

【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21年10月1日(2009.10.1)

【公開番号】特開2008-32862(P2008-32862A)

【公開日】平成20年2月14日(2008.2.14)

【年通号数】公開・登録公報2008-006

【出願番号】特願2006-204056(P2006-204056)

【国際特許分類】

G 0 9 G 3/30 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

【F I】

G 0 9 G 3/30 J

G 0 9 G 3/20 6 1 1 H

G 0 9 G 3/20 6 2 4 B

G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

G 0 9 G 3/20 6 2 2 A

G 0 9 G 3/20 6 1 2 L

G 0 9 G 3/20 6 2 2 D

G 0 9 G 3/20 6 2 3 C

G 0 9 G 3/20 6 2 2 C

H 0 5 B 33/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成21年8月18日(2009.8.18)

【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】

行状に配された複数の走査線、列状に配された複数の映像信号線、及び、行列状に配された表示素子を備えており、

表示素子は、発光部と、サンプリング用トランジスタと、駆動用トランジスタと、保持容量とを含み、

サンプリング用トランジスタと駆動用トランジスタとは、それぞれ、ゲートと、ソース及びドレインの一方と、ソース及びドレインの他方とを備えており、

サンプリング用トランジスタにあっては、ゲートは走査線に接続されており、ソース及びドレインの一方は映像信号線に接続されており、

駆動用トランジスタにあっては、ゲートはサンプリング用トランジスタのソース及びドレインの他方と保持容量の一端とに接続されており、ソース及びドレインの一方は発光部の一端と保持容量の他端とに接続されている表示装置の駆動方法であって、

映像信号線には、基準電位と信号電位とが供給され、

駆動用トランジスタのソース及びドレインの他方に供給される電源電圧を、第 1 電位から、基準電位から第 2 電位を減じた差が駆動用トランジスタの閾電圧を超える第 2 電位に切り換え、次いで、走査線からの制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタを導通状態として映像信号線から基準電位を駆動用トランジスタのゲートに印加し、以て、駆動用トランジスタのゲート電位とソース及びドレインの一方の電位とを初期化する工程を備

えている表示装置の駆動方法。

【請求項 2】

電源電圧の第 1 電位から第 2 電位への切り換えによって、発光部が発光状態から非発光状態となる請求項 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

発光部が発光状態にある期間の 1 フィールドに占める割合は、電源電圧の第 1 電位から第 2 電位への切り換えのタイミングによって調節される請求項 2 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

駆動用トランジスタのゲート電位とソース及びドレインの一方の電位とを初期化した後、  
映像信号線から基準電位を駆動用トランジスタのゲートに印加した状態で、電源電圧を第 2 電位から第 1 電位に切り換えることによって、駆動用トランジスタのソース及びドレインの一方の電位を基準電位から駆動用トランジスタの閾電圧を減じた電位に向かって近づけ、

次いで、映像信号線から信号電位を駆動用トランジスタのゲートに印加し、  
その後、走査線からの制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタを非導通状態とし、以て、駆動用トランジスタのゲート - ソース間電圧の値に応じたドレイン電流を発光部に流す請求項 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

映像信号線から信号電位を駆動用トランジスタのゲートに印加しているときに駆動用トランジスタのソース及びドレインの一方の電位が変化することによって、駆動用トランジスタのゲート - ソース間電圧の値が補正される請求項 4 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 6】

電源電圧の第 1 電位から第 2 電位への切り換えによって発光部が発光状態から非発光状態となった後、走査線からの制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタを非導通状態とする迄、発光部は非発光状態にある請求項 4 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

行状に配された複数の走査線、列状に配された複数の映像信号線、及び、行列状に配された表示素子を備えており、

表示素子は、発光部と、サンプリング用トランジスタと、駆動用トランジスタと、保持容量とを含み、

サンプリング用トランジスタと駆動用トランジスタとは、それぞれ、ゲートと、ソース及びドレインの一方と、ソース及びドレインの他方とを備えており、

サンプリング用トランジスタにあっては、ゲートは走査線に接続されており、ソース及びドレインの一方は映像信号線に接続されており、

駆動用トランジスタにあっては、ゲートはサンプリング用トランジスタのソース及びドレインの他方と保持容量の一端とに接続されており、ソース及びドレインの一方は発光部の一端と保持容量の他端とに接続されている表示装置であって、

