

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6635432号  
(P6635432)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月27日(2019.12.27)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 B 5/07 (2006.01)** A 6 1 B 5/07 1 0 0  
 A 6 1 B 5/07 Z D M

請求項の数 9 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-255666 (P2015-255666)                  (22) 出願日 平成27年12月28日(2015.12.28)                  (65) 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)                  審査請求日 平成30年11月20日(2018.11.20)</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>(73) 特許権者 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                  (74) 代理人 100092978                  弁理士 真田 有                  (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                  (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                  (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>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検出システム、及び、検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体の内部にて物理量を検出する検出装置と、起動情報及び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に関連する識別情報、並びに、前記検出装置で検出した前記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送信装置と、を備えた飲み込み型センサと、

前記飲み込み型センサにより送信された前記識別情報を受信する起動・検出情報受信部と、前記起動・検出情報受信部で前記識別情報からの前記起動情報が受信又は送信された時点を表す情報と、前記識別情報からの前記時点関連情報に関連付けられた前記複数の時点と、に基づいて、複数の受信待機期間を決定し、前記複数の受信待機期間で受信を待機又は非待機に制御する受信制御部と、を備えた受信機と、

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、

更に、前記受信機と送信、受信を行うサーバ装置を備え、

前記複数の時点は、前記飲み込み型センサの種類に応じて予め設定され、

前記サーバ装置は、前記種別と、前記種別の飲み込み型センサに対して設定された前記複数の時点と、を互いに関連付けた制御情報を記憶する制御情報記憶部を備え、

前記サーバ装置は、前記受信機から受信した前記識別情報の前記飲み込み型センサの種類を識別する識別信号から前記制御情報記憶部に記憶されている前記制御情報を取得して

、前記受信機に送信し、

前記受信機の前記受信制御部は、前記サーバ装置から受信した前記制御情報及び前記起動情報が受信又は送信された時点を表す情報に基づいて、前記複数の受信待機期間で受信を待機又は非待機にする制御する、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、

更に、前記受信機と送信、受信を行うサーバ装置を備え、

前記サーバ装置は、前記飲み込み型センサの種別と、前記種別に関連付けて設定された前記物理量を補正するための補正情報を記憶する補正情報記憶部を備え、

前記受信機又は前記サーバ装置は、前記検出情報の信号値を前記補正情報に基づいて変換する、検出システム。

10

【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、

前記検出情報は、前記識別情報を含む、検出システム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の検出システムであって、

前記受信機は、複数の前記起動情報を受信した場合、複数の前記飲み込み型センサが使用されている警告情報を受信する警告情報受信部を更に備える、検出システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の検出システムであって、

前記受信機は、前記警告情報を受信し、且つ、前記識別情報の前記飲み込み型センサの種別と前記飲み込み型センサとは別の飲み込み型センサの種別が一致する場合、ユーザへの警告、前記検出情報の受信の待機の中止、及び、受信した前記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。

20

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 に記載の検出システムであって、

前記受信機は、前記警告情報を受信し、且つ、前記飲み込み型センサの前記複数の時点情報と、前記飲み込み型センサとは別の飲み込み型センサの複数の時点情報のうちの少なくとも 1 つの時点が一致する場合、ユーザへの警告、前記検出情報の受信の待機の中止、及び、受信した前記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。

30

【請求項 8】

飲み込み型センサが、経口により生体の内部に導入され、

前記飲み込み型センサの送信装置が、互いに異なる複数の時点に関連付けられた起動情報及び時点関連情報に関連する識別情報を送信し、

受信機の起動・検出情報受信部が、前記飲み込み型センサにより送信された前記識別情報を受信し、

前記受信機の受信制御部が、前記起動・検出情報受信部で受信された前記識別情報からの前記起動情報が受信又は送信された時点を表す情報、及び、前記識別情報からの前記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、複数の受信待機期間を決定し、前記複数の受信待機期間で受信を待機又は非待機に制御し、

40

前記飲み込み型センサの検出装置が、前記生体の内部にて物理量を検出し、前記飲み込み型センサの前記送信装置が、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する、検出方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の検出方法であって、

