

(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2017-118890

(P2017-118890A)

(43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/07 (2006.01) A 6 1 B 5/07 1 0 0 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 26 頁)

| | |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2015-255666 (P2015-255666)</p> <p>(22) 出願日 平成27年12月28日 (2015.12.28)</p> <p>(出願人による申告) 平成26年度、国立研究開発法人科学技術振興機構研究成果展開事業 センター・オブ・イノベーションプログラム『さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する理想自己と家族の絆が導くモチベーション向上社会創生拠点』委託研究開発、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願</p> | <p>(71) 出願人 504157024 国立大学法人東北大学 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100092978 弁理士 真田 有</p> <p>(72) 発明者 中村 力 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内</p> <p>(72) 発明者 吉田 慎哉 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内</p> <p>(72) 発明者 宮口 裕 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内</p> <p>Fターム(参考) 4C038 CC09</p> |
|---|---|

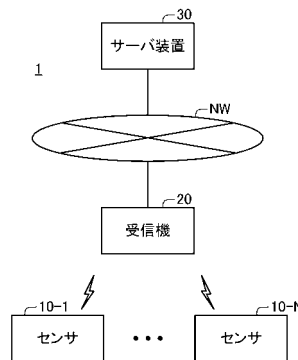
(54) 【発明の名称】 検出システム、受信機、及び、検出方法

(57) 【要約】

【課題】消費電力量を低減すること。

【解決手段】検出システム1は、センサ10と受信機20とを備える。センサ10は、経口により生体の内部に導入されるとともに、互いに異なる複数の時点に関連付けられた時点関連情報を送信し、上記生体の内部にて物理量を検出し、且つ、上記検出した物理量を表す検出情報を上記複数の時点のそれぞれにて送信する。受信機20は、センサ10により送信された上記時点関連情報を受信するとともに、上記受信した時点関連情報に関連付けられた上記複数の時点に基づいて、センサ10により送信される上記検出情報の受信を待機する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

経口により生体の内部に導入されるとともに、互いに異なる複数の時点に関連付けられた時点関連情報を送信し、前記生体の内部にて物理量を検出し、且つ、前記検出した物理量を表す検出情報を前記複数の時点のそれぞれにて送信するセンサと、

前記センサにより送信された前記時点関連情報を受信するとともに、前記受信した時点関連情報に関連付けられた前記複数の時点に基づいて、前記センサにより送信される前記検出情報の受信を待機する受信機と、
を備える、検出システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の検出システムであって、

前記受信機は、前記時点関連情報を受信した時点から、前記受信した時点関連情報に関連付けられた待機時間が経過するまでの期間において、他のセンサにより送信される前記時点関連情報の受信を待機する、検出システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の検出システムであって、

前記複数の時点は、センサの種別に応じて設定され、

前記検出システムは、センサの種別と、当該種別のセンサに対して前記設定された複数の時点と、を互いに関連付けて記憶し、

前記時点関連情報は、前記センサの種別を表し、

前記受信機は、前記受信した時点関連情報が表す前記種別に関連付けて記憶されている前記複数の時点と、前記時点関連情報を受信した時点と、に基づいて、前記センサにより送信される前記検出情報の受信を待機する、検出システム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の検出システムであって、

前記待機時間は、センサの種別に応じて設定され、

前記検出システムは、センサの種別と、当該種別のセンサに対して前記設定された待機時間と、を互いに関連付けて記憶し、

前記時点関連情報は、前記センサの種別を表し、

前記受信機は、前記時点関連情報を受信した時点から、前記受信した時点関連情報が表す前記種別に関連付けて記憶されている前記待機時間が経過するまでの期間において、他のセンサにより送信される前記時点関連情報の受信を待機する、検出システム。

【請求項 5】

請求項 2 又は請求項 4 に記載の検出システムであって、

前記受信機が、前記期間において前記他のセンサにより送信された前記時点関連情報を受信した場合、前記検出システムのユーザへの警告、前記検出情報の受信の待機の中止、及び、前記受信した検出情報に対する処理の中止の少なくとも 1 つを実行する、検出システム。

【請求項 6】

請求項 2 又は請求項 4 に記載の検出システムであって、

前記受信機が、前記期間において前記他のセンサにより送信された前記時点関連情報を受信し、且つ、前記センサから受信した前記時点関連情報に関連付けられた前記複数の時点のうち少なくとも 1 つの時点と、前記他のセンサから受信した前記時点関連情報に関連付けられた前記複数の時点のうち少なくとも 1 つの時点と、が一致する場合、前記検出システムのユーザへの警告、前記検出情報の受信の待機の中止、及び、前記受信した検出情報に対する処理の中止の少なくとも 1 つを実行する、検出システム。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の検出システムであって、

前記センサは、前記時点関連情報を送信した後に、前記検出情報の送信を開始する、検出システム。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の検出システムであって、
 前記センサは、前記物理量を信号値に変換することにより当該物理量を検出し、
 前記検出情報は、前記信号値を表し、
 前記時点関連情報は、前記センサを複数のセンサの中から識別し、
 前記検出システムは、センサと、当該センサにおける前記信号値と前記物理量との関係を補正するための補正情報と、を互いに関連付けて記憶するとともに、前記受信された時点関連情報により識別されるセンサに関連付けて記憶されている前記補正情報に基づいて、前記受信された検出情報が表す信号値と前記物理量との関係を補正する、検出システム。

10

【請求項 9】

経口により生体の内部に導入されるとともに、前記生体の内部にて物理量を検出し、且つ、前記検出した物理量を表す検出情報を複数の時点のそれぞれにて送信するセンサにより送信された、時点関連情報及び前記検出情報を受信する受信部と、
 前記受信された時点関連情報に関連付けられた前記複数の時点に基づいて、前記センサにより送信される前記検出情報の受信を待機するように前記受信部を制御する制御部と、
 を備える、受信機。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の受信機であって、
 前記制御部は、前記時点関連情報が受信された時点から、前記受信された時点関連情報に関連付けられた待機時間が経過するまでの期間において、他のセンサにより送信される前記時点関連情報の受信を待機するように前記受信部を制御する、受信機。

20

【請求項 11】

センサが、経口により生体の内部に導入され、
 前記センサが、互いに異なる複数の時点に関連付けられた時点関連情報を送信し、
 受信機が、前記センサにより送信された前記時点関連情報を受信し、
 前記センサが、前記生体の内部にて物理量を検出し、
 前記センサが、前記検出した物理量を表す検出情報を前記複数の時点のそれぞれにて送信し、
 前記受信機が、前記受信した時点関連情報に関連付けられた前記複数の時点に基づいて、前記センサにより送信される前記検出情報の受信を待機する、検出方法。

30

【請求項 12】

請求項 11 に記載の検出方法であって、
 前記受信機が、前記時点関連情報を受信した時点から、前記受信した時点関連情報に関連付けられた待機時間が経過するまでの期間において、他のセンサにより送信される前記時点関連情報の受信を待機する、検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検出システム、受信機、及び、検出方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

経口により生体の内部に導入されるとともに、生体の内部にて物理量を検出し、且つ、検出した物理量を表す検出情報を送信するセンサと、センサにより送信された検出情報を受信する受信機と、を備える検出システムが知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。センサは、受信機から、周期を表す制御情報を受信し、受信した制御情報が表す周期に基づいて検出情報を送信する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】国際公開第2010/147175号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記検出システムにおいて、センサは、受信機により送信される制御情報の受信を待機することによって電力を消費する。この結果、上記検出システムにおいては、センサにて消費される電力の量（換言すると、消費電力量）が大きくなりやすい。

【0005】

そこで、受信機からセンサへ制御情報が送信されないように検出システムを構成することが考えられる。しかしながら、この場合、センサが検出情報を送信する周期がセンサ毎に異なると、受信機が生体の内部に導入されたセンサに設定された周期を特定できないことがある。このため、受信機がセンサにより送信される検出情報の受信を待機する時間が無駄に長くなりやすい。従って、受信機における消費電力量が大きくなりやすい。

10

【0006】

本発明の目的の一つは、消費電力量を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一つの側面では、検出システムは、

経口により生体の内部に導入されるとともに、互いに異なる複数の時点に関連付けられた時点関連情報を送信し、上記生体の内部にて物理量を検出し、且つ、上記検出した物理量を表す検出情報を上記複数の時点のそれぞれにて送信するセンサと、

20

上記センサにより送信された上記時点関連情報を受信するとともに、上記受信した時点関連情報に関連付けられた上記複数の時点に基づいて、上記センサにより送信される上記検出情報の受信を待機する受信機と、

を備える。

【0008】

他の一つの側面では、受信機は、

経口により生体の内部に導入されるとともに、上記生体の内部にて物理量を検出し、且つ、上記検出した物理量を表す検出情報を複数の時点のそれぞれにて送信するセンサにより送信された、時点関連情報及び上記検出情報を受信する受信部と、

30

上記受信された時点関連情報に関連付けられた上記複数の時点に基づいて、上記センサにより送信される上記検出情報の受信を待機するように上記受信部を制御する制御部と、

を備える。

【0009】

他の一つの側面では、検出方法は、

センサが、経口により生体の内部に導入され、

上記センサが、互いに異なる複数の時点に関連付けられた時点関連情報を送信し、

受信機が、上記センサにより送信された上記時点関連情報を受信し、

上記センサが、上記生体の内部にて物理量を検出し、

上記センサが、上記検出した物理量を表す検出情報を上記複数の時点のそれぞれにて送信し、

40

上記受信機が、上記受信した時点関連情報に関連付けられた上記複数の時点に基づいて、上記センサにより送信される上記検出情報の受信を待機する。

【発明の効果】

【0010】

消費電力量を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態の検出システムの構成を表すブロック図である。

