

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6084823号
(P6084823)

(45) 発行日 平成29年2月22日 (2017.2.22)

(24) 登録日 平成29年2月3日 (2017.2.3)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/01 (2006.01)
A 6 1 B 5/0488 (2006.01)G 0 6 F 3/01 5 1 5
A 6 1 B 5/04 3 3 0

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-257387 (P2012-257387)
 (22) 出願日 平成24年11月26日 (2012.11.26)
 (65) 公開番号 特開2014-106601 (P2014-106601A)
 (43) 公開日 平成26年6月9日 (2014.6.9)
 審査請求日 平成27年11月25日 (2015.11.25)

(73) 特許権者 504171134
 国立大学法人 筑波大学
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1
 (73) 特許権者 506310865
 C Y B E R D Y N E 株式会社
 茨城県つくば市学園南二丁目2番地1
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 山海 嘉之
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1号 国
 立大学法人筑波大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インターフェイス装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作者の皮膚の異なる箇所に貼り付けられ、当該操作者の神経細胞から生成される神経信号をそれぞれ検出する複数の信号検出センサと、

前記複数の信号検出センサより得られた各神経信号の差分に基づく電位を所定電圧値に増幅して、時間軸上においてゼロ電位から+側に立ち上り、最大値に達すると、-側に低下した後、再び+側に推移しながらゼロ電位に戻る傾向を示す生体信号を出力する差動増幅器と、

前記差動増幅器により増幅された前記生体信号をアナログ信号のまま所定周波数範囲のみ通過させて増幅して出力する増幅・フィルタ回路と、

前記増幅・フィルタ回路により増幅されたアナログ信号の前記生体信号をデジタル変換するA/D変換器と、

デジタル化された前記生体信号の電位と予め設定された+側の閾値とを比較し、当該閾値以上になった時点の立ち上がりエッジの一定時間内の連続数が所定数を越えた時点を開始点とし、かつ、当該始点から所定時間の経過時点を終点とする矩形波信号を出力する出力信号生成手段と、

前記矩形波信号を、当該矩形波信号の時間軸長さに応じた操作内容が予め割り当てられている外部機器に送信する送信手段と

を備え、前記出力信号生成手段は、前記矩形波信号の前記始点を常時検出し、最初の始点から前記所定時間の経過時までに次の始点を検出した場合には、当該検出された次の始

10

20

点を基準に前記所定時間の経過時まで終点を延長することにより、前記矩形波信号の時間軸長さを変更する

ことを特徴とするインターフェイス装置。

【請求項 2】

前記出力信号生成手段は、前記操作者の個人特有の性質の差異に応じた長さを、前記矩形波信号の時間軸の長さを決定する前記所定時間として設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインターフェイス装置。

【請求項 3】

前記出力信号生成手段は、前記閾値以外の要素を不感帯として、前記操作者の意図と連動する前記生体信号のみに基づいて前記矩形波信号を生成する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインターフェイス装置。

【請求項 4】

操作者の皮膚の異なる箇所において、当該操作者の神経細胞から生成される神経信号をそれぞれ検出する第 1 の過程と、

前記第 1 の過程より得られた各神経信号の差分に基づく電位を所定電圧値に増幅して、時間軸上においてゼロ電位から + 側に立ち上がり、最大値に達すると、- 側に低下した後、再び + 側に推移しながらゼロ電位に戻る傾向を示す生体信号を出力する第 2 の過程と、

前記第 2 の過程により増幅された前記生体信号をアナログ信号のまま所定周波数範囲のみ通過させて増幅して出力する第 3 の過程と、

前記第 3 の過程により増幅されたアナログ信号の前記生体信号をデジタル変換する第 4 の過程と、

前記第 4 の過程によりデジタル化された前記生体信号の電位と予め設定された + 側の閾値とを比較し、当該閾値以上になった時点の立ち上がりエッジの一定時間内の連続数が所定数を越えた時点を開始点とし、かつ、当該始点から所定時間の経過時点を終点とする矩形波信号を出力する第 5 の過程と、

前記矩形波信号を、当該矩形波信号の時間軸長さに応じた操作内容が予め割り当てられている外部機器に送信する第 6 の過程と、

を行い、前記第 5 の過程では、前記矩形波信号の前記始点を常時検出し、最初の始点から前記所定時間の経過時まで次の始点を検出した場合には、当該検出された次の始点を基準に前記所定時間の経過時まで終点を延長することにより、前記矩形波信号の時間軸長さを変更する

ことを特徴とするインターフェイス装置の制御方法。

【請求項 5】

前記第 5 の過程では、前記操作者の個人特有の性質の差異に応じた長さを、前記矩形波信号の時間軸の長さを決定する前記所定時間として設定する

ことを特徴とする請求項 4 に記載のインターフェイス装置の制御方法。

【請求項 6】

前記第 5 の過程では、前記閾値以外の要素を不感帯として、前記操作者の意図と連動する前記生体信号のみに基づいて前記矩形波信号を生成する

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のインターフェイス装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は神経細胞から得られる生体信号を外部機器に出力するインターフェイス装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば重度の障害者から筋電位信号、脳波、呼吸、眼の動き、手足の動き等の生体信号を検出し、当該筋電位等の生体信号に基づいてアクチュエータ装置を動作させて障害者を支援する支援システムがある（例えば、特許文献 1 参照）。また、この支援システムでは

10

20

30

40

50

、障害者（操作者）から検出した生体信号をデータベースに登録されたパターンデータと比較することで、当該障害者が希望するパターンを認識してアクチュエータ装置が所定の動作を行うことで当該障害者に対する作業支援を可能にしている。

【0003】

また、筋萎縮性側索硬化症（ALS：Amyotrophic Lateral Sclerosis）の場合、例えば手足を自由に動かすことができないばかりか呼吸することも難しいような障害者からの筋電位を検出することが難しく、極めて微弱な信号を検出できたとしても当該障害者自身の意思との関係性を確認することが困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2004-180817号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は、上記パターン認識システムでは、筋電位信号等の生体信号のパターンをデータベースに登録する必要がある。そして、障害者から検出された生体信号をデータベースに登録されたパターンと比較して当該障害者の意思を認識する方式のため、例えば筋萎縮性側索硬化症の場合のように、筋電位自体が十分に検出できない場合、予め本人による生体信号のパターンに登録することができないことから、別人（例えば健常者）の筋電位に対応する動作パターンに登録せざるをえない。

20

そのため、従来は、検出された筋電位が微弱な場合、検出された筋電位と予め登録されたパターンとが正確に一致しないことから、アクチュエータ装置に入力される制御信号が本人の意思に対応していないことがあり、アクチュエータ装置を正確に動作制御することが難しかった。

【0006】

そこで、本発明は上記事情に鑑み、上記課題を解決したインターフェイス装置及びその制御方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

上記課題を解決するため、本発明は以下のような手段を有する。

（1）本発明は、操作者の皮膚の異なる箇所貼り付けられ、当該操作者の神経細胞から生成される神経信号をそれぞれ検出する複数の信号検出センサと、複数の信号検出センサより得られた各神経信号の差分に基づく電位を所定電圧値に増幅して、時間軸上においてゼロ電位から＋側に立ち上がり、最大値に達すると、－側に低下した後、再び＋側に推移しながらゼロ電位に戻る傾向を示す生体信号を出力する差動増幅器と、差動増幅器により増幅された生体信号をアナログ信号のまま所定周波数範囲のみ通過させて増幅して出力する増幅・フィルタ回路と、増幅・フィルタ回路により増幅されたアナログ信号の生体信号をデジタル変換するA/D変換器と、デジタル化された生体信号の電位と予め設定された＋側の閾値とを比較し、当該閾値以上になった時点の立ち上がりエッジの一定時間内の連続数が所定数を越えた時点を開始点とし、かつ、当該始点から所定時間の経過時点を終点とする矩形波信号を出力する出力信号生成手段と、矩形波信号を、当該矩形波信号の時間軸長さに応じた操作内容が予め割り当てられている外部機器に送信する送信手段とを備え、出力信号生成手段は、矩形波信号の始点を常時検出し、最初の始点から所定時間の経過時まで次の始点を検出した場合には、当該検出された次の始点を基準に所定時間の経過時まで終点を延長することにより、矩形波信号の時間軸長さを変更することを特徴とする。

40

（2）本発明は、操作者の皮膚の異なる箇所において、当該操作者の神経細胞から生成される神経信号をそれぞれ検出する第1の過程と、第1の過程より得られた各神経信号の差分に基づく電位を所定電圧値に増幅して、時間軸上においてゼロ電位から＋側に立ち上がり、最大値に達すると、－側に低下した後、再び＋側に推移しながらゼロ電位に戻る傾向

