

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成20年10月30日(2008.10.30)

【公開番号】特開2008-107790(P2008-107790A)

【公開日】平成20年5月8日(2008.5.8)

【年通号数】公開・登録公報2008-018

【出願番号】特願2007-200434(P2007-200434)

【国際特許分類】

G 09 G 3/36 (2006.01)

G 09 G 3/20 (2006.01)

G 02 F 1/1362 (2006.01)

G 02 F 1/1343 (2006.01)

【F I】

G 09 G 3/36

G 09 G 3/20 6 1 1 A

G 09 G 3/20 6 2 2 C

G 09 G 3/20 6 2 2 D

G 09 G 3/20 6 2 3 C

G 09 G 3/20 6 2 3 D

G 09 G 3/20 6 2 3 G

G 09 G 3/20 6 1 1 E

G 09 G 3/20 6 2 1 B

G 09 G 3/20 6 2 4 D

G 09 G 3/20 6 2 1 K

G 09 G 3/20 6 2 4 E

G 02 F 1/1362

G 02 F 1/1343

【手続補正書】

【提出日】平成20年9月10日(2008.9.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の走査線と、

複数のデータ線と、

前記複数の走査線の所定数毎に対応して設けられた複数の共通電極と、

前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられ、各々は、一端が前記データ線に接続されるとともに、前記走査線に選択電圧が印加されたときに導通状態となる画素スイッチング素子と、

一端が前記共通電極に接続され、他端が前記画素スイッチング素子の他端に接続された画素容量と、を含み、

当該画素容量の保持電圧に応じた階調となる画素と、を有し、

前記複数の走査線のうち一部の走査線に係る画素に表示をさせる液晶装置の駆動回路であって、

前記複数の走査線を所定の順番で選択する走査線駆動回路と、

前記複数の共通電極を駆動する第1制御回路と、
選択された走査線に係る画素に対し、当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を、データ線を介して供給するデータ線駆動回路と、
選択された走査線に係る画素に対し、所定の電圧を供給する第2制御回路と、
を具備し、

前記一部の走査線が選択されるときには、前記第1駆動回路は、選択された走査線に係る画素に対応する共通電極の電圧を、第1電圧、および前記第1電圧より高位の第2電圧のいずれか一方から他方に切り替え、且つ前記データ線駆動回路が、選択された走査線に係る画素に対して当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を供給し、

前記一部の走査線以外の走査線が選択されるときには、前記第1制御回路は、選択された走査線に係る画素に対応する共通電極に前記所定電圧を供給し、且つ前記第2制御回路が、選択された走査線に係る画素に対して前記所定の電圧を供給することを特徴とする液晶装置の駆動回路。

【請求項2】

前記データ線駆動回路は、
選択された走査線に係る画素に対応する共通電極が第1電圧のときには、前記第1電圧より高位の正極性の電圧を、前記第2電圧のときには前記第2電圧より低電位の正極性の電圧を、それぞれ選択された走査線に係る画素に対して供給することを特徴とする請求項1に記載の液晶装置の駆動回路。

【請求項3】

前記一部の走査線が前記所定数選択される毎に、前記正極性の画像信号と前記負極性の画像信号とを交互に切り替えることを特徴とする請求項2に記載の液晶装置の駆動回路。

【請求項4】

前記所定電圧が、前記第1電圧および前記第2電圧から選ばれることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の液晶装置の駆動回路。

【請求項5】

前記第1制御回路は、ラッチ回路および選択回路を有し、
前記ラッチ回路は、
前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位ラッチ回路を有し、
前記単位ラッチ回路の各々は、
前記データ線駆動回路に対して画像信号の正極性および負極性を指示する極性信号を、当該共通電極に対応する走査線に対して互いに隣接する2行の走査線のいずれか一方が選択されたときにラッチし、

前記選択回路は、

前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位選択回路を含み、
前記一部の走査線に係る画素に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1および第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、

前記一部の走査線以外の走査線に係る画素に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記所定の電圧を、当該共通電極に印加することを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の液晶装置の駆動回路。

【請求項6】

前記第1制御回路は、ラッチ回路および選択回路を有し、
前記ラッチ回路は、
前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位ラッチ回路を有し、
前記単位ラッチ回路の各々は、
前記データ線駆動回路に対して画像信号の正極性および負極性を指示する極性信号を、当該共通電極に対応する走査線よりも1行前の走査線が選択されたときにラッチし、
前記選択回路は、
前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位選択回路を含み、

