

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 10 日(10.04.2014)

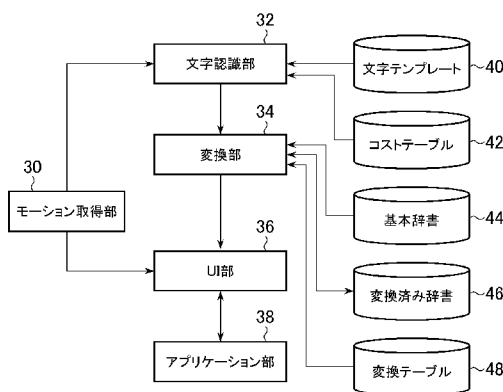


(10) 国際公開番号
WO 2014/054716 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01) *G06F 3/0346* (2013.01)
G06F 3/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076901
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/709,199 2012 年 10 月 3 日(03.10.2012) US
- (71) 出願人: 楽天株式会社(RAKUTEN, INC.) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川四丁目 1 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 益子 宗(MASUKO, Soh); 〒1400002 東京都品川区東品川四丁目 1 2 番 3 号 楽天株式会社内 Tokyo (JP). 萩原 正人(HAGIWARA, Masato); 〒1400002 東京都品川区東品川四丁目 1 2 番 3 号 楽天株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1600023 東京都新宿区西新宿三丁目 1 番 4 号 ウエル新都心ビル 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: USER INTERFACE DEVICE, USER INTERFACE METHOD, PROGRAM, AND COMPUTER-READABLE INFORMATION STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: ユーザインタフェース装置、ユーザインタフェース方法、プログラム及びコンピュータ可読情報記憶媒体



- 30 Motion acquisition unit
32 Character recognition unit
34 Conversion unit
36 UI unit
38 Application unit
40 Character templates
42 Cost table
44 Basic dictionary
46 Converted dictionary
48 Conversion table

(57) Abstract: The present invention makes it possible to easily input a plurality of characters by performing handwriting gestures in the air. A user interface device is provided with: a template data storage means that stores template data indicating changes in predetermined writing positions that occur when each of a plurality of characters are written in the air; a position acquisition means that sequentially acquires the predetermined writing positions when a user performs gestures for sequentially writing characters in the air; a similarity degree evaluation information output means that, for each predetermined writing position acquired by the position acquisition means, sequentially outputs similarity degree evaluation information indicating the degree of similarity between template data that is related to each of the aforementioned characters and data to be evaluated that comprises a predetermined number of the predetermined writing positions taken sequentially from newly acquired data; and a character string determination means that determines a string of characters that is related to the gestures of the user on the basis of the similarity degree evaluation information concerning each of the sequentially output characters.

(57) 要約:

[続葉有]



空中に手書きジェスチャを行うことにより複数の文字を簡単に入力することができるようにすること。ユーザインタフェース装置は、複数文字のそれぞれを空中に書くジェスチャをした場合における所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段と、ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、前記所定の筆記位置を順次取得する位置取得手段と、前記位置取得手段により前記所定の筆記位置が取得されるごとに、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力手段と、順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定手段と、を含む。

明 細 書

発明の名称：

ユーザインタフェース装置、ユーザインタフェース方法、プログラム及び
コンピュータ可読情報記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明はユーザインタフェース装置、ユーザインタフェース方法、プログラム及びコンピュータ可読情報記憶媒体に関し、特に、空中に手書きジェスチャを行うことで文字入力するユーザインタフェース技術に関する。

背景技術

[0002] 空中に手書きジェスチャを行うことで文字入力するシステムが検討されている（下記非特許文献1参照）。このシステムでは、ユーザがウェアラブルカメラを頭部に装着し、眼前にて指で空中に1つの文字を書く動作を行うと、手の動きが解析され、解析結果から文字が特定される。またこのシステムでは、文字を書き始めるタイミング及び書き終わったタイミングにおいて、システムに対して明示的な操作を行って、文字認識の対象を明確化する必要がある。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：園田智也，村岡洋一，「空中での手書き文字入力システム」，電子情報通信学会論文誌，一般社団法人電子情報通信学会，2003年7月1日，D-II J86-D-II(7)，p. 1015-1025

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のように従来技術では、1文字入力する毎に入力開始及び入力終了をシステムに対して知らせる必要がある。このため、入力操作が煩雑であり、複数の文字からなる語や文を入力するのに適さないという問題がある。

[0005] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、空中に手書きジェスチャを行うことにより複数の文字を簡単に入力することができるユーザインタフェース装置、ユーザインタフェース方法、プログラム及びコンピュータ可読情報記憶媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明に係るユーザインタフェース装置は、複数文字のそれぞれを空中に書くジェスチャをした場合における所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段と、ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、前記所定の筆記位置を順次取得する位置取得手段と、前記位置取得手段により前記所定の筆記位置が取得されるごとに、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力手段と、順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定手段と、を含む。

[0007] また、本発明の一態様では、順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて文字判定期間を決定する期間決定手段を含んでよい。また、前記文字列決定手段は、所定基準を満たす前記類似度評価情報が前記文字判定期間内に出力される文字のうち、1以上を前記ユーザのジェスチャに係る文字列に含まれる文字として決定してよい。

[0008] この場合、前記文字列決定手段は、1つの文字についてのみ前記所定基準を満たす類似度評価情報が前記文字判定期間内に複数回連続して出力される場合に、該1つの文字を前記ユーザのジェスチャに係る文字列に含まれると判断してよい。

[0009] また、前記文字列決定手段は、前記文字列判定期間内において、前記所定値基準を満たす類似度評価情報が連続して出力される期間が重複する複数の文字があると判断される場合に、前記ユーザのジェスチャに係る文字列に、

それら複数の文字のうちいずれかが択一的に含まれると判断してよい。

[0010] また、前記文字列決定手段は、互いに関連する関連文字を記憶してよい。
そして、前記文字列判定期間内において、前記所定基準を満たす類似度評価情報が連続して出力される期間が重複する複数の文字があると判断される場合に、それら複数の文字が前記関連文字であれば、予め定められたそのうち1つを前記ユーザのジェスチャに係る文字列に含まれると判断してよい。

[0011] また、前記位置取得手段は、前記所定の筆記位置の3次元座標を順次取得し、そのうち少なくとも3つにより定まる平面に対する投影位置を示す2次元座標を順次取得してよい。

[0012] また、前記文字列決定手段は、順次出力される類似度評価情報に基づいて選択される文字を連結してなる一次文字列を複数決定する手段と、前記複数の一次文字列のそれぞれに基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列の候補を1以上決定する手段と、前記各候補の評価値である候補評価値を、該候補に対応する前記一次文字列に含まれる文字に係る類似度評価値に基づいて算出する手段と、算出される候補評価値に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る1以上の文字列を出力する手段と、を含んでよい。

[0013] また、本発明に係るユーザインタフェース方法は、ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、所定の筆記位置を順次取得する位置取得ステップと、前記位置取得ステップで前記所定の筆記位置が取得されるごとに、複数文字のそれぞれを空中に書くジェスチャをした場合における前記所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段を参照して、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力ステップと、順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定ステップと、を含む。

[0014] また、本発明に係るプログラムは、複数文字のそれぞれを空中に書くジェ

スチャをした場合における所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段、ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、前記所定の筆記位置を順次取得する位置取得手段、前記位置取得手段により前記所定の筆記位置が取得されるごとに、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力手段、及び順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。このプログラムはコンピュータ可読情報記憶媒体に格納されてよい。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施形態に係るユーザインタフェース装置の外観斜視図である。
- [図2]画面に表示されるユーザインタフェース画像の一例を示す図である。
- [図3]本発明の実施形態に係るユーザインタフェース装置の機能ブロック図である。
- [図4]文字認識処理を示すフロー図である。
- [図5]手の軌跡を示す3次元座標列の計測を説明する図である。
- [図6]3次元座標列の投影を示す図である。
- [図7]投影面に投影された手の軌跡を示す図である。
- [図8]投影面の変形例を示す図である。
- [図9]文字のテンプレートの一例を示す図である。
- [図10]DPマッチングに用いるコストテーブルの一例を模式的に示す図である。
- [図11]DPマッチングを説明する図である。
- [図12]入力データと各文字のテンプレートとの類似度評価値の推移を示す図である。

[図13]候補文字の判定基準を説明する図である。

[図14]文字認識部から出力される候補文字データを示す図である。

[図15]基本辞書を示す図である。

[図16]文字変換テーブルを示す図である。

[図17]変換済み辞書を示す図である。

[図18]変換処理を示すフロー図である。

[図19]変換語候補のグラフ構造を示す図である。

[図20]ユーザインタフェース処理を示すフロー図である。

[図21]腕の長さを入力するためのユーザインタフェース画面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について図面に基づき詳細に説明する。

[0017] 図1は、本発明の実施形態に係るユーザインタフェース装置の外観斜視図である。同図に示されるように、ユーザインタフェース装置10は、テレビ受像機やパーソナルコンピュータ用モニタなどの表示装置12と、空間計測装置14と、本体16と、を含んでいる。本体16はパーソナルコンピュータやコンピュータゲームシステムなどのコンピュータであり、表示装置12及び空間計測装置14が接続されている。

[0018] 空間計測装置14は、正面をリアルタイムに撮像し、2次元画像を取得する動画カメラとしての機能と、動画カメラにより映し出される2次元画像（フレーム画像）の各位置までの距離の情報（距離画像）を取得する距離センサ（デプスセンサ）としての機能と、を有している。距離センサは、例えば正面側に特定の2次元パターンの赤外光を照射し、それを赤外線カメラで撮影し、映し出される2次元パターンと元の2次元パターンとの相違から、正面を映し出した画像の各位置までの距離を計算するものであってよい。或いは、距離センサからレーザ光を出射し、レーザ光が正面の物体により反射され、再び距離センサまで戻ってくるまでの時間を計測して、その時間から距離をしてもよい。この場合、レーザ光を走査すれば、広範囲について距離情

報を得ることができる。他にも、種々の方式の距離センサが知られており、これらを適宜採用することができる。空間計測装置 14 は、上記 2 つの機能により、正面を映し出した動画像と、動画像を構成するフレーム画像に表れた各位置の 3 次元座標の情報（距離画像）と、を取得できる。

[0019] 空間計測装置 14 は、表示装置 12 の上に、表示装置 12 の表示面が向く方向に向けて配置されている。ユーザ U が表示装置 12 の前に立つか、又は座って、空中で文字を書く動作（ジェスチャ）をすれば、その様子を示す動画像及び距離画像が本体 16 に入力される。本体 16 では、これら動画像及び距離画像から、後述のようにユーザ U の利き手（ここでは右手とする）の位置の 3 次元座標列を認識するようになっており、その手の位置の軌跡 18 に基づいて、ユーザが書いた文字が認識される。

