

【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7部門第3区分

【発行日】平成29年6月1日(2017.6.1)

【公開番号】特開2015-204469(P2015-204469A)

【公開日】平成27年11月16日(2015.11.16)

【年通号数】公開・登録公報2015-071

【出願番号】特願2014-81435(P2014-81435)

【国際特許分類】

H 04 N 5/3745 (2011.01)

H 04 N 5/347 (2011.01)

H 04 N 5/378 (2011.01)

H 04 N 9/07 (2006.01)

H 01 L 27/146 (2006.01)

【F I】

H 04 N 5/335 7 4 5

H 04 N 5/335 4 7 0

H 04 N 5/335 7 8 0

H 04 N 9/07 A

H 01 L 27/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成29年4月10日(2017.4.10)

【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】

複数の画素が2次元状に配列された画素部と、前記画素部の画素を行単位で選択し、該選択した行の画素から信号を出力させる走査手段とを有する撮像素子であって、前記画素は、それぞれ、

入射光量に応じた信号電荷を発生する光電変換手段と、

電荷を保持する保持手段と、

前記画素が前記走査手段により選択された行に含まれる場合に、前記光電変換手段で発生した信号電荷を前記保持手段に転送する転送手段と、

前記保持手段に転送された信号電荷に応じた画素信号を出力する出力手段とを有し、前記走査手段により複数行ずつ選択し、該選択した行の画素から出力される画素信号を列毎に混合して読み出す混合読み出しモードにおいて前記選択される複数行の内、予め決められた行を除く画素の保持手段の容量が、前記予め決められた行の画素の保持手段の容量より大きいことを特徴とする撮像素子。

【請求項2】

前記予め決められた行を除く行の画素の保持手段を、前記予め決められた行の画素の保持手段よりも大きい容量の保持手段で構成したことを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項3】

前記各画素の保持手段は、複数の電荷保持部と、該複数の電荷保持部の間の接続、非接続を切り替える切替手段とを有し、

前記混合読み出しモードにおいて、前記予め決められた行を除く行の画素の前記複数の

電荷保持部を前記切替手段により接続することにより、前記保持手段の容量を大きくすることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項4】

前記各画素は、更に、隣接する行の画素の保持手段との接続、非接続を切り替える切替手段を有し、

前記混合読み出しモードにおいて、前記切替手段により、前記予め決められた行を除く行の画素の前記保持手段を、前記選択した複数行に隣接する行の画素の保持手段と接続することにより、前記保持手段の容量を大きくすることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項5】

前記切替手段により、隣接する列と異なる数の画素の保持手段に接続することを特徴とする請求項4に記載の撮像素子。

【請求項6】

前記混合読み出しモードにおいて、予め決められた複数の列毎に、前記選択した行の画素から出力された信号を加算する加算手段を更に有し、

前記切替手段により、前記複数の列の内、予め決められた列に接続する保持手段の数よりも、前記予め決められた列を除く列に接続する保持手段の数を多くしたことを特徴とする請求項4に記載の撮像素子。

【請求項7】

前記予め決められた列は、前記複数の列の内、中央の列であることを特徴とする請求項6に記載の撮像素子。

【請求項8】

前記予め決められた行は、前記選択した複数行の内、中央の行であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像素子。

【請求項9】

前記走査手段は、更に、1行ずつ画素を選択して、行毎に画素の信号を出力させる順次読み出しモードによる駆動を行い、該順次読み出しモードと前記混合読み出しモードのいずれかに切り替えて、前記画素部を駆動することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮像素子。

【請求項10】

前記混合読み出しモードにおいて得られる画素信号の出力レンジを、前記保持手段の容量に応じて補正する補正手段を更に有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の撮像素子。

【請求項11】

前記画素部にベイラー配列のカラーフィルタが配され、

前記混合読み出しモードにおいて、前記走査手段は、同色のカラーフィルタが配された画素の行を選択することを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の撮像素子。

