

(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2014-238398

(P2014-238398A)

(43) 公開日 平成26年12月18日(2014.12.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 R 15/24 (2006.01)	G O 1 R 15/07 B	2 G O 2 5
G O 1 R 31/00 (2006.01)	G O 1 R 31/00	2 G O 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-116405 (P2014-116405)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成26年6月5日(2014.6.5)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号	13/913,832		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(32) 優先日	平成25年6月10日(2013.6.10)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		番
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ電流検知システムを監視するシステム及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光ファイバ電流検知システムの構成部品の動作を監視する方法システムを提供する。

【解決手段】 光ファイバ電流センサ123と、光ファイバ電流センサ123に光学的に結合されて、光ファイバ電流センサ123から偏光を受信し、偏光から電気信号を生成し、電気信号の直流(DC)成分を分離するように構成された光ファイバ電流変換器(FOCT)103を含む。更に、光ファイバ電流変換器(FOCT)103と通信可能に結合され、光ファイバ電流変換器(FOCT)103からDC成分を受信して、DC成分に基づいて出力信号を生成するように構成された監視回路200を含む。

【選択図】 図1

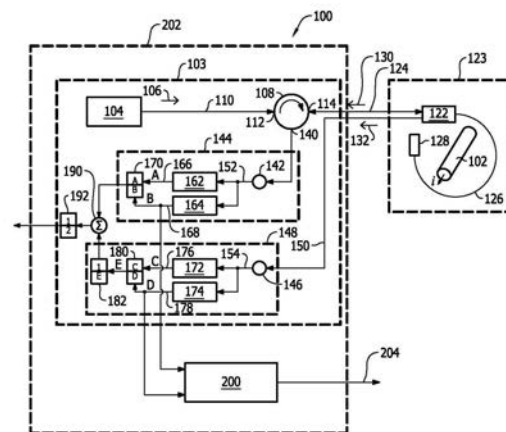


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバ電流センサと、
前記光ファイバ電流センサと光学的に結合された光ファイバ電流変換器であって、
前記光ファイバ電流センサから偏光を受信し、
前記偏光から電気信号を生成し、
電気信号の直流（DC）成分を分離するように構成された、光ファイバ電流変換器と、
前記光ファイバ電流変換器と通信可能に結合された監視回路であって、
前記光ファイバ電流変換器から DC 成分を受信し、
前記 DC 成分に基づいて出力信号を生成するように構成されており、前記出力信号は
前記光ファイバ電流センサ及び前記光ファイバ電流変換器の動作状態を表す、監視回路と
を備えるシステム。

10

【請求項 2】

前記偏光は y 偏光光である、請求項 1 に記載のシステム

【請求項 3】

前記偏光は x 偏光光である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記監視回路は、前記 DC 成分が所定の大きさを有するときに照射するように構成された発光ダイオード（LED）を備える、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記監視回路は、前記 DC 成分が所定の大きさを有するときに閉鎖するように構成されたリレーを備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

比較器の出力に基づいて前記リレーを開閉するように構成されたトランジスタを更に備える、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記監視回路は、DC 成分を受信するポテンショメータの出力と基準電圧を比較するように構成された比較器を備える、請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 8】

光ファイバ電流変換器と通信可能に結合された監視回路において、前記監視回路は、
光ファイバ電流センサから受信した偏光に基づいて生成された電気信号の DC 成分である DC 信号を前記光ファイバ電流変換器から受信し、
前記 DC 信号に基づいて、前記光ファイバ電流センサ及び前記光ファイバ電流変換器の動作状態を表す出力信号を生成するように構成されている、監視回路。

【請求項 9】

前記偏光は y 偏光光である、請求項 8 に記載の監視回路。

【請求項 10】

前記偏光は x 偏光光である、請求項 8 に記載の監視回路。

40

【請求項 11】

前記 DC 信号が所定の大きさを有するときに照射するように構成された発光ダイオード（LED）を更に備える、請求項 8 に記載の監視回路。

【請求項 12】

前記 DC 信号が所定の大きさを有するときに閉鎖するように構成されたリレーを更に備える、請求項 8 に記載の監視回路。

【請求項 13】

前記リレーを開閉するように構成されたトランジスタを更に備える、請求項 12 に記載の監視回路。

【請求項 14】

50

前記ＤＣ信号を受信するポテンショメータの出力と基準電圧を比較するように構成された比較器を更に備える、請求項８に記載の監視回路。

【請求項１５】

光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサの動作を監視する方法において、前記方法は、

前記光ファイバ電流変換器において、前記光ファイバ電流センサからの偏光を受信するステップと、

フォトダイオードを用いて前記偏光から電気信号を生成するステップと、

電気信号の直流（ＤＣ）成分を分離するステップと、

監視回路において前記ＤＣ成分を受信するステップと、

前記監視回路を用いて前記ＤＣ成分に基づいて出力信号を生成するステップであって、前記出力信号は前記光ファイバ電流センサ及び前記光ファイバ電流変換器の動作状態を表すステップと、を備える方法。