50

を示す生体信号を出力する第２の過程と、第２の過程により増幅された生体信号をアナログ信号のまま所定周波数範囲のみ通過させて増幅して出力する第３の過程と、第３の過程により増幅されたアナログ信号の生体信号をデジタル変換する第４の過程と、第４の過程によりデジタル化された生体信号の電位と予め設定された＋側の閾値とを比較し、当該閾値以上になった時点の立ち上がりエッジの一定時間内の連続数が所定数を越えた時点を開始点とし、かつ、当該始点から所定時間の経過時点を終点とする矩形波信号を出力する第５の過程と、矩形波信号を、当該矩形波信号の時間軸長さに応じた操作内容が予め割り当てられている外部機器に送信する第６の過程とを行い、第５の過程では、矩形波信号の始点を常時検出し、最初の始点から所定時間の経過時までには次の始点を検出した場合には、当該検出された次の始点を基準に所定時間の経過時まで終点を延長することにより、矩形波信号の時間軸長さを変更することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、神経細胞から生成される神経信号に相当する生体信号による時系列的な時間軸データを作成して外部機器に出力するため、例えば微弱な信号しか検出できないような操作者でも、外部機器を操作することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１Ａ】本発明によるインターフェイス装置及びその制御方法の一実施例を示すブロック図である。

20

【図１Ｂ】本発明によるインターフェイス装置の変形例を示すブロック図である。

【図２】本発明のインターフェイス装置を外部機器に接続した場合の構成例を模式的に示す図である。

【図３】本発明のインターフェイス装置を複数の外部機器に接続した場合の構成例を模式的に示す図である。

【図４】神経細胞からの神経信号による生体信号及び時間軸データのパターン例を示す図である。

【図５Ａ】モード選択制御処理を説明するための概念図である。

【図５Ｂ】モード選択制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図６Ａ】文字入力モードの表示画面を説明するための概念図である。

30

【図６Ｂ】文字入力モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。

【図７Ａ】エアコン設定モードの表示画面を説明するための概念図である。

【図７Ｂ】エアコン設定モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。

【図８Ａ】テレビ操作モードの場合の制御処理方法を説明するための概念図である。

【図８Ｂ】テレビ操作モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。

【図９Ａ】照明スイッチの切替え操作の制御処理方法を説明するための概念図である。

【図９Ｂ】照明スイッチ切替え操作モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

40

以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

【００１１】

〔インターフェイス装置の構成〕

図１Ａは本発明によるインターフェイス装置及びその制御方法の一実施例を示すブロック図である。図１Ａに示されるように、インターフェイス装置１０は、生体信号検出センサ（生体信号検出手段）２０と、差動増幅器（増幅手段）３０と、増幅・フィルタ回路４０と、ＡＤコンバータ５０と、制御部（データ変換手段）６０と、送信回路（送信手段）７０と、モニタ（表示手段）８０とを有する。

【００１２】

生体信号検出センサ（生体信号検出手段）２０は、操作者の意思に基づき脳から筋肉に

50

伝達される神経信号に相当する電位（生体信号）を検出する電位検出センサである。また、生体信号検出センサ20は、操作者の皮膚の複数箇所に貼り付けられ、操作者が意識的に生体電位（神経信号）を発生させた場合に得られる生体信号（生体電位信号）をセンサ信号として出力する。また、生体信号検出センサ20は、例えば、重度の障害者等のように手足の筋肉を自由に動かすことができない場合、骨格筋のなかにあって、その伸縮状態を感知する筋紡錘から得られる生体信号（神経信号に相当する電位信号）を検出する。尚、生体信号検出センサ20は、筋紡錘以外の筋肉を動作させる際に生成される電位を生体信号として検出するように操作者に貼り付けても良い。

【0013】

筋紡錘は、骨格筋の伸縮を感知しており、錘内筋線維と呼ばれる筋と、それに巻きついた数本の感覚神経終末、錘内筋線維を運動神経支配するガンマ運動ニューロンとから構成されている。また、筋紡錘は、骨格筋線維の間に散在し、それらと平行に並んでいるが、例えば眼球や指など細かくコントロールされた動きをする筋には多く存在する。そして、骨格筋に合わせて錘内筋線維が伸張すると、それに巻きついた感覚神経終末が刺激され固有感覚のインパルスを生じ、筋紡錘による神経信号が検出される。

【0014】

例えば、操作者が筋萎縮性側索硬化症の場合、筋肉を動かす際の筋電位は殆ど発生しないことから、重度の障害者の筋電位を検出することは難しい。しかしながら、重度の障害者であっても筋肉の動きは見られないまでも、錘内筋線維が伸縮し信号を発する場合があり、神経信号が発生する箇所に生体信号検出センサ20を貼り付けることで当該神経信号を検出可能になる。尚、神経信号が得られる箇所は、各個人によって様々で異なるため、予め複数の生体信号検出センサ20を当該操作者に装着して生体信号が得られる箇所を探し出しておく。

【0015】

差動増幅器30は、複数の生体信号検出センサ20からの各生体信号（神経信号に相当）が入力されると、二つの信号の差分を一定係数（差動利得）で増幅する。従って、差動増幅器30は、複数箇所のうち1箇所あるいは複数箇所では神経信号が得られると、各信号の差に基づく電位を増幅して生体信号を出力する。

【0016】

増幅・フィルタ回路40は、生体信号の高周波成分を除去して所定の周波数以下の成分だけを通過させるローパスフィルタと、生体信号の低周波成分を除去して所定の周波数以上の成分だけを通過させるハイパスフィルタとを有する。そして、生体信号は、増幅・フィルタ回路40によりノイズ成分が除去され、その後を二つのフィルタ回路を介して取出された所定周波数範囲の生体信号を増幅して出力する。

【0017】

A/Dコンバータ50は、増幅・フィルタ回路40及びその他機器からの信号（アナログ信号）をデジタル信号に変換して制御部60に入力する。また、増幅・フィルタ回路40で増幅された生体信号は、制御部60へ直接的に入力されており、制御部60において時間軸データに変換される。

【0018】

制御部60は、制御プログラムを実行するマイクロコンピュータからなり、増幅・フィルタ回路40で増幅された各生体信号を時間軸データに変換して外部機器110へ出力される制御信号を生成する。また、制御部60は、生体信号検出センサ20より得られた生体信号を時間軸データとして変換する時間軸データ変換手段62と、時間軸データに基づく外部機器に応じた制御信号を生成する制御信号変換手段64とを有する。上記制御信号は、各外部機器において判別可能なデータ形式の信号に変換されたものである。

【0019】

また、制御部60は、後述するように、神経細胞から生成される神経信号に相当する生体信号を検出する第1の過程と、第1の過程より得られた生体信号を所定電圧値に増幅する第2の過程と、第2の過程により所定振幅に増幅された生体信号を時間軸データとして

10

20

30

40

50

変換する第 3 の過程と、第 3 の過程により生成された生体信号の時間軸データに対応する制御信号を外部機器を操作する操作信号として当該外部機器に送信する第 4 の過程と、を実行する制御プログラムがメモリに格納されている。

【 0 0 2 0 】

送信回路 7 0 は、近距離無線通信を行う送信機であり、例えば Bluetooth (ブルートゥース: 登録商標) 等の通信システムに対応している。また、送信回路 7 0 は、上記制御部 6 0 において生体信号に対応する制御信号が生成されると、当該制御信号を無線によりモニタ 8 0 の受信回路 8 2 に送信する。または、外部機器 1 1 0 に制御信号を送信する外部機器制御部 7 2 に送信する。尚、外部機器制御部 7 2 は、例えば光あるいは無線あるいは有線などを用いた通信手段に対応するインターフェイスであり、外部機器 1 1 0 の構成や機能に合わせて通信方式が適宜選択される。

10

【 0 0 2 1 】

モニタ 8 0 は、表示専用のディスプレイあるいはタブレット型端末装置あるいはスマートホンなどの携帯電話機あるいはパーソナルコンピュータのディスプレイ (液晶パネル) などの表示手段からなり、送信回路 7 0 から送信された制御信号を受信する受信回路 8 2 を有し、制御信号に応じた画像を表示する。また、モニタ 8 0 は、操作者が介護ベットあるいは車椅子を利用している場合、ブラケットなどの支持部材により操作者から見やすい高さ位置、角度に支持されており、後述するモード選択画面 2 0 0、文字入力画面 3 0 0、エアコン制御画面 5 0 0、テレビ制御画面 7 0 0、照明スイッチ制御画面 9 0 0 などが表示される。そして、操作者は、神経信号を出力することで生成された入力データ (制御信号による指示内容) をモニタ 8 0 の表示をみることで、本人が目視により入力されたデータを確認することができ、神経信号と入力データとの関連性を視覚的に認識することが可能になる。

20

【 0 0 2 2 】

また、外部機器 1 1 0 としては、携帯電話機、電子メール送信機、チャット送受信を行うインターネット接続機器等の通信機器があり、その他に通信機能を有する端末装置 (例えば、ナースコールのような緊急信号を送受信する緊急連絡機器) などがある。また、外部機器 1 1 0 の取付箇所としては、上記車椅子やストレッチャーなどの移動体やエレベータ、押しボタンを有する信号機などの公共設備などでも良い。

