

【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3区分

【発行日】平成24年5月10日(2012.5.10)

【公開番号】特開2010-271925(P2010-271925A)

【公開日】平成22年12月2日(2010.12.2)

【年通号数】公開・登録公報2010-048

【出願番号】特願2009-123261(P2009-123261)

【国際特許分類】

G 0 6 F	3/041	(2006.01)
G 0 2 F	1/1345	(2006.01)
G 0 2 F	1/1333	(2006.01)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)
G 0 9 G	3/36	(2006.01)
G 0 9 G	3/20	(2006.01)
G 0 6 F	3/044	(2006.01)

【F I】

G 0 6 F	3/041	3 3 0 D
G 0 2 F	1/1345	
G 0 2 F	1/1333	
G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z
G 0 9 G	3/36	
G 0 9 G	3/20	6 9 1 D
G 0 9 G	3/20	6 1 2 T
G 0 9 G	3/20	6 2 4 C
G 0 9 G	3/20	6 1 1 C
G 0 6 F	3/044	E

【手続補正書】

【提出日】平成24年3月16日(2012.3.16)

【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】

複数の表示画素電極と、

前記表示画素電極と対向して設けられた共通電極と、

画像表示機能を有する表示機能層と、

前記表示画素電極に画像信号に基づく画素電圧を印加すると共に、前記共通電極に画像表示制御の駆動周期と同期して極性が反転する共通駆動電圧を印加することにより、画像表示制御を行う表示制御回路と、

前記共通電極と協働して静電容量を形成するタッチ検出電極と、

前記共通電極への前記共通駆動電圧の印加に応じて前記タッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するための検出動作を行うタッチ検出回路とを備え、

前記タッチ検出回路は、前記検出信号の取得時における前記画像信号の階調に基づいてその検出信号を補正し、検出動作を行う

表示装置。

【請求項 2】

前記タッチ検出回路は、

前記画像信号の階調と、画像表示のためのその階調の画像信号の書き込み動作に起因した内部ノイズを含む検出信号の信号値とを対応付けてなるリファレンスノイズデータと、前記画像信号とを用いて、前記タッチ検出電極から得られる検出信号を補正する

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記タッチ検出回路は、

所定の数の表示画素電極を含む画素領域ごとに、実際に入力された前記画像信号の階調と前記リファレンスノイズデータにおける検出信号の信号値とを対応付けてなる補正テーブルを作成し、

その補正テーブルを用いて、前記タッチ検出電極から得られる検出信号を補正する

請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記タッチ検出回路は、

前記画素領域ごとに、前記補正テーブル内の検出信号の信号値と前記タッチ検出電極から得られる検出信号の信号値との間で、減算もしくは除算を行うことにより、前記タッチ検出電極から得られる検出信号の補正信号を生成する

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記共通電極および前記タッチ検出電極がそれぞれ、ストライプ状の複数の電極パターンに分割されており、

各画素領域は、前記タッチ検出電極を構成する電極パターンのストライプピッチに等しい水平方向長さと、前記共通電極を構成する電極パターンの幅に等しい垂直方向長さとを有し、

前記画素領域の前記水平方向長さの中心に、前記タッチ検出電極の電極パターンが位置している

請求項 3 または請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記タッチ検出回路は、1つの水平ラインに沿ったすべての画素領域で個別に行われた補正の結果を加味して、その水平ライン内の各画素領域において、前記タッチ検出電極から得られる検出信号の再補正を行う

請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記タッチ検出回路は、前記画素領域ごとに、前記画像信号の階調に応じた前記リファレンスノイズデータにおける検出信号の信号値を用いて、前記タッチ検出電極から得られる検出信号の信号値を規格化することにより、そのタッチ検出電極から得られる検出信号を補正する

請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記共通電極および前記タッチ検出電極がそれぞれ、ストライプ状の複数の電極パターンに分割されており、

各画素領域は、前記タッチ検出電極を構成する電極パターンのストライプピッチに等しい水平方向長さと、前記共通電極を構成する電極パターンの幅に等しい垂直方向長さとを有し、

前記画素領域の前記水平方向長さの中心に、前記タッチ検出電極の電極パターンが位置している

請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記タッチ検出回路は、1つの水平ラインに沿ったすべての画素領域で個別に行われた

