

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5349645号  
(P5349645)

(45) 発行日 平成25年11月20日 (2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月30日 (2013.8.30)

(51) Int.Cl. F I  
**G06F 3/041 (2006.01)** G O 6 F 3/041 3 8 O M  
**G06F 3/0488 (2013.01)** G O 6 F 3/048 6 2 O  
 G O 6 F 3/041 3 3 O B

請求項の数 14 (全 25 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-109831 (P2012-109831)</p> <p>(22) 出願日 平成24年5月11日 (2012.5.11)</p> <p>審査請求日 平成24年9月28日 (2012.9.28)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100108855 弁理士 蔵田 昌俊</p> <p>(74) 代理人 100159651 弁理士 高倉 成男</p> <p>(74) 代理人 100088683 弁理士 中村 誠</p> <p>(74) 代理人 100109830 弁理士 福原 淑弘</p> <p>(74) 代理人 100075672 弁理士 峰 隆司</p> <p>(74) 代理人 100095441 弁理士 白根 俊郎</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器および手書き文書処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タッチスクリーンディスプレイと、  
 前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる手書き入力操作によって手書きされる複数のストロークそれぞれの軌跡を、前記タッチスクリーンディスプレイの画面上に表示する第1の表示処理手段と、

前記複数のストロークに対応する複数のストロークデータと前記複数のストロークデータの手書きタイミングを示す複数の時間情報とを含む第1の手書き文書情報であって、前記複数のストロークデータが前記複数のストロークの手書き順に並べられている第1の手書き文書情報を、記憶媒体に保存する保存手段と、

前記第1の手書き文書情報に基づいて前記複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を、前記画面上に表示する第2の表示処理手段と、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、前記第1の手書き文書情報から処理対象の手書き文書情報部分を選択する選択手段とを具備し、

前記選択手段は、

前記範囲指定操作によって指定される前記画面上の指定範囲内に複数の第1のストロークデータが含まれる場合、

前記第1の手書き文書情報において前記複数の第1のストロークデータ内の第2のストロークデータと前記複数の第1のストロークデータ内の他のストロークデータとの間に第1の数以上のストロークデータが存在する場合には、前記第2のストロークデータを前記

処理対象の手書き文書情報部分から除外し、

前記第 1 の数以上のストロークデータが存在しない場合には、前記第 2 のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報とを前記第 1 の手書き文書情報から取得し、前記第 2 のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報との間の差が第 1 の時間以上であることを条件に前記第 2 のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する、電子機器

【請求項 2】

前記第 1 の手書き文書情報から、検索キーとして指定される手書き文書情報部分に対応するストロークの軌跡との類似度が基準値以上であるストロークの軌跡を有する手書き文書情報部分を見つけ出す検索手段をさらに具備する請求項 1 記載の電子機器。

10

【請求項 3】

前記検索手段は、検索対象とすべき文字列または図形を手書きするための検索キー入力領域を前記画面上に表示し、前記検索キー入力領域に手書きされる文字列または図形を前記検索キーとして使用する請求項 2 記載の電子機器。

【請求項 4】

前記検索手段は、前記選択手段によって選択される前記処理対象の手書き文書情報部分を、前記検索キーとして使用する請求項 2 記載の電子機器。

【請求項 5】

前記検索手段は、前記選択手段によって選択される前記処理対象の手書き文書情報部分を除く前記第 1 の手書き文書情報内の他の手書き文書情報部分から、前記選択される前記処理対象の手書き文書情報部分に対応するストロークの軌跡との類似度が基準値以上であるストロークの軌跡を有する手書き文書情報部分を見つけ出すように構成されている請求項 4 記載の電子機器。

20

【請求項 6】

互いに近傍に位置し且つ連続的に手書きされたストロークにそれぞれ対応するストロークデータ同士が同一ブロックに分類されるように前記第 1 の手書き文書情報に含まれる複数のストロークデータをグループ化处理することによって得られる複数のブロックの各々を文字認識して、前記複数のブロック内の手書き文字それぞれを文字コードに変換する文字認識手段をさらに具備する請求項 1 記載の電子機器。

30

【請求項 7】

互いに近傍に位置し且つ連続的に手書きされたストロークにそれぞれ対応するストロークデータ同士が同一ブロックに分類されるように前記第 1 の手書き文書情報に含まれる複数のストロークデータをグループ化处理することによって得られる複数のブロック内の処理対象ブロックを、複数の図形オブジェクトの一つに変換するための図形認識処理を実行する図形認識手段をさらに具備する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 8】

前記図形認識手段は、前記複数のブロックが文字であるか否かを判定する判定手段を含み、文字以外の各ブロックを対象に前記図形認識処理を実行するように構成されている請求項 7 記載の電子機器。

40

【請求項 9】

互いに近傍に位置し且つ連続的に手書きされたストロークにそれぞれ対応するストロークデータ同士が同一ブロックに分類されるように前記第 1 の手書き文書情報に含まれる複数のストロークデータをグループ化处理することによって得られる複数のブロック内の処理対象ブロックが、幾つかの線状の軌跡の組み合わせを含む表形状であるか否かを認識し、前記処理対象ブロックが表形状であることが認識された場合、前記処理対象ブロックを、前記認識された表形状の縦横の要素数と同じ縦横の要素数を有するテーブルオブジェクトに変換する表認識手段をさらに具備する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 10】

前記表認識手段は、前記複数のブロックが文字であるか否かを判定する判定手段を含み

50

、文字以外の各ブロックを対象に前記表認識処理を実行するように構成されている請求項9記載の電子機器。

【請求項11】

タッチスクリーンディスプレイを備える電子機器によって手書き文書进行处理するための手書き文書処理方法であって、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる手書き入力操作によって手書きされる複数のストロークそれぞれの軌跡を、前記タッチスクリーンディスプレイの画面上に表示することと、

前記複数のストロークに対応する複数のストロークデータと前記複数のストロークデータの手書きタイミングを示す複数の時間情報とを含む第1の手書き文書情報であって、前記複数のストロークデータが前記複数のストロークの手書き順に並べられている第1の手書き文書情報を、記憶媒体に保存することと、

10

前記第1の手書き文書情報を前記記憶媒体から読み出し、前記読み出される前記第1の手書き文書情報に基づいて前記複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を、前記画面上に表示することと、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、前記第1の手書き文書情報から処理対象の手書き文書情報部分を選択することとを具備し、

前記選択することは、

前記範囲指定操作によって指定される前記画面上の指定範囲内に複数の第1のストロークデータが含まれる場合、

20

前記第1の手書き文書情報において前記複数の第1のストロークデータ内の第2のストロークデータと前記複数の第1のストロークデータ内の他のストロークデータとの間に第1の数以上のストロークデータが存在する場合には、前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外することと、

前記第1の数以上のストロークデータが存在しない場合には、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報とを前記第1の手書き文書情報から取得し、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報との間の差が第1の時間以上であることを条件に前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外することを含む、手書き文書処理方法。

30

【請求項12】

タッチスクリーンディスプレイを備えるコンピュータにより実行されるプログラムであって、前記プログラムは、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる手書き入力操作によって手書きされる複数のストロークそれぞれの軌跡を、前記タッチスクリーンディスプレイの画面上に表示する手順と、

前記複数のストロークに対応する複数のストロークデータと前記複数のストロークデータの手書きタイミングを示す複数の時間情報とを含む第1の手書き文書情報であって、前記複数のストロークデータが前記複数のストロークの手書き順に並べられている第1の手書き文書情報を、記憶媒体に保存する手順と、

40

前記第1の手書き文書情報を前記記憶媒体から読み出し、前記読み出される前記第1の手書き文書情報に基づいて前記複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を、前記画面上に表示する手順と、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、前記第1の手書き文書情報から処理対象の手書き文書情報部分を選択する手順とを前記コンピュータに実行させ、

前記選択する手順は、

前記範囲指定操作によって指定される前記画面上の指定範囲内に複数の第1のストロークデータが含まれる場合、

前記第1の手書き文書情報において前記複数の第1のストロークデータ内の第2のスト

50

ロークデータと前記複数の第1のストロークデータ内の他のストロークデータとの間に第1の数以上のストロークデータが存在する場合には、前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する手順と、

前記第1の数以上のストロークデータが存在しない場合には、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報とを前記第1の手書き文書情報から取得し、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報との間の差が第1の時間以上であることを条件に前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する手順とを含む、プログラム。

【請求項13】

タッチスクリーンディスプレイと、

複数のストロークに対応する複数のストロークデータと前記複数のストロークデータの手書きタイミングを示す複数の時間情報とを含む手書き文書情報であって、前記複数のストロークデータが前記複数のストロークの手書き順に並べられている手書き文書情報に基づいて、前記複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を、前記タッチスクリーンディスプレイの画面上に表示する表示処理手段と、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、前記手書き文書情報から処理対象の手書き文書情報部分を選択する選択手段とを具備し、

前記選択手段は、

前記範囲指定操作によって指定される前記画面上の指定範囲内に複数の第1のストロークデータが含まれる場合、

前記手書き文書情報において前記複数の第1のストロークデータ内の第2のストロークデータと前記複数の第1のストロークデータ内の他のストロークデータとの間に第1の数以上のストロークデータが存在する場合には、前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外し、

前記第1の数以上のストロークデータが存在しない場合には、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報とを前記手書き文書情報から取得し、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報との間の差が第1の時間以上であることを条件に前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する、電子機器。

【請求項14】

タッチスクリーンディスプレイを備えるコンピュータにより実行されるプログラムであって、前記プログラムは、

複数のストロークに対応する複数のストロークデータと前記複数のストロークデータの手書きタイミングを示す複数の時間情報とを含む手書き文書情報であって、前記複数のストロークデータが前記複数のストロークの手書き順に並べられている手書き文書情報に基づいて、前記複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を、前記タッチスクリーンディスプレイの画面上に表示する手順と、

前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、前記手書き文書情報から処理対象の手書き文書情報部分を選択する手順とを前記コンピュータに実行させ、

