

(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2007-299022

(P2007-299022A)

(43) 公開日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 21/20 (2006.01)	G06F 15/00 330G	5B285
H04L 9/32 (2006.01)	H04L 9/00 673D	5J104

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-123779 (P2006-123779)	(71) 出願人	504133110 国立大学法人 電気通信大学 東京都調布市調布ヶ丘1丁目5番地1
(22) 出願日	平成18年4月27日 (2006.4.27)	(74) 代理人	100122884 弁理士 角田 芳末
		(74) 代理人	100133824 弁理士 伊藤 仁恭
		(72) 発明者	内田 雅文 東京都調布市調布ヶ丘1丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
		(72) 発明者	朴 永鏞 東京都調布市調布ヶ丘1丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
		Fターム(参考)	5B285 AA04 CB02 CB26 5J104 AA07 KA01 KA04 KA16 NA05 NA38

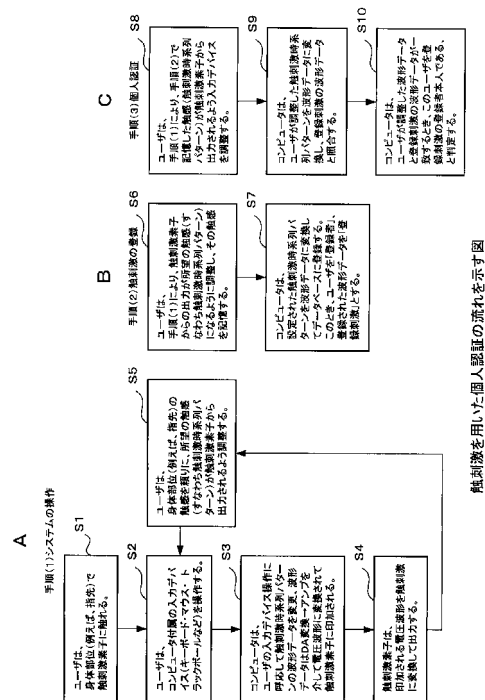
(54) 【発明の名称】 個人認証方法、個人認証システム及び個人認証プログラム

(57) 【要約】

【課題】 外部から盗まれる可能性の低い触刺激を用いた個人認証を可能にする。

【解決手段】 本発明の個人認証方法は、複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択し(ステップS1~ステップS5)、選択された触刺激要素を時系列に並べ、時系列に並べられた触刺激の時系列パターンを構成し(ステップS6)、この構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録する(ステップS7)。そして、この登録されている触刺激時系列パターンが再現されたとき(ステップS8、ステップS9)、登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定する(ステップS10)。

【選択図】 図1



触刺激を用いた個人認証の流れを示す図

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数種類の触刺激の中から選択された所望の触刺激要素に対応する触刺激を出力し、
上記選択された触刺激要素を時系列に並べ、
上記時系列に並べられた触刺激の時系列パターンを構成し、
上記構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録し、
上記登録されている触刺激時系列パターンが再現されたとき、上記登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定することを特徴とする個人認証方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の個人認証方法において、
上記触刺激時系列パターンを記録した記録媒体を介して上記登録されている触刺激時系列パターンを再現することを特徴とする個人認証方法。

【請求項 3】

複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択して入力する入力手段と、
上記入力された触刺激要素に対応する触刺激を出力する触刺激手段と、
上記選択された触刺激要素を時系列に並べることにより、触刺激の時系列パターンを構成するパターン構成手段と、
上記構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録する登録手段と、

上記登録されている触刺激時系列パターンが上記入力手段により再現されて入力されたとき、上記登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定する判定手段と、
を備えたことを特徴とする個人認証システム。

【請求項 4】

請求項 3 記載の個人認証システムにおいて、
上記触刺激の時系列パターンは、一連の完成した配列、部分的配列又は各回の配列であることを特徴とする個人認証システム。

【請求項 5】

請求項 4 記載の個人認証システムにおいて、
上記触刺激の時系列パターンは、一連の完成した配列、部分的配列又は各回の配列ごとに修正可能であることを特徴とする個人認証システム。

【請求項 6】

請求項 3 記載の個人認証システムにおいて、
上記触刺激時系列パターンの最初の触刺激要素として、全ての触刺激時系列パターンに共通の触刺激要素を配置することを特徴とする個人認証システム。

【請求項 7】

請求項 3 記載の個人認証システムにおいて、
上記触刺激時系列パターンの触刺激要素の一つに触刺激の出力なしの要素を加えることを特徴とする個人認証システム。

【請求項 8】

入力手段により複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択して入力された触刺激要素に対応する触刺激を触刺激手段から出力すると共に認証判定のための処理を実行するコンピュータを、

上記選択された触刺激要素を時系列に並べることにより、触刺激の時系列パターンを構成するパターン構成手段と、

上記構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録する登録手段と、

上記登録されている触刺激時系列パターンが上記入力手段により再現されて入力されたとき、上記登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定す

10

20

30

40

50

る判定手段、

として機能させるための個人認証プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、金融機関や公的機関などの個人認証に用いられる個人認証方法、個人認証システム及び個人認証プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、非対面での本人確認技術として数多く利用されている暗証番号やパスワードによる個人認証システムは、ユーザがそのシステムを利用する際、その情報が人間の視覚によって盗まれてしまう特性を持っている。このため、実際に、銀行の自動支払機に隠しカメラを取り付け、暗証番号を盗み取るという事件も発生している。

10

【0003】

最近では、盗まれ難い個人情報として、個人の生体情報を用いた生体認証の研究も実用化が進んでいる（非特許文献1, 2, 3参照）。

さらに、例えば、指紋という身体的特徴と、こすり方という行動的特徴との双方を一体的に利用して認証を行う認証装置が提案されている（特許文献1参照）。また、マイクの前カバーをたたく音と振動による入力回数により個人認証を行う認証方法も提案されている（特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特開2005-141628号公報

【特許文献2】特開平11-88326号公報

【非特許文献1】“セキュリティにおける個人認証技術,” システム/制御/情報, システム制御情報学会, Vol.35, No.7, pp.431~439 (1991)

【非特許文献2】<http://www.bcm.co.jp/site/2003/2003Jun/techo-trend2/techo-trend2.html>

【非特許文献3】http://www.atmarkit.co.jp/fsecurity/remsai/re_pki01/re_pki01.html

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかし、上述した非特許文献1, 2, 3に記載されている生体認証の技術では、一度、生体情報が盗まれると、その生体情報は二度と使うことができないという情報の可変性に問題がある。

【0005】

また、上述した特許文献1に記載されている指紋という身体的特徴と、こすり方という行動的特徴との双方を一体的に利用して認証を行う技術も、上述した生体認証の技術と同様の問題が生じる。