【 0 0 2 3 】

〔インターフェイス装置の変形例〕

図 1 B は本発明によるインターフェイス装置の変形例を示すブロック図である。図 1 B に示されるように、変形例のインターフェイス装置 1 0 A は、モニタ 8 0 に接続された外部機器制御部 8 4 より外部機器 1 1 0 に制御信号を送信できる。この場合、モニタ 8 0 は、通信機能を有するタブレット型端末装置あるいはスマートホンなどの携帯電話機あるいはパーソナルコンピュータのディスプレイ (液晶パネル) であり、後述するモード選択画面 2 0 0、文字入力画面 3 0 0、エアコン制御画面 5 0 0、テレビ制御画面 7 0 0、照明スイッチ制御画面 9 0 0 などが表示される。

30

【 0 0 2 4 】

インターフェイス装置 1 0 A は、前述したインターフェイス装置 1 0 と外部機器制御部 8 4 がモニタ 8 0 側に配置されている点異なる構成であり、主要部 (生体信号検出センサ 2 0、差動増幅器 3 0、増幅・フィルタ回路 4 0、A/D コンバータ 5 0、制御部 6 0、送信回路 7 0) は同じ構成である。そのため、操作者は上記インターフェイス装置 1 0、1 0 A の中から使いやすい何れかの方式を任意に選択することが可能になる。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 は本発明のインターフェイス装置 1 0 を外部機器に接続した場合の構成例を模式的に示す図である。図 2 に示されるように、インターフェイス装置 1 0 は、操作者 1 0 0 と外部機器 1 1 0 との間に介在し、生体信号検出センサ 2 0 により操作者から検出された神経信号に相当する生体信号が検出されると、増幅・フィルタ回路 4 0 により識別可能なレベルまで増幅 (生体信号検出・増幅処理) すると共に、所定以上の高周波数及び所定以下

50

の低周波数のノイズ成分を除去してA/Dコンバータ50によりデジタル信号に変換した後、さらに時間軸データ変換手段62によりデジタル信号を時間軸データに変換(データ変換処理)し、さらに外部機器110で認識可能なデータ形式とされた制御信号を各入力端子112a~112cに入力する。

【0026】

尚、制御部60で生成された時間軸データによる制御信号は、各外部機器に搭載されたマイクロコンピュータの制御方式に対応するデータ形式に変換されており、送信回路70から無線信号として送信される。また、送信回路70において、無線信号で送信する代わりに、通信ケーブル又は光通信用の光ファイバを介して外部機器110に送信する通信方式を用いても良いのは勿論である。

10

【0027】

外部機器110では、インターフェイス装置10の送信回路70から送信された制御信号を受信する受信手段としての入力端子112a~112cを有し、時間軸データに基づく制御信号a~cが各入力端子112a~112cに入力されると、各制御信号に対応する制御動作a~cを行うように駆動制御を行う。尚、外部機器110の構成例としては、後述するように、例えば文字入力装置、エアコンのコントローラ、テレビのリモコン、照明の切替えスイッチなどがある。

【0028】

図3は本発明のインターフェイス装置10を複数の外部機器に接続した場合の構成例を模式的に示す図である。図3に示されるように、インターフェイス装置10は、操作者100と複数の外部機器110A~110Cとの間に介在し、生体信号検出センサ20により操作者から検出された神経信号に相当する生体信号が検出されると、増幅・フィルタ回路40により識別可能なレベルまで増幅(生体信号検出・増幅処理)すると共に、所定以上の高周波数及び所定以下の低周波数のノイズ成分を除去してA/Dコンバータ50によりデジタル信号に変換した後、さらに時間軸データ変換手段62によりデジタル信号を時間軸データに変換(データ変換処理)して外部機器110A~110Cの各入力端子112a、112b、112a'、112b'、112a''、112b''に入力する。

20

【0029】

外部機器110A~110Cでは、インターフェイス装置10からの時間軸データに応じた制御信号a、bが各入力端子112a、112b、112a'、112b'、112a''、112b''に入力されると、各制御信号に対応する制御動作a~cを行うように駆動制御を行う。尚、外部機器110A~110Cの構成例としては、後述するように、例えば文字入力装置、エアコンのコントローラ、テレビのリモコン、照明の切替えスイッチなどがある。

30

【0030】

〔制御部60のデータ変換制御処理〕

図4は神経細胞からの神経信号による生体信号及び時間軸データのパターン例を示す図である。図4(A)に示されるように、生体信号検出センサ20は、操作者100が神経信号を生成すると、当該神経信号に応じた生体信号E1を出力する。この生体信号E1は、差動増幅器30により増幅されるが、時間軸上において、ゼロVより+側に立ち上がり、最大値に達すると、-側に低下した後、再び+側に推移しながら緩やかにゼロVに戻る傾向にある。

40

【0031】

制御部60は、生体信号検出センサ20により検出された神経信号に応じた生体信号E1がノイズ除去及び増幅されて入力されると、時間軸データに変換した出力信号P1を生成する。この出力信号P1は、下記のとおり出力条件を変えることで様々なパターンの生体信号入力に対応することができる。

【0032】

(第1出力条件)

制御部60は、生体信号E1の電位と予め設定された閾値Vaとを比較(閾値比較手段

50

し、比較結果が $E_1 > V_a$ になった時点で出力信号 P_1 (時間軸データ) を所定時間が経過するまで出力(出力信号生成手段)する。

【0033】

図4(B)に示されるように、2個の生体信号 E_1 、 E_2 が連続して閾値 V_a 以上になったことが検出された場合、すなわち、1番目の生体信号 E_1 が検出されてから所定時間 T_1 が経過する前に2番目の生体信号 E_2 が検出された場合は、時間軸 T_2 ($> T_1$) の出力信号 P_2 が生成される。

【0034】

図4(C)に示されるように、3個の生体信号 $E_1 \sim E_3$ が連続して閾値 V_a 以上に達したことが検出された場合、すなわち、1番目の生体信号 E_1 が検出されてから所定時間 T_1 が経過する前に2番目の生体信号 E_2 が検出され、さらに所定時間 T_1 が経過する前に3番目の生体信号 E_3 が検出された場合は、時間軸 T_3 の出力信号 P_3 ($> T_2$) が生成される。このように、生体信号 E の数に応じた時間軸長さが異なる時間軸データ $P_1 \sim P_3$ が生成される。

【0035】

従って、外部機器110では、上記時間軸 ($T_1 < T_2 < T_3$) の長さが異なる時間軸データ $P_1 \sim P_3$ に基づく制御信号が入力されると、入力された制御信号、すなわち各時間軸データ $P_1 \sim P_3$ の時間軸 ($T_1 < T_2 < T_3$) の長さに応じた動作を行うように制御が行われる。

【0036】

(第2出力条件)

図4(A)に示されるように、制御部60は、入力された生体信号 E が、一定時間内に n 回以上の立ち上がりエッジを数えた場合(エッジカウンタ手段)、矩形波信号(パルス波形) P_1 を出力する(出力信号生成手段)。なお、エッジカウンタ手段の閾値 n は1以上の任意の値を自由に設定できる。また、図4(B)(C)に示されるように、エッジカウンタの値が2又は3になると、エッジカウント値に応じた矩形波信号(パルス波形) P_2 、 P_3 を出力する。

【0037】

(第3出力条件)

図4(A)に示されるように、制御部60は、入力された生体信号 E が示す個人特有の性質(信号の振幅、発火頻度など)を考慮し、適切な条件を満たす場合に矩形波信号(パルス波形) P_1 を出力する。個人特有の性質は、残存する筋肉や神経の量などが異なるために生じる差異であり、固定の出力条件下では適正な出力が実現しない。また、図4(B)(C)に示されるように、個人特有の性質(信号の振幅、発火頻度など)を考慮し、個人差に応じた矩形波信号(パルス波形) P_2 、 P_3 を出力する。

【0038】

(第4出力条件)

図4(A)に示されるように、制御部60は、入力された生体信号 E に応じ何らかの出力条件(閾値以外の要素、例えば生体信号の電流値あるいは電圧値の変化率など)を満たす場合に矩形波信号(パルス波形) P_1 を出力し、次の出力 P_2 までの間に不感帯を設けることができる。これにより、操作者の意図と連動した生体信号 E_1 と E_2 との間に、操作者の意図と連動しない生体信号が連続して入力されてしまう誤入力を回避することができる。また、図4(B)(C)に示されるように、入力された生体信号 E に応じ何らかの出力条件を満たす場合に、その回数に応じた矩形波信号(パルス波形) P_2 、 P_3 を出力する。

【0039】

尚、上記の時間軸データ $P_1 \sim P_3$ については、 $P_1 = P_2 = P_3$ として認識させることもできる。例えば、生体信号 E の性質には個人差が大きく、誤入力を防止するために上記設定が必要な場合がある。 $P_1 = P_2 = P_3$ として認識する場合、パルス数をカウントして指示内容を判別しても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

また、上記データ変換処理のための各出力条件は、単独で設定する方式でも良いし、複数の出力条件を組み合わせても良い。さらには、複数の出力条件の中から各操作者に適した出力条件を選択できるようにしておき、予め操作者の生体信号の検出しやすさなど各人の個性に合った出力条件を登録することで、生体信号から出力信号を生成する過程での精度をより高められる。

