

(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2008-276161

(P2008-276161A)

(43) 公開日 平成20年11月13日(2008.11.13)

|                              |                |             |
|------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                 | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G02F 1/1343 (2006.01)</b> | G02F 1/1343    | 2H092       |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>   | G09G 3/36      | 2H093       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>   | G09G 3/20 624B | 5C006       |
| <b>G02F 1/1368 (2006.01)</b> | G09G 3/20 624D | 5C080       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>  | G09G 3/20 624E |             |

審査請求 有 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 32 頁) 最終頁に続く

|              |                              |          |                                |
|--------------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2007-243690 (P2007-243690) | (71) 出願人 | 599010163                      |
| (22) 出願日     | 平成19年9月20日 (2007. 9. 20)     |          | 友▲達▼光電股▲ふん▼有限公司                |
| (31) 優先権主張番号 | 096114736                    |          | 台湾新竹科学工業園區新竹市力行二路1號            |
| (32) 優先日     | 平成19年4月26日 (2007. 4. 26)     | (74) 代理人 | 100104156                      |
| (33) 優先権主張国  | 台湾 (TW)                      |          | 弁理士 龍華 明裕                      |
|              |                              | (72) 発明者 | 蘇 亭偉                           |
|              |                              |          | 台湾新竹科学工業園區新竹市力行二路一號            |
|              |                              | (72) 発明者 | 蘇 振嘉                           |
|              |                              |          | 台湾新竹科学工業園區新竹市力行二路一號            |
|              |                              | Fターム(参考) | 2H092 GA13 JA21 JB05 JB41 JB69 |
|              |                              |          | NA01 PA06                      |
|              |                              |          | 2H093 NA16 NA31 NA32 NC13 NC32 |
|              |                              |          | NC35 ND01 ND07 ND52 NE03       |

最終頁に続く

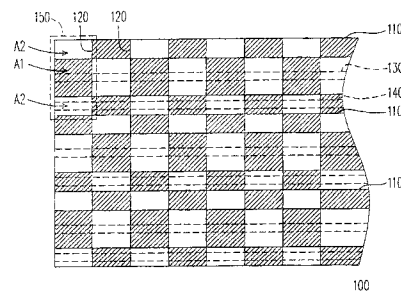
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイパネルおよびその駆動方法

## (57) 【要約】

【目的】良好な表示品質を有するLCDパネルを提供し、LCDパネルを駆動する方法を提供する。

【解決手段】複数の走査線と複数のデータ線と複数の第1共用線と複数の第2共用線と走査線およびデータ線に電気接続された複数の画素とを含むLCDパネルが提供される。画素が駆動される時に各画素が第1表示領域および1対の第2表示領域を有している。各画素の第1表示領域および1対の第2表示領域がそれぞれ第1共用線および第2共用線により連結されて、異なるレベルの輝度を表示する。また、各画素の第1表示領域および第2表示領域が列方向に整列され、かつ各画素の第1表示領域が各画素の1対の第2表示領域間に配置される。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶ディスプレイ（LCD）パネルであり、  
複数の走査線と、  
複数のデータ線と、  
複数の第 1 共用線と、  
複数の第 2 共用線と、  
前記走査線の 1 つ及び前記データ線の 1 つに対応するように電気接続される複数の画素と

を含むものであって、

10

前記画素が駆動される時に各画素が第 1 表示領域および 1 対の第 2 表示領域を有し、そのうち、前記した各画素の前記第 1 表示領域ならびに 1 対の前記第 2 表示領域がそれぞれ前記第 1 共用線の 1 つ及び前記第 2 共用線の 1 つによって連結され、前記した各画素の前記第 1 表示領域ならびに前記第 2 表示領域が列方向上に整列されるとともに、前記した各画素の前記第 1 表示領域が前記した各画素の 1 対の前記第 2 表示領域間に配置される液晶ディスプレイ（LCD）パネル。

**【請求項 2】**

前記した各画素が、

前記走査線の 1 つ及び前記データ線の 1 つに対応するように接続される第 1 能動素子と

20

、  
前記走査線の 1 つ及び前記データ線の 1 つに対応するように接続される第 2 能動素子と

、  
第 1 画素電極であり、前記第 1 能動素子に接続され、そのうち、前記画素電極が前記第 1 表示領域と対応するように位置するとともに、前記第 1 共用線上面に配置される所の第 1 画素電極と、

第 2 画素電極であり、前記第 2 能動素子に接続され、そのうち、前記画素電極が前記第 2 表示領域と対応するように位置するとともに、前記第 2 共用線上面に配置される所の第 2 画素電極と

を含む請求項 1 に記載の LCD パネル。

30

**【請求項 3】**

前記した各画素の前記第 1 能動素子および前記第 2 能動素子が同一走査線ならびに同一データ線に電気接続される請求項 2 に記載の LCD パネル。

**【請求項 4】**

前記第 2 画素電極が、

前記第 2 能動素子に電気接続された第 1 表示電極と、

第 2 表示電極であり、そのうち、第 1 画素電極が前記第 1 表示電極および前記第 2 表示電極間にはさまれるものである所の第 2 表示電極と、

前記第 2 表示電極および前記第 1 表示電極に接続される接続電極と

を含む請求項 2 に記載の LCD パネル。

40

**【請求項 5】**

前記した各画素中の前記接続電極が前記第 1 画素電極の一側または各側に配置される請求項 4 に記載の LCD パネル。

**【請求項 6】**

前記した各画素が、更に、前記第 1 共用線および前記第 1 画素電極間に配置される第 1 キャパシター電極と、前記第 1 共用線および前記第 1 キャパシター電極間に形成される第 1 蓄積キャパシターと、前記第 1 キャパシター電極および前記第 1 画素電極間に配置される第 2 蓄積キャパシターとを含む請求項 2 に記載の LCD パネル。

**【請求項 7】**

前記した各画素が、更に、前記第 1 共用線および前記第 1 画素電極間に配置される第 1 キャパシター電極と、前記第 1 共用線および前記第 1 キャパシター電極間に形成される第

50

１蓄積キャパシターと、前記第１キャパシター電極および前記第１画素電極間に配置される第２蓄積キャパシターとを含む請求項４に記載のＬＣＤパネル。

【請求項８】

前記した各画素の前記第１キャパシター電極および前記接続電極の一部がカップリングキャパシターを形成する請求項７に記載のＬＣＤパネル。

【請求項９】

前記した各画素が、更に、前記第２共用線および前記第２画素電極間に挟まれた第２キャパシター電極と、前記第２共用線および前記第２画素電極間に形成された第３キャパシター電極とを含む請求項２に記載のＬＣＤパネル。

【請求項１０】

前記第１画素電極および前記第２画素電極が複数のスリットを含む請求項２に記載のＬＣＤパネル。

【請求項１１】

前記した各画素中の前記第１表示領域の面積が１対の前記第２表示領域の面積と実質的に等しい請求項１に記載のＬＣＤパネル。

【請求項１２】

前記第１表示領域および１対の前記第２表示領域が矩形である請求項１に記載のＬＣＤパネル。

【請求項１３】

前記した各画素が複数の輝度分布を有するとともに、前記輝度分布が行方向中および列方向中のいずれでも周期的に変化する請求項１に記載のＬＣＤパネル。

【請求項１４】

前記ＬＣＤパネルを駆動する方法が、  
順序正しく異なる行中の前記した各データ線から前記した各画素へデータ信号を入力するために前記した各走査線をオンにすることと、

第１交流信号および第２交流信号を前記第１共用線および前記第２共用線にそれぞれ提供するものであり、そのうち、前記第１交流信号および前記第２交流信号の振幅周期が同一であるとともに、前記第１交流信号および前記第２交流信号が１８０°の位相シフトを有しており、前記した各画素の前記第１表示領域および前記第２表示領域がそれぞれ前記第１ならびに第２共用線によって連結され、かつ異なるレベルの輝度を表示することと