補正の結果を加味して、その水平ライン内の各画素領域において、前記タッチ検出電極から得られる検出信号の再補正を行う

請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記リファレンスノイズデータが、有効表示期間同士の間に位置するランキング期間において、前記表示制御回路によって前記画素電極に供給された所定の検出用パターン信号に応じて前記タッチ検出電極から得られる内部ノイズ検出信号を基に作成されたものである

請求項 2 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記表示制御回路は、前記検出用パターン信号として、所定階調の画像信号を前記画素電極に供給し、

前記タッチ検出回路は、前記所定階調に対応する前記内部ノイズ検出信号を取得する請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記表示制御回路は、複数回のランキング期間において、互いに異なる複数の階調の画像信号を前記検出用パターン信号として前記画素電極に供給し、

前記タッチ検出回路は、それぞれの階調に対応する前記内部ノイズ検出信号を取得する請求項 11 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記リファレンスノイズデータが、所定の実験を行うことにより予め得られた実験データである

請求項 2 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記共通電極が、ストライプ状の複数の電極パターンに分割されている

請求項 1 ないし請求項 13 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記表示制御回路は、前記複数の電極パターンのうちの一部の電極パターンを選択してそれらを同時に駆動すると共に、その選択すべき電極パターンを順次代えながら駆動する請求項 14 に記載の表示装置。

【請求項 16】

前記表示制御回路が形成された回路基板と、
前記回路基板と対向して配設された対向基板と
を備え、

前記表示画素電極が、前記回路基板の、前記対向基板に近い側に配設され、

前記共通電極が、前記対向基板の、前記回路基板に近い側に配設され、

前記回路基板の前記表示画素電極と、前記対向基板の前記共通電極との間に、前記表示機能層が挿設されている

請求項 1 ないし請求項 15 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 17】

前記表示機能層が液晶層である
請求項 16 に記載の表示装置。

【請求項 18】

前記表示制御回路が形成された回路基板と、
前記回路基板と対向して配設された対向基板と
を備え、

前記回路基板に前記共通電極および前記表示画素電極が絶縁層を介して順に積層され、
前記回路基板の前記表示画素電極と、前記対向基板との間に、前記表示機能層が挿設されている

請求項 1 ないし請求項 15 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 19】

前記表示機能層が液晶層であり、横電界モードでの液晶表示が行われる
請求項 18 に記載の表示装置。

【請求項 20】

タッチセンサ付きの表示装置を備え、

前記表示装置は、

複数の表示画素電極と、

前記表示画素電極と対向して設けられた共通電極と、

画像表示機能を有する表示機能層と、

前記表示画素電極に画像信号に基づく画素電圧を印加すると共に、前記共通電極に画像表示制御の駆動周期と同期して極性が反転する共通駆動電圧を印加することにより、画像表示制御を行う表示制御回路と、

前記共通電極と協働して静電容量を形成するタッチ検出電極と、

前記共通電極への前記共通駆動電圧の印加に応じて前記タッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するための検出動作を行うタッチ検出回路とを備え、

前記タッチ検出回路は、前記検出信号の取得時における前記画像信号の階調に基づいてその検出信号を補正し、検出動作を行う

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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の表示装置は、複数の表示画素電極と、この表示画素電極と対向して設けられた共通電極と、画像表示機能を有する表示機能層と、表示画素電極に画像信号に基づく画素電圧を印加すると共に、共通電極に画像表示制御の駆動周期と同期して極性が反転する共通駆動電圧を印加することにより、画像表示制御を行う表示制御回路と、共通電極と協働して静電容量を形成するタッチ検出電極と、共通電極への共通駆動電圧の印加に応じてタッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するための検出動作を行うタッチ検出回路とを備えたものである。また、このタッチ検出回路は、検出信号の取得時における前記画像信号の階調に基づいてその検出信号を補正し、検出動作を行うようになっている。