【 0 0 4 1 】

また、生体信号検出センサ 2 0 により検出される生体信号の検出精度は、各操作者の個人差があるので、制御部 6 0 において、当該操作者から検出された生体信号を出力信号にデータ変換する処理を行う際は、過去に検出された生体信号の波形を記憶したデータベースを作成し、各操作者の固有の生体信号を学習することで、例えば操作者が体調不良で微弱な生体信号しか検出されない場合でも、過去に検出された通常レベルの生体信号に変換して出力信号を生成するように演算処理しても良い。

10

【 0 0 4 2 】

〔制御部 6 0 からの出力信号を受信した外部機器 1 1 0 が実行する制御処理例〕

尚、以下では、上記第 1 出力条件に基づいて制御する場合について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 5 A はモード選択処理を説明するための概念図である。図 5 A に示されるように、最初はモード選択画面 2 0 0 が表示される。モード選択画面 2 0 0 には、「初期モード」の第 1 のアイコン 2 1 0 と、「文字入力モード」の第 2 のアイコン 2 2 0 と、「エアコンモード」の第 3 のアイコン 2 3 0 と、「テレビモード」の第 4 のアイコン 2 4 0 と、「照明スイッチモード」の第 5 のアイコン 2 5 0 が表示されており、各アイコン 2 1 0 、 2 2 0 、 2 3 0 、 2 4 0 、 2 5 0 が同一半径上に所定間隔おいて表示される。

20

【 0 0 4 4 】

また、モード選択画面 2 0 0 には、各アイコン 2 1 0 、 2 2 0 、 2 3 0 、 2 4 0 、 2 5 0 の中から何れかを選択したことを示すモード選択カーソル 2 6 0 が表示されており、時間軸データ P 1 ~ P 3 の何れかが入力されると、入力された時間軸データ P 1 ~ P 3 の時間軸 T 1 ~ T 3 に応じたカーソル移動処理が行われる。

【 0 0 4 5 】

図 5 B はモード選択制御処理を説明するためのフローチャートである。図 5 B に示されるように、制御部 6 0 からの出力信号を受信した外部機器 1 1 0 のコントローラは、S 1 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 1 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合 (Y E S の場合) 、 S 1 2 に進み、モード選択カーソル 2 6 0 が時計方向 (右回り) に 1 ステップ移動する。例えば、初期モード 2 1 0 のモード選択カーソル 2 6 0 が一つ右隣の文字入力モードのアイコン 2 2 0 と一致する位置に移動する。さらに、時間軸 T 1 の時間軸データ P 1 が生成された場合、モード選択カーソル 2 6 0 が時計方向 (右回り) に 1 ステップ移動して一つ右隣のエアコンモードのアイコン 2 3 0 と一致する位置に移動する。

30

【 0 0 4 6 】

尚、モード選択カーソル 2 6 0 の位置を分かりやすくするため、モード選択カーソル 2 6 0 の囲まれた範囲内側を外側とは異なる色で表示しても良い。

40

【 0 0 4 7 】

次の S 1 3 では、予め設定された所定時間 (例えば、 2 ~ 3 秒) が経過したか否かをチェックする。S 1 3 において、モード選択カーソル 2 6 0 が停止したまま所定時間が経過すると、S 1 4 に進み、当該カーソル停止位置と一致するアイコンの制御モードが選択 (設定) される。

【 0 0 4 8 】

また、上記 S 1 3 において、所定時間が経過していない場合 (N O の場合) 、 S 1 5 に進み、時間軸 T 3 に相当する時間軸データ P 3 が生成されたか否かをチェックする。S 1 5 において、時間軸 T 3 に相当する時間軸データ P 3 が生成された場合 (Y E S の場合)

50

、S 1 4に進み、当該カーソル停止位置のアイコンの制御モードが選択（設定）される。この後は上記S 1 1の処理に戻る。

【 0 0 4 9 】

また、上記S 1 5において、時間軸T 3に相当する時間軸データP 3が生成されない場合（NOの場合）、上記S 1 1の処理に戻り、S 1 1以降の処理を実行する。また、S 1 1において、時間軸T 1に相当する時間軸データP 1が生成されない場合（NOの場合）、S 1 6に進み、時間軸T 2に相当する時間軸データP 2が生成されたか否かをチェックする。S 1 6において、時間軸T 2に相当する時間軸データP 2が生成された場合（YESの場合）、S 1 7に進み、モード選択カーソル2 6 0が時計方向（右回り）に2ステップ移動する。例えば、「初期モード」のアイコン2 1 0に位置するモード選択カーソル2 6 0が二つ右隣の「エアコンモード」のアイコン2 3 0と一致する位置に移動する。この後は、上記S 1 3以降の処理を行う。

10

【 0 0 5 0 】

このように生体信号検出センサ2 0から生体信号E 1～E 3が検出され、時間軸データP 1～P 3が生成されることで、モード選択カーソル2 6 0がモニタ8 0に表示された各アイコン2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0、2 5 0のうち何れかのアイコンと一致する位置に移動し、「初期モード」、「文字入力モード」、「エアコンモード」、「テレビモード」、「照明スイッチモード」の中から操作者が希望する任意のモードを選択（設定）することが可能になる。

【 0 0 5 1 】

20

尚、制御部6 0において、時間軸T 1に相当する時間軸データP 1が生成された場合、モード選択カーソル2 6 0が時計方向（右回り）に1ステップずつ自動的に移動させ、時間軸T 2の時間軸データP 2が生成された場合、モード選択カーソル2 6 0を停止させ、時間軸T 3の時間軸データP 3が生成された場合、当該カーソル停止位置のアイコンの制御モードが設定されるように制御することも可能である。

【 0 0 5 2 】

〔文字入力モードの制御処理方法〕

図6 Aは文字入力モードの表示画面を説明するための概念図である。図6 Aに示されるように、前述したモード選択カーソル2 6 0の移動により文字入力モードが選択されると、モニタ8 0に文字入力画面3 0 0が表示される。文字入力画面3 0 0には、ひらがなを選択できるように「あいうえお」を選択できる「あ行」3 1 0 A、「かきくけこ」を選択できる「か行」3 2 0 A、「さしすせそ」を選択できる「さ行」3 3 0 A、「たちつと」を選択できる「た行」3 4 0 A、「なにぬねの」を選択できる「な行」3 5 0 A、「はひふへほ」を選択できる「は行」3 6 0 A、「まみむめも」を選択できる「ま行」3 7 0 A、「やゆよ」を選択できる「や行」3 8 0 A、「らりるれるる」を選択できる「ら行」3 9 0 A、「わをん」を選択できる「わ行」4 0 0 Aが表示される。

30

【 0 0 5 3 】

さらに、文字入力画面3 0 0には、各行の中から任意の行を選択する第1の文字選択カーソル4 1 0と、上記5 0音のひらがなから任意の文字を選択するための第2の文字選択カーソル4 2 0が表示される。この文字選択カーソル4 1 0、4 2 0は、入力される時間軸データP 1～P 3に応じてX方向（各文字列方向）またはY方向（文字行方向）に移動して任意の文字の座標位置へ移動する。

40

【 0 0 5 4 】

例えば、第1の文字選択カーソル4 1 0が「あ行」3 1 0に停止している場合、「へ」の位置へカーソル移動させる操作方法について説明する。操作者1 0 0は、モニタ8 0に表示された文字入力画面3 0 0をみながら時間軸T 1の時間軸データP 1が出力されるように、神経信号を出力する。このとき、操作者1 0 0は、モニタ8 0に表示された文字入力画面3 0 0をみながらどの筋肉を動かすと神経信号が検出されるかを予め学習しており、そのとき検出された生体信号の波形パターンを制御部6 0に登録してある。尚、当該操作者が例えば筋萎縮性側索硬化症の場合には、十分な振幅（電圧）を有する筋電位信号が

50

発せられなくても、筋紡錘からの微弱な生体信号を検出することができる。

【 0 0 5 5 】

図 6 B は文字入力モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。図 6 B に示されるように、制御部 6 0 からの出力信号を受信した外部機器 1 1 0 のコントローラは、S 2 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 2 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合 (Y E S の場合)、S 2 2 に進み、第 1 の文字選択カーソル 4 1 0 を横方向 (X 方向) に 1 ステップ移動させる。

【 0 0 5 6 】

例えば、第 1 の文字選択カーソル 4 1 0 が文字入力画面 3 0 0 の「あ」の位置にある場合について説明する。生体信号検出センサ 2 0 から生体信号 E 1 が検出されると、インターフェイス装置 1 0 の制御部 6 0 において、時間軸データ P 1 が生成される。そして、時間軸データ P 1 に対応する制御信号が入力されると、文字入力画面 3 0 0 に表示された第 1 の文字選択カーソル 4 1 0 が「あ行」 3 1 0 A の位置から X 方向に移動する。

【 0 0 5 7 】

次の S 2 3 では、再度、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 2 3 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されない場合 (N O の場合)、S 2 2 に戻り、第 1 の文字選択カーソル 4 1 0 を横方向 (X 方向) に 1 ステップ移動させる。これを 6 回繰り返すことにより、例えば、文字入力画面 3 0 0 の第 1 の文字選択カーソル 4 1 0 は、「は行」 3 6 0 A の位置に移動する。