前記選択する手順は、

前記範囲指定操作によって指定される前記画面上の指定範囲内に複数の第1のストロークデータが含まれる場合、

前記手書き文書情報において前記複数の第1のストロークデータ内の第2のストロークデータと前記複数の第1のストロークデータ内の他のストロークデータとの間に第1の数以上のストロークデータが存在する場合には、前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する手順と、

前記第1の数以上のストロークデータが存在しない場合には、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報とを前記手書き

10

20

30

40

50

文書情報から取得し、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報との間の差が第1の時間以上であることを条件に前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する手順を含む、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、手書き文書进行处理することが可能な電子機器および同電子機器で用いられる手書き文書処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、タブレット、PDA、スマートフォンといった種々の電子機器が開発されている。この種の電子機器の多くは、ユーザによる入力操作を容易にするために、タッチスクリーンディスプレイを備えている。

【0003】

ユーザは、タッチスクリーンディスプレイ上に表示されるメニューまたはオブジェクトを指などでタッチすることにより、これらメニューまたはオブジェクトに関連づけられた機能の実行を携帯型電子機器に指示することができる。

【0004】

しかし、タッチスクリーンディスプレイを備える既存の電子機器の多くは、画像、音楽、他の各種メディアデータに対する操作性を追求したコンシューマ向け製品であり、会議、商談、商品開発などのビジネスシーンにおける利用については必ずしも適していない場合がある。このため、ビジネスシーンにおいては、いまなお、紙の手帳が広く利用されている。

【0005】

最近では、タブレット等を使用して手書きされた文字を認識するための文字認識技術も開発されている。ユーザによって手書きされた文字は文字コードに変換される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第3913712号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、文字認識技術は多数の文字コードから構成されるデジタル文書データを作成するためのフロントエンドとして用いられることがほとんどである。

【0008】

ビジネスシーンにおいては、電子機器は、人の発想活動の支援を可能にしたり、過去に作成した文書のような資料の再利用を容易にしたりするためのデジタルツールとして機能することが期待される場合がある。

【0009】

本発明は、手書き文書を容易に扱うことができる電子機器および手書き文書処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

実施形態によれば、電子機器は、タッチスクリーンディスプレイと、第1の表示処理手段と、保存手段と、第2の表示処理手段と、選択手段とを具備する。第1の表示処理手段は、前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる手書き入力操作によって手書きされる複数のストロークそれぞれの軌跡を、前記タッチスクリーンディスプレイの画面上に表示する。前記保存手段は、前記複数のストロークに対応する複数のストロークデータと前

10

20

30

40

50

記複数のストロークデータの手書きタイミングを示す複数の時間情報とを含む第1の手書き文書情報であって、前記複数のストロークデータが前記複数のストロークの手書き順に並べられている第1の手書き文書情報を、記憶媒体に保存する。前記第2の表示処理手段は、前記第1の手書き文書情報に基づいて前記複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を、前記画面上に表示する。前記選択手段は、前記タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、前記第1の手書き文書情報から処理対象の手書き文書情報部分を選択する。前記選択手段は、前記範囲指定操作によって指定される前記画面上の指定範囲内に複数の第1のストロークデータが含まれる場合、前記第1の手書き文書情報において前記複数の第1のストロークデータ内の第2のストロークデータと前記複数の第1のストロークデータ内の他のストロークデータとの間に第1の数以上のストロークデータが存在する場合には、前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外し、前記第1の数以上のストロークデータが存在しない場合には、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報とを前記第1の手書き文書情報から取得し、前記第2のストロークデータに対応する時間情報と前記他のストロークデータに対応する時間情報との間の差が第1の時間以上であることを条件に前記第2のストロークデータを前記処理対象の手書き文書情報部分から除外する。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係る電子機器の外観を示す斜視図。

20

【図2】同実施形態の電子機器と外部装置との連携動作を示す図。

【図3】同実施形態の電子機器のタッチスクリーンディスプレイ上に手書きされる手書き文書の例を示す図。

【図4】同実施形態の電子機器によって記憶媒体に保存される、図3の手書き文書に対応する時系列情報を説明するための図。

【図5】同実施形態の電子機器のシステム構成を示すブロック図。

【図6】同実施形態の電子機器によって実行されるデジタルノートブックアプリケーションプログラムの機能構成を示すブロック図。

【図7】同実施形態の電子機器によって実行される手書き文書作成処理の手順を示すフローチャート。

30

【図8】同実施形態の電子機器によって実行される、処理対象の時系列情報部分を選択するための選択処理の手順を示すフローチャート。

【図9】同実施形態の電子機器によって表示される検索画面を示す図。

【図10】図9の検索画面上に表示される検索結果を示す図。

【図11】図9の検索画面からあるページにジャンプする様子を示す図。

【図12】同実施形態の電子機器によって実行される、表示中の時系列情報内の特定の時系列情報部分を検索クエリとして選択するための動作を説明するための図。

【図13】同実施形態の電子機器によって実行される検索処理の手順を示すフローチャート。

【図14】図6のデジタルノートブックアプリケーションプログラムに含まれる認識処理部の機能構成を示すブロック図。

40

【図15】同実施形態の電子機器によって実行される、時系列情報をペイント系アプリケーションデータに変換するための認識処理を説明するための図。

【図16】同実施形態の電子機器によって実行される認識処理の手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は、一実施形態に係る電子機器の外観を示す斜視図である。この電子機器は、例えば、ペンまたは指によって手書き入力可能なペン・ベースの携帯型電子機器である。この

50

電子機器は、タブレットコンピュータ、ノートブック型パーソナルコンピュータ、スマートフォン、PDA等として実現され得る。以下では、この電子機器がタブレットコンピュータ10として実現されている場合を想定する。タブレットコンピュータ10は、タブレットまたはストレートコンピュータとも称される携帯型電子機器であり、図1に示すように、本体11とタッチスクリーンディスプレイ17とを備える。タッチスクリーンディスプレイ17は、本体11の上面に重ね合わせるように取り付けられている。

#### 【0013】

本体11は、薄い箱形の筐体を有している。タッチスクリーンディスプレイ17には、フラットパネルディスプレイと、フラットパネルディスプレイの画面上のペンまたは指の接触位置を検出するように構成されたセンサとが組み込まれている。フラットパネルディスプレイは、例えば、液晶表示装置(LCD)であってもよい。センサとしては、例えば、静電容量方式のタッチパネル、電磁誘導方式のデジタイザなどを使用することができる。以下では、デジタイザとタッチパネルの2種類のセンサの双方がタッチスクリーンディスプレイ17に組み込まれている場合を想定する。

10

#### 【0014】

デジタイザおよびタッチパネルタッチの各々は、フラットパネルディスプレイの画面を覆うように設けられる。このタッチスクリーンディスプレイ17は、指を使用した画面に対するタッチ操作のみならず、ペン100を使用した画面に対するタッチ操作も検出することができる。ペン100は例えば電磁誘導ペンであってもよい。ユーザは、外部オブジェクト(ペン100又は指)を使用してタッチスクリーンディスプレイ17上で手書き入力操作を行うことができる。手書き入力操作中においては、画面上の外部オブジェクト(ペン100又は指)の動きの軌跡、つまり手書き入力操作によって手書きされるストロークの軌跡(筆跡)がリアルタイムに描画され、これによって各ストロークの軌跡が画面上に表示される。外部オブジェクトが画面に接触されている間の外部オブジェクトの動きの軌跡が1ストロークに相当する。手書きされた文字または図形などに対応する多数のストロークの集合、つまり多数の軌跡(筆跡)の集合が手書き文書を構成する。

20

#### 【0015】

本実施形態では、この手書き文書は、イメージデータではなく、各ストロークの軌跡の座標列とストローク間の順序関係を示す時系列情報として記憶媒体に保存される。この時系列情報の詳細は図4を参照して後述するが、この時系列情報は、複数のストロークが手書きされた順を示し、且つ複数のストロークにそれぞれ対応する複数のストロークデータを含む。換言すれば、この時系列情報は、複数のストロークにそれぞれ対応する時系列のストロークデータの集合を意味する。各ストロークデータは、ある一つのストロークに対応し、このストロークの軌跡上の点それぞれに対応する座標データ系列(時系列座標)を含む。これらストロークデータの並びの順序は、ストロークそれぞれが手書きされた順序つまり筆順に相当する。

30

#### 【0016】

タブレットコンピュータ10は、記憶媒体から既存の任意の時系列情報を読み出し、この時系列情報に対応する手書き文書、つまりこの時系列情報によって示される複数のストロークそれぞれに対応する軌跡を画面上に表示することができる。さらに、タブレットコンピュータ10は編集機能を有している。この編集機能は、「消しゴム」ツール、範囲指定ツール、および他の各種ツール等を用いたユーザによる編集操作に応じて、表示中の手書き文書内の任意のストロークまたは任意の手書き文字等を削除または移動することができる。さらに、この編集機能は、幾つかの手書き操作の履歴を取り消す機能も含んでいる。

40

#### 【0017】

本実施形態では、時系列情報(手書き文書)は、1つまたは複数のページとして管理されうる。この場合、時系列情報(手書き文書)を1つの画面に収まる面積単位で区切ることによって、1つの画面に収まる時系列情報のまとまりを1つのページとして記録してもよい。あるいは、ページのサイズを可変できるようにしてもよい。この場合、ページのサ

50

イズは1つの画面のサイズよりも大きい面積に広げることができるので、画面のサイズよりも大きな面積の手書き文書を一つのページとして扱うことができる。1つのページ全体をディスプレイに同時に表示できない場合は、そのページを縮小してするようにしてもよいし、縦横スクロールによってページ内の表示対象部分を移動するようにしてもよい。

