

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6624340号
(P6624340)

(45) 発行日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(24) 登録日 令和1年12月6日(2019.12.6)

(51) Int.Cl. F I
G 0 7 C 9/00 (2006.01) G 0 7 C 9/00 Z

請求項の数 11 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-516727 (P2019-516727)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成30年7月19日(2018.7.19)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2018/027145</p> <p>(87) 国際公開番号 W02019/017440</p> <p>(87) 国際公開日 平成31年1月24日(2019.1.24)</p> <p>審査請求日 平成31年3月27日(2019.3.27)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2017-142064 (P2017-142064)</p> <p>(32) 優先日 平成29年7月21日(2017.7.21)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号</p> <p>(74) 代理人 100145403 弁理士 山尾 憲人</p> <p>(74) 代理人 100132241 弁理士 岡部 博史</p> <p>(72) 発明者 佐々木 純 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内</p> <p>(72) 発明者 古村 知大 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 入場管理システムおよび入場管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

利用者の入場が管理された区域の入場ゲートに設置され、前記利用者の生体情報を読み取る第1生体情報読み取り装置と、

前記入場ゲートに設置され、前記利用者の所持する無線タグのID情報を読み取る第1リーダ装置と、

前記第1生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第1リーダ装置により読み取られた前記ID情報との紐付けを確立する認証部と、

前記区域内に前記無線タグの前記ID情報の読み取り領域が異なるように設置され、前記無線タグの前記ID情報を読み取る複数の第2リーダ装置と、

前記第2リーダ装置により読み取られたID情報および前記無線タグの電波強度を基に、前記区域内の前記利用者の位置を特定する位置特定部と、

前記区域内を撮影する複数個のカメラと、

特定された前記利用者の位置を撮影するカメラの撮影画像を記録する記録部と、を備え、

それぞれの前記カメラは、前記区域の各領域と予め対応づけられた撮影領域を有し、

特定された前記利用者の位置に基づき、特定された前記利用者の位置を撮影するカメラを選択するカメラ選択部と、

を備え、

10

20

前記第2リーダ装置は、前記電波強度として、予め定められた時間よりも短い所定時間間隔で前記無線タグを読み取って、予め定められた時間内で読み取った数をカウントした値を用いる、

入場管理システム。

【請求項2】

前記無線タグはRFIDタグである、
請求項1に記載の入場管理システム。

【請求項3】

前記RFIDタグはUHF帯域のRFIDタグである、
請求項2に記載の入場管理システム。

10

【請求項4】

隣り合う前記第2リーダ装置のそれぞれの読み取り領域の一部が重なるように、前記第2リーダ装置が配置される、

請求項1から3のいずれか1つに記載の入場管理システム。

【請求項5】

前記第2リーダ装置は、前記ID情報を周期的に読み取る、
請求項1から4のいずれか1つに記載の入場管理システム。

【請求項6】

特定された前記利用者の位置に関する位置情報を提示する提示部を備える

請求項1から5のいずれか1つに記載の入場管理システム。

20

【請求項7】

利用者の入場が管理された区域の入場ゲートに設置され、前記利用者の生体情報を読み取る第1生体情報読み取り装置と、

前記入場ゲートに設置され、前記利用者の所持する無線タグのID情報を読み取る第1リーダ装置と、

前記第1生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第1リーダ装置により読み取られた前記ID情報との紐付けを確立する認証部と、

前記区域内に前記無線タグの前記ID情報の読み取り領域が異なるように設置され、前記無線タグの前記ID情報を読み取る複数の第2リーダ装置と、

30

前記第2リーダ装置により読み取られたID情報および前記無線タグの電波強度を基に、前記区域内の前記利用者の位置を特定する位置特定部と、

前記区域内を撮影するカメラと、

特定された前記利用者の位置を撮影するカメラの撮影画像を記録する記録部と、を備え、

前記カメラの撮影領域において、

前記カメラにより撮影された画像から利用者数を検出する画像処理部と、

前記第2リーダ装置により検出された、前記撮影領域内の無線タグ数をカウントするカウント部と、

前記画像処理部により検出された利用者数と前記カウント部によりカウントされた無線タグ数とを照合する人数照合部と、を備え、

40

前記第2リーダ装置は、前記電波強度として、予め定められた時間よりも短い所定時間間隔で前記無線タグを読み取って、予め定められた時間内で読み取った数をカウントした値を用いる、

入場管理システム。

【請求項8】

前記カメラは複数個設置され、

特定された前記利用者の位置に基づき、前記利用者を撮影するカメラを選択するカメラ選択部を備える、

請求項7に記載の入場管理システム。

50

【請求項 9】

前記区域内に設置され、前記区域外の外部者と連絡を取る複数のコミュニケーションツールを備え、

特定された前記利用者の位置に基づき前記利用者の位置に近いコミュニケーションツールを選択するコミュニケーションツール選択部を備える、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 つに記載の入場管理システム。

【請求項 10】

前記区域の退場ゲートに設置され、前記利用者の生体情報を読み取る第 2 生体情報読み取り装置と、

前記退場ゲートに設置され、前記無線タグの ID 情報を読み取る第 3 リーダ装置と、
を備え、

前記認証部は、前記第 2 生体情報読み取り装置により読み取られた前記利用者の生体情報および、前記第 3 リーダ装置により読み取られた前記無線タグの ID 情報を、前記入場ゲートで照合した、生体情報および ID 情報との照合により認証し、

前記認証部は、前記第 2 生体情報読み取り装置により読み取られた前記利用者の生体情報と、前記第 3 リーダ装置により読み取られた前記無線タグの ID 情報の認証が成功すると前記退場ゲートを退場可能とする、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 つに記載の入場管理システム。

【請求項 11】

利用者の入場が管理された区域の入場ゲートにおいて、前記利用者の生体情報を第 1 生体情報読み取り装置により読み取るステップと、

前記入場ゲートにおいて、前記利用者の所持する無線タグの ID 情報を第 1 リーダ装置により読み取るステップと、

前記第 1 生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第 1 リーダ装置により読み取られた前記 ID 情報の紐付けを確立するステップと、

前記区域内に前記無線タグの前記 ID 情報の読み取り領域が異なるように設置された複数の第 2 リーダ装置により、前記 ID 情報を読み取るステップと、

前記第 2 リーダ装置により読み取られた ID 情報および前記無線タグの電波強度を基に、前記区域内の利用者の位置を特定するステップと、

特定された前記利用者の位置に基づき、前記区域の各領域と予め対応づけられた撮影領域を有する複数個のカメラのうち特定された前記利用者の位置を撮影するカメラを選択するカメラ選択ステップと、

特定された前記利用者の位置を撮影するカメラの撮影画像を記録する記録ステップと、
を備え、

前記第 2 リーダ装置は、前記電波強度として、予め定められた時間よりも短い所定時間間隔で前記無線タグを読み取って、予め定められた時間内で読み取った数をカウントした値を用いる、

入場管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、利用者の入場が管理された区域における入場管理システムおよび入場管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、作業現場における製品情報やプロセス情報の漏洩および不正取得を防止するために、厳格な情報管理が求められている。そこで、作業現場への利用者の入場を管理する方法として、例えば、特許文献 1 に記載されているような RFID (Radio frequency Identification) タグを用いた入場管理方法が知られている。

【0003】

しかしながら、RFIDタグを用いた入場管理方法の場合、利用者が所持するRFIDタグ（IDカード）のID情報に基づいて入場の可否が判断される。したがって、不正に取得されたRFIDタグを用いて利用者が入場する場合、これを防止することができない。

【0004】

そこで、RFIDタグによる認証よりも、より厳格に本人確認することができる生体情報を用いた入場管理方法がある。生体情報として、例えば、特許文献2に記載されている静脈パターンや、他にも指紋など、人体固有の情報を利用している。RFIDタグによる認証の代わりに、生体情報を用いた認証により、入場時の本人確認の信頼度が高くなり、安全性が向上する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-186661号公報

【特許文献2】特開2010-255253号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、生体情報を用いて入場時の本人確認をより厳格にしたとしても、入場後の利用者の行動を生体情報を用いて管理することはできない。したがって、入場した利用者が作業場内で各種情報を不正に取得することを防止することができない。

20

【0007】

したがって、本発明の目的は、前記課題を解決することによって、入場後の利用者の行動を管理することができる入場管理システムおよび入場管理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、本発明に係る入場管理システムは、
利用者の入場が管理された区域の入場ゲートに設置され、前記利用者の生体情報を読み取る第1生体情報読み取り装置と、
前記入場ゲートに設置され、前記利用者の所持する無線タグのID情報を読み取る第1リーダ装置と、
前記第1生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第1リーダ装置により読み取られた前記ID情報との紐付けを確立する認証部と、
前記区域内に前記無線タグの前記ID情報の読み取り領域が異なるように設置され、前記無線タグの前記ID情報を読み取る複数の第2リーダ装置と、
前記第2リーダ装置により読み取られたID情報を基に、前記区域内の前記利用者の位置を特定する位置特定部と、
を備える。

30

【0009】

また、本発明の別態様である入場管理方法は、
利用者の入場が管理された区域の入場ゲートにおいて、前記利用者の生体情報を第1生体情報読み取り装置により読み取るステップと、
前記入場ゲートにおいて、前記利用者の所持する無線タグのID情報を第1リーダ装置により読み取るステップと、
前記第1生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第1リーダ装置により読み取られた前記ID情報の紐付けを確立するステップと、
前記区域内に前記無線タグの前記ID情報の読み取り領域が異なるように設置された複数の第2リーダ装置により、前記ID情報を読み取るステップと、

