

(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2009-98629

(P2009-98629A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

| (51) Int.Cl.                 | F 1                          | テーマコード (参考) |
|------------------------------|------------------------------|-------------|
| <b>G02F 1/1333 (2006.01)</b> | G02F 1/1333                  | 2H092       |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>   | G09G 3/36                    | 2H189       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>   | G09G 3/20                    | 5C006       |
| <b>G09F 9/30 (2006.01)</b>   | G09F 9/30                    | 5C080       |
| <b>G02F 1/1343 (2006.01)</b> | G09F 9/30                    | 5C094       |
|                              | 審査請求 有 請求項の数 25 O L (全 15 頁) | 最終頁に続く      |

|              |                              |   |  |
|--------------|------------------------------|---|--|
| (21) 出願番号    | 特願2008-208551 (P2008-208551) | (71) 出願人  | 501358079<br>友達光電股▲ふん▼有限公司                 |
| (22) 出願日     | 平成20年8月13日 (2008.8.13)       | A U O p t r o n i c s C o r p o r a t i o n   |  |
| (31) 優先権主張番号 | 11/871,559                   | 台灣新竹市科學工業園區力行二路1號   |  |
| (32) 優先日     | 平成19年10月12日 (2007.10.12)     | No. 1, L e - H s i n R d, 11,   |  |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                      | S c i e n c e - B a s e d I n d u s t r i a l P a r k, H s i n c h u, T a i w a n, R. O. C. |  |
|              |                              | (74) 代理人  | 110000383<br>特許業務法人 エビス国際特許事務所             |
|              |                              | (72) 発明者  | 馬 ▲め▼生<br>台灣新竹市科學工業園區力行二路1號 友達光電股▲ふん▼有限公司内 |

最終頁に続く

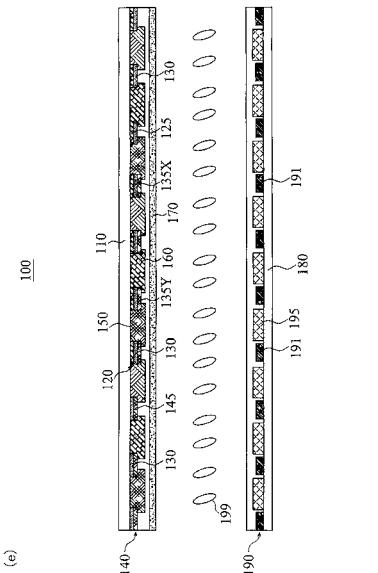
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ

## (57) 【要約】

【課題】液晶ディスプレイを提供する。

【解決手段】本発明は、第1基板と、平行で、且つ、等間隔でX方向に沿って前記第1基板上に設置される複数の水平電極を有する第1座標検出層と、前記第1座標検出層に位置する絶縁層と、平行で、且つ、等間隔でY方向に沿って前記絶縁層上に形成され、前記Y方向は実質上X方向に垂直である複数の垂直電極を有する第2座標検出層と、複数のカラーパッドを有するカラーフィルターマトリクスと、前記第1基板と隔てられた第2基板と、複数の画素電極と複数の半導体装置を有し、前記第2基板上に位置する画素電極層とを、含む液晶ディスプレイを提供する。

【選択図】図1-3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶ディスプレイであって、  
第1基板と、  
互いに平行で、且つ、等間隔でX方向に沿って前記第1基板上に設置された複数の水平電極を有する第1座標検出層と、  
前記第1座標検出層に位置する絶縁層と、  
複数の垂直電極を有し、前記垂直電極は互いに平行で、且つ、等間隔でY方向に沿って前記絶縁層上に設置され、前記Y軸方向は実質上前記X方向に垂直する第2座標検出層と、  
複数のカラーパッドを有し、前記カラーパッドは前記第1基板の対応する空間上に形成され、前記空間は、二つの隣接する水平電極と、前記二つの隣接する水平電極と交差する二つの垂直電極により定義されるカラーフィルターマトリクスと、  
前記カラーフィルターマトリクスと、前記絶縁層と前記垂直電極上に位置する透明被覆層と、  
前記透明被覆層上に位置する共通電極と、  
前記第1基板と隔てられた第2基板と、  
複数の画素電極と複数の半導体装置を有し、前記第2基板上に位置する画素層と、  
前記共通電極と前記画素層との間に設置された液晶材料と、  
を含むことを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【請求項 2】**

前記第1、第2基板は透明材料から形成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 3】**

前記共通電極は、薄い透明導電材料から形成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 4】**

前記絶縁層は、非導電材料から形成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 5】**

前記半導体装置は、対応する画素電極と電気的に接続される薄膜トランジスタを含むことを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 6】**

前記第1基板と前記第2基板は対向しているので、前記第1基板上の各カラーパッドと、前記第2基板上に対応する画素電極は対向設置され、且つ、前記第1基板上に位置する前記水平電極と垂直電極は、前記第2基板上の前記半導体装置と対向設置されることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 7】**

前記水平電極と前記垂直電極は、不透明の導電材料から形成されることを特徴とする請求項6に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 8】**

ブラックマトリクスは前記水平電極と前記垂直電極から構成されることを特徴とする請求項7に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 9】**

前記水平電極と前記垂直電極は、前記第1基板上の座標と対応することを特徴とする請求項6に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 10】**

前記第1基板に接触する時、前記第1基板上の接触位置は、前記水平電極と前記垂直電極の一つ、或いは複数が前記接触位置で生じる感應信号を測定することにより検出されることを特徴とする請求項9に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 1】**

液晶ディスプレイであって、

第1表面及びこの第1表面に対応する第2表面を有する第1基板と、

前記第1基板の第1表面上に位置し、且つ、パターン化され、複数のカラーパッドを有し、前記カラーパッドは、X方向と実質上前記X方向に垂直なY方向に沿って配列されるカラーマトリクスを形成するカラーフィルター層と、

前記カラーマトリクスと統合され、前記第1基板上の接触点の位置を検出するタッチセンサー装置と、

前記カラーフィルター層上に位置する透明被覆層と、

前記透明被覆層上に位置する共通電極と、

前記第1基板と隔てられた第2基板と、

前記第2基板上に位置する画素電極材料層と、

前記共通電極と前記画素電極材料層との間に設置される液晶材料と、

を含むことを特徴とする液晶ディスプレイ。

10

**【請求項 1 2】**

前記タッチセンサー装置は、互いに平行で、且つ、X方向に沿って等間隔で配列される複数の水平電極と、互いに平行で、且つ、Y方向に沿って等間隔で配列される複数の垂直電極とを備えることを特徴とする請求項1 1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 3】**