【0006】

さらに、上述した特許文献2に記載されているマイクの前カバーをたたく音と振動による入力回数により個人認証を行う技術は、周囲から音やたたく回数が聞き取られる可能性がある。

40

【0007】

そこで、本発明は、外部から盗まれる可能性の低い触刺激を用いた個人認証を可能にする個人認証方法、個人認証システム及び個人認証プログラムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の個人認証方法は、複数種類の触刺激の中から選択された所望の触刺激要素に対応する触刺激を出力し、選択された触

50

刺激要素を時系列に並べ、時系列に並べられた触刺激の時系列パターンを構成し、構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録し、登録されている触刺激時系列パターンが再現されたとき、登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の個人認証システムは、複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択して入力する入力手段と、入力された触刺激要素に対応する触刺激を出力する触刺激手段と、選択された触刺激要素を時系列に並べることにより、触刺激の時系列パターンを構成するパターン構成手段と、構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録する登録手段と、登録されている触刺激時系列パターンが入力手段により再現されて入力されたとき、登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定する判定手段と、を備えたことを特徴としている。

10

【0010】

また、本発明の個人認証プログラムは、入力手段により複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択して入力された触刺激要素に対応する触刺激を触刺激手段から出力すると共に認証判定のための処理を実行するコンピュータを、選択された触刺激要素を時系列に並べることにより、触刺激の時系列パターンを構成するパターン構成手段と、構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録する登録手段と、登録されている触刺激時系列パターンが入力手段により再現されて入力されたとき、登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定する判定手段、として機能させるためのものである。

20

【0011】

本発明によれば、触刺激を個人の属性（認証キー）として利用した個人認証を行なうことが可能になる。まず、触刺激の時系列パターンを触刺激要素の組み合わせとして生成する。そして、生成された触刺激時系列パターンが認証キーとして登録され、判定に使用される。触刺激要素は、例えば、200～500ms程度の微小時間区間内で構成された触刺激素子から出力される触刺激の最小単位とする。

【0012】

触刺激には、振動子（例えば、 piezo（PZT）振動子）による振動刺激や、電極（例えば、ゲル電極）による電気刺激がある。ユーザは、触刺激素子の出力を触覚を通して知覚し、その触感を頼りに入力デバイスを操作して所望の触刺激時系列パターンを生成する。

30

【0013】

例えば、触刺激時系列パターンの最初の触刺激要素として、全ての触刺激時系列パターンに共通の触刺激要素を置くことにより、ユーザは、触刺激時系列パターンを記憶し易くなる。また、触刺激要素の一つに触刺激の出力なしの要素を加えることにより、ユーザは触刺激時系列パターンを記憶し易くなる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、視覚、聴覚以外の触刺激を用いることにより外部から盗み取られる可能性の低い認証を実行することができる。ユーザは、触刺激素子の出力を触覚を通して知覚しながら、その触感を頼りに入力デバイスを操作して所望の触刺激時系列パターンを生成する。これにより、一連の触刺激の流れを、一定のリズムのようにして知覚しやすることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について、適宜、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、触刺激を用いた個人認証の流れを示す図であり、図1Aは手順(1)システムの動作、図1Bは手順(2)触刺激の登録、図1Cは手順(3)個人認証である。

【0016】

50

[手順(1) システムの操作]

まず、図1Aに示す手順(1)システムの動作について説明する。

ユーザは、身体部位(例えば、指先)で図2に示す触刺激素子1を触り、触刺激素子からの出力を触感として知覚する(ステップS1)。触刺激素子からの出力としては、振動子(例えば、 piezo (PZT) 振動子)による振動刺激や電極(例えば、ゲル電極)による電気刺激が考えられる。

【0017】

ステップS1で示した触刺激素子からの出力は、図3に示すデジタル/アナログ(D/A)変換器20、アンプ21を介してコンピュータ12より制御されている。触刺激素子1からの出力は、図2Bに示す触刺激要素2の組み合わせにより生成された触刺激時系列パターンである。ユーザは、触刺激素子1の出力による触感を頼りに、図3に示すコンピュータ12に付属の入力デバイス14(例えば、キーボード、マウス、トラックボール)を操作する(ステップS2)。

10

【0018】

コンピュータ12は、ユーザの入力デバイス14の操作に呼応して、触刺激時系列パターンの波形データ15を変更し、触刺激時系列パターンの波形データ15はD/A変換器20、アンプ21を介して電圧波形に変換されて触刺激素子1に印加される(ステップS3)。

【0019】

触刺激素子1は印加される電圧波形を触刺激に変換して出力を変化させる(ステップS4)。ユーザは、身体部位(例えば、指先)の触感を頼りに所望の触感(すなわち触刺激時系列パターン)が触刺激素子1から出力されるように入力デバイス14を調整する(ステップS5)。このようにして、ステップS2~ステップS5までの処理を繰り返すことにより、触刺激時系列パターンの生成の操作が行われる。

20

【0020】

[手順(2) 触刺激の登録]

次に、図1Bに示す手順(2)触刺激の登録の動作について説明する。

ユーザは、図1Aに示した手順(1)により、図2に示す触刺激素子1からの触刺激の出力が所望の触刺激時系列パターンになるように図3に示す入力デバイス14を用いて調整して設定する。

30

【0021】

このとき、図3に示すコンピュータ12は、バッファメモリ上に選択された触刺激要素を時系列に並べ、時系列に並べられた触刺激の時系列パターンを構成する。ユーザは、このときの調整された触刺激時系列パターンの触感を一連の触刺激の流れとして自身で記憶する(ステップS6)。

【0022】

コンピュータ12は、ステップS6で調整して設定された触刺激時系列パターンを波形データ15に変換し、データベース11にユーザを「登録者」、設定された触刺激時系列パターンを「登録刺激」として格納・記録する(ステップS7)。

【0023】

[手順(3) 個人認証]

次に、図1Cに示す手順(3)個人認証の動作について説明する。

ユーザは、図1Aに示した手順(1)により、図1Bに示した手順(2)で自身で記憶していた触感が触刺激素子1から出力されるように、図3に示す入力デバイス14を操作、調整する(ステップS8)。

40

【0024】

このとき、コンピュータ12は、バッファメモリ上に選択された触刺激要素2を時系列に並べ、時系列に並べられた触刺激の時系列パターンを構成する。

そして、コンピュータ12は、ユーザが調整した触感を触刺激時系列パターンの波形データ15に変換し、図1Bに示した手順(2)で格納された登録刺激の波形データと照合

50

する（ステップ S 9）。

【0025】

そして、コンピュータ 12 は、ユーザが調整した前者の触刺激時系列パターンの波形データと、登録刺激の后者の触刺激時系列パターンの波形データが一致するとき、このユーザを登録者本人と判定する（ステップ S 10）。登録刺激の后者の波形データが一致しないときは、このユーザは登録者本人ではないと判定する。