40

50

前記第2リーダ装置により読み取られたID情報を基に、前記区域内の利用者の位置を特定するステップと、を備える。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る入場管理システムおよび入場管理方法によれば、入場後の利用者の行動を管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態1に係る入場管理システムの概略構成図

【図2】実施形態1に係る入場ゲートおよび退場ゲートの概略図

10

【図3】実施形態1に係る入場管理システムの概略構成を示すブロック図

【図4】認証用の個人情報記録されたテーブルを示す図

【図5】作業者の行動履歴が記録されたテーブルを示す図

【図6】特定領域と読み取り装置の検出領域との関係を示す図

【図7】入場管理方法の処理手順を示すフローチャート

【図8】作業室内にいる作業者の位置特定の流れを示すフローチャート

【図9】監視者に提示される位置情報を示す図

【図10】作業室内にいる作業者の位置を特定する流れを示すフローチャート

【図11】監視者に提示される位置情報を示す図

【図12】作業室内にいる特定の作業者の位置を特定する流れを示すフローチャート

20

【図13】作業室から退場する作業者の個人情報を特定する流れを示すフローチャート

【図14】実施形態2に係る入場管理システムの概略構成を示すブロック図

【図15】タグ数と作業者の人数との照合の流れを示すフローチャート

【図16】カメラの撮影領域内にある無線タグのカウントを説明する図

【図17】読み取り装置の配置と読み取り領域を示す図

【図18】読み取り装置の配置と読み取り領域を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の一態様の入場管理システムは、利用者の入場が管理された区域の入場ゲートに設置され、前記利用者の生体情報を読み取る第1生体情報読み取り装置と、前記入場ゲートに設置され、前記利用者の所持する無線タグのID情報を読み取る第1リーダ装置と、前記第1生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第1リーダ装置により読み取られた前記ID情報との紐付けを確立する認証部と、前記区域内に前記無線タグの前記ID情報の読み取り領域が異なるように設置され、前記無線タグの前記ID情報を読み取る複数の第2リーダ装置と、前記第2リーダ装置により読み取られたID情報を基に、前記区域内の前記利用者の位置を特定する位置特定部と、を備えた入場管理システムである。

30

【0013】

このような構成により、管理区域に利用者が入場する際に、利用者の生体情報が、予め記録された入場権限の有する生体情報と照合されて認証されるので、利用者のなりすましを防止することができる。また、管理区域内に読み取り領域が異なるように配置された複数の第2リーダ装置により、無線タグを所持する利用者の位置を特定することができる。利用者の位置が特定されるので、管理区域内における利用者の行動を管理することができる。管理区域に利用者が入場する際に、この無線タグのID情報と利用者の生体情報との紐付けを確立することで、該無線タグで特定される位置にいる利用者が該生体情報を持つ本人である信頼度が高くなる。したがって、管理区域内での利用者の不正行為を防止することができる。ここで「紐付け」とは、ある情報から一意に別の情報が特定できるように関連づけられていることを指す。

40

【0014】

特定された前記利用者の位置に関する位置情報を提示する提示部を備えてもよい。この

50

ような構成により、位置情報が提示されるので、管理区域を管理している人が、利用者の位置を容易に知ることができる。

【0015】

前記区域内を撮影するカメラと、特定された前記利用者の位置を撮影するカメラの撮影画像を記録する記録部と、を備えてもよい。このような構成により、カメラの撮影画像を見ることで管理区域内の状況をより詳細に知ることができる。また、特定された利用者の位置を撮影するカメラの撮影画像が記録されているので、後で、撮影画像を見ることができ、作業者の行動を確認することができる。

【0016】

前記カメラは複数個設置され、特定された前記利用者の位置に基づき、前記利用者を撮影するカメラを選択するカメラ選択部を備えてもよい。このような構成により、利用者の位置に応じて撮影するカメラを選択できるので、利用者の状況をより詳細に撮影することができる。

10

【0017】

前記カメラの撮影領域において、前記カメラにより撮影された画像から利用者数を検出する画像処理部と、前記第2リーダ装置により検出された、前記撮影領域内の無線タグ数をカウントするカウント部と、前記画像処理部により検出された利用者数と前記カウント部によりカウントされた無線タグ数とを照合する人数照合部と、を備えてもよい。

【0018】

このような構成により、撮影画像から検出した利用者の数と、撮影領域におけるリーダ装置により検出された無線タグの数とを照合することで、無線タグを所持していない利用者があることを検出することができる。これにより、管理区域内で、無線タグを外して不正行為をすることを防止することができる。

20

【0019】

前記区域内に設置され、前記区域外の外部者と連絡を取る複数のコミュニケーションツールを備え、特定された前記利用者の位置に基づき前記利用者の位置に近いコミュニケーションツールを選択するコミュニケーションツール選択部を備えてもよい。このような構成により、利用者の位置に応じて利用者に近いコミュニケーションツールが選択されるので、利用者と外部者とが快適にコミュニケーションを取ることができる。

【0020】

前記区域の退場ゲートに設置され、前記利用者の生体情報を読み取る第2生体情報読み取り装置と、前記退場ゲートに設置され、前記無線タグのID情報を読み取る第3リーダ装置と、を備え、前記認証部は、前記第2生体情報読み取り装置により読み取られた前記利用者の生体情報および、前記第3リーダ装置により読み取られた前記無線タグのID情報を、前記入場ゲートで照合した、生体情報およびID情報との照合により認証し、前記認証部は、前記第2生体情報読み取り装置により読み取られた前記利用者の生体情報と、前記第3リーダ装置により読み取られた前記無線タグのID情報の認証が成功すると前記退場ゲートを退場可能としてもよい。

30

【0021】

このような構成により、退場時にも利用者の所持する無線タグのID情報および生体情報が、入場ゲートで照合した、ID情報および生体情報との照合により認証されるので、利用者が管理区域内で無線タグをすり替えて退場することを防止することができる。したがって、管理区域内での不正行為を防止することができる。

40

【0022】

本発明の一態様の入場管理方法は、利用者の入場が管理された区域の入場ゲートにおいて、前記利用者の生体情報を第1生体情報読み取り装置により読み取るステップと、前記入場ゲートにおいて、前記利用者の所持する無線タグのID情報を第1リーダ装置により読み取るステップと、前記第1生体情報読み取り装置により読み取られた生体情報を、予め記録された入場権限の有する生体情報との照合により認証し、前記生体情報と前記第1リーダ装置により読み取られた前記ID情報の紐付けを確立するステップと、前記区域内に前

50

記無線タグの前記ID情報の読み取り領域が異なるように設置された複数の第2リーダ装置により、前記ID情報を読み取るステップと、前記第2リーダ装置により読み取られたID情報を基に、前記区域内の利用者の位置を特定するステップと、を備える。

【0023】

このような構成により、管理区域に利用者が入場する際に、利用者の生体情報が、予め記録された入場権限の有する生体情報と照合されて認証されるので、利用者のなりすましを防止することができる。また、管理区域内に、読み取り領域が異なるように配置された複数の第2リーダ装置により、無線タグを所持する利用者の位置を特定することができる。利用者の位置が特定されるので、管理区域内における利用者の行動を管理することができる。管理区域に利用者が入場する際に、この無線タグのID情報と利用者の生体情報との紐付けを確立することで、該無線タグで特定される位置にいる利用者が該生体情報を持つ本人である信頼度が高くなる。したがって、管理区域内での利用者の不正行為を防止することができる。

10

【0024】

前記無線タグはRFIDタグであってもよい。このような構成により、タグID情報の読み取りを簡易に行うことができる。

【0025】

前記RFIDタグはUHF域のRFIDタグであってもよい。このような構成により、RFIDタグの読み取り領域が数メートル程度に及ぶので、読み取り動作に関する利用者の負担を軽減することができる。また、管理区域内において利用者のID情報の読み取りがより簡易になる。

20

【0026】

隣り合う前記第2リーダ装置のそれぞれの読み取り領域の一部が重なるように、前記第2リーダ装置が配置されてもよい。このような構成により、区域内の無線タグのID情報を漏れなく検出することができる。

【0027】

前記複数の第2リーダ装置は、前記ID情報を周期的に読み取ってもよい。このような構成により、周期ごとに利用者の位置を特定することができる。

【0028】

以下、本発明に係る実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。また、各図においては、説明を容易なものとするため、各要素を誇張して示している。

30

【0029】

(実施形態1)

以下に、本発明の実施形態にかかる入場管理システムおよび入場管理方法について説明する。図1は、実施形態1に係る入場管理システムの概略構成図である。図2は、入場ゲートおよび退場ゲートの概略図である。入場管理システム1は、作業室3への利用者の入場を管理している。すなわち、作業室3は利用者の入場が管理された区域である。作業室3への利用者の入場状況は監視室5で確認することができる。なお、作業室3において入退場および作業する利用者を作業者と称する。また、監視室5において作業者を管理する利用者を監視者と称する。

40

【0030】

作業室3への入場は入場ゲート7により制限されている。また、作業室3からの退場も退場ゲート9により制限されている。作業室3内には、仕掛品の各処理を行う処理装置11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33が配置されている。