前記タッチセンサー装置は、更に、前記水平電極と前記垂直電極との間に形成される絶縁層を備えることを特徴とする請求項1 2に記載の液晶ディスプレイ。

20

**【請求項 1 4】**

前記タッチセンサー装置は、前記第1基板の第1表面上に形成され、前記水平電極と前記垂直電極を前記カラーマトリクスの前記カラーパッドと交互配列させることを特徴とする請求項1 2に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 5】**

前記水平電極と前記垂直電極は、不透明の導電材料から形成されることにより、前記タッチセンサー装置をブラックマトリクスに対応させることを特徴とする請求項1 4に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 6】**

前記タッチセンサー装置は、前記第1基板の第2表面上に形成されることにより、いずれかの隣接する二つの水平電極と、前記隣接する二つの水平電極と交互する二つの隣接する垂直電極が一領域を定義し、前記領域は前記第2表面上に位置され、且つ、前記第1基板の第1表面上のカラーパッドと対向設置されることを特徴とする請求項1 2に記載の液晶ディスプレイ。

30

**【請求項 1 7】**

前記水平電極と前記垂直電極は、不透明の導電材料から形成され、前記タッチセンサー装置をブラックマトリクスに対応させることを特徴とする請求項1 6に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 8】**

前記水平電極と前記垂直電極は、透明の導電材料から形成され、且つ、前記カラーマトリクスは、更に、ブラックマトリクスを備え、前記ブラックマトリクスは前記カラーパッドと交互配列されることを特徴とする請求項1 6に記載の液晶ディスプレイ。

40

**【請求項 1 9】**

前記タッチセンサー装置は、前記第1基板の前記第1表面上に位置し、且つ、複数のセンサユニットを有するタッチセンサーマトリクスを含み、前記センサユニットは、透明の導電材料から形成され、且つ、前記X方向と前記Y方向に沿って電気的に直列配列されることを特徴とする請求項1 1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 0】**

前記各センサユニットは少なくとも一つのディスプレイユニットと対応し、且つ、前

50

記ディスプレイユニットはカラーパッドを含むことを特徴とする請求項 1 9 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 1】**

複数のディスプレイユニットを有する液晶ディスプレイであって、

第 1 基板と、

前記第 1 基板上に位置するカラーマトリクスと、

前記カラーマトリクス上に位置する共通電極と、

前記第 1 基板と隔てられた第 2 基板と、

前記第 2 基板上に位置する画素電極マトリクスと、

前記共通電極と前記画素電極マトリクスとの間に設置された液晶材料と、

を有して形成され前記カラーマトリクスは、X 方向と Y 方向に沿って配列された複数のカラーパッドを有し、且つ、前記各カラーパッドは前記ディスプレイユニットと接続され、前記ディスプレイは、更に、タッチセンサー装置を有し、前記タッチセンサー装置は前記第 1 基板上に統合されることを特徴とする液晶ディスプレイ。

10

**【請求項 2 2】**

前記タッチセンサー装置は、互いに平行で、且つ、X 方向に沿って等間隔で配列される複数の水平電極と、互いに平行で、且つ、Y 方向に沿って等間隔で配列される複数の垂直電極を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 3】**

前記タッチセンサー装置は、前記第 1 基板上に形成されることにより、前記水平電極と前記垂直電極を前記カラーマトリクスの前記カラーパッドと交互配列させることを特徴とする請求項 2 2 に記載の液晶ディスプレイ。

20

**【請求項 2 4】**

前記タッチセンサー装置は、前記第 1 基板上に位置し、複数のセンサユニットを有するタッチセンサーマトリクスを含み、前記センサユニットは、透明の導電材料から形成され、且つ、前記 X 方向と前記 Y 方向に沿って電気的に直列配列されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 5】**

前記各センサユニットは少なくとも一つのディスプレイユニットと接続されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の液晶ディスプレイ。

30

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0 0 0 1】**

本発明は、液晶ディスプレイに関し、特に、前記液晶ディスプレイのカラーマトリクス (color matrix) と統合された二重機能を持つタッチセンサー装置を有する液晶ディスプレイに関する。

**【背景技術】**

**【0 0 0 2】**

タッチセンサー技術は、電子システムと使用者との間に自然インターフェースを提供することができ、既に、幅広く様々な領域で応用され、例えば、携帯電話、PDA、ATM、ゲーム機、医療機器 (medical device)、液晶ディスプレイ (LCD)、発光ダイオード (LED)、プラズマディスプレイパネル (PDP)、コンピュータ、或いは、前記電子システムと接続する他のタッチセンサー等を通じて、使用者が必要な情報を入力し、及び / 又は前記電子システムを操作することができる。一般に、タッチセンサーは、コントローラーと、複数のセンサーを有し、これらのタッチセンサーを前記コントローラーへ電気的に接続するネットワーク制御線 (a network of control lines) と、これらのタッチセンサーと接続するタッチパネルとを備えている。

40

**【0 0 0 3】**

現在、形式の異なる様々なタッチセンサーが、接触位置の検出に用いられている。抵抗式 (resistive-type) タッチセンサーがその一種であり、例えば、隙間を挟んで配置され

50

た透明導電酸化物からなる二層の透明導電材料を含む。十分な力を印加して、前記抵抗式タッチセンサーに接触させる時、前記透明導電材料の一方が湾曲して、他方の透明導電材料に接触する。次に、コントローラにより、接触点の抵抗変化を感じし、この接触点の位置を検出できる。感應時、前記コントローラを有すれば、前記接触点と接続する機能を実行できる。

#### 【0004】

接触位置の検出に用いられているもう一種のタッチセンサーは、キャパシティップ(capacitive-type)タッチセンサーである。キャパシティップタッチセンサーには二種の形式があり、一種は、連続する抵抗材料層を使用したアナログ式キャパシティップセンサー(analog capacitive sensing device)で、一種は、パターン化された導電材料層(電極)を使用した投影型キャパシティップセンサー(projected capacitive sensing device)である。