前記複数の時点は、前記飲み込み型センサの種別に応じて予め設定され、

前記受信機はサーバ装置に前記識別情報を送信し、

前記サーバ装置は、前記種別と、前記種別の飲み込み型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ており、

50

前記サーバ装置は、前記受信機から受信した前記識別情報の前記種別を識別する識別信号に関連付けて記憶されている制御情報を取得して、前記受信機に送信し、

前記受信機の前記受信制御部は、前記サーバ装置から受信した前記制御情報及び前記起動情報が受信又は送信された時点を表す情報に基づいて、前記飲み込み型センサにより送信される前記検出情報の受信を待機又は非待機にする制御する、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、及び、検出方法に関する。

【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】

【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。

【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、

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、

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

10

20

30

40

50

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、

10

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。

【図3】図1の受信機の構成を表すブロック図である。

20

【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。

30

【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】

【0012】

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。

40

【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】

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

50

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。

10

**【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。

20

**【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、有機メモリを含んでもよい。

30

**【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、胆汁等)、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。

**【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。

40

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 が容器に收容されている場合、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

50

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。

**【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。

**【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。

**【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。

**【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。

**【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。

10

20

30

40

50

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。

10

【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】

(構成：サーバ装置)

20

図 4 に表されるように、サーバ装置 30 は、バス BU3 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。

【0036】

30

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。

40

【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。

【0040】

50

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、一方又は両方に対応する。

#### 【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。

10

#### 【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。

#### 【0043】

検出部103は、検出装置13を用いて、センサ10 - nの使用が開始されたことを検出する。更に、検出部103は、識別情報記憶部101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13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103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。

20

#### 【0044】

検出情報送信部104は、識別情報記憶部101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103により変換された信号値を表す検出情報を受信機20へ、送信装置14を用いて送信する。本例では、検出情報は、識別情報記憶部101に記憶されている識別情報を含む。なお、検出情報は、識別情報を含まなくてもよい。

30

#### 【0045】

(機能：受信機)

図6に表されるように、受信機20の機能は、受信制御部201と、起動・検出情報受信部202と、起動・検出情報送信部203と、制御情報受信部204と、制御情報記憶部205と、出力要求送信部206と、出力情報受信部207と、出力部208と、を含む。本例では、起動・検出情報受信部202は、受信部に対応する。本例では、受信制御部201は、制御部に対応する。

#### 【0046】

受信制御部201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。

40

受信制御部201は、受信機20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。更に、受信制御部201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の状態を非待機状態に制御する。

#### 【0047】

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、受信装置23を用いて、センサ10 - 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203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、受信された起動情報をサーバ装置30へ、通信装置24を用いて送信する。

#### 【0048】

制御情報受信部204は、サーバ装置30により送信された制御情報を、通信装置24

50



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 205 は、制御情報受信部 204 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 22 を用いて記憶する。

【0049】

受信制御部 201 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 201 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。

10

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

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。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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。

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】

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）。

【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。

【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）。

【0077】

10

20

30

40

50

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 S 207 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 S 207 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 A 105、及び、図 10 のステップ S 208）。

【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 S 209）。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 S 209 にて「No」と判定する。

10

【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 S 210）。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 S 210 にて「No」と判定し、ステップ S 209 へ戻り、ステップ S 209 及びステップ S 210 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 S 103）。そして、センサ 10 - 1 は、物理量が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 A 106、及び、図 9 のステップ S 104）。

20

【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 A 107、及び、図 9 のステップ S 105）。その後、センサ 10 - 1 は、ステップ S 103 へ戻り、ステップ S 103 乃至ステップ S 105 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 S 209 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 A 106、及び、図 10 のステップ S 211）。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 S 212）。そして、受信機 20 は、ステップ S 207 へ戻り、ステップ S 207 乃至ステップ S 212 の処理を繰り返し実行する。

30

【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 S 210 にて「Yes」と判定し、ステップ S 211 の処理を実行することなく、ステップ S 212 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 S 401 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 S 401 にて「Yes」と判定する。

