |
| <b>G02F 1/1333 (2006.01)</b> | G02F 1/1333 | 2H189       |
| <b>G02F 1/1368 (2006.01)</b> | G02F 1/1368 | 2H192       |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

|           |                            |          |                                        |
|-----------|----------------------------|----------|----------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-17034 (P2015-17034) | (71) 出願人 | 000103747                              |
| (22) 出願日  | 平成27年1月30日 (2015. 1. 30)   |          |                                        |
|           |                            | (72) 発明者 | 京セラディスプレイ株式会社<br>滋賀県野洲市市三宅641-1        |
|           |                            | (72) 発明者 | 宇佐美 守<br>滋賀県野洲市市三宅641-1 京セラディスプレイ株式会社内 |
|           |                            | (72) 発明者 | 島 信之<br>滋賀県野洲市市三宅641-1 京セラディスプレイ株式会社内  |
|           |                            | (72) 発明者 | 加藤 洋明<br>滋賀県野洲市市三宅641-1 京セラディスプレイ株式会社内 |
|           |                            | (72) 発明者 | 横山 良一<br>滋賀県野洲市市三宅641-1 京セラディスプレイ株式会社内 |

最終頁に続く

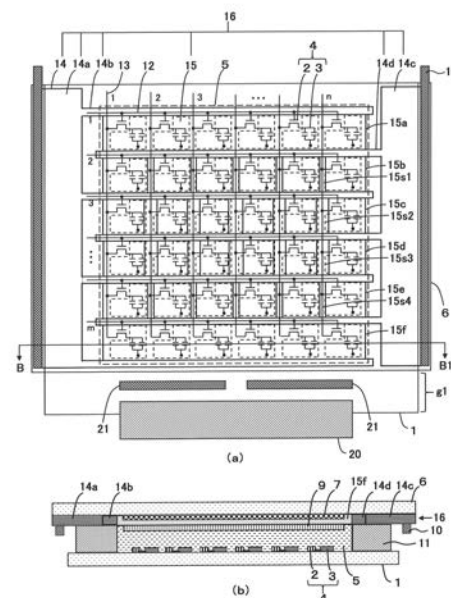
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶の加熱効率が高いヒータを有し、また液晶表示パネルの表示部全体をより均一に加熱することができるLCDとすること。

【解決手段】 電熱層16は、平面視でゲート信号線12に重なる第1の櫛歯部14bを有する第1の金属製給電部14aと、第1の櫛歯部14b間の平面視でゲート信号線12に重なる第2の櫛歯部14dを有する第2の金属製給電部14cとを有するとともに第1の櫛歯部14bと第2の櫛歯部14dが第2の方向において互いに噛み合うように形成されている金属製給電部14と、第1の櫛歯部14bとそれに隣接する第2の櫛歯部14dを接続するように形成されている透明抵抗体部15と、を有し、さらに、電熱層16は、所定領域における透明抵抗体部15の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部15の単位面積当たりの面積よりも大きい。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 の基板の液晶側の面の第 1 の方向に形成された複数本の第 1 の信号線と、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に前記第 1 の信号線と交差させて形成された複数本の第 2 の信号線と、前記第 1 の信号線と前記第 2 の信号線の交差部に形成された、薄膜トランジスタ素子及び画素電極を含む画素部と、前記第 1 の基板の液晶側の面に対向する第 2 の基板の液晶側の面に形成された電熱層と、を有する液晶表示装置であって、前記電熱層は、平面視で前記第 1 の信号線に重なる部位に形成された第 1 の櫛歯部を有する第 1 の金属製給電部と、前記第 1 の櫛歯部間の平面視で前記第 1 の信号線に重なる部位に形成された第 2 の櫛歯部を有する第 2 の金属製給電部とを有するとともに前記第 1 の櫛歯部と前記第 2 の櫛歯部が前記第 2 の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、前記第 1 の櫛歯部とそれに隣接する前記第 2 の櫛歯部を接続するように形成されている透明抵抗体部と、を有しており、さらに前記電熱層は、所定領域における前記透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が前記所定領域以外の領域における前記透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記透明抵抗体部は、いずれも前記第 2 の信号線に沿った方向の長さが同じであり、前記所定領域は、それ以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が低い領域である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記透明抵抗体部は、平面視で前記第 2 の信号線に重なる部位に開口部を有しており、前記所定領域における前記開口部の面積が前記所定領域以外の領域における前記開口部の面積よりも小さい請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記透明抵抗体部は、前記第 2 の信号線に沿った方向の長さが他よりも長いものがあり、前記所定領域は、前記第 2 の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い前記透明抵抗体部に対応する領域であるとともに、前記所定領域以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が高い領域である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記電熱層は、前記第 1 の櫛歯部とそれに隣接する前記第 2 の櫛歯部との間に、前記第 1 及び第 2 の櫛歯部のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線を有して前記透明抵抗体部が形成されている領域があり、前記所定領域における櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線の本数が前記所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線の本数よりも多い請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

## 【請求項 6】

第 1 の基板の液晶側の面の第 1 の方向に形成された複数本の第 1 の信号線と、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に前記第 1 の信号線と交差させて形成された複数本の第 2 の信号線と、前記第 1 の信号線と前記第 2 の信号線の交差部に形成された、薄膜トランジスタ素子、画素電極及びその画素電極との間で液晶に印加する横電界を形成するための共通電極を含む画素部と、前記第 1 の基板の液晶側の面に対向する第 2 の基板の液晶側の面に形成された電熱層と、を有する液晶表示装置であって、前記電熱層は、平面視で前記第 1 の信号線に重なる部位に形成された第 1 の櫛歯部を有する第 1 の金属製給電部と、前記第 1 の櫛歯部間の平面視で前記第 1 の信号線に重なる部位に形成された第 2 の櫛歯部を有する第 2 の金属製給電部とを有するとともに前記第 1 の櫛歯部と前記第 2 の櫛歯部が前記第 2 の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、前記第 1 の櫛歯部とそれに隣接する前記第 2 の櫛歯部を接続するとともに平面視で前記第 2 の信号線に重なる部位に形成されている抵抗体部と、を有しており、さらに前記電熱層は、所定領域における前記抵抗体部の単位面積当たりの面積が前記所定領域以外の領域における前記抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい液晶表示装置。

40

## 【請求項 7】

50

前記抵抗体部は、いずれも前記第 2 の信号線に沿った方向の長さが同じであり、前記所定領域は、それ以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が低い領域である請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記抵抗体部は、前記所定領域にあるものの前記第 1 の方向の幅が前記所定領域以外の領域にあるものの前記第 1 の方向の幅よりも広い請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記抵抗体部は、前記第 2 の信号線に沿った方向の長さが他よりも長いものがあり、前記所定領域は、前記第 2 の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い前記抵抗体部に対応する領域であるとともに、前記所定領域以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が高い領域である請求項 6 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記電熱層は、前記第 1 の櫛歯部とそれに隣接する前記第 2 の櫛歯部との間に、前記第 1 及び第 2 の櫛歯部のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線を有して前記抵抗体部が形成されている領域があり、前記所定領域における櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線の本数が前記所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線の本数よりも多い請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、液晶を直接的に加熱することが可能な電熱層を有する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display: LCD) は、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: TFT) 素子を含む画素電極部が多数形成されたガラス基板等から成るアレイ側基板と、カラーフィルタ及びブラックマトリクスが形成されたガラス基板等から成るカラーフィルタ側基板とを互いに対向させて、それらの基板を所定の間隔をもって貼り合わせ、それらの基板間に液晶を充填、封入させることによって作製される。また、一般的に、カラーフィルタ側基板は、TFT素子及び画素電極に対向する側の主面 (主面 a とする) の全面に、画素電極との間で液晶に印加する垂直電界を形成するための共通電極 (基準電極) が形成されている。この共通電極は、IPS (In-Plane Switching) 方式の LCD の場合、アレイ側基板の画素部に画素電極と同じ面内に形成されることによって横電界を生じさせるものとなる。また共通電極は、FFS (Fringe Field Switching) 方式の LCD の場合、アレイ側基板の画素部に画素電極の上方または下方に絶縁層を挟んで形成されることによって端部電界 (Fringe Field) を生じさせるものとなる。また、カラーフィルタ側基板の主面 a には、それぞれの画素に対応する赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーフィルタが形成されており、それぞれの画素を通過する光が相互に干渉することを防ぐブラックマトリクスがカラーフィルタの外周を囲むように形成されている。

30

40

【0003】

従来のアクティブマトリクス型の LCD の基本構成の 1 例を図 11 に示す。例えば IPS 方式の LCD の場合、TFT素子133を含む画素部P11, P12, P13~Pmnが多数形成されたアレイ側基板138は、その上の第 1 の方向 (例えば、行方向) に形成された複数本のゲート信号線GL1, GL2, GL3~GLmと、第 1 の方向と交差する第 2 の方向 (例えば、列方向) にゲート信号線GL1, GL2, GL3~GLmと交差させて形成された複数本の画像信号線 (ソース信号線) SL1, SL2, SL3~SLnと、ゲート信号線GL1, GL2, GL3~GLmと画像信号線SL1, SL2, SL3~SLnの交差部近傍に形成された TFT素子133と、液晶に印加する横電界 (水平電界) を形成するための、TFT素子133に接続されている画素電極PE11, PE12, PE13~PEmn及び共通電極 (基準電極) と、それらを含む画素部P11, P12, P13~Pmnと、共通電極に