【請求項12】

前記混合読み出しモードにおいて、前記保持手段の容量が、前記カラーフィルタの色ごとに異なることを特徴とする請求項11に記載の撮像素子。

【請求項13】

請求項1乃至12のいずれか1項に記載の撮像素子と、

前記撮像素子から出力された画素信号を処理する処理手段と
を有することを特徴とする撮像装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本第1の実施形態では、1行ずつ画素信号を出力させる通常読み出しモードと、複数行の画素101から同時に信号を出力させる加算読み出しモードを有する。そして、選択されたモードに応じて、垂直走査回路109は画素部105に対して、行選択スイッチ15のON/OFF制御を行う。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

具体的には、通常読み出しモードを行う場合、垂直走査回路109が信号SELを出力する画素行の行選択スイッチ15のみをONする。例えばn行目の画素101(i, n)の信号出力を行う場合は、SELnを「H」とし、行選択スイッチ15をONする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

そこで、第1の実施形態では、列読み出し回路106の列毎に、出力レンジを揃える補正回路110を設ける。図3は、列読み出し回路106に設けられた補正回路110の構成を示す図である。補正回路110は、列アンプ1と、クランプ容量2と、可変容量3を有している。列アンプ1には、クランプ容量2と、可変容量3が図3に示されるように接続され、垂直出力線17に出力された信号にゲインをかけて出力する。クランプ容量2と可変容量3は、この2つの容量の比率で列アンプ1の増幅率を決定することが可能である。例えば、クランプ容量2の容量値をC0、可変容量3の容量値をCvとすると、1.5倍のゲインをかけたい場合はCv = 2 / 3 × C0とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

これらの駆動によって1行分の画素101(i, n-1)から信号出力が行われる。同様にして、時刻t6からt10においてn行目の信号出力、時刻t11からt15においてn+1行目の信号出力が行われる。n行目の信号出力、すなわち画素101(i, n)の信号出力では、かけるゲインは1倍なので、Cv = C0に設定する。また、n+1行目の信号出力、すなわち画素101(i, n+1)の信号出力では、かけるゲインは2倍なので、Cv = 1 / 2 × C0に設定する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

上記の重み付けの比率はガウシアンフィルターの例であるが、これらの比率は、得たい画質、すなわち解像感、モアレの程度に応じて決定されるのが好適である。また、例えば3画素の出力信号混合時に重み付けの重心を端側にずらしたい場合は、FD容量の容量比を1:2:2のように設定してもよい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

次に、加算読み出しモードの駆動について説明する。ここでは、3行分の画素 $201(i, n-1)$ 、 $201(i, n)$ 、 $201(i, n+1)$ の出力信号の混合を行う例について説明する。なお、通常読み出しモードでは ADDを使用せず、第1の実施形態の図4に示す駆動と同様であるため説明を省略する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

なお、FD容量を拡大させる手法として、転送スイッチ12がONした際の寄生容量を利用することも可能である。すなわち、加算読み出しモード時に、混合出力を行う期間 $t_{24} \sim t_{25}$ に信号 TX_{n-1} 、 TX_{n+1} を「H」とし、転送スイッチ $12n-1$ 、 $12n+1$ をONさせておく。これにより、画素 $201(i, n-1)$ 、 $201(i, n+1)$ のFD容量を拡大させる。この間、信号 TX_n は「L」にし、転送スイッチ $12n$ はOFF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】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

図10は、第3の実施形態における加算読み出しモード時の駆動を示すタイミングチャートである。まず時刻 t_{26} から t_{30} の期間において、信号 SEL_{n-2} 、 SEL_n 、 SEL_{n+2} を「H」とすることで、各行の選択スイッチ $15n-2$ 、 $15n$ 、 $15n+2$ がONする。この期間では、 $n-2$ 行目、 n 行目、 $n+2$ 行目の3画素の信号の混合出力が行われる。また、信号 ADD_{n-2} 、 ADD_{n+1} を「H」とすることで容量切替スイッチ $37n-2$ 、 $37n+1$ がONし、 FD_{16n-2} 、 $16n+2$ に対して、それぞれ FD_{16n-1} 、 $16n+1$ を追加容量として接続する。なお、 FD_{16n-1} 、 $16n+1$ を有する画素 $301(i, n-1)$ 、 $301(i, n+1)$ はGbのカラーフィルタを持ち、期間 $t_{26} \sim t_{30}$ では読み出しを行わないので FD_{16n-1} 、 $16n+1$ を利用可能である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