前記一部の走査線に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1および第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、

前記一部の走査線以外の走査線に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記所定の電圧を、当該共通電極に印加することを特徴とする請求項2乃至請求項4のいずれか1項に記載の液晶装置の駆動回路。

【請求項7】

前記第1制御回路は、ラッチ回路および選択回路を有し、

前記ラッチ回路は、

前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位ラッチ回路を有し、

前記単位ラッチ回路の各々は、

前記データ線駆動回路に対して画像信号の正極性および負極性を指示する極性信号を、当該共通電極に対応する走査線よりも1行前の走査線が選択されたときにラッチし、

前記選択回路は、

予め定められた前記一部の走査線に係る画素に対応する共通電極に応じて設けられる第1単位選択回路と、

前記一部の走査線以外の走査線に対応する共通電極に応じて設けられる第2単位選択回路と、

を有し、

前記第1単位選択回路は、

前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1または第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、

前記第2単位選択回路は、

全ての前記複数の走査線に係る画素に表示をさせるときには、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1および第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、

前記一部の走査線に係る画素に表示をさせる場合には、前記所定の電圧を、当該共通電極に印加することを特徴とする請求項2乃至請求項4のいずれか1項に記載の液晶装置の駆動回路。

【請求項8】

複数の走査線と、

複数のデータ線と、

前記複数の走査線の所定数毎に対応して設けられた複数の共通電極と、

前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられ、各々は、一端が前記データ線に接続されるとともに、前記走査線に選択電圧が印加されたときに導通状態となる画素スイッチング素子と、

一端が前記共通電極に接続され、他端が前記画素スイッチング素子の他端に接続された画素容量と、を含み、

当該画素容量の保持電圧に応じた階調となる画素と、を有し、

前記複数の走査線のうち一部の走査線に係る画素に表示をさせる液晶装置の駆動方法であって、

前記複数の走査線を所定の順番で選択する手順と、

前記複数の走査線のうち前記一部の走査線が選択されるときに、選択される走査線に係る画素に対応する共通電極を、第1電圧および前記第2電圧より電位が高い第2電圧のいずれか一方から他方に切り替え、且つ、選択された走査線に係る画素に対して当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を供給し、

前記一部の走査線以外の走査線が選択されるときには、選択される走査線に係る画素に対応する共通電極に前記所定電圧を供給し、且つ選択された走査線に係る画素に対して前記所定の電圧を供給する手順と、を含んでなることを特徴とする液晶装置の駆動方法。

【請求項9】

複数の走査線と、

複数のデータ線と、

前記複数の走査線の所定数毎に対応して設けられた複数の共通電極と、

前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられ、各々は、一端が前記データ線に接続されるとともに、前記走査線に選択電圧が印加されたときに導通状態となる画素スイッチング素子と、

一端が前記共通電極に接続され、他端が前記画素スイッチング素子の他端に接続された画素容量と、を含み、

当該画素容量の保持電圧に応じた階調となる画素と、を有し、

前記複数の走査線のうち一部の走査線に係る画素に表示をさせることができた液晶装置であつて、

前記複数の走査線を所定の順番で選択する走査線駆動回路と、

前記複数の共通電極を駆動する第1制御回路と、

選択された走査線に係る画素に対し、当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を、データ線を介して供給するデータ線駆動回路と、

選択された走査線に係る画素に対し、所定の電圧を供給する第2制御回路と、

を具備し、

前記一部の走査線が選択されるときには、前記第1駆動回路は、選択された走査線に係る画素に対応する共通電極の電圧を、第1電圧、および前記第1電圧より高位の第2電圧のいずれか一方から他方に切り替え、且つ前記データ線駆動回路が、選択された走査線に係る画素に対して当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を供給し、

前記一部の走査線以外の走査線が選択されるときには、前記第1制御回路は、選択された走査線に係る画素に対応する共通電極に前記所定電圧を供給し、且つ前記第2制御回路が、選択された走査線に係る画素に対して前記所定の電圧を供給することを特徴とする液晶装置。

【請求項10】

第1基板と、前記第1基板に対向配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との挟持された液晶と、を備え、