10

#### 【0005】

投影型キャパシティップセンサーにおいて、センサーは、一組のコントローラの信号により駆動可能なパターン化された電極を使用する。同様に、使用者の指が接触点に接触するときに生じるキャパシタンス(capacitance)により、電流がこの接触点に対応する一つ或いは複数の電極からこの接触点に流れ、この接触点の位置を得る。詳細には、指が接触点に接触する時、前記センサーは、前記導電材料から人体へのキャパシティップカップリング(capacitive couple)を提供し、次に、コントローラを利用して、この接触位置上のキャパシティップカップリング電子信号の変化を測定することにより、前記接触点の位置を検出できる。従って、コントローラを有すれば、前記接触位置と接続する機能を実行できる。

20

一般に、例えば、LCDを有するディスプレイのタッチセンサーの統合プロセスにおいて、このタッチセンサーをLCD或いはモニターに取り付けるので、避けられず、このディスプレイのサイズと重量を増加させる。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

本発明は、液晶ディスプレイを提供し、上述の欠陥及び問題点を解決することを目的とする。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

本発明は、第1基板と、互いに平行で、且つ、等間隔でX方向に沿って前記第1基板上に設置される複数の水平電極を有する第1座標検出層と、前記第1座標検出層に位置する絶縁層と、互いに平行で、且つ、等間隔でY方向に沿って前記絶縁層上に形成され、Y方向は実質上X方向に垂直する複数の垂直電極を有する第2座標検出層と、複数の赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーパッドを有し、これらのカラーパッドは第1基板上に形成され、二つの隣接する水平電極と前記二つの隣接する水平電極と交互する二つの垂直電極により定義される空間に対応して設置されるカラーフィルターマトリクスと、前記カラーフィルターマトリクス、前記絶縁層と前記垂直電極上に位置する透明被覆層と、前記透明被覆層上に位置し、導電材料の薄い透明材料層から形成される共通電極とを含む液晶ディスプレイを提供する。前記絶縁層は、透明の非導電材料から形成される。

40

#### 【0008】

前記液晶ディスプレイは、更に、第1基板に大体平行する第2基板と、複数の画素電極と複数の半導体装置を有し、前記第2基板上に位置する画素層と、共通電極と画素層との間に設置される液晶材料とを含む。前記半導体装置は、複数の薄膜トランジスタを有し、且つ、各薄膜トランジスタは対応する画素電極と電気的に接続される。

#### 【0009】

一実施例によれば、前記第1、第2基板は透明材料から形成される。ここで、前記第1基板と第2基板は対向しているので、前記第1基板上の各カラーパッドは前記第2基板上

50

に対応する画素電極と対向配置され、且つ、前記第1基板上に位置する前記水平電極と垂直電極は前記第2基板上の前記半導体装置と対向配置される。

【0010】

一実施例によれば、前記水平電極と垂直電極は不透明の導電材料から形成され、且つ、前記水平電極と垂直電極は、ブラックマトリクス(black matrix)を構成することもできる。

【0011】

各水平電極と垂直電極は第1基板上の座標と対応する。第1基板に接触する時、第1基板上の接触位置は、一つ或いは複数の前記水平電極と垂直電極が前記接触位置上で生じた感應信号を測定することにより検出される。

10

【0012】

本発明は、更に、第1表面及び前記第1表面に対応する第2表面を有する第1基板と、カラーフィルター層とを含む液晶ディスプレイを提供する。前記カラーフィルター層は、前記第1基板の前記第1表面上に位置し、且つ、パターン化され、カラーマトリクスを形成し、前記カラーマトリクスは、複数の赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーパッドを有し、前記カラーパッドは、X方向と、実質上前記X方向に垂直するY方向に沿って配列される。

【0013】

更に、前記液晶ディスプレイは、第1表面に位置する前記カラーマトリクスと統合されることにより、前記第1基板上の接触点の位置を検出するタッチセンサー装置と、前記カラーフィルター層上に位置する透明被覆層と、前記透明被覆層上に位置する共通電極とを含む。

20

【0014】

更に、前記液晶ディスプレイは、前記第1基板と隔てられた第2基板と、前記第2基板上に位置する画素電極材料層と、前記共通電極と前記画素電極材料層との間に設置された液晶材料とを含む。

30

【0015】

一実施例によれば、前記タッチセンサー装置は、互いに平行で、且つX方向に沿って等間隔で配列される複数の水平電極と、互いに平行で、且つ、Y方向に沿って等間隔で配列される複数の垂直電極とを含む。前記タッチセンサー装置は、更に、前記水平電極と前記垂直電極との間に形成された絶縁層を含む。

【0016】

一実施例によれば、前記タッチセンサー装置は、前記第1基板の前記第1表面上に形成され、前記水平電極と前記垂直電極を前記カラーマトリクスの前記赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーパッドと交互配列させる。前記水平電極と垂直電極は、不透明の導電材料から形成され、前記タッチセンサー装置をブラックマトリクスに対応させる。

40

【0017】

また、他の実施例によれば、前記タッチセンサー装置は、第1基板の第2表面上に形成されることにより、いずれかの隣接する二つの水平電極と、前記二つの隣接する水平電極と交互する二つの隣接する垂直電極が一領域を定義し、この領域は第2表面上に位置され、且つ、前記第1基板の第1表面上のカラーパッドと対向配列される。一実施例によれば、前記水平電極と垂直電極は、不透明の導電材料から形成されることにより、前記タッチセンサー装置をブラックマトリクスに対応させる。他の実施例によれば、前記水平電極と垂直電極は、透明の導電材料から形成され、且つ、カラーマトリクスは、更に、これらの赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーパッドと交互配列されるブラックマトリクスを含む。

【0018】

一実施例によれば、前記タッチセンサー装置は、前記第1基板の前記第1表面上に位置し、複数のセンサユニットを有するタッチセンサーマトリクスを含み、前記センサユニットは、透明の導電材料から形成され、且つ、前記X方向とY方向に沿って電気的に直

50

列配列される。前記各センサユニットは少なくとも一つのディスプレイユニットに対応し、且つ、前記ディスプレイユニットはカラーパッドを含む。

#### 【0019】

また、本発明は、第1基板と、第1基板上に位置するカラーマトリクスと、カラーマトリクス上に位置する共通電極と、前記第1基板と隔てられた第2基板と、前記第2基板上に位置する画素電極マトリクス、及び、前記共通電極と前記画素電極マトリクスとの間に設置される液晶材料と、からなる複数のディスプレイユニットを有する液晶ディスプレイを提供する。前記カラーマトリクスは、X方向とY方向に沿って配列される複数の赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーパッドを含み、且つ、各カラーパッドはディスプレイユニットと接続される。一実施例によれば、この液晶ディスプレイは、更に、前記第1基板上へ統合されるタッチセンサー装置を含む。