を含む請求項１に記載のＬＣＤパネルを駆動する方法。

【請求項１５】

前記データ信号を異なる行中の前記した各画素へ入力する方法が、ドット反転駆動・線反転駆動または２線反転駆動を含む請求項１４に記載のＬＣＤパネルを駆動する方法。

【請求項１６】

前記第１および第２交流信号の振幅周期が、前記データ信号の振幅周期と実質的に同一である請求項１４に記載のＬＣＤパネルを駆動する方法。

【請求項１７】

前記第１および第２交流信号の振幅周期が、前記データ信号の振幅周期の整数倍である請求項１４に記載のＬＣＤパネルを駆動する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、表示装置に関し、特に、液晶ディスプレイ（liquid crystal display = LCD）パネルおよびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

現在までのところ、高いコントラスト比（high contrast ratio）・グレイスケール反転がないこと（no gray scale inversion）・低い色シフト（little color shift）・高輝度（high luminance）・フルカラー（full color）・高い色彩飽和度（high color satu

10

20

30

40

50

ration)・高い応答速度 (high response speed) および広い視野角 (wide viewing angles) を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ (thin film transistor liquid crystal displays = TFT-LCDs) が求められている。現時点で、広視野フィルムを有するツイストネマチック (twisted nematic = TN) 液晶ディスプレイ・インプレーンスイッチング (in-plane switching = IPS) ディスプレイ・フリンジフィールドスイッチング (fringe field switching = FFS) ディスプレイおよびマルチドメイン垂直配向 (multi-domain vertical alignment = MVA) ディスプレイのような幾つかのディスプレイが広視野角の目的を達成するために発展してきている。

#### 【0003】

カラーフィルター構造または TFT アレイ構造上に形成された配向突起物 (alignment protrusion) あるいはスリット (slit) により、従来の MVA LCD パネルは、液晶分子を多方向に配列できるので、異なる配向領域 (alignment domain) を得ることができる。かくして、MVA LCD パネルは、広視野角の必要性に応ずることができる。

#### 【0004】

図 1 A は、従来の MVA LCD パネルの正規化透過率 (normalized transmittance) およびそのグレイレベル間の関係を示すグラフである。図 1 A において、水平軸は、グレイレベルを示し、垂直軸は、正規化透過率を示す。図 1 A から分かるように、従来の MVA LCD パネルは、広視野角の必要性に応ずることができるものの、異なる視角において透過率 - グレイレベルカーブの曲率は変化する。言い換えれば、視角が変化すれば、従来の MVA LCD パネルにより表示される輝度 (brightness) が変わり、カラーシフト (color shift) ・

#### 【0005】

カラーウォッシュアウト (color washout) などが起こる。カラーシフトという結果を解決するために、多くの従来技術が提案されており、その 1 つが単一画素中に異なる輝度を備える 2 つの表示領域を提示するものである。異なるデータ電圧を 2 つの表示領域または 2 つの表示領域のデータ電圧を連結する異なるキャパシターに入力するために、異なる電界が単一画素中の 2 つの表示領域に生成されて、2 つの表示領域中の液晶分子が異なる傾斜角に配列される。

#### 【0006】

図 1 B は、従来の MVA LCD パネルの表示状態を示す概略図である。図 1 B において、LCD パネル 10 は、アレイ中に配列された複数の画素 12 により形成されるとともに、各画素 12 が明るい表示領域 B および暗い表示領域 D を含む。図 1 B に示すように、各画素 12 中の明るい表示領域 B の配列ならびに暗い表示領域 D の配列は、行方向において周期的に変化しており、各画素 12 中の明るい表示領域 B の配列ならびに暗い表示領域 D の配列は、列方向において変化していない。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

上述したように輝度分布によりカラーシフトが改善される。しかしながら、LCD パネルのサイズ増大にともない、画素のサイズおよび画素間のピッチが人間の眼により識別されるものに近づき、LCD パネルによって表示される画像が上記した輝度分布の結果による鋸 (のこ) の歯状エッジを有するものとなる。従って、LCD パネルの表示品質が低下してしまう。

#### 【0008】

(発明の目的)

そこで、この発明の目的は、良好な表示品質を有する LCD パネルを提供することにある。

#### 【0009】

さらに、この発明の別な目的は、LCD パネルを駆動する方法を提供することにある。その駆動方法は、LCD パネルに望ましい表示性能を備えさせることができる。

#### 【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

ここに具体的かつ広範に記載するように、複数の走査線と複数のデータ線と複数の第 1 共用線と複数の第 2 共用線と走査線およびデータ線に電気接続された複数の画素とを含む L C D パネルが提供される。画素が駆動される時に各画素が第 1 表示領域および 1 対の第 2 表示領域を有している。各画素の第 1 表示領域および 1 対の第 2 表示領域がそれぞれ第 1 共用線および第 2 共用線により連結されて、異なるレベルの輝度を表示する。また、各画素の第 1 表示領域および第 2 表示領域が列方向に整列され、かつ各画素の第 1 表示領域が各画素の 1 対の第 2 表示領域間に配置される。

## 【 0 0 1 1 】

ここに具体的かつ広範に記載するように、この発明は、さらに、L C D パネルを駆動するための駆動方法を提供する。駆動方法は、データ信号を各データ線から異なる行中の各画素へ入力することと、第 1 交流信号および第 2 交流信号を第 1 共用線ならびに第 2 共用線にそれぞれ提供することとを含む。ここで、第 1 および第 2 交流信号の振幅周期は同一であり、第 1 交流信号および第 2 交流信号は、 $180^\circ$  の位相シフトを有している。かくして、各画素の第 1 表示領域および第 2 表示領域がそれぞれ第 1 ならびに第 2 共用線によって連結され、かつ異なるレベルの輝度を表示する。

## 【 0 0 1 2 】

( 作用 )

上記に基づいて、この発明の L C D パネル中の各画素は、2つの表示領域に分けられる。異なる共用線の異なる連結によって、各画素中の2つの表示領域が異なるレベルの輝度を表示するとともに、カラーシフトの問題が更に改善される。また、各画素中の2つの表示領域の配列および面積が設計要求に基づいて調整することができるので、L C D パネルの望ましい輝度分布を達成することができる。さらに、この発明に基づいて、L C D パネルの駆動方法は、L C D パネルの輝度分布をより良い範囲に調整することができ、L C D パネルの表示性能をよりデリケートなものとすることができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

以上に基づき、この発明の L C D パネル中の各画素は、第 1 表示領域と第 1 表示領域の各側に配置される第 2 表示領域とに分けられる。また、異なる共用線の異なる連結により、異なるレベルの輝度を表示することができ、カラーシフトの問題を解決する。さらに、各画素中の第 1 表示領域および第 2 表示領域の配列ならびに面積を設計要求に基づいて調整することができるため、L C D パネルの望ましい輝度分布を達成することができる。他方では、この発明に基づき、L C D パネルの駆動方法が L C D パネルの輝度分布をより優れた範囲に調整することができ、L C D パネルの表示性能が消費者の必要性をさらに満たすものとなる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、この発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

