

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-522396  
(P2012-522396A)

(43) 公表日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 33/00 (2010.01)	HO 1 L 33/00 J	2 G O 6 5
GO 1 J 1/08 (2006.01)	GO 1 J 1/08	5 F O 4 1
GO 1 J 1/02 (2006.01)	GO 1 J 1/02 P	5 J O 8 4
GO 1 V 8/10 (2006.01)	GO 1 V 9/04 Z	
GO 1 S 7/48 (2006.01)	GO 1 S 7/48 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-503446 (P2012-503446)  
 (86) (22) 出願日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年10月7日 (2011. 10. 7)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/024751  
 (87) 国際公開番号 W02010/117500  
 (87) 国際公開日 平成22年10月14日 (2010. 10. 14)  
 (31) 優先権主張番号 61/165, 181  
 (32) 優先日 平成21年3月31日 (2009. 3. 31)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/165, 171  
 (32) 優先日 平成21年3月31日 (2009. 3. 31)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/165, 388  
 (32) 優先日 平成21年3月31日 (2009. 3. 31)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 311006504  
 オスラム・シルバニア・インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州ダンバース、エンディコット・ストリート100  
 (74) 代理人 110000523  
 アクシス国際特許業務法人  
 (72) 発明者 ヴィピン・マドハニ  
 アメリカ合衆国01803マサチューセッツ州バーリントン、ウィング・テラス2  
 (72) 発明者 アラン・アダムスキー  
 アメリカ合衆国02456マサチューセッツ州ニュートン、フェアウェイ・ドライブ66  
 Fターム(参考) 2G065 AB02 AB22 AB28 BC07 DA15  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学センサシステムにおいて光源を駆動する電流源

(57) 【要約】

光学センサシステムにおいて光源を駆動する電流源回路が開示されている。電流源は、抵抗器に直列接続されたインダクタ、及びインダクタと抵抗器に対して並列結合されたダイオードを含む。電流源は、調整された直流(DC)電圧を受け、スイッチが閉じているときにインダクタを通じて電流を光源へ供給し、スイッチが開いているとき、インダクタを通じた電流をダイオードへ流すように構成されている。

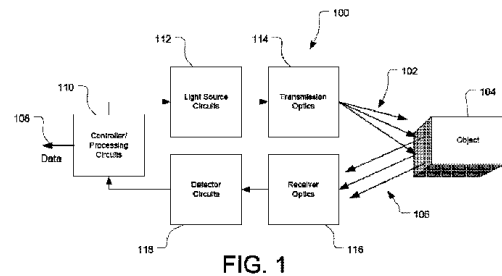


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光学センサシステム用の光源回路であって、当該回路は、  
調整された直流（DC）電圧出力を供給する電源；  
前記電源に結合し、前記調整されたDC電圧出力を受ける電流源であって、当該電流源は、

抵抗器に直列接続されたインダクタ；及び

前記インダクタ及び抵抗器に対して並列結合されたダイオード；を備える、電流源；  
前記電流源に結合された光源；及び

スイッチであって、これにより、前記電流源が、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じて前記光源へ電流を供給し、前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流を前記ダイオードへ流すように構成されている、スイッチ、  
を備える光源回路。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の光源回路であって、前記電流源は、前記抵抗器に対して結合した電流モニターを更に備え、かつ前記抵抗器に流れる電流を指標するフィードバック出力を前記電源に対して供給するように構成されている、光源回路。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の光源回路であって、前記電源は、前記電流モニターからの前記フィードバック出力に応じて、前記調整されたDC電圧出力を調整するように構成されている、光源回路。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の光源回路であって、前記光源は、直列接続された複数の発光ダイオードを備える、光源回路。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の光源回路であって、所定周期で前記スイッチを開閉する駆動回路を更に備える、光源回路。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の光源回路であって、前記所定周期は、約 40 MHz である、光源回路。

30

**【請求項 7】**

光学センサシステムにおいてスイッチ制御に基づいて光源へ電流を供給する電流源回路であって、当該回路は、

抵抗器に直列接続されたインダクタ；及び

前記インダクタ及び抵抗器に対して並列結合されたダイオード；を備え、

当該電流源回路は、調整された直流（DC）電圧を電源から受けて、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じて前記光源へ前記電流を供給し、前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流を前記ダイオードへ流すように構成されている、電流源回路。

