

(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2004-46863
(P2004-46863A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G O 8 B 13/12	G O 8 B 13/12	5 C O 8 4
G O 8 B 13/186	G O 8 B 13/186	
G O 8 B 13/20	G O 8 B 13/20	
G O 8 B 13/22	G O 8 B 13/22	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-192183 (P2003-192183)	(71) 出願人	000002945
(22) 出願日	平成15年7月4日 (2003.7.4)		オムロン株式会社
(31) 優先権主張番号	10/189,768		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(32) 優先日	平成14年7月8日 (2002.7.8)		8 O 1 番地
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100083024
			弁理士 高橋 昌久
		(74) 代理人	100103986
			弁理士 花田 久丸
		(72) 発明者	安藤 丹一
			京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
			8 O 1 番地 オムロン株式会社内
		F ターム (参考)	5C084 AA02 AA07 AA09 BB31 CC06
			CC20 DD01 DD35 DD74 DD75
			DD77 EE01 EE02 EE08 EE10
			FF02 FF03 FF27 GG07 GG09
			GG55 GG57 HH10

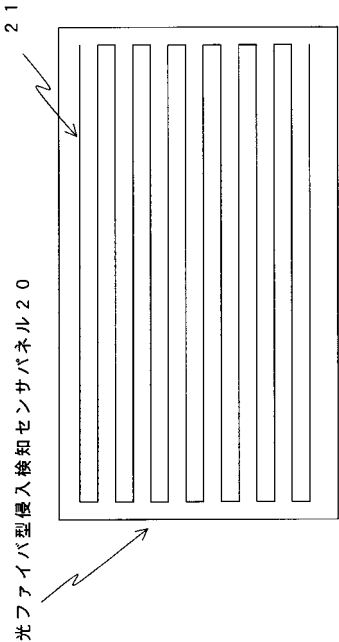
(54) 【発明の名称】 侵入検知センサパネルを装着した閉空間装置と閉空間監視方法および侵入検知センサパネルの構造

(57) 【要約】

【課題】一定の空間をパネルで囲って、不正な侵入や侵入した後の物の持ち出し、および持込みを防止する侵入検知センサパネルで構成された閉空間装置と、それに用いられる侵入検知センサパネルを提供することを目的とする。

【解決手段】閉空間装置を構成する壁面を全て侵入検知センサパネルで構成する。この侵入検知センサパネルは、点あるいは線を検知する複数のセンサをパネル上に単に数多く配置するのではなく、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を具えた侵入検知センサパネルで構成したことを特徴とする。この面検知可能な侵入検知機能は具体的には例えば閉空間側またはパネルの内部に、一定の密度で光ファイバまたは細い電線を埋設し、パネルの一部を破壊して外部からの侵入があるとその光ファイバまたは細い電線が切断され、この切断を検知するように構成する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

閉空間を構成する面のいずれの個所からの不法侵入を検知するための面検知可能な侵入検知機能具备了侵入検知センサパネルを、当該閉空間を構成する面の内側全体に装着したことを特徴とする閉空間装置。

【請求項 2】

前記閉空間装置がコンテナ、建造物、金庫、のいずれかであり、前記閉空間を構成する面の内側全体に前記侵入検知センサパネルを装着したことを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 3】

前記閉空間装置がコンテナ、建造物、金庫、のいずれかであり、前記閉空間を構成する面の中にサンドイッチ状に前記侵入検知センサパネルを挟持したことを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 4】

前記面検知可能な侵入検知機能具备了侵入検知センサパネルが：
当該パネル内に所定の密度で埋設した光ファイバまたは電線と；
当該光ファイバまたは電線の一端から所定の信号を入力する信号入力部と；
他端には当該信号を受信する信号受信部とで構成され；
前記閉空間装置への不法侵入により当該光ファイバまたは電線が切断されることで当該受信信号部での受信信号が途切れることを検出することにより、当該閉空間装置への不法侵入を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 5】

前記面検知可能な侵入検知機能具备了侵入検知センサパネルが：
当該パネル内全面に収納した 2 枚の薄い液体収納体と；
当該液体収納体を電氣的に絶縁する絶縁シートとで構成され；
前記閉空間装置への不法侵入により当該 2 枚の薄い液体収納体がいずれも破れ、当該 2 枚の液体収納体の間の電気抵抗値が変化することにより、当該閉空間装置への不法侵入を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 6】

前記面検知可能な侵入検知機能具备了侵入検知センサパネルが：
当該パネル内全面に収納した 2 枚の薄い電極板と；
当該電極板を電氣的に絶縁する絶縁シートとで構成され；
前記閉空間装置への不法侵入により当該 2 枚の薄い電極板がいずれも破れ、当該 2 枚の電極板の間の電気抵抗値が変化することにより、当該閉空間装置への不法侵入を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 7】

前記面検知可能な侵入検知機能具备了侵入検知センサパネルが：
当該パネル内全面に収納した空気袋で構成され；
前記閉空間装置への不法侵入により当該空気袋が破れ、当該空気袋の空気圧が変化することにより、当該閉空間装置への不法侵入を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 8】

前記面検知可能な侵入検知機能具备了侵入検知センサパネルが：
当該パネル内全面に収納した 2 枚の薄い導電シート、および当該導電シート間に電氣的に接続した導電スポンジとを有する面圧力センサで構成され；
前記閉空間装置への不法侵入により当該面圧力センサが押されて、当該面圧力センサが測定する電気抵抗値が変化することにより、当該閉空間装置への不法侵入を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 9】

さらに、前記閉空間装置に予め与えられた ID データと共に、前記侵入検知センサパネル

10

20

30

40

50

で検知された不法侵入データを記録する侵入記録装置であって、当該侵入記録装置は閉空間の外部へ当該検知された不法侵入データを送出する機能を有し、かつ閉空間内部に設置または閉空間装置の面内部にサンドイッチ状に挟持された構造を有することを特徴とする請求項 1 記載の閉空間装置。

