

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-171769
(P2024-171769A)

(43)公開日 令和6年12月12日(2024.12.12)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
G 0 8 B	25/04 (2006.01)	G 0 8 B	25/04	K	2 G 1 0 5
G 0 8 B	21/02 (2006.01)	G 0 8 B	21/02		5 C 0 8 6
H 0 4 Q	9/00 (2006.01)	H 0 4 Q	9/00	3 4 1 Z	5 C 0 8 7
G 0 1 S	13/56 (2006.01)	G 0 1 S	13/56		5 J 0 7 0
G 0 1 S	13/34 (2006.01)	G 0 1 S	13/34		5 K 0 4 8
		審査請求	未請求	請求項の数	13 O L (全21頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2023-88969(P2023-88969)	(71)出願人	501398606 F C L コンポーネント株式会社 東京都品川区東品川四丁目1 2 番 4 号
(22)出願日	令和5年5月30日(2023.5.30)	(74)代理人	100087480 弁理士 片山 修平
		(72)発明者	江端 員好 東京都品川区東品川四丁目1 2 番 4 号 富士通コンポーネント株式会社内
		F ターム(参考)	2G105 AA01 BB14 BB15 CC01 DD02 EE02 FF02 GG03 HH01 JJ05 KK06 5C086 AA22 CA01 CA06 CA09 CB01 CB07 DA07 FA18 5C087 AA21 DD03 DD29 DD31 EE02 FF01 FF02 FF04 最終頁に続く

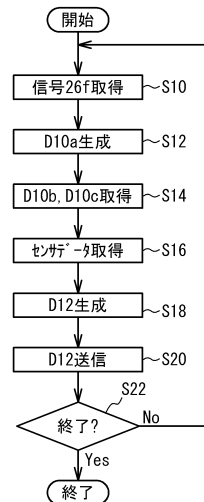
(54)【発明の名称】 検出装置、検出システムおよびモデル生成装置

(57)【要約】

【課題】通信の負荷を低減することが可能な検出装置を提供する。

【解決手段】検出装置は、利用者の生体活動に関する第1情報を検出するセンサと、前記利用者の生体活動に関する第2情報D10b、D10cを検出する別の検出装置から前記第2情報D10b、D10cを取得し、前記第1情報および前記第2情報D10b、D10cに基づき、第3情報D12を生成し、前記第3情報D12を別途設置されたサーバに送信する処理部と、を備える。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

利用者の生体活動に関する第 1 情報を検出するセンサと、
前記利用者の生体活動に関する第 2 情報を検出する別の検出装置から前記第 2 情報を取得し、前記第 1 情報および前記第 2 情報に基づき、第 3 情報を生成し、前記第 3 情報を別途設置されたサーバに送信する処理部と、
を備える検出装置。

【請求項 2】

前記処理部は、前記第 1 情報および前記第 2 情報のうち一部のみを前記第 3 情報として生成する請求項 1 に記載の検出装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 情報は、前記利用者の人体の少なくとも一部の動きに対応する値が時系列に並んだ情報であり、

前記第 3 情報は、前記利用者の心拍数および / または呼吸数に相当する情報を含み、前記第 1 情報を含まない請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 4】

前記第 1 情報は、前記利用者の人体の少なくとも一部の動きに対応する値が時系列に並んだ情報であり、

前記処理部は、前記第 1 情報に基づき、前記利用者の心拍数および / または呼吸数に相当する第 4 情報を生成し、

20

前記第 2 情報は、前記別の検出装置が生成した前記利用者の心拍数および / または呼吸数に相当する情報であり、

前記第 3 情報は、前記第 2 情報および前記第 4 情報の少なくとも一方を含み、前記第 1 情報を含まない請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 5】

前記処理部は、前記サーバからの指示に基づき、

前記第 1 情報を前記サーバに送信する、および / または

前記別の検出装置が検出した前記利用者の人体の少なくとも一部の動きに対応する値が時系列に並んだ第 5 情報を、前記別の検出装置から取得し、前記第 5 情報を前記サーバに送信する請求項 4 に記載の検出装置。

30

【請求項 6】

前記処理部は、前記サーバから受信したモデルを用い、前記第 1 情報および前記第 2 情報に基づき、前記利用者の状態を判定する請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の検出装置。

【請求項 7】

前記センサは、第 1 電磁波を送信し、前記第 1 電磁波が対象物において反射した第 2 電磁波を受信し、前記第 1 電磁波と前記第 2 電磁波とに基づき前記第 1 情報を生成する請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の検出装置。

【請求項 8】

複数の区画に各々 1 つ設置され、対応する区画内の利用者の生体活動に関する第 1 情報を取得する複数の第 1 検出装置と、

40

前記複数の区画に各々 1 または複数設置され、対応する区画内の利用者の生体活動に関する第 2 情報を取得する複数の第 2 検出装置と、
を備え、

前記複数の第 1 検出装置は、前記複数の第 2 検出装置のうち同じ区画に設置された第 2 検出装置から前記第 2 情報を取得し、前記第 1 情報および前記第 2 情報に基づき、第 3 情報を生成し、前記第 3 情報を前記複数の区画外に設置されたサーバに送信する検出システム。

【請求項 9】

メモリと、

50

複数の区画にそれぞれ設置され、対応する区画内の利用者の生体活動に関する情報を検出する複数の検出装置がそれぞれ出力する複数の情報を取得し、前記複数の情報に基づき、前記複数の区画内の利用者の状態を判定するためのモデルを生成し、前記モデルを前記複数の検出装置に送信する処理部と、
を備えるモデル生成装置。

【請求項 10】

前記複数の区画は、複数のグループに分割され、

前記処理部は、前記複数のグループの各々に対応する検出装置が出力する情報に基づき、前記複数のグループにそれぞれ対応する複数の前記モデルを生成し、前記複数のモデルをそれぞれ対応するグループの検出装置に送信する請求項 9 に記載のモデル生成装置。

10

【請求項 11】

第 1 電磁波を送信し、前記第 1 電磁波が対象物において反射した第 2 電磁波を受信し、前記第 1 電磁波および前記第 2 電磁波に基づき、前記対象物の動きに関するアナログ信号を生成するセンサと、

前記アナログ信号をデジタル信号に変換し、前記デジタル信号に基づき前記対象物の動きに関する情報を生成する処理部と、

前記デジタル信号に基づき、前記アナログ信号の振幅を調整し、調整された前記アナログ信号を前記処理部に出力する調整器と、
を備える検出装置。

【請求項 12】

20

第 1 電磁波を送信し、前記第 1 電磁波が対象物において反射した第 2 電磁波を受信し、前記第 1 電磁波および前記第 2 電磁波に基づき、前記対象物に関する情報を生成するセンサと、

前記第 1 電磁波および前記第 2 電磁波が通過する窓と、

前記窓を加熱することにより、前記窓の結露を抑制する加熱器と、
を備える検出装置。

【請求項 13】

前記加熱器は、前記センサの発熱を用い前記窓の結露を抑制する請求項 12 に記載の検出装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、検出装置、検出システムおよびモデル生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロ波ドップラーセンサを用いて、利用者の安否確認を行う装置が知られている。トイレまたは浴室の利用者の見守りまたは安否確認を行うシステムが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】特開 2012 - 75861 号公報

【特許文献 2】特開 2021 - 149220 号公報

【特許文献 3】特開 2016 - 218773 号公報

【特許文献 4】特表 2022 - 547258 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

複数の区画の各々における利用者の状態をモニターする場合、同じ区画内の複数の検出装置が各々サーバと通信すると、通信の負荷が大きくなる。

【0005】

50

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、通信の負荷を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、利用者の生体活動に関する第1情報を検出するセンサと、前記利用者の生体活動に関する第2情報を検出する別の検出装置から前記第2情報を取得し、前記第1情報および前記第2情報に基づき、第3情報を生成し、前記第3情報を別途設置されたサーバに送信する処理部と、を備える検出装置である。

【0007】

本発明は、複数の区画に各々1つ設置され、対応する区画内の利用者の生体活動に関する第1情報を取得する複数の第1検出装置と、前記複数の区画に各々1または複数設置され、対応する区画内の利用者の生体活動に関する第2情報を取得する複数の第2検出装置と、を備え、前記複数の第1検出装置は、前記複数の第2検出装置のうち同じ区画に設置された第2検出装置から前記第2情報を取得し、前記第1情報および前記第2情報に基づき、第3情報を生成し、前記第3情報を前記複数の区画外に設置されたサーバに送信する検出システムである。