40

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載の電流源回路であって、当該電流源回路は、前記抵抗器に対して結合した電流モニターを更に備え、かつ前記抵抗器に流れる電流を指標するフィードバック出力を前記電源に対して供給するように構成されている、電流源回路。

**【請求項 9】**

光学センサシステムであって、

コントローラー；

前記コントローラーに結合され、前記コントローラーから受信した制御信号に応じて光源を駆動する光源回路であって、当該光源回路は、

調整された直流（DC）電圧出力を供給する電源；

前記電源に結合し、前記調整されたDC電圧出力を受ける電流源であって、当該電流

50

源は、

抵抗器に直列接続されたインダクタ；及び

前記インダクタ及び抵抗器に対して並列結合されたダイオード；を備える、電流源；

前記電流源に結合された光源；及び

スイッチであって、これにより、前記電流源が、当該スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じて前記光源へ電流を供給し、当該スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流を前記ダイオードへ流すように構成される、スイッチ；を備える、光源回路；

前記光源からの光を物体へ向ける出射光学系；

10

前記物体からの反射光を受光する受光光学系；及び

前記反射光を1以上の電気信号へと変換する複数の検出回路；を備え、

前記コントローラーは、前記1以上の電気信号に応じて、物体上の少なくとも1つの点までの距離を指標するデータ信号出力を供給するように構成されている、光学センサシステム。

【請求項10】

請求項9に記載の光学センサシステムであって、前記電流源は、前記抵抗器に対して結合した電流モニターを更に備え、かつ前記抵抗器に流れる電流を指標するフィードバック出力を前記電源に対して供給するように構成されている、光学センサシステム。

【請求項11】

20

請求項9に記載の光学センサシステムであって、前記電源は、前記電流モニターからの前記フィードバック出力に応じて、前記調整されたDC電圧出力を調整するように構成されている、光学センサシステム。

【請求項12】

請求項9に記載の光学センサシステムであって、前記光源は、直列接続された複数の発光ダイオードを備える、光学センサシステム。

【請求項13】

請求項9に記載の光学センサシステムであって、所定周期で前記スイッチを開閉する駆動回路を更に備える、光学センサシステム。

【請求項14】

30

請求項13に記載の光学センサシステムであって、前記所定周期は、約40MHzである、光学センサシステム。

【請求項15】

光学センサシステムにおいてスイッチ制御に基づいて光源へ電流を供給する方法であって、

前記スイッチが閉じているとき、インダクタを通じて前記光源へ前記電流を供給し；及び

前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流がダイオードに流れるように向ける、方法。

【請求項16】

40

請求項15に記載の方法であって、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタに流れる前記電流をモニタリングし、前記電流のモニタリングに応じて、フィードバックを電源へ供給することを更に含む、方法。

【請求項17】

請求項15に記載の方法であって、前記スイッチが閉じているとき、前記電流の前記モニタリングに応じて、前記電源の電圧出力を調整することを更に含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明者：ヴィピン・マドハニ及びアラン・アダムスキー

50

#### 関連出願の相互参照

本出願は、全てが2009年3月31日に出願された、共通所有の次の米国仮特許出願：シリアルNo. 61/165,171、シリアルNo. 61/165,181、シリアルNo. 61/165,388、及びシリアルNo. 61/165,159に基づく優先権を主張する。

#### 【0002】

本出願は、全てが2010年1月5日に出願された共通所有の次出願、“光学センサシステム用デュアル電圧及び電流制御フィードバックループ”と題された米国特許出願シリアルNo. 12/652,087、“直列接続された発光ダイオードを含む光学センサシステム”と題された米国特許出願シリアルNo. 12/652,089、及び“光学センサシステムにおける光源に流れる電流の上昇時間を増加する高電圧源”と題された米国特許出願シリアルNo. 12/652,095に関連し、これら全ては参照により此処に組み込まれる。

10

#### 【0003】

本出願は、センサに関し、より端的には、光学センサシステムにおける光源を駆動する電流源に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0004】