【0026】

図 2 は、触刺激素子及び触刺激要素を示す図であり、図 2 A は触刺激素子、図 2 B は触刺激要素である。

まず、図 2 A を用いて触刺激素子 1 の構成について説明する。

10

触刺激素子 1 には、振動刺激を出力する振動子（例えば、 piezo（PZT）振動子など）のほか、電気刺激を出力する電極（例えば、ゲル電極など）を用いることができる。

触刺激素子 1 は、印加電圧に従って触刺激を出力するが、触刺激は、図 2 B に示す触刺激要素を 1 単位として出力される。

【0027】

次に、図 2 B を用いて触刺激要素 2 の構成について説明する。

触刺激要素 2 とは、例えば、200 ~ 500 ms 程度の時間幅の中で構成された触刺激素子 1 から出力される触刺激であり、触刺激素子 1 から出力される触刺激の最小単位とする。

【0028】

20

図 3 に示すコンピュータ 12 内には、図 4 に示すように、互いに弁別し易い触刺激要素 31-1, 31-2, 31-3, 31-4 を数種類、予め用意しておく。この予め用意された図 4 に示す触刺激要素 31-1, 31-2, 31-3, 31-4 の集合を触刺激要素群 31 とする。

【0029】

ユーザは、図 4 に示す触刺激要素群 31 の中から幾つかの触刺激要素 31-1, 31-2, 31-3, 31-4 を図 3 に示す入力デバイス 14 を用いて選び出し、コンピュータ 12 はそれらをコンピュータ 12 のバッファメモリ内に時系列に並べることによって、触刺激時系列パターン 15 を生成する。

【0030】

30

図 3 は、個人認証システムのシステム構成図である。

図 3 において、個人認証システムは、複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択して入力するための入力デバイス 14 と、入力された触刺激要素に対応する触刺激を出力する触刺激素子 1 と、入力デバイス 14 から入力された触刺激要素に対応する触刺激を触刺激素子 1 から出力すると共に認証判定のための処理を実行するコンピュータ 12 とを有して構成されている。

【0031】

ここで、コンピュータ 12 は、入力デバイス 14 で選択された触刺激要素を時系列に並べることにより、ユーザが調整した触刺激の時系列パターンの波形データ 15 を構成するためのアドレス B のバッファメモリと、構成された触刺激の時系列パターンの波形データ 15 をユーザと対応関係を付けて登録する登録刺激のデータベース 11 と、登録されている登録刺激の波形データ 24 を読み出して書き込むためのアドレス A のバッファメモリとを備えている。

40

【0032】

さらに、コンピュータ 12 は、アドレス B のバッファメモリに記憶されている、ユーザが調整した触刺激の時系列パターンの波形データ 15 と、アドレス A のバッファメモリに書き込まれている登録刺激の波形データ 24 とを照合し、両者が一致したとき、つまり、登録されている登録刺激の波形データ 24 で示す触刺激時系列パターンが入力デバイス 14 により再現されて入力されたとき、登録されている登録刺激の波形データ 24 と同じ触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人であると判定する（23 参照）。この判

50

定は、照合部 2 2 で行われる。

【 0 0 3 3 】

また、個人認証システムは、入力デバイス 1 4 により複数種類の触刺激の中から所望の触刺激要素を選択して入力された触刺激要素に対応する触刺激を触刺激素子 1 から出力すると共に認証判定のための処理を実行するコンピュータ 1 2 を、以下のように機能させる個人認証プログラムを搭載している。すなわち、この個人認証プログラムは、選択された触刺激要素を時系列に並べることにより、触刺激の時系列パターンを構成するパターン構成機能と、構成された触刺激の時系列パターンをユーザと対応関係を付けて登録する登録機能と、登録されている触刺激時系列パターンが入力デバイス 1 4 により再現されて入力されたとき、登録されている触刺激時系列パターンを再現したユーザを登録者本人と判定する判定機能、としてコンピュータ 1 2 を実行させるプログラムである。 10

【 0 0 3 4 】

具体的には、登録刺激のデータベース 1 1 には、登録者名「電通太郎」1 1 - 1 1 の触刺激時系列パターンが、第 1 刺激の波形データ 1 1 - 1、第 2 刺激の波形データ 1 1 - 2、第 3 刺激の波形データ 1 1 - 3、第 4 刺激の波形データ 1 1 - 4 の組み合わせとして登録されている。

【 0 0 3 5 】

また、登録者名「電通花子」1 1 - 1 2 の触刺激時系列パターンが、第 1 刺激の波形データ 1 1 - 1、第 2 刺激の波形データ 1 1 - 2、第 3 刺激の波形データ 1 1 - 3、第 4 刺激の波形データ 1 1 - 4 の組み合わせとして登録されている。さらに、登録者名「調布次郎」1 1 - 1 3 の触刺激時系列パターンが、第 1 刺激の波形データ 1 1 - 1、第 2 刺激の波形データ 1 1 - 2、第 3 刺激の波形データ 1 1 - 3、第 4 刺激の波形データ 1 1 - 4 の組み合わせとして登録されている。 20

【 0 0 3 6 】

このようにして、登録刺激のデータベース 1 1 には、登録者名ごとに対応する触刺激時系列パターンが、登録刺激の波形データとして格納されている。まず、登録段階として、ユーザは、入力デバイス 1 4 により予め所望の触刺激時系列パターンを登録刺激の波形データとして登録刺激のデータベース 1 1 に登録しておく。所望の触刺激時系列パターンの登録は、触刺激素子 1 から出力される触刺激に対応する触刺激要素を入力デバイス 1 4 により選択しながら実行される。 30

【 0 0 3 7 】

次に、入力段階として、ユーザは、入力デバイス 1 4 により登録者名（例えば、“電通太郎”）2 5 を入力し、本人であることの認証を要求すると共に、触刺激素子 1 に触れ、その触感を頼りに入力デバイス 1 4 を操作して登録刺激のデータベース 1 1 に記憶している触感（すなわち、触刺激時系列パターン）が触刺激素子 1 より出力されるように調整する。

【 0 0 3 8 】

そして、照合段階として、コンピュータ 1 2 は、登録刺激のデータベース 1 1 から、登録者名である電通太郎 1 1 - 1 1 に対応する登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データ 2 6 を読み出して、アドレス A のバッファメモリに電通太郎の登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データ 2 4 として書き込む。 40