10

【0008】

本発明は、メモリと、複数の区画にそれぞれ設置され、対応する区画内の利用者の生体活動に関する情報を検出する複数の検出装置がそれぞれ出力する複数の情報を取得し、前記複数の情報に基づき、前記複数の区画内の利用者の状態を判定するためのモデルを生成し、前記モデルを前記複数の検出装置に送信する処理部と、を備えるモデル生成装置である。

20

【0009】

本発明は、第1電磁波を送信し、前記第1電磁波が対象物において反射した第2電磁波を受信し、前記第1電磁波および前記第2電磁波に基づき、前記対象物の動きに関するアナログ信号を生成するセンサと、前記アナログ信号をデジタル信号に変換し、前記デジタル信号に基づき前記対象物の動きに関する情報を生成する処理部と、前記デジタル信号に基づき、前記アナログ信号の振幅を調整し、調整された前記アナログ信号を前記処理部に出力する調整器と、を備える検出装置である。

【0010】

本発明は、第1電磁波を送信し、前記第1電磁波が対象物において反射した第2電磁波を受信し、前記第1電磁波および前記第2電磁波に基づき、前記対象物に関する情報を生成するセンサと、前記第1電磁波および前記第2電磁波が通過する窓と、前記窓を加熱することにより、前記窓の結露を抑制する加熱器と、を備える検出装置である。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、通信の負荷を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1に係る検出装置のブロック図である。

40

【図2】実施例1における検出システムを示すブロック図である。

【図3】実施例1における区画の例を示す平面図である。

【図4】実施例1における区画の例を示す平面図である。

【図5】実施例1におけるサーバのブロック図である。

【図6】実施例1におけるシーケンス図である。

【図7】実施例1における検出装置の処理部が実行する処理のフローチャートである。

【図8】(a)は、実施例1における信号26eにおける時間に対する電圧を示す図、(b)は、信号26fを示すテーブルである。

【図9】実施例1における情報D10aからD10cを示すテーブルである。

【図10】実施例1における情報D12を示すテーブルである。

50

【図 1 1】実施例 1 におけるサーバのプロセッサが実行する処理のフローチャートである。

【図 1 2】実施例 1 におけるシーケンス図である。

【図 1 3】実施例 1 における検出装置の処理部が実行する処理のフローチャートである。

【図 1 4】実施例 1 における情報 D 1 6、D 2 0 および D 2 2 を示すテーブルである。

【図 1 5】実施例 1 におけるサーバのプロセッサが実行する処理のフローチャートである。

【図 1 6】実施例 1 における検出装置の処理部が実行する処理を示すフローチャートである。

【図 1 7】実施例 2 における車両の模式図である。

10

【図 1 8】実施例 2 におけるシーケンス図である。

【図 1 9】実施例 3 に係る検出装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

ホテル等の宿泊施設、病院、学校、警察または公共機関などの施設は、複数の区画に分割されている。各区画には、それぞれ 1 または複数のユーザ（利用者）が滞在している。例えば、ホテルでは、複数の区画は複数の部屋に対応する。ホテルでは、各部屋にトイレおよび浴室が存在する。このため、利用者の生体情報を検出する検出装置を、1 つの部屋に 1 個のみ設置すると、利用者が、トイレまたは浴室にいる場合に、利用者の生体情報を検出できないことがある。そこで、1 つの部屋に複数の検出装置を設置することが考えられる。1 つの部屋に複数の検出装置を設定した場合に、複数の部屋の複数の検出装置の情報を個々にサーバに送信すると、通信の負荷が大きくなる。

20

【0014】

以下の実施例では、1 つの部屋に設置された複数の検出装置のうち、1 つの検出装置のみがサーバと通信する。これにより、検出装置とサーバとの通信の負荷を低減できる。

【0015】

以下、図面を参照し、本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【0016】

図 1 は、実施例 1 に係る検出装置のブロック図である。検出装置 1 0 a から 1 0 c は、センサ 1 2、PGA (Programable Gain Amplifier) 1 8 およびメモリ 2 2 を備えている。センサ 1 2 は、送信用のアンテナ 1 3 a、受信用のアンテナ 1 3 b、高周波回路 1 1、増幅器 1 6 および LPF (Low Pass Filter) 1 7 を備えている。高周波回路 1 1 は、発振器 1 4 およびミキサ 1 5 を備えている。なお、高周波回路 1 1 は、他に増幅器などを備えるが説明を省略する。アンテナ 1 3 a および 1 3 b は、例えば基板上に設けられたパッチアンテナである。アンテナ 1 3 a は、発振器 1 4 が生成した信号 2 6 a を利用者 2 5 等に送信する。アンテナ 1 3 b は、信号 2 6 a が利用者 2 5 に照射され、反射された信号 2 6 b を受信する。信号 2 6 a および 2 6 b は、電磁波であり、例えばマイクロ波またはミリ波である。信号 2 6 a の周波数は、例えば 1 0 GHz 以上 1 2 0 GHz 以下であり、一例として 2 4 GHz 付近である。ミキサ 1 5 は、信号 2 6 a と 2 6 b をミキシングし、変換された信号 2 6 c を出力する。ミキサ 1 5 が出力する信号 2 6 c の周波数は、信号 2 6 a の周波数と信号 2 6 b の周波数との差に相当する。これにより、信号 2 6 a は、信号 2 6 a が照射された範囲の動きに相当するアナログ信号となる。

30

40

【0017】

増幅器 1 6 は、信号 2 6 c を増幅する。LPF 2 0 は、増幅された信号 2 6 c のうち、生体振動の信号より周波数の高い信号を抑圧し、生体振動の信号の周波数（例えば 1 0 Hz 以下）の信号を通過させ、濾過した信号 2 6 d を出力する。PGA 1 8 は、信号 2 6 d を増幅し、増幅した信号を信号 2 6 e として出力する。信号 2 6 e は、利用者 2 5 の動きに相当するアナログ信号のうち生体情報を主に含むアナログ信号である。

【0018】

50

処理部 20 は、例えば CPU (Central Processing Unit) またはマイクロコンピュータ等のプロセッサであり、ソフトウェアと協働し、処理を実行する。処理部 20 は、A/D (Analog-Digital) 変換器 21 およびインターフェース (I/F) 23 a から 23 c を備えている。A/D 変換器 21 は、アナログ信号 26 e をデジタル信号 26 f に変換する。I/F 23 a はサーバ 30 に情報を送受信する。I/F 23 b は他の検出装置 10 a から 10 c に情報を送受信する。I/F 23 c はセンサ 28 に情報を送受信する。検出装置 10 a から 10 c のうち検出装置 10 b および 10 c には、I/F 23 a および 23 c が設けられていなくてもよい。処理部 20 は、信号 26 f に基づき、利用者 25 の心拍数、呼吸数、体動および心拍変動などの情報を生成する。また、生成した心拍数、呼吸数、体動または心拍変動などの情報から利用者の状態を判定する。メモリ 22 は、不揮発性メモリまたは揮発性メモリであり、処理を行うための設定条件、情報を算出する途中のデータおよびプログラム等を記憶する。

10

【0019】

図 2 は、実施例 1 における検出システムを示すブロック図である。施設に複数の区画 40 a から 40 f が設けられている。検出システム 100 では、複数の区画 40 a から 40 d に、複数の検出装置 10 a および 10 b が各々設置され、複数の区画 40 e および 40 f に、複数の検出装置 10 a から 10 c が各々設置されている。複数の区画 40 a から 40 f には、センサ 28 が各々設置されている。区画 40 a から 40 f は、例えば宿泊施設の部屋に相当する。区画 40 a と 40 b とは宿泊施設における左右対称な部屋であり、区画 40 c と 40 d とは左右対称な部屋であり、区画 40 e と 40 f とは左右対称な部屋である。

20

【0020】

検出装置 10 a は親機に相当し、検出装置 10 b および 10 c は子機に相当する。センサ 28 は、各区画 40 a から 40 f の温度、湿度、照度、音の大きさ、音の周波数、ドアの開閉、および/または照明スイッチのオン/オフなどの指標を検出する。1つの区画 40 a から 40 f には、異なる指標を検出する複数のセンサが設置されていてもよい。1つの区画 40 a から 40 f 内の検出装置 10 a と検出装置 10 b、10 c およびセンサ 28 とは、Wi-Fi (登録商標) または Bluetooth (登録商標) 等の無線または有線により接続されている。各区画 40 a から 40 f の検出装置 10 a はネットワーク 33 を介しサーバ 30 および管理端末 32 に接続されている。ネットワーク 33 は、無線または有線のネットワークであり、LAN (Local Area Network) またはワイヤレス LAN である。

