

【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26年6月26日(2014.6.26)

【公開番号】特開2012-237919(P2012-237919A)

【公開日】平成24年12月6日(2012.12.6)

【年通号数】公開・登録公報2012-051

【出願番号】特願2011-107911(P2011-107911)

【国際特許分類】

G 09 G 3/30 (2006.01)

G 09 G 3/20 (2006.01)

H 01 L 51/50 (2006.01)

【F I】

G 09 G 3/30 K

G 09 G 3/30 J

G 09 G 3/20 6 2 4 B

G 09 G 3/20 6 1 1 H

G 09 G 3/20 6 4 2 A

G 09 G 3/20 6 2 2 D

G 09 G 3/20 6 4 1 P

H 05 B 33/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成26年5月12日(2014.5.12)

【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】

表示部と、

保持容量と、

映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む書き込トランジスタと、

保持容量に書き込まれた駆動電圧に基づいて表示部を駆動する駆動トランジスタ、

とを備え、

映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む処理と連動して表示部の電流路の開閉を制御可能に構成されている

画素回路。

【請求項2】

書き込トランジスタを介して映像信号を保持容量の一端に供給しつつ駆動トランジスタを介して保持容量に電流を供給する処理と対応した一定期間、表示部の電流路を遮断するよう制御する

請求項1に記載の画素回路。

【請求項3】

表示部の電流路の開閉を制御可能な電流路制御トランジスタを有する

請求項1または請求項2に記載の画素回路。

【請求項4】

電流路制御トランジスタは、書き込トランジスタを制御する書き込駆動パルスと連動して制御される

請求項 3 に記載の画素回路。

【請求項 5】

電流路制御トランジスタは、書きトランジスタを制御する書き駆動パルスと独立して制御される

請求項 3 に記載の画素回路。

【請求項 6】

保持容量の他端と駆動トランジスタの一方の主電極端との接続点には、補助容量の一端が接続されており、

補助容量の他端は、所定の基準電位点に接続されている

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の画素回路。

【請求項 7】

補助容量のキャパシタンスは、表示部の寄生容量のキャパシタンスとほぼ同じ値である  
請求項 6 に記載の画素回路。

【請求項 8】

補助容量の接続は、映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む処理と連動して遮断可能に構成されている

請求項 6 または請求項 7 に記載の画素回路。

【請求項 9】

書きトランジスタを介して映像信号を保持容量の一端に供給しつつ駆動トランジスタを介して保持容量に電流を供給する処理は、駆動トランジスタの移動度を補正する移動度補正処理に使用される

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画素回路。

【請求項 10】

駆動トランジスタの閾値電圧の補正処理後に、駆動トランジスタを介して保持容量に電流を供給する処理を行なう

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の画素回路。

【請求項 11】

閾値電圧の補正処理時には、表示部の電流路を遮断しない

請求項 10 に記載の画素回路。

【請求項 12】

映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込みつつ駆動トランジスタを介して保持容量に電流を供給する処理と連動して、表示部の電流路を遮断制御する制御部、

を備えている請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載の画素回路。

【請求項 13】

表示部は自発光型である

請求項 1 ないし請求項 12 のいずれか 1 項に記載の画素回路。

【請求項 14】

表示部は有機エレクトロルミネッセンス発光部を有する

請求項 13 に記載の画素回路。

【請求項 15】

表示部、保持容量、映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む書きトランジスタ、及び、保持容量に書き込まれた駆動電圧に基づいて表示部を駆動する駆動トランジスタを具備した表示素子が配列されており、更に、

映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む処理と連動して表示部の電流路の開閉を制御可能な制御部、

を備えた表示装置。

【請求項 16】

表示部の電流路の開閉を制御可能な電流路制御トランジスタが表示素子ごとに設けられており、更に、

電流路制御トランジスタをオン / オフ制御する電流路制御走査部を有する

請求項 1 5 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

表示部、保持容量、映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む書き込トランジスタ、及び、保持容量に書き込まれた駆動電圧に基づいて表示部を駆動する駆動トランジスタを具備した表示素子が配列された画素部と、

画素部に供給される映像信号を生成する信号生成部と、

映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む書き込処理と連動して表示部の電流路の開閉を制御可能な制御部、

とを備えた電子機器。

【請求項 1 8】

表示部を駆動する駆動トランジスタを備えた画素回路を駆動する方法であって、

映像信号と対応する駆動電圧を保持容量に書き込む書き込処理と連動して表示部の電流路の開閉を制御する

画素回路の駆動方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

発光部 E L P を駆動するための駆動回路として各種の回路があるが、画素回路としては、5 T r / 1 C 型、4 T r / 1 C 型、3 T r / 1 C 型、或いは2 T r / 1 C 型等の駆動回路を備えた構成にすることができる。「 T r / 1 C 型」における T はトランジスタの数を意味し、「1 C 」は容量部が1つの保持容量  $C_{cs}$  ( キャパシタ ) を具備することを意味する。駆動回路を構成する各トランジスタは、好適には、全てが n チャネル型のトランジスタから構成されているのが好ましいが、これには限らず、場合によっては、一部のトランジスタを p チャネル型としてもよい。尚、半導体基板等にトランジスタを形成した構成とすることもできる。駆動回路を構成するトランジスタの構造は、特に限定するものではなく、M O S 型 F E T を代表例とする絶縁ゲート型電界効果トランジスタ ( 一般には、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor ; T F T ) ) を使用できる。更には、駆動回路を構成するトランジスタはエンハンスマント型とデプレッショント型の何れでもよいし、又、シングルゲート型とデュアルゲート型の何れでもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

端子部 1 0 8 の各端子は、配線 1 1 9 を介して、垂直駆動部 1 0 3 や水平駆動部 1 0 6 に接続される。例えば、端子部 1 0 8 に供給された各パルスは、必要に応じて図示を割愛したレベルシフタ部で電圧レベルを内部的に調整した後、バッファを介して垂直駆動部 1 0 3 の各部や水平駆動部 1 0 6 に供給される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

画素アレイ部 1 0 2 は、図示を割愛するが ( 詳細は後述する ) 、表示素子としての有機 E L 素子に対して画素トランジスタが設けられた画素回路 1 0 が行列状に2次元配置され

、画素配列に対して行ごとに垂直走査線 SCL が配線されるとともに、列ごとに映像信号線 DTL が配線された構成となっている。つまり、画素回路 10 は、垂直走査線 SCL を介して垂直駆動部 103 と接続され、又、映像信号線 DTL を介して水平駆動部 106 と接続されている。具体的には、マトリクス状に配列された各画素回路 10 に対しては、垂直駆動部 103 によって駆動パルスで駆動される M 行分の垂直走査線 SCL\_1 ~ SCL\_M が画素行ごとに配線される。垂直駆動部 103 は、論理ゲートの組合せ（ラッチやシフトレジスタ等も含む）によって構成され、画素アレイ部 102 の各画素回路 10 を行単位で選択する、即ち、駆動信号生成部 200 から供給される垂直駆動系のパルス信号に基づき、垂直走査線 SCL を介して各画素回路 10 を順次選択する。水平駆動部 106 は、論理ゲートの組合せ（ラッチやシフトレジスタ等も含む）によって構成され、画素アレイ部 102 の各画素回路 10 を列単位で選択する、即ち、駆動信号生成部 200 から供給される水平駆動系のパルス信号に基づき、選択された画素回路 10 に対し映像信号線 DTL を介して映像信号 VS の内の所定電位（例えば映像信号 Vsig レベル）をサンプリングして保持容量 Ccs に書き込ませる。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