図 2 は、この発明にかかる L C D パネルの表示状態を示す概略図である。図 2 において、L C D パネル 1 0 0 は、複数の走査線 1 1 0 と、複数のデータ線 1 2 0 と、複数の第 1 共用線 1 3 0 と、複数の第 2 共用線 1 4 0 と、走査線 1 1 0 およびデータ線 1 2 0 に電気接続された複数の画素 1 5 0 とを含む。各画素 1 5 0 は、画素 1 5 0 が駆動される時、第 1 表示領域 A 1 および 1 対の第 2 表示領域 A 2 , A 2 を有する。各画素 1 5 0 の第 1 表示領域 A 1 および 1 対の第 2 表示領域 A 2 , A 2 がそれぞれ第 1 共用線 1 3 0 ならびに第 2 共用線によって連結される ( coupled ) ので、異なるレベルの輝度 ( brightness ) を表示する。また、各画素 1 5 0 の第 1 表示領域 A 1 および第 2 表示領域 A 2 が列 ( column ) 方向に整列される ( aligned ) とともに、各画素 1 5 0 の第 1 表示領域 A 1 が各画素 1 5 0 の 1 対の第 2 表示領域 A 2 , A 2 間に配置される。例えば、第 1 表示領域 A 1 が各画素 1 5 0 の 1 対の第 2 表示領域 A 2 , A 2 は、矩形である。

## 【 0 0 1 5 】

図3Aは、この発明にかかるLCDパネルを示す概略図であるが、実例として1つの画素150だけが図3A中に描かれている。図3Aにおいて、画素150は、第1能動デバイス161と、第2能動デバイス162と、第1画素電極171と、第2画素電極172を含む。この実施形態中、画素150の第1能動デバイス161および第2能動デバイス162は、同一の走査線110ならびに同一のデータ線120に電気接続されている。第1画素電極171が第1能動デバイス161に接続されるとともに、第1画素電極171が第1表示領域A1に対応するように位置し、かつ第1共用線130上面に配置される。第2画素電極172が第2能動デバイス162に接続されるとともに、第2画素電極172が第2表示領域A2に対応するように位置し、かつ第2共用線140上面に配置される。この実施形態中、第1画素電極171および第2画素電極172が複数のスリット174を有して、第1画素電極171および第2画素電極172上方の液晶分子が複数の配向ドメイン中に配列される。

10

**【0016】**

画素150の第1画素電極171および第2画素電極172は、それぞれ第1共用線130ならびに第2共用線140の下にある異なるキャパシタンス-カップリング効果を受けて、対応する第1表示領域A1および第2表示領域A2が異なるレベルの輝度を表示する。

**【0017】**

図3Aにおいて、第2画素電極172は、第1表示電極172aと、第2表示電極172bと、接続電極172cを含む。第1表示電極172aは、第2能動デバイス162に電気接続される。第1画素電極171は、第1表示電極172aおよび第2表示電極172bに挟まれている。第2表示電極172bは、接続電極172cを介して第2表示電極172bに接続される。

20

**【0018】**

LCDパネル100の表示品質を更に改善するために、この実施形態に基づいて、画素150は、さらに、第1キャパシター電極181と、第2キャパシター電極182を含む。第1キャパシター電極181は、第1共用線130および第1画素電極171間に配置されるとともに、第2キャパシター電極182は、第2共用線140および第2画素電極172間に配置される。図3Bは、図3Aの等価回路を示す回路図である。図3Aと図3Bとにおいて、第1蓄積キャパシター $C_{s1}$ は、第1共用線130および第1キャパシター電極181間に形成され、第2蓄積キャパシター $C_{s2}$ は、第1キャパシター電極181および第1画素電極171間に形成され、第3蓄積キャパシター $C_{s3}$ は、第2共用線140および第2キャパシター電極182間に形成される。また、 $C_{LC1}$ および $C_{LC2}$ は、それぞれ第1画素電極171および第2画素電極172の液晶キャパシターである。この実施形態中、第1画素電極171および第2画素電極172は、第1蓄積キャパシター $C_{s1}$ と第2蓄積キャパシター $C_{s2}$ と第3蓄積キャパシター $C_{s3}$ とを介して各画素150の表示安定性をアップグレードする。

30

**【0019】**

注記すべきは、この実施形態中、第1キャパシター電極181が接続電極172cの一部分の下方に延伸されて、各画素150の第1キャパシター電極181および接続電極172cの一部分と一緒にカップリングキャパシターCcを形成することである。第2画素電極172がカップリングキャパシターCcを介して第1画素電極171に連結されて、第1表示領域A1により表示される輝度および第2表示領域A2により表示される輝度間の特定関係を維持し、それによって望ましくない表示品質が更に防止されている。とりわけ、画素150の第1表示領域Aおよび第2表示領域A2間の相互関係は、カップリングキャパシターCcのキャパシタンスを調整することによりモニターされることができる。例えば、この実施形態中、画素150中の接続電極172cが第1画素電極171の一侧に配置される。しかしながら、他の実施形態中、接続電極172cは、図4Aに示すように、第1画素電極171の各側に配置される。

40

**【0020】**

50

この発明に基づき、各画素 150 中の第 1 表示領域 A および第 2 表示領域 A 2 の配置は、各画素 150 中の第 1 画素電極 171 と第 1 表示電極 172 a と第 2 表示電極 172 b との形状ならびに面積を調整することを介して変更することができ、カラーシフトの抑制を最適化することができる。例えば、図 3 A と図 4 A とにおいて、各画素 150 中の第 1 表示領域 A 1 の面積および第 2 表示領域 A 2 の面積は、実質的に等しく、各画素 150 中の第 1 表示領域 A 1 は、矩形の形状である。第 2 表示領域 A 2 は、第 1 表示領域 A の形状に基づいて第 1 表示領域 A の各側に対応するように分配される。第 1 画素電極 171 の形状は、実際の設計要求に基づいて適当に修正することができるとともに、隣接する第 1 表示電極 172 a および第 2 表示電極 172 b も修正することができ、図 4 B に示すように、画素 150 の第 1 表示領域 A および第 2 表示領域 A 2 を多角形にアレンジすることができる。従って、各画素 150 中の第 1 画素電極 171 および第 2 画素電極 172 の面積・形状ならびに配置は、実際の設計要求に基づいて適当に調整することができ、この発明中の記載に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

#### 【0021】

特記すべきは、この発明の LCD パネル中の各画素 150 が複数の輝度分布を表示するとともに、画素 150 の輝度分布が行方向および列方向ともに周期的に変化することである。特に、輝度分布は、第 1 表示領域 A および第 2 表示領域 A 2 の輝度条件の配置に関連しており、その面積は、前記した輝度分布の決定に影響を及ぼさない。例えば、図 5 に示すように、第 1 輝度分布 M 1 は、画素 150 中の第 1 表示領域 A 1 により表示される輝度レベルが第 2 表示領域 A 2 により表示される輝度レベルより低いことを表し、第 2 輝度分布 M 2 は、画素 150 中の第 1 表示領域 A 1 により表示される輝度レベルが第 2 表示領域 A 2 により表示される輝度レベルより高いことを表している。言い換えれば、第 1 輝度分布 M 1 は、画素 150 中の暗い表示領域 D が 2 つの明るい領域 B 間に配置されていることを示しており、第 2 輝度分布 M 2 は、画素 150 中の明るい領域 B が 2 つの暗い領域 D 間に挟まれていることを示している。

#### 【0022】

図 5 は、この発明にかかる他の LCD パネルの表示状態を示す概略図である。図 5 において、LCD パネル 200 の第 1 行中の画素は、左から右へ連続的かつ周期的に第 1 輝度分布 M 1 と第 2 輝度分布 M 2 とが配列されている。同様に、第 1 列中の画素は、上から下へ連続的かつ周期的に第 1 輝度分布 M 1 と第 2 輝度分布 M 2 とが配列されている。言い換えれば、この実施形態に基づき、2 つの画素 150 の第 1 輝度分布 M 1 および第 2 輝度分布 M 2 がユニット U として考えられ、ユニット U の分布が行方向ならびに列方向ともそれぞれ周期的に変化している。他方、図 5 に示すように、第 1 輝度分布 M 1 中の第 1 表示領域 A 1 の面積が第 2 輝度分布 M 2 中の第 1 表示領域 A 1 の面積を上回っている。しかしながら、第 1 表示領域 A 1 および第 2 表示領域 A 2 の面積と形状とは、この発明中で提供されるものに限定されない。