30

【0021】

図 3 (a) から図 4 (b) は、実施例 1 における区画の例を示す平面図である。図 3 (a) および図 3 (b) の区画 40 a および 40 b は、シングルルームの例である。区画 40 a および 40 b 内には、1つのベッド 80、枕 81、机 82 および椅子 83 がセットされている。ベッド 80 は例えばシングルベッドである。浴室 89 内には便座 84、洗面台 85 および浴槽 86 が設けられている。浴室 89 は、トイレと浴室を兼ねた準区画である。浴室 89 にはドア 87 が設けられ、区画 40 a および 40 b にはドア 88 が設けられている。検出装置 10 a は、区画 40 a および 40 b の角に設置され、検出装置 10 b は、浴室 89 内に設けられている。区画 40 a 内に 1つの検出装置 10 a のみを設けた場合、検出装置 10 a を区画 40 a の角に設置すれば、信号 26 a は区画 40 a 内にいきわたる。しかし、利用者が浴室 89 内にいる場合、ドア 87 が閉じている、またはカーテン等に水滴が付着していると、検出装置 10 a は利用者の生体情報を取得できない場合がある。そこで、検出装置 10 b を浴室 89 内に設置している。これにより、検出装置 10 b が送信する信号 26 b は区画 40 a 内の浴室 89 内にいきわたる。区画 40 a と区画 40 b とは左右対称な部屋である。

40

【0022】

図 4 (a) の区画 40 c はダブルルームの例である。区画 40 c では、ベッド 80 が区画 40 a および 40 b より大きく、ベッド 80 は例えばダブルベッドである。また、机 8

50

2の横に椅子83が設置されている。このため、区画40cの面積は区画40aおよび40bの面積より大きい。検出装置10aは、区画40cの角に設置され、検出装置10bは、浴室89内に設けられている。図2の区画40dは、区画40cと左右対称な区画である。ホテル等の宿泊施設またはアパートメント等の居住施設では壁を境にして対称な構造および配置の部屋が多い。

【0023】

図4(b)の区画40eはトリプルルームの例である。区画40eでは、3つのベッド80が設けられている。このため、区画40eの面積は区画40cの面積より大きい。区画40eの面積が大きいため、区画40eには3つの検出装置10aから10cが設けられている。図2の区画40fは、区画40eと左右対称な区画である。

10

【0024】

区画は、病院では病室単位、学校では教室単位、警察および公共機関では、例えば部屋単位または座席単位とすることができる。

【0025】

図5は、実施例1におけるサーバのブロック図である。サーバ30は、プロセッサ34、メモリ35、入出力装置36および内部バス37を備えている。プロセッサ34は、例えばCPUであり、モデルの生成等の処理を実行する。メモリ35は、例えば揮発性メモリまたは不揮発性メモリであり、プロセッサ34が処理を実行するときに用いるデータを記憶する。メモリ35は、プロセッサ34が実行するプログラムを記憶してもよい。入出力装置36は、プロセッサ34が取得するデータおよび情報を外部装置から入力し、プロセッサ34が出力するデータを外部装置に出力する。内部バス37は、プロセッサ34、メモリ35および入出力装置36を接続し、データ等を伝送する。サーバ30は、ソフトウェアと協働し、それぞれの区画40aから40fの状況を把握することに加えて、モデル生成装置として機能する。

20

【0026】

まず、サーバ30が区画40aから40fの状況を把握するとともにモデルを生成するときの各装置の処理を説明する。図6は、実施例1におけるシーケンス図である。1つの区画には3つの検出装置10aから10cが設置されている。検出装置10aは、情報D10aを生成する(S12)。次に、検出装置10aは、検出装置10bに情報の要求R10bを行う。検出装置10bは、検出装置10aに、検出装置10bが取得した利用者の生体活動に関する情報D10bを送信する。次に、検出装置10aは、検出装置10cに情報の要求R10cを行う。次に、検出装置10cは、検出装置10aに、検出装置10cが取得した利用者の生体活動に関する情報D10cを送信する。

30

【0027】

次に、検出装置10aは、情報D10aからD10cに基づき、情報D12を生成する(S18)。次に、検出装置10aは、サーバ30に情報D12を送信する。サーバ30は、複数の区画40aから40fの検出装置10aから情報D12を受信し、情報D12をメモリ35に蓄積する。次に、サーバ30は、蓄積された情報D12に基づき、検出装置10aが利用者の状態を判定するためのモデルD14を類似する構造の区画等を参照しながら生成する(S36)。次に、サーバ30は、生成されたモデルD14を検出装置10aに送信し、検出装置10aはモデルD14を受信する。類似する構造の区画とは、図2の例では区画40a同士、区画40b同士、区画40c同士、区画40d同士、区画40e同士、および区画40f同士である。

40

【0028】

図7は、実施例1における検出装置の処理部が実行する処理のフローチャートである。図8(a)は、実施例1における信号26eにおける時間に対する電圧を示す図、図8(b)は、信号26fを示すテーブルである。図9(a)から図9(c)は、実施例1における情報D10aからD10cを示すテーブルである。図10は、実施例1における情報D12を示すテーブルである。

【0029】

50

図7に示すように、検出装置10aの処理部20は、信号26fを取得する(S10)。信号26fの取得について説明する。A/D変換器21は、PGA18から信号26eを取得する。図8(a)のように信号26eは、時間に対する電圧のアナログ信号であり、心拍および呼吸などの利用者の生体情報に対応する波形が重畳されている。A/D変換器21は、アナログ信号26eをデジタル信号26fに変換する。図8(b)のように、信号26fは、電圧 $V(1) \dots V(i) \dots V(n)$ である。iは、1からnの整数であり、図8(a)の時間に対応する。すなわち、信号26fは、 $V(i)$ が時系列に並んだ情報である。例えば、A/D変換器21のサンプリング間隔がtの場合、 $V(i)$ と $V(i+1)$ との時間間隔はtである。

【0030】

次に、処理部20は、信号26fに基づき情報D10aを生成する(S12)。図9(a)のように、情報D10aには、装置IDとして「10a」が格納され、データとして、「心拍数」、「呼吸数」、「体動」および「心拍変動」等が格納されている。装置IDは、信号26eを取得した検出装置を示す識別符号である。「心拍数」は、利用者の1分間の心拍数に相当するデータである。「呼吸数」は利用者の1分間の呼吸数に相当するデータである。「体動」は、心拍および呼吸以外の利用者の体の動きであり、例えば1分間の動きの回数および強さなどである。「心拍変動」は心拍数の変動に相当する。これらのデータは、信号26fをフーリエ変換した後、処理部20がフーリエ変換された信号を解析することで生成される。

【0031】

図6および図7のように、処理部20は、検出装置10bから情報D10bを取得し、検出装置10cから情報D10cを取得する(S14)。図9(b)および図9(c)のように、情報D10bおよびD10cには、装置IDとしてそれぞれ「10b」が格納され、データとして、各々「心拍数」、「呼吸数」、「体動」および「心拍変動」等が格納されている。検出装置10bおよび10cの処理部20は、図7のS10およびS12と同様に、情報D10bおよびD10cをそれぞれ生成しており、図6の要求R10bおよびR10cに基づき、検出装置10aに情報D10bおよびD10cをそれぞれ送信する。

【0032】

図7のように、処理部20は、センサ28からセンサデータを取得する(S16)。センサデータは、例えば温度、湿度、照度、音の大きさ、音の周波数、ドアの開閉、および/または照明スイッチのオン/オフなどを示すデータである。S10およびS12と、S14と、S16と、を実行する順番は適宜設定できる。

【0033】

次に、処理部20は、情報D10aからD10cおよびセンサデータに基づき、情報D12を生成する(S18)。図10のように、情報D12には、ヘッダとして「XX」、パケットIDとして「YY」、装置IDとして「10a」、「10b」および/または「10c」、区画IDとして「40f」が格納され、データとして、各々「心拍数」、「呼吸数」、「体動」、「心拍変動」および「センサデータ」等が格納されている。ヘッダは、サーバ30の送信するパケットのヘッダである、パケットIDは、パケットを示す識別符号である。装置IDは、信号26eを取得した検出装置の識別符号である。区画IDは、検出した区画の識別符号である。区画IDは、各区画の検出装置10aのMAC(Media Access Control)アドレスまたはIPアドレス(Internet Protocol)を用いてもよい。検出装置10aから10cのうち1つの検出装置が主に利用者の生体情報を検出した場合には、処理部20は、情報D12に、利用者の生体情報を検出した1つの検出装置に対応する情報D10aからD10cのうち1つの情報を含ませる。検出装置10aから10cのうち複数の検出装置が1または複数の利用者の生体情報を検出した場合には、処理部20は、情報D12に、利用者の生体情報を検出した複数の検出装置に対応する複数の情報D10aからD10cの情報を含ませる。