光学センサシステムは、物体から反射された光を検出することにより物体を探索及び/又は画像化することに用いられる場合がある。そのようなシステムは、物体に向けて光を出射する光源、および物体により反射した出射光の一部を検出するための検出器を含むだろう。出射光の特性は、センサシステムにより分析され、これにより、物体までの距離が決定され、及び/又は物体の電子画像が生成される。

20

#### 【0005】

1つの具体例においては、そのようなシステムは、変調された赤外光(I R)、すなわち高速にターンオン及びオフされたI R光を出射するように構成された1以上の発光ダイオード(LEDs)といった光源を含むだろう。検出器は、反射光を受光し、センサへの戻り光の反射により生じた相シフトを計算するだろう。受光光のフライト時間は、相シフトから計算され、センサ視野内の様々な点における距離は、フライト時間と伝播媒体における信号速度を乗算することにより計算され得る。受光画素アレイを検出器に実装することによって、各画素での受光光に関連する距離信号がマップ化され、視野の3次元電子画像が生成され得る。

30

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

そのようなシステムにおける光源の変調態様は、システムパフォーマンスの一要因である。利用価値が高く、かつ精度が高いイメージングを達成するためには、高周波数、例えば、40MHzにて光源を変調することが望ましい。加えて、そのようなシステムでは、妥当な製造コスト及び比較的小型なパッケージサイズを維持しつつ、効率良くかつ信頼性高く光源を変調することが望ましい。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

ある実施形態においては、光学センサシステム用の光源回路が提供される。光源回路は、調整された直流(DC)電圧出力を供給する電源；前記電源に結合し、前記調整されたDC電圧出力を受ける電流源であって、当該電流源は、抵抗器に直列接続されたインダクタ；前記インダクタ及び前記抵抗器に対して並列結合されたダイオード；を備える、電流源；前記電流源に結合された光源；及び、スイッチであって、これにより、前記電流源が、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じて前記光源へ電流を供給し、前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流を前記ダイオードへ流すように構成される、スイッチ、を備える。

50

## 【0008】

関連実施形態においては、前記電流源は、前記抵抗器に対して結合した電流モニターを更に備え得、かつ前記抵抗器に流れる電流を指標するフィードバック出力を前記電源に対して供給するように構成され得る。別の関連実施形態においては、前記電源は、前記電流モニターからの前記フィードバック出力に応じて、前記調整されたDC電圧出力を調整するように構成され得る。また別の関連実施形態においては、前記光源は、直列接続された複数の発光ダイオードを含み得る。また別の関連実施形態においては、前記光源回路は、所定周期で前記スイッチを開閉する駆動回路を更に含み得る。更なる関連実施形態においては、前記所定周期は、約40MHzであり得る。

## 【0009】

別の実施形態においては、光学センサシステムにおいて、スイッチの制御に基づいて、光源へ電流を供給する電流源回路が提供される。当該回路は、抵抗器に直列接続されたインダクタ；及び前記インダクタ及び前記抵抗器に対して並列結合されたダイオード；を備え、当該電流源回路は、調整された直流(DC)電圧を電源から受けて、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じて前記光源へ前記電流を供給し、前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流を前記ダイオードへ流すように構成されている。関連実施形態においては、当該電流源回路は、前記抵抗器に対して結合した電流モニターを更に含み得、かつ前記抵抗器に流れる電流を指標するフィードバック出力を前記電源に対して供給するように構成され得る。

## 【0010】

また別の実施形態においては、光学センサシステムが提供される。光学センサシステムは、コントローラー；前記コントローラーに結合され、前記コントローラーから受信した制御信号に応じて光源を駆動する光源回路であって、当該光源回路は、調整された直流(DC)電圧出力を供給する電源；前記電源に結合し、前記調整されたDC電圧出力を受け取る電流源であって、当該電流源は、抵抗器に直列接続されたインダクタ；及び前記インダクタ及び抵抗器に対して並列結合されたダイオード；を含む、電流源；前記電流源に結合された光源；及びスイッチであって、これにより、前記電流源が、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じて前記光源へ電流を供給し、前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流を前記ダイオードへ流すように構成される、スイッチ；を含む光源回路；前記光源からの光を物体へ向ける出射光学系；前記物体からの反射光を受光する受光光学系；前記反射光を1以上の電気信号へと変換する複数の検出回路；を含み、前記コントローラーは、前記1以上の電気信号に応じて、物体上の少なくとも1つの点までの距離を指標するデータ信号出力を供給するように構成されている。