【手続補正 3】

【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】

本発明の表示装置および電子機器では、元々表示用駆動電圧の印加用に設けられた共通電極と、新たに設けたタッチ検出電極との間に、静電容量が形成される。この静電容量は、物体の接触の有無によって変化する。したがって、表示制御回路により共通電極に印加される共通駆動電圧を、タッチセンサ用駆動信号としても利用（兼用）することにより、静電容量の変化に応じた検出信号がタッチ検出電極から得られる。そして、この検出信号をタッチ検出回路に入力することにより、外部近接物体（物体の接触の有無等）が検出される。ここで、タッチ検出回路は、検出信号の取得時における画像信号の階調に基づいてその検出信号を補正し、検出動作を行う。これにより、画像表示制御の際の画像信号の書き込み動作に起因して検出信号に含まれるノイズ（内部ノイズ）の影響を低減しつつ、検出動作を行うことができる。

【手続補正4】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0017**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0017】**

本発明の表示装置および電子機器によれば、静電容量の変化に応じてタッチ検出電極から得られる検出信号に基づいて外部近接物体を検出すると共に、タッチ検出回路において、検出信号の取得時における画像信号の階調に基づいてその検出信号を補正して検出動作を行うようにしたので、従来のようなシールド層を用いることなく、上記内部ノイズの影響を低減しつつ検出動作を行うことができる。よって、静電容量型のタッチセンサを備えた表示装置において、シールド層を用いずに物体の検出精度を向上させることが可能となる。

【手続補正5】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0025**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0025】**

画素基板2は、回路基板としてのTFT基板21と、このTFT基板21上にマトリクス状に配設された複数の画素電極22とを有する。TFT基板21には、各画素電極22を駆動するための図示しない表示ドライバやTFT(薄膜トランジスタ)の他、各画素電極に画像信号を供給するソース線(後述するソース線25)や、各TFTを駆動するゲート線(後述するゲート線126)等の配線が形成されている。TFT基板21にはまた、後述するタッチ検出動作を行う検出回路(図8)が形成されていてもよい。

【手続補正6】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0033**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0033】**

図6に示した例では、表示画素20には、ゲートドライバ26Dに接続されたゲート線126と、図示しないソースドライバに接続された信号線(ソース線)25と、共通電極ドライバ43Dに接続された共通電極431～43nとが接続されている。共通電極ドライバ43は、前述したように、共通電極431～43nに対してコモン駆動信号Vcom(Vcom(1)～Vcom(n))を順次供給するものである。この共通電極ドライバ43Dは、例えば、シフトレジスタ43D1と、COMセレクト部43D2と、レベルシフタ43D3と、COMバッファ43D4とを有している。

【手続補正7】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0038**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0038】**

一方、図7に示した例では、表示画素20には、ゲート・共通電極ドライバ40Dに接続されたゲート線126および共通電極431～43nと、図示しないソースドライバに接続された信号線(ソース線)25とが接続されている。ゲート・共通電極ドライバ43は、ゲート線126を介して各表示画素20に対してゲート駆動信号を供給すると共に、共通電極431～43nに対してコモン駆動信号Vcom(Vcom(1)～Vcom(n))を順次供給するものである。このゲート・共通電極ドライバ40Dは、例えば、シフトレジスタ4

0 D 1 と、イネーブル・コントロール部 4 0 D 2 と、ゲート / C O M セレクト部 4 0 D 3 と、レベルシフタ 4 0 D 4 と、ゲート / C O M バッファ 4 0 D 5 とを有している。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 0】

イネーブル・コントロール部 4 0 D 2 は、シフトレジスタ 4 0 D 1 から転送されたクロックパルスを利用してイネーブルパルスを取り込むことにより、ゲート線 1 2 6 を制御するためのパルスを生成するものである。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 5】

(1 . 基本動作)

この表示装置 1 では、画素基板 2 の表示ドライバ（共通電極ドライバ 4 3 D 等）が、共通電極 4 3 の各電極パターン（共通電極 4 3 1 ~ 4 3 n ）に対してコモン駆動信号 V com を線順次で供給する。この表示ドライバはまた、ソース線 2 5 を介して画素電極 2 2 へ画素信号（画像信号）を供給すると共に、これに同期して、ゲート線 1 2 6 を介して各画素電極の T F T （T F T 素子 T r ）のスイッチングを線順次で制御する。これにより、液晶層 6 には、表示画素 2 0 ごとに、コモン駆動信号 V com と各画像信号とにより定まる縦方向（基板に垂直な方向）の電界が印加され、液晶状態の変調が行われる。このようにして、いわゆる反転駆動による表示が行われる。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 0】