画素回路 10 の駆動方法においては、前処理工程、閾値補正処理工程、映像信号書き込み処理工程、移動度補正工程、発光工程を有する。前処理工程、閾値補正処理工程、映像信号書き込み処理工程、及び、移動度補正工程を纏めて非発光工程とも称する。画素回路 10 の構成によっては映像信号書き込み処理工程と移動度補正工程とを同時に行なうこともある。各工程について概説する。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

因みに、駆動トランジスタ TRD は、発光素子の発光状態においては、以下の式（1）に従ってドレン電流  $I_{ds}$  を流すように駆動される。ドレン電流  $I_{ds}$  が発光部 ELP を流れることで発光部 ELP が発光する。更には、ドレン電流  $I_{ds}$  の値の大小によって、発光部 ELP における発光状態（輝度）が制御される。発光素子の発光状態においては、駆動トランジスタ TRD の 2 つの主電極端（ソース / ドレン領域）は、一方（発光部 ELP のアノード端側）がソース端（ソース領域）として働き、他方がドレン端（ドレン領域）として働く。説明の便宜のため、以下の説明において、駆動トランジスタ TRD の一方の主電極端を単にソース端と称し、他方の主電極端を単にドレン端と呼ぶ場合がある。尚、実効的な移動度  $\mu$ 、チャネル長  $L$ 、チャネル幅  $W$ 、制御入力端の電位（ゲート電位  $V_g$ ）とソース端の電位（ソース電位  $V_s$ ）との電位差（ゲート・ソース間電圧） $V_{gs}$ 、閾値電圧  $V_{th}$ 、等価容量  $C_{ox}$ （（ゲート絶縁層の比誘電率）×（真空の誘電率）/（ゲート絶縁層の厚さ））、係数  $k = (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$  とする。

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

〔前処理工程〕

第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差が、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>を越え、且つ、第2ノードND<sub>2</sub>と発光部ELPに備えられたカソード電極との間の電位差が、発光部ELPの閾値電圧V<sub>thEL</sub>を越えないように、第1ノードND<sub>1</sub>に第1ノード初期化電圧(V<sub>ofs</sub>)を印加し、第2ノードND<sub>2</sub>に第2ノード初期化電圧(V<sub>ini</sub>)を印加する。例えば、発光部ELPにおける輝度を制御するための映像信号V<sub>sig</sub>を0~10ボルト、電源電圧V<sub>cc</sub>を20ボルト、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>を3ボルト、カソード電位V<sub>cath</sub>を0ボルト、発光部ELPの閾値電圧V<sub>thEL</sub>を3ボルトとする。この場合、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の制御入力端の電位(ゲート電位V<sub>g</sub>、つまり第1ノードND<sub>1</sub>の電位)を初期化するための電位V<sub>ofs</sub>は0ボルト、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のソース端の電位(ソース電位V<sub>s</sub>つまり第2ノードND<sub>2</sub>の電位)を初期化するための電位V<sub>ini</sub>は-10ボルトとする。

#### 【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0064】

##### [閾値補正処理工程]

第1ノードND<sub>1</sub>の電位を保った状態で、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>にドレイン電流I<sub>ds</sub>を流して、第1ノードND<sub>1</sub>の電位から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>を減じた電位に向かって第2ノードND<sub>2</sub>の電位を変化させる。この際には、前処理工程後の第2ノードND<sub>2</sub>の電位に駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>を加えた電圧を超える電圧(例えば発光時の電源電圧)を、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の主電極端の他方(第2ノードND<sub>2</sub>とは反対側)に印加する。この閾値補正処理工程において、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差(換言すれば、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート・ソース間電圧V<sub>gs</sub>)が駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>に近づく程度は閾値補正処理の時間により左右される。よって、例えば閾値補正処理の時間を充分長く確保すれば第2ノードND<sub>2</sub>の電位は第1ノードND<sub>1</sub>の電位から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>を減じた電位に達し、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>はオフ状態となる。一方、例えば閾値補正処理の時間を短く設定せざるを得ない場合は、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差が駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V<sub>th</sub>より大きく、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>はオフ状態とはならない場合がある。閾値補正処理の結果として、必ずしも駆動トランジスタTR<sub>D</sub>がオフ状態となることを要しない。尚、閾値補正処理工程においては、好ましくは、式(2)を満足するように電位を選択、決定しておくことで、発光部ELPが発光しないようにする。

#### 【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0066】

##### [映像信号書き込み処理工程]

書き走査線W<sub>SL</sub>からの書き駆動パルスWSによりオン状態とされた書きトランジスタTR<sub>W</sub>を介して、映像信号線DTLから映像信号V<sub>sig</sub>を第1ノードND<sub>1</sub>に印加し、第1ノードND<sub>1</sub>の電位をV<sub>sig</sub>へと上昇させる。この第1ノードND<sub>1</sub>の電位変化分(V<sub>in</sub>=V<sub>sig</sub>-V<sub>ofs</sub>)に基づく電荷が、保持容量C<sub>cs</sub>、発光部ELPの寄生容量C<sub>e1</sub>、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の寄生容量(例えばゲート・ソース間容量C<sub>gs</sub>等)に振り分けられる。静電容量C<sub>e1</sub>が、静電容量C<sub>cs</sub>及びゲート・ソース間容量C<sub>gs</sub>の静電容量C<sub>gs</sub>と比較して十分に大きな値であれば、電位変化分(V<sub>sig</sub>-V<sub>ofs</sub>)に基づく第2ノードND<sub>2</sub>の電位の変化は小さい。一般に、発光部ELPの寄生容量C<sub>e1</sub>の静電容量C<sub>e1</sub>は、保持容量C<sub>cs</sub>の静

電容量  $C_{cs}$  及びゲート・ソース間容量  $C_{gs}$  の静電容量  $C_{gs}$  よりも大きい。この点を勘案して、特段の必要がある場合を除き、第1ノード  $ND_1$  の電位変化により生ずる第2ノード  $ND_2$  の電位変化は考慮しない。この場合、ゲート・ソース間電圧  $V_{gs}$  は、式(3)で表すことができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

[移動度補正処理工程]

