

(11)特許出願公開番号

特開2008-158286

(P2008-158286A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

G02F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 7 5

2H092

GO 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

2H093

G02F 1/1368 (2006.01)

GO 2 F 1/1368

5C006

G O 9 G 3/36 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 5 0

5C080

G O 9 G 3/20 (2006.01)

G O 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-347351 (P2006-347351)

(22) 出願日 平成18年12月25日 (2006.12.25)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100101683

弁理士 奥田 誠司

(72) 発明者 武内 正典

大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 癸明者 北山 雅江

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 發明者 下敷領 文一

大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号

シャープ株式会社内

[最終頁に続く](#)

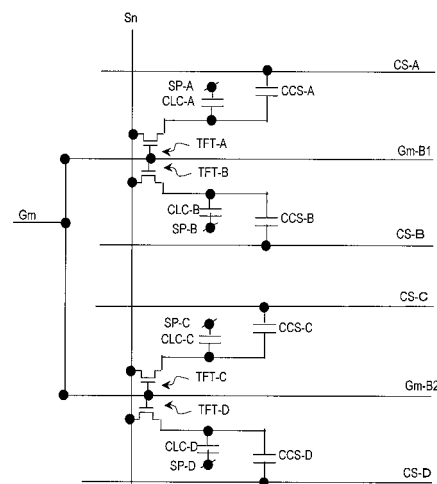
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】マルチ画素構造を有する大型の液晶表示装置における表示画像のざらつきを低減する。

【解決手段】画素は、第1～第4液晶容量（CLC-A、B、C、D）と、第1～第4補助容量（CCS-A、B、C、D）を有し、第1～第4副画素電極には、それぞれ第1～第4トランジスタを介して、ソースバスラインSnから共通の表示信号電圧が供給され、第1～第4トランジスタはゲートバスラインGmから供給される共通の走査信号電圧によって制御され、第1～第4補助容量対向電極はそれぞれ、互いに電氣的に独立な第1～第4補助容量配線（CS-A、B、C、D）に接続されており、少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、第1～第4液晶容量に印加される実効電圧が、2種類、3種類および4種類の内から選択され得るように構成されている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

行および列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を備え、

前記複数の画素のそれぞれは、対向電極と、液晶層と、前記液晶層を介して前記対向電極に対向する第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極と、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極のそれぞれに対応して設けられた第 1、第 2、第 3 および第 4 トランジスタとを有し、

前記対向電極、前記液晶層と、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極とが、それぞれ、第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶容量を形成し、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極にそれぞれ電氣的に接続された第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量電極と、絶縁層と、前記絶縁層を介して前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量電極とそれぞれ対向する第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量対向電極とが、第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量を形成し、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極には、それぞれ前記第 1、第 2、第 3 および第 4 トランジスタを介して、ソースバスラインから共通の表示信号電圧が供給され、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 トランジスタはゲートバスラインから供給される共通の走査信号電圧によって制御され、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量対向電極はそれぞれ、互いに電氣的に独立な第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量配線に接続されており、

少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧が、2 種類、3 種類および 4 種類の中から選択され得るように構成されている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極は、列方向に沿ってこの順に配列されており、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量対向電極はそれぞれ、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量配線が前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極と重なる部分によって形成されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 トランジスタはゲートバスライン第 1 支線に接続されており、前記第 3 および第 4 トランジスタはゲートバスライン第 2 支線に接続されており、前記ゲートバスライン第 1 支線および第 2 支線は、前記複数の画素を含む表示領域外で互いに接続されている、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第 1 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧は互いに等しく、前記第 2 および第 3 液晶容量に印加される実効電圧は互いに異なり、かつ、前記第 1 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧とも異なる、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第 1 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧は、前記第 2 および第 3 液晶容量に印加される実効電圧の一方よりも大きく、かつ、他方よりも小さい、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 補助容量配線に供給される第 2 補助容量対向電圧と、前記第 3 補助容量配線に供給される第 3 補助容量対向電圧とは、それぞれ振動波形を含み、前記振動波形は、振幅が互いに等しく、かつ、位相が互いに逆であって、

前記第 1 補助容量配線に供給される第 1 補助容量対向電圧および前記第 4 補助容量配線に供給される第 4 補助容量対向電圧はいずれも、前記振動波形の前記振幅の中央値を有する電圧である、請求項 4 または 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記中央値を有する電圧は、前記対向電極に印加される対向電圧と実質的に等しい、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧は互いに異なる、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第 1 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧は、前記第 2 および第 3 液晶容量に印加される実効電圧の一方よりも大きく、かつ、他方よりも小さい、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記第 1 補助容量配線に供給される第 1 補助容量対向電圧と、前記第 4 補助容量配線に供給される第 4 補助容量対向電圧とは、それぞれ振動波形を含み、前記振動波形は、振幅が互いに等しい第 1 振幅を有し、かつ、位相が互いに逆であって、

前記第 2 補助容量配線に供給される第 2 補助容量対向電圧と、前記第 3 補助容量配線に供給される第 3 補助容量対向電圧とは、それぞれ振動波形を含み、前記振動波形は、振幅が互いに等しい第 2 振幅を有し、かつ、位相が互いに逆であって、
前記第 1 振幅は前記第 2 振幅よりも小さい、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 11】

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶容量のそれぞれは、第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素を構成し、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素の面積は互いに等しい、請求項 8 から 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置に関し、特に、広視野角特性を有する大型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示装置は、高精細、薄型、軽量および低消費電力等の優れた特長を有する平面表示装置であり、近年、表示性能の向上、生産能力の向上および他の表示装置に対する価格競争力の向上に伴い、市場規模が急速に拡大している。

【0003】

特に、インプレイン・スイッチング・モード（IPSモード、特許文献 1 参照）およびマルチドメイン・パーティカル・アラインド・モード（MVAモード、特許文献 2 参照）は、表示面を斜め方向から観測した場合に表示コントラスト比が著しく低下する、あるいは表示階調が反転する、などの問題は起こらない広視野角モードの液晶表示装置として、液晶テレビに用いられている。

40

【0004】

液晶表示装置の表示品位の改善が進む状況下において、今日では視野角特性の問題点として、正面観測時の γ 特性と斜め観測時の γ 特性が異なる点、すなわち γ 特性の視角依存性の問題が新たに顕在化してきた。ここで、 γ 特性とは表示輝度の階調依存性であり、 γ 特性が正面方向と斜め方向で異なるということは、階調表示状態が観測方向によって異なることとなるため、写真等の画像を表示する場合や、また TV 放送等を表示する場合に特に問題となる。

【0005】

この γ 特性の視野角依存性は、IPSモードよりも MVAモードにおいて顕著である。一方、IPSモードは、MVAモードに比べて正面観測時のコントラスト比の高いパネル

50

を生産性良く製造することが難しい。これらの点から、特にMVAモードの液晶表示装置における γ 特性の視角依存性を改善することが望まれる。

【0006】

そこで本出願人は、特許文献3に、1つの画素を明るさの異なる複数の副画素に分割することにより γ 特性の視角依存性、とりわけ白浮特性を改善することができる液晶表示装置および駆動方法を開示している。本明細書においてこのような表示あるいは駆動を面積階調表示、面積階調駆動、マルチ画素表示またはマルチ画素駆動などと呼ぶことがある。

【0007】

特許文献3には、1つの画素(P)内の複数の副画素(SP)ごとに補助容量(CS)を設け、補助容量を構成する補助容量対向電極(補助容量配線に接続されている)を副画素ごとに電氣的に独立とし、補助容量対向電極に供給する電圧(補助容量対向電圧またはCS信号電圧という。)を変化させることによって、容量分割を利用して、複数の副画素の液晶層に印加される実効電圧を異ならせる液晶表示装置が開示されている。

【0008】

図10を参照しながら、特許文献3に記載されている液晶表示装置200の画素分割構造を説明する。ここでは、スイッチング素子としてTFEを有する液晶表示装置を例示する。

【0009】

画素10は、副画素10a、10bに分割されており、副画素10a、10bは、それぞれTFE16a、TFE16b、および補助容量(CS)22a、22bが接続されている。TFE16aおよびTFE16bのゲート電極は走査線(ゲートバスライン、Gバスラインと表記することもある。)12に接続され、ソース電極は共通の(同一の)信号線(ソースバスライン、Sバスラインと表記することもある。)14に接続されている。補助容量22a、22bは、それぞれ補助容量配線(CSバスライン)24aおよび補助容量配線24bに接続されている。補助容量22aおよび22bは、それぞれ副画素電極18aおよび18bに電氣的に接続された補助容量電極と、補助容量配線24aおよび24bに電氣的に接続された補助容量対向電極と、これらの間に設けられた絶縁層(不図示)によって形成されている。補助容量22aおよび22bの補助容量対向電極は互いに独立しており、それぞれ補助容量配線24aおよび24bから互いに異なる補助容量対向電圧(CS信号電圧)が供給され得る構造を有している。