ここで、 $FD_{16n-3} \sim 16n+3$ の容量が全て C_f で等しい値であるとすると、 n 行目のFD容量は C_f 、一方 $n-2$ 行目、 $n+2$ 行目のFD容量は $2 \times C_f$ となる。ところで、容量拡大用FDとして利用するFDは、 FD_{16n-1} の代わりに FD_{16n-3} を、 FD_{16n+1} の代わりに FD_{16n+3} を用いても良い。その際には ADD_{n-2} 、 ADD_{n+1} を「L」とし、代わりに ADD_{n-3} と ADD_{n+2} を「H」とする。これにより、画素 $301(i, n-2)$ 、 $301(i, n)$ 、 $301(i, n+2)$

) の加算において、中心に位置する画素 3 0 1 (i , n) の信号に重み付けされた混合出力が可能となる。

【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 6 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 6】

時刻 t_{28} から t_{29} の期間では、信号 TX_{n-2} 、 TX_n 、 TX_{n+2} が「H」とされ、各転送スイッチ $12n-2$ 、 $12n$ 、 $12n+2$ がONする。これにより、被写体像の撮影によって PD_{11n-2} 、 $11n$ 、 $11n+2$ に蓄積された信号電荷が各 FD_{16n-2} 、 $16n$ 、 $16n+2$ に転送される。この時、 $n-2$ 行目の画素 3 0 1 (i , n - 2) では FD_{16n-2} と同時に FD_{16n-1} に対しても蓄積され、 $n+2$ 行目の画素 3 0 1 (i , n + 2) では FD_{16n+2} と同時に FD_{16n+1} に対しても蓄積される。

【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 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

ここで、 PD_{11n-2} 、 $11n$ 、 $11n+2$ の信号電荷を Q_b 、 Q_d 、 Q_f とすると、各 SF_{14n-2} 、 $14n$ 、 $14n+2$ のゲートに入力される信号電圧は、それぞれ $Q_b / (2 \times C_f)$ 、 Q_d / C_f 、 $Q_f / (2 \times C_f)$ となる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 9】

なお、画素 3 0 1 (i , n - 2)、3 0 1 (i , n + 2) の FD 容量は、容量切替スイッチ $37n-2$ 、 $37n+1$ をONした際の寄生容量や SF_{14n-1} 、 $14n+1$ の寄生容量の変動など、様々な影響を受ける。よって補正回路 1 1 0 でかけるゲインは、上記寄生容量の影響を踏まえたゲイン設定を行うことが好適である。これらの駆動によって 3 行分の画素 3 0 1 の出力信号混合が行われる。同様にして、 G_b 画素の出力信号混合が行われる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 2】

また、第 3 の実施形態の画素の回路構成では、容量切替スイッチ 3 7 を複数画素に亘って利用することで複数の FD 16 と接続可能であり、様々な重み付け比率を作り出すことが可能である。例えば、 $n-2$ 行目の FD_{16n-2} に対して FD_{16n-3} 、 $16n-1$ の 2 つを接続し、 $n+2$ 行目の FD_{16n+2} に対して FD_{16n+1} 、 $16n+3$ の 2 つを接続する。この時、FD 容量は $n-2$ 行目、 n 行目、 $n+2$ 行目でそれぞれ $3 \times C_f$ 、 C_f 、 $3 \times C_f$ となり、重み付け比率 1 : 3 : 1 が得られる。ここで、補正回路 1 1 0 でかけるゲインは 1.8 倍となる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

具体的な駆動については図12を用いて後述するが、R-Gb列の容量切替スイッチ47とGr-B列の容量切替スイッチ49は、それぞれ垂直走査回路109から供給される駆動信号ADDR、ADBによって駆動される。なお、第1の実施形態で図2を参照して説明した構成と同様の構成には、同じ参照番号を付して説明を省略する。以下の説明において、「n行目の」及び/または「m列目の」信号または構成を特定して説明する場合には、信号または構成を示す参照番号の後ろに添字n及び・またはmを付して説明する。例えば、「n行目の信号TX」は、添字nを付して「信号TXn」と記載する。同様に、「n-1行目」には添字n-1、「n+1行目」には添字n+1を付して記載する。また、「n行目、m列目の画素401」には、更に添字mを付して、「画素401(m, n)」と記載する。

