

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7098081号
(P7098081)

(45)発行日 令和4年7月8日(2022.7.8)

(24)登録日 令和4年6月30日(2022.6.30)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 1 V	13/00	(2006.01)	G 0 1 V	13/00	
G 0 8 B	29/00	(2006.01)	G 0 8 B	29/00	Z

請求項の数 1 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-507569(P2022-507569)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年8月19日(2021.8.19)	(74)代理人	110003166 特許業務法人山王内外特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/030295	(72)発明者	片岡 竜成 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	令和4年2月7日(2022.2.7)	(72)発明者	坂田 礼子 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
早期審査対象出願		(72)発明者	古畑 直紀 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
		(72)発明者	嶋田 淳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検知システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検知センサと、プロジェクタと、情報処理プログラムが実行されるコンピュータと、から構成される検知システムであって、

前記コンピュータは、前記検知センサと前記プロジェクタとに接続され、

前記コンピュータは、前記検知センサが設置される環境の3次元マップを有し、

前記プロジェクタは、前記検知センサの検知範囲全体を投影するように配置され、

前記情報処理プログラムは、

3次元情報である前記検知センサの検知範囲情報と、前記検知センサに関する付加的情報と、を受信する受信部と、

前記検知範囲情報をマップ上の情報に変換するマップ情報変換部と、

前記マップ上の情報を、前記付加的情報と関連づけて前記環境の中の一部である投影面に投影できる投影コンテンツに変換する投影コンテンツ変換部と、

前記投影コンテンツを前記プロジェクタへ出力する出力部と、の機能を備え、

前記コンピュータは、外部からの指令を受け付け、

前記指令に応じて、前記投影コンテンツが編集される、

検知システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示技術は、情報処理プログラム及び検知システムに関する。

【背景技術】

【0002】

検知センサは様々な用途で使われ、その方式には赤外線方式、レーザ方式、等の様々なものが存在する。各種検知センサの分野において、販売を促進するため、他社製品との差別化が行われている。

【0003】

例えば自動ドアセンサにおいて、検知エリアをGUI端末に提示する技術を提供し、他社製品との差別化を行っているものが開示されている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2018-163651号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

検知センサの分野において、新しいコンセプトが求められている。新しいコンセプトは、他社製品とのより大きな差別化を実現する。この大きな差別化は、ユーザの購買意欲を高め、販売をさらに促進する。

【0006】

本開示技術は、検知センサの分野において新しいコンセプトを提供し、製品の販売をさらに促進することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示技術に係る検知システムは、検知センサと、プロジェクタと、情報処理プログラムが実行されるコンピュータと、から構成される検知システムであって、コンピュータは、検知センサとプロジェクタとに接続され、コンピュータは、検知センサが設置される環境の3次元マップを有し、プロジェクタは、検知センサの検知範囲全体を投影するように配置され、情報処理プログラムは、3次元情報である検知センサの検知範囲情報と、検知センサに関する付加的情報と、を受信する受信部と、検知範囲情報をマップ上の情報に変換するマップ情報変換部と、マップ上の情報を、付加的情報と関連づけて環境の中の一部分である投影面に投影できる投影コンテンツに変換する投影コンテンツ変換部と、投影コンテンツをプロジェクタへ出力する出力部と、の機能を備え、コンピュータは、外部からの指令を受け付け、指令に応じて、投影コンテンツが編集されるものである。

【発明の効果】

【0008】

本開示技術に係る情報処理プログラムにより実現される検知システムは上記構成を備えるため、必要ときに、目に見えない検知センサの検知範囲を実空間上に直接表示し可視化が可能である。このように本開示技術に係る情報処理プログラムは新しいコンセプトの検知システムを提供し、製品の販売促進に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施の形態1に係る情報処理プログラムにより実現される検知システムの機能を表す機能ブロック図である。

【図2】図2は、本開示技術に係る情報処理プログラムにより実現される検知システムの作用を示す模式図である。図2Aは、遮蔽物がない初期状態における検知システムの作用を示す模式図である。図2Bは、遮蔽物がある場合の検知システムの作用を示す模式図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る情報処理プログラムにより実現される検知システムの処理工程を表すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 4】図 4 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 1 である。

【図 5】図 5 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 2 である。

【図 6】図 6 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 3 である。

【図 7】図 7 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 4 である。

【図 8】図 8 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 5 である。

【図 9】図 9 は、実施の形態 1 に係る情報処理プログラムが実行されるコンピュータのハードウェア構成を表す構成図である。

【図 10】図 10 は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その 1 である。

【図 11】図 11 は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その 2 である。

【図 12】図 12 は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その 3 である。

【図 13】図 13 は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その 4 である。

【図 14】図 14 は、本開示技術を説明する参考図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示技術に係る情報処理プログラム 200 により実現される検知システムが提供する新しいコンセプトとは、必要なときに、目に見えないセンサの検知範囲を実空間上に直接表示し可視化するというものである。しかもその可視化は、センサに関する付加的な情報を表現した方法で行う、というものである。このコンセプトがどのように具現化されるかは、以下の実施の形態の記載により明らかになる。

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る情報処理プログラム 200 により実現される検知システムの機能を表す機能ブロック図である。図 1 に示されるとおり本開示技術に係る情報処理プログラム 200 は、受信部 210 と、マップ情報変換部 220 と、投影コンテンツ変換部 230 と、出力部 240 と、の機能ブロックを含む。また実施の形態 1 に係る情報処理プログラム 200 は、プロジェクタ 30 が投影した投影先を仮想的にタッチパネルとみなせるアプリケーションが走っているコンピュータで実行されるプログラムであってもよい。このコンピュータは、少なくとも 1 つの検知センサ 10 と、少なくとも 1 つのプロジェクタ 30 と、に接続されている。

また本開示技術に係る検知システムは、情報処理プログラム 200 が実行されるコンピュータと、少なくとも 1 つの検知センサ 10 と、少なくとも 1 つのプロジェクタ 30 と、により構成される。

【0012】

情報処理プログラム 200 が扱う検知センサ 10 は、1 つでも複数個でもよい。また検知センサ 10 は、情報処理プログラム 200 が実行されるコンピュータとは離れた位置に設置された外部のセンサであってもコンピュータと一体となって組み込まれたセンサであってもよい。さらに情報処理プログラム 200 は、外部の検知センサ 10 と組み込まれた検知センサ 10 とを同時に扱ってもよい。