次に、信号処理部 8 4 およびフレームメモリ 8 6 は、ステップ S 1 2 において取得した、実験データにおける内部ノイズを含む検出信号 V det の信号値を用いて、画像信号の階調に応じて前述した補正テーブル内の検出信号の信号値を、随時作成（更新）する（ステップ S 1 3 ）。具体的には、例えば図 1 3 (B) に示したようにして、複数の表示画素 2 0 を含む所定の画素領域ごとに、実験データにおける内部ノイズを含む検出信号 V det の信号値を格納してなる補正テーブルを更新する。ここで、この所定の画素領域とは、例えば図 1 5 (A) , (B) 中に示した単位補正領域 2 0 0 に対応している。この単位補正領域 2 0 0 では、センサ用検出電極 4 4 の各電極パターンを、水平ライン方向の長さ（センサピッチ P a ）の中心位置に含んでいる。また、共通電極 4 3 の各電極パターンの幅（駆動ライン幅（位置検出用駆動ライン L 1 の幅）W b ）が、単位補正領域 2 0 0 における垂直ライン方向の長さに設定されている。すなわち、各単位補正領域 2 0 0 では、水平ライン方向の長さがセンサピッチ P a となっていると共に、垂直ライン方向の長さが駆動ライン幅 W b となっている。そして、補正テーブル内の各単位補正領域 2 0 0 では、その領域内に位置する全ての表示画素 2 0 における画像信号の平均階調を基に、内部ノイズを含む検出信号 V det の信号値を格納している。なお、図 1 5 (A) に示した例では、表示用 I C 9 1 D とタッチセンサ用 I C 9 2 D とが別個に設けられており、F P C 9 0 によって互いに配線接続されている。一方、図 1 5 (B) に示した例では、表示用 I C とタッチセンサ用 I C とが 1 チップ化されてなる表示・タッチセンサ用 I C 9 3 D が設けられている。

なお、前述した検出信号 V_{det} の取得時における画像信号は、表示用 I C からタッチセンサ用 I C へ、 F P C 9 0 を介して供給される（図 1 5（A））か、もしくは I C 内の配線により直接供給される（図 1 5（B））ようになっている。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 2】

次に、信号処理部 8 4 およびフレームメモリ 8 6 は、ステップ S 1 3 において作成（更新）された補正テーブルを用いて、ステップ S 1 4 において取得した検出信号 V_{det} を補正することにより、補正信号を生成する（ステップ S 1 5）。具体的には、例えば図 1 3（D）に示したように、前述した単位補正領域 2 0 0 ごとに、補正テーブル内の内部ノイズを含む検出信号 V_{det} の信号値と、取得した検出信号 V_{det} の信号値との間で、減算もしくは除算（ここでは、除算）を行う。これにより、取得した検出信号 V_{det} が補正され、補正信号が生成される。このとき、信号処理部 8 4 およびフレームメモリ 8 6 は、水平ライン方向に含まれる全単位補正領域 2 0 0 での補正結果を加味して、その水平ライン内の各単位補正領域 2 0 0 において、取得した検出信号 V_{det} の補正を行うようになるのが好ましい。このように構成した場合、後述するように（図 1 8）、検出信号 V_{det} に含まれる内部ノイズの影響をより低減することができ、検出精度をより向上させることができるものである。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 9】

画素基板 2 B は、TFT 基板 2 1 と、この TFT 基板 2 1 上に配設された共通電極 4 3 と、この共通電極 4 3 の上に絶縁層 2 3 を介してマトリクス状に配設された複数の画素電極 2 2 とを有する。TFT 基板 2 1 には、各画素電極 2 2 を駆動するための図示しない表示ドライバや TFT のほか、絶縁層 2 3 1 , 2 3 2 を介して、各画素電極に画像信号を供給する信号線（ソース線）2 5 や、各 TFT を駆動するゲート線 1 2 6 等の配線が形成されている（図 2 3）。TFT 基板 2 1 にはまた、タッチ検出動作を行う検出回路 8（図 8）が形成されている。共通電極 4 3 は、タッチ検出動作を行うタッチセンサの一部を構成するセンサ用駆動電極としても兼用されるものであり、図 1 における駆動電極 E 1 に相当する。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 0 9】