【0010】

次に、液晶表示装置200の2つの副画素10aおよび10bの液晶層に互いに異なる実効電圧を印加することができる原理について図を用いて説明する。

【0011】

図11に、液晶表示装置200の1画素分の等価回路を模式的に示す。電氣的な等価回路において、それぞれの副画素SP-A(10a)およびSP-B(10b)の液晶容量をそれぞれ液晶容量CLC-A(13a)およびCLC-B(13b)として表している。液晶容量CLC-AおよびCLC-Bは、それぞれ、副画素電極18aおよび18bと、液晶層と、対向電極(副画素電極18aおよび18bに対して共通)によって形成されている。

【0012】

ここでは、液晶容量CLC-AおよびCLC-Bの静電容量値は同一の値CLC(V)とする。CLC(V)の値は、副画素SP-A、SP-Bの液晶層に印加される実効電圧(V)に依存する。また、各副画素SP-AおよびSP-Bの液晶容量にそれぞれ独立に接続されている補助容量CCS-A(22a)およびCCS-B(22b)の静電容量値は同一の値CCSとする。

【0013】

副画素SP-Aの液晶容量CLC-Aと補助容量CCS-Aの一方の電極は副画素SP-Aを駆動するために設けたTFE-A(16a)のドレイン電極に接続されており、液晶容量CLC-Aの他方の電極は対向電極であり、補助容量CCS-Aの他方の電極は補

10

20

30

40

50

助容量配線 $CS - A$ (24a) に接続されている。副画素 $SP - B$ の液晶容量 $CLC - B$ と補助容量 $CCS - B$ の一方の電極は副画素 $SP - B$ を駆動するために設けた $TFT - B$ (16b) のドレイン電極に接続されており、液晶容量 $CLC - B$ の他方の電極は対向電極であり、補助容量 $CCS - B$ の他方の電極は補助容量配線 $CS - B$ (24b) に接続されている。 $TFT - A$ および $TFT - B$ のゲート電極はいずれも G バスライン (走査線) 12 に接続されており、ソース電極はいずれも S バスライン (信号線) 14 に接続されている。

【0014】

図12(a) ~ (f) に液晶表示装置200を駆動する際の各電圧のタイミングを模式的に示す。

10

【0015】

図12(a) は、 S バスライン14の電圧波形 V_s 、図12(b) は CS バスライン $CS - A$ の電圧波形 V_{csa} 、図12(c) は CS バスライン $CS - B$ の電圧波形 V_{csb} 、図12(d) は G バスライン12の電圧波形 V_g 、図12(e) は副画素電極18aの電圧波形 V_{lca} 、図12(f) は、副画素電極18bの電圧波形 V_{lcb} をそれぞれ示している。また、図中の破線は対向電極の電圧波形 $COMMON (V_{com})$ を示している。

【0016】

以下、図12(a) ~ (f) を用いて図11の等価回路の動作を説明する。

【0017】

20

時刻 T_1 のとき V_g の電圧が V_{gL} から V_{gH} に変化することにより、 $TFT - A$ と $TFT - B$ が同時に導通状態 (オン状態) となり、副画素電極18aおよび18bに S バスライン14の電圧 V_s が伝達され、副画素 $SP - A$ の液晶容量 $CLC - A$ および副画素 $SP - B$ の液晶容量 $CLC - B$ に充電される。同様にそれぞれの副画素の補助容量 $CCS - A$ および $CCS - B$ にも S バスライン14からの充電がなされる。

【0018】

次に、時刻 T_2 のとき G バスライン12の電圧 V_g が V_{gH} から V_{gL} に変化することにより、 $TFT - A$ と $TFT - B$ が同時に非導通状態 (OFF状態) となり、副画素 $SP - A$ 、 $SP - B$ および補助容量 $CCS - A$ 、 $CCS - B$ は全て、 S バスライン14と電気的に絶縁される。なお、この直後 $TFT - A$ 、 $TFT - B$ の有する寄生容量等の影響による引き込み現象のために、それぞれの副画素電極の電圧 V_{lca} 、 V_{lcb} は概ね同一の電圧 V_d だけ低下し、

30

$$V_{lca} = V_s - V_d$$

$$V_{lcb} = V_s - V_d$$

となる。また、このとき、それぞれの CS バスラインの電圧 V_{csa} 、 V_{csb} は

$$V_{csa} = V_{com} - V_{ad}$$

$$V_{csb} = V_{com} + V_{ad}$$

である。

【0019】

時刻 T_3 で、補助容量 $CCS - A$ に接続された CS バスライン $CS - A$ の電圧 V_{csa} が $V_{com} - V_{ad}$ から $V_{com} + V_{ad}$ に変化し、補助容量 $CCS - B$ に接続された CS バスライン $CS - B$ の電圧 V_{csb} が $V_{com} + V_{ad}$ から $V_{com} - V_{ad}$ に2倍の V_{ad} だけ変化する。 CS バスライン $CS - A$ および $CS - B$ のこの電圧変化に伴い、それぞれの副画素電極の電圧 V_{lca} 、 V_{lcb} は

40

$$V_{lca} = V_s - V_d + 2 \times K_c \times V_{ad}$$

$$V_{lcb} = V_s - V_d - 2 \times K_c \times V_{ad}$$

へ変化する。但し、 $K_c = CCS / (CLC(V) + CCS)$ である。 $\times$ は乗算を表す。

【0020】

時刻 T_4 では、 V_{csa} が $V_{com} + V_{ad}$ から $V_{com} - V_{ad}$ へ、 V_{csb} が $V_{com} - V_{ad}$ から $V_{com} + V_{ad}$ へ、2倍の V_{ad} だけ変化した、 V_{lca} 、 V_{lcb} も

50

また、

$$V_{1ca} = V_s - V_d + 2 \times K_c \times V_{ad}$$

$$V_{1cb} = V_s - V_d - 2 \times K_c \times V_{ad}$$

から、

$$V_{1ca} = V_s - V_d$$

$$V_{1cb} = V_s - V_d$$

へ変化する。

【0021】

時刻 T5 では、 V_{csa} が $V_{com} - V_{ad}$ から $V_{com} + V_{ad}$ へ、 V_{csb} が $V_{com} + V_{ad}$ から $V_{com} - V_{ad}$ へ、2 倍の V_{ad} だけ変化し、 V_{1ca} 、 V_{1cb} も
また、

$$V_{1ca} = V_s - V_d$$

$$V_{1cb} = V_s - V_d$$

から、

$$V_{1ca} = V_s - V_d + 2 \times K_c \times V_{ad}$$

$$V_{1cb} = V_s - V_d - 2 \times K_c \times V_{ad}$$

へ変化する。

【0022】

V_{csa} 、 V_{csb} 、 V_{1ca} 、 V_{1cb} は、水平走査期間（水平書き込み時間）1 H
の整数倍の間隔毎に上記 T4、T5 における変化を交互に繰り返す。従って、それぞれの
副画素電極の電圧 V_{1ca} 、 V_{1cb} の実効的な値は、

$$V_{1ca} = V_s - V_d + K_c \times V_{ad}$$

$$V_{1cb} = V_s - V_d - K_c \times V_{ad}$$

となる。

【0023】

よって、副画素 SP - A、SP - B の液晶層 13 a および 13 b に印加される実効電圧
 V_1 、 V_2 は、

$$V_1 = V_{1ca} - V_{com}$$

$$V_2 = V_{1cb} - V_{com}$$

すなわち、

$$V_1 = V_s - V_d + K_c \times V_{ad} - V_{com}$$

$$V_2 = V_s - V_d - K_c \times V_{ad} - V_{com}$$

となる。

【0024】

従って、副画素 SP - A および SP - B のそれぞれの液晶層 13 a および 13 b に印加
される実効電圧の差 ΔV_{12} ($= V_1 - V_2$) は、 $\Delta V_{12} = 2 \times K_c \times V_{ad}$ (但し、
 $K_c = CCS / (CLC(V) + CCS)$) となり、互いに異なる電圧を印加することが
できる。