映像信号線には、基準電位と信号電位とが供給され、

駆動用トランジスタのソース及びドレインの他方に供給される電源電圧が、第 1 電位から、基準電位から第 2 電位を減じた差が駆動用トランジスタの閾電圧を超える第 2 電位に切り換えられ、次いで、走査線からの制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタが導通状態とされて映像信号線から基準電位が駆動用トランジスタのゲートに印加され、以て、駆動用トランジスタのゲート電位とソース及びドレインの一方の電位とが初期化される表示装置。

【請求項 8】

発光部と、サンプリング用トランジスタと、駆動用トランジスタと、保持容量とを含み、  
サンプリング用トランジスタと駆動用トランジスタとは、それぞれ、ゲートと、ソース

及びドレインの一方と、ソース及びドレインの他方とを備えており、

駆動用トランジスタにあっては、ゲートはサンプリング用トランジスタのソース及びドレインの他方と保持容量の一端とに接続されており、ソース及びドレインの一方は発光部の一端と保持容量の他端とに接続されている表示素子の駆動方法であって、

サンプリング用トランジスタのソース及びドレインの一方には、基準電位と信号電位とが供給され、ゲートには制御信号が供給され、

駆動用トランジスタのソース及びドレインの他方に供給される電源電圧を、第 1 電位から、基準電位から第 2 電位を減じた差が駆動用トランジスタの閾電圧を超える第 2 電位に切り換え、次いで、制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタを導通状態として基準電位を駆動用トランジスタのゲートに印加し、以て、駆動用トランジスタのゲート電位とソース及びドレインの一方の電位とを初期化する工程を備えている表示素子の駆動方法

。

【請求項 9】

電源電圧の第 1 電位から第 2 電位への切り換えによって、発光部が発光状態から非発光状態となる請求項 8 に記載の表示素子の駆動方法。

【請求項 10】

発光部が発光状態にある期間の 1 フィールドに占める割合は、電源電圧の第 1 電位から第 2 電位への切り換えのタイミングによって調節される請求項 9 に記載の表示素子の駆動方法。

【請求項 11】

駆動用トランジスタのゲート電位とソース及びドレインの一方の電位とを初期化した後

、基準電位を駆動用トランジスタのゲートに印加した状態で、電源電圧を第 2 電位から第 1 電位に切り換えることによって、駆動用トランジスタのソース及びドレインの一方の電位を基準電位から駆動用トランジスタの閾電圧を減じた電位に向かって近づけ、

次いで、信号電位を駆動用トランジスタのゲートに印加し、

その後、制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタを非導通状態とし、以て、駆動用トランジスタのゲート - ソース間電圧の値に応じたドレイン電流を発光部に流す請求項 8 に記載の表示素子の駆動方法。

【請求項 12】

信号電位を駆動用トランジスタのゲートに印加しているときに駆動用トランジスタのソース及びドレインの一方の電位が変化することによって、駆動用トランジスタのゲート - ソース間電圧の値が補正される請求項 11 に記載の表示素子の駆動方法。

【請求項 13】

電源電圧の第 1 電位から第 2 電位への切り換えによって発光部が発光状態から非発光状態となった後、制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタを非導通状態とする迄、発光部は非発光状態にある請求項 11 に記載の表示素子の駆動方法。

【請求項 14】

発光部と、サンプリング用トランジスタと、駆動用トランジスタと、保持容量とを含み

、サンプリング用トランジスタと駆動用トランジスタとは、それぞれ、ゲートと、ソース及びドレインの一方と、ソース及びドレインの他方とを備えており、

駆動用トランジスタにあっては、ゲートはサンプリング用トランジスタのソース及びドレインの他方と保持容量の一端とに接続されており、ソース及びドレインの一方は発光部の一端と保持容量の他端とに接続されている表示素子であって、

サンプリング用トランジスタのソース及びドレインの一方には、基準電位と信号電位とが供給され、ゲートには制御信号が供給され、

駆動用トランジスタのソース及びドレインの他方に供給される電源電圧が、第 1 電位から、基準電位から第 2 電位を減じた差が駆動用トランジスタの閾電圧を超える第 2 電位に切り換えられ、次いで、制御信号に基づいてサンプリング用トランジスタが導通状態とさ