【 0 0 3 9 】

コンピュータ 1 2 は、これと共に、ユーザが入力デバイス 1 4 により調整して入力した触刺激時系列パターンを波形データに変換することにより、調整後の触刺激時系列パターンの波形データ 1 5 をアドレス B のバッファメモリに書き込む。

【 0 0 4 0 】

最後に、コンピュータ 1 2 は、アドレス B のバッファメモリ内の調整後の触刺激時系列パターンの波形データ 1 5 と、アドレス A のバッファメモリ内の登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データ 2 4 とを照合部 2 2 により照合する。コンピュータ 1 2 は、照合の結果、2 つの波形データが一致すれば、ユーザを登録者本人である電通太郎と判定し、一 50

致しなければ、ユーザは電通太郎ではないと判定する(図3の「23判定」に示す)。

【0041】

図4は、触刺激時系列パターンの生成を示す図である。

図4において、触刺激要素群31は、図3に示すコンピュータ12内で、例えば、刺激周期が異なるように、互いに弁別し易い触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4として数種類が、予め発生されるように構成され、又はメモリに記憶されている。この予め発生されるように構成され、又はメモリに記憶された図4に示す触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4の集合を触刺激要素群31としている。

【0042】

次に、ユーザは触刺激要素群31の中から幾つかの触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4のうちのいずれかを、第1刺激32-1、第2刺激32-2、第3刺激32-3、第4刺激32-4、・・・第N刺激32-Nに対応させる触刺激要素として、入力デバイス14を用いて順次選び出して、1つの触刺激時系列パターンの波形データ33を決定する。

【0043】

このユーザが調整して決定された一連の触刺激時系列パターンの波形データ33が認証判定における認証キーとなる。

【0044】

そして、このユーザが調整した触刺激時系列パターンの波形データ33をコンピュータ12がバッファメモリ内に時系列に並べることによって、触刺激時系列パターン34が生成される。

この触刺激時系列パターンの波形データ33は、35で示すように、1つの触刺激時系列パターン34として触刺激素子1より出力される。

【0045】

このようにして、ユーザは触刺激要素群31の中から適当な数の触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4のうちのいずれかを選び出し、コンピュータ12はそれらを時系列に並べて1つの触刺激時系列パターン34を生成する。

【0046】

この一連の触刺激時系列パターンの生成操作は、ユーザが、登録段階である触刺激時系列パターンを登録刺激のデータベース11に登録する際、あるいは、照合段階で認証を受ける際に行う操作である。

【0047】

ここで、ユーザの入力デバイス14に対する操作と、触刺激素子1から順次出力される触刺激要素2との対応関係は、コンピュータ12により認証毎にランダムに設定されるものとする。この設定によって、ユーザは入力デバイス14に対する操作に伴って触刺激素子1から順次出力される触刺激要素2の出力順によって、生成される触刺激時系列パターンをコード化することができる。

【0048】

図5は、触刺激時系列パターンの種類を示す図である。

一般的な暗証番号の場合、0~9までの数字の4桁、すなわち10000種類の番号が用意されている。そこで、本認証システムにおいても同程度となるように、最低10000種類の触刺激時系列パターンを備えることを必要要件とする。

【0049】

触刺激要素群31を構成する触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4の要素数と、触刺激時系列パターンを構成する第1刺激43-1、第2刺激43-2、第3刺激43-3、第4刺激43-4、・・・第7刺激43-7の触刺激数により、触刺激時系列パターンの種類が決まる。

【0050】

触刺激要素群31の触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4の要素数を増やすと、触刺激時系列パターンを構成する第1刺激43-1、第2刺激43-2、第3刺

10

20

30

40

50

激 4 3 - 3、第 4 刺激 4 3 - 4、・・・第 7 刺激 4 3 - 7 の触刺激数は少なくとも 1 0 0 0 種類を超過するようにできるが、触刺激要素の確保が難しくなるほか、触刺激要素間の弁別が難しくなる。

【 0 0 5 1 】

一方、触刺激要素群 3 1 の触刺激要素 3 1 - 1 , 3 1 - 2 , 3 1 - 3 , 3 1 - 4 の要素数を減らすと、触刺激要素の確保や触刺激要素間の弁別が容易になるが、触刺激時系列パターンを構成する第 1 刺激 4 3 - 1、第 2 刺激 4 3 - 2、第 3 刺激 4 3 - 3、第 4 刺激 4 3 - 4、・・・第 7 刺激 4 3 - 7 の触刺激数が増え、触刺激時系列パターンが記憶し辛くなる。

【 0 0 5 2 】

従って、用意する触刺激要素群の要素数と触刺激時系列パターンの触刺激数との兼ね合いで適当な要素数を決定する必要がある。

触刺激素子にピエゾ (P Z T) 振動子を用いる場合、触刺激要素群 3 1 の触刺激要素 3 1 - 1 , 3 1 - 2 , 3 1 - 3 , 3 1 - 4 の要素数は、4 1 で示すように、4 種類程度が適当で、触刺激時系列パターンを構成する第 1 刺激 4 3 - 1、第 2 刺激 4 3 - 2、第 3 刺激 4 3 - 3、第 4 刺激 4 3 - 4、・・・第 7 刺激 4 3 - 7 の触刺激数を、4 2 で示すように、7 個にすると、 $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 16384$ 種類の触刺激時系列パターンが確保され、必要要件を満足することになる。

【 0 0 5 3 】

そこで、4 3 で示すように、4 種類の触刺激要素 3 1 - 1 , 3 1 - 2 , 3 1 - 3 , 3 1 - 4 からなる触刺激要素群 3 1 から重複を許容して 7 つ選び出し、一列に並べて前から順に第 1 刺激、第 2 刺激、・・・、第 7 刺激とし、これを触刺激素子 1 を通して順に出力することによって触刺激時系列パターン 4 4 が生成される。

【 0 0 5 4 】

図 6 は、触刺激時系列パターンを記憶し易くする方法を示す図である。

触刺激は、異なる 2 つ以上の触刺激の間で触感を比較すると、記憶し易いことが分かっている。そこで、図 6 において、第 1 刺激 4 3 - 1 の前に、全ての触刺激時系列パターンに共通の触刺激要素を 1 つ付加し、その触刺激を第 0 刺激 5 1 とする。第 0 刺激 5 1 は、5 2 で示すように、全ての触刺激時系列パターンに共通なので、波形データの照合の対象にはならない。

【 0 0 5 5 】

ユーザは、第 0 刺激 5 1 を基準に、それに続く第 1 刺激 4 3 - 1、第 2 刺激 4 3 - 2、第 3 刺激 4 3 - 3、第 4 刺激 4 3 - 4、・・・第 7 刺激 4 3 - 7 なる触刺激要素を自ら記憶していくことで、触刺激時系列パターン 4 4 を記憶し易くなる。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、他の触刺激時系列パターンを記憶し易くする方法を示す図である。