**【0018】**

図2は、タブレットコンピュータ10と外部装置との連携動作の例を示している。タブレットコンピュータ10は、パーソナルコンピュータ1やクラウドと連携することができる。すなわち、タブレットコンピュータ10は、無線LANなどの無線通信デバイスを備えており、パーソナルコンピュータ1との無線通信を実行することができる。さらに、タブレットコンピュータ10は、インターネット上のサーバ2との通信を実行することもできる。サーバ2はオンラインストレージサービス、他の各種クラウドコンピューティングサービスを実行するサーバであってもよい。

10

**【0019】**

パーソナルコンピュータ1はハードディスクドライブ(HDD)のようなストレージデバイスを備えている。タブレットコンピュータ10は、時系列情報(手書き文書)をネットワーク越しにパーソナルコンピュータ1に送信して、パーソナルコンピュータ1のHDDに記録することができる(アップロード)。タブレットコンピュータ10とパーソナルコンピュータ1との間のセキュアな通信を確保するために、通信開始時には、パーソナルコンピュータ1がタブレットコンピュータ10を認証するようにしてもよい。この場合、タブレットコンピュータ10の画面上にユーザに対してIDまたはパスワードの入力を促すダイアログを表示してもよいし、タブレットコンピュータ10のIDなどを自動的にタブレットコンピュータ10からパーソナルコンピュータ1に送信してもよい。

20

**【0020】**

これにより、タブレットコンピュータ10内のストレージの容量が少ない場合でも、タブレットコンピュータ10が多数の時系列情報(手書き文書)あるいは大容量の時系列情報(手書き文書)を扱うことが可能となる。

**【0021】**

さらに、タブレットコンピュータ10は、パーソナルコンピュータ1のHDDに記録されている任意の1以上の時系列情報を読み出し(ダウンロード)、その読み出した時系列情報によって示されるストロークそれぞれの軌跡をタブレットコンピュータ10のディスプレイ17の画面に表示することができる。この場合、複数の時系列情報(手書き文書)それぞれのページを縮小することによって得られるサムネイルの一覧をディスプレイ17の画面上に表示してもよいし、これらサムネイルから選ばれた1ページをディスプレイ17の画面上に通常サイズで表示してもよい。

30

**【0022】**

さらに、タブレットコンピュータ10が通信する先はパーソナルコンピュータ1ではなく、上述したように、ストレージサービスなどを提供するクラウド上のサーバ2であってもよい。タブレットコンピュータ10は、時系列情報(手書き文書)をネットワーク越しにサーバ2に送信して、サーバ2のストレージデバイス2Aに記録することができる(アップロード)。さらに、タブレットコンピュータ10は、サーバ2のストレージデバイス2Aに記録されている任意の時系列情報を読み出して(ダウンロード)、その時系列情報によって示されるストロークそれぞれの軌跡をタブレットコンピュータ10のディスプレイ17の画面に表示することができる。

40

**【0023】**

このように、本実施形態では、時系列情報が格納される記憶媒体は、タブレットコンピュータ10内のストレージデバイス、パーソナルコンピュータ1内のストレージデバイス、サーバ2のストレージデバイスのいずれであってもよい。

**【0024】**

次に、図3および図4を参照して、ユーザによって手書きされたストローク(文字、マーク、図形、表など)と時系列情報との関係について説明する。図3は、ペン100など

50

を使用してタッチスクリーンディスプレイ 17 上に手書きされる手書き文書（手書き文字列）の例を示している。

【0025】

手書き文書では、一旦手書きされた文字や図形などの上に、さらに別の文字や図形などが手書きされるというケースが多い。図3においては、「ABC」の手書き文字列が「A」、「B」、「C」の順番で手書きされ、この後に、手書きの矢印が、手書き文字「A」のすぐ近くに手書きされた場合が想定されている。

【0026】

手書き文字「A」は、ペン100などを使用して手書きされる2つのストローク（「」形状の軌跡、「-」形状の軌跡）によって、つまり2つの軌跡によって表現される。最初に手書きされる「」形状のペン100の軌跡は例えば等時間間隔でリアルタイムにサンプリングされ、これによって「」形状のストロークの時系列座標SD11、SD12、...SD1nが得られる。同様に、次に手書きされる「-」形状のペン100の軌跡もサンプリングされ、これによって「-」形状のストロークの時系列座標SD21、SD21、...SD2nが得られる。

10

【0027】

手書き文字「B」は、ペン100などを使用して手書きされた2つのストローク、つまり2つの軌跡によって表現される。手書き文字「C」は、ペン100などを使用して手書きされた1つのストローク、つまり1つの軌跡によって表現される。手書きの「矢印」は、ペン100などを使用して手書きされた2つのストローク、つまり2つの軌跡によって表現される。

20

【0028】

図4は、図3の手書き文書に対応する時系列情報200を示している。時系列情報は、複数のストロークデータSD1、SD2、...、SD7を含む。時系列情報200内においては、これらストロークデータSD1、SD2、...、SD7は、筆跡順に、つまり複数のストロークが手書きされた順に時系列に並べている。

【0029】

時系列情報200において、先頭の2つのストロークデータSD1、SD2は、手書き文字「A」の2つのストロークをそれぞれ示している。3番目と4番目のストロークデータSD3、SD4は、手書き文字「B」を構成する2つのストロークをそれぞれ示している。5番目のストロークデータSD5は、手書き文字「C」を構成する1つのストロークを示している。6番目と7番目のストロークデータSD6、SD7は、手書き「矢印」を構成する2つのストロークをそれぞれ示している。

30

【0030】

各ストロークデータは、一つのストロークに対応する座標データ系列（時系列座標）、つまり一つのストロークの軌跡上の複数の点それぞれに対応する複数の座標を含む。各ストロークデータにおいては、複数の座標はストロークが書かれた順に時系列に並べられている。例えば、手書き文字「A」に関しては、ストロークデータSD1は、手書き文字「A」の「」形状のストロークの軌跡上の点それぞれに対応する座標データ系列（時系列座標）、つまりn個の座標データSD11、SD12、...SD1nを含む。ストロークデータSD2は、手書き文字「A」の「-」形状のストロークの軌跡上の点それぞれに対応する座標データ系列、つまりn個の座標データSD21、SD22、...SD2nを含む。なお、座標データの数はストロークデータ毎に異なっていてもよい。

40

【0031】

各座標データは、対応する軌跡内のある1点に対応するX座標およびY座標を示す。例えば、座標データSD11は、「」形状のストロークの始点のX座標（X11）およびY座標（Y11）を示す。SD1nは、「」形状のストロークの終点のX座標（X1n）およびY座標（Y1n）を示す。

【0032】

さらに、各座標データは、その座標に対応する点が手書きされた時点に対応するタイム

50

スタンプ情報 T を含んでいてもよい。手書きされた時点は、絶対時間（例えば、年月日時分秒）またはある時点を基準とした相対時間のいずれであってもよい。例えば、各ストロークデータに、ストロークが書き始められた絶対時間（例えば、年月日時分秒）をタイムスタンプ情報として付加し、さらに、ストロークデータ内の各座標データに、絶対時間との差分を示す相対時間をタイムスタンプ情報 T として付加してもよい。

【 0 0 3 3 】

このように、各座標データにタイムスタンプ情報 T が追加された時系列情報を使用することにより、ストローク間の時間的関係をより精度よく表すことができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、各座標データには、筆圧を示す情報（ Z ）を追加してもよい。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 で説明したような構造を有する時系列情報 2 0 0 は、個々のストロークの筆跡だけでなく、ストローク間の時間的関係も表すことができる。したがって、この時系列情報 2 0 0 を使用することにより、図 3 に示すようにたとえ手書き「矢印」の先端部が手書き文字「 A 」上に重ねてまたは手書き文字「 A 」に近接して書かれたとしても、手書き文字「 A 」と手書き「矢印」の先端部とを異なる文字または図形として扱うことが可能となる。

【 0 0 3 6 】

いま、図 3 に破線の四角で示されているように、ユーザによって画面上のある範囲が指定された場合を想定する。破線の四角によって示される指定範囲には、手書き文字「 A 」の 2 つのストロークと、手書き「矢印」の先端部に対応する 1 つのストロークが含まれている。通常であれば、手書き文字「 A 」の 2 つのストロークのみならず、手書き「矢印」の先端部に対応する 1 つのストロークも、処理対象の時系列情報部分として選択されてしまう可能性がある。

20

【 0 0 3 7 】

しかし、本実施形態では、時系列情報 2 0 0 を使用することにより、手書き「矢印」の先端部を処理対象の時系列情報部分から除外することができる。すなわち、本実施形態では、時系列情報 2 0 0 が解析され、これによって手書き文字「 A 」の 2 つのストローク（ストロークデータ S D 1、 S D 2 ）については連続的に手書きされたものと判定され、さらに、手書き「矢印」の先端部（ストロークデータ S D 7 ）の手書きタイミングは、手書き文字「 A 」の手書きタイミングと不連続であることが判定される。したがって、手書き「矢印」の先端部（ストロークデータ S D 7 ）を処理対象の時系列情報部分から除外することができる。この場合、手書き「矢印」の先端部（ストロークデータ S D 7 ）の手書きタイミングが手書き文字「 A 」の手書きタイミングと不連続であるか否かの判定は、時系列情報 2 0 0 内のストロークデータの並びに基づいて行うことができる。

30

【 0 0 3 8 】

例えば、図 4 の時系列情報 2 0 0 においては、ストロークデータ S D 2 とストロークデータ S D 7 との間に多数のストロークそれぞれに対応する多数のストロークデータが存在しているので、ストロークデータ S D 7 の書き込みタイミングがストロークデータ S D 2 の書き込みタイミングと不連続であると判定することができる。

【 0 0 3 9 】

40

あるいは、この判定処理は、時系列情報 2 0 0 内のストロークデータの並びを使用する代わりに、上述のタイムスタンプ情報 T を使用して実行してもよい。タイムスタンプ情報 T を使用することにより、ストロークデータの並びを使用する場合よりも、上述の判定処理をより高精度に判定することができる。例えば、ストロークデータ S D 2 のタイムスタンプ情報とストロークデータ S D 7 のタイムスタンプ情報との間の差分に基づいて、ストロークデータ S D 7 の書き込みタイミングとストロークデータ S D 2 の書き込みタイミングとが不連続（時間的に不連続）であるか否か、すなわち、ストロークデータ S D 7 の書き込みタイミングとストロークデータ S D 7 の手書きタイミングとの間の時間距離が所定時間以上離れているか否かを判定してもよい。