【請求項１６】

偏光を受信するステップはｘ偏光光を受信するステップを備える、請求項１５に記載の方法。

【請求項１７】

偏光を受信するステップはｙ偏光光を受信するステップを備える、請求項１５に記載の方法。

【請求項１８】

出力信号を生成するステップは、前記ＤＣ成分が所定の大きさを有するときに発光ダイオードを照射させるステップを備える、請求項１５に記載の方法。

【請求項１９】

出力信号を生成するステップは、前記ＤＣ成分が所定の大きさを有するときにリレーを閉鎖するステップを備える、請求項１５に記載の方法。

【請求項２０】

出力信号を生成するステップは、前記ＤＣ成分を受信するポテンショメータの出力と基準電圧を比較するステップを備える、請求項１５に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明の分野は、主に光ファイバ電流検知システムに関し、より具体的にはこのようなシステムの構成部品の動作を監視することに関する。

【背景技術】

【０００２】

光ファイバ電流変換器（ＦＯＣＴ）は、ファラデー効果に基づいて電流を測定する。ファラデー効果のため、磁界における媒体と光との相互作用は、光の伝播の方向の磁界の成分に対して直線的に比例する角度だけ、光の偏光面の回転を生じる。

【０００３】

少なくともいくつかのＦＯＣＴシステムは、導体を包囲するフロントガラス繊維を支持する。光はフロントガラス繊維を通じて循環し、循環した光の偏光は、導体を流れる電流の大きさを判断するために測定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】米国特許第８３９５３７２号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、時間が経つに連れて、少なくともいくつかの周知のＦＯＣＴシステムは

10

20

30

40

50

、劣化及び／又は損傷する可能性がある。例えば、循環される光を提供する光源は、時間とともに出力を失い、システムの信頼性を低下させる可能性がある。更に、構成部品間の光学的接続が損傷する可能性又は不注意により切断される可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一態様において、システムが提供される。システムは、光ファイバ電流センサと、光ファイバ電流センサに光学的に結合されて、光ファイバ電流センサから偏光を受信し、偏光から電気信号を生成し、電気信号の直流(DC)成分を分離するように構成された、光ファイバ電流変換器とを含む。システムは、光ファイバ電流変換器と通信可能に結合され、光ファイバ電流変換器からDC成分を受信して、DC成分に基づいて出力信号を生成するように構成された、監視回路を更に含み、出力信号は、光ファイバ電流センサ及び光ファイバ電流変換器の動作状態を表す。

10

【0007】

別の態様において、光ファイバ電流変換器に通信可能に結合された監視回路が提供される。監視回路は、光ファイバ電流センサから受信した偏光に基づいて生成された電気信号のDC成分であるDC信号を光ファイバ電流変換器から受信し、DC信号に基づいて、光ファイバ電流センサ及び光ファイバ電流変換器の動作状態を表す出力信号を生成するように構成されている。

【0008】

更に別の態様において、光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサの動作を監視する方法が提供される。方法は、光ファイバ電流変換器において、光ファイバ電流センサからの偏光を受信するステップと、フォトダイオードを用いて偏光から電気信号を生成するステップと、電気信号の直流(DC)成分を分離するステップと、監視回路においてDC成分を受信するステップと、監視回路を用いてDC成分に基づいて出力信号を生成するステップと、を含み、出力信号は光ファイバ電流センサ及び光ファイバ電流変換器の動作状態を表す。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】例示的な光ファイバ電流検知システムの回路図である。

【図2】図1に示されるシステムとともに使用されてもよい、例示的な監視回路の回路図である。

30

【図3】光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサの動作を監視する例示的な方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0010】

光ファイバ電流検知システムの構成部品の動作を監視する例示的な方法が、本明細書に記載される。監視回路は、光ファイバ電流変換器からDC信号を受信する。DC信号は、光ファイバ電流センサから受信した偏光から生成された電気信号のDC成分である。DC信号に基づいて、監視回路は、光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサの動作状態を表す出力信号を生成する。

40

【0011】

図1は、導体102を流れる電流*i*を測定するための例示的な光ファイバ電流検知システム100の回路図である。システム100は、光ファイバ110に沿って光サーキュレータ108に光信号106を出力する光源104を有する、光ファイバ電流変換器(FOT)103を含む。例示的实施形態において、光信号106は、およそ1550ナノメートルの波長を有する非偏光レーザ光である。或いは、光信号106は、本明細書に記載されるようにシステム100を機能させることが可能な、いずれの形態の光であってもよい。