触刺激素子 1 から触刺激の出力がない要素を上述した触刺激要素群 3 1 に加える。この触刺激要素を特に“ブレイク 6 1”とする。ただし、ブレイク 6 1 は図 6 に示した第 0 刺激 5 1 には使用しないものとする。

【 0 0 5 7 】

ユーザは、触刺激時系列パターンをブレイク 6 1 の前後で分け、触刺激の断片として記憶できるようになる。あるいは、単調な触刺激時系列パターンの触感にブレイク 6 1 が入ることで、一種の調子、リズム感を感じられるようになる。このように触感のリズムを記憶することで、触刺激時系列パターンを記憶し易くなる。

【 0 0 5 8 】

例えば、図 7 において、第 0 刺激 5 1 と第 2 刺激 4 3 - 2 との間に、第 1 刺激としてブレイク 6 1 - 1 を入れる。また、第 4 刺激 4 3 - 4 と第 6 刺激 4 3 - 6 との間に、第 5 刺激としてブレイク 6 1 - 2 を入れる。これにより、ブレイク 6 1 - 1、6 1 - 2 の前後で一定のリズムができるようになる。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

図 8 は、図 3 に示したシステム構成図に対応するコンピュータ 1 2 内のハードウェア構成図である。

図 8 において、コンピュータ 1 2 は、個人認証プログラムを記憶する R O M (Read Only Memory) 8 2 と、図 3 に示した登録刺激データベース 1 1 である R A M (Random Access Memory) 8 0 と、R A M 8 0 から登録された触刺激時系列パターンを読み出して一時的保存するバッファメモリ 8 1 と、を有している。

【 0 0 6 0 】

また、コンピュータ 1 2 は、触刺激時系列パターンの各触刺激要素を発生させる発振器 7 8 と、触刺激時系列パターンの発生期間を決めるタイマー 7 9 と、発生された触刺激時系列パターンに入出力処理を施す入出力回路 8 4 と、D / A 変換器 2 0 と、アンプ 2 1 と、を有している。

10

【 0 0 6 1 】

また、コンピュータ 1 2 は、入力された触刺激時系列パターンを一時的保存するバッファメモリ 7 3 と、一時的保存された触刺激時系列パターンに入出力処理を施す入出力回路 7 4 と、バッファメモリ 8 1 に一時的保存される登録された触刺激時系列パターンとバッファメモリ 7 3 に一時的保存される入力された触刺激時系列パターンとを照合して一致判定処理を実行する照合・一致回路 7 7 と、制御を司る C P U (Central Processing Unit) 7 6 と、バス 7 5 と、触刺激時系列パターンを記憶可能で着脱可能なフラッシュメモリとしての機能を有するメモリカード 8 3 と、を有している。

【 0 0 6 2 】

上述したハードウェア構成において、コンピュータ 1 2 は、以下のような動作をする。

予め、図 3 に示した登録刺激のデータベース 1 1 である R A M 8 0 には、登録者名ごとに対応する触刺激時系列パターンが、登録刺激の波形データとして格納されている。

20

【 0 0 6 3 】

まず、登録段階として、ユーザは、図 3 に示した入力デバイス 1 4 であるキーボード 7 2 及びマウス 7 1 により予め所望の触刺激時系列パターンを登録刺激の波形データとして登録刺激のデータベース 1 1 である R A M 8 0 に登録しておく。所望の触刺激時系列パターンの登録は、触刺激素子 1 から出力される触刺激を入力デバイス 1 4 であるキーボード 7 2 及びマウス 7 1 により選択しながら触刺激時系列パターンを生成した後に、実行される。

30

【 0 0 6 4 】

次に、入力段階として、ユーザは、入力デバイス 1 4 であるキーボード 7 2 及びマウス 7 1 により登録者名を入力し、本人であることの認証をコンピュータ 1 2 に要求する。これと共に、ユーザは、触刺激素子 1 に触れ、その触感を頼りに入力デバイス 1 4 であるキーボード 7 2 及びマウス 7 1 を操作する。そしてユーザは、登録刺激のデータベース 1 1 である R A M 8 0 に記憶しているものと同じ触感（すなわち、触刺激時系列パターン）が触刺激素子 1 より出力されるように入力デバイス 1 4 であるキーボード 7 2 及びマウス 7 1 により調整する。

【 0 0 6 5 】

そして、照合段階として、コンピュータ 1 2 の C P U 7 6 は、登録刺激のデータベース 1 1 である R A M 8 0 から、登録者名に対応する登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データを読み出して、バッファメモリ 8 1 に読み出した登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データを書き込む。

40

【 0 0 6 6 】

コンピュータ 1 2 の C P U 7 6 は、これと共に、ユーザが入力デバイス 1 4 であるキーボード 7 2 及びマウス 7 1 により調整して入力した触刺激時系列パターンを波形データに変換することにより、調整後の触刺激時系列パターンの波形データがバッファメモリ 7 3 に書き込まれる。

【 0 0 6 7 】

最後に、コンピュータ 1 2 の C P U 7 6 は、バッファメモリ 7 3 内の調整後の触刺激時

50

系列パターンの波形データと、バッファメモリ 81 内の登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データとを照合・一致回路 77 により照合する。照合の方法としては、例えば、周知のパターンマッチングを用いる。

【0068】

コンピュータ 12 の CPU 76 は、照合・一致回路 77 による照合の結果、2 つの波形データが一致すれば、ユーザを登録者本人である (OK) と判定し、一致しなければ、ユーザは登録者本人ではない (NG) と判定する。

ここで、コンピュータ 12 の CPU 76 は、ROM 82 に記憶されている個人認証プログラムを実行することにより、上述した各機能を実行する。

【0069】

また、登録段階で、登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データをメモリカード 83 に書き込んでおくこと。そして、ユーザが必要なときにメモリカード 83 をコンピュータ 12 に装着するようにする。ここで、コンピュータ 12 の CPU 76 がメモリカード 83 に記憶されている登録刺激の触刺激時系列パターンの波形データを読み出してバッファメモリ 73 に書き込めば、入力段階における触刺激時系列パターンの入力を省略することができる。

【0070】

図 9 は、触刺激時系列パターンの入力処理を示すフローチャートである。図 9 は、登録段階及び入力段階における触刺激時系列パターンの入力処理を示すものである。

図 9 において、まず、コンピュータ 12 の CPU 76 は、入力デバイス 14 であるキーボード 72 及びマウス 71 からの操作入力に対応する触刺激時系列パターンの触刺激要素を選択する処理を行う (ステップ S11)。このとき、選択された触刺激要素に対応する触刺激が触刺激素子 1 から出力される。