40

【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 A 108、及び、図 12 のステップ S 402）。次いで、サーバ装置 30 は、図 12 のステップ S 401 へ戻り、ステップ S 401 及びステップ S 402 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 A 109 乃至ステップ A 112 の処理を、ステップ A 105 乃至ステップ A 108 と同様に実行する。

50

その後、検出システム 1 は、ステップ A 1 0 5 乃至ステップ A 1 0 8 と同じ処理を繰り返し実行する。

【 0 0 8 8 】

本例では、図 8 において、ステップ A 1 0 2 にて起動情報が送信されてから、ステップ A 1 0 6 にて検出情報が送信されるまでの時間 T 1 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 T 1 と、ステップ A 1 0 6 にて検出情報が送信されてから、ステップ A 1 1 0 にて検出情報が送信されるまでの時間 T 2 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。

【 0 0 8 9 】

更に、受信機 2 0 は、受信機 2 0 のユーザによって、入出力装置 2 5 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 3 0 へ送信する（図 8 のステップ A 1 1 3、及び、図 1 3 のステップ S 5 0 1）。そして、受信機 2 0 は、サーバ装置 3 0 から出力情報を受信するまで待機する（図 1 3 のステップ S 5 0 2 の「No」ルート）。

【 0 0 9 0 】

一方、サーバ装置 3 0 は、起動されると、受信機 2 0 から出力要求を受信するまで待機する（図 1 4 のステップ S 6 0 1 の「No」ルート）。そして、サーバ装置 3 0 は、受信機 2 0 から出力要求を受信すると、図 1 4 のステップ S 6 0 1 にて「Yes」と判定する。

【 0 0 9 1 】

次いで、サーバ装置 3 0 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 3 0 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。

【 0 0 9 2 】

そして、サーバ装置 3 0 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 A 1 1 4、及び、図 1 4 のステップ S 6 0 2）。

【 0 0 9 3 】

次いで、サーバ装置 3 0 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 2 0 へ送信する（図 8 のステップ A 1 1 5、及び、図 1 4 のステップ S 6 0 3）。その後、サーバ装置 3 0 は、ステップ S 6 0 1 へ戻り、ステップ S 6 0 1 乃至ステップ S 6 0 3 の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 9 4 】

これにより、受信機 2 0 は、サーバ装置 3 0 から出力情報を受信する。従って、受信機 2 0 は、図 1 3 のステップ S 5 0 2 にて「Yes」と判定し、受信した出力情報を、入出力装置 2 5 を介して出力する（図 8 のステップ A 1 1 6、及び、図 1 3 のステップ S 5 0 3）。その後、受信機 2 0 は、図 1 3 の処理を終了する。

【 0 0 9 5 】

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 1 0 - 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 1 0 - 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。

【 0 0 9 6 】

加えて、受信機 2 0 は、センサ 1 0 - 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 1 0 - n により送信される検出情報の受信を待機する。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

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。

10

【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きる。

20

【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。

30

【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。

40

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一つは、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

50

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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0116】

10

20

30

40

50

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。

10

【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、複数のセンサ10-n, 10-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。

20

【0120】

警告情報受信部209Aは、サーバ装置30Aにより送信された警告情報を、通信装置24を用いて受信する。

【0121】

出力部208A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。更に、出力部208Aは、警告情報受信部209A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25を用いて出力する。

【0122】

(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17乃至図20を参照しながら説明する。

第2実施形態の受信機20Aは、図10に表される処理に代えて、図18及び図19に表される処理を実行する点で受信機20と相違する。

第2実施形態のサーバ装置30Aは、サーバ装置30が実行する処理に加えて、図20に表される処理を実行する点でサーバ装置30と相違する。

【0123】

本例では、センサ10-1が経口により生体の内部へ導入されてから、センサ10-1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10-2が経口により生体の内部へ導入された場合を想定する。

30

40

【0124】

まず、受信機20A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17のステップB101、及び、図18のステップS701)。そして、受信機20Aは、センサ10-nから起動情報を受信するまで待機する(図18のステップS702の「No」ルート)。