【0013】

検知センサ 10 の具体例は、周囲の物体を検知するための焦電センサなどに代表されるセンサ（以降「人感センサ」と称する）、レーザ変位計、又はカメラでもよい。検知センサ 10 をカメラとした場合の態様は、後述の別の実施の形態により明らかになる。

本開示技術に係る情報処理プログラム 200 が扱う検知センサ 10 は、赤外線等を発しているアクティブなセンサでよい。検知センサ 10 は、後述するパッシブなセンサでもよい。さらに検知センサ 10 は、測域センサ、超音波センサ、温度センサ、深度センサ、ファイバセンサ、あるいはカラーセンサ、でもよい。

【0014】

検知センサ 10 が使用される場面も、様々なものが考えられる。例えば検知センサ 10 は、エレベータの扉、エスカレータの乗り口、エスカレータの降り口、入退管理ゲート、各種出入口の自動扉、自動運転のセキュリティロボット、ヒトを感知する空調設備等、に使

10

20

30

40

50

用されることが考えられる。

検知センサ10が利用される設備の種類は、上記のほか、施設内サイネージ、建築空間内の各種設備、監視カメラ、でもよい。建築空間内の各種設備は、通路周辺、階段の周辺、あるいは建物出入口、等に設置されるものでもよい。

検知センサ10がカメラの場合、テレビ局などで使用されるカメラシステム、コンサート会場の撮影システム等に使用されることが考えられる。

【0015】

情報処理プログラム200は、検知センサ10が設置される環境の3次元マップをデータとして有する。検知センサ10が設置される環境とは、例えば検知センサ10がある建物のエレベータホールに設置される場合、そのエレベータホールを指す。3次元マップとは、この場合で言えばエレベータホール内のジオメトリを再現可能な数値データである。ここで用いられるマップという用語は、一般的な地図と同じ意味と考えてよい。環境の3次元マップは、一般的な3D計測技術及び3次元データを取得する方法が用いられてよい。具体的に環境の3次元マップは、3Dレーザスキャナを用いて作成されてもよい。また広い環境の3次元マップを作成する方法は、LiDARで計測した計測値にGPSの位置情報を組み合わせて環境内の3次元点の座標を求める方法でもよい。環境の3次元マップは、検知センサ10の相対位置に基づいて検出されてよい。

10

【0016】

情報処理プログラム200の機能の受信部210は、検知センサ10の検知範囲情報を受信する処理を行う。検知センサ10の検知範囲情報とは、例えば検知センサ10が人感センサである場合、ヒトを検知できる範囲に関する情報を指す。検知範囲は、3次元的な領域である。本開示技術に係る情報処理プログラム200は検知センサ10の検知範囲情報を扱うため、検知センサ10の検知範囲が定義可能でなければならない。ただし定義される検知範囲は、現実の検知範囲と厳密な意味で一致してなくても本開示技術の効果を奏する。例えば人が発する熱を光としてレンズが捕えるパッシブな人感センサの場合、検知範囲は試行によって得られる検知が可能な範囲として定義されてもよい。また、検知範囲の境界がはっきりと求められない場合、例えばグレイスケールのような表現に対応した方法で検知範囲が定義されてもよい。

20

カメラは、検知範囲が明確に存在するセンサに分類される。検知センサ10がカメラの場合、検知範囲はカメラに映る3次元的な領域となる。

30

【0017】

検知センサ10が、例えばすでにある人物を検知している場合、その人物の後の領域については検知ができない。つまり検知範囲は、動的に変化する。検知範囲を動的に把握するためには、例えば検知センサ10の検知信号そのものを受信する必要がある。

検知センサ10がカメラの場合でも、すでにある人物を撮影している場合、その人物の後の領域は撮影されない。

【0018】

検知範囲情報を得るためには、検知センサ10の検知信号のほか、検知センサ10が環境の中のどの位置（以降、「センサ位置情報」という）に、どの姿勢（以降、「センサ姿勢情報」という）で設置されているか、という情報も必要である。情報処理プログラム200の機能の受信部210は、センサ位置情報、及びセンサ姿勢情報も受信する処理を行う。検知センサ10の検知信号のみでは、検知センサ10を基準点とした相対的な座標系での検知範囲はわかるが、環境に固定された座標系での検知範囲はわからない。相対座標系から環境に固定された座標系への座標変換を行う上で、センサ位置情報とセンサ姿勢情報が必要となる。検知センサ10が環境に固定された人感センサの場合、センサ位置情報及びセンサ姿勢情報は、検知センサ10が環境に設置されたときの初期値が固定的に使われてもよい。

40

検知センサ10がテレビ局などで使用されるカメラシステムのカメラである場合、センサ位置情報とセンサ姿勢情報は動的に変化する。センサ位置情報とセンサ姿勢情報とを定期的を取得する手段は、環境に固定された別のカメラが利用されてもよいし、ランドマーク

50

とレーザ変位計とを使う方式が利用されてもよいし、床面にセンサが埋め込まれていてもよい。また、センサ位置情報とセンサ姿勢情報とを取得する手段は、車輪にエンコーダが利用されてもよいし、GPSが利用されてもよい。また、カメラで撮影された画像の内容とあらかじめデータ化された環境の画像情報データとに基づいて、AIに代表される画像解析技術により検知範囲が推定されてもよい。さらにカメラがコンピュータショナルフォトグラフィーの技術により3次元情報を再現し、環境の3次元マップとマッチングをするようにして、検知範囲が推定されてもよい。

【0019】

情報処理プログラム200の機能の受信部210は、検知センサ10の検知範囲情報のほか、検知センサ10に関する付加的情報をも受信する処理を行う。検知センサ10に関する付加的情報とは、例えば検知センサ10の種類、個数、識別番号、稼働しているかスリープ中かを表す状態、検知センサ10の強度又は感度、検知センサ10からの距離、等であってよい。すなわち付加的情報は、検知センサ10の種類、個数、等に関する情報であるセンサ情報と、検知センサ10の状態及び検知内容に関する情報である状態情報と、から構成される。検知センサ10の種類、個数、識別番号、等は、センサ情報と言ってよい。稼働しているかスリープ中かを表す状態、検知センサ10の強度又は感度、検知センサ10からの距離等は、状態情報と言ってよい。本開示技術が扱う状態情報は、周囲の環境の変化に応じて動的に変化する情報である。すなわち状態情報は、検知範囲情報を補う情報であると言える。