【0031】

図2を参照する。実施形態1では、入場ゲート7と退場ゲート9の構成が同様であるので、図2に共に示している。入場ゲート7には、作業者が所持するRFIDタグ35のタグID情報を読み取るリーダ装置37と、利用者の生体情報を読み取る生体情報読み取り装置38と、入場扉40とが設置されている。第1リーダ装置としてのリーダ装置37は入場ゲ

50

ート7を通る入場者のタグID情報を読み取り、第1生体情報読み取り装置としての生体情報読み取り装置38は利用者の生体情報を読み取る。タグID情報にはタグID番号が含まれる。

【0032】

RFIDタグ35は、UHF(Ultra High Frequency)帯のRFIDタグを用いている。なお、RFIDタグの代わりに別の無線タグを用いてもよい。また、パッシブの無線タグに限らず、アクティブの無線タグを用いてもよい。無線通信規格として、HF帯、Wi-Fi(登録商標)、Bluetooth(登録商標)、BLE(Bluetooth Low Energy)等を用いてもよい。RFIDタグ35は、タグID情報が記憶されたICチップを備えている。

【0033】

また、退場ゲート9にも、利用者が所持するRFIDタグ35のタグID情報を読み取るリーダ装置41と、利用者の生体情報を認証する生体情報読み取り装置43と、退場扉44とが設置されている。第3リーダ装置としてのリーダ装置41は退場者のタグID情報を読み取り、第2生体情報読み取り装置としての生体情報読み取り装置43は退場者の生体情報を読み取る。なお、実施形態1では、入場ゲート7とは別に退場ゲート9が設けられているが、入場ゲート7と退場ゲート9とを統合した入退場ゲートが設けられていてもよい。

【0034】

再び、図1を参照して説明する。作業室3には、入場した作業者のRFIDタグ35を読み取るリーダ装置45、47、49、51、53、55が通路の天井に設けられている。また、作業室3には、作業者を撮影するカメラ57、59、61、63、64が設けられている。さらに、作業室3内の作業者と監視室5にいる監視者とが連絡を取るためのコミュニケーションツール65、67、69、71、73、75が作業室3内に設けられている。コミュニケーションツール65、67、69、71、73、75は、マイクとスピーカを備えているが、さらに、ディスプレイとカメラとを備えていてもよい。

【0035】

各リーダ装置37、41、45、47、49、51、53、55は、その周囲空間に向けてタグID情報を送信するように要求信号を送信する。RFIDタグ35は要求信号を受信すると、そのタグID情報を送信する。送信されたタグID情報はリーダ装置が受信し、RFIDタグ35の存在を検出することができる。また、リーダ装置37、41、45、47、49、51、53、55は、RFIDタグ35のID情報の読み取りだけでなく、データの書き込み機能を有していてもよい。

【0036】

監視室5には、各カメラ57、59、61、63、64が撮影する画像が常時表示されるモニター77と、監視者が指定した作業者の画像が表示されるモニター79と、作業室3への入退場の照合を行うホストコンピュータ81と、作業室3内の作業者とコミュニケーションを取るためのコミュニケーションツール83とが配置されている。コミュニケーションツール83は、マイクとスピーカを備えているが、さらに、ディスプレイとカメラを備えていてもよい。

【0037】

実施形態1に係る入場管理システム1は、無線タグとしてのRFIDタグ35、リーダ装置37、41、45、47、49、51、53、55、第3リーダ装置としてのリーダ装置41、生体情報読み取り装置38、43、入場扉40、退場扉44、カメラ57、59、61、63、64、コミュニケーションツール65、67、69、71、73、75、83、モニター77、79、ホストコンピュータ81を備える。入場管理システム1を構成するこれらの装置は、ホストコンピュータ81と互いに有線または無線で接続されており、データの送受信が可能になっている。

【0038】

作業室3内の第2リーダ装置としてのリーダ装置45、47、49、51、53、55は、RFIDタグ35のタグID情報の読み取り領域が異なるようにそれぞれ配置されている。また、作業室3内のリーダ装置45、47、49、51、53、55は、隣り合う各リー

10

20

30

40

50

ダ装置のRFIDタグ35の読み取り領域が部分的に重なるように、作業室3内に配置されている。例えば、リーダ装置45の読み取り領域45rは、リーダ装置45の隣に配置されているリーダ装置47、51のそれぞれの読み取り領域47r、51rと一部が重なっている。また、リーダ装置55の読み取り領域55rは、リーダ装置55の隣に配置されているリーダ装置49、53のそれぞれの読み取り領域49r、53rと一部が重なっている。このような配置により、作業室3内のどこに作業者がいてもRFIDタグ35を漏れなく検出することができる。作業室3内の各リーダ装置は、予め定められた時間周期で、RFIDタグ35の読み取りを行う。リーダ装置の読み取り領域内にRFIDタグ35が存在しない場合、リーダ装置は1周期内でIDタグ情報の読み取りが無い。この場合、各リーダ装置はホストコンピュータ81へ読み取りデータとして何も送らない。

10

【0039】

作業室3内のリーダ装置45、47、49、51、53、55によるタグID情報の読み取りは、周期的に行うことでその周期ごとに作業者の位置を特定することができる。読み取り周期は、数秒間隔で行うことが好ましい。なお、タグID情報の読み取りは、周期的に読み取る代わりに、監視室5の監視者による、ホストコンピュータ81へのタグID情報読み取り指示に基づいて実施してもよい。ホストコンピュータ81への読み取りデータの転送は、リーダ装置ごとに送信してもよいし、作業室単位でまとめて送信してもよい。

【0040】

図3は、実施形態1に係る入場管理システムの概略構成を示すブロック図である。ホストコンピュータ81は、タグID認証部91、認証データベース93、生体情報認証部95、行動履歴記録部97、個人情報照会部98、入力部100、位置特定部101、提示情報生成部107、カメラ選択部103、映像記録部105、コミュニケーションツール選択部109と、を備える。

20

【0041】

まず、入場ゲート7のリーダ装置37は、入場しようとする作業者が所持するRFIDタグ35から読み取ったタグID情報と、タグID情報を読み取った時刻情報と、リーダ装置37のリーダID情報と共に、ホストコンピュータ81へ送信する。また、入場ゲート7の生体情報読み取り装置38は、入場しようとする作業者の生体情報を読み取って、ホストコンピュータ81へ送信する。ホストコンピュータ81へ送られたタグID情報とリーダID情報はタグID認証部91へ送られる。

30

【0042】

タグID認証部91は、送られたタグID情報を認証データベース93に保管されている認証用の個人情報との照合により認証し、読み取られたタグID情報が、読み取られたリーダID情報を有する入場ゲート7の入場権限があるか否かを判定する。また、タグID認証部91は、タグID情報と共に受信したリーダID情報により入場時における情報照合であることを認識することができる。タグID認証部91の認証の結果、読み取られたタグID情報が入場権限のある場合、生体情報認証部95へタグID情報を送信する。また、読み取られたタグID情報が入場権限の無い場合、タグID認証部91は、入場ゲート7のスピーカ39へ警告信号を送信するとともに、権限のないRFID35で入場しようとしたことを監視室5のモニター79に表示する。

40

【0043】

認証データベース93には、認証用の個人情報として、少なくとも、タグID情報と、生体情報と、入場権限のあるリーダID番号とが関連づけられて保管されている。つまり、タグID情報と生体情報は紐付けされて保管されている。認証データベース93の一例として、認証用の個人情報が記録されたテーブル94が図4に示される。以下、「紐付け」とは、ある情報から一意に別の情報が特定できるように関連づけられていることを指す。

【0044】

テーブル94には、各利用者の社員番号、タグID情報、名前、生体情報、入場権限のあるリーダID番号が関連づけられて保管されている。例示されたこれらの項目以外の情報をさらに関連づけてテーブル94に保管してもよい。

50

【 0 0 4 5 】

生体情報は、生体が有する固有の情報であり、人を特定することができる情報である。生体情報として、実施形態 1 では、人差し指の静脈を用いているが、その他の手の指や手のひらの静脈、網膜、声紋等を用いてもよい。

【 0 0 4 6 】

認証部としての生体情報認証部 9 5 は、送られた生体情報を、認証データベース 9 3 内に保管されている、タグID情報と関係づけられた生体情報との照合により認証する。照合の結果、両方の生体情報が一致する場合、生体情報認証部 9 5 は許可信号を入場ゲート 7 の入場扉 4 0 へ送信する。この時点で入場権限を有する生体情報とタグ情報との紐付けが確立したことになる。また、照合の結果、両方の生体情報が一致しない場合、生体情報認証部 9 5 は、入場ゲート 7 のスピーカ 3 9 へ警告信号を送信するとともに、不一致の結果を監視室のモニター 7 9 に表示する。

10

【 0 0 4 7 】

また、ホストコンピュータ 8 1 へ送られた、タグID情報、時刻情報、リーダID情報は行動履歴記録部 9 7 に記録される。入場しようとする作業者のタグID情報と、入場時刻とが記録される。また、作業室 3 内に入場した各作業者のタグID情報も作業室 3 内に配置された各リーダ装置により読み取られて記録される。

【 0 0 4 8 】

作業室 3 内に配置された各リーダ装置 4 5、4 7、4 9、5 1、5 3、5 5 が読み取ったRFIDタグ 3 5 のID情報は行動履歴記録部 9 7 および個人情報照会部 9 8 へ送られる。RFIDタグのID情報の他にも、読み取ったリーダ装置のID情報と、RFIDタグ 3 5 を読み取った時刻が送られて、これらの情報が行動履歴記録部 9 7 に記録される。