れて基準電位が駆動用トランジスタのゲートに印加され、以て、駆動用トランジスタのゲート電位とソース及びドレインの一方の電位とが初期化される表示素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】表示素子及び表示素子の駆動方法、並びに、表示装置及び表示装置の駆動方法

【手続補正 3】

【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、表示素子及びその駆動方法、並びに、表示素子を画素に用いたアクティブマトリクス型の表示装置及びその駆動方法に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

この後、発光期間（G）に進み、信号電位  $V_{in}$  に応じた輝度で発光部が発光する。その際、信号電位  $V_{in}$  は閾電圧  $V_{th}$  に相当する電圧と移動度補正用の電圧  $V$  によって調整されているため、発光部 3D の発光輝度は、駆動用トランジスタ 3B の閾電圧  $V_{th}$  や移動度  $\mu$  のばらつきの影響を受けることは無い。尚、発光期間（G）の最初（第 5 タイミング）でブートストラップ動作が行われ、駆動用トランジスタ 3B のゲート - ソース間電圧  $V_{gs} = V_{in} - V_o + V_{th} - V$  を一定に維持したまま、駆動用トランジスタ 3B のゲート電位  $V_g$  及びソース電位  $V_s$  が上昇する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

次に、サンプリング期間 / 移動度補正期間（F）に進むと、図 4 F に示すように、第 1 のタイミングで映像信号線 DTL101 の電位が基準電位  $V_o$  から信号電位  $V_{in}$  に遷移し、駆動用トランジスタ 3B のゲート電位  $V_g$  は  $V_{in}$  となる。このとき発光部 3D は始めカットオフ状態（ハイインピーダンス状態）にあるため、駆動用トランジスタ 3B のドレイン電流  $I_{ds}$  は発光部の容量成分 3I に流れ込む。これにより、発光部の容量成分 3I は充電を開始する。よって、駆動用トランジスタ 3B のソース電位  $V_s$  は上昇を開始し、第 2 のタイミングで駆動用トランジスタ 3B のゲート - ソース間電圧  $V_{gs}$  は  $V_{in} - V_o + V_{th} - V$  となる。このようにして、信号電位  $V_{in}$  のサンプリングと補正量  $V$  の調整が行われる。 $V_{in}$  が高いほど  $I_{ds}$  は大きくなり、 $V$  の絶対値も大きくなる。したがって、発光輝度レベルに応じた移動度補正が行える。また、 $V_{in}$  を一定とした場合、駆動用トランジスタ 3B の移動度  $\mu$  が大きいほど  $V$  の絶対値も大きくなる。換言すると、移動度  $\mu$  が大きいほど負帰還量  $V$  が大きくなるので、画素ごとの移動度  $\mu$  のばらつきを取り除くことが可能である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

最後に、発光期間（G）になると、図4Gに示すように、走査線WSL101が低電位側に遷移し、サンプリング用トランジスタ3Aはオフ状態となる。これにより、駆動用トランジスタ3Bのゲートgは映像信号線DTL101から切り離される。同時に、ドレイン電流 $I_{ds}$ が発光部3Dを流れ始める。これにより、発光部3Dのアノード電位は駆動電流 $I_{ds}$ に応じて上昇する。上昇量を $V_{e1}$ と表す。発光部3Dのアノード電位の上昇は、即ち、駆動用トランジスタ3Bのソース電位 $V_s$ の上昇に他ならない。駆動用トランジスタ3Bのソース電位 $V_s$ が上昇すると、保持容量3Cのブートストラップ動作により、駆動用トランジスタ3Bのゲート電位 $V_g$ も連動して上昇する。ゲート電位 $V_g$ の上昇量 $V_{e1}$ はソース電位 $V_s$ の上昇量に等しくなる。故に、発光期間中、駆動用トランジスタ3Bのゲート-ソース間電圧 $V_{gs}$ は $V_{in} - V_o + V_{th} - V$ で一定に保持される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

