(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2006-195996
(P2006-195996A)
(43)公開日　平成18年7月27日(2006.7.27)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G06F	3/041	(2006.01)	G06F	3/041	380N	5B068
G06F	3/042	(2006.01)	G06F	3/041	380R	
			G06F	3/042	J	

審査請求 有　請求項の数 51　ＯＬ　外国語出願　（全 93 頁）

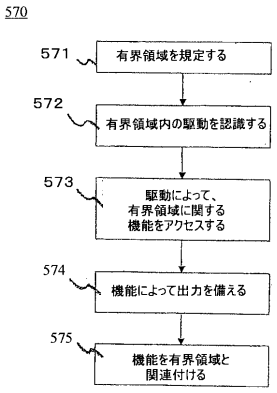
(21)出願番号　特願2006-4150 (P2006-4150)
(22)出願日　平成18年1月11日 (2006.1.11)
(31)優先権主張番号　11/035,155
(32)優先日　平成17年1月12日 (2005.1.12)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　505468244
リープフロッグ　エンタープライズィーズ，インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９４６０８－１０７０　エメリービル　ホリス・ストリート　６４０１　スイート・１５０
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(74)代理人　100091214
弁理士　大貫　進介
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重

最終頁に続く

(54)【発明の名称】認識されるテキストと有界領域とによるデバイス・ユーザ・インタフェース

(57)【要約】
【課題】認識されるテキストと有界領域とによってペン・デバイスのユーザ・インタフェースを実施する方法及びシステム
【解決手段】方法は、テキスト列を認識する工程と、認識すると、テキスト列に関する機能又はアプリケーションをアクセスする工程とを含む。出力が機能によって備えられ、機能がテキスト列と関連付けられる。あるいは、テキスト列の選択は、テキスト列の認識結果を現在アクティブなアプリケーションに自動的に施す。方法は、有界領域内の駆動を認識する工程と、駆動によって、有界領域に関する機能を自動的にアクセスする工程とを含む。有界領域内で認識されるテキスト列は、テキスト列及び有界領域によって出力を生成する。
【選択図】図１０



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ユーザ・コマンドを解釈する方法であって、
記述可能な表面の有界領域内のペン・デバイスの駆動を認識する工程と、
前記駆動によって、前記有界領域に関する前記ペン・デバイスの機能をアクセスする工程と、
前記機能によって出力を備える工程と、
前記有界領域と前記機能を関連付ける工程とを備えることを特徴とする方法。
【請求項２】
請求項1記載の方法であって、
前記出力は、前記機能に関するオーディオ出力を備えることを特徴とする方法。
【請求項３】
請求項1記載の方法であって、
前記有界領域との前記機能の前記関連付けを記憶することによって前記機能の後のアクセスを可能にする工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項４】
請求項3記載の方法であって、
前記有界領域との前記機能の前記関連付けの前記記憶は、前記有界領域との前記ペン・デバイスの相互作用を介して所定時間量、前記機能の永続的な利用可能性を実施することを特徴とする方法。
【請求項５】
請求項1記載の方法であって、
前記有界領域が、前記ペン・デバイスによって前記表面上にユーザによって描かれることを特徴とする方法。
【請求項６】
請求項5記載の方法であって、
前記表面は、紙を備えることを特徴とする方法。
【請求項７】
請求項1記載の方法であって、
前記表面上のグラフィック・エレメント・アイコンの複数のオプションのうちの１つをまず選択することによって前記有界領域に関する前記機能を判定する工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項８】
請求項7記載の方法であって、
前記複数のオプションのうちの前記１つの前記選択によって前記有界領域の作成をプロンプトする工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項９】
請求項1記載の方法であって、
前記有界領域が予め印刷された有界領域であり、該有界領域に関する前記機能が所定のものであることを特徴とする方法。
【請求項１０】
請求項1記載の方法であって、
前記駆動は、前記有界領域内にユーザ記述テキストを備え、
更に、該ユーザ記述テキストを特定の語として自動的に認識する工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項１１】
請求項10記載の方法であって、
前記出力を備える工程は、
前記有界領域に関する前記機能に前記特定の語を自動的に施して、該自動的に施した結果を生成する工程を備えることを特徴とする方法。

【請求項１２】
請求項11記載の方法であって、
前記結果が可聴的にレンダリングされることを特徴とする方法。
【請求項１３】
請求項1記載の方法であって、
前記複数の有界領域と前記複数の機能との前記関連付けを各々記憶することによって相当する複数の有界領域について複数の機能の後のアクセスを可能にする工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項１４】
ユーザ・コマンドを解釈する方法であって、
記述可能な表面上のテキスト列を認識する工程と、
該認識によって、前記テキスト列に関する、ペン・デバイスの機能をアクセスする工程と、
前記機能によって出力を備える工程と、
前記機能を前記テキスト列と関連付ける工程とを備えることを特徴とする方法。
【請求項１５】
請求項14記載の方法であって、
前記出力が、前記機能に関するオーディオ出力を備えることを特徴とする方法。
【請求項１６】
請求項14記載の方法であって、
前記テキスト列との前記機能の前記関連付けを記憶することによって前記機能の後のアクセスを可能にする工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項１７】
請求項16記載の方法であって、
前記テキスト列との前記機能の前記関連付けの前記記憶は、前記ペン・デバイスとの前記テキスト列の相互作用を介して、所定の時間量、前記機能の永続的な利用可能性を実施することを特徴とする方法。
【請求項１８】
請求項14記載の方法であって、
前記テキスト列は、前記ペン・デバイスによって記述表面上にユーザによって描かれることを特徴とする方法。
【請求項１９】
請求項18記載の方法であって、
前記記述表面が紙を備えることを特徴とする方法。
【請求項２０】
請求項14記載の方法であって、
グラフィック・エレメント・アイコンの複数のオプションのうちの１つを選択することによって前記テキスト列に関する前記機能を判定する工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項２１】
請求項19記載の方法であって、
前記複数のオプションのうちの前記１つの前記選択によって前記テキスト列の作成をプロンプトする工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項２２】
請求項14記載の方法であって、
前記テキスト列は、前記有界領域に関し、所定のものである機能を有する予め印刷された有界領域内で認識されることを特徴とする方法。
【請求項２３】
請求項14記載の方法であって、
前記有界領域に関する前記機能によって前記有界領域内のテキスト列入力に関する機能

を選択する工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項２４】
請求項14記載の方法であって、
グラフィック・エレメント・アイコンの複数のオプションのうちの１つを選択することによって、前記テキスト列に用いる複数の機能のうちの１つを選択する工程を更に備えることを特徴とする方法。
【請求項２５】
請求項14記載の方法であって、
前記ペン・デバイスによって前記テキスト列の選択を認識する工程と、
前記テキスト列に関する前記機能をアクセスする工程と、
前記機能によって前記出力を備える工程とを更に備えることを特徴とする方法。
【請求項２６】
ユーザ・コマンドを解釈する方法であって、
ユーザ記述テキスト列を特定の語として認識する工程を備え、
前記ユーザ記述テキスト列は、記述可能な表面上にペン・デバイスを用いて記述され、
更に、前記特定の語を第１のアプリケーションに施して、該施した第１の結果を生成する工程を備え、
前記第１のアプリケーションは、前記ペン・デバイス上で実行するよう動作可能な複数のアプリケーションのうちの１つであり、
更に、前記結果を前記ペン・デバイスを用いて可聴的にレンダリングする工程を備えることを特徴とする方法。
【請求項２７】
請求項26記載の方法であって、
前記記述可能な表面上の画像と前記ペン・デバイスが相互作用することに応じて第２のアプリケーションが選択されるということを認識する工程と、
前記ユーザ記述テキスト列が、前記ペン・デバイスが前記ユーザ記述テキスト列と相互作用することに応じて選択されるということを認識する工程と、
前記特定の語を前記第２のアプリケーションに自動的に施して、該自動的に施した第２の結果を生成する工程と、
前記ペン・デバイスを用いて前記第２の結果を可聴的にレンダリングする工程とを更に備えることを特徴とする方法。
【請求項２８】
デバイスであって、
記述可能な表面から画像を検出する光センサと、
センサに結合されるプロセッサと、
該プロセッサに結合されるメモリとを備え、
該メモリは、
前記表面上に作成されるグラフィック・エレメント・アイコンを認識する工程と、
該グラフィック・エレメント・アイコンに関する機能をアクセスする工程と、
ユーザ記述テキスト列を特定の語として認識する工程と、
前記特定の語により、かつ、前記機能により、出力を備える工程と、
前記ユーザ記述テキスト列と前記機能を関連付ける工程とを備える、ユーザ・コマンドを解釈する方法を前記プロセッサに、実行すると実施させる命令を備えることを特徴とするデバイス。
【請求項２９】
請求項28記載のデバイスであって、
前記出力は、前記機能に関し、かつ、前記ユーザ記述テキスト列に関するオーディオ出力を備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３０】
請求項28記載のデバイスであって、

前記ユーザ記述テキスト列との前記機能の前記関連付けを記憶することによって前記機能の後のアクセスを可能にする工程を更に備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３１】
請求項30記載のデバイスであって、
前記ユーザ記述テキスト列との前記機能の前記関連付けの前記記憶は、前記テキスト列との前記ペン・デバイスを用いた相互作用を介して所定時間量、前記機能の永続的な利用可能性を実施することを特徴とするデバイス。
【請求項３２】
請求項28記載のデバイスであって、
前記ユーザ記述テキスト列が、前記ペン・デバイスによって前記表面上に作成されることを特徴とするデバイス。
【請求項３３】
請求項32記載のデバイスであって、
前記表面は、紙を備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３４】
請求項28記載のデバイスであって、
前記グラフィック・エレメント・アイコンの複数のオプションのうちの１つを選択することによって前記テキスト列に関する前記機能を判定する手段を更に備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３５】
請求項28記載のデバイスであって、
前記機能によって前記テキスト列の作成をプロンプトする手段を更に備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３６】
請求項28記載のデバイスであって、
前記機能によって有界領域の作成をプロンプトする手段と、
前記有界領域内の前記テキスト列の作成をプロンプトして前記機能を実施する手段とを更に備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３７】
請求項36記載のデバイスであって、
前記有界領域に関する前記機能によって前記有界領域内のテキスト列入力に関する機能を選択する手段を更に備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３８】
請求項28記載のデバイスであって、
グラフィック・エレメント・アイコンの複数のオプションのうちの１つを選択することによって前記テキスト列に用いる複数の機能のうちの１つを選択する手段を更に備えることを特徴とするデバイス。
【請求項３９】
ペン・デバイスであって、
記述可能な表面上の画像を検出する光センサと、
筆記器具と、
バスに結合されるプロセッサと、
スピーカと、
前記バスに結合され、
前記筆記器具を用いて前記記述可能な表面上に記述されるユーザ記述テキスト列を特定の語として認識する工程と、
前記ペン・デバイス上で実行するよう動作可能な複数のアプリケーションのうちの１つである第１のアプリケーションに前記特定の語を施して、該施した第１の結果を生成する工程と、
該結果を前記スピーカを用いて可聴的にレンダリングする工程とを備える、ユーザ・コ

マンドを解釈する方法を、実行すると実施する命令を備えるメモリとを備えることを特徴とするデバイス。

【請求項４０】

請求項39記載のデバイスであって、前記方法は、

前記記述可能な表面上の画像と前記ペン・デバイスが相互作用することに応じて第２のアプリケーションが選択されるということを認識する工程と、

前記ユーザ記述テキスト列が、該ユ―ザ記述テキスト列と前記ペン・デバイスが相互作用することに応じて選択されるということを認識する工程と、

前記特定の語を前記第２のアプリケーションに自動的に施して、該施した第２の結果を生成する工程と、

前記第２の結果を前記スピーカを用いて可聴的にレンダリングする工程とを備えることを特徴とするデバイス。

【請求項４１】

ペン・デバイスであって、

記述可能な表面上の画像を検出する光センサと、

筆記器具と、

バスに結合されるプロセッサと、

スピーカと、

前記バスに結合され、

前記ペン・デバイス上で実行するよう動作可能な第１のアプリケーションに前記記述可能な表面の第１の有界領域を規定する工程と、

前記ペン・デバイス上で実行するよう動作可能な第２のアプリケーションに前記記述可能な表面の第２の有界領域を規定する工程と、

前記第１の有界領域内の第１のユーザ記述データに応じて、該第１のユーザ記述データを第１の表現として認識し、該第１の表現を前記第１のアプリケーションに自動的に施して、該自動的に施された第１の結果を生成する工程と、

前記スピーカを用いて前記第１の結果を可聴的にレンダリングする工程とを備える、

ユーザ・コマンドを解釈する方法を、実行されると実施する命令を備えるメモリとを備えることを特徴とするペン・デバイス。

【請求項４２】

請求項41記載のペン・デバイスであって、前記方法が、

前記第２の有界領域内の第２のユーザ記述データに応じて、該第２のユーザ記述データを第２の表現として認識し、該第２の表現を前記第２のアプリケーションに自動的に施して、該自動的に施された第２の結果を生成する工程と、

前記スピーカを用いて前記第２の結果を可聴的にレンダリングする工程とを備えることを特徴とするペン・デバイス。

【請求項４３】

請求項41記載のペン・デバイスであって、

前記第１の有界領域を前記第１のアプリケーションに規定する工程が、

前記記述可能な表面上の画像と前記ペン・デバイスが相互作用することに応じて前記第１のアプリケーションが選択されるということを認識する工程と、

前記表面上の前記第１の有界領域を描くことを、前記スピーカを用いてプロンプトする工程と、

前記第１の有界領域を、前記ペン・デバイスを用いて前記第１の有界領域を描くことに応じて規定する工程と、

前記第１の有界領域を前記第１のアプリケーションと関連付ける工程とを備えることを特徴とするペン・デバイス。

【請求項４４】

請求項43記載のペン・デバイスであって、

前記第２の有界領域を前記第２のアプリケーションに規定する工程が、

前記記述可能な表面上の画像と前記ペン・デバイスが相互作用することに応じて前記第２のアプリケーションが選択されるということを認識する工程と、
前記表面上の前記第２の有界領域を描くことを、前記スピーカを用いてプロンプトする工程と、
前記第２の有界領域を、前記ペン・デバイスを用いて前記第２の有界領域を描くことに応じて規定する工程と、
前記第２の有界領域を前記第２のアプリケーションと関連付ける工程とを備えることを特徴とするペン・デバイス。
【請求項４５】
ユーザからの入力を受け入れる方法であって、
記述可能な表面上の有界領域内の、ペン・デバイスの駆動を認識する工程と、
前記駆動によって、前記有界領域に関する前記ペン・デバイスの機能をアクセスする工程と、
前記機能によって出力を備える工程と、
前記有界領域と前記機能とを関連付ける工程とを備えることを特徴とする方法。
【請求項４６】
請求項45記載の方法であって、
前記出力が、前記機能に関するオーディオ出力を備えることを特徴とする方法。
【請求項４７】
請求項46記載の方法であって、
前記オーディオ出力が、ペン・デバイスを介して備えられることを特徴とする方法。
【請求項４８】
請求項47記載の方法であって、
前記オーディオ出力は、第２のデバイスが前記ペン・デバイスと通信することによって備えられることを特徴とする方法。
【請求項４９】
請求項45記載の方法であって、
前記出力は、前記機能に関する視覚出力を備えることを特徴とする方法。
【請求項５０】
請求項49記載の方法であって、
前記視覚出力は、ペン・デバイスを介して備えられることを特徴とする方法。
【請求項５１】
請求項50記載の方法であって、
前記視覚出力は、第２のデバイスが前記ペン・デバイスと通信することによって備えられることを特徴とする方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本明細書記載の実施例は、インタアクティブなデバイス、コンピュータ、電子デバイス、電気器具、玩具等の制御及び利用に関する。本書面は、認識されるテキストと有界領域とによってデバイスのユーザ・インタフェースを実施する方法及びシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
光学式読み取り装置や光学式ペンなどのデバイスは、通常、検出器やイメージャに向けて表面を反射する光を発出する。デバイスを表面に向けて（か、その逆に）移動させると、連続した画像がすばやく捕捉される。画像を解析することによって、表面に対する、光デバイスの移動を追跡することができる。
【０００３】
1つのタイプの光学式ペンは、非常に小さな点が上に印刷される紙に用いる。点は、ページ上に、間隔がわずかに約0.3ミリメートルであるパターンで印刷される。ページ上の

何れかの領域内の点のパターンは、その領域に一意である。光学式ペンは事実上、場合によっては一秒間に100回以上表面のスナップショットを得るものである。各スナップショットにおいて捕捉される点位置を解釈することによって、光学式ペンは、その、ページに対する位置を高精度で判定することができる。

【０００４】

表面に対する光学式ペンの位置についての情報を利用するアプリケーションが考え出されてきたか、考え出されている。ブルートゥースや他の無線機能を備える光学式ペンを、他のデバイスにリンクし、電子メールやファクシミリを送るのに用いることができる。

【０００５】

組み込みコンピュータ・システムの能力と、そうしたシステムが実施することができる機能の複雑度との増大によって、より直感的かつユーザ・フレンドリなかたちでそうした能力をアクセスすることに対する必要性が生まれた。従来技術の光学式ペンは通常、ユーザが光学式ペンの1つ又は複数のボタン/スイッチ又は制御部を操作して1つ又は複数のソフトウェア・プログラム、ルーチン、組み込みデバイス等を起動させることによってその意図された機能を実施するものである。ペンは、コンピュータ・システムを含むか、コンピュータ・システムと通信することがあり得る。そうした制御部を駆動させると、ペン・デバイスはその意図された機能を行う。ペン自体の上に備える限定された数及び構成のスイッチ、ボタン等や、何れかの遠隔結合コンピュータ・システム・デバイスによって、一層能力が増大している光学式ペンの機能をアクセスすることは、十分な解決策ではない。

【０００６】

従来技術の解決策の１つは、光学式ペンを用いてユーザ定義コマンドを認識し、そのコマンドを用いてペンの特定の機能を引き起こす（例えば、PCT出願公開01/48590A1。）例えば、ユーザの記述は、（例えば、リアルタイムで）認識され、光学式ペンに対するコマンドとして解釈され得る。この解決策の欠点は、ペンの機能の相互作用及び制御が、ユーザの手書きが（例えば、ユーザが紙上にコマンドを筆記するにつれて）リアルタイムで認識されることを必要とすることを伴う。この解決策は、光学式ペンのより複雑な機能との相互作用が、ユーザが1つ又は複数のコマンドを繰り返し筆記してペンによって備えられる種々の選択、オプション又は機能をアクセスすることを必要とすることが理由で、満足なものでない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

この解決策は、非常に単純な、単一工程型のアプリケーション（例えば、「オフにする」、「記憶する」等。）については満足なものであり得るが、より複雑で、満足なもので、豊富な機能が望まれる場合に過度に煩雑かつ限定的である。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

よって、それに関連したコンピュータ・システムを有するペン・デバイスのより複雑な機能との相互作用を可能にし、ペン・デバイスによって備えられる種々の選択、オプション及び機能へのより効率的なアクセスを可能にするユーザ・インタフェースの方法及びシステムが、有用なものとなる。更に望まれるのは、ペン・ベースのコンピュータ・システムのオペレーティング・システムとユーザが相互作用することを可能にする、ユーザ・インタフェースと、ユーザ・インタフェースを用いた手法である。本発明による実施例は、これらや他の効果を備える。

【０００９】

一実施例では、本発明は、認識されるテキストと有界領域とによってデバイスのユーザ・インタフェースを実施する方法として実施される。方法は、テキスト列（例えば、語）を認識する工程と、認識すると、テキスト列に関する機能をアクセスする工程とを含む。出力が機能によって備えられ、機能がテキスト列と関連付けられる。一実施例では、機能はテキスト列と永続的に関連付けられる。よって、ペン・デバイスによってテキスト列が

選択される都度、機能が別個の時間、引き起こされる。一実施例では、テキスト列を取り囲む有界領域が規定される。ペン・デバイスによる、有界領域内の何れかの点の選択は、その場合、テキスト列の選択を示す。例示的な機能は、例えば、テキスト列（例えば、語）が一言語（例えば、英語）から別の言語に翻訳される翻訳機能や、語の定義が備えられる辞書機能や、類語辞典機能等であり得る。