20

【 0 0 4 9 】

図 5 は、作業者の行動履歴が記録されたテーブルを示す図である。テーブル 9 9 は、作業者の行動履歴を記録したテーブルの一例であり、例示された項目以外の情報についても記録してよい。テーブル 9 9 には、入場したタグID情報ごとに、入場した区域と、入場ゲート 7 に設置されたリーダ装置 3 7 のリーダID番号と、入場時刻と、作業室 3 内において予め定められた時間間隔でタグID情報を検出したリーダID番号および検出時刻と、退場ゲート 9 に設置されたリーダ装置 4 1 のリーダID番号および退場時刻が記録される。

【 0 0 5 0 】

作業室 3 内のリーダ装置 3 7、4 1、4 5、4 7、4 9、5 1、5 3、5 5 は、隣り合う各リーダ装置の読み取り領域の一部が重なるように配置されている。したがって、作業者の位置によっては、2つのリーダ装置からRFIDタグ 3 5 が検出される場合がある。この場合、2つの検出したリーダID番号を記録することで、2つのリーダ装置の読み取り領域の重なる領域に作業者がいることがわかる。

30

【 0 0 5 1 】

作業室 3 内に配置された各カメラ 5 7、5 9、6 1、6 3、6 4 は常時、作業室内 3 を撮影している。各カメラの撮影画像は、ホストコンピュータ 8 1 に送られる。また、各カメラの撮影画像は、監視室 5 内のモニター 7 7 に分割画像として常時表示される。

【 0 0 5 2 】

個人情報照会部 9 8 は、送られたタグID情報を認証データベース 9 3 に記録されている個人情報と照会し、タグID情報に対応する社員番号および名前を検索する。検索された社員番号および名前とこれらの情報に対応するリーダID情報が位置特定部 1 0 1 へ送られる。また、入力部 1 0 0 より送られた作業者の社員番号を認証データベース 9 3 に照会して、対応するタグID情報を検出する。

40

【 0 0 5 3 】

入力部 1 0 0 は、監視者がホストコンピュータ 8 1 に指示を入力するものであり、マウスやキーボードで構成される。なお、タッチパネルディスプレイを入力部 1 0 0 として用いてもよい。監視者は、居場所を知りたい作業者の社員番号を入力部 1 0 0 を介してホストコンピュータ 8 1 に入力する。

50

【 0 0 5 4 】

位置特定部 1 0 1 は、送られたタグID情報から作業室 3 内における作業者の位置を特定する。図 6 は、特定領域と読み取り装置の検出領域との関係を示す図である。リーダ装置 4 5 だけで検出された場合、隣に配置されたリーダ装置 4 7、5 1 の検出領域 4 7 r、5 1 r とは重ならない領域 4 5 a にいることが判明する。また、リーダ装置 4 5、4 7 の両方から検出された場合、リーダ装置 4 5 の検出領域 4 5 r とリーダ装置 4 7 の検出領域 4 7 r とが重なる領域 4 5 b にいることが判明する。同様に、リーダ装置 4 7 だけで検出された場合、作業者は領域 4 7 a に、リーダ装置 4 9 だけで検出された場合、作業者は領域 4 9 a に、リーダ装置 5 1 だけで検出された場合、作業者は領域 5 1 a に、リーダ装置 5 3 だけで検出された場合、作業者は領域 5 3 a に、リーダ装置 5 5 だけで検出された場合、作業者は領域 5 5 a にいることが判明する。また、リーダ装置 4 7、4 9 の両方から検出された場合、リーダ装置 4 7 の検出領域 4 7 r とリーダ装置 4 9 の検出領域 4 9 r とが重なる領域 4 7 b にいることが判明する。リーダ装置 5 1、5 3 の両方から検出された場合、リーダ装置 5 1 の検出領域 5 1 r とリーダ装置 5 3 の検出領域 5 3 r とが重なる領域 5 3 b にいることが判明する。リーダ装置 5 3、5 5 の両方から検出された場合、リーダ装置 5 3 の検出領域 5 3 r とリーダ装置 5 5 の検出領域 5 5 r とが重なる領域 5 5 b にいることが判明する。リーダ装置 4 7、5 3 の両方から検出された場合、リーダ装置 4 7 の検出領域 4 7 r とリーダ装置 5 3 の検出領域 5 3 r とが重なる領域 5 3 c にいることが判明する。以上のように、位置特定部 1 0 1 は、作業者のRFIDタグ 3 5 を検出したリーダ装置のリーダID番号から作業者が作業室 3 内のどの位置にいるかを特定することができる。

10

20

【 0 0 5 5 】

また、位置特定部 1 0 1 は、入力された社員番号に対応する作業者の位置を特定する。位置特定部 1 0 1 は、行動履歴記録部 9 7 のテーブル 9 9 に、位置を特定したいタグID情報を検出した直近の検出リーダID番号を照会する。この照会により検出リーダID番号に対応する領域が特定される。

【 0 0 5 6 】

カメラ選択部 1 0 3 は、特定された領域を撮影するカメラを選択し、選択されたカメラの画像をモニター 7 9 に表示する。作業室 3 内の各領域と各カメラの撮影領域とは予め対応づけられている。例えば、領域 4 5 a、4 5 b、4 7 a はカメラ 5 9 の撮影領域であり、領域 4 7 b、4 9 a、4 9 b はカメラ 6 3 の撮影領域であり、領域 5 5 a、5 5 b はカメラ 6 4 の撮影領域であり、領域 5 1 a、5 3 a、5 3 b、5 3 c はカメラ 6 1 の撮影領域であり、領域 5 1 b はカメラ 5 7 の撮影領域である。

30

【 0 0 5 7 】

記録部としての映像記録部 1 0 5 は、各カメラ 5 7、5 9、6 1、6 3、6 4 の撮影画像を記録する。また、カメラ選択部 1 0 3 により選択されたカメラの撮影画像も記録する。いずれにしても、特定された作業者の位置を撮影するカメラの撮影画像を記録することができる。

【 0 0 5 8 】

提示情報生成部 1 0 7 は、位置特定部 1 0 1 により特定された作業者の位置に関する位置情報と、その位置にいる作業者の社員番号や名前などを含む文字情報を提示部としてのモニター 7 9 へ送る。また、作業者の位置表示にカメラ画像を用いない場合は、作業室 3 の見取り図に作業者の位置を表示した位置情報を生成してもよい。なお、文字情報に限らず音声情報を生成してスピーカから監視者へ報知してもよい。

40

【 0 0 5 9 】

コミュニケーションツール選択部 1 0 9 は、特定された作業者の位置に最も近い位置に配置されているコミュニケーションツールを選択し、これと監視室 5 のコミュニケーションツール 8 3 とを接続する。これにより、監視者は、マイクおよびスピーカを介して作業室 3 内の連絡をとりたい作業者と会話をすることができる。

【 0 0 6 0 】

タグID認証部 9 1、生体情報認証部 9 5、個人情報照会部 9 8、位置特定部 1 0 1、カ

50

メラ選択部103、提示情報生成部107、コミュニケーションツール選択部109は、複数のCPU、マイクロプロセッサ、または、FPGA(Field Programmable Gate Array)から構成されてもよいし、1つのCPU、マイクロプロセッサ、または、FPGAに統合されていてもよい。認証データベース93、行動履歴記録部97、映像記録部105は、複数のハードディスク、メモリ、SSD(Solid State Drive)から構成されてもよいし、1つのハードディスク、メモリ、またはSSDに統合されていてもよい。

【0061】

次に、入場管理方法について図7を参照して説明する。図7は、入場管理方法の処理手順を示すフローチャートである。処理手順は、作業者の入場時の認証を行う処理と、作業室内での作業者の位置を特定する処理との大きく2つの処理に分けられる。まず、図7を参照して作業者の入場時の認証に関する処理を説明する。

10

【0062】

作業室3において、作業者が入場ゲート7に近づくと、リーダ装置37が作業者の所持するRFIDタグ35のタグID情報を読み取る(ステップS1)。読み取られたタグID情報は、読み取り時刻と読み取ったリーダ装置37のID情報と共に、ホストコンピュータ81のタグID認証部91へ送信される。次に、作業者が、例えば人差し指を生体情報読み取り装置38にかざすことで、生体情報読み取り装置38が作業者の生体情報を読み取る(ステップS2)。読み取られた生体情報は、ホストコンピュータ81の生体情報認証部95へ送信される。なお、タグID情報と生体情報とは別々にホストコンピュータ81へ送信されているが、同時に送信されてもよい。

20

【0063】

監視室5において、タグID認証部91は、タグID情報、リーダ装置37のID情報、読み取り時刻を受信する。タグID認証部91は、受信したタグID情報およびリーダ装置37のID情報と、認証データベース93に記録されているタグID情報とを認証する(ステップS3)。タグID情報の認証は、受信したタグID情報がリーダ装置37の設置されている入場ゲート7の入場権限があるかを照合する。認証が不成功した場合(ステップS4のNo)、すなわち、受信したタグID情報に入場権限が無い場合、入場ゲート7のスピーカ39へ警告信号が送信される。認証が成功した場合、すなわち、受信したタグID情報に入場権限が有る場合(ステップS4のYes)、タグID認証部91は、生体情報認証部95へ照合したタグID情報を送る。