【 0 0 5 8 】

また、上記 S 2 3 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合 (Y E S の場合)、S 2 4 に進み、「あ」～「わ」行の何れかが確定 (設定) する。この後は上記 S 2 1 の処理に戻る。

【 0 0 5 9 】

次に S 2 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されない場合 (N O の場合)、S 2 5 に進み、時間軸 T 2 に相当する時間軸データ P 2 が生成されたか否かをチェックする。S 2 5 において、時間軸 T 2 に相当する時間軸データ P 2 が生成されない場合 (N O の場合)、上記 S 2 1 に戻り、S 2 1、S 2 5 の処理を繰り返す待機状態となる。

【 0 0 6 0 】

また、上記 S 2 5 において、時間軸 T 2 に相当する時間軸データ P 2 が生成された場合 (Y E S の場合)、S 2 6 に進み、第 2 の文字選択カーソル 4 2 0 を縦方向 (Y 方向) に 1 ステップ移動させる。続いて、S 2 7 では、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 2 7 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されない場合 (N O の場合)、上記 S 2 6 に戻り、第 2 の文字選択カーソル 4 2 0 を縦方向 (Y 方向) に 1 ステップ移動させる。これを 3 回繰り返すと、文字入力画面 3 0 0 に表示された第 2 の文字選択カーソル 4 2 0 は、「へ」の位置に移動する。

【 0 0 6 1 】

そして、S 2 7 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合 (Y E S の場合)、S 2 8 に進み、「へ」の入力が確定 (設定) する。この後は上記 S 2 1 の処理に戻る。

【 0 0 6 2 】

このように生体信号検出センサ 2 0 から生体信号 E 1、E 2 が検出され、時間軸データ P 1、P 2 が生成されることで、任意の文字を入力することが可能になる。

【 0 0 6 3 】

〔 エアコン設定モードの制御処理方法 〕

図 7 A はエアコン設定モードの表示画面を説明するための概念図である。図 7 A に示されるように、前述したモード選択カーソル 2 6 0 の移動によりエアコンモードが選択されると、モニタ 8 0 にエアコン制御画面 5 0 0 が表示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

エアコン制御画面 5 0 0 の左側には、「冷房モード」のアイコン 5 1 0 と、「除湿モード」のアイコン 5 2 0 と、「暖房モード」のアイコン 5 3 0 と、「換気モード」のアイコン 5 4 0 とが表示される。また、エアコン制御画面 5 0 0 の上側には、「風量設定」のアイコン 5 6 0 A と、「温度設定」のアイコン 5 7 0 A と、「切タイマ設定」のアイコン 5 8 0 A と、「入タイマ設定」のアイコン 5 9 0 A と、「風向き設定」のアイコン 6 0 0 A とが表示される。

【 0 0 6 5 】

各アイコンは、モード選択カーソル 6 1 0、6 2 0、6 3 0 を移動・停止させることで、任意のアイコンが選択・設定される。このアイコンの選択・設定操作は、前述した時間軸データ P 1 ~ P 3 の時間軸 T 1 ~ T 3 に基づいて行われる。

10

【 0 0 6 6 】

さらに、「風量設定」のアイコン 5 6 0 A の下方には、風量を選択するための「弱」「中」「強」のアイコンが縦方向（Y 方向）に並ぶ風量設定領域 5 6 0 B が表示される。また、「温度設定」のアイコン 5 7 0 A の下方には、「現設定」「マイナス 1 度 ~ 5 度」「プラス 1 ~ 5 度」のアイコンが縦方向（Y 方向）に並ぶ温度設定領域 5 7 0 B が表示される。「切タイマ設定」のアイコン 5 8 0 A に下方には、「30 分、1 時間 ~ 10 時間」のアイコンが縦方向（Y 方向）に並ぶ切タイマ設定領域 5 8 0 B が表示される。

【 0 0 6 7 】

また、「入タイマ設定」のアイコン 5 9 0 A の下方には、「30 分、1 時間 ~ 10 時間」の各アイコンが縦方向（Y 方向）に並ぶ入タイマ設定領域 5 9 0 B が表示される。また、「風向き設定」のアイコン 6 0 0 A の下方には、「現設定、下へ 1 段階 ~ 5 段階、上へ 1 段階 ~ 5 段階」のアイコンが縦方向（Y 方向）に並ぶ風向き設定領域 6 0 0 B が表示される。

20

【 0 0 6 8 】

さらに、エアコン制御画面 5 0 0 には、上記アイコン 5 1 0 ~ 5 4 0 の中からメイン動作モードを選択する第 1 のモード選択カーソル 6 1 0 と、上記アイコン 5 6 0 A ~ 6 0 0 A の中からサブ動作モードを選択するための第 2 のモード選択カーソル 6 2 0 と、サブ動作モードの各制御データを選択するための第 3 のモード選択カーソル 6 3 0 とが表示される。このモード選択カーソル 6 1 0、6 2 0、6 3 0 は、入力される時間軸データ P 1 ~ P 3 に応じて任意の制御モードを選択する位置（X 方向又は Y 方向の位置）へ移動する。

30

【 0 0 6 9 】

図 7 B はエアコン設定モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。図 7 B に示されるように、制御部 6 0 からの出力信号を受信した外部機器 1 1 0 のコントローラは、S 3 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 3 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合（YES の場合）、S 3 2 に進み、第 1 のモード選択カーソル 6 1 0 を縦方向（Y 方向）に 1 ステップ移動させる。例えば、メイン動作モードである「冷房モード」のアイコン 5 1 0、「除湿モード」のアイコン 5 2 0、「暖房モード」のアイコン 5 3 0、「換気モード」のアイコン 5 4 0 の何れかを選択できる。

40

【 0 0 7 0 】

次の S 3 3 では、再度、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 3 3 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されない場合（NO の場合）、S 3 2 に戻り、第 1 のモード選択カーソル 6 1 0 を縦方向（下方向）に 1 ステップ移動させる。これを 1 ~ 4 回繰り返すことにより、第 1 のモード選択カーソル 6 1 0 は、メイン動作モードである「冷房モード」、「除湿モード」、「暖房モード」、「換気モード」のアイコン 5 1 0、5 2 0、5 3 0、5 4 0 の何れかの位置に移動する。

【 0 0 7 1 】

また、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合（YES の場合）、S

50

34に進み、「冷房モード」、「除湿モード」、「暖房モード」、「換気モード」の中から第1のモード選択カーソル610のカーソル停止位置と一致するメイン動作モードが選択され、「冷房モード」、「除湿モード」、「暖房モード」、「換気モード」の何れかのモードに確定(設定)する。この後は上記S31の処理に戻る。

【0072】

上記S31において、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成されない場合(NOの場合)、S35に進み、時間軸T2に相当する時間軸データP2が生成されたか否かをチェックする。上記S35において、時間軸T2に相当する時間軸データP2が生成された場合(YESの場合)、S36に進み、第2のモード選択カーソル620を横方向(X方向)に1ステップ移動させる。続いて、S37では、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成されたか否かをチェックする。S37において、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成されない場合(NOの場合)、上記S36に戻り、第2のモード選択カーソル620を横方向(X方向)に1ステップ移動させる。

10

【0073】

これを1~5回繰り返すと、文字入力画面300に表示された第2のモード選択カーソル620は、「風量設定」のアイコン560A、「温度設定」のアイコン570A、「切タイマ設定」のアイコン580A、「入タイマ設定」のアイコン590A、「風向き設定」のアイコン600Aの何れかの位置に移動する。

【0074】

上記S37において、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成された場合(YESの場合)、S38に進み、「風量設定」、「温度設定」、「切タイマ設定」、「入タイマ設定」、「風向き設定」の中から第2のモード選択カーソル620のカーソル停止位置と一致する任意のサブ動作モードが確定(設定)する。この後は上記S31の処理に戻る。

20

【0075】

また、上記S35において、時間軸T2に相当する時間軸データP2が生成されない場合(NOの場合)、S39に進み、時間軸T3に相当する時間軸データP3が生成されたか否かをチェックする。S39において、時間軸T3に相当する時間軸データP3が生成されない場合(NOの場合)、上記S31に戻り、S31、S35、S39の処理を繰り返す待機状態となる。

30

【0076】

上記S39において、時間軸T3に相当する時間軸データP3が生成された場合(YESの場合)、S40に進み、第3のモード選択カーソル630を縦方向(Y方向)に1ステップ移動させる。続いて、S41では、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成されたか否かをチェックする。S41において、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成されない場合(NOの場合)、上記S40に戻り、第3のモード選択カーソル630を縦方向(Y方向)に1ステップ移動させる。

【0077】

上記S41において、時間軸T1に相当する時間軸データP1が生成された場合(YESの場合)、S42に進み、「風量設定」、「温度設定」、「切タイマ設定」、「入タイマ設定」、「風向き設定」の中から選択された任意のサブ動作モードの制御量(例えば、温度をマイナス3度)が確定(設定)する。この後は上記S31の処理に戻る。