【0125】

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20Aへ送信する(図17のステッ

50



プ B 1 0 2、及び、図 9 のステップ S 1 0 1 )。

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「 Y e s 」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「 N o 」と判定する。

10

【 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「 N o 」と判定し、ステップ S 7 0 4 へ戻り、ステップ S 7 0 4 及びステップ S 7 0 5 の処理を繰り返し実行する。

20

【 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「 N o 」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「 Y e s 」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。

30

【 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「 Y e s 」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「 N o 」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 )。

40

【 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「 N o 」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。

【 0 1 3 5 】

50

一方、センサ10-2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10-2は、センサ10-2の使用が開始されたことを検出する。その結果、センサ10-2は、記憶している識別情報を含む起動情報を受信機20Aへ送信する(図17のステップB105、及び、図9のステップS101)。

そして、センサ10-2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17のステップB106、及び、図9のステップS102)。

【0136】

一方、受信機20Aは、センサ10-2から起動情報を受信する。これにより、受信機20Aは、図18のステップS709にて「Yes」と判定し、受信した起動情報をサーバ装置30Aへ送信する(図17のステップB105、及び、図18のステップS710)。

10

【0137】

そして、待機終了時点が到来すると、受信機20Aは、図18のステップS708にて「Yes」と判定し、受信装置23の状態を非待機状態に制御する(図18のステップS711)。

【0138】

次いで、受信機20Aは、サーバ装置30Aから警告情報を受信したか否かを判定する(図19のステップS712)。サーバ装置30Aから警告情報を受信していない場合、受信機20Aは、図19のステップS712にて「No」と判定する。

【0139】

20

そして、受信機20A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19のステップS714)。待機開始時点が到来していない場合、受信機20Aは、図19のステップS714にて「No」と判定し、ステップS712へ戻り、ステップS712及びステップS714の処理を繰り返し実行する。

【0140】

一方、サーバ装置30Aは、起動されると、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を受信するまで待機する(図20のステップS801の「No」ルート)。そして、サーバ装置30A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を受信すると、図20のステップS801にて「Yes」と判定する。

30

【0141】

次いで、サーバ装置30Aは、警告情報を受信機20Aへ送信する(図17のステップB107、及び、図20のステップS802)。次いで、サーバ装置30Aは、図20のステップS801へ戻り、ステップS801及びステップS802の処理を繰り返し実行する。

【0142】

これにより、受信機20Aは、サーバ装置30Aから警告情報を受信する。従って、受信機20Aは、図19のステップS712にて「Yes」と判定し、受信した警告情報を、入出力装置25を介して出力する(図17のステップB108、及び、図19のステップS713)。その後、受信機20Aは、図19の処理を終了する。

40

【0143】

なお、受信機20A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19のステップS714にて「Yes」と判定し、ステップS715乃至ステップS719の処理を、図10のステップS208乃至ステップS212の処理と同様に実行する。その後、受信機20Aは、ステップS712へ戻り、ステップS712乃至ステップS719の処理を繰り返し実行する。

【0144】

また、受信機20Aは、制御情報を受信する前に、センサ10-2から起動情報を受信

50

した場合、図18のステップS705にて「Yes」と判定し、受信した起動情報をサーバ装置30Aへ送信する(図18のステップS706)。そして、受信機20Aは、ステップS704へ戻る。

【0145】

上述したように、本例では、受信機20A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20A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20Aは、図19のステップS713の処理を実行した後、図19のステップS714へ進んでよい。

【0146】

また、受信機20A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19の処理を終了してもよい。換言すると、受信機20A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。

10

また、受信機20A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。

【0147】

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20A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30Aが所定のフラグ情報と関連付けて検出情報を記憶してもよい。

20

【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。

30

【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。

40

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

50

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。

【 0 1 5 4 】

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 20 A 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。

【 0 1 5 5 】

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。

10

【 0 1 5 6 】

更に、第 2 実施形態の検出システム 1 において、受信機 20 A 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。

【 0 1 5 7 】

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。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。

20

【 0 1 5 8 】

なお、サーバ装置 30 A は、起動情報受信待機期間において受信機 20 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。