30

【0064】

生体情報認証部95は、タグID情報と生体情報とを受信する。生体情報認証部95は、受信した生体情報と、認証データベース93に記録されている、例えば、人差し指の静脈画像とを認証し(ステップS5)、タグID情報を持つ作業者が予め登録されている本人であるかを認証する。生体情報の認証が不成功の場合(ステップS6のNo)、生体情報認証部95は、入場ゲート7のスピーカ39へ警告信号を送信する。生体情報の認証が成功した場合(ステップS6のYes)、生体情報認証部95は、受信したタグID情報と生体情報との紐付けを認証データベース93に記録し、入場ゲート7の入場扉40へ入場許可信号を送信する。また、行動履歴記録部97に、タグID情報、リーダ装置37のID情報と読み取り時刻を記録することで、作業者の入場履歴が記録として残る(ステップS7)。

40

【0065】

入場ゲート7では、入場扉40が入場許可信号を受信すると、入場扉40が開き(ステップS8)、作業者が作業室3内へ入場することができる。また、入場ゲート7のスピーカ39が警告信号を受信した場合、スピーカ39から入場できないことを示す警告音が作業者に報知される(ステップS9)。このとき、入場扉40には入場許可信号が送られていないので、入場扉40は開かない。

【0066】

以上より、作業者が所持するRFIDタグ35が作業室3へ入場することができる権限を有することを確認することができる。また、入場権限のある予め登録されている生体情報と、入場時に読み取った生体情報とを照合し、読み取ったRFIDタグ35のタグID情報と読み

50

取った生体情報との紐付けを確立することで、RFIDタグ35を所持する作業者が、本人であることの信頼性と安全性を確実にすることができる。これにより、RFIDタグ35を不正に入手した者が作業室3内に侵入することを防止することができる。さらには、作業室3内でRFIDタグ35を検出すれば、そのRFIDタグ35を所持する作業者が本人であることを保証することができる。

【0067】

次に、図8を参照して作業室内において作業者の位置特定し、位置が特定された作業者と監視者が連絡をとる処理について説明する。図8は、作業室内にいる作業者の位置特定の流れを示すフローチャートである。

【0068】

作業室3では、各所に配置されたリーダ装置45、47、49、51、53、55が、予め定められた時間周期で、RFIDタグ35のタグID情報を読み取る。リーダ装置の読み取り領域内に作業者がいる場合、リーダ装置はタグID情報を読み取って(ステップS21)、タグID情報と共に、読み取ったリーダ装置のリーダID情報と読み取った時刻とをホストコンピュータ81へ送信する。なお、読み取り時刻は、ホストコンピュータ81への送信時刻でもよいし、ホストコンピュータ81がデータを受信した時刻でもよい。

【0069】

監視室5では、送られてきたタグID情報、リーダID情報と読み取り時刻とをホストコンピュータ81が受信して、これらの情報を行動履歴記録部97に記録する(ステップS22)。記録されたこれらの情報は、個人情報照会部98にも送られる。個人情報照会部98は、タグID情報を認証データベース93に記録されている個人情報と照会し(ステップS23)、タグID情報に対応する社員番号および名前を検索する。検索された社員番号および名前とこれらの情報に対応するリーダID情報が位置特定部101へ送られる。

【0070】

位置特定部101は、リーダID情報から作業室3内における作業者の位置を特定する(ステップS24)。すなわち、作業室3内の13個の領域のうち、どの領域に作業者がいるのかを特定する。特定された位置情報は提示情報生成部107へ送られる。提示情報生成部107は、特定された位置情報に対応する作業者の社員番号および名前を関連づけた提示情報を生成する(ステップS25)。生成された提示情報はモニター79へ送られて、表示される(ステップS26)。また、位置特定部101より特定された位置情報がコミュニケーションツール選択部109へ送られる。コミュニケーションツール選択部109は、作業室3内のコミュニケーションツールの中から受信した位置情報に対応する特定領域に最も近いコミュニケーションツールを選択し(ステップS27)、このコミュニケーションツールと監視室5とコミュニケーションツール83とを接続する。これにより、監視室5の管理人は作業者にマイクを通して呼びかけることができる。また、作業者もスピーカから管理人の声が聞こえるので、スピーカとセットになったコミュニケーションツールから管理人へ話すことができる。

【0071】

図9は、監視者に提示される位置情報を示す図である。モニター79に、作業室3の見取り図110が表示される。見取り図110は、領域ごとに色分けされて表示されている。作業者が黒丸により、各位置情報に対応する領域上に表示される。また、見取り図110の横には、作業者がいる領域と作業者の社員番号および名前が表示される。これにより、監視室5内にいる監視者は、作業室3内で作業する作業者の位置と名前をリアルタイムで知ることができる。例えば、領域45aにいる作業者の名前が であることがわかる。また、作業室3内における作業者の位置が行動履歴記録部97に定期的に記録されているので、作業者の行動履歴を後から確認することができる。

【0072】

次に、図10を参照して、特定された作業者の位置を作業室3内に設置されたカメラ画像を用いて提示する場合の位置特定の処理を説明する。図10は、作業室内にいる作業者の位置を特定する流れを示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

作業室 3 におけるタグID情報読み取り（ステップ S 2 1）および、監視室 5 におけるタグID情報記録（ステップ S 2 2）、タグID情報照会（ステップ S 2 3）は、共通するステップなので説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

位置特定（ステップ S 2 4）について、位置特定部 1 0 1 は、リーダID情報から作業室 3 内における作業者の位置を特定し、特定された位置情報をカメラ選択部 1 0 3 および提示情報生成部 1 0 7 へ送る。カメラ選択部 1 0 3 は、特定された領域を撮影するカメラを選択して（ステップ S 3 1）、このカメラ画像をモニタ 7 9 に表示する。また、選択されたカメラ画像を映像記録部 1 0 5 に記録する（ステップ S 3 2）。提示情報生成部 1 0 7 は、位置特定部 1 0 1 により特定された作業者の位置情報に対応する、作業者の社員番号や名前などを関連づけた提示情報を生成してモニタ 7 9 へ送る（ステップ S 2 5）。

10

【 0 0 7 5 】

図 1 1 は、監視者に提示される位置情報を示す図である。図 1 1 に示すように、モニタ 7 9 には、作業室 3 内の画像と、この画像中に含まれる作業者のそれぞれの社員番号と名前が文字情報で表示されている。各カメラの所定位置における撮影画像は、作業室 3 内の区分けされた領域と対応付けされているので、撮影画像中の作業者と文字情報との関係を理解することができる。なお、各カメラは、ズーム調整、パン・チルト調整が可能なものでもよく、監視者がカメラ操作をすることで作業者をより詳細に見ることができる。コミュニケーションツール選択（ステップ S 2 7）については、共通するステップなので説明を省略する。

20

【 0 0 7 6 】

以上のように、特定された作業者の位置情報を作業室 3 内を撮影するカメラの画像と連動することにより、監視者は作業者の作業の様子をより詳細に知ることができる。また、作業者の状況をカメラ画像で確認しながら、コミュニケーションツールを用いて作業者と連絡を取ることができる。

【 0 0 7 7 】

次に、図 1 2 を参照して、監視室 5 内にいる監視者が特定の作業者の現在位置を確認する場合の、作業者の位置特定の処理を説明する。図 1 2 は、作業室内にいる特定の作業者の位置を特定する流れを示すフローチャートである。

30

【 0 0 7 8 】

この位置特定の方法は、例えば、監視者が、どの作業室で作業しているかわからない特定の作業者を呼び出したい場合などに用いる。監視者は、ホストコンピュータ 8 1 の入力部 1 0 0 を用いて、作業者の社員番号を入力する（ステップ S 4 1）。入力された社員番号は個人情報照会部 9 8 へ送られる。個人情報照会部 9 8 は、社員番号を認証データベース 9 3 に記録されている個人情報に照会し（ステップ S 4 2）、社員番号に対応するタグID情報を検索する。検索されたタグID情報は位置特定部 1 0 1 へ送られる。

【 0 0 7 9 】

位置特定部 1 0 1 は、送られたタグID情報を行動履歴記録部 9 7 に検索（ステップ S 4 3）して、直近でタグID情報と共に記録されたリーダID情報を取得する。取得したリーダID情報を基に、リーダID情報に対応するリーダ装置が設置されている作業室 3 における作業者の位置を特定する（ステップ S 4 4）。特定された位置情報は提示情報生成部 1 0 7 に送られる。

40

【 0 0 8 0 】

提示情報生成部 1 0 7 は、特定された位置情報に対応する、作業者の社員番号や名前などを関連づけた提示情報を生成して（ステップ S 2 7）、この提示情報をモニタ 7 9 に表示する（ステップ S 2 8）。なお、この提示情報は、作業室 3 の見取り図でもよいし、カメラ画像を用いてもよい。これにより、監視者は、入力した社員番号の作業者がどの作業室のどの領域にいるかをリアルタイムで知ることができる。また、コミュニケーションツール選択部 1 0 9 が、作業者に最も近いコミュニケーションツールとの接続を選択する

50

ので（ステップS 2 9）、監視室5内のコミュニケーションツールから作業員へ直接話しかけることができる。

【0081】

以上より、監視者が探している作業員の位置をリアルタイムで知ることができる。例えば、作業室3がクリーンルームの場合、作業員が帽子やマスクを着用すると、カメラの画像だけでは個人を特定することが困難である。このような場合でも、RFIDタグ35のタグID情報から作業室3内の作業員の位置を特定することができるので有益である。また、作業室3が多数ある場合にも、監視者は多くのカメラ画像から作業員を探し出すことは困難であるが、RFIDタグ35のタグID情報から、探したい作業員がどこの作業室3にいるのかも容易に知ることができる。