40

【0078】

このように生体信号検出センサ20から生体信号E1~E3が検出され、時間軸データP1~P3が生成されることで、エアコンの任意のモードあるいは温度や湿度、風向きなどの調整データ(制御信号)を入力することが可能になる。

【0079】

〔テレビ操作モードの制御処理方法〕

図8Aはテレビ操作モードの場合の制御処理方法を説明するための概念図である。図8Aに示されるように、前述したモード選択カーソル260の移動によりテレビモードが選

50

扱されると、モニタ 80 にテレビ制御画面 700 が表示される。

【0080】

テレビ制御画面 700 には、「チャンネル切替モード」のアイコン 710 A と、「音量調整モード」のアイコン 720 A と、「予約モード」のアイコン 730 A とが表示される。さらに、テレビ制御画面 700 には、「チャンネル切替モード」の各チャンネル番号 1 ~ 12 の表示領域 710 B と、「音量調整モード」の音量調整表示領域 720 B と、「予約モード」の番組予約表示領域 730 B とが表示される。

【0081】

また、テレビ制御画面 700 には、「チャンネル切替モード」のアイコン 710 A、「音量調整モード」のアイコン 720 A、「予約モード」のアイコン 730 A の中から何れかのメイン動作モードを選択するための第 1 のモード選択カーソル 810 と、各モード 710 B、720 B、730 B の中に表示されるサブ動作モードの制御データを選択する第 2 のモード選択カーソル 820 とが表示される。このモード選択カーソル 810、820 は、入力される時間軸データ P1、P2 に応じて任意の制御モードを選択する位置へ移動する。

10

【0082】

図 8 B はテレビ操作モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。図 8 B に示されるように、制御部 60 からの出力信号を受信した外部機器 110 のコントローラは、S51 において、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1 が生成されたか否かをチェックする。S51 において、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1 が生成された場合 (YES の場合)、S22 に進み、第 1 のモード選択カーソル 810 を横方向 (X 方向) に 1 ステップ移動させる。

20

【0083】

例えば、第 1 のモード選択カーソル 810 が「チャンネル切替モード」のアイコン 710 A の位置にある場合について説明する。生体信号検出センサ 20 から生体信号 E1 が検出されると、インターフェイス装置 10 の制御部 60 において、時間軸データ P1 が生成される。そして、時間軸データ P1 が入力されると、テレビ制御画面 700 に表示された第 1 のモード選択カーソル 810 がアイコン 710 A の位置から右隣の「音量調整モード」のアイコン 720 A の位置に移動する。

【0084】

30

次の S53 では、再度、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1 が生成されたか否かをチェックする。S53 において、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1 が生成されない場合 (NO の場合)、S52 に戻り、第 1 のモード選択カーソル 810 を横方向 (X 方向) に 1 ステップ移動させる。これを 2 回繰り返すことにより、第 1 のモード選択カーソル 810 は、「音量調整モード」のアイコン 720 A、「予約モード」のアイコン 730 A の位置に移動する。

【0085】

また、上記 S53 において、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1 が生成された場合 (YES の場合)、S54 に進み、「チャンネル切替モード」、「音量調整モード」、「予約モード」の何れかが確定 (設定) する。この後は上記 S51 の処理に戻る。

40

【0086】

次に上記 S51 において、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1 が生成されない場合 (NO の場合)、S55 に進み、時間軸 T2 に相当する時間軸データ P2 が生成されたか否かをチェックする。S55 において、時間軸 T2 に相当する時間軸データ P2 が生成されない場合 (NO の場合)、上記 S51 に戻り、S51、S55 の処理を繰り返す待機状態となる。

【0087】

また、上記 S55 において、時間軸 T2 に相当する時間軸データ P2 が生成された場合 (YES の場合)、S56 に進み、第 2 のモード選択カーソル 820 を縦方向 (Y 方向) に 1 ステップ移動させる。続いて、S57 では、時間軸 T1 に相当する時間軸データ P1

50

が生成されたか否かをチェックする。S 5 7において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されない場合（N O の場合）、上記 S 5 6 に戻り、第 2 のモード選択カーソル 8 2 0 を縦方向（Y 方向）に 1 ステップ移動させる。これを 5 回繰り返すと、例えばテレビ制御画面 7 0 0 に表示された第 2 のモード選択カーソル 8 2 0 は、「音量調整モード」の「1 目盛」の位置から「5 目盛」の位置に移動する。

【 0 0 8 8 】

そして、S 5 7 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合（Y E S の場合）、S 5 8 に進み、「音量調整モード」の「5 目盛」又は「消音」の入力が確定（設定）する。この後は上記 S 5 1 の処理に戻る。

【 0 0 8 9 】

このように生体信号検出センサ 2 0 から生体信号 E 1、E 2 が検出され、時間軸データ P 1、P 2 が生成されることで、テレビのチャンネル、音量、番組の予約を設定することが可能になる。

【 0 0 9 0 】

〔照明スイッチ切替操作モードの制御処理方法〕

図 9 A は照明スイッチの切替え操作の制御処理方法を説明するための概念図である。図 9 A に示されるように、前述したモード選択カーソル 2 6 0 の移動により照明スイッチモードが選択されると、モニタ 8 0 に照明スイッチ制御画面 9 0 0 が表示される。

【 0 0 9 1 】

照明スイッチ制御画面 9 0 0 には、「消灯モード」のアイコン 9 1 0 と、「半灯モード（複数の照明灯の半分を点灯）」のアイコン 9 2 0 と、「全灯モード（複数の照明灯を全て点灯）」のアイコン 9 3 0 と、「半灯モード（全灯の半分の照度）」のアイコン 9 4 0 と、「豆灯モード（小電球点灯）」のアイコン 9 5 0 とが同一半径上に配置されて表示される。また、照明スイッチ制御画面 9 0 0 には、「消灯モード」のアイコン 9 1 0、「半灯モード」のアイコン 9 2 0、「全灯モード」のアイコン 9 3 0、「半灯モード」のアイコン 9 4 0、「豆灯モード」のアイコン 9 5 0 の何れかを選択するためのモード選択カーソル 9 6 0 が表示される。このモード選択カーソル 9 6 0 は、入力される時間軸データ P 1 ~ P 3 に応じて任意の制御モードを選択する位置へ移動する。

【 0 0 9 2 】

図 9 B は照明スイッチ切替操作モードの制御方法を説明するためのフローチャートである。図 9 B に示されるように、制御部 6 0 からの出力信号を受信した外部機器 1 1 0 のコントローラは、S 6 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されたか否かをチェックする。S 6 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合（Y E S の場合）、S 6 2 に進み、モード選択カーソル 9 6 0 が時計方向（右回り）に 1 ステップ移動する。例えば、モード選択カーソル 9 6 0 が「消灯」のアイコン 9 1 0 にある場合、時計方向（右回り）に 1 ステップ移動して一つ右隣の「半灯モード」のアイコン 9 2 0 と一致する位置に移動する。さらに、時間軸 T 1 の時間軸データ P 1 が生成された場合、モード選択カーソル 9 6 0 が時計方向（右回り）に 1 ステップ移動して一つ右隣の「全灯モード」のアイコン 9 3 0 と一致する位置に移動する。

【 0 0 9 3 】

次の S 6 3 では、予め設定された所定時間（例えば、2 ~ 3 秒）が経過したか否かをチェックする。S 6 3 において、モード選択カーソル 9 6 0 が停止したまま所定時間が経過すると、S 6 4 に進み、「消灯モード」、「半灯モード」、「全灯モード」、「半灯モード」、「豆灯モード」のうち当該カーソル停止位置と一致する制御モードが選択（設定）される。

【 0 0 9 4 】

また、上記 S 6 3 において、所定時間が経過していない場合（N O の場合）、S 6 5 に進み、時間軸 T 3 に相当する時間軸データ P 3 が生成されたか否かをチェックする。S 6 5 において、時間軸 T 3 に相当する時間軸データ P 3 が生成された場合（Y E S の場合）、S 6 4 に進み、当該カーソル停止位置のアイコンの制御モードが設定される。この後は

10

20

30

40

50

上記 S 6 1 の処理に戻る。

【 0 0 9 5 】

また、上記 S 6 5 において、時間軸 T 3 に相当する時間軸データ P 3 が生成されない場合 (N O の場合) 、上記 S 6 1 の処理に戻り、S 6 1 以降の処理を実行する。また、S 6 1 において、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成されない場合 (N O の場合) 、S 6 6 に進み、時間軸 T 2 に相当する時間軸データ P 2 が生成されたか否かをチェックする。S 6 6 において、時間軸 T 2 に相当する時間軸データ P 2 が生成された場合 (Y E S の場合) 、S 6 7 に進み、モード選択カーソル 2 6 0 が時計方向 (右回り) に 2 ステップ移動する。例えば、「消灯モード」のアイコン 9 1 0 に位置するモード選択カーソル 9 6 0 が二つ右隣の「全灯コンモード」のアイコン 9 3 0 と一致する位置に移動する。この後は、上記 S 6 3 以降の処理を行う。

