

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4279239号
(P4279239)

(45) 発行日 平成21年6月17日 (2009. 6. 17)

(24) 登録日 平成21年3月19日 (2009. 3. 19)

(51) Int. Cl.

F I

G O 8 B 13/26 (2006. 01)

G O 8 B 13/26

H O 4 B 10/10 (2006. 01)

H O 4 B 9/00

R

H O 4 B 10/105 (2006. 01)

H O 4 B 9/00

K

H O 4 B 10/22 (2006. 01)

H O 4 B 10/08 (2006. 01)

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-325647 (P2004-325647)
(22) 出願日 平成16年11月9日 (2004. 11. 9)
(65) 公開番号 特開2005-176324 (P2005-176324A)
(43) 公開日 平成17年6月30日 (2005. 6. 30)
審査請求日 平成17年9月9日 (2005. 9. 9)
(31) 優先権主張番号 10/733, 719
(32) 優先日 平成15年12月11日 (2003. 12. 11)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390035493
エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーシ
ョン
A T & T C O R P .
アメリカ合衆国 1 0 0 1 3 - 2 4 1 2
ニューヨーク ニューヨーク アヴェニュ
ー オブ ジ アメリカズ 3 2
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 アーウィン ガーズバーグ
アメリカ合衆国 ニュージャージー ケン
ダル パーク ディッキンソン ロード
1 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 F S O C 侵入検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自由空間光通信 (F S O C) システムの所定近傍内における侵入者を、容量性近接セン
サ、光電池及び侵入者検出器を有する感知手段を用いて感知するステップと、

侵入者が感知された場合、前記 F S O C システムの放射パワーを、侵入者にとって有害
でなく、前記 F S O C システムに関する通信リンクを動作可能な状態に維持できるレベル
まで低減するステップと、

を含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記侵入者によって生じるキャパシタンスの変化を感知するステップを含む F S O C 侵
入検出方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記侵入者によって生じる電圧の変化を感知するステップを含む F S O C 侵入検出方法
。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
感知された電圧を基準電圧と比較するステップを含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 5】

10

20

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記侵入者に、前記 F S O C システムに関する危険状況を警告するステップを含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記侵入者に対して警報を示すステップを含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
ビデオ記録装置を起動させるステップを含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記侵入者に関する通知を提供するステップを含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記 F S O C システムの所定近傍からの前記侵入者の不在を検出するステップを含む F S O C 侵入検出方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、さらに、
前記 F S O C システムの放射パワーを増加させるステップを含む F S O C 侵入検出方法

。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、
前記 F S O C システムは無線システムを有する、F S O C 侵入検出方法。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の F S O C 侵入検出方法であって、
前記侵入者は、容量性近接センサによって感知される、F S O C 侵入検出方法。

【請求項 13】

自由空間光通信 (F S O C) サブシステムと、
容量性近接センサ、光電池及び侵入者検出器を有し、前記 F S O C サブシステムの所定
近傍内に侵入者を検出できるセンサと、

前記センサに結合され、侵入者が検出された場合、前記 F S O C システムの放射パワーを、侵入者にとって有害でなく、前記 F S O C システムに関する通信リンクを動作可能な状態に維持できるレベルまで低減できるスイッチと、
を有する F S O C 侵入検出システム。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の F S O C 侵入検出システムにおいて、
前記 F S O C サブシステムは、無線サブシステムを有する F S O C 侵入検出システム。

【請求項 15】

請求項 13 に記載の F S O C 侵入検出システムにおいて、
前記センサは、容量性近接センサである、F S O C 侵入検出システム。

【請求項 16】

請求項 13 に記載の F S O C 侵入検出システムにおいて、
前記スイッチは、光学減衰器を有する、F S O C 侵入検出システム。

【請求項 17】

請求項 13 に記載の F S O C 侵入検出システムにおいて、
前記センサは、前記 F S O C サブシステムの設置場所の周囲を少なくとも部分的に取り囲む複数の水平ワイヤを有する、F S O C 侵入検出システム。

【請求項 18】

自由空間光通信 (F S O C) サブシステムと、
容量性近接センサ、光電池及び侵入者検出器を有し、前記 F S O C サブシステムの所定

10

20

30

40

50

近傍内に侵入者を感知する手段と、

前記侵入者の検出に対応して前記 F S O C サブシステムの放射パワーを、侵入者にとって有害でなく、前記 F S O C システムに関する通信リンクを動作可能な状態に維持できるレベルまで低減する手段と、

を有する F S O C 侵入検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自由空間光通信 (F S O C) システム、特に F S O C への侵入者の検出に関する。