【図2】図1のセンサの構成を表すブロック図である。

50

- 【図3】図1の受信機の構成を表すブロック図である。
- 【図4】図1のサーバ装置の構成を表すブロック図である。
- 【図5】図1のセンサの機能を表すブロック図である。
- 【図6】図1の受信機の機能を表すブロック図である。
- 【図7】図1のサーバ装置の機能を表すブロック図である。
- 【図8】図1の検出システムの動作の一例を表すシーケンス図である。
- 【図9】図1のセンサが実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図10】図1の受信機が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図11】図1のサーバ装置が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図12】図1のサーバ装置が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図13】図1の受信機が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図14】図1のサーバ装置が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図15】第2実施形態の受信機の機能を表すブロック図である。
- 【図16】第2実施形態のサーバ装置の機能を表すブロック図である。
- 【図17】第2実施形態の検出システムの動作の一例を表すシーケンス図である。
- 【図18】第2実施形態の受信機が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図19】第2実施形態の受信機が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【図20】第2実施形態のサーバ装置が実行する処理を表すフローチャートである。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0012】

20

以下、本発明の、検出システム、受信機、及び、検出方法、に関する各実施形態について図1乃至図20を参照しながら説明する。

【0013】

<第1実施形態>

(構成)

図1に表されるように、第1実施形態の検出システム1は、N個のセンサ10-1, ..., 10-Nと、受信機20と、サーバ装置30と、を備える。本例では、Nは、1以上の整数を表す。また、以下において、センサ10-nは、区別される必要がない場合、センサ10とも表される。nは、1からNの各整数を表す。

【0014】

30

受信機20は、通信網NWを介してサーバ装置30と通信可能に接続されている。本例では、受信機20とサーバ装置30との間の通信路は、無線による通信が行なわれる無線通信路と、有線による通信が行なわれる有線通信路と、の一方、又は、両方からなる。例えば、受信機20及びサーバ装置30は、所定の通信方式に従って、互いに通信する。

【0015】

本例では、上記通信方式は、LTE (Long Term Evolution) 方式である。なお、上記通信方式は、LTE方式以外の方式(例えば、LTE-Advanced方式、WiMAX方式、3G (3rd Generation) 方式、又は、2G (2nd Generation) 方式等)であってもよい。WiMAXは、Worldwide Interoperability for Microwave Accessの略記である。

40

【0016】

(構成：センサ)

図2に表されるように、センサ10-nは、バスBU1を介して互いに接続された、制御装置11、記憶装置12、検出装置13、及び、送信装置14、を備える。本例では、センサ10-nの少なくとも一部は、LSI (Large Scale Integration) 回路により構成される。なお、センサ10-nの少なくとも一部は、プログラム可能な論理回路(例えば、PLD、又は、FPGA)により構成されてもよい。PLDは、Programmable Logic Deviceの略記である。FPGAは、Field-Programmable Gate Arrayの略記である。

50

【0017】

制御装置11は、記憶装置12に記憶されたプログラムを実行することにより、記憶装置12、検出装置13、及び、送信装置14を制御する。これにより、制御装置11は、後述する機能を実現する。

記憶装置12は、情報を読み書き可能に記憶する。

【0018】

なお、制御装置11は、CPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processing Unit)、又は、DSP(Digital Signal Processor)を含んでもよい。また、記憶装置12は、RAM(Random Access Memory)、半導体メモリ、又は、有機メモリ

10

【0019】

検出装置13は、物理量を検出する。本例では、検出装置13は、物理量を信号値(例えば、電気信号の値)に変換することにより当該物理量を検出する。例えば、物理量は、温度、pH、加速度、圧力、又は、対象物の濃度等である。例えば、対象物は、消化液(例えば、胃液、腸液、又は、膵液等)、血液、常在菌、又は、感染性物質(例えば、細菌、又は、ウイルス等)である。対象物の濃度が所定の閾値以上であることは、対象物が存在していることに対応すると捉えられてよい。例えば、加速度、又は、圧力は、消化管の蠕動を検出するために用いられてよい。

20

【0020】

更に、検出装置13は、センサ10-nの使用が開始されたことを検出する。

本例では、検出装置13は、センサ10-nが、経口により生体(本例では、人体)の内部(換言すると、生体の消化管)へ導入された場合に、センサ10-nの使用が開始されたことを検出する。例えば、検出装置13は、液体を検出することによって、経口により生体の内部に導入されたことを検出してよい。また、例えば、検出装置13は、温度を検出するとともに検出した温度が所定の閾値以上である場合、経口により生体の内部に導入されたことを検出してよい。

【0021】

なお、センサ10-nが容器に収容されている場合、検出装置13は、センサ10-nが容器から取り出された場合に、センサ10-nの使用が開始されたことを検出してよい。この場合、例えば、検出装置13は、光の強度を検出するとともに検出された光の強度が所定の閾値以上である場合、センサ10-nが容器から取り出されたことを検出してよい。また、例えば、検出装置13は、容器の一部がセンサ10-nに接している状態にてセンサ10-nが容器に収容されている場合、当該容器の一部がセンサ10-nから離れたことを検出することにより、センサ10-nが容器から取り出されたことを検出してよい。

30

【0022】

送信装置14は、アンテナを備えるとともに、所定の送信処理を行なうことにより、アンテナを介して無線により信号を送信する。本例では、送信処理は、所定の変調方式に従った変調を含む。例えば、変調は、アナログ変調、又は、デジタル変調である。

40

【0023】

変調がアナログ変調である場合、変調方式は、振幅変調(AM; Amplitude Modulation)、周波数変調(FM; Frequency Modulation)、又は、位相変調(PM; Phase Modulation)であってよい。

【0024】

変調がデジタル変調である場合、送信処理は、アナログ信号からデジタル信号への変換(換言すると、AD変換)を含んでよい。変調がデジタル変調である場合、変調方式は、振幅偏移変調(ASK; Amplitude Shift Keying)、位相偏移変調(PSK; Phase Shift Keying)、又は、周波数偏移変調(FSK; Frequency Shift Keying)であってよい。

50

【0025】

なお、送信処理は、誤り訂正符号を用いた符号化を含んでもよい。例えば、誤り訂正符号は、畳み込み符号、ターボ符号、又は、低密度パリティ検査符号(LDPC; Low-Density Parity-Check Code)等である。

【0026】

(構成：受信機)

図3に表されるように、受信機20は、バスBU2を介して互いに接続された、制御装置21、記憶装置22、受信装置23、通信装置24、及び、入出力装置25、を備える。本例では、受信機20の少なくとも一部は、LSI回路により構成される。なお、受信機20の少なくとも一部は、プログラム可能な論理回路により構成されてもよい。

10

【0027】

制御装置21は、記憶装置22に記憶されたプログラムを実行することにより、記憶装置22、受信装置23、通信装置24、及び、入出力装置25を制御する。これにより、制御装置21は、後述する機能を実現する。

記憶装置22は、情報を読み書き可能に記憶する。

【0028】

なお、制御装置21は、CPU、MPU、又は、DSPを含んでもよい。また、記憶装置22は、RAM、半導体メモリ、有機メモリ、HDD(Hard Disk Drive)、又は、SSD(Solid State Drive)を含んでもよい。また、記憶装置22は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は、半導体メモリ等の記録媒体と、記録媒体から情報を読み取り可能な読取装置と、を備えていてもよい。

20

【0029】

受信装置23は、アンテナを備えるとともに、所定の受信処理を行なうことにより、アンテナを介して無線により信号を受信する。本例では、受信処理は、上記変調方式に対応する復調方式に従った復調を含む。なお、受信処理は、誤り訂正符号を用いた誤り訂正処理を含んでもよい。

【0030】

受信装置23は、待機状態と非待機状態とに状態が切り替わる。待機状態は、受信装置23が受信処理を実行する状態である。換言すると、待機状態は、受信装置23が受信を待機する状態である。

30

一方、非待機状態は、受信装置23が受信処理を実行しない状態である。換言すると、非待機状態は、受信装置23が受信を待機しない状態である。

【0031】

本例では、受信機20は、受信装置23の状態が非待機状態である場合、受信装置23への電力の供給を停止する。なお、受信機20は、受信装置23の状態が非待機状態である場合に、受信装置23へ供給される電力の量を、受信装置23の状態が待機状態である場合よりも少なくしてもよい。

【0032】

通信装置24は、アンテナを備える。通信装置24は、上記通信方式に従った送信処理を行なうことにより、アンテナを介して無線により信号を送信する。更に、通信装置24は、上記通信方式に従った受信処理を行なうことにより、アンテナを介して無線により信号を受信する。

40

【0033】

入出力装置25は、受信機20の外部から情報を入力する。本例では、入出力装置25は、キー式のボタンを備える。なお、入出力装置25は、マイクロフォンを備えてもよい。更に、入出力装置25は、受信機20の外部に情報を出力する。本例では、入出力装置25は、ディスプレイを備える。なお、入出力装置25は、スピーカを備えてもよい。なお、入出力装置25は、タッチパネル式のディスプレイを備えてもよい。

【0034】

50

(構成：サーバ装置)

図4に表されるように、サーバ装置30は、バスBUSを介して互いに接続された、制御装置31、記憶装置32、及び、通信装置33、を備える。本例では、サーバ装置30の少なくとも一部は、LSI回路により構成される。なお、サーバ装置30の少なくとも一部は、プログラム可能な論理回路により構成されてもよい。

【0035】

制御装置31は、記憶装置32に記憶されたプログラムを実行することにより、記憶装置32、及び、通信装置33を制御する。これにより、制御装置31は、後述する機能を実現する。

記憶装置32は、情報を読み書き可能に記憶する。

10

【0036】

なお、制御装置31は、CPU、MPU、又は、DSPを含んでもよい。また、記憶装置32は、RAM、半導体メモリ、有機メモリ、HDD、又は、SSDを含んでもよい。また、記憶装置32は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は、半導体メモリ等の記録媒体と、記録媒体から情報を読み取り可能な読取装置と、を備えていてもよい。

【0037】

通信装置33は、アンテナを備える。通信装置33は、上記通信方式に従った送信処理を行なうことにより、アンテナを介して無線により信号を送信する。更に、通信装置33は、上記通信方式に従った受信処理を行なうことにより、アンテナを介して無線により信号を受信する。

20

【0038】

(機能：センサ)

図5に表されるように、センサ10-nの機能は、識別情報記憶部101と、起動情報送信部102と、検出部103と、検出情報送信部104と、を含む。

【0039】

識別情報記憶部101は、記憶装置12を用いて、識別情報と送信時点情報とを予め記憶する。

識別情報は、N個のセンサ10-1, ..., 10-Nの中から、センサ10-nを識別するための情報である。本例では、識別情報は、センサ10-nに固有の情報である。