【請求項 1 0】

閉空間を構成する面のいずれの個所からの不法侵入を検知することができる閉空間監視方法であって：

閉空間の少なくとも内側一面に装備された面検知可能な侵入検知機能をもえた侵入検知センサパネルから正常時の検知信号を得るステップと；

当該閉空間が監視モードになった後に得られる当該侵入検知センサパネルから得られる監視信号を所定の周期でリアルタイムで外部へ出力し、または当該監視信号を当該侵入検知センサパネルまたは当該閉空間内に設けられた侵入記録装置に記憶するステップと；

当該リアルタイムで外部へ出力された当該監視信号または無線式記録確認装置を用いて当該侵入記録装置から得られた当該監視信号と、当該正常時の検知信号とを比較して当該閉空間内への不法侵入を監視するステップとを含むことを特徴とする閉空間監視方法。

【請求項 1 1】

閉空間を構成する面のいずれの個所からの不法侵入を検知することができる面検知可能な侵入検知機能をもえ、かつ当該閉空間を構成する面の内側に装着するように構成し、または当該閉空間を構成する面の中にサンドイッチ状に挟持するように構成したことを特徴とする侵入検知センサパネル。

【請求項 1 2】

前記侵入検知センサパネルが：

当該パネル内に所定の密度で埋設した光ファイバまたは電線と；

当該光ファイバまたは電線の一端から所定の信号を入力する信号入力部と；

他端には当該信号を受信する信号受信部とで構成された線状型侵入検知センサパネルであり；

当該パネルへの外部攻撃により当該光ファイバまたは電線が切断されることで当該受信信号部での受信信号が途切れることを検出することにより、当該パネルへの外部攻撃を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 1 記載の侵入検知センサパネル。

【請求項 1 3】

前記侵入検知センサパネルが：

当該パネル内全面に収納した 2 枚の薄い液体収納体と；

当該液体収納体を電氣的に絶縁する絶縁シートとで構成された 2 層液体型侵入検知センサパネルであり；

当該パネルへの外部攻撃により当該 2 枚の薄い液体収納体がいずれも破れ、当該 2 枚の液体収納体の間の電気抵抗値が変化することを検出することにより、当該パネルへの外部攻撃を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 1 記載の侵入検知センサパネル。

【請求項 1 4】

前記侵入検知センサパネルが：

当該パネル内全面に収納した 2 枚の薄い電極板と；

当該電極板を電氣的に絶縁する絶縁シートとで構成され電極間絶縁型侵入検知センサパネルであり；

当該パネルへの外部攻撃により当該 2 枚の薄い電極板がいずれも破れ、当該 2 枚の電極板の間の電気抵抗値が変化することを検出することにより、当該パネルへの外部攻撃を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 1 記載の侵入検知センサパネル。

【請求項 1 5】

前記侵入検知センサパネルが：

当該パネル内全面に収納した空気袋をもえた空気室型侵入検知センサパネルであり、当該パネルへの外部攻撃により当該空気袋が破れ、当該空気袋の空気圧が変化することを検出することにより、当該パネルへの外部攻撃を検知することが出来ることを特徴とする請求項

10

20

30

40

50

1 1 記載の侵入検知センサパネル。

【請求項 1 6】

前記侵入検知センサパネルが：

当該パネル内全面に収納した流動体袋を具えた流動体室型侵入検知センサパネルであり、当該パネルへの外部攻撃により当該流動体袋が破れ、当該流動体袋の流動体の圧力が変化するのを検出することにより、当該パネルへの外部攻撃を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 1 記載の侵入検知センサパネル。

【請求項 1 7】

前記侵入検知センサパネルが：

当該パネル内全面に収納した 2 枚の薄い導電シート、および当該導電シート間に電氣的に接続した導電スポンジとで構成された面圧力センサを具える面圧力センサ型侵入検知センサパネルであり、当該パネルへの外部攻撃により当該面圧力センサが押されて、当該面圧力センサが測定する電気抵抗値が変化するのを検出することにより、当該パネルへの外部攻撃を検知することが出来ることを特徴とする請求項 1 1 記載の侵入検知センサパネル。 10

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数の侵入検知センサパネルを装着した閉空間装置と、そのような閉空間装置を用いた閉空間監視方法、および侵入検知センサパネルの構造に関する。ここで侵入検知センサパネルとは侵入検知用のセンサ機能を内蔵したパネルを言い、閉空間装置とは例えばコンテナ輸送のためのコンテナ、トラックの荷物積載室、さらに建物の壁構造の内部、金庫等の外部とは物理的空間を隔てる閉空間を生じさせる全ての構造物を指称する。この侵入検知センサパネルにより、閉空間へパネルを破壊して侵入する不法侵入者を検知し、侵入後に行われる閉空間内部からの荷物等の外部への持ち出しと、逆に外部から荷物等の無断持込みを監視する事を目的としている。本発明は例えばコンテナ輸送の安全を保証するために応用することが出来る。 20

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、閉店後の店舗や倉庫や金庫などの閉空間のセキュリティを管理する方式として、様々な方式が実施されている。具体的には下記のような方式を組み合わせて利用されている 30

- (1) 侵入できなくする。
- (2) 扉をシールする。
- (3) 荷物が、無くなっていることを検出する。
- (4) 荷物が持ち出されることを検出する。
- (5) 侵入者を検知する。
- (6) 侵入用の工具や工具の引き起こす物理作用を検出する。
- (7) 侵入後の行為を検出する。
- (8) 持ち込まれた物体を検出する。

【0 0 0 3】

近年は、脅威の種類が多様化しており、従来には無かった脅威が多発するようになってきている。すなわち従来は、窃盗などのように犯人が利益を得るという目的を持っており、物や情報を盗むことを防止することで、ほとんどの脅威を防ぐことができた。これに対して、近年新たな脅威として増えてきているのが、テロ行為など従来のセキュリティシステムでは防ぎきれない事例が急増している。その結果、上記の従来方式では対処できない状況下で犯罪行為が行われる事例がある。 40