検知センサ10がテレビ局などで使用されるカメラシステムのカメラである場合、付加的情報は、カメラの識別番号すなわち俗に言う1カメ、2カメ、...の別、カメラの焦点位置、どのカメラがON AIRになっているかの情報、等が考えられる。

【0020】

情報処理プログラム200の機能の受信部210が処理を行ってコンピュータが検知センサ10の検知信号等を受信する方法は、有線によるものでも無線によるものでもよい。

【0021】

検知センサ10の検知範囲は、検知センサ10がパッシブな人感センサの場合には一般的には検知センサ10を頂点とする円錐状の領域となるが、これに限定されない。検知センサ10がアクティブな人感センサの場合、検知センサ10はビームを照射して反射物に反射したものを検知するため、検知範囲はビームを表す線分の組合せで形作られる。例えば検知センサ10がIRセンサである場合、検知センサ10からはビーム状の赤外線が複数本照射され、その赤外線が人によって遮られることが「検知」とされる。この場合に検知センサ10の検知範囲は、複数本照射されたビーム状の赤外線によって形作られる。

【0022】

本開示技術に係る検知センサ10は、検知範囲が定義可能なものが用いられる。具体的に検知センサ10がIRセンサである場合、検知センサ10は、照射されるそれぞれのビーム状の赤外線が、どの距離で反射されたかを計測する。照射されるそれぞれのビームが反射される反射物までの距離に基づいて、検知範囲が定期的に求められる。このようにして、初期状態の検知範囲、及び人によって遮られた場合の検知範囲、が求められる。

なお検知センサ10が用いるビームは、赤外線のほかレーザビームであってもよい。すなわち検知センサ10は、レーザ変位計の方式が採用されてもよい。

【0023】

多くのIRセンサは、赤外線が遮られたか否かの変化は検知するが、どれくらい離れた距離にある位置で赤外線が遮られたかまでは求めないものも多い。検知センサ10がこのようなセンサの場合でも本開示技術を適用することが可能である。例えば、初期状態と比較して、赤外線が遮られていなければその赤外線を通常の線分で表し、赤外線が障害物で遮られればその赤外線を点滅又は振動等させ通常の線分とは区別できる視覚効果を有する態様で表し、検知範囲を示すようにしてもよい。また、検知センサ10がパッシブな人感センサである場合も同様で、検知がない場合には通常の色で検知範囲を表示し、検知がある場合には別の色で検知範囲を表示するようにしてもよい。検知範囲がどのように表示され

るかについては、後述の投影コンテンツ変換部 230 の説明により明らかとなる。本開示技術に係る情報処理装置及び検知システムは、検知状況に応じて動的に表示内容が変化する、という特徴を有する。

【0024】

情報処理プログラム 200 の機能のマップ情報変換部 220 は、受信により得られた検知範囲情報をマップ上の情報に変換する。マップ上の情報とは、マップ上にプロットが可能な情報であり、具体的には点、線分、領域等で構成されたものある。別の言い方をすればマップ情報変換部 220 は、目に見えないセンサの検知範囲を、仮想的な空間である 3 次元マップ上に生成させる。本開示技術に係る検知システムは、現実とバーチャルとの 2 つの座標空間を巧みに重ねることにより、目に見えないセンサの検知範囲を実空間上に表現する。

10

【0025】

情報処理プログラム 200 の機能の投影コンテンツ変換部 230 は、マップ上の情報を、付加的情報と関連づけて環境の中の一部である投影面に投影できる 2 次元情報である投影コンテンツに変換する。一般に、UI (User Interface) は、コンピュータ等の機器側がユーザに対してインターフェースとして用意しているハードウェア・ソフトウェアを意味する。より簡単に言えば UI は、データをどう見せるかという表示方法であると解される。このような解釈のもとで言えば、本開示技術は、UI に関する技術であると言える。本開示技術に係る投影コンテンツは、あらかじめ複数の種類が用意された見せ方の型 (以降、「表示 UI」と称する) から自動又は手動でセンサ情報に適した一つを選択し、選択された表示 UI を検知範囲情報及び状態情報に応じて動的に加工して得る、といった構成が考えられる。投影コンテンツ変換部 230 の処理内容は、図 2 に沿った説明により明らかとなる。図 2 は、情報処理プログラム 200 により実現される検知システムの作用を示す模式図である。図 2 は、検知センサ 10 が IR センサである場合の作用を示している。図 2 A は、遮蔽物がない初期状態における検知システムの作用を示す模式図である。図 2 B は、遮蔽物がある場合の検知システムの作用を示す模式図である。

20

【0026】

図 2 A は、検知センサ 10 から 12 本の赤外線が環境の内部の壁に向けて照射されていることを表している。壁に現れている 12 個の点は、赤外線が反射された位置を表している。前述したように検知センサ 10 の検知範囲は、目でみることができない。検知範囲は、検知センサ 10 を起点とし壁に現れている 12 個の点のそれぞれを終端とする 12 個の線分というモデルにより、バーチャルな 3 次元マップ上の情報として表現できる。図 2 A の例では、目に見えないセンサの検知範囲が、床を投影面として可視化されている。投影コンテンツ変換部 230 は、バーチャルな 3 次元マップ上の情報を、投影面に投影する写像変換を行う。図 2 A により示された例で投影コンテンツ変換部 230 は、3 次元で表された 12 個の線分を、投影面である床に投影変換する。投影変換された検知範囲、図 2 A の例では床に投影された 12 本の線分は、「投影検知範囲」と称される。

30

【0027】

投影コンテンツ変換部 230 は、情報処理プログラム 200 が実行されるコンピュータに接続されたプロジェクタ 30 によって、投影検知範囲を実空間の投影面に投影して表現する投影コンテンツを生成する。プロジェクタ 30 は、短焦点プロジェクタであることが望ましい。短焦点プロジェクタであるメリットは、投影面が床である場合、プロジェクタ 30 を床面に近づけられ、投影される投影コンテンツが人の影で邪魔されにくい、ということが挙げられる。プロジェクタ 30 は、検知センサ 10 と同じ位置に設置されている必要はない。投影コンテンツ変換部 230 は、プロジェクタ 30 が環境内のどの位置に設置されているか (以降、「プロジェクタ位置情報」と称する)、及びどの姿勢で設置されているか (以降、「プロジェクタ姿勢情報」)、との情報に基づいて、投影コンテンツを生成する。