30

【 0 1 6 0 】

センサ 10 - n が検出情報を送信する時点と、他のセンサ 10 - 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 10 - n , 10 - m , ... によって同時に送信される。この場合、受信機 20 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 】

40

また、検出システム 1 は、サーバ装置 30 A に代えて受信機 20 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 30 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 20 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 30 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。

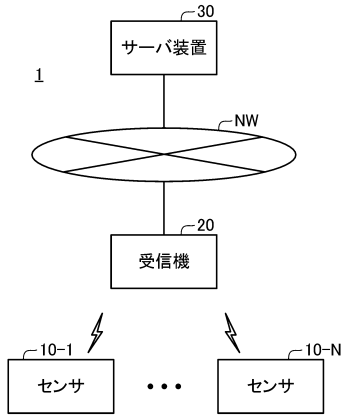
50

## 【符号の説明】

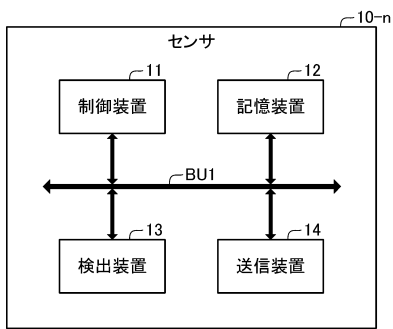
## 【0163】

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	10
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	
2 0 2	起動・検出情報受信部	20
2 0 3	起動・検出情報送信部	
2 0 4	制御情報受信部	
2 0 5	制御情報記憶部	
2 0 6	出力要求送信部	
2 0 7	出力情報受信部	
2 0 8 , 2 0 8 A	出力部	
2 0 9 A	警告情報受信部	
3 0 , 3 0 A	サーバ装置	
3 1	制御装置	
3 2	記憶装置	30
3 3	通信装置	
3 0 1 , 3 0 1 A	制御情報記憶部	
3 0 2	起動情報受信部	
3 0 3	制御情報送信部	
3 0 4	検出情報受信部	
3 0 5	検出情報記憶部	
3 0 6	補正情報記憶部	
3 0 7	出力要求受信部	
3 0 8	補正部	
3 0 9	出力情報送信部	40
3 1 0 A	警告情報送信部	
B U 1 , B U 2 , B U 3	バス	
N W	通信網	

