

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5890635号  
(P5890635)

(45) 発行日 平成28年3月22日 (2016. 3. 22)

(24) 登録日 平成28年2月26日 (2016. 2. 26)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H O 2 B 13/065 (2006. 01)</b>	H O 2 B 13/065 A
<b>H O 1 H 33/00 (2006. 01)</b>	H O 1 H 33/00 A
<b>H O 1 H 33/26 (2006. 01)</b>	H O 1 H 33/26
<b>H O 2 B 3/00 (2006. 01)</b>	H O 2 B 3/00 M

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-192472 (P2011-192472)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成23年9月5日 (2011. 9. 5)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2012-60877 (P2012-60877A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成24年3月22日 (2012. 3. 22)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成26年8月27日 (2014. 8. 27)		番
(31) 優先権主張番号	12/877, 181	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成22年9月8日 (2010. 9. 8)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	ジョージ・ウィリアム・ロスコ
			アメリカ合衆国、ジョージア州・3 0 3 3
			9、アトランタ、パワーズ・フェリー・、
			ロード、エスイー、2 0 1 8 番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光および時間弁別を使用してアークフラッシュ事象を検出するための電力機器保護システム及び、コントローラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーカ ( 2 0 4 ) と、

回路を通る電流を測定するように構成された電流センサ ( 1 0 2 ) と、

光事象を検出するように構成された光センサ ( 1 0 4 ) と、

前記電流センサ ( 1 0 2 ) および前記光センサ ( 1 0 4 ) に通信可能に結合されたコントローラであり、前記光事象が前記ブレーカ ( 2 0 4 ) の回路遮断動作によって生じたかどうかを判定するように構成されたコントローラ ( 1 0 6 ) と

を備え、

前記コントローラ ( 1 0 6 ) が、前記電流センサ ( 1 0 2 ) から受信された電流レベルに応じて期間を決定し、

前記期間内に前記光事象が発生したか否かを判定し、

前記光事象が発生したと判定された場合、前記ブレーカ ( 2 0 4 ) の回路遮断を完了させる電力機器保護システム ( 2 0 0 ) 。

【請求項 2】

前記コントローラ ( 1 0 6 ) が、前記期間外に前記光事象が検出されたと判定したときに回路保護デバイスを起動するようにさらに構成されている、請求項 1 記載の電力機器保護システム ( 2 0 0 ) 。

【請求項 3】

前記回路保護デバイスが、アーク封じ込めデバイス ( 2 0 8 ) である、請求項 2 記載の電

10

20

力機器保護システム(200)。

【請求項4】

前記コントローラ(106)が、前記期間外に前記光事象が検出されたと判定したときに前記ブレーカ(204)をトリップさせるようにさらに構成されている、請求項1または2に記載の電力機器保護システム(200)。

【請求項5】

前記コントローラ(106)が、前記ブレーカ(204)が開いていることを示す信号を前記ブレーカ(204)から受信するようにさらに構成されている、請求項1乃至4のいずれかに記載の電力機器保護システム(200)。

【請求項6】

前記コントローラ(106)が、前記ブレーカ(204)が開いていることに関連する期間中に前記光事象を無視するようにさらに構成されている、請求項5記載の電力機器保護システム(200)。

【請求項7】

前記コントローラ(106)が、前記ブレーカ(204)が開いていることを示す前記電流レベルの減少を検出し、前記ブレーカ(204)が開いていることに関連する期間中に前記光事象を無視するようにさらに構成されている、請求項1乃至6のいずれかに記載の電力機器保護システム(200)。

【請求項8】

ブレーカ(204)を含む電力機器保護システム(200)とともに使用するためのコントローラ(106)であって、  
プロセッサ(110)を備え、前記プロセッサ(110)が、  
電流センサ(102)から測定された電流レベルを表す信号を受信し、  
光センサ(104)から光事象の検出を表す信号を受信し、  
前記電流センサ(102)から受信された電流レベルに応じて期間を決定し、  
前記期間内に前記光事象が発生したか否かを判定し、  
前記光事象が発生したと判定された場合、前記ブレーカ(204)の回路遮断を完了させるように構成されている、コントローラ。

