



(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 007 172.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2012/085588**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/079089**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.11.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.05.2014**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **06.08.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **01.04.2021**

(51) Int Cl.: **G02F 1/1337** (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
201210483123.6 **23.11.2012** **CN**

(73) Patentinhaber:
Shenzhen China Star Optoelectronics Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, CN

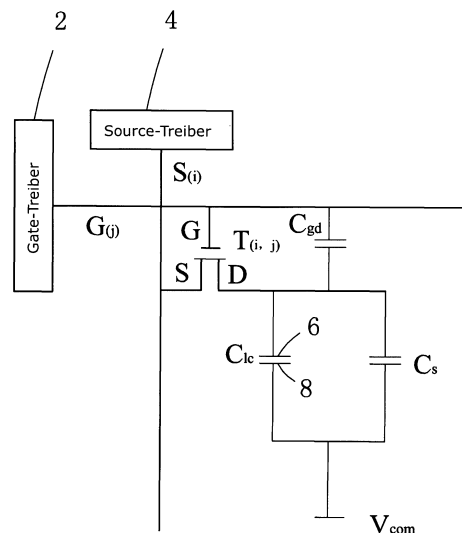
(74) Vertreter:
dompatent von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft von Patentanwälten und Rechtsanwälten mbB, 50667 Köln, DE

(72) Erfinder:
Zhong, Xinhui, Shenzhen, Guangdong, CN; Feng, Xing, Shenzhen, Guangdong, CN

(56) Ermittelter Stand der Technik:
US **2010 / 0 002 157** **A1**
US **2010 / 0 309 423** **A1**

(54) Bezeichnung: **Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm**

(57) Hauptanspruch: Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm, der ein erstes Glassubstrat, ein zweites Glassubstrat, das gegenüber und parallel zu dem ersten Glassubstrat angeordnet ist, und eine Flüssigkristallschicht aufweist, wobei das erste Glassubstrat eine erste Basis und eine erste Vertical-Alignment-Schicht aufweist, das zweite Glassubstrat eine zweite Basis und eine zweite Vertical-Alignment-Schicht aufweist, die erste und die zweite Vertical-Alignment-Schicht zwischen der ersten und der zweiten Basis angeordnet sind, die Flüssigkristallschicht zwischen der ersten und der zweiten Vertical-Alignment-Schicht angeordnet ist, die Flüssigkristallschicht negatives Flüssigkristall, ein chirales Mittel und ein durch Licht oder Wärme polymerisierbares Polymer umfasst, das negative Flüssigkristall mehrere Flüssigkristallmoleküle umfasst, die Flüssigkristallmoleküle einen Vor-Kippwinkel von 0° bis 7° haben, das erste Glassubstrat eine daran ausgebildete Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung aufweist, die Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung einen Gate-Treiber, einen Source-Treiber, mehrere Gate-Leitungen und mehrere Datenleitungen umfasst, die mehreren Gate-Leitungen und Datenleitungen mehrere Pixel-einheiten definieren, jede der Pixeleinheiten einen Dünnschichttransistor, eine Elektrode für gemeinsames Potential und eine Pixelelektrode, die elektrisch mit dem Dünnschichttransistor verbunden ist, umfasst, der Dünnschichttransistor über die jeweilige Gate-Leitung ...



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Flüssigkristallanzeigen und speziell einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm.

Verwandte Technik

[0002] Eine Flüssigkristallanzeige ist eine Anzeigevorrichtung, die eine zwischen zwei einander gegenüberliegenden Substraten befindliche Flüssigkristallschicht aufweist. Die Anzeigevorrichtung bewirkt Lichtwechsel durch Anwendung elektrischer Erregung und optischer Anisotropie des Flüssigkristalls. Dank der Anisotropie des Brechungsvermögens von Flüssigkristallmolekülen legt die Flüssigkristallanzeige eine elektrische Spannung an die Flüssigkristallmoleküle an, um die Achse der Anisotropie des Brechungsvermögens neu auszurichten, um die Luminanz des durch das Flüssigkristallmolekül durchgelassenen Lichts zu steuern.

[0003] Ob eine Flüssigkristallanzeige gut oder schlecht ist, wird hauptsächlich von dem verwendeten Bildschirm bestimmt, weil die Qualität des Bildschirms den Eindruck beim Betrachten des Bildschirms direkt beeinflusst. Außerdem macht ein Flüssigkristall-Fernsehbildschirm mehr als die Hälfte der Kosten des gesamten Geräts aus und ist der primäre Faktor, der die Herstellungskosten eines Flüssigkristallfernsehgeräts beeinflusst. Ein gutes Flüssigkristallfernsehgerät hängt daher in erster Linie von seinem Bildschirm ab.

[0004] Die Flüssigkristallschicht ist der Hauptkörper einer Flüssigkristallanzeige und die in verschiedenen Geräten verwendeten Flüssigkristallschichten werden allgemein durch Vermischen mehrerer oder zig monomerer Flüssigkristallschichten hergestellt. Eine Flüssigkristallschicht weist im Wesentlichen Flüssigkristallmoleküle und durch Licht oder Wärme polymerisierbare Monomere auf.

[0005] In einer MVA- (Multidomain Vertical Alignment) - Flüssigkristallanzeige haben die Flüssigkristallmoleküle ohne Anlegen elektrischer Spannung eine fast vertikale Orientierung. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung wird aber verursacht, dass die Flüssigkristallmoleküle in einer vorbestimmten Richtung gekippt werden, die von mehreren in einer vertikalen Ausrichtungsfolie ausgebildeten Buckeln und Schlitzen festgelegt ist. In einer Flüssigkristallanzeige, die einen Polarisator enthält, muss die Kipprichtung der Flüssigkristallmoleküle auch so geregelt werden, dass sie sich im Winkel von 45° zu einer Absorptionsachse des Polarisators befindet. Die Flüssigkristallmoleküle als ein zusammenhängendes Medium können aber in einer Zwischenrichtung davon kippen, und es ist unvermeidlich, dass Flüssigkristallzonen bestehen, die in einem anderen Winkel als dem voreingestellten Kippwinkel gekippt sind. Das Vorhandensein derartiger Zonen verursacht eine Uneinheitlichkeit der Luminanz um diese Zonen. Um eine derartige Situation einer uneinheitlichen Flüssigkristallausrichtung zu bewältigen, wird eine durch Licht oder Wärme polymerisierbare Komponente in die Flüssigkristallschicht gegeben, so dass elektrische Spannung angelegt oder Lichteinstrahlung angewendet werden kann, um die Polymerisation der polymerisierbaren Komponente zu veranlassen, um die Kipprichtung des Flüssigkristallmoleküls bei Anlegen elektrischer Spannung einzuschränken.