#### 【0023】

図 6 は、この発明にかかる更に別な LCD パネルの表示状態を示す概略図である。図 6 において、3 つの画素 150 の第 1 輝度分布 M 1 と第 2 輝度分布 M 2 と第 1 輝度分布 M 1 とがユニット U として考えられ、ユニット U の分布が行方向ならびに列方向ともそれぞれ周期的に変化している。図 6 に示すように、同一のユニット U に分類された 3 つの画素 150 中、2 つの第 1 表示領域 A 1 の面積が等しく、他の第 1 表示領域 A 1 が比較的小さい面積を占めている。もちろん、各画素中の各第 1 表示領域 A 1 の面積は、実際の設計要求に基づいて適当に調整することができるとともに、第 1 表示領域 A 1 および第 2 表示領域 A 2 の面積と形状とは、この発明中で提供されるものに限定されない。

#### 【0024】

図 7 は、この発明にかかる LCD パネルの駆動波形を示す概略図である。図 2 と図 7 とにおいて、この発明の駆動方法は、順番に異なる行において走査信号  $S_1$  に基づいた対応する各走査線 110 を連続的にオンとして、各画素 150 の対応する各データ線 120 から対応する各画素 150 へデータ信号  $D_1$  を入力する。その後、第 1 交流信号  $V_{c1}$  およ

び第2交流信号 $Vc_2$ が第1共用線130および第2共用線140にそれぞれ提供される。ここで、第1交流信号 $Vc_1$ および第2交流信号 $Vc_2$ が実質的に同一の振幅周期を有するが、 $180^\circ$ の位相シフトを有する。従って、各画素150の第1表示領域A1および第2表示領域A2がそれぞれ第1共用線130および第2共用線140に連結されるとともに、異なるレベルの輝度を表示する。具体的に言えば、タイムフレームT1間に、第1表示領域A1の表示信号 $Vp_1$ が正の第1交流信号 $Vc_1$ により連結され、第2表示領域A2の表示信号 $Vp_2$ が逆の(reverse)第2交流信号 $Vc_2$ により連結されるので、第1表示領域A1および第2表示領域A2が異なるレベルの輝度を表示する。同様に、タイムフレームT2間に、第1表示領域A1および第2表示領域A2がそれぞれ逆および正の信号によって連結されるため、異なるレベルの輝度を表示する。

10

#### 【0025】

特記すべきは、異なる行においてデータ信号 $D_1$ を各画素150に入力する方法が、例えば、この実施形態中はドット反転(dot inversion)駆動であることである。他の実施形態では、しかし、異なる行においてデータ信号 $D_1$ を各画素150に入力する方法が線反転(line inversion)駆動、2線反転(two-line inversion)駆動または別な駆動タイプである。

#### 【0026】

図8は、この発明にかかる別なLCDパネルの駆動波形を示す概略図である。図8において、この実施形態により提供される駆動方法は、上記実施形態により提供されるものと類似しているとともに、差異は、第1交流信号 $Vc_1$ および第2交流信号 $Vc_2$ の振幅周期がデータ信号 $D_1$ の2倍であることである。さもなければ、その他の実施形態中、第1交流信号 $Vc_1$ および第2交流信号 $Vc_2$ の振幅周期がデータ信号 $D_1$ の整数倍であることもできる。

20

#### 【0027】

以上のごとく、この発明を最良の実施形態により開示したが、もとより、この発明を限定するためのものではなく、当業者であれば容易に理解できるように、この発明の技術思想の範囲内において、適当な変更ならびに修正が当然なされうるものであるから、その特許権保護の範囲は、特許請求の範囲および、それと均等な領域を基準として定めなければならない。

#### 【図面の簡単な説明】

30

#### 【0028】

【図1A】従来のMVA LCDパネルの正規化透過率(normalized transmittance)およびそのグレイレベル間の関係を示すグラフである。

【図1B】従来のMVA LCDパネルの表示状態を示す概略図である。

【図2】この発明にかかるLCDパネルの表示状態を示す概略図である。

【図3A】この発明にかかるLCDパネルを示す概略図である。

【図3B】図3Aの等価回路を示す回路図である。

【図4A】この発明にかかる他のLCDパネルを示す概略図である。

【図4B】この発明にかかる更に別なLCDパネルを示す概略図である。

【図5】この発明にかかる他のLCDパネルの表示状態を示す概略図である。

40

【図6】この発明にかかる更に別なLCDパネルの表示状態を示す概略図である。

【図7】この発明にかかるLCDパネルの駆動波形を示す概略図である。

【図8】この発明にかかる別なLCDパネルの駆動波形を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0029】

10 LCDパネル

12 画素

100 LCDパネル

110 走査線

120 データ線

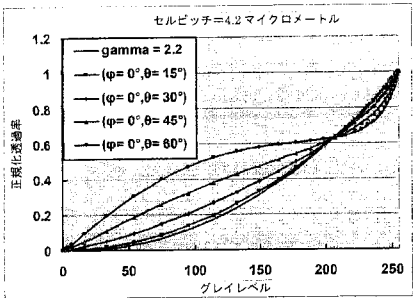
50

- 1 3 0 第 1 共用線
- 1 4 0 第 2 共用線
- 1 5 0 画素
- A 1 第 1 表示領域
- A 2 第 2 表示領域
- 1 6 1 第 1 能動デバイス
- 1 6 2 第 2 能動デバイス
- 1 7 1 第 1 画素電極
- 1 7 2 第 2 画素電極
- 1 7 4 スリット
- 1 8 1 第 1 キャパシター電極
- 1 8 2 第 2 キャパシター電極
- 2 0 0 L C D パネル
- M 1 第 1 輝度分布
- M 2 第 2 輝度分布
- U ユニット
- B 明るい表示領域
- D 暗い表示領域

10

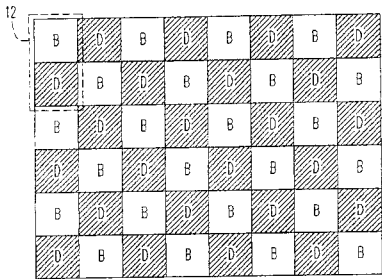
【 図 1 A 】

(従来技術)



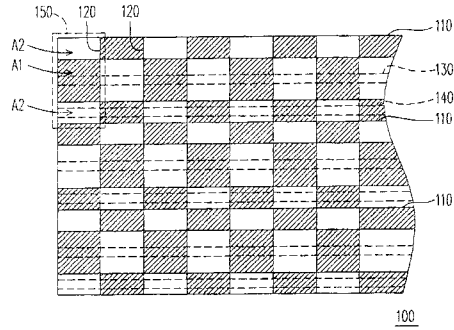
【 図 1 B 】

(従来技術)