10

#### 【0020】

一実施例によれば、前記タッチセンサー装置は、互いに平行で、且つ、X方向に沿って等間隔で配列される複数の水平電極と、互いに平行で、且つ、Y方向に沿って等間隔で配列される複数の垂直電極を含み、第1基板上に形成され、前記水平電極と前記垂直電極を前記カラーマトリクスのこれらの赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーパッドと交互配列させる。

20

#### 【0021】

他の実施例によれば、前記タッチセンサー装置は、前記第1基板上に位置し、複数のセンサユニットを有するタッチセンサーマトリクスを含み、前記センサユニットは、透明の導電材料から形成され、且つ、前記X方向とY方向に沿って電気的に直列配列され、各センサユニットは少なくとも一つのディスプレイユニットと接続される。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0022】

本発明により、液晶ディスプレイ全体を薄型化させることにより、前記液晶ディスプレイのサイズと重量を減少させるだけではなく、使用する素子が従来のタッチセンサー付き液晶ディスプレイより少ないので、同じ種類の液晶ディスプレイパネルの光透過率(light transmission)を向上させる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

次に、本発明の好ましい実施例による製造と使用について詳しく説明する。しかし、注意すべきことは、本発明は、応用可能である様々な発明概念を提供すると共に、所定の本文において幅広く具体的に説明している。これらの実施例では、所定の図面のみで本発明の製造と使用を述べているが、本発明の範囲を限定するものではない。更に、本発明の各異なる実施例において、同一の符号は同一の素子を示す。

30

#### 【0024】

以下、[図1-1]～図5を参照しながら本発明の実施例を説明する。本発明は、タッチセンサーを有する液晶ディスプレイ(LCD)の製造方法に関する。

#### 【0025】

[図1-1](a)～[図1-3](e)は、本発明の実施例によって製造される統合型タッチセンサー(integrated touch sensing device)を有する液晶ディスプレイ100を示す図である。液晶ディスプレイ100は、第1基板110と第2基板180とを含み、第2基板180は実質上第1基板110と平行で、且つ、互いに隔てられている。一般に、第1基板110と第2基板180は、一つ、或いは、複数のスペーサー(spacers)により分けられる。第1基板110と第2基板180は、例えば、ガラスの透明材料からなる。

40

#### 【0026】

液晶ディスプレイ100は、タッチセンサーを含み、このタッチセンサーは、第1座標検出層(a first coordinate detecting layer)120を有し、更に、第1座標検出層120上に形成される絶縁層130と、第2座標検出層140を有する。上記第1座標

50

検出層 120 は、複数の水平電極 125 を含み、これらの水平電極 125 は平行で、且つ、規則的な間隔で第 1 基板 110 上に形成され、接続線 (connection lines) 135X により X 方向に沿って互いに接続され、上記第 2 座標検出層 140 は、複数の垂直電極 145 を含み、これらの垂直電極 145 は平行で、且つ、規則的な間隔で絶縁層 130 上に形成され、接続線 135Y により Y 方向に沿って互いに接続され、前記 Y 方向は実質上 X 方向に垂直である。前記絶縁層 130 は、透明の非導電材料、或いは不透明の非導電材料から形成される。前記水平電極 125 と垂直電極 145 は、第 1 基板 110 上の接触点の位置検出に用いられる。[図 1-1] (a) から [図 1-2] (d) に示すように、本実施例において、前記タッチセンサーは、これらの水平電極 125 と垂直電極 145 の交互部に、接続線 135X と 135Y のための二つの導電層を有し、他の部分に、単一の導電層だけを有する。変形例によれば、交互部が接続線 135X と 135Y を有する以外に、事実上、このタッチセンサーの第 1 座標検出層 120 と第 2 座標検出層 140 は単一の導電層から形成される。

10

### 【0027】

前記液晶ディスプレイ 100 は、更に、複数の赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーパッド (color pads) 150 を有するカラーフィルターマトリクス (color filtering matrix) を含む。各カラーパッド 150 は、第 1 基板 110 上に形成され、水平電極 125 と垂直電極 145 から定義される空間に対応する。液晶ディスプレイ 100 は、更に、前記カラーフィルターマトリクス上、及び、絶縁層 130 と垂直電極 145 のこのカラーフィルターマトリクスに被覆されていない部分に形成される透明被覆層 (transparent over coat layer) 160 を含む。更に、共通電極 (common electrode) 170 を前記透明被覆層 160 上に形成する。共通電極 170 は、薄い導電層、例えば、インジウムスズ酸化物 (ITO) 等の透明導電材料から形成される。次に、前記各水平電極 125 と垂直電極 145 を配置し、使用者の指とキャパシティップカップリング (capacitively couple) させると共に、第 1 基板 110 上のこれらの電極の座標に対応させることにより、使用者の指が第 1 基板 110 と接触する時、一つ或いは、複数の水平電極 125 と垂直電極 145 から使用者までの間に、キャパシティップカップリング RC 回路 (capacitively coupled RC circuit) を形成し、さらに、前記接触点上の一つ或いは、複数の電極に電流差 (current variation) を生成させる。この電流差を測定することにより、前記接触点の位置を得る。

20

30

### 【0028】

更に、[図 1-3] (e) に示すように、液晶ディスプレイ 100 は、また、画素素子層 190 と、共通電極 170 と前記画素素子層 190 との間に挿設された液晶材料層 199 を含み、前記画素素子層 190 は、第 2 基板 180 上に形成される複数の画素電極 195 と複数の半導体装置 191 を有する。各半導体装置 191 は、液晶キャパシタ (liquid crystal capacitor)、ストレージキャパシタ (storage capacitor) 及び薄膜トランジスタを含み、且つ、これらの半導体装置 191 は、それぞれ、対応する画素電極、液晶キャパシタ、及びストレージキャパシタと電気的に結合 (electrically coupled) される。更に、第 2 基板 180 の画素電極 195 が形成されていない領域に、複数のデータラインと複数のゲートライン (図示せず) を形成する。これらのデータラインとゲートラインは、画素電極 195 と半導体装置 191 を、それぞれ、ゲートドライバ (gate driver) とデータドライバ (data driver) に接続させるために用いられる。