40

【0028】

本開示技術に係る情報処理プログラム 200 は、プロジェクタ 30 がコンテンツを投影す

50

る投影先を仮想的にタッチパネルとみなせるようなアプリケーションが同時に実行されているコンピュータで実行されるプログラムであってもよい。例えば投影先は、壁、床、机上といった場所である。投影先を仮想的にタッチパネルとみなせるいわゆるタッチ機能を実現するために、別途センサが必要であるが、検知センサ10とは区別する。投影先をタッチパネル化する技術は、すでに多く開示されている。キーボードを投影してなる投影式キーボードも、同様の原理を応用したものである。情報処理プログラム200が実行されるコンピュータは、いずれのタッチ機能技術が用いられたコンピュータであってもよい。

【0029】

投影検知範囲は、検知センサ10の個数だけ存在する。プロジェクタ30は、例えば1台だけ準備され、すべての投影検知範囲が含まれた1つの投影コンテンツが投影されてもよい。また、プロジェクタ30は、例えば検知センサ10の個数と同数だけ準備され、それぞれのプロジェクタ30が、対応する検知センサ10の投影検知範囲を別々の投影コンテンツによって投影してもよい。またプロジェクタ30の個数は、検知センサ10の個数に依らず、任意に決められてよい。プロジェクタ30の個数は、環境の規模等を考慮して決めるとよい。

10

【0030】

投影コンテンツは、付加的情報を含むようにするとよい。付加的情報は、前述のとおり例えば検知センサ10の種類、稼働しているかスリープ中かを表す状態、検知センサ10の強度又は感度、検知センサ10からの距離等であってもよい。例えば検知センサ10が複数用いられている場合、検知センサ10の種類や個体の違いによって、対応する検知範囲が色分けされていてもよい。また、検知センサ10がスリープ状態及び休止状態のときに、投影コンテンツは検知範囲とは異なった情報であってもよい。例えば検知センサ10がある会場の出入口に設置されたものである場合、検知範囲とは異なった情報は、「閉鎖中」「出口専用」「〇〇会場」等の文字情報又はピクトグラム等の記号情報であってもよい。

20

【0031】

投影コンテンツは、情報処理プログラム200が実行されるコンピュータの外部端末によって、各種設定を変更可能としてよい。投影コンテンツの設定とは、具体的には検知範囲を表す色、表示態様、及び付加的情報の内容である。例えば検知センサ10の種類や個体の違いによって対応する検知範囲をどう色分けするか、といった事項は、情報処理プログラム200が実行されるコンピュータの外部端末によって設定できるようにしてよい。また、付加的情報に含まれる文字情報又は記号情報も、情報処理プログラム200が実行されるコンピュータの外部端末によって設定できるようにしてよい。

30

【0032】

図2に示した例は、投影コンテンツが映される場所は床という平面の投影面であり立体ではないから、プロジェクションマッピングではない。ただし、投影先に投影コンテンツが正確に位置合わせされるという点で共通するから、プロジェクションマッピングの技術が用いられてよい。本開示に係る検知システムは、投影先を平面に限定するものではなく、投影先を立体としたプロジェクションマッピングを行ってもよい。

【0033】

出力部240は、投影コンテンツをプロジェクタ30へ出力する処理を行う。出力方法は、有線によるものでも無線によるものでもよい。

40

【0034】

実施の形態1に係る情報処理プログラム200により実現される検知システムの作用は、フローチャートとして表すこともできる。図3は、実施の形態1に係る情報処理プログラム200により実現される検知システムの処理工程を表すフローチャートである。図3に示されるとおり処理工程は、検知センサ10が検知範囲情報及び付加的情報を出力するステップ(ST10)と、受信部210が検知範囲情報及び付加的情報を受信するステップ(ST210)と、マップ情報変換部220が検知範囲情報をマップ上の情報に変換するステップ(ST220)と、投影コンテンツ変換部230がマップ上の情報を投影コンテンツに変換するステップ(ST230)と、出力部240が投影コンテンツをプロジェク

50

タ 30 へ出力するステップ (S T 2 4 0) と、プロジェクタ 30 が投影コンテンツを投影するステップ (S T 3 0) と、を含む。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 1 である。図 4 に示されるとおり、本開示技術に係る検知システムは、エレベータに用いる人感センサに応用できる。本開示技術に係る検知システムにより検知センサ 10 の検知範囲が可視化されるため、利用者がより安全にエレベータを利用できる。図 4 で示された例では検知センサ 10 がエレベータ内に設置され、プロジェクタ 30 がエレベータ外に設置されている。よって可視化された検知範囲は、エレベータの扉の開閉に伴い変化する。なお検知センサ 10 の設置場所はエレベータ内に限定されるものではない。

10

図 4 に示されるように検知センサ 10 が I R センサである場合、表示 U I は、例えば検知範囲を強度又は感度に応じた濃さでベタ塗りしたものでよい。

本開示技術に係る検知システムは、設置作業時及び保守作業時に格別な効果を発揮し、検知センサ 10 を設置する設置業者及び保守を行うメンテナンス業者にとっても有益である。投影コンテンツの投影は、設置作業時及び保守作業時に限定する使い方がされても問題ない

【 0 0 3 6 】

図 5 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 2 である。図 5 に示されるとおり、本開示技術に係る検知システムは、エスカレータに用いる人感センサに応用できる。

20

図 5 に示されるように検知センサ 10 がレーザセンサである場合、表示 U I は、例えば検知のビームを表した線状の形態のものでよい。

本開示技術に係る検知システムにより検知センサ 10 の検知範囲が可視化されるため、利用者がより安全にエスカレータを利用できる。また本開示技術に係る検知システムは、設置作業時及び保守作業時に格別な効果を発揮し、検知センサ 10 を設置する設置業者及び保守を行うメンテナンス業者にとっても有益である。投影コンテンツの投影は、設置作業時及び保守作業時に限定する使い方がされても問題ない。図 5 ではエスカレータに応用する例が示されたが、もちろん通常の階段にも応用できる。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 3 である。図 6 に示されるとおり、本開示技術に係る検知システムは、部屋に設置された人感センサに応用できる。

30

図 6 に示されるように検知センサ 10 がパッシブな人感センサである場合、表示 U I は、例えば検知範囲を表したリング状の形態のものでよい。また図 6 に示されるように表示 U I は、プロジェクタ 30 の投影範囲を超える大きさになってもよい。