【0012】

50

光サーキュレータ 108 は、例示的实施形態において、光が 1 つのポートに入射して別のポートから出射できるようにする、3 ポートサーキュレータである。具体的には、光信号 106 は第一ポート 112 から光サーキュレータ 108 に入射し、第二ポート 114 で光サーキュレータ 108 を出射する。

【0013】

第二ポート 114 を出射した光は、双方向光ファイバ 124 を通じて光ファイバ電流センサ 123 の光学箱 122 に供給される。光は、光学箱 122 に入射し、フリントガラス繊維 126 を透過され、反射面 128 (例えば、鏡) で反射され、フリントガラス繊維 126 を通じて光学箱 122 に戻る。フリントガラス繊維 126 によって包囲されている導体 102 を電流が流れると、光の偏光角は、導体 102 を通過する電流の大きさに比例する量だけ回転する(すなわち、ファラデー効果)。すると光学箱 122 は回転した光を、x 偏光光 130 及び y 偏光光 132 の 2 つの異なる偏光として出力する。y 偏光光 132 の偏光は、x 偏光光 130 に対して 90°ずれている。導体 102 に電流が流れていなければ、x 偏光光 130 の大きさは y 偏光光の大きさに等しい。導体 102 に電流が流れている場合には、偏光は等しくなくなる。

10

【0014】

x 偏光光 130 は、双方向光ファイバ 124 に沿って進んで第二ポート 114 で光サーキュレータ 108 に入射する。x 偏光光 130 は、第三ポート 140 で光サーキュレータ 108 から出射し、x 偏光処理回路 144 の第一フォトダイオード 142 に供給される。y 偏光光 132 は、光ファイバ 150 を通じて y 偏光処理回路 148 の第二フォトダイオード 146 に供給される。第一及び第二フォトダイオード 142 及び 146 は、x 偏光光 130 及び y 偏光光 132 を、関連する第一及び第二電気信号 152 及び 154 に変換する。

20

【0015】

x 偏光処理回路 144 において、第一フォトダイオード 142 によって生成された第一電気信号 152 は、分割されて第一ハイパスフィルタ 162 及び第一ローパスフィルタ 164 を通過させられる。第一ハイパスフィルタ 162 は第一電気信号 152 の第一交流(AC)成分 166 を分離し、第一ローパスフィルタ 164 は第一電気信号 152 の第一直流(DC)成分 168 を分離する。第一除算回路 170 は、第一 AC 成分 166 を第一 DC 成分 168 で除する。

30

【0016】

同様に、y 偏光処理回路 148 において、第二フォトダイオード 146 によって生成された第二電気信号 154 は、分割されて第二ハイパスフィルタ 172 及び第二ローパスフィルタ 174 を通過させられる。第二ハイパスフィルタ 172 は第二電気信号 154 の第二 AC 成分 176 を分離し、第二ローパスフィルタ 174 は第二電気信号 154 の第二 DC 成分 178 を分離する。第二除算回路 180 は第二 AC 成分 176 を第二 DC 成分 178 で除する。y 偏光光 132 は x 偏光光 130 の相とは 180°ずれているので、y 偏光処理回路 148 は、第二除算回路 180 の出力の逆数を取る可逆回路を更に含む。第一 DC 成分 168 及び第二 DC 成分 178 は、ワット単位で光源 104 の出力又は強度を表す。例えば、システム 100 の通常動作中、光源 104 の出力はおよそ 100 マイクロワットであってもよい。

40

【0017】

加算器回路 190 は、第一除算回路 170 及び可逆回路 182 からの出力を受信して加算し、2 分周回路 192 は加算器回路 190 の出力に 1/2 を乗じる。2 分周回路 192 によって出力された信号は、導体 102 を流れる電流を表し、回路遮断器等の保護システム(図示せず)に提供されてもよい。

【0018】

監視回路 200 は、本明細書に詳細に記載されるように、FOCT 103 及び光ファイバ電流センサ 123 の動作状態を監視する。例えば、時間が経つに連れて、光源 104 の出力が減衰して、光信号 106 の信頼性を損なう可能性がある。更に、光ファイバ電流セ