[0020] 図 2 は、表示装置 12 の画面に映し出されるユーザインタフェース画像の一例を示している。同図に示されるように、画面には空間計測装置 14 で撮影された動画像を左右反転させた動画像（鏡像）が背景として全面に表示されている。ここでは動画像にユーザ U が映し出されている。

[0021] ユーザ U の利き手側の肩、すなわち右肩（基準部位）が映し出された位置 22 を中心とした仮想的な円 26（不可視）の周上には、変換文字列の候補を示す選択候補画像（選択要素）20 が略等間隔に配置されており、ユーザ U はそれらのうち 1 つに右手の表示位置を重ねることにより、当該 1 つの選択候補画像 20 が示す変換文字列を選択することができる。選択された変換文字列は、例えば他のプログラムに渡され、検索キーワードなどとして用いられったり、メールなどのコミュニケーションツールの送信メッセージに用いられったりする。なお、選択要素としては、上記のような変換文字列の候補を示すものに限らず、他の文字列を示す画像やテキストデータそのものであってもよい。或いは、電子商取引サイトで取り扱う商品などの写真画像であってもよい。円 26 の外側には、さらに入力済みの文字を削除するためのバックスペースボタンの画像など、特定機能を発動するためのボタン画像 28 が配置されている。ユーザ U は、ボタン画像 28 に右手を重ねることにより、

特定機能を発動させることができる。ここで、円 2 6 の径は、ユーザ U の腕が画面に表示されたときの長さを基準に、例えばその 8 割と決定されてよい。或いは、平均的な人の腕が画面に表示されたときの長さを基準として、例えばその 8 割と決定されてもよい。

[0022] また、円 2 6 の内側には、ユーザ U が利き手で文字を書く動作をする領域（空書領域）が設定されている。この空書領域は円形領域であってよい。また、該円形領域は円 2 6 と同心であってよく、また、円 2 6 より小径であってよい。ユーザ U は、自分の右手が映し出された位置 2 4 が空書領域内に収まるようにして、右手で任意の文字を書く。右手の位置 2 4 の所定時間ごとに本体 1 6 で認識されており、新しく認識されたものから順に所定数の位置は、画面に丸印等の識別画像により表示される（図中黒丸）。なお、空所領域から右手の位置 2 4 が出た場合には、認識された位置 2 4 に基づく文字の認識処理を停止してよい。こうすれば、ユーザ U が選択候補画像 2 0 に右手を重ねる動きを、文字を書く動きと認識せずに済み、処理効率を向上させることができる。

[0023] 同図に示されるユーザインタフェースによれば、左右反転したユーザ U の画像を表示しつつ、利き手の位置 2 4 の軌跡が丸印等の画像群により示されるので、ユーザ U は自分が空書領域にどのような文字を書いているかを、画面内容から容易に理解できる。また、ユーザ U は腕を伸ばさないと、自分の利き手の位置 2 4 を選択項目画像 2 0 やボタン画像 2 8 に重ねられないので、文字を書いている途中に誤って選択項目画像 2 0 やボタン画像 2 8 を選択してしまうことが無くなる。

[0024] なお、本体 1 6 では、空間計測装置 1 4 により取得された動画像及び距離画像に基づき、動画像に表れた人の主要部位の 3 次元位置座標を計算する。動画像及び距離画像から人の主要部位（左右の肩及び手の位置を含む。）の 3 次元位置座標を計算するには、例えば動画像に表れた人の主要部位を認識し、その 3 次元座標を動画像及び距離画像から取得する。また、動画像に表れない部位については、時間的に前後する動画像及び距離画像から補間した

り、同部位に連結された部位の３次元位置座標から推定したりできる。この計算結果は、例えばマイクロソフトコーポレーションのキネクト（商標）を用いることで、容易に利用できる。そして、認識された位置を、空間計測装置１４の正面に仮想的に配置される投影面に投影することにより、利き手側の肩の位置２２及び利き手の位置２４を取得する。

[0025] なお、ここではユーザＵの右手を、文字を書くジェスチャを書く際の筆記部位や、選択項目画像２０を選択するための選択部位とし、その位置２４を筆記位置や選択位置としたが、ユーザＵの利き手が左の場合には、左手を筆記部位や選択部位とし、左手の位置を筆記位置や選択位置としてよい。また、手以外にも、指などの他の体の部位を筆記部位や選択部位としてよい。また、以上の説明では利き手の位置を選択位置とし、利き手側の肩を基準部位としたが、選択位置よりも体幹側であって、選択位置を動かすための関節が存在する部位を、選択位置の種類に応じて基準部位として適宜選択してよい。例えば、指先の位置を選択位置とし、手首を基準部位としてよい。また、手が表示される位置の認識は、以上の方法に限らない。例えば、特定色の手袋をユーザＵが装着し、該特定色の位置を筆記位置や選択位置として動画像から認識してよい。また、手で直接文字を書いたり選択項目画像２０を選択しなくても、何らかの物体（筆記具に似せた棒状の物体など）で文字を書いたり選択項目画像２０を選択するようにしてよい。この場合、当該物体の先端位置が筆記位置や選択位置となる。例えば、特定色及び／又は特定形状の物体を手にとってユーザＵが文字を書く場合には、色又は形状を頼りに当該物体の先端の表示位置を筆記位置や選択位置として認識してよい。こうした場合、空間計測装置１４は必ずしも必要無く、動画カメラで代用できる。

[0026] 図３は、ユーザインタフェース装置１０の機能ブロック図である。同図に示されるように、ユーザインタフェース装置１０は、モーション取得部３０、文字認識部３２、変換部３４、ユーザインタフェース部３６、アプリケーション部３８、文字テンプレート記憶部４０、コストテーブル記憶部４２、基本辞書記憶部４４、変換済み辞書記憶部４６及び文字変換テーブル記憶部

48を含んでいる。これらの要素は、本体16に本発明の実施形態に係るプログラムが実行されることにより実現される。このプログラムは、CD-ROMやDVD-ROMなどのコンピュータ可読情報記憶媒体に格納され、そこから本体16にインストールされてもよいし、インターネットなどの情報通信ネットワークを介して本体16にダウンロードされ、インストールされてもよい。

[0027] モーション取得部30は、空間計測装置14からユーザUの動画像及び距離画像を取得する。また、それら画像に基づいて、ユーザUの利き手側の肩及び利き手の3次元座標を計算する。

[0028] 文字認識部32は、ユーザの利き手の3次元座標に基づき、ユーザUが書く文字を順次認識する。変換部34は、文字認識部32により順次認識される文字を順次文字列（単語や文）に変換する。ユーザインタフェース部36は、図2に示されるユーザインタフェース画像を表示装置12の画面に表示する。このため、変換部34により変換された文字列を取得し、それを選択候補画像20として表示する。また、モーション取得部30により取得される動画像を背景として表示するとともに、ユーザUの利き手の位置を表示する。さらに、利き手の位置が選択候補画像20の位置から所定距離内にある場合には、同選択候補画像20に対応する変換文字列が選択されたことをアプリケーション部38に通知する。

[0029] アプリケーション部38は、ユーザインタフェース部36から通知される変換文字列に基づき、所定の情報処理を実行する。この情報処理は、どのような処理であってもよいが、例えば通知される変換文字列を検索キーとしてデータベースから情報を検索する処理や、通知される変換文字列に基づいて送信メッセージを生成する処理であってよい。

[0030] 文字テンプレート記憶部40及びコストテーブル記憶部42は、後述する文字テンプレート（図9参照）及びコストテーブル（図10参照）をそれぞれ記憶する。これらは、文字認識部32における文字認識処理に用いられる。また、基本辞書記憶部44、変換済み辞書記憶部46及び文字変換テーブ

ル記憶部 48 は、後述する基本辞書（図 15 参照）、変換済み辞書（図 17 参照）及び文字変換テーブル（図 16 参照）をそれぞれ記憶する。これらは、変換部 34 における変換処理に用いられる。

[0031] ここで、文字認識部 34 による文字認識処理を詳細に説明する。図 4 は、文字認識部 34 による文字認識処理を示すフロー図であり、同図に示される処理は所定時間ごとに実行される。同図に示されるように、まず文字認識部 34 はモーション取得部 30 により取得される最新の利き手の 3 次元位置座標を取得する（S101）。次に、S101 で取得した 3 次元位置座標を所定の投影面に投影する（S102）。具体的には、図 5 に示されるように、ユーザ U の利き手の 3 次元位置の軌跡 18 が存在する空間領域と、空間計測装置 14 の位置と、の間に投影面 50 が設定される。投影面 50 は、空間計測装置 14 の正面方向と垂直に予め設けられ、左右方向に X 軸が設定され、上下方向に Y 軸が設定される。そして、図 6 に示されるように、S101 で取得されたユーザ U の利き手の 3 次元位置 52 は、投影面 50 に垂直投影される。図 7 は、投影面 50 に投影された、ユーザ U の利き手の位置の軌跡 18 の一例を示しており、同図にはユーザ U が空所領域に「R」の文字を書いた場合の投影面 50 が示されている。

[0032] なお、ここでは図 5 に示されるように、空間計測装置 14 の前方に、該空間計測方向 14 の正面方向と垂直となるよう投影面 50 が設定されるようにしたが、ユーザ U が空間計測装置 14 に正しく向かって字を書くとは限らない。例えば、ユーザ U が横を向いて字を書くと、投影面 50 に投影された利き手の位置の軌跡 18 は、左右に縮小されてしまい、どの文字をユーザ U が書いたかを判別するのが困難となる。

[0033] そこで、図 8 に示されるように、ユーザ U の利き手の軌跡 18 を構成する 3 次元位置 52 のうち、3 以上を選択し、それらの 3 次元位置 52 から決まる平面を投影面 50a としてもよい。この場合、投影面 50a は空間計測装置 14 の正面方向と垂直に設定されとは限らない。投影面 50a は、選択された 3 次元位置 52 の全ての座標を含む平面であってもよいし、選択され

た3次元位置52の平均などの統計的位置を含む平面であってよい。或いは、それら平面に平行な平面であってよい。また、選択される3次元位置52は、軌跡18からランダムに選択されてもよいし、取得された時間が所定時間間隔となるように選択されてもよい。或いは、選択される3次元位置52の間の距離ができるだけ大きくなるように、互いの距離に従って選択されてもよい。さらに、軌跡18における特徴点を通過する平面を投影面50aとしてもよい。特徴点は、軌跡18の各部の曲率に基づいて判断してよい。或いは、ハフ変換を用いて、軌跡における特徴点を通過する平面を投影面50aとして算出してもよい。このようにすれば、ユーザUがどのような方向を向いて字を書いても、正しく文字を認識することができる。