【手続補正16】

【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】

この時、画素401(m, n)、401(m+1, n)のPD11nから転送された信号電荷はR画素、Gr画素共に、それぞれ対応するFD16nに蓄積される。一方、画素401(m, n-2)のPD11n-2から転送された信号電荷は、FD16n-2及び16n-1に、また、画素401(m+1, n-2)のPD11n-2から転送された信号電荷は、FD16n-3、16n-2、16n-1に蓄積される。同様に、画素401(m, n+2)のPD11n+2から転送された信号電荷は、FD16n+1及び16n+2に、また、画素401(m+1, n+2)のPD11n+2から転送された信号電荷は、FD16n+1、16n+2、16n+3に蓄積される。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

時刻t34からt35の期間では、上記信号電圧が垂直出力線38で重み付け平均化され、補正回路110に出力される。R-Gb列の補正回路110において、通常読み出しモード時のFD容量Cfの出力レンジに揃えたい場合は、かけるゲインは1.5倍なので、 $Cv = 2/3 \times C0$ に設定する。一方、Gr-B列の補正回路110においては、かけるゲインは1.8倍なので、 $Cv = 5/9 \times C0$ に設定する。これらの駆動によって単位画素3行分の重み付け出力信号混合が行われ、次の行の加算読み出し行として、 $n = n + 3$ となり、Gb-B行の加算読み出し駆動が行われる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

ズームアクチュエータ211は、不図示のカム筒を回動することで、第1レンズ群210ないし第2レンズ群203を光軸方向に進退駆動し、変倍操作を行う。絞りシャッタア

クチュエータ 212 は、絞り兼用シャッタ 202 の開口径を制御して撮影光量を調節すると共に、静止画撮影時の露光時間制御を行う。フォーカスアクチュエータ 214 は、第 3 レンズ群 205 を光軸方向に進退駆動して焦点調節を行う。