【背景技術】

【0002】

シーバー (Seaver) による特許文献 1 (その全記載を本願明細書の一部としてここに援用する) は、「固体光ビーム調整器と、光学検出装置と、コンピュータとを備えるシステムは、自由空間光通信に要求されるような、高速で正確な光ビームの自動トラッキング、ステアリング及びシェーピングを提供する」とされている。上記検出装置としての C M O S イメージャと、その屈折率が誘電応力 (induced stress) によって変化する応力光学ガラス材料で構成された調整器とを備えることで、上記システムは、ビームの振動を 1 k H z 以上の周波数で追跡することができる。このような性能により、上記システムは自由空間光通信の種々の応用に適する。要約書参照のこと。

【0003】

プレスリー (Presley) による特許文献 2 (その全記載を本願明細書の一部としてここに援用する) では、「電子走査 (electronically agile) マルチビーム送受信器が、第 1 のクロスバースイッチを有し、これにより入力信号を発光器の空間アレイの選択された信号に切り替える。発光器は、変調された光ビームを、テレセントリックレンズの空間位置に供給する。テレセントリックレンズは、空間アレイ内の発光器素子のレンズ軸からのずれに応じて、ビームを異なる拡散経路に沿って幾何学的に変換する。テレセントリックレンズの拡散面に入射する遠隔地からの光線は、光検出器アレイに向けて偏向される。光検出器アレイの出力は、第 2 クロスバースイッチに接続されている。補助光検出器アレイが、その空間位置が既知である 1 つ以上の位置からの光ビームをモニタし、空間誤差補正信号を供給して、リアルタイムポインティング及びトラッキング、及び大気補正 (atmospheric correction) を行う。」とされている。要約書を参照のこと。

【0004】

ランドグレン (Lundgren) による特許文献 3 (その全記載を本願明細書の一部としてここに援用する) では、「近端遠端 (near-end-far-end) 送受信器対 (12.sub.1-14.sub.1) の送信器 (16.sub.1 及び 16.sub.2) のパワーの自動制御が、まず、近端遠端送受信器対の近端及び遠端受信器 (18.sub.1 及び 18.sub.2) で受信した信号の強度が晴天自由空間条件で測定された受信信号強度値より所定値低く同時に減衰されているか否かを判断することにより行われる。受信信号強度がこのように減衰されている場合には、近端遠端送受信器の送信パワーを所定の増分 (あるいは連続する増分) だけ増加して、受信信号の強度を、晴天自由空間条件で測定されたそれぞれの信号強度値に、これを超えないように回復させる。逆に、上記受信信号強度が上記の所定値だけ同時に減衰されていないと判断された場合に、近端受信信号と遠端受信信号の一方のみが劣化している (例えば、所定の許容閾値を超えるビット誤り率) と判断されれば、遠端または近端送受信器の送信パワーを、前記の劣化したビット誤り率を許容可能な率に回復させるのに十分なだけか、あるいは許容可能な晴天送信器パワーの増加の所定上限に達するまでのいずれかにより増加させる。後者の制限された自動パワー制御ケース (非減衰信号) のバリエーションは、遠端と近端送受信器の両方の送信パワーを、前記の劣化したビット誤り率を許容可能な率に回復させるのに十分なだけか、あるいは許容可能な晴天送信器パワーの増加の所定上限に達するまでのいずれかにより増加させることにより、劣化信号が前記送受信器の両方で受信されたと

10

20

30

40

50

判断された場合に適合する。要約書を参照のこと。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】米国特許出願第 2 0 0 3 0 0 3 5 1 7 8 号

【特許文献 2】米国特許第 6 , 5 2 2 , 4 3 7 号

【特許文献 3】米国特許第 6 , 6 4 3 , 5 1 9 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

自由空間光通信 (F S O C) / 無線 (F R) システムは、ビームが直接照射されると破局的ダメージを発生しうる、高パワーレーザ及び/または無線ビーム (例えば、マイクロ波または高周波数を有する電波を含む) を利用する可能性がある。ところが、現在の既知の F R システムで、システムの設置領域内に侵入する者に、その領域に存在する危険を警告する、警告システムが内蔵されているものはない。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