エスカレータの応用例と同様、本開示技術に係る検知システムは、設置作業時及び保守作業時に格別な効果を発揮し、検知センサ 10 を設置する設置業者及び保守を行うメンテナンス業者にとっても有益である。投影コンテンツの投影は、設置作業時及び保守作業時に限定する使い方がされても問題ない。図 6 では単に部屋に応用する例が示されたが、もちろん部屋に設置され人感センサを備える空調機にも応用できる。

40

【 0 0 3 8 】

図 7 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 4 である。図 7 に示されるとおり、本開示技術に係る検知システムは、各種のゲートに応用できる。各種のゲートには、交通機関の改札口におけるゲート、所属員が使う会社施設等のゲート、利用者が使う博物館等の施設のゲート、が考えられる。ゲートは、金属製に限らず、ガラス、プラスチックといった検知に用いるビームを透過するものであってもよい。

図 7 に示されるように検知センサ 10 が複数種類用いられる場合、表示 U I は、検知センサ 10 のセンサ情報に応じてそれぞれ選択されてよい。

本開示技術に係る検知システムにより検知センサ 10 の検知範囲が可視化されるため、利用者がより安全にゲートを利用できる。また本開示技術に係る検知システムは、設置作業

50

時及び保守作業時に格別な効果を発揮し、検知センサ 10 を設置する設置業者及び保守を行うメンテナンス業者にとっても有益である。投影コンテンツの投影は、設置作業時及び保守作業時に限定する使い方がされても問題ない。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、本開示技術に係る検知システムの応用例を示した模式図その 5 である。図 8 に示されるとおり、本開示技術に係る検知システムは、セキュリティ用途等の移動ロボットに適用できる。

図 8 に示されるように検知センサ 10 が光学式等の距離センサである場合、表示 UI は、検知センサ 10 から扇状に広がる目盛線が示された形態であってよい。

移動ロボットの応用例に限らず本開示技術に係る検知システムは、開発段階又は商品化段階において、各種データを収集する際に、あるいは検知センサ 10 のパラメータを調整する際に、格別な効果を奏する。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、実施の形態 1 に係る情報処理プログラム 200 が実行されるコンピュータのハードウェア構成を表す構成図である。図 9 に示されるとおり情報処理プログラム 200 の各機能は、受信装置、処理回路 20、により実現される。受信部 210 に対応するハードウェアは、図 9 に示される受信装置である。マップ情報変換部 220 と投影コンテンツ変換部 230 との機能は、処理回路 20 により実現される。出力部 240 に対応するハードウェアは、図示されていない出力装置である。処理回路 20 は、メモリに格納される情報処理プログラム 200 を実行する CPU (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、DSP ともいう) である。

【 0 0 4 1 】

マップ情報変換部 220、投影コンテンツ変換部 230 の各部の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組合せにより実現される。ソフトウェアとファームウェアはプログラムとして記述され、メモリに格納される。処理回路 20 は、メモリに記憶された情報処理プログラム 200 を読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。すなわち、情報処理プログラム 200 は、処理回路 20 により実行されるときに、具体的には、検知範囲情報及び付加的情報を受信するステップ (ST 210) と、検知範囲情報をマップ上の情報に変換するステップ (ST 220) と、マップ上の情報を投影コンテンツに変換するステップ (ST 230) と、投影コンテンツをプロジェクタ 30 へ出力するステップ (ST 240) と、が実行される。コンピュータは、情報処理プログラム 200 を格納するためのメモリを備える。また、これらのプログラムは、マップ情報変換部 220、投影コンテンツ変換部 230 の手順及び方法をコンピュータに実行させるものである、とも言える。ここで、メモリとは、例えば RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM 等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリ、若しくは磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD 等のいずれもが該当する。

【 0 0 4 2 】

このように処理回路 20 は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組合せによって、上記の各機能を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

本開示技術に係る情報処理プログラム 200 は、プロジェクタ 30 がコンテンツを投影する投影先を仮想的にタッチパネルとみなせるようなアプリケーションが同時に実行されているコンピュータで実行してもよい。この場合情報処理プログラム 200 により実現された検知システムの利用者は、投影先をタッチパネルとみなして投影コンテンツを編集することもできる。

また投影コンテンツは、キーボード、マウス、等のコンピュータの操作端末で編集することもできる。

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

50

図10は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その1である。図10の左側に示されるとおり情報処理プログラム200の利用者は、スマートフォン等の外部端末のディスプレイに表示されたコンテンツを、指の動き、ジェスチャーといった方法により、編集することができる。また図10の右側に示されるとおり情報処理プログラム200の利用者は、床等の投影先に投影された投影コンテンツを、例えば足の動き、ジェスチャーといった方法により、編集することができる。図10は、投影コンテンツの一部をつかんでドラッグすることで、投影コンテンツを変形させている様子を示している。図10の右側に示される態様での投影コンテンツの編集は、例えば投影式キーボードあるいは非接触ボタンといった技術を用いて実現されてよい。また図10の右側に示される態様での投影コンテンツの編集は、レーザートラッカーに代表されるトラッキング技術を用いて実現されてもよい。

10

本開示技術に係る情報処理プログラム200は、コンピュータに接続されたキーボード及びマウスからの操作と、スマートフォン等の外部端末のディスプレイにおける操作と、実在する空間内におけるジェスチャー等の操作と、これらを相互に作用させ、検知範囲を可視化した投影コンテンツをリアルタイムで編集することができる。言い換えれば本開示技術に係る情報処理プログラム200は、外部からの指令を受け付けるコンピュータで実行され、この外部からの指令に応じて投影コンテンツが編集される。

【0045】

図11は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その2である。図11に示されたとおり利用者は、タッチディスプレイ化された床で軌跡を描くことにより、投影コンテンツをトリミングすることも可能である。

20

【0046】

図12は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その3である。図12に示されたとおり利用者は、投影コンテンツの中に示された投影検知範囲を直接的な方法のみならず、間接的な方法によっても編集できることを示している。図12に示されるように、投影コンテンツは、投影検知範囲のほか、パラメータを変更するスライダー、ボックス、といったボタン類が含まれていてもよい。図12の右側において利用者は、パラメータを変更するスライダーをつかんでドラッグし、パラメータを変更することで投影検知範囲を編集している。図12の左側において利用者は、パラメータの値が決められている複数のボックスからいずれかを選択し、投影検知範囲を編集している。