【0 0 0 4】

以下にこのような事例を示す。

- (1) 爆発物を荷物にまぎれて送り込む。
- (2) 爆発物を輸送途中のトラックやコンテナに仕掛ける。 50

(3) 爆発物を仕掛けることなく、爆発物を仕掛けたと通知することで、経済活動を混乱させる。

(4) 細菌や危険物質を輸送品に振りかける。

【0005】

従来は、荷物の送り主と内容を確認することで、危険物なのか否かを知ることができた。しかし、ウィルスや細菌を荷物に振りかけるタイプの犯罪が多発するようになってきており、荷物の送り主、内容物、梱包材、輸送手段、輸送者が全て安全であったとしても、届いた荷物が安全であると保証することができなくなっている。あるいは、輸送中のトラックや船やコンテナなどに爆発物を仕掛けて、安全とみなされている手段によって保安対策を突破して、目的地に移動させた後遠隔操作で爆発させるなどの脅威も現実のものとなってきた。 10

【0006】

輸送コンテナの例でこれらの問題点を分析すると、従来例の問題点は次のように明らかである。

(1) 輸送コンテナが安全な状態にあるのは、安全な状態で管理された状況下にある、発送前と到着後の極めて限られた期間にすぎない。

(2) 輸送コンテナがトラックや列車や船や航空機で輸送される場合、積み替え時や輸送中の多くの期間において、コンテナは危険な状態にさらされる。

(3) 窃盗が目的ではないので、狙われるコンテナの搭載貨物は価値の低いものまで含まれることになり、ほとんど全てのコンテナをチェックする必要がある。 20

(4) 輸送状態のコンテナを保安要員が見張るのは、コスト面から現実的ではない。

(5) 窃盗を防ぐための扉の施錠や鍵の強化では、壁からの侵入などによって実行可能な上記の新たな脅威には対処できない。

(6) 侵入後の行為や侵入物の物理特性や形状が予め予見できない危険行為に対しては、侵入後の行為を検出したり、侵入物を検出する方式では対象できない場合があり、そこを狙われる。

(7) 発送時に積載した荷物が到着後に、積み込まれていた荷物の内で紛失物は無く全て揃っている場合もあるので、盗難を発見する方式では対処できない事例もある。

(8) 社会的、経済的な混乱を狙って、実際には危険物を仕掛けずに、仕掛けたと通知することによって、多くの貨物をストップさせることが可能である。 30

【0007】

このようなタイプの犯罪の被害を防止するためには、個々のコンテナについて安全な状態が継続して維持されていたかを保証できるようにする必要がある。

しかし、現在の経済システムや物流システムにおいては莫大な数の物が存在し、利用されたりしており、個々の物について安全な状態が継続していたかの保証をすることは不可能に近い。

【0008】

また、脅威の内容が取り締まりに応じて変化してきており、検知すべき物体や行為を予め特定することが極めて困難な状況になっている。従って従来のような窃盗を中心として、窃盗行為や窃盗予備行為を検出したりする方式では対処できないのは明らかである。 40

【0009】

さらにまた輸送用コンテナの場合には、金庫などと異なり堅固な壁でガードすることは困難である上に、輸送中は容易に接近して不正行為を行うことが可能であり危険性は最も高い。

【0010】

一方、本発明が対象とする輸送用コンテナのような閉空間装置の侵入検知センサパネルとは異なるが、特開平9-237389において図12に示す防犯センサ付き外構塀の構造が開示されている。この防犯センサ付き外構塀120では、間隔において立設された支柱121の前後側面に外装パネル122を対向させて固定し、支柱121の上方に笠木123を固定して外構塀本体が形成されており、該外構塀本体における互いに対向する外装パ 50

ネル 1 2 2、1 2 2 間に形成された中空スペース 1 2 0 a 内に、静電容量の変化を捉えて侵入者を検知する電界式センサの検知ライン 1 2 4、1 2 4 が支柱 1 2 1 に絶縁状態で貫通させて外装パネル 1 2 2 及び地面と略平行に設けられ、且つ中空スペース 1 2 0 a 内に検知ライン 1 2 4 を制御する制御ユニット 1 2 5 が設置されている。2 本の検知ライン 1 2 4、1 2 4 はそれぞれ絶縁部材を介して挿通孔を貫通し支柱 1 2 1 と絶縁されている。この検知ライン 1 2 4、1 2 4 は外構塀本体の長手方向に沿って全体に架設されており、外構塀全体において侵入者を検知できるようになっている。

【0011】

制御ユニット 1 2 5 は検知ライン 1 2 4、1 2 4 と接続されており、また外構塀本体の側面を構成する外装パネル 1 2 2 の一部に照明器具 1 2 2 a が取り付けられている。この照明器具 1 2 2 a は、制御ユニット 1 2 5 に接続されていて、通常の照明としての役割に加えて侵入者の存在を知らせる報知手段としての役割を果たすように制御されている。すなわち照明器具 1 2 2 a は報知手段として、検知ライン 1 2 4、1 2 4 が侵入者を検知し、制御ユニット 1 2 5 にて侵入者の存在が確認された場合に、制御ユニット 1 2 5 からの信号に応じて点滅するとにより報知を行うようになっている。

10

【0012】

本防犯センサ付き外構塀 1 2 0 の動作原理は、制御ユニット 1 2 5 に備わる発振回路から検知ライン 1 2 4、1 2 4 に正弦波電圧を印加し、検知ライン 1 2 4、1 2 4 の周囲すなわち防犯センサ付き外構塀 1 2 0 の周囲に検知エリアとして電界を発生させる。防犯センサ付き外構塀 1 2 0 に侵入者が接近すると、静電容量が変化して検知ライン 1 2 4、1 2 4 に誘起電圧が発生し、これが検知信号として制御ユニット 1 2 5 に送られる。制御ユニット 1 2 5 に送られた検知信号は増幅回路にて増幅され、帯域通過フィルタにてノイズを除去するとともに必要な周波数領域の信号パターンがサンプリングされ、レベル判定回路にて予め設定された一定レベル以上の信号強度であるか否かを判定し、一定レベル以上の場合に報知回路にて報知手段である照明器具 1 2 2 a を点滅させて報知を行うようになっている。