50

共通電圧 (Vcom) を供給する共通電圧線134と、を有する構成である。なお、図 1 1 において、135はゲート信号線GL1, GL2, GL3 ~ GLmに順次ゲート信号を入力するゲート信号線駆動回路、136は画像信号線SL1, SL2, SL3 ~ SLnに順次画像信号を入力する画像信号線駆動回路、167は画像の表示部である。

【 0 0 0 4 】

また特許文献 1 には、低温環境下で使用すると液晶表示パネルが最適動作温度まで上昇せず、応答速度が遅くなる、動画解像度が低くなる等の問題点を解消するために、液晶表示パネルを構成するガラス基板の液晶側の面に酸化インジウムスズ (Indium Tin Oxide : ITO) 等の透明導電膜から成る発熱体 (ヒータ) を形成したLCDが開示されている。そのようなLCDの1例を図 1 0 ( a ), ( b ) に示す。図 1 0 ( a ) はLCDの平面図、( b ) は ( a ) の A - A 1 線における矢視方向からみた断面図である。 10

【 0 0 0 5 】

このLCDは、第 1 の基板101の液晶105側の面の第 1 の方向に形成された複数本のゲート信号線112と、第 1 の方向と交差する第 2 の方向にゲート信号線112と交差させて形成された複数本の画像信号線113と、ゲート信号線112と画像信号線113の交差部に形成された、TFT素子102及び画素電極103を含む画素部104と、第 1 の基板101の主面に対向する第 2 の基板の液晶側の面に形成されたカラーフィルタ層107と、そのカラーフィルタ層107上に形成されたITOから成る電熱層108と、その電熱層108上に形成された共通電極109と、を有するLCDである。電熱層108の表面の両端部には、フレキシブルプリント配線板 (Flexible Printed Circuits : FPC) に形成された銅箔 (厚み 1 5  $\mu$ m ~ 3 5  $\mu$ m 程度) 等から成る給電線110が形成されており、直流電流、交流電流を入力することができる。第 1 の基板101の液晶105側の面の縁部と、第 2 の基板106の液晶105側の面の縁部とが、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、合成ゴム等から成る封止部材111によって接着、封止されている。第 1 の基板101の液晶105側の面における外部に突出した部位 (図 1 0 ( a ) の部位 g) には、ゲート信号線駆動回路135、画像信号線駆動回路136等の駆動用IC121がチップオンガラス (Chip On Glass : COG) 方式等の実装方法により搭載されており、さらに駆動用IC121に外部から駆動信号、制御信号を入出力する信号用FPC120が、部位 g の縁部に設置されている。 20

【 0 0 0 6 】

また、他の従来例として、対向する一対のガラス基板と、それらの内側面にそれぞれ形成した一対の透明電極 (ITOから成る) と、透明電極に接して金属メッシュ (ステンレススチールから成る) のヒータと、一対のガラス基板間にシールされた高分子液晶と、を有する高分子液晶素子およびその駆動方法が提案されている (例えば、特許文献 2 を参照) 。 30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平10-133178号公報

【 特許文献 2 】 特開平4-134318号公報

【 発明の概要 】 40

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、図 1 0 に示す上記従来 of LCD においては、ITOから成る電熱層108はシート抵抗が 3 0  $\Omega$  /  $\square$  ~ 4 0  $\Omega$  /  $\square$  と比較的高いため、表示部を覆うように広面積で形成した場合、表示部の加熱効率が低下しやすいという問題点があった。また、加熱効率の低下を抑えるためには 5 0 ~ 1 0 0 V 程度の高い電圧を印加する必要があるという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 2 に記載された高分子液晶素子は、透明電極に接する複数の金属メッシュのうち一端側のものと他端側のものとの間で交流電流を入力しているため、一端側 (他 50

端側)のものと他端側(一端側)のものと間の電圧降下が大きくなり、200V程度の高電圧を印加する必要があるという問題点があった。

【0010】

また、本願出願人は、上記問題点を解消し、印加電圧を低く抑えることが可能な、加熱効率の高いヒータを有するLCDとして、電熱層は、平面視で第1の信号線(例えば、ゲート信号線)に重なる部位に形成された第1の櫛歯部を有する第1の金属製給電部と、第1の櫛歯部間の平面視で第1の信号線に重なる部位に形成された第2の櫛歯部を有する第2の金属製給電部とを有するとともに第1の櫛歯部と第2の櫛歯部が第2の方向(例えば、画像信号線に沿った方向)において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、第1の櫛歯部とそれに隣接する第2の櫛歯部を接続するとともに画素部に対応して形成されている透明抵抗体部と、を有している構成のLCDを提案した(特願2014-133077)。しかしながら、この構成においても、電熱層全体において部分的に加熱性、加熱効率が不十分な部位が発生する場合があった。

10

【0011】

例えば、表示部を平面視したときに、上端及び下端の第1の信号線(ゲート信号線)に重なる部位に形成された上端及び下端の第1の櫛歯部は、一方の側(下側、上側)にのみ発熱体である透明抵抗体部があるために、表示部の上端及び下端以外の部位に比べて蓄熱性が低下しやすい。また上端及び下端の第1の櫛歯部は、外部雰囲気中最も近い箇所にあるために、放熱性が高く、温度が低下しやすい部位である。従って、表示部全体において、表示部を平面視したときのその上端及び下端の部位の液晶に対する加熱効率が低下し、他の部位よりも液晶の温度が低下しやすいという問題点があった。また、エッジライト方式のバックライト装置を用いた場合、光源に近い部位、例えば表示部を平面視したときの上端の部位の液晶が加熱されやすいという問題点があった。さらに、表示部を平面視したときのその中央部は、放熱性の良い基板の中央部にあるために、他の部位よりも液晶に対する加熱性、加熱効率が低下し液晶の温度が低下しやすい部位である。従って、表示部全体において、表示部を平面視したときのその中央部の放熱性が構造上他の部位よりも高い場合、液晶に対する加熱性、加熱効率が低下し、液晶の温度が低下してしまうという問題点があった。

20

【0012】

本発明は、上記の問題点に鑑みて完成されたものであり、その目的は、液晶を加熱してその応答速度を速くし、また動画解像度を高くするために、給電部間の印加電圧を低く抑えることが可能な、液晶に対する加熱効率の高いヒータを有するLCDとすることである。また、液晶表示パネルの表示部全体にわたって液晶をより均一に加熱することができるLCDとすることである。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の液晶表示装置は、第1の基板の液晶側の面の第1の方向に形成された複数本の第1の信号線と、前記第1の方向と交差する第2の方向に前記第1の信号線と交差させて形成された複数本の第2の信号線と、前記第1の信号線と前記第2の信号線の交差部に形成された、薄膜トランジスタ素子及び画素電極を含む画素部と、前記第1の基板の液晶側の面に対向する第2の基板の液晶側の面に形成された電熱層と、を有する液晶表示装置であって、前記電熱層は、平面視で前記第1の信号線に重なる部位に形成された第1の櫛歯部を有する第1の金属製給電部と、前記第1の櫛歯部間の平面視で前記第1の信号線に重なる部位に形成された第2の櫛歯部を有する第2の金属製給電部とを有するとともに前記第1の櫛歯部と前記第2の櫛歯部が前記第2の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、前記第1の櫛歯部とそれに隣接する前記第2の櫛歯部を接続するように形成されている透明抵抗体部と、を有しており、さらに前記電熱層は、所定領域における前記透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が前記所定領域以外の領域における前記透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい構成である。

40

【0014】

50

本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記透明抵抗体部は、いずれも前記第２の信号線に沿った方向の長さが同じであり、前記所定領域は、それ以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が低い領域である。

【００１５】

また本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記透明抵抗体部は、平面視で前記第２の信号線に重なる部位に開口部を有しており、前記所定領域における前記開口部の面積が前記所定領域以外の領域における前記開口部の面積よりも小さい。

【００１６】

また本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記透明抵抗体部は、前記第２の信号線に沿った方向の長さが他よりも長いものがあり、前記所定領域は、前記第２の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い前記透明抵抗体部に対応する領域であるとともに、前記所定領域以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が高い領域である。

10

【００１７】

また本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記電熱層は、前記第１の櫛歯部とそれに隣接する前記第２の櫛歯部との間に、前記第１及び第２の櫛歯部のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の前記第１の信号線を有して前記透明抵抗体部が形成されている領域があり、前記所定領域における櫛歯部非重畳の前記第１の信号線の本数が前記所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳の前記第１の信号線の本数よりも多い。

【００１８】

また本発明の液晶表示装置は、第１の基板の液晶側の面の第１の方向に形成された複数本の第１の信号線と、前記第１の方向と交差する第２の方向に前記第１の信号線と交差させて形成された複数本の第２の信号線と、前記第１の信号線と前記第２の信号線の交差部に形成された、薄膜トランジスタ素子、画素電極及びその画素電極との間で液晶に印加する横電界を形成するための共通電極を含む画素部と、前記第１の基板の液晶側の面に対向する第２の基板の液晶側の面に形成された電熱層と、を有する液晶表示装置であって、前記電熱層は、平面視で前記第１の信号線に重なる部位に形成された第１の櫛歯部を有する第１の金属製給電部と、前記第１の櫛歯部間の平面視で前記第１の信号線に重なる部位に形成された第２の櫛歯部を有する第２の金属製給電部とを有するとともに前記第１の櫛歯部と前記第２の櫛歯部が前記第２の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、前記第１の櫛歯部とそれに隣接する前記第２の櫛歯部を接続するとともに平面視で前記第２の信号線に重なる部位に形成されている抵抗体部と、を有しており、さらに前記電熱層は、所定領域における前記抵抗体部の単位面積当たりの面積が前記所定領域以外の領域における前記抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい構成である。