書き込トランジスタ  $TR_W$  を介して映像信号  $V_{sig}$  を保持容量  $C_{cs}$  の一端に供給しつつ(つまり映像信号  $V_{sig}$  と対応する駆動電圧を保持容量  $C_{cs}$  に書き込みつつ)、駆動トランジスタ  $TR_D$  を介して保持容量  $C_{cs}$  に電流を供給する。例えば、書き走査線  $WSL$  からの書き駆動パルス  $WS$  によりオン状態とされた書き込トランジスタ  $TR_W$  を介して映像信号線  $DTL$  から映像信号  $V_{sig}$  を第1ノード  $ND_1$  に供給した状態で、駆動トランジスタ  $TR_D$  に電源を供給しドレイン電流  $I_{ds}$  を流して、第2ノード  $ND_2$  の電位を変化させ、所定期間経過後、書き込トランジスタ  $TR_W$  をオフ状態にする。このときの第2ノード  $ND_2$  の電位変化分を  $V$  (=電位補正值、負帰還量) とする。移動度補正処理を実行するための所定期間は、表示装置の設計の際、設計値として予め決定しておけばよい。尚、この際には、好ましくは、式(2A)を満足するように移動度補正期間を決定する。こうすることで、移動度補正期間に発光部  $ELP$  が発光することはない。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0083】

先ず、参照子A、参照子Zを割愛して、比較例と実施例1とで、共通する部分について説明する。表示装置1は、映像信号  $V_{sig}$  (詳しくは信号振幅  $V_{in}$ )に基づいて画素回路10内の電気光学素子(本例では発光部  $ELP$  として有機EL素子127を使用する)を発光させる。このため、表示装置1は、画素アレイ部102に行列状に配される画素回路10内に、少なくとも、駆動電流を生成する駆動トランジスタ121(駆動トランジスタ  $TR_D$ )、駆動トランジスタ121の制御入力端(ゲート端が典型例)と出力端(ソース端が典型例)の間に接続された保持容量120(保持容量  $C_{cs}$ )、駆動トランジスタ121の出力端に接続された電気光学素子の一例である有機EL素子127(発光部  $ELP$ )、及び、保持容量120に信号振幅  $V_{in}$  に応じた情報を書き込むサンプリングトランジスタ125(書き込トランジスタ  $TR_W$ )を備える。この画素回路10においては、保持容量120に保持された情報に基づく駆動電流  $I_{ds}$  を駆動トランジスタ121で生成して電気光学素子の一例である有機EL素子127に流すことで有機EL素子127を発光させる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

尚、ここで示した画素回路10の接続構成は、最も基本的な構成を示したもので、画素回路10は、少なくとも前述の各構成要素を含むものであればよく、これらの構成要素以外(つまり他の構成要素)が含まれていてもよい。又、「接続」は、直接に接続されてい

る場合に限らず、他の構成要素を介在して接続されている場合でもよい。例えば、接続間には、必要に応じて更に、スイッチング用のトランジスタや、ある機能を持った機能部等を介在させる等の変更が加えられることがある。典型的には、表示期間（換言すれば発光期間）を動的に制御するためにスイッチング用のトランジスタを、駆動トランジスタ121の出力端と電気光学素子（有機EL素子127）と間に、もしくは駆動トランジスタ121の電源供給端（ドレイン端が典型例）と電源供給用の配線である電源線PWL（本例では電源供給線105DSL）との間に配することがある。このような変形態様の画素回路であっても、実施例1（或いはその他の実施例）で説明する構成や作用を実現し得るものである限り、それらの変形態様も、本開示に係る表示装置の一実施形態を実現する画素回路10である。

#### 【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0091】

尚、2TR/1C駆動構成における閾値補正に当たっては、制御部109には、書き走査部104での線順次走査に合わせて1行分の各画素回路10に、駆動電流 $I_{ds}$ を電気光学素子（有機EL素子127）に流すために使用される第1電位 $V_{cc\_H}$ と第1電位 $V_{cc\_H}$ とは異なる第2電位 $V_{cc\_L}$ とを切り替えて出力する駆動走査部105を設け、駆動トランジスタ121の電源供給端子に第1電位 $V_{cc\_H}$ に対応する電圧が供給され、かつサンプリングトランジスタ125に信号電位（ $V_{ofs} + V_{in}$ ）が供給されている時間帯でサンプリングトランジスタ125を導通させることで閾値補正動作を行なうように制御するのがよい。又、2TR駆動構成における閾値補正の準備動作に当たっては、駆動トランジスタ121の電源供給端に第2電位 $V_{cc\_L}$ （=第2ノード初期化電圧 $V_{ini}$ ）に対応する電圧が供給され、かつサンプリングトランジスタ125に基準電位（ $V_{ofs}$ ）が供給されている時間帯でサンプリングトランジスタ125を導通させて、駆動トランジスタ121の制御入力端（つまり第1ノードND<sub>1</sub>）の電位を基準電位（ $V_{ofs}$ ）に、又出力端（つまり第2ノードND<sub>2</sub>）の電位を第2電位 $V_{cc\_L}$ に初期化するのがよい。

#### 【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0106】

図7に示す第1例では、画素アレイ部102の外部にインバータ616を設けているが、図8に示す第2例のように、画素アレイ部102の内部にインバータ616を設けてよい。何れにしても、行ごとに書き駆動パルスWSを論理反転するインバータ616を設ける構成である限り図示した構成には限定されない。例えば、書き走査部104を画素アレイ部102の両側に配して両側から書き駆動パルスWSを供給する（この場合は概ね画素アレイ部102の中間で担当を分ける）構成をとる場合であれば、インバータ616も画素アレイ部102の両側に配する構成をとればよい。図示しないが、画素回路10Aごとに（画素回路10Aの内部であるか外部であるかは不問）にインバータ616を設けて制御パルスNDSを個別に生成する構成をとることもできるが、その場合、図7に示した実施例1の構成よりも回路規模は増える。

#### 【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0113

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0113】

例えば、有機EL素子127の発光状態は、電源供給線105DSLが第1電位 $V_{cc\_H}$ であり、サンプリングトランジスタ125がオフ状態である(図10(A)を参照)。このとき、駆動トランジスタ121は飽和領域で動作するように設定されているため、有機EL素子127に流れる電流 $I_{ds}$ は駆動トランジスタ121のゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ (ノードND121とノードND122との間の電圧)に応じて決まる式(1)に示される値となる。その後、垂直駆動部103は、電源供給線105DSLが第1電位 $V_{cc\_H}$ にありかつ映像信号線106HSが映像信号 $V_{sig}$ の非有効期間である基準電位( $V_{ofs}$ )にある時間帯でサンプリングトランジスタ125を導通させる制御信号として書込駆動パルスWSを出力して、駆動トランジスタ121の閾値電圧 $V_{th}$ に相当する電圧を保持容量120に保持しておく(図10(D)を参照)。この動作が閾値補正機能を実現する。この閾値補正機能により、画素回路10ごとにばらつく駆動トランジスタ121の閾値電圧 $V_{th}$ の影響をキャンセルすることができる。

## 【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0117

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0117】

こうすることで、ソース端Sを基準電位( $V_{ofs}$ )より十分低い第2電位 $V_{cc\_L}$ にセットし(放電期間C = 第2ノード初期化期間)(図10(B)を参照)、且つ、駆動トランジスタ121のゲート端Gを基準電位( $V_{ofs}$ )にセットしてから(初期化期間D = 第1ノード初期化期間)(図10(C)を参照)、閾値補正動作を開始する(閾値補正期間E)。このようなゲート電位及びソース電位のリセット動作(初期化動作)により、後続する閾値補正動作を確実に実行することができる。放電期間Cと初期化期間Dとを合わせて、駆動トランジスタ121のゲート電位 $V_g$ とソース電位 $V_s$ を初期化する閾値補正準備期間(=前処理期間)とも称する。因みに、図示した例は、第1ノードのであるノードND121への初期化動作(初期化期間D)は3回繰り返しており、放電期間Cの開始から最後の初期化期間Dが完了するまでが閾値補正準備期間となる。