## 【0011】

関連実施形態においては、前記電流源は、前記抵抗器に対して結合した電流モニターを更に含み、かつ前記抵抗器に流れる電流を指標するフィードバック出力を前記電源に対して供給するように構成されている。別の関連実施形態においては、前記電源は、前記電流モニターからの前記フィードバック出力に応じて、前記調整されたDC電圧出力を調整するように構成され得る。また別の関連実施形態においては、前記光源は、直列接続された複数の発光ダイオードを含み得る。また別の関連実施形態においては、前記光学センサシステムは、所定周期で前記スイッチを開閉する駆動回路を更に含み得る。関連実施形態においては、前記所定周期は、約40MHzであり得る。

## 【0012】

別の実施形態においては、光学センサシステムにおいてスイッチの制御に基づいて光源へ電流を供給する方法が提供される。本方法は、前記スイッチが閉じているとき、インダクタを通じて前記光源へ前記電流を供給し；及び前記スイッチが開いているとき、前記インダクタを通じた電流がダイオードに流れるように向けることを含む。関連実施形態においては、本方法は、前記スイッチが閉じているとき、前記インダクタを通じる前記電流をモニタリングし、前記電流のモニタリングに応じて、フィードバックを電源へ供給することを更に含み得る。別の関連実施形態においては、本方法は、前記スイッチが閉じている

10

20

30

40

50

とき、前記電流の前記モニタリングに応じて、前記電源の電圧出力を調整することを更に含み得る。

【0013】

此処に開示された目的、特徴及び利点は、各図に亘り同一参照文字により同一部材が示された添付図面に図示されたように、此処に開示された個々の実施形態に関する後述の説明から明らかになる。図面は、必ずしも縮尺を意図したものではなく、むしろ、ここに開示された原理を図示することに重きが置かれている。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、此処に開示の実施形態に係る光学センサシステムのブロック図である。

10

【図2】図2は、此処に開示の実施形態に係る光学センサシステム光源回路のブロック図である。

【図3】図3は、此処に開示の実施形態に係る、電流源を含む光学センサシステム光源回路のブロック図である。

【図4】図4は、此処に開示の実施形態に係る、直列接続されたLED群を複数含む光源を駆動する電流源を含む光学センサシステム光源回路のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、此処に開示された実施形態に係る光学センサシステム100の簡略化されたブロック図である。一般的に、光学センサシステム100は、光102、例えば、赤外（IR）光を出射し、これは物体104により反射され、そして、その反射光106を受光することによって、物体104までの距離を決定し、及び/又は物体104の像をマップ化する。ある実施形態においては、例えば、そのシステムは、自動車用の衝突回避センサ、例えば、バックアップセンサとして実装され得る。バックアップセンサ用途においては、例えば、車の後方から物体104までの距離を示す出力データ108がシステムにより提供され、後方移動時、物体104との不意の接触を回避するべく車の運転手が支援される。本開示に整合するシステム及び方法は、特定用途との関係において説明されるが、当業者にとっては、広範囲に様々な用途が存在することが理解されるだろう。例えば、本開示に整合するシステム及び方法は、領域探索用途、又は目標物の探索及び/又は画像化を包含する任意の用途の光学感知装置にて実施され得る。

20

30

【0016】

当業者は、光学センサシステム100が説明のために高度に簡略化されて図示されていることを理解するだろう。図1に図示された光学センサシステム100は、複数のコントローラ/処理回路110、複数の光源回路112、複数の出射光学系114、複数の受光光学系116、及び複数の検出回路118を含む。コントローラ/処理回路110は、光源回路の光源の変調を制御し、受信データを処理し、センサから物体までの距離及び/又は物体の電子画像を指標するデータストリーム出力を生成する回路として知られているだろう。コントローラ/処理回路110は、例えば、カリフォルニア州、サニーベールのCanesta社から商業的に入手可能である任意の深さセンサコントローラ/処理回路で良い。