ある例示的な実施形態では、自由空間光通信 (FSOC: Free Space Optical Communication) システムの所定近傍内の侵入者を、容量性近接センサ、光電池及び侵入者検出器を有する感知手段を用いて感知し、侵入者が検出された場合、前記 F S O C システムの放射パワーを、侵入者にとって有害でなく、前記 F S O C システムに関する通信リンクを動作可能な状態に維持できるレベルまで低減する方法が提供される。ある例示的な実施形態では、F S O C サブシステムと、容量性近接センサ、光電池及び侵入者検出器を有し、前記 F S O C サブシステムの所定近傍内の侵入者を検出できるセンサと、侵入者が検出された場合、前記 F S O C サブシステムの放射パワーを、侵入者にとって有害でなく、前記 F S O C システムに関する通信リンクを動作可能な状態に維持できるレベルまで低減することができる、前記センサに結合されたスイッチと、を備えるシステムが提供される。

【 0 0 0 8 】

本願明細書において、以下の用語には下記の定義が適用される。

【 0 0 0 9 】

感知する：自動的に検出または知覚する。

【 0 0 1 0 】

センサ：物理的な量 (例えば、温度、圧力、キャパシタンス、及び/または音量など) を測定して、この物理的な量のある種の信号 (例えば、電圧、電流、電力 (パワー) など) に変換するために使用される装置。

【 0 0 1 1 】

容量性近接センサ (capacitive proximity sensor) : コンデンサの保持電荷、誘電体、またはギャップの変化によって起こる、該コンデンサの容量変化を測定するために使用される装置。

【 0 0 1 2 】

侵入者：認証されない人物または動物。

【 0 0 1 3 】

自由空間光通信 (Free Space Optical Communications) : ブロードバンド通信のために、可視光または赤外線的光ビームを大気中に送信する見通し線 (L O S) 技術。光ファイバ通信と同様に、自由空間光学系も、発光ダイオード (L E D) またはレーザ (laser : 放射刺激発射による光増幅) の点光源をデータ送信に使用できる。ただし、自由空間光学系では、エネルギービームは、光ケーブルによってガイドされるのではなく、空間を通過して視準され、送信される。スペクトルのテラヘルツ部分で動作するこれらの光ビームは、光ファイバによって高感度受信器に接続された受光レンズに集束させることができる。

【 0 0 1 4 】

無線システム：電磁スペクトルの無線周波数部分において動作可能な通信技術。

【 0 0 1 5 】

自動：外的な影響または制御から実質的に独立した方法で作用または動作すること。例えば、自動ライトスイッチは、人をその視野に知覚すると、その人が手動で操作しなくてもスイッチが入る。

【 0 0 1 6 】

放射パワー：装置によって出力されるパワー。

【 0 0 1 7 】

危険な：危険によって特徴づけられる。人または動物にとって危険であることと。

【 0 0 1 8 】

通信リンク：確立された通信チャネル。

10

【 0 0 1 9 】

表す (render)：知覚可能にする。

【 0 0 2 0 】

警報：存在するまたは接近する危険を示す警告。

【 0 0 2 1 】

スイッチ：実質的に信号をそらす装置。

【 0 0 2 2 】

近傍：周辺または近隣領域。

【 0 0 2 3 】

周囲：ある領域の外側限界または境界。

20

【 0 0 2 4 】

設置位置：設置されている場所。

【 0 0 2 5 】

不在：ある領域から不在または後退した状態。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

自由空間光通信 (FSOC) / 無線 (FR) システムは、ビームが直接照射されると破局的ダメージを発生しうる、高パワーレーザ及び / または無線ビーム (例えば、マイクロ波または高周波数を有する電波を含む) を利用する可能性がある。ところが、現在の FR システムで、システムの設置領域内に侵入する者に、その領域に存在する危険を警告する、警告システムが内蔵されているものはない。

30

【 0 0 2 7 】

ある例示的な実施形態では、侵入検出システム (IDS) は、FR 設置位置の約半径 10 フィート (約 305 センチメートル) 以内に定められた危険領域をモニタして、侵入者を検出することができる。IDS が侵入者を検出した場合、システムは、(1) 警報 / サイレンを鳴らし、侵入者に放射線の危険を警告し、(2) 放射パワーが侵入者に対して有害ではないが、通信リンクが動作可能状態を維持できる低パワー状態に切り替え、(3) ビデオ及び / または音響記録装置を作動させて侵入の証拠を捉え、及び / または (4) センターオフィスに侵入を通知する。侵入者が立ち去ると、システムは元の高パワー状態に戻る。