50

ンサ 1 2 3 が損傷して、導体 1 0 2 を流れる電流を検出する能力を損なう可能性がある。

【 0 0 1 9 】

例示的实施形態において、監視回路 2 0 0 は、F O C T 受信器 2 0 2 内の F O C T 1 0 3 とともに含まれている。或いは、監視回路 2 0 0 は、F O C T 受信器 2 0 2 とは別になってもよい。監視回路 2 0 0 は、第一 D C 成分 1 6 8 及び第二 D C 成分 1 7 8 のうちの少なくとも 1 つを監視し、それに応じて出力信号 2 0 4 を生成する。

【 0 0 2 0 】

第一 D C 成分 1 6 8 を監視することによって、光ファイバ電流センサ 1 2 3 及び F O C T 1 0 3 が x 偏光光 1 3 0 を生成するために適切に動作しているか否かを判断することができる。より具体的には、x 偏光光 1 3 0 が x 偏光処理回路 1 4 4 に入射する場合、第一 D C 成分 1 6 8 は所定の大きさを有することになる。例示的实施形態において、システム 1 0 0 が適切に動作しているとき、第一 D C 成分 1 6 8 は、およそ 8 0 マイクロワットから 1 5 0 マイクロワットの範囲の光源出力に対応する、およそ 3 . 6 ボルトから 6 . 7 5 ボルトの範囲の電圧を有してもよい。しかしながら、これらの値は単なる例示に過ぎない。例えば、光源 1 0 4 の出力は、より良い分解能を提供するために増加してもよい。x 偏光光 1 3 0 が x 偏光処理回路 1 4 4 に入射するために、光源 1 0 4 は十分な光を放射するように電力供給され、光源 1 0 4、光ファイバ 1 1 0、光サーキュレータ 1 0 8、双方向光ファイバ 1 2 4、及び光ファイバ電流センサ 1 2 3 は、互いに適切に光学的結合されている。第一 D C 成分 1 6 8 が実質的にゼロである場合、これは光源 1 0 4、光ファイバ 1 1 0、光サーキュレータ 1 0 8、双方向光ファイバ 1 2 4、又は光ファイバ電流センサ 1 2 3 の機能不良及び / 又は接続問題を表しているかも知れない。

【 0 0 2 1 】

第二 D C 成分 1 7 8 を監視することによって、光ファイバ電流センサ 1 2 3 及び F O C T 1 0 3 が y 偏光光 1 3 2 を生成するために適切に動作しているか否かを判断することができる。より具体的には、y 偏光光 1 3 2 が y 偏光処理回路 1 4 8 に入射する場合、第二 D C 成分 1 7 8 は所定の大きさを有することになる。第一 D C 成分 1 6 8 と同様に、システム 1 0 0 が適切に動作しているとき、第二 D C 成分 1 7 8 はおよそ 3 . 6 ボルトから 6 . 7 5 ボルトの範囲の電圧を有してもよい。y 偏光光 1 3 2 が y 偏光処理回路 1 4 8 に入射するために、光源 1 0 4 は十分な光を放射するように電力供給され、光源 1 0 4、光ファイバ 1 1 0、光サーキュレータ 1 0 8、双方向光ファイバ 1 2 4、光ファイバ電流センサ 1 2 3、及び光ファイバ 1 5 0 は、互いに適切に光学的結合されている。第二 D C 成分 1 7 8 が実質的にゼロである場合、これは光源 1 0 4、光ファイバ 1 1 0、光サーキュレータ 1 0 8、双方向光ファイバ 1 2 4、光ファイバ電流センサ 1 2 3、又は光ファイバ 1 5 0 の機能不良及び / 又は接続問題を表しているかも知れない。

【 0 0 2 2 】

とりわけ、第一 D C 成分 1 6 8 を監視することによって、光ファイバ電流センサ 1 2 3 及び F O C T 1 0 3 が y 偏光光 1 3 2 を生成するために適切に動作しているか否かを判断することはできない。しかしながら、第二 D C 成分 1 7 8 を監視することにより、光ファイバ電流センサ 1 2 3 及び F O C T 1 0 3 が x 偏光光 1 3 0 及び y 偏光光 1 3 2 の両方を生成するために適切に動作しているか否かを判断することは可能である。従って、例示的实施形態において、監視回路 2 0 0 は第二 D C 成分 1 7 8 を監視する。しかしながらいくつかの実施形態において、監視回路 2 0 0 は付加的に又は代わりに、第一 D C 成分 1 6 8 を監視する。

【 0 0 2 3 】

明確さのため、システム 1 0 0 の 1 つのチャネルのみが、図 1 に示される。例示的实施形態において、システム 1 0 0 は 1 0 のチャネルを含み、各チャネルは F O C T 1 0 3、光ファイバ電流センサ 1 2 3、及び監視回路 2 0 0 を含む。各チャネルは自己の光源 1 0 4 を含んでもよく、又はその代わりに単一光源 1 0 4 の出力が（例えば、光学スプリッタを用いて）分割されて、各チャネルのために個別の光信号 1 0 6 を生成してもよい。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

