

(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2010-271724

(P2010-271724A)

(43) 公開日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H092
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H189
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	2H193
G06F 3/041 (2006.01)	G09F 9/30 349Z	5B087
G02F 1/1333 (2006.01)	G06F 3/041 320C	5C094
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-136678 (P2010-136678)
 (22) 出願日 平成22年6月15日 (2010. 6. 15)
 (62) 分割の表示 特願2006-310736 (P2006-310736)
 の分割
 原出願日 平成18年11月16日 (2006. 11. 16)
 (31) 優先権主張番号 095132505
 (32) 優先日 平成18年9月1日 (2006. 9. 1)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 501358079
 友達光電股▲ふん▼有限公司
 AU Optronics Corporation
 台湾新竹科学工業園區新竹市力行二路一号
 No. 1, Lt-Hsin Rd, 11,
 Science-Based Industrial Park, Hsinchu,
 Taiwan, R. O. C.

(74) 代理人 100140796

弁理士 原口 貴志

(72) 発明者 呉 政芳

台湾高雄縣梓官鄉赤▲かん▼東路130巷
23号

最終頁に続く

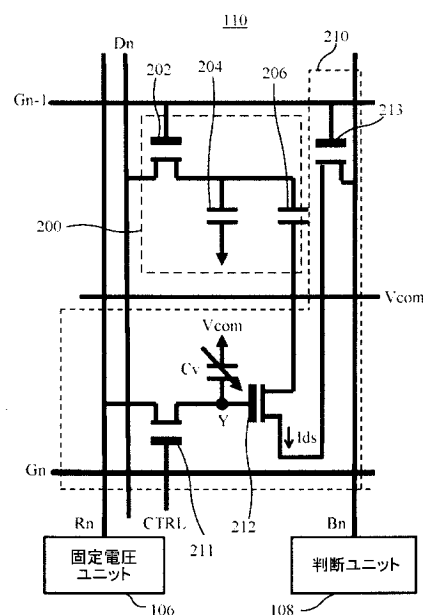
(54) 【発明の名称】 タッチパネル式液晶表示器

(57) 【要約】

【課題】 本発明は押圧位置を直接に検出できるタッチパネル式液晶表示パネルを提供する。

【解決手段】 データ信号電圧を生成するソースドライバー104と、スキャン信号を生成するゲートドライバー102と、マトリックス型に配列される複数の画素ユニット200と、複数の検知回路210と、複数の検知回路210に出力された動的電流を比較してその発信元を判断する判断ユニット108とを含む液晶表示器において、該複数の画素ユニット200はいずれも、データ信号電圧を導通させるスイッチトランジスタ202と、データ信号電圧に基づいて複数の液晶分子の配列を調整する液晶容量とを含み、該複数の検知回路210はいずれも、固定電圧端による所定の固定電圧を導通させる第一トランジスタ211と、動的電圧を生成する感知ユニットと、動的電圧に基づいて動的電流を生成する第二トランジスタ212と、動的電流を導通させる第三トランジスタと213を含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

データ信号電圧を生成するソースドライバと、スキャン信号を生成するゲートドライバと、マトリックス型に配列される複数の画素ユニットと、複数の画素ユニットにそれぞれ電氣的に接続される複数の検知回路と、複数の検知回路に出力された判断電圧信号を比較して複数の検知回路のうち 1 つの位置を判断する決定ユニットとを含む液晶表示器において、該複数の画素ユニットはいずれも、スキャン信号によりオンにされるときにデータ信号電圧を導通させるスイッチトランジスタと、データ信号電圧に基づいて複数の液晶分子の配列を調整する液晶容量とを含み、該複数の検知回路はいずれも、動的電圧を生成する感知ユニットと、制御信号電圧によりオンにされるときに動的電圧に基づいて動的電流を生成するトランジスタと、動的電流を判断電圧信号に変換する変換回路とを含むことを特徴とする液晶表示器。

10

【請求項 2】

前記感知ユニットは可変容量であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示器。

【請求項 3】

前記可変容量はその容量値の変化に基づき、対応する動的電圧を生成することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示器。

【請求項 4】

前記可変容量は両端がトランジスタと共通電圧端にそれぞれ接続されることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示器。

20

【請求項 5】

前記トランジスタの制御端はスイッチトランジスタの制御端に結合されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示器。

【請求項 6】

前記変換回路は、固定電圧端に結合される第一入力端、第二入力端及び出力端を有する演算増幅器と、該第二入力端と出力端の間に結合されるスイッチユニットと、トランジスタに結合され、スイッチユニットがオンにされるときに動的電流を判断電圧信号に変換する帰還容量とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示器。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

この発明は液晶表示器に関し、特にタッチパネル式液晶表示器に関する。

【背景技術】**【0002】**

民生用電子製品の分野では、最先端の表示器を搭載することが強調される場合が多い。特に液晶表示器は、テレビ、携帯電話、PDA（パーソナルデジタルアシスタント）、デジタルカメラ、モニターないしノートパソコンなどの電子装置において、高解像度カラーディスプレイとして役割を果たすことが多く見られる。

【0003】

携帯及び使用上の便利性に鑑みて、業界はタッチパネル式の液晶表示器の開発にも力を入れている。そのうち、抵抗膜式や静電容量式の従来のタッチパネル式液晶パネルは、表示パネルの上に抵抗・容量を設け、これを用いて押圧点の電圧値を検出し、押圧の位置座標を判断する。しかし、パネルの上に抵抗・容量を設けると、パネルが厚くなり、光透過率も低下しかねない。それに代わって、液晶表示パネルの周辺に光源及び対応する光学検知素子を大量に設置し、光源が発した光を光学検知素子で検出し、押圧点の位置座標を判断する光学式タッチパネルも開発されている。このようなパネルは、光透過率が低下することはないが、製品サイズの縮小が困難であるため、携帯型電子製品には不向きである。

40

【0004】

したがって、前記検知素子を液晶パネルに組み込むことは、液晶表示器の軽量化・コンパクト化に役立ち、液晶表示器の薄型化に資すると考えられる。

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

この発明は上記従来の問題を解決するため、押圧位置を直接に検出できるタッチパネル式液晶表示パネルを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

そこで、本発明者は従来技術に見られる欠点に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、下記の装置によって、本発明の課題が解決される点に着眼し、かかる知見に基づき本発明を完成させた。

以下、この発明について具体的に説明する。

【0007】

請求項1に記載する、データ信号電圧を生成するソースドライバーと、スキャン信号を生成するゲートドライバーと、マトリックス型に配列される複数の画素ユニットと、複数の画素ユニットにそれぞれ電氣的に接続される複数の検知回路と、複数の検知回路に結合され、複数の検知回路に出力された動的電流を比較して動的電流の発信元を判断する判断ユニットとを含む液晶表示器においては、該複数の画素ユニットはいずれも、スキャン信号によりオンにされるときにデータ信号電圧を導通させるスイッチトランジスターと、複数の液晶分子を包含し、スイッチトランジスターに結合される一端と、共通電圧端に結合されるその他の一端を有し、データ信号電圧に基づいて複数の液晶分子の配列を調整する液晶容量とを含み、該複数の検知回路はいずれも、固定電圧端に結合され、制御信号によりオンにされるときに固定電圧端による所定の固定電圧を導通させる第一トランジスターと、第一トランジスターに結合され、動的電圧を生成する感知ユニットと、感知ユニットに結合され、動的電圧に基づいて動的電流を生成する第二トランジスターと、第二トランジスターに結合され、オンにされるときに動的電流を導通させる第三トランジスターとを含む。

【0008】

請求項10に記載する、データ信号電圧を生成するソースドライバーと、スキャン信号を生成するゲートドライバーと、マトリックス型に配列される複数の画素ユニットと、複数の画素ユニットにそれぞれ電氣的に接続される複数の検知回路と、複数の検知回路に結合され、複数の検知回路に出力された動的電流を比較して動的電流の発信元を判断する判断ユニットとを含む液晶表示器においては、該複数の画素ユニットはいずれも、スキャン信号によりオンにされるときにデータ信号電圧を導通させるスイッチトランジスターと、データ信号電圧に基づいて複数の液晶分子の配列を調整する液晶容量とを含み、該複数の検知回路はいずれも、固定電圧端に結合され、制御信号電圧によりオンにされるときに固定電圧端による固定電圧を導通させる第一トランジスターと、第一トランジスターに結合され、動的電圧を生成する感知ユニットと、感知ユニットに結合され、オンにされるときに動的電圧に基づいて動的電流を生成する第二トランジスターとを含む。