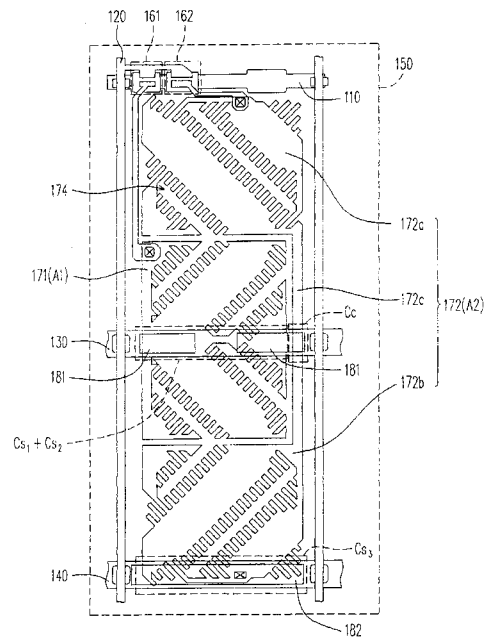


10

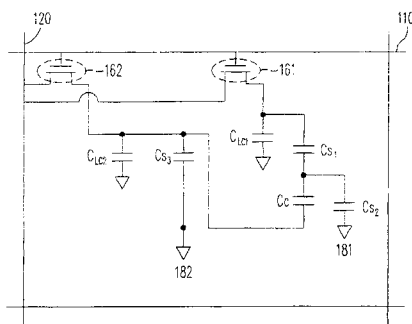
【図 2】



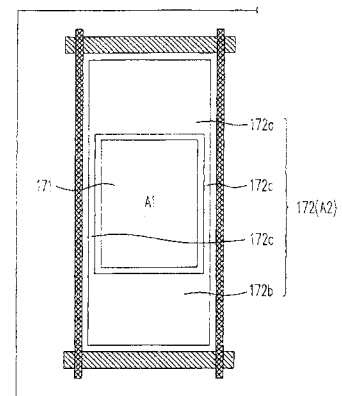
【図 3 A】



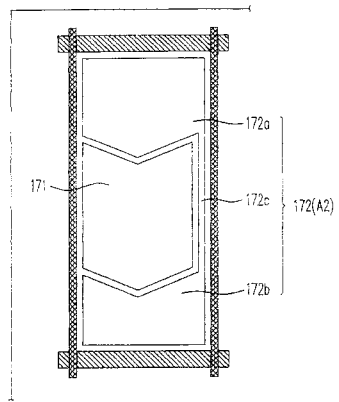
【図 3 B】



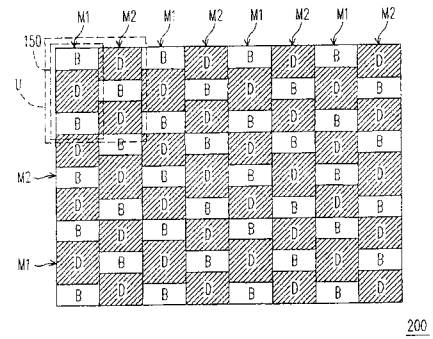
【図 4 A】



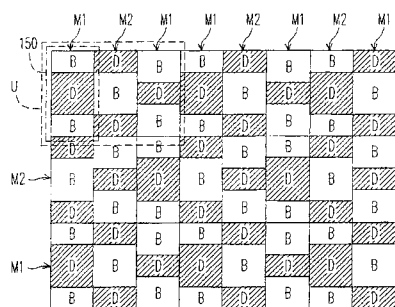
【図 4 B】



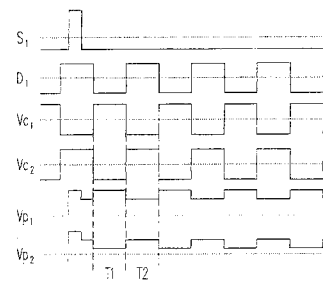
【図 5】



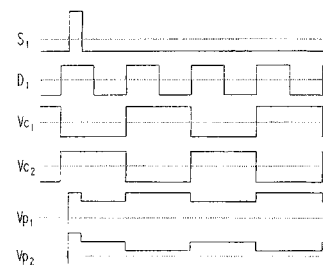
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

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 G | 3/20   | 6 2 1 B |
| G 0 9 G | 3/20   | 6 4 2 A |
| G 0 2 F | 1/1368 |         |
| G 0 2 F | 1/133  | 5 5 0   |

|           |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| F ターム(参考) | 5C006 | AA22 | AC25 | AC26 | AC27 | AF42 | AF71 | BB16 | BC06 | FA16 | FA22 |
|           |       | FA55 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|           | 5C080 | AA10 | BB05 | CC03 | DD01 | DD05 | EE28 | EE29 | EE30 | FF11 | JJ03 |
|           |       | JJ04 | JJ05 | JJ06 |      |      |      |      |      |      |      |

## 【 外国語明細書 】

## LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREOF

## BACKGROUND OF THE INVENTION

## Field of the Invention

[0001] The present invention relates to a display apparatus, and more particularly to a liquid crystal display (LCD) panel and a driving method thereof.

## Description of Related Art

[0002] To date, thin film transistor liquid crystal displays (TFT-LCDs) with high contrast ratio, no gray scale inversion, low color shift, high luminance, full color, high color saturation, high responsive speed, and wide viewing angles are required. At this current stage, some displays, such as twisted nematic (TN) liquid crystal displays having wide viewing films, in-plane switching (IPS) displays, fringe field switching (FFS) displays and multi-domain vertical alignment (MVA) displays, have been developed to achieve a purpose of wide viewing angle.

[0003] Due to the alignment protrusions or slits formed on a color filter substrate or a TFT array substrate, the conventional MVA LCD panels allow liquid crystal molecules to be arranged in multiple directions, thereby obtaining different alignment domains. As such, the MVA LCD panels are able to comply with the requirement for wide viewing angle.

[0004] FIG. 1A illustrates a relationship between a normalized transmittance of a conventional MVA LCD panel and a gray level thereof. Referring to FIG. 1A, the horizontal axis indicates the gray level, while the vertical axis represents the normalized transmittance. It is known from FIG. 1A that a curvature of a transmittance-gray level

curve varies in different viewing angles even though the conventional MVA LCD panel is able to comply with the requirement of the wide viewing angle. In other words, as the viewing angle alters, the brightness displayed by the conventional MVA LCD panel may vary, leading to issues of color shift, color washout, and so on.

[0005] In order to resolve the issue of color shift, a plurality of conventional technologies has been proposed, and one of them is directed to forming two display regions with different luminance in a single pixel. Due to different data voltages inputted into the two display regions or different capacitances for coupling the data voltages of the two display regions, different electric fields are generated in the two display regions in the single pixel, and the liquid crystal molecules in the two display regions are then arranged in different tilt angles.

[0006] FIG. 1B is a schematic view illustrating a displaying state of a conventional MVA LCD panel. Referring to FIG. 1B, an LCD panel 10 is formed by a plurality of pixels 12 arranged in array, and each of the pixels 12 includes a bright display region B and a dark display region D. As shown in FIG. 1B, an arrangement of the bright display region B and that of the dark display region D in each of the pixels 12 are periodically changed in a row direction, while the arrangement of the bright display region B and that of the dark display region D in each of the pixels 12 remains unchanged in a column direction.

[0007] The luminance distribution as described above may improve the color shift. However, with an increasing size of the LCD panel, the size of the pixels and the pitch between the pixels are inclined to be recognized by human eyes, and images displayed by the LCD panel have saw-toothed edge resulted from the above-mentioned luminance distribution. Thereby, the display quality of the LCD panel may be deteriorated.

## SUMMARY OF THE INVENTION

[0008] In view of the foregoing, the present invention is directed to an LCD panel having a better display quality.

[0009] The present invention is further directed to a driving method of an LCD panel. The driving method enables the LCD panel to have desired display performance.

[0010] As embodied and broadly described herein, an LCD panel including a plurality of scan lines, a plurality of data lines, a plurality of first common lines, a plurality of second common lines and a plurality of pixels electrically connected to the scan lines and the data lines is provided. Each pixel has a first display region and a pair of second display regions when the pixels are driven. The first display region and the pair of the second display regions of each pixel are coupled by the first common lines and the second common lines, respectively, so as to display different levels of brightness. Besides, the first display region and the second display regions of each pixel are aligned in a column direction, and the first display region of each pixel is disposed between the pair of the second display regions of each pixel.

[0011] As embodied and broadly described herein, the present invention further provides a driving method for driving the LCD panel. The driving method includes inputting data signals from each of the data lines to each of the pixels in different rows and providing a first alternating signal and a second alternating signal to the first common line and the second common line, respectively. Here, oscillation periods of the first and the second alternating signals are the same, while the first alternating signal and the second alternating signal have a 180-degree phase shift. As such, the first display region and the second display region of each of the pixels respectively are

coupled by the first and the second common lines and display different levels of brightness.