20

30

【００１９】

本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記抵抗体部は、いずれも前記第２の信号線に沿った方向の長さが同じであり、前記所定領域は、それ以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が低い領域である。

【００２０】

また本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記抵抗体部は、前記所定領域にあるものの前記第１の方向の幅が前記所定領域以外の領域にあるものの前記第１の方向の幅よりも広い。

40

【００２１】

また本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記抵抗体部は、前記第２の信号線に沿った方向の長さが他よりも長いものがあり、前記所定領域は、前記第２の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い前記抵抗体部に対応する領域であるとともに、前記所定領域以外の領域よりも前記液晶に対する加熱性が高い領域である。

【００２２】

また本発明の液晶表示装置は、好ましくは、前記電熱層は、前記第１の櫛歯部とそれに隣接する前記第２の櫛歯部との間に、前記第１及び第２の櫛歯部のいずれもが平面視で重

50

ならない櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線を有して前記抵抗体部が形成されている領域があり、前記所定領域における櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線の本数が前記所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳の前記第 1 の信号線の本数よりも多い。

【発明の効果】

【0023】

本発明の液晶表示装置は、第 1 の基板の液晶側の面の第 1 の方向に形成された複数本の第 1 の信号線と、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に第 1 の信号線と交差させて形成された複数本の第 2 の信号線と、第 1 の信号線と第 2 の信号線の交差部に形成された、薄膜トランジスタ素子及び画素電極を含む画素部と、第 1 の基板の液晶側の面に対向する第 2 の基板の液晶側の面に形成された電熱層と、を有する液晶表示装置であって、電熱層は、平面視で第 1 の信号線に重なる部位に形成された第 1 の櫛歯部を有する第 1 の金属製給電部と、第 1 の櫛歯部間の平面視で第 1 の信号線に重なる部位に形成された第 2 の櫛歯部を有する第 2 の金属製給電部とを有するとともに第 1 の櫛歯部と第 2 の櫛歯部が第 2 の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、第 1 の櫛歯部とそれに隣接する第 2 の櫛歯部を接続するように形成されている透明抵抗体部と、を有しており、さらに電熱層は、所定領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きいことから、以下のような効果を奏する。

【0024】

液晶を加熱してその応答速度を速くし、また動画解像度を高くするために、金属製給電部間の印加電圧を低く抑えることが可能となる。その結果、液晶に対する加熱効率が高くなる。また、電熱層は、所定領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きいことから、透明抵抗体部の第 2 の方向に沿った方向の長さがいずれも同じであれば、所定領域における液晶に対する加熱効率を所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも高くなるように制御することができ、透明抵抗体部の第 2 の方向に沿った方向の長さが他よりも長いものがある場合、透明抵抗体部の長い領域を所定領域とすれば、所定領域における液晶に対する加熱効率を所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも低く制御することができる。これにより、液晶表示パネルの表示部全体にわたって液晶をより均一に加熱することができる。

【0025】

本発明の液晶表示装置は、透明抵抗体部は、いずれも第 2 の信号線に沿った方向の長さが同じであり、所定領域は、それ以外の領域よりも液晶に対する加熱性が低い領域である場合、以下のような効果を奏する。すなわち、所定領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きいために、所定領域における透明抵抗体部の抵抗が所定領域以外の領域における透明抵抗体部の抵抗よりも小さくなり、所定領域における透明抵抗体部により大きな電流が流れる。その結果、放熱性が高い等の理由で液晶に対する加熱性が低い領域である所定領域における液晶に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも高くなるように制御できる。

【0026】

また本発明の液晶表示装置は、透明抵抗体部は、平面視で第 2 の信号線に重なる部位に開口部を有しており、所定領域における開口部の面積が所定領域以外の領域における開口部の面積よりも小さい場合、画素電極と対向しない部位である平面視で第 2 の信号線に重なる部位に開口部があることになる。その結果、透明抵抗体部を共通電極として用いても液晶の駆動性を劣化させることなく、所定領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい構成とし得る。

【0027】

また本発明の液晶表示装置は、透明抵抗体部は、第 2 の信号線に沿った方向の長さが他

よりも長いものがあり、所定領域は、第2の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い透明抵抗体部に対応する領域であるとともに、所定領域以外の領域よりも液晶に対する加熱性が高い領域である場合、以下のような効果を奏する。すなわち、所定領域は、第2の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い透明抵抗体部に対応する領域であるので、所定領域における透明抵抗体部の抵抗が高くなり、透明抵抗体部に流れる電流が小さくなる結果、所定領域における液晶に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも低下する。従って、エッジライト方式のバックライトの光源に近い等の理由で液晶に対する加熱性が高い領域である所定領域における液晶に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも低くなるように制御できる。

【0028】

また本発明の液晶表示装置は、電熱層は、第1の櫛歯部とそれに隣接する第2の櫛歯部との間に、第1及び第2の櫛歯部のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の第1の信号線を有して透明抵抗体部が形成されている領域があり、所定領域における櫛歯部非重畳の第1の信号線の本数が所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳の第1の信号線の本数よりも多い場合、以下のような効果を奏する。すなわち、所定領域とそれ以外の領域の間で、櫛歯部非重畳の第1の信号線の本数を細かく調整することにより、所定領域及びそれ以外の領域における透明抵抗体部の抵抗をより細かく制御することが可能となる。

【0029】

また本発明の液晶表示装置は、第1の基板の液晶側の面の第1の方向に形成された複数本の第1の信号線と、第1の方向と交差する第2の方向に第1の信号線と交差させて形成された複数本の第2の信号線と、第1の信号線と第2の信号線の交差部に形成された、薄膜トランジスタ素子、画素電極及びその画素電極との間で液晶に印加する横電界を形成するための共通電極を含む画素部と、第1の基板の液晶側の面に対向する第2の基板の液晶側の面に形成された電熱層と、を有する液晶表示装置であって、電熱層は、平面視で第1の信号線に重なる部位に形成された第1の櫛歯部を有する第1の金属製給電部と、第1の櫛歯部間の平面視で第1の信号線に重なる部位に形成された第2の櫛歯部を有する第2の金属製給電部とを有するとともに第1の櫛歯部と第2の櫛歯部が第2の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部と、第1の櫛歯部とそれに隣接する第2の櫛歯部を接続するとともに平面視で第2の信号線に重なる部位に形成されている抵抗体部と、を有しており、さらに電熱層は、所定領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きいことから、以下のような効果を奏する。

【0030】

液晶を加熱してその応答速度を速くし、また動画解像度を高くするために、金属製給電部間の印加電圧を低く抑えることが可能となる。その結果、液晶に対する加熱効率が高くなる。また、電熱層は、所定領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きいことから、抵抗体部の第2の方向に沿った方向の長さがいずれも同じであれば、所定領域における液晶に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも高くなるように制御することができ、抵抗体部の第2の方向に沿った方向の長さが他よりも長いものがある場合、抵抗体部の長い領域を所定領域とすれば、所定領域における液晶に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも低く制御することができる。これにより、液晶表示パネルの表示部全体にわたって液晶をより均一に加熱することができる。

【0031】

本発明の液晶表示装置は、抵抗体部は、いずれも第2の信号線に沿った方向の長さが同じであり、所定領域は、それ以外の領域よりも液晶に対する加熱性が低い領域である場合、以下のような効果を奏する。すなわち、所定領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きいために、所定領域における抵抗体部の抵抗が所定領域以外の領域における抵抗体部の抵抗よりも

小さくなり、所定領域における抵抗体部により大きな電流が流れる。その結果、放熱性が高い等の理由で液晶に対する加熱性が低い領域である所定領域における液晶に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも高くなるように制御できる。

【0032】

また本発明の液晶表示装置は、抵抗体部は、所定領域にあるものの第1の方向の幅が所定領域以外の領域にあるものの第1の方向の幅よりも広い場合、共通電極と対向しない部位である平面視で第2の信号線に重なる部位に抵抗体部があり、その幅を調整できることになる。その結果、抵抗体部が共通電極と電磁的に結合しにくいことから、液晶の駆動性を劣化させることなく、所定領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい構成とし得る。

10

【0033】

また本発明の液晶表示装置は、抵抗体部は、第2の信号線に沿った方向の長さが他よりも長いものがあり、所定領域は、第2の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い抵抗体部に対応する領域であるとともに、所定領域以外の領域よりも液晶に対する加熱性が高い領域である場合、以下のような効果を奏する。すなわち、所定領域は、第2の信号線に沿った方向の長さが他よりも長い抵抗体部に対応する領域であるので、所定領域における抵抗体部の抵抗が高くなり、抵抗体部に流れる電流が小さくなる結果、所定領域における液晶に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも低下する。従って、エッジライト方式のバックライトの光源に近い等の理由で液晶に対する加熱性が高い領域である所定領域における液晶に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶に対する加熱効率よりも低くなるように制御できる。