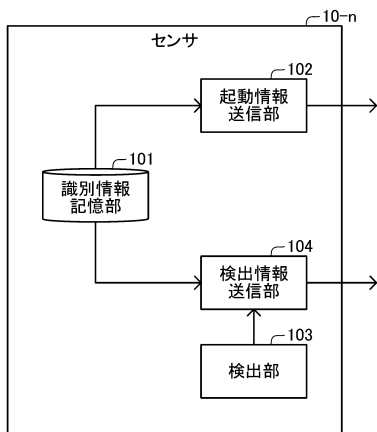
【図1】



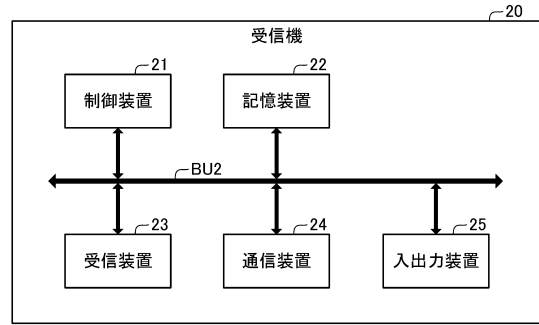
【図2】



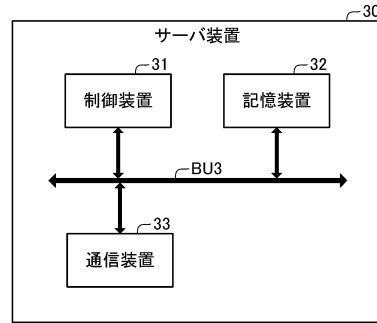
【図5】



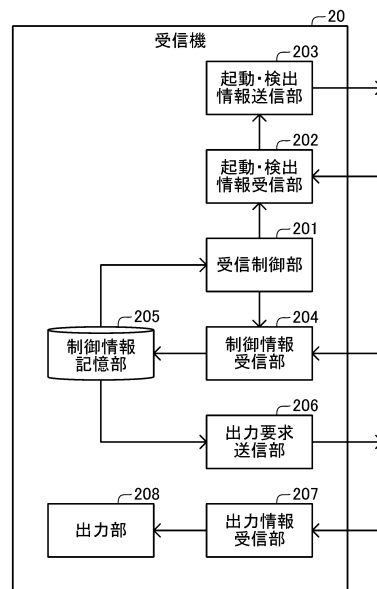
【図3】



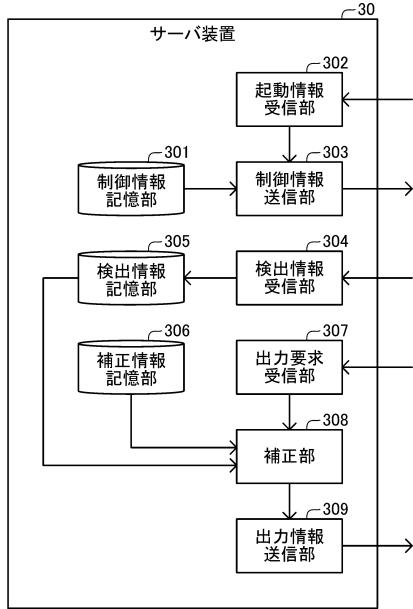
【図4】



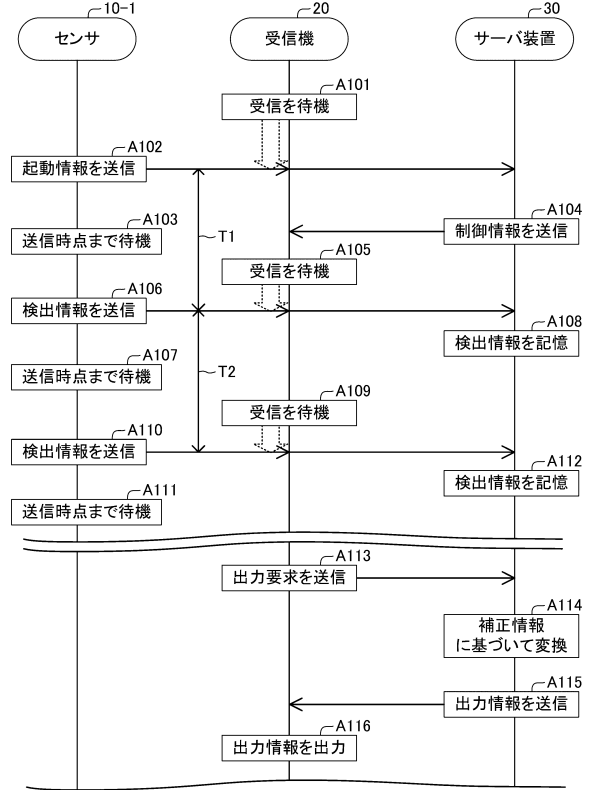
【図6】



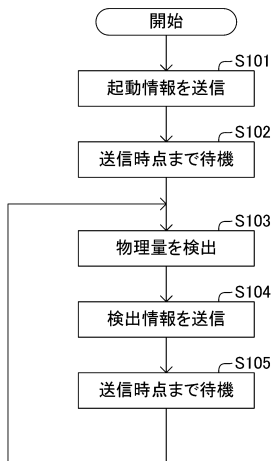
【図7】



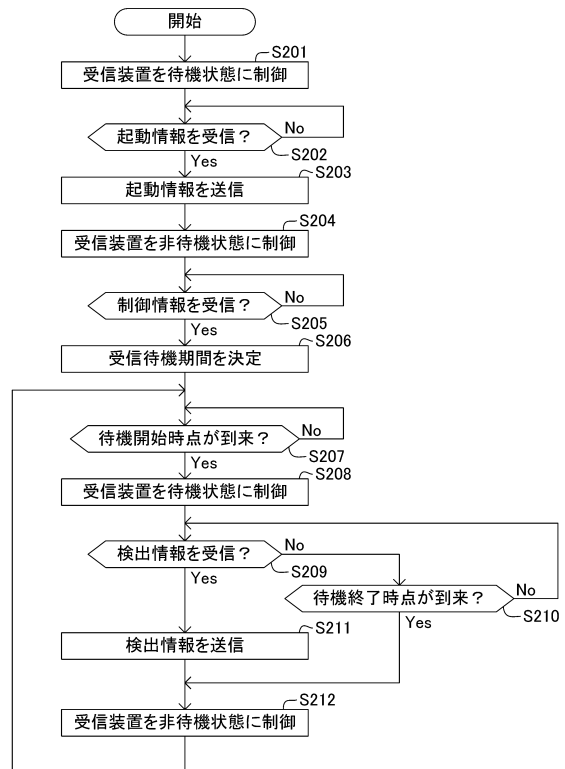
【図8】