【0009】

請求項18に記載する、データ信号電圧を生成するソースドライバーと、スキャン信号を生成するゲートドライバーと、マトリックス型に配列される複数の画素ユニットと、複数の画素ユニットにそれぞれ電氣的に接続される複数の検知回路と、複数の検知回路に出力された判断電圧信号を比較して複数の検知回路のうち1つの位置を判断する決定ユニットとを含む液晶表示器においては、該複数の画素ユニットはいずれも、スキャン信号によりオンにされるときにデータ信号電圧を導通させるスイッチトランジスターと、データ信号電圧に基づいて複数の液晶分子の配列を調整する液晶容量とを含み、該複数の検知回路はいずれも、動的電圧を生成する感知ユニットと、制御信号電圧によりオンにされるときに動的電圧に基づいて動的電流を生成するトランジスターと、動的電流を判断電圧信号に変換する変換回路とを含む。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明は液晶表示器において、複数の感知ユニットを液晶表示パネルに組み込んで、更に複数の検知回路を設け、各感知ユニットの出力電圧の変化を検出する。そうすれば、液晶表示パネル内の押圧されたタッチ式容量の座標は、この電圧の変化に基づいて判断できる。感知ユニットが液晶表示パネルに組み込まれているため、液晶表示器は重量とサイズが削減され、薄型化は容易となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 この発明による液晶表示器を示す説明図である。

【 図 2 】 この発明の実施例 1 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。

10

【 図 3 】 図 2 に示す感知ユニットの押圧時の状態を示す説明図である。

【 図 4 】 図 3 に示すタッチ式容量において、電圧と容量値の関係を時間別に示す説明図である。

【 図 5 】 図 2 に示す各信号線のタイミング図である。

【 図 6 】 導通電流とトランジスタのゲート電圧間の関係を示す説明図である。

【 図 7 】 図 2 に示す判断ユニットのブロック図である。

【 図 8 】 この発明の実施例 2 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。

【 図 9 】 図 8 に示す各信号線のタイミング図である。

【 図 1 0 】 この発明の実施例 3 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 に示す各信号線のタイミング図である。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

図 1 を参照する。図 1 はこの発明による液晶表示器を示す説明図である。液晶表示器 1 0 0 はゲートドライバー 1 0 2、ソースドライバー 1 0 4、固定電圧ユニット 1 0 6、判断ユニット 1 0 8 及び液晶表示パネル 1 1 0 を含む。ゲートドライバー 1 0 2 はスキャン信号を生成し、これをスキャンライン $G_1 - G_N$ を介して液晶表示パネル 1 1 0 に送信する。ソースドライバー 1 0 4 はデータ信号電圧を生成し、これをデータライン $D_1 - D_M$ を介して液晶表示パネル 1 1 0 に送信する。固定電圧ユニット 1 0 6 は固定電圧を生成し、これを伝送線 $R_1 - R_P$ を介して液晶表示パネル 1 1 0 に送信する。伝送線 $B_1 - B_Q$ を介して液晶表示パネル 1 1 0 に結合される判断ユニット 1 0 8 は、液晶表示パネル 1 1 0 の押圧位置を検出できる。

30

【 実施例 1 】

【 0 0 1 3 】

図 2 を参照する。図 2 はこの発明の実施例 1 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。液晶表示パネル 1 1 0 は複数の画素ユニット 2 0 0 と、これに結合される複数の検知回路 2 1 0 とを含む。注意すべきは、複数の検知回路 2 1 0 は液晶表示パネル 1 1 0 に均一に配置されており、その数量は画素ユニット 2 0 0 の数量より少ないか、またはこれに等しい。画素ユニット 2 0 0 はいずれもスイッチトランジスタ 2 0 2 と、保存容量 2 0 4 と、液晶容量 2 0 6 とを含む。液晶容量 2 0 6 は、共通電圧端 V_{com} に接続される電極と、スイッチトランジスタ 2 0 2 に接続される電極を有し、両電極の間には液晶分子が設けられている。ゲートドライバー 1 0 2 からスキャンライン $G_n - 1$ を介して送信されてきたスキャン信号をゲートで受信すると、スイッチトランジスタ 2 0 2 は、データライン D_n を介してソースドライバー 1 0 4 によるデータ信号電圧を液晶容量 2 0 6 に送信する。そうすると液晶容量 2 0 6 の液晶分子は、共通電圧端 V_{com} による共通電圧とデータ信号電圧間の電圧差に基づいて配列方向が変えられ、これによって光透過率も変化するようになる。保存容量 2 0 4 はデータ信号電圧を保存し、スイッチトランジスタ 2 0 2 のオフ時においても液晶容量 2 0 6 がデータ信号電圧と共通電圧間の電圧差を保持できるようにし、液晶分子の光透過率を一定にする。検知回路 2 1 0 は、第一トランジスタ 2 1 1、第二トランジスタ 2 1 2、第三トランジスタ 2 1 3、及び感知ユニットを含み、そのうち感知ユニットは特定期間内に動的電圧を生成してノード Y に印加

40

50

する。本実施例は感知ユニットとしてタッチ式容量 C_v を利用する。このタッチ式容量 C_v の値の変化に基づき電圧を出力すれば、ノードYに印加する電圧は動的電圧となる。

【0014】

図2、図3及び図4を参照する。図3は図2に示す感知ユニットの押圧時の状態を示す説明図であり、図4は図3に示すタッチ式容量において、電圧と容量値の関係を時間別に示す説明図である。前述のとおり、本実施例では、タッチ式容量 C_v である感知ユニットは液晶表示パネル110に形成されている。詳しく言えば、タッチ式容量 C_v は、液晶表示パネル110の両導電ガラス基板250、252に形成されている。タッチ式容量 C_v は一端が第一トランジスタ211（すなわちノードY）に電氣的に接続され、その他の一端が固定電圧端に電氣的に接続され、固定電圧を供給する。本実施例では、固定電圧端と液晶容量206は共通電圧端 V_{com} を共用している。図に示すように、液晶表示パネル110が押圧されない時点 t_1 では、両導電ガラス基板250、252に印加される電圧差は10Vであり、タッチ式容量 C_v の両電極間の距離 d は3 μm であり、容量値は0.41pFである。導電ガラス基板250に指やスタイラスで外力Aをかける時点 t_2 では、タッチ式容量 C_v の両電極間の距離 d は2 μm となり、その間の液晶分子の配列方向も変化するようになる。タッチ式容量 C_v が距離 d に反比例するとともに、液晶分子の配列方向にも関係しているため、時点 t_2 での容量値は0.50pFとなる。また、タッチ式容量 C_v に保存される電荷 Q が一定であるため、両導電ガラス基板250、252間の電圧差は8.2V（ $8.2 \times 0.5 = 10 \times 0.41$ ）となる。その後、時点 t_3 になって、外力Aが消えると、両導電ガラス基板250、252間の距離 d は3 μm に戻り、容量値と両導電ガラス基板250、252間の電圧差もそれぞれ0.41pFと10Vに戻る。

【0015】

図2と図5を参照する。図5は図2に示す各信号線のタイミング図である。図に示すように、時点 T_0 では、ゲートドライバー102によるスキャン信号はスキャンライン $G_n - 1$ を介してスイッチトランジスタ202をオンにする。そうすると、ソースドライバー104によるデータ信号電圧はデータライン D_n とスイッチトランジスタ202を介して液晶容量206に送信されることとなる。時点 T_1 では、ゲートドライバー102によるスキャン信号はスキャンライン G_n を介して第一トランジスタ211をオンにする。そうすると、伝送線 R_n は固定電圧（10V）を第一トランジスタ211を介してノードYに送信し、それとともにタッチ式容量 C_v （感知ユニット）はこの固定電圧を保存し、スキャンライン G_n のスキャン信号によって第一トランジスタ211が再びオンにされるときまで、ノードYの電圧 V_y を10Vに保持する。また、時点 $T_2 - T_3$ の間には、第二トランジスタ212のゲートがノードYに電氣的に接続されているため、上記固定電圧は第二トランジスタ212をオンにし、第二トランジスタ212は電圧 V_y に基づき、下記式1に沿って電流 I_{ds} を生成する。