20

【0034】

また本発明の液晶表示装置は、電熱層は、第1の櫛歯部とそれに隣接する第2の櫛歯部との間に、第1及び第2の櫛歯部のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の第1の信号線を有して抵抗体部が形成されている領域があり、所定領域における櫛歯部非重畳の第1の信号線の本数が所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳の第1の信号線の本数よりも多い場合、以下のような効果を奏する。すなわち、所定領域とそれ以外の領域の間で、櫛歯部非重畳の第1の信号線の本数を細かく調整することにより、所定領域及びそれ以外の領域における抵抗体部の抵抗をより細かく制御することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1(a)、(b)は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の1例を示す図であり、(a)は液晶表示装置の平面図、(b)は(a)のB-B1線における矢視方向からみた断面図である。

【図2】図2は、図1に示す液晶表示装置の一部切欠斜視図である。

【図3】図3は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、液晶表示装置の平面図である。

【図4】図4は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、液晶表示装置の平面図である。

40

【図5】図5は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、液晶表示装置の平面図である。

【図6】図6(a)、(b)は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、(a)は液晶表示装置の平面図、(b)は(a)のC-C1線における矢視方向からみた断面図である。

【図7】図7は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、液晶表示装置の平面図である。

【図8】図8は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、液晶表示装置の平面図である。

【図9】図9は、本発明の液晶表示装置について実施の形態の他例を示す図であり、液晶

50

表示装置の平面図である。

【図 10】図 10 ( a ) , ( b ) は、従来の液晶表示装置を示す図であり、( a ) は液晶表示装置の平面図、( b ) は ( a ) の A - A 1 線における矢視方向からみた断面図である。

【図 11】図 11 は、従来のアクティブマトリクス型及び IPS 型の液晶表示装置の基本構成を示すブロック回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下、本発明の液晶表示装置 ( LCD ) の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。但し、以下で参照する各図は、本発明の LCD の実施の形態における構成部材のうち、本発明の LCD を説明するための主要部を示している。従って、本発明に係る LCD は、図に示されていない回路基板、配線導体、制御 IC , LSI 等の周知の構成部材を備えていてもよい。

【0037】

図 1 ( a ) , ( b ) は、本発明の LCD について実施の形態の 1 例を示す図であり、( a ) は LCD の平面図、( b ) は ( a ) の B - B 1 線における矢視方向からみた断面図である。また図 3 ~ 図 5 は、それぞれ本発明の LCD について実施の形態の他例を示す図であり、LCD の平面図である。図 1、図 3 ~ 図 5 に示すように、本発明の LCD は、ガラス基板等から成る第 1 の基板 1 の液晶 5 側の面の第 1 の方向 (例えば、行方向) に形成された複数本の第 1 の信号線としてのゲート信号線 12 と、第 1 の方向と交差する第 2 の方向 (例えば、列方向) にゲート信号線 12 と交差させて形成された複数本の第 2 の信号線としての画像信号線 13 と、ゲート信号線 12 と画像信号線 13 の交差部に形成された、TFT 素子 2 及び画素電極 3 を含む画素部 4 と、第 1 の基板 1 の液晶 5 側の面に対向する第 2 の基板 6 の液晶 5 側の面に形成された電熱層 16 と、を有する LCD である。そして、電熱層 16 は、平面視でゲート信号線 12 に重なる部位に形成された第 1 の櫛歯部 14b を有する第 1 の金属製給電部 14a と、第 1 の櫛歯部 14b 間の平面視でゲート信号線 12 に重なる部位に形成された第 2 の櫛歯部 14d を有する第 2 の金属製給電部 14c とを有するとともに第 1 の櫛歯部 14b と第 2 の櫛歯部 14d が第 2 の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部 14 と、第 1 の櫛歯部 14b とそれに隣接する第 2 の櫛歯部 14d を接続するように形成されている透明抵抗体部 15 と、を有している。即ち、透明抵抗体部 15 は、平面視で 1 つ以上の画素部 4 を覆うようにして形成されている。さらに、電熱層 16 は、所定領域における透明抵抗体部 15 の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部 15 の単位面積当たりの面積よりも大きい構成である。

【0038】

なお、図 1 の LCD において、ガラス基板等から成る第 2 の基板 6 の液晶 5 側の面にはカラーフィルタ層 7 が形成されており、そのカラーフィルタ層 7 上に電熱層 16 が形成されている。また、電熱層 16 上には共通電極 9 が形成されているが、共通電極 9 を省いて電熱層 16 を共通電極として使用することもできる。

【0039】

上記の構成により、液晶 5 を加熱してその応答速度を速くし、また動画解像度を高くするために、第 1 の金属製給電部 14a と第 2 の金属製給電部 14c との間の印加電圧を低く抑えることが可能となる。その結果、液晶 5 に対する加熱効率が高くなる。また、電熱層 16 は、所定領域における透明抵抗体部 15 の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部 15 の単位面積当たりの面積よりも大きいことから、透明抵抗体部 15 の第 2 の方向に沿った方向の長さがいづれも同じであれば、所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも高くなるように制御することができ、透明抵抗体部 15 の第 2 の方向に沿った方向の長さが他よりも長いものがある場合、透明抵抗体部 15 の長い領域を所定領域とすれば、所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも

低くなるように制御することができる。これにより、液晶表示パネルの表示部全体にわたって液晶 5 をより均一に加熱することができる。

【 0 0 4 0 】

また、第 1 の金属製給電部 14a、第 1 の櫛歯部 14b、透明抵抗体部 15、第 2 の櫛歯部 14d、第 2 の金属製給電部 14c を通る電流経路の長さ（電流パス）が、どの画素部 4 においてもほぼ同じとなる。また、金属から成る第 1 の櫛歯部 14b の長さ方向における電圧降下、及び金属から成る第 2 の櫛歯部 14d の長さ方向における電圧降下も小さくなる。その結果、どの電流経路においても電圧降下がほぼ同じとなり、全ての画素部 4 にほぼ同じ電圧が印加されるので、全ての画素部 4 を均一に加熱することができる。

【 0 0 4 1 】

上記の単位面積とは、例えば  $1\text{ mm}^2$ 、 $1\text{ cm}^2$  等の画素部 4 を 1 つ以上含む面積であって、表示部の面積未満の面積である。あるいは、第 1 の櫛歯部 14b、第 2 の櫛歯部 14d、隣接する 2 本の画像信号線 13 で区画される透明抵抗体部 15 の面積を単位面積とすることもできる。

【 0 0 4 2 】

本発明の LCD は、図 1 ( a )、図 3、図 4 に示すように、透明抵抗体部 15a、15b、15c、15d、15e、15f は、いずれも第 2 の信号線である画像信号線 13 に沿った方向の長さが同じであり、所定領域（透明抵抗体部 15a、15f がある領域）は、それ以外の領域（透明抵抗体部 15b、15c、15d、15e がある領域）よりも液晶 5 に対する加熱性が低い領域であることが好ましい。この場合、所定領域における透明抵抗体部 15a、15f の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部 15b、15c、15d、15e の単位面積当たりの面積よりも大きいために、所定領域における透明抵抗体部 15a、15f の抵抗が所定領域以外の領域における透明抵抗体部 15b、15c、15d、15e の抵抗よりも小さくなり、所定領域における透明抵抗体部 15a、15f により大きな電流が流れる。その結果、放熱性が高い等の理由で液晶 5 に対する加熱性が低い領域である所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも高くなるように制御できる。

【 0 0 4 3 】

また本発明の LCD は、図 1 ( a )、図 3、図 4 に示すように、透明抵抗体部 15a、15b、15c、15d、15e、15f は、平面視で第 2 の信号線である画像信号線 13 に重なる部位にスリット等の開口部 15s1、15s2、15s3、15s4、15s5 を有しており、所定領域における開口部の面積が所定領域以外の領域における開口部の面積よりも小さいことが好ましい。この場合、画素電極 3 と対向しない部位である平面視で画像信号線 13 に重なる部位に開口部 15s1、15s2、15s3、15s4、15s5 があることになる。その結果、透明抵抗体部 15a、15b、15c、15d、15e、15f を共通電極として用いても液晶 5 の駆動性を劣化させることなく、所定領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における透明抵抗体部の単位面積当たりの面積よりも大きい構成とし得る。

【 0 0 4 4 】

図 1 ( a ) に示す構成は、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線 13 の方向に沿った方向の端側の領域の透明抵抗体部 15a、15f に、開口部が形成されておらず、端側以外の領域の透明抵抗体部 15b、15c、15d、15e にそれぞれ開口部 15s1、15s2、15s3、15s4 が形成されている構成である。表示部の中央部側にある透明抵抗体部 15c、15d の開口部 15s2、15s3 の面積を最も大きくしている。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示す構成は、表示部においてエッジライト方式のバックライトの光源に最も近い部位である、表示部における画像信号線 13 の方向に沿った方向の上端側の領域の透明抵抗体部 15a に、最も面積が大きい開口部 15s5 が形成されており、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線 13 の方向に沿った方向の下端側の領域の透明抵抗体部 15f に、開口部が形成されていない構成である。表示部の中央部側にある透明抵抗体部 15c、15d の開口部 15s2、15s3 の面積を、開口部 15s5 と同程度の面積としている。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示す構成は、表示部においてエッジライト方式のバックライトの光源に最も近い部位である、表示部における画像信号線 13 の方向に沿った方向の上端側の領域にある透明抵抗部 15a に、最も面積が大きい開口部 15s5 が形成されており、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線 13 の方向に沿った方向の下端側の領域にある透明抵抗部 15f に、開口部が形成されていない構成である。さらに、表示部において放熱性が高い部位である、表示部の中央部側にある透明抵抗部 15c、15d に、開口部を形成していない。