以下、本発明にかかる表示装置が備えている閾電圧補正機能、移動度補正機能及びブートストラップ機能を、さらに詳細に説明する。図8は、駆動用トランジスタの電流電圧特性を示すグラフである。特に、駆動用トランジスタが飽和領域で動作しているときのドレイン-ソース間電流（ドレイン電流） $I_{ds}$ は、 $I_{ds} = (1/2) \cdot \mu \cdot (W/L) \cdot C_{ox} \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$ で表される。ここで、 $\mu$ は移動度を表し、 $W$ はゲート幅を表し、 $L$ はゲート長を表し、 $C_{ox}$ は単位面積あたりのゲート酸化膜容量を示す。このトランジスタ特性式から明らかなように、閾電圧 $V_{th}$ が変動すると、 $V_{gs}$ が一定であっても、ドレイン-ソース間電流 $I_{ds}$ が変動する。ここで、本発明にかかる画素は、前述したように発光時のゲート-ソース間電圧 $V_{gs}$ が $V_{in} - V_o + V_{th} - V$ で表されるため、これを上述のトランジスタ特性式に代入すると、ドレイン-ソース間電流 $I_{ds}$ は、 $I_{ds} = (1/2) \cdot \mu \cdot (W/L) \cdot C_{ox} \cdot (V_{in} - V_o - V)^2$ で表されることになり、閾電圧 $V_{th}$ に依存しない。結果として、閾電圧 $V_{th}$ が製造プロセスにより変動しても、ドレイン-ソース間電流 $I_{ds}$ は変動せず、有機ELデバイスの発光輝度も変動しない。

【手続補正8】

【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】

図9Bは、映像信号線電位のサンプリング時及び移動度補正時における画素の動作を説明するもので、理解を容易にするため、発光部3Dの容量成分3Iも表してある。映像信号線電位のサンプリング時、サンプリング用トランジスタ3Aはオン状態であるため、駆動用トランジスタ3Bのゲート電位 $V_g$ は映像信号線電位 $V_{in}$ となり、駆動用トランジスタ3Bのゲート-ソース間電圧 $V_{gs}$ は $V_{in} - V_o + V_{th}$ になる。このとき、駆動用トランジスタ3Bはオン状態となり、さらに、発光部3Dはカットオフ状態であるため、ドレイン-ソース間電流 $I_{ds}$ が発光部の容量成分3Iに流れ込む。ドレイン-ソース間電流 $I_{ds}$ が発光部の容量成分3Iに流れ込むと、発光部の容量成分3Iは充電を開始し、発光部3Dのアノード電位（したがって、駆動用トランジスタ3Bのソース電位 $V_s$ ）が上昇を開始する。駆動用トランジスタ3Bのソース電位 $V_s$ が $V$ だけ上昇すると、駆動用トラン

ジスタ 3 B のゲート - ソース間電圧  $V_{gs}$  は  $V$  だけ減少する。これが負帰還による移動度補正動作であり、ゲート - ソース間電圧  $V_{gs}$  の減少量  $V$  は、 $V = I_{ds} \cdot t / C_{el}$  で決定され、 $V$  が移動度補正のためのパラメータとなる。ここで、 $C_{el}$  は発光部の容量成分 3 I の容量値を示し、 $t$  は移動度補正期間を示す。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 2】

図 1 0 B は、発光部 3 D のアノード電位上昇時における駆動用トランジスタ 3 B のゲート電位  $V_g$  とソース電位  $V_s$  の電位変動を示すグラフである。発光部 3 D のアノード上昇電圧が  $V_{el}$  のとき、駆動用トランジスタ 3 B のソースも  $V_{el}$  だけ上昇し、保持容量 3 C のブートストラップ動作により駆動用トランジスタ 3 B のゲートも  $V_{el}$  分上昇する。この為、ブートストラップ前に保持された駆動用トランジスタ 3 B のゲート - ソース間電圧  $V_{gs} = V_{in} - V_o + V_{th} - V$  は、ブートストラップ後もそのまま保持される。また、発光部 3 D の経時劣化によりそのアノード電位が変動しても、駆動用トランジスタ 3 B のゲート - ソース間電圧は常に  $V_{in} - V_o + V_{th} - V$  で一定に保持される。