【００１０】

方法は、有界領域内の駆動（例えば、ユーザ記述）を認識する工程と、駆動によって、有界領域に関する機能又はアプリケーション・プログラムを自動的にアクセスする工程とを含む。例示的な機能は、例えば、電卓有界領域内に入力されるテキストが数値文字等として認識される電卓機能であり得る。このようにして、有界領域内で認識されるテキスト文字又はテキスト列は、テキスト列によって出力を自動的に生成し、有界領域に関連したアプリケーション又は機能によっても出力を自動的に生成する。このことは、アプリケーションに関連した有界領域内にユーザが記述することに応じて自動的に選択されるアプリケーション・プログラムをユーザが別の方法で選択する必要なしで達成される。

【００１１】

出力は通常、オーディオ出力装置（例えば、デバイスに結合されるスピーカ）を介して備えられるオーディオ出力である。機能は、テキスト列及び/又は有界領域と永続的に関連付けられ、それによって、テキスト列の後の駆動（例えば、軽く触れること）によって（例えば、後の特定時点で）機能の後のアクセスが可能になる。

【００１２】

概して、本書面は、認識されるテキストと有界領域とによってペン・デバイスのユーザ・インタフェースを実施する方法及びシステムを開示する。方法は、テキスト列を認識する工程と、認識すると、テキスト列に関する機能又はアプリケーションをアクセスする工程とを含む。出力が機能によって備えられ、機能がテキスト列と関連付けられる。あるいは、テキスト列の選択は、テキスト列の認識結果を現在アクティブなアプリケーションに自動的に施す。方法は、有界領域内の駆動を認識する工程と、駆動によって有界領域に関する機能を自動的にアクセスする工程とを含む。有界領域内でテキスト列が認識されることによって、テキスト列及び有界領域によって出力が生成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

本発明のこうした目的及び効果や他の目的及び効果は、種々の添付図面において示される以下の詳細な説明を検討した後に当業者によって認識されるものである。

【００１４】

本明細書に組み入れられ、本明細書の一部を構成する添付図面は、本発明の実施例を示し、本明細書とともに本発明の原理を説明する役目を担う。

【００１５】

例を添付図面に示す、本発明の好ましい実施例を次に、詳細に参照することとする。本発明は、好ましい実施例に関して説明することとするが、そうしたものは、そうした実施例に本発明を限定することを意図するものでないこととする。逆に、本発明は、本特許請求の範囲記載の、本発明の技術思想内及び範囲内に含まれ得る代替、修正及び均等物を包含することが意図されている。更に、本発明の実施例の以下の詳細な説明では、数多くの特定の詳細を表して、本発明が徹底的に分かるようにしている。しかし、本発明を、こうした特定の詳細なしで実施してもよいということが当業者によって認識されるものである。一方、周知の方法、手順、構成部分及び回路は、本発明の実施例の局面を不必要にわかりにくくすることがないように、詳細には説明していない。

【００１６】

以下の、詳細な説明の一部分は、コンピュータ・メモリ内のデータ・ビットに対する演算の手順、工程、論理ブロック、処理や他の記号表現によって表す。こうした記述や表現は、成果の本質を最も効果的にデータ処理技術分野の当業者が他の当業者に伝えるのに用いる手段である。手順、コンピュータ実行工程、論理ブロック、処理等は、本明細書及び

特許請求の範囲でも一般的にも、所望の結果につながる、自己整合性を有する一連の工程や命令であるものと考えられている。工程は、物理的数量の物理的操作を必要とするものである。必然的にではないが通常は、こうした数量は、コンピュータ・システムでの記憶、転送、合成、比較や他の方法による操作が可能な電気信号又は磁気信号の形式を呈する。こうした信号をビット、値、要素、記号、文字、項、数等として表すことが場合によっては主に、慣用の理由で好都合であることが明らかになった。

【００１７】

しかし、こうした語や同様な語は、適切な物理的数量と関連付けられることとし、こうした数量に付される好都合なラベルに過ぎないということを念頭におくこととする。以下の記載から明らかであるように、別途明記しない限り、本発明を通して、「処理」、「計算」、「構成」、「生成」等などの語を利用した記載は、レジスタ内及びメモリ内の物理的（電子的）数量として表すデータを操作し、物理的数量として同様に表す他のデータに変換する、マイクロコントローラ、コンピュータ・システムや同様な電子計算機装置の動作及び処理を表すということが分かる。

【実施例】

【００１８】

図1は、本発明の実施例を実施することができるペン・デバイス100の構成図である。一般的に、ペン・デバイス100は、光デバイス、特に、光学式読み取り装置、光学式ペン又はディジタル・ペンとして表し得る。デバイスは、上に常駐するコンピュータ・システム及びオペレーティング・システムを含み得る。アプリケーション・プログラムも上に常駐し得る。

【００１９】

図1の実施例では、ペン・デバイス100は、ハウジング62内にプロセッサ32を含む。一実施例では、ハウジング62は、ペンや、他の筆記若しくはマーキングの用具又は器具の形態を有する。プロセッサ32は、以下に記載する、ペン・デバイス100の機能を実施するのに用いる情報及び命令を処理するよう動作可能である。

【００２０】

本実施例では、ペン・デバイス100は、プロセッサ32に結合されるオーディオ出力装置36及び表示装置40を含み得る。他の実施例では、オーディオ出力装置及び/又は表示装置は、ペン・デバイス100とは物理的に分離されている一方、有線接続又は無線接続によってペン・デバイス100と通信する。無線通信の場合、ペン・デバイス100は、送受信器又は送信器（図1に示していない）を含み得る。オーディオ出力装置36は、スピーカ又はオーディオ・ジャック（例えば、イヤフォン用若しくはヘッドフォン用）を含み得る。表示装置40は、液晶表示（LCD）や特定の他の適切なタイプの表示であり得る。

【００２１】

図1の実施例では、ペン・デバイス100は、プロセッサ32に結合され、ペン・デバイス100を駆動させ、制御する入力ボタン38を含み得る。例えば、入力ボタン38によって、ユーザが、情報及びコマンドをペン・デバイス100に入力するか、ペン・デバイス100をオン/オフにすることが可能になる。ペン・デバイス100は、バッテリなどの電源34も含む。

【００２２】

ペン・デバイス100は、プロセッサ32に結合される、光源又は光エミッタ44及び、光センサ又は光検出器42も含む。光エミッタ44は、例えば発光ダイオード(LED)であってよく、光検出器42は、例えば、電荷結合素子(CCD)や相補型金属酸化物半導体(CMOS)のイメージャ・アレイであってよい。光エミッタ44は表面70又はその一部分を照射する。表面70を反射する光は、光検出器42によって受光され、記録される。

【００２３】

表面70は、紙であり得るが、本発明はそのように限定されるものでない。例えば、表面70は、LCD（液晶表示）、CRT（陰極線管）、タッチ画面、電子インクを備える表面、再構成可能な紙や他のタイプの電子的にアクティブな表面（例えば、ラップトップ型PCやタブレット型PCの表示）を備え得る。

【００２４】
一実施例では、マーキングのパターンが、表面70上に印刷される。光エミッタ44及び光検出器42を収容するペン・デバイス100の端部は、表面70に押し当てられるか表面70の近くに配置される。ペン・デバイス100が表面70に対して移動するにつれ、マーキングのパターンが光エミッタ44及び光検出器42によって読み取られ、記録される。以下に更に詳細に記載するように、一実施例では、表面70上のマーキングを用いて、表面に対するペン・デバイス100の位置を判定する（図3及び4）。別の実施例では、表面70上のマーキングを用いて情報をコード化する（図5及び6）。表面70の捕捉画像は、ペン・デバイス100によって解析（処理）して、マーキングを復号化し、コード化情報を復元することができる。
【００２５】
情報のコード化のための表面マーキングと、電子デバイスによるそうしたマーキングの読み取り/記録とに関する更なる記載は、アノト社に譲渡され、内容全体を本明細書及び特許請求の範囲に援用する、米国特許第6,502,756号明細書、西暦2002年6月26日付出願の米国特許出願公開10/179,966号明細書、国際公開第01/95559号パンフレット、国際公開第01/71473号パンフレット、国際公開第01/75723号パンフレット、国際公開第01/26032号パンフレット、国際公開第01/75780号パンフレット、国際公開第01/01670号パンフレット、国際公開第01/75773号パンフレット、国際公開第01/71475号パンフレット、国際公開第01/73983号パンフレット及び国際公開第01/16691号パンフレットに見出し得る。
【００２６】
図1のペン・デバイス100は、プロセッサ32に結合されるメモリ装置48も含む。一実施例では、メモリ装置48は、メモリ・カートリッジ又はメモリ・カードとして実施される取り外し可能なメモリ装置である。別の実施例では、メモリ装置48は、プロセッサ32用情報及び命令を記憶するランダム・アクセス（揮発性）メモリ（ＲＡＭ）並びに読み取り専用（非揮発性）メモリ（ＲＯＭ）を含む。
【００２７】
図1の実施例では、ペン・デバイス100は、光検出器42及び光エミッタ44と同じ、ペン・デバイス100の端部に配置される筆記具エレメント52を含む。筆記具エレメント52は、例えば、ペン、鉛筆、マーカ等であり得るものであり、格納式であってもなくてもよい。特定のアプリケーションでは、筆記具エレメント52は必要でない。他のアプリケーションでは、ユーザは、筆記具エレメント52を用いて、レター、語、数字、数学記号等などの文字を含む、表面70上のマーク（例えば、グラフィカル・エレメント）を作成することができる。こうしたマークを、走査（イメージング）し、表面70上の位置によって、ペン・デバイス100によって解釈することができる。ユーザ作成マークの位置は、表面70上に印刷されるマーク・パターンを用いて判定することができる。以下の図3及び4の記載参照。一実施例では、ユーザ作成マーキングは、手書き文字を認識する光学式文字認識(OCR)手法を用いてペン・デバイス100によって解釈することができる。
【００２８】
前述のように、表面70は、例えば紙などの、上に記述するのに適切な何れかの表面であり得るが、紙以外の材料から成る表面も用い得る。更に、表面70は平坦であってもなくてもよい。例えば、表面70は、球体の表面として実施し得る。更に、表面70は通常の（例えば、216mm×279.5mm（レターサイズ）の）紙ページに対して大きくても小さくてもよい。
【００２９】
図2は、本発明の実施例を実施することができる別のデバイス200の構成図である。デバイス200は、本明細書に前述した、プロセッサ32、電源34、オーディオ出力装置36、入力ボタン38、メモリ装置48、光検出器42、光エミッタ44及び筆記具エレメント52を含む。しかし、図2の実施例では、光検出器42、光エミッタ44及び筆記具エレメント52は、ハウジング62内に光デバイス201として実施され、プロセッサ３２、電源34、オーディオ出力装置36、入力ボタン38及びメモリ装置48は、ハウジング74内にプラットフォーム202として実施される。本実施例では、光デバイス201は、ケーブル102によってプラットフォーム202に結合される。しかし、無線接続をかわりに用いることができる。図2によって示すエレ

メントは、上記のもの以外の組み合わせで光デバイス201とプラットフォーム202との間に分布させ得る。

【００３０】

図3は、本発明の一実施例による、マークのパターンを備えた紙15を示す。図3の実施例では、紙15は、マーク18のパターンから成る光学的に読み取り可能な位置コード17の形式のコード化パターンを備える。図3のマーク18は、分かりやすくするために大いに拡大されている。実際には、マーク18は、人間の視覚系によって容易に区別可能でないことがあり得るものであり、紙15上ではグレイスケールとして見えることがあり得る。一実施例では、マーク18は点として実施される。しかし、本発明はそのように限定されるものでない。

【００３１】

図4は、図3の位置コード17の拡大部分19を示す。デバイス100やデバイス200（図1及び2）などの光デバイスは、位置コード17の領域の画像を記録するよう配置される。一実施例では、光デバイスは、ラスタ点22で交差するラスタ・ライン21を備えるラスタの形式の基準系にマーク18を合わせる。マーク18の各々は、ラスタ点22と関連付けられる。例えば、マーク23は、ラスタ点24と関連付けられる。画像/ラスタ内のマークについて、マークに関連付けられるラスタ点からのマークの変位が判定される。こうした変位を用いて、画像/ラスタ内のパターンが、基準系におけるパターンと比較される。基準系におけるパターン各々は、表面70上の特定の位置と関連付けられる。よって、画像/ラスタ内のパターンを基準系におけるパターンと照合することによって、表面70上のパターンの位置と、よって、表面70に対する光デバイスの位置とを判定することができる。

【００３２】

情報のコード化のための表面マーキングと、電子デバイスによるそうしたマーキングの読み取り/記録に関する更なる記載は、アノト社に譲渡され、内容全体を本明細書及び特許請求の範囲に援用する、米国特許第6,502,756号明細書、西暦2002年6月26日付出願の米国特許出願公開10/179,966号明細書、国際公開第01/95559号パンフレット、国際公開第01/71473号パンフレット、国際公開第01/75723号パンフレット、国際公開第01/26032号パンフレット、国際公開第01/75780号パンフレット、国際公開第01/01670号パンフレット、国際公開第01/75773号パンフレット、国際公開第01/71475号パンフレット、国際公開第01/73983号パンフレット及び国際公開第01/16691号パンフレットに見出し得る。

【００３３】

図1をもう一度参照すれば、表面70上の4つの位置又は領域をレターA、B、C及びDによって示す（こうした文字は、表面70上に印刷されないが、表面70上の位置を示すのに本明細書では用いている。）。表面70上にはそうした領域が多く存在し得る。表面70上の各領域と関連付けられるのは、一意のマーク・パターンである。表面70上の領域は重なり得るが、それは、重なる領域間で一部のマークが共有されても、領域内の、マークのパターンは、その領域になお一意であるからである。

【００３４】

図1の例では、ペン・デバイス100を用いて（特に、筆記具エレメント52を用いて）、ユーザは、例えば、表面70上の位置Aにある、丸を付けたレター「M」から成る文字を作成し得る（一般的に、ユーザは、表面70上の何れかの位置に文字を作成し得る。）。ユーザは、そうした文字をペン・デバイス100からのプロンプト（例えば、可聴プロンプト）に応じて作成し得る。ユーザが文字を作成すると、ペン・デバイス100は、文字が作成される位置に一意に存在するマーキング・パターンを記録する。ペン・デバイス100は、このマーキング・パターンを、直近に作成された文字と関連付ける。丸を付した「M」の上にペン・デバイス100が後に配置されると、ペン・デバイス100は、それと関連付けられるマーク・パターンを認識し、丸を付した「M」と関連付けられるものとして位置を認識する。事実上、ペン・デバイス100は、文字自体を認識することによるのではなく、文字が配置される位置にあるマーキング・パターンを用いて文字を認識する。

【００３５】

一実施例では、上記文字は、ペン・デバイス100の1つ又は複数のコマンドに関連した「グラフィック・エレメント」を備える。コマンドを備える、ペン・デバイス100によって実施される機能と関連付けられ、そうした機能をアクセスするのに用いるそうしたグラフィック・エレメントは、ペン・デバイス100の機能又はアプリケーションをアクセスすることに関連しない他の記述された文字、マーク等と区別するために、以降、「グラフィック・エレメント・アイコン」として表す。直近で説明した例では、ユーザは、特定のコマンドを識別するグラフィック・エレメント・アイコンを作成（記述）することができ、グラフィック・エレメント・アイコン（例えば、記述された文字）の上にペン・デバイス100を単に配置させることによって繰り返しそのコマンドを引き起こすことができる。一実施例では、筆記器具が、グラフィカル文字の上に配置される。すなわち、ユーザは、コマンドをペン・デバイス100によって引き起こすこととする都度、コマンドに対する文字を記述しなくてよい。その代わりに、ユーザは、コマンドに対するグラフィック・エレメント・アイコンを一度、記述し、記述された同じグラフィック・エレメント・アイコンを用いて繰り返しコマンドを引き起こすことができる。この属性は、「永続性」として表し、以下に更に詳細に説明する。このことは、ユーザによって記述されないが、表面上に予め印刷され、しかし、ペン・デバイス100によって選択可能であるグラフィカル・エレメント・アイコンに関してもあてはまる。

【００３６】

一実施例では、グラフィック・エレメント・アイコンは、線がレター又は数字に外接して描かれたレター又は数字を含み得る。レター又は数字に外接して描かれた線は、円形、楕円形、正方形、多角形等であり得る。そうしたグラフィック・エレメントは、通常のレターや数字の代わりに、ユーザによって選択することができる、「ボタン」に似たものに見える。こうした類のグラフィック・エレメント・アイコンを作成することによって、ユーザは、機能的アイコンなどのグラフィック・エレメント・アイコンを、ペン・デバイス100によってデータとして扱われ得る通常のレターや数字から視覚的に区別することができる。更に、こうした類のグラフィック・エレメント・アイコンを作成することによって、ペン・デバイスは、機能的タイプ又はメニュー・アイテム・タイプのグラフィック・エレメントを、非機能的タイプ又は非メニュー・アイテム・タイプのグラフィック・エレメントからより好適に区別することもでき得る。例えば、ユーザは、周りに円を有して、インタアクティブな「メニュー」・グラフィック・エレメント・アイコンをもたらすレター「M」であるグラフィック・エレメント・アイコンを作成し得る。

【００３７】

ペン・デバイス100は、語におけるレター「M」と区別されたものとして、中にレター「M」を備える、重なる円形又は正方形を、機能的なグラフィック・エレメントとして認識するようプログラムし得る。グラフィック・エレメント・アイコンは、特定距離（例えば、2,5cm、3.75cm等）内にそれに隣接する小さい「チェックマーク」記号も含み得る。チェックマークは、グラフィック・エレメント・アイコンと関連付けられることになる。そうした機能的なグラフィック・エレメントを認識し、それを他の、非機能的なグラフィック・エレメントと区別するコンピュータ・コードは、ペン・デバイス内のメモリ装置に存在し得る。プロセッサは、ペン・デバイス100が、関連した種々の機能、動作等を行うことができるように、グラフィック・エレメント・アイコンを認識し、そうしたグラフィック・エレメント・アイコンの位置を識別することができる。こうした実施例では、メモリ装置は、ユーザによって生成される何れかのグラフィック・エレメントを、表面上のその位置と相互に関係させるコンピュータ・コードを備え得る。ペン・デバイス100は、（例えば、ユーザが記述し始める際に）表面上の「ダウンタッチ」若しくは「ダウンストローク」又は、表面上に下ろされることを認識し、（例えば、ユーザが記述し終わる際に）表面からの「アップストローク」又は、表面から引き上げられることを認識する。そうしたダウンストローク及びアップストロークは、ペン・デバイス100によって、例えば、特定の機能が引き起こされる時点と、引き起こされる特定の機能/アプリケーション（例えば、ＯＣＲ処理を引き起こすこと）とのインディケータとして解釈することができる。特に

、アップストロークがすばやく続くダウンストローク（例えば、表面上にペン・デバイスが軽く触れること）は、アプリケーション（例えば、グラフィック・エレメント・アイコン、テキスト列等の選択）によって特定の動作と関連付けることができる。

【００３８】

なお、「グラフィック・エレメント」という汎用語は、ユーザによって作成される何れかの適切なマーキングを含み得るものであり、デバイスの1つ又は複数の機能をアクセスするのに用いる、機能的グラフィック・エレメントを表すグラフィック・エレメント・アイコンと区別できる。

【００３９】

上記の通り、グラフィック・エレメント・アイコンは、ペン・デバイス100によって作成される（例えば、ユーザによって描かれる）ことがあり得るものであり、予め存在するもの（例えば、紙上に印刷されたエレメント）でもあり得る。グラフィック・エレメントの例は、記号や、レター及び/又は数字などのしるし、文字、語、形状、線等を含むが、こうしたものに限定されるものでない。上記エレメントは、形状が正則でも非正則でもあり得る。ユーザ記述/ユーザ作成のグラフィック・エレメントは、通常、ペン・デバイス100を用いて作成される。更に、グラフィック・エレメント・アイコンは、常にではないが通常は、文字（例えば、レター「Ｍ」）の周りに外接する線（例えば、円）を組み入れて、そうしたグラフィック・エレメント・アイコンの、ユーザとペン・デバイス100とに対する区別性を高める。例えば、一実施例では、文字の周りの円を終えた後のアップストロークによって、グラフィカル・エレメント・アイコンをユーザが直近で作成したということをペン・デバイス100に特に示し得る。