【0025】

図 13 に V_1 と V_2 の関係を模式的に示す。図 13 からわかるように、液晶表示装置 2
00 では、 V_1 の値が小さいほど ΔV_{12} の値が大きい。このように、 V_1 の値が小さい
ほど ΔV_{12} の値が大きくなるので、とりわけ白浮特性を改善することができる。

【0026】

また、特許文献 3 に記載されているマルチ画素構造を高精細または大型の液晶テレビに
適用する場合、振動電圧の振動の周期が表示パネルの高精細化あるいは大型化に伴って短
くなるため、振動電圧発生のための回路の作製が困難になる（高価になる）、消費電力が
増加する、あるいは CS バスラインの電氣的な負荷インピーダンスによる波形鈍りの影響
が大きくなるが、特許文献 4 に記載されているように、電氣的に互いに独立な複数の CS
幹線を設け、各 CS 幹線に複数の CS バスラインを接続することによって、CS バスライ
ンを介して補助容量対向電極に印加する振動電圧の振動の周期を長くすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

特許文献 3 および 4 の内容の全てを参考のために本明細書に援用する。

【特許文献 1】特公昭 6 3 - 2 1 9 0 7 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 2 4 2 2 2 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 6 2 1 4 6 号公報（米国特許第 6 9 5 8 7 9 1 号明細書）

【特許文献 4】W O 2 0 0 6 / 0 7 0 8 2 9 A 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 8 】

本出願人は、特許文献 3 および 4 に記載されているマルチ画素技術を適用した液晶表示装置を備えた大型の液晶テレビを市販している。これまでは、各画素を輝度が異なる 2 つの副画素（すなわち明副画素および暗副画素）で構成した 2 分割構造を採用していたが、表示面の大型化および γ 特性の視角依存性のさらなる改善のためには、2 分割では不十分であることがわかった。具体的には、表示装置の大型化に伴い 1 つの画素サイズが大きくなると、中間調を表示した際に、明副画素と暗副画素との市松状の配列が表示のざらつきとして視認されるという問題がある。

10

【 0 0 2 9 】

また、2 分割構造においては、2 つの副画素の V - T カーブ（電圧 - 輝度（表示階調）曲線）を重ね合わせることによって、 γ 特性の視角依存性を平均化するものであるため、斜め視角における γ 特性曲線が滑らかに変化せず、くびれが生じる。そのために、斜め視角から表示画像を観察したときに、不自然に観察されるという問題がある。

20

【 0 0 3 0 】

本発明は上記の問題の少なくとも 1 つを解決するためになされたものであり、その目的のひとつは、マルチ画素構造を有する大型の液晶表示装置における表示画像のざらつきを低減することにある。また、本発明の他の目的は、 γ 特性の視角依存性をさらに向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 1 】

本発明の液晶表示装置は、行および列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を備え、前記複数の画素のそれぞれは、対向電極と、液晶層と、前記液晶層を介して前記対向電極に対向する第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極と、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極のそれぞれに対応して設けられた第 1、第 2、第 3 および第 4 トランジスタとを有し、前記対向電極、前記液晶層と、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極とが、それぞれ、第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶容量を形成し、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極にそれぞれ電氣的に接続された第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量電極と、絶縁層と、前記絶縁層を介して前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量電極とそれぞれ対向する第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量対向電極とが、第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量を形成し、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 副画素電極には、それぞれ前記第 1、第 2、第 3 および第 4 トランジスタを介して、ソースバスラインから共通の表示信号電圧が供給され、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 トランジスタはゲートバスラインから供給される共通の走査信号電圧によって制御され、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量対向電極はそれぞれ、互いに電氣的に独立な第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量配線に接続されており、少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶容量に印加される実効電圧が、2 種類、3 種類および 4 種類の内から選択され得るように構成されていることを特徴とする。画素の分割数を 2 ~ 4 のいずれにするかは、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 補助容量配線に供給する CS 電圧を調整する、あるいは、予め用意した複数の CS 電圧から適宜選択することによって行われ得る。

30

40

【 0 0 3 2 】

第 1 から第 4 液晶容量に印加する実効電圧を互いに異ならせる、すなわち 4 つの液晶容

50

量に印加する実効電圧を４種類とすることによって、４つの副画素（４分割構造）が構成される。また、４つの液晶容量に印加する実効電圧を３種類とすることによって、３つの副画素（３分割構造）が構成され、４つの液晶容量に印加する実効電圧を２種類とすることによって２つの副画素（２分割構造）が構成される。３分割構造や４分割構造を採用すれば、従来の２分割構造に比べて、当然に、ざらつきが低減されるとともに、 γ 特性の視角依存性も改善される。２種類の実効電圧を印加する２分割構造を採用した場合においても、同じ実効電圧が印加される液晶容量が２つずつ存在しているので、これらを空間的に交互に配置することによって、ざらつきを低減することができる。

【００３３】

ある実施形態において、前記第１、第２、第３および第４副画素電極は、列方向に沿ってこの順に配列されており、前記第１、第２、第３および第４補助容量対向電極はそれぞれ、前記第１、第２、第３および第４補助容量配線が前記第１、第２、第３および第４副画素電極と重なる部分によって形成されている。

10

【００３４】

ある実施形態において、前記第１および第２トランジスタはゲートバスライン第１支線に接続されており、前記第３および第４トランジスタはゲートバスライン第２支線に接続されており、前記ゲートバスライン第１支線および第２支線は、前記複数の画素を含む表示領域外で互いに接続されている。

【００３５】

ある実施形態において、前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第１および第４液晶容量に印加される実効電圧は互いに等しく、前記第２および第３液晶容量に印加される実効電圧は互いに異なり、かつ、前記第１および第４液晶容量に印加される実効電圧とも異なる。

20

【００３６】

ある実施形態において、前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第１および第４液晶容量に印加される実効電圧は、前記第２および第３液晶容量に印加される実効電圧の一方よりも大きく、かつ、他方よりも小さい。

【００３７】

ある実施形態において、前記第２補助容量配線に供給される第２補助容量対向電圧と、前記第３補助容量配線に供給される第３補助容量対向電圧とは、それぞれ振動波形を含み、前記振動波形は、振幅が互いに等しく、かつ、位相が互いに逆であって、前記第１補助容量配線に供給される第１補助容量対向電圧および前記第４補助容量配線に供給される第４補助容量対向電圧はいずれも、前記振動波形の前記振幅の中央値を有する電圧である。

30

【００３８】

ある実施形態において、前記中央値を有する電圧は、前記対向電極に印加される対向電圧と実質的に等しい。

【００３９】

ある実施形態において、前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第１、第２、第３および第４液晶容量に印加される実効電圧は互いに異なる。

40

【００４０】

ある実施形態において、前記少なくともある中間階調を表示するための表示信号電圧が供給されたときに、前記第１および第４液晶容量に印加される実効電圧は、前記第２および第３液晶容量に印加される実効電圧の一方よりも大きく、かつ、他方よりも小さい。

【００４１】

ある実施形態において、前記第１補助容量配線に供給される第１補助容量対向電圧と、前記第４補助容量配線に供給される第４補助容量対向電圧とは、それぞれ振動波形を含み、前記振動波形は、振幅が互いに等しい第１振幅を有し、かつ、位相が互いに逆であって、

前記第２補助容量配線に供給される第２補助容量対向電圧と、前記第３補助容量配線に

50

供給される第3補助容量対向電圧とは、それぞれ振動波形を含み、前記振動波形は、振幅が互いに等しい第2振幅を有し、かつ、位相が互いに逆であって、前記第1振幅は前記第2振幅よりも小さい。

【0042】

ある実施形態において、前記第1、第2、第3および第4液晶容量のそれぞれは、第1、第2、第3および第4副画素を構成し、前記第1、第2、第3および第4副画素の面積は互いに等しい。

【発明の効果】

【0043】

本発明によると、マルチ画素構造を有する大型の液晶表示装置における表示画像のざらつきを低減することが出来る。さらに、マルチ画素構造の分割数を3以上とすることによって、 γ 特性の視角依存性をさらに向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下、図面を参照して本発明による実施形態の液晶表示装置の構成および動作を説明する。

【0045】

図1は、本発明による実施形態の液晶表示装置の1つの画素の等価回路図である。本実施形態の液晶表示装置は、行および列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を備えており、図1には、 m 行 n 列の画素の等価回路を示している。