画素基板 2 B の表示ドライバ（図示せず）は、共通電極 4 3 の各電極パターンに対してコモン駆動信号 V_{com} を線順次で供給する。表示ドライバはまた、ソース線 2 5 を介して画素電極 2 2 へ画像信号を供給すると共に、これに同期して、ゲート線 1 2 6 を介して各画素電極の TFT のスイッチングを線順次で制御する。これにより、液晶層 6 には、画素ごとに、コモン駆動信号 V_{com} と各画像信号とにより定まる横方向（基板に平行な方向）の電界が印加されて液晶状態の変調が行われる。このようにして、いわゆる反転駆動による表示が行われる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 4】

また、上記のように、タッチセンサ用駆動電極としての共通電極4 3が画素基板2 Bの側に設けられると共に、この画素基板2 B上にソース線2 5やゲート線1 2 6も設けられているため、本実施の形態では特に前述した内部ノイズの影響を受けやすい構造となっている。このことから、本実施の形態の表示装置1 Bでは、そのようは内部ノイズの影響を取り除いて検出動作を行う利点が特に大きいと言える。

【手続補正1 5】

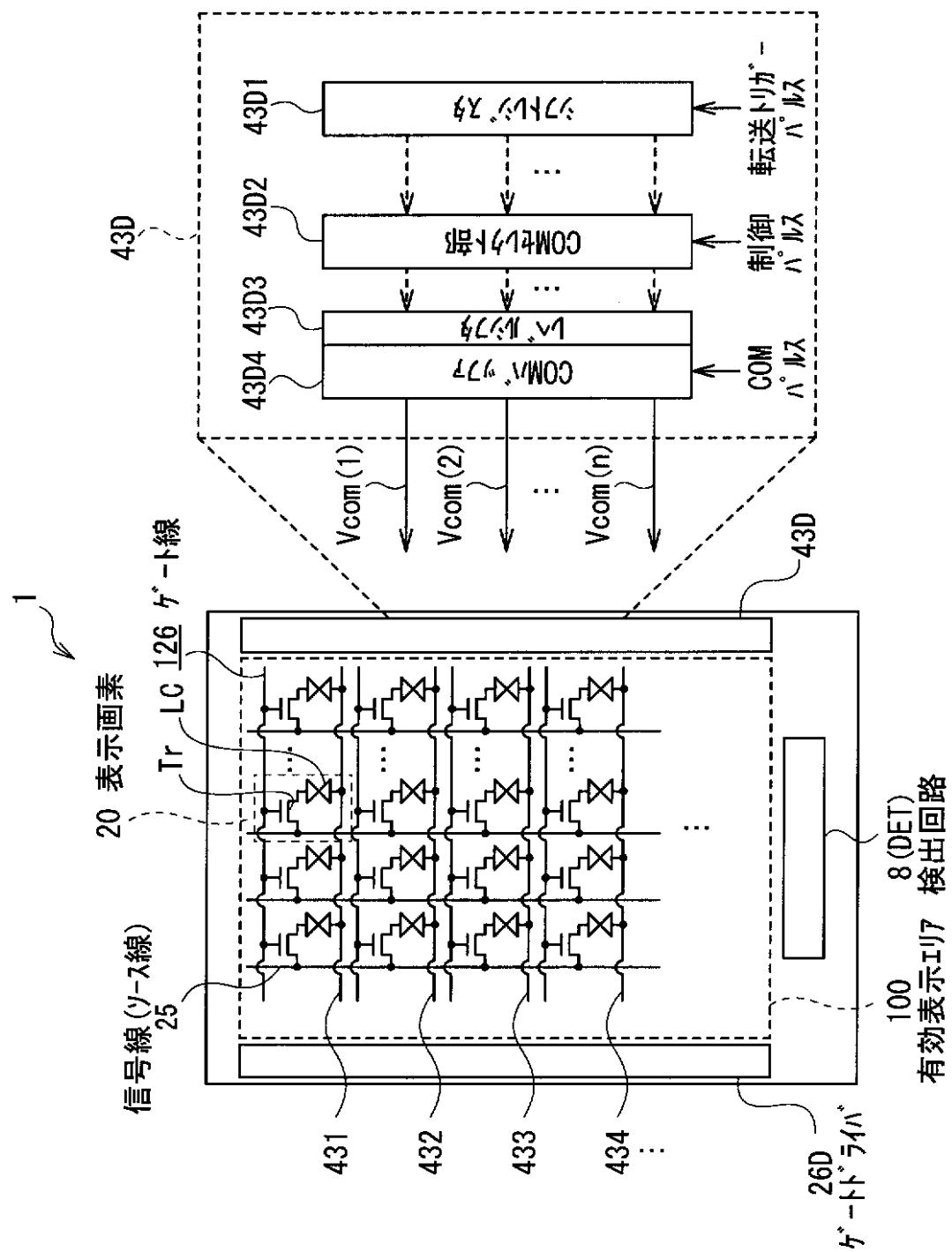
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】