[式1]

【数1】

$$I_{ds} = K \left[(V_g - V_{th}) V_d - \frac{1}{2} V_d^2 \right]$$

【0016】

上記 K は定数であり、 V_{th} はトランジスタの閾値電圧であり、 V_g はトランジスタのゲート電圧であり、 V_d はトランジスタのドレイン電圧である。時点 T_2 では、ゲートドライバー102によるスキャン信号はスキャンライン $G_n - 1$ を介して、スイッチトランジスタ202と第三トランジスタ213を同時にオンにする。そうすると、第二トランジスタ212のゲート電圧（すなわちノードYの電圧）は10Vとなり、ドレイン電圧は前記共通電圧端 V_{com} による共通電圧となる。そのため、電流 I_{ds} は一定の値となり、オンにされた第三トランジスタ213によって伝送線 B_n に送信され、更に伝送線 B_n を介して判断ユニット108に受信される。

【0017】

次に時点 T 3 では、スキャンライン G n によるスキャン信号は第一トランジスタ 2 1 1 を再びオンにし、固定電圧ユニット 1 0 6 による固定電圧に基づきノード Y の電圧を 1 0 V に保持する。時点 T 4 では、前記図 3 と図 4 に示すように、外力によりタッチ式容量 C v の容量値が増え、ノード Y の電圧 V y は低くなり、それと同時に第二トランジスタ 2 1 2 の導通電流 I d s も低くなる（式 1 参照）。図 6 を参照する。図 6 は導通電流 I d s とトランジスタのゲート電圧 V g 間の関係を示す説明図である。その後、時点 T 5 になると、スキャンライン G n - 1 で送信されるスキャン信号は第三トランジスタ 2 1 3 を再びオンにし、伝送線 B n を介して導通電流 I d s を判断ユニット 1 0 8 に送信する。

【 0 0 1 8 】

10

図 7 を参照する。図 7 は図 2 に示す判断ユニット 1 0 8 のブロック図である。判断ユニット 1 0 8 は複数の積分回路 1 0 8 2 と、複数のアナログ / デジタル変換器 (A D C) 1 0 8 4 と、決定ユニット 1 0 8 6 を含む。これら複数の積分回路 1 0 8 2 は伝送線 B n に結合されている。スイッチユニット 1 0 8 8 がオフにされたとき、積分回路 1 0 8 2 の出力 V o u t は下記式 2 で算出される。

[式 2]

【 数 2 】

$$V_{out} = -V_c = -\frac{I_{ds} \times t}{C_f}$$

20

【 0 0 1 9 】

言い換えれば、積分回路 1 0 8 2 は、時点 T 5 - T 6 間の電流 I d s 変化を計算し、その結果を出力 V o u t として A D C 1 0 8 4 に出力する。A D C 1 0 8 4 は、この出力 V o u t が所定値を超えたかどうかによって、各々異なる判断信号を決定ユニット 1 0 8 6 に送信する。決定ユニット 1 0 8 6 は各 A D C 1 0 8 4 の出力を受信し、これに基づき押圧された検知回路 2 1 0 を判断し、液晶表示パネル 1 1 0 内、押圧された検知回路 2 1 0 に対応する座標を判断する。

タッチ式容量 C v の容量値はそれに加える外力の大きさによって変化し、検知回路 2 1 0 の第二トランジスタ 2 1 2 の出力電流 I d s も容量値によって変化する。したがって、積分回路 1 0 8 2 の出力 V o u t は外力の大きさによって決められる。積分回路 1 0 8 2 を決定ユニット 1 0 8 6 に接続すれば、決定ユニット 1 0 8 6 は各積分回路 1 0 8 2 の出力電圧 V o u t に基づき、押圧点の座標と加えられた外力の大きさを判断できる。

30

【 0 0 2 0 】

注意すべきは、図 2 に示す第一トランジスタ 2 1 1 のゲートとスキャンライン G n は、ノード C T R L のところで結合されている。すなわち、各検知回路で検出される感知ユニットの出力電圧の変化周期は、液晶表示器の走査周波数と一致している。例えば、液晶表示器の走査周波数が 6 0 H z であれば、各検知回路の検知は 1 6 . 6 7 m s (1 / 6 0) ごとに 1 回行われる。また、別の実施例として、第一トランジスタ 2 1 1 と第三トランジスタ 2 1 3 のゲートを制御信号発生器 (非表示) に結合することも可能である。そのほか、検知回路の検知間隔を 1 0 0 m s やその他の値に設定することも可能である。つまり、制御信号発生器は、前記検知回路の検知周期 (1 6 . 6 7 m s ごとに 1 回) に限らず、1 0 0 m s ごとに制御信号電圧を生成し、第一トランジスタのゲートと第三トランジスタに送信してもよい。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 2 1 】

図 8 を参照する。図 8 はこの発明の実施例 2 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。本実施例では、液晶表示パネル 3 0 0 は複数の画素ユニット 2 0 0 と、これに結合される複数の検知回路 3 1 0 とを含む。注意すべきは、複数の検知回路 3 1 0 は液晶表示パネル 3 0 0 に均一に配置されており、その数量は画素ユニット 2 0 0 の数量より少ないか、またはこれに等しい。画素ユニット 2 0 0 はスイッチトランジスタ 2 0 2 と

50

、保存容量 204 と、液晶容量 206 を含み、その動作は図 2 に示す実施例 1 と同様であり、ここで説明を省略する。検知回路 310 は、第一トランジスタ 311、第二トランジスタ 312、及び感知ユニットを含み、そのうち感知ユニットは特定期間内に動的電圧を生成してノード Y に印加する。本実施例は感知ユニットとしてタッチ式容量 C_v を利用する。このタッチ式容量 C_v の値の変化に基づき電圧を出力すれば、ノード Y に印加する電圧は動的電圧となる。タッチ式容量 C_v の動作は前掲図 3 と図 4 に示されるとおりであり、ここで説明を省略する。

【0022】

図 8 と図 9 を参照する。図 9 は図 8 に示す各信号線のタイミング図である。図に示すように、時点 T₀ では、ゲートドライバー 102 によるスキャン信号はスキャンライン G_n - 1 を介してスイッチトランジスタ 202 をオンにする。そうすると、ソースドライバー 104 によるデータ信号電圧は、データライン D_n とスイッチトランジスタ 202 を介して、液晶容量 206 に送信されることとなる。時点 T₁ では、ゲートドライバー 102 によるスキャン信号は、スキャンライン G_n を介して第一トランジスタ 311 をオンにする。そうすると、伝送線 R_n は第一トランジスタ 311 を介して固定電圧 (10V) をノード Y に送信し、それとともにタッチ式容量 C_v (感知ユニット) はこの固定電圧を保存し、スキャンライン G_n のスキャン信号によって第一トランジスタ 311 が再びオンにされるときまで、ノード Y の電圧 V_y を 10V に保持する。時点 T₂ - T₃ の間には、第二トランジスタ 312 のゲートとスイッチトランジスタ 202 のゲートが、いずれもスキャンライン G_n - 1 に電氣的に接続されているので、上記固定電圧は第二トランジスタ 312 をオンにし、第二トランジスタ 312 は電圧 V_y に基づき、前記式 1 に沿って電流 I_{ds} を生成する。前記式 1 を参照する。電流 I_{ds} はノード Y の電圧 V_y に関係しているため、ノード Y の電圧 V_y を 10V に保持すると、電流 I_{ds} も一定となる。次に、時点 T₂ では、ゲートドライバー 102 によるスキャン信号はスキャンライン G_n - 1 を介して、スイッチトランジスタ 202 と第二トランジスタ 312 を同時にオンにする。そうすると、オンにされた第二トランジスタ 312 は電流 I_{ds} を伝送線 B_n に送信し、この電流 I_{ds} は後に判断ユニット 108 に受信される。