【 0 0 4 0 】

50

このように、指定範囲内に属するストローク群（第1のストローク群）それぞれに対応するタイムスタンプ情報を上述の判定処理に使用することにより、第1のストローク群の中から、手書きタイミングが他のストロークの手書きタイミングと不連続（時間的に不連続）であるストロークを処理対象の時系列情報部分から容易に除外することができる。

【0041】

例えば、いま、図3の矢印が文字列「ABC」が手書きされた後では無く、文字「A」が手書きに続いて手書きされた場合を想定する。例えば、もし「-」形状のストロークの次に「矢印」の先端部に対応するストロークが手書きされたならば、時系列情報200においては、「-」形状のストロークに対応するストロークデータSD2のすぐ下に、「矢印」の先端部に対応するストロークデータSD7が配置されうる。

10

【0042】

このような場合であっても、指定範囲内に属する個々のストロークに対応するタイムスタンプ情報Tを使用して上述の判定処理を行うことにより、手書き「矢印」の先端部を処理対象の時系列情報部分から除外することができる。なぜなら、通常、同じ文字内においては、筆順が連続する2つのストロークそれぞれの手書きタイミング間の差はある基準時間よりも短いことが多い。これに対し、異なる文字間においては、連続する2つのストロークそれぞれの手書きタイミング間の差は比較的大きくなる場合が多い。

【0043】

したがって、上述のように、文字「A」が手書きされた後に「矢印」の先端部が手書きされた場合においては、「-」形状のストロークデータSD1のタイムスタンプ情報と「-」形状のストロークデータSD2のタイムスタンプ情報との間の差は少ないが、「-」形状のストロークデータSD2のタイムスタンプ情報と「矢印」の先端部に対応するストロークデータSD7のタイムスタンプ情報との間の差は大きくなる。

20

【0044】

よって、たとえ「-」形状のストロークの次に「矢印」の先端部に対応するストロークが手書きされたとしても、つまり、指定範囲内に属するストロークデータSD1、SD2、SD7が時系列情報200内において互いに近接して配置されていたとしても、例えば、ストロークデータSD2のタイムスタンプ情報とストロークデータSD7のタイムスタンプ情報とを比較することにより、手書き「矢印」の先端部（ストロークデータSD7）の手書きタイミングが手書き文字「A」の「-」形状のストロークの手書きタイミングと（時間的に）不連続であると判定することができる。

30

【0045】

なお、ストロークデータSD1のタイムスタンプ情報としては、ストロークデータSD1の内の複数の座標それぞれに対応する複数のタイムスタンプ情報T11からT1nから選択される任意の一つを、あるいはタイムスタンプ情報T11からT1nの平均値などを使用してもよい。同様に、ストロークデータSD2のタイムスタンプ情報としては、ストロークデータSD2の内の複数の座標点それぞれに対応する複数のタイムスタンプ情報T21からT2nから選択される任意の一つを、あるいはタイムスタンプ情報T21からT2nの平均値などを使用してもよい。また、同様に、ストロークデータSD7のタイムスタンプ情報としては、ストロークデータSD7の内の複数の座標点それぞれに対応する複数のタイムスタンプ情報T71からT7nから選択される任意の一つを、あるいはタイムスタンプ情報T71からT7nの平均値などを使用してもよい。

40

【0046】

あるいは、先行するストロークの最後の座標点に対応するタイムスタンプ情報と後続するストロークの先頭の座標点に対応するタイムスタンプ情報とを比較するようにしてもよい。例えば、ストロークデータSD2とストロークSD7とが近接して配置されている場合には、ストロークデータSD2の最後の座標点に対応するタイムスタンプ情報T2nとストロークデータSD7内の先頭の座標点に対応するタイムスタンプ情報T71とを比較してもよい。

【0047】

50

また、上述の判定処理は、時系列情報内のストロークデータの並びとタイムスタンプ情報 T の双方に基づいて実行してもよい。

【 0 0 4 8 】

例えば、ストロークデータ S D 2 とストロークデータ S D 7 との間に所定数以上のストロークデータが含まれている場合には、ストロークデータ S D 7 の書き込みタイミングがストロークデータ S D 2 の書き込みタイミングと不連続であると即座に判定し、ストロークデータ S D 2 とストロークデータ S D 7 との間のストロークデータ数が所定数よりも少ない場合には、ストロークデータ S D 2 内のタイムスタンプ情報とストロークデータ S D 7 のタイムスタンプ情報とに基づいて、ストロークデータ S D 7 の書き込みタイミングがストロークデータ S D 2 の書き込みタイミングと不連続であるか否かを判定してもよい。

10

【 0 0 4 9 】

この場合、ストロークデータ S D 2 内の最後の座標データに付加されたタイムスタンプ情報 T 2 n とストロークデータ S D 7 内の先頭の座標データに付加されたタイムスタンプ情報 T 7 1 とを比較してもよい。

【 0 0 5 0 】

さらに、本実施形態の時系列情報 2 0 0 においては、上述したように、ストロークデータ S D 1、S D 2、...、S D 7 の並びは手書き文字の筆順を示す。例えば、ストロークデータ S D 1 および S D 2 の並びは、最初に「」形状のストロークが手書きされ、次に「」形状のストロークが手書きされたことを表す。したがって、たとえ 2 つの手書き文字の筆跡同士が互いに類似していても、それら 2 つの手書き文字の筆順が互いに異なる場合には、それら 2 つの手書き文字を異なる文字として区別することができる。

20

【 0 0 5 1 】

さらに、本実施形態では、上述したように、手書き文書は、イメージまたは文字認識結果ではなく、時系列のストロークデータの集合から構成される時系列情報 2 0 0 として記憶されるので、手書き文字の言語に依存せずに手書き文字を扱うことができる。よって、本実施形態の時系列情報 2 0 0 の構造は、使用言語の異なる世界中の様々な国で共通に使用できる。

【 0 0 5 2 】

図 5 は、タブレットコンピュータ 1 0 のシステム構成を示す図である。

タブレットコンピュータ 1 0 は、図 5 に示されるように、C P U 1 0 1、システムコントローラ 1 0 2、主メモリ 1 0 3、グラフィクスコントローラ 1 0 5、B I O S - R O M 1 0 5、不揮発性メモリ 1 0 6、無線通信デバイス 1 0 7、エンベデッドコントローラ ( E C ) 1 0 8 等を備える。

30

【 0 0 5 3 】

C P U 1 0 1 は、タブレットコンピュータ 1 0 内の各種モジュールの動作を制御するプロセッサである。C P U 1 0 1 は、ストレージデバイスである不揮発性メモリ 1 0 6 から主メモリ 1 0 3 にロードされる各種ソフトウェアを実行する。これらソフトウェアには、オペレーティングシステム ( O S ) 2 0 1、および各種アプリケーションプログラムが含まれている。アプリケーションプログラムには、デジタルノートブックアプリケーションプログラム 2 0 2 が含まれている。このデジタルノートブックアプリケーションプログラム 2 0 2 は、上述の手書き文書を作成および表示する機能、手書き文書を編集する機能、筆跡検索機能、および文字・図表認識機能等を有している。

40

【 0 0 5 4 】

また、C P U 1 0 1 は、B I O S - R O M 1 0 5 に格納された基本入出力システム ( B I O S ) も実行する。B I O S は、ハードウェア制御のためのプログラムである。

【 0 0 5 5 】

システムコントローラ 1 0 2 は、C P U 1 0 1 のローカルバスと各種コンポーネントとの間を接続するデバイスである。システムコントローラ 1 0 2 には、主メモリ 1 0 3 をアクセス制御するメモリコントローラも内蔵されている。また、システムコントローラ 1 0 2 は、P C I E X P R E S S 規格のシリアルバスなどを介してグラフィクスコントロー

50

ラ 1 0 4 との通信を実行する機能も有している。

【 0 0 5 6 】

グラフィクスコントローラ 1 0 4 は、本タブレットコンピュータ 1 0 のディスプレイモ  
ニタとして使用される L C D 1 7 A を制御する表示コントローラである。このグラフィク  
スコントローラ 1 0 4 によって生成される表示信号は L C D 1 7 A に送られる。L C D 1  
7 A は、表示信号に基づいて画面イメージを表示する。この L C D 1 7 A 上にはタッチパ  
ネル 1 7 B およびデジタイザ 1 7 C が配置されている。タッチパネル 1 7 B は、L C D 1  
7 A の画面上で入力を行うための静電容量式のポインティングデバイスである。指が接触  
される画面上の接触位置および接触位置の動き等はタッチパネル 1 7 B によって検出され  
る。デジタイザ 1 7 C は L C D 1 7 A の画面上で入力を行うための電磁誘導式のポインテ  
ィングデバイスである。ペン 1 0 0 が接触される画面上の接触位置および接触位置の動き  
等はデジタイザ 1 7 C によって検出される。

10

【 0 0 5 7 】

無線通信デバイス 1 0 7 は、無線 L A N または 3 G 移動通信などの無線通信を実行する  
ように構成されたデバイスである。E C 1 0 8 は、電力管理のためのエンベデッドコント  
ローラを含むワンチップマイクロコンピュータである。E C 1 0 8 は、ユーザによるパワ  
ーボタンの操作に応じて本タブレットコンピュータ 1 0 を電源オンまたは電源オフする機  
能を有している。