40

【 0 0 2 8 】

IDS は任意のタイプにすることができる。ある例示的な実施形態では、IDS は任意の侵入センサ、例えば容量性近接センサ及び / または容量性位置センサなどを含むことができる。容量性近接センサの例示的な実施形態では、少なくとも 1 対の実質的に水平なワイヤ、例えば 12 ゲージワイヤを、FR 所在地の周囲に沿って設けることができる。この場合、ワイヤのうち第 1 のワイヤを第 1 の高さに設け、第 2 のワイヤを、第 1 のワイヤの下方に位置する、第 2 のより低い高さに設ける。これらのワイヤは、フェンスの形状として機能することに加え、低電圧で励起することができ、各ワイヤと地面との間に、空気を誘電体としてキャパシタンスを形成することができる。侵入者は空気よりもはるかに高い誘電率を有するため、侵入者がいずれかのワイヤの下方で動くと、電圧が各ワイヤにおいて

50

誘導される。IDSはこの電圧変化を検出することができる。ワイヤ及び/またはワイヤ対をさらに追加することで、侵入者の動きの性質及び/または方向を決定することができる。

【0029】

侵入センサの出力は、FR信号アダプタ装置(FR-SA U)に供給することができる。FR-SA Uは、光学的及び電気的入力を持つハイブリッドコンポーネントでもよく、FRシステム屋外装置(ODU)の内部に内蔵することができる。FR-SA Uの光学部は、低損失の通過経路と、最小パワーリンク動作のための高減衰経路を有することができる。各光学経路は、光学スイッチによって選択可能にすることができる。同様に、無線部も、低損失の通過経路と、最小パワーリンク動作のための高減衰経路を有することができる。各無線経路は電気スイッチによって選択可能にすることができる。制御信号発生回路は、スイッチに制御信号を提供することができる。

10

【0030】

図1は、システム1000の例示的な実施形態を示すブロック図である。システム1000は、リモートFSOC設備1200に通信可能に結合可能なローカルFSOC設備1100を含むことができる。リモートFSOC設備1200は、ローカルFSOC設備1100を構造的及び/または機能的に複製したものでよい。

【0031】

例示的な実施形態では、ローカルFSOC設備1100は、リモートFSOC設備1200の光学屋外装置に対して光学信号1310を送受信可能な光学屋外装置1300を備えることができる。光学屋外装置1300によって送受信される光学信号1310は、光学信号アダプタ1350を介してハイブリッドモデム1500から及び/またはハイブリッドモデム1500に供給可能である。ハイブリッドモデム1500は、プロセッサ1600により制御可能である。光学屋外装置1300が光学信号1310を送信中、光学信号アダプタ1350は、光学屋外装置1300及び/またはローカルFSOC設備1100の放射光学パワーを制御することができる。

20

【0032】

例示的な実施形態では、ローカルFSOC設備1100は、リモートFSOC設備1200の無線屋外装置に対して無線信号1410を送受信可能な無線屋外装置1400を備えることができる。無線屋外装置1400によって送受信される無線信号1410は、無線信号アダプタ1450を介してハイブリッドモデム1500から及び/またはハイブリッドモデム1500に供給可能である。ハイブリッドモデム1500は、プロセッサ1600により制御可能である。無線屋外装置1400が無線信号1410を送信中、無線信号アダプタ1450は、無線屋外装置1400及び/またはローカルFSOC設備1100の照射無線パワーを制御することができる。

30

【0033】

光学信号アダプタ1350及び/または無線信号アダプタ1450は、侵入センサ1700によって生成できる2つ以上の感知信号S1, S2にもとづき、放射パワーを制御することができる。例示的な実施形態では、侵入センサ1700は、第1の導電ワイヤ1710と第2の導電ワイヤ1720により構成できる容量性近接センサを含むことができる。第1の導電ワイヤ1710及び第2の導電ワイヤ1720は、それぞれ所定の高さH1及びH2に、光学屋外装置1300、無線屋外装置1400及び/またはローカルFSOC設備1100の所定の装置から所定の距離をあけて、ローカルFSOC設備1100の周囲に絶縁ポスト1730により支持されている。第1の導電ワイヤ1710を地面1740に電気結合するのは、第1のコンデンサ1712であってもよく、第2の導電ワイヤ1720を地面1740に電気結合するのは、第2のコンデンサ1722であってもよい。

40

【0034】

侵入センサ1700、光学信号アダプタ1350及び/または無線信号アダプタ1450が、光学屋外装置1300、無線屋外装置1400、ローカルFSOC設備1100の

50

所定の装置、及び／またはローカルF S O C設備1 1 0 0の近傍内に侵入者を検出すると、通報装置1 8 0 0により、その侵入者及び／またはローカルF S O C設備1 1 0 0のモニタに、通知を行うことができる。例えば、ランプ、ライト、ストロボ、L E D、O L E D、L C D、ディスプレイ、モニタ、電子ペーパー、フラグ、標識などによって、視覚的な通報を提供することができる。別の例として、拡声器(horn)、信号表示器(アナンシエータ)、ピーパ、ブザー、ホイッスル、スピーカ、サイレンなどによって、可聴通報を提供することができる。さらに、通知装置は、モニタ装置、例えばスチルカメラ、ビデオカメラ、マイクロフォンなどを備える及び／または起動することができる。