[0034] 図4に戻り、文字認識部34は、次に各時刻における投影後の位置座標から、直前に取得された投影後の位置座標を減算し、ユーザUが文字を書く位置の移動方向を示すベクトルデータを得る。さらに、このベクトルデータを9種類の方向のうちいずれかに分類することにより、方向分類データを得る(S103)。すなわち、ベクトルデータの大きさが所定値未満であれば、移動していない旨を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では点(・)で示す。また、ベクトルデータの大きさが所定値以上であれば、ベクトルデータの向きにより8方向のいずれかを示すベクトルデータであると分類する。すなわち、ベクトルデータの方向が、上方向(Y方向)を基準として-23度以上+22度未満であれば、上方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では上方向の矢印で示す。+22度以上+67度未満であれば、右斜め上方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では右斜め上方向の矢印で示す。+67度以上+112度未満であれば、右方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では右方向の矢印で示す。+112度以上+157度未満であれば、右斜め下方向を示すベクトルデータであ

ると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では右斜め下方向の矢印で示す。+157度以上+202度未満であれば、下方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では下方向の矢印で示す。+202度以上+247度未満であれば、左斜め下方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では左斜め下方向の矢印で示す。+247度以上+292度未満であれば、左方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では左方向の矢印で示す。+292度以上+337度未満であれば、左斜め上方向を示すベクトルデータであると分類し、同分類を示す方向分類データを割り当てる。この分類を添付図面では左斜め上方向の矢印で示す。

[0035] 次に、最新の方向分類データを一端とする、所定数の時間的に連続する方向分類データからなる入力データ（評価対象データ）と、各文字のテンプレートと、の類似度評価値（類似度評価情報）を計算する。なお、文字認識処理の開始時には、所定数の時間的に連続する方向分類データが存在しないが、その場合にはS104以降の処理は実行せず、処理を終了する。

[0036] 類似度評価値の計算のため、文字テンプレート記憶部40には、図9に模式的に示されるテンプレートのデータが全ての文字（ここでは、アルファベット23文字、0から9までの数字、長音を示すハイフン（「ー」）の合計34種の文字）について記憶されている。テンプレートは、各文字を空中に書く動作をした場合の利き手の位置の推移を示しており、図9に示されるように、上述した方向分類データを時間順に並べたものとなっている。各文字のテンプレートは、標準的な体格を有する者が空中で該文字を書く動作を行い、それに対してS101乃至S103の処理を所定時間ごとに繰り返して適用することにより容易に得ることができる。なお、テンプレートは各文字について複数用意されてもよい。

[0037] また、コストテーブル記憶部42には、図10に模式的に示されるコスト

テーブルのデータが記憶されているコストテーブルは、方向分類データ間のコスト（かい離度）を示しており、ここでは、同じ方向分類データ間のコストは0であり、隣り合う方向を示す方向分類データ間のコストは1であり、90度以上135度以下のずれで異なる方向を示す方向分類データ間のコストは2であり、反対方向を示す方向分類データ間のコストは3である。また、移動していない旨の方向分類データ（・）と他の種類の方向分類データとの間のコストは、いずれも1である。類似度評価値の計算のため、文字認識部12はこれらのデータにアクセスすることができるようになっている。

[0038] DPマッチングでは、概念的には、図11に示されるように、入力データを構成する方向分類データを横軸に時刻順に並べられるとともに、任意の1文字のテンプレートデータを構成する方向分類データも同様に縦軸に時刻順に並べられたマトリックスが用意される。そして、入力データを構成する方向分類データと、テンプレートデータを構成する方向分類データとのすべての組み合わせに対し、コストテーブルからコストを読み出し、図11に示されるマトリックスにおける、対応するマトリックス要素にそれぞれ格納する。その後、入力データを構成する方向分類データのうち最も遅い（新しい）時刻に取得された方向分類データと、テンプレートデータを構成する方向分類データのうち最も遅い時刻に取得された方向分類データの組に対応するマトリックス要素（図中右下）を注目要素とし、そこに格納されたコスト（ここでは0）を取得する。次に、同マトリックス要素の上、左斜め上、左のいずれかにあるマトリックス要素に注目要素を推移させ、そこに格納されたコストを取得するとともに、既に取得されたコストに加算する。こうして、注目要素を、最上行のマトリックス要素、すなわち、テンプレートを構成する方向分類データのうち時間的に最も早い（古い）時刻に取得された方向分類データに対応するマトリックス要素まで移動させ、コストの総和を得る。このとき、複数の注目要素の経路のうち、コストの総和を最小化するよう経路を選択する。そして、同経路のコストの総和（つまりコストの総和の最小値）を、入力データと当該文字のテンプレートの類似度評価値とする。なお、

ここでは類似度評価値の値が小さいほど類似していることとなる。文字認識部12では、図4のS101において、入力データと各文字のテンプレートとの類似度評価値を上述のようにして計算する。上述のDPマッチングによれば、テンプレートを生成した際の文字を書くスピードと、ユーザUが文字を書くスピードと、にずれがある場合にも、適切に文字認識することができる。

[0039] 文字認識部12では、次に所定値以下の類似度評価値のテンプレートが存在するか否かを判断する(S105)。そして、そのようなテンプレートが存在すれば、同テンプレートに対応する文字及び類似度評価値を本体のメモリに用意されたバッファに格納してから(S106)。処理を終了する。なお、所定値以下の類似度評価値のテンプレートが複数存在する場合には、それらに対応する全ての文字及び類似度評価値をバッファに格納する。以下では、所定値以下の類似度評価値のテンプレートに対応する文字を、「検出された文字」と記すことにする。S105において、所定値以下の類似度評価値のテンプレートが存在しないと判断されれば、変換部34を起動し、該変換部34が、バッファに既に格納されている文字及び類似度評価値に基づき、候補文字のデータを出力する(S107)。

[0040] 図12は、入力データと各文字のテンプレートとの類似度評価値の推移の一例を示す図である。同図において横軸は時間を示しており、縦軸は類似度評価値を示している。上述のように、文字認識部12は、所定時間ごとに入力データと各文字のテンプレートとの類似度評価値を計算しており、ユーザUが文字を書き終わるタイミングにて、類似度評価値が所定値以下となるテンプレートが発生することになる。ここでは、ユーザUがR、K、Tの文字を順に空中に書いた場合を示しており、これらの文字に対応する類似度評価値が順に、所定値以下となり、再び所定値を超えている。すなわち、R、K、Tの文字が順に検出されている。

[0041] 図13は、S107における候補文字の出力方法を説明する図である。同図には、何らかの文字が検出され、どの文字も検出されなくなるまでの間、

検出された文字を左から右に順に示している。本実施形態では、何らかの文字が検出され、どの文字も検出されなくなるまでの期間を、文字判定期間としている。

[0042] 同図（a）に示されるように、文字判定期間において、1つの文字（ここでは「A」）だけが連続して検出される場合、S107において、文字認識部12は当該文字及びその類似度評価値を、候補文字のデータとして出力する。候補データは、例えば（{文字：類似度評価値}）のような所定の形式をとってよい（同図（a）の場合、（{A：1.5}）のようになる。）。また、類似度評価値は、バッファに格納される同文字に対する類似度評価値のうち、最小のものであってもよいし、平均値などの統計値であってもよい。また、文字認識部12は、同図（a）の場合、2以上の所定回数（例えば3回）以上にわたり連続して1つの文字が検出される場合にだけ、その文字及びその類似度評価値を候補文字のデータと出力し、所定回数未滿しか連続して検出されない場合には、候補文字のデータを出力しないようにしてよい。こうすれば、誤認識を防止できる。

[0043] また、同図（b）に示されるように、文字判定期間において、1つの文字（ここでは「F」）が連続して検出され、その途中から、別の文字（ここでは「E」）が検出される場合、後に検出された文字についてのみ、文字及びその類似度評価値を候補文字データとして出力してよい。この場合は、後に検出された文字の一部に先に検出された文字が含まれる場合と推定されるからである。同図（b）では、「E」を書く途中で「F」が検出された例を示している。なお、後に検出された文字の一部に先に検出された文字が含まれる場合は、「E」と「F」など特定の文字対に限られる。そこで、こうした先に検出される文字（先文字）とその直後に検出される文字（後文字）の対を関連文字として予め記憶しておいてよい。そして、文字判定期間において、予め記憶された先文字が連続して検出され、その途中から、対応する後文字が検出される場合に、後文字及びその類似度評価値を候補文字データとして出力してよい。

[0044] また、同図（c）に示されるように、文字判定期間において、1つの文字（ここでは「1」）が連続して検出され、その途中から、別の文字（ここでは「H」）が検出され、さらにその途中から、さらに別の文字（ここでは「2」）が検出される場合、2番目の文字（ここでは「H」）を書いたのか、1番目の文字（ここでは「1」）と3番目の文字（ここでは「2」）を連続して書いたのか、不明である。そこで、同図（c）の場合には、上記2つの可能性を両方とも候補文字データとして出力する。例えば、（ {文字2：類似度評価値2} | {文字1：類似度評価値1} {文字3：類似度評価値3} ）のような形式であってよい（同図（c）の場合、（ {H：2.0} | {1：1.3} {2：1.0} ）のようになる。）。

[0045] このように、文字認識部12では、何らかの文字が検出され、どの文字も検出されなくなるまでの間を文字判定期間とし、該文字判定期間における文字の検出パターンに応じて候補文字データを生成している。このようにすることで、より尤もらしい候補文字データを生成することができるようになる。

[0046] 図14は、文字認識部12から順に出力される候補文字データを模式的に示している。同図は、図13（a）の状況が生じてAの文字についての候補文字データが出力され、次に図13（b）の状況が生じてEの文字についての候補文字データが出力され、最後に図13（c）の状況が生じてH、1及び2の文字についての候補文字データが出力された例を示している。この場合、文字認識部12からは、例えば（ {A：1.5} ）（ {E：1.3} ）（ {H：2.0} | {1：1.3} {2：1.0} ）のように、候補文字データが順に出力される。

[0047] 変換部34では、以上のようにして候補文字データが出力される度に、既に出力された候補文字データに基づいて、ユーザUのジェスチャに係る文字列を生成する。変換部34における変換処理のために、上述のように基本辞書記憶部44、変換済み辞書記憶部46及び文字変換テーブル記憶部48は、基本辞書、変換済み辞書、文字変換テーブルをそれぞれ記憶している。基

本辞書は、図 1 5 に示されるように、多数の単語のそれぞれに関連づけて、読み仮名及び品詞を記憶している。また、文字変換テーブルは、図 1 6 にその一部が示されるように、全ての仮名文字について、そのアルファベット表記に関連づけて記憶している。ここで、か行～わ行の文字については、少なくとも 2 つのアルファベット表記が関連づけられている。すなわち、ヘボン式の表記、つまり子音とそれに続く母音から構成される表記と、母音を省略して子音のみから構成される表記と、の 2 つの表記が少なくとも関連づけられている。また、仮名文字の「し」のように、ヘボン式では「Shi」と表記されるものの、他の方式（訓令式）で「Si」とも表記される場合、それぞれについて母音を省略し、「Sh」や「S」も、仮名文字「し」に関連づけられている。また、変換済み辞書は、基本辞書に収録される各単語に関連づけて、その単語のアルファベット表記を記憶している。これは、変換済み辞書は、変換部 3 4 が文字変換テーブルを参照しながら基本辞書を変換することにより生成されるものである。具体的には、ある単語についての読み仮名を基本辞書から読み出し、読み仮名を構成する各仮名文字を、文字変換テーブルに従ってアルファベット表記に変換する。上述のように、多くの仮名文字には複数のアルファベット表記が関連づけられており、変換済み辞書では、1 つの単語に対して、その読み仮名を構成する仮名文字のアルファベット表記のすべての組み合わせが関連づけられている。つまり、1 つの単語について、変換済み辞書では、 $\prod n(i)$ 個のアルファベット表記が関連づけて記憶されている。ここで $n(i)$ は、文字変換テーブルにおいて、単語の読み仮名を構成する i 番目の仮名文字に関連付けられたアルファベット表記の数である。また、 $\prod$ は、 i が $1 \sim N$ (N : 読み仮名の文字数) までの積を示している。