20

【0013】

また該防犯センサ付き外構塀 1 2 0 では、中空スペース 1 2 0 a 内に防犯センサとして電界式センサの検知ライン 1 2 4、1 2 4 及び制御ユニット 1 2 5 が内蔵されており、センサ部に相当する検知ライン 1 2 4、1 2 4 は外側からは外装パネル 1 2 2、1 2 2 間に隠蔽されているので、侵入者に発見されることがなく、しかも、電界式センサの検知ライン 1 2 4、1 2 4 は外装パネル 1 2 2 を透過して電界による検知エリアを周囲に形成し、静電容量の変化を捉えて侵入者の検知を行うものであるから、隠蔽された状態でも問題なく侵入者の検知を行えるものである。また、検知ライン 1 2 4、1 2 4 は支柱 1 2 1 を貫通して外装パネル 1 2 2 及び地面と略平行に設けられているので、検知ライン 1 2 4、1 2 4 の検知エリアを外装パネル 1 2 2、1 2 2 の長手方向に渡って形成することができる。

30

【0014】

さらにまた該防犯センサ付き外構塀では、検知ライン 8 が前後平行に 2 本設けられているので、侵入者が接近してくる方向を特定することが可能である。すなわち、前後の各検知ライン 1 2 4、1 2 4 については接近してくる侵入者までの距離が異なるために、制御ユニット 1 2 5 において、各検知ライン 1 2 4、1 2 4 にて検知された検知信号を比較し、侵入者がどの方向から接近してくるパターンとマッチしているかを判別するように推論させることにより、侵入者の接近方向を特定できるものである。この場合、侵入者が敷地外側から外構に近づいて来るときにだけ報知したり、或いは、侵入者が敷地外側から外構塀を跨いだときだけ報知するように制御することも可能なように構成されている。

40

【0015】

しかしながら上述の防犯センサ付き外構塀の構成では、検知ライン 1 2 4、1 2 4 で防犯センサ付き外構塀 1 2 0 の周囲に検知エリアとしての電界を発生させて、侵入者の接近による静電容量の変化から、検知ライン 1 2 4、1 2 4 での誘起電圧の発生を検知するために、2 本の検知ライン 1 2 4、1 2 4 から比較的離れたパネル 1 2 2 上の部位、例えばパ

50

ネル下端へ小穴を開けた場合や、セラミック等の非誘電体製のナイフで小穴を開けて外部から爆弾等の危険物を挿入された場合には検知が困難となる。これはこの引例での構成がパネル全体に渡る不法侵入の完全な面検知とはなり得ず、従って上述のような輸送用コンテナをテロリストから完全に防御する手段には用いることが出来ない。また引例の防犯センサでは、外構塀 120 の周囲全体を検知エリアとするために人間が外構塀 120 に接近するだけで反応してしまい、本発明の目的であるコンテナの壁面へ危険物挿入のために小穴をける等の行為のみを選別して検知することはできない。

【0016】

さらに引例の家屋周辺で用いる外構塀とは異なり、輸送用コンテナでは供給電源が限定され、引例のように常時検知ライン 124、124 へ通電して電界を発生させておくことは 10
難しい。特に海上輸送用のコンテナは、数週間に渡り海上を輸送されるために、たとえ大型のバッテリーで引例のような防犯センサを稼動させても電源の容量が不足し、テロリスト対策としては実用的な手段にはなり得ない。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はこのような問題点に着目してなされたものであり、一定の空間をパネルで囲って、不正な侵入や侵入した後の物の持ち出し、および持ち込みを防止する侵入検知センサパネルを装着した閉空間装置と、それに用いられる侵入検知センサパネルを提供することを 20
目的とする。

【0018】

さらに本発明は、閉空間装置に加えられた不正行為を検知し記録することによって、安全な状態が確実に保たれたことを監視する閉空間監視方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的達成のために本発明では、閉空間装置を構成する壁面を全て侵入検知センサパネルで構成する。この侵入検知センサパネルは、点あるいは線を検知する複数のセンサをパネル上に単に数多く配置するのではなく、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を具えたことを特徴とする。この面検知可能な侵入検知機能は具体的には例えば閉空間側またはパネルの内部に、一定の密度で光ファイバまたは細い電線を埋設し、パネルの一部を破壊して外部からの侵入があるとその光ファイバまたは細い電線が 30
切断され、この切断を検知することにより構成し、これにより閉空間への不法侵入を監視することができる。この面検知可能な侵入検知機能は別の構成としては、絶縁シートで分離された二つの液体間の抵抗値を測定しておき、パネルに対する破壊行為があった場合、その抵抗値が変化するのを検知してもよい。

【0020】

さらにこの面検知可能な侵入検知機能は別の構成として、絶縁シートで分離した 2 つの電極板をパネルの全面に装着して、パネルに対する破壊行為があった場合、両電極板間の電気抵抗値が変化するのを検知してもよい。

【0021】

またこの面検知可能な侵入検知機能は別の構成として、内部に空気室をサンドイッチ状に 40
持たせ、パネルに対する破壊行為があった場合、その空気圧が変化するのを検知してもよい。

【0022】

さらにこの面検知可能な侵入検知機能は、パネル表面を面圧力センサとして構成し、パネルに対する破壊行為があった場合、パネルに対する圧力値が変化するのを検知してもよい。

【0023】

さらに本発明は、上述のように建物の壁構造の内部を監視したり、コンテナ等の動産への不法侵入を監視するために上記の不法侵入データを記録する侵入記録装置を内蔵することができる。例えばコンテナ内部に、または侵入検知センサパネルの中にサンドイッチ状に 50

侵入状態記録部を挟み込んで設け、不法侵入の発生日時と時刻をそのコンテナに割り振られたID番号と共に記憶させることが出来る。この不法侵入データは、コンテナが例えば目的の港に到着しコンテナヤードへ移動させるときに無線で読み出され、もし不法侵入データが記録されていれば、そのコンテナに対して詳細な検査を行う等の特別な取り扱いを行うことが可能となる。

【0024】

上記のように本発明に係る侵入検知センサパネルで構成された閉空間装置を用いて、多数の検知対象であるコンテナ等から、不法侵入があった危険度の高い監視対象物を特定することが容易に行うことが出来る。すなわち本発明に係る閉空間監視方法を用いて、例えば目的地のコンテナヤードでコンテナを本船から下ろす際に、不法侵入のあったコンテナを容易に特定することができ、この結果、効率よいコンテナ処理が可能となる。また全ての監視対象物について個別にチェックする必要がなくなり、全数チェックによる膨大なコスト増を招くことなく、選別した危険可能性のあるコンテナのみを詳細にチェックすることで、安全なコンテナ運用を行うことが可能となる。