前記第1基板が、前記複数の走査線、前記複数のデータ線、前記複数の共通電極および前記画素スイッチング素子を備えてなることを特徴とする請求項9に記載の液晶装置。

【請求項11】

前記複数の共通電極は、前記複数の走査線の1行ずつに対応するとともに、前記走査線の延在方向に沿って前記画素電極の1行分にわたって対向するように設けられ、

当該共通電極の各々にそれぞれ補助共通線が、前記走査線および前記共通電極の延在方向に沿って設けられるとともに、1組の共通電極および補助共通線は、所定の間隔毎に設けられたコンタクト配線を介して互い接続された

ことを特徴とする請求項9又は請求項10に記載の液晶装置。

【請求項12】

請求項9乃至請求項11のいずれか1項に記載の液晶装置を備えることを特徴とする電子機器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、液晶装置の駆動回路、駆動方法および液晶装置に関するものであり、特に、全画面表示モードと部分表示モードとを切り替え可能な液晶装置の消費電力を抑える技術に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

上記目的を達成するために本発明に係る液晶装置の駆動回路は、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線の所定数毎に対応して設けられた複数の共通電極と、前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられ、各々は、一端が前記データ線に接続されるとともに、前記走査線に選択電圧が印加されたときに導通状態となる画素スイッチング素子と、一端が前記共通電極に接続され、他端が前記画素スイッチング素子の他端に接続された画素容量と、を含み、当該画素容量の保持電圧に応じた階調となる画素と、を有し、前記複数の走査線のうち一部の走査線に係る画素に表示をさせる液晶装置の駆動回路であって、前記複数の走査線を所定の順番で選択する走査線駆動回路と、前記複数の共通電極を駆動する第1制御回路と、選択された走査線に係る画素に対し、当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を、データ線を介して供給するデータ線駆動回路と、選択された走査線に係る画素に対し、所定の電圧を供給する第2制御回路と、を具備し、前記一部の走査線が選択されるときには、前記第1駆動回路は、選択された走査線に係る画素に応する共通電極の電圧を、第1電圧、および前記第1電圧より高位の第2電圧のいずれか一方から他方に切り替え、且つ前記データ線駆動回路が、選択された走査線に係る画素に対して当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を供給し、前記一部の走査線以外の走査線が選択されるときには、前記第1制御回路は、選択された走査線に係る画素に応する共通電極に前記所定電圧を供給し、且つ前記第2制御回路が、選択された走査線に係る画素に対して前記所定の電圧を供給することを特徴とする。本発明の液晶装置の駆動回路は、すべての画素を用いて有効な表示を行う全画面表示モードと、表示領域に係る走査線に応する画素のみを用いて有効な表示を行い、非表示領域に係る走査線に応する画素の表示を無効化させる部分表示モードと、のいずれかを選択できる。走査線駆動回路は、複数の走査線に選択電圧を所定の順番で印加する。第1制御回路は、複数の共通電極に、第1電圧、第1電圧よりも高位の第2電圧、または、所定の電圧のうちいずれかを印加する。第1制御回路は、全画面表示モードの場合において一の走査線に選択電圧が印加される前、および、部分表示モードにおいて表示領域に係る一部の走査線のうちの一の走査線に選択電圧が印加される前に、当該一の走査線に係る画素に応する共通電極の電圧を、第1電圧または前記第2電圧のいずれか一方から他方へと切り替える。一方、部分表示モードにおいて非表示領域に係る走査線に係る画素に応する共通電極に印加する電圧を、所定の電圧に保持する。データ線駆動回路は、全画面表示モードの場合において複数の走査線のいずれかに選択電圧が印加された場合、および、部分表示モードにおいて表示領域に係る走査線のいずれかに選択電圧が印加された場合に、当該選択電圧が印加された走査線に係る画素に応する共通電極が第1電圧のとき、当該選択電圧が印加された走査線に係る画素に対し、当該画素の階調に応じた電圧であって、第1電圧よりも高位とした正極性の画像信号をデータ線に印加し、当該選択電圧が印加された走査線に係る画素に応する共通電極が前記第2電圧のとき、当該画素に対し、当該画素の階調に応じた電圧であって、前記第2電圧よりも低位とした負極性の画像信号を前記データ線に印加する。第1制御回路は、部分表示モードにおいて非表示領域に係る走査線のいずれかに選択電圧が印加された場合には、当該選択電圧が印加された走査線に係る画素に応する共通電極には第1制御回路により所定電圧を印加され、データ線には第2制御回路よりその所定電圧が印加される。所定電圧は、前記第1電圧および第2電圧から選ばれた電圧であってもよい。