## 【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0119】

有機EL素子127の等価回路はダイオードと寄生容量 $C_{el}$ の並列回路で表されるため、“ $V_{el} - V_{cath} + V_{thEL}$ ”である限り、つまり、有機EL素子127のリーク電流が駆動トランジスタ121に流れる電流よりもかなり小さい限り、駆動トランジスタ121のドレイン電流 $I_{ds}$ は保持容量120と寄生容量 $C_{el}$ を充電するために使われる。この結果、有機EL素子127のアノード端Aの電圧 $V_{el}$ つまりノードND122の電位は、時間とともに上昇していく。そして、ノードND122の電位(ソース電位 $V_s$ )とノードND121の電位(ゲート電位 $V_g$ )との電位差がちょうど閾値電圧 $V_{th}$ となったところで駆動トランジスタ121はオン状態からオフ状態となり、ドレイン電流 $I_{ds}$ は流れなくなり、閾値補正期間が終了する。つまり、一定時間経過後、駆動トランジスタ121のゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ は閾値電圧 $V_{th}$ という値をとる。

## 【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0122

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0122】

例えば、第1閾値補正期間E\_1ではゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ が $V_{x1} (> V_{th})$ になつたとき、つまり、駆動トランジスタ121のソース電位 $V_s$ が低電位側の第2電位 $V_{cc\_L}$ から“ $V_{ofs} - V_{x1}$ ”になったときに終わってしまう（図10（D）を参照）。このため、第1閾値補正期間E\_1が完了した時点では、 $V_{x1}$ が保持容量120に書き込まれる。

## 【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0123】

次に、駆動走査部105は、1水平期間の後半部で、書き駆動パルスWSをインアクトイブLに切り替え、さらに水平駆動部106は、映像信号線106HSの電位を基準電位（ $V_{ofs}$ ）から映像信号 $V_{sig} (= V_{ofs} + V_{in})$ に切り替える（図10（E）を参照）。これにより、映像信号線106HSが映像信号 $V_{sig}$ の電位に変化する一方、書き走査線104WSの電位（書き駆動パルスWS）はローレベルになる。

## 【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0128

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0128】

画素回路10においては、閾値補正機能に加えて、移動度補正機能を備えている。即ち、垂直駆動部103は、映像信号線106HSが映像信号 $V_{sig}$ の有効期間である信号電位（ $V_{ofs} + V_{in}$ ）にある時間帯にサンプリングトランジスタ125を導通状態にするため、書き走査線104WSに供給する書き駆動パルスWSを、上述の時間帯より短い期間だけアクティブ（本例ではHレベル）にする。この期間では、駆動トランジスタ121の制御入力端に信号電位（ $V_{ofs} + V_{in}$ ）を供給した状態で駆動トランジスタ121を介して有機EL素子127の寄生容量 $C_{el}$ 及び保持容量120を充電する（図10（F）を参照）。この書き駆動パルスWSのアクティブ期間（サンプリング期間でもあり移動度補正期間でもある）を適切に設定することで、保持容量120に信号振幅 $V_{in}$ に応じた情報を保持する際、同時に駆動トランジスタ121の移動度 $\mu$ に対する補正を加えることができる。水平駆動部106により映像信号線106HSに信号電位（ $V_{ofs} + V_{in}$ ）を実際に供給して、書き駆動パルスWSをアクティブHにする期間を、保持容量120への信号振幅 $V_{in}$ の書き込み期間（サンプリング期間とも称する）とする。

## 【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0136

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0136】

画素回路10はブートストラップ機能も備えている。即ち、書き走査部104は、保持容量120に信号振幅 $V_{in}$ の情報が保持された段階で書き走査線104WSに対する書き駆動パルスWSの印加を解除し（即ちインアクトイブL（ロー）にして）、サンプリングトランジスタ125を非導通状態にして駆動トランジスタ121のゲート端Gを映像信号線106HSから電気的に切り離す（発光期間I：図10（G）を参照）。発光期間Iに進むと、水平駆動部106は、その後の適当な時点で映像信号線106HSの電位を基準電位（ $V_{ofs}$ ）に戻す。

## 【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0144

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0144】

ここで、有機EL素子127は、発光時間が長くなるとそのI-V特性が変化してしまう。そのため、時間の経過とともに、ノードND122の電位も変化する。しかしながら、このような有機EL素子127の経時劣化によりそのアノード電位が変動しても、保持容量120に保持されたゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ は常に“ $V_{in} + V_{th} - V$ ”で一定に維持される。駆動トランジスタ121が定電流源として動作することから、有機EL素子127のI-V特性が経時変化し、これに伴って駆動トランジスタ121のソース電位 $V_s$ が変化したとしても、保持容量120によって駆動トランジスタ121のゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ が一定( $V_{in} + V_{th} - V$ )に保たれているため、有機EL素子127に流れる電流は変わらず、したがって有機EL素子127の発光輝度も一定に保たれる。実際にはブートストラップゲインは「1」よりも小さいので、ゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ は「 $V_{in} + V_{th} - V$ 」よりも小さくなるが、そのブートストラップゲインに応じたゲート・ソース間電圧 $V_{gs}$ に保たれることには変わりがない。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0155

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0155】

実施例2では、画素回路10Bごとに、有機EL素子127の寄生容量 $C_{el}$ と等価な補助容量がノードND122に接続されている。詳しくは、図12及び図13に示すように、画素回路10Bは、駆動トランジスタ121のソース端(ノードND122)と電源供給線105DSLとの間に補助容量614を有する。図示しないが、補助容量614は、駆動トランジスタ121のソース端(ノードND122)とカソード配線cathその他の基準電位点との間に設けてもよい。図示しないが、補助容量614の接続効果(つまり補助容量614への電流路)を必要に応じて遮断可能なスイッチトランジスタを設けてもよい。例えば、図中のSWのように、補助容量614と電源供給線105DSL或いはカソード配線cathその他の基準電位点との接続を必要に応じて遮断可能に構成すればよい。「必要に応じて」とは、電流路制御トランジスタ612がオン状態と対応する一定期間(好ましくは同一期間)を意味する。補助容量614の静電容量 $C_{sub}$ は、有機EL素子127(の発光部ELP)の寄生容量 $C_{el}$ の静電容量とほぼ同じ値であるとよい。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0156

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0156】

実施例1の場合、電流路制御トランジスタ612がオフ状態の期間は、有機EL素子127(の発光部ELP)の寄生容量 $C_{el}$ がノードND122から電気的に切り離される。このため、ノードND122の電位変化が有機EL素子127のアノード端Aに印加されず、有機EL素子127がターンオン状態となることを防止できる。その反面、駆動トランジスタ121からの電流が全て保持容量120側の充電電流となるので、電流路制御トランジスタ612が存在しないときと比べて、移動度補正期間や閾値補正期間の動作状態が異なる。実施例2では、この点を勘案して、電流路制御トランジスタ612がオフ状態の期間においても、移動度補正期間や閾値補正期間の動作状態が電流路制御トランジスタ612が存在しないときと概ね同じ状態となるように補助容量614を設け、好ましくはその静電容量 $C_{sub}$ が有機EL素子127の寄生容量 $C_{el}$ の静電容量と概ね同じにする。