【0071】

次に、CPU 76 は、入力デバイス 14 であるキーボード 72 又はマウス 71 からの操作入力により、選択された触刺激要素が決定されたか否かを判断する (ステップ S12)。

【0072】

判断ステップ S12 で選択された触刺激要素が決定されたときは、続いて CPU 76 は、一連の触刺激時系列パターンとして、7 個の触刺激要素が順次設定されたか否かを判断する (ステップ S13)。このとき、設定された 7 個の触刺激要素に対応する触刺激が触刺激素子 1 から出力される。判断ステップ S12 で選択された触刺激要素が決定されないときは、ステップ S11 へ戻って、触刺激要素を選択する処理を繰り返す。

【0073】

判断ステップ S13 で 7 個の触刺激要素が順次設定されたときは、CPU 76 は、各触刺激要素について修正があるか否かを判断する (ステップ S14)。判断ステップ S13 で 7 個の触刺激要素が順次設定されないときは、ステップ S11 へ戻って、7 個の触刺激要素が順次設定されるまで、ステップ S11 の触刺激要素を選択する処理、判断ステップ S12 の決定判定及び判断ステップ S13 の 7 個の触刺激要素設定判定を繰り返す。

【0074】

以上、本実施の形態について説明したが、これに限らず、以下のようにセキュリティ対策を施すようにしてもよい。

図 10 は、セキュリティ対策を示す図である。

上述した触刺激素子 1 からの出力は触刺激なので、その出力を視覚を通して他人が触刺激時系列パターンである認証キーを読み取ることは難しい。しかし、この触刺激素子 1 からの出力は触刺激であるが故に、触刺激の出力に伴って振動音や漏電が漏れ出てくることが考えられる。

【0075】

すなわち、振動音や漏電を通して他人に認証キーを読み取られてしまう可能性がある。そこで、以下に示すセキュリティ対策の手段を講じることによって、これを回避すること

10

20

30

40

50

ができるようにした。

【0076】

図10において、ユーザ13が触れている触刺激素子1を『触刺激素子A』とする。1で示す触刺激素子Aとは別に複数の1-2で示す触刺激素子B、1-3で示す触刺激素子C、1-4で示す触刺激素子D・・・を用意して、コンピュータ12に対して触刺激を出力可能に設定し、触刺激素子Aと同様にこれらからも触刺激を出力する。

【0077】

1-2で示す触刺激素子B、1-3で示す触刺激素子C、1-4で示す触刺激素子D・・・は、101で示すように、いわゆる『1で示す触刺激素子Aのダミー』であり、1で示す触刺激素子Aと同様に、入力デバイス14の操作に呼応して触刺激の出力を変化させる。 10

【0078】

このとき、触刺激素子は、1で示す触刺激素子Aを含め、触刺激要素群31の触刺激要素31-1, 31-2, 31-3, 31-4の要素数分、用意し、それぞれの出力は、全て異なるように設定する。すると、触刺激素子全体(A、B、C、D・・・)としては、常時、全ての種類の触刺激要素が出力されている状況になる。

【0079】

常時、全ての触刺激要素が触刺激素子全体から出力されていると、1で示す触刺激素子Aの出力である触刺激時系列パターンの判別が難しくなる。すなわち、ユーザの入力デバイス14の操作によって触刺激素子Aの出力が変化しても、システムから漏れ出てくる信号(振動音や漏電)は、常に全触刺激要素の成分となる。 20

【0080】

このため、1で示す触刺激素子Aの出力を知るには、システムから漏れ出てくる信号(振動音や漏電)から触刺激素子Aからの出力だけを抽出しなくてはならない。この抽出処理はきわめて困難となる。

【0081】

また、触刺激素子Aに身体部位が触れることによって、触刺激素子Aから漏れ出てくる信号(振動音や漏電)だけ通常の出力レベルよりも低下している可能性がある。

【0082】

そこで、このレベル低下を捕捉することによって触刺激素子Aの出力を読み取られる可能性が考えられるが、102で示すように、1-2で示す触刺激素子B、1-3で示す触刺激素子C、1-4で示す触刺激素子D・・・の出力レベルにランダム性を設けることで、これを回避することができる。 30

【0083】

このように、ユーザが触れている触刺激素子を1で示す触刺激素子Aとし、この触刺激素子Aのほかに、複数の触刺激素子を設定し、それらを触刺激素子B、触刺激素子C、触刺激素子D・・・とする。

【0084】

そして、触刺激素子B、触刺激素子C、触刺激素子D・・・は、触刺激素子Aの触刺激の出力と同時に触刺激素子B、触刺激素子C、触刺激素子D・・・他の触刺激を出力し、触刺激素子全体(A、B、C、D・・・)として、常時、全ての種類の触刺激要素が出力されるようにする。このようにして、触刺激素子Aのダミーを設けることによって、触刺激素子Aの触刺激の出力が他者に読み取られ難くすることができる。 40

【0085】

上述した従来技術で示した個人認証システム(バイオメトリクスを含む)は、その多くが個人の属性に視覚で捕捉できる種類の情報を使用している。一方、本実施の形態の触刺激時系列パターンは触刺激(つまり、触感)であるため、システムの中でアスキーコード化されてメモリに記憶された情報を覗くか、又は触刺激素子1が振動子ならば特殊なカメラで撮影しない限り、視覚的に捕捉することは難しい。ただし、振動子は身体部位で覆われてしまうので、振動子を直接撮影することはできない。 50

【0086】

このように、本実施の形態の触刺激を用いた個人認証システムは、触感を介するシステムであるため、視覚障害者であっても健常者等と同様又は、それ以上に、有効利用することができる。これによって、バリアフリーなシステムとして構築することができる。

また、視覚が制限されている状況下、あるいは視覚が認証とは別の作業に使われている状況において、認証が必要となる場合に、このシステムを利用することができる。

【0087】

なお、上述した実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない限り、適宜、その構成を変更しうることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

