

(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2015-75723

(P2015-75723A)

(43) 公開日 平成27年4月20日(2015.4.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H290
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	5C006
G02F 1/1337 (2006.01)	G09G 3/20 611E	5C080
	G02F 1/1337	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-213566 (P2013-213566)
(22) 出願日 平成25年10月11日 (2013.10.11)

(71) 出願人 502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号
(74) 代理人 110001737
特許業務法人スズエ国際特許事務所
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74) 代理人 100087653
弁理士 鈴江 正二
(72) 発明者 鈴木 大一
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】低周波駆動や間欠駆動を適用したときに発生するフリッカを抑制し、表示品位を良好とする液晶表示装置を提供する。

【解決手段】横電界方式で間欠駆動を行う液晶表示装置であって、フレーム周波数が1Hz以上で10Hz以下の値であり、TFTのオフリーク電流が 1×10^{-15} A以下であり、液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 5×10^{13} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 5×10^{13} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1$
 $R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置である。

【選択図】 図10

図 10

	液晶と配向膜のインピーダンス値		TFT オフリーク電流 [A]	フレーム 周波数
	液晶の抵抗率	配向膜の抵抗率		
Case1	$5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (15歳) 以下	1~10Hz
Case2	$1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13}$	$1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13}$	10^6 (15歳) 以下	1~10Hz
Case3	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (15歳) 以下	10~20Hz
Case4	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	10^6 (15歳) 以下	10~20Hz
Case5	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{13}$	10^6 (14歳) 以下	10~20Hz
Case6	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	$1 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{11}$	10^6 (14歳) 以下	10~20Hz
Case7	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13}$	10^6 (13歳) 以下	10~20Hz
Case8	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{11}$	10^6 (13歳) 以下	10~20Hz
Case9	$5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	$1 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (15歳) 以下	1~10Hz
Case10	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (15歳) 以下	10~20Hz

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

横電界方式の液晶表示装置であって、
 複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、
 間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、
 フレーム周波数が 1 H z 以上で 1 0 H z 以下の値であり、
 前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-15} A 以下であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 5×10^{13} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 5×10^{13} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R 1、液晶の容量 C 1、配向膜の抵抗 R 2、配向膜の容量 C 2 との間に、 $R 1 \times C 1 = R 2 \times C 2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

10

【請求項 2】

横電界方式の液晶表示装置であって、
 複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、
 間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、
 フレーム周波数が 1 H z 以上で 1 0 H z 以下の値であり、
 前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-15} A 以下であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 1×10^{13} 以上で $5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 1×10^{13} 以上で $5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R 1、液晶の容量 C 1、配向膜の抵抗 R 2、配向膜の容量 C 2 との間に、 $R 1 \times C 1 = R 2 \times C 2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

20

【請求項 3】

横電界方式の液晶表示装置であって、
 複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、
 間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、
 フレーム周波数が 1 0 H z 以上で 2 0 H z 以下の値であり、
 前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-15} A 以下であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 5×10^{12} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 5×10^{12} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R 1、液晶の容量 C 1、配向膜の抵抗 R 2、配向膜の容量 C 2 との間に、 $R 1 \times C 1 = R 2 \times C 2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

30

40

【請求項 4】

横電界方式の液晶表示装置であって、
 複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、
 間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、
 フレーム周波数が 1 0 H z 以上で 2 0 H z 以下の値であり、
 前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-15} A 以下であり、
 前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 1×10^{12} 以上で $5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、
 前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 1×10^{12} 以上で $5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$

50

以下の値であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1 > R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

【請求項 5】

横電界方式の液晶表示装置であって、

複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、

間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、

フレーム周波数が 10 Hz 以上で 20 Hz 以下の値であり、

前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-15} 以上で 1×10^{-14} A 以下であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 5×10^{12} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 5×10^{11} 以上で $5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1 > R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

【請求項 6】

横電界方式の液晶表示装置であって、

複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、

間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、

フレーム周波数が 10 Hz 以上で 20 Hz 以下の値であり、

前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-15} 以上で 1×10^{-14} A 以下であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 1×10^{12} 以上で $5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 1×10^{11} 以上で $5 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1 > R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

【請求項 7】

横電界方式の液晶表示装置であって、

複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、

間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、

フレーム周波数が 10 Hz 以上で 20 Hz 以下の値であり、

前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-14} 以上で 1×10^{-13} A 以下であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 5×10^{12} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 1×10^{11} 以上で $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1 > R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

【請求項 8】

横電界方式の液晶表示装置であって、

複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続する T F T と、をマトリクス状に配列した表示パネルと、

間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、

フレーム周波数が 10 Hz 以上で 20 Hz 以下の値であり、

前記 T F T のオフリーク電流が 1×10^{-14} 以上で 1×10^{-13} A 以下であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 1×10^{12} 以上で $5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以

10

20

30

40

50

下の値であり、

前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 5×10^{10} 以上で $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、

前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1 > R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、テレビ受像機、カーナビゲーション装置等の車載用ディスプレイ、ノートパソコン、タブレット型PC、携帯電話、スマートフォンなどモバイル用端末等、様々な機器に搭載されている。

【0003】

この液晶表示装置には、用途に応じて種々のモードの液晶が採用されている。

【0004】

例えばTN (Twisted Nematic) モード、OCB (Optically Compensated Bend) モードなどの縦電界方式の液晶表示装置では、上側基板に備えられた対向電極と、下側基板に設けられた画素電極との間に発生する電界により、両基板間に挟持された液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を制御する。

【0005】

また、IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringe-Field Switching) モードなどの横電界方式の液晶表示装置においては、対向電極（この場合はCOM電極と呼ばれる）、画素電極ともに一方の基板に備えられ、両電極間に発生する電界（フリンジ電界）により、液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を制御する。FFSモードの液晶表示装置は、大きな開口率を確保できるので輝度が高く、かつ視野角特性に優れている。

【0006】

ところで、モバイル端末用途の液晶表示装置においては回路消費電力を低減することが強く求められ、電力低減手段の一つとして、低周波駆動、間欠駆動などが提案されている。低周波駆動とは液晶表示装置の駆動周波数を標準条件に対して例えば $1/2$ 、 $1/4$ などに低減することで回路電力を低減する方式である。また、間欠駆動とは1表示期間の書き込みを行った後に数表示期間の回路停止期間を設けることで回路電力を低減する方式である。いずれの場合も液晶表示部の映像信号書き換え周期が長くなるため動画表示には適していないが、動画視認性が重要視されない静止画表示等の場合においては、有効な回路電力低減策となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-278523号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、液晶表示装置において低周波駆動、間欠駆動を実施する場合には、フリッカを低減することが必要である。