10

【0082】

次に、図13を参照して作業員の退場管理の処理を説明する。図13は、作業室から退場する作業員の個人情報をも特定する流れを示すフローチャートである。

【0083】

作業室3において、作業員が退場ゲート9に近づくと、リーダ装置41が作業員の所持するRFIDタグ35のタグID情報を読み取る（ステップS 5 1）。読み取られたタグID情報は、読み取り時刻と読み取ったリーダ装置41のID情報と共に、ホストコンピュータ81のタグID認証部91へ送信される。次に、作業員が、例えば、人差し指を生体情報読み取り装置43にかざすことで、生体情報読み取り装置43が作業員の生体情報を読み取る（ステップS 5 2）。読み取られた生体情報は、ホストコンピュータ81の生体情報認証部95へ送信される。なお、タグID情報と生体情報とは別々にホストコンピュータ81へ送信されているが、同時に送信されてもよい。

20

【0084】

監視室5において、タグID認証部91は、送られてきたタグID情報、リーダ装置41のID情報、読み取り時刻を受信する。タグID認証部91は、受信したタグID情報およびリーダ装置41のID情報と、入場ゲート7での照合に使用した認証データベース93に記録されているタグID情報とを認証する（ステップS 5 3）。受信したタグID情報の認証が成功しなかった場合（ステップS 5 4のNo）、退場ゲート9のスピーカ42へ警告信号が送信される。受信したタグID情報の認証が成功した場合（ステップS 5 4のYes）、タグID認証部91は、生体情報認証部95へ認証したタグID情報を送る。

30

【0085】

生体情報認証部95は、生体情報読み取り装置43から生体情報を受信する。受信した生体情報とタグID情報とを、入場ゲート7での照合に使用した認証データベース93に記録されているタグID情報に関係づけられた人差し指の静脈画像とを認証し（ステップS 5 5）、タグID情報を持つ作業員が予め登録されている本人であるかを判定する。したがって、入場ゲート7で照合された認証生体情報およびタグID情報を持つ利用者であるか判定されることになる。生体情報の認証が成功しない場合（ステップS 5 6のNo）、入場ゲート7のスピーカ39へ警告信号が送信される。生体情報の認証が成功した場合（ステップS 5 6のYes）、退場ゲート9の退場扉44へ退場許可信号を送信する。また、行動履歴記録部97へ、タグID情報と読み取り時刻を記録することで、作業員の退場が記録として残る（ステップS 5 7）。

40

【0086】

退場ゲート9では、退場扉44が退場許可信号を受信すると、退場扉44は開き（ステップS 5 8）、作業員が作業室3外へ退場することができる。また、スピーカ39が警告信号を受信すると、スピーカ42から警告音が作業員に報知される（ステップS 5 9）。このとき、退場扉44には退場許可信号が送られていないので、退場扉44は開かない。

【0087】

以上より、RFIDタグ35と関連づけて記録されている生体情報と、退場時に読み取った生体情報とを照合することで、作業室3外へ退場するRFIDタグ35を所持する作業員が本人に間違いのないことを確認することができる。これにより、作業室3内で何か問題が起きた

50

時にでも、誰が作業室 3 から退場したかを確実に識別することができる。

【 0 0 8 8 】

(実施形態 2)

実施形態 2 における管理システム 1' は、実施形態 1 の管理システム 1 の機能に加えて、作業室 3 内において撮影された画像に映っている作業者の数とこの画像に映し出されている作業室 3 の領域で検出された RFID タグの数とを照合する機能を有している。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 は、実施形態 2 に係る入場管理システムの概略構成を示すブロック図である。実施形態 2 に係るホストコンピュータ 8 1' は、実施形態 1 のホストコンピュータ 8 1 に、さらに、タグ数カウント部 1 1 1 と、画像処理部 1 1 3 と、人数照合部 1 1 5 とを加えたものである。なお、実施形態 2 における管理システム 1' は、以下に記載した事項以外の構成は、実施形態 1 の管理システム 1 と共通である。タグ数カウント部 1 1 1、画像処理部 1 1 3、および、人数照合部 1 1 5 は、複数の CPU、マイクロプロセッサ、または、FPGA(Field Programmable Gate Array)と複数のハードディスク、メモリ、または SSD とから構成されてもよいし、1つの CPU、マイクロプロセッサ、または、FPGA と 1 つのハードディスク、メモリ、または SSD に統合されてもよい。

【 0 0 9 0 】

カウント部としてのタグ数カウント部 1 1 1 は、カメラが撮影する所定領域において検出された RFID タグ 3 5 の数をカウントする。位置特定部 1 0 1 により特定された各作業者の位置情報がタグ数カウント部 1 1 1 へ送られる。位置情報の数が RFID タグ 3 5 の数であるので、この位置情報を用いて、各カメラの撮影領域ごとのタグ数をカウントする。カウントされたタグ数は、人数照合部 1 1 5 へ送られる。

【 0 0 9 1 】

画像処理部 1 1 3 は、撮影された画像の所定画像領域に含まれる人の像を画像処理を用いて抽出し、人の像の数を検出する。人の像の検出は、例えば、パターンマッチングや HOG(Histograms of Oriented Gradients)を用いる。検出された人の像の数は人数照合部 1 1 5 へ送られる。例えば、図 1 1 は、カメラ 5 9 の画像を例示しているが、図 1 1 に示される画像から人の像が 2 つ検出される。なお、画像領域と位置が特定される領域とが関係づけられているので、人の像の最下部のドットが属する画像領域から、その人の像がどの領域にいるのかを検出することができる。また、カメラ 5 9 の検出領域は、領域 4 5 a、4 5 b、4 7 a であるので、領域 5 1 b 上に人の像があったとしても、この人の像は検出しない。

【 0 0 9 2 】

人数照合部 1 1 5 は、タグ数カウント部 1 1 1 により検出されたタグ数と、画像処理部 1 1 3 により検出された人の数とが一致するか否かを判定する。タグ数と人の数とが一致する場合、処理を終了する。タグ数と人の数とが一致しない場合、モニタ 7 9 へ警告信号と対応するカメラ画像とを送信する。モニタ 7 9 には、タグの数と人の数とが一致しない領域を撮影するカメラ画像が表示される。また、一致していないことの警告情報が表示される。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 5 を参照してタグ数と作業者の人数照合の処理を説明する。図 1 5 は、タグ数と作業者の人数との照合の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 9 4 】

作業室 3 におけるタグ ID 情報読み取り(ステップ S 1)については、実施形態 1 と同様であるので、説明を省略する。監視室 5 においては、作業室 3 から送られてきたタグ ID 情報、リーダ ID 情報と読み取り時刻とをホストコンピュータ 8 1' が受信する。これらの情報は、実施形態 1 で記載された処理を受け、位置特定部 1 0 1 から同時刻に検出された各作業者の位置情報がタグ数カウント部 1 1 1 へ送られる。タグ数カウント部 1 1 1 は、割り当てられた撮影領域ごとに検出したタグ ID 情報の数をカウントする(ステップ S 7 1)。図 1 6 に示すように、例えば、カメラ 5 9 の検出領域は領域 4 5 a、4 5 b、4 7 a で

10

20

30

40

50

ある。これらの領域において位置特定部101により特定された位置情報の数(タグID情報の数)をカウントする。カウントされたタグID情報の数は人数照合部115へ送られる。

【0095】

次に、画像処理部113は、カメラの撮影画像において、検出領域における人の像を検出し、検出された人の像の数をカウントする(ステップS72)。カウントされた人数は、人数照合部115へ送られる。

【0096】

次に、人数照合部115は、カウントされたタグID情報(位置情報)の数とカウントされた人数とが一致するか否かを判定する(ステップS73)。カウントされたタグID情報の数とカウントされた人数とが一致する場合(ステップS73のYes)、何も問題がないので処理を終了する。カウントされたタグID情報の数とカウントされた人数とが一致しない場合(ステップS73のNo)、一致しないことを警告する警告情報をモニタ79に表示する(ステップS74)。また、数が一致しない領域を撮影するカメラの画像をモニタ79に表示する(ステップS75)。さらに、数が一致しない領域とコミュニケーションを取ることができるコミュニケーションツールを選択する(ステップS76)。監視者は、コミュニケーションツールを用いて作業員に対して状況を確認することができる。また、監視者は、例えば、RFIDタグ35を所持するように注意することもできる。

10

【0097】

これにより、作業員は作業室3内において常にRFIDタグ35を所持しなければならない。したがって、作業員がRFIDタグ35を作業室3内の別の場所に置きながら、不正行為をすることを防止することができる。