【0035】

図2は、光学スイッチングシステム2 1 0 0及び／または無線スイッチングシステム2 2 0 0を含むことができるスイッチングシステム2 0 0 0の例示的な実施形態を示すブロック図である。

【0036】

光学スイッチングシステム2 1 0 0は、光学モデム及び／またはハイブリッドモデム2 1 1 0の光学部から光学信号を受信できる。光学信号は、第1の制御信号2 1 3 0によって制御可能な第1の光学スイッチ2 1 2 0において、通常の光学経路2 1 4 0から減衰された光学経路2 1 5 0に切り替えられる。光学信号は、第2の制御信号2 1 7 0によって制御可能な第2の光学スイッチ2 1 6 0により受信できる。光学スイッチ2 1 6 0から、光学信号の照射及び／またはさらなる処理が可能である。

【0037】

無線スイッチングシステム2 2 0 0は、無線モデム及び／またはハイブリッドモデム2 1 1 0の無線部から無線信号を受信できる。無線信号は、第1の制御信号2 2 3 0によって制御可能な第1の無線スイッチ2 2 2 0において、通常の無線経路2 2 4 0から減衰された無線経路2 2 5 0に切り替えられる。無線信号は、第2の無線信号2 2 7 0によって制御可能な第2の無線スイッチ2 2 6 0により受信できる。無線スイッチ2 2 6 0から、無線信号の照射及び／またはさらなる処理が可能である。

【0038】

図3は、制御信号発生回路3 0 0 0の例示的な実施形態を示す図である。制御信号発生回路3 0 0 0は、第1センサ信号S S 1及び／または第2センサ信号S S 2を処理して、通知装置3 1 0 0(例えば、図1の通知装置1 8 0 0)を起動する、及び／または光学スイッチ及び／または無線スイッチ(例えば、図2の光学スイッチ2 1 2 0、光学スイッチ2 1 6 0、無線スイッチ2 2 2 0、及び／または無線スイッチ2 2 6 0)に制御入力3 2 0 0を提供することができる。

【0039】

図4は、方法4 0 0 0の例示的な実施形態のフロー図である。活動ブロック4 1 0 0において、F S O Cシステムの所定の近傍及び／または周囲内で侵入者が感知される。F S O Cシステムは、合成型F S O C/無線システムであってもよい。侵入者は、例えば、近接センサ、容量性近接センサ、光電池、I R検出器などを含む、任意の既知の感知手段によって感知できる。例示的な実施形態においては、感知手段、例えば、侵入者が引き起こす、キャパシタンス、抵抗、電流及び／または電圧などの変化を検出するセンサによって、感知を行う。例示的な実施形態では、感知手段は、検出したキャパシタンス、抵抗、電流及び／または電圧などの値を、基準値と比較し、その結果、所定の差が検出されると、検出された侵入を示す信号を供給することができる。

【0040】

活動ブロック4 2 0 0において、F S O Cシステムの放射パワーを、例えば、侵入者に対して危険ではないレベル及び／またはF S O Cシステムに関する通信リンクを動作状態に維持することのできるレベルまで低減することができる。例示的な実施形態では、例えば、光学減衰器による放射パワーの減衰及び／または低減を生じさせるスイッチを作動させることができる。

【0041】

活動ブロック 4 3 0 0 において、侵入者に、F S O C システムに関する危険状態を警告することができる。警告は、聞こえるように、及び／または視覚的に行うことができる。侵入者の存在についての警告及び／または通知は、F S O C システムのモニタ、例えば F S O C システムから遠く離れて位置するオペレーション担当及び／または自動モニタリングシステムに送信及び／または提供することができる。

【 0 0 4 2 】

モニタリング及び／または記録装置、例えば、ビデオモニタリング及び／または記録装置は、F O S C システム、侵入者、及び／または侵入に関する情報を、F S O C システムのモニタに提供することができる。例えば、ビデオカメラは、F S O C システム及び／またはその周囲を連続的に映すことができる。別の例としては、ビデオカメラ／レコーダシステムは、侵入者が検出されると起動されて、侵入者及び／または侵入に関する情報をと