10

【 0 0 9 6 】

尚、制御部 6 0 からの出力信号を受信した外部機器 1 1 0 のコントローラにおいて、時間軸 T 1 に相当する時間軸データ P 1 が生成された場合、モード選択カーソル 9 6 0 が時計方向 (右回り) に 1 ステップずつ自動的に移動させ、時間軸 T 2 の時間軸データ P 2 が生成された場合、モード選択カーソル 9 6 0 を停止させ、時間軸 T 3 の時間軸データ P 3 が生成された場合、当該カーソル停止位置のアイコンの制御モードが設定されるように制御することも可能である。

【 0 0 9 7 】

上記実施例では、外部機器として文字入力装置、エアコンのコントローラ、テレビのリモコン、照明の切替えスイッチなどを例示したが、これに限らず、これ以外の装置にも適用できるのは、勿論である。

20

【 0 0 9 8 】

また、上記実施例で説明したもの以外の外部機器としては、例えば車椅子のロボットハンドを取り付けて車椅子に座った操作者の生体信号に基づいてロボットハンドを動作させることも可能である。尚、ロボットハンドとしては、肩関節、肘関節、手首関節に相当する複数の関節を有し、人間の手のように複数の指が駆動可能に設けられたものでも良い。また、ロボットハンドの動作としては、皿や茶碗などの食器を持ち上げて移動させたり、あるいは各指を動作させてピアノの鍵盤を押して曲を演奏したり、あるいは車椅子の進行方向のドアを開けたりと多目的に動作させることも可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

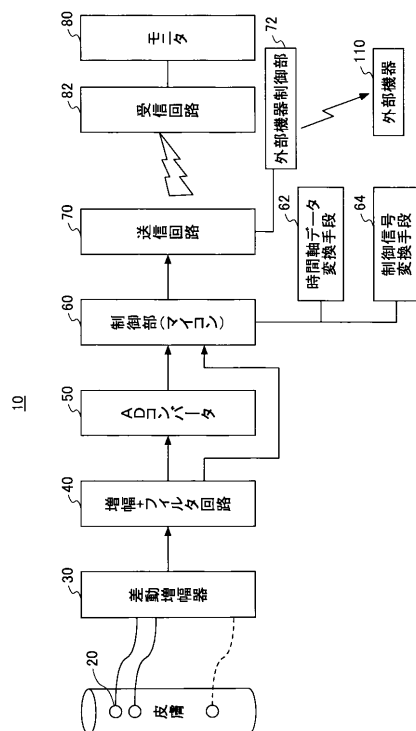
- 1 0 、 1 0 A インターフェイス装置
- 2 0 生体信号検出センサ
- 3 0 差動増幅器
- 4 0 増幅・フィルタ回路
- 5 0 A D コンバータ
- 6 0 制御部
- 6 2 時間軸データ変換手段
- 6 4 制御信号変換手段
- 7 0 送信回路
- 8 0 モニタ
- 8 2 受信回路
- 1 0 0 操作者
- 1 1 0 A ~ 1 1 0 C 外部機器
- 1 1 2 a 、 1 1 2 b 、 1 1 2 a ' 、 1 1 2 b ' 、 1 1 2 a ' ' 、 1 1 2 b ' ' 入力端子
- 2 0 0 モード選択画面
- 2 6 0 、 5 5 0 、 9 6 0 モード選択カーソル
- 3 0 0 文字入力画面
- 4 1 0 第 1 の文字選択カーソル

40

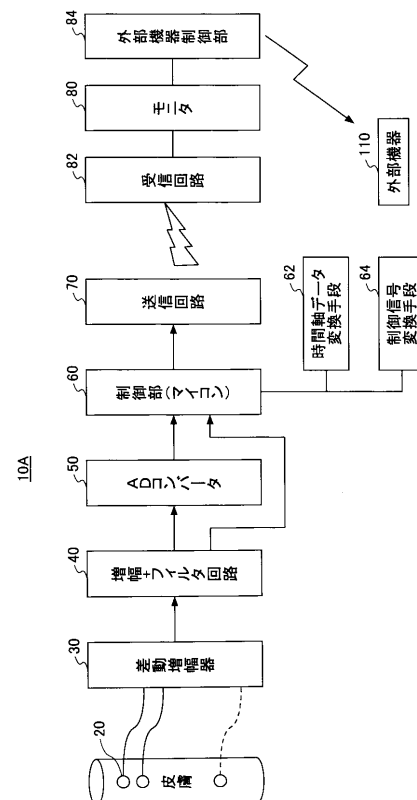
50

- 4 2 0 第 2 の文字選択カーソル
- 5 0 0 エアコン制御画面
- 6 1 0 第 1 のモード選択カーソル
- 6 2 0 第 2 のモード選択カーソル
- 6 3 0 第 3 のモード選択カーソル
- 7 0 0 テレビ制御画面
- 8 1 0 第 1 のモード選択カーソル
- 8 2 0 第 2 のモード選択カーソル
- 9 0 0 照明スイッチ制御画面