図示した例では、電流路制御トランジスタ 612 がオン状態の期間にも補助容量 614 が接続されたままであるが、通常は特段の不都合はない。接続されたままでは不都合がある場合には、前述のように、電流路制御トランジスタ 612 がオン状態の期間に両者間の接続を遮断可能なスイッチトランジスタを設ければよい。

【手続補正 25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0160

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0160】

実施例 1 及び実施例 2 では、インバータ 616 により書き駆動パルス WS を論理反転して制御パルス NDS を生成する、或いは図示しなかったが p チャネル型の電流路制御トランジスタ 612 を用いる場合であれば書き駆動パルス WS を制御パルス NDS そのものとして使用するので、制御パルス NDS のタイミング設定には自由度がない。そのため、電流路制御トランジスタ 612 のオン / オフ動作はほぼサンプリングトランジスタ 125 のオン / オフ動作と相補動作となり、有機 EL 素子 127 の電流路が書き駆動パルスと連動して開閉制御される。これに対して、実施例 3 では、書き駆動パルス WS とは独立に制御パルス NDS を生成できるので、制御パルス NDS のタイミング設定に自由度があり、有機 EL 素子 127 の電流路を書き駆動パルスと独立に開閉制御可能である。例えば、図 16 に示すように、閾値補正期間 E には制御パルス NDS を H 状態とし、移動度補正期間（この例では書き込み & 移動度補正期間 H）にのみ L 状態にすることもできる。実施例 1 及び実施例 2 では、閾値補正期間 E の終了時に電流路制御トランジスタ 612 をオン状態とすると、その直前のソース電位  $V_s$  と有機 EL 素子 127 のアノード端 A の電位とが異なるので、追加した電流路制御トランジスタ 612 がオンした瞬間には、ゲート電位  $V_g$  及びソース電位  $V_s$  が変化する。これに対して、実施例 3 では、閾値補正期間 E にも電流路制御トランジスタ 612 がオン状態であるので、電流路制御トランジスタ 612 を設けたことが閾値補正処理に与える影響を完全に排除することができる。

【手続補正 26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0163

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0163】

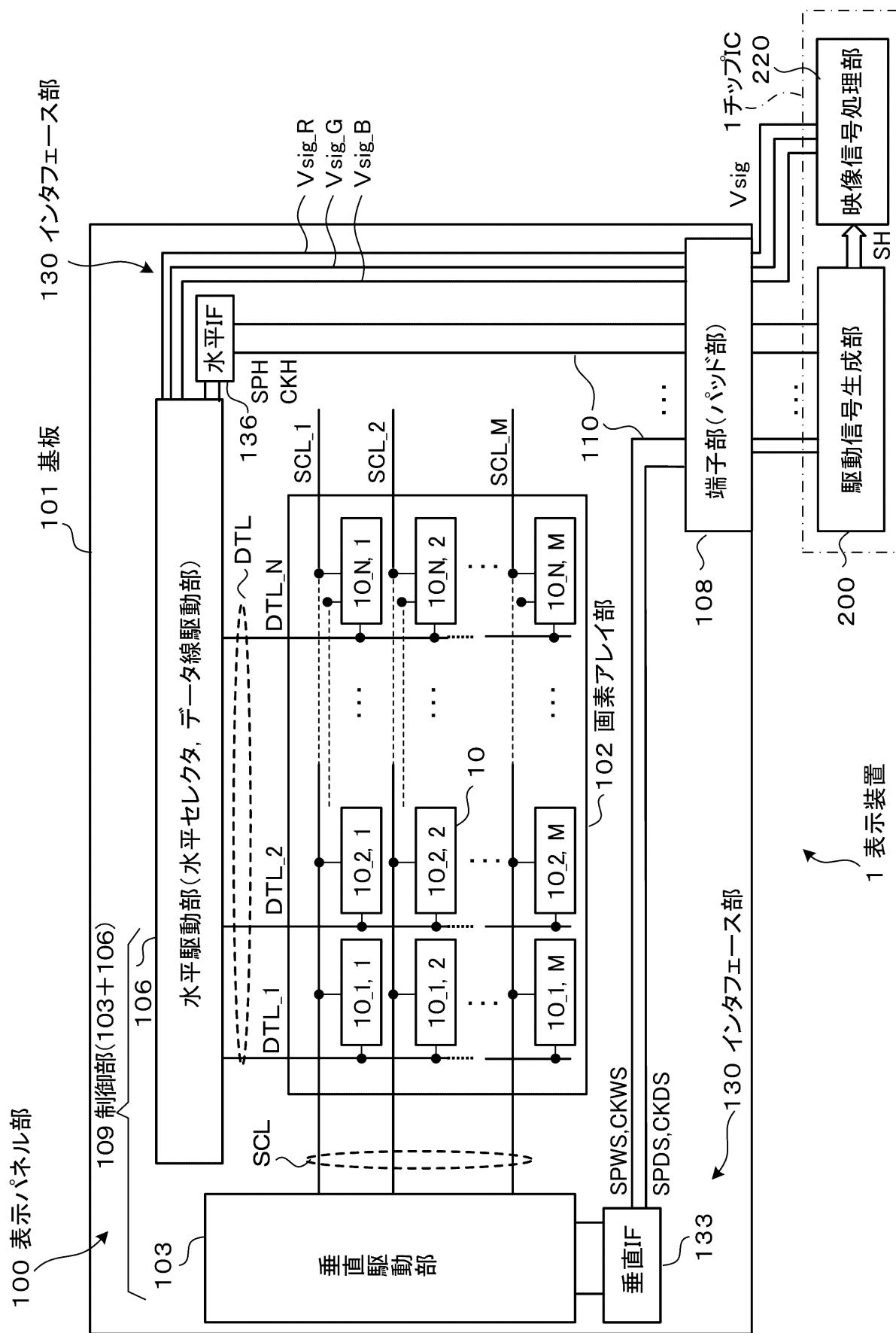
例えば、図 17 (A) は、電子機器 700 が、画像表示装置の一例である表示モジュール 704 を利用したテレビジョン受像機 702 の場合の外観例を示す斜視図である。テレビジョン受像機 702 は、台座 706 に支持されたフロントパネル 703 の正面に表示モジュール 704 を配置した構造となっており、表示面にはフィルターガラス 705 が設かれている。図 17 (B) は、電子機器 700 がデジタルカメラ 712 の場合の外観例を示す図である。デジタルカメラ 712 は、表示モジュール 714、コントロールスイッチ 716、シャッターボタン 717、その他を含んでいる。図 17 (C) は、電子機器 700 がビデオカメラ 722 の場合の外観例を示す図である。ビデオカメラ 722 は、本体 723 の前方に被写体を撮像する撮像レンズ 725 が設けられ、更に、表示モジュール 724 や撮影のスタート / ストップスイッチ 726 等が配置されている。図 17 (D) は、電子機器 700 がコンピュータ 732 の場合の外観例を示す図である。コンピュータ 732 は、下側筐体 733a、上側筐体 733b、表示モジュール 734、Web カメラ 735、キーボード 736 等を含んでいる。図 17 (E) は、電子機器 700 が携帯電話機 742 の場合の外観例を示す図である。携帯電話機 742 は、折り畳み式であり、上側筐体 743a、下側筐体 743b、表示モジュール 744a、サブディスプレイ 744b、カメラ 745、連結部 746（この例ではヒンジ部）、ピクチャーライト 747 等を含んでいる。