【００４０】

図5は、本発明の一実施例による、コンピュータによって実施される処理550の工程の流れ図を示す。処理550は、本発明の一実施例による、デバイス（例えば、ペン・デバイス100）によって実施されるユーザ・インタフェース処理の基本動作工程を、グラフィック・エレメント、筆跡、マーク等の形式でのユーザ入力をそれが解釈し、要求される機能をユーザに備えるにつれ、表す。

【００４１】

処理550は工程551から始まり、工程551では、ペン・デバイス100のコンピュータ実施機能が、（例えば、ユーザによって作成される、）作成グラフィック・エレメント・アイコンを認識する。あるいは、グラフィック・エレメントは、表面上に予め印刷され得るものであり、その位置はペン・デバイス100が分かっているものであり得る。工程551では、ユーザが、初めてグラフィック・エレメントを記述する場合、ペン・デバイス100は、光センサ及びプロセッサを用いて記述に対してＯＣＲ（光学式文字認識）を行って、ユーザ記述グラフィカル・エレメントを識別する。一実施例では、表面上のその一意の位置も更に記録される。工程552では、グラフィカル・エレメント・アイコンに関する機能は、認識されると、アクセスされる。この機能は、例えば、ユーザが後に起動する所定の機能リスト（例えば、メニュー選択又はサブメニュー・オプション）を発音（例えば、可聴的にレンダリング）し得るメニュー機能であり得る。工程553では、機能によるオーディオ出力が備えられる。このオーディオ出力は、例えば、選択リスト内でユーザがいる特定の選択の発音であり得る。工程554では、機能は、グラフィカル・エレメント・アイコンと永続的に関連付けられ、それによって、グラフィカル・エレメント・アイコンの後の駆動（例えば、ペン・デバイス100によって軽く触れること）による、（例えば、後の特定時点での、）機能の、後のアクセスが可能になる。例えば、メニュー機能の場合、リスト化されたメニュー選択を、メニュー・グラフィック・エレメント・アイコンを単に、駆動させる（例えば、それに軽く触れる）ことによって後の特定の時点でユーザが後にアクセスすることができる。

【００４２】

なお、ペン・デバイス100の出力は、オーディオ出力に加えてか、オーディオ出力のかわりに、視覚出力（例えば、ディスプレイを介したもの、指示灯等）であり得る。視覚出

力及び/又はオーディオ出力は、ペン・デバイス100から直接来るものでもよく、通信するようペン・デバイス100に結合される別の装置（例えば、パソコン、スピーカ、LCDディスプレイ等）からのものでもよい。

【００４３】

なお、複数の別々のグラフィカル・エレメントが、表面上に、かつ、いつでも存在し得るものであり、それらの選択が、ペン・デバイス100によって実行する対象の種々の機能を、例えば、引き起こしたアプリケーション、引き起こしたサブメニュー・オプション等に備え得る。

【００４４】

このようにして、本発明の実施例は、コンピュータ・システム、特に、例えばペン・デバイス100を備えるペン・ベースのコンピュータ・システムの機能をたどるユーザ・インタフェース手段を実施する。グラフィカル・エレメント・アイコンによって実施されるユーザ・インタフェースは、ペン・デバイス100内で実行するいくつかのソフトウェア・アプリケーションと相互作用する方法を備える。前述のように、ペン・デバイス100からの出力は、オーディオ出力を含み得るものであり、よって、ユーザ・インタフェース手段によって、ペン・デバイス100のアプリケーション及び機能と「対話」をユーザが行うことが可能になる。すなわち、ユーザ・インタフェースによって、ユーザ及びペン・デバイス100がお互いに相互作用することを可能にする、グラフィック・エレメント・アイコンなどの相互に認識されるアイテムをユーザが作成することが可能になる。前述のように、相互に認識されるアイテムは、表面上、通常、紙上でユーザが描く記号若しくはマーク又はアイコンである。

【００４５】

別々のグラフィック・エレメント・アイコンは、別々の意味と、別々の、ユーザとの相互作用の方法とを有する。一般的には、特定のグラフィック・エレメント・アイコンについて、相互作用の方法によって、ペン・デバイスの、別々のコンピュータ実施機能が呼び出されることになる。例証的な目的で、上記メニュー例の場合、メニュー機能によって、グラフィック・エレメントに関する機能リストをユーザが繰り返す（例えば、メニュー上で軽く触れる回数、グラフィック・エレメント・アイコンが機能リストを繰り返す）ことが可能になる。ペン・デバイスからのオーディオは、軽く触れるにつれて機能又はモードを発音することができる。発音された機能/モードのうちの１つを更にユーザによって、（例えば、グラフィック・エレメント・アイコンに関連した、先行して描かれたチェックマーク・グラフィック・エレメントを描くか選択する）更なる特定の相互作用を介して選択することができる。選択されると、選択された特定の機能の機能性、オプション、及び更なるサブメニューを更にユーザによってアクセスすることができる。あるいは、可聴的にレンダリングされるサブオプションのうちの1つ自体がメニュー・グラフィカル・アイコンである場合、表面上のその表現をユーザが描き、それを選択することによって選択することができる。

【００４６】

図6は、本発明の一実施例による処理650の、コンピュータによって実施される工程の流れ図を示す。処理650は、本発明の一実施例による、インタアクティブなデバイス（例えば、ペン・デバイス100）の、ネストされたいくつかの階層機能をアクセスする（例えば、たどる）ユーザ・インタフェース処理の基本動作工程を表す。処理650は、図8A、8B及び8Cを参照しながら説明する。

【００４７】

処理650は工程651から始まり、工程651では、ペン・デバイス100の、コンピュータによって実施される機能は、メニュー・アイコン「M」として図8Aに示す作成グラフィック・エレメント・アイコンを認識する。工程551と同様に、グラフィック・エレメント・アイコンは、表面上に、ユーザが記述してもよく、予め印刷してもよい。1つのケースでは、グラフィック・エレメント・アイコンは、それに関連付けられ、それ自体が更なる選択を備え得る更なるグラフィック・エレメント・アイコン（例えば、階層配置）の選択のリス

トを備え得る。工程652では、かつ、図8Aに示すように、認識されると、グラフィック・エレメント・アイコンに関する第１の階層的な機能メニューがアクセスされる。この例では、認識されると、工程651のメニュー・アイコン「M」によって、図8Aに示すように、サブオプションのリスト（例えば、システム「S」、ゲーム「G」、参考書「R」及びツール「T」）が1度に1つのオプションについて（例えば、可聴プロンプトを介して）可聴的にレンダリングされる。オプションは、ペン・デバイス（例えば、ペン・デバイス100）による工程651のメニュー・アイコンの連続した選択に応じてレンダリングされる。

【００４８】

工程653では、かつ、図8Bに示すように、発音される機能のうちの１つ、この例では参考書グラフィック・エレメント・アイコン「R」が、メニュー・グラフィック・エレメント・アイコンの適切な数の駆動（例えば、軽く触れる動作）によって選択され、駆動は、チェックマーク・アイコン870に関連する。工程654では、機能の起動によって、第２の階層的な機能メニューについて第２のグラフィック・エレメント・アイコンの作成をプロンプトし得る。第２のグラフィック・エレメント・アイコン、この例では参考書アイコン「R」は更に、ユーザによって表面上に描かれ得る。図8Cに示すように、その選択によって、上記のように（例えば、可聴プロンプトを介して）第２のサブメニュー・アイテム・リスト（例えば、類語辞典「TH」、辞書「D」及びヘルプ「H」）が可聴的にレンダリングされる。その後、工程655で、第２のグラフィック・エレメント・アイコンの発音された機能のうちの１つを、適切な数の駆動によって起動させて、第２の階層レベル機能のうちの１つを選択する。

【００４９】

このようにして、１つのメニューによって、それら自体が更なるサブメニューを有するいくつかのサブメニューを呼び出すことができる。よって、別々のレベルのグラフィック・エレメント・アイコンを階層的に配置することができる。一般的に、機能メニューを呈示する最上位レベルのグラフィック・エレメント・アイコンは、グループ・グラフィック・エレメント・アイコンとして表す。アプリケーション・グラフィック・エレメント・アイコンは、特定のアプリケーションについて構成オプション又はアプリケーション設定のメニューを一般的に呈示する第２レベルのグラフィック・エレメント・アイコンである。例えば、アプリケーション・グラフィック・エレメント・アイコンは、グループ・グラフィック・エレメント・アイコンの特別ケースと見なし得る。一般的に、アプリケーション・グラフィック・エレメント・アイコンは、それに関連した専門アプリケーション関連のデフォールト特性を有する。

【００５０】

このようにして、ユーザは、メニュー・アイテム・リストからメニュー・アイテムを更に選択し得る。メニュー・アイテムは、ディレクトリ名、サブディクトリ名、アプリケーション名又は特定データ群名を含み得る。ディレクトリ名又はサブディレクトリ名の例は、「ツール」（例えば、多くの別々の状況下で適用可能な、有用なインタアクティブ機能）と、「参考書」（例えば、辞書などの参考マテリアル）と、（例えば、種々のゲーム用の）「ゲーム」等とに限定されないがこれらを含む。特定のアプリケーション名（又はサブディレクトリ名）の例は、「電卓」、「スペルチェック」及び「翻訳」を含む。特定のデータ群例は、外国語の語とその定義との群、電話帳、カレンダー、予定表等を含み得る。更なるメニュー・アイテム例を、以下図7に示す。

【００５１】

特定のオーディオ命令を種々のメニュー・アイテムに備え得る。例えば、ユーザが「電卓」というメニュー・アイテムを選択した後、ペン・デバイスは、紙上に数字0乃至9と、演算子「±」、「－」、「×」、「/」及び「=」とを描き、更に数字を選択して数値計算を行うようユーザに命令し得る。別の例では、ユーザが「翻訳」というメニュー・アイテムを選択した後、ペン・デバイスは、第２の言語名を記述し、それに丸を付けることをユーザに命令し得る。ユーザがこれを行った後、ペン・デバイスは更に、英語で語を筆記し、更に、丸を付けた第２の言語を選択して、筆記された語の第２の言語への翻訳を聴くよ

うユーザに命令し得る。そうした後、ペン・デバイス内のオーディオ出力装置は、第２の言語でその語を復唱し得る。

【００５２】

図7は、各オプションのグラフィカル・エレメント・アイコン表現を含む、本発明の実施例によるメニュー・アイテム・ツリー・ディレクトリを示す。メニュー・アイテム・ツリー・ディレクトリは、メニュー・グラフィック・エレメント・アイコンから始めて、オーディオ・メニューを実施することができる。図7の最上部から始めれば、第１のオーディオ・サブディレクトリは、ツールＴのサブディレクトリとなる。ツールＴのサブディレクトリの下には、翻訳TRのサブディレクトリ、電卓Ｃのサブディレクトリ、スペルチェックＳＣのサブディレクトリ、秘書ＰＡのサブディレクトリ、目覚まし時計ＡＬのサブディレクトリ、及び家庭教師TUの機能があり得る。翻訳ＴＲのサブディレクトリの下には、スペイン語ＳＰの翻訳機能、フランス語ＦＲの翻訳機能、及びドイツ語ＧＥの翻訳機能があることになる。秘書ＰＡのサブディレクトリの下には、カレンダーＣ、電話帳PL及び予定表ＴＤの機能又はサブディレクトリがあることになる。参考書Rのサブディクトリの下には、類語辞典THの機能と、辞書Dのサブディレクトリと、ヘルプHの機能があり得る。辞書Dのサブディレクトリの下には、英語Eの機能、スペイン語SFの機能、及びフランス語FRの機能があり得る。ゲームGのサブディレクトリの下には、ワードスクラブルWS、青色ポテトFPや手書きメモDOなどのゲームがあり得る。他のゲームも本発明の別の実施例にあり得る。システムＳのサブディレクトリの下には、セキュリティＳＥの機能と、個人化Ｐの機能があり得る。

【００５３】

上記ディレクトリ、サブディレクトリ及び機能の一部に関する詳細は、以下に備える。メニュー・アイテム・ツリー・ディレクトリによって示されるように、ユーザは、種々のメニュー・アイテムの復唱を聴き、更に、所望のメニュー・アイテムを選択することによって何れかの所望のパスを先に進むか、たどり得る。所望のメニュー・アイテムの後の選択は、何れかの適切な方法で行い得る。例えば、一部の実施例では、ユーザは、作成グラフィック・エレメント上の「ダウンタッチ」（例えば、ダウンストローク）によってオーディオ・メニューをペン・デバイスにスクロールさせることができる。「ダウンタッチ」は、ペン・デバイス内のエレクトロニクスによって、何れかの適切な機構による「駆動」として認識し得る。例えば、ペン・デバイスを、選択グラフィック・エレメントに向けてそれを下方に移動させることに関連した画像の変化を認識するようプログラムし得る。

【００５４】

別の例では、圧力感応型スイッチを、ペン・デバイスの端部によって、紙に圧力が印加されると圧力スイッチが起動するようにペン・デバイスに備え得る。これによって、オーディオ・メニューをスクロールする旨をペン・デバイスに通知する。例えば、ペン・デバイスによって、丸を付したレター「Ｍ」を選択した後、（又は、丸を付したレター「Ｍ」を選択して、それによってペン・デバイス内の圧力スイッチを起動させた後、）ペン・デバイス内のオーディオ出力装置は、「ツール」のみを復唱し得る。ユーザは、丸を付したレター「M」の2度目の選択を行って、「参考書」というメニュー・アイテムをオーディオ出力装置に復唱させ得る。このことを、所望の回数、繰り返してオーディオ・メニューをスクロールし得る。特定のメニュー・アイテムを選択するために、ユーザは、紙上に特徴的なマークを作成し得るものであり、走査装置によって特定のジェスチャを備え得るものでもある。例えば、ユーザは、「ツール」という語を聴いた後に、丸を付したレター「Ｍ」の隣に「チェックマーク」（や他のグラフィック・エレメント）を描いてサブディレクトリ「ツール」を選択し得る。こうしたものなどの方法を用いて、ユーザは、メニュー・アイテム・ツリー内を、意図されたディレクトリ、サブディレクトリ又は機能に向けてたどり得る。別のグラフィック・エレメント又は別のジェスチャの作成を用いて、ペン・デバイスを上方にスクロールさせ得る。あるいは、ボタンや他のアクチュエータをペン・デバイス内に備えて、メニューをスクロールし得る。「ツール」は、選択されると、前述の通りにではあるが、そのサブディレクトリ・メニューに関して動作することになる。

【００５５】
他の実施例では、メニュー・グラフィック・エレメント・アイコン（例えば、丸を付したレター「Ｍ」）を作成した後、ユーザは、メニュー・グラフィック・エレメント・アイコンを選択し得る。走査装置内のソフトウェアは、丸を付したレターをメニュー記号として認識し、ユーザによるダウンタッチなしで、「ツール」と、「参考書」と、「ゲーム」と、「システム」とのメニュー・アイテムを順次にかつ、間を空けた時間間隔で走査装置に復唱させる。オーディオ命令は、ユーザに備え得る。例えば、ペン・デバイスは、「「ツール」ディレクトリを選択するために、レター「Ｔ」を記述し、それに丸を付ける」と言うことがあり得る。メニュー・アイテムを選択するために、ユーザは、レター「Ｔ」を作成し、それに丸を付け得る。このことは、サブディレクトリ「ツール」をユーザが選択したということをペン・デバイスに示す。更に、ペン・デバイスは、ユーザに、「ツール」ディレクトリの下にあるメニュー・アイテムを復唱することができる。よって、メニュー・アイテム・ツリーにおける特定のディレクトリ、サブディレクトリ又は機能に、そのディレクトリ、サブディレクトリ又は機能を表すグラフィック・エレメントをシート上に作成し、それと相互作用することによって直接進むことが可能である。あるいは、メニュー・アイテムが表面上に既に存在する場合、ユーザはそれといつでも相互作用してその機能を選択することができる。

【００５６】
なお、図7に表すグラフィック・エレメント・アイコンの、ディクトリ内、サブディレクトリ内、オプション・メニュー等内のアイテムの順序は、ユーザによって変えることができる。例えば、ユーザは、特定のアプリケーションをアクセスし、そのアプリケーションを用いて、1つ又は複数のディレクトリ、サブディレクトリ等のアイテムが可聴的にレンダリングされる順序を変えることができる。同様に、ユーザは、特定のディレクトリ/サブディレクトリ等内の1つ又は複数のアイテムに関連した特定のオーディオ出力を変えることができる、例えば、ユーザは、アイテムの可聴的にレンダリングされる出力によって、アイテムについて自分の声を録音し、予め録音された楽曲（例えば、MP3等）を用いること等を行うことができる。更に、1つ又は複数のディレクトリ、サブディレクトリ等に対して更なるアイテムを、例えば、ペン・デバイスに備えられるソフトウェア及び/又はファームウェアの更新（例えば、新たなソフトウェアをベースとした機能のアップロード）によって追加することができる。

【００５７】
なお、グラフィック・エレメント・アイコンの複数のインスタンス（例えば、複数のメニュー・アイコン）の個々の状態は、特定のインスタンス各々と永続的に関連付けることができる。例えば、2つ以上のグラフィック・エレメント・アイコンが、（例えば、ユーザによって作成されるか、予め印刷される等の、）共通の表面上に存在する場合、それらの状態又は、オプションのディレクトリ内の特定の位置をアイコン毎に保持すなわち記憶し得る。例えば、第１のメニュー・アイコンが現在、オプション3（例えば、「ゲーム」）上にあり、第２のメニュー・アイコンが現在、オプション1（例えば、「ツール」）上にある場合、ユーザは、分岐し、他のアプリケーション（例えば、電卓、辞書等）を用いた他のタスクを行い、第1のメニュー・アイコン又は第２のメニュー・アイコンに、後の特定時点で戻ることができ、それらは、自らの最新状態（例えば、第１のメニュー・アイコンの場合は「ゲーム」であり、第２のメニュー・アイコンの場合は「ツール」である。）を正しく保持することになる。

【００５８】
同様に、グラフィカル・エレメント・アイコンの複数のインスタンス（例えば、複数のメニュー・アイコン）の個々の状態を複数のインスタンス間で連携させ、特定のインスタンス各々と永続的に関連付けることができる。（例えば、ユーザによって作成されたか、予め印刷された等の、）共通の表面上に2つ以上のグラフィック・エレメント・アイコンが存在する、連携された状態の場合、それらの状態をアイコン毎に記憶することができるが、各インスタンスにオプションが及ぶようにそうした状態を連携させることができる。

例えば、第１のメニュー・アイコンが、オプション2（例えば、「システム」）上に現在ある場合、第２のメニュー・アイコンは、オプション3（例えば、「ツール」）上になるようにその状態を連携させることになる。ユーザは、他の介入タスクを行い、後の特定時点で、第１のメニュー・アイコン又は第２のメニュー・アイコンに戻ることができ、それらは、連携された状態（例えば、第１のメニュー・アイコンの場合は「システム」であり、第２のメニュー・アイコンの場合は「ツール」である。）を正しく保持することになる。

【００５９】

図9は、本発明の一実施例による、上にいくつかのグラフィック・エレメント・アイコンを記述させた表面910（例えば、紙）を示す。図9は、グループ・グラフィック・エレメント・アイコン（例えば、メニュー・アイコン「M」と、ゲーム・アイコン「G」）及びアプリケーション・アイコン（例えば、電卓アイコン「C」）との例を示す。グラフィック・エレメント・アイコンは、ユーザが紙910上に記述してもよく、予め印刷してもよい。上記のように、グループ・グラフィック・エレメント・アイコンは一般的に、リスト・オプションを可聴的にレンダリングする。例えば、位置901にペン・デバイス100によって繰り返し軽く触れることによって、図7記載の、メニュー・ディレクトリのオプション（例えば、システム、ゲーム、参考書及びツール）を進む。例えば、メニュー・アイコンに2回軽く触れることによって、ペン・デバイス100に「システム」を可聴的にレンダリングさせ、更に、ゲーム・サブディレクトリの選択を示す、「ゲーム」の可聴的なレンダリングを行わせることになる。ゲーム・サブディレクトリを更に、位置902（例えば、チェックマーク）に触れることによって起動させることができ、起動は、オーディオ音によってユーザに向けて確認することができる。