【請求項9】

複数の電流レベルおよびブレーカ(204)が前記複数の電流レベルのうちのそれぞれの電流レベルで開くのに必要な各期間を含む、ブレーカのトリップに関するデータを格納するように構成されたメモリ領域(108)をさらに備える、請求項8記載のコントローラ(106)。

【請求項10】

前記プロセッサ(110)が、前記期間外に前記光事象が検出されたと判定したときに回路保護デバイスを起動するようにさらに構成されている、請求項8または9記載のコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で説明されている実施形態は、一般に、アークフラッシュの検出および軽減に関するものであり、より具体的には、ニュイサンスの検出を低減する際に使用するアークフラッシュ検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

周知の電力回路および開閉装置は、一般に、空気、または気体もしくは固体の誘電体などの絶縁材によって分離された導体を備える。しかし、導体の配置が密集しすぎる場合、または導体間の電圧が導体間の絶縁材の絶縁特性を超える場合に、アークが発生する可能性がある。導体間の絶縁材は電離する場合があります、これにより絶縁材が導電性を持ち、アーク形成が可能になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

アークフラッシュは、2つの相導体間、相導体と中性導体との間、または相導体とグラウンド点との間の障害により急速なエネルギー放出が生じることによって引き起こされる。アークフラッシュ温度は20,000以上に達し、この温度では導体および隣接する機器が蒸発する可能性がある。さらに、アークフラッシュは、多量のエネルギーを熱、強い光、圧力波、および/または音波の形で放出するため、導体および隣接する機器を損傷する可能性が十分にある。しかし、アークフラッシュを発生する故障の電流レベルは、一般的に、短絡の電流レベルより小さく、そのため、ブレーカは、故障状態に対処できるように特に設計されていない限り、一般的には、トリップしないか、または遅延トリップを示す。個人用の防護服および機器の使用を義務付けることによってアークフラッシュ問題を規制する機関や標準が存在するが、アークフラッシュを排除する規制によって確立されたデバイスはない。

10

## 【 0 0 0 4 】

ヒューズおよびブレーカなどの標準的な回路保護デバイスは、一般的に、アークフラッシュを軽減するほどには十分に速く反応しない。十分に速い応答速度を持つ周知の回路保護デバイスの1つは、電気的な「クローバ」であり、これは、意図的に「短絡回路」を形成して電気エネルギーをアークフラッシュポイントから逸らすことによる機械的および/または電気機械的プロセスを利用するものである。この後、このような意図的な短絡故障は、ヒューズまたはブレーカをトリップすることによってクリアされる。しかし、クローバを使用して発生させた意図的な短絡故障では、かなり大きな電流を隣接する電気機器に流す可能性があり、これによりなお機器を損傷する可能性がある。

20

## 【 0 0 0 5 】

光センサを使用して、アークフラッシュ発生時に放出される光の存在を検出することができる。しかし、そのようなセンサは、多くの場合、低レベルの光に対して敏感であり、そのため、アークフラッシュでない光も検出し、回路保護デバイスの「ニュイサンストリップ」をトリガする。例えば、典型的なアークフラッシュ事象では、アークフラッシュ事象の位置から3から4フィートの距離のところで100,000ルクス程度の光束の光を発生することができるが、周知の光センサは、一般的に、700ルクス以下で飽和する。トリップ時にブレーカによって、空間照明によって、または直射日光によって放出される光は、光センサによるアークフラッシュ事象の誤検出を引き起こす可能性がある。少なくともいくつかの周知のアークフラッシュ検出システムは、ブレーカ遮断時に放出される光が、例えば、光センサを十分に飽和させないように位置決めされた特定のベンディングパターンまたは光センサを使用する。しかし、ブレーカ遮断時に放出される光の量を減らすと、ブレーカの性能にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。そこで、アークフラッシュ事象を確実に検出し、回路保護デバイスの望ましくないニュイサンストリップを軽減するアークフラッシュ検出システムが求められる。