【 0 0 5 8 】

次に、図 6 を参照して、デジタルノートブックアプリケーションプログラム 2 0 2 の機  
能構成について説明する。

20

【 0 0 5 9 】

デジタルノートブックアプリケーションプログラム 2 0 2 は、ペン軌跡表示処理部 3 0  
1、時系列情報生成部 3 0 2、編集処理部 3 0 3、ページ保存処理部 3 0 4、ページ取得  
処理部 3 0 5、手書き文書表示処理部 3 0 6、処理対象ブロック選択部 3 0 7、および処  
理部 3 0 8 等を備える。

【 0 0 6 0 】

デジタルノートブックアプリケーションプログラム 2 0 2 は、タッチスクリーンディス  
プレイ 1 7 を用いて入力されるストロークデータを使用することによって、手書き文書の  
作成、表示、編集等を行う。タッチスクリーンディスプレイ 1 7 は、「タッチ」、「移動  
(スライド)」、「リリース」等のイベントの発生を検出するように構成されている。「  
タッチ」は、画面上に外部オブジェクトが接触したことを示すイベントである。「移動  
(スライド)」は、画面上に外部オブジェクトが接触されている間に接触位置が移動され  
たことを示すイベントである。「リリース」は、画面から外部オブジェクトが離されたこ  
を示すイベントである。

30

【 0 0 6 1 】

ペン軌跡表示処理部 3 0 1 および時系列情報生成部 3 0 2 は、タッチスクリーンディス  
プレイ 1 7 によって発生される「タッチ」または「移動(スライド)」のイベントを受信  
し、これによって手書き入力操作を検出する。「タッチ」イベントには、接触位置の座標  
が含まれている。「移動(スライド)」イベントにも、移動先の接触位置の座標が含まれ  
ている。したがって、ペン軌跡表示処理部 3 0 1 および時系列情報生成部 3 0 2 は、タッ  
チスクリーンディスプレイ 1 7 から、接触位置の動きの軌跡に対応する座標列を受信す  
ることができる。

40

【 0 0 6 2 】

ペン軌跡表示処理部 3 0 1 は、タッチスクリーンディスプレイ 1 7 から座標列を受信し  
、この座標列に基づいて、ペン 1 0 0 等を使用した手書き入力操作によって手書きされる  
各ストロークの軌跡をタッチスクリーンディスプレイ 1 7 内の L C D 1 7 A の画面上に表  
示する。このペン軌跡表示処理部 3 0 1 により、画面にペン 1 0 0 が接触している間のペ  
ン 1 0 0 の軌跡、つまり各ストロークの軌跡が L C D 1 7 A の画面上に描かれる。

【 0 0 6 3 】

50

時系列情報生成部 302 は、タッチスクリーンディスプレイ 17 から出力される上述の座標列を受信し、この座標列に基づいて、図 4 で詳述したような構造を有する上述の時系列情報を生成する。この場合、時系列情報、つまりストロークの各点に対応する座標およびタイムスタンプ情報は作業メモリ 401 に一時保存してもよい。

【0064】

ページ保存処理部 304 は、生成された時系列情報を手書き文書（手書きページ）として記憶媒体 402 に保存する。記憶媒体 402 は、上述したように、タブレットコンピュータ 10 内のストレージデバイス、パーソナルコンピュータ 1 内のストレージデバイス、サーバ 2 のストレージデバイスのいずれであってもよい。

【0065】

ページ取得処理部 305 は、記憶媒体 402 から既に格納されている任意の時系列情報を読み出す。読み出された時系列情報は手書き文書表示処理部 306 に送られる。手書き文書表示処理部 306 は、時系列情報を解析し、この解析結果に基づいて、時系列情報によって示される各ストロークの軌跡を画面上に手書きページとして表示する。

【0066】

編集処理部 303 は現在表示中の手書きページを編集するための処理を実行する。すなわち、編集処理部 303 は、タッチスクリーンディスプレイ 17 上でユーザによって行われる編集操作に応じて、表示されている複数のストローク内の 1 以上のストロークを削除または移動等するための編集処理を実行する。さらに、編集処理部 303 は、編集処理の結果を表示中の時系列情報に反映するためにこの時系列情報を更新する。

【0067】

ユーザは、「消しゴム」ツール等を使用して、表示されている複数のストローク内の任意のストロークを削除することができる。また、ユーザは、画面上の任意の部分を丸または四角によって囲むための「範囲指定」ツールを使用して、表示中の時系列情報（手書きページ）内の任意の部分を範囲していることができる。この範囲指定操作によって指定される画面上の指定範囲に応じて、処理対象の時系列情報部分、つまり処理対象のストロークデータ群が処理対象ブロック選択部 307 によって選択される。すなわち、処理対象ブロック選択部 307 は、表示中の時系列情報を使用して、指定範囲内に属するストロークそれぞれに対応する第 1 のストロークデータ群の中から、処理対象の時系列情報部分を選択する。

【0068】

例えば、処理対象ブロック選択部 307 は、表示中の時系列情報から、指定範囲内に属するストロークそれぞれに対応する第 1 のストロークデータ群を抽出し、この第 1 のストロークデータ群内の他のストロークデータと不連続である第 2 のストロークデータを除く、第 1 のストロークデータ群内の個々のストロークデータを処理対象の時系列情報部分に決定する。

【0069】

編集処理部 303 は、ユーザによって編集メニューから「削除」または「移動」等のメニューが選択された場合、処理対象ブロック選択部 307 によって選択されているストロークデータ群に対する削除、移動等の処理を実行する。この場合、複数のストロークデータが処理対象のストロークデータ群として選択されている場合には、編集処理部 303 は、これら複数のストロークデータをまとめて画面上から削除または画面上に別の位置に移動することができる。時系列情報においては、移動された各ストロークデータの時系列座標は、移動先位置に応じて自動的に変更してもよい。また、移動された各ストロークデータの時系列座標を変更したことを表す操作履歴を時系列情報に追加してもよい。削除された各ストロークデータも、時系列座標から必ずしも削除しなくてもよく、これら各ストロークデータを削除したことを表す操作履歴を時系列情報に追加してもよい。

【0070】

処理部 308 は、処理対象の時系列情報に対して様々な処理、例えば、筆跡検索処理、認識処理等を実行することができる。この処理部 308 は、検索処理部 309 および認識

10

20

30

40

50

処理部 310 を含む。

【0071】

検索処理部 309 は、記憶媒体 402 内に既に格納されている複数の時系列情報（複数の手書きページ）を検索してこれら複数の時系列情報内の特定の時系列情報部分（特定の手書き文字列等）を見つけ出す。この検索処理部 309 は、特定の時系列情報部分を検索キーワードとして指定するように構成された指定モジュールを含んでいる。検索処理部 309 は、複数の時系列情報の各々から、特定の時系列情報部分に対応するストロークの軌跡との類似度が基準値以上であるストロークの軌跡を有する時系列情報部分を見つけ出し、見つけ出された時系列情報部分に対応する軌跡を LCD 17A の画面上に視認可能に表示する。

10

【0072】

例えば、検索クエリとして指定される特定の時系列情報部分は、例えば、特定の手書き文字、特定の手書き文字列、特定の手書き記号、特定の手書き図形等が使用しうる。以下では、特定の手書き文字列が検索クエリとして指定される場合を想定する。

【0073】

この検索処理部 309 によって実行される検索処理は筆跡検索であり、すでに記録されている複数の手書きページの中から、検索クエリである特定の手書き文字列と類似する筆跡を有する手書き文字列を検索する。なお、現在表示中のある一つの手書きページのみを対象に筆跡検索を行ってもよい。

【0074】

手書き文字間の類似度の計算方法としては、様々な方法を使用することができる。例えば各ストロークの座標列をベクトルとして扱ってもよい。この場合、比較対象のベクトル同士の類似度を計算するために、それら比較対象のベクトル間の内積を比較対象のベクトル間の類似度として算出してもよい。また他の例としては、各ストロークの軌跡を画像として扱い、比較対象の軌跡間の画像の重なりがもっとも多くなる部分の面積の大きさを上述の類似度として計算してもよい。さらに計算処理量を減らすための任意の工夫をしてもよい。また、手書き文字間の類似度の計算方法として、DP (Dynamic Programming) マッチングを使用してもよい。

20

【0075】

この検索処理部 309 内の上述の指定モジュールは、検索対象とすべき文字列または図形を手書きするための検索キー入力領域を画面上に表示してもよい。ユーザによって検索キー入力領域に手書きされた文字列等が検索クエリとして使用される。

30

【0076】

あるいは、指定モジュールとして、上述の処理対象ブロック選択部 307 を使用してもよい。この場合、処理対象ブロック選択部 307 は、ユーザによって行われる範囲指定操作に応じて、表示中の時系列情報内の特定の時系列情報部分を、検索対象とすべき文字列または図形として選択することができる。ユーザは、表示中のページ内の一部の文字列を囲むように範囲指定してもよいし、表示中のページの余白などに検索クエリ用の文字列を新たに手書きし、この検索クエリ用の文字列を囲むように範囲指定してもよい。

【0077】

例えば、ユーザは、表示中のページ内の一部を手書きの丸で囲むことによって範囲指定することができる。あるいは、ユーザは、あらかじめ用意されているメニューを用いてデジタルノートブックアプリケーションプログラム 202 を「選択」モードに設定し、この後、表示中のページ内の一部をペン 100 でなぞってもよい。

40

【0078】

このように、表示中の時系列情報（手書きページ）内の時系列情報部分（手書き文字列）が検索クエリとして選択された場合においては、検索処理部 309 は、検索クエリとして選択された時系列情報部分を検索対象から除外する。すなわち、検索処理部 309 は、表示中の時系列情報全体では無く、選択された時系列情報部分を除く、表示中の時系列情報内の他の時系列情報部分から、選択され時系列情報部分に対応するストロークの軌跡と

50

の類似度が基準値以上であるストロークの軌跡を有する時系列情報部分を見つけ出す。

【0079】

このように、検索クエリとして選択された時系列情報部分を検索対象から除外するという処理を行うことにより、選択された時系列情報部分（検索されて当然の文字列）それ自体が検索結果として表示されてしまうことを防止することができる。