【0046】

画素は、第1、第2、第3および第4液晶容量($CLC-A$ 、 B 、 C 、 D)と、第1、第2、第3および第4補助容量($CCS-A$ 、 B 、 C 、 D)を有している。 A 、 B 、 C および D の記号は、列方向における位置に対応し、この順に配列されている。液晶容量 $CLC-A$ 、 B 、 C 、 D のそれぞれは、第1、第2、第3および第4副画素電極と、対向電極と、液晶層によって形成されている。液晶層は、誘電異方性が負のネマチック液晶材料から形成されており、電圧が印加されていない状態(絶対値がしきい値電圧よりも小さい電圧が印加されている状態)において、基板面に対して略垂直に配向(典型的にはプレチルト角が 85° 以上)する垂直配向型液晶層である。各副画素の構成は図11に示した従来技術と同じであるので説明を簡略にする。

【0047】

第1、第2、第3および第4副画素電極は、互いに電氣的に独立しており、それぞれ第1、第2、第3および第4トランジスタ($TFT-A$ 、 B 、 C 、 D)を介して、ソースバスライン S_n から共通の表示信号電圧が供給される。また、第1、第2、第3および第4トランジスタ($TFT-A$ 、 B 、 C 、 D)はゲートバスライン G_m から供給される共通の走査信号電圧によって制御される。ここでは、ゲートバスライン G_m は2本のゲートバスライン支線 G_m-B_1 および G_m-B_2 に分割されており、 $TFT-A$ および B のゲート電極は支線 G_m-B_1 に接続されており、 $TFT-C$ および D のゲート電極は支線 G_m-B_2 に接続されている。 G_m-B_1 と G_m-B_2 との接続は、特に限定されないが、複数の画素を含む表示領域外(すなわち、額縁領域)で互いに接続されることが好ましい。こうすることで、ゲートドライバの数が増加することを防ぐことができる。

【0048】

また、第1、第2、第3および第4補助容量($CCS-A$ 、 B 、 C 、 D)のそれぞれは、第1、第2、第3および第4副画素電極にそれぞれ電氣的に接続された第1、第2、第3および第4補助容量電極と、絶縁層(例えば、各 TFT のゲート絶縁層を構成する無機絶縁膜と同じ膜で形成される)と、絶縁層を介して第1、第2、第3および第4補助容量電極とそれぞれ対向する第1、第2、第3および第4補助容量対向電極とによって構成されている。第1、第2、第3および第4補助容量対向電極はそれぞれ、互いに電氣的に独立な第1、第2、第3および第4補助容量配線(CS バスライン $CS-A$ 、 B 、 C 、 D)に接続されている。例えば、 CS バスライン $CS-A$ 、 B 、 C 、 D が、それぞれ第1、第

2、第3および第4副画素電極と重なる部分によって、第1、第2、第3および第4補助容量対向電極を形成することができる(図9参照)。それぞれの補助容量に求められる容量値の大きさに応じて、各副画素電極と重なるCSバスラインCS-A、B、C、Dの部分の幅を変化させればよい。

【0049】

このような構成を有する液晶表示装置は、各CSバスラインCS-A、B、C、Dに供給する補助容量対向電圧(CS信号電圧)を調整することによって、CLC-A、B、C、Dに印加される実効電圧が、2種類、3種類および4種類の中から選択され得る。すなわち、画素の分割数を2~4のいずれにするかは、CSバスラインCS-A、B、C、Dに供給するCS電圧を調整することによって選択され得る。例えば、予め用意した複数のCS電圧から適宜選択することによって行ってもよい。

10

【0050】

CLC-A、B、C、Dに印加する実効電圧を互いに異ならせる、すなわち4つの液晶容量に印加する実効電圧を4種類とすることによって、4つの副画素(4分割構造)が構成される。また、4つの液晶容量に印加する実効電圧を3種類とすることによって、3つの副画素(3分割構造)が構成され、4つの液晶容量に印加する実効電圧を2種類とすることによって2つの副画素(2分割構造)が構成される。3分割構造や4分割構造を採用すれば、従来の2分割構造に比べて、当然に、ざらつきが低減されるとともに、 γ 特性の視角依存性も改善される。2種類の実効電圧を印加する2分割構造を採用した場合においても、同じ実効電圧が印加される液晶容量が2つずつ存在しているので、これらを空間的に交互に配置することによって、ざらつきを低減することができる。

20

【0051】

なお、全ての階調電圧について、液晶容量に印加される実効電圧を異ならせる必要は必ずしもなく、最低階調(黒表示状態)および最高階調(白表示状態)においては、各液晶容量に同じ電圧が印加され、同じ輝度(階調)を表示してもよい。また、特に γ 特性の視角依存性が大きい領域(ある中間調(例えば100/255階調)よりも低い領域)においてのみ、マルチ画素駆動を行っても良い。

【0052】

以下に、具体的に説明する。

【0053】

まず、図2および図3を参照して、図1に示した画素構造を有する液晶表示装置を用いて3分割構造および4分割構造を得るための駆動方法を説明する。

30

【0054】

図2は、3分割構造を得るための駆動方法を説明するための図であり、ゲート信号(Gate信号)、CS信号(補助容量対向電圧)、および画素電圧(各副画素の液晶容量に印加される電圧)の波形を示す図である。一垂直走査期間(ここでは入力映像信号のフレームと同じ)に表示信号電圧の極性が反転し、且つ、行方向に隣接する画素間の極性が逆となる、典型的なドット反転駆動の場合を例示する。 n フレーム(nF)では正極性書き込み、 $n+1$ フレーム($n+1F$)では負極性書き込みの場合を示す。ここでは特に示さない限り、「一垂直走査期間」とは、入力映像信号で規定される期間ではなく、液晶表示装置について規定される期間であり、ある画素に信号電圧が供給されてから、再び信号電圧が供給されるまでの期間である。例えば、NTSC信号の1フレームは33.3msであるが、一般に液晶表示装置ではNTSC信号の1/2フレーム=1フィールド(16.7ms)の期間内に全ての画素に信号電圧の書き込みを行っており、16.7msが液晶表示装置の一垂直走査期間である。さらに、応答特性を改善する目的などのために倍速駆動を行う場合、液晶表示装置の一垂直走査期間は、さらに半分の8.4msとなる。また、各画素に供給される「信号電圧」とは、表示すべき階調に対応する電圧(階調電圧)に限られず、応答特性を改善するためのオーバーシュート電圧や、擬似インパルス駆動(黒挿入駆動)のための黒表示電圧など、画素に供給される全ての電圧を含むものとする。

40

【0055】

50

図 2 に示したように、ゲート信号が立ち下がった後に $VCS - B$ および $VCS - C$ の振幅が変化することによって、液晶容量に印加される電圧 $VCLC - B$ および $VCLC - C$ が変化することは、上述の特許文献 3 に記載したとおりである。なお、 CS 信号の波形はここでは $10H$ (H は一水平走査期間) ごとに振幅が変化する (周期が $20H$) デューティ比 $1:1$ の矩形波を例示しているがこれに限られない (特許文献 3 および 4 参照)。

【0056】

ここで、 $CS - B$ に供給される $VCS - B$ と、 $CS - C$ に供給される $VCS - C$ とは、それぞれ振動波形を含み、振動波形は、振幅が互いに等しく、かつ、位相が互いに逆である。一方、 $VCS - A$ および $VCS - D$ の電圧値は、 $VCS - B$ および $VCS - C$ の振動波形の振幅の中央値に対応し、この中央値は対向電極に印加される対向電圧と実質的に等しい。

10

【0057】

n フレームでは正極性書き込みなので、ゲート信号が立ち下がった直後の CS 信号の振幅が増大する $VCS - B$ が供給される液晶容量 $CLC - B$ に印加される実効電圧が増大し、液晶容量 $CLC - B$ で構成される副画素 $SP - B$ が明副画素となる。一方、振幅が減少する $VCS - C$ が供給される液晶容量 $CLC - A$ に印加される実効電圧が減少し、液晶容量 $CLC - C$ で構成される副画素 $SP - C$ が暗副画素となる。

【0058】

一方、 $VCS - A$ および $VCS - D$ はゲート信号が立ち下がった後に電圧の変化がなく一定の電圧値を有している。従って、液晶容量 $CLC - A$ および液晶容量 $CLC - D$ には S バスラインから供給された表示信号電圧に対応する所定の電圧が印加され、液晶容量 $CLC - A$ および $CLC - D$ で構成される副画素 $SP - A$ および $SP - D$ は表示信号電圧に対応する中間の輝度を呈する副画素となる。