#### 【0047】

本発明の LCD は、電熱層 16 の表面の左右両端部には、FPC に形成された銅箔（厚み  $15\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$  程度）等から成る給電線 10 が形成されており、直流電流、交流電流を入力することができる。第 1 の基板 1 の液晶 5 側の面の縁部と、第 2 の基板 6 の液晶 5 側の面の縁部とが、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、合成ゴム等から成る封止部材 11 によって接着、封止されている。第 1 の基板 1 の液晶 5 側の面における外部に突出した部位（部位 g1 とする）には、ゲート信号線駆動回路、画像信号線駆動回路等の駆動用 IC 21 が COG 方式等の実装方法により搭載されており、さらに駆動用 IC 21 に外部から駆動信号、制御信号を入出力する信号用 FPC 20 が、部位 g1 の縁部に設置されている。

10

#### 【0048】

本発明の LCD において、透明抵抗部 15b、15c、15d、15e の単位面積当たりの面積よりも大きい所定領域は、1 行分の画素部 4 群に限らず、複数行分の画素部 4 群にわたる領域であってもよい。この場合、表示部の温度勾配に合わせて所定領域の面積を調整すればよい。

20

#### 【0049】

また、図 1 (a)、図 3、図 4 に示す構成において、開口部 15s1、15s2、15s3、15s4、15s5 の面積を同じとして、1 行分の画素部 4 群における開口部 15s1、15s2、15s3、15s4、15s5 の数を変化させてもよい。例えば、開口部 15s1、15s2、15s3、15s4、15s5 を、1 画素部 4 ごとあるいは複数画素部 4 ごとに形成することにより、形成間隔を調整することができる。すなわち、開口部 15s1、15s2、15s3、15s4、15s5 を、所定の画素部 4 の数ごとに間引いて形成することもできる。

#### 【0050】

図 2 は、図 1 に示す LCD の一部切欠斜視図である。図 2 に示すカラーフィルタ層 7 と共通電極 9 との間に電熱層 16 が介在するように形成される。カラーフィルタ層 7 と電熱層 16 との間に透明絶縁層が形成されていてもよく、電熱層 16 と共通電極 9 との間に透明絶縁層が形成されていてもよい。なお、図 2 において、第 1 の基板 1 の下方からバックライトの光（白色光）が照射される。

30

#### 【0051】

上記の構成の LCD は、液晶 5 の分子が画素部 4 と共通電極 9 との間の垂直電界によって垂直配向するツイステッドネマチック（Twisted Nematic : TN）液晶である TN 型 LCD である場合に好適である。即ち、共通電極 9 を省いて電熱層 16 を共通電極として使用し得るからである。

40

#### 【0052】

本発明の LCD における金属製給電部 14 は、タンタル（Ta）、タングステン（W）、チタン（Ti）、モリブデン（Mo）、アルミニウム（Al）、クロム（Cr）、銀（Ag）、銅（Cu）、ネオジウム（Nd）等から選ばれた元素から成る金属材料、またはそれらの元素を主成分とする合金材料等から成る。金属製給電部 14 の厚みは  $100\text{nm} \sim 1000\text{nm}$  程度であることが好ましい。 $100\text{nm}$  未満では、金属製給電部 14 の抵抗が高くなり加熱効率が低下する傾向がある。 $1000\text{nm}$  を超えると、生産性が悪くなる傾向がある。

#### 【0053】

第 1 の櫛歯部 14b の幅及び第 2 の櫛歯部 14d の幅は、カラーフィルタ層 7 とともに形成さ

50

れている、ゲート信号線 12 に重なる部位に位置するブラックマトリクス幅と同じ幅以下であることが好ましい。この場合、遮光性を有する第 1 の櫛歯部 14b 及び第 2 の櫛歯部 14d が、平面視でブラックマトリクスからはみ出ないので、画素部 4 の光透過率の低下を招かないことになる。

#### 【0054】

透明抵抗体部 15 は、酸化インジウム錫 (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、酸化珪素を添加した酸化インジウム錫 (ITSO)、酸化亜鉛 (ZnO)、リンやボロンが含まれるシリコン (Si) 等の導電性材料であって透光性を有する材料から成る。透明抵抗体部 15 の厚みは 20 nm ~ 200 nm 程度であることが好ましい。20 nm 未満では、透明抵抗体部 15 の抵抗が高くなり加熱効率が低下する傾向がある。200 nm を超

10

#### 【0055】

本発明の LCD は、透明抵抗体部 15 は ITO から成ることが好ましい。この場合、比較的小面積の透明抵抗体部 15 が適度なシート抵抗値 ( $30 \Omega / \square \sim 40 \Omega / \square$ ) を有していることから、低温 (0 以下) から室温 (約 25 ) まで 30 秒程度以内での急加熱が可能となる。また、透明抵抗体部 15 が高い光透過率 80 % ~ 85 % を有するので、画素部 4 での光透過率の低下を抑えることができる。

#### 【0056】

例えば、車載用の LCD である場合、0 以下の低温環境下では液晶 5 を加熱することによってその粘性を小さくし、液晶 5 の高速応答を実現すること、動画を表示可能とすること、さらには動画解像度を高くすることが好ましい。そして、エンジン始動から LCD による車の周囲確認等のために、エンジン始動から 30 秒程度以内に液晶 5 の温度を室温に昇温させることが好ましい。従って、本発明の LCD は車載用途等に好適なものである。

20

#### 【0057】

また本発明の LCD は、電熱層 16 は液晶 5 を室温以上の温度に加熱するものであることが好ましい。この場合、液晶 5 の応答速度がより速くなり、また動画解像度が高くなる。液晶 5 を室温以上の温度に加熱する場合、液晶 5 を 40 ~ 60 程度に加熱することが好ましい。40 程度未満では、液晶 5 の応答速度をより速くすることが難しくなる傾向がある。60 程度を超えると、液晶層での光透過率低下が生じる傾向がある。液晶 5 を 40 ~ 60 程度に加熱する、このような高速応答モードは、常時設定するか一時的に設定するか選択可能とすることができる。その選択の制御は、給電線 10 に接続された外部の選択制御回路等によって行うことができる。

30

#### 【0058】

また、電熱層 16 は液晶 5 を室温程度に加熱したら、電熱層 16 の印加電圧を一旦オフしてもよい。そして、液晶 5 の温度を温度モニター回路等の温度検出手段によって常時検出し、ある温度 (20 程度) に低下したら再度電熱層 16 の印加電圧をオンして液晶 5 の温度を室温付近に維持することができる。例えば、温度モニター回路として、N チェンネル型 TFT と P チェンネル型 TFT を組み合わせて構成される CMOS インバータを複数個直列に接続して形成されるリングオシレータを用いることができる。温度が上昇するとリングオシレータの発振周波数が変動するため、発振周波数をパルスカウンタ等によって検出することにより温度を特定することができる。

40

#### 【0059】

図 1、図 3、図 4 の LCD について、ゲート信号線 12 を第 1 の信号線として LCD を構成したが、画像信号線 (ソース信号線) 13 を第 1 の信号線として LCD を構成してもよい。その場合、ゲート信号線 12 は第 2 の信号線となる。

#### 【0060】

また本発明の LCD は、図 5 に示すように、透明抵抗体部 15 は、第 2 の信号線である画像信号線 13 に沿った方向の長さが他よりも長いもの (透明抵抗体部 15a) があり、所定領域は、画像信号線 13 に沿った方向の長さが他よりも長い透明抵抗体部 15a に対応す

50

る領域であるとともに、所定領域以外の領域よりも液晶 5 に対する加熱性が高い領域であることが好ましい。この場合、所定領域は、画像信号線 13 に沿った方向の長さが他よりも長い透明抵抗体部 15a に対応する領域であるので、所定領域における透明抵抗体部 15a の抵抗が高くなり、透明抵抗体部 15a に流れる電流が小さくなる結果、所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも低下する。従って、エッジライト方式のバックライトの光源に近い等の理由で液晶 5 に対する加熱性が高い領域である所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも低くなるように制御できる。

#### 【0061】

また本発明の LCD は、図 5 に示すように、電熱層 16 は、第 1 の櫛歯部 14b とそれに隣接する第 2 の櫛歯部 14d との間に、第 1 及び第 2 の櫛歯部 14b, 14d のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の第 1 の信号線であるゲート信号線 12h を有して透明抵抗体部 15a が形成されている領域があり、所定領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数が所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数よりも多いことが好ましい。この場合、所定領域とそれ以外の領域の間に、櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数を細かく調整することにより、所定領域及びそれ以外の領域における透明抵抗体部 15 の抵抗をより細かく制御することが可能となる。例えば、所定領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数を 11 本 ~ 15 本程度とし、所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数を 10 本程度とすることができる。