【0009】

例えば、フレーム周波数が通常の液晶表示装置で採用されている60Hzの場合には特にフリッカは視認されなかったが、フレーム周波数を $1/3$ の20Hzにした場合にはフリッカが視認された。そして、フレーム周波数をさらに下げた場合にはフリッカはより顕

10

20

30

40

50

著に視認された。

【0010】

本発明においては、低周波駆動や間欠駆動を適用したときに発生するフリッカを抑制し、表示品位を良好とする液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様による液晶表示装置は、横電界方式の液晶表示装置であって、複数の液晶画素と、当該液晶画素に供給する画素電圧を断続するTFTと、をマトリクス状に配列した表示パネルと、間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換える制御部と、を備え、フレーム周波数が1Hz以上で10Hz以下の値であり、前記TFTのオフリーク電流が 1×10^{-15} A以下であり、前記液晶画素に使用される液晶の抵抗率が 5×10^{13} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、前記液晶画素に使用される配向膜の抵抗率が 5×10^{13} 以上で $5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の値であり、前記液晶画素に使用される液晶の抵抗 R_1 、液晶の容量 C_1 、配向膜の抵抗 R_2 、配向膜の容量 C_2 との間に、 $R_1 \times C_1 = R_2 \times C_2$ なる関係が成立する液晶表示装置である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施の形態に係る液晶表示装置の構成を示す概略の平面図である。

【図2】本実施の形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの表示画素部の断面を示す図である。

【図3】本実施の形態に係る液晶表示装置の輝度変化の一例を示す図である。

【図4】フリッカが視認されない規格化輝度振幅PP値の上限値とフレーム周波数との関係を主観評価により求めて表した図である。

【図5】リーク電流の異なるTFTについて生じる輝度振幅を、図4に示す特性図に重ねて表した図である。

【図6】本実施の形態の液晶表示装置における対称成分と反対称成分とを説明するための図である。

【図7】本実施の形態の液晶表示装置における液晶及び配向膜のインピーダンス不整合に起因する液晶保持電圧の変化を説明するための図である。

【図8】本実施の形態の液晶表示装置におけるシミュレーションに用いた回路モデルと、計算条件とを示す図である。

【図9】本実施の形態の液晶表示装置における保持期間の液晶印加電圧変化率のシミュレーション結果を示す図である。

【図10】本実施の形態の液晶表示装置におけるフリッカを低減する構成を示す図である。

【図11】本実施の形態の液晶表示装置におけるケース1とケース2の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。

【図12】本実施の形態の液晶表示装置におけるケース3とケース4の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。

【図13】本実施の形態の液晶表示装置におけるケース5とケース6の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。

【図14】本実施の形態の液晶表示装置におけるケース7とケース8の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。

【図15】本実施の形態の液晶表示装置におけるケース9の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。

【図16】本実施の形態の液晶表示装置におけるケース10の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態に係る液晶表示装置について図面を参照して詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【0014】

図1は、本実施の形態に係る液晶表示装置の構成を示す概略の平面図である。

液晶表示装置は、液晶表示パネルPNLと、液晶表示パネルPNLを背面側から照明するバックライトBLTと、を備えている。そして液晶表示パネルPNLには、マトリクス状に配置された表示画素PXを含む表示部が設けられている。

【0015】

図2は、本実施の形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルPNLの表示画素部の断面を示す図である。

【0016】

液晶表示パネルPNLは、アレイ基板100、対向基板200と、この一对の基板100、200間に挟持された液晶層LQとを備えている。

10

【0017】

対向基板200には、透明絶縁性基板SB2、カラーフィルタ層CF、及びオーバーコート層L2が設けられている。カラーフィルタ層CFは、透明絶縁性基板SB2上に配置された赤(R)、緑(G)、青(B)各色の着色層を含んでいる。オーバーコート層L2は、カラーフィルタ層CFを覆って設けられ、カラーフィルタ層CFに含まれる物質が液晶層LQへ流出することを防止する。

【0018】

アレイ基板100は、透明絶縁性基板SB1、対向電極(第1電極)COM、及び複数の画素電極(第2電極)PEを備えている。画素電極PEは、窒化シリコン(SiN)等の絶縁層L1を介して対向電極COM上に配置されている。画素電極PEは表示画素PX毎に配置され、スリット状の開口部SLTが形成されている。対向電極COMと画素電極PEとは、例えばITO(Indium Tin Oxide)によって形成された透明電極である。

20

【0019】

図1に示すように、アレイ基板100は、表示部において、複数の表示画素PXが配列する行に沿って延びる走査線GL(GL1、GL2...)と、複数の表示画素PXが配列する列に沿って延びる信号線SL(SL1、SL2...)と、走査線GLと信号線SLが交差する位置近傍に配置された画素スイッチSWとを備えている。

【0020】

画素スイッチSWは薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)を備えている。画素スイッチSWのゲート電極は対応する走査線GLと電氣的に接続されている。画素スイッチSWのソース電極は対応する信号線SLと電氣的に接続されている。画素スイッチSWのドレイン電極は対応する画素電極PEと電氣的に接続されている。

30

【0021】

アレイ基板100は、複数の表示画素PXを駆動する駆動手段として、ゲートドライバGD(左側GD-Lおよび右側GD-R)とソースドライバSDとを備えている。複数の走査線GLはゲートドライバGDの出力端子と電氣的に接続されている。複数の信号線SLはソースドライバSDの出力端子と電氣的に接続されている。

40

【0022】

ゲートドライバGDとソースドライバSDとは、表示部の周囲の領域に配置されている。ゲートドライバGDは複数の走査線GLにオン電圧を順次印加して、選択された走査線GLに電氣的に接続された画素スイッチSWのゲート電極にオン電圧を供給する。ゲート電極にオン電圧が供給された画素スイッチSWの、ソース電極ードレイン電極間が導通する。ソースドライバSDは、複数の信号線SLのそれぞれに対応する出力信号を供給する。信号線SLに供給された信号は、ソース電極ードレイン電極間が導通した画素スイッチSWを介して対応する画素電極PEに印加される。

【0023】

ゲートドライバGDとソースドライバSDとは、液晶表示パネルPNLの外部に配置さ

50

れた制御回路 C T R により動作を制御される。また制御回路 C T R は、対向電極 C O M に対向電圧 V c o m を供給している。さらに制御回路 C T R は、バックライト B L T の動作を制御する。