[0048] 図 1 8 は、変換部 3 4 による変換処理を示すフロー図である。この処理は、文字認識部 3 2 から文字候補データが出力される度に実行される。まず、既に文字認識部 3 2 から出力された文字候補データから生成されるアルファベット文字列のうち 1 つを選択する (S 2 0 1)。例えば、図 1 4 に示され

る文字候補データからは、「A E H」と「A E 1 2」の2つのアルファベット文字列が生成されるが、そのうち1つが選択される。つまり、変換部34は、文字候補データにより示されるアルファベット文字を順に連結することによりアルファベット文字列を生成する。また、1つの文字候補データにより複数のアルファベット文字又は文字列が書かれた可能性が示されている場合には、それらを選択的に用いて、他の文字候補データにより示されるアルファベット文字又は文字列と連結することにより、複数のアルファベット文字列（一次文字列）を生成し、そのうち1つを選択する。

[0049] 次に、S201で選択されたアルファベット文字列の第1のスコアを算出する（S202）。例えば、アルファベット文字列を構成する各文字に対応する類似度評価値を文字候補データから抽出し、それらの逆数を乗算することにより第1のスコアを算出する。さらに、S201で選択されたアルファベット文字列に対応する単語又は単語列を判断し、それらのグラフ、つまり連結状態を示すデータを生成する（図19参照）。

[0050] 具体的には、S201で選択されたアルファベット文字列の全体又は任意の長さの先頭部分に一致するアルファベット文字列を変換済み辞書から検索し、該アルファベット文字列に関連づけられた単語（変換辞書の見出し語）を取得する。S201で選択されたアルファベット文字列の先頭部分に一致するアルファベット文字列が変換済み辞書に記憶されている場合には、残りの部分の全体又は任意の長さの先頭部分に一致するアルファベット文字列を変換済み辞書から検索し、該アルファベット文字列に関連づけられた単語を取得する。こうして、S201で選択されたアルファベット文字列に対応する単語又は単語列（ユーザUのジェスチャに係る文字列の候補）を取得する。

[0051] 次に変換部34では、S201で選択されたアルファベット文字列に対応する全ての単語又は単語列について第2のスコアを算出する（S204）。例えば、各単語又は単語列について、それら単語や単語列の出現頻度、日本語としての尤もらしさ、各単語の品詞の並び順などに基づいて、第2のスコ

アを算出することができる。さらに、S 2 0 1で選択されたアルファベット文字列に対応する全ての単語又は単語列について、総合スコア（候補評価値）を算出する。総合スコアは、例えば第1のスコアと第2のスコアとを乗算したり、又は加算したりすることにより算出することができる。その後、S 2 0 1で生成される全てのアルファベット文字列についてS 2 0 1～S 2 0 4の処理を繰り返す（S 2 0 5）。そして、総合スコアの大きい順から所定個数の単語又は単語列を出力する（S 2 0 6）。

[0052] ユーザインタフェース部36は、上述したように、変換部34により出力される単語又は単語列、モーション取得部30により取得される動画像に基づき、図2に示されるユーザインタフェース画像を表示装置12の画面に表示する。また、モーション取得部30により取得されるユーザUの利き手の位置を表示する。

[0053] 図20は、ユーザインタフェース部36によるユーザインタフェース処理を示すフロー図である。同図に示される処理は、所定時間ごとに実行されるものであり、まずモーション取得部30から出力される動画像を構成する最新のフレーム画像をメモリに背景として描画する（S 3 0 1）。次に、モーション取得部30から取得される、フレーム画像におけるユーザUの利き手側の肩の位置座標を取得する（S 3 0 2）。さらに、フレーム画像におけるユーザUの利き手の位置座標を取得する（S 3 0 3）。そして、S 3 0 2で取得される利き手側の肩の位置座標を中心とした円26の周上に、選択項目画像20を配置する位置を決定する（S 3 0 4）。選択項目画像20の位置は、例えば上記円26の周上に等間隔に設定してよい。さらに、S 3 0 3で取得される利き手の位置と、S 3 0 4で決定された各位置と、の距離を計算し、S 3 0 3で決定された各位置を、計算された距離に従ってソートする（S 3 0 5）。そして、総合スコアが高いほど利き手の位置に近い位置に配置されるよう、変換部34から出力される単語又は単語列をS 3 0 3で決定された位置に配置する（S 3 0 6）。さらに、特定機能を発動するためのボタン画像28を円26の外側に配置する（S 3 0 7）。また、S 3 0 3で取得

されるユーザUの利き手の位置に丸印などの識別画像を配置する（S 3 0 8）。以上のようにして、図2に示されるユーザインタフェース画像を生成し、これを表示装置12の画面に表示する。

[0054] なお、上述のように円26の径は、ユーザUの腕が画面に表示されたときの長さを基準に決定してもよいし、平均的な人の腕が画面に表示されたときの長さを基準として決定してもよい。ユーザUの腕が画面に表示されたときの長さを基準とする場合には、図21に示されるように利き手を伸ばすようユーザUに要求するメッセージを画面に表示して、利き手の位置24と利き手側の肩の位置22との距離を取得すればよい。

[0055] 以上説明したユーザインタフェース装置10では、筆記位置である利き手の位置が取得されるごとに、新しく取得されたものから順に所定数の利き手の位置からなる入力データを生成し、該入力データと各文字に係るテンプレートとの類似度評価値を算出している。そして、筆記位置である利き手の位置が取得されるごとに、類似度評価値に基づいてユーザUのジェスチャに係る文字列を決定している。このため、各文字を書き始めるタイミングや書き終わったタイミングで明示的な操作をしなくても、複数の文字を順に認識させることができ、極めて使い勝手の良いユーザインタフェースを実現できる。

[0056] また、変換済み辞書には、各見出し語に関連付けて、子音のみを含むアルファベット文字列が記憶されているので、ユーザUは少数の文字を入力するだけで、意図した文字列を得ることができる。また、各見出し語に関連付けて、子音のみを含むアルファベット文字列のみならず、子音と母音を含むアルファベット文字列が記憶されているので、ユーザUが誤って子音と母音とを含むアルファベット文字列を入力したとしても、ユーザUが意図した文字列を得ることができる。

[0057] また、ユーザUの利き手側の肩の位置を基準として、選択要素である選択項目画像20を画面に表示するようにしているので、ユーザUは容易に各選択項目画像20を選択することができる。

[0058] なお、本発明は上記実施形態に限定されず、種々の変形実施が可能である。

[0059] 例えば、以上の説明では、ユーザUの肩の位置を中心とした円周上に選択項目画像20を配置したが、楕円弧上に選択項目画像20を配置してもよい。また、ユーザUの肩の位置を基準として該位置から離間して配置された種々の曲線や直線上に選択項目画像20を配置してよい。また、利き手側の肩の位置を基準とする代わりに、利き手側の肘の位置を基準としてもよい。筆記位置や選択位置である手、指、筆記具の位置よりも体幹側に位置する、肩や肘などの関節の位置を基準として、そこから離間した位置に選択項目画像20を配置すれば、ユーザUは容易に同選択項目画像20を選択できるようになる。

[0060] また、以上の説明では基本辞書及び文字変換テーブルから変換済み辞書を生成するようにしたが、生成された変換済み辞書のみをユーザインタフェース装置10に記憶しておいてもよい。また、基本辞書の見出し語及び読み仮名をユーザが任意に追加する場合には、追加された見出し語に対応するアルファベット文字列を、文字変換テーブルに基づいて生成し、それらを変換済み辞書に登録するようにしてもよい。また、変換済み辞書の見出し語は、基本辞書の見出し語に限らず、任意の文字列であってよい。

[0061] また、子音のみを用いて文字列の入力を正しく行い、子音と母音とを用いた入力は利用しないユーザも存在する。逆に、子音と母音を用いた入力だけを行い、子音のみを用いた入力を利用しないユーザも存在する。そこで、ユーザUのジェスチャにより入力される文字に基づいて、変換済み辞書の見出し語に対応するアルファベット文字列のうち、子音と母音の両方を含むアルファベット文字列、又は子音のみを含むアルファベット文字列のいずれかを除去するようにしてよい。この場合、変換済み辞書から、それらアルファベット文字列を直接消去してよい。或いは、子音と母音の両方を含むアルファベット文字列、又は子音のみを含むアルファベット文字列の一方のみを含むよう、変換済み辞書を基本辞書及び文字変換テーブルから再度生成してもよ

い。

[0062] また、以上の説明では、アルファベット、数字及びハイフンをユーザのジェスチャにより入力し、日本語の文字列に変換する例について説明したが、本発明は種々の文字、種々の言語に適用できる。例えば、日本語その他の言語のあらゆる文字からテンプレートを用意する文字を選んでよい。こうすれば、テンプレートが用意された様々な文字を、ユーザUのジェスチャから判断できるようになる。

[0063] また、変換済み辞書の見出し語は、日本語以外の、子音と母音の区別がある言語であってよい。例えば、見出し語を英単語のフルスペルとし、それに対応する子音のみを含むアルファベット文字列、及び子音及び少なくとも1つ母音を含むアルファベット文字列を、該見出し語に関連づけて変換済み辞書に記憶しておけば、子音のみからなるアルファベット文字列、或いは子音及び少なくとも1つの母音を含むアルファベット文字列をジェスチャで順に入力することで、任意の英単語をシステムに入力することができる。例えば、「Japan」の見出し語に、「Jpn」「Japn」「Jpan」「Japan」を関連づけて変換済み辞書に記憶しておけば、ユーザUが想定に反して、「Japn」などの母音を含むアルファベット文字列を入力したとしても、正しく「Japan」と変換されることになる。なお、見出し語を英単語とする場合、「image」のように語頭に母音が配置された単語については、子音のみからなるアルファベット文字列「mg」に代えて、語頭だけは母音をそのまま含み、それ以外の母音が省略されたアルファベット文字列「img」を変換済み辞書に記憶するようにしてよい。