【手続補正 1 0】

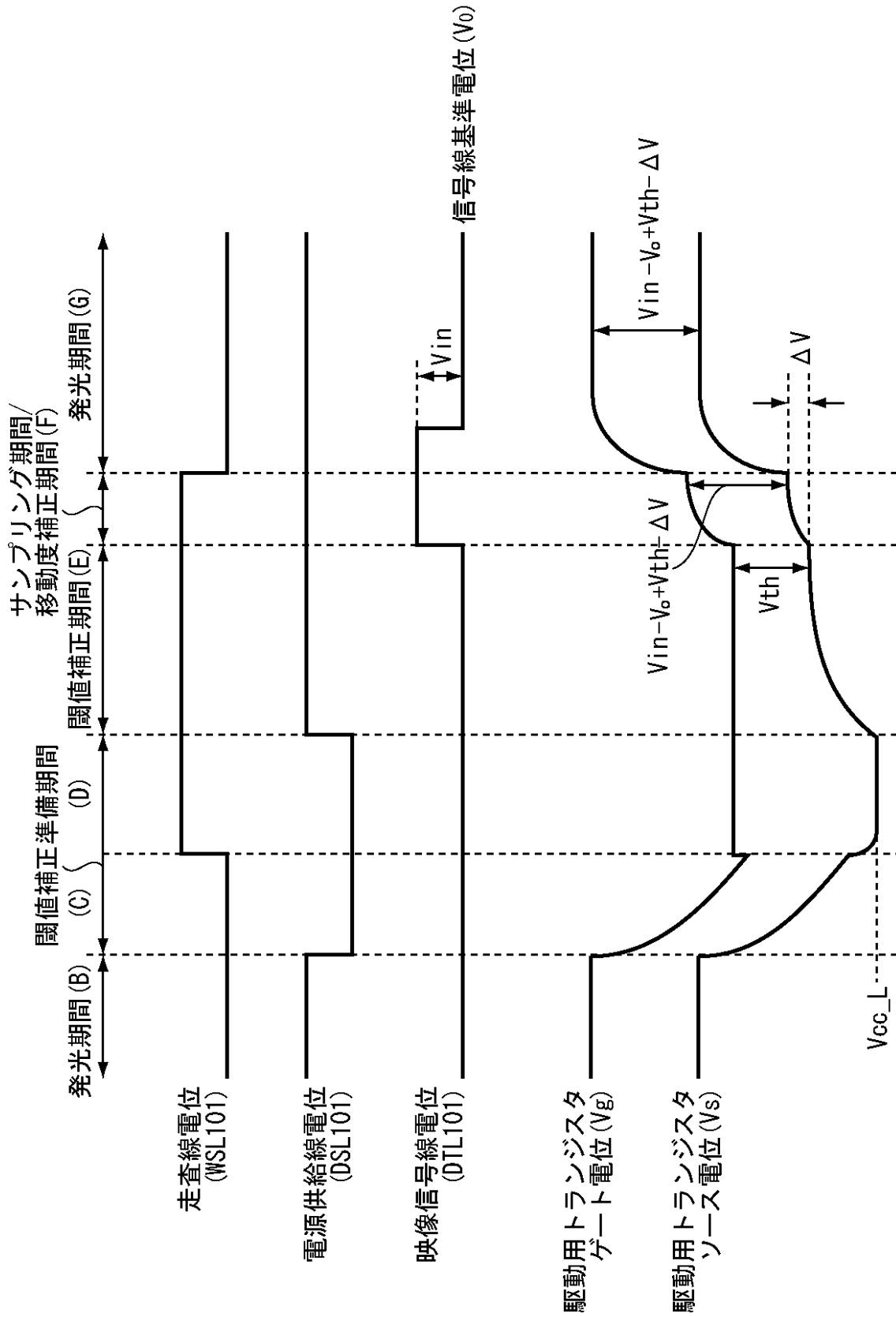
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 4 A 】