【手続補正 1 6】

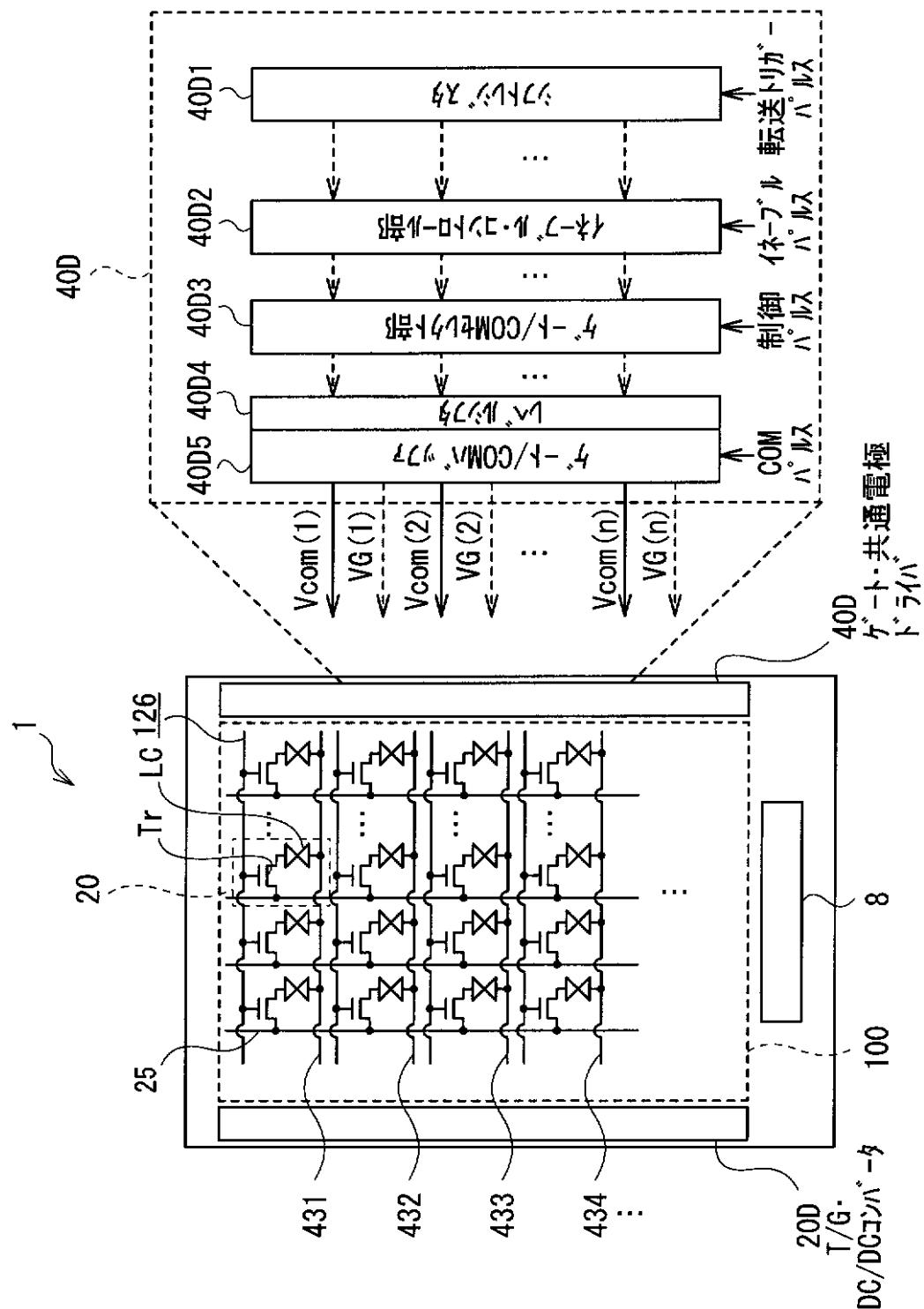
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図7】