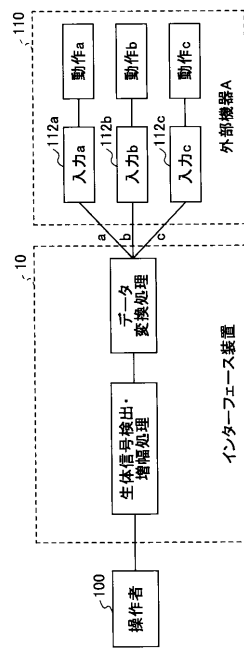
【図 1 A】



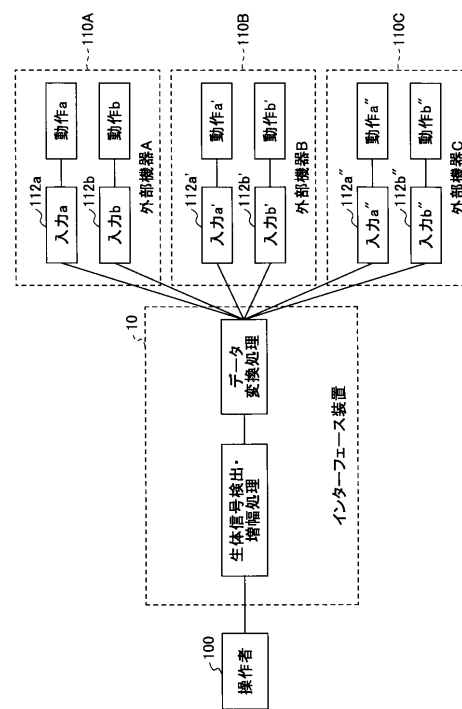
【図 1 B】



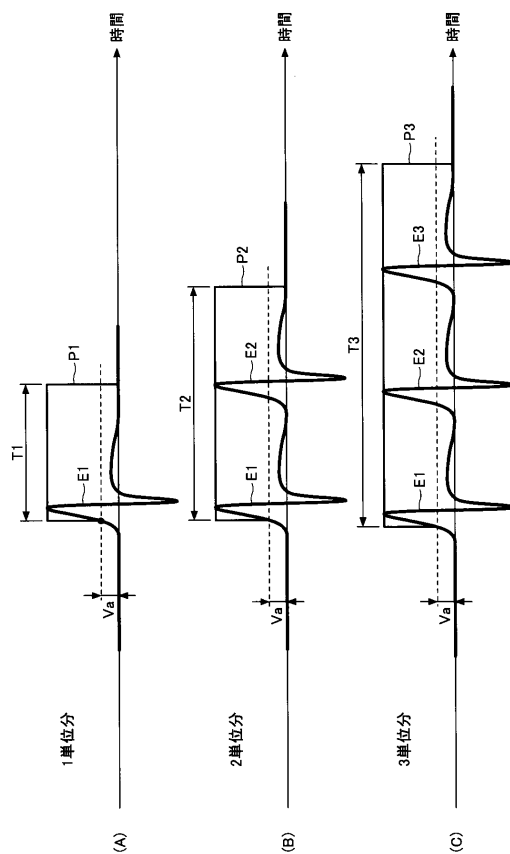
【図 2】



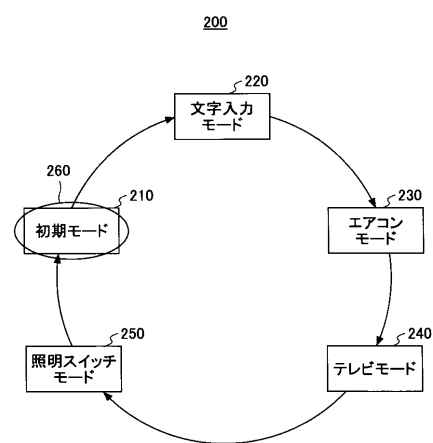
【図 3】



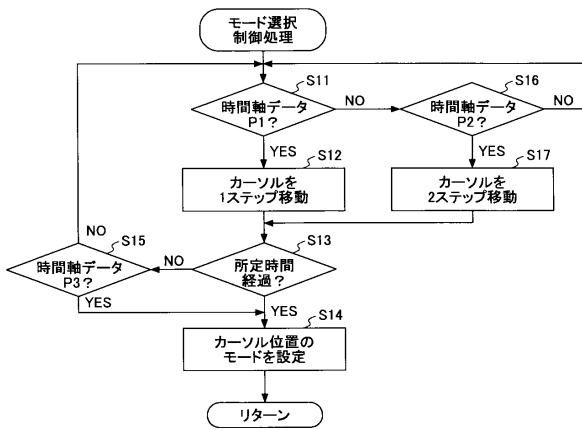
【図 4】



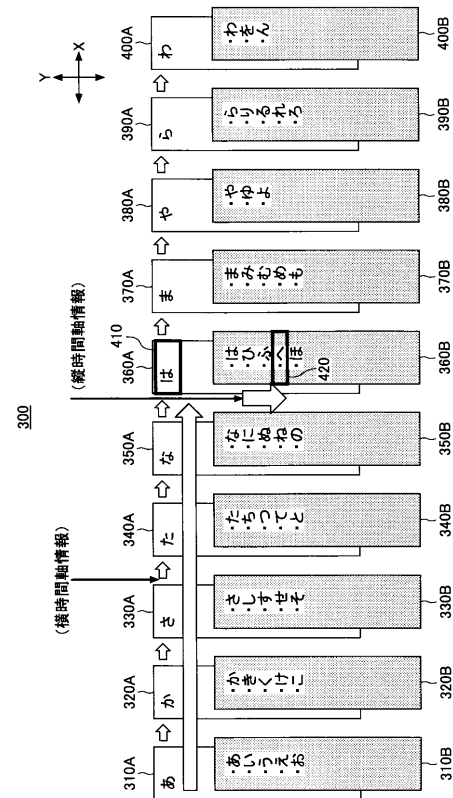
【図 5 A】



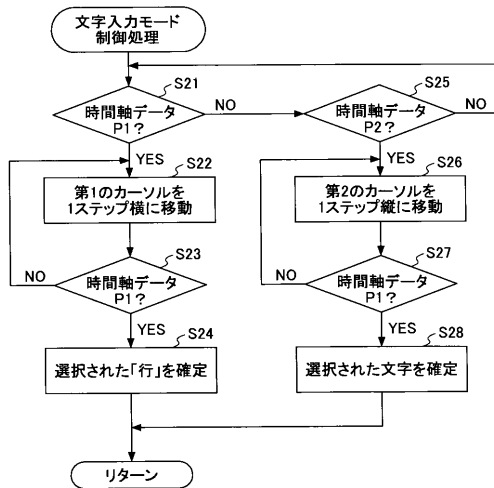
【図 5 B】



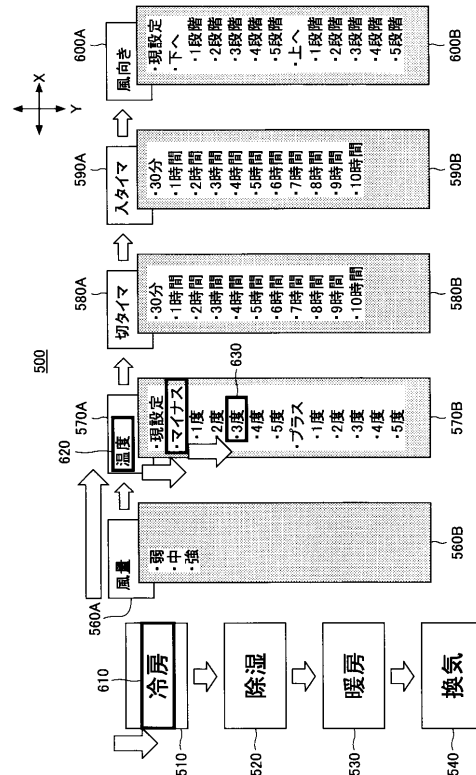
【図 6 A】



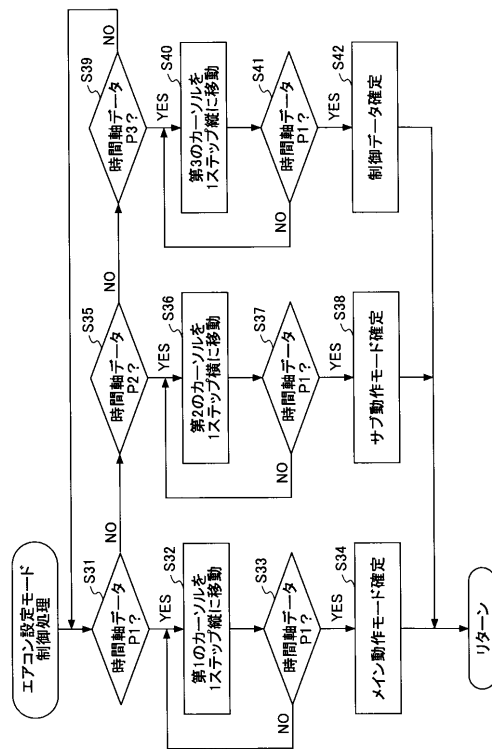
【図 6 B】



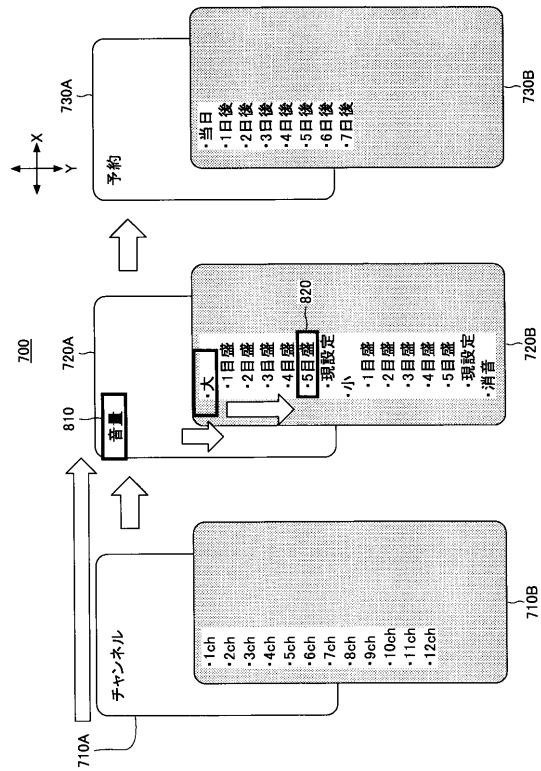
【図 7 A】



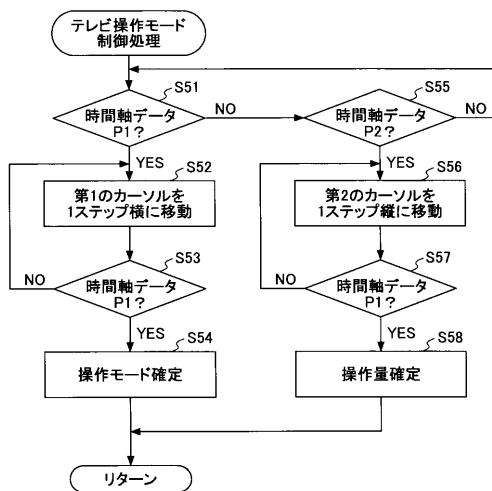
【図 7 B】



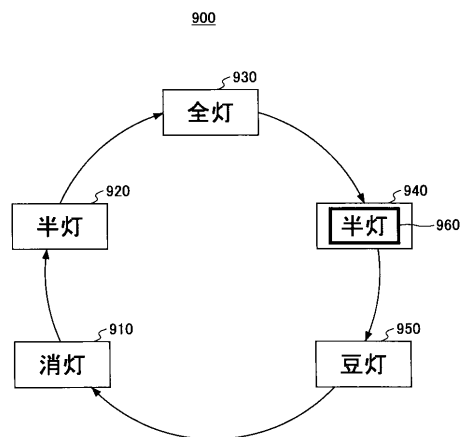
【図 8 A】



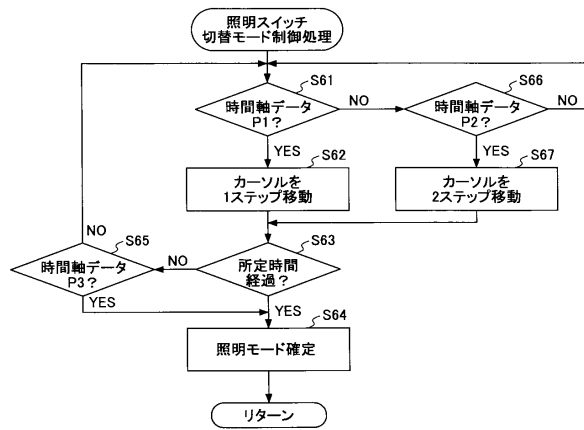
【図 8 B】



【図 9 A】



【図 9 B】



フロントページの続き

(72)発明者 新宮 正弘
茨城県つくば市学園南D25街区1 CYBERDYNE株式会社内

審査官 加内 慎也

(56)参考文献 特開昭54-121025(JP,A)
特開2006-026088(JP,A)
特開2010-051356(JP,A)
国際公開第2010/029966(WO,A1)
米国特許出願公開第2009/0281448(US,A1)
特開2006-051343(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/01
A61B 5/0488