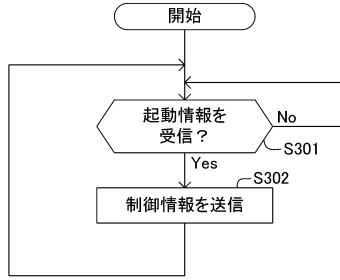
【図9】



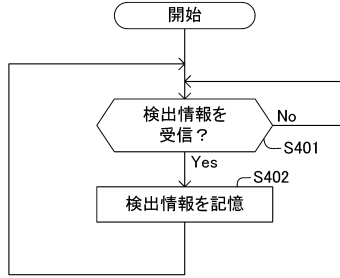
【図10】



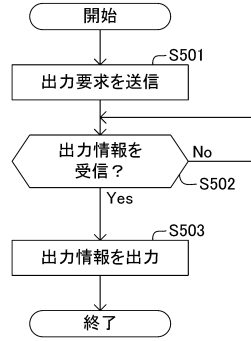
【図11】



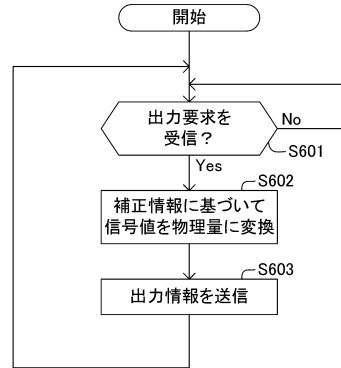
【図12】



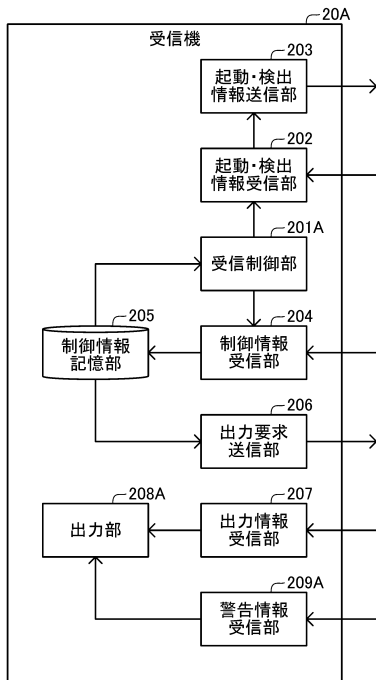
【図13】



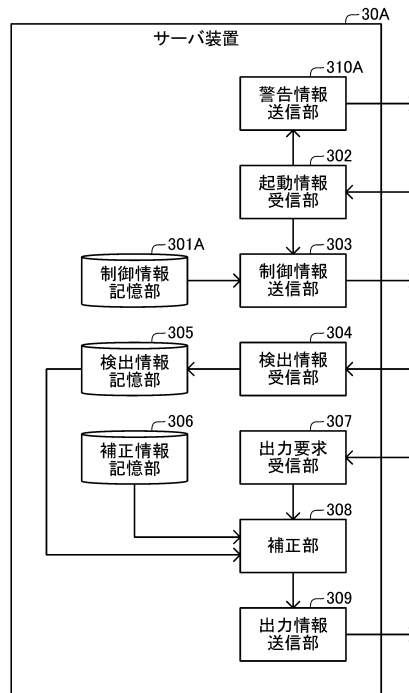
【図14】



【図15】

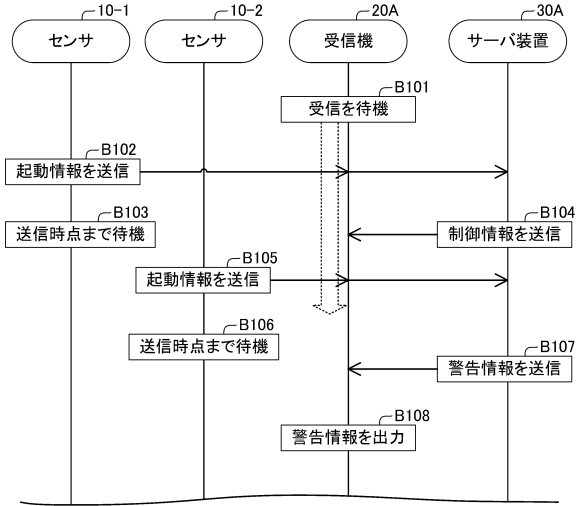


【図16】

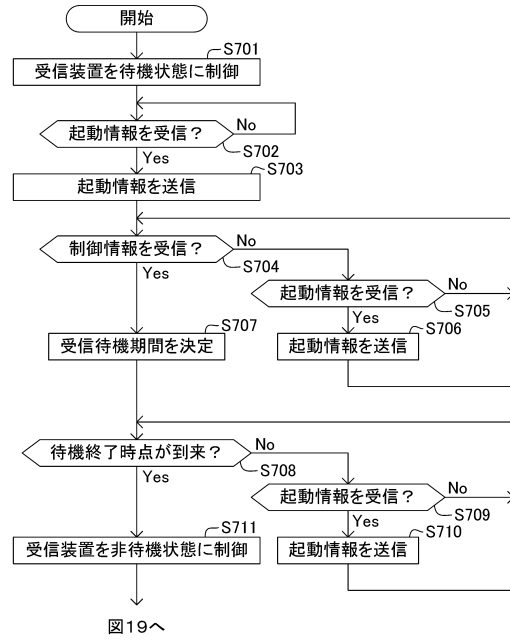