10

【0088】

【図1】触刺激を用いた個人認証の流れを示す図であり、図1Aは手順(1)システムの動作、図1Bは手順(2)触刺激の登録、図1Cは手順(3)個人認証である。

【図2】触刺激素子及び触刺激要素を示す図であり、図2Aは触刺激素子、図2Bは触刺激要素である。

【図3】個人認証システムのシステム構成図である。

【図4】触刺激時系列パターンの生成を示す図である。

【図5】触刺激時系列パターンの種類を示す図である。

【図6】触刺激時系列パターンを記憶し易くする方法を示す図である。

【図7】他の触刺激時系列パターンを記憶し易くする方法を示す図である。

20

【図8】図3に示したシステム構成図に対応するコンピュータ12内のハードウェア構成図である。

【図9】触刺激時系列パターンの入力処理を示すフローチャートである。

【図10】セキュリティ対策を示す図である。

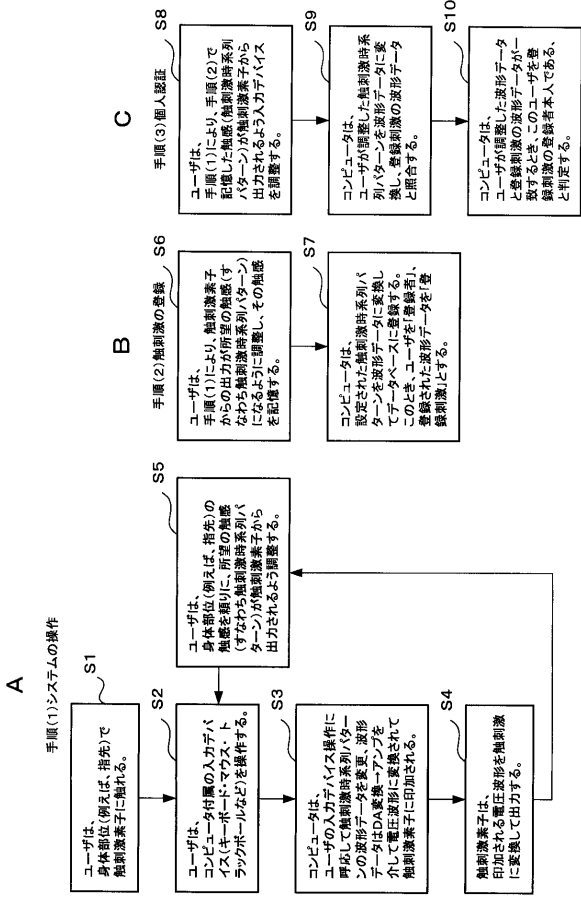
【符号の説明】

【0089】

1...触刺激素子、2...触刺激要素、11...登録刺激のデータベース、12...コンピュータ、14...入力デバイス、15...触刺激の時系列パターン、22...照合部、23...判定、24...触刺激時系列パターン、31...触刺激要素群、31-1, 31-2, 31-3, 31-4...触刺激要素、43-1...第1刺激、43-2...第2刺激、43-3...第3刺激、43-4...第4刺激、43-7...第7刺激、51...第0刺激、61...ブレーク

