

(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2013-125049

(P2013-125049A)

(43) 公開日 平成25年6月24日 (2013.6.24)

(51) Int.Cl.
G03B 5/00 (2006.01)

F I
G03B 5/00 J

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-272018 (P2011-272018)
(22) 出願日 平成23年12月13日 (2011.12.13)

(71) 出願人 300057230
 セミコンダクター・コンポーネンツ・イン
 ダストリーズ・リミテッド・ライアビリティ
 ィ・カンパニー
 アメリカ合衆国 アリゾナ州 85008
 フェニックス イースト・マクドウェル
 ・ロード5005
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 田淵 善久
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 三洋半導体株式会社内
 (72) 発明者 永田 康宜
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 三洋半導体株式会社内

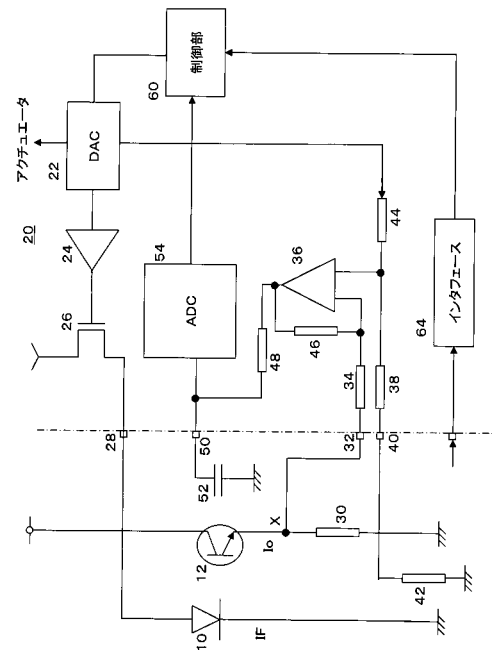
(54) 【発明の名称】 光検出回路

(57) 【要約】

【課題】 光検出器の出力を効果的に補正する。

【解決手段】 フォトダイオード10からの光をフォト
 トランジスタ12で検出する。起動時に、通信インターフ
 ェース70により、前記検出電流についての設定デー
 タを受け取り、受け取った設定データと、検出電流を比較
 する。そして、制御部60は、前記検出電流が設定デー
 タと一致するように、前記フォトトランジスタの電流を
 調整する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フォトダイオードからの光をフォトトランジスタで検出する光検出回路であって、
起動時に、前記検出電流についての設定データを受け取る通信手段と、
通信手段によって受け取った設定データと、検出した電流を比較する比較手段と、
前記検出した電流が設定データと一致するように、前記フォトトランジスタの電流を調整する調整手段と、
を含み、
起動時においてフォトトランジスタに流れる電流を設定データと一致するように制御する光検出回路。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、フォトダイオードからの光をフォトトランジスタで検出する光検出回路に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、各種のカメラの手ぶれ補償機能が搭載されている。この手ぶれ補償では、カメラの動きに応じてレンズを移動させることで手ぶれ補償がなされた画像を得る。この手ぶれ補償を行うためには、レンズを適切に駆動する必要があり、レンズ位置の正確な検出が必要となる。

20

【0003】

ここで、各種部材の位置検出には、対象物に磁石などを設置してこれを検出するホール素子が用いられており、レンズに位置検出にもホール素子が用いられている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2009 - 128400 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 156947 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 227274 号公報

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、ホール素子は、比較的高価であり、また携帯電話、スマートフォン搭載カメラ用途などのため省スペースや、ユーザ要望の特殊な機構形状が望まれる場合に、十分対応できない場合もあり、他の検出手段も検討することが必要である。他の検出手段としては、例えば光学的な検出手段が考えられ、フォトフレクタやフォトインタラプタなどの光検出器を利用することが考えられる。フォトフレクタは、フォトダイオードから射出された光の対象物による反射光を、フォトトランジスタにより検出するものであり、レンズ位置によりフォトトランジスタでの受光量が変化するようにすることで、レンズ位置を検出することができる。