請求の範囲

- [請求項1] 複数文字のそれぞれを空中に書くジェスチャをした場合における所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段と、
- ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、前記所定の筆記位置を順次取得する位置取得手段と、
- 前記位置取得手段により前記所定の筆記位置が取得されるごとに、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力手段と、
- 順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定手段と、
- を含むことを特徴とするユーザインタフェース装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のユーザインタフェース装置において、
- 順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて文字判定期間を決定する期間決定手段を含み、
- 前記文字列決定手段は、所定基準を満たす前記類似度評価情報が前記文字判定期間内に出力される文字のうち、1以上を前記ユーザのジェスチャに係る文字列に含まれる文字として決定する、
- ことを特徴とするユーザインタフェース装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のユーザインタフェース装置において、
- 前記文字列決定手段は、1つの文字についてののみ前記所定基準を満たす類似度評価情報が前記文字判定期間内に複数回連続して出力される場合に、該1つの文字を前記ユーザのジェスチャに係る文字列に含まれると判断する、
- ことを特徴とするユーザインタフェース装置。
- [請求項4] 請求項2又は3に記載のユーザインタフェース装置において、
- 前記文字列決定手段は、前記文字列判定期間内において、前記所定

値基準を満たす類似度評価情報が連続して出力される期間が重複する複数の文字があると判断される場合に、前記ユーザのジェスチャに係る文字列に、それら複数の文字のうちいずれかが択一的に含まれると判断する、

ことを特徴とするユーザインタフェース装置。

[請求項5]

請求項4に記載のユーザインタフェース装置において、

前記文字列決定手段は、互いに関連する関連文字を記憶し、前記文字列判定期間内において、前記所定基準を満たす類似度評価情報が連続して出力される期間が重複する複数の文字があると判断される場合に、それら複数の文字が前記関連文字であれば、予め定められたそのうち1つを前記ユーザのジェスチャに係る文字列に含まれると判断する、

ことを特徴とするユーザインタフェース装置。

[請求項6]

請求項1乃至5のいずれかに記載のユーザインタフェース装置において、

前記位置取得手段は、前記所定の筆記位置の3次元座標を順次取得し、そのうち少なくとも3つにより定まる平面に対する投影位置を示す2次元座標を順次取得する、

ことを特徴とするユーザインタフェース装置。

[請求項7]

請求項1乃至6のいずれかに記載のユーザインタフェース装置において、

前記文字列決定手段は、

順次出力される類似度評価情報に基づいて選択される文字を連結してなる一次文字列を複数決定する手段と、

前記複数の一次文字列のそれぞれに基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列の候補を1以上決定する手段と、

前記各候補の評価値である候補評価値を、該候補に対応する前記一次文字列に含まれる文字に係る類似度評価値に基づいて算出する手段

と、

算出される候補評価値に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る

1以上の文字列を出力する手段と、

を含むことを特徴とするユーザインタフェース装置。

[請求項8]

ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、所定の筆記位置を順次取得する位置取得ステップと、

前記位置取得ステップで前記所定の筆記位置が取得されるごとに、複数文字のそれぞれを空中に書くジェスチャをした場合における前記所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段を参照して、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力ステップと、

順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定ステップと、

を含むことを特徴とするユーザインタフェース方法。

[請求項9]

複数文字のそれぞれを空中に書くジェスチャをした場合における所定の筆記位置の推移を示すテンプレートデータを記憶するテンプレートデータ記憶手段、

ユーザが空中に文字を順に書くジェスチャをする場合に、前記所定の筆記位置を順次取得する位置取得手段、

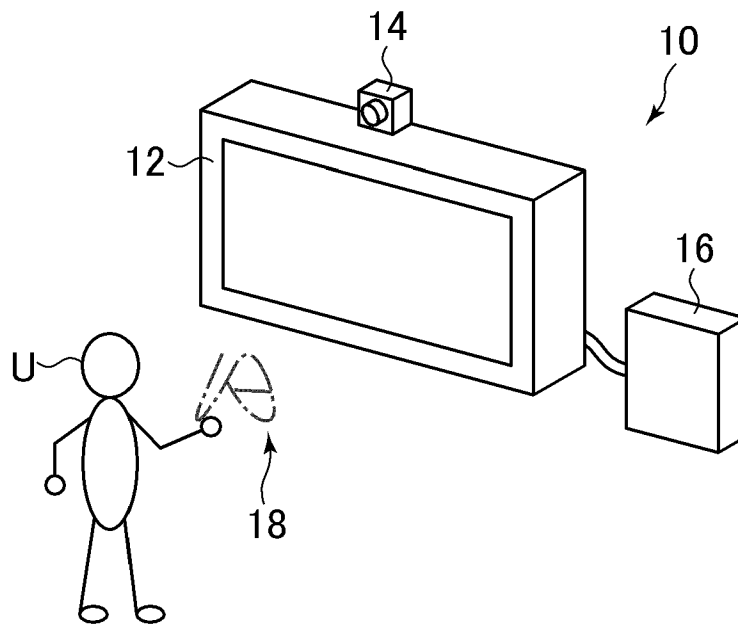
前記位置取得手段により前記所定の筆記位置が取得されるごとに、新しく取得されたものから順に所定数の前記所定の筆記位置からなる評価対象データと、前記各文字に係るテンプレートデータと、の類似度を示す類似度評価情報を順次出力する類似度評価情報出力手段、及び

順次出力される前記各文字に係る前記類似度評価情報に基づいて、

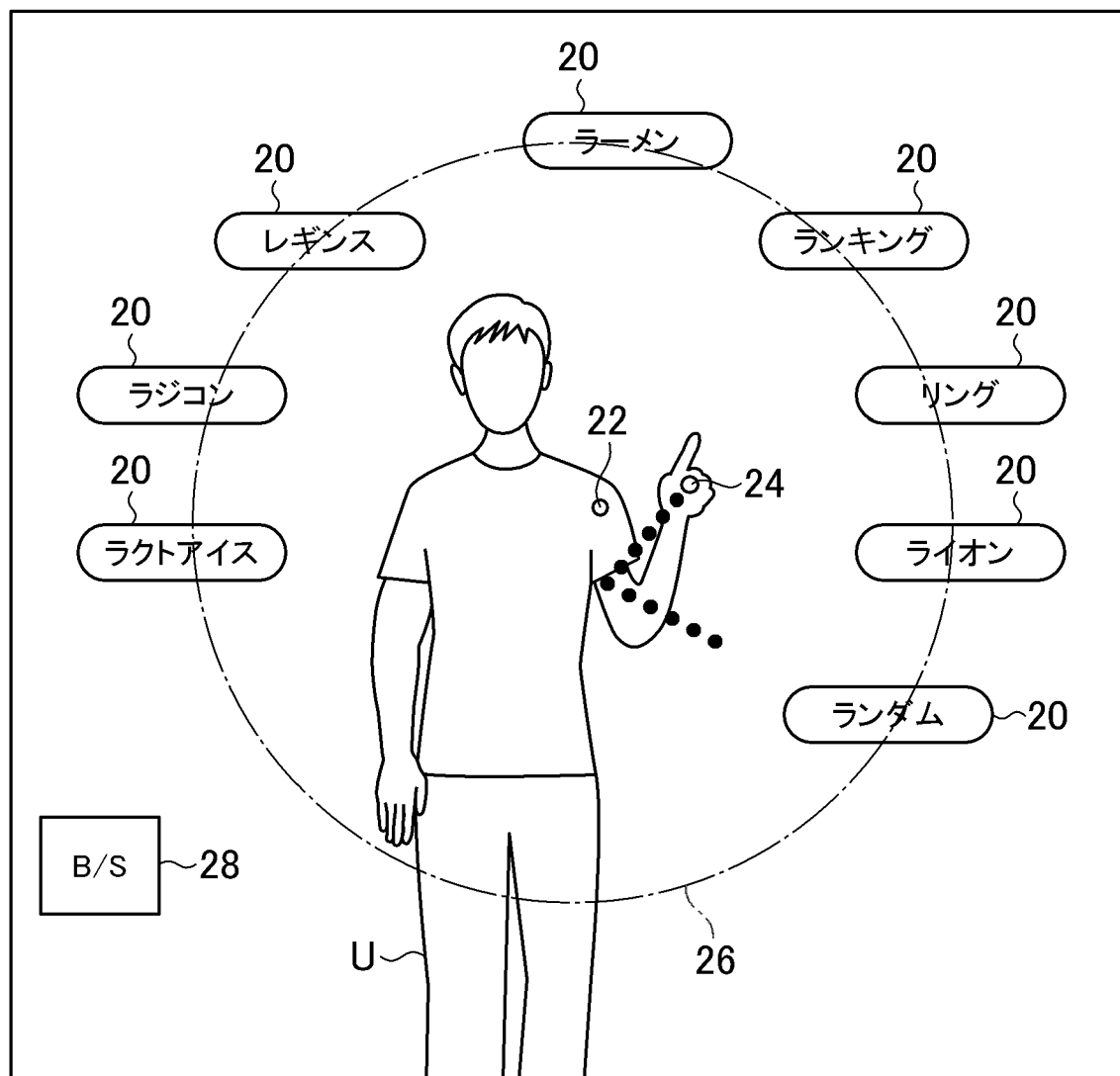
前記ユーザのジェスチャに係る文字列を決定する文字列決定手段
としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