【0080】

よって、ユーザは、表示中のページに検索クエリとして使用すべき文字列を新たに手書きし、この文字列を選択するという操作を行うことによって、検索クエリの入力を行うことが可能となる。この場合、新たに手書きされた文字列（検索クエリ）自体は検索対象から除外されるので、新たに手書きされた文字列自体が検索結果として表示されることはない。よって、検索キー入力領域を画面上に表示することなく、表示中の手書きページの一部を容易に検索クエリとして使用することができる。

10

【0081】

このように、本実施形態では、既に記録されている複数の手書きページから、検索クエリとして選択されたある手書き文字の特徴に類似する手書き文字を検索することができる。よって、過去に作成および保存した多数の手書きページから、ユーザの意図に合った手書きページを簡単に検索することができる。

【0082】

本実施形態の筆跡検索においては、テキスト検索の場合とは異なり、文字認識を行う必要が無い。したがって、言語に依存しないため、あらゆる言語で手書きされた手書きページを検索対象とすることができる。さらに、図形等を筆跡検索のための検索クエリとして使用することもでき、また言語以外の記号、マーク等を筆跡検索のための検索クエリとして使用することもできる。

20

【0083】

認識処理部310は、表示中の時系列情報（手書きページ）に対して手書き文字認識、手書き図形認識、手書き表認識などの認識処理を実行する。この認識処理は、手書きページを、ペイント系アプリケーションプログラム等が扱うことが可能な構造を有するアプリケーションデータに変換するために利用することができる。認識処理部310の詳細は図14を参照して後述する。

【0084】

30

次に、図7のフローチャートを参照して、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202によって実行される手書きページ作成処理の手順について説明する。

【0085】

ユーザがペン100を使用して手書き入力操作を行うと（ステップS11）、「タッチ」や「移動」のイベントが発生される。これらイベントに基づいて、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、ペン100の動きの軌跡を検出する（ステップS12）。ペン100の動きの軌跡が検出されたならば（ステップS12のYES）、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、検出されたペン100の動きの軌跡をディスプレイに表示する（ステップS13）。さらに、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、検出されたペン100の動きの軌跡に対応する座標列に基づいて上述の時系列情報を生成し、その時系列情報を作業メモリ401に一時保存する（ステップS14）。

40

【0086】

次に、図8のフローチャートを参照して、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202の処理対象ブロック選択部307によって実行される選択処理の手順について説明する。

【0087】

いま、ある時系列情報に基づいて、手書き文書が表示されている場合を想定する。処理対象ブロック選択部307は、ユーザによる範囲指定操作に応じて、その時系列情報の中から、処理対象の時系列情報部分を選択する。処理対象の時系列情報部分を選択する処理

50

においては、対象ブロック選択部307は、時系列情報を使用して、画面上の指定範囲内に属する全てのストロークデータの中から、処理対象の時系列情報部分、つまり処理対象とすべき1以上のストロークデータを選択する。この選択処理は、上述したように、指定範囲内に属するストロークデータ間の連続性に基づいて行うことができる。

【0088】

すにわち、処理対象ブロック選択部307は、まず、表示中の時系列情報から、ユーザによる範囲指定操作によって指定される画面上の指定範囲内に属する全てのストロークデータを抽出する(ステップS21)。このステップS21の抽出処理は、時系列情報内の各ストロークデータに対応する時系列座標に基づいて実行される。

【0089】

次いで、処理対象ブロック選択部307は、抽出されたストロークデータ間の並び、または抽出された各ストロークデータ内の各座標データに付加されたタイムスタンプ情報に基づいて、抽出されたストロークデータの集合から、時間的関連度が低いストロークデータを特定する(ステップS22)。

【0090】

時間的関連度が低いストロークデータは、上述したように、手書きタイミングが、抽出されたストロークデータの集合内の他のストロークデータの手書きタイミングと不連続であるストロークデータを意味する。

【0091】

いま、抽出されたストロークデータの集合内の第1のストロークデータが上述の不連続のストロークデータであるか否かを決定するための処理を行う場合を想定する。この場合、まず、抽出されたストロークデータの集合から、第1のストロークデータの手書きタイミングに手書きタイミングが最も近い第2のストロークデータが特定される。そして、第2のストロークデータと第1のストロークデータとの間に存在するストローク数が所定の基準ストローク数以上であるか否か、あるいは第2のストロークデータのタイムスタンプ情報と第1のストロークデータのタイムスタンプ情報との間の差(時間距離)が所定の基準時間以上であるか否かが判定される。この判定結果に基づき、第1のストロークデータが上述の不連続のストロークデータであるか否かが決定される。

【0092】

処理対象ブロック選択部307は、特定されたストロークデータ(不連続のストロークデータ)を除く、他の抽出された全てのストロークデータを、処理対象データに決定する(ステップS23)。そして、処理対象データに決定された各ストロークデータに対して所定の処理が実行される(ステップS24)。

【0093】

ユーザによる範囲指定操作によって図3の破線の四角が指定された場合を想定する。まず、図3の破線の四角によって示される指定範囲内に属するストロークデータとして、図4のストロークデータSD1、SD2、SD7が抽出される。ストロークデータSD1、SD2は手書きタイミングが互いに連続しているが、ストロークデータSD7の手書きタイミングはストロークデータSD2の手書きタイミングと不連続である。したがって、ストロークデータSD7は、上述の不連続のストロークデータとして特定される。

【0094】

なお、ここでは、基準ストローク数または基準時間を用いて不連続のストロークデータを特定する場合を説明したが、他の方法を使用して不連続のストロークデータを特定してもよい。たとえば、互いに近傍に位置し且つ連続的に手書きされたストロークにそれぞれ対応するストロークデータ同士が同一ブロックに分類されるように、指定範囲上に存在する全てのストロークデータを2以上のブロックにグループ分けしてもよい。そして、これらブロックそれぞれと指定範囲内との重複面積を算出し、最大の重複面積を有するブロック以外の他の各ブロックに含まれるストロークデータそれぞれを不連続のストロークデータとして特定してもよい。

【0095】

10

20

30

40

50

図9は、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202によってユーザに提示される筆跡検索画面500の例示である。

【0096】

筆跡検索画面500は、検索キー入力領域501、検索ボタン501A、クリアボタン501Bを表示する。検索キー入力領域501は、検索対象とすべき文字列または図形を手書きするための入力領域である。検索ボタン501Aは、筆跡検索処理の実行を指示するためのボタンである。クリアボタン501Bは、検索キー入力領域501に手書きされた文字列または図形の削除（クリア）を指示するためのボタンである。

【0097】

筆跡検索画面500は、さらに、複数の手書きページサムネイル601を表示する。図9の例においては、9個の手書きページそれぞれに対応する9個の手書きページサムネイル601が表示されている。

10

【0098】

図10に示されているように、検索キー入力領域501に手書き文字列「TABLET」が入力されている状態で検索ボタン501Aが押下された場合、9個の手書きページの各々から手書き文字列「TABLET」を見つけ出すための筆跡検索処理が開始される。そして、筆跡検索画面500上には、手書き文字列「TABLET」を含む幾つかの手書きページそれぞれに対応する手書きページサムネイルが表示される。図10においては、9個の手書きページの中の5個の手書きページが手書き文字列「TABLET」を含む手書きページとして検索された場合が例示されている。ヒットワード、つまり5個の手書きページサムネイル中の手書き文字列「TABLET」は強調表示される。

20

【0099】

検索される5個の手書きページサムネイルの1つがユーザによって選択されたならば、図11に示すように、選択された手書きページサムネイル601Aに対応する手書きページ601Bが通常のサイズで画面上に表示される。手書きページ601Bには、検索ボタン700が表示される。ユーザによって検索ボタン700が押下されたならば、表示画面の内容は、図11の左側に示される検索画面に戻される。

【0100】

図12は、表示されている手書きページ800内の一部分を検索対象とすべき文字列または図形として使用する例を示している。ユーザは、手書きページ800内の一部分を例えば手書きの丸801によって囲むことにより、手書きページ800内の一部分を範囲指定することができる。手書きの丸801には、手書き文字「A」と手書きの矢印の先頭部分とが含まれているが、上述したように、手書きの矢印の先頭部は処理対象から除外することができる。よって、手書き文字「A」を検索対象とすべき文字として指定することができる。

30

【0101】

次に、図13のフローチャートを参照して、上述の筆跡検索処理の手順を説明する。

デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、ユーザ操作に応じて、手書きブロック（時系列情報部分）、つまり手書き文字列又は手書きの図形等を、検索キー（検索クエリ）として指定する（ステップS31）。そして、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、複数の手書き文書（手書きページ）から、検索キーとして指定された手書きブロック内のストロークの軌跡との類似度が基準値以上であるストロークの軌跡を有する手書きブロックを検索する（ステップS32）。検索された手書きブロックは強調表示される（ステップS33）。

40

【0102】

図14は、認識処理部310の構成例を示している。

認識処理部310は、認識制御部810、文字認識処理部811、図形認識処理部812、表認識処理部813を含む。認識制御部810は、文字認識処理部811、図形認識処理部812、および表認識処理部813の3つの認識モジュールを制御するためのモジュールである。

50

## 【 0 1 0 3 】

文字認識処理部 8 1 1 は、認識処理対象の時系列情報によって示される複数のストロークデータをグループ化処理することによって得られる複数のブロック（手書きブロック）の各々を文字認識して、これら複数のブロック内の手書き文字それぞれを文字コードに変換する。グループ化処理では、互いに近傍に位置し且つ連続的に手書きされたストロークにそれぞれ対応するストロークデータ同士が同一ブロックに分類されるように、認識処理対象の時系列情報によって示される複数のストロークデータがグループ化される。