[0012] Based on the above, each of the pixels in the LCD panel of the present invention is divided into two display regions. With different couplings of the different common lines, the two display regions in each of the pixels display different levels of brightness, and the issue of color shift is further improved. In addition, the arrangements and the areas of the two display regions in each of the pixels can be adjusted based on the design demands, such that the desired luminance distribution of the LCD panel can be accomplished. Moreover, according to the present invention, the driving method of the LCD panel is capable of adjusting the luminance distribution of the LCD panel to a greater extent, such that the display performance of the LCD panel can be more delicate.

[0013] In order to make the aforementioned and other objects, features and advantages of the present invention more comprehensible, several embodiments accompanied with figures are described in detail below.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0014] FIG. 1A illustrates a relationship between a normalized transmittance of a conventional MVA LCD panel and a gray level thereof.

[0015] FIG. 1B is a schematic view illustrating a displaying state of a conventional LCD panel.

[0016] FIG. 2 is a schematic view illustrating a displaying state of an LCD panel according to the present invention.

[0017] FIG. 3A is a schematic view illustrating an LCD panel according to the

present invention.

[0018] FIG. 3B is an equivalent circuit diagram of FIG. 3A.

[0019] FIG. 4A is a schematic view illustrating another LCD panel according to the present invention.

[0020] FIG. 4B is a schematic view illustrating still another LCD panel according to the present invention.

[0021] FIG. 5 is a schematic view illustrating a displaying state of another LCD panel according to the present invention.

[0022] FIG. 6 is a schematic view illustrating a displaying state of still another LCD panel according to the present invention.

[0023] FIG. 7 is a schematic view illustrating a driving waveform of an LCD panel according to the present invention.

[0024] FIG. 8 is a schematic view illustrating a driving waveform of another LCD panel according to the present invention.

#### DESCRIPTION OF EMBODIMENTS

[0025] FIG. 2 is a schematic view illustrating a displaying state of an LCD panel according to the present invention. Referring to FIG. 2, an LCD panel 100 includes a plurality of scan lines 110, a plurality of data lines 120, a plurality of first common lines 130, a plurality of second common lines 140 and a plurality of pixels 150 electrically connected to the scan lines 110 and the data lines 120. Each pixel 150 has a first display region A1 and a pair of second display regions A2 when the pixels 150 are driven. The first display region A1 and the pair of the second display regions A2 of each pixel 150 are coupled by the first common lines 130 and the second common lines

140, respectively, so as to display different levels of brightness. Besides, the first display region A1 and the second display regions A2 of each pixel 150 are aligned in a column direction, and the first display region A1 of each pixel 150 is disposed between the pair of the second display regions A2 of each pixel 150. For example, the first display region A1 and the pair of the second display regions A2 are rectangular.

[0026] FIG. 3A is a schematic view illustrating an LCD panel according to the present invention, and only one pixel 150 is depicted in FIG. 3A for demonstration. Referring to FIG. 3A, the pixel 150 includes a first active device 161, a second active device 162, a first pixel electrode 171 and a second pixel electrode 172. In the present embodiment, the first active device 161 and the second active device 162 of the pixel 150 are electrically connected to the same scan line 110 and the same data line 120. The first pixel electrode 171 is connected to the first active device 161, and the first pixel electrode 171 is located corresponding to the first display region A1 and is disposed over the first common line 130. The second pixel electrode 172 is connected to the second active device 162, and the second pixel electrode 172 is located corresponding to the second display regions A2 and is disposed over the second common line 140. In the present embodiment, the first pixel electrode 171 and the second pixel electrode 172 have a plurality of slits 174, such that liquid crystal molecules above the first pixel electrode 171 and the second pixel electrode 172 are arranged in a plurality of alignment domains.

[0027] The first pixel electrode 171 and the second pixel electrode 172 of the pixel 150 suffer different capacitance-coupling effects of the underlying first common line 130 and the second common line 140, respectively, such that the corresponding first display region A1 and the corresponding second display regions A2 display different

levels of brightness.

[0028] Referring to FIG. 3A, the second pixel electrode 172 includes a first display electrode 172a, a second display electrode 172b and a connecting electrode 172c. The first display electrode 172a is electrically connected to the second active device 162. The first pixel electrode 171 is sandwiched between the first display electrode 172a and the second display electrode 172b. The second display electrode 172b is connected to the first display electrode 172a through the connecting electrode 172c.

[0029] To further improve the display quality of the LCD panel 100, the pixel 150 may further include a first capacitor electrode 181 and a second capacitor electrode 182 according to the present embodiment. The first capacitor electrode 181 is disposed between the first common line 130 and the first pixel electrode 171, and the second capacitor electrode 182 is disposed between the second common line 140, and the second pixel electrode 172. FIG. 3B is an equivalent circuit diagram of FIG. 3A. Referring to FIGs. 3A and 3B, a first storage capacitor  $C_{s1}$  is formed between the first common line 130 and the first capacitor electrode 181, a second storage capacitor  $C_{s2}$  is formed between the first capacitor electrode 181 and the first pixel electrode 171, and a third storage capacitor  $C_{s3}$  is formed between the second common line 140 and the second capacitor electrode 182. Besides,  $C_{LC1}$  and  $C_{LC2}$  are liquid crystal capacitors of the first pixel electrode 171 and the second pixel electrode 172, respectively. In the present embodiment, the first pixel electrode 171 and the second pixel electrode 172 may upgrade the display stability of each of the pixels 150 through the first storage capacitor  $C_{s1}$ , the second storage capacitor  $C_{s2}$  and the third storage capacitor  $C_{s3}$ .

[0030] Note that the first capacitor electrode 181 extends below a part of the connecting electrode 172c in the present embodiment, such that the first capacitor

electrode 181 of each of the pixels 150 and the part of the connecting electrode 172 together form a coupling capacitor  $C_c$ . The second pixel electrode 172 is coupled to the first pixel electrode 171 through the coupling capacitor  $C_c$ , so as to maintain a specific relation between the brightness displayed by the first display region A1 and that displayed by the second display regions A2, and thereby undesired display quality can be further prevented. In particular, correlations between the first display region A1 and the second display regions A1 of the pixel 150 can be monitored by adjusting the capacitance of the coupling capacitor  $C_c$ . For example, in the present embodiment, the connecting electrode 172c in the pixel 150 is disposed at one side of the first pixel electrode 171. However, in other embodiments, the connecting electrode 172c may be disposed at respective sides of the first pixel electrode 171, as indicated in FIG. 4A.

[0031] According to the present invention, the arrangement of the first display region A1 and the second display regions A2 in each of the pixels 150 can be changed through adjusting the shape or the area of the first pixel electrode 171, the first display electrode 172a and the second display electrode 172b in each of the pixels 150, such that the suppression of color shift can be optimized. For example, in FIGs. 3A and 4A, the area of the first display region A1 and the area of the second display regions A2 in each pixel 150 are substantially equal, and the first display region A1 of each of the pixels 150 is shaped as a rectangle. The second display regions A2 are correspondingly distributed to the respective sides of the first display region A1 based on the shape of the first display region A1. The shape of the first pixel electrode 171 can be properly revised based on actual the design demands, and the shapes of the adjacent first display electrode 172a and the second display electrode 172b may also be modified, such that the first display region A1 and the second display regions A2 of the pixel 150 can be

arranged as a polygon, as shown in FIG. 4B. Accordingly, the areas, the shapes and the arrangements of the first pixel electrode 171 and the second pixel electrode 172 in each of the pixels 150 can be appropriately modulated based on the actual design demands and are not limited to those described in the present invention.