図 2 は、システム 100 とともに使用されてもよい、例示的な監視回路 300 の回路図である。監視回路は、第一 DC 成分 168 及び第二 DC 成分 178 のうちの 1 つを受信して、受信した入力を接地 306 に結合された可変ポテンショメータ 304 に供給する、入力 302 を含む。

【0025】

監視回路 300 は、固定電源電圧 312 を受信する第一抵抗器 310 を更に含む。第一抵抗器 310 は、第二抵抗器 314、及び接地 306 に電氣的に結合されたツェナーダイオード 316 に、電氣的に結合されている。例示的实施形態において、固定電源電圧 312 は ±5 ボルトであり、第一抵抗器 310 は 1 キロオーム (k) の抵抗を有し、第二抵抗器 314 は 10 k の抵抗を有し、ツェナーダイオード 316 は 3 ボルトの降伏電圧を有する。或いは、固定電源電圧 312、第一抵抗器 310、第二抵抗器 314、及びツェナーダイオード 316 は、本明細書に記載されるように監視回路 300 を機能させることが可能な、いずれのパラメータを有してもよい。

10

【0026】

比較器 320 は、基準電圧を受信するために第二抵抗器 314 に電氣的に結合された負入力 322 と、可変ポテンショメータ 304 に電氣的に結合された正入力 324 と、を含む。比較器 320 の出力 326 は、第三抵抗器 330 及びトランジスタ 334 のベース 332 に電氣的に結合されている。トランジスタ 334 のエミッタ 336 は、第四抵抗器 340 を通じて接地 306 に結合されている。第三抵抗器 330 は、第五抵抗器 350、リレー 352、及びリレー 352 と並列に接続された保護ダイオード 354 に、電氣的に結合されている。第三抵抗器 330、第五抵抗器 350、リレー 352、及び保護ダイオード 354 は、全て固定電源電圧 312 に関係している。例示的实施形態において、第三抵抗器 330 は 1.8 k の抵抗を有し、第四抵抗器 340 は 6.8 の抵抗を有し、第五抵抗器 350 は 470 の抵抗を有する。或いは、第三抵抗器 330、第四抵抗器 340、及び第五抵抗器 350 は、本明細書に記載されるように監視回路 300 を機能させることが可能な、いずれかのパラメータを有する。

20

【0027】

リレー 352 及び保護ダイオード 354 は、トランジスタ 334 のコレクタ 358 に電氣的に結合されている。更に、発光ダイオード (LED) 360 は、第五抵抗器 350 とコレクタ 358 との間に電氣的に結合されている。例示的实施形態において、LED 360 は、起動すること (すなわち、照射すること) 又は起動しないことによって、出力信号 204 (図 1 に示される) を提供する。具体的には、第一 DC 成分 168 又は第二 DC 成分 178 が非ゼロである (すなわち、光ファイバ電流センサ 123 及び FOC T 103 の適切な動作を示す) とき、LED 360 が照射される。第一 DC 成分 168 又は第二 DC 成分 178 が実質的にゼロである (すなわち、光ファイバ電流センサ 123 及び / 又は FOC T 103 の故障及び / 又は機能不良を示す) とき、LED 360 は照射されない。従って、LED 360 を観察することにより、ユーザは光ファイバ電流センサ 123 及び FOC T 103 が適切に動作しているか否かを迅速に判断することができる。出力信号 204 は例示的实施形態において LED 360 の状態であるものの、代わりに出力信号 204 は、光ファイバ電流センサ 123 及び FOC T 103 が適切に動作しているか否かをユーザが判断できるようにする、いずれかの警告及び / 又は通知であってもよい。

30

40

【0028】

とりわけ、監視回路 300 は監視回路 200 (図 1 に示す) の例示的な実施である。従って、監視回路 200 は監視回路 300 の構成に限定されるものではなく、本明細書に記載されるように光ファイバ電流センサ 123 及び FOC T 103 の動作を監視できるようにする、いずれの構成部品及び / 又は設計を含んでもよい。例えば、いくつかの実施形態において、監視回路 200 はヒステリシス回路を含んでもよい。監視された DC 成分が所定の大きさからほんのわずかに又はわずかな瞬間しか変動しない場合には、ヒステリシス回路がなければ、出力信号 204 はほんの一瞬だけ変化するかも知れず、これによりユーザは変化を観察することが困難になるだろう。しかしながら、ヒステリシス回路が含まれ