30

【0040】

本例では、識別情報は、センサ10-nの種別を識別する種別識別情報と、N個のセンサ10-1, ..., 10-Nのうちの、当該種別のセンサ10の中から、センサ10-nを識別する種別毎センサ識別情報と、を含む。例えば、センサ10の種別は、センサ10によって検出される物理量の種別、及び、センサ10を製造する製造者の、一方又は両方と対応する。

【0041】

送信時点情報は、互いに異なる複数の送信時点を表す。送信時点は、後述する検出情報が送信される時点である。本例では、送信時点は、センサ10-nの種別に応じて設定される。本例では、送信時点情報は、互いに異なる複数の送信待機時間を表す情報を含む。本例では、所定の基準時点から送信待機時間が経過した時点は、送信時点に対応する。本例では、基準時点は、起動情報が送信された時点である。なお、基準時点は、センサ10-nの使用が開始されたことが検出された時点であってもよい。例えば、送信時点情報が表す複数の送信時点は、等間隔、又は、不等間隔にて設定される。

40

【0042】

起動情報送信部102は、センサ10-nの使用が開始されたことが、検出部103により検出された場合、起動情報を受信機20へ、送信装置14を用いて送信する。起動情報は、識別情報記憶部101に記憶されている識別情報を含む。起動情報は、センサ10-nの使用が開始されたことを表す。起動情報は、使用開始情報と表されてもよい。本例では、起動情報は、時点関連情報に対応する。

50

【 0 0 4 3 】

検出部 1 0 3 は、検出装置 1 3 を用いて、センサ 1 0 - n の使用が開始されたことを検出する。更に、検出部 1 0 3 は、識別情報記憶部 1 0 1 に記憶されている送信時点情報が表す複数の送信時点のそれぞれにて、検出装置 1 3 を用いて、物理量を信号値に変換することにより当該物理量を検出する。なお、検出部 1 0 3 は、所定の検出周期が経過する毎に、物理量を検出してもよい。

【 0 0 4 4 】

検出情報送信部 1 0 4 は、識別情報記憶部 1 0 1 に記憶されている送信時点情報が表す複数の送信時点のそれぞれにて、検出部 1 0 3 により変換された信号値を表す検出情報を受信機 2 0 へ、送信装置 1 4 を用いて送信する。本例では、検出情報は、識別情報記憶部 1 0 1 に記憶されている識別情報を含む。なお、検出情報は、識別情報を含まなくてもよい。

10

【 0 0 4 5 】

(機能：受信機)

図 6 に表されるように、受信機 2 0 の機能は、受信制御部 2 0 1 と、起動・検出情報受信部 2 0 2 と、起動・検出情報送信部 2 0 3 と、制御情報受信部 2 0 4 と、制御情報記憶部 2 0 5 と、出力要求送信部 2 0 6 と、出力情報受信部 2 0 7 と、出力部 2 0 8 と、を含む。本例では、起動・検出情報受信部 2 0 2 は、受信部に対応する。本例では、受信制御部 2 0 1 は、制御部に対応する。

【 0 0 4 6 】

20

受信制御部 2 0 1 は、受信装置 2 3 の状態を待機状態又は非待機状態に制御する。

受信制御部 2 0 1 は、受信機 2 0 が起動された場合、受信装置 2 3 の状態を待機状態に制御する。更に、受信制御部 2 0 1 は、起動・検出情報受信部 2 0 2 により起動情報が受信された場合、受信装置 2 3 の状態を非待機状態に制御する。

【 0 0 4 7 】

起動・検出情報受信部 2 0 2 は、受信装置 2 3 の状態が待機状態である場合、受信装置 2 3 を用いて、センサ 1 0 - n により送信された起動情報を受信する。

起動・検出情報送信部 2 0 3 は、起動・検出情報受信部 2 0 2 により起動情報が受信された場合、受信された起動情報をサーバ装置 3 0 へ、通信装置 2 4 を用いて送信する。

【 0 0 4 8 】

30

制御情報受信部 2 0 4 は、サーバ装置 3 0 により送信された制御情報を、通信装置 2 4 を用いて受信する。本例では、制御情報は、識別情報と、送信時点情報と、を含む。

制御情報記憶部 2 0 5 は、制御情報受信部 2 0 4 により制御情報が受信された場合、受信された制御情報を、記憶装置 2 2 を用いて記憶する。

【 0 0 4 9 】

受信制御部 2 0 1 は、制御情報記憶部 2 0 5 により記憶されている制御情報と、起動・検出情報受信部 2 0 2 により起動情報が受信された時点(換言すると、起動情報受信時点)と、に基づいて、複数の受信待機期間を決定する。

なお、受信制御部 2 0 1 は、起動情報が受信された時点として、起動情報が送信された時点を用いてもよい。この場合、起動情報は、起動情報が送信された時点を表す情報を含んでよい。

40

【 0 0 5 0 】

本例では、複数の受信待機期間は、起動情報受信時点から、制御情報に含まれる送信時点情報が表す複数の送信待機時間がそれぞれ経過した複数の時点(換言すると、受信予定時点)をそれぞれ含む。本例では、受信待機期間の長さは、予め定められる。

【 0 0 5 1 】

受信待機期間が開始する時点は、待機開始時点と表されてよい。受信待機期間が終了する時点は、待機終了時点と表されてよい。本例では、受信待機期間の決定は、待機開始時点の決定と、待機終了時点の決定と、を含む。

【 0 0 5 2 】

50

例えば、受信待機期間において、待機開始時点から受信予定時間までの期間の長さ、当該受信予定時間から待機終了時点までの期間の長さ、は等しくてよい。なお、受信待機期間において、待機開始時点から受信予定時間までの期間の長さ、当該受信予定時間から待機終了時点までの期間の長さ、は異なってもよい。

【0053】

受信制御部201は、決定された待機開始時点が到来する毎に、受信装置23の状態を待機状態に制御する。

【0054】

起動・検出情報受信部202は、受信装置23の状態が待機状態である場合、センサ10-nにより送信された検出情報を、受信装置23を用いて受信する。

10

【0055】

起動・検出情報送信部203は、起動・検出情報受信部202により検出情報が受信される毎に、受信された検出情報をサーバ装置30へ、通信装置24を用いて送信する。

【0056】

受信制御部201は、起動・検出情報受信部202により検出情報が受信される毎に、受信装置23の状態を非待機状態に制御する。更に、受信制御部201は、決定された待機終了時点が到来する毎に、受信装置23の状態を非待機状態に制御する。

【0057】

出力要求送信部206は、受信機20のユーザによって、入出力装置25を介して入力された情報に応じて、出力要求をサーバ装置30へ、通信装置24を用いて送信する。本例では、出力要求は、後述する出力情報を要求する。本例では、出力要求は、制御情報記憶部205により記憶されている識別情報を含む。なお、出力要求送信部206は、所定の出力周期が経過する毎に、出力要求をサーバ装置30へ送信してもよい。

20

【0058】

出力情報受信部207は、サーバ装置30により送信された出力情報を、通信装置24を用いて受信する。

【0059】

出力部208は、出力情報受信部207により出力情報が受信された場合、受信された出力情報を入出力装置25を用いて出力する（例えば、ディスプレイに表示する）。

【0060】

上述したように、本例では、受信機20は、センサ10-nから検出情報を受信する毎に、受信した検出情報をサーバ装置30へ送信する。なお、受信機20は、センサ10-nからの検出情報の受信が、所定の2以上の反復数だけ繰り返される毎に、受信された反復数の検出情報を一括してサーバ装置30へ送信してもよい。

30

【0061】

（機能：サーバ装置）

図7に表されるように、サーバ装置30の機能は、制御情報記憶部301と、起動情報受信部302と、制御情報送信部303と、検出情報受信部304と、検出情報記憶部305と、補正情報記憶部306と、出力要求受信部307と、補正部308と、出力情報送信部309と、を含む。

40

【0062】

制御情報記憶部301は、センサ10の種別毎に、当該種別を識別する種別識別情報と、当該種別のセンサ10に対して設定された複数の送信時点を表す送信時点情報と、を互いに関連付けて、記憶装置32を用いて記憶する。

起動情報受信部302は、受信機20により送信された起動情報を、通信装置33を用いて受信する。

【0063】

制御情報送信部303は、起動情報受信部302により起動情報が受信された場合、受信された起動情報に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報と関連付けて制御情報記憶部301に記憶されている送信時点情報を取得する。更に、制御情報送信部303は、取

50

得された送信時点情報と、受信された起動情報に含まれる識別情報と、を含む制御情報を受信機 20 へ、通信装置 33 を用いて送信する。

【0064】

検出情報受信部 304 は、受信機 20 により送信された検出情報を、通信装置 33 を用いて受信する。

検出情報記憶部 305 は、検出情報受信部 304 により検出情報が受信される毎に、受信された検出情報を、記憶装置 32 を用いて記憶する。

【0065】

補正情報記憶部 306 は、センサ 10 毎に、当該センサ 10 を識別する識別情報と、当該センサ 10 における信号値と物理量との関係を補正するための補正情報と、を互いに関連付けて、記憶装置 32 を用いて記憶する。補正は、校正と表されてもよい。例えば、補正情報は、センサ 10 が製造された際に行なわれる、試験、検査、又は、評価の結果に基づいて設定される。

10

【0066】

出力要求受信部 307 は、受信機 20 により送信された出力要求を、通信装置 33 を用いて受信する。

補正部 308 は、出力要求受信部 307 により出力要求が受信された場合、検出情報記憶部 305 に記憶されている検出情報のうちの、受信された出力要求に含まれる識別情報を含む検出情報を取得する。

【0067】

更に、補正部 308 は、受信された出力要求に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報と関連付けて補正情報記憶部 306 に記憶されている補正情報を取得する。補正部 308 は、取得された補正情報に基づいて、取得された検出情報が表す信号値と物理量との関係を補正する。補正部 308 は、補正された関係に従って、取得された検出情報が表す信号値を物理量に変換する。

20

【0068】

例えば、補正情報が、物理量に対する補正量を表す場合、補正部 308 は、検出情報が表す信号値を、センサ 10 の種別に応じて予め定められた関係に従って物理量に変換し、変換された物理量に補正量を加算してよい。