【0024】

制御回路 C T R は、通常駆動のほかに駆動電力低減のために間欠駆動の機能を備えている。なお、画素の映像信号書き換えが行われる時間間隔を「フレーム周期」あるいは「1 フレーム」と呼び、その逆数を「フレーム周波数」と呼ぶが、本願においては低周波駆動、間欠駆動に関しても、同様に呼ぶものとする。

【0025】

一例として液晶表示装置の標準のフレーム周波数が 60 H z (すなわち (1 / 60) s e c ごとに画素への映像信号の書き換えが行われる) であるとする。動画表示の場合には標準の 60 H z での動作とするが、動画視認性がそれほど重視されない静止画像などを表示する場合には、制御回路 C T R は、間欠駆動を実行する。

【0026】

制御回路 C T R は、(1 / 60) s e c をかけて書き込み動作 (画面の上から下までの走査) を行った後に、例えば (1 / 60) s e c、(3 / 60) s e c、(7 / 60) s e c、あるいは (59 / 60) s e c の休止期間を設ける。休止期間において制御回路 C T R の書き込み動作を停止すればその間の回路消費電力は実質 0 になり、書き込み時も含めた時間平均としての回路消費電力はそれぞれ、1 / 2、1 / 4、1 / 8、あるいは 1 / 60 に低減される。

【0027】

本実施の形態に係る液晶表示装置は、対向電極 C O M と画素電極 P E とに印加される電圧の電位差により、液晶層 L Q に電界を生じさせ、液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を制御する F F S (F r i n g e - F i e l d S w i t c h i n g) モードの液晶表示装置である。液晶分子の配向方向により、バックライト B L T から出射される光の透過光量が制御される。

【0028】

図 2 に示すように、画素電極 P E と対向電極 C O M とが絶縁層 L 1 を挟んで対向する部分には、容量成分 C s 0 が発生する。この他に液晶層 L Q 内に回り込む電界に対応する補助容量成分 C s 1 および液晶容量 C l c も存在する。画素電極 P E と対向電極 C O M 間に存在する全容量を C s と表すと、図 1 に示すように T F T のドレインと対向電極 C O M の間に容量 C s を挟みこんだ等価回路で表現することができる。

【0029】

次に、フリッカを低減するための駆動方式について説明する。

【0030】

液晶材料は長時間 D C 電圧を印加しておくでチャージアップにより表示特性に経時変化が生じるため、1 フレーム毎に正負極性を反転させて D C 平均がほぼ 0 になるようにして駆動するフレーム駆動が一般的である。しかし、正負での応答特性 (輝度 - 電圧特性) にずれがあると正負フレームでの輝度が異なり、1 フレーム毎に明暗の差が生じてフリッカ (ちらつき) が発生する。信号の正負平均 (D C 平均値) に微小なオフセット電圧を加えたり、対向電極電位を調整したりすることでフリッカを極小化することは可能であるが、経時的な輝度 - 電圧特性のシフトや階調間の最適条件のずれなども完全に吸収してフリッカを皆無にすることは困難である。

【0031】

このようなフリッカを低減するための手段として、例えばライン反転、カラム反転、ドット反転などの反転駆動が知られている。例えばライン反転では、時間的な正負極性反転の位相を 1 行毎に逆にして分布させることにより、正負での輝度応答の差を巨視的に相殺して、フリッカが視認されないようにすることができる。カラム反転やドット反転も同様であり、前者は 1 列毎に、後者は市松パターン状に正負極性反転の位相を逆にすることでフリッカが視認されないようにすることができる。

【0032】

これらの反転方式のうちライン反転とドット反転は画面走査時に1ライン毎に極性反転しながら画素への書き込みを行うため、1H期間（1水平周期）毎にパネル内の信号線の充放電を行う必要があり、回路消費電力が大きくなる。一方、カラム反転は行方向の極性反転が無いため回路消費電力低減という観点で有利である。モバイル用液晶表示装置においては製品仕様に応じて各種反転方式が採用されるが、電力低減という観点ではカラム反転方式が最も望ましい。

【0033】

続いて、液晶表示装置の輝度応答波形について説明する。上述のような間欠駆動方式では各画素PXに画素電圧を書き込んだ後、その画素電圧を長時間保持することが必要である。そのため、TF Tのオフリーク電流による輝度変化の対策が必要となる。

10

【0034】

図3は、本実施の形態に係る液晶表示装置の輝度変化の一例を示す図である。図3（a）は、画素電圧Vd、信号線電圧Vs、ゲート電圧Vgの推移を示し、図3（b）は、液晶の輝度の推移を示す図である。

【0035】

1フレームの走査期間において、ソースドライバSDは、信号線SLに画像信号に対応する信号線電圧Vsを出力する。続いて、ゲートドライバGDは、走査線GLにTF Tをオンするゲート電圧Vgを出力する。これによって、画素電圧Vdは、信号線電圧Vsと等しくなり、この結果画素の輝度は所望の値となる。

20

【0036】

1フレームの休止期間においては、ゲート電圧VgはTF Tをオフするレベルとなり、短期的には画素電圧Vdは信号線電圧Vsに保持される。しかし、休止期間が長期にわたる場合は、TF Tのオフリーク電流（例えば、TF Tのドレインからソースに漏洩して流れる電流）により画素電圧Vdは低下する。この結果、休止中において画素の輝度は低下する。

【0037】

次のフレームが開始され、新たな信号線電圧Vsによって画素電圧Vdが書き換えられると、画素の輝度は所望の値に復帰する。なお、図3（a）では、次のフレームにおいて画素電圧Vdの極性が変化しているがこれはフレーム反転駆動を行っているためである。このTF Tオフリーク電流による輝度変化がフレーム毎に繰り返されることでフリッカが視認される。

30

【0038】

なお、図3（b）に示す輝度は、所望の輝度が1となるように規格化して表している。この規格化された輝度がTF Tのオフリーク電流により低下する量を、規格化輝度振幅PP値と呼ぶ。

【0039】

ところで、一般に人間の視覚におけるフリッカ視認感度は周波数依存を持つことが知られており、同振幅の輝度変動であっても周波数が低くなるほどフリッカとして視認されやすいという特徴がある。

40

【0040】

図4は、フリッカが視認されない規格化輝度振幅PP値の上限値とフレーム周波数との関係を主観評価により求めて表した図である。フレーム周波数が40Hzを超えるとところでグラフが急峻に立ち上がっている。これはフレーム周波数が40Hzより大きい周波数であれば輝度振幅が大きくてもフリッカとして視認されないが、フレーム周波数が40Hz以下の周波数では輝度振幅が小さくてもフリッカとして視認されることを示している。