10

【 0 0 4 3 】

活動ブロック 4 4 0 0 においては、侵入者の動き及び／または不在を検出できる。例えば、F S O C システムの所定近傍範囲からの侵入者の退出及び／または不在を検出及び／または送信することができる。このような検出は、手動及び／または自動で行うことができる。例えば、オペレーション担当者が F S O C システムまで移動し、F S O C システムの所定近傍から侵入者が離れたことを確認することができる。別の例としては、センサ及び／またはモニタリングシステムによって、侵入者の退出を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

活動ブロック 4 5 0 0 において、F S O C システムの放射パワーを増加させることができる。このような増加は、手動及び／または自動で行うことができる。例えば、オペレーション担当者が、手動スイッチ及び／またはダイヤルを使用するなどして、パワーの増加を認証し、命令し、及び／または生じさせることができる。別の例では、近傍に侵入者がいることが示されずに所定時間が経過した後、パワーを自動的に増加させることができる。

20

【 0 0 4 5 】

例示的な実施形態では、容量性近接センサは、地面に平行に設置され、キャパシタンス C 0 を発生する少なくとも単一のワイヤを含むことができる。キャパシタンスの値は、地面からのワイヤの高さ、温度及び／または湿度に依存することができる。例示的な実施形態では、2本のこのようなワイヤを地面に平行に、絶縁ポストに取り付け、ハイブリッド F S O C / 無線システムの設置所在地を包囲することができる。ハイブリッド F S O C / 無線システムからワイヤまでの距離は任意の適当な値にすることができ、例えば、1つ以上の側で、約 5 フィート (約 3 5 . 5 センチメートル) から約 5 0 フィート (3 5 5 センチメートル) である。2つのワイヤ (例えば、ワイヤ 1 とワイヤ 2) を使用し、温度及び湿度によるキャパシタンスのばらつきを取り消すことができる。これらのワイヤは、ワイヤ 1 が第 1 の高さ (例えば、約 4 フィート (約 1 2 2 センチメートル) から約 7 フィート (約 2 1 3 . 5 センチメートル)) に、ワイヤ 2 が第 2 の高さ (例えば、約 1 フィート (約 3 0 . 5 センチメートル) から約 4 フィート (約 1 2 2 センチメートル)) において、絶縁ポストに設置することができる。これらのワイヤと地面との間の誘電体は、誘電率が 1

30

40

【 0 0 4 6 】

$$C 0 1 = 7 . 3 5 4 / \text{LOG} (4 (H 1 / D 1)) \quad (1)$$

【 0 0 4 7 】

ここで、H 1 はワイヤ 1 の地面からの高さであり、D 1 はワイヤ 1 の直径である。

【 0 0 4 8 】

同様に、ワイヤ 2 - 地面によるキャパシタンスは、次式のように表すことができる。

【 0 0 4 9 】

$$C 0 2 = 7 . 3 5 4 / \text{LOG} (4 (H 2 / D 2)) \quad (2)$$

50

【 0 0 5 0 】

ここで、H 2 はワイヤ 2 の地面からの高さであり、D 2 はワイヤ 2 の直径である。

【 0 0 5 1 】

侵入者の誘電率は、空気より数十倍大きい（約 8 0 倍）可能性がある。侵入者がワイヤの下方をうろついていれば、キャパシタンスは数十倍（約 8 0 倍）増加し、これにより電荷が誘導され、その結果、ワイヤに電圧が誘導される。誘導電圧は、以下の式から計算することができる。

【 0 0 5 2 】

$$I = C d v / d t \quad (3)$$

【 0 0 5 3 】

$$I t = C V = Q \quad (4)$$

【 0 0 5 4 】

$$V = Q / C \quad (5)$$

【 0 0 5 5 】

ここで、I はワイヤに発生した誘導電流、Q は誘導電荷、V は誘導電圧、t は電荷 Q の発生にかかる時間、C は侵入者及び空気の誘電体のキャパシタンスである。

【 0 0 5 6 】

F S O C / 無線信号アダプタ装置（F R - S A U）は、光学的及び電気的入力を受信できる。光学部は、低損失の通過経路と、最小パワーリンクのための高減衰経路とを有することができる。各光学経路は、光学スイッチによって選択することができる。同様に、無線部は、低損失の通過経路と、最小パワーリンクのための高減衰経路とを有することができる。各無線経路は、電気的スイッチによって選択することができる。制御信号発生回路が、これらのスイッチに制御信号を提供することができる。