20

【0059】

このようにして、3 分割画素構造が得られる。また、 $n + 1$ フレームにおいてもこの輝度の関係 (画素内における副画素の輝度順位) は維持されるとともに、各副画素の液晶容量に印加される電圧の極性が反転するので、長期間にわたって DC 電圧が印加されることを防止できる。

【0060】

図 3 は、4 分割構造を得るための駆動方法を説明するための図であり、ゲート信号 ($Gate$ 信号)、 CS 信号 (補助容量対向電圧)、および画素電圧 (各副画素の液晶容量に印加される電圧) の波形を示す図である。

30

【0061】

図 3 に示したように、ゲート信号が立ち下がった後に各 CS 信号 ($VCS - A$ 、 $VCS - B$ 、 $VCS - C$ 、 $VCS - D$) の振幅が変化することによって、各副画素の液晶容量に印加される電圧 ($VCLC - A$ 、 $VCLC - B$ 、 $VCLC - C$ 、 $VCLC - D$) は、上述した特許文献 3 に記載したとおりである。

【0062】

ここで、 $CS - A$ に供給される $VCS - A$ と $CS - D$ に供給される $VCS - D$ とは、それぞれ振動波形を含み、振動波形は、振幅が互いに等しい第 1 振幅を有し、かつ、位相が互いに逆である。 $CS - B$ に供給される $VCS - B$ と $CS - C$ に供給される $VCS - C$ も、それぞれ振動波形を含み、この振動波形は、振幅が互いに等しい第 2 振幅を有し、かつ、位相が互いに逆である。第 1 振幅は第 2 振幅よりも小さく設定されている。

40

【0063】

n フレームでは正極性書き込みなので、ゲート信号が立ち下がった直後の CS 信号の振幅の増加が最大である $VCS - B$ が供給される液晶容量 $CLC - B$ に印加される実効電圧が最大となり、液晶容量 $CLC - B$ で構成される副画素 $SP - B$ が最も明るい副画素 (明副画素) となる。振幅の増加が小さい $VCS - A$ が供給される液晶容量 $CLC - A$ に印加される実効電圧が次に続き、液晶容量 $CLC - A$ で構成される副画素 $SP - A$ が次に明るい副画素 (明副画素) となる。振幅の減少が最大である $VCS - C$ が供給される液晶容

50

量 $CLC - C$ に印加される実効電圧が最小となり、液晶容量 $CLC - C$ で構成される副画素 $SP - C$ が最も暗い副画素（暗暗副画素）となる。振幅の減少が小さい $VCS - D$ が供給される液晶容量 $CLC - D$ に印加される実効電圧が次に続き、液晶容量 $CLC - D$ で構成される副画素 $SP - D$ が次に暗い副画素（暗副画素）となる。このようにして、4分割画素構造が得られる。また、 $n + 1$ フレームにおいてもこの輝度の関係（画素内における副画素の輝度順位）は維持されるとともに、各副画素の液晶容量に印加される電圧の極性が反転するので、長期間にわたって DC 電圧が印加されることを防止できる。

【0064】

次に、図4（a）および（b）を参照して、2分割構造（2VT構造）とした場合の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性について説明する。

10

【0065】

2分割構造とする場合であっても、本発明による実施形態の液晶表示装置は互いに電氣的に独立な4つの液晶容量からなる4つの領域 $SP - A$ 、 $SP - B$ 、 $SP - C$ および $SP - D$ を有しているので、明副画素と暗副画素とを図4（a）に示したように交互に配置することが可能となる。従って、大型の表示装置（例えば52型（画素配列ピッチ：行方向 $200\mu m$ 、列方向 $600\mu m$ ）を超える）において、中間調を表示した際に、明副画素と暗副画素との市松状の配列が表示のざらつきとして視認され難くなる。

【0066】

なお、図4（a）に示した2分割構造を得るための駆動方法の説明は省略するが、例えば、図3において $VCS - A$ と $VCS - C$ とに同じ CS 信号（例えば図3中の $VCS - B$ ）を供給し、 $VCS - B$ と $VCS - D$ とに同じ CS 信号（例えば図3中の $VCS - C$ ）を供給すればよい。

20

【0067】

図4（a）に示したように、2つの VT 特性の重ね合わせを実現する2分割構造（2VT構造ともいう。）であっても、各副画素を空間的に2分割することによって、ざらつきを低減できるが、 γ 特性の視角依存性は、図4（b）に示すように、本質的に従来の2分割構造と同じである。図4（b）は、横軸が正面における階調で、縦軸が左右（偏光軸に平行または直交）における斜め視角（表示面法線から 45° ）での階調を示すグラフである。2分割構造では、図4（b）に示すように、 $100/255$ 階調付近に窪みが形成され、滑らかな変化が得られない。この γ 特性の視角依存性を改善するためには、分割数を3以上とする必要がある。

30

【0068】

次に、図5（a）および（b）を参照して、3分割構造（3VT構造）とした場合の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性について説明する。

【0069】

一般に、4つの液晶容量のうちの2つの液晶容量に印加する実効電圧を等しくし、他の2つの液晶容量に印加する実効電圧を互いに異ならせ、且つ、前記の2つの液晶容量に印加される実効電圧とも異ならせることによって得られる。

【0070】

これらの関係を得る組み合わせの中でも、図5（a）に示す3分割構造が好ましい。図5（a）に示す3分割構造は、 $SP - A$ を構成する $CLC - A$ および $SP - D$ を構成する $CLC - D$ に印加される実効電圧は互いに等しく、 $SP - B$ を構成する $CLC - B$ および $SP - C$ を構成する $CLC - C$ に印加される実効電圧は互いに異なり、かつ、 $CLC - A$ および $CLC - D$ に印加される実効電圧とも異なるようにしている。さらに、 $CLC - A$ および $CLC - D$ に印加される実効電圧は、 $CLC - B$ および $CLC - C$ に印加される実効電圧の一方よりも大きく、かつ、他方よりも小さく設定されている。このように設定すると、明副画素が $SP - C$ となり、4つの副画素の中で画素の幾何学重心に最も近い副画素の一方が明副画素となるので、表示のざらつき感がさらに低下する。もちろん、 $SP - C$ と $SP - B$ とを入れ替えても同じ効果が得られる。図5（a）に示した副画素配列を有する3分割構造は、図2を参照して説明した駆動方法によって実現できる。

40

50

【0071】

3分割構造を採用すると、図5(b)に示す γ 特性の視角依存性が得られる。図5(b)を図4(b)と比較すれば明らかなように、100/255階調付近の滑らかさが改善されている。なお、図5(a)に示した3分割構造においては、輝度の異なる副画素の面積は、明：暗：中の比であらわすと、1：1：2であった。これは各液晶容量CLC-A、B、CおよびDを構成する副画素電極の面積を等しくしたからである。これに対し、図6(a)に示すように、中間の輝度を呈する副画素を構成するCLC-AおよびDの副画素電極の面積を、明副画素および暗副画素をそれぞれ構成するCLC-BおよびCの2分の1とし、副画素の面積が、明：暗：中の比で1：1：1とすると、図6(b)に示すように、100/255階調付近の滑らかさがさらに改善される。

10

【0072】

次に、図7(a)および(b)を参照して、4分割構造(4VT構造)とした場合の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性について説明する。

【0073】

一般に、4分割構造は、4つの液晶容量に印加する実効電圧を等しくし、互いに異ならせることによって得られる。

【0074】

これらの関係を得る組み合わせの中でも、図7(a)に示す4分割構造が好ましい。図7(a)に示す3分割構造は、CLC-AおよびCLC-Dに印加される実効電圧は、CLC-BおよびCLC-Cに印加される実効電圧の一方よりも大きく、かつ、他方よりも小さい。すなわち、SP-AおよびSP-Bは最高輝度または最低輝度を呈する副画素でないことが好ましい。図7(a)では、SP-Aを明副画素、SP-Bを暗暗副画素、SP-Cを明明副画素、SP-Dを暗副画素としているが、図3で説明したとおりSP-BとSP-Cとを入れ替えてもよいし、SP-AとSP-Dとを入れ替えても良い。このように設定すると、4つの副画素の中で画素の幾何学重心に最も近い副画素の一方が明明副画素となるので、表示のざらつき感がさらに低下する。図7(a)に示した副画素配列を有する4分割構造は、図3を参照して説明した駆動方法によって実現できる。