[0006] Die Anwendung einer derartigen Methode, die ein Material verwendet, das eine durch Wärme oder Licht polymerisierbare Komponente hat, kann zum Phänomen des Bild-Einbrennens führen, wenn die Polymerisation unvollständig ist. Grund dafür ist, dass das so polymerisierte Polymer eine unzureichende Härte hat und eine Verformung durchläuft, die durch die Umorientierung von Flüssigkristallmolekülen bei Anlegen der elektrischen Spannung verursacht wird.

[0007] Dagegen wird, wenn die polymerisierbaren Monomere zur Einschränkung der Ausrichtung nach der Polymerisation keine ausreichend vernetzte Struktur bilden, das so gebildete Polymer dann weich und hat eine verringerte Rückstellkraft. Unter dieser Bedingung kehrt der Kippwinkel des Flüssigkristalls nicht in den Ausgangszustand zurück, wenn die Flüssigkristallmoleküle durch Anlegen von elektrischer Spannung zum Kippen und Aufrechterhalten einer derartigen Bedingung veranlasst werden, obwohl die angelegte Spannung aufgehoben wurde. Ein derartiger Defekt verursacht Bild-Einbrennen.

[0008] Ferner tritt das Bild-Einbrennen auch in dem Teil auf, der das Bild anzeigt, wenn eine Flüssigkristallanzeige dasselbe Bild eine vorbestimmte Zeit lang anzeigt. Es wird angenommen, dass dies durch eine geschwächte Rückstellkraft von Flüssigkristallmolekülen aufgrund unvollständiger Polymerisation und Verfor-

mung des Polymers verursacht wird. Damit die Monomere ausreichend polymerisiert werden, muss die Lichtstrahlung verstärkt oder die Erhitzungszeit verlängert werden. Dies wirkt sich auf den Herstellungszyklus des Produkts aus.

[0009] Mehrere primäre Lösungen, die zur Bewältigung dieses Bild-Einbrennphänomens, das in einer Flüssigkristallanzeige auftritt, die eine durch Licht oder Wärme polymerisierbare Monomerkomponente enthält, vorgeschlagen wurden, werden wie folgt besprochen und auch ihre Nachteile aufgezeigt:

[0010] (1) Für Bild-Einbrennen, das durch eine unzureichende Vernetzungsstruktur nach der Polymerisation des durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Materials verursacht wird, besteht die Lösung darin, dass mehrere Schritte durchgeführt werden, um die Flüssigkristallschicht vor oder nach oder sowohl vor als auch nach Anlegen einer Drehspannung oder unter einer Bedingung des Nichtanlegens einer Drehspannung, wobei die Flüssigkristallschicht eine Flüssigkristallschicht ist, die ein durch Licht oder Wärme polymerisierbares Material enthält, mit Licht zu bestrahlen, das eine andere Lichtstärke oder eine andere Ultraviolettstärke oder sowohl eine andere Lichtstärke als auch eine andere Ultraviolettstärke hat.

[0011] Der Nachteil dieser Lösung ist, dass die Zahl der Schritte, die das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Material, das in der Flüssigkristallschicht enthalten ist, zum Bilden einer starken vernetzten Struktur polymerisieren lassen, groß ist und die Komponente und die Intensität des in jedem Schritt verwendeten Bestrahlungslichts verschieden sind. Ferner ist zwischen den Schritten eine scharfe Grenze vorhanden und Parameter sind zwischen diesen Schritten verschieden eingestellt, wie etwa die Zeitsteuerung zum Anlegen elektrischer Spannung in jedem Schritt, die Variation der Lichtstärke zwischen Schritten oder die Variation der Ultraviolettstärke zwischen Schritten.

[0012] (2) Für Bild-Einbrennen, das durch eine Schwächung der Rückstellkraft von Flüssigkristallmolekülen verursacht wird, die durch eine unzureichende Polymerisation des durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Materials verursacht wird, besteht die Lösung darin, dass nach der Ausführung des Polymerisationsschritts zur Ausrichtungssteuerung eine zusätzliche Bestrahlung mit ultraviolettem Licht auf die Flüssigkristallschicht, die das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Material enthält, angewendet wird. Das zusätzliche ultraviolette Licht hat eine Wellenlänge, die von der des ultravioletten Lichts verschieden ist, das zuvor, vor Anwendung des zusätzlichen ultravioletten Lichts, zur Polymerisation des in dem Flüssigkristall enthaltenen polymerisierbaren Materials verwendet wurde. Während der Bestrahlung mit dem zusätzlichen ultravioletten Licht wird keine Ansteuerspannung angelegt. Auch dauert die Bestrahlungszeit zu dem Zweck, das noch nicht vollständig polymerisierte restliche polymerisierbare Material hinlänglicher polymerisieren zu lassen, 10 Minuten oder länger.

[0013] Der Nachteil dieser Lösung ist, dass es nach dem Schritt des Ausführens der Lichtbestrahlung zur Polymerisation des durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Materials, das in der gemischten Flüssigkristallschicht enthalten ist, immer noch notwendig ist, die zusätzliche Bestrahlung mit ultraviolettem Licht anzuwenden, um das polymerisierbare Material vollständig polymerisieren zu lassen, und die Zeit der zusätzlichen Bestrahlung mit ultraviolettem Licht verlängert ist, wodurch der Herstellungszyklus des Produkts verlängert wird.