【0041】

この主観評価の結果を参照すると、仮に図3（b）の振幅の輝度変動がある場合、一般的なフレーム周波数60Hzの場合にはフリッカが視認されなくても40Hz以下にまで下げるとフリッカが視認されると考えられる。

50

【0042】

図5は、リーク電流の異なるTF Tについて生じる輝度振幅を、図4に示す特性図に重ねて表した図である。曲線Aは、リーク電流（ I_{off} ）が 1×10^{-15} （A）の場合のフレーム周波数と輝度振幅との関係を示している。曲線Bは、従来使用していたTF Tの特性であって、リーク電流（ I_{off} ）が 1×10^{-13} （A）の場合のフレーム周波数と輝度振幅との関係を示している。曲線Cは、リーク電流（ I_{off} ）が 1×10^{-12} （A）の場合のフレーム周波数と輝度振幅との関係を示している。

【0043】

曲線A-Cの内、フリッカが視認されない上限値を示す特性曲線Lよりも上の領域内でフリッカが視認される。リーク電流が増加するにつれて高いフレーム周波数においてもフリッカが視認されることがわかる。また曲線B（従来のTF T）では、40Hz以下のフレーム周波数で、フリッカが視認されている。1Hzでフリッカが視認されないためには、曲線Aに示すように、リーク電流が 1×10^{-15} （A）以下となることが条件である。

10

【0044】

従って、図5に基づいて、使用するフレーム周波数帯に応じて使用するTF Tを選定することで、フリッカが視認されないようにすることができる。

【0045】

ここで、低周波駆動時における輝度変動の対応を検討する際に使用する対称成分と反対称成分とについて説明する。

20

【0046】

図6は、本実施の形態の液晶表示装置における対称成分と反対称成分とを説明するための図である。

【0047】

図6（a）は、フレーム周期50msec（フレーム周波数20Hz）で駆動したときの1画素の輝度応答である。図中の縦軸は輝度を表し、横軸は時間を表している。なお、輝度は、平均値が1となるように規格化している。画素に書き込まれる映像信号の極性は1フレーム毎に反転しており、それぞれ矢印で示した区間が負フレームおよび正フレームに対応する。

【0048】

図6（a）に示す輝度応答では、正フレームでは輝度値が約1.3まで上昇するが、負フレームでは輝度値が約0.8まで下降し、正負フレームで輝度が大きく異なっている。これは、正極の電圧と負極の電圧とで液晶の応答が異なるためである。

30

【0049】

ここで、対称成分とは、正フレームの輝度波形と負フレームの輝度波形との平均の波形である。フレーム毎に同じ波形（対称な波形）が繰り返すため、対称成分なる名称が付されている。図6（b）に対称成分の例を示している。もし、対称波形がフラット（平坦）な特性である場合は、平均化されることでフラットな特性になることを表しているため、上述のようにライン反転、カラム反転、ドット反転などで駆動することにより輝度振幅がない（フリッカが生じない）として視認され得る。しかし、対称成分の波形はフラットな特性でない。従って、対称成分は、反転駆動によっても解消されない成分である。

40

【0050】

一方、反対称成分とは、正フレームの輝度波形と負フレームの輝度波形との平均の波形をもとめ、この平均の波形を0として（基準として）表した波形である。従って、正の波形と負の波形とが現れる。このことから反対称成分なる名称が付されている。図6（c）に反対称成分の例を示している。もし、反対称成分が基準線に対して対称な特性である場合は、上述のようにライン反転、カラム反転、ドット反転などで駆動することにより輝度振幅がない（フリッカが生じない）として視認される。反対称成分は基準線に対して対称である。従って、反対称成分は、反転駆動によって解消可能な成分である。

【0051】

50

上述の検討結果から T F T リークによる輝度変動は対称成分であり、従って反転駆動によって解消することができない。

【 0 0 5 2 】

以上、低周波駆動時においてフリッカが視認される原因である T F T リークについて説明した。しかし、フリッカが視認される原因には、この T F T リークの他にセルに起因するものが存在する。発明者らはセル起因のフリッカを低減するための検討を重ね、フリッカ発生に液晶及び配向膜のインピーダンスが影響していることを明らかにした。

【 0 0 5 3 】

図 7 は、本実施の形態の液晶表示装置における液晶及び配向膜のインピーダンス不整合に起因する液晶保持電圧の変化を説明するための図である。

10

【 0 0 5 4 】

図 7 (a) に示す液晶パネルの等価回路のモデルでは、画素電極 P E と対向電極 C O M とが対向する部分に存在する保持容量 C s 、液晶層 L Q 内に回り込む電界に対応する配向膜の容量 C 2 、及び液晶容量 C 1 で構成されている。また、液晶容量 C 1 、容量 C 2 に並列にそれぞれ抵抗 R 1 、 R 2 が設けられている。なお、保持容量 C s 、容量 C 2 、液晶容量 C 1 は、それぞれ図 2 に示す容量成分 C s 0 、 C s 1 および C 1 c に対応している。

【 0 0 5 5 】

次に、図 7 (b) を参照しつつ、液晶及び配向膜のインピーダンス不整合に起因する液晶保持電圧の変化を説明する。

【 0 0 5 6 】

20

ケース 1 では、液晶及び配向膜のインピーダンスが不整合 ($R 1 \cdot C 1 < R 2 \cdot C 2$) である。この場合、T F T が O F F となり画素電圧保持状態になると、液晶、配向膜はそれぞれ独立に放電するが、放電による $V 1 + V 2$ の減衰分を補うように保持容量 C s から電荷が供給される。しかし、放電による電荷減少は液晶保持電圧 V 1 側が大きいのに対し、電荷供給は等量に配分されるため、V 1 は時間と共に減少し、V 2 は時間とともに増大する。従って、ケース 1 では液晶保持電圧は減衰し、輝度変動が生ずる。

【 0 0 5 7 】

ケース 2 では、液晶及び配向膜のインピーダンスが整合 ($R 1 \cdot C 1 = R 2 \cdot C 2$) している。この場合、T F T が O F F となり画素電圧保持状態になると、液晶、配向膜はそれぞれ独立に放電するが、インピーダンスが整合しているため、放電の時定数が同じである。このため、放電による電荷減少と保持容量 C s からの電荷供給とがバランスし、V 1 及び V 2 は一定の状態を維持する。従って、ケース 2 では、輝度変動が低減しフリッカが改善する。