40

【0006】

このようなフォトフレクタでは、その出力において、素子の経年劣化、電源電圧の変化や、温度変化の影響を受ける。そこで、これらを補正することが望まれる。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は、フォトダイオードからの光をフォトトランジスタで検出する光検出回路であって、起動時に、検出した電流についての設定データを受け取る通信手段と、通信手段によって受け取った設定データと、検出した電流を比較する比較手段と、前記検出した電流が設定データと一致するように、前記フォトトランジスタの電流を調整する調整手段と、

50

を含み、起動時においてフォトトランジスタに流れる電流を設定データと一致するように制御する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、起動時にフォトトランジスタに流れる電流を調整することができ、素子の劣化などにも対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態に係る光検出回路の構成を示す図である。

【図2】電流の補正の処理の一例を示すフローチャートである。

【図3】電流の補正の処理の他の例を示すフローチャートである。

【図4】図2に対応するハード構成を示す図である。

【図5】図3に対応するハード構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0011】

図1は、実施形態に係る光検出回路の構成を示す図である。光検出器としてのフォトフレクタは、フォトダイオード10、フォトトランジスタ12を有し、これらが半導体集積回路20の外部に設けられる。フォトダイオード10から射出された光が、検出対象物で反射され、反射光がフォトトランジスタ12に入射することで、フォトトランジスタ12に入射光量に応じた電流が流れる。フォトダイオード10の発光量が一定であっても、レンズの位置に応じて検出対象物が移動し、フォトトランジスタ12での受光量が変化ようになっており、フォトトランジスタ12の電流量を検出することでレンズ位置を検出する。なお、レンズ位置はx, y方向の2方向検出するため、フォトフレクタを2つ設け、x, y両方向のレンズ位置を検出する。また、検出対象物としては、レンズに取り付けた反射板などが利用される。

【0012】

半導体集積回路20内において、DAC22は、フォトダイオード10に流す定電流についての入力データに基づき、対応する定電圧を出力する。DAC22の出力は、アンプ24において安定化された後、nチャンネルの出力トランジスタ26のゲートに供給される。出力トランジスタ26のドレインは電源に接続されており、ソースは端子28を介し外部のフォトダイオード10のアノードに接続されている。フォトダイオード10のカソードはアースに接続されており、従ってDAC22に供給されるデータに応じた定電流IFが電源から出力トランジスタ26を介し、フォトダイオード10に供給される。なお、出力トランジスタ26に流れる電流を検出し、DAC22の入力データをフィードバック制御するなど、定電流IFの制御手段を有しておくことも好適である。

【0013】

フォトトランジスタ12のコレクタは電源に接続され、エミッタは電流検出抵抗30を介しアースに接続されている。従って、上述したように、フォトトランジスタ12の受光量に応じた電流がフォトトランジスタ12、電流検出抵抗30に流れ、電流検出抵抗30の上側であるX点（フォトトランジスタ12と電流検出抵抗30の接続点）にフォトトランジスタ12に流れる電流に応じた検出電圧（X点電圧）が得られる。

【0014】

X点電圧は、端子32を介し、半導体集積回路20に取り入れられ、抵抗34を介し、オペアンプ36の負入力端に入力される。オペアンプ36の正入力端は、抵抗38, 端子40、外付け抵抗42を介し半導体集積回路20の外部でアースに接続される。また、オペアンプ36の正入力端には、抵抗44の一端も接続されており、この抵抗44の他端には、DAC22からレンズが基準位置にある場合のフォトトランジスタ12の電流を示す基準電圧が供給される。従って、オペアンプ36の正入力端の電圧は、基準電圧を抵抗4