本発明の駆動回路によれば、全画面表示モードにおける表示領域と、部分表示モードにおける表示領域とでは、第1電圧を共通電極に印加した後に正極性書きを実行し、第2電圧を共通電極に印加した後に、負極性書きを実行するので、画素容量において書き後に電荷が移動しにくい。このため、蓄積容量の特性が不均一であっても、画素電極の電圧にばらつきが生じにくいので、各画素での表示が揃うことになり、表示品位の低下を抑制でき

る。さらに、本発明の駆動回路によれば、別個の容量線が不要となるので、容量線の電圧を、画素容量が有する画素電極や共通電極とは異なる電圧に変動させる必要性がなくなる。第1基板に画素電極および共通電極の双方が形成されるので、IPSやFFSといった液晶装置に容易に適用可能となる。くわえて、上記駆動回路によれば、部分表示モードにおける非表示領域では、画素電極に印加される電圧と同じ電圧が共通電極に印加されるので、画素電極に保持される電圧はゼロとなる。このため、非表示領域の画素において消費される電力を抑えることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明に係る液晶装置の駆動回路において、前記データ線駆動回路は、前記走査線が前記所定数選択される毎に、前記正極性の画像信号と前記負極性の画像信号とを交互に切り替える構成としても良い。このように交互に切り替えると、正極性書きがなされた画素と負極性書きがなされた画素同士でフリッカを相殺させることができるので、表示品位の低下をさらに抑制できる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、本発明に係る液晶装置の駆動回路において、前記第1制御回路は、ラッチ回路および選択回路を有し、前記ラッチ回路は、前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位ラッチ回路を有し、前記単位ラッチ回路の各々は、前記データ線駆動回路に対して画像信号の正極性および負極性を指示する極性信号を、当該共通電極に対応する走査線に対して互いに隣接する2行の走査線のいずれか一方が選択されたときにラッチし、前記選択回路は、前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位選択回路を含み、前記一部の走査線に係る画素に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1および第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、前記一部の走査線以外の走査線に係る画素に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記所定の電圧を、当該共通電極に印加することを特徴とする。なお、全画面表示モードにあっては、ラッチ回路は、すべての単位選択回路、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1または第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加する。この構成によれば、第1制御回路は、隣接する走査線のうち、いずれかに選択電圧が印加されたときに、共通電極の電圧を切り替えるので、走査線に選択電圧が印加される方向を限られない。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

一方、本発明に係る液晶装置の駆動回路において、前記第1制御回路は、ラッチ回路および選択回路を有し、前記ラッチ回路は、前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位ラッチ回路を有し、前記単位ラッチ回路の各々は、前記データ線駆動回路に対して画像信号の正極性および負極性を指示する極性信号を、当該共通電極に対応する走査線よりも1行前の走査線が選択されたときにラッチし、前記選択回路は、前記複数の共通電極毎に