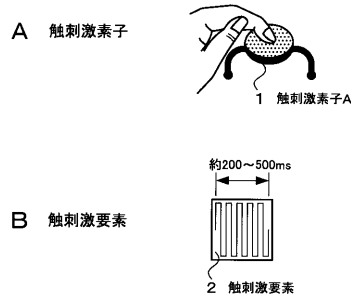
30

【 図 1 】



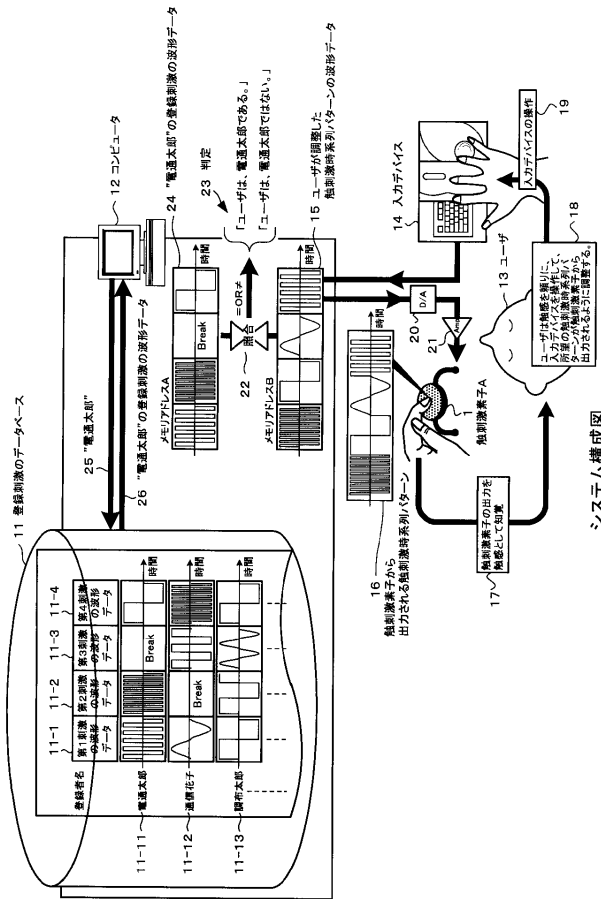
触刺激を用いた個人認証の流れを示す図

【 図 2 】

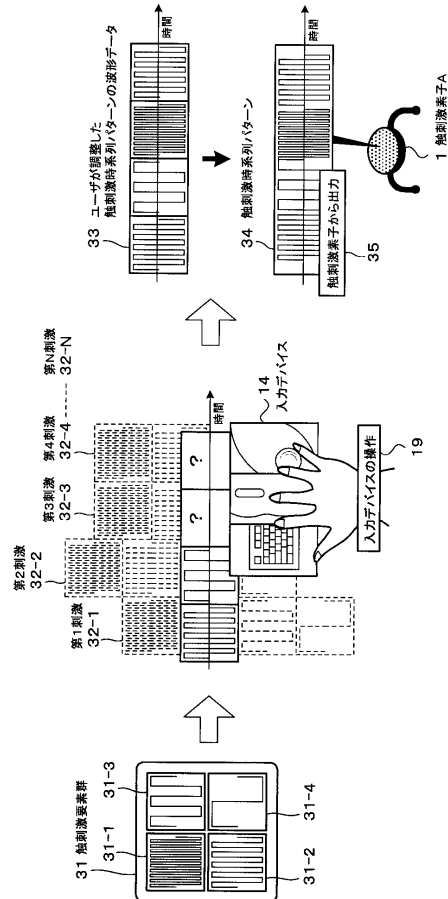


触刺激素子及び触刺激素素を示す図

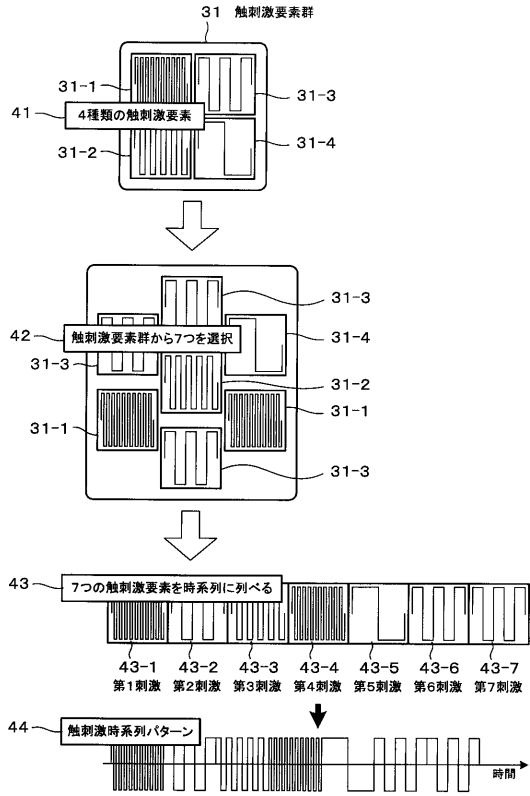
【 図 3 】



【 図 4 】

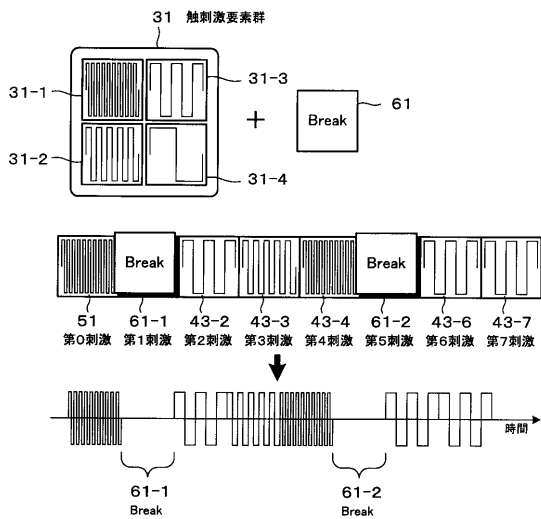


【図5】



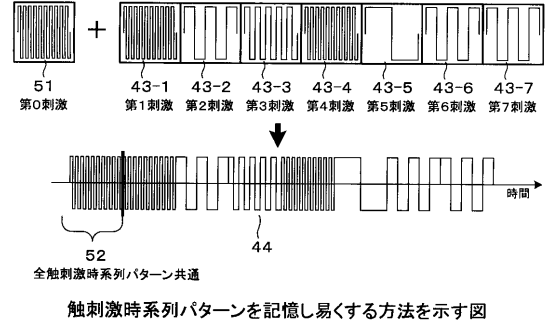
触刺激時系列パターンの種類を示す図

【図7】

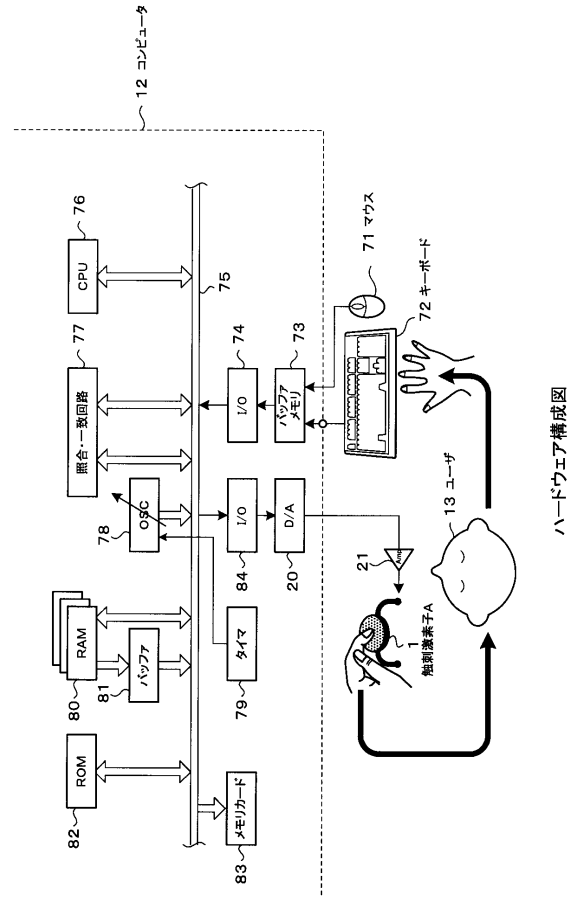


他の触刺激時系列パターンを記憶し易くする方法を示す図

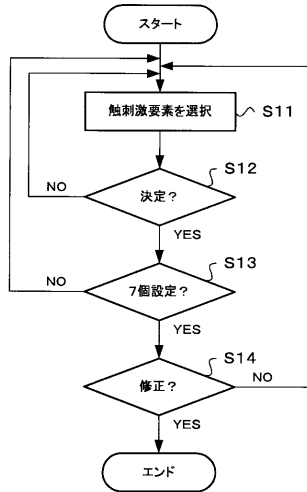
【図6】



【図8】

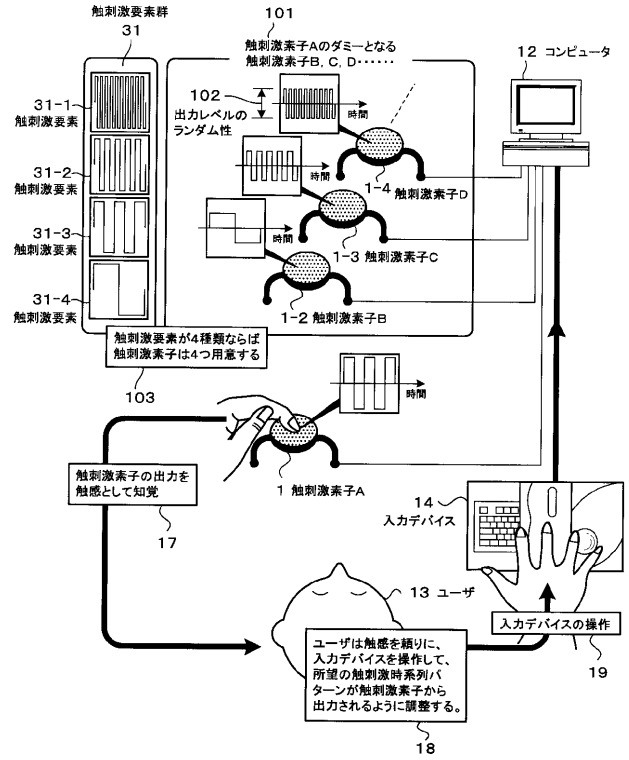


【 図 9 】



触刺激時系列パターンの入力処理を示すフローチャート

【 図 10 】



セキュリティ対策を示す図