[請求項10] 請求項9に記載のプログラムを格納したコンピュータ可読情報記憶
媒体。

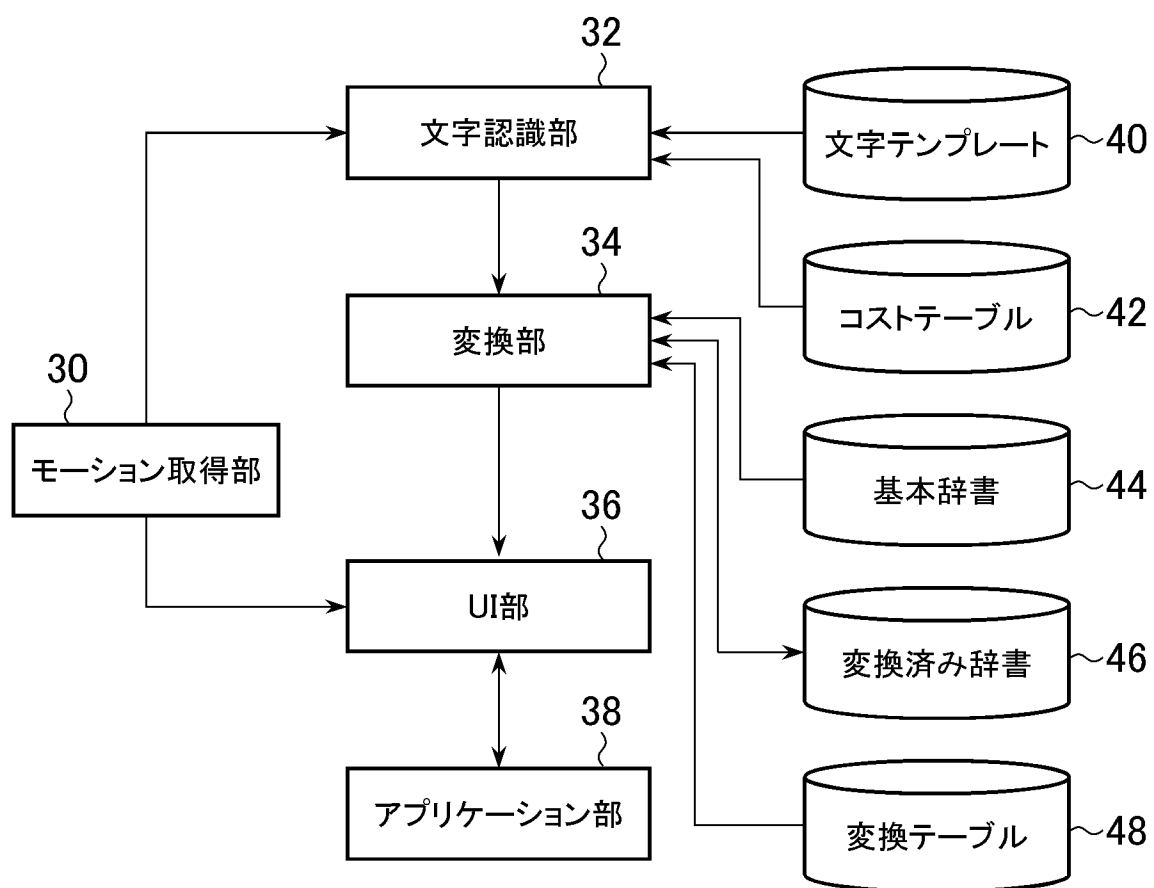
[図1]



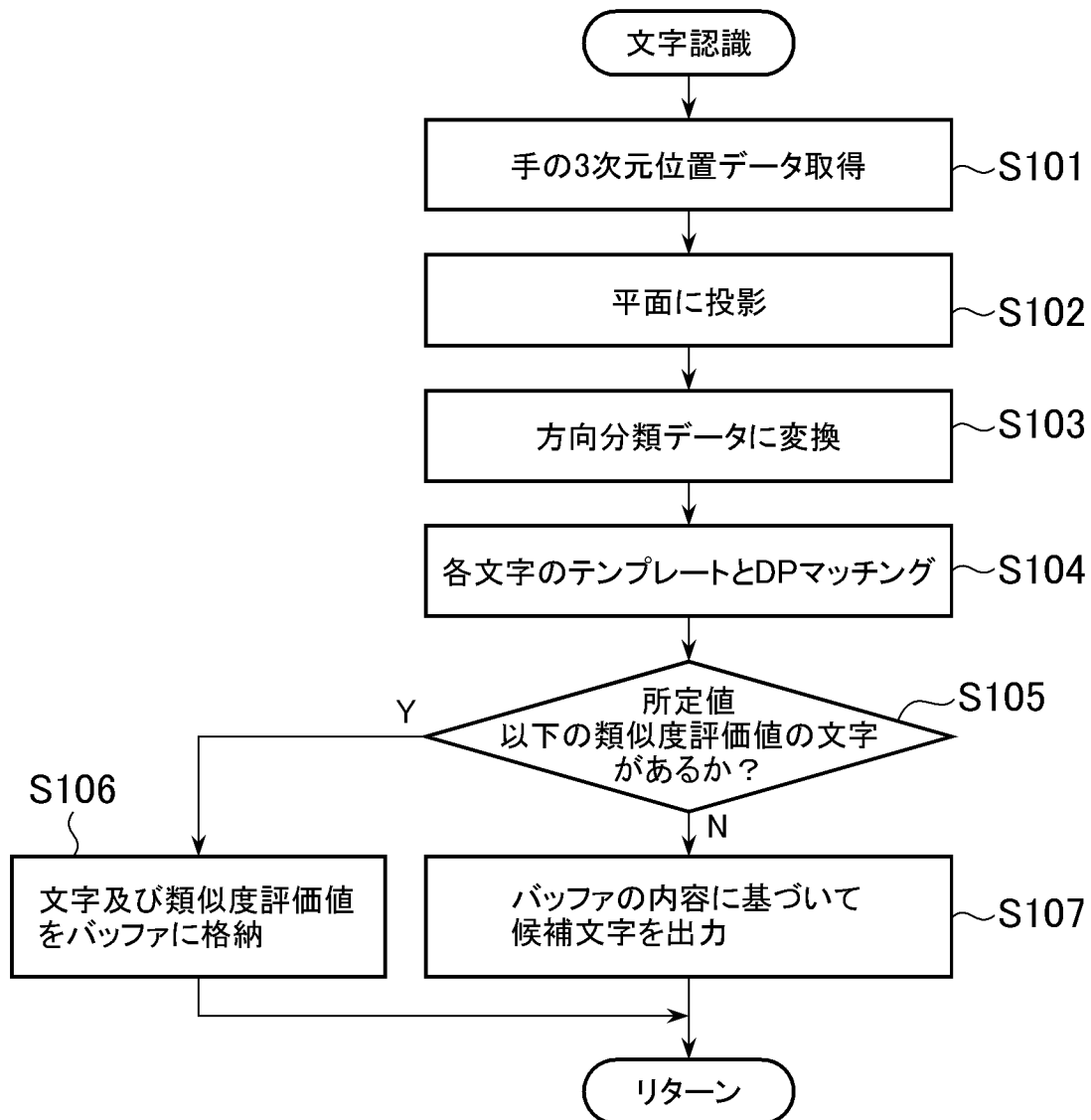
[図2]



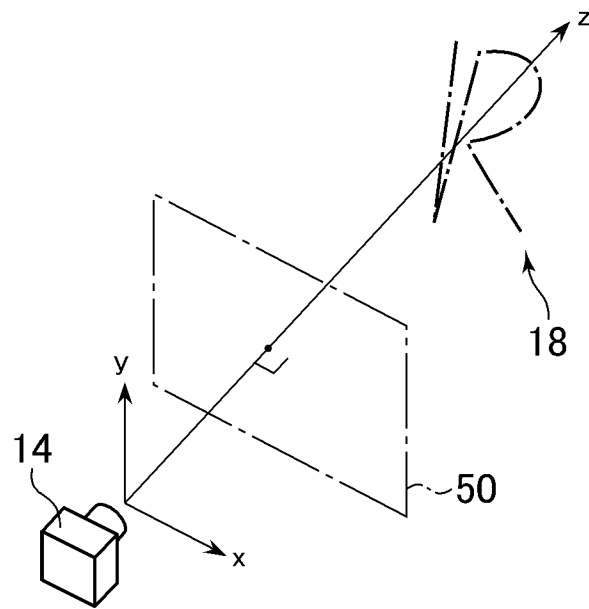
[図3]



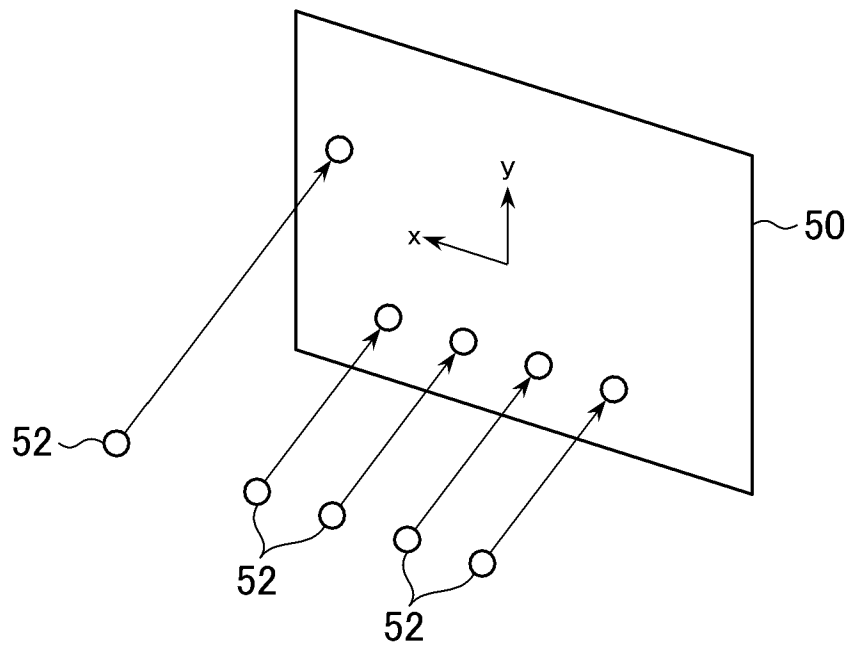
[図4]



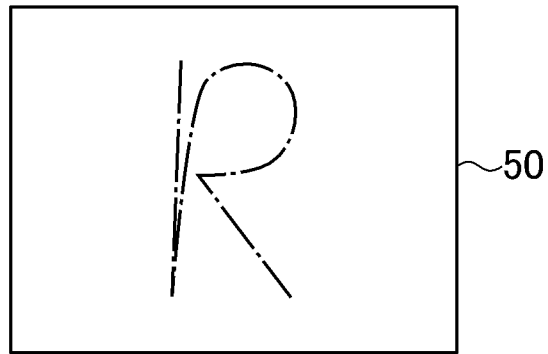
[図5]



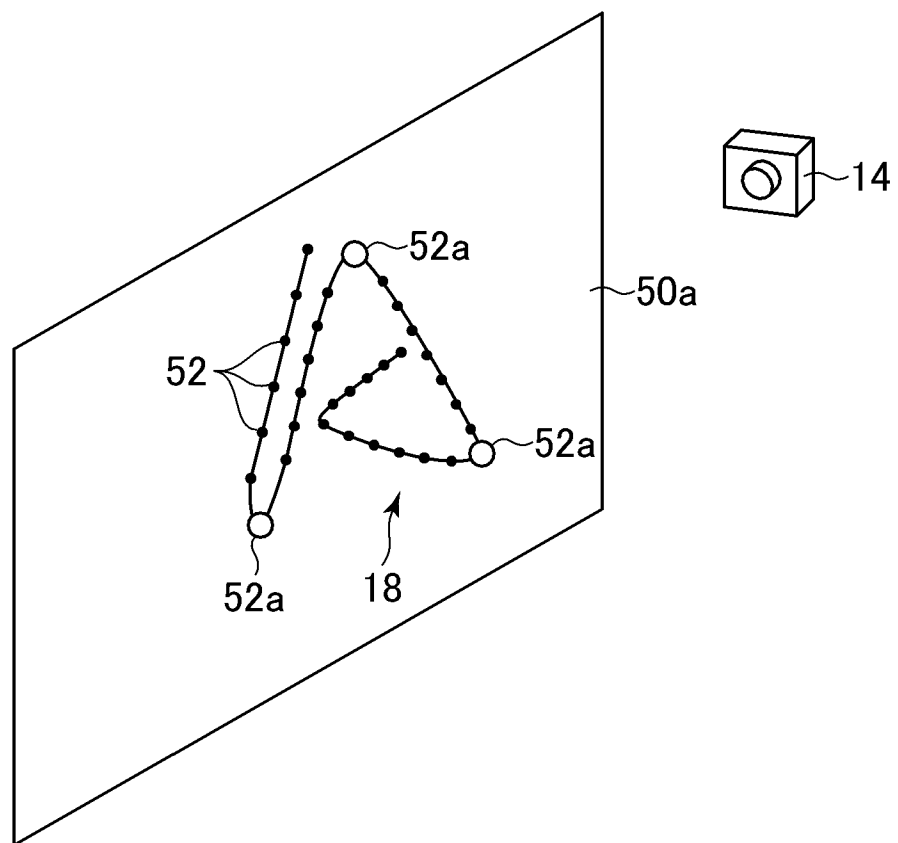
[図6]