40

【0017】

光源回路112は、コントローラ/処理回路110からの制御出力に応じて光源を駆動する既知の回路を含み得、本開示に整合する回路を含み得る。出射光学系114は、光源からの出力光を指向させて関心対象物（群）を包含するシステム視野を提供する既知の光学部品を含み得る。受光光学系116は、関心対象物からの反射光を受光し、検出回路118へ受光光を指向させる既知の光学部品を含み得る。検出回路118は、例えば、画素がアレイに配置された既知の光検出器を含み得、受光光が電気信号に変換され、コントローラ/処理回路110に供給される。検出回路118は、例えば、カリフォルニア州、サニーベールのCanesta社から商業的に入手可能である任意の検出回路でも良い。コントローラ/処理回路110は、フライト時間及び距離を計算するべく、例えば、

50

受光光の相シフトを活用してシステム視野内にある物体の任意の点までの距離を計算して、物体までの距離を指標する出力データを供給し、及び/又はその3次元像を供給するべく物体をマッピングする。

【0018】

図2は、此処に開示の実施形態に係る光源回路112の簡略化されたブロック図である。光源回路112は、電源202、電源202の出力に結合された電流源204、電流源204に結合された1以上の光源206、電流源204に結合された選択的な高電圧源208、及びスイッチS1及びS2を制御して、所定周期で1以上の光源206をターンオフ及びオンさせる、つまり1以上の光源206を変調させる駆動回路210を含む。「結合」という用語は、此処で用いられているように、任意の接続、カップリング、リンク又は同種のことを意味し、それにより、一つのシステム要素により搬送される信号は、「結合された」要素へ伝達される。そのような「結合された」装置、又は信号及び装置は、必ずしも互いに直接接続されているものではなく、そのような信号を操作又は変調する中間構成物又は装置により分離されていても良い。駆動回路210は、此処に開示の構成又は既知の任意の構成の一つをとり得る。

10

【0019】

電源202は、入力電圧源212からの入力電圧を受け、調整された直流(DC)電圧出力を供給する任意の既知の構成をとり得る。例えば、入力電圧源212は、また、図2においては、自動車バッテリーに例示されるDC源であり、電源202は、また、図2においては、電源202の出力端子において調整されたDC電圧へとDC源電圧を変換する既知のDC-DC変換器である。既知のDC-DC変換器は、例えば、バックコンバーター、ブーストコンバーター、シングルエンドプライマリインダクタコンバーター(SEPIC)等を含む。ある実施形態では、SEPICコンバーターが用いられ、調整DC出力電圧は、入力電圧よりも大きく、小さく、又は同等となる。SEPICコンバーター及びSEPICコンバーターコントローラーの構成は、当業者にとっては良く知られている。本開示に整合するシステムとの関係において利用価値が高いSEPICコンバーターは、モデル番号LTC1871(登録商標)としてリニアテクノロジーコーポレーションから商業的に入手可能である。当業者は、交流電流(AC)の入力を代替的に用いることができ、従って、調整されたDC出力電圧を供給するべく既知のAC-DC変換器が電源202に含まれることを理解するだろう。

20

30

【0020】

電流源204は、1以上の光源206に対して定電流を供給し、スイッチS1が駆動回路210により閉じられた時、1以上の光源206を活性化する。スイッチS1は、説明の容易のため図式により図示されているが、当業者に知られている任意の様々な構成態様をとり得る。例えば、スイッチS1は、駆動回路出力による制御に基づいて電流を伝導するトランジスタ構造であっても良い。

【0021】

駆動回路210は、コントローラー/処理回路110からの制御信号214による制御に基づいて所定周期でスイッチS1を開く及び閉じるように構成され得る。ある実施形態においては、例えば、駆動回路210は、約40MHzの周期にてスイッチS1を開閉するだろう。電流源204は、このようにして、1以上の光源206を変調する、つまり1以上の光源206をターンオン及びオフするべく、1以上の光源206へ所定周期にて駆動電流を供給するだろう。

40

【0022】

選択的である高電圧源208は、スイッチS2を介して1以上の光源206に結合し得る。スイッチS2は、1以上の光源206にとっての「オン」期間の開始の間、コントローラー/処理回路110からの制御信号による制御下にある駆動回路210により閉じられるだろう。選択的である高電圧源208は、このようにして、電流源204により確立され得るよりも高い電圧まで1以上の光源206に亘る電圧を上昇させ、1以上の光源206に流れる電流の上昇時間を減少させる。1以上の光源206にとっての「オン」期間