【 手続補正 1 1 】

【 補正対象書類名 】 図面

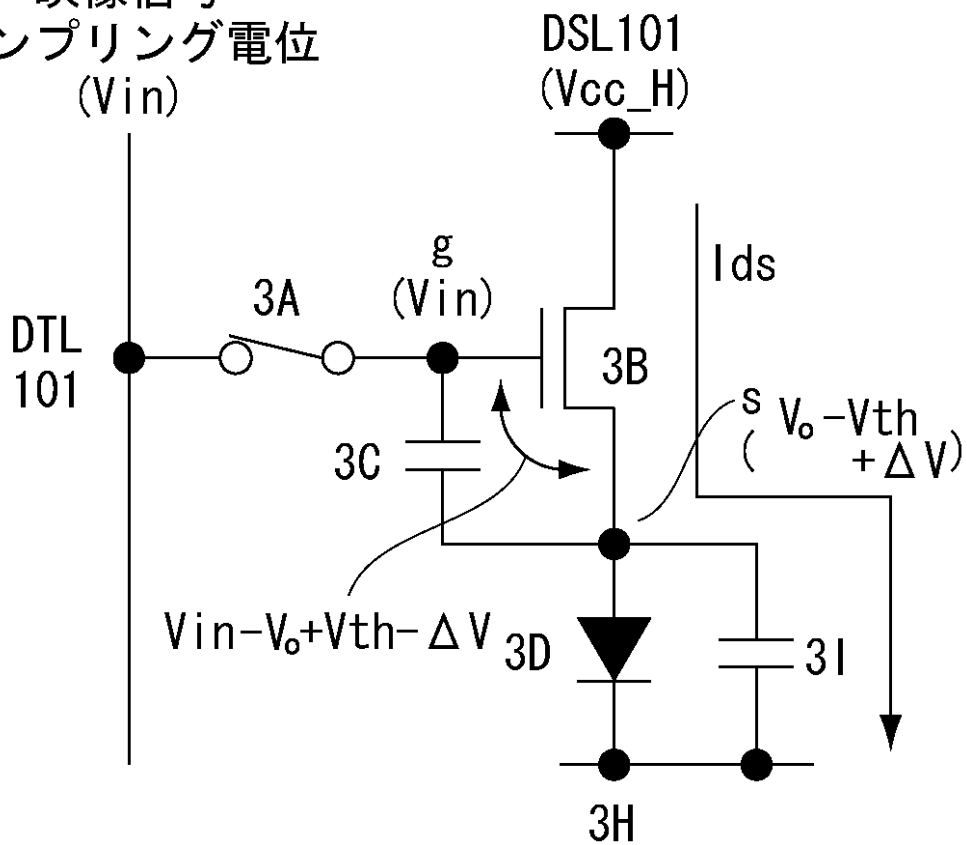
【 補正対象項目名 】 図 4 F

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【図 4 F】

映像信号  
サンプリング電位  
( $V_{in}$ )