#### 【0062】

図 5 の構成は、表示部においてエッジライト方式のバックライトの光源に最も近い部位である、表示部における画像信号線 13 の方向に沿った方向の上端側の領域の透明抵抗体部 15a の長さを、他の領域の透明抵抗体部 15b, 15c, 15d, 15e の長さよりも長くした構成である。

#### 【0063】

なお、本発明の LCD において、図 1 (a)、図 3、図 4 に示す透明抵抗体部 15 の構成と、図 5 に示す透明抵抗体部 15 の構成を、組み合わせてもよい。

#### 【0064】

図 6 (a), (b) は、本発明の LCD について実施の形態の他例を示す図であり、(a) は LCD の平面図、(b) は (a) の C - C 1 線における矢視方向からみた断面図である。図 6 に示すように、本発明の LCD は、第 1 の基板 1 の液晶 5 側の面の第 1 の方向 (例えば、行方向) に形成された複数本の第 1 の信号線としてのゲート信号線 12 と、第 1 の方向と交差する第 2 の方向 (例えば、列方向) にゲート信号線 12 と交差させて形成された複数本の第 2 の信号線としての画像信号線 13 と、ゲート信号線 12 と画像信号線 13 の交差部に形成された、TFT 素子 2、画素電極 3 及びその画素電極 3 との間で液晶 5 に印加する横電界を形成するための共通電極を含む画素部 4 と、第 1 の基板 1 の液晶 5 側の面に対向する第 2 の基板 6 の液晶 5 側の面に形成された電熱層 16a と、を有する LCD である。そして、電熱層 16a は、平面視でゲート信号線 12 に重なる部位に形成された第 1 の櫛歯部 14b を有する第 1 の金属製給電部 14a と、第 1 の櫛歯部 14a 間の平面視でゲート信号線 12 に重なる部位に形成された第 2 の櫛歯部 14d を有する第 2 の金属製給電部 14c とを有するとともに第 1 の櫛歯部 14b と第 2 の櫛歯部 14d が第 2 の方向において交互に位置して互いに噛み合うように形成されている金属製給電部 14 と、第 1 の櫛歯部 14b とそれに隣接する第 2 の櫛歯部 14d を接続するとともに平面視で画像信号線 13 に重なる部位に形成されている抵抗体部 35 と、を有している。さらに、電熱層 16a は、所定領域における抵抗体部 35 の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部 35 の単位面積当たりの面積よりも大きい構成である。この構成により、以下のような効果を奏する。

#### 【0065】

液晶 5 を加熱してその応答速度を速くし、また動画解像度を高くするために、金属製給電部間の印加電圧を低く抑えることが可能となる。その結果、液晶 5 に対する加熱効率が

高くなる。また、電熱層16aは、所定領域における抵抗体部35の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部35の単位面積当たりの面積よりも大きいことから、抵抗体部35の第2の方向である画像信号線13に沿った方向の長さがいずれも同じであれば、所定領域における液晶5に対する加熱効率を所定領域以外の領域における液晶5に対する加熱効率よりも高くなるように制御することができ、抵抗体部35の画像信号線13の方向に沿った方向の長さが他よりも長いものがある場合、抵抗体部35の長い領域を所定領域とすれば、所定領域における液晶5に対する加熱効率を所定領域以外の領域における液晶5に対する加熱効率よりも低くなるように制御することができる。これにより、液晶表示パネルの表示部全体にわたって液晶5をより均一に加熱することができる。

【0066】

10

また抵抗体部35は、平面視で画像信号線13に重なる部位に形成されているために、抵抗体部35によって画素部4の光透過率が低下することを防ぐことができ、画素部4の光透過率を高く維持することができる。また抵抗体部35は、光透過性を有する必要はなく、遮光性を有するが抵抗の小さい金属、合金等によって形成することができるために、大きな電流を流して加熱効率を高めることができる。

【0067】

本発明のLCDは、図6(a)~図8に示すように、抵抗体部35は、いずれも第2の信号線である画像信号線13に沿った方向の長さが同じであり、所定領域は、それ以外の領域よりも液晶5に対する加熱性が低い領域であることが好ましい。この場合、所定領域における抵抗体部35の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部35の単位面積当たりの面積よりも大きいために、所定領域における抵抗体部35の抵抗が所定領域以外の領域における抵抗体部35の抵抗よりも小さくなり、所定領域における抵抗体部35により大きな電流が流れる。その結果、放熱性が高い等の理由で液晶5に対する加熱性が低い領域である所定領域における液晶5に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶5に対する加熱効率よりも高くなるように制御できる。

20

【0068】

また本発明のLCDは、図6(a)~図8に示すように、抵抗体部35は、所定領域にあるものの第1の方向であるゲート信号線12の方向の幅が所定領域以外の領域にあるもののゲート信号線12の幅よりも広いことが好ましい。この場合、共通電極と対向しない部位である平面視で第2の信号線である画像信号線13に重なる部位に抵抗体部35があり、その幅を調整できることになる。その結果、抵抗体部35が共通電極と電磁的に結合しにくいことから、液晶5の駆動性を劣化させることなく、所定領域における抵抗体部35の単位面積当たりの面積が所定領域以外の領域における抵抗体部35の単位面積当たりの面積よりも大きい構成とし得る。

30

【0069】

図6(a)に示す構成は、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線13の方向に沿った方向の端側の領域にある抵抗体部35a, 35fのゲート信号線12の方向の幅が、端側の領域以外の領域にある抵抗体部35b, 35c, 35d, 35eのゲート信号線12の方向に沿った方向の幅よりも広い構成である。そして、表示部の中央部側にある抵抗体部35c, 35dのゲート信号線12の方向に沿った方向の幅を最も狭くしている。

40

【0070】

図7に示す構成は、表示部においてエッジライト方式のバックライトの光源に最も近い部位である、表示部における画像信号線13の方向に沿った方向の上端側の領域にある抵抗体部35aのゲート信号線12の方向の幅が、上端側の領域以外の領域にある抵抗体部35b, 35c, 35d, 35e, 35fのゲート信号線12の方向の幅よりも狭い構成である。さらに、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線13の方向に沿った方向の下端側の領域にある抵抗体部35fのゲート信号線12の方向の幅が、下端側の領域以外の領域にある抵抗体部35a, 35b, 35c, 35d, 35eのゲート信号線12の方向に沿った方向の幅よりも広い。そして、表示部において放熱性が高い部位である、表示部の中央部側にある抵抗体部35c, 35dのゲート信号線12の方向に沿った方向の幅を、抵抗体部35fの

50

ゲート信号線 1 2 の方向の幅と同程度より狭くしている。

【 0 0 7 1 】

図 8 に示す構成は、抵抗体部 35a , 35b , 35c , 35d , 35e , 35f のゲート信号線 1 2 の方向の幅をすべて同じとし、表示部においてエッジライト方式のバックライトの光源に最も近い部位である、表示部における画像信号線 1 3 の方向に沿った方向の上端側の領域にある抵抗体部 35a の間引き数（ゲート信号線 1 2 の方向での間引き数）を、上端側の領域以外の領域にある抵抗体部 35b , 35c , 35d , 35e , 35f の間引き数よりも多くした構成である。すなわち、抵抗体部 35a は、画像信号線 1 3 の 1 本おきに形成されている。さらに、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線 1 3 の方向に沿った方向の下端側の領域にある抵抗体部 35f の間引き数が 0 である。また、表示部における画像信号線 1 3 の方向に沿った方向の上端側の領域に隣接する領域及び下端側の領域に隣接する領域にある抵抗体部 35b , 35e の間引き数を、抵抗体部 35a の間引き数よりも少なくしている。すなわち、抵抗体部 35b , 35e は、画像信号線 1 3 の 2 本おきに形成されている。そして、表示部において放熱性が高い部位である、表示部の中央部側にある抵抗体部 35c , 35d の間引き数を 0 としている。

10

【 0 0 7 2 】

また本発明の LCD は、図 9 に示すように、抵抗体部 3 5 は、第 2 の信号線である画像信号線 1 3 に沿った方向の長さが他よりも長い抵抗体部 35a があり、所定領域は、画像信号線 1 3 に沿った方向の長さが他よりも長い抵抗体部 35a に対応する領域であるとともに、所定領域以外の領域よりも液晶 5 に対する加熱性が高い領域であることが好ましい。この場合、所定領域は、画像信号線 1 3 に沿った方向の長さが他よりも長い抵抗体部 35a に対応する領域であるので、所定領域における抵抗体部 35a の抵抗が高くなり、抵抗体部 35a に流れる電流が小さくなる結果、所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも低下する。従って、エッジライト方式のバックライトの光源に近い等の理由で液晶 5 に対する加熱性が高い領域である所定領域における液晶 5 に対する加熱効率が、所定領域以外の領域における液晶 5 に対する加熱効率よりも低くなるように制御できる。