【００６０】

後に、ペン・デバイス100は、図9に示すゲーム・グラフィック・エレメント・アイコンを、作成する（例えば、描く）ことをユーザに可聴的にプロンプトする。位置903にあるゲーム・アイコンにペン・デバイス100によって繰り返し軽く触れることによって更に、図7記載のように、ゲーム・サブディレクトリのオプション（例えば、ワードスクラブル、青色ポテト及び手書きメモ）にペン・デバイス100に進めさせる。ゲーム・サブディレクトリ・アイテムのうちの選択された１つは更に、位置904（例えば、ゲームに関連したチェックマーク）に軽く触れることによって選択し得るものであり、あるいは、まだその場所にない場合、チェックマークを描くことによっても選択し得る。

【００６１】

なお図9を参照すれば、電卓アイコン「C」を軽く触れることによって、電卓アプリケーションが起動される。このようにして、電卓アイコンは、メニュー・アイテムやサブディレクトリのオプションのリストをレンダリングするものでないが、むしろ、アプリケーション自体、この場合、電卓アプリケーションを直接、起動させる。電卓アプリケーションが呼び出されると、ペン・デバイス100は、（例えば、オーディオ音をレンダリングすることによって）起動を確認し、（例えば、ユーザに、表面上に数字0乃至9と、演算子「±」、「－」、「×」、「/」及び「=」とを描き、更に、数字を選択して数値計算を行うようユーザに命令することによる、）電卓の使用に備えるうえでの一連の動作によってユーザに可聴的にプロンプトする。

【００６２】

重要なことは、上記例では、OCR（光学式文字認識）処理は、ユーザによる初めての記述（例えば、図9に示す「M」）が行われると、一度だけ、マーク、単一の文字（例えば、レター「M」）又はテキスト列（例えば、語）に対して行う必要がある。上記のように、ペン・デバイス100は、表面910上のグラフィック・エレメントの位置が、表面910上にコード化されたデータをペン・デバイス100が読み取ることによって判定することができる機能を含む。これによって、ペン・デバイス100が、特定の文字、特定の記号、特定のテキスト列等の位置を記憶することが可能になる。ペン・デバイス100はよって、（例えば、ユーザがペン・デバイス100で後の特定時点で特定の語の上に触れる際に）表面上の特

定の語の同じ位置を認識することによって特定の語の後の選択を識別することができる。ユーザが語を後に選択すると、先行した行われたOCR処理の結果が呼び出され、こうした結果が、例えば、アクティブなアプリケーション（例えば、辞書）によって用いられる。よって、（例えば、語、文字、数字等に対する）OCR処理の結果を記憶することと、後の時点で1つ又は複数のアプリケーションに用いるよう、これらの結果を後に呼び出すことができることによって、本発明の実施例によって実施されるユーザ・インタフェースの応答性及び性能が大いに向上する。リソース集約性を有するＯＣＲ処理は、ペン・デバイス100のコンピュータ・システム・リソースによって一度のみ行えばよい。

【００６３】

図9は、ペン・デバイス100の「プロンプト・信頼」機能を用いて作成される、ユーザによって記述される語906（例えば、テキスト列）も示す。本発明の実施例によれば、一部の語、テキスト列、マーク、記号や他のグラフィック・エレメントは、OCRを用いて処理されなくてよい。例えば、特定の語、グラフィック・エレメント等をユーザによって、ペン・デバイス100からの可聴プロンプトに応じて作成することができ、ペン・デバイスは、特定の語（例えば、「大統領」）を記述し、（例えば、プロンプトからの）関連付けとともに、記述された語の位置を後に記憶する旨をユーザにプロンプトする。作成された語の後の選択は、上記のように位置によって認識される。例えば、ペン・デバイス100は、「大統領」906という語を記述する旨をユーザに命令することができる。プロンプトに応じて、ユーザは、「大統領」という語を記述し、ペン・デバイス100は、語が後に選択されると、プロンプトに応じてユーザが記述したことは実際に「大統領」という語であったと、みなす、すなわち信頼することになる。すなわち、ペン・デバイス100は、プロンプトに「応じたユーザの記述と、ラベル「大統領」とを関連付ける。アプリケーションに応じて、語に下線を引くこと、語の周りに箱、さもなければ、特定の特徴的なマーク/グラフィック・エレメントを配置させることをユーザはプロンプトされ得る。

【００６４】

プロンプトされた語をユーザが記述し終わると、ペン・デバイス100は、例えば、動作がないこと（例えば、ユーザがもう記述していないこと）をデータ入力終結イベントとして認識することによってユーザが終えているということを認識する。このようにして、「タイムアウト」機構を用いて、データ入力の最後を認識することができる。別の終結イベントとして、上記のように、語に下線が引かれているか、語の周りに箱があるケースがあり得る。終結イベントの更なる例は、内容を全て、本明細書及び特許請求の範囲に援用する、「TERMINATION EVENTS」と題する、Marggraff他による西暦2005年1月12日付出願の、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願公開（代理人ドケット番号LEAP-P0320）に記載されている。

【００６５】

このようにして、本発明の実施例のプロンプト・信頼機能によって、ユーザとペン・デバイス100との間で相互に分かる意味を有するグラフィック・エレメントの作成が可能になる。重要なことは、大統領という語に対してＯＣＲ処理は何ら行われないということである。「プロンプト・信頼」機能を用いて作成されたグラフィック・エレメントは、他のアプリケーション、オプション、メニュー、機能等に関連付けることができ、それによって、（例えば、軽く触れることによって）プロンプト・信頼グラフィック・エレメントを選択することによって、上記のうちの何れかを引き起こすことができる。何れかのＯＣＲ処理の要件をなくすことによって、ペン・デバイス100に対する計算量上の要求が軽減され、よって、ユーザ・インタフェースの応答性が向上する。

【００６６】

図10は、本発明の一実施例による処理570の工程の流れ図を示す。処理570は、本発明の一実施例による、インタアクティブなデバイス（例えば、ペン・デバイス100）の機能及びアプリケーションをアクセスする有界領域ユーザ・インタフェース処理の基本動作工程を表す。

【００６７】

処理570は工程571から始まり、工程571では有界領域が規定される。工程572では、ペン・デバイス100のコンピュータ実施機能が、表面の有界領域内の駆動を認識する。駆動は、有界領域内のペン・デバイスの接触（例えば、ペンの先を下ろすこと）、有界領域内のペン・デバイスの一画又はマーク（例えば、文字又はマークを描くこと）等であり得る。本明細書及び特許請求の範囲中で表す有界領域は、境界によって囲まれた表面領域を表す。有界領域の一例として、紙の表面上に描かれる、ユーザによって作成された箱がある。箱内の紙の領域は、有界領域を備える。工程571では、有界領域を、そのように行う旨の、ペン・デバイスによる可聴的なコマンド又はプロンプトに応じてユーザによって描き得る。すなわち、アプリケーションの選択後、ユーザが分かる第１の動作は、ユーザが箱を描くというものであり得る。箱や他の囲いが描かれた後、ペン・デバイスは更に、箱を、アプリケーション又は機能と関連付ける。

【００６８】

工程573では、駆動が有界領域内で検出されると、有界領域に関する機能又はアプリケーション・プログラムが自動的に引き起こされる。有界領域は通常、ペン・デバイスが有界領域内の駆動を認識すると引き起こす特定の機能（又はアプリケーション）に影響を及ぼす特定の機能と関係付けられる。特定の機能の一例として、電卓有界領域へのユーザ入力が、認識処理を向上させるためにレターではなく数字として優先的に認識される電卓機能がある。この例では、電卓を表す有界領域内の何れかのユーザ記述によって、電卓機能が自動的に引き起こされ、それは更に記述に施される。記述は既に作成されているが、ユーザが筆記ツール（例えば、ペン・デバイス100）によってそうしたものを選択するに過ぎない場合に同じことがあてはまる。

【００６９】

工程574では、有界領域に特有な機能によって出力が備えられる。例えば、上記の電卓の例を続ければ、出力は、ユーザが入力する数値演算の結果を表すオーディオ出力となる。その後、工程575では、永続性が達成されるように特定の機能が有界領域と関連付けられる。上記のように、この永続性属性によって、ユーザが、他の介入タスクを行い、他の介入動作を行い、後の特定時点で有界領域に戻り、それが意図されたようにそれを機能させる（例えば、有界領域はなお、電卓としてふるまう。）ことが可能になる。有界領域の電卓の例は、図11の説明において更に説明する。

【００７０】

図11は、本発明の一実施例による電卓有界領域アプリケーションを示す。図11は、空白の紙からユーザが紙電卓を作成することができる方法を示す。この例では、上記「電卓」アプリケーションをユーザが選択した後、ペン・デバイスは、方形有界領域211を描くことをユーザにプロンプトし、この有界領域内に数字0乃至9と、演算子「＋」、「－」、「×」、「/」及び「=」とを筆記することをユーザにプロンプトする。ユーザは、周りに丸を備える数字と、加算、減算、乗算、除算及び等号などの演算の数学演算子とを含むグラフィック・エレメント210を作成する。他の実施例では、図11に示す数字の周りに丸を備えなくてよい。ペン・デバイス100は、作成グラフィック・エレメントの位置を認識し、作成される実際のグラフィック・エレメントを認識する。

【００７１】

ユーザは更に、少なくとも２つのグラフィック・エレメントを選択して、そうした少なくとも２つのグラフィカル・エレメントの選択に関するオーディオ出力を受信することができる。例えば、ユーザは、グラフィック・エレメント系列「4」「±」「7」「=」を選択して、ペン・デバイス100による「11」の復唱を聴き得る。紙電卓は上記のように永続的なものであり、よって後に再使用することができるが、それは、ペン・デバイスがこのメモリ装置にグラフィック・エレメントの位置を記憶したからである。この実施例は、物理的な電卓を生徒が利用可能でない学校において有用であり得る。

【００７２】

なお、有界領域は、予め印刷してもよく、ユーザが描いてもよい。例えば、紙電卓は、上記のようにプロンプトに応じてユーザが作成し得るものであり、紙213上に予め印刷し

得るものでもある。何れの場合も、ユーザがこの有界領域211内に記述すると、電卓アプリケーションのみがアクティブであり、ペン・デバイスは、認識処理を省力化するために、レターではなく、数字のみをみる。

【００７３】

更に、ユーザは、有界領域に割り当てられるアプリケーション又は機能を起動させるうえでグラフィカル・エレメント・アイコンを選択しなくてよい。有界領域が作成された方法に応じて、有界領域に関連した機能（例えば、電卓）は持続し、後の駆動によって自動的に引き起こされる。更に、ユーザは複数の有界領域を規定することができ、各領域は別のアプリケーションに割り当てられる。例えば、なお図11を参照すれば、ユーザは、上記方法で電卓有界領域211を規定し、更に、（例えば、参考書サブメニュー「Ｒ」やツール・サブメニュー「Ｔ」から）同じ紙213上の辞書有界領域212を規定することができる。辞書有界領域212は、有界領域212内に入力されるテキスト列（例えば、「塁壁」という語）の定義を可聴的にレンダリングすることによって機能する。よって、有界領域212内に入力されるテキストは辞書機能に関連し、語（例えば、レター）として認識される一方、有界領域211内に入力されるテキストは電卓機能に関連し、数字（例えば、等式）として認識される。あるいは、ユーザは、2つ以上が同じ機能のインスタンスである複数の有界領域を規定し得る。

【００７４】

図12Aは、本発明の一実施例によるコンピュータ実施処理580の工程の流れ図を示す。処理580は、本発明の一実施例による、ペン・デバイス（例えば、デバイス100）の機能をアクセスするテキスト列認識ユーザ・インタフェース処理の基本動作工程を表す。この処理580は、「アクティブなテキスト」と呼ばれる、ペン・ベースのコンピュータ・システムの動作のモードを表す。

【００７５】

処理580は工程581から始まり、工程581では、デバイス100のコンピュータ実施機能は、ペン・デバイスによってユーザ記述され得るテキスト列（例えば、語）を認識する。工程582では、認識によって、現在選択されている機能、又はテキスト列に関する機能がアクセスされる。工程583では、機能により、かつ、テキスト列により、出力が備えられる。例示的な機能は、例えば、語が一言語（例えば、英語）から別の言語に翻訳される翻訳機能、語の定義が備えられる辞書機能、類語辞典機能等であり得る。後に、工程584では、永続性が達成されるように、特定の機能がテキスト列と関連付けられる。上記のように、この永続性属性によって、ユーザが、他の介入タスクを行い、他の介入動作を行い、後の特定時点でテキスト列に戻り、その意図されたようにそれを機能させる（例えば、テキスト列はなお、類語辞典、辞書、翻訳等としてふるまう。）。これは、ペン・デバイスによってテキスト列を選択するだけで行われる。工程585では、後の特定時点で、ユーザは、ペン・デバイスによってテキスト列を（例えば、テキスト列に触れることによって）選択する。後に、工程586では、選択に応じて、ペン・デバイスは、テキスト列に関連した機能を選択し、もう一度出力を備える（例えば、翻訳された出力を備える、定義を備える。）。

【００７６】

このようにして、ユーザはテキスト（例えば、語）を記述することができ、ペン・デバイスはこの語と、紙上のその位置とを記憶する。テキストはよって、（例えば、グラフィカル・エレメント・アイコンのように）種々の機能を引き起こすことができる、紙上のアクティブな領域になる。

【００７７】

図12Bは、本発明の一実施例によるコンピュータ実施処理590の工程の流れ図を示す。処理590の実施例では、テキストに対して行う機能は、現在選択されているアプリケーションのみに依拠し、テキスト列はその場合、データのみとして扱われる。このことは処理590によって表す。

【００７８】

処理590は工程591から始まり、工程591では、ユーザはテキスト列を記述する。工程592では、ペン・デバイスは、テキスト列を特定の語として自動的に認識する。工程593では、（現在アクティブな）第１のアプリケーションが特定の語に施され、（特定の語を処理する）アプリケーションの結果が、ペン・デバイスによって可聴的にレンダリングされる。例えば、ユーザがテキストを選択すると、専用アプリケーション特有の機能を開始させることができ、選択されるアプリケーションによって種々の機能が引き起こされる。工程594では、第２のアプリケーションが起動される。工程595では、ユーザはもう一度テキスト列を選択し、特定の語が自動的に呼び出される。更に、工程596では、第２のアプリケーションが特定の語に自動的に施され、（特定の語を処理する）第２のアプリケーションの結果が可聴的にレンダリングされる。

【００７９】

この実施例では、1つ又は複数のグラフィック・エレメント・アイコンを用いて、テキスト列（例えば、語）に関連した機能を変えることができる。例えば、辞書アプリケーション、翻訳アプリケーション等を、各々のグラフィカル・エレメント・アイコンによって選択することができる。同様に、複数のグラフィック・エレメント・アイコンは、同じ語から相当する複数の別々の機能（例えば、定義を得ること、翻訳を得ること等）を引き起こし得る。

【００８０】

よって、例えば、処理590によって、インタフェース方法が可能になり、それによって、（例えば、翻訳グラフィック・アイテム・アイコンに触れることによって）翻訳アプリケーションがアクティブの場合、語の選択によって、特定の語を別の言語に翻訳することが引き起こされる。しかし、（例えば、辞書グラフィック・アイテム・アイコンに触れることによって）辞書アプリケーションがアクティブである場合に、ユーザが特定の語を選択すると、ペン・デバイスは特定の語の定義を備える。このようにして、ユーザは、特定の語と関連した複数のアプリケーションを有する。対照的に、処理580では、翻訳アプリケーションがアクティブな場合、語を選択することによって、特定の語の別の言語への翻訳が引き起こされる。ユーザは更に、分岐して他の介入タスク（例えば、電卓アプリケーション、ゲーム等）を行い得る。更に、後の特定時点で、１つのアプリケーションはテキスト列に関連付けられた状態に留まるので、特定の語の翻訳をもう一度ユーザが聴きたい（例えば、ペン・デバイスは、特定の語の翻訳を可聴的にレンダリングする。）場合にユーザは単に、テキスト列を（例えば、それに触れることによって）もう一度選択する。翻訳は、単一のアプリケーションのみが特定の語と関連付けられているので自動的にレンダリングされる。

【００８１】

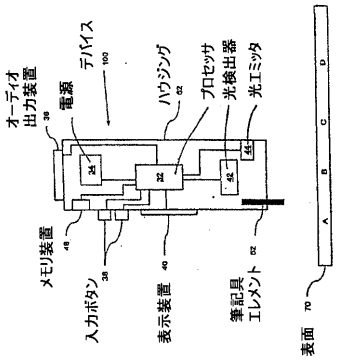
重要なことは、上記例では、ユーザによる最初の記述（例えば、図11に示す「塁壁」）が行われると、OCR（光学式文字認識）処理をマーク、単一の文字、又はテキスト列（例えば、語）に対して一度だけ行えばよいということである。上記のように、ペン・デバイス100は、表面213上のグラフィック・エレメントの位置を（例えば、表面213上でコード化されたデータをペン・デバイス100が読み取ることによって）判定することができる機能を含む。これによって、特定の語の位置をペン・デバイス100が記憶することが可能になる。ペン・デバイス100はよって、（例えば、後の特定時点で特定の語の上にユーザがペン・デバイス100を触れる場合に）表面213上の特定の語の同じ位置を認識することによって特定の語の後の選択を識別することができる。ユーザによる語の後の選択によって、先行して行われたOCR処理の結果が呼び出され、こうした結果が、例えば、アクティブなアプリケーション（例えば、辞書）によって用いられる。よって、（例えば、語、文字、数字等に対する）OCR処理の結果を記憶し、後の時点で1つ又は複数のアプリケーションに用いるうえでそうした結果を呼び出すことができることによって、本発明の実施例によって実施されるユーザ・インタフェースの応答性及び性能を大いに向上する。リソース集約型OCR処理は、ペン・デバイス100のコンピュータ・システム・リソースによって一度だけ行えばよい。

【００８２】
なお、有界領域を用いて、テキスト列（例えば、語）に関連した機能に影響を及ぼすか、そうした機能を変えることができる。例えば、辞書アプリケーションに相当する有界領域は、有界領域内で語が、記述されるか（既に記述されている場合、選択される）場合に語の定義を常に供給し得る。同様に、テキスト列を用いて、有界領域に関連した機能を変えるかそうした機能に影響を及ぼし得る。
【００８３】
図13A及び13Bは、本発明の一実施例によるテキスト列認識アプリケーションの例を示す。図13A及び13Bに表すように、ユーザは、丸で囲まれたグラフィック・エレメント302Dを筆記し得る。ペン・デバイス100が語「辞書」を復唱した後、ユーザは、ペン・デバイス100によってチェックマーク304を作成して、辞書機能が選択されるということを示し得る。グラフィカル・エレメント302が作成された後、ペン・デバイス100は、線306によって囲まれた語「フランス語」308を含む別のグラフィック・エレメント305（例えば、有界領域）を作成することをユーザに更にプロンプトし得る。ペン・デバイス100は更に、語を記述することをユーザにプロンプトし得るものであり、ユーザは、テキスト列「Hello」310を記述し得る。ユーザは更に、語「Hello」を選択し、更に、グラフィカル・エレメント305を選択して、デバイス100によって復唱される語「Bon　jour」を聴き得る。
【００８４】
上記例によって例証されるように、ユーザによって作成される少なくとも２つのグラフィック・エレメントは、言語名を備える第１のグラフィック・エレメント（例えば、テキスト列）と、上記言語とは別の言語における語を備える第２のグラフィック・エレメントとを備え得る。ユーザは語を選択し、更に言語名を選択し得るものであり、当該言語での語を合成音声によって聴くことを含む少なくとも１つのオーディオ出力を聴き得る。当該言語は、スペイン語、フランス語、ドイツ語、中国語、日本語等などの、英語でない言語であり得るものであり、当該語は英語のものであり得る。英語・外国語辞書は、ペン・デバイスのメモリ装置にコンピュータ・コードとして記憶し得る。
【００８５】
本発明の特定の実施例の上記記載は、例証及び説明の目的で呈示した。こうした記載は、網羅的であることも、開示したまさにその形態に本発明を限定することも意図するものでなく、明らかに、多くの修正及び変形が上記教示に鑑みて可能である。実施例は、本発明の原理とその実用的な応用とを最もうまく説明して、それによって、想定される特定の用途に適した種々の修正に本発明及び種々の実施例を当業者が最もうまく利用することが可能になるように選び、説明した。本発明の範囲は、本特許請求の範囲及びその均等物によって規定されることが意図されている。
【図面の簡単な説明】
【００８６】
【図１】本発明の実施例を実施することができるデバイスを示す構成図である。
【図２】本発明の実施例を実施することができる別のデバイスを示す構成図である。
【図３】本発明の一実施例による、マークのパターンが備えられた例示的な紙を示す図である。
【図４】本発明の一実施例による、例示的な紙上のマークのパターンを示す拡大図である。
【図５】本発明の一実施例によるデバイス・ユーザ・インタフェース処理の工程を示すコンピュータ制御フローチャートである。
【図６】本発明の一実施例による階層的なデバイス・ユーザ・インタフェース処理の工程を示すコンピュータ制御フローチャートである。
【図７】本発明の実施例によるメニュー・アイテム・ツリー・ディレクトリを示す図である。
【図８Ａ】本発明の一実施例によるメニュー・アイテム可聴プロンプト処理を示す図である。