【0023】

時点 T₃ では、スキャンライン G_n によるスキャン信号は第一トランジスタ 311 を再びオンにし、ノード Y の電圧を 10V に保持する。時点 T₄ では、前記図 3 と図 4 に示すように、外力によりタッチ式容量 C_v の容量値が増えたと、ノード Y の電圧 V_y は低くなり、それと同時に第二トランジスタ 312 の導通電流 I_{ds} も低くなる (式 1 参照)。その後、時点 T₅ になると、スキャンライン G_n - 1 で送信されるスキャン信号は第二トランジスタ 312 を再びオンにし、伝送線 B_n を介して導通電流 I_{ds} を判断ユニット 108 に送信する。

【0024】

最後に図 7 に示すように、判断ユニット 108 は導通電流 I_{ds} に基づき、押圧された検知回路 310 を判断し、液晶表示パネル 300 の中、押圧された検知回路 310 に対応する座標を判断する。

【0025】

また、別の実施例として、第一トランジスタ 311 のゲートと第二トランジスタ 312 のゲートを制御信号発生器 (非表示) に結合することも可能である。そのほか、検知回路の検知間隔を 100ms やその他の値に設定することも可能である。つまり、制御信号発生器は、前記検知回路の検知周期 (16.67ms ごとに 1 回) に限らず、100ms ごとに制御信号電圧を生成し、第一トランジスタのゲートと第二トランジスタのゲートに送信してもよい。

【実施例 3】

【0026】

図 10 を参照する。図 10 はこの発明の実施例 3 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。本実施例では、液晶表示パネル 400 は複数の画素ユニット 200 と、

10

20

30

40

50

これに結合される複数の検知回路 410 とを含む。注意すべきは、複数の検知回路 410 は液晶表示パネル 400 に均一に配置されており、その数量は画素ユニット 200 の数量より少ないか、またはこれに等しい。画素ユニット 200 はスイッチトランジスタ 202 と、保存容量 204 と、液晶容量 206 を含み、その動作は図 2 に示す実施例 1 と同様であり、ここで説明を省略する。検知回路 410 は、トランジスタ 411、変換回路 412、及び感知ユニットを含む。そのうち変換回路 412 は演算増幅器 414 と、帰還容量 C_f と、スイッチユニット 416 を含む。演算増幅器 414 は第一入力端 421、第二入力端 422、及び出力端 423 を有し、そのうち第一入力端 421 は、直流基準電圧を供給する基準電圧端 V_{ref} に結合されている。本実施例では、基準電圧は 5V とされ、上記変換回路 412 は積分回路とみなしてよい。スキャンライン G_n にスキャン信号が送信されているとき、スイッチユニット 416 はオフにされる。それに反して、スキャンライン G_n にスキャン信号が送信されていない場合では、スイッチユニット 416 はオンにされ、第二入力端 422 と出力端 423 は短絡となる。感知ユニットは特定期間内に動的電圧を生成してノード Y に印加する。本実施例は感知ユニットとしてタッチ式容量 C_v を利用する。このタッチ式容量 C_v の値の変化に基づき電圧を出力すれば、ノード Y に印加する電圧は動的電圧となる。タッチ式容量 C_v の動作は前掲図 3 と図 4 に示されるとおりであり、ここで説明を省略する。

10

【0027】

図 10 と図 11 を参照する。図 11 は図 10 に示す各信号線のタイミング図である。図に示すように、時点 T_0 では、ゲートドライバ 102 によるスキャン信号はスキャンライン G_n を介して、スイッチトランジスタ 202 をオンにする。そうすると、ソースドライバ 104 によるデータ信号電圧は、データライン D_n とスイッチトランジスタ 202 を介して液晶容量 206 に送信され、ゲートドライバ 102 によるスキャン信号は、スキャンライン G_n を介してトランジスタ 411 をオンにし、ノード Y の電位と演算増幅器 414 の第二入力端 422 の電位を一致させる（すなわち基準電圧 $V_{ref} = 5V$ ）。この場合、スイッチユニット 416 がオンにされているため、演算増幅器 414 の出力端 423 の電圧も 5V となる。

20

【0028】

時点 $T_0 - T_1$ の間、前記図 3 と図 4 に示すように、外力によってタッチ式容量 C_v の容量値が増え、ノード Y の電圧 V_y は低くなり、それと同時にトランジスタ 411 の導通電流 I_{ds} も低くなる（式 1 参照）。その後、時点 T_1 になると、スキャンライン G_n で送信されるスキャン信号はトランジスタ 411 を再びオンにし、導通電流 I_{ds} を帰還容量 C_f に充電し、演算増幅器 414 の出力端 423 の電圧 V_{out} を上昇させる。一方、決定ユニット（非表示）は、各検知回路で送信される電圧 V_{out} に基づいて押圧された検知回路 410 を判断し、液晶表示パネル 400 の中、押圧された検知回路 410 に対応する座標を判断する。

30

【0029】

以上はこの発明の好ましい実施例であって、この発明の実施の範囲を限定するものではない。よって、当業者のなし得る修正、もしくは変更であって、この発明の精神の下においてなされ、この発明に対して均等の効果を有するものは、いずれも本発明の特許請求の範囲に属するものとする。

40

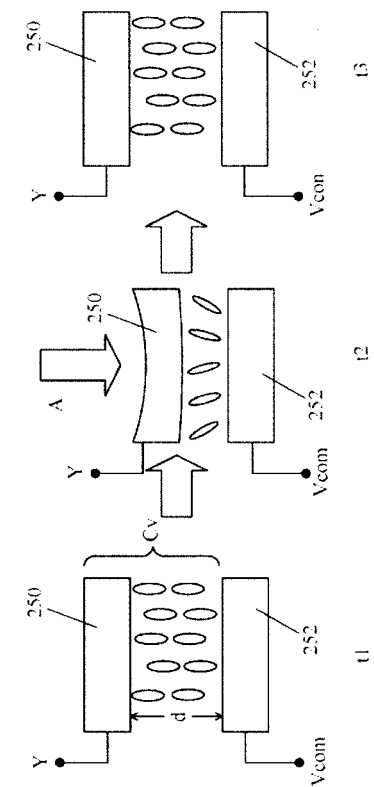
【符号の説明】

【0030】

100、300、400	液晶表示器
102	ゲートドライバ
104	ソースドライバ
106	固定電圧ユニット
108	判断ユニット
110	液晶表示パネル
200	画素ユニット