50

ていれば、出力信号 2 0 4 はより長い時間にわたって変化することになり、光ファイバ電流センサ 1 2 3 及び F O C T 1 0 3 が適切に動作しているか否かをユーザが判断しやすくする。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、F O C T 1 0 3 及び光ファイバ電流センサ 1 2 3 (いずれも図 1 に示される) 等の光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサの動作を監視する例示的な方法 4 0 0 のフローチャートである。光ファイバ電流変換器は、光ファイバ電流センサからの偏光を受信する (4 0 2) 。第一フォトダイオード 1 4 2 又は第二フォトダイオード 1 4 6 (いずれも図 1 に示される) 等のフォトダイオードは、偏光に基づいて電気信号を生成する (4 0 4) 。第一 D C 成分 1 6 8 又は第二 D C 成分 1 7 8 (いずれも図 1 に示される) 等の電気信号の直流 (D C) 成分は、例えばローパスフィルタを用いて分離される (4 0 6) 。

10

【 0 0 3 0 】

監視回路 2 0 0 (図 1 に示される) 等の監視回路は、D C 成分を受信する (4 0 8) 。監視回路は、D C 成分に基づいて、出力信号 2 0 4 (図 1 に示される) 等の出力信号を生成する (4 1 0) 。出力信号は、光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサの動作状態を表す。つまり、出力信号は、光源が電力供給されているか、並びに光ファイバ電流変換器及び光ファイバ電流センサが互いに適切に光学的結合されているかを示す。

【 0 0 3 1 】

光ファイバ電流検知システムを監視するシステム及び方法の例示の実施形態は、上記で詳細に記載された。システム及び方法は、本明細書に記載される具体的な実施形態に限定されるものではなく、むしろシステムの構成部品及び / 又は方法の動作は、本明細書に記載される別の構成部品及び / 又は動作から独立して及び個別に利用されてもよい。更に、記載された構成部品及び / 又は動作は又、その他のシステム、方法、及び / 又は装置において定義され、或いはこれらと組み合わせて使用されてもよく本明細書に記載されるシステムのみを用いる実施に限定されるものではない。

20

【 0 0 3 2 】

本明細書に図解及び記載される本発明の実施形態における動作の実行及び実施の順番は、別途指定されない限り必須ではない。つまり、動作は別途指定されない限りいずれの順番で行われてもよく、本発明の実施形態は、本明細書に開示されるよりも多いか又は少ない動作を含んでもよい。例えば、別の動作の前に、同時に、又は後に特定の動作を実行又は実施することは、本発明の態様の範囲に含まれると考えられる。

30

【 0 0 3 3 】

本発明の様々な実施形態の具体的特徴は、いくつかの図面には示されるものの他の図面には示されないが、これは便宜のためのみである。本発明の原理によれば、図面のいずれの特徴も、その他いずれの図面のいずれの特徴と組み合わせて参照及び / 又は請求されてもよい。

【 0 0 3 4 】

本明細書は、最良の形態を含む本発明を開示するため、並びにいずれの装置又はシステムの作成及び使用並びにいずれの組み込まれた方法の実施も含む、本発明をいずれの当業者も実践できるようにするために、例を使用する。本発明の特許範囲は請求項によって定義されており、当業者によって想起されるその他の例を含んでもよい。このようなその他の例は、請求項の文言と相違のない構造的要素を有する場合、又は請求項の文言とのわずかな相違しかない同等の構造的要素を含む場合に、請求項の範囲に含まれると見なされる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

- 1 0 0 光ファイバ電流検知システム
- 1 0 2 導体
- 1 0 3 F O C T

50

1 0 4	光源	
1 0 6	光信号	
1 0 8	光サーキュレータ	
1 1 0	光ファイバ	
1 1 2	第一ポート	
1 1 4	第二ポート	
1 2 2	光学箱	
1 2 3	光ファイバ電流センサ	
1 2 4	双方向光ファイバ	
1 2 6	フリントガラス繊維	10
1 2 8	反射面	
1 3 0	X 偏光光	
1 3 2	Y 偏光光	
1 4 0	第三ポート	
1 4 2	第一フォトダイオード	
1 4 4	X 偏光処理回路	
1 4 6	第二フォトダイオード	
1 4 8	Y 偏光処理回路	
1 5 0	光ファイバ	
1 5 2	第一電気信号	20
1 5 4	第二電気信号	
1 6 2	第一ハイパスフィルタ	
1 6 4	第一ローパスフィルタ	
1 6 6	第一 A C 成分	
1 6 8	第一 D C 成分	
1 7 0	第一除算回路	
1 7 2	第二ハイパスフィルタ	
1 7 4	第二ローパスフィルタ	
1 7 6	第二 A C 成分	
1 7 8	第二 D C 成分	30
1 8 0	第二除算回路	
1 8 2	可逆回路	
1 9 0	加算器回路	
1 9 2	2 分周回路	
2 0 0	監視回路	
2 0 2	F O C T 受信器	
2 0 4	出力信号	
3 0 0	監視回路	
3 0 2	入力	
3 0 4	可変ポテンショメータ	40
3 0 6	接地	
3 1 0	第一抵抗器	
3 1 2	電源電圧	
3 1 4	第二抵抗器	
3 1 6	ツェナーダイオード	
3 2 0	比較器	
3 2 2	負入力	
3 2 4	正入力	
3 2 6	出力	
3 3 0	第三抵抗器	50