10

【0025】

さらに本発明は、閉空間を構成する全ての壁面において、不法な侵入が可能な状態となったことを検出できるため、侵入するための手段や侵入する物体、侵入後に行われる行為については予め情報を必要としない。したがって、本発明による閉空間装置や閉空間監視方法が実際に運用を開始した後、例えばテロリスト等によって新たなタイプの脅威が発生した場合にも、装置や監視方法の変更を行うことなく安全を保ってコンテナ運用を継続できるという効果がある。

20

【0026】

さらに本発明では、コンテナ壁面へ誘電体、非誘電体のいずれの物体による攻撃があった場合にも、その攻撃を検知することが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0028】

図1は、本発明に係る侵入検知センサパネルを装着した閉空間装置1の概略外觀図を示す。閉空間装置1とは例えばコンテナ輸送のためのコンテナ、トラックの荷物積載室、さらに建物の壁構造の内部、等の外部とは物理的空間を隔てる閉空間を生じさせる全ての構造物を指称するが、以下船舶用のコンテナを例として説明を加える。船舶用のコンテナ1は国際規格でその大きさ、形状、材質、付加機能等について詳しく規定されている。一般にコンテナ1は、間口約2M四方で20フィート、あるいは40フィートの長さをしている。材質は鉄板またはアルミ製が多く、図示するようにパネル2a-2fで構成されており、それらは後述する不法侵入を検知するための手段に応じてコネクタ3で機能的に結合されている。なお長手方向の一面は(例えばパネル2f)は、観音開きのドアとして2f1と2f2で構成されている。

30

40

【0029】

コンテナで荷物を運送する場合、まず空のコンテナが牽引自動車で荷主指定の場所へ配送され、そこで荷物の積み込みが行われる。その後扉2f1、2f2にシールが荷主の手で行われ、出港地のコンテナヤードへ再び牽引され、コンテナリフトでコンテナ船への積み込みが行われる。コンテナ船上には多数のコンテナが重ね置きされるため、コンテナは縦方向の強度を保つように強固な構造となっている。目的地の港に着いたコンテナは再びコンテナリフトで陸揚げされ、外国からのコンテナであれば全数あるいは抜き取りで通関検査がされた後、牽引車で最終目的地へ配送される。従ってコンテナは、荷主の手を離れてから最終目的地に到着するまでは、全て危険が予想される空間に単体として晒されている。従ってコンテナ内の閉空間がシールされた後侵入されていないことを保証するためには

50

、閉空間を構成する全ての面のいずれからも、一度も進入されていないことを保証する必要がある。

【0030】

この理由により、特にテロリストからコンテナを防御するために本発明では、コンテナのパネル2（側面、底面、天面）全てを、図2から図6に例示するようにパネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を有する侵入検知センサパネルで構成した。この侵入検知機能は、コンテナ1のパネルからの不法な侵入を防ぐために、色々な大きさを有する不法侵入物（例えば人間、あるいはドリル穴から挿入される不審物）を高感度で検知できるように、パネル2の全面に侵入検知手段を十分な密度で装着したものである。従ってその装着密度は本発明では特に限定しない。

10

【0031】

図2は、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた、本発明に係る侵入検知センサパネルの一実施形態である光ファイバまたは電線を用いた線状型侵入検知センサパネル20の断面図である。パネルの表面に1本の光ファイバ21を張り巡らせる。光ファイバ21の一方に設けられた図示しない信号入力部から光を入力して、他方にある信号出力部から出力される光を検知するセンサを設置する。侵入口を開けようとする、光ファイバ21が切断されるので出力端に出力されていた光が出力されなくなることで、侵入の可能性を検知することができる。この場合、光ファイバには常に光を入力しているが、これに限らず細い電線に電気信号を流してもよく、一定の信号を送ることが出来れば材質は問わない。

20

【0032】

図3は、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた、本発明に係る侵入検知センサパネルの他の実施形態である2層液体型侵入検知センサパネル30の断面図である。導電性の液体31、31をプラスチックなどの絶縁シート32で分離しておき、2層の液体間の電気抵抗を測定するセンサを使って、絶縁シート32への穿孔を検出する。液体はゲル状にしてもよい。穿孔が行われたときに、穴が自発的に大きくなるような絶縁シートが、より望ましい。穴が開いていない状態においては大きな抵抗値となるが、穴が開いて液体が漏れる状態になると抵抗値が小さくなり、電気抵抗値が閾値を下回ったときに、不法な侵入があったことを示す信号を出力する。

30

【0033】

図4は、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた、本発明に係る侵入検知センサパネルの他の実施形態である電極間絶縁型侵入検知センサパネル40の断面図である。電極41、41の間に破れにくい絶縁シート42で絶縁する。穿孔行為が行われたときに絶縁シート42は破れずに面と水平方向に移動する。絶縁シートが移動することによって電極間に閉回路が構成されるので、電気抵抗が小さな値となる。電気抵抗値が閾値よりも小さな値となったときに、侵入があったことを示す信号を出力する。針のようなもので、細い侵入口をあけた場合にも絶縁シート42が破れずに向こう側に抜けて周囲のシートを引っ張って抜けていくため、周囲の部分で電極が接触して導通する。

40

【0034】

図5は、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた、本発明に係る侵入検知センサパネル他の実施形態である空気室型侵入検知センサパネル50の断面図である。2枚のパネル51、51の間に空気室52を挟んだ構造とする。空気室は例えば弾力のある樹脂膜で構成する。穿孔により内部の気体が漏れて圧力が下がることを検出する。図の実施例では、複数の空気室を中空のパイプで接続して連結し、1個の気圧センサ53で検知する。空気室52をパネルの表面に貼り付けることによって、パネルを1枚とした構成でもよい。また空気室自身がパネルを構成していてもよい。気体ではなく液体を使う方式としてもよい。さらに圧力ではなく、漏れた気体や液体を検出する方式としてもよい。