20

【 0 0 7 3 】

また本発明の LCD は、図 9 に示すように、電熱層 16a は、第 1 の櫛歯部 14b とそれに隣接する第 2 の櫛歯部 14d との間に、第 1 及び第 2 の櫛歯部 14b , 14d のいずれもが平面視で重ならない櫛歯部非重畳の第 1 の信号線であるゲート信号線 12h を有して抵抗体部 35a が形成されている領域があり、所定領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数が所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数よりも多いことが好ましい。この場合、所定領域とそれ以外の領域の間で、櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数を細かく調整することにより、所定領域及びそれ以外の領域における抵抗体部 35a , 35b , 35c , 35d , 35e , 35f の抵抗をより細かく制御することが可能となる。例えば、所定領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数を 1 1 本 ~ 1 5 本程度とし、所定領域以外の領域における櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h の本数を 1 0 本程度とすることができ。

30

【 0 0 7 4 】

図 9 に示す構成は、表示部においてエッジライト方式のバックライトの光源に最も近い部位である、表示部における画像信号線 1 3 の方向に沿った方向の上端側の領域にある抵抗体部 35a が、櫛歯部非重畳のゲート信号線 12h と平面視で重なって形成されている。すなわち、抵抗体部 35a の画像信号線 1 3 に沿った方向の長さが他よりも長い。さらに、表示部において放熱性が高い部位である、表示部における画像信号線 1 3 の方向に沿った方向の下端側の領域にある抵抗体部 35f の間引き数が 0 である。また、表示部における画像信号線 1 3 の方向に沿った方向の下端側の領域に隣接する領域にある抵抗体部 35e の間引き数を、画像信号線 1 3 の 2 本おきに間引いたものとしている。そして、表示部において放熱性が高い部位である、表示部の中央部側にある抵抗体部 35c , 35d の間引き数を 0 としている。

40

50

## 【 0 0 7 5 】

なお、図 6 ( b ) に示す L C D は、第 2 の基板 6 の液晶 5 側の面にカラーフィルタ層 7 が形成されており、そのカラーフィルタ層 7 上に電熱層 16a が形成されている。

## 【 0 0 7 6 】

抵抗体部 3 5 の幅は、カラーフィルタ層 7 とともに形成されている、画像信号線 1 3 に重なる部位に位置するブラックマトリクスの幅と同じ幅以下であることが好ましい。例えば、共通電極が、第 1 の基板 1 の画素部 4 に画素電極 3 と同じ面内に形成されていることによって横電界を生じさせる I P S 方式の L C D である場合に、好適なものである。即ち、画素部 4 に含まれる画素電極 3、共通電極が、透明導電体である I T O または金属、合金から成る抵抗体部 3 5 と平面視で重ならないので、それらが容量結合を起こすことを抑えることができる。その結果、液晶 5 の応答性を劣化させることが有効に抑えられる。

10

## 【 0 0 7 7 】

本発明の L C D は、抵抗体部 3 5 は I T O から成ることが好ましい。この場合、小面積の抵抗体部 3 5 が適度なシート抵抗値 (  $30 \Omega / \square \sim 40 \Omega / \square$  ) を有していることから、低温 (  $0$  以下 ) から室温まで 10 秒程度以内での急加熱が可能となる。また、抵抗体部 3 5 が高い光透過率  $80\% \sim 85\%$  を有しているので、L C D の光透過率の低下に対する影響を小さくすることができる。

## 【 0 0 7 8 】

金属製給電部 1 4 は、タンタル ( T a )、タングステン ( W )、チタン ( T i )、モリブデン ( M o )、アルミニウム ( A l )、クロム ( C r )、銀 ( A g )、銅 ( C u )、ネオジウム ( N d ) 等から選ばれた元素、またはそれらの元素を主成分とする合金材料等から成る。そして、図 6 ~ 図 9 の構成の L C D において、抵抗体部 3 5 は透光性を有している必要はなく、また金属製給電部 1 4 を構成する上記の金属材料、合金材料よりも高抵抗の金属材料、合金材料から成っていればよい。

20

## 【 0 0 7 9 】

抵抗体部 3 5 が透光性を有している場合、I T O の他に、酸化インジウム亜鉛 ( I Z O )、酸化珪素を添加した酸化インジウム錫 ( I T S O )、酸化亜鉛 ( Z n O )、リンやボロンが含まれるシリコン ( S i ) 等の透光性を有する導電性材料から成っていてもよい。抵抗体部 3 5 の厚みは  $20 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$  程度であることが好ましい。 $20 \text{ nm}$  未満では、抵抗体部 3 5 の抵抗が高くなり加熱効率が低下する傾向がある。 $200 \text{ nm}$  を超えると、生産性が悪くなる傾向がある。

30

## 【 0 0 8 0 】

なお、本発明の L C D は、上記実施の形態に限定されるものではなく、適宜の設計的な変更、改良を含んでいてもよい。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 8 1 】

本発明のアクティブマトリクス型の L C D は各種の電子機器に適用できる。その電子機器としては、自動車経路誘導システム ( カーナビゲーションシステム )、船舶経路誘導システム、航空機経路誘導システム、スマートフォン端末、携帯電話、タブレット端末、パーソナルデジタルアシスタント ( P D A )、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、電子手帳、電子書籍、電子辞書、パーソナルコンピュータ、複写機、ゲーム機器の端末装置、テレビジョン、商品表示タグ、価格表示タグ、産業用のプログラマブル表示装置、カーオーディオ、デジタルオーディオプレイヤー、ファクシミリ、プリンター、現金自動預け入れ払い機 ( A T M )、自動販売機、ヘッドアップディスプレイ、デジタル表示式腕時計、頭部装着型画像表示装置 ( Head Mounted Display device : H M D ) などがある。

40

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 8 2 】

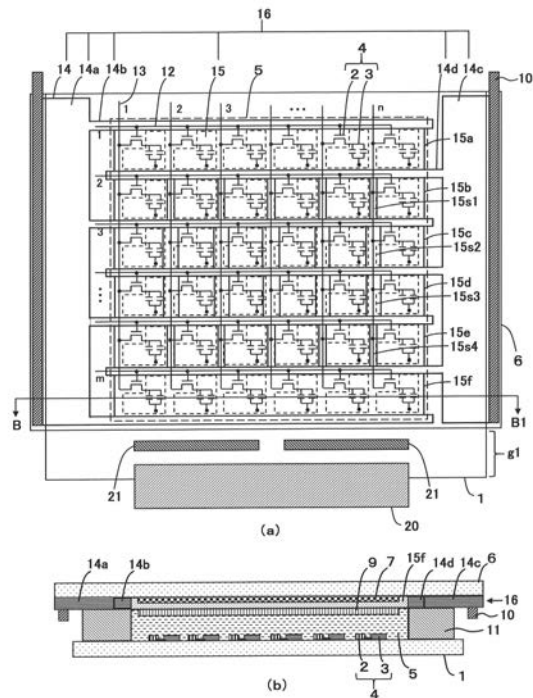
- 1 第 1 の基板
- 2 T F T 素子
- 3 画素電極

50

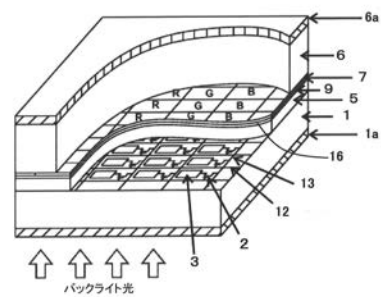
- 4 画素部
- 5 液晶
- 6 第2の基板
- 7 カラーフィルタ層
- 9 共通電極
- 10 給電線
- 12 第1の信号線としてのゲート信号線
- 13 第2の信号線としての画像信号線
- 14 金属製給電部
- 14a 第1の金属製給電部
- 14b 第1の櫛歯部
- 14c 第2の金属製給電部
- 14d 第2の櫛歯部
- 15 透明抵抗体部
- 35 抵抗体部
- 16、16a 電熱層