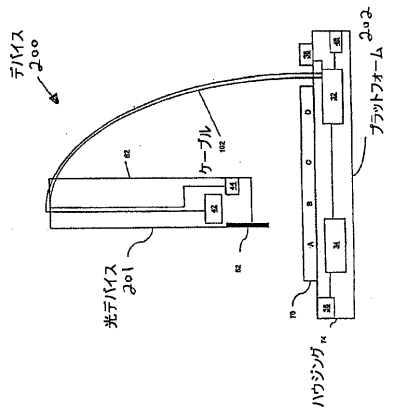
【図８Ｂ】本発明の一実施例によるメニュー・アイテム選択処理を示す図である。
【図８Ｃ】本発明の一実施例によるサブメニュー・アイテム選択処理を示す図である。
【図９】本発明の一実施例による、表面上の複数の各種グラフィカル・アイテム・アイコンを示す図である。
【図１０】本発明の一実施例による、有界領域ユーザ・インタフェース処理のコンピュータ実施工程を示す流れ図である。
【図１１】本発明の一実施例による電卓有界領域アプリケーションを示す図である。
【図１２Ａ】本発明の第１の実施例による、テキスト列認識ユーザ・インタフェース処理のコンピュータ実施工程を示す流れ図である。
【図１２Ｂ】本発明の第２の実施例による、テキスト列認識ユーザ・インタフェース処理のコンピュータ実施工程を示す流れ図である。
【図１３Ａ】本発明の一実施例による辞書テキスト列認識の第１の例を示す図である。
【図１３Ｂ】本発明の一実施例による辞書テキスト列認識の第２の例を示す図である。
【符号の説明】
【００８７】
15 紙
17 位置コード
18 マーク
19 17の拡大部分
21 ラスタ・ライン
22 ラスタ点
23 マーク
24 ラスタ点
32 プロセッサ
34 電源
36 オーディオ出力装置
38 入力ボタン
40 表示装置
42 光検出器
44 光エミッタ
48 メモリ装置
52 筆記具エレメント
62 ハウジング
70 表面
74 ハウジング
100 デバイス
102 ケーブル
200 デバイス
201 光デバイス
202 プラットフォーム
210 グラフィック・エレメント
211 有界領域
212 有界領域
213 表面
302 グラフィック・エレメント
304 チェックマーク
305 グラフィック・エレメント
306 線
308 語
310 テキスト列

870　チェックマーク・アイコン
901　位置
902　位置
904　位置
906　語
910　表面

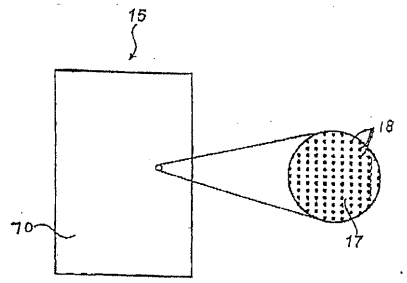
【図１】



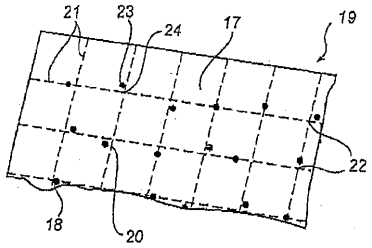
【図２】



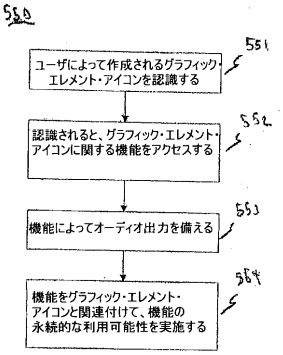
【図３】


15
18
70
17

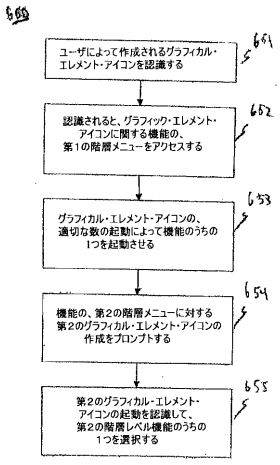
【図４】


21
23
24
17
19
22
18
20

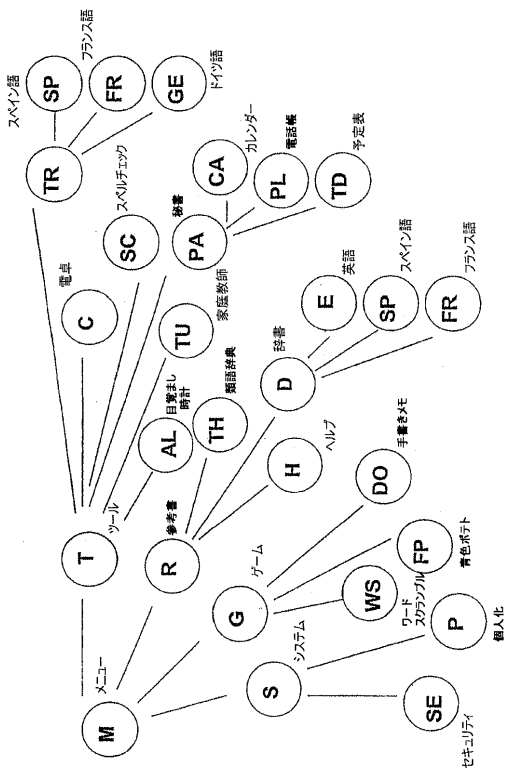
【図５】


550
ユーザによって作成されるグラフィック・エレメント・アイコンを認識する
551
認識されると、グラフィック・エレメント・アイコンに関する機能をアクセスする
552
機能によってオーディオ出力を備える
553
機能をグラフィック・エレメント・アイコンと関連付けて、機能の永続的な利用可能性を実施する
554

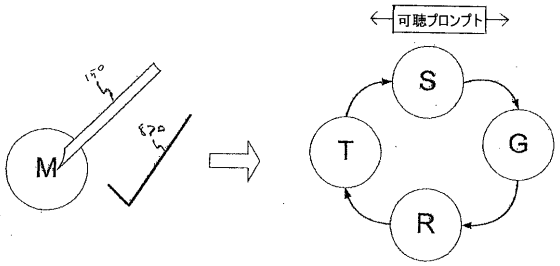
【図６】


650
ユーザによって作成されるグラフィカル・エレメント・アイコンを認識する
651
認識されると、グラフィック・エレメント・アイコンに関する機能の、第１の階層メニューをアクセスする
652
グラフィカル・エレメント・アイコンの、適切な数の起動によって機能のうちの１つを起動させる
653
機能の、第２の階層メニューに対する第２のグラフィカル・エレメント・アイコンの作成をプロンプトする
654
第２のグラフィカル・エレメント・アイコンの起動を認識して、第２の階層レベル機能のうちの１つを選択する
655

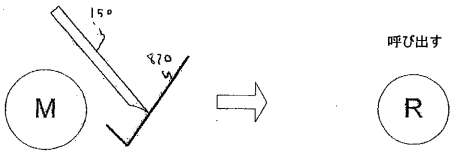
【図７】


M
メニュー
T
ツール
R
参考書
G
ゲーム
S
システム
SE
セキュリティ
P
個人化
WS
ワードスクランブル
FP
育色ポテト
DO
手書きメモ
H
ヘルプ
D
辞書
E
英語
SP
スペイン語
FR
フランス語
TH
類語辞典
AL
目覚まし時計
TU
家庭教師
C
電卓
SC
スペルチェック
PA
辞書
CA
カレンダー
PL
電話帳
TD
予定表
TR
SP
スペイン語
FR
フランス語
GE
ドイツ語

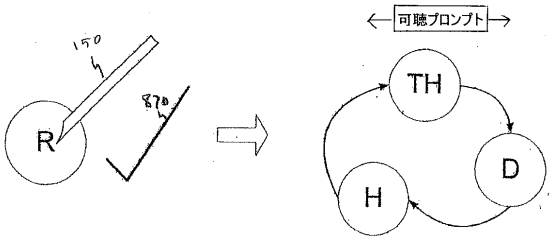
【図８Ａ】



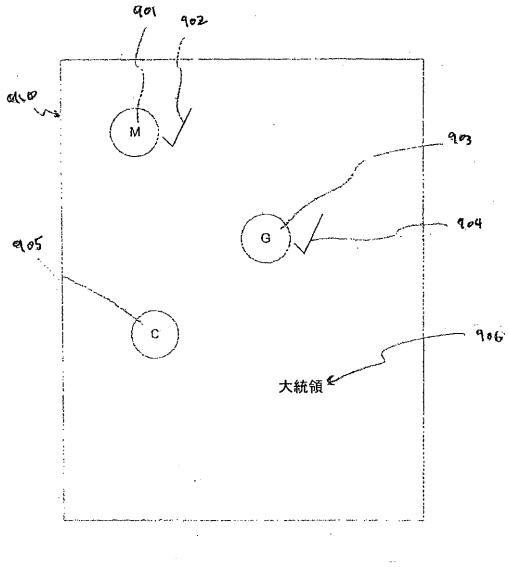
【図８Ｂ】



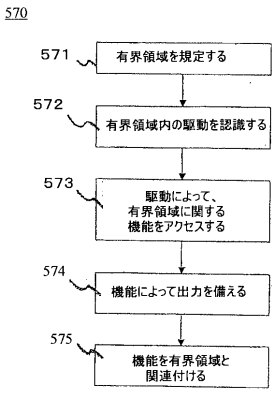
【図８Ｃ】



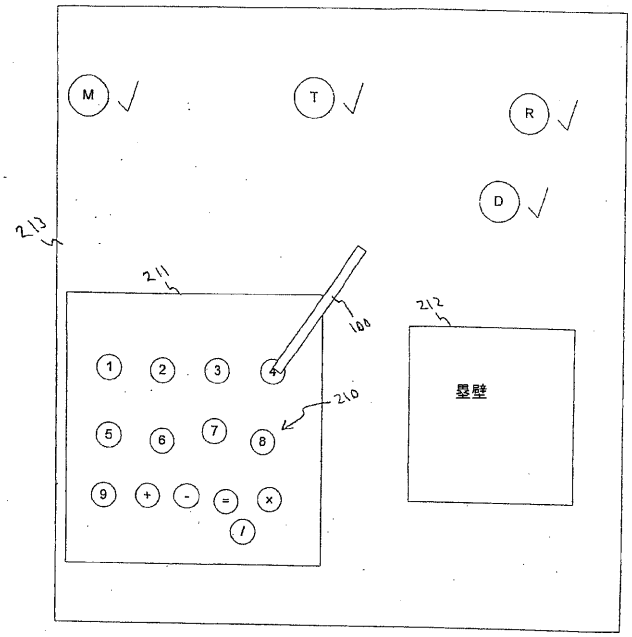
【図９】



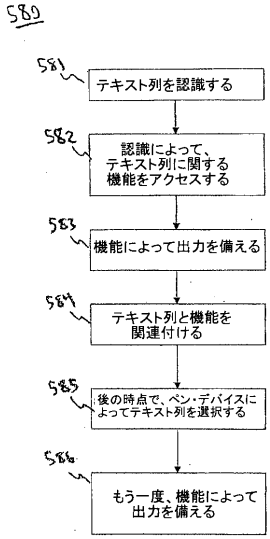
【図１０】



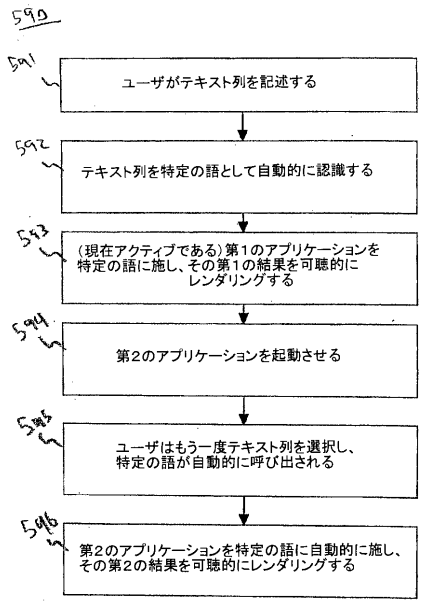
【図１１】



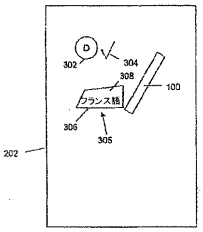
【図１２Ａ】



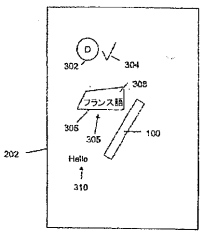
【図１２Ｂ】



【図１３Ａ】



【図１３Ｂ】



フロントページの続き

(72)発明者　ジェイムズ　マーググラフ
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９４５４９　ラフィエット　トレド・コート　２０
(72)発明者　アレキサンダー　チショルム
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９４１１０　サン・フランシスコ　トウェンティース・ストリート　３６１５　ナンバー・５
(72)発明者　トレイシー　エル　エッジコム
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９４７０３　バークリー　ハースト・アヴェニュー　１５１６

Ｆターム(参考) 5B068 AA22 AA36 BB18 BD02 BD09 BD17 BE08 CC06

【外国語明細書】

1. Title of Invention

DEVICE USER INTERFACE THROUGH RECOGNIZED TEXT AND BOUNDED AREAS

2. Detailed Description of Invention

CROSS REFERENCES TO RELATED APPLICATIONS

This Application is a Continuation-in-Part of the co-pending, commonly-owned U.S. Patent Application, Attorney Docket No. 020824-004610US, Serial No. 10/803,806, filed March 17, 2004, by James Marggraff et al., entitled "Scanning Apparatus," and hereby incorporated by reference in its entirety.

This Application is a Continuation-in-Part of the co-pending, commonly-owned U.S. Patent Application, Attorney Docket No. 020824-009500US, Serial No. 10/861,243, filed June 3, 2004, by James Marggraff et al., entitled "User Created Interactive Interface," and hereby incorporated by reference in its entirety.

This Application is related to U.S. Patent Application "TERMINATION EVENTS", by Marggraff et al., filed on January 12, 2005, Attorney Docket No. LEAP-P0320, that is incorporated herein in its entirety.

This Application is related to U.S. Patent Application "PROVIDING A USER INTERFACE HAVING INTERACTIVE ELEMENTS ON A WRITABLE SURFACE", by Marggraff et al., filed on January 12, 2005, Attorney Docket No. LEAP-P0324, that is incorporated herein in its entirety.

TECHNICAL FIELD

Embodiments here described relate to the control and use of interactive devices, computers, electronic devices, appliances, toys, and the like. This writing discloses a method and system for implementing a user interface for a device through recognized text and bounded areas.

BACKGROUND ART

Devices such as optical readers or optical pens conventionally emit light that reflects off a surface to a detector or imager. As the device is moved

relative to the surface (or vice versa), successive images are rapidly captured. By analyzing the images, movement of the optical device relative to the surface can be tracked.

One type of optical pen is used with a sheet of paper on which very small dots are printed. The dots are printed on the page in a pattern with a nominal spacing of about 0.3 millimeters (0.01 inches). The pattern of dots within any region on the page is unique to that region. The optical pen essentially takes a snapshot of the surface, perhaps 100 times a second or more. By interpreting the dot positions captured in each snapshot, the optical pen can precisely determine its position relative to the page.

Applications that utilize information about the position of an optical pen relative to a surface have been or are being devised. An optical pen with Bluetooth or other wireless capability can be linked to other devices and used for sending electronic mail (e-mail) or faxes.

The increasing power of embedded computer systems and the complexity of the functions they are able to implement have created a need for a more intuitive and user-friendly manner of accessing such power. A typical prior art optical pen will implement its intended functionality by the user operating one or more buttons/switches or controls of the optical pen to activate one or more software programs, routines, embedded devices, or the like. The pen may

contain or be in communication with a computer system. Upon actuation of such controls, the pen device performs its intended function. Accessing the capabilities of increasingly powerful optical pens through the limited number and configuration of switches, buttons, etc. provided on the pen itself, or any remotely coupled computer system device, is not a satisfactory arrangement.

One prior art solution uses the optical pen to recognize a user-defined command, and uses that command to invoke some function of the pen (e.g.,PCT publication WO/01/48590 A1). For example, a user's writing can be recognized (e.g., in real-time) and interpreted as a command for the optical pen. The drawback with this solution involves the fact that interaction and control of the functions of the pen requires real-time recognition of the user's handwriting (e.g., as the user writes the command down on a sheet of paper). This solution is not satisfactory due to the fact that interaction with more complex functionality of an optical pen requires the user to repeatedly write-down one or more commands to access different choices, options, or functions provided by the pen. While the solution might be satisfactory for exceedingly simple, single step type applications (e.g., "turn off", "store", etc.), the solution is overly cumbersome and limiting in those cases where more complex, satisfying, rich functionality is desired.

DISCLOSURE

Accordingly, a user interface method and system that enables interaction with more complex functionality of a pen device having a computer system associated their with and enables more efficient access to the different choices, options, and functions provided by the pen device, would be valuable. What is further desired is a user interface and techniques using the same for allowing a user to interact with an operating system of a pen based computer system. Embodiments in accordance with the present invention provide these and other advantages.

In one embodiment, the present invention is implemented as a method for implementing a user interface for a device through recognized text and bounded areas. The method includes recognizing a text string (e.g., a word) and accessing a function related to the text string upon the recognition. An output is provided in accordance with the function and the function is associated with the text string. It is appreciated that in one embodiment, the function is persistently associated with the text string. Therefore, each time the text string is selected by the pen device, the function is invoked for a separate time. In one example, a bounded region is defined which surrounds the text string. Selection of any point within the bounded region by the pen device then indicates a selection of the text string. Exemplary functions can be, for example, translation functions, wherein the text string (e.g., word) is translated from one language (e.g., English) into a

different language, dictionary functions, wherein a definition is provided for the word, thesaurus functions, and the like.

The method includes recognizing an actuation (e.g., user writing) within a bounded area and automatically accessing a function or application program related to the bounded area upon the actuation. Exemplary functions can be, for example, calculator functions, wherein text entered within the calculator bounded area is recognized as numerical characters, and the like. In this manner, a text character or text string recognized within a bounded area automatically produces an output in accordance with the text string and also in accordance with the application or function associated with the bounded area. This is accomplished without the user needing to otherwise select the application program which becomes selected automatically in response to the user writing in the bounded area associated with the application.

The output is typically an audio output provided via an audio output device (e.g., a speaker coupled to the device). The function is persistently associated with the text string and/or the bounded area, enabling a subsequent access of the function (e.g., at some later time) by a subsequent actuation (e.g., tapping) of the text string.

Broadly, this writing discloses a method and system for implementing a user interface for a pen device through recognized text and bounded areas. The method includes recognizing a text string and accessing a function or application related to the text string upon the recognition. An output is provided in accordance with the function and the function is associated with the text string. Alternatively, selection of the text string automatically applies the recognized result of the text string to a currently active application. The method includes recognizing an actuation within a bounded area and automatically accessing a function related to the bounded area upon the actuation. A text string recognized within a bounded area produces an output in accordance with the text string and the bounded area.