30

【 0 0 5 8 】

ケース 3 では、液晶及び配向膜のインピーダンスが不整合 ($R 1 \cdot C 1 > R 2 \cdot C 2$) である。この場合、T F T が O F F となり画素電圧保持状態になると、液晶、配向膜はそれぞれ独立に放電するが、放電による $V 1 + V 2$ の減衰分を補うように保持容量 C s から電荷が供給される。しかし、放電による電荷減少は配向膜電圧 V 2 側が大きいのに対し、電荷供給は等量に配分されるため、V 2 は時間と共に減少し、V 1 は時間とともに増大する。従って、ケース 3 では液晶保持電圧は増加し、輝度変動が生ずる。

40

【 0 0 5 9 】

以上の回路モデルに基づき液晶保持電圧の変化をシミュレーション計算によって確認した。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、本実施の形態の液晶表示装置におけるシミュレーションに用いた回路モデルと、計算条件とを示す図である。図 8 (a) は、回路モデルを示し、図 8 (b) は、計算条件を示している。なお、計算条件では間欠駆動としてフレーム周期 0. 5 秒 (フレーム周波数 2 H z) を使用した。

【 0 0 6 1 】

図 9 は、本実施の形態の液晶表示装置における保持期間の液晶印加電圧変化率のシミュ

50

レーション結果を示す図である。図9では、配向膜抵抗率と液晶抵抗率とに対応して液晶印加電圧変化率を示している。なお、液晶印加電圧変化率は、保持期間において低下または増加した液晶印加電圧の割合を表す指数であり、 $(V_f - V_i) / V_i$ として定義される値である。

【0062】

図9の中央部は、液晶印加電圧変化率が最も小さい領域である。配向膜抵抗率が小さくなるにつれて、実線の矢印で示すように液晶印加電圧変化率は増加する。液晶抵抗率が小さくなるにつれて、点線の矢印で示すように液晶印加電圧変化率は減少する。このシミュレーション結果からも、液晶及び配向膜のインピーダンスを整合することによって1フレーム内の輝度変動を低減できることがわかる。

10

【0063】

なお、フリッカが視認されない1フレーム内の輝度傾斜の絶対値の上限値を主観評価により求めると0.03を得た。従って、図9に示すシミュレーション結果に基づいて、配向膜及び液晶の抵抗率($\Omega \cdot \text{cm}$)を選定することで、1フレーム内の傾斜輝度の絶対値を0.03以下とすることができる。

【0064】

以上、説明したことから、フレーム周波数、TFTオフリーク電流、液晶及び配向膜のインピーダンスを組み合わせることでフリッカを低減する液晶表示装置を実現することができる。

【0065】

図10は、本実施の形態の液晶表示装置におけるフリッカを低減する構成を示す図である。

20

【0066】

図10のケース1及びケース2は、フレーム周波数が1~10Hzの場合である。このときは、図5で示したように、TFTオフリーク電流が $1 \times 10^{-15} \text{ A}$ 以下であるTFTを使用し、さらに、液晶及び配向膜のインピーダンスを整合させることにより、フリッカを低減することができる。

【0067】

図11は、本実施の形態の液晶表示装置におけるケース1とケース2の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。ケース1、ケース2に示す領域では、輝度変化率の絶対値が0.01以下である。ケース1では、液晶の抵抗率 $5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ である。ケース2では、液晶の抵抗率 $1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

30

【0068】

図10のケース3及びケース4は、フレーム周波数が10~20Hzの場合である。このときは、図5で示したように、TFTオフリーク電流が $1 \times 10^{-15} \text{ A}$ 以下であるTFTを使用し、さらに、液晶及び配向膜のインピーダンスを整合させることにより、フリッカを低減することができる。

【0069】

図12は、本実施の形態の液晶表示装置におけるケース3とケース4の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。ケース3、ケース4に示す領域では、輝度変化率の絶対値が0.03以下である。ケース3では、液晶の抵抗率 $5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ である。ケース4では、液晶の抵抗率 $1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

40

【0070】

図10のケース5及びケース6は、フレーム周波数が10~20Hzの場合で、かつTFTオフリーク電流が $1 \times 10^{-15} \sim 1 \times 10^{-14} \text{ A}$ である。このケースでは、図5に示すように輝度振幅値が大きくなるためフリッカが視認される。そのため、図7のケー

50

ス3に示すように液晶の保持電圧が増加するように液晶及び配向膜のインピーダンスを設定する。これによって、TFTオフリークによる輝度の低下を、液晶及び配向膜のインピーダンス不整合による輝度の増加によって補償することにより、フリッカを低減することができる。

【0071】

図13は、本実施の形態の液晶表示装置におけるケース5とケース6の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。ケース5、ケース6に示す領域（実線で囲まれた領域）では、ケース3、ケース4に示す領域（点線で囲まれた領域）が左の方向にシフトしている。即ち、配向膜の抵抗率を低く設定することによって輝度を増加させている。ケース5では、液晶の抵抗率 $5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $5 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ である。ケース6では、液晶の抵抗率 $1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $1 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

【0072】

図10のケース7及びケース8は、フレーム周波数が10～20Hzの場合で、かつTFTオフリーク電流が $1 \times 10^{-14} \sim 1 \times 10^{-13} \text{ A}$ である。このケースでは、図5に示すように輝度振幅値が大きくなるためフリッカが視認される。そのため、図7のケース3に示すように液晶の保持電圧が増加するように液晶及び配向膜のインピーダンスを設定する。これによって、TFTオフリークによる輝度の低下を、液晶及び配向膜のインピーダンス不整合による輝度の増加によって補償することにより、フリッカを低減することができる。

【0073】

図14は、本実施の形態の液晶表示装置におけるケース7とケース8の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。ケース7、ケース8に示す領域（実線で囲まれた領域）では、ケース3、ケース4に示す領域（点線で囲まれた領域）が更に左の方向にシフトしている。即ち、配向膜の抵抗率をより低く設定することによって輝度をより増加させている。ケース7では、液晶の抵抗率 $5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ である。ケース8では、液晶の抵抗率 $1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $5 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

【0074】

図10のケース9は、フレーム周波数が1～10Hzの場合である。このときは、図5で示したように、TFTオフリーク電流が $1 \times 10^{-15} \text{ A}$ 以下であるTFTを使用し、さらに、液晶及び配向膜のインピーダンスを整合させることにより、フリッカを低減することができる。

【0075】

図15は、本実施の形態の液晶表示装置におけるケース9の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。ケース9に示す領域では、輝度変化率の絶対値が0.01以下である。ケース9では、液晶の抵抗率 $5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $1 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ である。ケース1と比較して、配向膜の抵抗率の下限値を高く設定することで、配向膜の抵抗の経時変動が生じた場合にも、良好なフリッカ特性を維持することができる。