【0034】

図7のように、処理部20は、サーバ30に情報D12を送信する(S20)。処理部20とサーバ30との通信は、暗号化されていてもよい。次に、処理部20は、終了するか否か判定する(S22)。例えば、サーバ30から終了を指示された場合には、処理部20はYesと判定し、その他の場合にはNoと判定する。Noのとき、ステップS10に戻る。Yesのとき終了する。

【0035】

図11は、実施例1におけるサーバのプロセッサが実行する処理のフローチャートである。まず、プロセッサ34は、図2における複数の区画40aから40fに設置された各々の検出装置10aから各区画40aから40fに相当する情報D12を取得する(S30)。次に、プロセッサ34は、情報D12をグループ毎にメモリ35に記憶する(S32)。例えば図2において、複数の区画40aは1つのグループであり、複数の区画40bは区画40aとは別の1つのグループである。同様に、各区画40aから40fはそれぞれ異なるグループである。このとき、各情報D12に対応付けて利用者の状態に関する情報をメモリ35に記憶する。利用者の状態は、例えば、利用者がリラックスしている状態、利用者が就寝している状態、利用者が緊張している状態、利用者が異常な状態等である。利用者の状態に関する情報は、情報D12に含まれていてもよいし、他から取得してもよい。

【0036】

次に、プロセッサ34は、モデルを生成するか否か判定する(S34)。例えば、所定期間経過したとき、または外部装置からモデルの生成を指示された場合、プロセッサ34はYesと判定し、その他の場合、Noと判定する。Noの場合、S30に戻り、S30およびS32において、情報D12を蓄積する。

【0037】

S34においてYesのとき、プロセッサ34は、情報D12に基づき、グループごとにモデルD14を生成する(S36)。例えば、プロセッサ34は、グループごとの情報D12と情報D12を取得したときの利用者の状態に関する情報とを教師データとし、機械学習により、モデルD14を生成する。教師データには、情報D12内のセンサデータ、平日および休日または曜日などの日付に関する情報、時間帯に関する情報、および/または区画内の利用者の人数などを含んでもよい。例えば、利用者の心拍数が同じであっても、照度が小さいときまたは深夜では就寝している場合が多く、照度が大きいまたは昼間ではリラックスしている場合が多い。次に、プロセッサ34は、グループごとに生成したモデルD14を対応するグループに含まれる区画40aから40fの検出装置10aに送信する(S38)。その後終了する。

【0038】

検出装置10aがモデルを用いて利用者の状態を判定するときの各装置の処理を説明する。図12は、実施例1におけるシーケンス図である。1つの区画には3つの検出装置10a~10cが設置されている。図6と同様に、検出装置10aは、情報D10aを生成する(S12)。検出装置10aは、検出装置10bおよび10cからそれぞれ情報D10bおよびD10cを受信する。

【0039】

次に、検出装置10aは、モデルを用い、情報D10aからD10cに基づき、利用者の状態を判定する(S52)。検出装置10aは、利用者(または区画)が異常と判定したとき、異常を示す情報D16をサーバ30に送信する。このときに、異常を示す情報D16は、例えばデータを含まず「異常」を示す情報を含む情報量の小さい情報でもよい。サーバ30は、情報D16を受信すると、検出装置10aに受信確認の情報D17を送信する。検出装置10aは、情報D17を受信するまで情報D16を何回も送信してもよい。この場合、検出装置10aは情報D17を受信すると、情報D16の送信を停止する。これにより、ネットワーク33が混雑していても重要な情報である情報D16がサーバ30に届かないことを抑制できる。次に、サーバ30は、情報D16に基づき、詳細な情報を要求するか判定する(S72)。サーバ30は、詳細な情報を要求すると判定したとき

10

20

30

40

50

、検出装置 10 a に詳細な情報の要求 R 18 を送信する。次に、サーバ 30 は、管理端末 32 に、注視の情報 D 24 を送信する。管理端末 32 を操作している管理人は、注視が必要なことを認識する。

【0040】

次に、検出装置 10 a は、利用者の生体情報を検出した検出装置 10 c に詳細な情報の要求 R 20 を送信する。次に、検出装置 10 c は、詳細な情報 D 20 を検出装置 10 a に送信する。次に、検出装置 10 a は、情報 D 20 を含む情報 D 22 をサーバ 30 に送信する。次に、サーバ 30 は、情報 D 22 に基づき、利用者（または区画）が異常か否か判定する（S 80）。サーバ 30 が利用者（または区画）を異常と判定したとき、サーバ 30 は管理端末 32 に、異常の情報 D 26 を送信する。管理端末 32 を操作している管理人は、異常が発生したことを認識する。管理端末 32 またはサーバ 30 は、異常を知らせる人のスマートフォン等の携帯端末に警報を送信し、異常を通知してもよい。

10

【0041】

図 13 は、実施例 1 における検出装置の処理部が実行する処理のフローチャートである。図 14 (a) から図 14 (c) は、それぞれ実施例 1 における情報 D 16、D 20 および D 22 を示すテーブルである。

【0042】

図 13 に示すように、検出装置 10 a の処理部 20 は、サーバ 30 からモデル D 14 を取得する（S 50）。次に、処理部 20 は、図 7 と同様に S 10、S 12、S 14 および S 16 を実行する。次に、処理部 20 は、情報 D 10 a から D 10 c およびセンサデータに基づき、利用者（または区画）の状態を判定する（S 52）。モデル D 14 は、図 11 のステップ S 36 において生成されたモデルである。例えばモデルに情報 D 10 a から D 10 c およびセンサデータを入力すると、処理部 20 は利用者（または区画）の状態を判定できる。次に、処理部 20 は、利用者（または区画）の状態が異常か否か判定する（S 54）。No のとき、S 10 に戻る。

20

【0043】

Yes のとき、処理部 20 は、サーバ 30 に情報 D 16 を送信する（S 56）。図 14 (a) のように、情報 D 16 には、ヘッダとして「XX」、パケット ID として「YY」、装置 ID として「10 a」、「10 b」および/または「10 c」、区画 ID として「40 f」、状態として「異常」が格納され、データとして、各々「心拍数」、「呼吸数」、「体動」、「心拍変動」および「センサデータ」等が格納されている。情報 D 16 には、図 10 の情報 D 12 に加え、利用者の状態が含まれている。装置 ID の「10 c」は、利用者の生体情報を検出装置 10 c が検出したことを示している。利用者の状態が「異常」は、モデル D 14 を用いて判定した利用者（または区画）の状態が「異常」であることを示している。情報 D 16 は、データを含まず、利用者（または区画）が異常であることを示す情報のみでもよい。情報 D 16 の情報が緊急性のある情報を含む場合、サーバ 30 はこの情報を受信すると情報 D 17 を検出装置 10 a に送信する。検出装置 10 a は情報 D 17 を受信するまで、複数回にわたり情報 D 16 を含むパケットを送る。これにより、情報 D 16 のパケットロスが生じても、情報 D 16 がサーバ 30 に届くようにすることができる。緊急性のある情報 D 16 は、例えば心拍を計測できていた利用者の心拍や呼吸が止まったことを示す情報である。検出装置 10 a は、UDP (User Datagram Protocol) などのコネクションレス型のプロトコルを用いて、情報 D 16 を短いパケットとして有限回数、サーバ 30 に送り続けてもよい。

30

40

【0044】

図 13 に戻り、処理部 20 は、サーバ 30 から要求 R 18 を受信する（S 58）。次に、処理部 20 は、検出装置 10 a の詳細な情報を要求しているか否か判定する（S 60）。Yes のとき、S 64 に進む。No のとき、処理部 20 は、検出装置 10 b および 10 c のうち詳細な情報を要求する検出装置に要求 R 20 を送信し、検出装置 10 b または 10 c から情報 D 20 を取得する（S 62）。図 14 (b) のように、情報 D 20 には、装置 ID として「10 c」、データとして、V(1) ... V(i) ... V(n) が格納されてい