10

20

30

40

50

4 と、抵抗 3 8 および外付け抵抗 4 2 の和、とで分圧された電圧（設定電圧）になる。なお、基準電圧は、D A C 2 2 に供給する基準電圧データに応じて設定される。オペアンプ 3 6 の正入力端の設定電圧は、D A C 2 2 に入力する基準電圧データを変更したり、外付け抵抗 4 2 の抵抗値を変更することで調整が可能である。

【 0 0 1 5 】

オペアンプ 3 6 の出力端は、抵抗 4 6 を介し負入力端に帰還されている。従って、オペアンプ 3 6 の出力端の電圧は、正負入力端の差を抵抗 3 4、抵抗 4 6 の抵抗値に応じて増幅した電圧となる。

【 0 0 1 6 】

また、オペアンプ 3 6 の出力端は、抵抗 4 8、端子 5 0 を介し、半導体集積回路 2 0 の外側で他端がアースに接続されたコンデンサ 5 2 に接続されている。従って、オペアンプ 3 6 の出力を積分（ローパス）した電圧信号が端子 5 0 に得られる。そして、端子 5 0 の電圧信号が A D C 5 4 に入力される。すなわち、フォトランジスタ 1 2 に流れる受光量に応じた電流量に対応する検出電圧と、設定電圧との差に応じた電圧が A D C 5 4 に入力されることになる。このため、A D C 5 4 の出力において、レンズの位置に応じたデータを得ることができる。

【 0 0 1 7 】

A D C 5 4 の出力は、制御部 6 0 に供給され、制御部 6 0 においてレンズ位置が把握される。制御部 6 0 は、得られたレンズ位置に応じて、レンズ駆動用アクチュエータを制御するなど各種の制御を行う。なお、アクチュエータは、例えば H - B r i d g e ドライバを P W M パルスにより駆動することにより制御される。

【 0 0 1 8 】

なお、実施形態の構成では、フォトランジスタ 1 2 の電流 I_o を電圧に変換し、設定電圧と比較してその比較結果からレンズ位置を検出しているが、電流 I_o からレンズ位置を検出していることに変わりはない。

【 0 0 1 9 】

また、外部のマイコンから、各種の制御データなどが半導体集積回路 2 0 に送られてくる。そこで、半導体集積回路 2 0 内には、通信インターフェース 6 2 が備えられており、外部から送られてくる制御データを、通信インターフェース 6 2 で受信する。そして、受信した制御データは制御部 6 0 に供給される。

【 0 0 2 0 】

本実施形態では、起動時において、電源から出力トランジスタ 2 6 を介し、フォトダイオード 1 0 に供給される定電流（電流 I_F ）を変更するため、D A C 2 2 のデータを変更する。これによってフォトランジスタ 1 2 に流れる電流 I_o が、設定値（設定電圧に対応する値）になるように起動時調整を行う。ここで、この起動時調整には、2 つの方式があり、外部からの設定によっていずれかを選択できるようになっている。この選択もマイコンからのデータにより設定することが好適である。

【 0 0 2 1 】

図 2 には、この一例が示されている。起動時において、まず設定電流についての制御データを受信したかを判定する（S 1 1）。制御データを受信した場合には、アクチュエータを駆動して、レンズを定点に移動する（S 1 2）。この定点についても、マイコンから通信で設定データを送るとよい。また、この定点は、レンズの初期位置とすることが好適である。例えば、起動時にレンズを位置や、移動範囲の midpoint に移動するように初期プログラムを設定しておき、そのレンズ初期位置でのバイアス電流値を抵抗 4 4 に供給する基準電圧に設定することができる。

【 0 0 2 2 】

定点に移動した場合には、その時のフォトランジスタの電流 I_o を検出し（S 1 3）、検出した I_o が設定値に等しいかを判定する（S 1 4）。この等しいかの判定は、設定値に対し、所定の範囲内か否かの判定とするとよい。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