**【手続補正27】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0172**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0172】**

1 ... 表示装置、10 ... 画素回路、11 ... 発光素子、100 ... 表示パネル部、101 ... 基板、102 ... 画素アレイ部、103 ... 垂直駆動部、104 ... 書込走査部、105 ... 駆動走査部、106 ... 水平駆動部、120 ... 保持容量、121 ... 駆動トランジスタ、125 ... サンプリングトランジスタ(書込トランジスタ)、127 ... 有機EL素子、130 ... インタフェース部、200 ... 駆動信号生成部、220 ... 映像信号処理部、611 ... 電流路制御走査部、612 ... 電流路制御トランジスタ、614 ... 補助容量、616 ... インバータ、700 ... 電子機器

**【手続補正28】****【補正対象書類名】**図面**【補正対象項目名】**図1**【補正方法】**変更**【補正の内容】**

【図1】



【補正対象書類名】図面

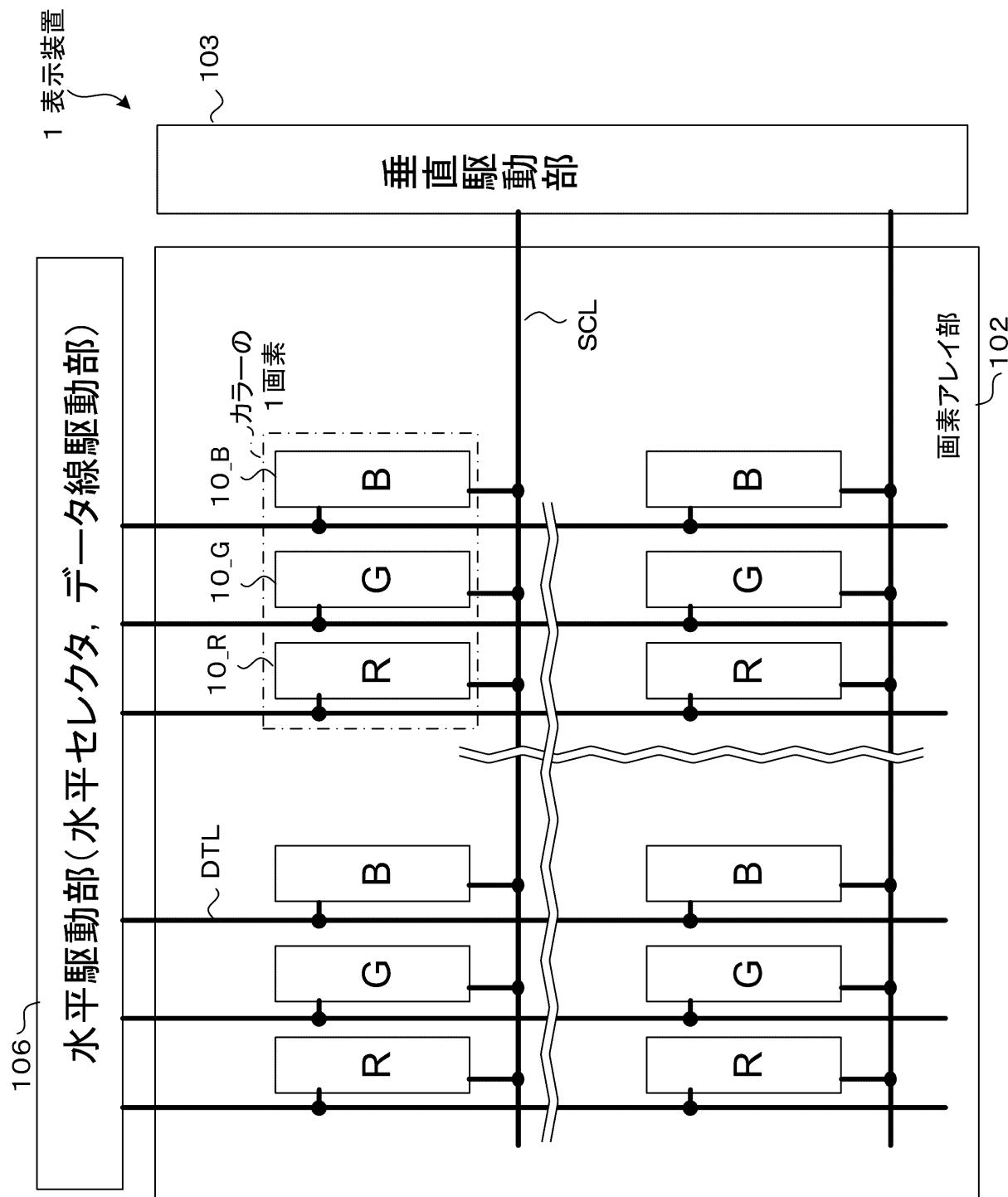
【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】