10

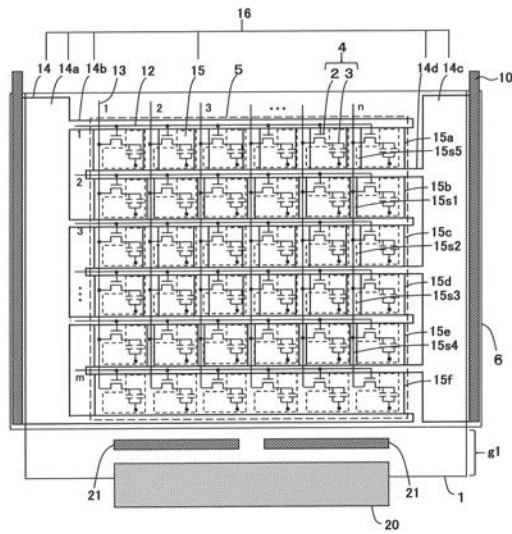
【図1】



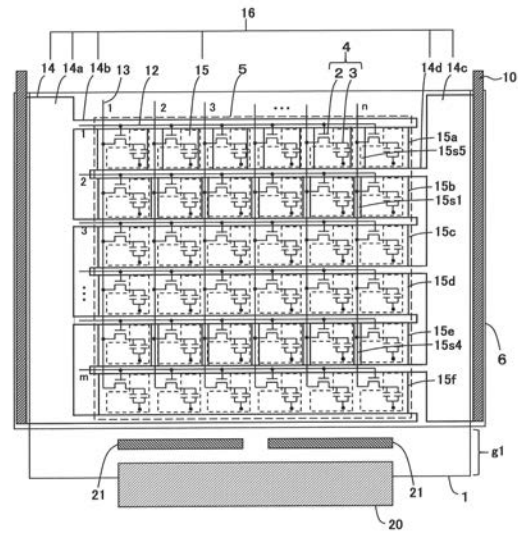
【図2】



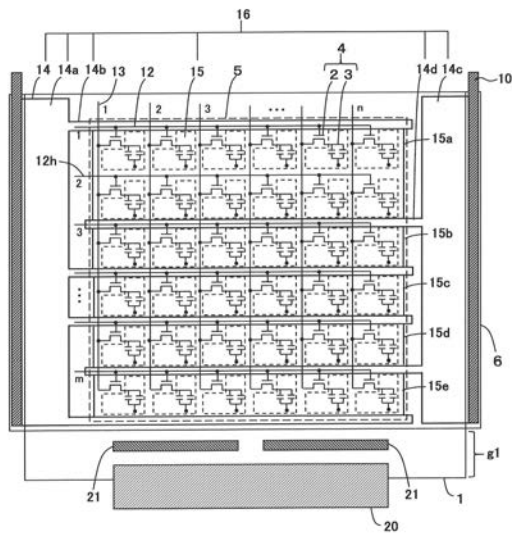
【図 3】



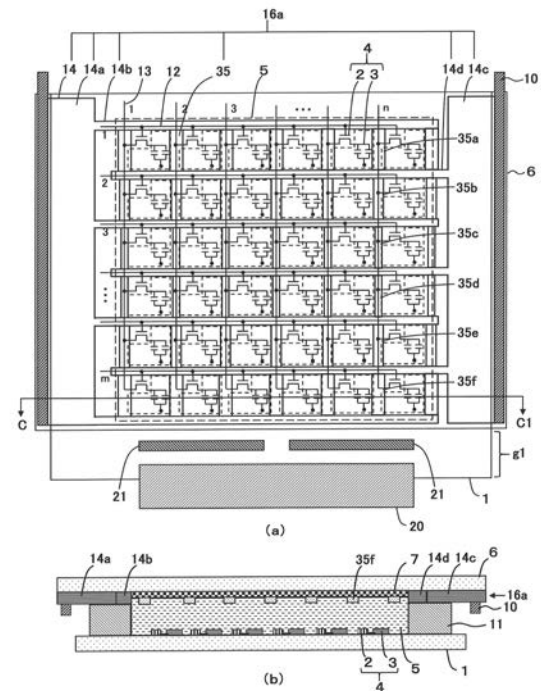
【図 4】



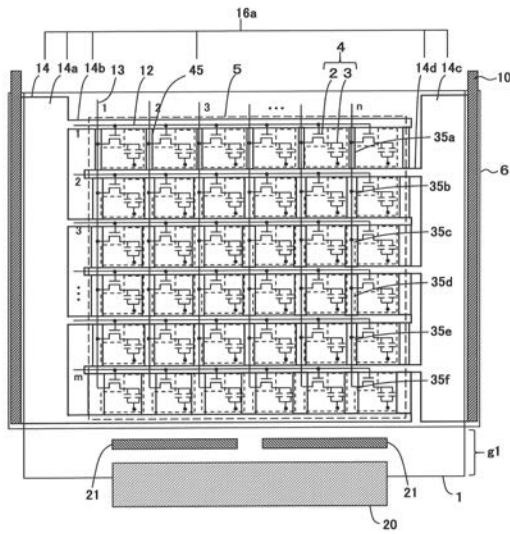
【図 5】



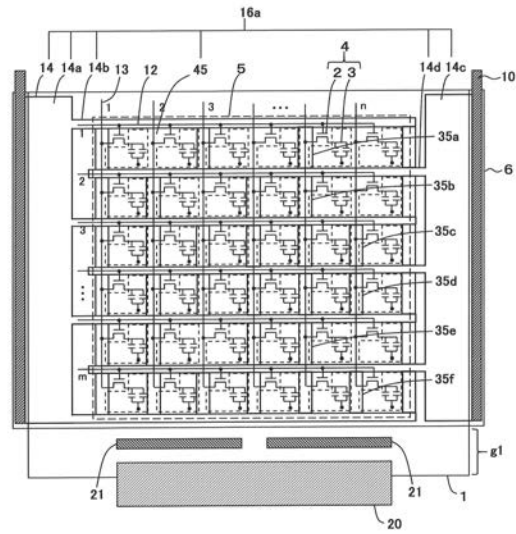
【図 6】



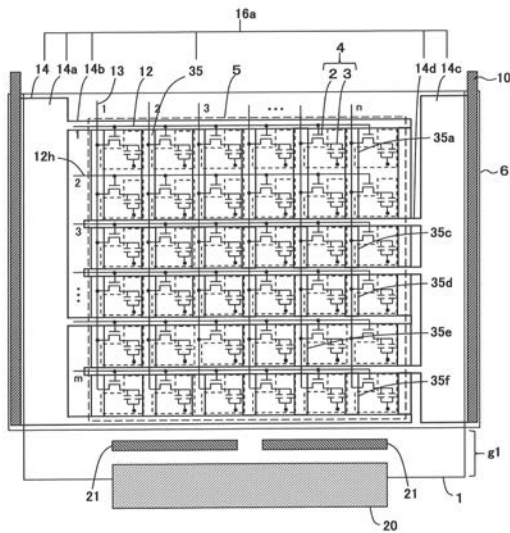
【図 7】



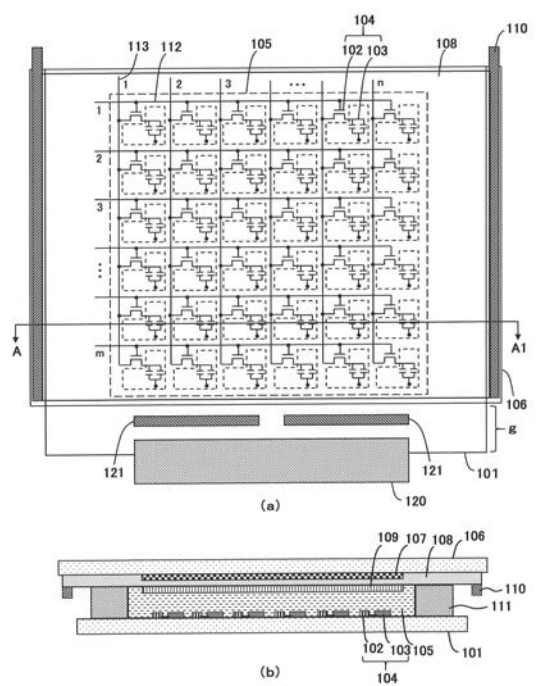
【図 8】



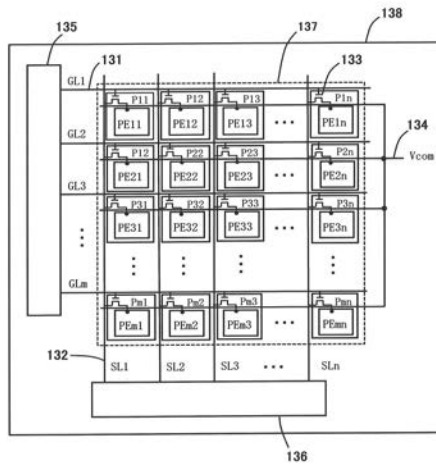
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 AA15 HA06 JA05 JA14 LA03 LA10  
2H192 AA24 BB01 DA91 EA43 FB22 GB53 GD52

|                |                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | <无法获取翻译>                                                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2016142837A5</a>                                                                                                                 | 公开(公告)日 | 2017-12-21 |
| 申请号            | JP2015017034                                                                                                                                   | 申请日     | 2015-01-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京瓷显示器株式会社                                                                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京瓷显示器有限公司                                                                                                                                      |         |            |
| [标]发明人         | 宇佐美守<br>島信之<br>加藤洋明<br>横山良一                                                                                                                    |         |            |
| 发明人            | 宇佐美 守<br>島 信之<br>加藤 洋明<br>横山 良一                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 G02F1/1368                                                                                                                          |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1333 G02F1/1368                                                                                                                          |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H189/AA15 2H189/HA06 2H189/JA05 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA10 2H192/AA24 2H192/BB01 2H192/DA91 2H192/EA43 2H192/FB22 2H192/GB53 2H192/GD52 |         |            |
| 其他公开文献         | JP6443977B2<br>JP2016142837A                                                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种具有加热器的LCD，该LCD的加热器具有高的液晶加热效率，并且能够更均匀地加热液晶显示面板的整个显示部分。 解决方案：加热层16包括一个第一金属进给部分14a，该金属进给部分14a具有一个在平面图中与栅极信号线12重叠的第一梳齿部分14b，以及在平面图中在第一梳齿部分14b之间的栅极。 它具有第二金属进给部分14c，第二金属进给部分14c具有与信号线12重叠的第二梳齿部分14d，并且第一梳齿部分14b和第二梳齿部分14d在第二方向上彼此啮合。 形成在其中的金属供电部分14和形成为连接与其相邻的第一梳齿部分14b和第二梳齿部分14d的透明电阻器部分15， 另外，在电热层16中，规定面积中的透明电阻部15的每单位面积的面积比规定面积以外的区域中的透明电阻部15的单位面积的面积大。 [选型图]图1