50

の開始後、スイッチS 2が開かれ、1以上の光源206から選択的な高電圧源208が非接続となり、残りの「オン」期間に亘って電流源204により1以上の光源206が駆動され得る。

【0023】

スイッチS 2は、説明の容易のため図式により図示されているが、当業者に知られている任意の様々な構成をとり得る。例えば、スイッチS 2は、駆動回路210の出力による制御に応じて電流を伝導するトランジスタ構造であっても良い。加えて、スイッチS 2は、追加的な高電圧源208に組み込まれていても良く、又はそこから分離されていても良い。

【0024】

図3は、本開示に整合するクランプされたインダクタ電流源204aの例示的な一つの実施形態を図示する。図3に示すように、クランプされたインダクタ電流源204aは、インダクタL 1に直列である抵抗器R 1、及び抵抗器R 1とインダクタL 1の直列の組の両端に並列結合したダイオードD 1を含む。電流モニター304及びダイオードD 2により、電源202へのフィードバック経路302が設けられている。

【0025】

開示のように、電源202の調整されたDC出力 $V_o$ は、抵抗器R 1に位置する、クランプされたインダクタ電流源204aの入力端子に結合され得る。駆動回路210は、40MHzに例示される高周波数にてスイッチS 1を開閉し得る。スイッチS 1が閉じているとき、電流 $I_o$ は、抵抗器R 1及びインダクタL 1の直列の組を介して1以上の光源206へ流れ、1以上の光源206が活性化される。インダクタL 1は、このようにして、定電流源を確立し、スイッチS 1が閉じているとき、1以上の光源206に流れる電流 $I_o$ を制限する。しかしながら、スイッチS 1が開いているとき、1以上の光源206には電流は流れず、インダクタL 1を流れた電流 $I_L$ は、ダイオードD 1を通じて進路変換されて、インダクタL 1を通じた電流が維持される。

【0026】

開示のように、電流モニター304は、抵抗器R 1を介した電圧降下を検出するために抵抗器R 1の両端に結合され得る。電流モニター304は、当業者に知られた任意の構成をとり得る。ある実施形態においては、例えば、電流モニター304は、モデル番号INA 138としてテキサスインスツルメント（登録商標）から入手可能なカレントシャントモニターを使用して構成され得る。電流モニター304は、例えば、ダイオードD 2を介して、電源202へフィードバック出力を供給し得る。

【0027】

スイッチS 1が閉じているとき、電流モニター304からのフィードバックに応じて、電源202は、インダクタL 1がリチャージできる電圧に供給電圧 $V_o$ を調整するように構成され得る。ある実施形態においては、フィードバック経路302は、電源202の電圧フィードバック経路に結合され得、スイッチS 1が閉じている期間、つまり光源/群の「オン」期間に亘り、電圧制御ループから制御を奪う定電流制御ループが提供される。電流モニターフィードバックに応じて供給電圧の調整を実現する様々な構成が、当業者には良く知られている。ある実施形態においては、例えば、電源202は、既知の変換器、例えば、SEPICコンバーター、及び電流モニターフィードバックに応じてコンバーター出力を制御するように構成された既知のコンバーターコントローラー、例えば、SEPICコントローラーを用いて構成され得る。

【0028】

このようにして、スイッチS 1が閉じているとき、つまり、1以上の光源が「オン」であり光が出射されているとき、インダクタL 1を通じて定電流が確立される。図4に示すように、本開示に整合する電流源204aは、直列接続された複数の赤外発光ダイオード(LEDs) D 3、D 4、D 5、及びD 6が光源206aに含まれたシステムにおいて実装され得る。しかしながら、図4に示すように、LED群、D 3、D 4、D 5、及びD 6は4段直列接続されているが、本開示に整合する光源を提供するべく任意の数のLEDが