50

る。V (i) は、検出装置 1 0 c の処理部 2 0 が取得した信号 2 6 f (図 8 (b) 参照) に相当する。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 に戻り、処理部 2 0 は、情報 D 2 2 を生成する (S 6 4)。図 1 4 (c) のように、情報 D 2 2 には、ヘッダとして「 X X」、パケット I D として「 Y Y」、装置 I D として「 1 0 a」、 「 1 0 b」 および / または「 1 0 c」、区画 I D として「 4 0 f」 が格納され、データとして、 V (1) ... V (i) ... V (n) が格納されている。検出装置 1 0 a のデータ V (i) を送信する場合、データ V (i) は、 S 1 0 において取得した信号 2 6 f に相当する。検出装置 1 0 b または 1 0 c のデータ V (i) を送信する場合、データ V (i) は、 S 6 2 において取得した情報 D 2 0 に相当する。

10

【 0 0 4 6 】

図 1 3 のように、処理部 2 0 は、サーバ 3 0 に情報 D 2 2 を送信する (S 6 6)。次に、処理部 2 0 は、終了するか否かを判定する (S 6 8)。 N o のとき、ステップ S 1 0 に戻る。 Y e s のとき終了する。

【 0 0 4 7 】

図 1 5 は、実施例 1 におけるサーバのプロセッサが実行する処理のフローチャートである。まず、プロセッサ 3 4 は、検出装置 1 0 a から情報 D 1 6 を取得する (S 7 0)。次に、プロセッサ 3 4 は、情報 D 1 6 に基づき、詳細な情報の要求が必要か否かを判定する (S 7 2)。例えば、利用者がいないはずの区画の検出装置 1 0 a から情報 D 1 6 を受信した場合、プロセッサ 3 4 は、詳細な情報の要求は不要と判断する。 N o のとき、終了する。 S 7 2 を行わず、情報 D 1 6 を受信した場合には、 S 7 4 に進んでもよい。

20

【 0 0 4 8 】

S 7 2 において、 Y e s のとき、プロセッサ 3 4 は、検出装置 1 0 a に詳細な情報の要求 R 1 8 を送信する (S 7 4)。次に、プロセッサ 3 4 は、管理端末 3 2 に注視の情報 D 2 4 を送信する (S 7 6)。 S 7 4 と S 7 6 の順番は逆でもよいし、 S 7 6 は行わなくてもよい。次にプロセッサ 3 4 は、検出装置 1 0 a から詳細な情報 D 2 2 を受信する (S 7 8)。次に、プロセッサ 3 4 は、情報 D 2 2 に基づき、利用者 (または区画) が異常か否かを判定する (S 8 0)。例えば、プロセッサ 3 4 は、同じグループの別の区画の情報と比較し、同じグループの別の区画の詳細な情報が同様であった場合には、利用者の異常ではないと判定する。 N o の場合、終了する。 Y e s の場合、プロセッサ 3 4 は、管理端末 3 2 に異常の情報 D 2 6 を送信する (S 8 2)。その後、終了する。

30

【 0 0 4 9 】

検出装置 1 0 a から 1 0 c が各々サーバ 3 0 とネットワーク 3 3 を介して通信すると、ネットワーク 3 3 のトラフィックが増大し、検出装置 1 0 a から 1 0 c とサーバ 3 0 との通信が不安定となる。

【 0 0 5 0 】

そこで、実施例 1 によれば、検出装置 1 0 a (第 1 検出装置) を複数の区画 4 0 a から 4 0 f に各々 1 つ設置し、検出装置 1 0 b および 1 0 c (第 2 検出装置) を複数の区画 4 0 a から 4 0 f に各々 1 または複数設置する。図 7 の S 1 0 ように、検出装置 1 0 a のセンサ 1 2 は、信号 2 6 f を検出する。信号 2 6 f は、区画内の利用者の生体活動に関する第 1 情報である。 S 1 4 のように、処理部 2 0 は、検出装置 1 0 b および 1 0 c から情報 D 1 0 b および D 1 0 c を取得する。情報 D 1 0 b および D 1 0 c は、区画内の利用者の生体活動に関する第 2 情報である。処理部 2 0 は、 S 1 2 のように信号 2 6 f に基づき情報 D 1 0 a を生成し、さらに S 1 8 のように、情報 D 1 0 a から D 1 0 c に基づき情報 D 1 2 (第 3 情報) を生成する。 S 2 0 のように、処理部 2 0 は、情報 D 1 2 を区画外に別途設置されたサーバ 3 0 に送信する。このように、検出装置 1 0 a が検出装置 1 0 b および 1 0 c の情報 D 1 0 b および D 1 0 c に基づき、サーバ 3 0 へ送信する情報 D 1 2 を生成する。これにより、検出装置 1 0 a から 1 0 c の各々がサーバ 3 0 に情報 D 1 0 a から D 1 0 c を送信する場合に比べネットワーク 3 3 のトラフィックを抑制でき、通信の負荷を低減できる。

40

50

【 0 0 5 1 】

図 9 (a) から図 1 0 のように、処理部 2 0 は、情報 D 1 0 a から D 1 0 c のうち一部のみの情報 D 1 2 として生成する。これにより、検出装置 1 0 a とサーバ 3 0 との通信の負荷をより低減できる。

【 0 0 5 2 】

信号 2 6 f は、利用者の人体の少なくとも一部の動きに対応する値が時系列に並んだ情報である。図 1 0 のように、情報 D 1 2 は、利用者の心拍数および / または呼吸数に相当する情報を含み、信号 2 6 f を含まない。このように、処理部 2 0 は、サーバ 3 0 に信号 2 6 f は送信せず、利用者の心拍数および呼吸数等を送信する。これにより、検出装置 1 0 a とサーバ 3 0 との通信の負荷を低減できる。

10

【 0 0 5 3 】

処理部 2 0 は、図 7 の S 1 2 のように、信号 2 6 f に基づき、利用者の心拍数および / または呼吸数に相当する情報 D 1 0 a (第 4 情報) を生成する。これにより、検出装置 1 0 a とサーバ 3 0 との通信の負荷を低減できる。

【 0 0 5 4 】

検出装置 1 0 b および 1 0 c は、データ V (i) を検出装置 1 0 a に送信してもよい。しかし、この場合には、検出装置 1 0 a と検出装置 1 0 b および 1 0 c との通信の負荷が増大する。そこで、図 9 (b) および図 9 (c) のように、情報 D 1 0 b および D 1 0 c は、検出装置 1 0 b および 1 0 c が生成した利用者の心拍数および / または呼吸数に相当する情報である。これにより、検出装置 1 0 b および 1 0 c は、自律的に動作することができる。よって、検出装置 1 0 a と検出装置 1 0 b および 1 0 c との通信の負荷を低減できる。図 1 0 のように、情報 D 1 2 は、情報 D 1 0 a から D 1 0 c の少なくとも 1 つの情報を含み、信号 2 6 f を含まない。これにより、検出装置 1 0 a とサーバ 3 0 との通信の負荷を低減できる。

20

【 0 0 5 5 】

図 1 1 の S 3 0 ように、サーバ 3 0 のプロセッサ 3 4 は、複数の区画 4 0 a から 4 0 f にそれぞれ設置された検出装置 1 0 a がそれぞれ送信する複数の情報 D 1 2 を取得する。S 3 6 のように、複数の情報 D 1 2 に基づき、複数の区画 4 0 a から 4 0 f 内の利用者の状態を判定するためのモデル D 1 4 を生成する。S 3 8 のように、モデル D 1 4 を複数の検出装置に送信する。図 1 3 の S 5 2 のように、処理部 2 0 は、サーバ 3 0 から受信したモデル D 1 4 を用い、情報 D 1 0 a から D 1 0 c に基づき、利用者の状態を判定する。このように、サーバ 3 0 がモデル D 1 4 を生成することで、多くの区画 4 0 a から 4 0 f の情報 D 1 2 を教師データとして用い、利用者の状態を判定するモデル D 1 4 を生成できる。よって、モデル D 1 4 の精度を向上できる。また、各区画 4 0 a から 4 0 f 内の検出装置 1 0 a がモデルを作成すると、検出装置 1 0 a のメモリ容量の負荷および処理部 2 0 の処理の負荷が大きくなり、検出装置 1 0 a のコストが増加する。サーバ 3 0 がモデル D 1 4 を作成することで、検出装置 1 0 a の負荷を低減できる。