[0014] In US 2010/0002157 A1 ist ein Vertical-Alignment LCD mit negativem Flüssigkristall zwischen Glassubstraten, die jeweils eine Basis und Vertical-Alignment-Schichten haben, mit Gate-Treiber, Source-treiber, Gate-leitung, Datenleitung und TFT Q sowie mit Flüssigkristallkondensator zwischen Pixelelektrode und Masenelektrode beschrieben, wobei ein durch UV-Licht gehärtetes Polymer im Flüssigkristall dem LCD einen Vor-Kippwinkel verleiht.

[0015] Aus US 2010/0309423 A1 ist bekannt, dass für Polymer-stabilisierte Vertical-Alignment LCD Flüssigkristalle mit chiraler Dotierung verwendet werden können.

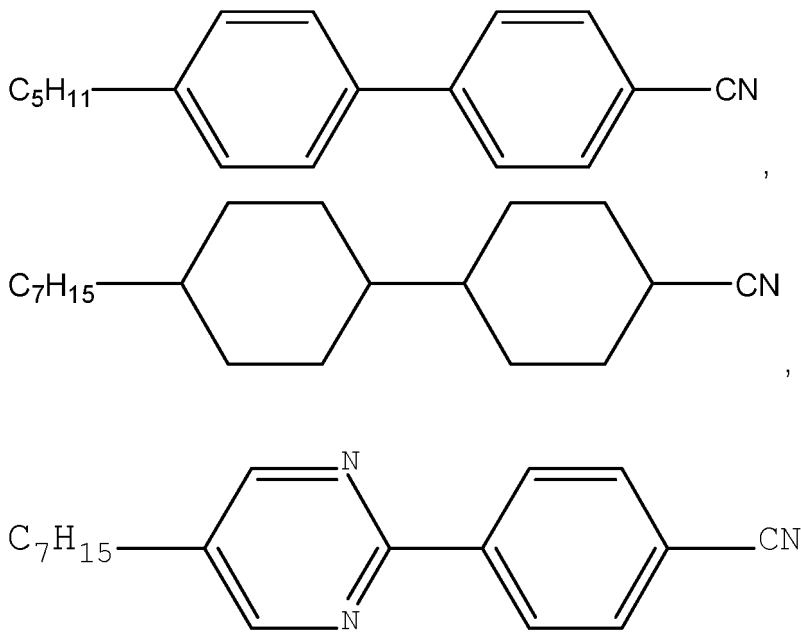
KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0016] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm bereitzustellen, der die elastische Energie zwischen Flüssigkristallmolekülen erhöht, um Bild-Einbrennen auszuschließen, das dadurch verursacht wird, dass derselbe Teil einer Flüssigkristallanzeige, der das Flüssigkristallmodul verwendet, dasselbe Bild längere Zeit anzeigt, und auch die Anzeigeleistung der Nutzung des Flüssigkristallbildschirms zu gewährleisten.

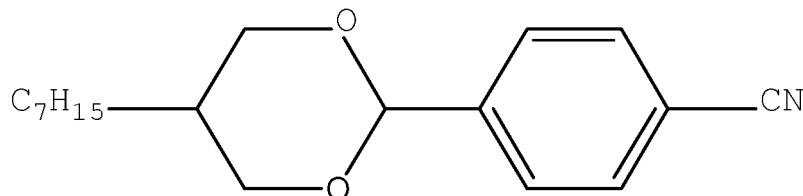
[0017] Zur Lösung der Aufgaben sieht die vorliegende Erfindung einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm vor, der ein erstes Glassubstrat, ein zweites Glassubstrat, das gegenüber und parallel zu dem ersten

Glassubstrat angeordnet ist, und eine Flüssigkristallschicht aufweist. Das erste Glassubstrat weist eine erste Basis und eine erste Vertical-Alignment-Schicht auf. Das zweite Glassubstrat weist eine zweite Basis und eine zweite Vertical-Alignment-Schicht auf. Die erste und die zweite Vertical-Alignment-Schicht sind zwischen der ersten und der zweiten Basis angeordnet. Die Flüssigkristallschicht ist zwischen der ersten und der zweiten Vertical-Alignment-Schicht angeordnet. Die Flüssigkristallschicht umfasst negatives Flüssigkristall, ein chirales Mittel und ein durch Licht oder Wärme polymerisierbares Polymer. Das negative Flüssigkristall weist mehrere Flüssigkristallmoleküle auf. Die Flüssigkristallmoleküle haben einen Vor-Kippwinkel von 0° bis 7° . Das erste Glassubstrat umfasst eine daran ausgebildete Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung. Die Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung umfasst einen Gate-Treiber, einen Source-Treiber, mehrere Gate-Leitungen und mehrere Datenleitungen. Die mehreren Gate-Leitungen und Datenleitungen definieren mehrere Pixeleinheiten. Jede der Pixeleinheiten umfasst einen Dünnschichttransistor, eine Elektrode für gemeinsames Potential und eine Pixelelektrode, die elektrisch mit dem Dünnschichttransistor verbunden ist. Der Dünnschichttransistor ist über die jeweilige Gate-Leitung und die jeweilige Datenleitung elektrisch mit dem Gate-Treiber bzw. dem Source-Treiber verbunden. Die Elektrode für gemeinsames Potential und die Pixelelektrode bilden zusammen einen Flüssigkristallkondensator. Der Source-Treiber legt über den Dünnschichttransistor eine Ansteuerspannung von 0 - 6 V an die Pixelelektrode an, wobei die Flüssigkristallmoleküle eine Strukturformel wie folgt haben:

[0018] Die Flüssigkristallmoleküle haben eine Strukturformel wie folgt:



oder



[0019] Das Verhältnis des zur Flüssigkristallschicht zugegebenen chiralen Mittels wird bestimmt durch $C = 1/(HTP \cdot P)$, wobei C die Konzentration in Massenprozent des chiralen Mittels andeutet, P die Ganghöhe der Flüssigkristallmoleküle ist und HTP die Kraft des chiralen Mittels zum Verursachen der Drehung der Flüssigkristallmoleküle, nämlich die Verdrehkraft, ist.