20

【0098】

本発明は、上記実施形態のものに限らず、次のように変形実施することができる。

【0099】

(1)上記実施形態において、入場管理システム1は、退場ゲート9、カメラ57、59、61、63、64、等を備えていたが、これに限られない。入場管理システム1は、第1生体情報読み取り装置としての生体情報読み取り装置38、第1リーダ装置としてのリーダ装置37、認証部としての生体情報認証部95、第2リーダ装置としてのリーダ装置45、47、49、51、53、55、及び位置特定部101で構成されてもよい。このような構成により、管理区域に利用者が入場する際に、利用者の生体情報が、予め記録された入場権限の有する生体情報と照合されて認証されるので、利用者のなりすましを防止することができる。また、管理区域内に読み取り領域が異なるように配置された複数のリーダ装置45、47、49、51、53、55により、無線タグを所持する利用者の位置を特定することができる。利用者の位置が特定されるので、管理区域内における利用者の行動を管理することができる。管理区域に利用者が入場する際に、この無線タグのID情報と利用者の生体情報との紐付けを確立することで、該無線タグで特定される位置にいる利用者が該生体情報を持つ本人である信頼度が高くなる。したがって、管理区域内での利用者の不正行為を防止することができる。なお、管理区域内に設置された複数のリーダ装置は、6個に限らず2個以上の任意の数でもよい。また、監視者がいなくてもよい。

30

40

【0100】

(2)上記実施形態において、リーダ装置45、47、49、51、53、55の各読み取り領域の一部が重なっていたがこれに限られない。すなわち、各リーダ装置のタグID情報の読み取り領域が重なっていてもよい。例えば、重要な装置周りの領域だけタグID情報の読み取り領域となるようにリーダ装置を配置してもよい。

【0101】

(3)上記実施形態において、入場管理システム1は、コミュニケーションツール65、67、69、71、73、75、83およびコミュニケーションツール選択部109を備えていたが、これらの構成を備えない構成でもよい。

【0102】

50

(4) 上記実施形態において、作業室3内において複数のカメラを用いて作業室3内を撮影していたがこれに限られない。360度の視野角を持つカメラであれば、1台だけの設置でもよい。カメラの視野角と、リーダ装置の読み取り領域とを予め関係づけておくことで、タグ検出された作業者がカメラ画像のどの部分に撮影されているかを知ることができる。

【0103】

(5) 上記実施形態において、RFIDタグ35の検出したリーダのID情報を基に作業者の位置を特定していた。より詳細な位置検出のために、検出されたRFIDタグ35の電波強度を基に、作業者の位置を特定してもよい。また、電波強度として、1周期期間よりもさらに短い所定時間間隔でRFIDタグ35を読み取って、1周期期間内で読み取られた数をカウントした値を用いることもできる。リーダ装置に作業者が近いとカウント値は大きくなり、リーダ装置から作業者が遠いとカウント値が小さくなるので、リーダ装置に対して作業者が近いか遠いかを知ることができる。

10

【0104】

(6) 上記実施形態において、作業室3内のリーダ装置45、47、49、51、53、55は、図17に示すように、四角格子状に配置されている。図17は、リーダ装置の配置の一例を示す図である。図17において、各リーダ装置Anは四角格子状に配置されているので、各リーダ装置Anの読み取り領域Arは隣に配置されたリーダ装置Anの読み取り領域Arと重なり合う。このように配置することで、RFIDタグ35を読み取ることができない領域が発生するのを防止することができる。四角格子状配置は、正方形配置に限られず、長方形配置でもよい。

20

【0105】

また、図18に示すように、リーダ装置Anの配置は四角格子状に限られず、三角格子状に配置してもよい。リーダ装置AnにおけるRFIDタグ35を読み取る指向性が円状の無指向性の場合、三角格子状配置は四角格子状配置と比べて、読み取り領域Arの重なる領域が小さいので、同じ個数のリーダ装置Anであっても三角格子状配置の方がより広い範囲を読み取ることができる。なお、四角格子状配置は、重なる領域が大きくなるので、RFIDタグ35の位置がより詳細に特定される。

【0106】

(7) 上記実施形態において、入場の管理された区域が作業室であったが、これに限られない。入場の管理された区域は、作業室等の部屋だけでなく、工場、銀行、病院、会社、データセンター等の施設であってもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0107】

本発明にかかる入場管理システムおよび入場管理方法は、工場、銀行、病院、会社、データセンター等の入場管理区域における入場管理として有用である。

【符号の説明】

【0108】

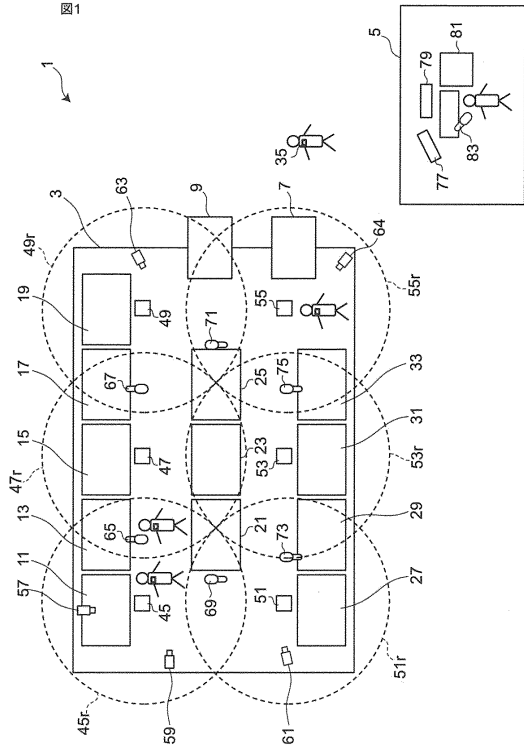
- 1、1' 入場管理システム
- 3 作業室
- 5 監視室
- 7 入場ゲート
- 9 退場ゲート
- 11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33 処理装置
- 33 処理装置
- 35 RFIDタグ
- 37 リーダ装置
- 38 生体情報読み取り装置
- 39 スピーカ

40

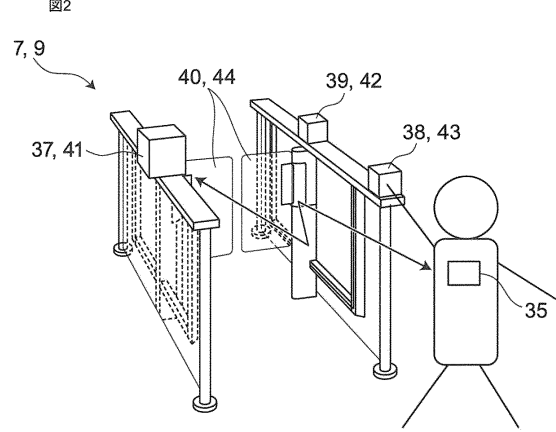
50

4 0	入場扉	
4 1	リーダ装置	
4 2	スピーカ	
4 3	生体情報読み取り装置	
4 4	退場扉	
4 5、4 7、4 9、5 1、5 3、5 5	リーダ装置	
5 7、5 9、6 1、6 3、6 4	カメラ	
6 5、6 7、6 9、7 1、7 3、7 5	コミュニケーションツール	
7 7、7 9	モニタ	
8 1、8 1'	ホストコンピュータ	10
8 3	コミュニケーションツール	
9 1	タグID認証部	
9 3	認証データベース	
9 4	テーブル	
9 5	生体情報認証部	
9 7	行動履歴記録部	
9 8	個人情報照会部	
9 9	テーブル	
1 0 0	入力部	
1 0 1	位置特定部	20
1 0 3	カメラ選択部	
1 0 5	映像記録部	
1 0 7	提示情報生成部	
1 0 9	コミュニケーションツール選択部	
1 1 0	見取り図	
1 1 1	タグ数カウント部	
1 1 3	画像処理部	
1 1 5	人数照合部	
A n	リーダ装置	
A r	読み取り領域	30

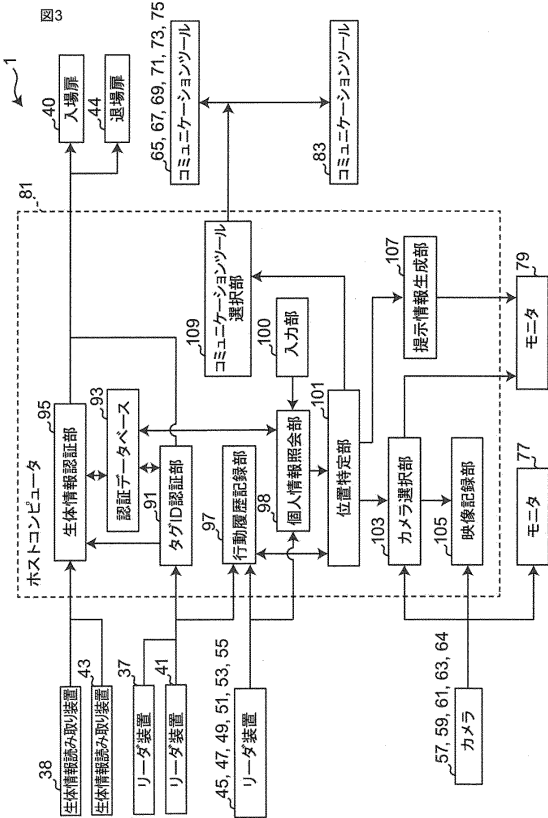
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

図4

社員番号	タグID情報	名前	生体認証情報	入場権限のあるリーダID番号
3249	A169	〇〇〇〇	指の静脈画像1	11, 25, 33, 37
6825	A170	△△△△	指の静脈画像2	11, 25, 33
7968	A171	××××	指の静脈画像3	11, 25