30

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 7,646,575 号公報

40

## 【 発明の概要 】

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

一態様において、ブレーカを操作する方法は、光センサを使用して光事象を検出することと光事象がブレーカの動作によって生じたものかどうかを判定することを含む。

## 【 0 0 0 8 】

他の態様では、電力機器保護システムは、ブレーカ、回路内を流れる電流を測定するように構成された電流センサ、光事象を検出するように構成された光センサ、および電流センサと光センサとに通信可能に結合されたコントローラを備え、このコントローラは、光事象がブレーカの動作によって生じたものかどうかを判定するように構成される。

50

## 【 0 0 0 9 】

他の態様では、コントローラは、電力機器保護システムとともに使用することを目的として備えられる。コントローラは、電流センサで測定した電流レベルを表す信号を受信し、光センサから光事象の検出結果を表す信号を受信し、光事象がブレーカの動作によって生じたものかどうかを判定するように構成されたプロセッサを備える。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 例示的なアークフラッシュ検出デバイスの略ブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示されているアークフラッシュ検出デバイスを備える例示的な電力機器保護システムの略ブロック図である。

【 図 3 】 図 2 に示されている電力機器保護システムを収納する閉鎖型機器筐体の略図である。

【 図 4 】 図 2 に示されている電力機器保護システムを収納する閉鎖型機器筐体の略図である。

【 図 5 】 図 1 に示されているアークフラッシュ検出デバイスとともに使用することができるブレーカのトリップの電流とタイミングとの間の関係を例示するグラフである。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 1 】

本明細書ではアークフラッシュ事象の検出および軽減に使用する方法、システム、および装置の例示的な実施形態について説明する。本明細書で説明される実施形態を利用すれば、ブレーカによる周知のトリップ時間内に発生する光事象を弁別することによって電流および光を使用する配電機器筐体内のアークフラッシュ事象をより確実に検出することが円滑になされる。

## 【 0 0 1 2 】

本明細書で説明されている方法、システム、および装置の例示的な技術的效果により、アークフラッシュ事象のより確実な検出を行って、そのような事象に関連するエネルギーが自給式アークフラッシュ封じ込めデバイスに回されるようにできる。アークフラッシュ事象では、回路を通る電流が急上昇し、光エネルギーは典型的にはほとんど即座に放出される。このような電流の急上昇を軽減するためにブレーカが使用される場合、回路内で電流レベルが所定の時間にわたって持続した後、ブレーカが回路遮断を開始し、光エネルギーを放出する。本明細書で説明されている実施形態は、電流上昇が最初に検出されたときに、また所定の期間が過ぎても光が検出されない場合、二次的アルゴリズムを使用して、ブレーカが回路遮断を開始しているかどうか、またはアークフラッシュ事象が発生しているかどうかを判定する。例えば、周知のトリップ応答時間が約 0.25 秒であるブレーカは、0.22 秒などの一定の長さの時間内に回路遮断を開始する。本明細書で説明されている実施形態を利用すれば、検出デバイスは、一定の持続時間内に高い電流レベルを検出し、光検出がその持続時間以外の時間に発生するかどうかを判定することができる。その持続時間以外の時間において光事象を検出することは、アークフラッシュ事象に関連するものとしてよい。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は、光と時間の弁別を使用してアークフラッシュ事象の検出に使用する例示的なアークフラッシュ検出デバイスの略ブロック図である。図 1 の例示的な実施形態では、システム 100 は、導体（図 1 には示されていない）を通る電流レベルを測定する電流センサ 102 を備える。さらに、電流センサ 102 は、電流レベルに比例する信号を発生する。電流センサ 102 は、AC 電流を検出し、感知された電流の波形の複製であるアナログ出力信号または両極性出力信号を発生することができる。あるいは、電流センサ 102 は、AC 電流を検出し、感知された電流の平均値または感知された電流の RMS 値に比例する単極性出力信号を発生することができる。さらに、電流センサ 102 は、DC 電流を検出し、感知された電流の波形の複製である単極性出力信号を発生することができるか、または感知された電流が特定の閾値を超えたときに切り替わるデジタル出力を発生することが