【図2】



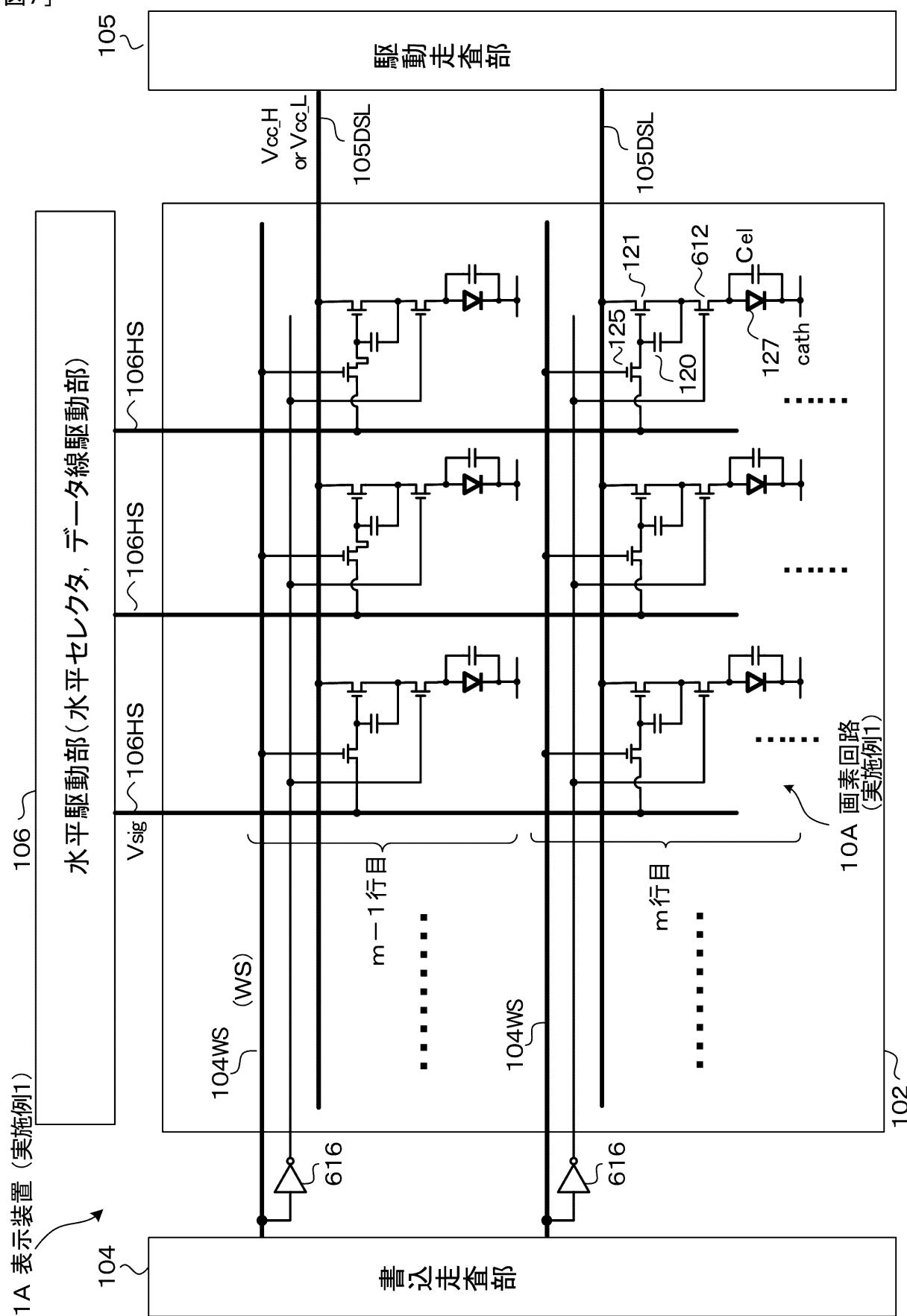
【手続補正30】

【補正対象書類名】図面

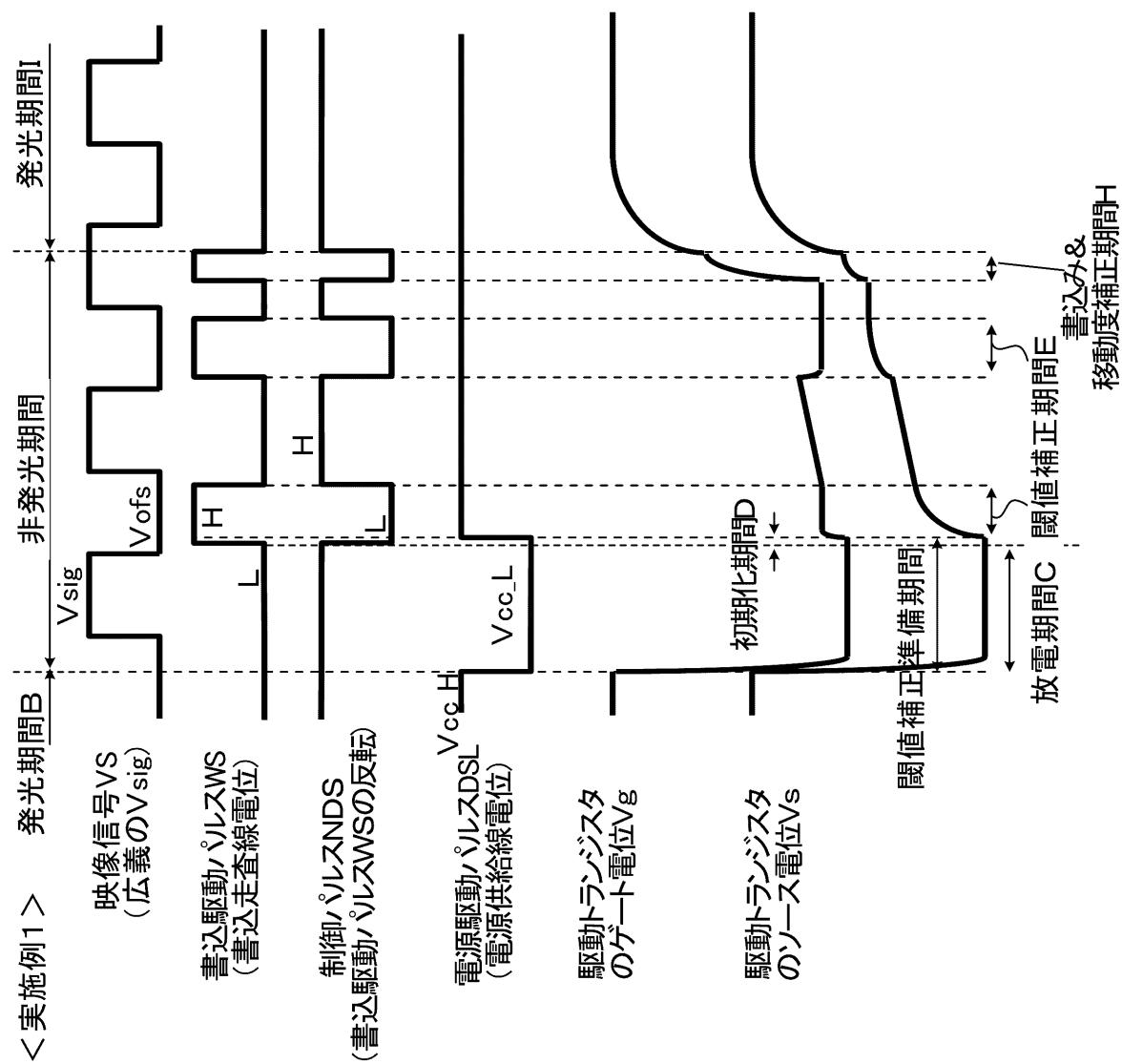
【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