30

【 0 0 5 6 】

また、比較例として、1 つの区画内の検出装置 1 0 a の情報 D 1 2 を教師データとして用いてモデルを作成する場合、教師データの収集に時間がかかってしまい、モデル D 1 4 の作成に時間がかかってしまう。実施例 1 では、1 つの区画内の検出装置 1 0 a の情報 D 1 2 だけでなく、類似の多数の区画 4 0 f の情報 D 1 2 を教師データとしてモデル D 1 4 を作成できる。よって、短期間において、より多くの教師データを収集することができる。このため、精度の高いモデル D 1 4 を短期間で作成できる。また、作成されたモデル D 1 4 を、ネットワーク 3 3 を介し、類似する多数の区画の検出装置 1 0 a に送信できる。さらに、教師データに、時間、曜日、および他のセンサ 2 8 の情報を加えることで、モデル D 1 4 の精度を向上させることもできる。

40

【 0 0 5 7 】

図 2 から図 4 (b) のように、区画 4 0 a から 4 0 f における部屋の大きさ、部屋の形状および部屋内の装備の配置が異なる場合、例えば信号 2 6 b の反射状態が異なる。例え

50

ば、家具は壁より信号 2 6 b の反射が弱かったりする。そこで、利用者の状態を判定するためのモデルを区画 4 0 a から 4 0 f のタイプごとに異ならせた方がよい場合がある。実施例 1 では、複数の区画 4 0 a から 4 0 f は、複数のグループに分割されている。プロセッサ 3 4 は、複数のグループの各々に対応する検出装置 1 0 a が送信する情報 D 1 2 に基づき、複数のモデル D 1 4 を生成し、モデル D 1 4 を対応するグループの検出装置 1 0 a に送信する。これにより、区画 4 0 a から 4 0 f のタイプに合ったモデルを作成でき、モデルの精度を向上できる。

【 0 0 5 8 】

区画 4 0 a と 4 0 b、区画 4 0 c と 4 0 d、区画 4 0 e と 4 0 f、のように左右対称な部屋は、同じグループとしても、3 つのグループとしてもよい。また、左右対称な部屋は別のグループとし、6 つのグループとしてもよい。

10

【 0 0 5 9 】

図 1 3 のように、処理部 2 0 は、サーバ 3 0 からの指示に基づき、S 6 4 および S 6 6 のように、信号 2 6 f をサーバ 3 0 に送信する。または、処理部 2 0 は、S 6 2 のように、検出装置 1 0 b または 1 0 c が検出した図 1 4 (b) の情報 D 2 0 (第 5 情報) を、検出装置 1 0 b または 1 0 c から取得する。S 6 6 のように、処理部 2 0 は、情報 D 2 0 をサーバ 3 0 に送信する。このように、サーバ 3 0 がより詳細な情報を用いて利用者の異常を判定したい場合に、検出装置 1 0 a はサーバ 3 0 にデータ V (i) を送信できる。データ V (i) のデータ量は非常に大きい。そこで、図 6 および図 7 のように、通常の動作において検出装置 1 0 a はサーバ 3 0 にデータ量の小さい情報 D 1 2 を送信する。これにより、複数の区画 4 0 a から 4 0 f とサーバ 3 0 との通信の負荷に余裕を持たせておく。図 1 2 および図 1 3 のように、区画 4 0 a から 4 0 f の 1 つの区画において異常を検出した場合に、異常を検出した検出装置 1 0 a がサーバ 3 0 にデータ量の多い情報 D 2 2 を送信しても、通信の容量を越えることを抑制できる。

20

【 0 0 6 0 】

センサ 1 2 は区画内に信号 2 6 a (第 1 電磁波) を送信し、信号 2 6 a が利用者等の対象物において反射した信号 2 6 b (第 2 電磁波) を受信し、信号 2 6 a と 2 6 b とに基づき信号 2 6 e を生成する。このように、マイクロ波またはミリ波の電磁波を用いたレーダを用いることで、区画内の利用者の動きに関する情報を精度よく検出できる。センサ 1 2 は、電磁波を用いたセンサ以外のセンサでもよい。

30

【 0 0 6 1 】

次に、図 1 において処理部 2 0 が P G A 1 8 のゲインを調整するフローを説明する。図 1 6 は、実施例 1 における検出装置の処理部が実行する処理を示すフローチャートである。処理部 2 0 は、信号 2 6 f を取得する (S 9 0)。次に処理部 2 0 は、信号 2 6 f の電圧 V が閾値 T h 1 以上か否かが判定する (S 9 2)。処理部 2 0 は、信号 2 6 f の V (i) (i は 1 から n の整数) における最大値と閾値 T h 1 とを比較してもよい。また、処理部 2 0 は、V (i) のうち閾値 T h 1 以上となる点が所定個数以上の場合、Y e s と判定してもよい。さらに、閾値 T h 1 を、A / D 変換器 2 1 が変換するデータの最大値 (例えば F F F F など) に設定し、最大値となる V (i) が続く場合、A / D 変換器 2 1 が飽和していると考えられる。そこで、このような場合には、処理部 2 0 は、Y e s と判定してもよい。Y e s の場合、処理部 2 0 は P G A 1 8 のゲインを小さくする (S 9 4)。その後 S 9 9 に進む。

40

【 0 0 6 2 】

S 9 2 において、N o のとき、処理部 2 0 は、電圧 V が閾値 T h 2 以下か否かが判定する (S 9 6)。処理部 2 0 は、信号 2 6 f の V (i) (i は 1 から n の整数) における最小値と閾値 T h 2 とを比較してもよい。また、処理部 2 0 は、V (i) のうち閾値 T h 2 以下となる点が所定個数以上の場合、Y e s と判定してもよい。N o のとき、S 9 9 に進む。Y e s のとき、処理部 2 0 は P G A 1 8 のゲインを大きくする (S 9 8)。その後 S 9 9 に進む。その後、処理部 2 0 は、終了するか否かが判定する (S 9 9)。N o のとき、ステップ S 9 0 に戻る。Y e s のとき終了する。

50

【0063】

センサ12は、利用者の生体活動に関するアナログ信号26eを生成する。処理部20のA/D変換器21は、アナログ信号26eをデジタル信号26fに変換し、処理部20はデジタル信号26fに基づき利用者の生体活動に関する情報D10aを生成する。このような検出装置10aから10cにおいて、例えば利用者が検出装置10aから10cに近づくと、信号26eの振幅が大きくなる。これにより、A/D変換器21において、クリップまたは飽和してしまい、アナログ信号26eが正常にデジタル信号に変換されない。また、利用者が検出装置10aから10cから遠ざかる、または利用者が就寝中の場合、信号26eの振幅が小さくなる。これにより、デジタル信号26fの精度が低下する。そこで、図16のように、PGA20（調整器）は、デジタル信号26fに基づき、アナログ信号26eの振幅を調整し、調整されたアナログ信号26eを処理部20に出力する。これにより、センサ12の感度を高めることができる。センサ12が対象物の動きに関するアナログ信号26eを生成し、処理部20が対象物の動きに関する情報を生成する検出装置にPGA20を用いてもよい。

10

【実施例2】

【0064】

実施例2は、スクールバスなどの車両内に検出装置10aから10cを設置する例である。図17は、実施例2における車両の模式図である。スクールバス等の車両90内には、複数の座席92が設けられている。車両90の天井に複数の検出装置10aから10cが設けられている。検出装置10aは車両90の中央に設置され、検出装置10bおよび10cは、それぞれ車両の前後に設けられている。検出装置10aと検出装置10bおよび10cとは、無線または有線により接続されている。検出装置10aは外部の移動端末と例えば無線により接続されている。無線方式は、例えば移動体通信方式またはWi-Fi Direct（登録商標）である。検出装置10aから10cの構造は実施例1と同じである。

20

【0065】

図18は、実施例2におけるシーケンス図である。検出装置10aから10c、移動端末94および端末96が設けられている。移動端末94は、検出装置10aと通信可能な端末であり、例えば携帯電話、スマートフォンまたはタブレットである。端末96は、携帯電話、スマートフォン、固定電話またはパーソナルコンピュータであり、管理者が管理する端末である。図18において、S12からS52は、実施例1の図12と同じフローであり説明を省略する。検出装置10aは、S52において利用者（または車両90内）が異常と判定したとき、異常を示す情報D16を移動端末94に送信する。移動端末94は、異常があることを示す情報D26を端末96に送信する。端末96を管理している管理者は、車両90内に異常があることを認識する。例えば、管理者は、車両90内に利用者が取り残されている、利用者が怪我または病気である、利用者が動かなくなっている、などの異常を認識できる。