10

20

30

40

50

できる。例示的な電流センサとしては、限定することなく、変流器、ホール効果センサ、抵抗センサ、または電流レベルを検出し、電流レベルを表す出力信号を発生するように構成されている好適な任意のセンサが挙げられる。

#### 【 0 0 1 4 】

さらに、システム 1 0 0 は、光事象を検出する複数の光センサ 1 0 4 を備える。機器筐体は、少なくともいくつかの光センサ 1 0 4 からの光を効果的に遮る多数の障害物を含む。したがって、適切な対象範囲を維持するために、光センサ 1 0 4 を導体の付近で機器筐体全体に分散する。周辺光、ブレーカ（図 1 に示されていない）のトリップによって発生する光、および／またはアークフラッシュ事象によって発生する光を含む、光が光センサ 1 0 4 上に当たる。光センサ 1 0 4 を飽和させるのに十分な強さの光である場合、光センサ 1 0 4 は、検出を表す信号を発生する。例えば、光センサ 1 0 4 は、光事象の光レベルに比例する信号を発生することができる。あるいは、光センサ 1 0 4 は、指定されたレベルが検出されたときの信号の変化などの、検出が行われたことを示す信号を発生することができる。電流レベルと光の検出との間の時間に関する関係とその信号との関係に関して信号が分析され、これにより、アークフラッシュ事象が発生したかどうかを判定する。代替的实施形態では、光は光フィルタ（図示せず）によって指定された割合に減衰される。減衰された光が光センサ 1 0 4 を飽和させるのに十分な強さである場合、光センサ 1 0 4 は、検出を表す信号を発生する。光フィルタを使用することで、システム 1 0 0 はニュイサンス光とアークフラッシュ事象によって発生した光とを弁別することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

図 1 の例示的な実施形態において、システム 1 0 0 は、電流センサ 1 0 2 および光センサ 1 0 4 に、通信可能に結合されるなどの形で、結合されたコントローラ 1 0 6 も備える。さらに、コントローラ 1 0 6 は、複数の電流レベルおよびブレーカがそれぞれの電流レベルで開くのに必要な期間などのブレーカのトリップに関するデータを格納するように構成されたメモリ領域 1 0 8 を備える。1 つまたは複数の電流レベルとブレーカが開くために必要な各期間との間の関係は、例えば、メモリマップ、データベースに、表形式で、またはテキストファイルとして格納されうる。しかし、メモリ領域 1 0 8 は、電流レベルおよび期間を好適な任意の様式で格納することができることは理解されるであろう。さらに、メモリ 1 0 8 は、電流レベルを期間に関係付けるための好適な方法を格納できることは理解されるであろう。

#### 【 0 0 1 6 】

コントローラ 1 0 6 は、メモリ領域 1 0 8 に結合されたプロセッサ 1 1 0 も備える。プロセッサ 1 1 0 は、電流センサ 1 0 2 および光センサ 1 0 4 から信号を受信し、それらの信号を、メモリ領域 1 0 8 に格納されている時間に基づく相関関係を使用して分析し、アークフラッシュ事象が発生したかどうかを判定する。アークフラッシュ事象が発生しているとプロセッサ 1 1 0 が判定した場合、これは、アーク封じ込めデバイス（図 1 に示されていない）に信号を出力し、アークフラッシュ事象による配電機器への損傷を軽減する。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 1 0 は、光および電流の他に、音、圧力、熱、または好適なセンサによって検出される好適な他のパラメータなどの、別のパラメータに基づいてアークフラッシュ事象が発生したかどうかを判定することができる。

#### 【 0 0 1 7 】

「プロセッサ」という用語は、一般的に、システムおよびマイクロコントローラ、縮小命令セット回路（RISC）、特定用途向け集積回路（ASIC）、プログラマブルロジック回路、および本明細書で説明されている機能を実行することができる任意の他の回路またはプロセッサを含む任意のプログラム可能なシステムを指すことは理解されるであろう。上記のいくつかの例は、例示的なものにすぎず、したがって、いかなる点でも「プロセッサ」という用語の定義および／または意味を制限することを意図していない。