【 0 0 5 7 】

上記の式（5）で求められた電圧は、F S O C / 無線信号アダプタ装置（F R - S A U）の内部に配設可能な第 1 の差分増幅器において総計される。この第 1 の差分増幅器において、温度及び湿度によるばらつきを除去できる。その結果得られた信号が、検出され、フィルタリングされ、及び／またはさらなる増幅のために D C 増幅器に送られる。D C 増幅器の出力は、比較器において、基準電圧と比較できる。入力された電圧が基準電圧より大きい場合、比較器の出力は状態を低状態から高状態に状態を変えることができる。この高状態では、比較器の出力は、サイレンを駆動して、侵入者が退出するまで警報を鳴らすことができる。警報が作動している時間の長さは、時間定数 C（R 1 + R 2）に比例させることができる。ここで、C はキャパシタンスの合計である。比較器の出力により、F R - S A U の光学及び／または電気スイッチを制御することができる。

【 0 0 5 8 】

さらに別の実施形態が、例示的实施形態に関する上記の詳細な説明及び図面から、当業者には簡単に理解できよう。多数の変更、修正及びさらなる実施形態が可能であり、よって、そのような変更、修正及び実施形態のすべてが請求の範囲にあるとみなされる。例えば、本願の任意の部分（例えば、表題、分野、背景技術、サマリ、要約、図面など）の内容にかかわらず、明確に特定されていない限り、本願の任意の請求項に、任意の特定の記載されたまたは例示された活動または部材、任意の特定された、かかる活動の連続、またはかかる部材の任意の特定相互関係を含む必要はない。さらに、任意の活動を繰り返すことができ、任意の活動は複数の存在物によって行うことができ、及び／または任意の部材を複製することができる。さらに、任意の活動及び部材を排除することができ、活動の順序を変えることができ、及び／または部材の相互関係を変えることができる。したがって、本願の記載及び図面は、本質的に例示的であるとみなされるものであり、限定的ではない。さらに、任意の数及び範囲が記載されている場合には、明確な記載がない限りは、その数及び範囲は近似値である。任意の範囲が記載されている場合には、明確に記載されていない限り、その範囲にはそのすべての値及びその部分範囲を含む。本願明細書の一部として本願に援用された任意の文献（例えば、米国特許、米国特許出願、書籍、記事など）

10

20

30

40

50

の任意の情報は、かかる情報と、本願に記載された他の供述及び図面とのあいだに矛盾がない程度にのみ援用されている。このような矛盾がある場合には、請求項を無効にするような矛盾を含み、かかる援用された文献のこのような任意の矛盾情報は、特定的に本願明細書の一部として援用しない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】本実施の形態における F S O C システムを示すブロック図である。

【図 2】本実施の形態におけるスイッチングシステムを示すブロック図である。

【図 3】本実施の形態における制御信号発生回路を示す図である。

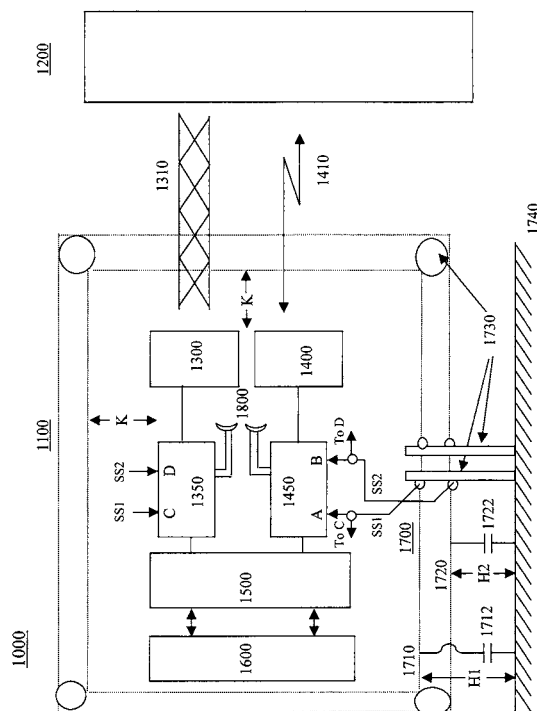
【図 4】本実施の形態における F S O C 侵入検出方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