3 3 2 ベース
 3 3 4 トランジスタ
 3 3 6 エミッタ
 3 4 0 第四抵抗器
 3 5 0 第五抵抗器
 3 5 2 リレー
 3 5 4 保護ダイオード
 3 5 8 コレクタ
 3 6 0 L E D
 4 0 0 方法
 4 0 2 偏光を受信
 4 0 4 電気信号を生成
 4 0 6 D C 成分を分離
 4 0 8 D C 成分を受信
 4 1 0 出力信号を生成

10

【 図 1 】

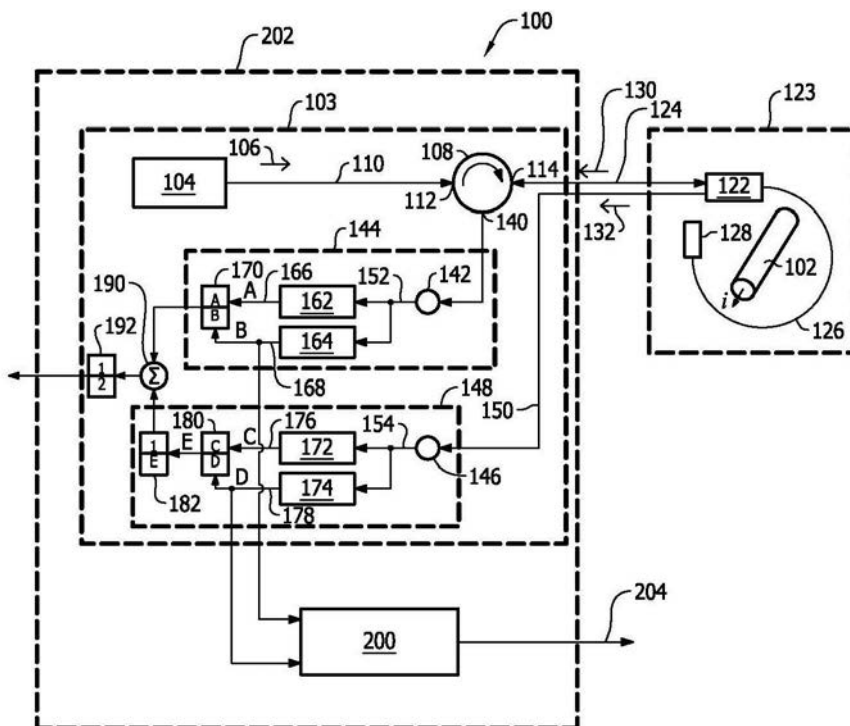


FIG. 1

【図 2】

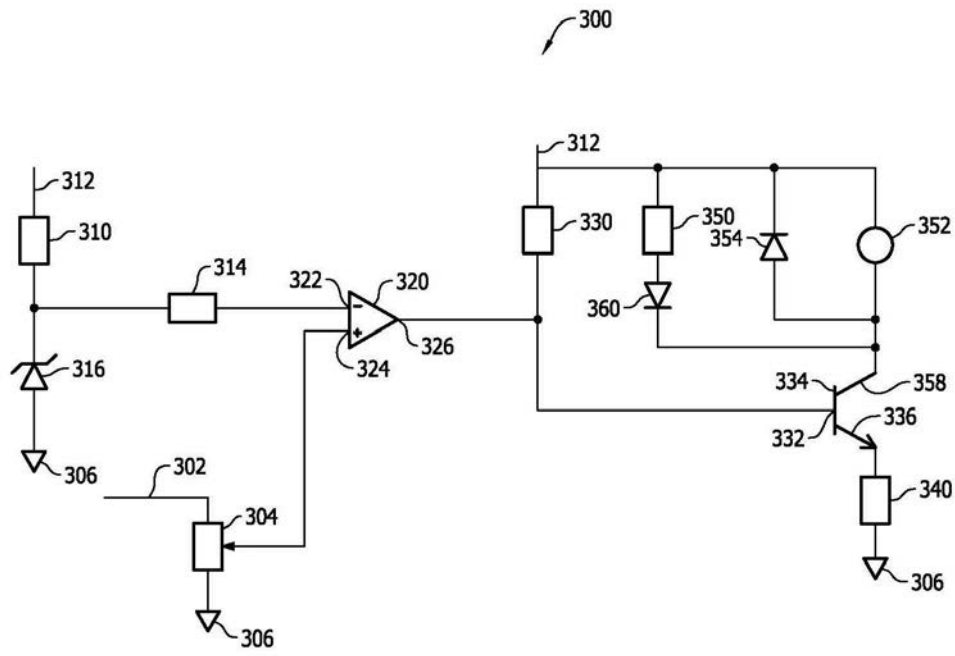