#### 【 0 0 1 8 】

さらに、メモリ領域 1 0 8 は、電流センサ 1 0 2、光センサ 1 0 4、またはコントローラ 1 0 6 に結合されている任意の他のデバイスを制御および／または監視するために、ブ

10

20

30

40

50

ロセッサ 110 によって実行可能なプログラムコードおよび命令を格納する。メモリ領域 108 は、1 つまたは複数の形態のメモリを備えることもできる。例えば、メモリ領域 108 は、不揮発性 RAM (NVRAM)、磁気 RAM (MRAM)、強誘電体 RAM (FeRAM)、および他の形態のメモリなどの、ランダムアクセスメモリ (RAM) を含むことができる。また、メモリ領域 108 は、読み取り専用メモリ (ROM)、フラッシュメモリ、および / または電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ (EEPROM) も含むものとしてよい。任意の他の好適な磁気メモリ、光メモリ、および / または半導体メモリは、単独で、もしくは他の形態のメモリと組み合わせて、メモリ領域 108 に入れることができる。メモリ領域 108 は、限定はしないが、好適なカートリッジ、ディスク、CD ROM、DVD、または USB メモリを含む、取り外し可能メモリ、すなわちリムーバブルメモリでもあるか、または含んでいてもよい。

10

#### 【0019】

図 2 は、アークフラッシュ検出デバイス 100 を備える例示的な電力機器保護システム 200 の略ブロック図である。図 2 に示されているように、線路導体 202 は、ブレーカ 204 に結合される。電流センサ 102 は、線路導体 202 を通る電流レベルを測定するために線路導体 202 にも結合されている。さらに、負荷導体 206 が、プラズマ誘発アーク封じ込めデバイス 208 に結合されている。線路導体 202 は、給電線または主母線とすることができる。

#### 【0020】

ブレーカ 204 によって、ラッチを外すトリップソレノイドなどのトリップ開放機構が動作する。トリップソレノイドは、一部の高压ブレーカは自給式であるが典型的には、別の電池からエネルギーを供給され、変流器、保護リレー、および内部制御用電源を備える。故障が検出された後、ブレーカ 204 内の接点が開いて、線路導体 202 内を流れる電流を遮断する。例えば、ブレーカ 204 内に封じ込められている、バネまたは圧縮空気などの機械的蓄積エネルギーは、接点を離すために使用される。いくつかの実施形態では、必要なエネルギーの一部は、故障電流から得ることができる。

20

#### 【0021】

アークフラッシュ事象がコントローラ 106 によって検出されると、信号が回路保護デバイスに送信される。例えば、アーク封じ込めデバイス 208 を使用して、アークフラッシュ事象に関連するエネルギーを絶縁することができる。検出されたアークフラッシュに関連するエネルギーは、線路導体 202 からアーク封じ込めデバイス 208 へ逸らされる。アーク封じ込めデバイス 208 内に配置されているプラズマガン (図示せず) を起動し、アークフラッシュを制御し封じ込めつつ誘発し、線路導体 202 および / または負荷導体 206 に結合されている電気コンポーネントの保護が円滑に行われるようにする。あるいは、コントローラ 106 が、ブレーカ 204 をトリップさせることもできる。

30

#### 【0022】

図 3 は、閉鎖型機器筐体 300 の略図であり、図 4 は、機器筐体 300 の内側 302 の略図である。複数の線路導体 202 および主母線 304 が機器筐体 300 内に入り、複数の負荷導体 206 が機器筐体 300 から出る。図 4 に示されているように、電力機器保護システム 200 は、アークフラッシュ事象の防止をやすくするために機器筐体 300 内に配置される。例えば、電流センサ 102 は、主母線 304 を通る電流のレベルを監視するために配置される。光センサ 104 は、導体の近くで光の量を監視するために配置される。例えば、光センサ 104 は、主母線 304 の近くで光の量を監視するために配置することができる。代替的实施形態では、機器筐体 300 は、主母線 304 に対する第 1 のアーク検出デバイスおよびそれぞれの線路導体 202 に対する別のアーク検出デバイスなどの複数のアーク検出デバイス 100 を収納することができる。このような一実施形態では、第 1 の電流センサが主母線 304 を通る電流のレベルを測定し、別の電流センサが各線路導体 202 を通る電流のレベルを測定する。同様に、このような一実施形態では、第 1 の光センサが主母線 304 の近くで光を検出し、別の光センサが各線路導体 202 の近くで光を検出する。とりわけ、複数の光センサ 104 を機器筐体 300 全体にわたって配置