50

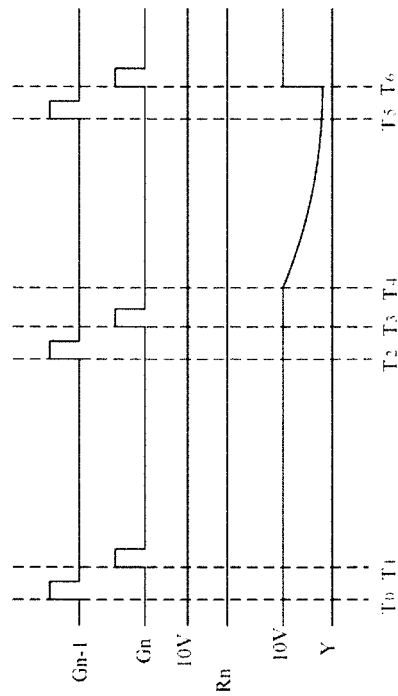
【図 3】



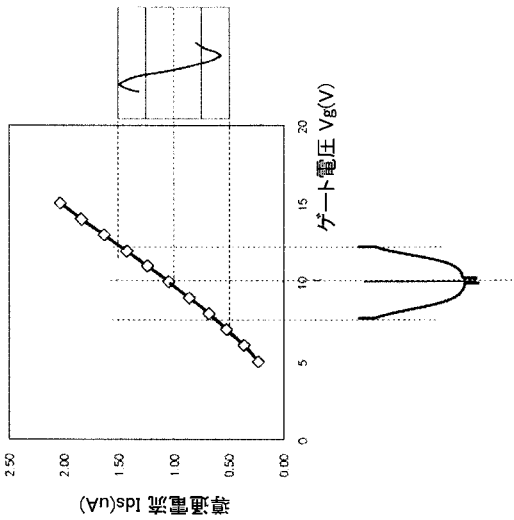
【図 4】

時間	d(um)	容量値(pf)	電圧差(V)
t1	3	0.41	10.00
t2	2	0.50	8.20
t3	3	0.41	10.00

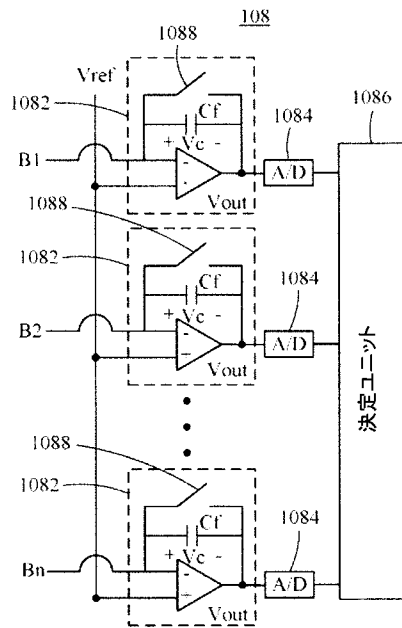
【図 5】



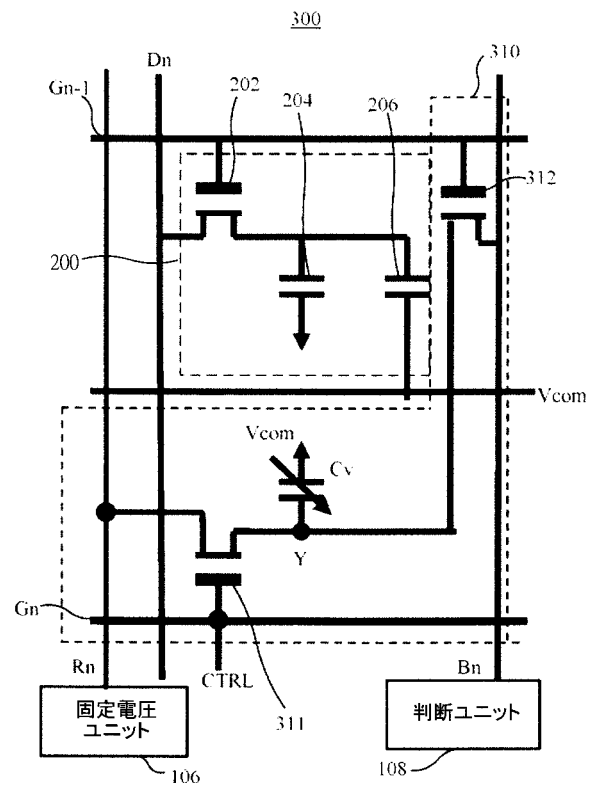
【図 6】



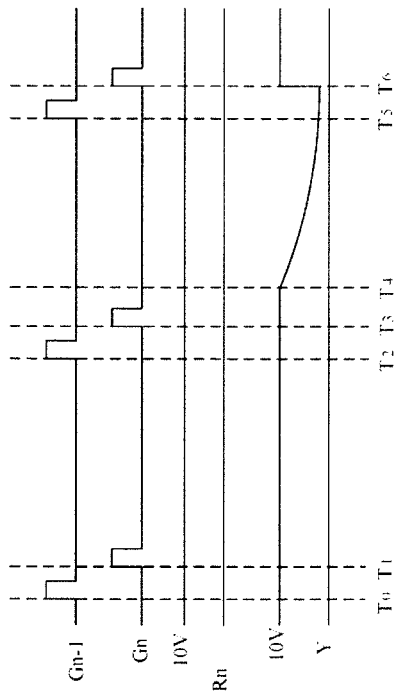
【図 7】



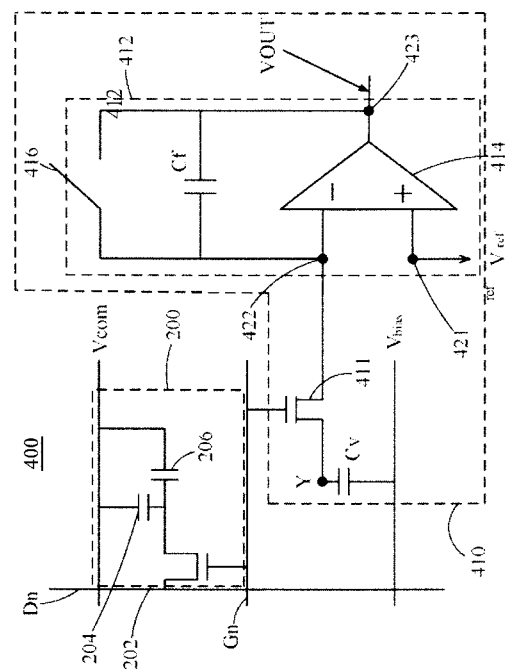
【図 8】



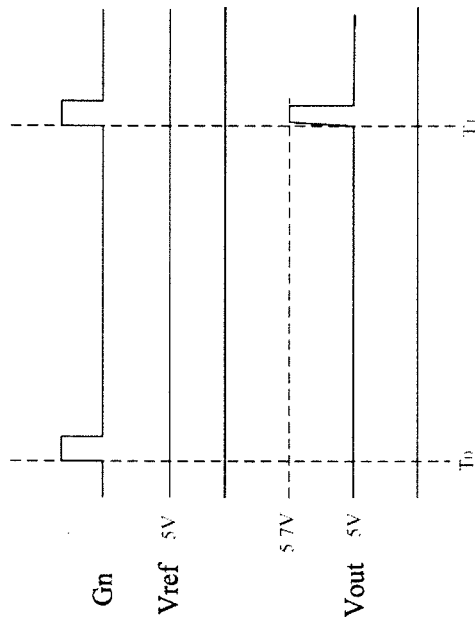
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】平成22年6月16日(2010.6.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は液晶表示器に関し、特にタッチパネル式液晶表示器に関する。

【背景技術】

【0002】

民生用電子製品の分野では、最先端の表示器を搭載することが強調される場合が多い。特に液晶表示器は、テレビ、携帯電話、PDA（パーソナルデジタルアシスタント）、デジタルカメラ、モニターないしノートパソコンなどの電子装置において、高解像度カラーディスプレイとして役割を果たすことが多く見られる。

【0003】

携帯及び使用上の便利性に鑑みて、業界はタッチパネル式の液晶表示器の開発にも力を入れている。そのうち、抵抗膜式や静電容量式の従来のタッチパネル式液晶パネルは、表示パネルの上に抵抗・容量を設け、これを用いて押圧点の電圧値を検出し、押圧の位置座標を判断する。しかし、パネルの上に抵抗・容量を設けると、パネルが厚くなり、光透過率も低下しかねない。それに代わって、液晶表示パネルの周辺に光源及び対応する光学検知素子を大量に設置し、光源が発した光を光学検知素子で検出し、押圧点の位置座標を判断する光学式タッチパネルも開発されている。このようなパネルは、光透過率が低下する

ことはないが、製品サイズの縮小が困難であるため、携帯型電子製品には不向きである。

【 0 0 0 4 】

したがって、前記検知素子を液晶パネルに組み込むことは、液晶表示器の軽量化・コンパクト化に役立ち、液晶表示器の薄型化に資すると考えられる。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

この発明は上記従来の問題を解決するため、押圧位置を直接に検出できるタッチパネル式液晶表示パネルを提供することを課題とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明者は従来技術に見られる欠点に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、下記の装置によって、本発明の課題が解決される点に着眼し、かかる知見に基づき本発明を完成させた。

以下、この発明について具体的に説明する。

【 0 0 0 7 】

【 0 0 0 8 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載する、データ信号電圧を生成するソースドライバと、スキャン信号を生成するゲートドライバと、マトリックス型に配列される複数の画素ユニットと、複数の画素ユニットにそれぞれ電氣的に接続される複数の検知回路と、複数の検知回路に出力された判断電圧信号を比較して複数の検知回路のうち 1 つの位置を判断する決定ユニットとを含む液晶表示器においては、該複数の画素ユニットはいずれも、スキャン信号によりオンにされるときにデータ信号電圧を導通させるスイッチトランジスタと、データ信号電圧に基づいて複数の液晶分子の配列を調整する液晶容量とを含み、該複数の検知回路はいずれも、動的電圧を生成する感知ユニットと、制御信号電圧によりオンにされるときに動的電圧に基づいて動的電流を生成するトランジスタと、動的電流を判断電圧信号に変換する変換回路とを含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明は液晶表示器において、複数の感知ユニットを液晶表示パネルに組み込んで、更に複数の検知回路を設け、各感知ユニットの出力電圧の変化を検出する。そうすれば、液晶表示パネル内の押圧されたタッチ式容量の座標は、この電圧の変化に基づいて判断できる。感知ユニットが液晶表示パネルに組み込まれているため、液晶表示器は重量とサイズが削減され、薄型化は容易となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 この発明による液晶表示器を示す説明図である。