20

【0075】

4分割構造を採用すると、図7(b)に示す γ 特性の視角依存性が得られる。図7(b)を図5(b)と比較すれば明らかなように、100/255階調付近の滑らかさがさらに改善されている。なお、図7(a)に示した4分割構造においては、輝度の異なる副画素の面積は、明明：明：暗暗：暗の比であらわすと、1：1：1：1であり、この面積比率が最も好ましい。なお、4分割構造になると、面積比による γ 特性の視角依存性にたいする影響は小さい。

30

【0076】

また、上記の2分割構造および3分割構造においては、明副画素および暗副画素の液晶容量に印加される、前記 $Kc \times V_{ad}$ で決まる中間調での実効電圧差を $\pm 0.6V$ とした例を示していたのに対し、ここでは、明明副画素および暗暗副画素の液晶容量に印加される中間調での実効電圧差を $\pm 0.7V$ 、明副画素および暗副画素の液晶容量に印加される中間調での実効電圧差を $\pm 0.3V$ とした例を説明した。分割数が多くなると、 γ 曲線がなめらかになるので、副画素間の実効電圧の差をおおきくすることが可能となり、それによって、さらに γ 特性の視角依存性を改善することができる。

40

【0077】

図4(b)、図5(b)、図6(b)および図7(b)において、 γ 特性の視角依存性を赤(R)、緑(G)および青(B)ごとに示したが、青(B)の視角依存性が大きいことが分かる。これは、液晶層のリタデーション(副屈折率)の波長分散に起因する。

【0078】

図8(a)および(b)を参照して、この問題を解決するための方法を説明する。図8(a)は図4(b)に対応する図であり、セルギャップ(液晶層の厚さ)をR画素、G画素およびB画素の全てについて $3.4\mu m$ とした場合の階調特性を示し、図8(b)は青

50

画素のセルギャップ（液晶層の厚さ）だけを $3.0\ \mu\text{m}$ とした場合の γ 特性の視角依存性を示すグラフである。

【0079】

図8(a)と(b)との比較から明らかなように、青画素のセルギャップを $3.0\ \mu\text{m}$ と他の色画素のセルギャップよりも小さくすることによって、青画素の γ 特性が他の色画素の γ 特性に近づき、全体として、 γ 特性の視角依存性が改善される。ここでは、 γ 特性の変化がわかりやすいように、2分割構造について説明したが、青画素のセルギャップを他の色画素のセルギャップよりも小さくすることによって得られる効果は、画素の分割数に関係なく得られる。

【0080】

図9に、図1に示した等価回路で表される画素構造を有する液晶表示装置の具体例を示す。図9には、本出願人が試作した108型液晶表示装置における行方に配列された3つの画素を模式的に示している。画素の配列ピッチは、行方向が $413\ \mu\text{m}$ 、列方向が $1240\ \mu\text{m}$ である。

【0081】

この液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層を備え、画素電極（副画素電極）に設けたスリットと、対向電極の液晶層側に設けた誘電体（樹脂）からなるリブによって、液晶分子が倒れる方向を規定するMVA型の液晶表示装置である。図1と同じ構成要素は同じ参照符号で示し、説明を省略する。

【0082】

この液晶表示装置に、図3を参照して説明した駆動方法を適用することによって4分割構造（4VT構造）を得ることができる。4つの副画素SP-A、SP-B、SP-CおよびSP-Dのそれぞれにおいて、リブおよびスリットが「くの字」に複数平行に配列されており、液晶層に電圧を印加した際に、配向方向の異なる4つの液晶ドメインが各副画素領域に同じ面積で形成される。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明は大型の液晶表示装置、特に52型を超える液晶表示装置の表示品位を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明による実施形態の液晶表示装置の1つの画素の等価回路図である。

【図2】3分割構造を得るための駆動方法を説明するための図であり、ゲート信号（Gate信号）、CS信号（補助容量対向電圧）、および画素電圧（各副画素の液晶容量に印加される電圧）の波形を示す図である。

【図3】4分割構造を得るための駆動方法を説明するための図であり、ゲート信号（Gate信号）、CS信号（補助容量対向電圧）、および画素電圧（各副画素の液晶容量に印加される電圧）の波形を示す図である。

【図4】(a)および(b)は、2分割構造（2VT構造）とした場合の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性を示す図である。

【図5】(a)および(b)は、3分割構造（3VT構造）とした場合の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性を示す図である。

【図6】(a)および(b)は、3分割構造（3VT構造）とした場合の他の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性を示す図である。

【図7】(a)および(b)は、4分割構造（4VT構造）とした場合の好ましい副画素の配列および γ 特性の視角依存性を示す図である。

【図8】(a)はセルギャップをR画素、G画素およびB画素の全てについて $3.4\ \mu\text{m}$ とした場合の階調特性を示すグラフであり、(b)は青画素のセルギャップだけを $3.0\ \mu\text{m}$ とした場合の γ 特性の視角依存性を示すグラフである。