40

### 【0029】

[図 1-3] (e) に示すように、第 1 基板 110 と第 2 基板 180 は対向されているので、第 1 基板 110 上の各カラーパッド 150 は、第 2 基板 180 上に対応する画素電極 195 と対向設置され、且つ、第 1 基板 110 上に位置する各水平電極 125 と垂直電極 145 は、第 2 基板 180 上の半導体装置 191 と対向設置される。前記水平電極 125 と垂直電極 145 は、例えば、クロム (chromium)、及び / 又は酸化クロム (chromium oxide) の不透明導電材料から形成され、或いは、他の低反射率を持ち、光の透過を阻止できる適当な材料から形成される。なお、水平電極 125 と垂直電極 145 上に、抗反射

50

材料、或いは、低反射材料（図示せず）を追加して、光の反射を減少させる。この液晶ディスプレイの配置において、水平電極 125 と垂直電極 145 は、タッチセンサーとブラックマトリクスの二重機能を有する。

#### 【0030】

上記構造は、液晶ディスプレイ全体を薄型化させることにより、上記液晶ディスプレイのサイズと重量を減少させるだけでなく、使用する素子が従来のタッチセンサー付き液晶ディスプレイより少ないので、同じ種類の液晶ディスプレイパネルの光透過率（light transmission）を向上する。

#### 【0031】

図 2 (a) ~ (c) は、本発明の他の実施例によって製造された統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイ 200 を示す図である。前記液晶ディスプレイ 200 は、タッチセンサーが第 1 基板 210 の第 2 表面 214 上に形成される以外に、その構造は[図 1 - 1] (a) ~ [図 1 - 3] (e) の液晶ディスプレイ 100 と類似し、前記第 1 基板 210 の第 2 表面 214 は、カラーマトリクス 250 を第 1 基板 210 上に形成している第 1 表面 212 の反対側に形成している。具体的な実施例によれば、このタッチセンサーは、平行で、規則的な間隔で配列され、接続線 235X により、X 方向に沿って接続された複数の水平電極 225 と、互いに平行で、規則的な間隔で配列され、接続線 235Y により、Y 方向に沿って接続された複数の垂直電極 245 と、を有し、前記 Y 方向は実質上 X 方向に垂直である。なお、このタッチセンサーは、また、水平電極 225 と垂直電極 245 との間に堆積された絶縁層 230、及び、前記センサー上に形成された被覆層（overcoat layer）280 を有し、その被覆層 280 は透明の絶縁材料から形成することもできる。

#### 【0032】

第 1 基板 210 の第 1 表面 212 上のカラーマトリクスが、複数の赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーパッド 250 を有するので、各カラーパッド 250 は対応領域の反対側に位置し、その対応領域は、二つの隣接する水平電極 225 と、その隣接する二つの水平電極 225 と交互する二つの隣接する垂直電極 245 により定義される。同様に、このカラーマトリクスは透明の非導電材料 260 により被覆される。次に、共通電極 270 を前記透明の非導電材料 260 上に堆積させる。そして、共通電極 270 とキャパシティップカップリングさせる前記水平電極 225 と垂直電極 245 を配置し、接触点の位置を検出する。従って、使用者の指が被覆層 280 に接触する時、一つ或いは複数の水平電極 225 と垂直電極 245 から使用者までの間に、キャパシティップカップリング RC 回路を形成するので、前記接触点上の一つ或いは複数の電極に電流差を生成させる。前記電流差を測定することにより、接触点の位置を検出できる。

#### 【0033】

更に、不透明の導電材料を用いて、前記水平電極 225 と垂直電極 245 を形成する時、前記タッチセンサーをブラックマトリクスとしてもよい。

#### 【0034】

[図 3 - 1] ~ [図 3 - 3] は、本発明の実施例によって製造されるカラーマトリクスを有するタッチセンサーの製造工程 300 を示す図である。まず、工程 301 において、透明のガラス基板 310 を提供する。次に、工程 302 において、第 1 非透明導電材料を前記ガラス基板 310 上に堆積させて、第 1 座標検出層 320 をガラス基板 310 上に形成する。次に、第 1 座標検出層 320 をパターン化させ、互いに平行でありながら、規則的な間隔を持つ複数の水平電極 325 を形成し、接続線 335X により、X 方向に沿って、これらの水平電極 325 を接続させる。前記各水平電極 325 は複数の空間 322 を定義する。工程 303 において、非導電材料を前記第 1 座標検出層 320 上に堆積させ、第 1 座標検出層 320 上に絶縁層 330 を形成する。次に、工程 304 において、第 2 非透明導電材料を絶縁層 330 上に堆積させ、絶縁層 330 上に第 2 座標検出層 331 を形成する。次に、第 2 座標検出層 331 をパターン化させ、互いに平行で、且つ、規則的な間隔で配列された複数の垂直電極 345 を形成すると共に、接続線 335Y により、Y 方向に沿っ

10

20

30

40

50

て、これらの垂直電極 345 を接続させる。前記 Y 方向は実質上 X 方向と相互垂直である。注意すべきことは、前記各垂直電極 345 は複数の空間 352 を定義し、各水平電極 325 と垂直電極 345 は、それぞれ、マトリクス空間 322 と 352 を定義する。なお、前記第 1、第 2 非透明導電材料は同一材料、或いは、実質上異なる二種類の材料で構成してもよい。

#### 【0035】

工程 305において、複数の赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーパッドを有するカラーマトリクスをガラス基板 310 上に形成し、これらの赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーパッドは、それぞれ、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の彩色材料から形成される。例えば、該当する色材料の各カラーパッド 350 を対応する空間 352 内に堆積させ、前記カラーマトリクスを形成し、空間 352 は、水平電極 325、垂直電極 345、及び、接続線 335X と 335Y により定義される。10

#### 【0036】

次に、工程 306において、透明の非導電材料をカラーマトリクス上に堆積させて、被覆層 360 をカラーマトリクス上に形成させる。最後に、工程 307において、例えば、ITO等の透明導電材料の共通電極 370 を被覆層 360 上に堆積させる。

#### 【0037】

図 4 は、本発明の実施例により製造される統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイ 400 を示す図である。図 5 は、図 4 中の隣接する水平電極、垂直電極との交互部を表す断面図である。前記液晶ディスプレイ 400 は、第 1 基板と、上記第 1 基板上に形成されるカラーマトリクスと、上記カラーマトリクス上に形成される共通電極と、第 1 基板と隔てられた第 2 基板と、上記第 2 基板上に形成される画素電極マトリクスと、共通電極と画素電極マトリクスとの間に挿設された液晶材料と、を含む。前記カラーマトリクスは、複数の赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーパッドを有し、且つ、このカラーマトリクスは第 1 基板と共に電極との間に形成される。前記画素電極マトリクスはカラーマトリクスと結合して、ディスプレイユニット 410 のマトリクスを定義でき、このディスプレイユニット 410 のマトリクスの一部は、図 4 (a) に示す。つまり、各ディスプレイユニット 410 が前記画素電極マトリクスの画素電極及びカラーマトリクスの対応するカラーパッドと接続されると、この液晶ディスプレイパネルの座標を形成する。20