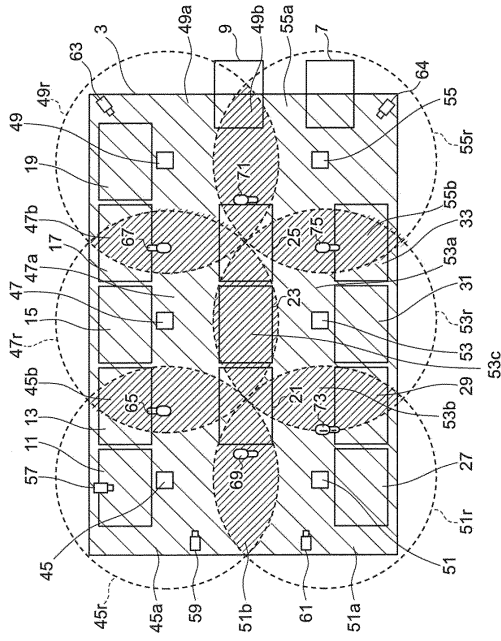
【図5】

図5

タグID情報	区域	第1検出リーダID番号	第2検出リーダID番号	検出時刻
A169	A1	37		9:45:35
		55		9:45:40
		49		9:45:45
		49	47	9:45:50
		47		9:45:55
A170	A1	47	45	9:46:00
		45		9:46:05
		53	55	9:46:05

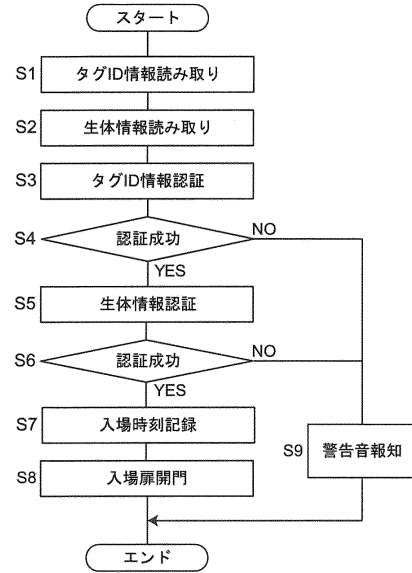
【図6】

図6



【図7】

図7



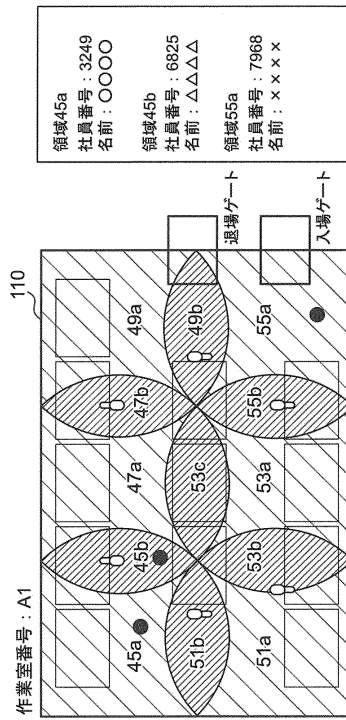
【図8】

図8



【図9】

図9



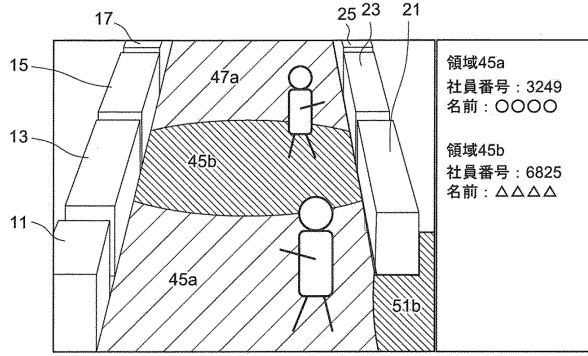
【図10】

図10



【図11】

図11



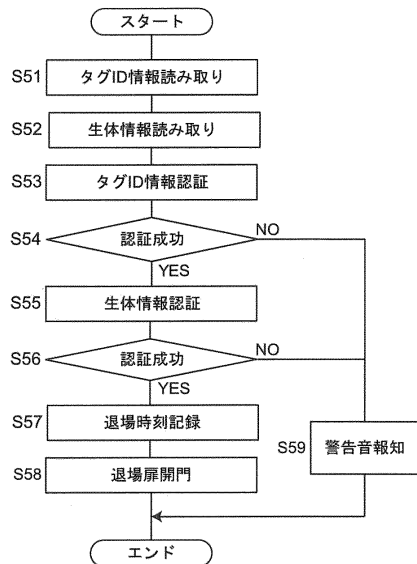
【図12】

図12

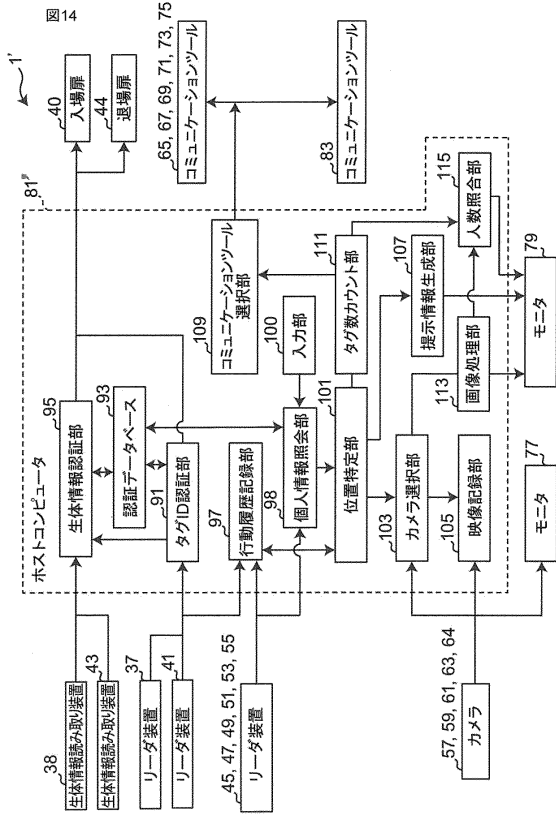


【図13】

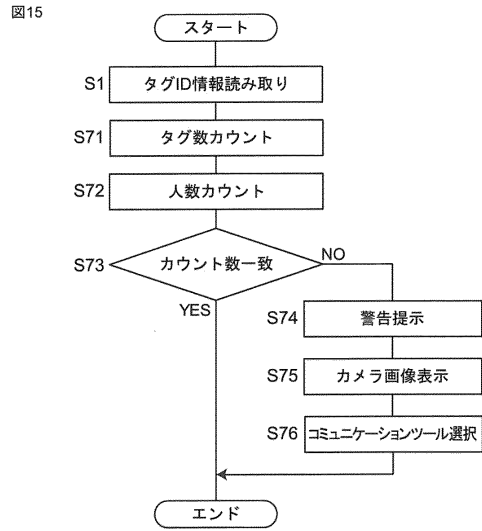
図13



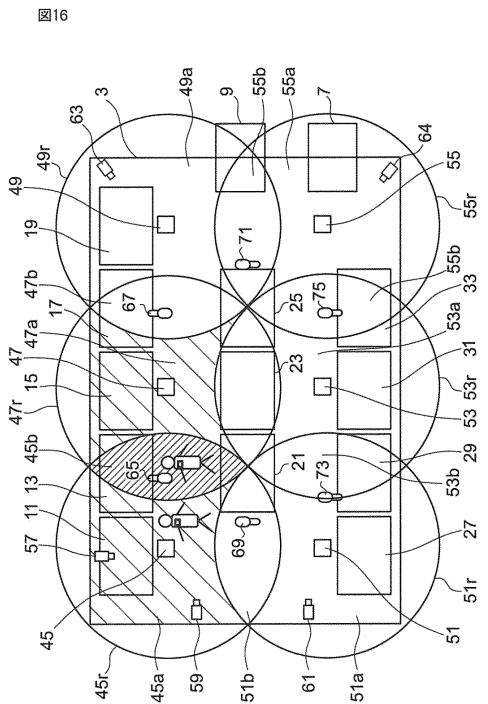
【図14】



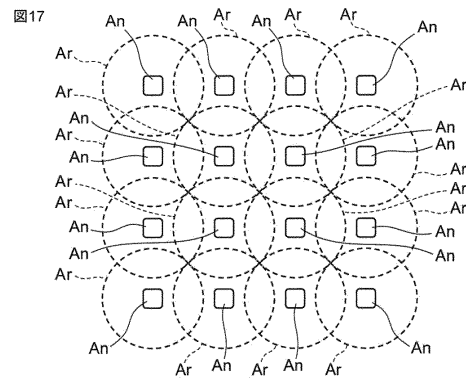
【図15】



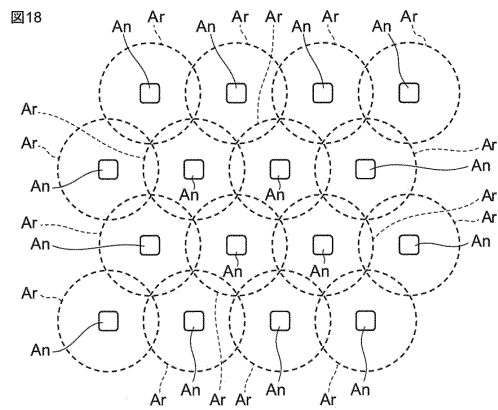
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 谷口 勝己
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
- (72)発明者 金尾 政明
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
- (72)発明者 宮林 亜伊
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

審査官 望月 寛

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0229560(US, A1)
特開2011-047270(JP, A)
特開2004-005511(JP, A)
特開2006-146736(JP, A)
特開平05-011039(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G07C 9/00