30

【0047】

図13は、投影コンテンツを編集する態様を示した模式図その4である。図13に示されるように、投影コンテンツ中の投影検知範囲は、複数の領域に分割されていてもよい。図13において利用者は、分割された複数の領域から、表示すべき領域を選択している。

図10から図13に示されるようにコンテンツの編集態様は様々であるが、本開示技術に係る情報処理プログラム200により実現される検知システムは、コンテンツを様々な態様で編集できてよい。

なお、図10から13に示された態様は、本開示技術の実施態様の例を示したものにすぎず、本開示技術がどのように具現化できるかを示したものにすぎない。よって、図10から13を示すことにより、クレーム範囲を限定する意図はない。

40

【0048】

図14は、本開示技術を説明する参考図である。図14の上段は、検知センサ10が床に埋め込まれた場合の投影コンテンツを示している。図14の下段は、検知センサ10が壁に埋め込まれた場合の投影コンテンツを示している。図14の上段の場合も下段の場合も、いずれもプロジェクタ30の位置は同じである。このように投影コンテンツは、検知センサ10とプロジェクタ30との相対位置に応じて加工され、リアルタイムでの表示が可能である。図14は、可視化された検知範囲を外部端末の画面に表示している例を示している。

【0049】

以上のとおり実施の形態1に係る情報処理プログラム200により実現される検知システ

50

ムは上記構成を備えるため、必要なときに、目に見えない検知センサ 10 の検知範囲を実空間上に直接表示し可視化が可能である。このように本開示技術に係る情報処理プログラム 200 は新しいコンセプトの検知システムを提供し、製品の販売促進に寄与する。

【0050】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 に係る情報処理プログラム 200 により実現される検知システムは、検知センサ 10 がカメラであるときに実現されるシステムである。具体的に実施の形態 2 に係る検知システムは、テレビ局などで使用されるカメラシステム、コンサート会場の撮影システム等に応用できる。実施の形態 2 で用いる符号は、意図して区別する場合を除き、実施の形態 1 と同じものが使用される。また実施の形態 1 と重複する説明は、適宜省略される。なお実施の形態 2 で用いる「検知」の用語は、「撮影」と読み替えてもよい。

10

【0051】

カメラは、検知範囲が明確に存在するセンサに分類される。検知センサ 10 がカメラの場合、検知範囲はカメラに映る 3 次元領域となる。カメラにより撮影される動画は、TV 画面等の長方形に映し出される。このことから検知センサ 10 がカメラの場合、検知範囲は、四角錐から切り出された 3 次元形状である、と言える。なお、カメラに魚眼レンズ等の特殊レンズが用いられる場合、検知範囲は円錐等の他の 3 次元形状となることがある。

【0052】

検知センサ 10 がカメラの場合でも、すでにある人物を撮影している場合、その人物の後の領域は撮影されない。検知センサ 10 がカメラの場合の検知範囲は、仮想的にカメラから四角錐をなすように光が放射されていることをイメージすればよい。放射された光が撮影の対象物に照射されると、その後ろは影となり、光は届かない。撮影の対象物がある場合でも検知センサ 10 がカメラの場合、検知範囲は、四角錐から切り出された 3 次元形状である。

20

【0053】

検知センサ 10 がテレビ局などで使用されるカメラシステムのカメラである場合、センサ位置情報とセンサ姿勢情報は動的に変化する。センサ位置情報とセンサ姿勢情報とを定期的取得する手段は、環境に固定された別のカメラが利用されてもよいし、ランドマークとレーザ変位計とを使う方式が利用されてもよいし、床面にセンサが埋め込まれていてもよい。また、センサ位置情報とセンサ姿勢情報とを取得する手段は、車輪にエンコーダが利用されてもよいし、GPS が利用されてもよい。また、カメラで撮影された画像の内容とあらかじめデータ化された環境の画像情報データとに基づいて、AI に代表される画像解析技術により検知範囲が推定されてもよい。さらにカメラがコンピュータショナルフォトグラフィーの技術により 3 次元情報を再現し、環境の 3 次元マップとマッチングをするようにして、検知範囲が推定されてもよい。

30

【0054】

実施の形態 2 においてマップ情報変換部 220 は、四角錐から切り出された 3 次元形状である検知範囲を、マップ上の情報に変換する。前述のとおりマップ上の情報とは、マップ上にプロットが可能な情報である。四角錐から切り出された 3 次元形状である検知範囲は、点群により表すことが考えられる。例えば 3 次元マップは仮想的な空間を格子状の点により定義する。例えば、検知範囲に含まれる格子は、検知範囲内であることを示すフラグに 1 を立て、検知範囲が特定できるようにしてもよい。

40

【0055】

検知センサ 10 がテレビ局などで使用されるカメラシステムのカメラである場合、付加的情報は、カメラの識別番号すなわち俗に言う 1 カメ、2 カメ、... の別、カメラの焦点位置、どのカメラが ON AIR になっているかの情報、等が考えられる。

【0056】

実施の形態 2 において投影コンテンツ変換部 230 は、マップ上の情報を、付加的情報と関連づけて環境の中の一部である投影面に投影できる 2 次元情報である投影コンテンツに変換する。実施の形態 1 で示された例と同様、実施の形態 2 においても投影面は、例え

50

ば床面であってよい。

投影コンテンツ変換部 230 は、四角錐から切り出された 3 次元形状等である検知範囲を、投影面に投影変換する。例えば検知範囲が点群により表されている場合、投影コンテンツへの変換は、点群の各点をそれぞれ投影面へ投影変換すればよい。

【0057】

実施の形態 2 に係る検知システムは、目に見えないカメラの検知範囲を実空間上に直接表示し可視化する。検知範囲の可視化は、例えばカメラの ON/OFF 状態、カメラの焦点位置、といった付加的な情報をも表現して実現される。このため実施の形態 2 に係る検知システムは、カメラマン、アナウンサー、出演者、ディレクター、プロデューサー、製作者、といった者にとって効果的である。実施の形態 2 に係る検知システムの使用態様は、例えば新人研修、リハーサル、といった場面で効果を発揮する。

10

【0058】

実施の形態 2 に係る検知システムは、テレビ局などで使用されるカメラシステムのほか、コンサート会場の撮影システム等にも応用できる。また実施の形態 2 に係る検知システムは、テレビ局に限定することなく、一般消費者向けのカメラシステムにも応用できる。