#### 【0038】

図 4 (b) に示すように、タッチセンサー 420 は、タッチセンサー ユニット 422 のマトリクスを含み、このタッチセンサー ユニット 422 のマトリクスは、複数の接続線 435X により X 方向 (行) に沿って直列配列された複数の水平電極 425 と、複数の接続線 435Y により Y 方向 (列) に沿って直列配列された複数の垂直電極 445 と、を含む。また、各接続線 435X と 435Y は、複数の制御線 415 により外部回路へ電気的に接続される。本実施例によれば、各タッチセンサー ユニット 422 は、四つのタッチセンサー {Y, X; X, Y} を有し、X は水平電極 425、Y は垂直電極 445 である。即ち、水平電極 425 と垂直電極 445 により、X 方向と Y 方向に配列される  $2 \times 2$  のマトリクスを形成し、且つ、対角線上に位置する各二つのタッチセンサーが電気的に接続される。これらの接続線 435X と 435Y は、二つの隣接するディスプレイユニット 410 の間のみ狭い構造を形成する。更に、各タッチセンサー (X 方向、或いは、Y 方向上に位置するタッチセンサー) は、例えば、クロム、或いは、類似する材料の非透明導電材料により形成してもよい。前記タッチセンサー ユニット 422 のマトリクスは、前記液晶ディスプレイの第 1 基板の一側に形成され、この側は、第 1 基板上にカラーマトリクスを形成している側の反対側である。更に、タッチセンサー ユニット 422 は、前記第 1 基板上にカラーマトリクスを形成している同一側に形成してもよい。次に、前記タッチセンサー ユニット 422 を配置して、使用者の指とキャパシティブカップリングさせると共に、ディスプレイユニット 410 のマトリクスと接続させる。更に、タッチセンサー 420 は、タッチセンサー ユニット 422 のマトリクス上に形成される被覆層 411 を有してもよく、この被覆層 411 は、透明の非導電材料から形成してもよい。4050

## 【0039】

図4の実施例によれば、各タッチセンサー（X方向、或いは、Y方向に位置するタッチセンサー）は $6 \times 12$ のマトリクスを有するディスプレイユニット410と接続される。従って、使用者の指が第1基板と接触する時、この接触点（或いは、センサー）から使用者の指までの間に、キャパシティップカッピング経路（RC回路）を形成でき、従って、この接触点（或いは、センサー）で電流差を生じる。この電流差を測定することにより、この接触点（或いは、センサー）の位置を検出できる。従って、前記接触位置と接続する機能を有すれば、この接触位置をこのLCDのディスプレイユニット410上に表示でき、ディスプレイユニット410とディスプレイユニット412は接続される。

## 【0040】

本発明と従来技術との相違点は、本発明は、二重機能を持つタッチセンサーを有するディスプレイを開示し、且つ、このタッチセンサーは前記液晶ディスプレイのカラーマトリクスと一体的に統合されたことである。

## 【0041】

本発明では好ましい実施例を上記のように開示したが、本発明に限定されず、いかなる当該技術を熟知した者なら、本発明の精神と領域を逸脱しない範囲内で、各種の変動や潤色を加えることができるので、本発明の保護範囲は、特許請求の範囲で指定した内容を基準とする。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0042】

【図1-1】本発明の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイを示す図であり、(a)は、この液晶ディスプレイの一部を表す上面図である。

【図1-2】本発明の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイを示す図であり、(b)～(d)は、それぞれ、前記液晶ディスプレイのA-A' とB-B' から見た断面図である。

【図1-3】本発明の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイを示す図であり、(e)は、液晶ディスプレイの部分断面図である。

【図2】本発明の他の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイの異なる断面図である。

【図3-1】本発明の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイの製造方法を示す図である。

【図3-2】本発明の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイの製造方法を示す図である。

【図3-3】本発明の実施例に係る統合型タッチセンサーを有する液晶ディスプレイの製造方法を示す図である。

【図4】ディスプレイユニット及びセンサユニットマトリクスを示す図であり、(a)は、液晶ディスプレイの一組のディスプレイユニットを示す図であり、(b)は、本発明の実施例に係る図4aの液晶ディスプレイと統合するセンサユニットマトリクスを示す図である。