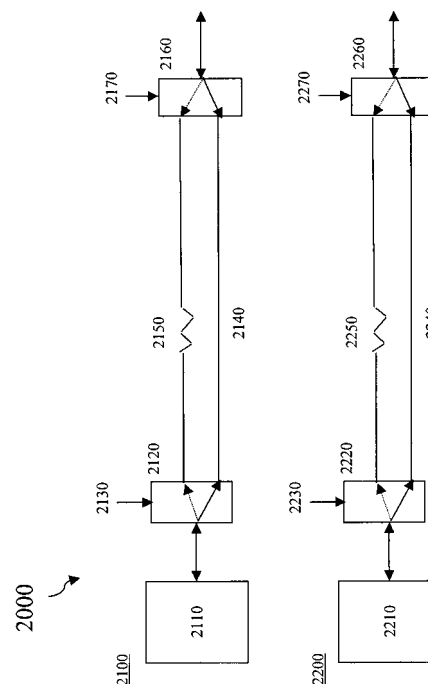
【 0 0 6 0 】

1 0 0 0 F S O C システム、1 1 0 0 ローカル F S O C 設備、1 2 0 0 リモート F S O C 設備、1 3 0 0 光学屋外装置、1 3 1 0 光学信号、1 3 5 0 光学信号アダプタ、1 4 0 0 無線屋外装置、1 4 1 0 無線信号、1 4 5 0 無線信号アダプタ、1 5 0 0 ハイブリッドモデム、1 6 0 0 プロセッサ、1 7 0 0 侵入センサ、1 7 1 0 第 1 導電ワイヤ、1 7 1 2 第 1 キャパシタンス、1 7 2 0 第 2 導電ワイヤ、1 7 2 2 第 2 キャパシタンス、1 7 3 0 絶縁ポスト、1 8 0 0 通知装置、2 0 0 0 スwitchングシステム、2 1 0 0 光学スイッチングシステム、2 1 1 0 ハイブリッドモデム、2 1 2 0 第 1 光学スイッチ、2 1 3 0 第 1 制御信号、2 1 4 0 通常光学経路、2 1 5 0 減衰光学経路、2 1 6 0 第 2 光学スイッチ、2 1 7 0 第 2 制御信号、2 2 0 0 無線スイッチングシステム、2 2 1 0 ハイブリッドモデム、2 2 2 0 第 1 無線スイッチ、2 2 3 0 第 1 制御信号、2 2 4 0 通常無線経路、2 2 5 0 減衰無線経路、2 2 6 0 第 2 無線スイッチ、2 2 7 0 第 2 制御信号、3 0 0 0 制御信号発生回路、3 1 0 0 通知装置、3 2 0 0 制御入力。

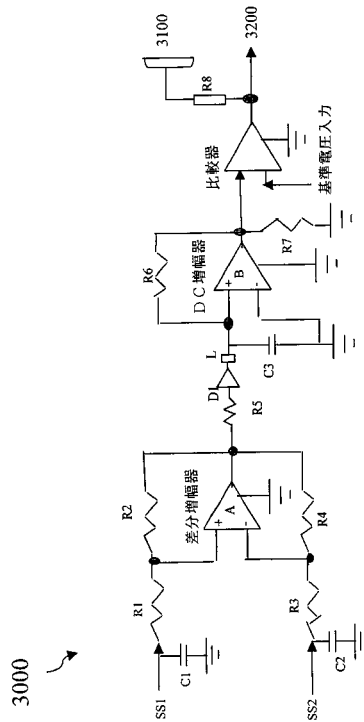
【図 1】



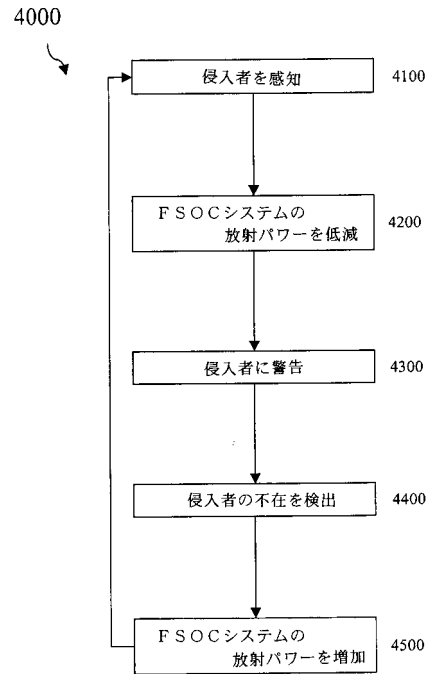
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェレミア エー オコロ
アメリカ合衆国 ニュージャージー ランディング デル ロード 575

審査官 工藤 一光

(56)参考文献 特開2002-077058(JP, A)
特開平10-334351(JP, A)
特表平02-504440(JP, A)
特開昭62-154889(JP, A)
特開平06-006310(JP, A)
特開2002-367045(JP, A)
米国特許第03688298(US, A)
英国特許第02226134(GB, B)
特開2002-286849(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08B13/00-13/26
H04B10/00-10/28
H04J14/00-14/08