【 図 2 】 参考例 1 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。

【 図 3 】 図 2 に示す感知ユニットの押圧時の状態を示す説明図である。

【 図 4 】 図 3 に示すタッチ式容量において、電圧と容量値の関係を時間別に示す説明図である。

【 図 5 】 図 2 に示す各信号線のタイミング図である。

【 図 6 】 導通電流とトランジスタのゲート電圧間の関係を示す説明図である。

【 図 7 】 図 2 に示す判断ユニットのブロック図である。

【 図 8 】 参考例 2 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。

【 図 9 】 図 8 に示す各信号線のタイミング図である。

【 図 1 0 】 この発明の実施例 1 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 に示す各信号線のタイミング図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

図 1 を参照する。図 1 はこの発明による液晶表示器を示す説明図である。液晶表示器 100 はゲートドライバー 102、ソースドライバー 104、固定電圧ユニット 106、判断ユニット 108 及び液晶表示パネル 110 を含む。ゲートドライバー 102 はスキャン信号を生成し、これをスキャンライン $G_1 - G_N$ を介して液晶表示パネル 110 に送信する。ソースドライバー 104 はデータ信号電圧を生成し、これをデータライン $D_1 - D_M$ を介して液晶表示パネル 110 に送信する。固定電圧ユニット 106 は固定電圧を生成し、これを伝送線 $R_1 - R_P$ を介して液晶表示パネル 110 に送信する。伝送線 $B_1 - B_Q$ を介して液晶表示パネル 110 に結合される判断ユニット 108 は、液晶表示パネル 110 の押圧位置を検出できる。

【 参考例 1 】

【 0 0 1 3 】

図 2 を参照する。図 2 は参考例 1 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。液晶表示パネル 110 は複数の画素ユニット 200 と、これに結合される複数の検知回路 210 とを含む。注意すべきは、複数の検知回路 210 は液晶表示パネル 110 に均一に配置されており、その数量は画素ユニット 200 の数量より少ないか、またはこれに等しい。画素ユニット 200 はいずれもスイッチトランジスタ 202 と、保存容量 204 と、液晶容量 206 とを含む。液晶容量 206 は、共通電圧端 V_{com} に接続される電極と、スイッチトランジスタ 202 に接続される電極を有し、両電極の間には液晶分子が設けられている。ゲートドライバー 102 からスキャンライン G_{n-1} を介して送信されてきたスキャン信号をゲートで受信すると、スイッチトランジスタ 202 は、データライン D_n を介してソースドライバー 104 によるデータ信号電圧を液晶容量 206 に送信する。そうすると液晶容量 206 の液晶分子は、共通電圧端 V_{com} による共通電圧とデータ信号電圧間の電圧差に基づいて配列方向が変えられ、これによって光透過率も変化するようになる。保存容量 204 はデータ信号電圧を保存し、スイッチトランジスタ 202 のオフ時においても液晶容量 206 がデータ信号電圧と共通電圧間の電圧差を保持できるようにし、液晶分子の光透過率を一定にする。検知回路 210 は、第一トランジスタ 211、第二トランジスタ 212、第三トランジスタ 213、及び感知ユニットを含み、そのうち感知ユニットは特定期間内に動的電圧を生成してノード Y に印加する。本参考例は感知ユニットとしてタッチ式容量 C_v を利用する。このタッチ式容量 C_v の値の変化に基づき電圧を出力すれば、ノード Y に印加する電圧は動的電圧となる。

【 0 0 1 4 】

図 2、図 3 及び図 4 を参照する。図 3 は図 2 に示す感知ユニットの押圧時の状態を示す説明図であり、図 4 は図 3 に示すタッチ式容量において、電圧と容量値の関係を時間別に示す説明図である。前述のとおり、本参考例では、タッチ式容量 C_v である感知ユニットは液晶表示パネル 110 に形成されている。詳しく言えば、タッチ式容量 C_v は、液晶表示パネル 110 の両導電ガラス基板 250、252 に形成されている。タッチ式容量 C_v は一端が第一トランジスタ 211（すなわちノード Y）に電氣的に接続され、その他の一端が固定電圧端に電氣的に接続され、固定電圧を供給する。本参考例では、固定電圧端と液晶容量 206 は共通電圧端 V_{com} を共用している。図に示すように、液晶表示パネル 110 が押圧されない時点 t_1 では、両導電ガラス基板 250、252 に印加される電圧差は 10 V であり、タッチ式容量 C_v の両電極間の距離 d は $3 \mu m$ であり、容量値は $0.41 p f$ である。導電ガラス基板 250 に指やスタイラスで外力 A をかける時点 t_2 では、タッチ式容量 C_v の両電極間の距離 d は $2 \mu m$ となり、その間の液晶分子の配列方向も変化するようになる。タッチ式容量 C_v が距離 d に反比例するとともに、液晶分子の配列方向にも関係しているため、時点 t_2 での容量値は $0.50 p f$ となる。また、タッチ式容量 C_v に保存される電荷 Q が一定であるため、両導電ガラス基板 250、252 間の電圧差は $8.2 V$ ($8.2 \times 0.5 = 10 \times 0.41$) となる。その後、時点 t_3 になって、外力 A が消えると、両導電ガラス基板 250、252 間の距離 d は $3 \mu m$ に戻り、容量値と両導電ガラス基板 250、252 間の電圧差もそれぞれ $0.41 p f$ と 10 V に戻る。

【 0 0 1 5 】

図 2 と図 5 を参照する。図 5 は図 2 に示す各信号線のタイミング図である。図に示すように、時点 T 0 では、ゲートドライバー 1 0 2 によるスキャン信号はスキャンライン G n - 1 を介してスイッチトランジスタ 2 0 2 をオンにする。そうすると、ソースドライバー 1 0 4 によるデータ信号電圧はデータライン D n とスイッチトランジスタ 2 0 2 を介して液晶容量 2 0 6 に送信されることとなる。時点 T 1 では、ゲートドライバー 1 0 2 によるスキャン信号はスキャンライン G n を介して第一トランジスタ 2 1 1 をオンにする。そうすると、伝送線 R n は固定電圧 (1 0 V) を第一トランジスタ 2 1 1 を介してノード Y に送信し、それとともにタッチ式容量 C v (感知ユニット) はこの固定電圧を保存し、スキャンライン G n のスキャン信号によって第一トランジスタ 2 1 1 が再びオンにされるときまで、ノード Y の電圧 V y を 1 0 V に保持する。また、時点 T 2 - T 3 の間には、第二トランジスタ 2 1 2 のゲートがノード Y に電氣的に接続されているため、上記固定電圧は第二トランジスタ 2 1 2 をオンにし、第二トランジスタ 2 1 2 は電圧 V y に基づき、下記式 1 に沿って電流 I d s を生成する。

[式 1]

【 数 1 】

$$I_{ds} = K \left[(V_g - V_{th}) V_d - \frac{1}{2} V_d^2 \right]$$

【 0 0 1 6 】

上記 K は定数であり、V_{th} はトランジスタの閾値電圧であり、V_g はトランジスタのゲート電圧であり、V_d はトランジスタのドレイン電圧である。時点 T 2 では、ゲートドライバー 1 0 2 によるスキャン信号はスキャンライン G n - 1 を介して、スイッチトランジスタ 2 0 2 と第三トランジスタ 2 1 3 を同時にオンにする。そうすると、第二トランジスタ 2 1 2 のゲート電圧 (すなわちノード Y の電圧) は 1 0 V となり、ドレイン電圧は前記共通電圧端 V c o m による共通電圧となる。そのため、電流 I d s は一定の値となり、オンにされた第三トランジスタ 2 1 3 によって伝送線 B n に送信され、更に伝送線 B n を介して判断ユニット 1 0 8 に受信される。