40

50

することができ、各コントローラ 106 に通信可能に結合することができる。

【0023】

ブレーカ 204 は、コントローラ 106 の制御の下で主母線 304 において回路遮断を引き起こせるように配置される。さらに、いくつかの実施形態では、追加のブレーカが、各コントローラ 106 の制御の下で各線路導体 202 において回路遮断を引き起こせるように配置される。さらに、アーク封じ込めデバイス 208 は、コントローラ 106 がアークフラッシュ事象を検出したときに電気エネルギーの経路変更を行えるように配置される。あるいは、アークフラッシュ事象の検出後に、コントローラ 106 がブレーカ 204 をトリップさせることもできる。

【0024】

動作中、コントローラ 106 は、電流センサ 102 を使用して電流レベルを測定する。例えば、電流センサ 102 は、例えば主母線 304 を通る電流のレベルの定期的測定などの測定を実行する。電流センサ 102 は、電流レベルを表す信号をコントローラ 106 にも伝送する。代替として、またはそれに加えて、複数の電流センサ 102 により、主母線 304 のそれぞれの導線および 1 つまたは複数の線路導体 202 を通る電流のレベルを測定し、電流レベルを表す信号を 1 つまたは複数のコントローラ 106 に伝送することができる。

【0025】

さらに、コントローラ 106 は、光センサ 104 を使用して光事象を検出する。例えば、十分な強さの光が光センサ 104 に当たると、これは、光事象を示す信号をコントローラ 106 に伝送する。代替として、またはそれに加えて、複数の光センサ 104 は、主母線 304 のそれぞれおよび 1 つまたは複数の線路導体 202 について光事象を検出し、光事象の検出を表す信号を 1 つまたは複数のコントローラ 106 に伝送することができる。

【0026】

電流レベルおよび光事象の検出結果に基づき、コントローラ 106 は、光事象がアークフラッシュ事象によって生じたかどうか、または光事象がブレーカ 204 の動作によって生じたかどうかをメモリ領域（図 1 に示されている）に格納されている電流レベルと光事象のタイミングとの間の関係を使用して判定する。図 5 は、電流とブレーカ 204 のトリップのタイミングとの間の関係を示すグラフ 500 である。x 軸は、ブレーカ 204 の電流設定の倍数であり、y 軸は、秒単位の時間測定値である。例えば、定格が 2,000 アンペアであるブレーカについては、x 軸上で 2 の値は、4,000 アンペアの電流に対応する。図 5 に示されているように、ブレーカ 204 は、最小帯域 502、中間帯域 504、または最大帯域 506 に基づいてトリップするように構成することができる。中間帯域 504 を基準として使用することで、ブレーカ 204 がトリップを引き起こすのに十分な電流レベルを感知した場合、ブレーカ 204 は、回路遮断を開始する。回路遮断は、電流レベルとともに変化する期間 T にわたって生じる。例えば、図 5 に示されているように、約 4,000 A の電流レベルでは、電流遮断は、約 0.22 秒から約 0.31 秒までの間の期間 T にわたって生じる。光センサ 104 から、光事象が検出されたことを示す信号を受信した後、コントローラ 106 は、電流センサ 102 から受信された電流レベルに関連する期間 T を決定する。期間 T において光事象が発生したとコントローラ 106 が判定した場合、コントローラ 106 は、ブレーカ 204 が回路遮断を完了することを可能にする。しかし、光事象が期間 T 以外のときに発生したとコントローラ 106 が判定した場合、コントローラ 106 は、アーク封じ込めデバイス 208（図 2 に示されている）を起動し、および / またはブレーカ 204 をトリップさせる。いくつかの実施形態では、コントローラ 106 は、事前選択された長さの時間を期間 T に加えて、回路遮断を完了する十分な時間をブレーカ 204 に確実に与え、ニュイサンストリップが生じる機会を減らしやすくする。