[0020] Die Konzentration in Massenprozent des zugegebenen chiralen Mittels in der Flüssigkristallschicht ist 0,5 % - 5 %.

[0021] Die Konzentration in Massenprozent des zugegebenen durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Polymers in der Flüssigkristallschicht ist 0,1 % - 5 %.

[0022] Das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Polymer ist von durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Monomeren gebildet, die mit ultraviolettem Licht oder eine ultraviolette Komponente aufweisendem Licht bestrahlt wurden.

[0023] Der Dünnschichttransistor weist einen Source-Anschluss, einen Gate-Anschluss und einen Drain-Anschluss auf. Der Source-Anschluss ist über die jeweilige Datenleitung elektrisch mit dem Source-Treiber verbunden. Der Gate-Anschluss ist über die jeweilige Gate-Leitung elektrisch mit dem Gate-Treiber verbunden. Der Drain-Anschluss ist elektrisch mit der Pixelelektrode verbunden.

[0024] Der Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm gemäß der vorliegenden Erfindung weist ferner einen Speicherkondensator auf. Der Speicherkondensator ist mit dem Flüssigkristallkondensator parallel geschaltet.

[0025] Die vorliegende Erfindung sieht auch einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm vor, der ein erstes Glassubstrat, ein zweites Glassubstrat, das gegenüber und parallel zu dem ersten Glassubstrat angeordnet ist, und eine Flüssigkristallschicht aufweist, wobei das erste Glassubstrat eine erste Basis und eine erste Vertical-Alignment-Schicht aufweist, das zweite Glassubstrat eine zweite Basis und eine zweite Vertical-Alignment-Schicht aufweist, die erste und die zweite Vertical-Alignment-Schicht zwischen der ersten und der zweiten Basis angeordnet sind, die Flüssigkristallschicht zwischen der ersten und der zweiten Vertical-Alignment-Schicht angeordnet ist, die Flüssigkristallschicht negatives Flüssigkristall, ein chirales Mittel und ein durch Licht oder Wärme polymerisierbares Polymer umfasst, das negative Flüssigkristall mehrere Flüssigkristallmoleküle umfasst, die Flüssigkristallmoleküle einen Vor-Kippwinkel von 0° bis 7° haben, das erste Glassubstrat eine daran ausgebildete Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung aufweist, die Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung einen Gate-Treiber, einen Source-Treiber, mehrere Gate-Leitungen und mehrere Datenleitungen umfasst, die mehreren Gate-Leitungen und Datenleitungen mehrere Pixeleinheiten definieren, jede der Pixeleinheiten einen Dünnschichttransistor, eine Elektrode für gemeinsames Potential und eine Pixelelektrode, die elektrisch mit dem Dünnschichttransistor verbunden ist, umfasst, der Dünnschichttransistor über die jeweilige Gate-Leitung und die jeweilige Datenleitung elektrisch mit dem Gate-Treiber bzw. dem Source-Treiber verbunden ist, die Elektrode für gemeinsames Potential und die Pixelelektrode zusammen einen Flüssigkristallkondensator bilden, der Source-Treiber über den Dünnschichttransistor eine Ansteuerspannung von 0 - 6 V an die Pixelelektrode anlegt; wobei das Verhältnis des zur Flüssigkristallschicht zugegebenen chiralen Mittels bestimmt wird durch $C=1/(HTP \cdot P)$, wobei C die Konzentration in Massenprozent des chiralen Mittels andeutet, P die Ganghöhe der Flüssigkristallmoleküle ist und HTP die Kraft des chiralen Mittels zum Verursachen der Drehung der Flüssigkristallmoleküle, nämlich die Verdrehkraft, ist;

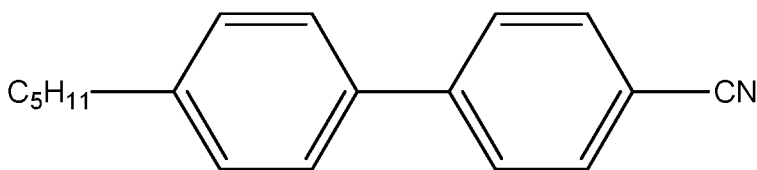
wobei die Konzentration in Massenprozent des zugegebenen chiralen Mittels in der Flüssigkristallschicht 0,5 % - 5 % ist;

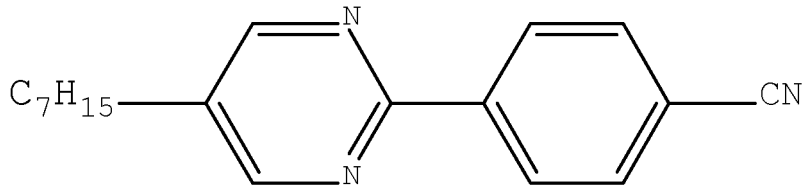
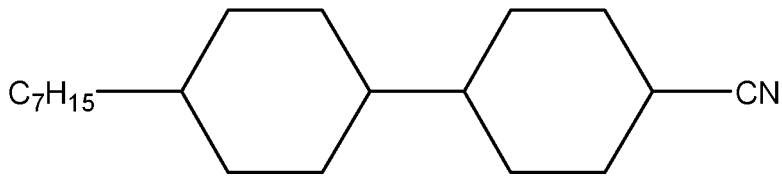
wobei die Konzentration in Massenprozent des zugegebenen durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Polymers in der Flüssigkristallschicht 0,1 % - 5 % ist;

wobei das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Polymer von durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Monomeren gebildet ist, die mit ultraviolettem Licht oder eine ultraviolette Komponente aufweisendem Licht bestrahlt wurden;

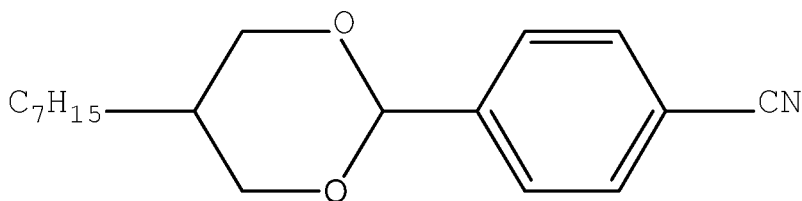
wobei der Dünnschichttransistor einen Source-Anschluss, einen Gate-Anschluss und einen Drain-Anschluss aufweist, der Source-Anschluss über die jeweilige Datenleitung elektrisch mit dem Source-Treiber verbunden ist, der Gate-Anschluss über die jeweilige Gate-Leitung elektrisch mit dem Gate-Treiber verbunden ist, der Drain-Anschluss elektrisch mit der Pixelelektrode verbunden ist;

wobei die Flüssigkristallmoleküle eine Strukturformel wie folgt haben:





oder



; wobei er ferner einen Speicherkondensator aufweist, wobei der Speicherkondensator mit dem Flüssigkristallkondensator parallel geschaltet ist.