【0076】

発明者らは、パネル周辺部からの水分侵入によって配向膜の抵抗が低下することを明らかにした。パネル周辺部からの水分侵入は有効表示領域以外に設置された周辺シール材料が細く設定された場合に顕著になる。シール材の幅が1.5mm以下の場合において、ケース9記載の液晶および配向膜の抵抗率に設定することで、高湿度環境など厳しい環境条件においても、輝度変化率の絶対値を0.01以下とすることが可能となった。

【0077】

図10のケース10は、フレーム周波数が10～20Hzの場合である。このときは、図5で示したように、TFTオフリーク電流が $1 \times 10^{-15} \text{ A}$ 以下であるTFTを使用

し、さらに、液晶及び配向膜のインピーダンスを整合させることにより、フリッカを低減することができる。

【0078】

図16は、本実施の形態の液晶表示装置におけるケース10の液晶及び配向膜のインピーダンスの領域を示す図である。ケース10に示す領域では、輝度変化率の絶対値が0.03以下である。ケース3では、液晶の抵抗率 $5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、配向膜の抵抗率 $1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ である。ケース10はケース9同様、シール材の幅が1.5mm以下の場合において有効である。すなわち、高湿度環境等、パネル周辺部からの水分侵入に対して厳しい環境条件においても、輝度変化率の絶対値が0.03以下とすることが可能であった。

10

【0079】

以上説明したように、フレーム周波数、TFTオフリーク電流、液晶及び配向膜のインピーダンスを組み合わせることでフリッカを抑制する液晶表示装置を実現することができる。

【0080】

上述のいくつかの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することとは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

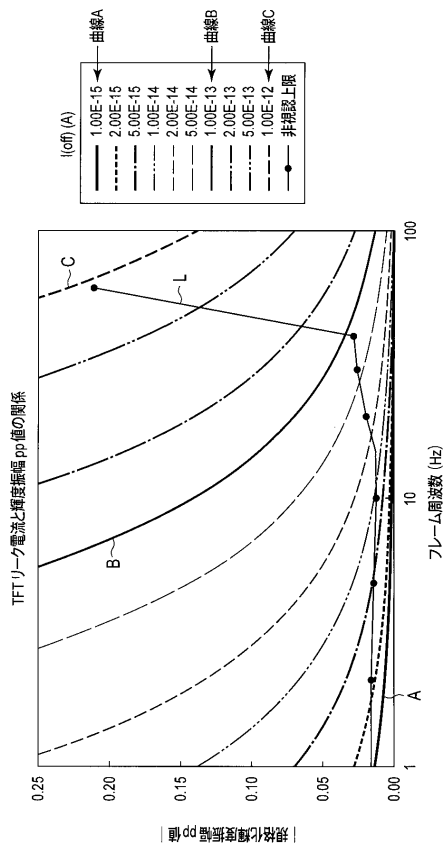
【符号の説明】

【0081】

PNL…液晶表示パネル、BLT…バックライト、PX…表示画素、LQ…液晶層、COM…対向電極、PE…画素電極、SW…画素スイッチ、GD…ゲートドライバ、SD…ソースドライバ、CTR…制御回路、R1、R2…抵抗、C1、C2…容量、100…アレイ基板、200…対向基板。