【0069】

なお、検出システム 1 は、サーバ装置 30 に代えて受信機 20 が、補正情報に基づく補正を行なってもよい。この場合、サーバ装置 30 は、補正情報記憶部 306 に記憶されている補正情報と、検出情報記憶部 305 に記憶されている検出情報と、を受信機 20 へ送信してよい。

30

【0070】

出力情報送信部 309 は、補正部 308 により変換された物理量に基づいて出力情報を生成する。例えば、出力情報は、複数の時点のそれぞれに対して、当該時点と、当該時点にて検出された物理量と、を表す情報を含む。また、例えば、出力情報は、複数の時点にてそれぞれ検出された複数の物理量に対する統計量（例えば、平均値、又は、分散等）を表す情報を含む。

40

更に、出力情報送信部 309 は、生成された出力情報を受信機 20 へ、通信装置 33 を用いて送信する。

【0071】

(動作)

次に、検出システム 1 の動作について、図 8 乃至図 14 を参照しながら説明する。

先ず、受信機 20 は、起動されると、受信装置 23 の状態を待機状態に制御する（図 8 のステップ A101、及び、図 10 のステップ S201）。そして、受信機 20 は、センサ 10 - n から起動情報を受信するまで待機する（図 10 のステップ S202 の「No」ルート）。

【0072】

50

一方、センサ10-1は、経口により生体の内部へ導入される。これにより、センサ10-1は、センサ10-1の使用が開始されたことを検出する。その結果、センサ10-1は、記憶している識別情報を含む起動情報を受信機20へ送信する(図8のステップA102、及び、図9のステップS101)。

そして、センサ10-1は、記憶している送信時点情報が表す送信時点が到来するまで待機する(図8のステップA103、及び、図9のステップS102)。

【0073】

一方、受信機20は、センサ10-1から起動情報を受信する。これにより、受信機20は、図10のステップS202にて「Yes」と判定し、受信した起動情報をサーバ装置30へ送信する(図8のステップA102、及び、図10のステップS203)。そして、受信機20は、受信装置23の状態を非待機状態に制御する(図10のステップS204)。そして、受信機20は、サーバ装置30から制御情報を受信するまで待機する(図10のステップS205の「No」ルート)。

10

【0074】

一方、サーバ装置30は、起動されると、受信機20から起動情報を受信するまで待機する(図11のステップS301の「No」ルート)。そして、サーバ装置30は、受信機20から起動情報を受信すると、図11のステップS301にて「Yes」と判定する。

【0075】

次いで、サーバ装置30は、受信した起動情報に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報と関連付けて記憶している送信時点情報を取得する。そして、サーバ装置30は、取得した送信時点情報と、受信した起動情報に含まれる識別情報と、を含む制御情報を受信機20へ送信する(図8のステップA104、及び、図11のステップS302)。次いで、サーバ装置30は、図11のステップS301へ戻り、ステップS301及びステップS302の処理を繰り返し実行する。

20

【0076】

これにより、受信機20は、サーバ装置30から制御情報を受信する。従って、受信機20は、図10のステップS205にて「Yes」と判定し、受信した制御情報と、起動情報を受信した時点と、に基づいて、複数の受信待機期間を決定する(図10のステップS206)。

30

【0077】

そして、受信機20は、決定した複数の受信待機期間のうちの、現時点以降に開始し且つ最も早期に開始する受信待機期間が開始する時点(換言すると、待機開始時点)が到来するまで待機する(図10のステップS207の「No」ルート)。

【0078】

次いで、受信機20は、待機開始時点が到来すると、図10のステップS207にて「Yes」と判定し、受信装置23の状態を待機状態に制御する(図8のステップA105、及び、図10のステップS208)。

【0079】

そして、受信機20は、センサ10-1から検出情報を受信したか否かを判定する(図10のステップS209)。センサ10-1から検出情報を受信していない場合、受信機20は、図10のステップS209にて「No」と判定する。

40

【0080】

そして、受信機20は、決定した複数の受信待機期間のうちの、現時点以降に終了し且つ最も早期に終了する受信待機期間が終了する時点(換言すると、待機終了時点)が到来したか否かを判定する(図10のステップS210)。待機終了時点が到来していない場合、受信機20は、図10のステップS210にて「No」と判定し、ステップS209へ戻り、ステップS209及びステップS210の処理を繰り返し実行する。

【0081】

一方、センサ10-1は、記憶している送信時点情報が表す送信時点が到来すると、物

50

理量を信号値に変換することにより当該物理量を検出する（図9のステップS103）。そして、センサ10-1は、物理量に変換された信号値を表す検出情報を受信機20へ送信する（図8のステップA106、及び、図9のステップS104）。

【0082】

そして、センサ10-1は、記憶している送信時点情報が表す、次の送信時点が到来するまで待機する（図8のステップA107、及び、図9のステップS105）。その後、センサ10-1は、ステップS103へ戻り、ステップS103乃至ステップS105の処理を繰り返し実行する。

【0083】

一方、受信機20は、センサ10-1から検出情報を受信する。これにより、受信機20は、図10のステップS209にて「Yes」と判定し、受信した検出情報をサーバ装置30へ送信する（図8のステップA106、及び、図10のステップS211）。そして、受信機20は、受信装置23の状態を非待機状態に制御する（図10のステップS212）。そして、受信機20は、ステップS207へ戻り、ステップS207乃至ステップS212の処理を繰り返し実行する。

10

【0084】

なお、受信機20は、待機開始時点が到来した後に、検出情報を受信することなく待機終了時点が到来した場合、図10のステップS210にて「Yes」と判定し、ステップS211の処理を実行することなく、ステップS212以降の処理を実行する。

【0085】

一方、サーバ装置30は、起動されると、受信機20から検出情報を受信するまで待機する（図12のステップS401の「No」ルート）。そして、サーバ装置30は、受信機20から検出情報を受信すると、図12のステップS401にて「Yes」と判定する。

20

【0086】

次いで、サーバ装置30は、受信した検出情報を記憶する（図8のステップA108、及び、図12のステップS402）。次いで、サーバ装置30は、図12のステップS401へ戻り、ステップS401及びステップS402の処理を繰り返し実行する。

【0087】

そして、検出システム1は、図8のステップA109乃至ステップA112の処理を、

30

ステップA105乃至ステップA108と同様に実行する。
その後、検出システム1は、ステップA105乃至ステップA108と同じ処理を繰り返し実行する。

【0088】

本例では、図8において、ステップA102にて起動情報が送信されてから、ステップA106にて検出情報が送信されるまでの時間T1は、送信時点情報が表す複数の送信待機時間のうちの、最小の送信待機時間に対応する。また、本例では、図8において、時間T1と、ステップA106にて検出情報が送信されてから、ステップA110にて検出情報が送信されるまでの時間T2と、の和は、送信時点情報が表す複数の送信待機時間のうちの、2番目に小さい送信待機時間に対応する。

40

【0089】

更に、受信機20は、受信機20のユーザによって、入出力装置25を介して所定の情報が入力されると、記憶している識別情報を含む出力要求をサーバ装置30へ送信する（図8のステップA113、及び、図13のステップS501）。そして、受信機20は、サーバ装置30から出力情報を受信するまで待機する（図13のステップS502の「No」ルート）。

【0090】

一方、サーバ装置30は、起動されると、受信機20から出力要求を受信するまで待機する（図14のステップS601の「No」ルート）。そして、サーバ装置30は、受信機20から出力要求を受信すると、図14のステップS601にて「Yes」と判定する

50

。

【0091】

次いで、サーバ装置30は、記憶している検出情報のうちの、受信した出力要求に含まれる識別情報を含む検出情報を取得する。更に、サーバ装置30は、受信した出力要求に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報と関連付けて記憶している補正情報を取得する

。

【0092】

そして、サーバ装置30は、取得した補正情報に基づいて、取得した検出情報が表す信号値と物理量との関係を補正し、補正した関係に従って、取得した検出情報が表す信号値を物理量に変換する(図8のステップA114、及び、図14のステップS602)。

10

【0093】

次いで、サーバ装置30は、変換した物理量に基づいて出力情報を生成し、生成した出力情報を受信機20へ送信する(図8のステップA115、及び、図14のステップS603)。その後、サーバ装置30は、ステップS601へ戻り、ステップS601乃至ステップS603の処理を繰り返し実行する。

【0094】

これにより、受信機20は、サーバ装置30から出力情報を受信する。従って、受信機20は、図13のステップS502にて「Yes」と判定し、受信した出力情報を、入出力装置25を介して出力する(図8のステップA116、及び、図13のステップS503)。その後、受信機20は、図13の処理を終了する。

20

【0095】

以上、説明したように、第1実施形態の検出システム1において、センサ10-nは、経口により生体の内部に導入されるとともに、互いに異なる複数の時点に関連付けられた時点関連情報(本例では、起動情報)を送信する。更に、センサ10-nは、生体の内部にて物理量を検出し、且つ、検出した物理量を表す検出情報を上記複数の時点のそれぞれにて送信する。

【0096】

加えて、受信機20は、センサ10-nにより送信された時点関連情報を受信するとともに、受信した時点関連情報に関連付けられた複数の時点に基づいて、センサ10-nにより送信される検出情報の受信を待機する。

30

【0097】

これによれば、受信機20からセンサ10-nへ制御情報が送信される場合よりもセンサ10-nにおける消費電力を低減できる。更に、センサ10-nが検出情報を送信する時点がセンサ10毎に異なる場合であっても、生体の内部に導入されたセンサ10-nに応じて、受信機20による検出情報の受信の待機を適切に制御できる。従って、受信機20における消費電力量を低減できる。

このように、検出システム1によれば、消費電力量を低減できる。

【0098】

更に、第1実施形態の検出システム1において、検出情報が送信される複数の時点は、センサ10の種別に応じて設定される。加えて、検出システム1は、センサ10の種別と、当該種別のセンサ10に対して設定された複数の時点と、を互いに関連付けて記憶する。更に、時点関連情報は、センサ10の種別を表す。

40

【0099】

加えて、受信機20は、受信した時点関連情報が表す種別に関連付けて記憶されている複数の時点と、時点関連情報を受信した時点、又は、時点関連情報が送信された時点と、に基づいて、センサ10-nにより送信される検出情報の受信を待機する。