【 0 0 1 7 】

次に時点 T 3 では、スキャンライン G n によるスキャン信号は第一トランジスタ 2 1 1 を再びオンにし、固定電圧ユニット 1 0 6 による固定電圧に基づきノード Y の電圧を 1 0 V に保持する。時点 T 4 では、前記図 3 と図 4 に示すように、外力によりタッチ式容量 C v の容量値が増え、ノード Y の電圧 V y は低くなり、それと同時に第二トランジスタ 2 1 2 の導通電流 I d s も低くなる (式 1 参照)。図 6 を参照する。図 6 は導通電流 I d s とトランジスタのゲート電圧 V g 間の関係を示す説明図である。その後、時点 T 5 になると、スキャンライン G n - 1 で送信されるスキャン信号は第三トランジスタ 2 1 3 を再びオンにし、伝送線 B n を介して導通電流 I d s を判断ユニット 1 0 8 に送信する。

【 0 0 1 8 】

図 7 を参照する。図 7 は図 2 に示す判断ユニット 1 0 8 のブロック図である。判断ユニット 1 0 8 は複数の積分回路 1 0 8 2 と、複数のアナログ / デジタル変換器 (A D C) 1 0 8 4 と、決定ユニット 1 0 8 6 を含む。これら複数の積分回路 1 0 8 2 は伝送線 B n に結合されている。スイッチユニット 1 0 8 8 がオフにされたとき、積分回路 1 0 8 2 の出力 V o u t は下記式 2 で算出される。

[式 2]

【 数 2 】

$$V_{out} = -V_c = -\frac{I_{ds} \times t}{C_f}$$

【 0 0 1 9 】

言い換えれば、積分回路 1082 は、時点 T5 - T6 間の電流 I_{ds} 変化を計算し、その結果を出力 V_{out} として ADC 1084 に出力する。ADC 1084 は、この出力 V_{out} が所定値を超えたかどうかによって、各々異なる判断信号を決定ユニット 1086 に送信する。決定ユニット 1086 は各 ADC 1084 の出力を受信し、これに基づき押圧された検知回路 210 を判断し、液晶表示パネル 110 内、押圧された検知回路 210 に対応する座標を判断する。

タッチ式容量 C_v の容量値はそれに加える外力の大きさによって変化し、検知回路 210 の第二トランジスタ 212 の出力電流 I_{ds} も容量値によって変化する。したがって、積分回路 1082 の出力 V_{out} は外力の大きさによって決められる。積分回路 1082 を決定ユニット 1086 に接続すれば、決定ユニット 1086 は各積分回路 1082 の出力電圧 V_{out} に基づき、押圧点の座標と加えられた外力の大きさを判断できる。

【0020】

注意すべきは、図 2 に示す第一トランジスタ 211 のゲートとスキャンライン G_n は、ノード $CTRL$ のところで結合されている。すなわち、各検知回路で検出される感知ユニットの出力電圧の変化周期は、液晶表示器の走査周波数と一致している。例えば、液晶表示器の走査周波数が 60 Hz であれば、各検知回路の検知は 16.67 ms (1/60) ごとに 1 回行われる。また、別の参考例として、第一トランジスタ 211 と第三トランジスタ 213 のゲートを制御信号発生器 (非表示) に結合することも可能である。そのほか、検知回路の検知間隔を 100 ms やその他の値に設定することも可能である。つまり、制御信号発生器は、前記検知回路の検知周期 (16.67 ms ごとに 1 回) に限らず、100 ms ごとに制御信号電圧を生成し、第一トランジスタのゲートと第三トランジスタに送信してもよい。

【参考例 2】

【0021】

図 8 を参照する。図 8 は参考例 2 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。本参考例では、液晶表示パネル 300 は複数の画素ユニット 200 と、これに結合される複数の検知回路 310 とを含む。注意すべきは、複数の検知回路 310 は液晶表示パネル 300 に均一に配置されており、その数量は画素ユニット 200 の数量より少ないか、またはこれに等しい。画素ユニット 200 はスイッチトランジスタ 202 と、保存容量 204 と、液晶容量 206 を含み、その動作は図 2 に示す参考例 1 と同様であり、ここで説明を省略する。検知回路 310 は、第一トランジスタ 311、第二トランジスタ 312、及び感知ユニットを含み、そのうち感知ユニットは特定期間内に動的電圧を生成してノード Y に印加する。本参考例は感知ユニットとしてタッチ式容量 C_v を利用する。このタッチ式容量 C_v の値の変化に基づき電圧を出力すれば、ノード Y に印加する電圧は動的電圧となる。タッチ式容量 C_v の動作は前掲図 3 と図 4 に示されるとおりであり、ここで説明を省略する。

【0022】

図 8 と図 9 を参照する。図 9 は図 8 に示す各信号線のタイミング図である。図に示すように、時点 T0 では、ゲートドライバー 102 によるスキャン信号はスキャンライン $G_n - 1$ を介してスイッチトランジスタ 202 をオンにする。そうすると、ソースドライバー 104 によるデータ信号電圧は、データライン D_n とスイッチトランジスタ 202 を介して、液晶容量 206 に送信されることとなる。時点 T1 では、ゲートドライバー 102 によるスキャン信号は、スキャンライン G_n を介して第一トランジスタ 311 をオンにする。そうすると、伝送線 R_n は第一トランジスタ 311 を介して固定電圧 (10 V) をノード Y に送信し、それとともにタッチ式容量 C_v (感知ユニット) はこの固定電圧を保存し、スキャンライン G_n のスキャン信号によって第一トランジスタ 311 が再びオンにされるときまで、ノード Y の電圧 V_y を 10 V に保持する。時点 T2 - T3 の間には、第二トランジスタ 312 のゲートとスイッチトランジスタ 202 のゲートが、いずれもスキャンライン $G_n - 1$ に電氣的に接続されているので、上記固定電圧は第二トランジスタ 312 をオンにし、第二トランジスタ 312 は電圧 V_y に基づき、前記式 1

に沿って電流 I_{ds} を生成する。前記式 1 を参照する。電流 I_{ds} はノード Y の電圧 V_y に関係しているため、ノード Y の電圧 V_y を 10 V に保持すると、電流 I_{ds} も一定となる。次に、時点 T2 では、ゲートドライバ 102 によるスキャン信号はスキャンライン $G_n - 1$ を介して、スイッチトランジスタ 202 と第二トランジスタ 312 を同時にオンにする。そうすると、オンにされた第二トランジスタ 312 は電流 I_{ds} を伝送線 B_n に送信し、この電流 I_{ds} は後に判断ユニット 108 に受信される。

【0023】

時点 T3 では、スキャンライン G_n によるスキャン信号は第一トランジスタ 311 を再びオンにし、ノード Y の電圧を 10 V に保持する。時点 T4 では、前記図 3 と図 4 に示すように、外力によりタッチ式容量 C_v の容量値が増え、ノード Y の電圧 V_y は低くなり、それと同時に第二トランジスタ 312 の導通電流 I_{ds} も低くなる（式 1 参照）。その後、時点 T5 になると、スキャンライン $G_n - 1$ で送信されるスキャン信号は第二トランジスタ 312 を再びオンにし、伝送線 B_n を介して導通電流 I_{ds} を判断ユニット 108 に送信する。

【0024】

最後に図 7 に示すように、判断ユニット 108 は導通電流 I_{ds} に基づき、押圧された検知回路 310 を判断し、液晶表示パネル 300 の中、押圧された検知回路 310 に対応する座標を判断する。

【0025】

また、別の参考例として、第一トランジスタ 311 のゲートと第二トランジスタ 312 のゲートを制御信号発生器（非表示）に結合することも可能である。そのほか、検知回路の検知間隔を 100 ms やその他の値に設定することも可能である。つまり、制御信号発生器は、前記検知回路の検知周期（16.67 ms ごとに 1 回）に限らず、100 ms ごとに制御信号電圧を生成し、第一トランジスタのゲートと第二トランジスタのゲートに送信してもよい。