S 1 4 の判定で、N O の場合には、I o が設定値より大きいかを判定し (S 1 5)、大きい場合には、予め定められている 1 ステップ分 I F 電流の基準値を減少し (S 1 6)、小さい場合には予め定められている 1 ステップ分 I F 電流の基準値を増加し (S 1 7)、S 1 3 に戻る。そして、S 1 4 において、Y E S となった場合に、処理を終了する。

【 0 0 2 4 】

このように、図 2 の処理においては、I F 電流を予め定められているステップだけ順次変更して、フォトランジスタ 1 2 の電流値の初期設定を行う。

【 0 0 2 5 】

図 3 には、他の例が示されている。上述の場合と同様に、起動時において、制御データを受信した場合 (S 2 1 : Y E S) には、レンズを定点に移動して (S 2 2)、電流 I o を検出する (S 2 3)。そして、検出した I o が設定値に等しいかを判定する (S 2 4)。

10

【 0 0 2 6 】

S 1 4 の判定で、N O の場合には、I o と設定値との差分を計算する (S 2 5)。そして、得られた差分に応じて、例えば差分の 1 / 2 などに調整値を設定し、I F 電流を調整する (S 2 6)。このバイアス電流の調整は、上述の場合と同様に出力トランジスタ 2 6 に出力する基準値を、D A C 2 2 のデータを変更することで行う。そして、S 1 3 に戻り、S 1 4 において、Y E S となった場合に、処理を終了する。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、図 2 のような制御部 6 0 の処理をハードウェアで構成した場合を示している。起動時におけるレンズ位置についてのデータが記憶部 8 6 , 9 6 に記憶される。この状態で、所定のタイミングでレンズ位置が検出され、その検出値が、比較器 8 0 , 9 0 に入力され、それぞれ上限値または下限値と比較される。比較結果において、入力位置が上限値より大きかった場合には、比較器 8 0 からの出力がアクティブとなり、これによって予め定めた記憶部 8 2 に記憶されている 1 ステップ分のデータが加算器 8 4 に供給される。この加算器 8 4 には、記憶部 8 6 に記憶されているデータが供給されており、記憶部 8 2 から 1 ステップ分のデータが供給されることで、加算されたデータが記憶部 8 6 に記憶されて記憶部 8 6 の記憶内容が更新される。そして、記憶部 8 6 に記憶される更新したデータに基づき、フォトダイオード 1 0 に供給される I F 電流が制御され、次のタイミングでは、1 ステップ分大きな I F 電流に応じた発光量で検出されたレンズ位置のデータが入力され、上下限値の間に入ったことで処理が終了する。

20

30

【 0 0 2 8 】

一方、比較結果において、入力位置が下限値より小さかった場合には、比較器 9 0 からの出力がアクティブとなり、上述の場合と同様にして、1 ステップずつ、記憶部 8 6 の記憶内容が小さくなり、入力値が上下限値の間に入ったことで処理が終了する。

【 0 0 2 9 】

記憶部 8 6 , 9 6 のいずれの出力を用いるかは、比較器 8 0 , 9 0 の比較結果によって決定しておけばよい。

【 0 0 3 0 】

図 5、図 3 のような制御部 6 0 の処理をハードウェアで構成した場合を示している。この場合、記憶部 8 2 , 9 2 に代えて、調整部 8 8 , 9 8 が設けられている。この調整部 8 8 , 9 8 は、比較器 8 0 , 9 0 の比較結果の差分信号をもらい、差分に応じて出力する調整値を変更する。従って、図 3 と同様の処理が行える。