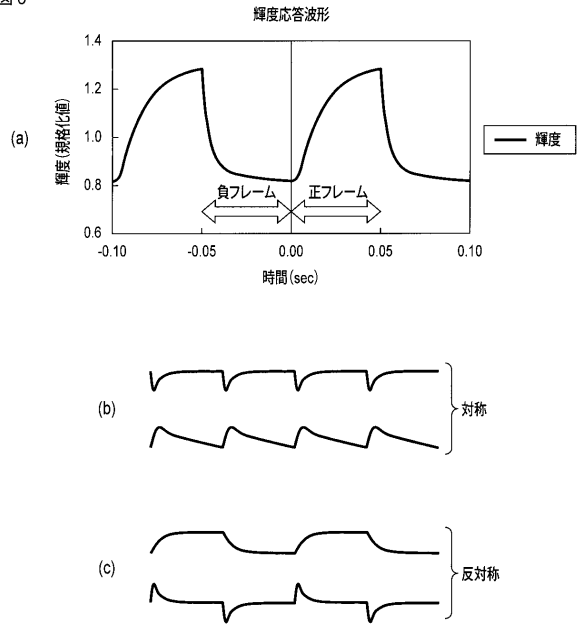
【図 5】

図 5



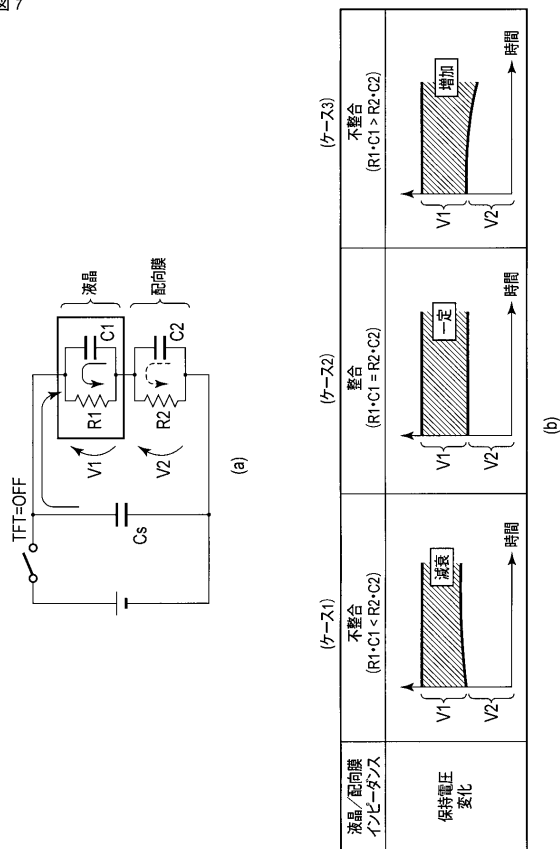
【図 6】

図 6



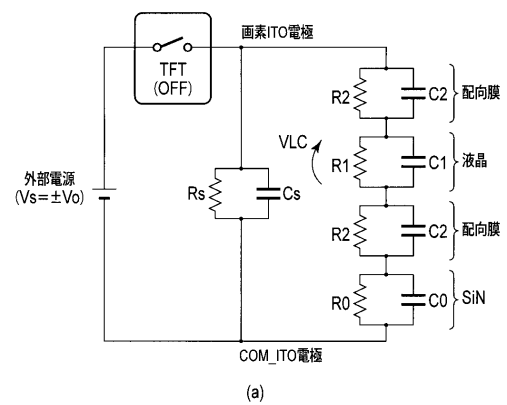
【図 7】

図 7



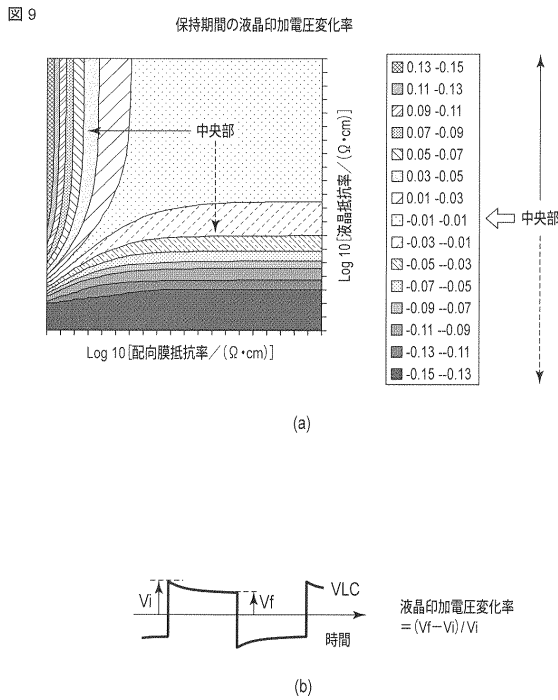
【図 8】

図 8



	比誘電率	容量比
SIN (Cs)	6.10	0.5000
SIN (C0)	6.10	1.0000
配向膜 (C2)	4.00	1.1803
液晶 (C1)	4.00	0.3000

【図 9】

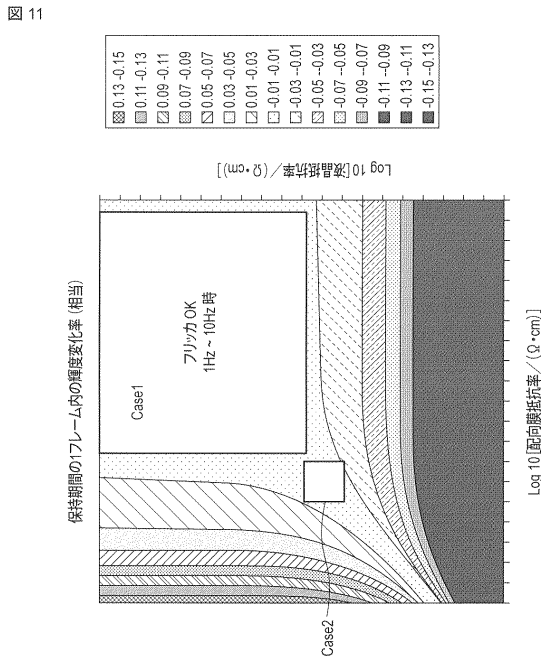


【図 10】

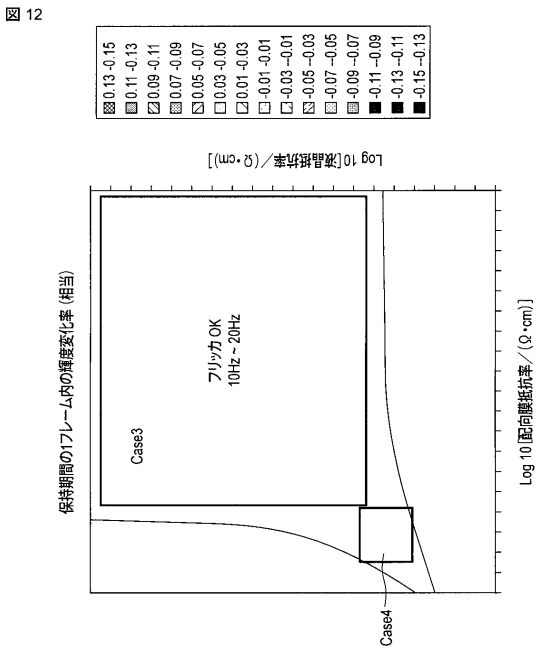
図 10

	液晶と配向膜のインピーダンス整合		TFT オフリーク電流 [A]	フレーム 周波数
	液晶の抵抗率	配向膜の抵抗率		
Case1	$5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (-15乗) 以下	1 ~ 10Hz
Case2	$1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13}$	$1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13}$	10^6 (-15乗) 以下	1 ~ 10Hz
Case3	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (-15乗) 以下	10 ~ 20Hz
Case4	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	10^6 (-15乗) 以下	10 ~ 20Hz
Case5	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{13}$	10^6 (-14乗) 以下	10 ~ 20Hz
Case6	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	$1 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{11}$	10^6 (-14乗) 以下	10 ~ 20Hz
Case7	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13}$	10^6 (-13乗) 以下	10 ~ 20Hz
Case8	$1 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{11}$	10^6 (-13乗) 以下	10 ~ 20Hz
Case9	$5 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	$1 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (-15乗) 以下	1 ~ 10Hz
Case10	$5 \times 10^{12} \sim 5 \times 10^{14}$	$1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$	10^6 (-15乗) 以下	10 ~ 20Hz