10

20

30

40

50



直列接続され得るものと理解されるだろう。図4に示すように、電流源204aからの駆動電流は、ダイオードD7を介して、赤外LED群、D3、D4、D5、及びD6に供給され、ダイオード群D8、D9、D10、D11は、各々、赤外LED群、D3、D4、D5、及びD6の両端に結合され、直列接続の赤外LED群、D3、D4、D5、及びD6に亘る逆電圧が利用される。電流源204aは、このようにして、直列接続の赤外LED群、D3、D4、D5、及びD6に流れる定電流を提供し得、これにより、例えば、40MHzの相対的に高い周波数にてLED出力がスイッチング/変調される。赤外LED群、D3、D4、D5、及びD6を直列接続することにより、LED出力間の相変動が回避され、コスト効率も確保される。

【0029】

逆の場合が述べられる場合を除き、用語「実質的に」の用法は、当業者により理解されるように、正確な関係、状態、配置、配向、及び/又は他の特性、及びこれらからの逸脱を含むように解釈され得るが、そのような逸脱により開示された方法及びシステムが実質的な影響を受けないことを条件とする。

【0030】

本開示の全体に亘り、名詞を装飾する一つを意味する文字の使用は、簡便のために用いられ、かつ、逆のことが端的に述べられる場合を除き、装飾された名詞の1つ、又は1以上を含むものと理解され得る。

【0031】

他との対話、関連付け、及び/又は基準のための開示及び/又はそうでなければ図示された要素、構成部材、モジュール、及び/又はこれらの部分は、此処に逆のことが規定される場合を除き、直接及び/又は間接的な態様にて、そのように対話し、関連付け、及び又は基準となるものと理解されるだろう。

【0032】

方法及びシステムは、これらの特定の実施形態に関連して説明したが、これらはそのように限定されるものではない。当然ながら、上述の教示に照らせば、多くの変更及び変形が明らかとなり得る。ここに開示/図示された細部、材料、及び部材の配置の多くの追加的変更は、本分野において技能を有する者により為され得る。

【符号の説明】

【0033】

100	光学センサシステム
110	コントローラ/処理回路
112	光源回路
114	出射光学系
116	受光光学系
118	検出回路
202	電源
204	電流源
206	光源
208	高電圧源
210	駆動回路
212	入力電圧源
302	フィードバック経路
304	電流モニター
L1	インダクタ
R1	抵抗器
D1、D2	ダイオード