40

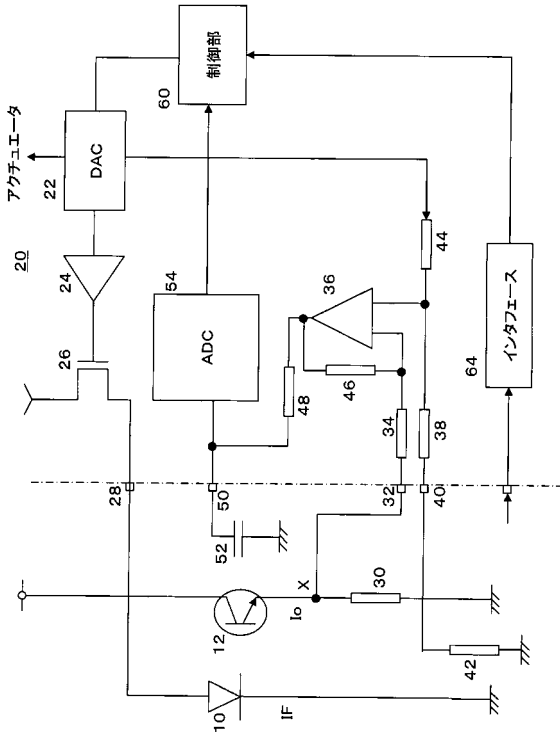
【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

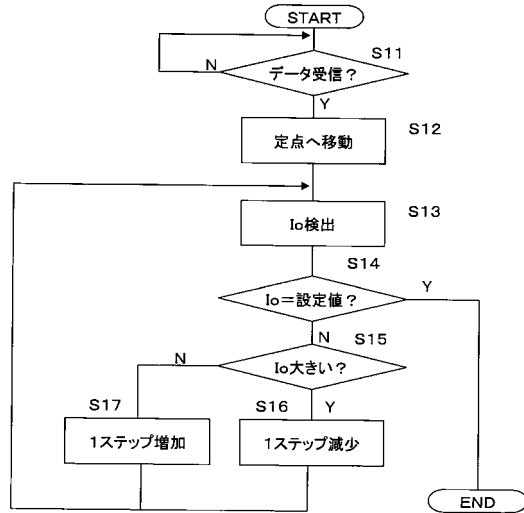
1 0 フォトダイオード、1 2 フォトランジスタ、2 0 半導体集積回路、2 4 アンプ、2 6 出力トランジスタ、2 8 , 3 2 , 4 0 , 5 0 端子、3 0 電流検出抵抗、3 4 , 3 8 , 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 抵抗、3 6 オペアンプ、5 2 コンデンサ、6 0 制御部、7 0 通信インターフェース、8 0 , 9 0 比較器、8 2 , 9 2 , 8 6 , 9 6 記憶部、8 4 , 9 4 加算器、8 8 , 9 8 調整部。

50

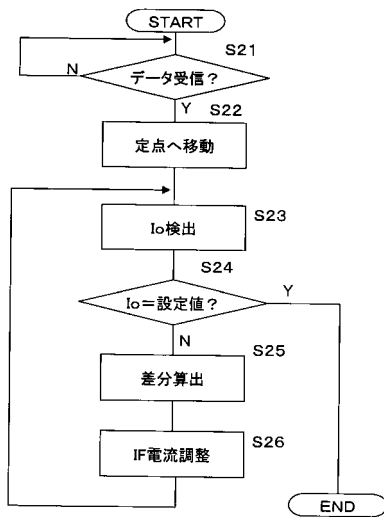
【図1】



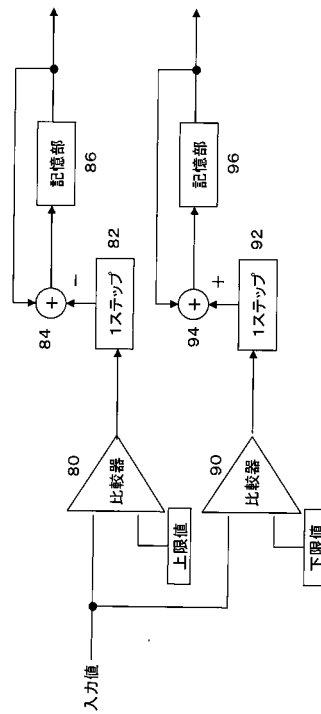
【図2】



【図3】



【図4】



【 図 5 】