[0032] It should be noted that each of the pixels 150 in the LCD panel of the present invention displays a plurality of luminance distributions, and the luminance distributions of the pixel 150 are periodically changed both in the row direction and in the column direction. In particular, the luminance distribution refers to an arrangement of the luminance conditions of the first display region A1 and the second display regions A2, and the areas thereof do not affect a determination on said luminance distributions. For example, as indicated in FIG. 5, a first luminance distribution M1 represents that the brightness level displayed by the first display region A1 in the pixel 150 is lower than that displayed by the second display regions A2, while a second luminance distribution M2 denotes that the brightness level displayed by the first display region A1 in the pixel 150 is higher than that displayed by the second display regions A2. That is to say, the first luminance distribution M1 shows that the dark display region D in the pixel 150 is disposed between two bright display regions B, while the second luminance distribution M2 indicates that the bright display region B is sandwiched between two dark display regions D.

[0033] FIG. 5 is a schematic view illustrating a displaying state of another LCD panel according to the present invention. Referring to FIG. 5, the pixels in the first row of the LDC panel 200 are sequentially and periodically arranged in the first luminance distribution M1 and the second luminance distribution M2 from left to right. Similarly, the pixels in the first column are sequentially and periodically arranged in the first

luminance distribution M1 and the second luminance distribution M2 from top to bottom. In other words, according to the present embodiment, the first luminance distribution M1 and the second luminance distribution M2 of two of the pixels 150 are considered as a unit U, and the distributions of the unit U are periodically changed both in the row direction and in the column direction, respectively. On the other hand, as shown in FIG. 5, the area of the first display region A1 in the first luminance distribution M1 exceeds the area of the first display region A1 in the second luminance distribution M2. However, the areas and the shapes of the first display region A1 and the second display regions A2 are not limited to those provided in the present invention.

[0034] FIG. 6 is a schematic view illustrating a displaying state of still another LCD panel according to the present invention. With reference to FIG. 6, the first luminance distribution M1, the second luminance distribution M2 and the first luminance distribution M1 of three of the pixels 150 are considered as a unit U, and the distributions of the unit U are periodically changed both in the row direction and in the column direction, respectively. As illustrated in FIG. 6, in the three pixels 150 which are classified into the same unit U, the areas of two of the first display regions A1 are identical, while another first display region A1 occupies a relatively smaller area. Affirmatively, the areas of each of the first display areas A1 in each pixel can be properly adjusted based on the actual design demands, and the areas and the shapes of the first display regions A1 and the second display regions A2 are not limited to those provided in the present invention.

[0035] FIG. 7 is a schematic view illustrating a driving waveform of an LCD panel according to the present invention. Referring to FIGs. 2 and 7, the driving method of the present invention includes sequentially turning on each of the corresponding scan

lines 110 based on scan signals  $S_1$  for inputting the data signals  $D_1$  from each of the corresponding data lines 120 to each of the pixels 150 in different rows in order. Thereafter, a first alternating signal  $V_{c1}$  and a second alternating signal  $V_{c2}$  are provided to the first common line 130 and the second common line 140, respectively. Here, the first alternating signal  $V_{c1}$  and the second alternating signal  $V_{c2}$  have substantially the same oscillation periods but have a 180-degree phase shift. Thereby, the first display region A1 and the second display regions A2 of each of the pixels 150 are respectively coupled by the first common line 130 and the second common line 240, and display different levels of brightness. Specifically, during a time frame T1, a display signal  $V_{p1}$  of the first display region A1 is coupled by the positive first alternating signal  $V_{c1}$ , while a display signal  $V_{p2}$  of the second display regions A2 is coupled by the reverse second alternating signal  $V_{c1}$ , such that the first display region A1 and the second display regions A2 display different levels of brightness. Likewise, during a time frame T2, the first display region A1 and the second display regions A2 are respectively coupled by the reverse and the positive signals, so as to display different levels of brightness.

[0036] It should be noted that the method of inputting the data signals  $D_1$  to each of the pixels 150 in the different rows is a dot inversion driving in the present embodiment, for example. In other embodiments, however, the method of inputting the data signals  $D_1$  to each of the pixels 150 in the different rows may also be a line inversion driving, a two-line inversion driving, or any other driving types.

[0037] FIG. 8 is a schematic view illustrating a driving waveform of another LCD panel according to the present invention. Referring to FIG. 8, the driving method provided by the present embodiment is similar to that provided by the above

embodiments, and the difference therebetween lies in that the oscillation periods of the first alternating signal  $V_{c1}$  and the second alternating signal  $V_{c2}$  are twice of the oscillation period of the data signal  $D_1$ . Nevertheless, in other embodiments, the oscillation periods of the first alternating signal  $V_{c1}$  and the second alternating signal  $V_{c2}$  may also be integral multiples of the oscillation period of the data signal  $D_1$ .

[0038] Based on the above, each of the pixels in the LCD panel of the present invention is divided into the first display region and the second display regions disposed at the respective sides of the first display region. In addition, with different coupling signals of the different common lines, the different levels of brightness can be displayed, resolving the issue of color shift. Besides, the arrangements and the areas of the first display region and the second display regions in each of the pixels can be adjusted based on the design demands, such that the desired luminance distribution of the LCD panel can be accomplished, and the display quality can be further improved. On the other hand, according to the present invention, the driving method of the LCD panel is capable of adjusting the luminance distribution of the LCD panel to a greater extent, such that the display performance of the LCD panel better satisfies the requirements of the consumers.

[0039] It will be apparent to those skilled in the art that various modifications and variations can be made to the structure of the present invention without departing from the scope or spirit of the invention. In view of the foregoing, it is intended that the present invention cover modifications and variations of this invention provided they fall within the scope of the appended claims and their equivalents.

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. A liquid crystal display (LCD) panel, comprising:

a plurality of scan lines;

a plurality of data lines;

a plurality of first common lines;

a plurality of second common lines;

a plurality of pixels, electrically connected to one of the scan lines and one of the data lines correspondingly, each of the pixels having a first display region and a pair of second display regions when the pixels are driven, wherein the first display region and the pair of the second display regions of each pixel are coupled by one of the first common lines and one of the second common lines, respectively, the first display region and the second display regions of each pixel are aligned in a column direction, and the first display region of each pixel is disposed between the pair of the second display regions of each pixel.

2. The LCD panel as claimed in claim 1, wherein each of the pixels comprises:

a first active device connected to one of the scan lines and one of the data lines correspondingly;

a second active device connected to one of the scan lines and one of the data lines correspondingly;

a first pixel electrode connected to the first active device, wherein the first pixel electrode is located corresponding to the first display region and is disposed over the first common line; and

a second pixel electrode connected to the second active device, wherein the second pixel electrode is located corresponding to the second display region and is

disposed over the second common line.

3. The LCD panel as claimed in claim 2, wherein the first active device and the second active device of each of the pixels are electrically connected to the same scan line and the same data line.

4. The LCD panel as claimed in claim 2, wherein the second pixel electrode comprises:

a first display electrode electrically connected to the second active device;

a second display electrode, wherein the first pixel electrode is sandwiched between the first display electrode and the second display electrode; and

a connecting electrode connecting the second display electrode and the first display electrode.

5. The LCD panel as claimed in claim 4, wherein the connecting electrode in each of the pixels is disposed at one side or at respective sides of the first pixel electrode.

6. The LCD panel as claimed in claim 2, wherein each of the pixels further comprises a first capacitor electrode disposed between the first common line and the first pixel electrode, a first storage capacitor being formed between the first common line and the first capacitor electrode, a second storage capacitor being formed between the first capacitor electrode and the first pixel electrode.

7. The LCD panel as claimed in claim 4, wherein each of the pixels further comprises a first capacitor electrode disposed between the first common line and the first pixel electrode, a first storage capacitor being formed between the first common line and the first capacitor electrode, a second storage capacitor being formed between the first capacitor electrode and the first pixel electrode.