[0026] Die Wirksamkeit der vorliegenden Erfindung ist, dass die vorliegende Erfindung einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm vorsieht, der durch den Zusatz von chiralem Mittel in einer Flüssigkristallschicht die elastische Energie zwischen den Flüssigkristallmolekülen erhöht, um das Problem des Bild-Einbrennens zu vermeiden, das durch die Langzeitanzeige desselben Bilds in demselben Bereich einer den Flüssigkristallbildschirm enthaltenden Flüssigkristallanzeige verursacht wird, und auch die an die Pixelelektrode angelegte Ansteuerspannung richtig zu erhöhen, um die Reaktionsgeschwindigkeit der Flüssigkristallmoleküle zu gewährleisten.

[0027] Zum besseren Verständnis der Merkmale und technischen Inhalte der vorliegenden Erfindung wird auf die folgende ausführliche Beschreibung der vorliegenden Erfindung und die angehängten Zeichnungen Bezug genommen. Die Zeichnungen sind aber zum Zweck der Bezugnahme und Veranschaulichung bereitgestellt und es ist nicht vorgesehen, dass sie der vorliegenden Erfindung unangemessene Beschränkungen auferlegen.

Figurenliste

[0028] Die technische Lösung sowie nützliche Vorteile der vorliegenden Erfindung sind unter Bezugnahme auf die angehängte Zeichnung aus der folgenden ausführlichen Beschreibung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung offensichtlich. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung, die den Aufbau einer Ansteuerschaltung eines Vertikal-Alignment-Flüssigkristallbildschirms gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN

AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0029] Zur weiteren Erklärung der in der vorliegenden Erfindung angewendeten technischen Lösung und ihrer Vorteile werden eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und die angehängten Zeichnungen ausführlich beschrieben.

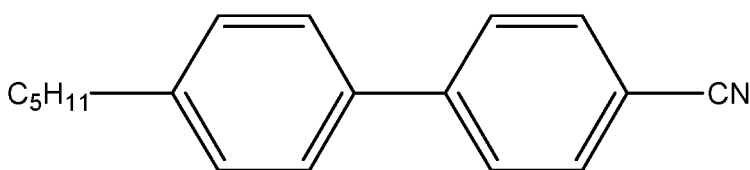
[0030] Die vorliegende Erfindung, mit Bezug auf **Fig. 1**, sieht einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm vor, der ein erstes Glassubstrat, ein zweites Glassubstrat, das gegenüber und parallel zu dem ersten Glassubstrat angeordnet ist, und eine Flüssigkristallschicht aufweist, die zwischen dem ersten Glassubstrat und dem zweiten Glassubstrat (alle nicht gezeigt) angeordnet ist. Das erste Glassubstrat weist eine erste Basis und eine erste Vertical-Alignment-Schicht auf. Das zweite Glassubstrat weist eine zweite Basis und eine zweite Vertical-Alignment-Schicht auf. Die erste und die zweite Vertical-Alignment-Schicht sind zwischen der ersten und der zweiten Basis angeordnet. Die Flüssigkristallschicht ist zwischen der ersten und der zweiten Vertical-Alignment-Schicht angeordnet. Die Flüssigkristallschicht umfasst ein negatives Flüssigkristall. Das negative Flüssigkristall weist Flüssigkristallmoleküle auf. Das negative Flüssigkristall umfasst mehrere Flüssigkristallmoleküle. Aufgrund der Wirkung der ersten und der zweiten Vertikal-Alignment-Schicht sind die Flüssigkristallmoleküle alle zum ersten und zum zweiten Glassubstrat lotrecht, wenn keine elektrische Spannung an sie angelegt wird.

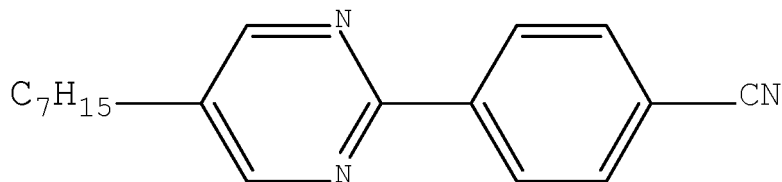
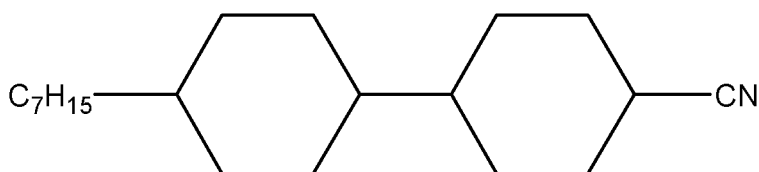
[0031] Das erste Glassubstrat umfasst eine daran ausgebildete Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung. Die Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung umfasst einen Gate-Treiber **2**, einen Source-Treiber **4**, mehrere Gate-Leitungen $S(i)$ und mehrere Datenleitungen $G(j)$. Die mehreren Gate-Leitungen $S(i)$ und Datenleitungen $G(j)$ definieren mehrere Pixeleinheiten. Jede Pixeleinheit umfasst einen Dünnschichttransistor $T(i, j)$, eine gemeinsame Elektrode **8**, eine Pixelelektrode **6**, die elektrisch mit dem Dünnschichttransistor $T(i, j)$ verbunden ist, und einen Speicherkondensator C_s . Der Dünnschichttransistor $T(i, j)$ ist über die Gate-Leitung $S(i)$ und die Datenleitung $G(j)$ elektrisch mit dem Gate-Treiber **2** bzw. dem Source-Treiber **4** verbunden. Die Elektrode für gemeinsames Potential **8** und die Pixelelektrode **6** bilden zusammen einen Flüssigkristallkondensator C_{1c} . Der Speicherkondensator C_s und der Flüssigkristallkondensator C_{1c} sind miteinander parallel geschaltet. Laden und Entladen des Speicherkondensators C_s bewirken einen Spannungsausgleich an der Pixelelektrode **6** zur Verbesserung der Genauigkeit der Ansteuerung der Pixelelektrode **6**.