These and other objects and advantages of the present invention will be recognized by one skilled in the art after having read the following detailed description, which are illustrated in the various drawing figures.

DETAILED DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

Reference will now be made in detail to the preferred embodiments of the present invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings. While the invention will be described in conjunction with the preferred embodiments, it will be understood that they are not intended to limit the invention to these embodiments. On the contrary, the invention is intended to cover alternatives, modifications and equivalents, which may be included within the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims. Furthermore, in the following detailed description of embodiments of the present invention, numerous specific details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. However, it will be recognized by one of ordinary skill in the art that the present invention may be practiced without these specific details. In other instances, well-known methods, procedures, components, and circuits have not been described in detail as not to unnecessarily obscure aspects of the embodiments of the present invention.

NOTATION AND NOMENCLATURE

Some portions of the detailed descriptions which follow are presented in terms of procedures, steps, logic blocks, processing, and other symbolic representations of operations on data bits within a computer memory. These descriptions and representations are the means used by those skilled in the data processing arts to convey most effectively the substance of their work to others skilled in the art. A procedure, computer executed step, logic block, process, etc.,

are here, and generally, conceived to be self-consistent sequences of steps or instructions leading to a desired result. The steps are those requiring physical manipulations of physical quantities. Usually, though not necessarily, these quantities take the form of electrical or magnetic signals capable of being stored, transferred, combined, compared, and otherwise manipulated in a computer system. It has proven convenient at times, principally for reasons of common usage, to refer to these signals as bits, values, elements, symbols, characters, terms, numbers, or the like.

It should be borne in mind, however, that all of these and similar terms are to be associated with the appropriate physical quantities and are merely convenient labels applied to these quantities. Unless specifically stated otherwise as apparent from the following discussions, it is appreciated that throughout the present invention, discussions utilizing terms such as "processing," "computing," " configuring," "generating," or the like, refer to the action and processes of a microcontroller, computer system, or similar electronic computing device, that manipulates and transforms data represented as physical (electronic) quantities within registers and memories into other data similarly represented as physical quantities.

EMBODIMENTS OF THE INVENTION

Figure 1 is a block diagram of a pen device 100 upon which embodiments of the present invention can be implemented. In general, pen device 100 may be

referred to as an optical device, more specifically as an optical reader, optical pen or digital pen. The device may contain a computer system and an operating system resident thereon. Application programs may also reside thereon.

In the embodiment of Figure 1, pen device 100 includes a processor 32 inside a housing 62. In one embodiment, housing 62 has the form of a pen or other writing or marking utensil or instrument. Processor 32 is operable for processing information and instructions used to implement the functions of pen pen device 100, which are described below.

In the present embodiment, the pen device 100 may include an audio output device 36 and a display device 40 coupled to the processor 32. In other embodiments, the audio output device and/or the display device are physically separated from pen device 100, but in communication with pen device 100 through either a wired or wireless connection. For wireless communication, pen device 100 can include a transceiver or transmitter (not shown in Figure 1). The audio output device 36 may include a speaker or an audio jack (e.g., for an earphone or headphone). The display device 40 may be a liquid crystal display (LCD) or some other suitable type of display.

In the embodiment of Figure 1, pen device 100 may include input buttons 38 coupled to the processor 32 for activating and controlling the pen device 100. For example, the input buttons 38 allow a user to input information and

commands to pen device 100 or to turn pen device 100 on or off. Pen device 100 also includes a power source 34 such as a battery.

Pen device 100 also includes a light source or optical emitter 44 and a light sensor or optical detector 42 coupled to the processor 32. The optical emitter 44 may be a light emitting diode (LED), for example, and the optical detector 42 may be a charge coupled device (CCD) or complementary metal-oxide semiconductor (CMOS) imager array, for example. The optical emitter 44 illuminates surface 70 or a portion thereof. Light reflected from the surface 70 is received at and recorded by optical detector 42.

The surface 70 may be a sheet a paper, although the present invention is not so limited. For example, the surface 70 may comprise an LCD (liquid crystal display, CRT (cathode ray tube), touch screen, a surface comprising electronic ink, reconfigurable paper, or other types of electronically active surfaces (e.g., the display of a laptop or tablet PC).

In one embodiment, a pattern of markings is printed on surface 70. The end of pen device 100 that holds optical emitter 44 and optical detector 42 is placed against or near surface 70. As pen device 100 is moved relative to the surface 70, the pattern of markings are read and recorded by optical emitter 44 and optical detector 42. As discussed in more detail further below, in one embodiment, the markings on surface 70 are used to determine the position of

pen device 100 relative to surface (see Figures 3 and 4). In another embodiment, the markings on surface 70 are used to encode information (see Figures 5 and 6). The captured images of surface 70 can be analyzed (processed) by pen device 100 to decode the markings and recover the encoded information.

Additional descriptions regarding surface markings for encoding information and the reading/recording of such markings by electronic devices can be found in the following patents and patent applications that are assigned to Anoto and that are all herein incorporated by reference in their entirety: U.S. Patent No. 6,502,756, U.S. Application No. 101179,966, filed on June 26, 2002, WO 01/95559, WO 01/71473, WO 01/75723, WO 01/26032, WO 01/75780, WO 01/01670, WO 01/75773, WO 01/71475, WO 10 00/73983, and WO 01116691.

Pen device 100 of Figure 1 also includes a memory unit 48 coupled to the processor 32. In one embodiment, memory unit 48 is a removable memory unit embodied as a memory cartridge or a memory card. In another embodiment, memory unit 48 includes random access (volatile) memory (RAM) and read-only (non-volatile) memory (ROM) for storing information and instructions for processor 32.

In the embodiment of Figure 1, pen device 100 includes a writing element 52 situated at the same end of pen device 100 as the optical detector 42 and the

optical emitter 44. Writing element 52 can be, for example, a pen, pencil, marker or the like, and may or may not be retractable. In certain applications, writing element 52 is not needed. In other applications, a user can use writing element 52 to make marks (e.g., graphical elements) on surface 70, including characters such as letters, words, numbers, mathematical symbols and the like. These marks can be scanned (imaged) and interpreted by pen device 100 according to their position on the surface 70. The position of the user-produced marks can be determined using a pattern of marks that are printed on surface 70; refer to the discussion of Figures 3 and 4, below. In one embodiment, the user-produced markings can be interpreted by pen device 100 using optical character recognition (OCR) techniques that recognize handwritten characters.

As mentioned above, surface 70 may be any surface suitable on which to write, such as, for example, a sheet of paper, although surfaces consisting of materials other than paper may be used. Also, surface 70 may or may not be flat. For example, surface 70 may be embodied as the surface of a globe. Furthermore, surface 70 may be smaller or larger than a conventional (e.g., 8.5x11 inch) page of paper.

Figure 2 is a block diagram of another device 200 upon which embodiments of the present invention can be implemented. Device 200 includes processor 32, power source 34, audio output device 36, input buttons 38, memory unit 48, optical detector 42, optical emitter 44 and writing element 52,

previously described herein. However, in the embodiment of Figure 2, optical detector 42, optical emitter 44 and writing element 52 are embodied as optical device 201 in housing 62, and processor 32, power source 34, audio output device 36, input buttons 38 and memory unit 48 are embodied as platform 202 in housing 74. In the present embodiment, optical device 201 is coupled to platform 202 by a cable 102; however, a wireless connection can be used instead. The elements illustrated by Figure 2 can be distributed between optical device 201 and platform 200 in combinations other than those described above.

Figure 3 shows a sheet of paper 15 provided with a pattern of marks according to one embodiment of the present invention. In the embodiment of Figure 3, sheet of paper 15 is provided with a coding pattern in the form of optically readable position code 17 that consists of a pattern of marks 18. The marks 18 in Figure 3 are greatly enlarged for the sake of clarity. In actuality, the marks 18 may not be easily discernible by the human visual system, and may appear as grayscale on sheet of paper 15. In one embodiment, the marks 18 are embodied as dots; however, the present invention is not so limited.

Figure 4 shows an enlarged portion 19 of the position code 17 of Figure 3. An optical device such as devices 100 and 200 (Figures 1 and 2) is positioned to record an image of a region of the position code 17. In one embodiment, the optical device fits the marks 18 to a reference system in the form of a raster with raster lines 21 that intersect at raster points 22. Each of the marks 18 is

associated with a raster point 22. For example, mark 23 is associated with raster point 24. For the marks in an image/raster, the displacement of a mark from the raster point associated with the mark is determined. Using these displacements, the pattern in the image/raster is compared to patterns in the reference system. Each pattern in the reference system is associated with a particular location on the surface 70. Thus, by matching the pattern in the image/raster with a pattern in the reference system, the position of the pattern on the surface 70, and hence the position of the optical device relative to the surface 70, can be determined.

Additional descriptions regarding surface markings for encoding information and the reading/recording of such markings by electronic devices can be found in the following patents and patent applications that are assigned to Anoto and that are all herein incorporated by reference in their entirety: U.S. Patent No. 6,502,756, U.S. Application No. 10/179,966, filed on June 26, 2002, WO 01/95559, WO 01/71473, WO 01/75723, WO 01/26032, WO 01/75780, WO 01/01670, WO 01/75773, WO 01/71475, WO 10 00/73983, and WO 01/16691.

With reference back to Figure 1, four positions or regions on surface 70 are indicated by the letters A, B, C and D (these characters are not printed on surface 70, but are used herein to indicate positions on surface 70). There may be many such regions on the surface 70. Associated with each region on surface 70 is a unique pattern of marks. The regions on surface 70 may overlap

because even if some marks are shared between overlapping regions, the pattern of marks in a region is still unique to that region.

In the example of Figure 1, using pen device 100 (specifically, using writing element 52), a user may create a character consisting, for example, of a circled letter "M" at position A on surface 70 (generally, the user may create the character at any position on surface 70). The user may create such a character in response to a prompt (e.g., an audible prompt) from pen device 100. When the user creates the character, pen device 100 records the pattern of markings that are uniquely present at the position where the character is created. The pen device 100 associates that pattern of markings with the character just created. When pen device 100 is subsequently positioned over the circled "M," pen device 100 recognizes the pattern of marks associated therewith and recognizes the position as being associated with a circled "M." In effect, pen device 100 recognizes the character using the pattern of markings at the position where the character is located, rather than by recognizing the character itself.

In one embodiment, the characters described above comprise "graphic elements" that are associated with one or more commands of the pen device 100. It should be noted that such graphic elements that are associated with, and are used to access the pen device 100 implemented functions comprising commands, are referred to as "graphic element icons" hereafter in order to

distinguish from other written characters, marks, etc. that are not associated with accessing functions or applications of the pen device 100. In the example just described, a user can create (write) a graphic element icon that identifies a particular command, and can invoke that command repeatedly by simply positioning pen device 100 over the graphic element icon (e.g., the written character). In one embodiment, the writing instrument is positioned over the graphical character. In other words, the user does not have to write the character for a command each time the command is to be invoked by the pen device 100; instead, the user can write the graphic element icon for a command one time and invoke the command repeatedly using the same written graphic element icon. This attribute is referred to as "persistence" and is described in greater detail below. This is also true regarding graphical element icons that are not user written but pre-printed on the surface and are nevertheless selectable by the pen device 100.

In one embodiment, the graphic element icons can include a letter or number with a line circumscribing the letter or number. The line circumscribing the letter or number may be a circle, oval, square, polygon, etc. Such graphic elements appear to be like "buttons" that can be selected by the user, instead of ordinary letters and numbers. By creating a graphic element icon of this kind, the user can visually distinguish graphic element icons such as functional icons from ordinary letters and numbers, which may be treated as data by the pen device 100. Also, by creating graphic element icons of this kind, the pen device

may also be able to better distinguish functional or menu item type graphic elements from non-functional or non-menu item type graphic elements. For instance, a user may create a graphic element icon that is the letter "M" which is enclosed by a circle to create an interactive "menu" graphic element icon.

The pen device 100 may be programmed to recognize an overlapping circle or square with the letter "M" in it as a functional graphic element as distinguished from the letter "M" in a word. The graphic element icon may also include a small "check mark" symbol adjacent thereto, within a certain distance (e.g., 1 inch, 1.5 inches, etc.). The checkmark will be associated with the graphic element icon. Computer code for recognizing such functional graphic elements and distinguishing them from other non-functional graphic elements can reside in the memory unit in the pen device. The processor can recognize the graphic element icons and can identify the locations of those graphic element icons so that the pen device 100 can perform various functions, operations, and the like associated therewith. In these embodiments, the memory unit may comprise computer code for correlating any graphic elements produced by the user with their locations on the surface. The pen device 100 recognizes a "down-touch" or "down-stroke" or being placed down upon the surface (e.g., when the user begins writing) and recognizes an "up-stroke" or being picked up from the surface (e.g., when the user finishes writing). Such down-strokes and up-strokes can be interpreted by the pen device 100 as, for example, indicators as to when certain functionality is invoked and what particular function/application is invoked (e.g.,

triggering OCR processing). Particularly, a down-stroke quickly followed by an up-stroke (e.g., a tap of the pen device on the surface) can be associated with a special action depending upon the application (e.g., selecting a graphic element icon, text string, etc.).

It should be noted that the generic term "graphic element" may include any suitable marking created by the user, and is distinguishable from a graphic element icon which refers to a functional graphic element that is used to access one or more functions of the device.

As mentioned above, it should be noted that graphic element icons can be created by the pen device 100 (e.g., drawn by the user) or can be pre-existing (e.g., a printed element on a sheet of paper). Example graphic elements include, but are not limited to symbols, indicia such as letters and/or numbers, characters, words, shapes, lines, etc. They can be regular or irregular in shape. User written/created graphic elements are typically created using the pen device 100. Additionally, graphic element icons usually, but not always, incorporate a circumscribing line (e.g., circle) around a character (e.g., the letter "M") to give them an added degree of distinctiveness to both the user and the pen device 100. For example, in one embodiment, an up-stroke after finishing a circle around the character can specifically indicate to the pen device 100 that the user has just created a graphic element icon.

Figure 5 shows a flowchart of the steps of a computer implement process 550 in accordance with one embodiment of the present invention. Process 550 depicts the basic operating steps of a user interface process as implemented by a device (e.g., pen device 100) in accordance with one embodiment of the present invention as it interprets user input in the form of graphic elements, writing, marks, etc. and provides the requested functionality to the user.

Process 550 begins in step 551, where the computer implemented functionality of the pen device 100 recognizes a created graphical element icon (e.g., created by a user). Alternatively, the graphic element may be preprinted on the surface and its location known to the pen device 100. At step 551, if the user is writing the graphic element for the first time, the pen device 100 is using the optical sensor and the processor to perform OCR (optical character recognition) on the writing to identify the user written graphical element. Its unique location on the surface is then also recorded, in one embodiment. In step 552, once recognized, a function related to the graphical element icon is accessed. This function can be, for example, a menu function that can enunciate (e.g., audibly render) a predetermined list of functions (e.g., menu choices or sub-menu options) for subsequent activation by the user. In step 553, an audio output in accordance with the function is provided. This audio output can be, for example, the enunciation of what particular choice the user is at within the list of choices. In step 554, the function is persistently associated with the graphical element icon, enabling a subsequent access of the function

(e.g., at some later time) by a subsequent actuation (e.g., tapping with the pen device 100) of the graphical element icon. For example, in the case of a menu function, the listed menu choices can be subsequently accessed by the user at some later time by simply actuating the menu graphic element icon (e.g., tapping it).

It should be noted that the output of the pen device 100 can be visual output (e.g., via a display, indicator lights, etc.) in addition to, or instead of, audio output. The visual output and/or audio output can come directly from the pen device 100, or can be from another device (e.g., personal computer, speaker, LCD display, etc.) communicatively coupled to the pen device 100.

It is appreciated that a plurality of different graphic elements may exist on the surface and anytime, and the selection thereof may provide various functions to be executed by the pen device 100, for example, to invoked applications, invoke sub-menu options, etc.

In this manner, embodiments of the present invention implement a user interface means for navigating the functionality of a computer system, particularly the pen based computer system comprising, for example, the pen device 100. The user interface as implemented by the graphical element icons provides the method of interacting with a number of software applications that execute within the pen device 100. As described above, output from the pen

device 100 may include audio output, and thus, the user interface means enables the user to carry on a "dialog" with the applications and functionality of the pen device 100. In other words, the user interface enables the user to create mutually recognized items such as graphic element icons that allow the user and the pen device 100 to interact with one another. As described above, the mutually recognized items are typically symbols or marks or icons that the user draws on a surface, typically a sheet of paper.

Different graphic element icons have different meaning and different manners of interaction with the user. Generally, for a given graphic element icon, the manner of interaction will call up different computer implemented functionality of the pen device. For illustration purposes, in the case of the menu example above, the menu functionality allows the user to iterate through a list of functions that are related to the graphic element (e.g., the number of taps on the menu graphic element icon iterates through a list of functions). Audio from the pen device can enunciate the function or mode as the taps are done. One of the enunciated functions/modes can then be selected by the user through some further interaction (e.g., drawing or selecting a previously drawn checkmark graphic element associated with the graphic element icon). Once selected, the functionality and options and further sub-menus of the particular selected function can then be accessed by the user. Alternatively, if one of the audibly rendered sub-options is itself a menu graphical icon, it can be selected by the user drawing its representation on the surface and selecting it.

Figure 6 shows a flowchart of the computer implemented steps of a process 650 in accordance with one embodiment of the present invention. Process 650 depicts the basic operating steps of a user interface process for accessing (e.g., navigating through) a number of nested, hierarchical functions of an interactive device (e.g., pen device 100) in accordance with one embodiment of the present invention. Process 650 is described with reference to Figures 8A, 8B, and 8C.

Process 650 begins in step 651, where the computer implemented functionality of the pen device 100 recognizes a created graphic element icon, shown in Figure 8A as a menu icon "M". Like step 551, the graphic element icon may be written by the user or preprinted on the surface. In one case, the graphic element icon can provide a list of choices of further graphic element icons (e.g., hierarchical arrangement) that are associated their with and which themselves may provide further choices. In step 652, and as shown in Figure 8A, once recognized, a first hierarchical menu of functions related to the graphic element icon is accessed. In this example, once recognized, the menu icon "M" of step 651 causes a list of sub-options (e.g., system "S", games "G", reference "R", and tools "T") to be audibly rendered (e.g., via audible prompts), one option at a time, as shown in Figure 8A. The options are rendered in response to successive selections of the menu icon of step 651 by the pen device (e.g., pen device 100).

In step 653, and as illustrated in Figure 8B, one of the enunciated functions, in this example, the reference graphic element icon "R", is selected through an appropriate number of actuations of the menu graphic element icon (e.g., taps) and an actuation the associated checkmark icon 870. In step 654, the activated function may prompt the creation of a second graphic element icon for a second hierarchical menu of functions. The second graphic element icon, the reference icon "R" in this example, may then be drawn on the surface by the user. The selection thereof, as shown in Figure 8C, will cause a second listing of submenu items to be audibly rendered (e.g., via audible prompts) in the manner described above (e.g., Thesaurus "TH", dictionary "D", and help "H"). Subsequently in step 655, one of the enunciated functions of the second graphic element icon is activated through an appropriate number of actuations to select one of the second hierarchical level functions.

In this manner, one menu can invoke a number of sub-menus which themselves have even further sub-menus. Thus, different levels of graphic element icons can be hierarchically arranged. Generally, top-level graphic element icons which present menus of functions are referred to as group graphic element icons. Application graphic element icons are second-level graphic element icons that generally present menus of configuration options or application settings for a given application. For example, application graphic element icons can be considered as a special case of a group graphic element

icon. Generally, an application graphic element icon has a specialized application related default behavior associated with it.

In this manner, the user may then select a menu item from the list of menu items. The menu items may include directory names, subdirectory names, application names, or names of specific data sets. Examples of directory or subdirectory names include, but are not limited to, "tools" (e.g., for interactive useful functions applicable under many different circumstances), "reference" (e.g., for reference materials such as dictionaries), "games" (e.g., for different games), etc. Examples of specific application (or subdirectory) names include "calculator", "spell checker", and "translator". Specific examples of data sets may include a set of foreign words and their definitions, a phone list, a calendar, a to-do list, etc. Additional examples of menu items are shown in Figure 7.