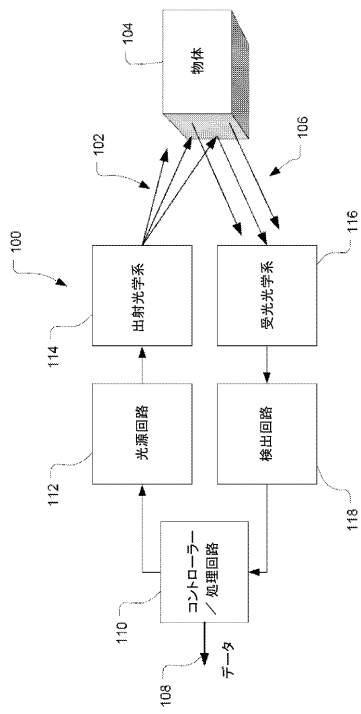
10

20

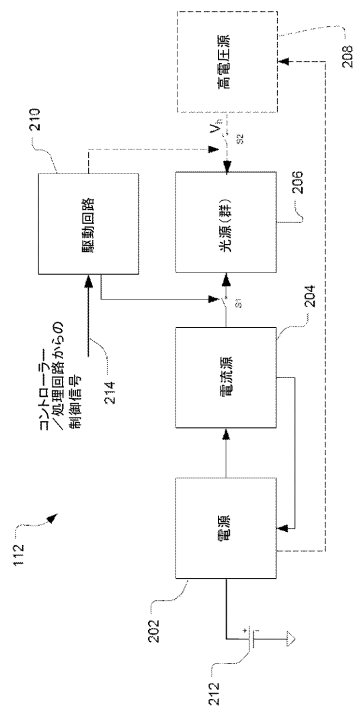
30

40

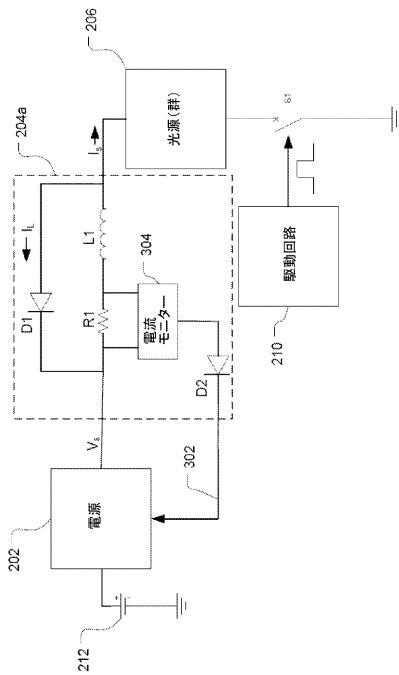
【図 1】



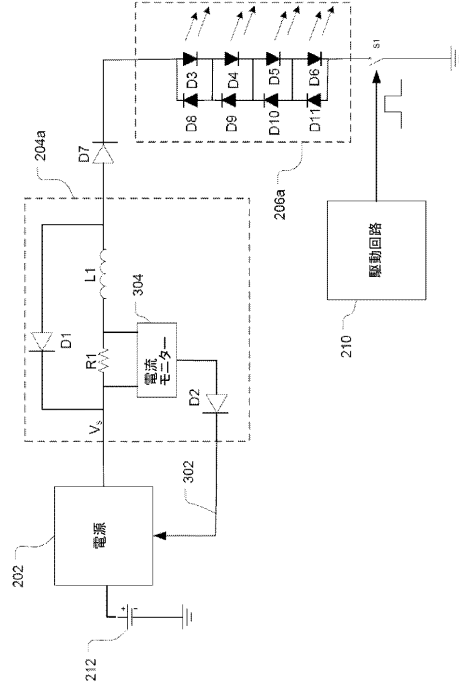
【図 2】





【図 3】



【図 4】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/US2010/024751</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H05B 37/02(2006.01)i, G01B 11/00(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B 37/02; G05F 1/40; H02H 5/04; G05F 1/10; H05B 41/36		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: sensor, DC, LED, inductor, diode, switch		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7202641 B2 (JOHANNES MATHEUS THEODORUS LAMBERTUS CLAESSENS et al.) 10 Apr 11 2007	15
Y	See Fig. 1, column 2	16-17
Y	US 2005-0134198 A1 (EARL CRANDALL et al.) 23 June 2005 See Fig. 7, column 2	16-17
A	US 2004-0251854 A1 (MATSUDA TOMOAKI et al.) 16 December 2004 See abstract	1-17
A	US 2008-0174929 A1 (SHEN YUH-REN et al.) 24 July 2008 See abstract	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 SEPTEMBER 2010 (16.09.2010)		Date of mailing of the international search report <b>16 SEPTEMBER 2010 (16.09.2010)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer CHANG, Kyung Tae Telephone No. 82-42-481-5988 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2010/024751**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7202641 B2	10.04.2007	EP 1542346 A2 EP 1542346 A3 JP 2005-224094 A KR 10-2005-0058961 A US 2005-0168199 A1	15.06.2005 02.04.2008 18.08.2005 17.06.2005 04.08.2005
US 2005-0134198 A1	23.06.2005	US 7514879 B2 WO 2005-052973 A2 WO 2005-052973 A3	07.04.2009 09.06.2005 22.12.2005
US 2004-0251854 A1	16.12.2004	CN 1575080 A CN 1575080 C0 JP 2005-006444 A KR 10-2004-0107404 A	02.02.2005 02.02.2005 06.01.2005 20.12.2004
US 2008-0174929 A1	24.07.2008	US 2008-174929 A1	24.07.2008

## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/165,159  
 (32)優先日 平成21年3月31日(2009.3.31)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 12/652,083  
 (32)優先日 平成22年1月5日(2010.1.5)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 12/652,087  
 (32)優先日 平成22年1月5日(2010.1.5)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 12/652,089  
 (32)優先日 平成22年1月5日(2010.1.5)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 12/652,095  
 (32)優先日 平成22年1月5日(2010.1.5)  
 (33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 5F041 AA43 AA47 BB03 BB11 BB22 BB23 BB25 BB33 FF16  
 5J084 AA05 AA13 AB01 AC02 AD02 BA02 BA05 BA06 BA20 CA07  
 CA24 CA31 CA65 CA69 CA72 CA78 DA01 EA22