【0100】

センサ10が検出情報を送信する時点は、センサ10の種別毎に異なることがある。従って、検出システム1によれば、センサ10-nの種別に応じて、受信機20による検出情報の受信の待機を適切に制御できる。従って、受信機20における消費電力量を低減で

50

きる。

【0101】

更に、第1実施形態の検出システム1において、センサ10 - nは、時点関連情報を送信した後に、検出情報の送信を開始する。

【0102】

これによれば、時点関連情報が送信される前に検出情報が送信される場合よりも、受信機20における消費電力量を低減できる。

【0103】

更に、第1実施形態の検出システム1において、センサ10 - nは、物理量を信号値に変換することにより当該物理量を検出する。更に、検出情報は、信号値を表す。加えて、時点関連情報は、センサ10 - nを複数のセンサ10 - 1, ..., 10 - Nの中から識別する。

10

【0104】

更に、検出システム1は、センサ10 - nと、当該センサ10 - nにおける信号値と物理量との関係を補正するための補正情報と、を互いに関連付けて記憶する。加えて、検出システム1は、受信された時点関連情報により識別されるセンサ10 - nに関連付けて記憶されている補正情報に基づいて、受信された検出情報が表す信号値と物理量との関係を補正する。

【0105】

ところで、物理量と信号値との関係は、製造ばらつき等によって、センサ10間で異なることがある。このため、物理量を高い精度にて検出できないことがあった。

20

これに対し、検出システム1によれば、センサ10毎の補正情報に基づいて信号値と物理量との関係を補正することができる。これにより、物理量を高い精度にて検出できる。

【0106】

なお、受信機20は、互いに通信可能に接続された複数の装置により構成されていてもよい。この場合、受信機20を構成する複数の装置の少なくとも1つは、携帯電話機、スマートフォン、又は、パーソナルコンピュータ等であってよい。

【0107】

<第2実施形態>

次に、第2実施形態の検出システムについて説明する。第2実施形態の検出システムは、第1実施形態の検出システムに対して、複数のセンサが所定の期間内に生体の内部に導入された場合に警告情報を出力する点において相違している。以下、相違点を中心として説明する。なお、第2実施形態の説明において、第1実施形態にて使用した符号と同じ符号を付したものは、同一又はほぼ同様のものである。

30

【0108】

(機能)

図15に表されるように、第2実施形態の受信機20Aの機能は、第1実施形態の受信機20の受信制御部201及び出力部208に代えて、受信制御部201A及び出力部208Aを含む。更に、受信機20Aの機能は、警告情報受信部209Aを含む。

【0109】

また、図16に表されるように、第2実施形態のサーバ装置30Aの機能は、第1実施形態のサーバ装置30の制御情報記憶部301に代えて、制御情報記憶部301Aを含む。更に、サーバ装置30Aの機能は、警告情報送信部310Aを含む。

40

【0110】

制御情報記憶部301Aは、センサ10の種別毎に、当該種別を識別する種別識別情報と、当該種別のセンサ10に対して設定された複数の送信時点を表す送信時点情報と、当該種別のセンサ10に対して設定された起動情報待機時間を表す起動情報待機時間情報と、を互いに関連付けて、記憶装置32を用いて記憶する。

本例では、制御情報は、識別情報と、送信時点情報と、起動情報待機時間情報と、を含む。

50

【0111】

起動情報待機時間は、受信機20Aが最初に起動情報を受信した時点から、受信機20Aが受信装置23の状態を待機状態から非待機状態に切り替えるまでの時間である。換言すると、起動情報待機時間は、受信機20Aが、あるセンサ10-nにより送信された起動情報を受信してから、他のセンサ10-mにより送信された起動情報の受信の待機を終了するまでの時間である。mは、1からNの整数のうちの、nと異なる各整数を表す。

【0112】

受信制御部201Aは、受信装置23の状態を待機状態又は非待機状態に制御する。

受信制御部201Aは、受信機20Aが起動された場合、受信装置23の状態を待機状態に制御する。受信制御部201Aは、起動・検出情報受信部202により起動情報が受信された場合、受信装置23の状態を待機状態に維持する。

10

【0113】

受信制御部201Aは、制御情報記憶部205により記憶されている制御情報と、起動・検出情報受信部202により起動情報が受信された時点（換言すると、起動情報受信時点）と、に基づいて、複数の受信待機期間を決定する。

なお、受信制御部201Aは、起動情報が受信された時点として、起動情報が送信された時点を用いてもよい。この場合、起動情報は、起動情報が送信された時点を表す情報を含んでよい。

【0114】

本例では、受信制御部201Aにより決定される複数の受信待機期間は、1つの起動情報受信待機期間と、複数の検出情報受信待機期間と、からなる。起動情報受信待機期間は、起動情報受信時点から、制御情報に含まれる起動情報待機時間情報が表す起動情報待機時間が経過した時点までの期間である。複数の検出情報受信待機期間は、起動情報受信時点から、制御情報に含まれる送信時点情報が表す複数の送信待機時間がそれぞれ経過した複数の時点（換言すると、受信予定時点）をそれぞれ含む。本例では、検出情報受信待機期間の長さは、予め定められる。

20

【0115】

受信待機期間が開始する時点は、待機開始時点と表されてよい。受信待機期間が終了する時点は、待機終了時点と表されてよい。本例では、受信待機期間の決定は、待機開始時点の決定と、待機終了時点の決定と、を含む。

30

【0116】

例えば、検出情報受信待機期間において、待機開始時点から受信予定時間までの期間の長さ、当該受信予定時間から待機終了時点までの期間の長さ、は等しくてよい。なお、検出情報受信待機期間において、待機開始時点から受信予定時間までの期間の長さ、当該受信予定時間から待機終了時点までの期間の長さ、は異なってもよい。

【0117】

受信制御部201Aは、決定された待機開始時点が到来する毎に、受信装置23の状態を待機状態に制御する。

受信制御部201Aは、起動・検出情報受信部202により検出情報が受信される毎に、受信装置23の状態を非待機状態に制御する。更に、受信制御部201Aは、決定された待機終了時点が到来する毎に、受信装置23の状態を非待機状態に制御する。

40

【0118】

警告情報送信部310Aは、起動情報受信部302により受信機20Aから起動情報受信待機期間において複数の起動情報が受信された場合、警告情報を受信機20Aへ、通信装置33を用いて送信する。本例では、起動情報受信待機期間において、受信機20Aから複数の起動情報が受信されることは、起動情報受信待機期間において、複数の互いに異なるセンサ10-n, 10-m, ...により複数の互いに異なる起動情報がそれぞれ送信されることに対応する。

【0119】

警告情報は、受信機20Aのユーザへの警告を表す。例えば、警告情報は、複数のセン

50

サ 1 0 - n , 1 0 - m , ... が同時に使用されていることを表してもよい。また、例えば、警告情報は、異常の発生を表してもよい。

【 0 1 2 0 】

警告情報受信部 2 0 9 A は、サーバ装置 3 0 A により送信された警告情報を、通信装置 2 4 を用いて受信する。

【 0 1 2 1 】

出力部 2 0 8 A は、出力情報受信部 2 0 7 により出力情報が受信された場合、受信された出力情報を入出力装置 2 5 を用いて出力する。更に、出力部 2 0 8 A は、警告情報受信部 2 0 9 A により警告情報が受信された場合、受信された警告情報を入出力装置 2 5 を用いて出力する。

10

【 0 1 2 2 】

(動作)

次に、第 2 実施形態の検出システム 1 の動作について、図 1 7 乃至図 2 0 を参照しながら説明する。

第 2 実施形態の受信機 2 0 A は、図 1 0 に表される処理に代えて、図 1 8 及び図 1 9 に表される処理を実行する点で受信機 2 0 と相違する。

第 2 実施形態のサーバ装置 3 0 A は、サーバ装置 3 0 が実行する処理に加えて、図 2 0 に表される処理を実行する点でサーバ装置 3 0 と相違する。

【 0 1 2 3 】

本例では、センサ 1 0 - 1 が経口により生体の内部へ導入されてから、センサ 1 0 - 1 に対して設定された起動情報待機時間情報が表す起動情報待機時間が経過する前に、センサ 1 0 - 2 が経口により生体の内部へ導入された場合を想定する。

20

【 0 1 2 4 】

まず、受信機 2 0 A は、起動されると、受信装置 2 3 の状態を待機状態に制御する (図 1 7 のステップ B 1 0 1、及び、図 1 8 のステップ S 7 0 1)。そして、受信機 2 0 A は、センサ 1 0 - n から起動情報を受信するまで待機する (図 1 8 のステップ S 7 0 2 の「No」ルート)。

【 0 1 2 5 】

一方、センサ 1 0 - 1 は、経口により生体の内部へ導入される。これにより、センサ 1 0 - 1 は、センサ 1 0 - 1 の使用が開始されたことを検出する。その結果、センサ 1 0 - 1 は、記憶している識別情報を含む起動情報を受信機 2 0 A へ送信する (図 1 7 のステップ B 1 0 2、及び、図 9 のステップ S 1 0 1)。

30

そして、センサ 1 0 - 1 は、記憶している送信時点情報が表す送信時点が到来するまで待機する (図 1 7 のステップ B 1 0 3、及び、図 9 のステップ S 1 0 2)。

【 0 1 2 6 】

一方、受信機 2 0 A は、センサ 1 0 - 1 から起動情報を受信する。これにより、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 2 にて「Yes」と判定し、受信した起動情報をサーバ装置 3 0 A へ送信する (図 1 7 のステップ B 1 0 2、及び、図 1 8 のステップ S 7 0 3)。

【 0 1 2 7 】

そして、受信機 2 0 A は、サーバ装置 3 0 A から制御情報を受信したか否かを判定する (図 1 8 のステップ S 7 0 4)。サーバ装置 3 0 A から制御情報を受信していない場合、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 4 にて「No」と判定する。

40

【 0 1 2 8 】

次いで、受信機 2 0 A は、ステップ S 7 0 2 にて受信した起動情報と異なる起動情報をセンサ 1 0 - m (本例では、センサ 1 0 - 2) から受信したか否かを判定する (図 1 8 のステップ S 7 0 5)。