【0027】

代替的实施形態では、ブレーカ 204 は、ブレーカ 204 が回路遮断を行っていることをコントローラ 106 に指示する信号をコントローラ 106 に伝送する。コントローラ 1

10

20

30

40

50

06は、メモリ領域108に格納されている、図5に例示されている時間に基づく相関係から、ブレーカ204による回路遮断を完了することに関連する期間Tを決定する。期間Tでは、コントローラ106はアーク封じ込めデバイス208を起動しない。むしろ、コントローラ106は、ブレーカ204が回路遮断を完了することを可能にする。

【0028】

他の代替的实施形態では、測定された電流レベルの急速な減少は、ブレーカ204が回路遮断を行っていることを示すものとしてよい。コントローラ106が電流レベルの減少を検出した場合、コントローラ106は、少なくとも期間Tにおいてアーク封じ込めデバイス208を起動しない。むしろ、コントローラ106は、ブレーカ204が回路遮断を完了することを可能にする。

10

【0029】

光および時間の弁別を使用してアークフラッシュ事象を検出する際に使用する方法、システム、および装置の例示的な実施形態について、これまでの説明で詳述した。これらの方法、システム、および装置は、本明細書で説明されている特定の实施形態に限定されず、むしろ、システムおよび/または装置の方法および/またはコンポーネントの動作は、本明細書で説明されている他の動作および/またはコンポーネントとは独立して、また別々に利用することができる。さらに、説明されている動作および/またはコンポーネントは、他のシステム、方法、および/または装置において定められるか、または他のシステム、方法、および/または装置と組み合わせて使用することもでき、また本明細書で説明されているようなシステム、方法、および記憶媒体のみでの実施に限定されない。

20

【0030】

本発明は、例示的な配電システム環境に関連して説明されているが、本発明の実施形態は、多数の他の汎用もしくは専用のシステム環境または構成を使用して運用可能である。本明細書で説明されているシステム環境は、本発明の任意の態様の用途または機能性の範囲に関する制限を示唆することを意図していない。さらに、本明細書で説明されているシステム環境は、例示的な動作環境に示されている1つのコンポーネントまたはコンポーネントの組み合わせに関係する何らかの依存関係または要求条件を有するものとして解釈すべきでない。

【0031】

本明細書に例示され、説明されている本発明の実施形態で動作を実行または遂行する順序は、特に断りのない限り、本質的ではない。すなわち、動作は、特に断りのない限り、任意の順序で実行することができ、本発明の実施形態は、追加の動作または本明細書で開示されているものよりも少ない動作を含むことができる。例えば、他の動作の前に、他の動作と同時に、または他の動作の後に特定の動作を実行もしくは遂行することは、本発明の態様の範囲内にあることが企図される。

30

【0032】

本発明の態様またはその実施形態の要素を導入するときに、数詞がないことや「前記」などの冠詞は、これらの要素の1つまたは複数があることを意味することが意図されている。「備える、含む(c o m p r i s i n g)」、「含む、備える(i n c l u d i n g)」、「および「有する、持つ(h a v i n g)」という言い回しは、包含的であることが意図されており、リストされている要素以外に追加の要素がありうることを意味する。

40

【0033】

本書では、いくつかの例を使用して、最良の態様を含む発明を開示し、また当業者が、デバイスまたはシステムを製作し、使用すること、および組み込まれている方法を実行することも含めて本発明を実施することができるようにしている。本発明の特許性のある範囲は、特許請求の範囲によって定められ、当業者であれば思い付く他の実施例を含むものとしてよい。このような他の例は、これらの例が請求項の文言と異なる構造要素を有している場合、またはこれらの例が請求項の文言との違いがわずかである均等の構造要素を含む場合に、請求項の範囲内にあることが意図されている。