【手続補正17】

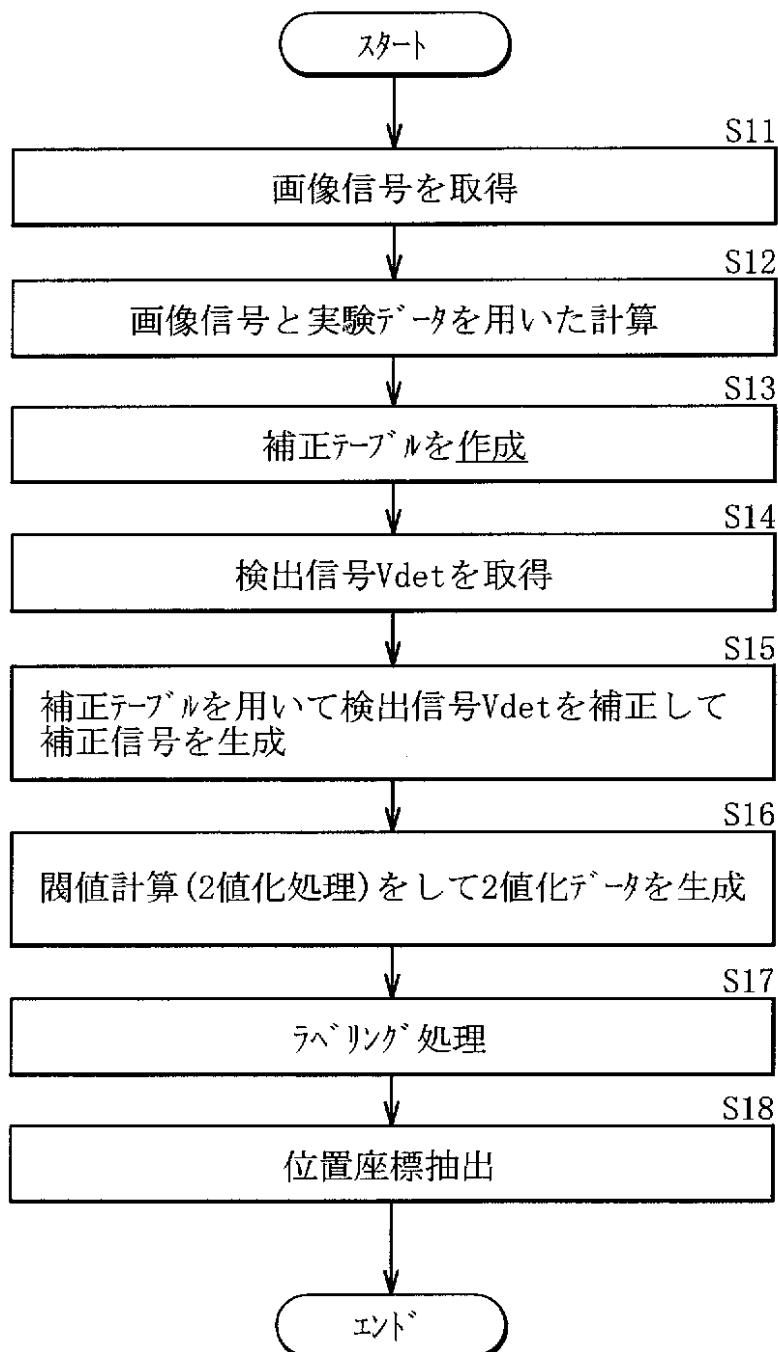
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1-2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図12】



【手続補正18】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図23

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 3】