【図9】本発明による実施形態の液晶表示装置の画素構造を模式的に示す図である。

10

20

30

40

50

【図 10】特許文献 3 に記載されている液晶表示装置 200 の画素分割構造を説明するための図である。

【図 11】液晶表示装置 200 の 1 画素分の等価回路を模式的に示す図である。

【図 12】(a) ~ (f) は、液晶表示装置 200 を駆動する際の各電圧のタイミングを模式的に示す図である。

【図 13】液晶表示装置 200 における副画素間の液晶層への印加電圧の関係を示す図である。

【符号の説明】

【0085】

10 画素

10a、10b 副画素

12 走査線（ゲートバスライン）

14a、14b 信号線（ソースバスライン）

16a、16b TFT

18a、18b 副画素電極

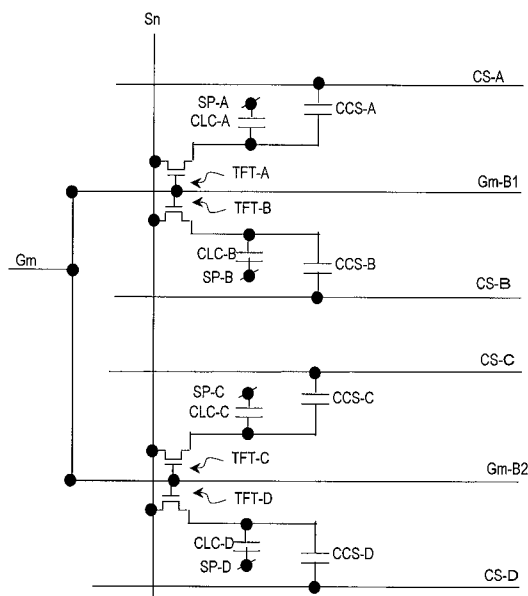
200 液晶表示装置

P 画素

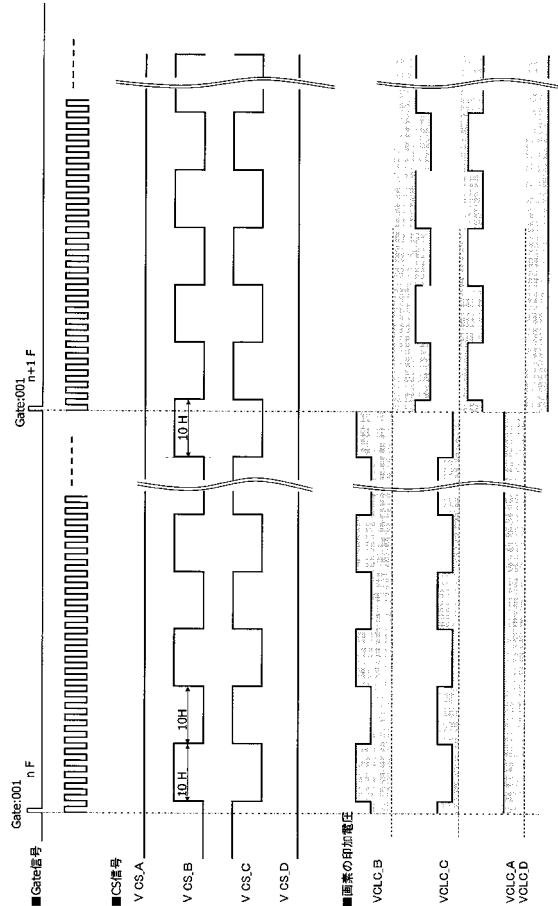
SP-A、SP-B、SP-C、SP-D 副画素

10

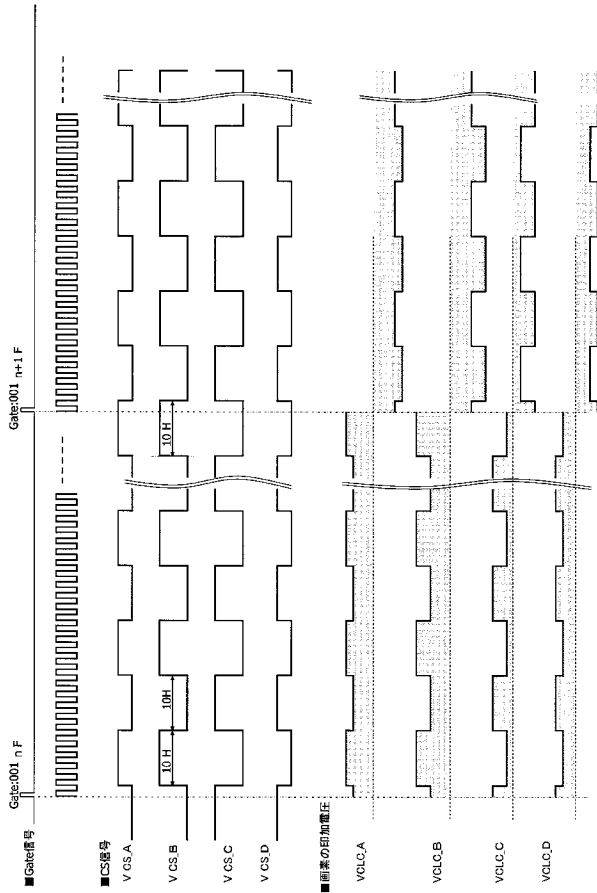
【図 1】



【図 2】

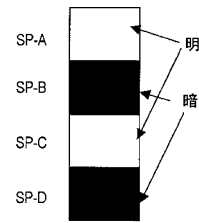


【図 3】

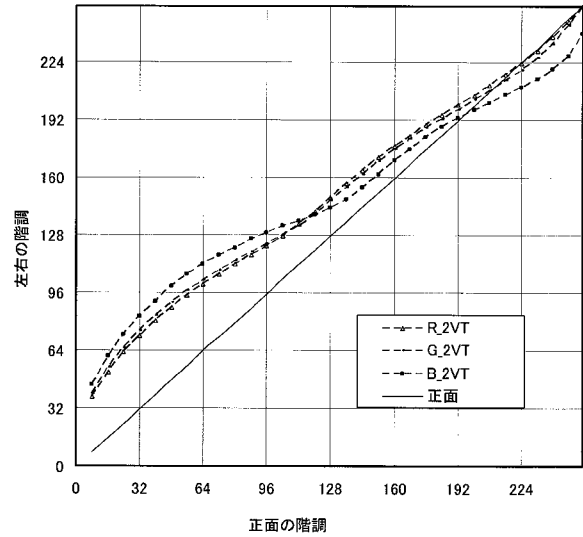


【図 4】

(a)

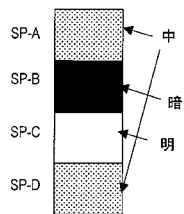


(b)

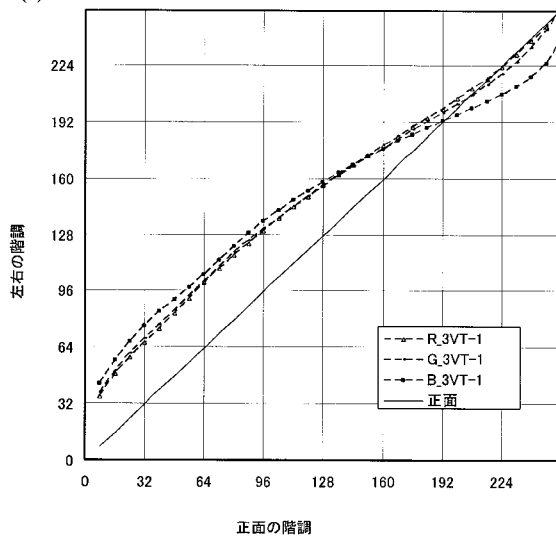


【図 5】

(a)

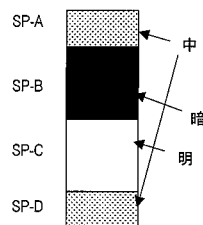


(b)

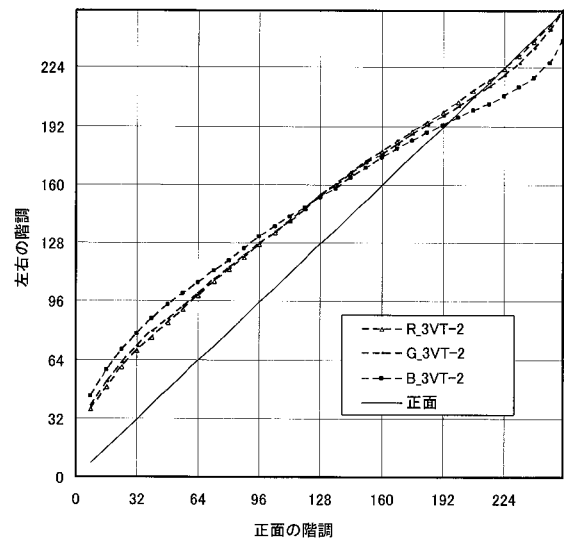


【図 6】

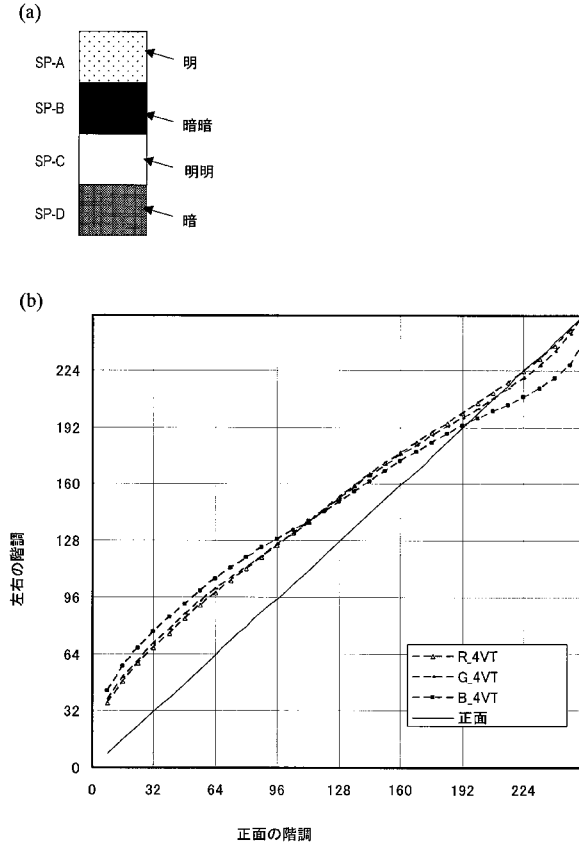
(a)



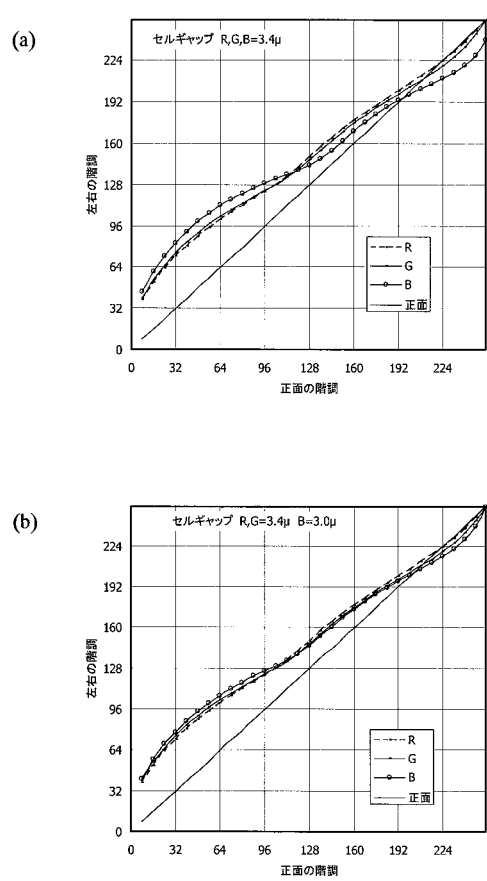
(b)