【符号の説明】

50



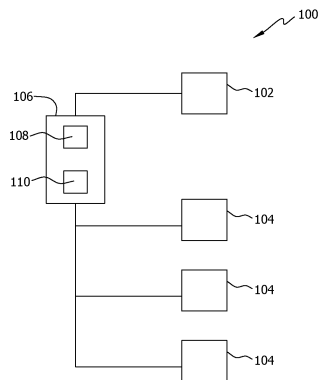
## 【 0 0 3 4 】

- 1 0 0 アークフラッシュ検出デバイス
- 1 0 2 電流センサ
- 1 0 4 光センサ
- 1 0 6 コントローラ
- 1 0 8 メモリ領域
- 1 1 0 プロセッサ
- 2 0 0 電力機器保護システム
- 2 0 2 線路導体
- 2 0 4 ブレーカ
- 2 0 6 負荷導体
- 2 0 8 アーク封じ込めデバイス
- 3 0 0 機器筐体
- 3 0 2 内側
- 3 0 4 主母線
- 5 0 0 グラフ
- 5 0 2 最小帯域
- 5 0 4 中間帯域
- 5 0 6 最大帯域

10

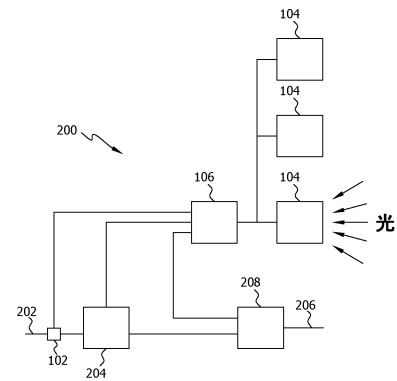
## 【 図 1 】

FIG. 1



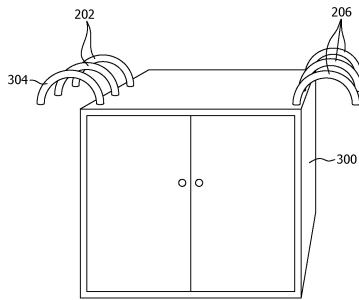
## 【 図 2 】

FIG. 2



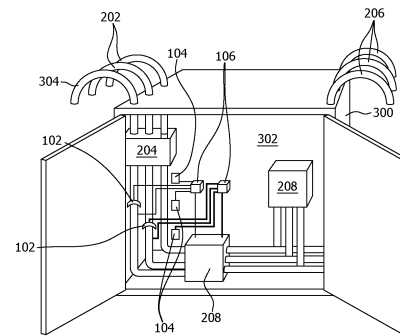
【図 3】

FIG. 3



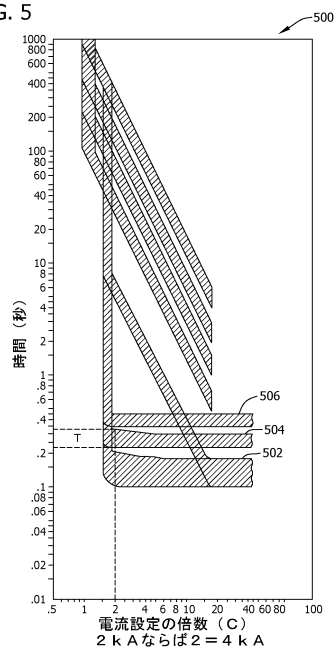
【図 4】

FIG. 4



【図 5】

FIG. 5



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ロバート・ジョセフ・カジャノ  
アメリカ合衆国、コネクティカット州・06062、プレーンヴィール、ウッドフォード・アベニ  
ュー、41番
- (72)発明者 ダニエル・エドワード・デルフィノ  
アメリカ合衆国、コネクティカット州・06062、プレーンヴィール、ウッドフォード・アベニ  
ュー、41番
- (72)発明者 トマス・フレドリック・パパロ、ジュニア  
アメリカ合衆国、コネクティカット州・06062、プレーンヴィール、ウッドフォード・アベニ  
ュー、41番

審査官 出野 智之

- (56)参考文献 特開2010-034057(JP,A)  
特開2009-222510(JP,A)  
特開平01-126129(JP,A)  
実開平07-016514(JP,U)  
特開平08-235976(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |        |
|------|--------|
| H02B | 13/065 |
| H01H | 33/00  |
| H02B | 3/00   |