50

【0035】

図 6 は、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた、本発明に係る侵入検知センサパネルの他の実施形態である面圧力センサ侵入検知センサパネル 60 の断面図である。面圧力センサは例えば 2 枚の導電シート 62、62 の間に導電スポンジ 63 を挟んだ構造の面圧力センサ 61 をパネルに貼り付ける構成とすることで実現できる。穴を開けようとする、導電スポンジ 63 が押されて圧縮される。導電スポンジが圧縮されると 2 枚の導電シート 62、62 間の抵抗値が下がるのでそれを検出する。面の圧力を検知する方式は他の方式によるものでもよい。なお検出精度を上げるために、細い針状の物体で穿孔しようとした場合に、シートに穴が開かず導電スポンジが押されるように、ピンホールが開きにくい特性を持つシートを使うことが望ましい。

【0036】

10

上述の実施例に示す各種の侵入検査センサパネルは既存のコンテナ内部に後付けで装着するものであるが、新規にコンテナを製造する場合には、コンテナの壁面の材質によっては壁面内部に埋め込んでも当然よい。現在既存のコンテナが全世界で 1400 万個以上あり、耐用年数が 10 年程であるので、この壁埋め込み式の侵入検査センサパネルは新規コンテナ製造時に、今後ますます必要となる可能性がある。

【0037】

本発明では上述のように、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた各種の侵入検知センサパネルを装着して、閉空間装置（コンテナ）が構成されている。このコンテナは通常は長期間、セキュリティの確保されていない場所に置かれるため、コンテナが外部から攻撃されて閉空間が撃破されると、センサパネルが検知したその攻撃があったという事実を内蔵する侵入記録装置に記録する必要がある。

20

【0038】

図 7 は、本発明に係る侵入検知センサパネルで構成した閉空間装置に上述の侵入記録装置 71 を付けた概略外觀図である。本実施例では、センサパネルで侵入の可能性を検知して、侵入が無かったことを保証するために、侵入記録装置 71 が設置されている。この実施例では閉空間が 6 枚のパネルで構成しているため侵入記録装置 71 と 6 枚のパネルとは、センサパネル信号ケーブル 72 及び扉センサ信号ケーブル 73 で接続されている。なお各パネルを相互に信号線で接続してその後侵入記録装置 71 に接続しても良い。センサパネル 1 から 6 はそれぞれの面のいずれかの個所が穴をあけるなどで侵入可能な状態となった場合に、センサパネル信号ケーブルを介してその検知データを侵入記録装置 71 に伝える。

30

【0039】

上述のようにコンテナなどの場合には輸送中に危険な空間にさらされるため、特に扉に外付けの錠やシールでは不法侵入を確実に検知することは様々な隠蔽手段が考えられるため困難である。従って、扉あるいは扉の開閉機構に侵入可能な状態となったことを検出するセンサを内部に取付けて、侵入の可能性を記録する構成とする。なおパネルとパネルの接合部にセンサの不感領域が発生すると、そこから侵入される恐れがあるので、センサパネル面のセンサ面が重なるように取付けるか、接合部からは侵入できないように補強材を取付ける必要がある。

【0040】

40

また例えばテロリスト等により、侵入記録装置 71 を改ざんされたり、正常な状態の記録が残った虚偽の装置と交換されると、侵入の有無を正しく確認できなくなるので、侵入記録装置は閉空間の内部に設置することが望ましい。また侵入後に改ざんや交換が行われる場合に備えて、真正な侵入記録装置を検出する仕組みを設置することが望ましい。例えば ID 番号をランダムに割り振る等の方法が考えられる。

【0041】

図 8 は、図 7 に示す侵入記録装置 71 の動作フローチャートである。コンテナ等の閉空間がシールされると（ST81）、まず侵入記録装置 71 の侵入フラグがクリアーされて（ST82）、侵入検知モード（ST83～85）となる。パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた侵入検知センサパネル 2 からの侵入検知デ

50

ータを待つ（ＳＴ８３）。通常は侵入検知はされずに目的地にコンテナが到着するが、不法な侵入があれば侵入フラグがセットされ（ＳＴ８４）、再び検知モード（ＳＴ８３）に戻って常に侵入の有無が検知される。その後、例えば目的地のコンテナヤードにコンテナが到着したときに後述するように外部の読取装置等で侵入の有無が読み取られて（ＳＴ８６）、必要な対応が講じられる。

【００４２】

図９は、図７に示す侵入記録装置７１の構成ブロック図である。侵入記録装置７１はセンサパネルの出力を検知し、いずれかのセンサパネルが不法侵入の可能性を検知したら侵入状態記録部にそれを記録する。侵入の内容を調査できるようにするような場合には、検出したセンサの名前や番号とともに、発生日時や設置場所などの発生時情報とセンサ情報を記録しておくのが望ましい。侵入状態記録部には侵入フラグが格納される。なお侵入記録装置の改ざんや交換を防止するために、シールＩＤをシールＩＤ記録部９２に記録し、外部からの確認時にチェックすることが望ましい。また侵入状態記録部は無線で状態情報を外部に通知して外部に記録する構成としてもよい。本実施例では、センサパネルや扉センサをケーブルで接続する構成としているが、無線を使う方式としてもよい

10

【００４３】

図１０は、本発明に係る閉空間監視方法に用いられる無線式記録確認装置１０１で、図９に示す侵入記録装置７１から不法侵入データを取り出す概略図である。この無線式記録確認装置１０１で、閉空間の外部から閉空間の内部にある侵入記録装置７１の侵入状態データを確認できるようにする。この場合、無線通信の方式は改ざんが行えない方式とすることが強く望まれる。まず侵入記録装置７１をＩＤ等で指定して無線で状態確認データの送信を要求する。侵入記録装置７１からは侵入データの有無を無線で伝える。またコンテナをＬＡＮで接続して、キャリアである列車や船の無線装置１０２を経由して状態を確認する方式としてもよい。

20

【００４４】

図１１は、図７に示す侵入記録装置を侵入検知センサパネル内部に取り付けた概略図である。センサパネルにセンサパネルコントローラを内蔵してＣＰＵの処理をセンサパネル内で行える構成としてもよい。センサパネルにセンサパネルコントローラを内蔵することで、センサパネルは独立して処理を行うことが可能となり、改ざんや交換などの脅威に対応することが可能となる。