【 0 1 2 9 】

センサ 1 0 - m から起動情報を受信していない場合、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 5 にて「No」と判定し、ステップ S 7 0 4 へ戻り、ステップ S 7 0 4 及びステ

50

ップ S 7 0 5 の処理を繰り返し実行する。

【 0 1 3 0 】

一方、サーバ装置 3 0 A は、起動されると、受信機 2 0 A から起動情報を受信するまで待機する（図 1 1 のステップ S 3 0 1 の「No」ルート）。そして、サーバ装置 3 0 A は、受信機 2 0 A から起動情報を受信すると、図 1 1 のステップ S 3 0 1 にて「Yes」と判定する。

【 0 1 3 1 】

次いで、サーバ装置 3 0 A は、受信した起動情報に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報と関連付けて記憶している送信時点情報及び起動情報待機時間情報を取得する。そして、サーバ装置 3 0 A は、取得した送信時点情報及び起動情報待機時間情報と、受信した起動情報に含まれる識別情報と、を含む制御情報を受信機 2 0 A へ送信する（図 1 7 のステップ B 1 0 4、及び、図 1 1 のステップ S 3 0 2）。次いで、サーバ装置 3 0 A は、図 1 1 のステップ S 3 0 1 へ戻り、ステップ S 3 0 1 及びステップ S 3 0 2 の処理を繰り返し実行する。

10

【 0 1 3 2 】

これにより、受信機 2 0 A は、サーバ装置 3 0 A から制御情報を受信する。従って、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 4 にて「Yes」と判定し、受信した制御情報と、起動情報を受信した時点と、に基づいて、複数の受信待機期間を決定する（図 1 8 のステップ S 7 0 7）。

【 0 1 3 3 】

そして、受信機 2 0 A は、決定した複数の受信待機期間のうちの、起動情報受信待機期間が終了する時点（換言すると、待機終了時点）が到来したか否かを判定する（図 1 8 のステップ S 7 0 8）。待機終了時点が到来していない場合、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 8 にて「No」と判定し、ステップ S 7 0 2 にて受信した起動情報と異なる起動情報をセンサ 1 0 - m（本例では、センサ 1 0 - 2）から受信したか否かを判定する（図 1 8 のステップ S 7 0 9）。

20

【 0 1 3 4 】

センサ 1 0 - m から起動情報を受信していない場合、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 9 にて「No」と判定し、ステップ S 7 0 8 へ戻り、ステップ S 7 0 8 及びステップ S 7 0 9 の処理を繰り返し実行する。

30

【 0 1 3 5 】

一方、センサ 1 0 - 2 は、経口により生体の内部へ導入される。これにより、センサ 1 0 - 2 は、センサ 1 0 - 2 の使用が開始されたことを検出する。その結果、センサ 1 0 - 2 は、記憶している識別情報を含む起動情報を受信機 2 0 A へ送信する（図 1 7 のステップ B 1 0 5、及び、図 9 のステップ S 1 0 1）。

そして、センサ 1 0 - 2 は、記憶している送信時点情報が表す送信時点が到来するまで待機する（図 1 7 のステップ B 1 0 6、及び、図 9 のステップ S 1 0 2）。

【 0 1 3 6 】

一方、受信機 2 0 A は、センサ 1 0 - 2 から起動情報を受信する。これにより、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 9 にて「Yes」と判定し、受信した起動情報をサーバ装置 3 0 A へ送信する（図 1 7 のステップ B 1 0 5、及び、図 1 8 のステップ S 7 1 0）。

40

【 0 1 3 7 】

そして、待機終了時点が到来すると、受信機 2 0 A は、図 1 8 のステップ S 7 0 8 にて「Yes」と判定し、受信装置 2 3 の状態を非待機状態に制御する（図 1 8 のステップ S 7 1 1）。

【 0 1 3 8 】

次いで、受信機 2 0 A は、サーバ装置 3 0 A から警告情報を受信したか否かを判定する（図 1 9 のステップ S 7 1 2）。サーバ装置 3 0 A から警告情報を受信していない場合、受信機 2 0 A は、図 1 9 のステップ S 7 1 2 にて「No」と判定する。

50

【 0 1 3 9 】

そして、受信機 2 0 A は、決定した複数の検出情報受信待機期間のうちの、現時点以降に開始し且つ最も早期に開始する検出情報受信待機期間が開始する時点（換言すると、待機開始時点）が到来したか否かを判定する（図 1 9 のステップ S 7 1 4）。待機開始時点が到来していない場合、受信機 2 0 A は、図 1 9 のステップ S 7 1 4 にて「No」と判定し、ステップ S 7 1 2 へ戻り、ステップ S 7 1 2 及びステップ S 7 1 4 の処理を繰り返し実行する。

【 0 1 4 0 】

一方、サーバ装置 3 0 A は、起動されると、起動情報受信待機期間において、受信機 2 0 A から複数の起動情報を受信するまで待機する（図 2 0 のステップ S 8 0 1 の「No」ルート）。そして、サーバ装置 3 0 A は、起動情報受信待機期間において、受信機 2 0 A から複数の起動情報を受信すると、図 2 0 のステップ S 8 0 1 にて「Yes」と判定する。

10

【 0 1 4 1 】

次いで、サーバ装置 3 0 A は、警告情報を受信機 2 0 A へ送信する（図 1 7 のステップ B 1 0 7、及び、図 2 0 のステップ S 8 0 2）。次いで、サーバ装置 3 0 A は、図 2 0 のステップ S 8 0 1 へ戻り、ステップ S 8 0 1 及びステップ S 8 0 2 の処理を繰り返し実行する。

【 0 1 4 2 】

これにより、受信機 2 0 A は、サーバ装置 3 0 A から警告情報を受信する。従って、受信機 2 0 A は、図 1 9 のステップ S 7 1 2 にて「Yes」と判定し、受信した警告情報を、入出力装置 2 5 を介して出力する（図 1 7 のステップ B 1 0 8、及び、図 1 9 のステップ S 7 1 3）。その後、受信機 2 0 A は、図 1 9 の処理を終了する。

20

【 0 1 4 3 】

なお、受信機 2 0 A は、警告情報を受信することなく待機開始時点が到来した場合、図 1 9 のステップ S 7 1 4 にて「Yes」と判定し、ステップ S 7 1 5 乃至ステップ S 7 1 9 の処理を、図 1 0 のステップ S 2 0 8 乃至ステップ S 2 1 2 の処理と同様に実行する。その後、受信機 2 0 A は、ステップ S 7 1 2 へ戻り、ステップ S 7 1 2 乃至ステップ S 7 1 9 の処理を繰り返し実行する。

【 0 1 4 4 】

また、受信機 2 0 A は、制御情報を受信する前に、センサ 1 0 - 2 から起動情報を受信した場合、図 1 8 のステップ S 7 0 5 にて「Yes」と判定し、受信した起動情報をサーバ装置 3 0 A へ送信する（図 1 8 のステップ S 7 0 6）。そして、受信機 2 0 A は、ステップ S 7 0 4 へ戻る。

30

【 0 1 4 5 】

上述したように、本例では、受信機 2 0 A は、警告情報を受信した場合、検出情報の受信の待機を中止する。なお、受信機 2 0 A は、警告情報を受信した場合、検出情報の受信の待機を実行してもよい。この場合、受信機 2 0 A は、図 1 9 のステップ S 7 1 3 の処理を実行した後、図 1 9 のステップ S 7 1 4 へ進んでよい。

【 0 1 4 6 】

また、受信機 2 0 A は、警告情報を受信した場合、警告情報を出力することなく図 1 9 の処理を終了してもよい。換言すると、受信機 2 0 A は、警告情報の出力に代えて、検出情報の受信の待機を中止してもよい。

40

また、受信機 2 0 A は、警告情報を受信した場合、警告情報の出力に代えて、又は、警告情報の出力に加えて、検出情報の受信の待機を実行するとともに、出力要求の送信、又は、出力情報の出力、の実行を中止してもよい。この変形例では、出力要求の送信、又は、出力情報の出力、の実行は、受信された検出情報に対する処理に対応する。

【 0 1 4 7 】

また、検出システム 1 は、警告情報の出力に代えて、又は、警告情報の出力に加えて、受信機 2 0 A が検出情報の受信の待機を実行するとともに、サーバ装置 3 0 A が所定のフ

50

ラグ情報と関連付けて検出情報を記憶してもよい。

【0148】

以上、説明したように、第2実施形態の検出システム1によれば、第1実施形態の検出システム1と同様の作用及び効果を奏することができる。

【0149】

更に、第2実施形態の検出システム1において、受信機20Aは、時点関連情報（本例では、起動情報）を受信した時点から、受信した時点関連情報に関連付けられた待機時間（本例では、起動情報待機時間）が経過するまでの期間において、他のセンサ10-mにより送信される時点関連情報の受信を待機する。

【0150】

ところで、例えば、センサ10の誤飲により、生体の内部に導入された複数のセンサ10-n, 10-m, ...によって、複数の時点関連情報が相当に短い期間内にそれぞれ送信されることがある。この場合において、例えば、クロック周波数がセンサ10間で異なると、所定の時間が経過した後に、複数の検出情報が複数のセンサ10-n, 10-m, ...によって同時に送信されることがある。この場合、受信機により受信された検出情報が誤りを含む確率が高くなる。

【0151】

これに対し、検出システム1によれば、生体の内部に導入された複数のセンサ10-n, 10-m, ...によって、複数の時点関連情報が待機時間内にそれぞれ送信されたことを検出できる。従って、検出システム1は、検出システム1のユーザに警告することができる。

従って、検出システム1によれば、検出情報が誤りを含む確率が高いことがユーザに認識されることなく、検出システム1において当該検出情報が使用されることを抑制できる。

【0152】

更に、第2実施形態の検出システム1において、待機時間（本例では、起動情報待機時間）は、センサ10の種別に応じて設定される。更に、検出システム1は、センサ10の種別と、当該種別のセンサ10に対して設定された待機時間と、を互いに関連付けて記憶する。

【0153】

加えて、時点関連情報は、センサ10の種別を表す。更に、受信機20Aは、時点関連情報を受信した時点から、受信した時点関連情報が表す種別に関連付けて記憶されている待機時間が経過するまでの期間において、他のセンサ10-mにより送信される時点関連情報の受信を待機する。