Specific audio instructions can be provided for the various menu items. For instance, after the user selects the "calculator" menu item, the pen device may instruct the user to draw the numbers 0-9, and the operators ±, -‘ x, /, and = on the sheet of paper and then select the numbers to perform a math calculation. In another example, after the user selects the "translator" menu item, the pen device can instruct the user to write the name of a second language and circle it. After the user does this, the pen device can further instruct the user to write down a word in English and then select the circled

second language to hear the written word translated into the second language. After doing so, the audio output device in the pen device may recite the word in the second language.

Figure 7 shows a menu item tree directory according to an embodiment of the present invention including the graphical element icon representation of each option. The menu item tree directory can embody an audio menu starting from the menu graphic element icon. Starting from the top of Figure 7, a first audio subdirectory would be a tools T subdirectory. Under the tools T subdirectory, there could be a translator TR subdirectory, a calculator C subdirectory, a spell checker SC subdirectory, a personal assistant PA subdirectory, an alarm clock AL subdirectory, and a tutor TU function. Under the translator TR subdirectory, there would be Spanish SP, French FR, and German GE translator functions. Under the personal assistant PA subdirectory, there would be calendar C, phone list FL, and to do list TD functions or subdirectories. Under the reference R subdirectory, there could be thesaurus TH function, a dictionary D subdirectory, and a help H function. Under the dictionary D subdirectory, there can be an English E function, a Spanish SF function, and a French FR function. Under the games G subdirectory, there can be games such as word scramble WS, funky potatoes FP, and doodler DO. Other games could also be present in other embodiments of the invention. Under the system S subdirectory, there can be a security SE function, and a personalization P function.

Details pertaining to some of the above directories, subdirectories, and functions are provided below. As illustrated by the menu item tree-directory, a user may proceed or navigate down any desired path by listening to recitations of the various menu items and then selecting the menu item desired. The subsequent selection of the desired menu item may occur in any suitable manner. For example, in some embodiments, a user can cause the pen device to scroll through the audio menu by "down touching" (e.g., down-stroke) on a created graphic element. The "down touching" may be recognized by the electronics in the pen device as an "actuation" by using any suitable mechanism. For instance, the pen device may be programmed to recognize the image change associated with the downward movement of it towards the selected graphic clement.

In another example, a pressure sensitive switch may be provided in the pen device so that when the end of the pen device applies pressure to the paper, the pressure switch activates. This informs the pen device to scroll through the audio menu. For instance, after selecting the circled letter "M" with the pen device (to thereby cause the pressure switch in the pen device to activate), the audio output device in the pen device may recite "tools" and nothing more. The user may select the circled letter "M" a second time to cause the audio output device to recite the menu item "reference". This can be repeated as often as desired to scroll through the audio menu. To select a particular menu item, the

user can create a distinctive mark on the paper or provide a specific gesture with the scanning apparatus. For instance, the user may draw a "checkmark" (or other graphic element) next to the circled letter "M" after hearing the word "tools" to select the subdirectory "tools". Using a method such as this, a user may navigate towards the intended directory, subdirectory, or function in the menu item tree. The creation of a different graphic element or a different gesture may be used to cause the pen device to scroll upward. Alternatively, buttons or other actuators may be provided in the pen device to scroll through the menu. Once "tools" is selected, it will function as described above, but with respect to its subdirectory menu.

In other embodiments, after creating the menu graphic element icon (e.g., letter "M" with a circle), the user may select the menu graphic element icon. Software in the scanning apparatus recognizes the circled letter as being the menu symbol and causes the scanning apparatus to recite the menu items "tools", "reference", "games", and "system" sequentially and at spaced timing intervals, without down touching by the user. Audio instructions can be provided to the user. For example, the pen device may say "To select the 'tools' directory, write the letter 'T' and circle it," To select the menu item, the user may create the letter "T" and circle it. This indicates to the pen device that the user has selected the subdirectory "tools". Then, the pen device can recite the menu items under the "tools" directory for the user. Thus, it is possible to proceed directly to a particular directory, subdirectory, or function in the menu

item tree by creating a graphic element representing that directory, subdirectory, or function on a sheet and interacting there with. Alternatively, if the menu item already resides on the surface, the user can anytime interact with it to select its functions.

It should be noted that the order of items within the directories, subdirectories, option menus, etc. of the graphic element icons depicted in Figure 7 can be changed by the user. For example, the user can access a certain application and use that application to change the order in which the items of one or more directories, subdirectories, etc., are audibly rendered. Similarly, the user can change the specific audio output associated with one or more items within a given directory/subdirectory etc. for sample, the user can record her own voice for an item, use a prerecorded song (e.g., MP3, etc.), or the like, and user according as the item's audibly rendered output. Additionally, it should be noted that additional items for one or more directories, subdirectories, etc., can be added through, for example, software/or firmware updates provided to the pen device (e.g., uploading new software based functionality).

It should be noted that a respective state of multiple instances of a graphic element icon (e.g., multiple menu icons) can be persistently associated with each specific instance. For example, in a case where two or more graphic element icons exist on a common surface (e.g., created by the user, preprinted, or the like) their state, or their particular location within their directory of

options can be independently retained, or remembered, for each icon. For example, if a first menu icon is currently on option three (e.g., "games"), and a second menu icon is currently on option one (e.g., "tools"), the user can go off and perform other tasks using other applications (e.g., calculator, dictionary, etc.) and come back at some later time to either the first or second menu icon and they will correctly retain their last state (e.g., "games" for the first and "tools" for the second menu icon).

Similarly, it should be noted that a respective state of multiple instances of a graphic element icon (e.g., multiple menu icons) can be coordinated among the multiple instances and persistently associated with each specific instance. With coordinated state, where two or more graphic element icons exist on a common surface (e.g., created by the user, preprinted, or the like) their state can be remembered for each icon, but that state can be coordinated such that the options span across each instance. For example, if a first menu icon is currently on option two (e.g., "system"), a second menu icon will have its state coordinated such that it will be on option three (e.g., "tools"). The user can perform other intervening tasks and come back at some later time to either the first or second menu icon and they will correctly retain their coordinated state (e.g., "system" for the first and "tools" for the second).

Figure 9 shows a surface 910 (e.g., a sheet of paper) having a number of graphic element icons written thereon in accordance with one embodiment of the

present invention. Figure 9 shows examples of group graphic element icons (e.g., the menu icon "M" and the games icon "G") and an application icon (e.g., the calculator icon "C"). The graphic element icons can be written on the sheet paper 910 by the user or can be preprinted. As described above, group graphic element icons generally audibly render a list options. For example, repeatedly tapping at location 901 with the pen device 100 proceeds through the options of the menu directory (e.g., system, games, reference, and tools), as described in the discussion Figure 7. For example, tapping twice on the menu icon will cause the pen device 100 to audibly render "system" and then audibly render "games" indicating the selection of the games subdirectory. The game subdirectory can then be activated by touching location 902 (e.g., the checkmark) and the activation can be confirmed to the user through an audio tone.

Subsequently, the pen device 100 audibly prompts the user to create (e.g. draw) a games graphic element icon as shown in Figure 9. Repeatedly tapping the games icon at location 903 with the pen device 100 then causes the pen device 100 to proceed through the options of the games subdirectory (e.g., word scramble, funky potatoes, and doodler), as described in the discussion of Figure 7. A selected one of the game subdirectory items can then be selected through a tap at location 904 (e.g., the checkmark associated with the games), or alternatively, drawing the checkmark if it is not already there.

Referring still to Figure 9, a touch at the calculator icon "C" launches the calculator application. In this manner, the calculator icon does not render a list of menu items or subdirectory options, but rather directly launches an application itself, in this case the calculator application. Once the calculator application is invoked, the pen device 100 confirms the activation (e.g., by rendering an audio tone) and audibly prompts the user through a series of actions to prepare the calculator for use (e.g., by instructing the user to draw the numbers 0-9, and the operators ±, -‘ x, /, and = on the surface and then select the numbers to perform a math calculation).

Figure 9 also shows a user written word 906 (e.g., text string) created using a "prompt and believe" function of the pen device 100. In accordance with embodiments of the present invention, it should be noted that some words, text strings, marks, symbols, or other graphic elements, need not be processed at all using OCR. For example, the particular word, graphic element, etc., can be created by the user in response to an audible prompt from the pen device 100, wherein the pen device prompts the user to write the particular word (e.g., "president") and subsequently stores the location of the written word with the association (e.g., from the prompt). The subsequent selection of the created word is recognized by location in the manner described above. For example, pen device 100 can instruct the user to write the word "president" 906. In response to the prompt, the user writes the word "president" and the pen device 100 will treat, or in other words believe, upon a subsequent selection of the word that

what the user wrote in response to the prompt was in fact the word "president." In other words, the pen device 100 associates the label "president" with whatever the user wrote in response to the prompt. Depending upon the application, the user can be prompted to underline the word, put a box around the word, or otherwise and some distinguishing mark/graphic element.

When the user is done writing the prompted word, the pen device 100 recognizes the fact that the user is finished by, for example, recognizing the inactivity (e.g., the user is no longer writing) as a data entry termination event. In this manner, a "timeout" mechanism can be used to recognize the end of data entry. Another termination event could be a case where the word is underlined or boxed as described above. Additional examples of termination events are described in the commonly assigned United States Patent Application "TERMINATION EVENTS", by Marggraff et al., filed on January 12, 2005, Attorney Docket No. LEAP-P0320, and is incorporated herein in its entirety.

In this manner, the prompt-and-believe feature of embodiments of the present invention enables the creation of graphic elements having meanings that are mutually understood between the user and the pen device 100. Importantly, it should be understood that there is no OCR processing being done on the word president. Graphic elements created using the "prompt-and-believe" function can be associated with labels for other applications, options, menus, functions etc., whereby selection of the prompt-and-believe graphic

element (e.g. by tapping) can invoke any of the above. Reducing the requirement for OCR processing lowers the computational demands on the pen device 100 and thus improves the responsiveness of the user interface.

Figure 10 shows a flowchart of the steps of a process 570 in accordance with one embodiment of the present invention. Process 570 depicts the basic operating steps of a bounded area user interface process for accessing functions and applications of an interactive device (e.g., pen device 100) in accordance with one embodiment of the present invention.

Process 570 begins in step 571, where a bounded area is defined. In step 572, the computer implemented functionality of the pen device 100 recognizes an actuation within the bounded area of a surface. The actuation can be a touch of the pen device within the bounded area (e.g., placing the tip of the pen down), a stroke or mark of the pen device within the bounded area (e.g., drawing a character or a mark), or the like. As referred to herein, the bounded area refers to an area of the surface that is enclosed by a boundary. One example of the bounded area would be a user created box drawn on the surface of a paper. The area of the paper within the box comprises the bounded area. At step 571, the bounded area may be drawn by the user in response to an audible command or prompt by the pen device to do so. In other words, the first action understood by user after selection of an application may be for the user to draw a box.

After the box or other enclosure is drawn, the pen device then associates the box with the application or function.

In step 573, when an actuation is detected within the bounded area, a function or application program related to the bounded area is automatically invoked. The bounded area is typically associated with a specific function that influences the particular functionality (or application) the pen device invokes when it recognizes an actuation within the bounded area. One example of a particular function would be the calculator function, where user input into the calculator bounded area is preferentially recognized as numbers as opposed to letters in order to improve the recognition process. In this example, any user writings within the bounded area representing the calculator automatically invokes the calculator functions which are then applied to the writings. The same is true if the writings have already been made but the user merely selects them with the writing tool (e.g., pen device 100).

In step 574, an output is provided in accordance with the function that is particular to the bounded area. For example, continuing the calculator example described above, the output would be an audio output describing the result of a mathematical operation entered by the user. Subsequently, in step 575, the particular function is associated with the bounded area such that persistence is achieved. As described above, this persistence attribute enables the user to perform other intervening tasks and perform other intervening actions and at

some later point in time return to the bounded area and have it function in its intended manner (e.g., the bounded area still behaves as a calculator). The calculator example of the bounded area is further described in the discussion of Figure 11.

Figure 11 shows a calculator bounded area application in accordance with one embodiment of the present invention. Figure 11 illustrates the manner in which a user can create a paper calculator from a blank piece of paper. In this example, after the user has selected the "calculator" application as described above, the pen device prompts the user to draw a square bounded area 211 and prompts the user to write down the numbers 0-9 and the operators +, - , x, /, and = within this bounded area. A user creates the graphic elements 210 including numbers with circles around them, and mathematical operators for operations such as addition, subtraction, multiplication, division, and equals. In other embodiments, circles need not be provided around the numbers shown in Figure 11. The pen device 100 recognizes the positions of the created graphic elements and recognizes the actual graphic elements created.

A user can then select at least two graphic elements to receive an audio output related to the selection of those at least two graphic elements. For example, the user may select sequence of graphic elements "4" "±" "7" "=" to hear the pen device 100 recite "eleven." The paper calculator is persistent, as described above, and thus can be re-used at a later time, since the pen device

has stored the locations of the graphic elements in its memory unit. This embodiment can be useful in school where a student does not have a physical calculator available.

It should be noted that the bounded area may be pre-printed or drawn by the user. For example the paper calculator can be user created in response to prompts in the manner described above, or the paper calculator can be preprinted on the sheet paper 213. In either case, when user writes in this bounded area 211, only the calculator application is active and the pen device looks only to numbers, not letters, in order to streamline the recognition process.

Additionally, it should be noted that the user does not need to select a graphical element icon to activate the application or function assigned to the bounded area. Depending upon the manner in which the bounded area was created, the function associated with the bounded area (e.g., calculator) persists and is automatically invoked upon a subsequent actuation. It should also be noted that the user can define multiple bounded areas, each area assigned to a different application. For example, referring still to Figure 11, a user can define the calculator bounded area 211 in the manner described above, and also define a dictionary bounded area 212 on the same sheet of paper 213 (e.g., from the reference submenu "R" and the tools submenu "T"). The dictionary bounded area 212 functions by audibly rendering a definition of a text string (e.g., the word "rampart") entered within the bounded area 212. Thus, text entered within

the bounded area 212 is associated with the dictionary function and is recognized as a word (e.g., letters), while text entered within the bounded area 211 is associated with the calculator function and is recognized as numbers (e.g., equations, etc.). Alternatively, the user can define multiple bounded areas where two or more of them are instances of the same function.

Figure 12A shows a flowchart of the steps of a computer implemented process 580 in accordance with one embodiment of the present invention. Process 580 depicts the basic operating steps of a text string recognition user interface process for accessing functions of an pen device (e.g., device 100) in accordance with one embodiment of the present invention. This process 580 describes a mode of operation of the pen based computer system called "active text."

Process 580 begins in step 581, where the computer implemented functionality of the device 100 recognizes a text string (e.g., word) that may be user written with the pen device. In step 582, upon the recognition, a function that is currently selected or related to the text string is accessed. In step 583, an output is provided in accordance with the function and in accordance with the text string. Exemplary functions can be, for example, translation functions, wherein the word is translated from one language (e.g., English) into a different language, dictionary functions, wherein a definition is provided for the word, thesaurus functions, and the like. Subsequently, in step 584 the particular

function is associated with the text string such that persistence is achieved. As described above, this persistence attribute enables the user to perform other intervening tasks and perform other intervening actions and at some later point in time return to the text string and have it function in its intended manner (e.g., the text string still behaves as a Thesaurus, dictionary, translator, etc.) by the mere selection of the text string by the pen device. In step 585, at some later time, the user selects the text string with the pen device (e.g., by touching on the text string). Subsequently, in step 586, in response to the selection, the pen device automatically selects the function associated with the text string and provides the output again (e.g., provides the translated output, provides the definition, etc.).

In this manner, the user is able to write text (e.g., a word), and the pen device remembers this word and its location on the paper. The text thus becomes an active region on the paper capable of invoking different functions (e.g., like a graphical element icon).

Figure 12B shows a flowchart of the steps of a computer implemented process 590 in accordance with one embodiment of the present invention. In the process 590 embodiment, the function performed on the text depends only on the currently selected application and the text string is then treated as data only. This is described by process 590.

Process 590 begins in step 591, where the user writes a text string. In step 592, the pen device automatically recognizes the text string as a particular word. In step 593, a first application (which is currently active) is applied to the particular word and the result of the application (operating on the particular word) is audibly rendered by the pen device. For example, when the user selects the text, special application specific functions can be initiated, wherein different functions are invoked depending on the selected application. In step 594, a second application is activated. In step 595, the user selects the text string again and the particular word is automatically recalled. And in step 596, a second application is automatically applied to the particular word and the result of the second application (operating on the particular word) is audibly rendered.

In this embodiment, it should be noted that one or more graphic element icons can be used to change the function associated with a text string (e.g., word). For example, the dictionary application, the translation application, or the like can be selected through their respective graphic element icons. Similarly, a plurality of graphic element icons can invoke a corresponding plurality of different functions from the same word (e.g., to get a definition, to get a translation, etc.).

Thus, for example, process 590 enables an interface method whereby, with the translation application active (e.g., by touching the translation graphic item icon), the selection of the word invokes a translation of the particular word

into another language. But when the dictionary application is active (e.g., by touching the dictionary graphic item icon), when the user selects the particular word, the pen device provides a definition for the particular word. In this manner, the user has associated multiple applications with the particular word. In contrast, with process 580, with the translation application active, the selection of the word invokes a translation of the particular word into another language. The user may then go on to perform other intervening tasks (e.g., calculator application, games, etc.). And then at some later time, since the one application remains associated with the text string, the user merely selects the text string again (e.g., by touching it) when the user wants to hear the translation of the particular word again (e.g., the pen device audibly rendering the translation of the particular word). The translation is automatically rendered since only the single application has been associated with the particular word.

Importantly, in the above examples, it should be noted that an OCR (optical character recognition) process needs to be performed on a mark, single character, or a text string (e.g., a word) only once, as it is first written by the user (e.g., "rampart" shown in Figure 11). As described above, the pen device 100 includes functionality whereby the location of the graphic elements on the surface 213 can be determined (e.g., by the pen device 100 reading data encoded on the surface 213). This enables the pen device 100 to remember the location of the particular word. The pen device 100 can thus identify subsequent

selections of the particular word by recognizing the same location of the particular word on the surface 213 (e.g., when the user touches the pen device 100 onto the particular word at some later time). Upon subsequent selections of the word by the user, the results of the earlier performed OCR process are recalled, and these results are used by, for example, an active application (e.g., dictionary). Thus, the ability to store results of an OCR process (e.g., on words, characters, numbers, etc.), and to subsequently recall those results for use with one or more applications at a later time, greatly improves the responsiveness and the performance of the user interface implemented by embodiments of the present invention. Resource intensive OCR processing need only be performed once by the computer system resources of the pen device 100.

It should be noted that a bounded area can be used to influence or change the function associated with a text string (e.g., word). For example, a bounded area corresponding to the dictionary application might always supply the definition of the word when the word is written (or selected if already written) within the bounded area. Similarly, the text string can be used to change or influence the function associated with the bounded area.

Figures 13A and 13B show an example of a text string recognition application in accordance with one embodiment of the present invention. As depicted in Figure 13A and Figure 13B, a user can write down the graphic element 302 D enclosed by a circle. After the pen device 100 recites the word

"dictionary", the user can create a checkmark 304 with the pen device 100 to indicate that the dictionary function is selected. After creating the graphic element 302, the pen device 100 may further prompt the user to create another graphic element 305 including the word "French" 308 enclosed by a line 306 (e.g., a bounded area). The pen device 100 may then prompt the user to write a word and the user may write the text string "Hello" 310. The user may then select the word "Hello" and then the graphic element 305 to hear the word "Bon jour" recited by the device 100.

As illustrated by the foregoing example, the at least two graphic elements created by the user may comprise a first graphic element (e.g., the text string) comprising a name of a language and a second graphic element comprising a word that is in a language that is different than the language. The user may select the word and then select the name of the language, and may then listen to at least one audio output including listening to a synthesized voice say the word in the language. The language can be a non-English language such as Spanish, French, German, Chinese, Japanese, etc., and the word can be in English. English-to-foreign language dictionaries may be stored as computer code in the memory unit of the pen device.