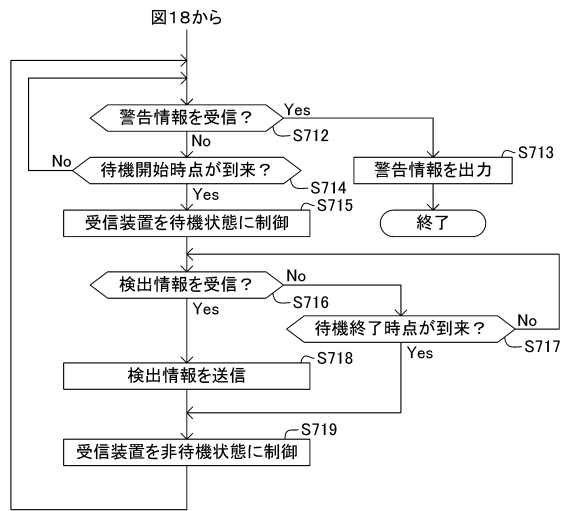
【図17】



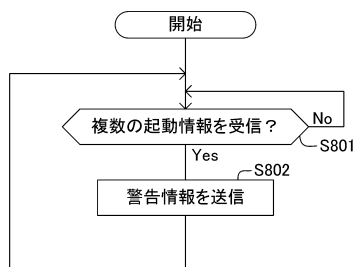
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

審査官 清水 裕勝

- (56)参考文献 国際公開第2010/143721(WO, A1)  
特表2011-522585(JP, A)  
国際公開第2010/147175(WO, A1)  
特許第4445733(JP, B2)  
特開平10-63979(JP, A)  
特表2008-521576(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/00 - 5/22  
A61B 1/00 - 1/32