【図 11】

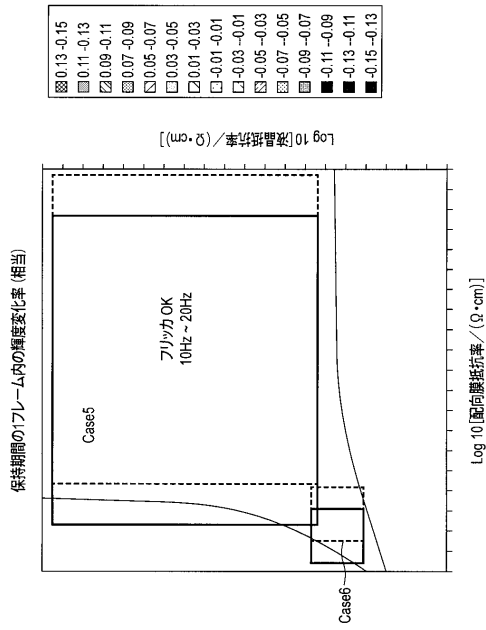


【図 12】



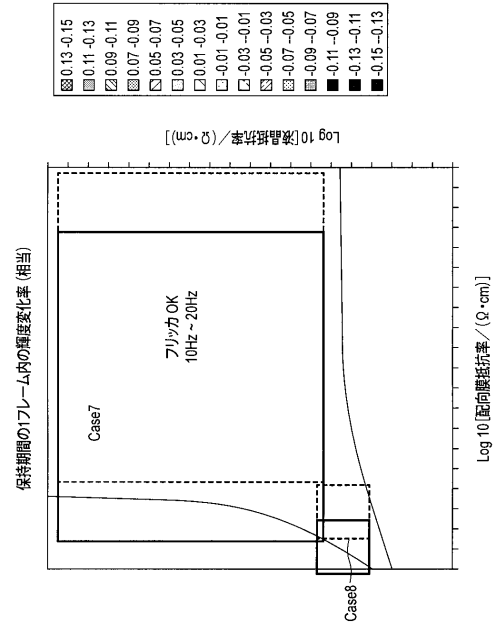
【図 13】

図 13



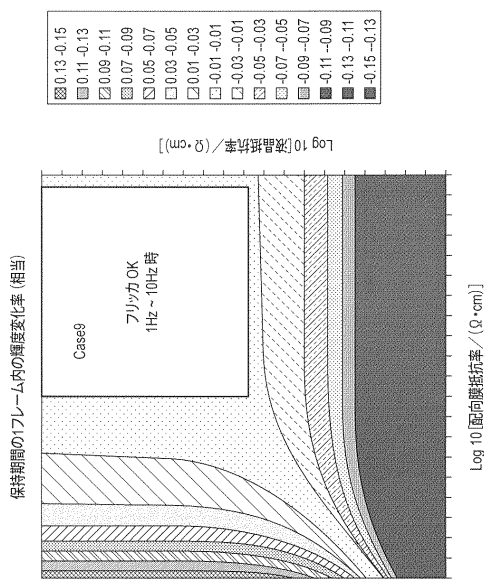
【図 14】

図 14



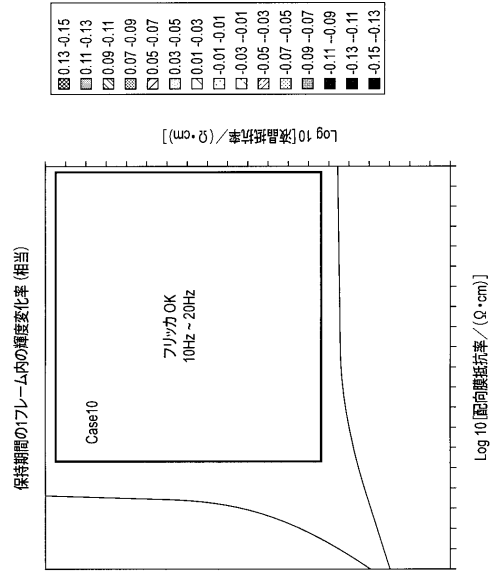
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 幸生
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
- (72)発明者 中尾 健次
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
- (72)発明者 西山 和廣
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
- (72)発明者 小村 真一
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
- (72)発明者 岡 真一郎
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
- (72)発明者 大岩 みか
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
- Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZA07 ZB02 ZB03 ZC16 ZC25 ZD32 ZE03 ZP04 ZQ16
2H290 AA72 BD11 CA46 DA01
5C006 AA22 BB16 FA23 FA48
5C080 AA10 BB05 CC03 DD06 DD26 FF11 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06
KK02 KK07 KK23 KK43

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2015075723A	公开(公告)日	2015-04-20
申请号	JP2013213566	申请日	2013-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	鈴木 大一 田中 幸生 中尾 健次 西山 和廣 小村 真一 岡 真一郎 大岩 みか		
发明人	鈴木 大一 田中 幸生 中尾 健次 西山 和廣 小村 真一 岡 真一郎 大岩 みか		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20 G02F1/1337		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/1337 G02F1/134363 G02F1/1368 G02F2001/134372 G09G3/3614 G09G2300/0426 G09G2320/0247 G09G2330/021 G09G2340/0435		
FI分类号	G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.E G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB02 2H193/ZB03 2H193/ZC16 2H193/ZC25 2H193/ZD32 2H193/ZE03 2H193/ZP04 2H193/ZQ16 2H290/AA72 2H290/BD11 2H290/CA46 2H290/DA01 5C006/AA22 5C006/BB16 5C006/FA23 5C006/FA48 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK07 5C080/KK23 5C080/KK43		
代理人(译)	河野 哲		
其他公开文献	JP6294629B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置抑制在应用低频驱动或间歇驱动时发生的闪烁，并提高显示质量。液晶显示装置，其通过帧频为1Hz以上且10Hz以下的值，TFT的漏电流为 1×10^{-15} A以下的水平电场方式进行水平电场方式的间歇驱动。用于液晶的电阻率为 5×10^{13} 以上且 5×10^{14} Ωcm以下，用于液晶像素的取向膜的电阻率为 5×10^{13} 。等于或小于 5×10^{14} Ωcm的值，并且在液晶像素中使用的液晶的电阻R1，液晶的电容C1，取向膜的电阻R2和取向膜的电容C2之间 液晶显示装置满足 $C1 \approx R2 \times C2$ 的关系。[选择图]图10

	質量と定価の合計が大きい場合		17%の軽減率 (A)	フレーム 厚さ
	減価の割合	配当額の割合		
Case1	5×10 ¹³ ～5×10 ¹⁴	5×10 ¹³ ～5×10 ¹⁴	10 ¹ ～15 ¹ 以下	1～10㎜
Case2	1×10 ¹³ ～5×10 ¹³	1×10 ¹³ ～5×10 ¹³	10 ¹ ～15 ¹ 以下	1～10㎜
Case3	5×10 ¹² ～5×10 ¹⁴	5×10 ¹² ～5×10 ¹⁴	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜
Case4	1×10 ¹² ～5×10 ¹²	1×10 ¹² ～5×10 ¹²	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜
Case5	5×10 ¹² ～5×10 ¹⁴	5×10 ¹¹ ～5×10 ¹³	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜
Case6	1×10 ¹² ～5×10 ¹²	1×10 ¹¹ ～5×10 ¹¹	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜
Case7	5×10 ¹² ～5×10 ¹⁴	1×10 ¹¹ ～1×10 ¹³	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜
Case8	1×10 ¹² ～5×10 ¹²	5×10 ¹⁰ ～1×10 ¹¹	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜
Case9	5×10 ¹³ ～5×10 ¹⁴	1×10 ¹⁴ ～5×10 ¹⁴	10 ¹ ～15 ¹ 以下	1～10㎜
Case10	5×10 ¹² ～5×10 ¹⁴	1×10 ¹³ ～5×10 ¹⁴	10 ¹ ～15 ¹ 以下	10～20㎜