30

【0066】

実施例2のように、検出装置10aから10cは、建物以外の乗り物などに設置してもよい。

40

【実施例3】

【0067】

実施例3は、アンテナから出力される電磁波を通過させるための窓を加熱する例である。図19は、実施例3に係る検出装置10aから10cの断面図である。筐体52に窓50が設けられている。筐体52内に、基板54が設けられている。基板54上にアンテナ13a、13b、センサ12および処理部20が設けられている。基板54と窓50とを熱的に接続する導熱板56が設けられている。筐体52は、例えばステンレス等の金属板である。窓50は信号26aおよび26bを通過させる材料でありかつ熱伝導性のよい材料であり、例えば導熱性の樹脂板である。導熱板56は、熱伝導性のよい金属板であり、例えば銅板である。導熱板56の熱伝導率は、例えば筐体52、窓50および基板54の

50

熱伝導率より高い。その他の検出装置 10 a から 10 c の構成は実施例 1 と同じである。

【 0 0 6 8 】

実施例 3 において、検出装置 10 b が浴室 8 9 内に設置されると、窓 5 0 に水滴等が付着する。このため、アンテナ 1 3 a が送信する信号 2 6 a およびアンテナ 1 3 b が受信する信号 2 6 b が窓 5 0 を透過しにくくなる。そこで、導熱板 5 6 (加熱器) は、窓 5 0 を加熱することにより、窓 5 0 の結露を抑制する。これにより、窓 5 0 への水滴等の付着を抑制できる。よって、信号 2 6 a および 2 6 b が窓 5 0 を透過しにくくなることを抑制できる。

【 0 0 6 9 】

加熱器として、ヒータを窓 5 0 に設けてもよい。実施例 3 のように、センサ 1 2 の発熱を用い窓 5 0 の結露を抑制することで、加熱にともなう消費電力を削減できる。センサ 1 2 が対象物の動きに関するアナログ信号 2 6 e を生成し、処理部 2 0 が対象物の動きに関する情報を生成する検出装置に加熱器を設けてもよい。

10

【 0 0 7 0 】

尚、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施することが可能である。

【 符号の説明 】

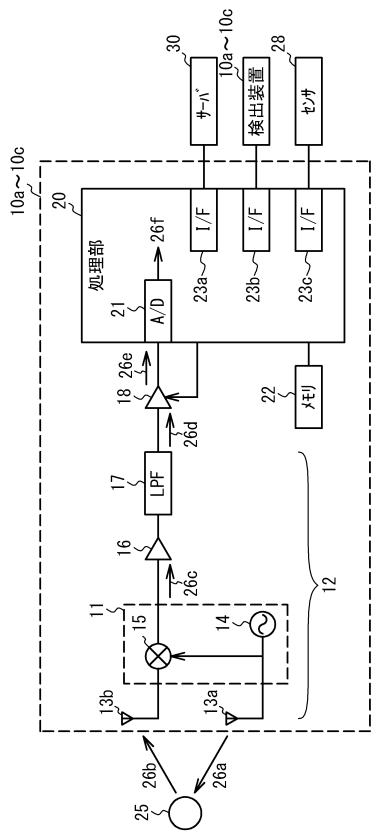
【 0 0 7 1 】

10 a、10 b、10 c 検出装置、11 高周波回路、12 センサ、13 a、13 b アンテナ、16、18 増幅器、20 処理部、25 利用者、26 a、26 b、26 c、26 d、26 e、26 f 信号、21 A/D変換器、22 メモリ、28 センサ、30 サーバ、32 管理端末、33 ネットワーク、34 プロセッサ、40 a、40 b、40 c、40 d、40 e、40 f 区画、50 窓、52 筐体、54 基板、56 導熱板

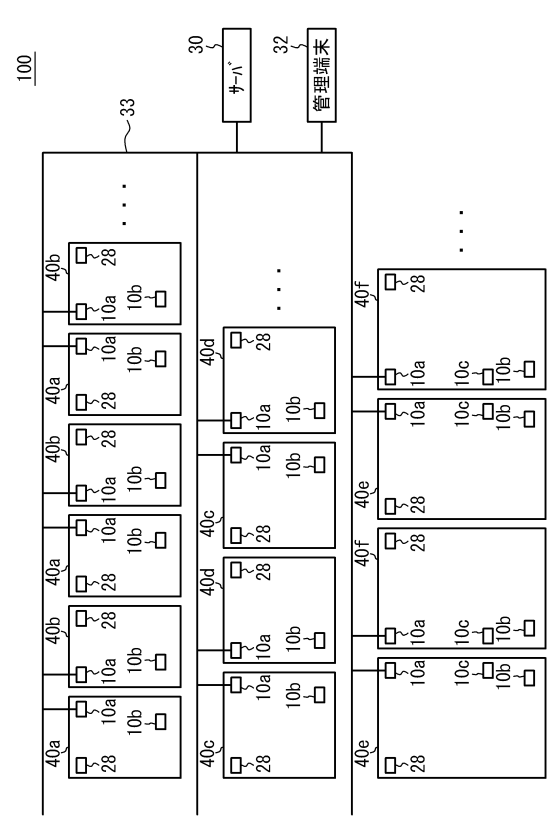
20

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

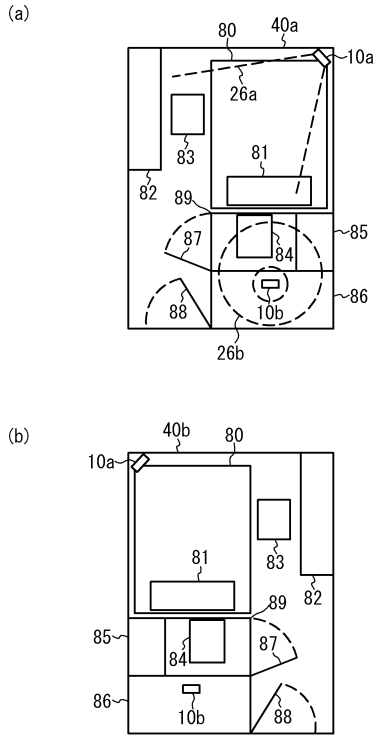


30

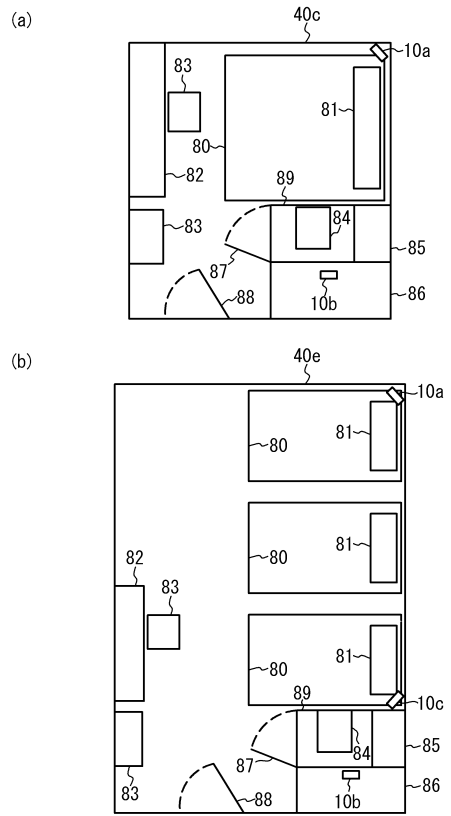
40

50

【 図 3 】



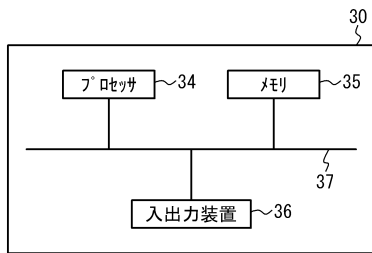
【 図 4 】



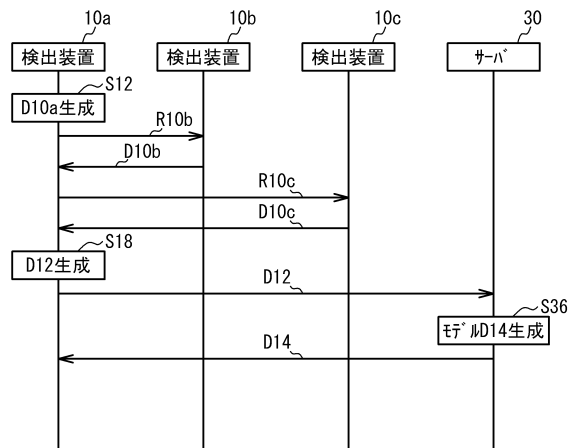
10

20

【 図 5 】



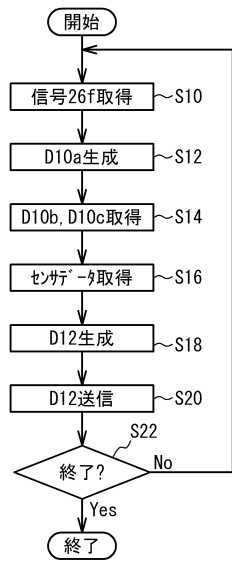
【 図 6 】



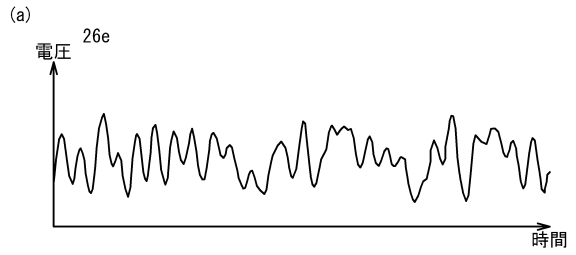
30

40

【 図 7 】



【 図 8 】



(b)