【0154】

センサ10が検出情報を送信する時点は、センサ10の種別毎に異なることがある。従って、複数のセンサ10-n, 10-m, ...が生体の内部に導入された場合に、受信機20Aにより受信された検出情報が誤りを含む確率は、センサ10の種別と強い相関を有する。

【0155】

従って、検出システム1によれば、センサ10の種別に応じて、生体の内部に導入された複数のセンサ10-n, 10-m, ...によってそれぞれ送信された複数の時点関連情報を適切に検出できる。この結果、検出情報が誤りを含む確率が高いことがユーザに認識されることなく、検出システム1において当該検出情報が使用されることを抑制できる。

【0156】

更に、第2実施形態の検出システム1において、受信機20Aが、期間（本例では、起動情報受信待機期間）において他のセンサ10-mにより送信された時点関連情報を受信した場合、検出システム1のユーザへの警告を実行する。

【0157】

これによれば、検出システム1は、検出システム1のユーザに警告することができる。

10

20

30

40

50

従って、検出システム 1 によれば、検出情報が誤りを含む確率が高いことがユーザに認識されることなく、検出システム 1 において当該検出情報が使用されることを抑制できる。

【 0 1 5 8 】

なお、サーバ装置 3 0 A は、起動情報受信待機期間において受信機 2 0 A から受信した複数の起動情報が所定の警告条件を満足する場合、警告情報を送信し、一方、当該複数の起動情報が当該警告条件を満足しない場合、警告情報の送信を中止してもよい。

【 0 1 5 9 】

例えば、警告条件は、起動情報に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報が、上記複数の起動情報のうちの少なくとも 2 つの起動情報の間で一致する、という条件である。

また、例えば、警告条件は、起動情報に含まれる識別情報に含まれる種別識別情報に関連付けて記憶されている送信時点情報が表す複数の送信時点のうちの少なくとも 1 つの時点が、上記複数の起動情報のうちの少なくとも 2 つの起動情報の間で一致する、という条件である。

【 0 1 6 0 】

センサ 1 0 - n が検出情報を送信する時点と、他のセンサ 1 0 - m が検出情報を送信する時点と、が一致する場合、複数の検出情報が複数のセンサ 1 0 - n , 1 0 - m , ... によって同時に送信される。この場合、受信機 2 0 A により受信された検出情報が誤りを含む確率が高くなる。従って、この変形例によれば、検出情報が誤りを含む確率が高いことがユーザに認識されることなく、検出システム 1 において当該検出情報が使用されることを、確実に抑制できる。

【 0 1 6 1 】

また、検出システム 1 は、サーバ装置 3 0 A に代えて受信機 2 0 A が、起動情報受信待機期間において複数の起動情報を受信したか否かを判定してもよい。この場合、サーバ装置 3 0 A は、警告情報を送信しなくてもよい。また、この場合、受信機 2 0 A は、起動情報受信待機期間において受信した複数の起動情報の送信に応じてサーバ装置 3 0 A により送信された複数の制御情報に基づいて、警告情報を出力するか否かを判定してもよい。

【 0 1 6 2 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されない。例えば、上述した実施形態に、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において当業者が理解し得る様々な変更が加えられてよい。例えば、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において、上述した実施形態の他の変形例として、上述した実施形態及び変形例の任意の組み合わせが採用されてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 3 】

- 1 検出システム
- 1 0 センサ
- 1 1 制御装置
- 1 2 記憶装置
- 1 3 検出装置
- 1 4 送信装置
- 1 0 1 識別情報記憶部
- 1 0 2 起動情報送信部
- 1 0 3 検出部
- 1 0 4 検出情報送信部
- 2 0 , 2 0 A 受信機
- 2 1 制御装置
- 2 2 記憶装置
- 2 3 受信装置
- 2 4 通信装置
- 2 5 入出力装置
- 2 0 1 , 2 0 1 A 受信制御部

10

20

30

40

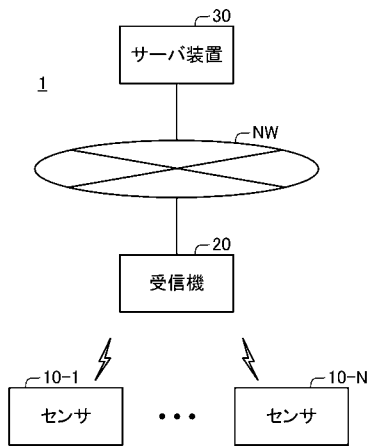
50

- 202 起動・検出情報受信部
- 203 起動・検出情報送信部
- 204 制御情報受信部
- 205 制御情報記憶部
- 206 出力要求送信部
- 207 出力情報受信部
- 208, 208A 出力部
- 209A 警告情報受信部
- 30, 30A サーバ装置
- 31 制御装置
- 32 記憶装置
- 33 通信装置
- 301, 301A 制御情報記憶部
- 302 起動情報受信部
- 303 制御情報送信部
- 304 検出情報受信部
- 305 検出情報記憶部
- 306 補正情報記憶部
- 307 出力要求受信部
- 308 補正部
- 309 出力情報送信部
- 310A 警告情報送信部
- BU1, BU2, BU3 バス
- NW 通信網