## 【図5】図4(a)、(b)の断面を示す図である。

## 【符号の説明】

## 【0043】

100、200、400 液晶ディスプレイ

110、210 第1基板

120、320 第1座標検出層

125、225、325、425 水平電極

130、230、330 絶縁層

135X、135Y、235X、235Y、335X、335Y、435X、435Y  
接続線

140、331 第2座標検出層

10

20

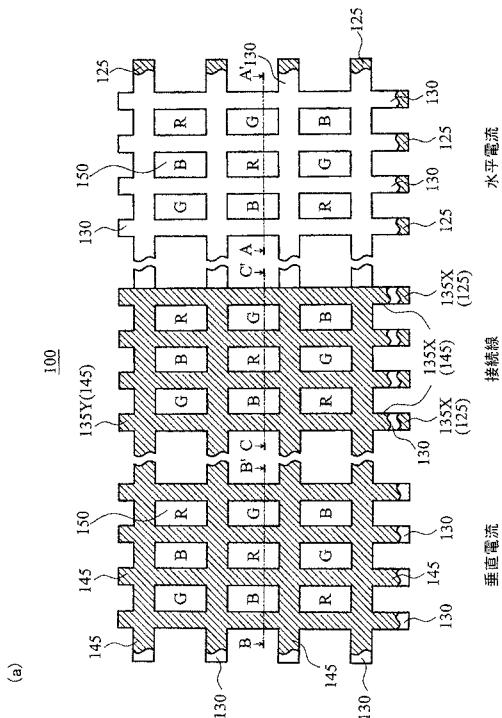
30

40

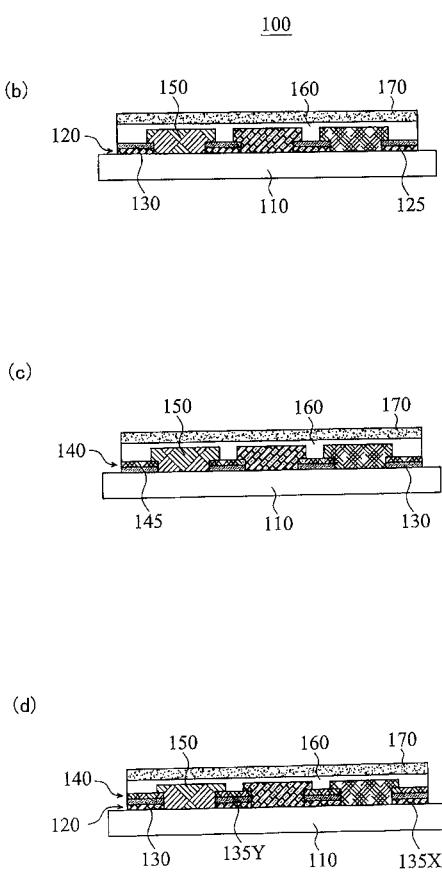
50

1 4 5、2 4 5、3 4 5、4 4 5 垂直電極  
1 5 0、2 5 0、3 5 0 カラーパッド  
1 6 0 透明被覆層  
1 7 0、2 7 0、3 7 0 共通電極  
1 8 0 第2基板  
1 9 0 画素素子層  
1 9 1 半導体装置  
1 9 5 画素電極  
1 9 9 液晶材料層  
2 1 2 第1表面  
2 1 4 第2表面  
2 6 0 透明の非導電材料  
2 8 0、3 6 0、4 1 1 被覆層  
3 0 0 製造工程  
3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4、3 0 5、  
3 1 0 ガラス基板  
3 2 2、3 5 2 空間  
4 1 0、4 1 2 ディスプレイユニット  
4 1 5 制御線  
4 2 0 タッチセンサー  
4 2 2 タッチセンサユニット