それぞれ設けられた単位選択回路を含み、前記一部の走査線に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1および第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、前記一部の走査線以外の走査線に対応する共通電極に応じた単位選択回路は、前記所定の電圧を、当該共通電極に印加することを特徴とする。なお、全画面表示モードにあっては、すべての単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1または第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加する。この構成によれば、第1制御回路は、選択電圧が印加される走査線を、前の1行だけに着目すれば良いので、隣接する2行の走査線のいずれかに選択電圧が印加されたか否かを検出する構成と比較して、構成の簡易化を図ることが可能となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、本発明に係る液晶装置の駆動回路において、前記第1制御回路は、ラッチ回路および選択回路を有し、前記ラッチ回路は、前記複数の共通電極毎にそれぞれ設けられた単位ラッチ回路を有し、前記単位ラッチ回路の各々は、前記データ線駆動回路に対して画像信号の正極性および負極性を指示する極性信号を、当該共通電極に対応する走査線よりも1行前の走査線が選択されたときにラッチし、前記選択回路は、予め定められた前記一部の走査線に係る画素に対応する共通電極に応じて設けられる第1単位選択回路と、前記一部の走査線以外の走査線に対応する共通電極に応じて設けられる第2単位選択回路と、を有し、前記第1単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1または第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、前記第2単位選択回路は、全ての前記複数の走査線に係る画素に表示をさせるとときには、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1および第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加し、前記一部の走査線に係る画素に表示をさせる場合には、前記所定の電圧を、当該共通電極に印加することを特徴とする。なお、全画面表示モードの場合には、第1単位選択回路および第2単位選択回路は、前記ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて前記第1または第2電圧のいずれかを、当該共通電極に印加する。この構成において、第1単位選択回路は、全画面表示モードと部分表示モードとに関係なく、ラッチ回路によりラッチされた極性信号に応じて第1または第2電圧のいずれかを、共通電極に印加するので、第2単位選択回路として簡略化される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明は、液晶装置の駆動回路のみならず、液晶装置の駆動方法、又は液晶装置としても概念することが可能である。すなわち、本発明の液晶装置の駆動方法は、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線の所定数毎に対応して設けられた複数の共通電極と、前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられ、各々は、一端が前記データ線に接続されるとともに、前記走査線に選択電圧が印加されたときに導通状態となる画素スイッチング素子と、一端が前記共通電極に接続され、他端が前記画素スイッチング素子の他端に接続された画素容量と、を含み、当該画素容量の保持電圧に応じた階調となる画素と、を有し、前記複数の走査線のうち一部の走査線に係る画素に表示をさせる液晶装置の駆動方法であって、前記複数の走査線を所定の順番で選択する手順と、前記複数の走査線のうち前記一部の走査線が選択されるときに、選択される走査線に係る画素に対応する共通電極を、第1電圧および前記第2電圧より電位が高い第2電圧のいずれか一方から他

方に切り替え、且つ、選択された走査線に係る画素に対して当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を供給し、前記一部の走査線以外の走査線が選択されるときには、選択される走査線に係る画素に対応する共通電極に前記所定電圧を供給し、且つ選択された走査線に係る画素に対して前記所定の電圧を供給する手順と、を含んでなることを特徴とする。

また、本発明の液晶装置は、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線の所定数毎に対応して設けられた複数の共通電極と、前記走査線と前記データ線との交差に応じて設けられ、各々は、一端が前記データ線に接続されるとともに、前記走査線に選択電圧が印加されたときに導通状態となる画素スイッチング素子と、一端が前記共通電極に接続され、他端が前記画素スイッチング素子の他端に接続された画素容量と、を含み、当該画素容量の保持電圧に応じた階調となる画素、を有し、前記複数の走査線のうち一部の走査線に係る画素に表示をさせることができ可能な液晶装置であって、前記複数の走査線を所定の順番で選択する走査線駆動回路と、前記複数の共通電極を駆動する第1制御回路と、選択された走査線に係る画素に対し、当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を、データ線を介して供給するデータ線駆動回路と、選択された走査線に係る画素に対し、所定の電圧を供給する第2制御回路と、を具備し、前記一部の走査線が選択されるときには、前記第1駆動回路は、選択された走査線に係る画素に対応する共通電極の電圧を、第1電圧、および前記第1電圧より高位の第2電圧のいずれか一方から他方に切り替え、且つ前記データ線駆動回路が、選択された走査線に係る画素に対して当該画素の階調に応じた電圧のデータ信号を供給し、前記一部の走査線以外の走査線が選択されるときには、前記第1制御回路は、選択された走査線に係る画素に対応する共通電極に前記所定電圧を供給し、且つ前記第2制御回路が、選択された走査線に係る画素に対して前記所定の電圧を供給することを特徴とする。

ここで、本発明の液晶装置は、第1基板と、前記第1基板に対向配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との挟持された液晶と、を備え、前記第1基板が、前記複数の走査線、前記複数のデータ線、前記複数の共通電極および前記画素スイッチング素子を備えてなることを特徴とする。更には、複数の共通電極の各々に対して、補助共通線が接続されてなると好ましい。補助共通線は、走査線および前記共通電極の延在方向に沿って設けられ、1組の共通電極および補助共通線は、所定の間隔毎に設けられたコンタクト配線を介して互い接続される。このような構成では、共通電極は、補助共通線との並列化によって時定数が低下するので、波形鈍りなどに起因する表示品位の低下が防止される。また、複数の共通電極は、複数の走査線の1行ずつに対応して設けられる構成が望ましい。