## 【 0 1 0 4 】

図形認識処理部 8 1 2 は、認識処理対象の時系列情報によって示される複数のストロークデータを上述のようにグループ化処理することによって得られる複数のブロック内の処理対象ブロックを、複数の図形オブジェクトの一つに変換するための図形認識処理を実行する。手書き文書（手書きページ）内に含まれる手書きの図形は、PowerPoint（登録商標）などのペイント系アプリケーションプログラムが扱うことが可能な図形オブジェクトに変換される。図形認識処理部 8 1 2 は、例えば、複数の図形オブジェクトそれぞれの特徴を示す図形情報を予め保持しており、手書き図形と複数の図形オブジェクトそれぞれとの間の類似度を算出する。そして、手書き図形は、この手書き図形に関する類似度が最も高い図形オブジェクトに変換される。

10

## 【 0 1 0 5 】

類似度の算出においては、手書き図形を必要に応じて回転、拡大、または縮小してもよく、回転、拡大、または縮小された後の手書き図形と複数の図形オブジェクトそれぞれとの間の類似度が求められる。そして、手書き図形に関する類似度が最も高い図形オブジェクトが選択され、この選択された図形オブジェクトは、手書き図形に対して施された回転、拡大、または縮小の処理内容に基づいて変形される。この変形された図形オブジェクトが、手書き図形の代わりに表示される。

20

## 【 0 1 0 6 】

上述の類似度の計算においては、手書き図形のストロークの軌跡情報および各図形オブジェクトの軌跡情報の各々をベクトルの集合として扱い、ベクトルの集合同士の比較を行うことによって類似度を算出することができる。これにより、手書きで描いた図形を容易にPowerPointなどのペイント系の文書（アプリケーションデータ）に変換することができる。

30

## 【 0 1 0 7 】

表認識処理部 8 1 3 は、認識処理対象の時系列情報によって示される複数のストロークデータを上述のようにグループ化処理することによって得られる複数のブロック内の処理対象ブロックが、幾つかの線状の軌跡の組み合わせを含む表形状であるか否かを認識する。処理対象ブロックが表形状であることが認識された場合、表認識処理部 8 1 3 は、この処理対象ブロックを、認識された表形状の縦横の要素数と同じ縦横の要素数を有するテーブルオブジェクトに変換する。

## 【 0 1 0 8 】

手書き文書（手書きページ）内に含まれる手書きの表は、Excel（登録商標）などの表計算アプリケーションプログラムが扱うことが可能なテーブルオブジェクトに変換される。表認識処理部 8 1 3 は、手書きページ内の縦横の線の組み合わせを認識し、それらの組み合わせが表の状態になっていることを認識する。テーブルオブジェクトへの変換処理において、手書きの表内の各手書き要素を手書きデータのままテーブルオブジェクト内の要素に入力してもよい。あるいは、手書きの表内の各手書き要素を文字認識することによって得られる文字コードを、テーブルオブジェクト内の要素に入力してもよい。

40

## 【 0 1 0 9 】

図 1 5 は、手書きページ 9 0 1 をPowerPointなどのペイント系アプリケーションのデータ 9 0 2 に変換する処理を示している。手書きページ 9 0 1 は、手書き文字列、手書きの図形、手書きの表を含む。これら手書き文字列、手書きの図形、手書きの表は、文字コード、図形オブジェクト、テーブルオブジェクトにそれぞれ変換され、これによってペイン

50

ト系アプリケーションのデータ902が得られる。

【0110】

次に、図16のフローチャートを参照して、上述の認識処理の手順を説明する。

デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、認識処理対象の時系列情報によって示される複数のストロークデータをグループ化処理することによって得られる複数のブロック(手書きブロック)が文字であるか否かを判定し、全てのブロックを、文字を含む文字ブロックと文字を含まないブロックとに分ける(ステップS41)。デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、文字を含まない各ブロックを対象に上述の図形認識処理および上述の表認識処理を実行する(ステップS42、S43)。そして、デジタルノートブックアプリケーションプログラム202は、各文字ブロックに対して文字認識処理を実行する(ステップS44)。

10

【0111】

このように、本実施形態では、図形認識処理および表認識処理の前処理として、全てのブロックを文字を含む文字ブロックと文字を含まないブロックとに分けるための文字判定処理が行われる。これにより、文字と判定された部分は上記の図表変換処理の変換対象から除外することができるので、図形認識処理および表認識処理の各々の認識率を向上させることができる。文字判定においては、例えば、すべてのブロックを文字認識し、文字との類似度がある一定以上になるブロックを文字ブロックと判定してもよい。この場合、図16のステップS44の処理は、ステップS41内で実行される。

【0112】

20

以上説明したように、本実施形態においては、手書きされる複数のストロークは、ストロークの軌跡上の点それぞれに対応する座標データ系列を各々が含む複数のストロークデータが時系列に並べられている第1の時系列情報として保存される。そして、タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、第1の時系列情報から処理対象の時系列情報部分を選択するための選択処理においては、第1の時系列情報を使用して、範囲指定操作によって指定される画面上の指定範囲内に属するストロークそれぞれに対応する第1のストロークデータ群の中から、処理対象の時系列情報部分が選択される。

【0113】

手書き文書では、一旦手書きされた文字や図形などの上に、さらに別の文字や図形などが手書きされるというケースが多い。上述の選択処理では、たとえば、たとえ指定範囲内に、ある手書き文字のストローク群のみならず、後で追加された手書き文字または手書きマークのストロークなどが含まれている場合でも、後で追加された手書き文字または手書きマークのストロークを処理対象から除外することができる。よって、例えば、ユーザは、表示中のページ内の一部を手書きの丸で囲むといった簡単な範囲指定操作によって、処理対象の時系列情報部分を容易に指定することができる。

30

【0114】

また、上述の選択処理は、ストロークデータ間の連続性の有無に基づいて行うことができる。この場合、選択処理においては、第1の時系列情報から、範囲指定操作によって指定される画面上の指定範囲内に属するストロークそれぞれに対応する第1のストロークデータ群が抽出され、第1のストロークデータ群の中から、第1のストロークデータ群内の他のストロークデータと手書きされたタイミングが不連続である第2のストロークデータが特定され、第2のストロークデータを除く、第1のストロークデータ群内の個々のストロークデータが処理対象の時系列情報部分に決定される。

40

【0115】

また、本実施形態では、第1の時系列情報内の各ストロークデータは、対応するストロークの軌跡上の各点の手書きタイミングを示すタイムスタンプ情報を含みうる。このタイムスタンプ情報を使用することにより、ストローク間の手書きタイミングの差などをより精度よく識別することができる。また、タイムスタンプ情報を使用して上述の選択処理を行うことにより、より精度よく選択処理を実行することが可能となる。

【0116】

50

なお、上述の筆跡検索処理および認識処理（文字認識処理、図形認識処理、表認識処理）は、タブレットコンピュータ10と連携して動作する、パーソナルコンピュータ1またはインターネット上のサーバ2によって実行してもよい。また、上述の選択処理も、パーソナルコンピュータ1またはサーバ2によって実行してもよい。

【0117】

また、本実施形態では、タイムスタンプ情報が、ストローク単位ではなく、ストローク内の点単位で、手書きタイミングを示す場合を例示したが、タイムスタンプ情報は、ストローク単位で、その手書きタイミングを示すものであってもよい。この場合、時系列情報は、複数のストロークそれぞれに対応する複数のストロークデータと、前記複数のストロークそれぞれの手書きタイミングを示すタイムスタンプ情報とを含めばよい。この構造の時系列情報においては、一つのタイムスタンプ情報が一つのストロークに関連づけられる。

10

【0118】

本実施形態の手書き文書に対する各種処理はコンピュータプログラムによって実現することができるので、このコンピュータプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を通じてこのコンピュータプログラムをタッチスクリーンディスプレイを備えた通常のコンピュータにインストールして実行するだけで、本実施形態と同様の効果を容易に実現することができる。

【0119】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

【符号の説明】

【0120】

10...タブレットコンピュータ、200...時系列情報、301...ペン軌跡表示処理部、302...時系列情報生成部、303...編集処理部、304...ページ保存処理部、305...ページ取得処理部、306...手書き文書表示処理部、307...処理対象ブロック選択部、308...処理部、309...検索処理部、310...認識処理部。

30

【要約】

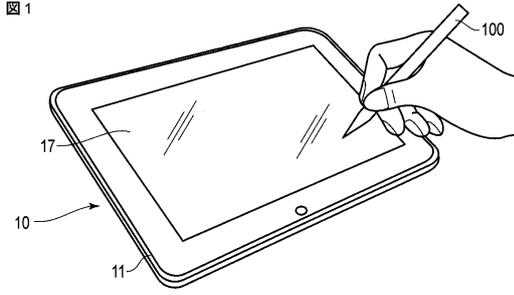
【課題】手書き文書を容易に扱うことができる電子機器を実現する。

【解決手段】実施形態によれば、電子機器は、タッチスクリーンディスプレイ上で行われる手書き入力操作によって手書きされる複数のストロークそれぞれの軌跡を画面上に表示する。電子機器は、複数のストロークにそれぞれ対応する複数のストロークデータを含み、前記複数のストロークが手書きされた順を示す第1の時系列情報を、記憶媒体に保存する。電子機器は、タッチスクリーンディスプレイ上で行われる範囲指定操作に応じて、第1の時系列情報から処理対象の時系列情報部分を選択する。