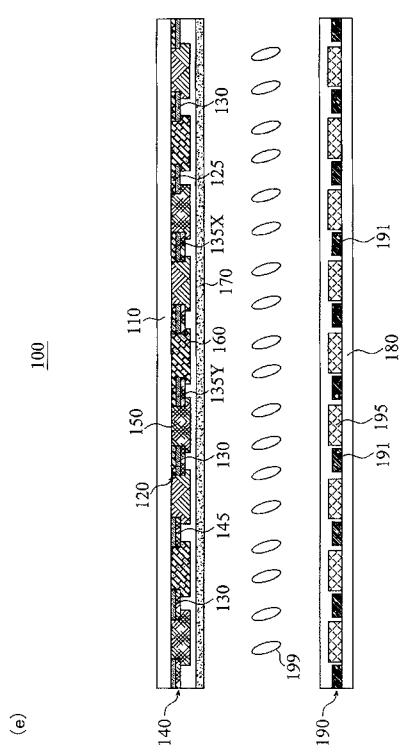
【 义 1 - 1 】



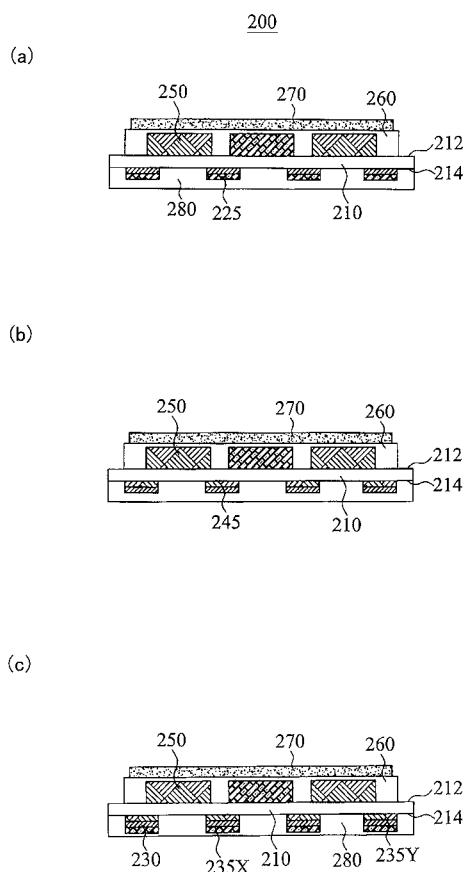
【 1 - 2 】



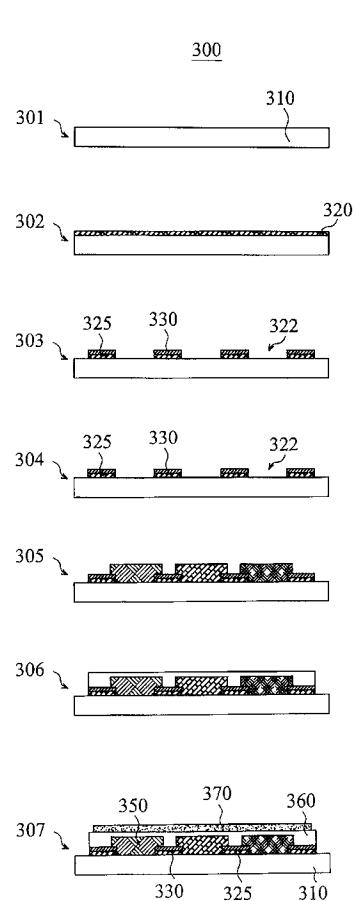
【図 1 - 3】



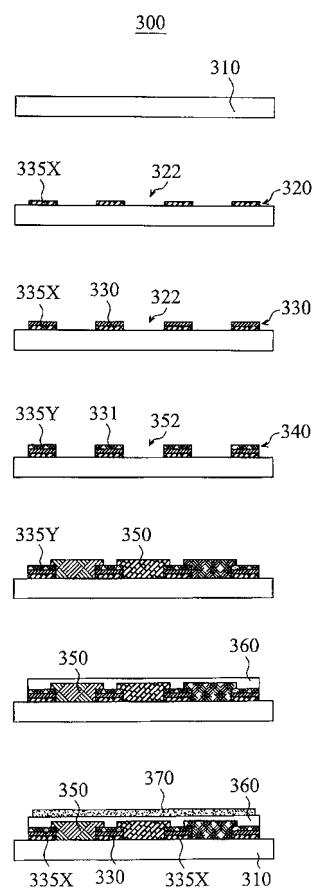
【図 2】



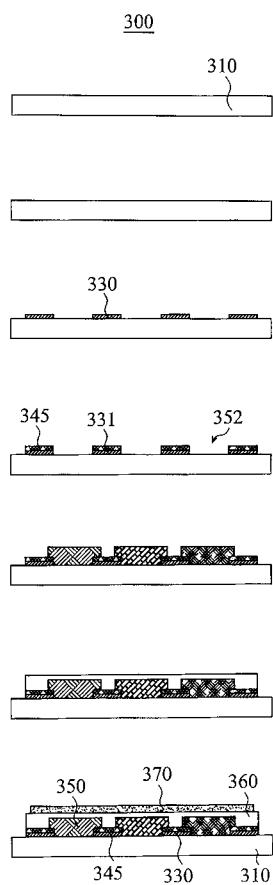
【図 3 - 1】



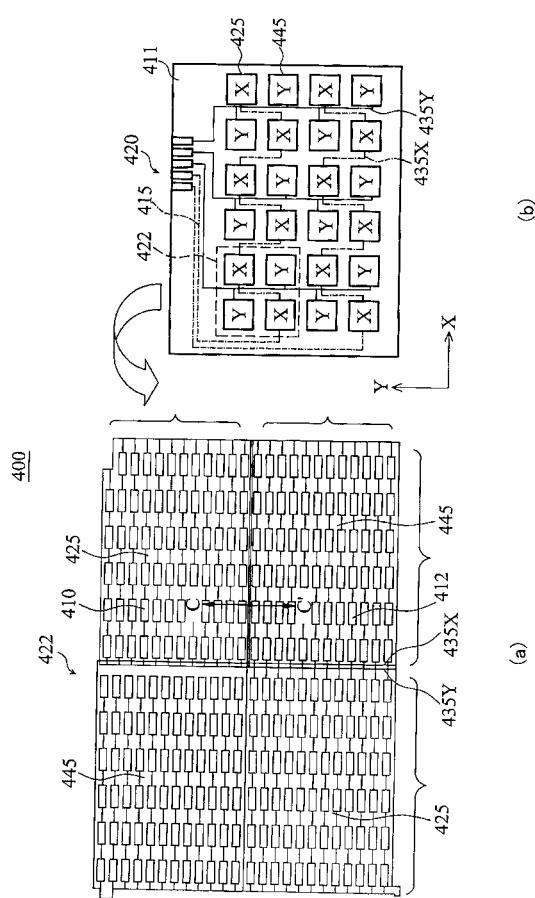
【図 3 - 2】



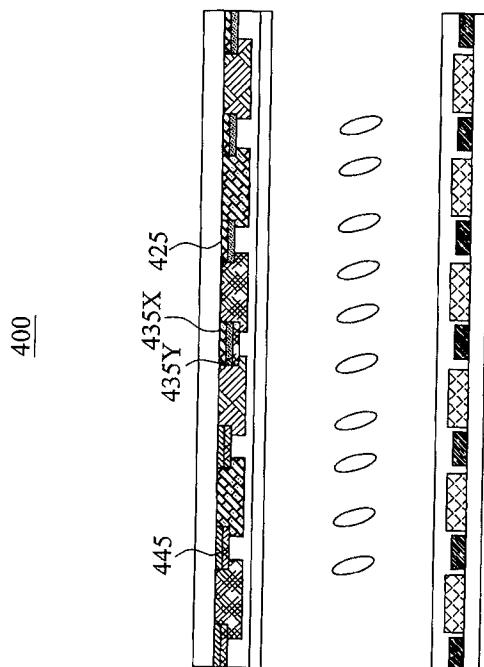
【図3-3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z  
G 0 2 F 1/1343

(72)発明者 鄭 國興

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友達光電股 ふん 有限公司内

(72)発明者 李 信宏

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友達光電股 ふん 有限公司内

(72)発明者 張 孟祥

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友達光電股 ふん 有限公司内

(72)発明者 吳 元均

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友達光電股 ふん 有限公司内

F ターム(参考) 2H092 JA24 JB52 JB54 JB61 JB77 NA25 PA08 RA10

2H189 AA15 HA11 LA10 LA14 LA15 LA25 LA28 LA31

5C006 AA22 AF64 AF78 BB16 EC02 FA43 FA59

5C080 AA10 BB05 DD21 DD23 FF11 JJ06

5C094 AA15 AA51 BA03 BA43 CA19 CA24 DA13 EA07 EA10 EB02

ED03

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2009098629A</a>   | 公开(公告)日 | 2009-05-07 |
| 申请号            | JP2008208551  | 申请日     | 2008-08-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 友达光电股份有限公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 友达光电股▲ふん▼有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | 馬め生<br>鄭國興<br>李信宏<br>張孟祥<br>吳元均   |         |            |
| 发明人            | 馬 ▲め▼生<br>鄭 國興<br>李 信宏<br>張 孟祥<br>吳 元均  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 G09G3/36 G09G3/20 G09F9/30 G02F1/1343  |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13338 G06F3/0412 G06F3/0446   |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1333 G09G3/36 G09G3/20.691.D G09G3/20.680.H G09F9/30.349.B G09F9/30.349.Z G02F1/1343  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H092/JA24 2H092/JB52 2H092/JB54 2H092/JB61 2H092/JB77 2H092/NA25 2H092/PA08 2H092/RA10 2H189/AA15 2H189/HA11 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA25 2H189/LA28 2H189/LA31 5C006/AA22 5C006/AF64 5C006/AF78 5C006/BB16 5C006/EC02 5C006/FA43 5C006/FA59 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD21 5C080/DD23 5C080/FF11 5C080/JJ06 5C094/AA15 5C094/AA51 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA07 5C094/EA10 5C094/EB02 5C094/ED03 |         |            |
| 优先权            | 11/871559 2007-10-12 US   |         |            |
| 其他公开文献         | JP5135118B2   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

## 摘要(译)

要解决的问题提供液晶显示器。第一坐标检测层，具有多个水平电极，所述多个水平电极在X方向上以相等的间隔彼此平行地布置在第一基板上；多个垂直电极，在Y方向上在Y方向上以相等的间隔平行且在一个坐标检测层中以相等的间隔形成，并且在Y方向上基本垂直于X方向第二坐标检测层，具有多个色垫的滤色器矩阵，与第一基板分离的第二基板，多个像素电极和多个半导体器件，以及在第二基板上并且像素电极层位于像素电极层上。【选图】图1-3