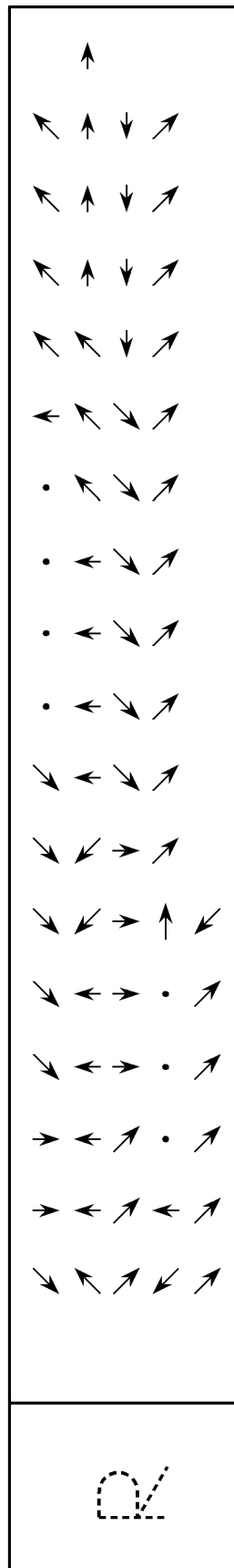
[図7]



[図8]



[図9]



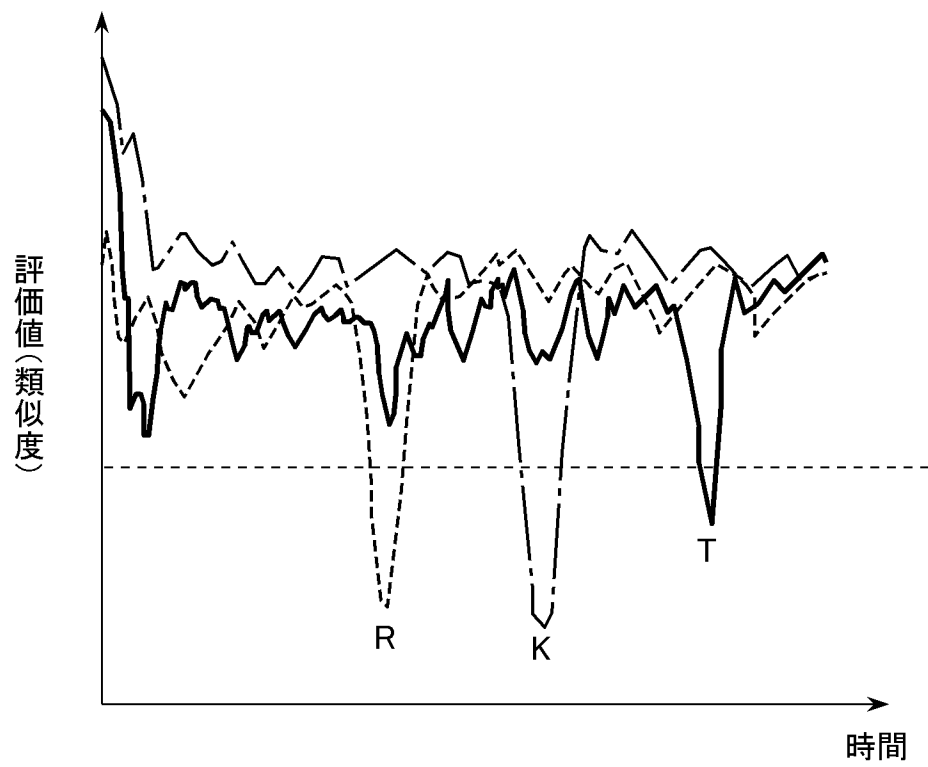
[図10]

	↖	↑	↗	←	•	→	↙	↓	↘
↖	0	1	2	1	1	2	2	2	3
↑	1	0	1	2	1	2	2	3	2
↗	2	1	0	2	1	1	3	2	2
←	1	2	2	0	1	3	1	1	2
•	1	1	1	1	0	1	1	1	1
→	2	2	1	3	1	0	2	2	1
↙	2	2	3	1	1	2	0	1	2
↓	2	3	2	2	1	2	1	0	1
↘	3	2	2	2	1	1	2	1	0

[図11]

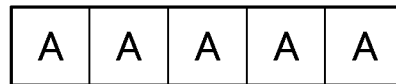
		入力データ															
		↑	↑	↑	↗	↑	↖	↖	↑	↑	↗	→	↗	→	↘	↘	
時間順 ↓	↗	1	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	0	1	2	2	
	↗	1	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	0	1	2	2	
	→	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1	1	
	↘	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	0	0	
	↘	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	0	0	

[図12]

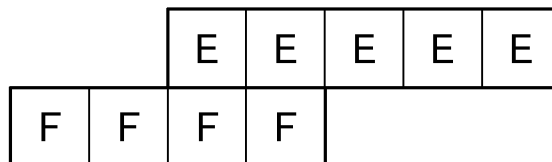


[図13]

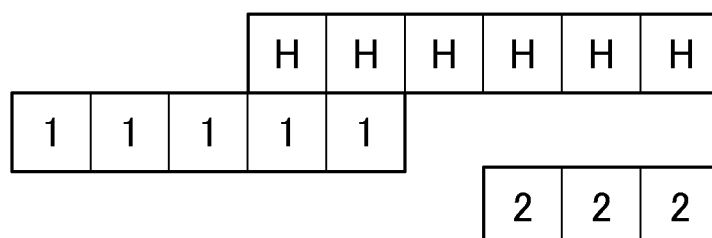
(a)



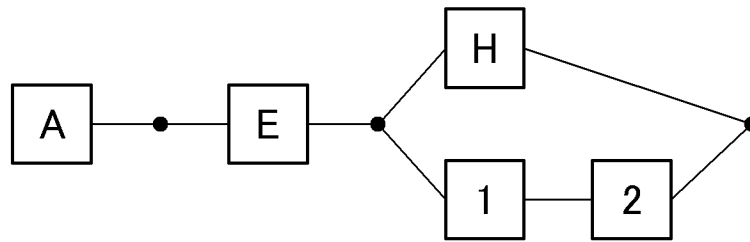
(b)



(c)



[図14]



[図15]

単語	読み仮名	品詞
楽天	らくてん	名詞
力点	りきてん	名詞
理科	りか	名詞

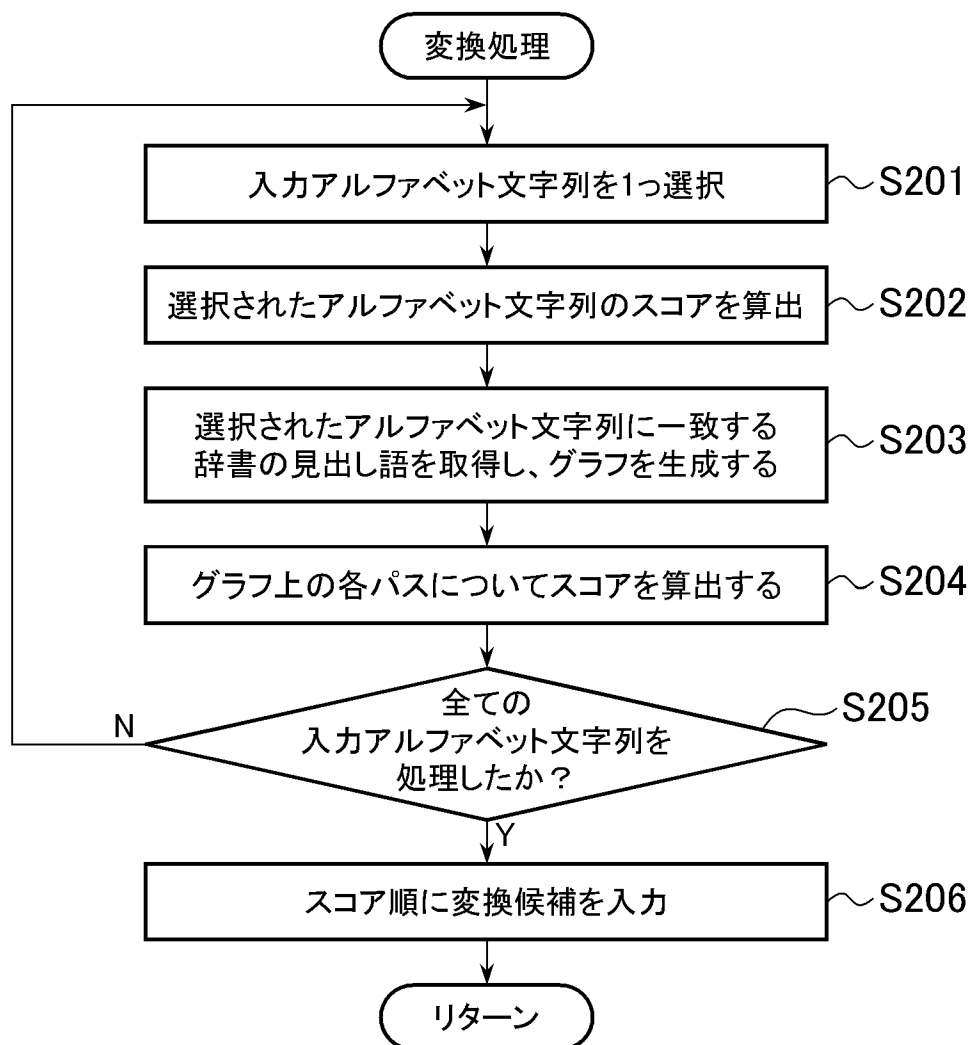
[図16]

あ	a	か	k , ka	さ	s , sa
い	i	き	k , ki	し	s , sh , si , shi
う	u	く	k , ku	す	s , su
え	e	け	k , ke	せ	s , se
お	o	こ	k , ko	そ	s , so