【実施例 1】

【0026】

図 10 を参照する。図 10 はこの発明の実施例 1 による液晶表示パネルの一部回路を示す説明図である。本実施例では、液晶表示パネル 400 は複数の画素ユニット 200 と、これに結合される複数の検知回路 410 とを含む。注意すべきは、複数の検知回路 410 は液晶表示パネル 400 に均一に配置されており、その数量は画素ユニット 200 の数量より少ないか、またはこれに等しい。画素ユニット 200 はスイッチトランジスタ 202 と、保存容量 204 と、液晶容量 206 を含み、その動作は図 2 に示す参考例 1 と同様であり、ここで説明を省略する。検知回路 410 は、トランジスタ 411、変換回路 412、及び感知ユニットを含む。そのうち変換回路 412 は演算増幅器 414 と、帰還容量 C_f と、スイッチユニット 416 を含む。演算増幅器 414 は第一入力端 421、第二入力端 422、及び出力端 423 を有し、そのうち第一入力端 421 は、直流基準電圧を供給する基準電圧端 V_{ref} に結合されている。本実施例では、基準電圧は 5 V とされ、上記変換回路 412 は積分回路とみなしてよい。スキャンライン G_n にスキャン信号が送信されているとき、スイッチユニット 416 はオフにされる。それに反して、スキャンライン G_n にスキャン信号が送信されていない場合では、スイッチユニット 416 はオンにされ、第二入力端 422 と出力端 423 は短絡となる。感知ユニットは特定期間内に動的電圧を生成してノード Y に印加する。本実施例は感知ユニットとしてタッチ式容量 C_v を利用する。このタッチ式容量 C_v の値の変化に基づき電圧を出力すれば、ノード Y に印加する電圧は動的電圧となる。タッチ式容量 C_v の動作は前掲図 3 と図 4 に示されるとおりであり、ここで説明を省略する。

【0027】

図 10 と図 11 を参照する。図 11 は図 10 に示す各信号線のタイミング図である。図に示すように、時点 T0 では、ゲートドライバ 102 によるスキャン信号はスキャンライン G_n を介して、スイッチトランジスタ 202 をオンにする。そうすると、ソースド

ライバー 104 によるデータ信号電圧は、データライン D_n とスイッチトランジスタ 202 を介して液晶容量 206 に送信され、ゲートドライバ 102 によるスキャン信号は、スキャンライン G_n を介してトランジスタ 411 をオンにし、ノード Y の電位と演算増幅器 414 の第二入力端 422 の電位を一致させる（すなわち基準電圧 V_{ref} = 5 V）。この場合、スイッチユニット 416 がオンにされているため、演算増幅器 414 の出力端 423 の電圧も 5 V となる。

【0028】

時点 T₀ - T₁ の間、前記図 3 と図 4 に示すように、外力によってタッチ式容量 C_v の容量値が増えると、ノード Y の電圧 V_y は低くなり、それと同時にトランジスタ 411 の導通電流 I_{ds} も低くなる（式 1 参照）。その後、時点 T₁ になると、スキャンライン G_n で送信されるスキャン信号はトランジスタ 411 を再びオンにし、導通電流 I_{ds} を帰還容量 C_f に充電し、演算増幅器 414 の出力端 423 の電圧 V_{out} を上昇させる。一方、決定ユニット（非表示）は、各検知回路で送信される電圧 V_{out} に基づいて押圧された検知回路 410 を判断し、液晶表示パネル 400 の中、押圧された検知回路 410 に対応する座標を判断する。

【0029】

以上はこの発明の好ましい実施例であって、この発明の実施の範囲を限定するものではない。よって、当業者のなし得る修正、もしくは変更であって、この発明の精神の下においてなされ、この発明に対して均等の効果を有するものは、いずれも本発明の特許請求の範囲に属するものとする。

【符号の説明】

【0030】

100、300、400	液晶表示器
102	ゲートドライバ
104	ソースドライバ
106	固定電圧ユニット
108	判断ユニット
110	液晶表示パネル
200	画素ユニット
202	スイッチトランジスタ
204	保存容量
206	液晶容量
210	検知回路
211、311	第一トランジスタ
212、312	第二トランジスタ
213	第三トランジスタ
250、252	導電ガラス基板
410	検知回路
411	トランジスタ
412、1082	積分回路
414	演算増幅器
416、1088	スイッチユニット
421、422	入力端
423	出力端
1084	A/D C
1086	決定ユニット
B _n 、R _n	伝送線
C _v	タッチ式容量
D _n	データライン
G _n	スキャンライン

Vcom

共通電圧

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 F	9/00	(2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 3 0 D	5 G 4 3 5
			G 0 2 F 1/1333	
			G 0 2 F 1/133 5 3 0	
			G 0 9 F 9/00 3 6 6 A	

- (72)発明者 曹 正翰
台湾台北県板橋市重慶路290巷48号2階
- (72)発明者 陳 彦廷
台湾台北市文山区景華街169巷6号4階
- (72)発明者 黄 乙白
台湾嘉義市水源地33之67号
- (72)発明者 張 庭瑞
台湾台北市長沙街二段45号
- (72)発明者 洪 集茂
台湾嘉義市頂福街46号
- (72)発明者 賴 明昇
台湾台北市信義区福德街232巷16弄3号3階
- (72)発明者 王 智偉
台湾新竹県竹北市光明一路23巷3号
- (72)発明者 劉 柏源
台湾新竹市忠孝路49巷6号
- (72)発明者 蔡 昆華
台湾台中県太平市中山路二段17巷31号
- (72)発明者 劉 軍廷
台湾新竹市湖濱二路27号2階
- (72)発明者 江 明峰
台湾台北県新莊市新泰路321巷16号3階

Fターム(参考) 2H092 GA62 JA24 PA06
2H189 HA11 LA08 LA10 LA25
2H193 ZA04 ZH01 ZJ02
5B087 AA06 BC06 CC39
5C094 AA15 AA51 BA03 BA43 DB04 EA10 HA08 HA10
5G435 AA18 BB12 LL07 LL08

专利名称(译)	触摸屏式液晶显示器		
公开(公告)号	JP2010271724A	公开(公告)日	2010-12-02
申请号	JP2010136678	申请日	2010-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	吳政芳 曹正翰 陳彥廷 黃乙白 張庭瑞 洪集茂 賴明昇 王智偉 劉柏源 蔡昆華 劉軍廷 江明峰		
发明人	吳 政芳 曹 正翰 陳 彥廷 黃 乙白 張 庭瑞 洪 集茂 賴 明昇 王 智偉 劉 柏源 蔡 昆華 劉 軍廷 江 明峰		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133 G09F9/30 G06F3/041 G02F1/1333 G09F9/00		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/0447		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/133.550 G09F9/30.338 G09F9/30.349.Z G06F3/041.320.C G06F3/041.330.D G02F1/1333 G02F1/133.530 G09F9/00.366.A G06F3/041.412 G06F3/044.140		
F-TERM分类号	2H092/GA62 2H092/JA24 2H092/PA06 2H189/HA11 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA25 2H193 /ZA04 2H193/ZH01 2H193/ZJ02 5B087/AA06 5B087/BC06 5B087/CC39 5C094/AA15 5C094/AA51 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/DB04 5C094/EA10 5C094/HA08 5C094/HA10 5G435/AA18 5G435 /BB12 5G435/LL07 5G435/LL08 2H192/AA24 2H192/DA12 2H192/GB34 2H192/GB36 2H193/ZA19		
优先权	095132505 2006-09-01 TW		
其他公开文献	JP5379080B2		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

解决的问题：提供一种能够直接检测按压位置的触摸面板型液晶显示面板。用于产生数据信号电压的源极驱动器104，用于产生扫描信号的栅极驱动器102，以矩阵类型布置的多个像素单元200，多个检测电路210和多个检测电路210。在包括确定单元108的液晶显示器中，该确定单元108比较输出的动态电流以确定其源，多个像素单元200每个包括传导数据信号电压的开关晶体管202和数据晶体管。用于基于信号电压来调节多个液晶分子的排列的液晶电容器，多个感测电路210，用于通过固定电压端子传导预定的固定电压的第一晶体管211，动态电压，第二晶体管212，用于基于动态电压产生动态电流，以及第三晶体管，用于传导动态电流。当包括213。[选择图]图2