26f
V(1)
⋮
V(i)
⋮
V(n)

10

【 図 9 】

(a)

D10a	
装置ID	10a
データ	心拍数
	呼吸数
	体動
	心拍変動
	⋮

(b)

D10b	
装置ID	10b
データ	心拍数
	呼吸数
	体動
	心拍変動
	⋮

(c)

D10c	
装置ID	10c
データ	心拍数
	呼吸数
	体動
	心拍変動
	⋮

【 図 10 】

D12	
ヘッダ	XX
パケットID	YY
装置ID	10a, 10b, 10c
区画ID	40f
データ	心拍数
	呼吸数
	体動
	心拍変動
	⋮
センサデータ	

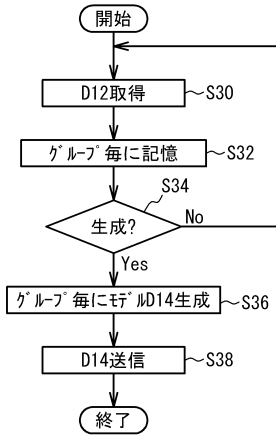
20

30

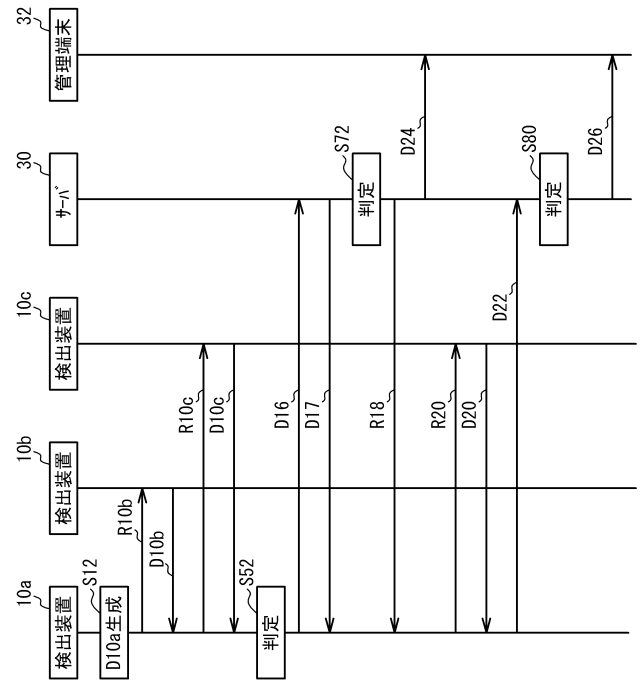
40

50

【 図 1 1 】

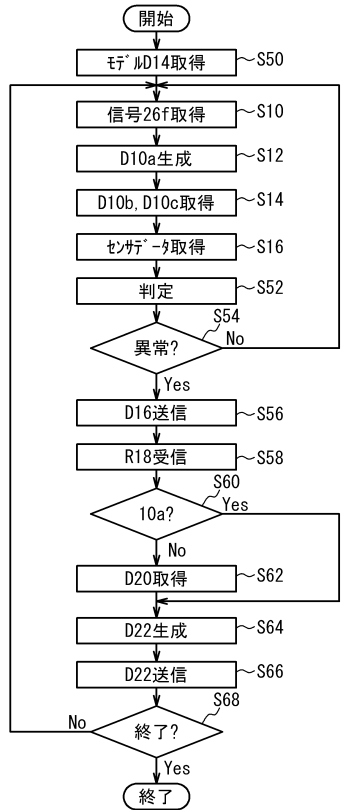


【 図 1 2 】



10
20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

(a)

D16	
ヘッダ	XX
パ'ケットID	YY
装置ID	10a, 10b, 10c
区画ID	40f
状態	異常
デ'ータ	心拍数
	呼吸数
	体動
	心拍変動
	...
センサ'タ	

(b)

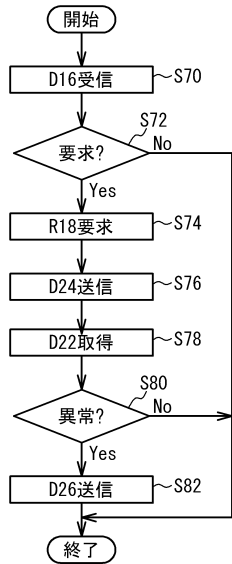
D20	
装置ID	10c
デ'ータ	V(1)
	...
	V(i)
	...
	V(n)

(c)

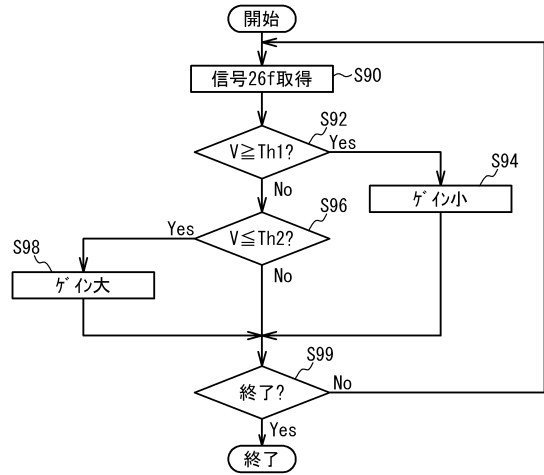
D22	
ヘッダ	XX
パ'ケットID	YY
装置ID	10a, 10b, 10c
区画ID	40f
デ'ータ	V(1)
	...
	V(i)
	...
	V(n)

30
40

【 図 1 5 】

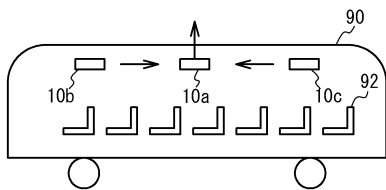


【 図 1 6 】

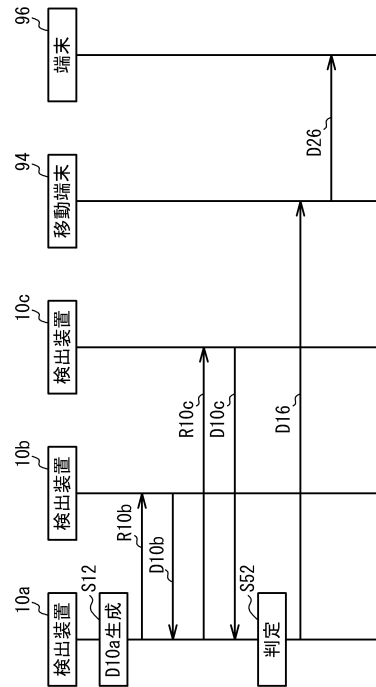


10

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



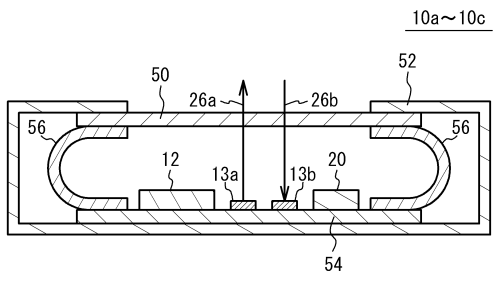
20

30

40

50

【 図 19 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

G 0 1 V 3/12 (2006.01)

F I

G 0 1 V

3/12

A

テーマコード (参考)

Fターム (参考)

GG70 GG83

5J070 AB24 AH35

5K048 BA34 EB02 EB03 EB10 HA01 HA02 HA03