[0032] Der Dünnschichttransistor $T(i, j)$ weist einen Source-Anschluss S , einen Gate-Anschluss G und einen Drain-Anschluss D auf. Der Source-Anschluss S ist durch die Datenleitung $S(i)$ elektrisch mit dem Source-Treiber **4** verbunden. Der Gate-Anschluss G ist durch die Gate-Leitungen $G(j)$ elektrisch mit dem Gate-Treiber **2** verbunden. Der Drain-Anschluss D ist elektrisch mit der Pixelelektrode **6** verbunden. Die an den Gate-Anschluss G angelegte elektrische Spannung steuert den Schreibbetrieb der den Dünnschichttransistor $T(i, j)$ enthaltenden Pixeleinheit, um die Flüssigkristallmoleküle zum Drehen und somit zum Bewirken der Bildanzeige anzusteuern. **Fig. 1** zeigt einen Kondensator C_{gd} , der ein parasitärer Kondensator ist, der aufgrund struktureller Eigenschaften zwischen dem Drain-Anschluss D und dem Gate-Anschluss G des Dünnschichttransistors $T(i, j)$ erzeugt wird.

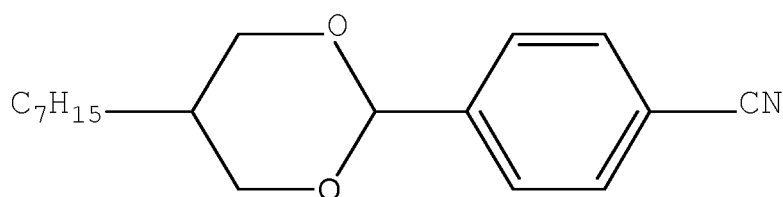
[0033] Die Flüssigkristallschicht weist auch ein chirales Mittel und ein durch Licht oder Wärme polymerisierbares Polymer auf. Das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Polymer ist von durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Monomeren gebildet, die mit ultraviolettem Licht oder eine ultraviolette Komponente aufweisendem Licht bestrahlt wurden. Das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Polymer wird in einer Konzentration in Massenprozent von 0,1 % - 5 % zu der Flüssigkristallschicht gegeben. Das Verhältnis des zugegebenen chiralen Mittels in der Flüssigkristallschicht wird bestimmt durch die Bezugsgleichung $C=1/(HTP \cdot P)$, wobei C die Konzentration in Massenprozent des chiralen Mittels andeutet, P die Ganghöhe der Flüssigkristallmoleküle ist und HTP die Kraft des chiralen Mittels zum Verursachen der Drehung der Flüssigkristallmoleküle, nämlich die Verdrehkraft, ist. In der aktuell bevorzugten Ausführungsform wird das chirale Mittel in einer Konzentration in Massenprozent von 0,5 % bis 5 % der Flüssigkristallschicht zugegeben.

[0034] Die Flüssigkristallmoleküle haben einen Vor-Kippwinkel von 0° bis 7° , um sicherzustellen, dass alle Flüssigkristallmoleküle sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung in derselben Richtung drehen, und um die Anzeigequalität zu verbessern und die Reaktionszeit der Flüssigkristallmoleküle zu verkürzen. Die Größe f des Vor-Kippwinkels wird von dem verwendeten Flüssigkristallmaterial und Ausrichtungsmittel bestimmt. Die Flüssigkristallmoleküle haben eine Strukturformel mit einer spezifischen Struktur, wie unten gezeigt:





oder



[0035] Das Zugeben des chiralen Mittels zur Flüssigkristallschicht verursacht eine Veränderung der primären Helixganghöhe der Flüssigkristallmoleküle und erhöht so die elastische Energie der Flüssigkristallmoleküle, was bedeutet, dass das Zugeben des chiralen Mittels zur Flüssigkristallschicht die Viskosität der Flüssigkristallschicht erhöht. Die Viskositätsformel der Flüssigkristallschicht ist $\eta = Td/(k \cdot d^2)$, wobei Td die Reaktionszeit der Flüssigkristallanzeige andeutet, k sich auf den Elastizitätskoeffizienten bezieht und d die Dicke der Flüssigkristallschicht zwischen zwei Substraten ist. Anhand der Formel lässt sich ermitteln, dass die durch das chirale Mittel verursachte Viskositätsveränderung mit einer Veränderung des Elastizitätskoeffizienten der Flüssigkristallmoleküle einhergeht, was zur vollständigen Änderung der elastischen Energie zwischen den Flüssigkristallmolekülen führt, um zum Verhüten des Bild-Einbrennens beizutragen, das durch die Langzeitanzeige desselben Bilds in demselben Bereich verursacht wird, und auch die an die Pixelelektrode **6** angelegte Ansteuerspannung richtig zu erhöhen, um die Notwendigkeit elektrischer Feldenergie zur Drehung der Flüssigkristallmoleküle zu erfüllen, um die Drehfähigkeit der Flüssigkristallmoleküle zur Gewährleistung der Reaktionsgeschwindigkeit zu verbessern. In der aktuell bevorzugten Ausführungsform ist die Ansteuerspannung, die der Source-Treiber **4** über den Dünnschichttransistor $T(i, j)$ an die Pixelelektrode **6** anlegt, vorzugsweise 0 - 6 V. Die Ansteuerspannung ist gemäß der zugegebenen Menge von chiralem Mittel einstellbar.