The foregoing descriptions of specific embodiments of the present invention have been presented for purposes of illustration and description. They are not intended to be exhaustive or to limit the invention to the precise forms

disclosed, and obviously many modifications and variations are possible in light of the above teaching. The embodiments were chosen and described in order to best explain the principles of the invention and its practical application, to thereby enable others skilled in the art to best utilize the invention and various embodiments with various modifications as are suited to the particular use contemplated. It is intended that the scope of the invention be defined by the claims appended hereto and their equivalents.

3. Brief Description of the Drawings

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and form a part of this specification, illustrate embodiments of the invention and, together with the description, serve to explain the principles of the invention:

Figure 1 is a block diagram of a device upon which embodiments of the present invention can be implemented.

Figure 2 is a block diagram of another device upon which embodiments of the present invention can be implemented.

Figure 3 shows an exemplary sheet of paper provided with a pattern of marks according to one embodiment of the present invention.

Figure 4 shows an enlargement of a pattern of marks on an exemplary sheet of paper according to one embodiment of the present invention.

Figure 5 shows a computer-controlled flowchart of the steps of a device user interface process in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 6 shows a computer-controlled flowchart of the steps of a hierarchical device user interface process in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 7 shows a menu item tree directory according to an embodiment of the invention.

Figure 8A shows a menu item audible prompting process in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 8B shows a menu item selection process in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 8C shows a sub-menu items selection process in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 9 shows a plurality of different types of graphical item icons on a surface in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 10 shows a flowchart of the computer implemented steps of a bounded area user interface process in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 11 shows a calculator bounded area application in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 12A shows a flowchart of the computer implement steps of a text string recognition user interface process in accordance with a first embodiment of the present invention.

Figure 12B shows a flowchart of the computer implement steps of a text string recognition user interface process in accordance with a second embodiment of the present invention.

Figure 13A shows a first example of a dictionary text string recognition application in accordance with one embodiment of the present invention.

Figure 13B shows a second example of a dictionary text string recognition application in accordance with one embodiment of the present invention.

1. Claims

What is claimed is:

1. A method of interpreting user commands, comprising:

recognizing an actuation of a pen device within a bounded area of a writable surface;

accessing a function of the pen device related to the bounded area upon the actuation;

providing an output in accordance with the function; and

associating the function with the bounded area.

2. The method of Claim 1, wherein the output comprises an audio output related to the function.

3. The method of Claim 1, further comprising:

enabling a subsequent access of the function by storing the association of the function with the bounded area.

4. The method of Claim 3, wherein the storing of the association of the function with the bounded area implements a persistent availability of the function for a predetermined amount of time via interaction of the pen device with the bounded area.

5. The method of Claim 1, wherein the bounded area is user drawn with the pen device on the surface.

6. The method of Claim 5, wherein the surface comprises a sheet of paper.

7. The method of Claim 1, further comprising:

determining the function related to the bounded area by the first selecting one of a plurality of options of a graphic element icon on the surface.

8. The method of Claim 7, further comprising:

prompting the creation of the bounded area in accordance with the selection of the one of the plurality of options.

9. The method of Claim 1, wherein the bounded area is a preprinted bounded area and the function related to the bounded area is predetermined.

10. The method of Claim 1, further comprising:

wherein the actuation comprises user written text within the bounded area and further comprising automatically recognizing the user written text as a particular word.

11. The method of Claim 10, wherein said providing an output comprises:

automatically applying the particular word to the function related to the bounded area to generate a result thereof.

12. The method of claim 11 wherein the result is audibly rendered.

13. The method of Claim 1, further comprising:

enabling a subsequent access of a plurality of functions for a corresponding plurality of bounded areas by respectively storing the association of the plurality of functions with the plurality of bounded areas.

14. A method of interpreting user commands, comprising:

recognizing a text string on a writable surface;

accessing a function of a pen device related to the text string upon the recognition;

providing an output in accordance with the function; and

associating the function with the text string.

15. The method of Claim 14, wherein the output comprises an audio output related to the function.

16. The method of Claim 14, further comprising:

enabling a subsequent access of the function by storing the association of the function with the text string.

17. The method of Claim 16, wherein the storing of the association of the function with the text string implements a persistent availability of the function for a predetermined amount of time via interaction of the text string with the pen device.

18. The method of Claim 14, wherein the text string is user drawn with the pen device on the writing surface.

19. The method of Claim 18, wherein the writing surface comprises a sheet of paper.

20. The method of Claim 14, further comprising:

determining the function related to the text string by selecting one of a plurality of options of a graphic element icon.

21. The method of Claim 19, further comprising:

prompting the creation of the text string in accordance with the selection of the one of the plurality of options.

22. The method of Claim 14, wherein the text string is recognized within a preprinted bounded area having a function that is related to the bounded area and is predetermined.

23. The method of Claim 14, further comprising:

selecting the function related to the text string input within the bounded area in accordance with the function related to the bounded area.

24. The method of Claim 14, further comprising:

selecting one of a plurality of functions for use with the text string by selecting one of a plurality of options of a graphic element icon.

25. A method of Claim 14 further comprising:

recognizing selection of said text string by said pen device;

accessing said function related to said text string; and

providing said output in accordance with said function.

26. A method of interpreting user commands comprising:

recognizing a user written text string as a particular word wherein said user written text string is written on a writable surface using a pen device;

applying said particular word to a first application to generate a first result thereof, wherein said first application is one of a plurality of applications that are operable to be executed on said pen device; and

audibly rendering said result using said pen device.

27. A method as described in Claim 26 further comprising:

recognizing that a second application is selected in response to said pen device interacting with an image on said writable surface;

recognizing that said user written text string is selected in response to said pen device interacting therewith;

automatically applying said particular word to said second application to generate a second result thereof; and

audibly rendering said second result using said pen device.

28. A device comprising:

an optical sensor for detecting images from a writable surface;

a processor coupled to the sensor; and

a memory coupled to said processor, the memory storing instructions that when executed cause the processor to implement a method of interpreting user commands, comprising:

recognizing a created graphic element icon on the surface;

accessing a function related to the graphic element icon;

recognizing a user written text string as a particular word;

providing an output in accordance with the particular word and in accordance with the function; and

associating the function with the user written text string.

29. The device of Claim 28, wherein the output comprises an audio output related to the function and related to the user written text string.

30. The device of Claim 28, further comprising:

enabling a subsequent access of the function by storing the association of the function with the user written text string.

31. The device of Claim 30, wherein the storing of the association of the function with the user written text string implements a persistent availability of the function for a predetermined amount of time via interaction with the text string using the pen device.

32. The device of Claim 28, wherein the user written text string is created with the pen device on the surface.

33. The device of Claim 32, wherein the surface comprises a sheet of paper.

34. The device of Claim 28, further comprising:

determining the function related to the text string by selecting one of a plurality of options of the graphic element icon.

35. The device of Claim 28, further comprising:

prompting the creation of the text string in accordance with the function.

36. The device of Claim 28, further comprising:

prompting the creation of a bounded area in accordance with the function; and

prompting the creation of the text string within the bounded area to implement the function.

37. The device of Claim 36, further comprising:

selecting the function related to the text string input within the bounded area in accordance with the function related to the bounded area.

38. The device of Claim 28, further comprising:

selecting one of a plurality of functions for use with the text string by selecting one of a plurality of options of a graphic element icon.

39. A pen device comprising:

an optical sensor for sensing images on a writable surface;

a writing instrument;

a processor coupled to a bus;

a speaker;

a memory coupled to said bus and comprising instructions that when executed implement a method of interpreting user commands comprising:

recognizing a user written text string as a particular word wherein said user written text string is written on said writable surface using said writing instrument;

applying said particular word to a first application to generate a first result thereof, wherein said first application is one of a plurality of applications that are operable to be executed on said pen device; and

audibly rendering said result using said speaker.

40. A device as described in Claim 39 wherein said method further comprises:

recognizing that a second application is selected in response to said pen device interacting with an image on said writable surface;

recognizing that said user written text string is selected in response to said pen device interacting therewith;

automatically applying said particular word to said second application to generate a second result thereof; and

audibly rendering said second result using said speaker.

41. A pen device comprising:

an optical sensor for sensing images on a writable surface;

a writing instrument;

a processor coupled to a bus;

a speaker;

a memory coupled to said bus and comprising instructions that when executed implement a method of interpreting user commands comprising:

defining a first bounded area of said writable surface to a first application;

defining a second bounded area of said writable surface to a second application, wherein said first and second applications are operable to be executed on said pen device;

in response to a first user-written data in said first bounded area, recognizing said first user-written data as a first expression and automatically applying said first expression to said first application to generate a first result thereof; and

audibly rendering said first result using said speaker.

42. A pen device as described in Claim 41 wherein said method further comprises:

in response to a second user-written data in said second bounded area, recognizing said second user-written data as a second expression and automatically applying said second expression to said second application to generate a second result thereof; and

audibly rendering said second result using said speaker.

43. A pen device as described in Claim 41 wherein said defining said first bounded area to said first application comprises:

recognizing that said first application is selected in response to said pen device interacting with an image on said writable surface;

prompting the drawing of said first bounded area on said surface using said speaker;

defining said first bounded area in response to the drawing thereof using said pen device; and

associating said first bounded area with said first application.

44. A pen device as described in Claim 43 wherein said defining said second bounded area to said second application comprises:

recognizing that said second application is selected in response to said pen device interacting with an image on said writable surface;

prompting the drawing of said second bounded area on said surface using said speaker;

defining said second bounded area in response to the drawing thereof using said pen device; and

associating said second bounded area with said second application.

45. A method of accepting input from a user, comprising:

recognizing an actuation of a pen device within a bounded area of a writable surface;

accessing a function of the pen device related to the bounded area upon the actuation;

providing an output in accordance with the function; and

associating the function with the bounded area.

46. The method of Claim 45, wherein the output comprises an audio output related to the function.

47. The method of Claim 46, wherein the audio output is provided via a pen device.

48. The method of Claim 47, wherein the audio output is provided via a second device in communication with the pen device.

49. The method of Claim 45, wherein the output comprises a visual output related to the function.

50. The method of Claim 49, wherein the visual output is provided via a pen device.

51. The method of Claim 50, wherein the visual output is provided via a second device in communication with the pen device.

1. Abstract

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A method and system for implementing a user interface for a pen device through recognized text and bounded areas. The method includes recognizing a text string and accessing a function or application related to the text string upon the recognition. An output is provided in accordance with the function and the function is associated with the text string. Alternatively, selection of the text string automatically applies the recognized result of the text string to a currently active application. The method includes recognizing an actuation within a bounded area and automatically accessing a function related to the bounded area upon the actuation. A text string recognized within a bounded area produces an output in accordance with the text string and the bounded area.

【図１】

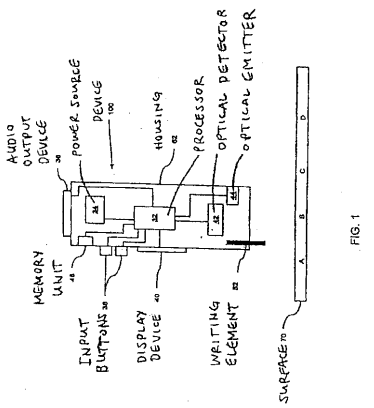


FIG. 1

【図２】

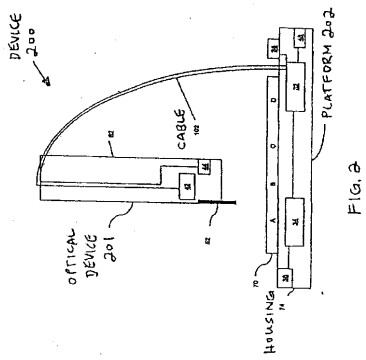


FIG. 2

【図３】

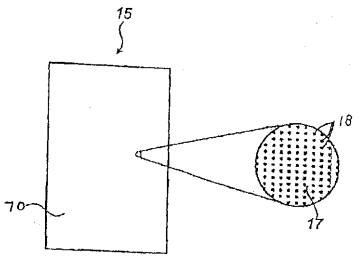


FIG. 3

【図４】

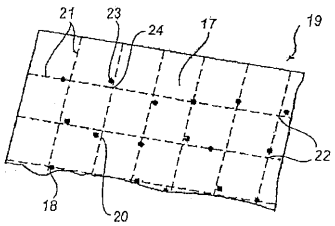


FIG. 4

【図５】

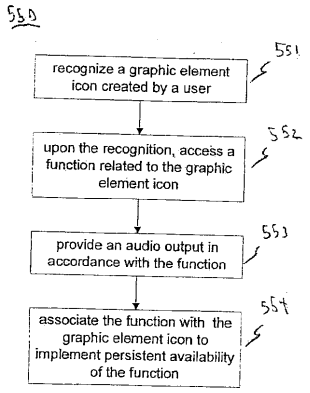


FIG. 5

【図６】

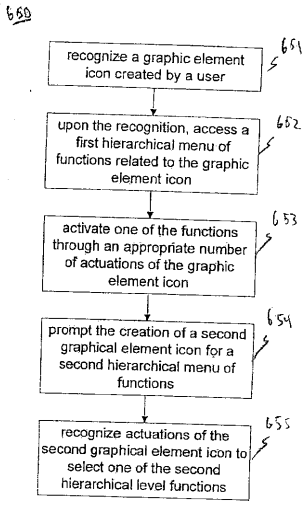


FIG. 6

【図７】

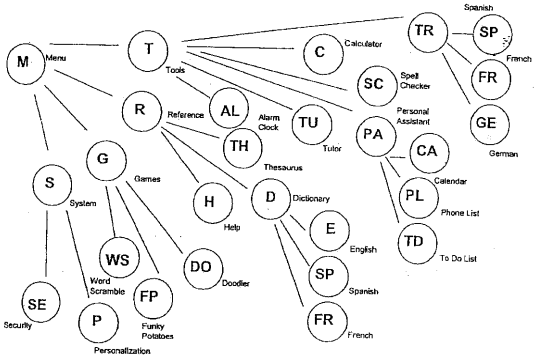


FIG. 7

【図８Ａ】

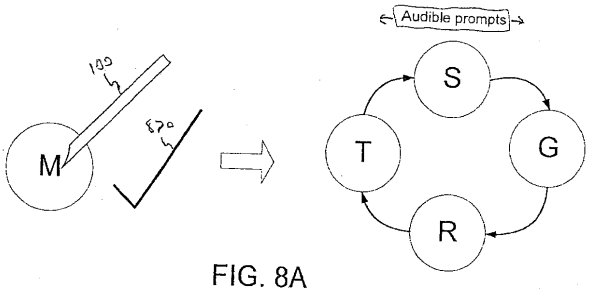


FIG. 8A

【図８Ｂ】

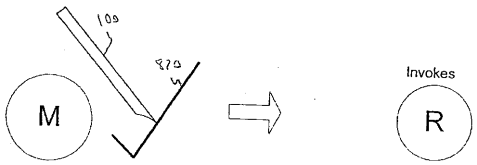


FIG. 8B

【図８Ｃ】

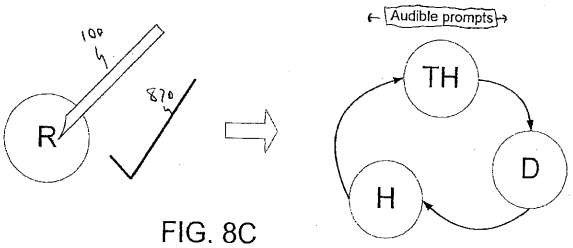


FIG. 8C

【図９】

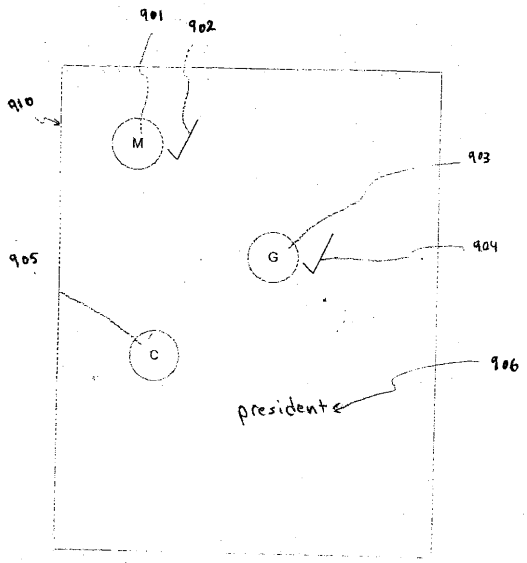


FIG. 9

【図１０】

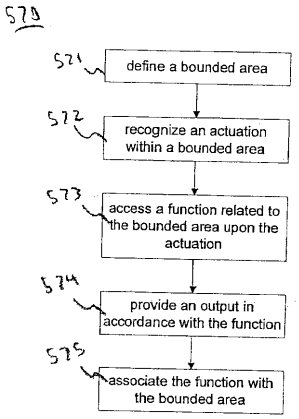


FIG. 10

【図１１】

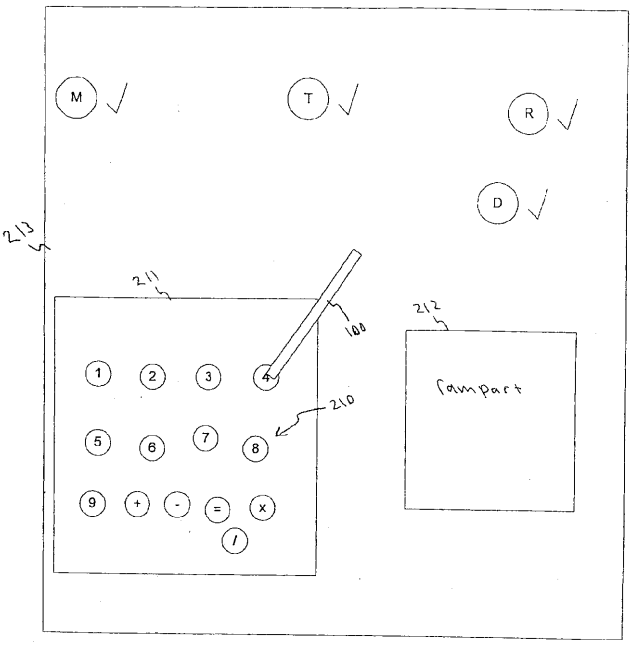


FIG. 11

【図１２Ａ】

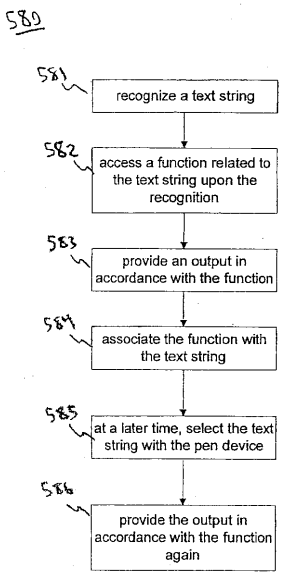


FIG. 12A

【図１２Ｂ】

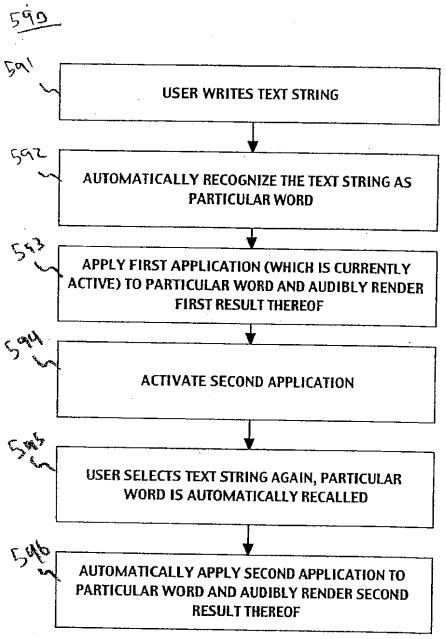


FIG. 12B

【図１３Ａ】

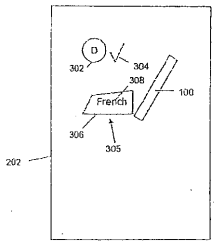


FIG. 13A

【図１３Ｂ】

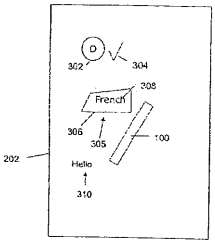


FIG. 13B