30

【００４５】

なおセンサパネルを破壊して侵入した後で、センサパネルと侵入記録装置を正常なものと交換されたり、センサパネルを交換して侵入記録装置を改ざんすることを防ぐためには、改ざんや交換されたことを検出する必要がある。改ざんや交換を防止する方式は様々なものがあるが、例えば、扉をシールするときに各センサパネルと侵入記録装置に外部からは変更できない状態で１回のみ使用するシールＩＤ情報を書き込み、外部から状態確認を行うときに、外部で記録していたシールＩＤ情報と各センサパネルと侵入記録装置のシールＩＤ情報が全て一致するかを確認しても良い。又暗号を使った電子式署名を使って、電子的な改ざんに対応することも望ましい。

【００４６】

40

【発明の効果】

上述のように本発明は、閉空間を構成する全ての壁面において、不法な侵入が可能な状態となったことを検出できることを特徴としており、侵入するための手段や侵入する物体、侵入後に行われる行為については予め情報を必要としない。したがって、本発明による閉空間装置や閉空間監視方法が実際に運用を開始した後、例えばテロリスト等によって新たなタイプの脅威が発生した場合にも、装置や監視方法の変更を行うことなく安全を保って運用を継続できるという効果がある。特に図２から図６に示すように、パネル全面に隙間無く全体として一つの面検知可能な侵入検知機能を持たせた侵入検知センサパネルを用いているため、テロリスト等によるコンテナ壁面からの侵入に対して効果的な防御となる。

【００４７】

50

また本発明に係る監視方法を用いれば、個々のコンテナについて個別にチェックする必要がなくなり、到着したコンテナの全数チェックによる膨大なコスト増を招くことなく、選別した危険可能性のあるコンテナのみを詳細にチェックすることで、安全なコンテナ運用を行うことが可能となる。すなわち目的地のコンテナヤードでコンテナを本船から下ろす際に、不法侵入のあったコンテナを容易に特定することができ、この結果、効率よいコンテナ処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る侵入検知センサパネルで構成された閉空間装置の概略外観図を示す。

【図 2】本発明に係る侵入検知センサパネルの一実施形態である光ファイバまたは電線を用いた線状型侵入検知センサパネルの断面図である。 10

【図 3】本発明に係る侵入検知センサパネルの一実施形態である 2 層液体型侵入検知センサパネルの断面図である。

【図 4】本発明に係る侵入検知センサパネルの一実施形態である電極間絶縁型侵入検知センサパネルの断面図である。

【図 5】本発明に係る侵入検知センサパネルの一実施形態である空気室型侵入検知センサパネルの断面図である。

【図 6】本発明に係る侵入検知センサパネルの一実施形態である面圧力センサ侵入検知センサパネルの断面図である。

【図 7】本発明に係る侵入検知センサパネルを装着した閉空間装置に侵入記録装置を付けた概略外観図である。 20

【図 8】図 7 に示す侵入記録装置の動作フローチャートである。

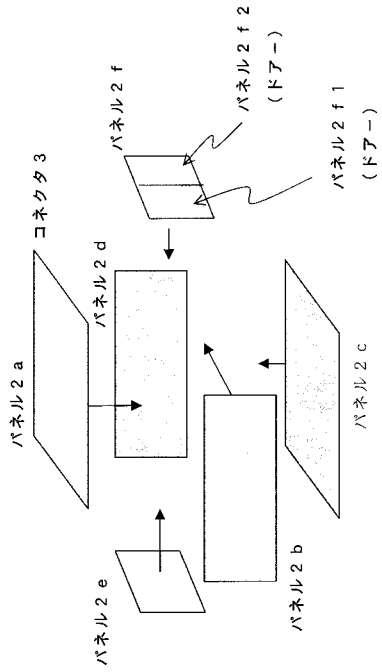
【図 9】図 7 に示す侵入記録装置の構成ブロック図である。

【図 10】本発明に係る閉空間監視方法に用いられる無線式記録確認装置で、図 9 に示す侵入記録装置から不法侵入データを取り出す概略図である。

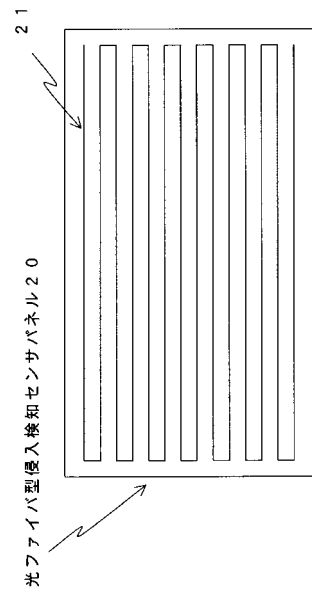
【図 11】図 7 に示す侵入記録装置を侵入検知センサパネル内部に取り付けた概略図である。