【産業上の利用可能性】

【0059】

本開示技術に係る情報処理プログラム 200 及びこれにより実現される検知システムは、エレベータ、エスカレータ、自動扉、ゲート、移動ロボット、カメラシステム等に適用でき、産業上の利用可能性を有する。

20

【符号の説明】

【0060】

1 検知システム、10 検知センサ、20 処理回路、30 プロジェクタ、200 情報処理プログラム、210 受信部、220 マップ情報変換部、230 投影コンテンツ変換部、240 出力部。

30

40

50

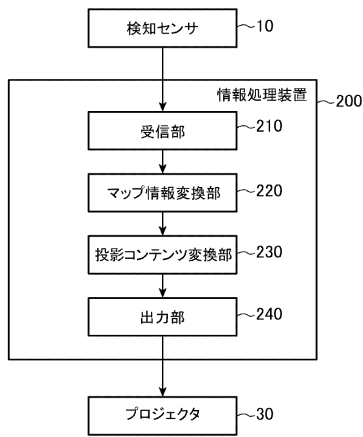
【要約】

本開示技術に係る情報処理プログラムは、少なくとも1つの検知センサ(10)と、少なくとも1つのプロジェクタ(30)と、に接続され、検知センサ(10)が設置される環境の3次元マップを有するコンピュータで実行されるプログラムである。本開示技術に係る情報処理プログラムは、3次元情報である検知センサ(10)の検知範囲情報と、検知センサ(10)に関する付加的情報と、を前記コンピュータが受信する処理を行う受信部(210)と、検知範囲情報をマップ上の情報に変換するマップ情報変換部(220)と、マップ上の情報を、付加的情報と関連づけて環境中の一部分である投影面に投影できる投影コンテンツに変換する投影コンテンツ変換部(230)と、投影コンテンツをプロジェクタへ出力する出力部(240)と、の機能を備える。本開示技術に係る情報処理プログラムが実行されるコンピュータは、外部からの指令を受け付け、この指令に応じて、投影コンテンツが編集される。

10

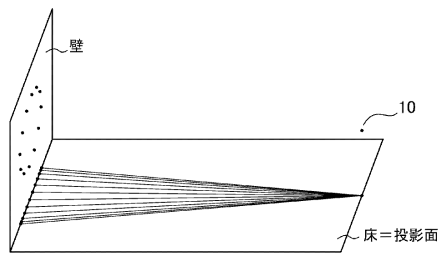
【図面】

【図1】



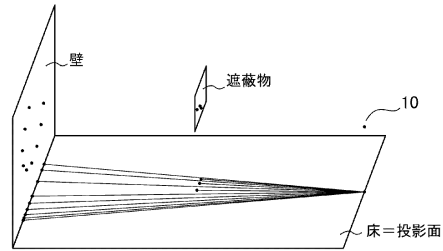
【図2】

図2A



20

図2B

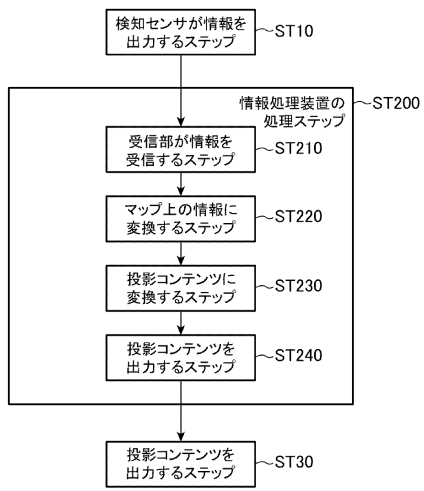


30

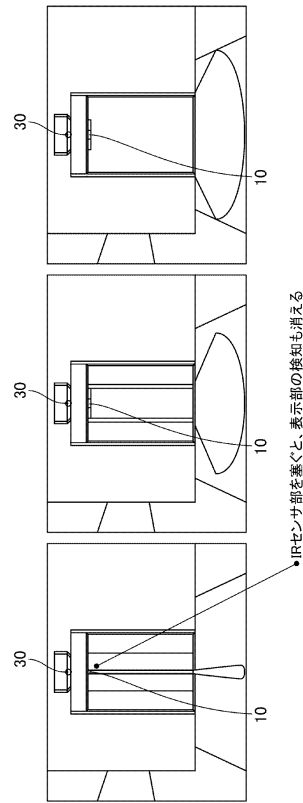
40

50

【 図 3 】



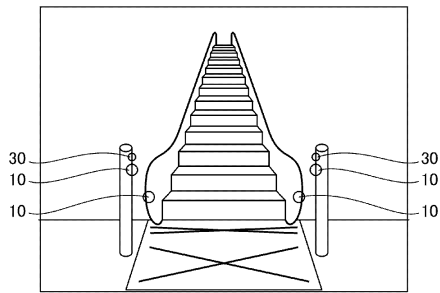
【 図 4 】



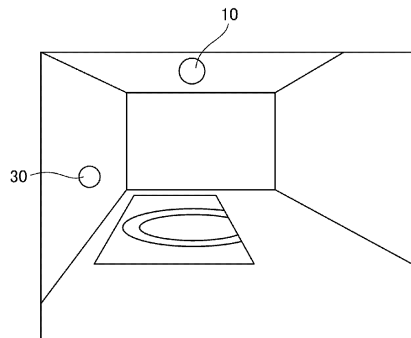
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