FIG. 2

【図 3】

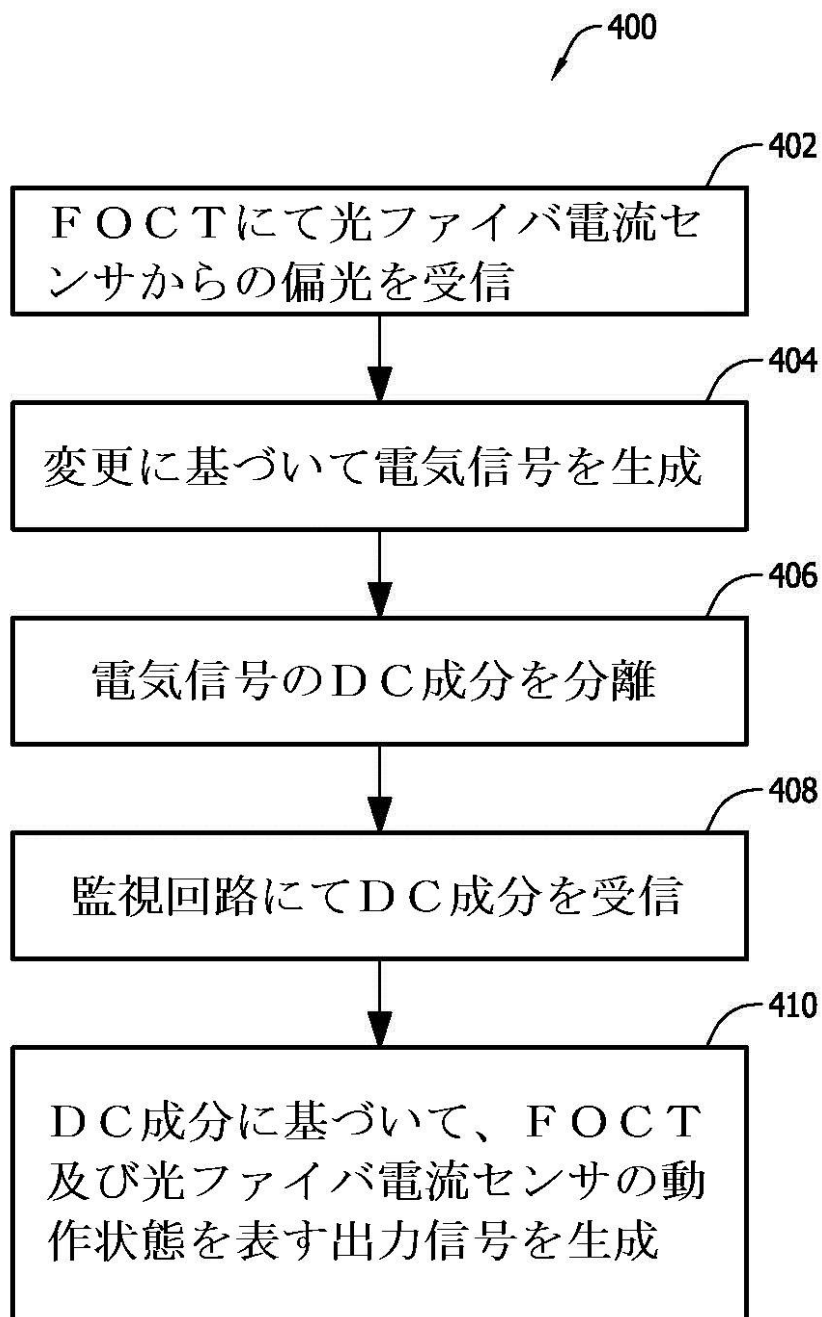


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル・ロバート・ウォラス

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、シラキューズ、ラウンドポンド・ロード、7400番

Fターム(参考) 2G025 AA00 AB10

2G036 AA19 BA35 BB09 BB20 CA10

【外国語明細書】
2014238398000001.pdf