【手続補正 19】

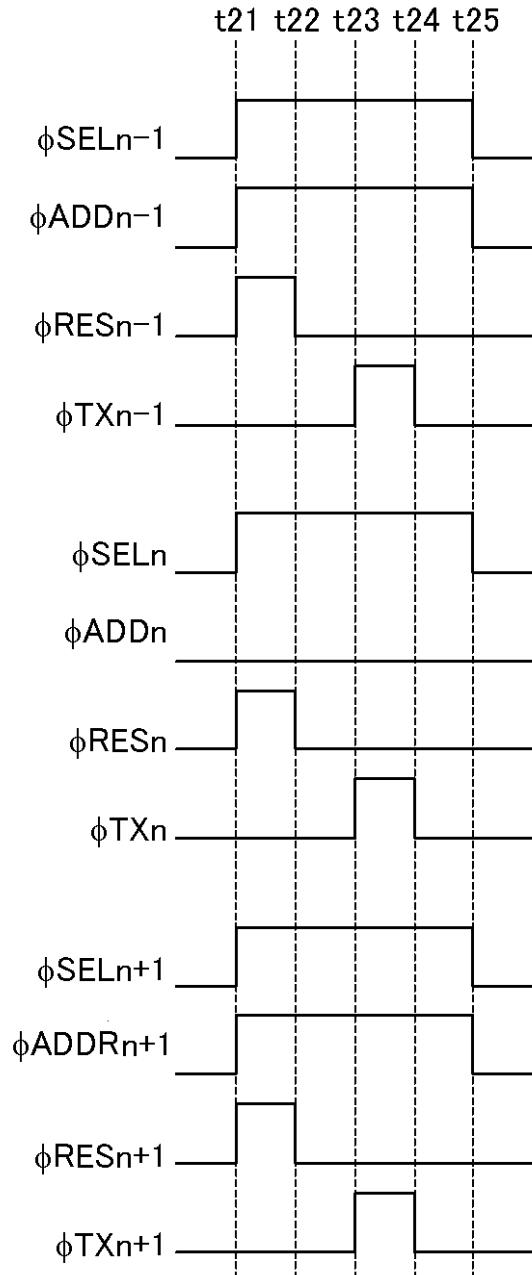
【補正対象書類名】図面

【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 20】

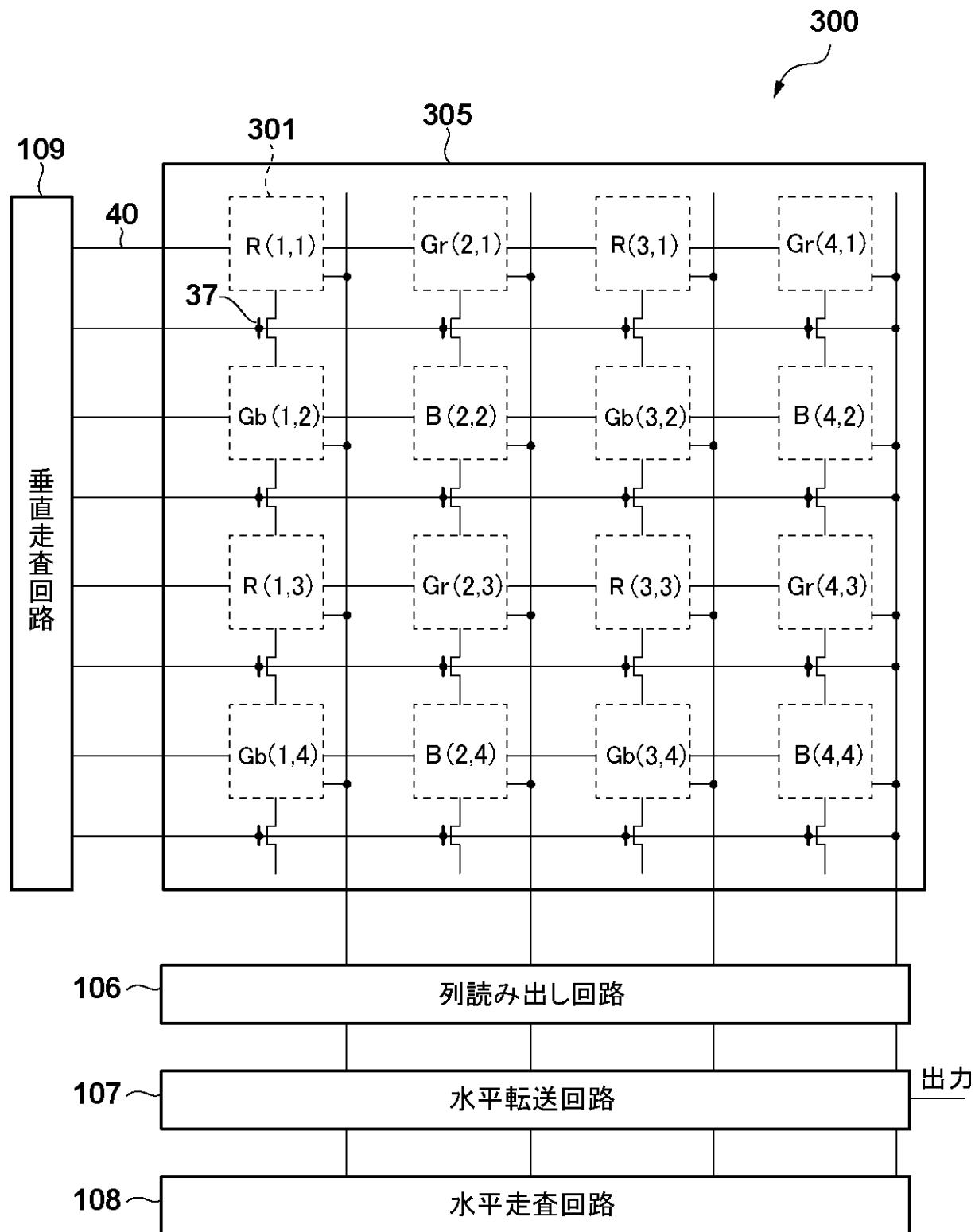
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図8】