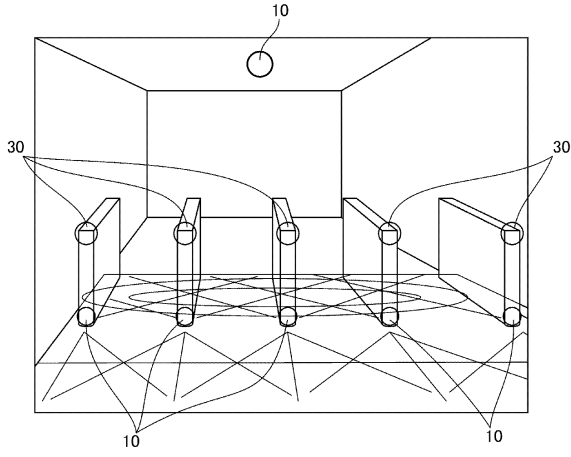


30

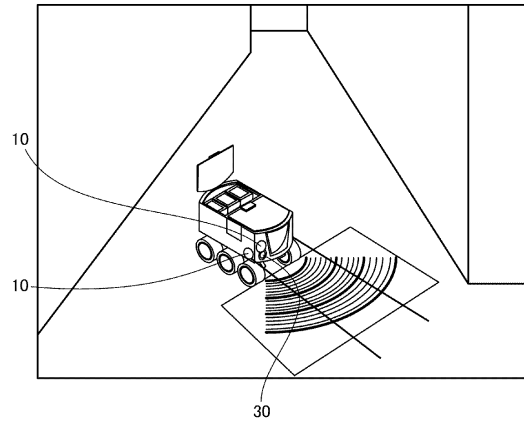
40

50

【図7】

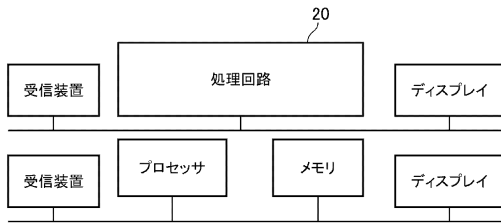


【図8】

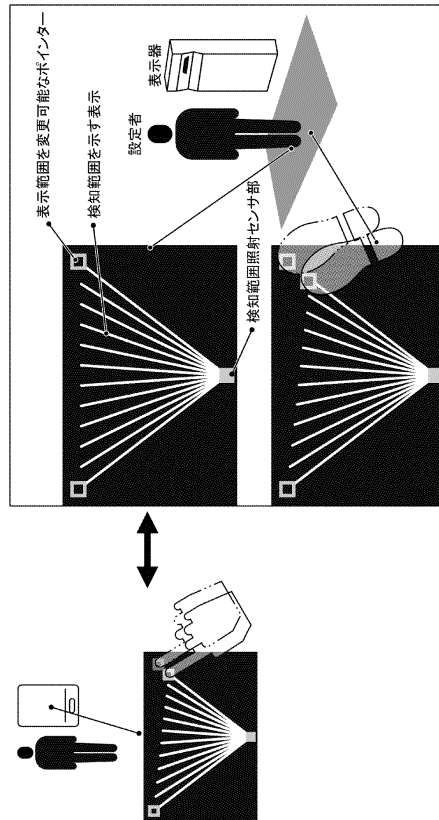


10

【図9】



【図10】

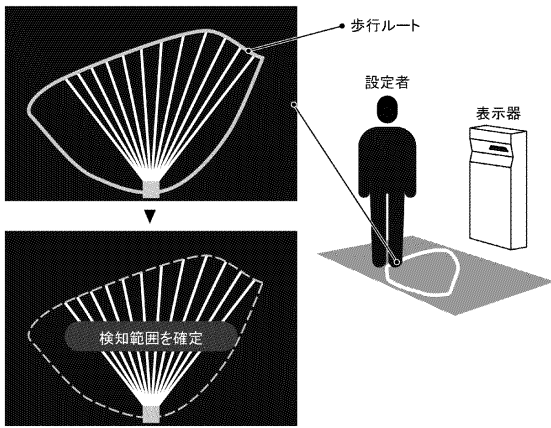


20

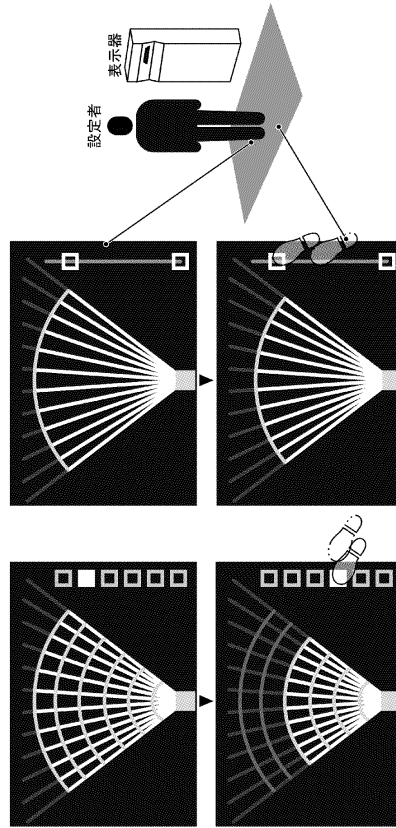
30

40

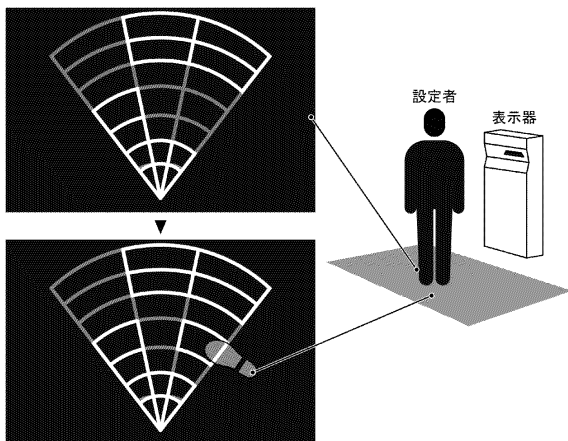
【 図 1 1 】



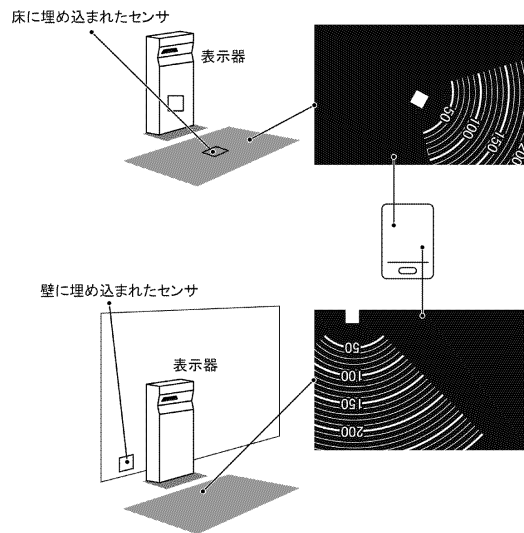
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 松井 咲樹

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 福田 裕司

(56)参考文献 特開2018-074528(JP,A)

特開2009-010728(JP,A)

特開2018-163651(JP,A)

特開2009-080514(JP,A)

特開2001-042759(JP,A)

特開2012-213083(JP,A)

特開2018-116343(JP,A)

特開2019-010704(JP,A)

特開2015-072609(JP,A)

特開2014-066651(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
米国特許出願公開第2013/0201292(US,A1)

G01V 13/00

G08B 29/00