【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 G

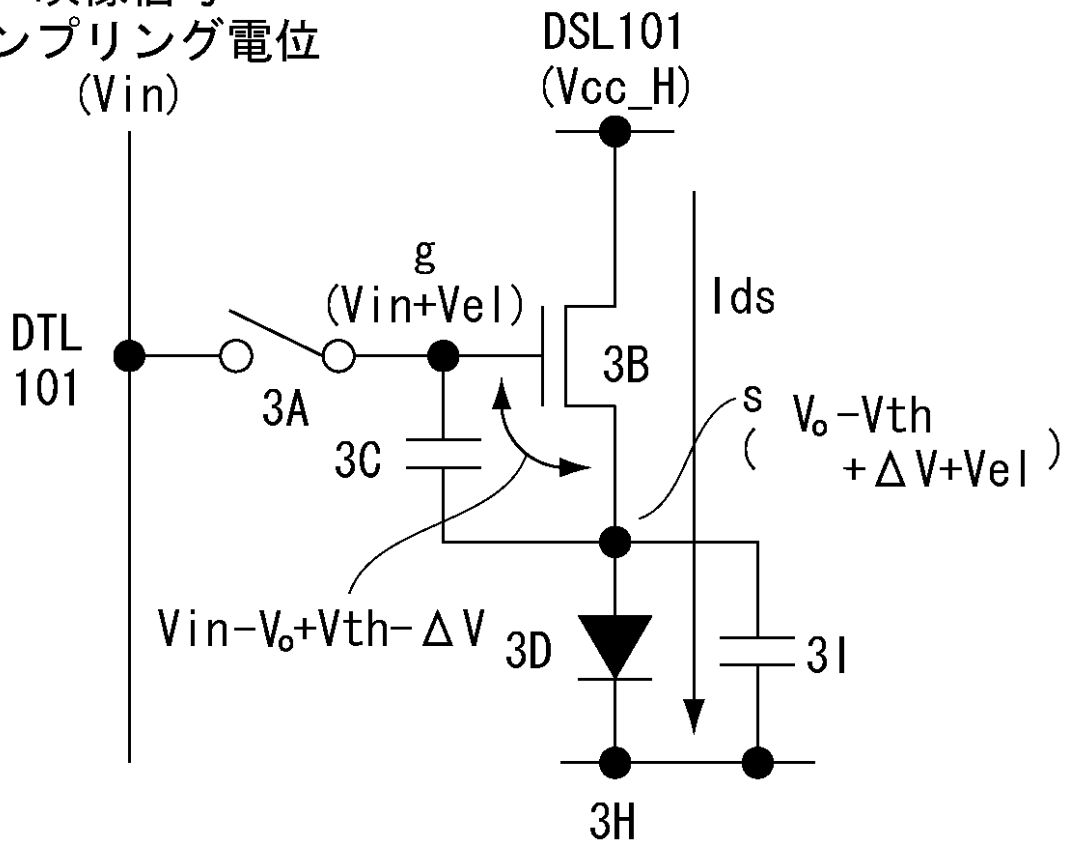
【補正方法】変更

【補正の内容】



【図 4 G】

映像信号  
サンプリング電位  
( $V_{in}$ )



【手続補正 1 3】

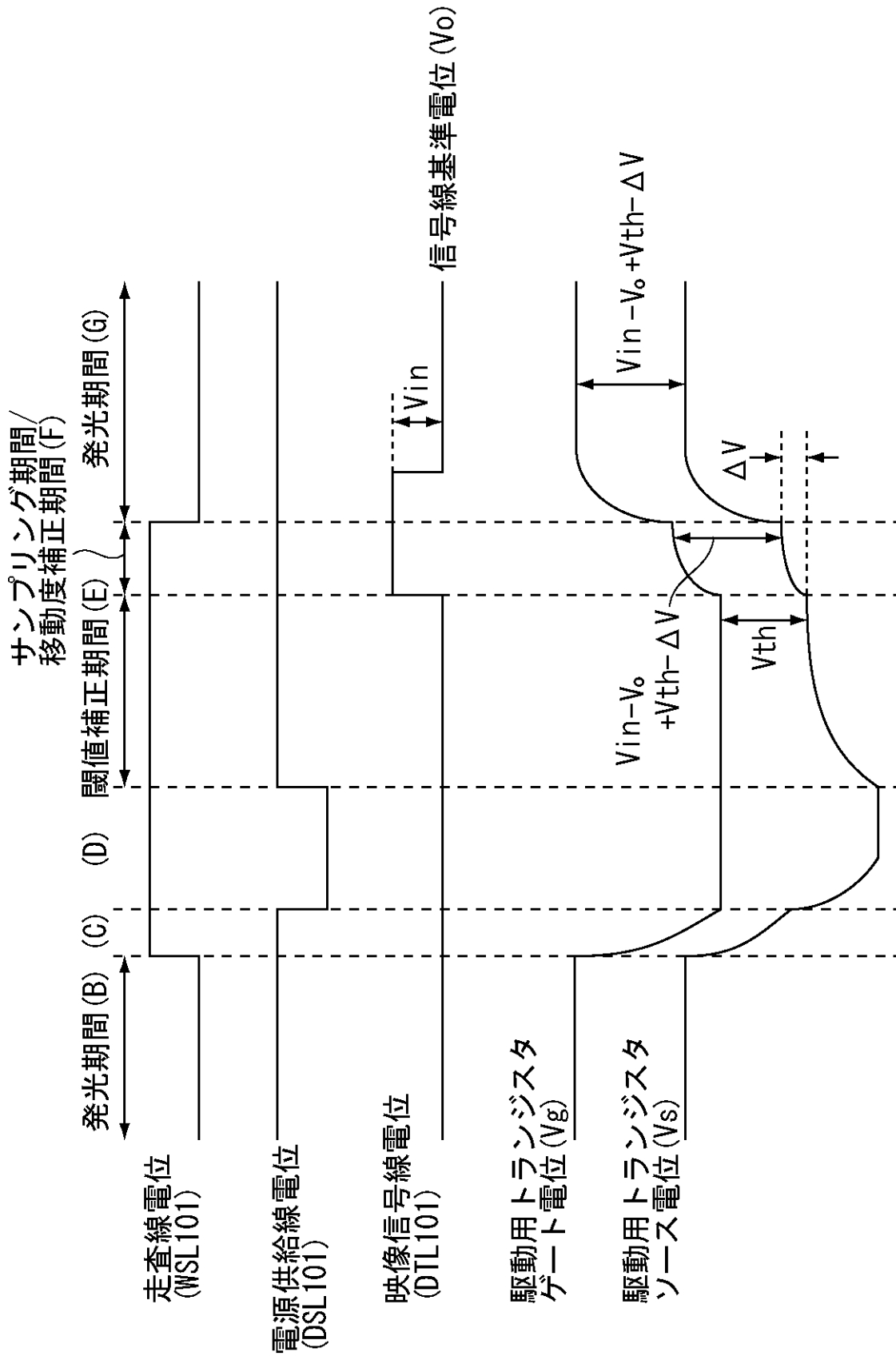
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5 A】