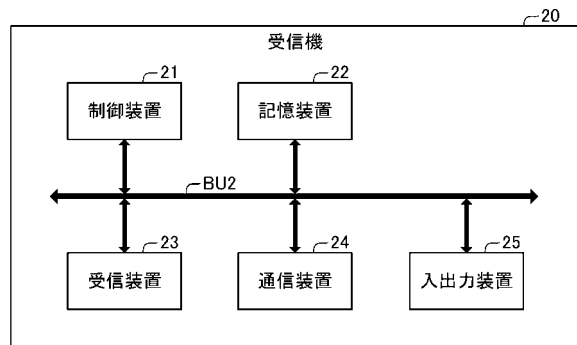
10

20

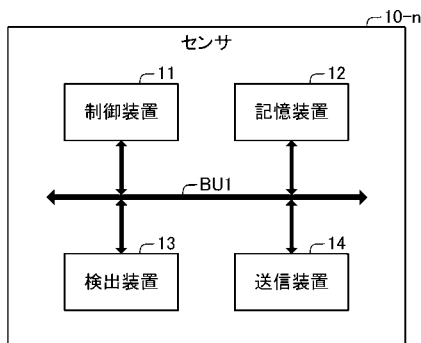
【図1】



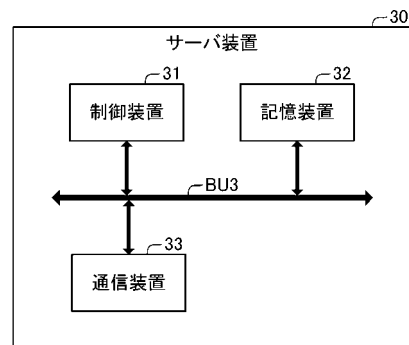
【図3】



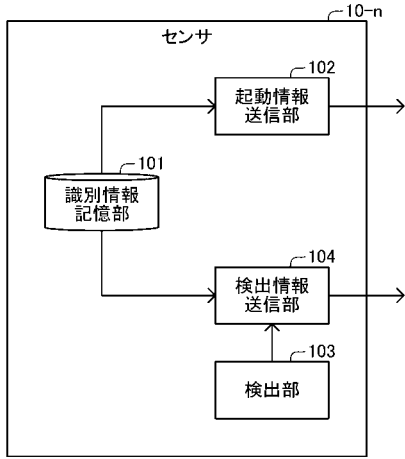
【図2】



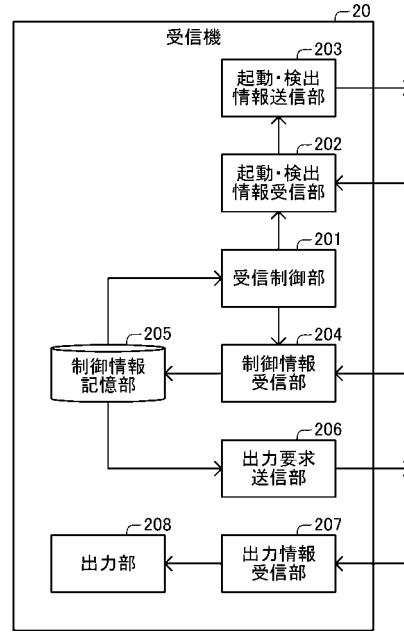
【図4】



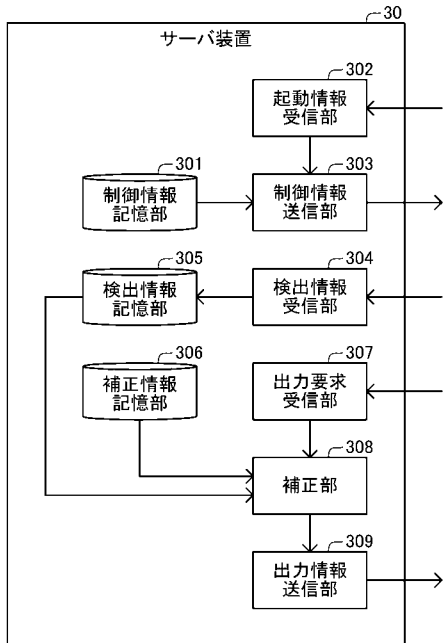
【図 5】



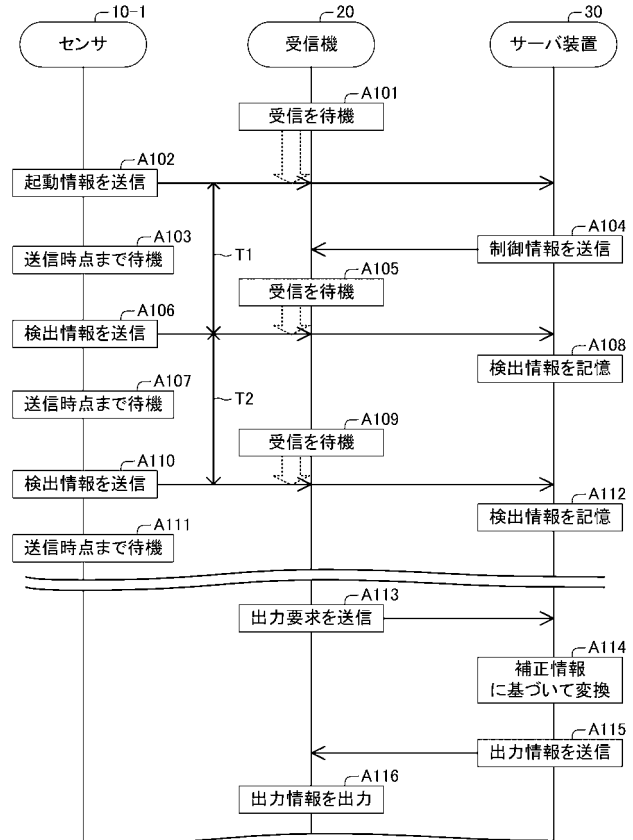
【図 6】



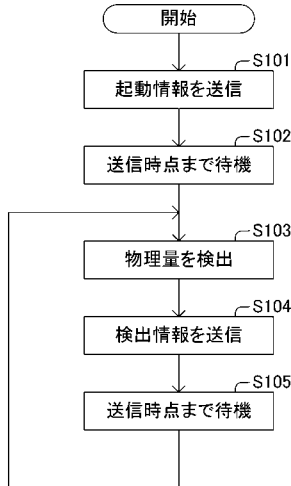
【図 7】



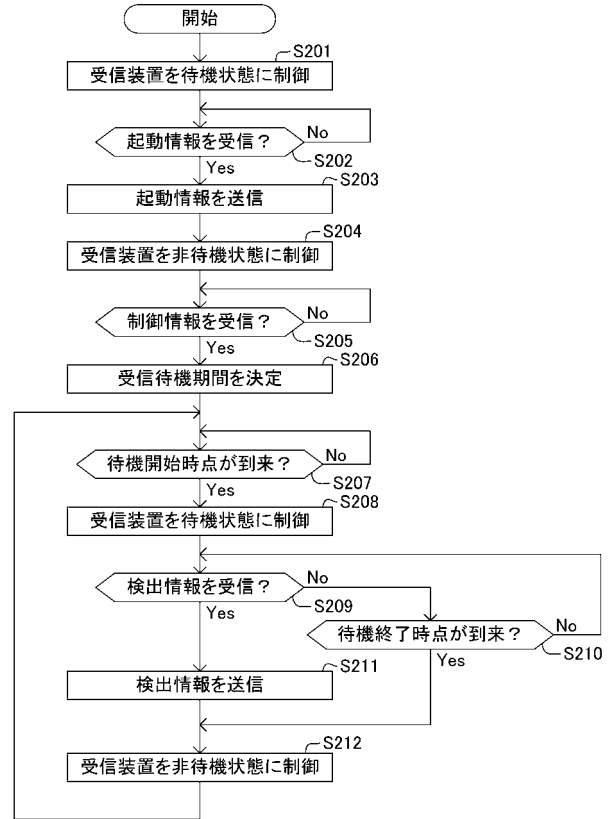
【図 8】



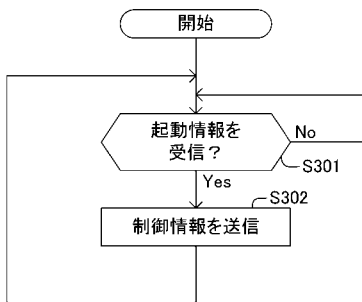
【 図 9 】



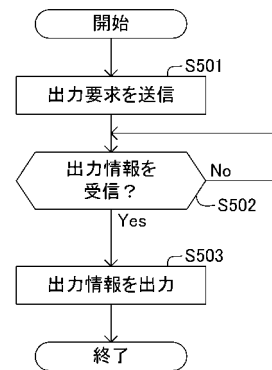
【 図 10 】



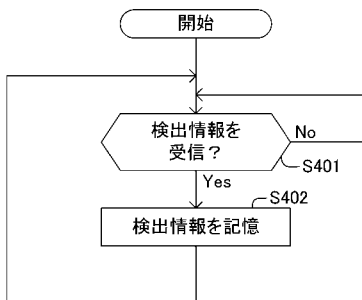
【 図 11 】



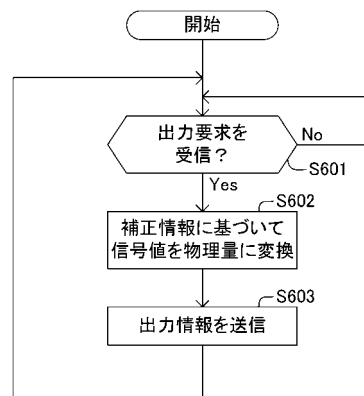
【 図 13 】



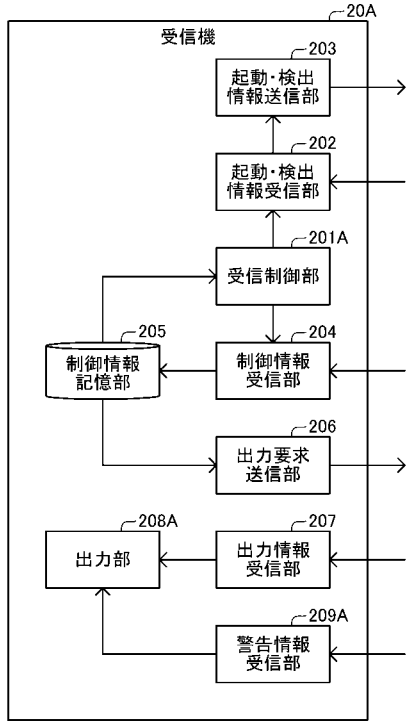
【 図 12 】



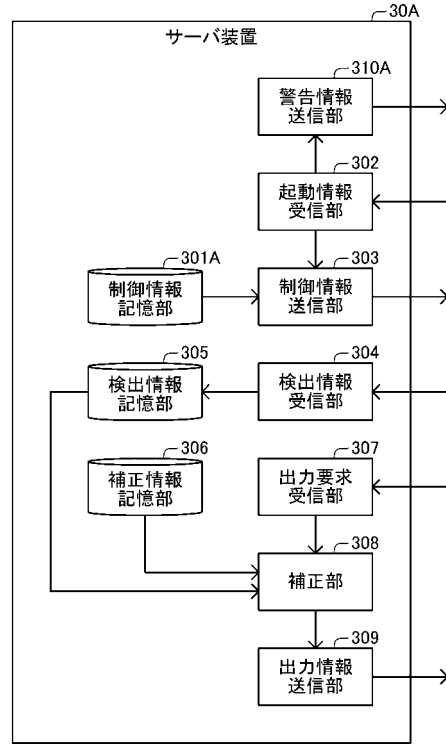
【 図 14 】



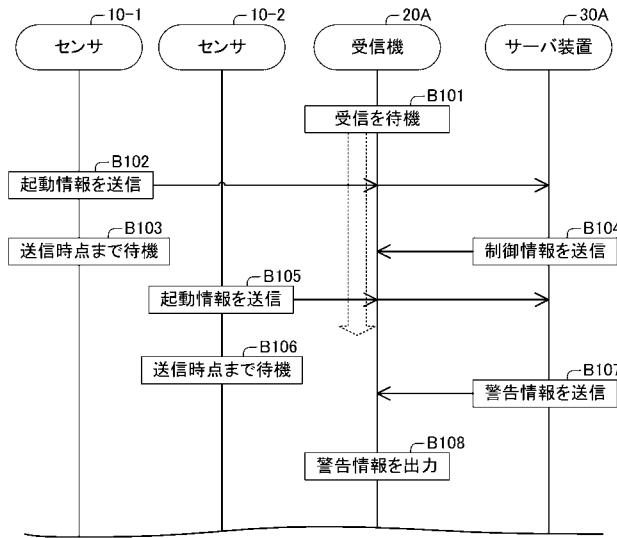
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

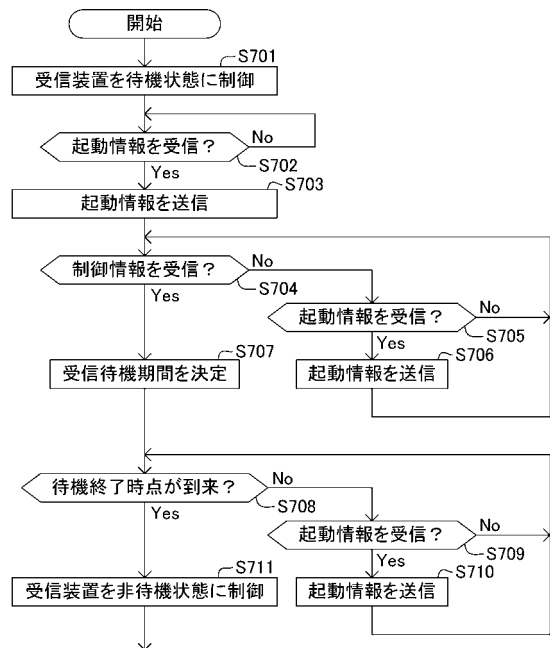
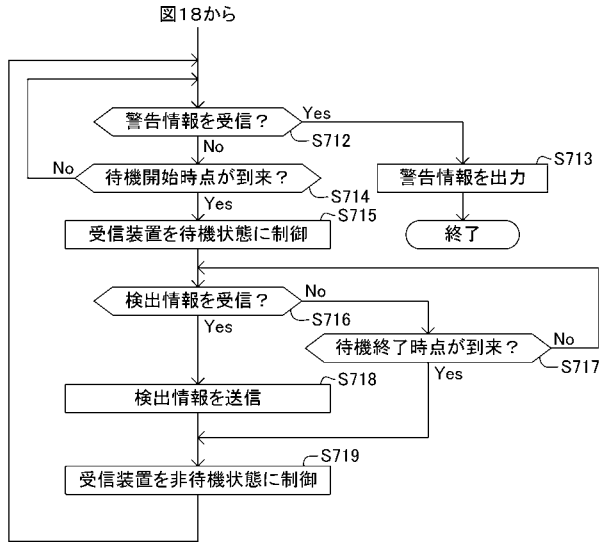


図19へ

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