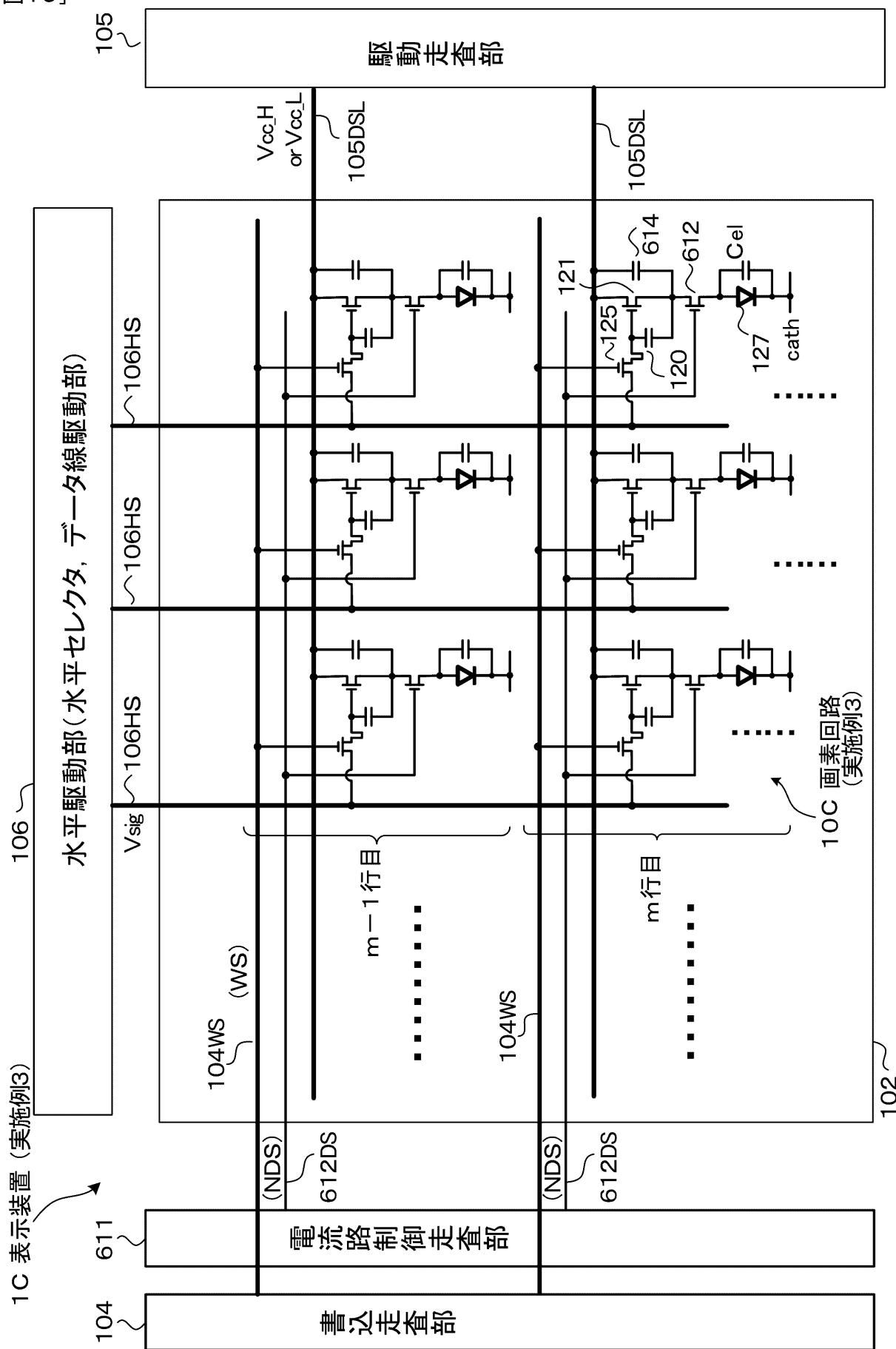
【補正の内容】

【図7】  
[図7]

【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図 1 1  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【図 1 1】  
 [図11]



【手続補正 3 2】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図 1 5  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】

【図15】  
[図15]

【手続補正33】

【補正対象書類名】図面

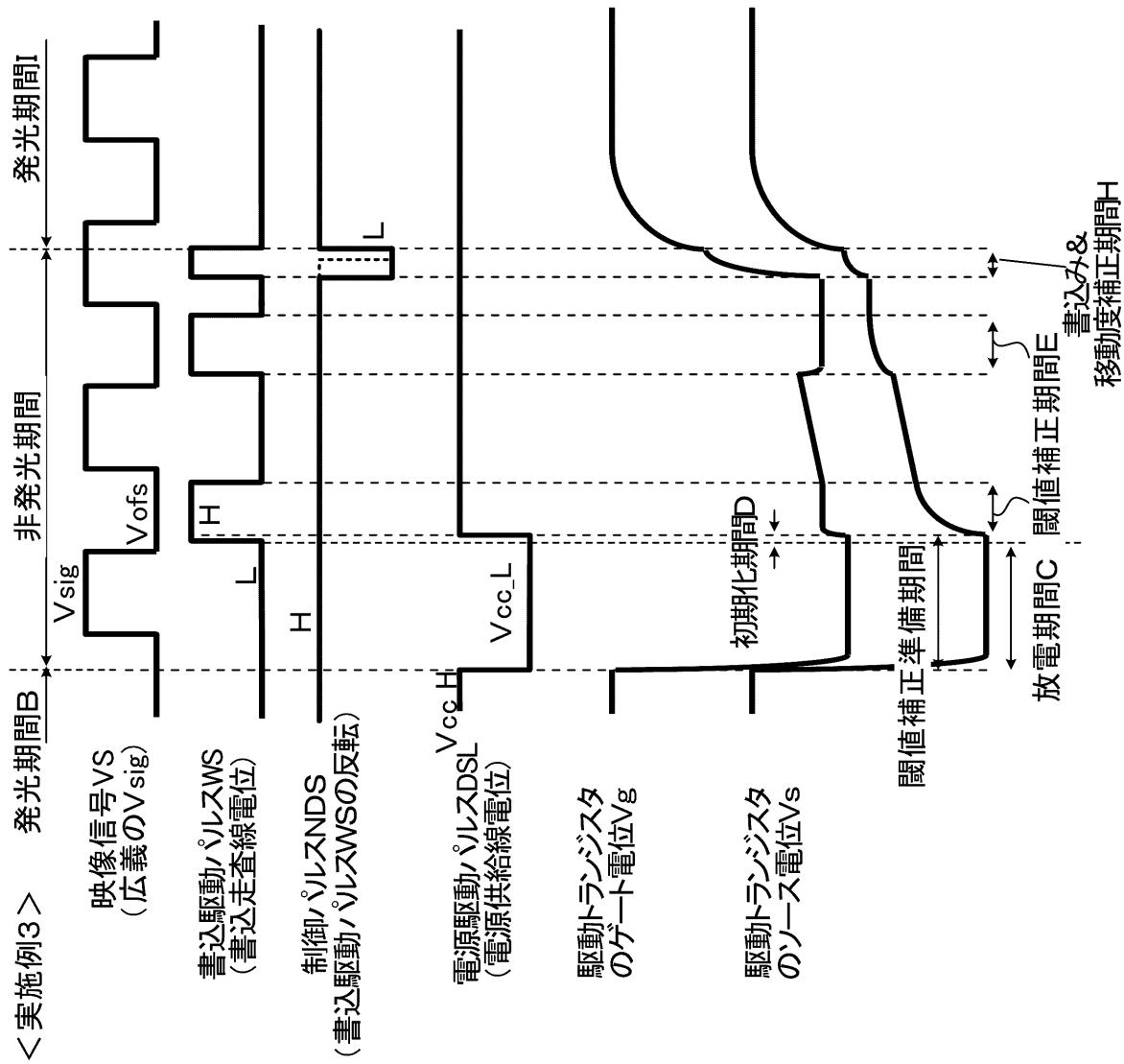
【補正対象項目名】図16

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図16】

[図16]



【手続補正34】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図17

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図17】

[図17]

&lt;実施例4:電子機器&gt;