【手続補正21】

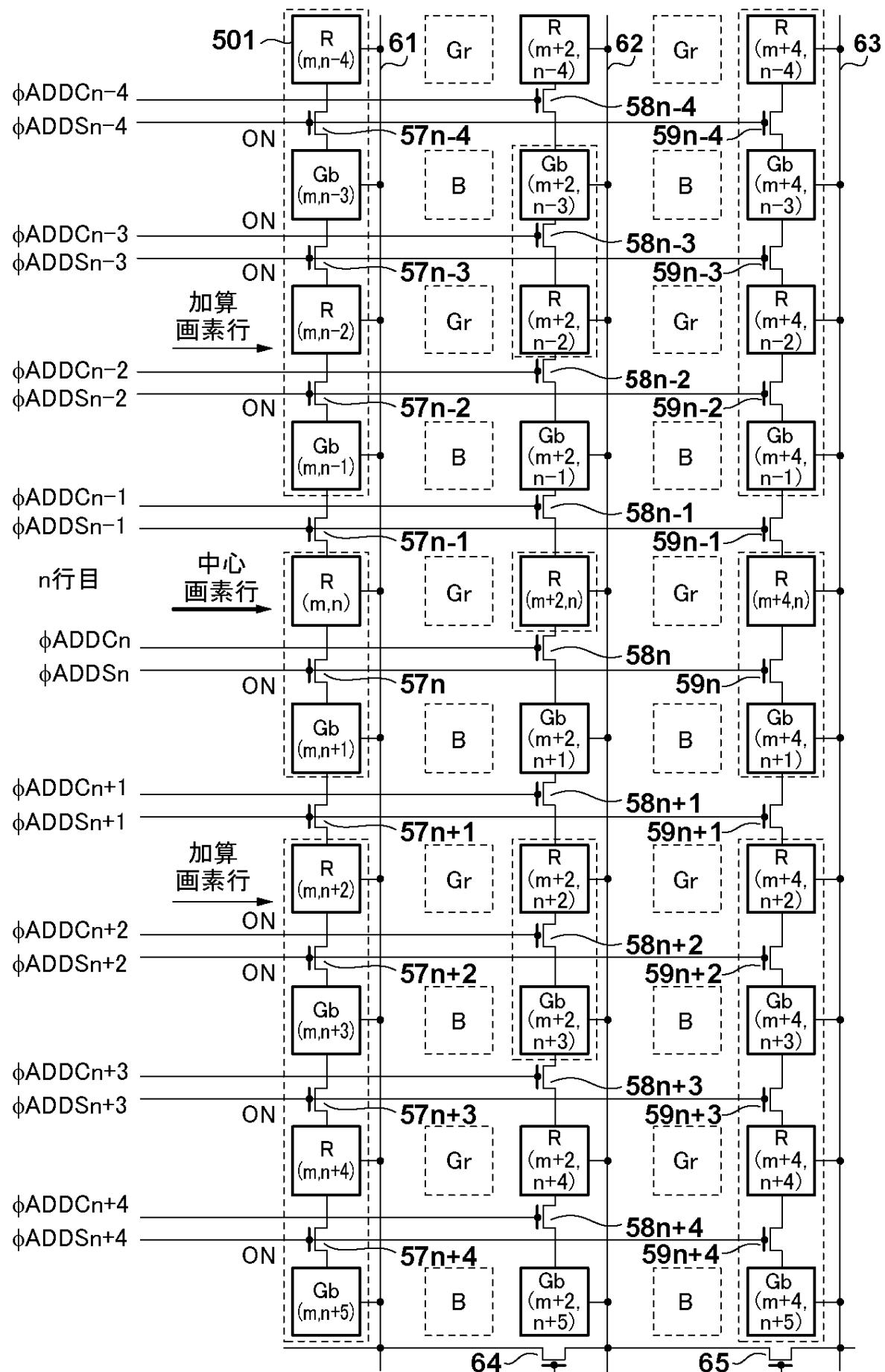
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 3】



【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 4】