[0036] Das Zugeben von chiralem Mittel zur Flüssigkristallschicht erhöht die elastische Energie zwischen den Flüssigkristallmolekülen und daher sind die Flüssigkristallmoleküle, obwohl die durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Monomere nicht vollständig polymerisiert werden und keine starke vernetzte Struktur bereitstellen, für eine derartige Situation der Anzeige desselben Bilds für lange Zeit, die die Flüssigkristallmoleküle lange Zeit auf den gleichen Drehwinkel gedreht sein lässt, immer noch in der Lage, mit der Unterstützung ihrer stärkeren elastischen Energie den Ausgangszustand wiederaufzunehmen, um das Phänomen des Bild-Einbrennens zu vermeiden.

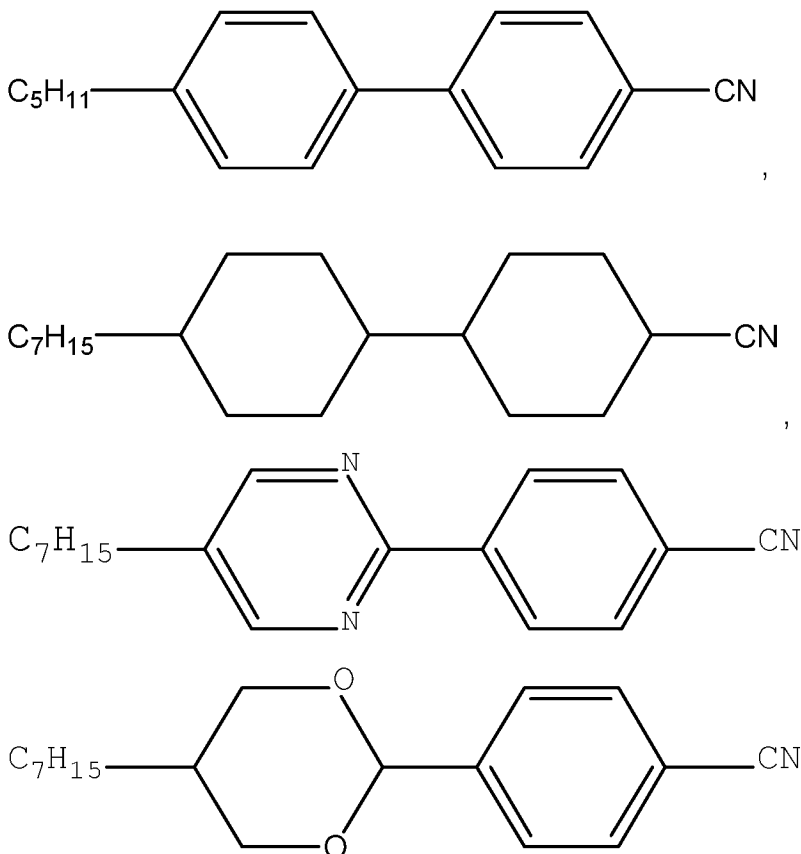
[0037] Zusammenfassend sieht die vorliegende Erfindung einen Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm vor, der durch Zugabe eines chiralen Mittels in einer Flüssigkristallschicht die elastische Energie zwischen den Flüssigkristallmolekülen erhöht, um das Problem des Bild-Einbrennens zu vermeiden, das durch die Langzeitanzeige desselben Bilds in demselben Bereich einer den Flüssigkristallbildschirm enthaltenden Flüssigkristallanzeige verursacht wird, und auch die an die Pixelelektrode angelegte Ansteuerspannung richtig zu erhöhen, um die Reaktionsgeschwindigkeit der Flüssigkristallmoleküle zu gewährleisten.

[0038] Auf Basis der obigen Beschreibung kann der Durchschnittsfachmann leicht verschiedene Veränderungen und Modifikationen der technischen Lösung und technischen Konzepte der vorliegenden Erfindung in Be-

tracht ziehen, und alle diese Veränderungen und Modifikationen gelten als innerhalb des schutzrechtlichen Umfangs für die vorliegende Erfindung liegend.

Patentansprüche

1. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm, der ein erstes Glassubstrat, ein zweites Glassubstrat, das gegenüber und parallel zu dem ersten Glassubstrat angeordnet ist, und eine Flüssigkristallschicht aufweist, wobei das erste Glassubstrat eine erste Basis und eine erste Vertical-Alignment-Schicht aufweist, das zweite Glassubstrat eine zweite Basis und eine zweite Vertical-Alignment-Schicht aufweist, die erste und die zweite Vertical-Alignment-Schicht zwischen der ersten und der zweiten Basis angeordnet sind, die Flüssigkristallschicht zwischen der ersten und der zweiten Vertical-Alignment-Schicht angeordnet ist, die Flüssigkristallschicht negatives Flüssigkristall, ein chirales Mittel und ein durch Licht oder Wärme polymerisierbares Polymer umfasst, das negative Flüssigkristall mehrere Flüssigkristallmoleküle umfasst, die Flüssigkristallmoleküle einen Vor-Kippwinkel von 0° bis 7° haben, das erste Glassubstrat eine daran ausgebildete Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung aufweist, die Flüssigkristallbildschirm-Ansteuerschaltung einen Gate-Treiber, einen Source-Treiber, mehrere Gate-Leitungen und mehrere Datenleitungen umfasst, die mehreren Gate-Leitungen und Datenleitungen mehrere Pixeleinheiten definieren, jede der Pixeleinheiten einen Dünnschichttransistor, eine Elektrode für gemeinsames Potential und eine Pixelelektrode, die elektrisch mit dem Dünnschichttransistor verbunden ist, umfasst, der Dünnschichttransistor über die jeweilige Gate-Leitung und die jeweilige Datenleitung elektrisch mit dem Gate-Treiber bzw. dem Source-Treiber verbunden ist, die Elektrode für gemeinsames Potential und die Pixelelektrode zusammen einen Flüssigkristallkondensator bilden, der Source-Treiber über den Dünnschichttransistor eine Ansteuerspannung von 0 - 6 V an die Pixelelektrode anlegt, wobei die Flüssigkristallmoleküle eine Strukturformel wie folgt haben:



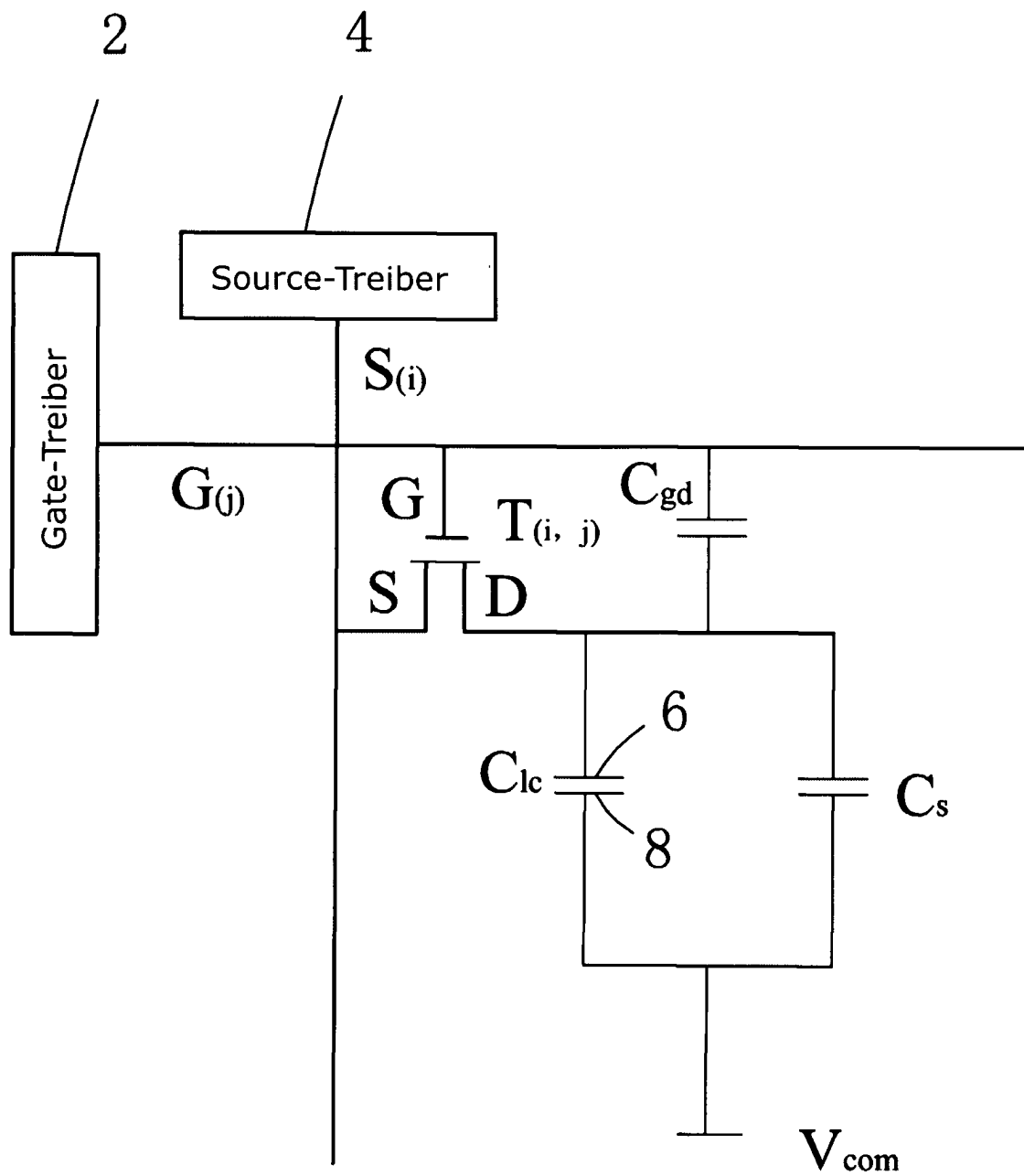
oder

2. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm nach Anspruch 1, wobei das Verhältnis des zur Flüssigkristallschicht zugegebenen chiralen Mittels bestimmt wird durch $C=1/(HTP \cdot P)$, wobei C die Konzentration in Massenprozent des chiralen Mittels andeutet, P die Ganghöhe der Flüssigkristallmoleküle ist und HTP die Kraft des chiralen Mittels zum Verursachen der Drehung der Flüssigkristallmoleküle, nämlich die Verdrehkraft, ist.

3. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm nach Anspruch 2, wobei die Konzentration in Massenprozent des zugegebenen chiralen Mittels in der Flüssigkristallschicht 0,5 % - 5 % ist.
4. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm nach Anspruch 3, wobei die Konzentration in Massenprozent des zugegebenen durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Polymers in der Flüssigkristallschicht 0,1 % - 5 % ist.
5. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm nach Anspruch 1, wobei das durch Licht oder Wärme polymerisierbare Polymer von durch Licht oder Wärme polymerisierbaren Monomeren gebildet ist, die mit ultraviolettem Licht oder eine ultraviolette Komponente aufweisendem Licht bestrahlt wurden.
6. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm nach Anspruch 1, wobei der Dünnschichttransistor einen Source-Anschluss, einen Gate-Anschluss und einen Drain-Anschluss aufweist, der Source-Anschluss über die jeweilige Datenleitung elektrisch mit dem Source-Treiber verbunden ist, der Gate-Anschluss über die jeweilige Gate-Leitung elektrisch mit dem Gate-Treiber verbunden ist, der Drain-Anschluss elektrisch mit der Pixelelektrode verbunden ist.
7. Vertical-Alignment-Flüssigkristallbildschirm nach Anspruch 1, wobei er ferner einen Speicherkondensator aufweist, wobei der Speicherkondensator mit dem Flüssigkristallkondensator parallel geschaltet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

**Fig.1**