【手続補正 1 4】

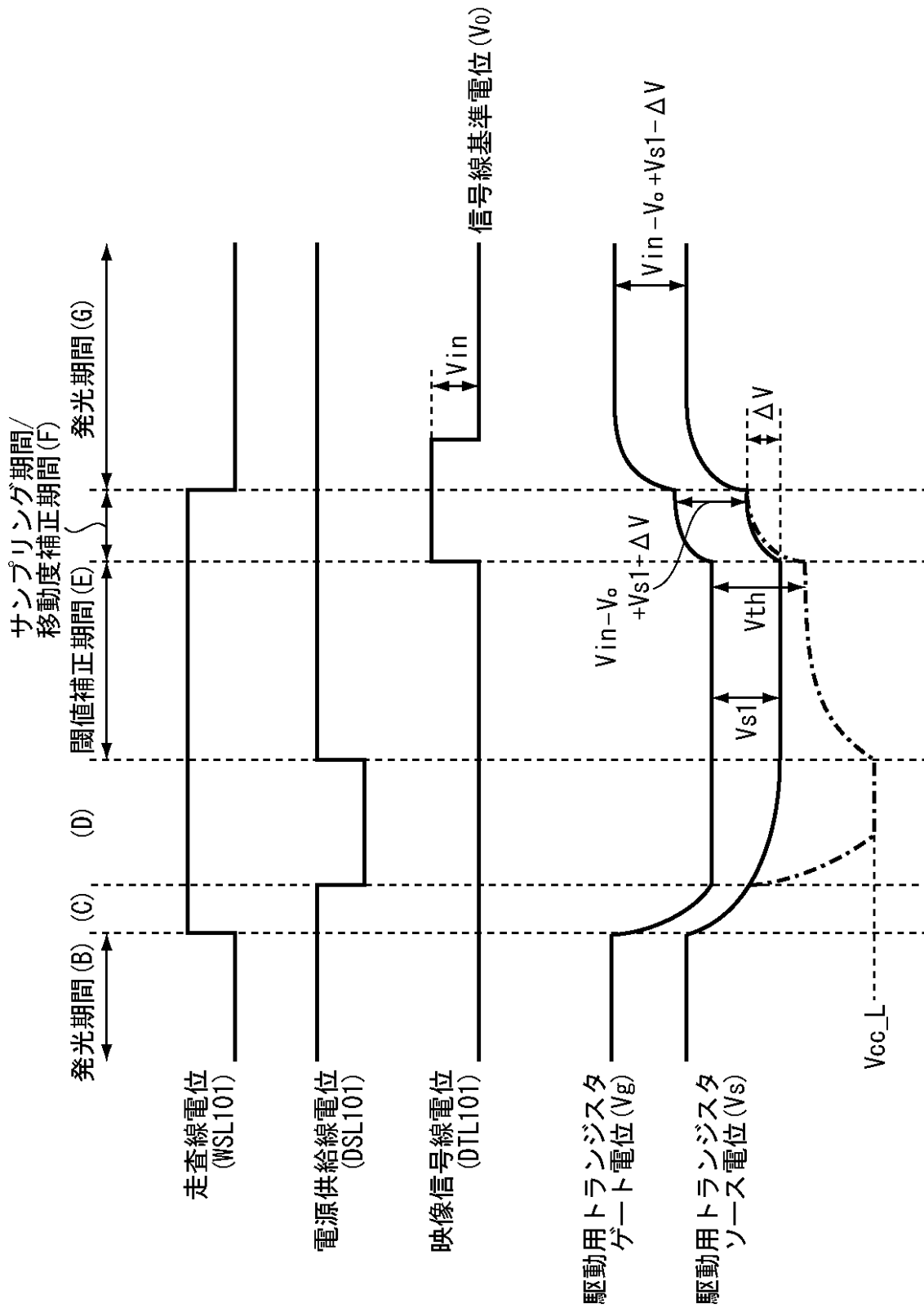
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 7 】



【図 10 B】