8. The LCD panel as claimed in claim 7, wherein the first capacitor electrode of

each of the pixels and a part of the connecting electrode form a coupling capacitor.

9. The LCD panel as claimed in claim 2, wherein each of the pixels further comprises a second capacitor electrode sandwiched between the second common line and the second pixel electrode, and a third storage capacitor is formed between the second common line and the second capacitor electrode.

10. The LCD panel as claimed in claim 2, wherein the first pixel electrode and the second pixel electrode comprise a plurality of slits.

11. The LCD panel as claimed in claim 1, wherein an area of the first display region is substantially equal to an area of the pair of the second display regions in each of the pixels.

12. The LCD panel as claimed in claim 1, wherein the first display region and the pair of the second display regions are rectangular.

13. The LCD panel as claimed in claim 1, wherein each of the pixels has a plurality of luminance distributions, and the luminance distributions are periodically changed both in a row direction and in a column direction.

14. A driving method for driving the LCD panel as claimed in claim 1, comprising:

sequentially turning on each of the scan lines for inputting data signals from each of the data lines to each of the pixels in different rows in order; and

providing a first alternating signal and a second alternating signal to the first common line and the second common line, respectively, wherein oscillation periods of the first and the second alternating signals are the same, and the first alternating signal and the second alternating signal have a 180-degree phase shift, such that the first display region and the second display region of each of the pixels respectively are

coupled by the first and the second common lines and display different levels of brightness.

15. The driving method as claimed in claim 14, wherein a method of inputting the data signals to each of the pixels in the different rows comprises a dot inversion driving, a line inversion driving, or a two-line inversion driving.

16. The driving method as claimed in claim 14, wherein the oscillation periods of the first and the second alternating signals are substantially identical to the oscillation period of the data signal.

17. The driving method as claimed in claim 14, wherein the oscillation periods of the first and the second alternating signals are integral multiples of the oscillation period of the data signal.

## ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

An LCD panel including scan lines, data lines, first common lines, second common lines and pixels electrically connected to the scan lines and the data lines is provided. Each pixel has a first display region and a pair of second display regions when the pixels are driven. The first display region and the pair of the second display regions of each pixel are coupled by the first common lines and the second common lines, respectively so as to display different levels of brightness. Besides, the first display region and the second display regions of each pixel are aligned in a column direction, and the first display region of each pixel is disposed between the pair of the second display regions.

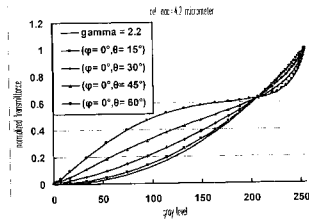


FIG. 1A (PRIOR ART)

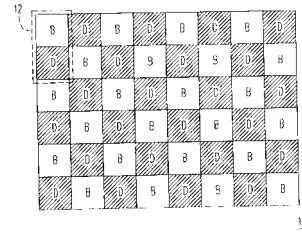


FIG. 1B (PRIOR ART)

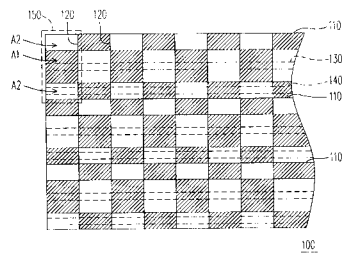


FIG. 2

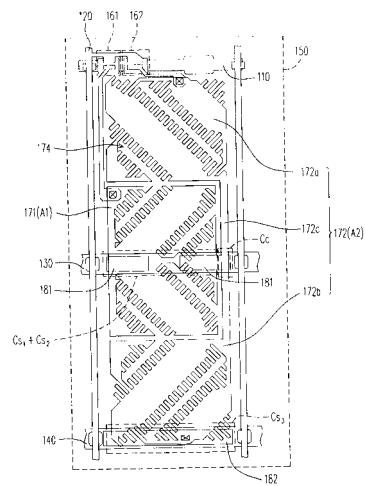


FIG. 3A

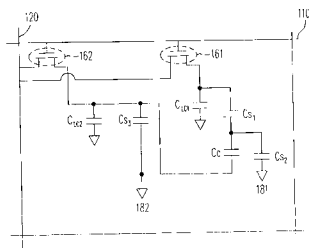


FIG. 3B

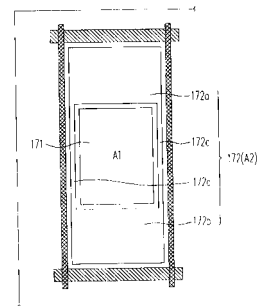


FIG. 4A

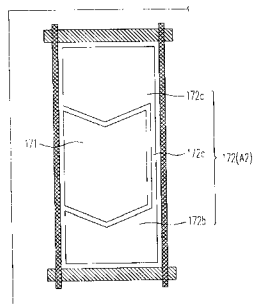


FIG. 4B

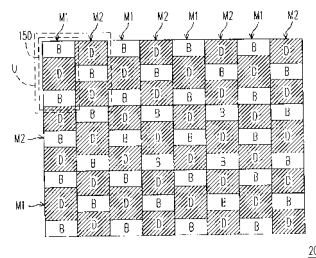


FIG. 5

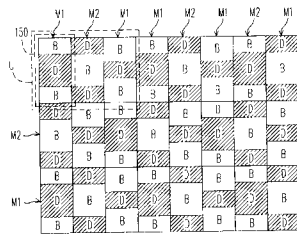


FIG. 6

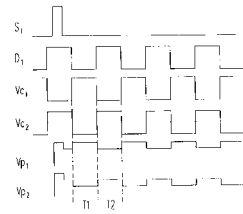


FIG. 7

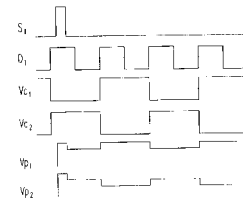


FIG. 8

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示面板及其驱动方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2008276161A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 公开(公告)日 | 2008-11-13 |
| 申请号            | JP2007243690                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 申请日     | 2007-09-20 |
| [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         | 蘇亭偉<br>蘇振嘉                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 发明人            | 蘇 亭偉<br>蘇 振嘉                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G09G3/36 G09G3/20 G02F1/1368 G02F1/133                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G02F1/13624 G02F2001/134345 G09G2320/028                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1343 G09G3/36 G09G3/20.624.B G09G3/20.624.D G09G3/20.624.E G09G3/20.621.B G09G3/20.642.A G02F1/1368 G02F1/133.550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H092/GA13 2H092/JA21 2H092/JB05 2H092/JB41 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/PA06 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA32 2H093/NC13 2H093/NC32 2H093/NC35 2H093/ND01 2H093/ND07 2H093/ND52 2H093/NE03 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AC27 5C006/AF42 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/FA16 5C006/FA22 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD05 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC23 2H192/BC24 2H192/BC26 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/DA65 2H192/GD61 2H192/JA13 2H193/ZA02 2H193/ZA19 2H193/ZC02 2H193/ZP03 |         |            |
| 代理人(译)         | 龙华 明裕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 优先权            | 096114736 2007-04-26 TW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 其他公开文献         | JP4730744B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提供具有适当显示质量的LCD面板，并提供一种驱动LCD面板的方法。解决方案：LCD面板包括多条扫描线，多条数据线，多条第一公共线，多条第二公共线，以及电连接到扫描线和数据线的多个像素。当像素被驱动时，每个像素具有第一显示区域和一对第二显示区域。每个像素的第一显示区域和一对第二显示区域分别通过第一公共线和第二公共线耦合，以便显示不同的亮度水平。每个像素的第一显示区域和第二显示区域在列方向上对齐，并且每个像素的第一显示区域设置在该对第二显示区域之间。 Z