【図 12】従来技術による侵入検知センサパネルの概略図である。

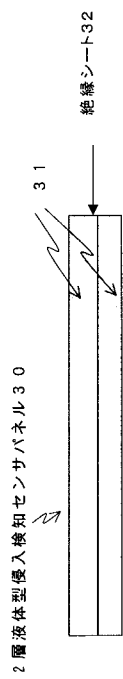
【図 1】



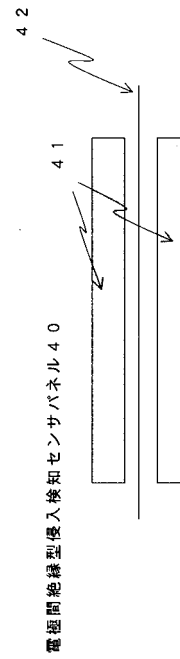
【図 2】



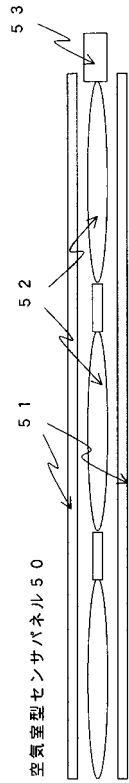
【図 3】



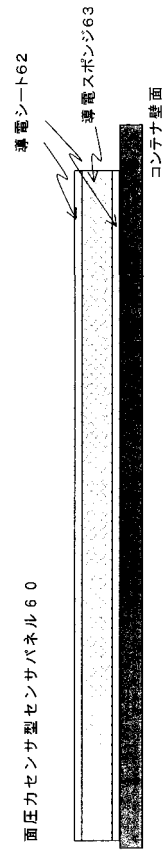
【図 4】



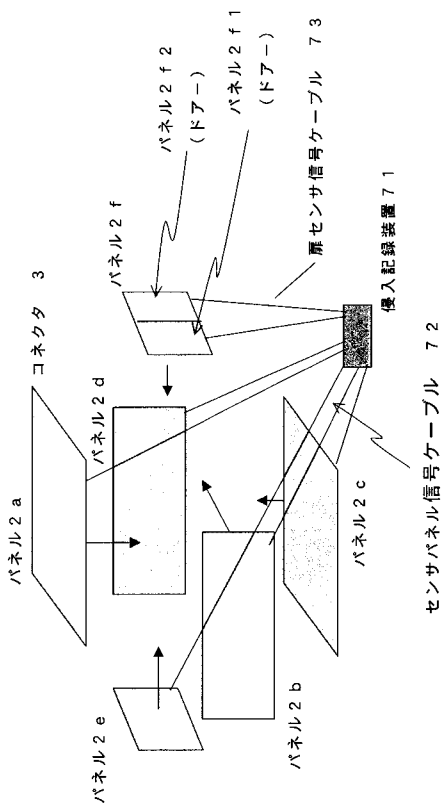
【図 5】



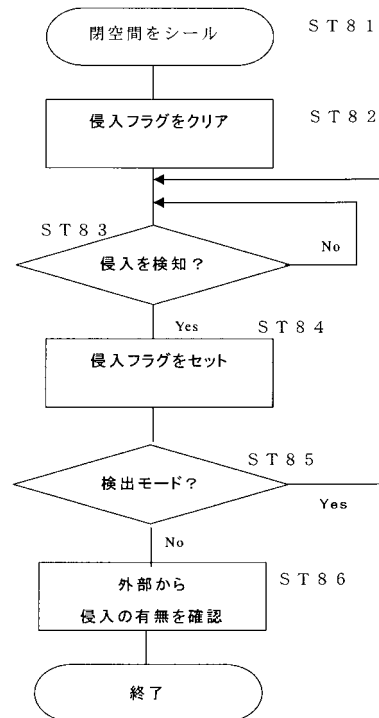
【図 6】



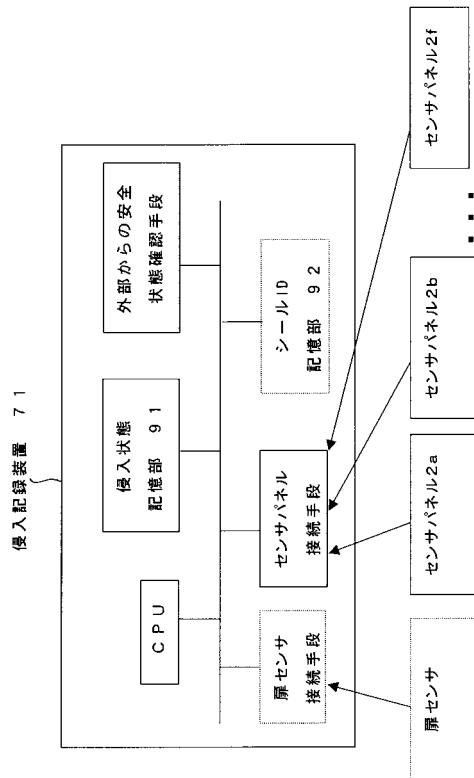
【図 7】



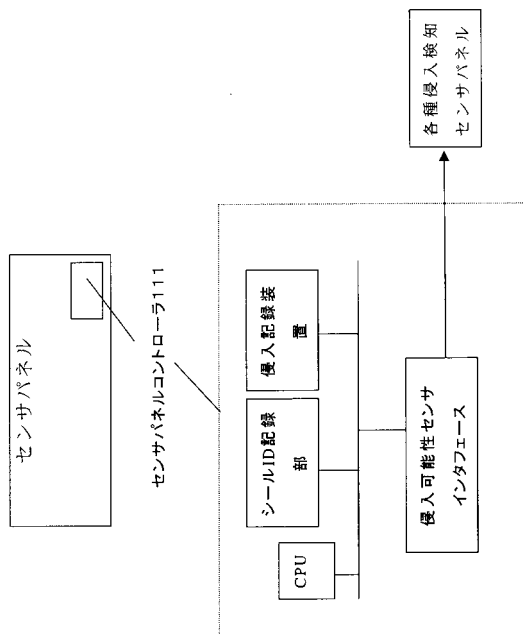
【図 8】



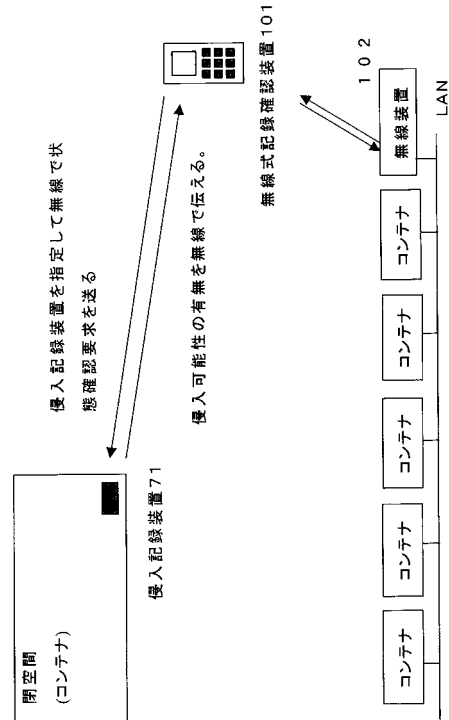
【図 9】



【図 11】



【図 10】



【図 12】