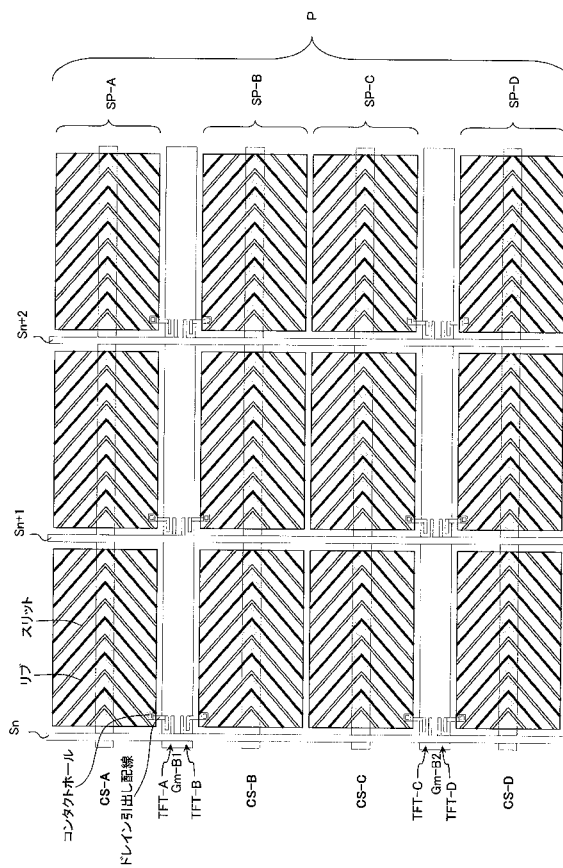
【図 7】



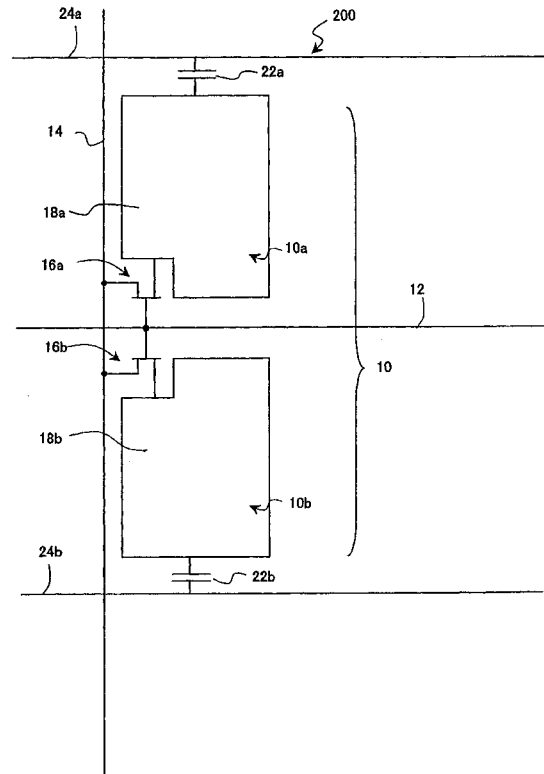
【図 8】



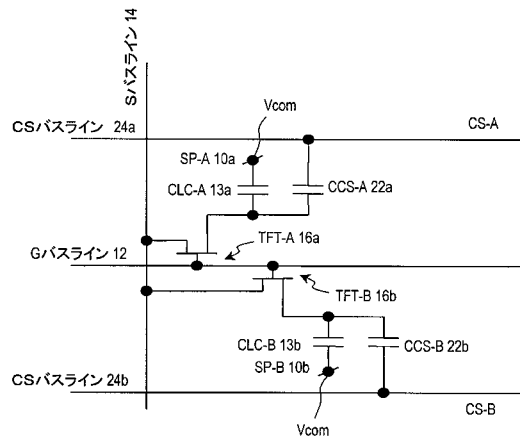
【図 9】



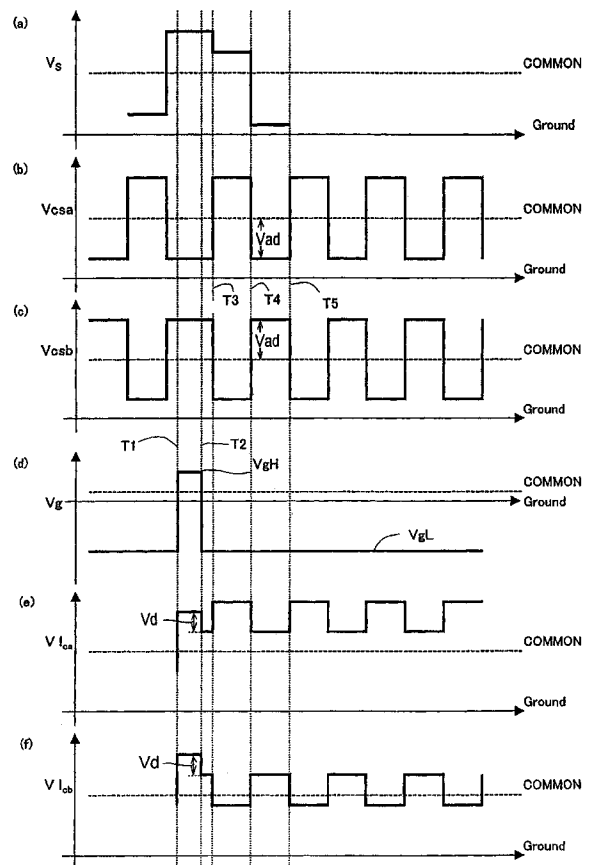
【図 10】



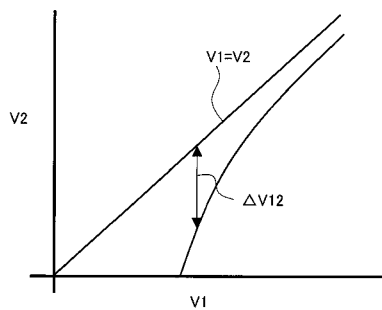
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



 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 4 1 Q
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
 G 0 9 G 3/20 6 4 1 G
 G 0 9 G 3/20 6 2 4 B
 G 0 9 G 3/20 6 4 1 C

(72)発明者 津幡 俊英

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 逸見 郁未

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA13 JA24 JB05 JB06 JB66 JB69 NA01 PA06 QA09
 2H093 NA16 NA53 NC34 NC35 ND06 NE03 NF09
 5C006 AA01 AA12 AA16 AC11 AC21 AF46 AF51 AF52 AF53 AF61
 AF71 BB16 BC06 BC11 BF14 BF24 EB04 EB05 FA21 FA54
 FA55
 5C080 AA10 BB05 CC06 DD04 DD05 DD28 EE29 FF11 GG08 JJ03
 JJ04 JJ05 JJ06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008158286A	公开(公告)日	2008-07-10
申请号	JP2006347351	申请日	2006-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	武内正典 北山雅江 下敷領文一 津幡俊英 逸見郁未		
发明人	武内 正典 北山 雅江 下敷領 文一 津幡 俊英 逸見 郁未		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1368 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.A G09G3/20.641.G G09G3/20.624.B G09G3/20.641.C		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB66 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/PA06 2H092/QA09 2H093/NA16 2H093/NA53 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/ND06 2H093/NE03 2H093/NF09 5C006/AA01 5C006/AA12 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BC11 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EB04 5C006/EB05 5C006/FA21 5C006/FA54 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC06 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG08 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H192/AA24 2H192/AA46 2H192/BA25 2H192/BC26 2H192/CC04 2H192/CC22 2H192/DA12 2H192/GD14 2H192/GD61 2H192/JA13 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZA08 2H193/ZB14 2H193/ZD23 2H193/ZP03 2H193/ZQ08		
代理人(译)	奥田诚治		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少具有多像素结构的大尺寸液晶显示装置的显示图像的粗糙度。
 ŽSOLUTION：像素具有第一至第四液晶电容器（CLC-A，B，C和D）和第一至第四辅助电容器（CCS-A，B，C和D），以及第一至第四子像素电极通过第一至第四晶体管，从源极总线Sn向第一至第四晶体管提供公共显示信号电压。用从栅极总线Gm提供的公共扫描信号电压控制第一到第四晶体管，并且第一到第四辅助电容对电极连接到第一到第四辅助电容器布线（CS-A，B，C和D）。它们分别彼此电气独立。当提供用于显示一些中间灰度的显示信号电压时，从两种，三种和四种中选择施加到第一至第四液晶电容器的有效电压。Ž