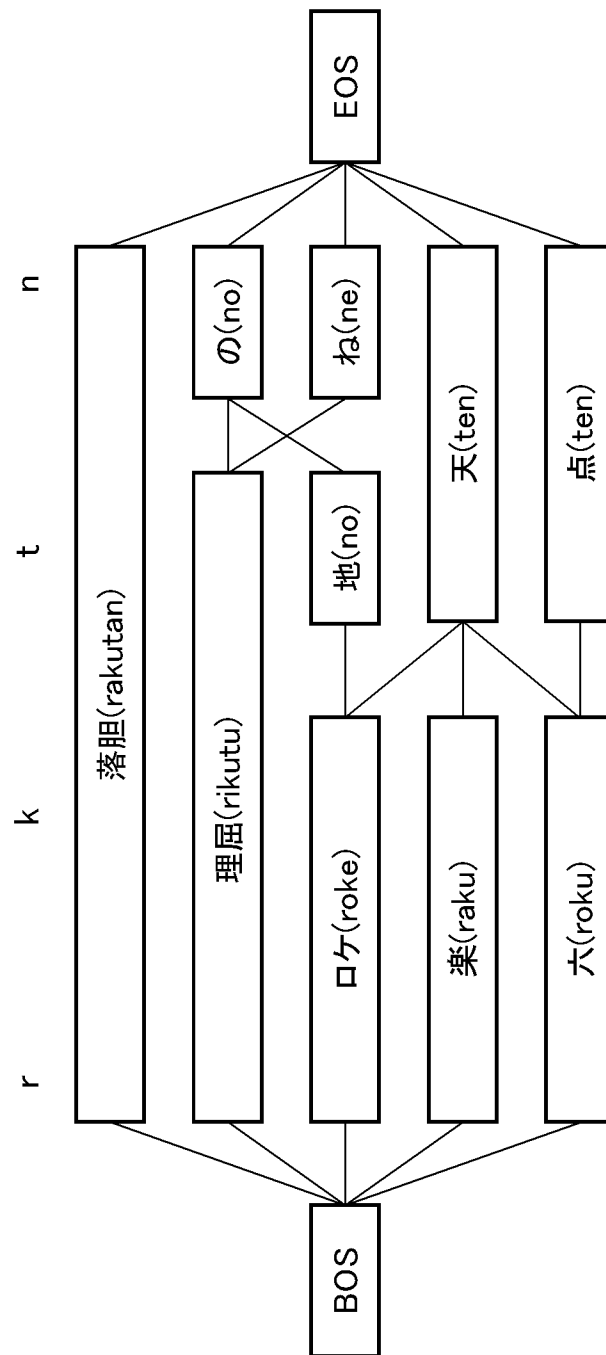
[図17]

単語	ローマ字列	品詞
楽天	rktn , rakuten , raktn , rkutn rkten , rakutn , rakten , rkuten	名詞
力点	rktn , rikiten , riktn , rkitn rkten , rikitn , rikten , rkiten	名詞
理科	rk , rika , rik , rka	名詞

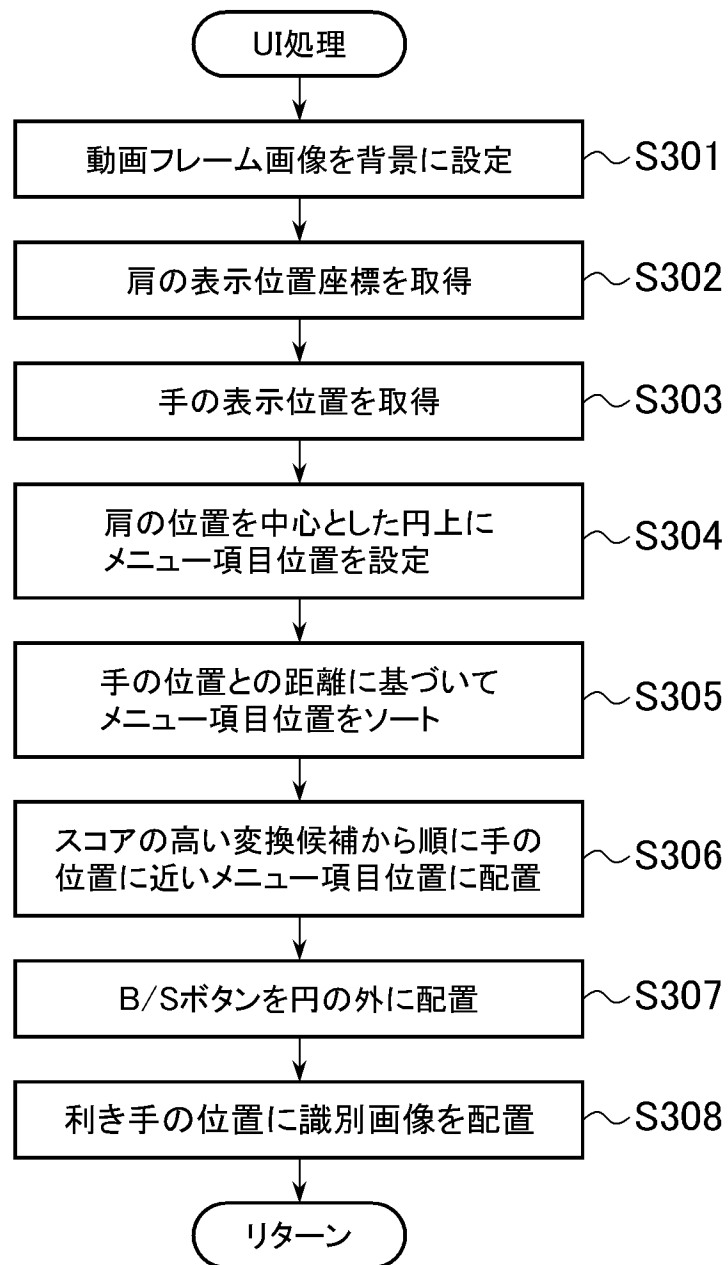
[図18]



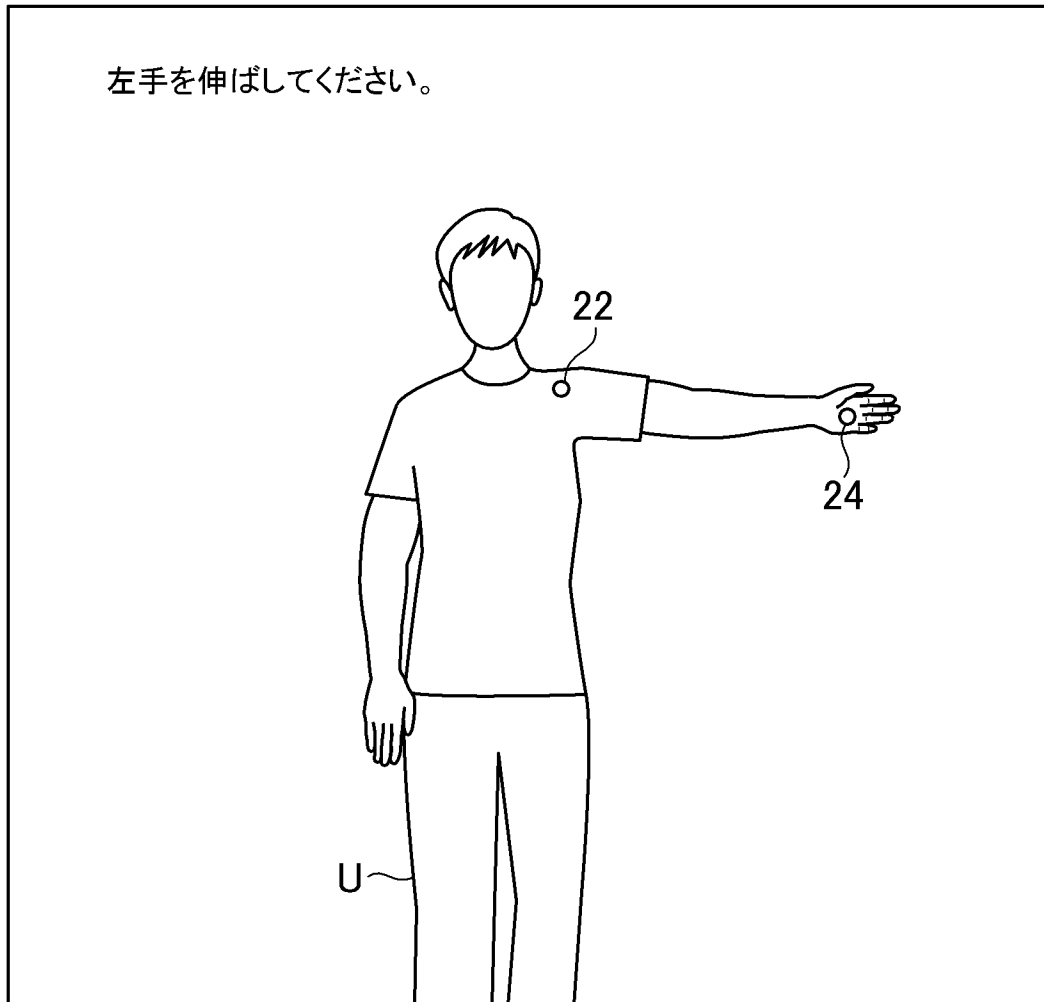
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(2006.01)i, G06F3/023(2006.01)i, G06F3/0346(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/01, G06F3/023, G06F3/0346

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2011-258130 A (Namco Bandai Games Inc.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0041] to [0111], [0143] to [0149]; fig. 1 to 7, 13 & US 2011/0305398 A1 & EP 2395454 A2	1-2, 8-10 7 3-6
Y A	WO 2011/024282 A1 (Toshiba Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0012] to [0035]; fig. 1 to 8 & US 2012/0139859 A1	7 1-6, 8-10
A	JP 2012-123608 A (Nippon Systemware Co., Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 October, 2013 (22.10.13)

Date of mailing of the international search report
29 October, 2013 (29.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-211979 A (Canon Inc.), 20 August 1996 (20.08.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2002-259046 A (Tomoya SONODA), 13 September 2002 (13.09.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F3/01(2006.01)i, G06F3/023(2006.01)i, G06F3/0346(2013.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F3/01, G06F3/023, G06F3/0346			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 2011-258130 A（株式会社バンダイナムコゲームス）2011.12.22, 段落【0041】-【0111】、【0143】-【0149】、【図1】-【図7】、【図13】 & US 2011/0305398 A1 & EP 2395454 A2	1-2, 8-10 7 3-6	
Y A	WO 2011/024282 A1（株式会社東芝）2011.03.03, 段落 [0012]-[0035], [図1]-[図8] & US 2012/0139859 A1	7 1-6, 8-10	
A	JP 2012-123608 A（日本システムウェア株式会社）2012.06.28, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-10	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 2 . 1 0 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 2 9 . 1 0 . 2 0 1 3	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 岩橋 龍太郎 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1	5 E 3 7 9 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 08-211979 A (キヤノン株式会社) 1996.08.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2002-259046 A (園田智也) 2002.09.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10