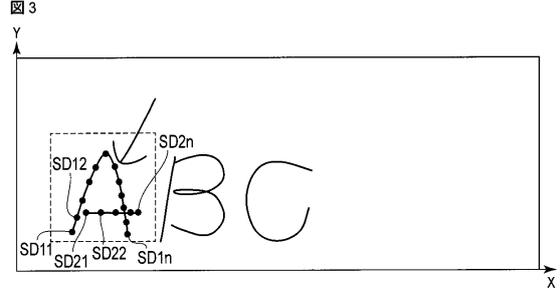
【選択図】図6

40

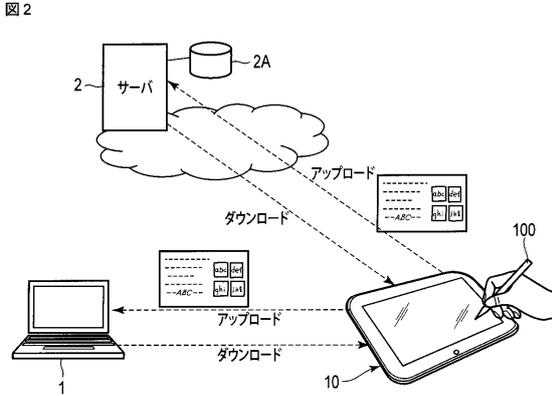
【図1】



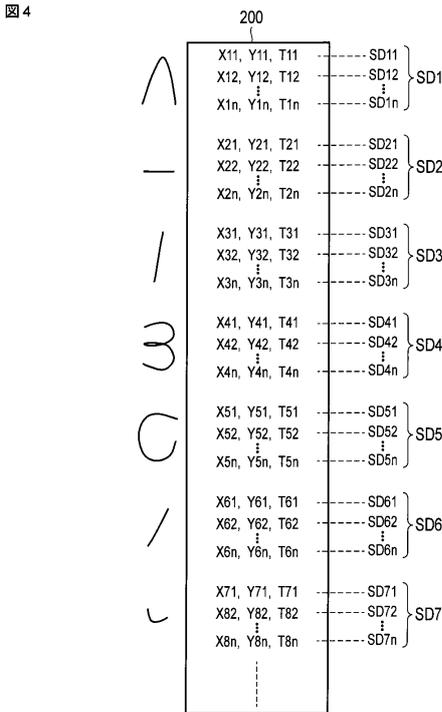
【図3】



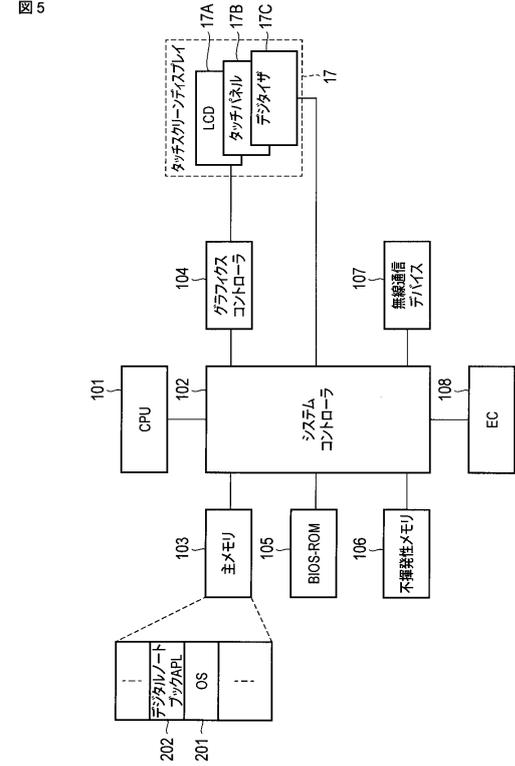
【図2】



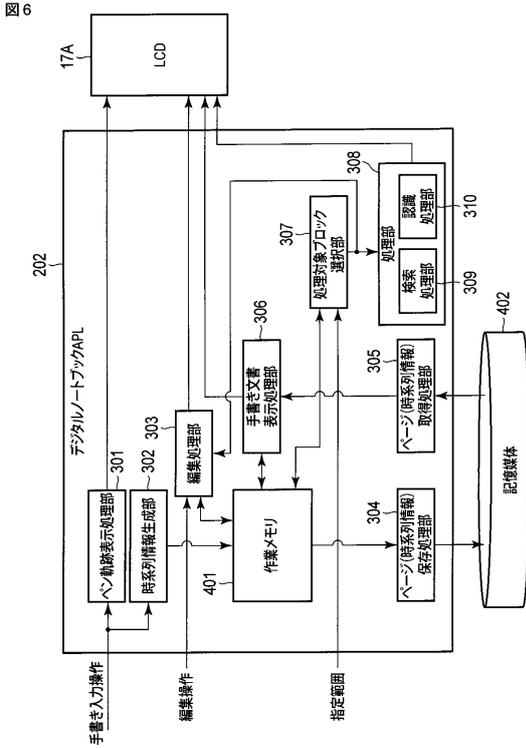
【図4】



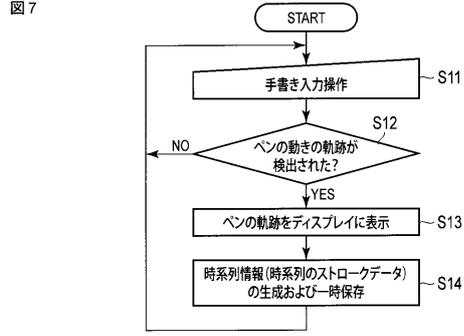
【図5】



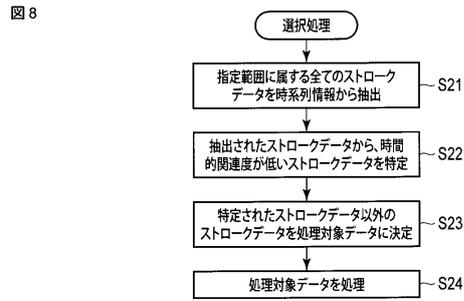
【 図 6 】



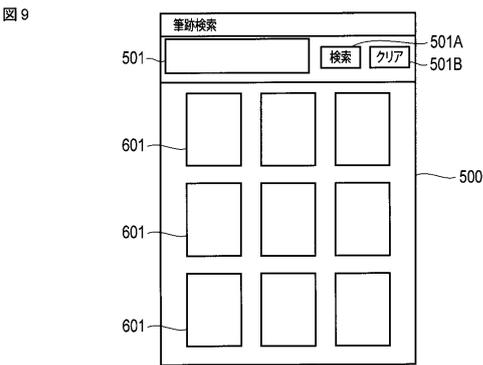
【 図 7 】



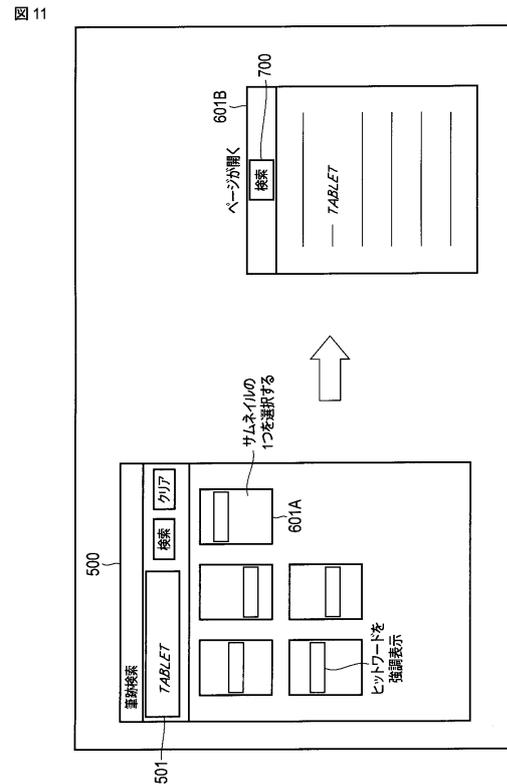
【 図 8 】



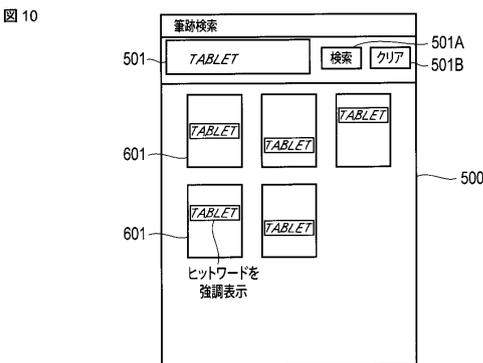
【 図 9 】



【 図 1 1 】

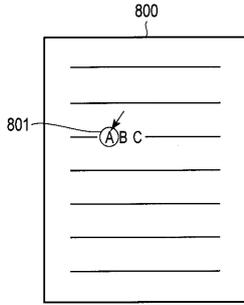


【 図 1 0 】



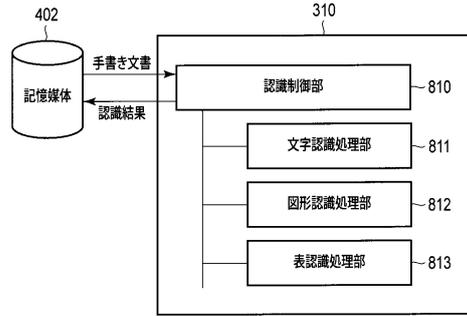
【図 12】

図 12



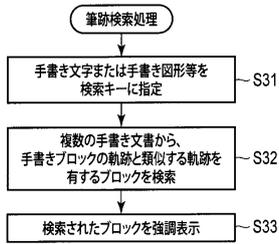
【図 14】

図 14



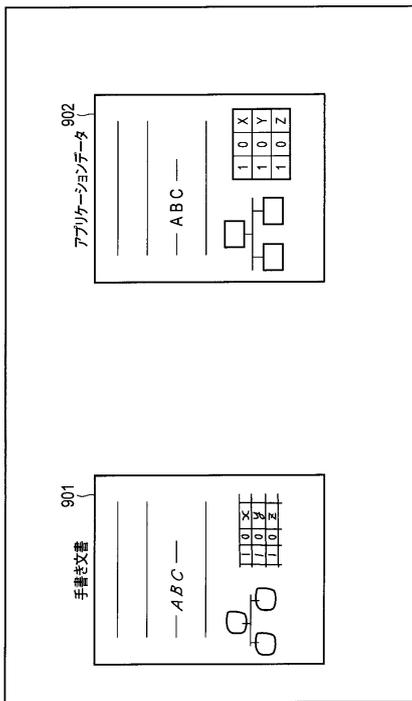
【図 13】

図 13



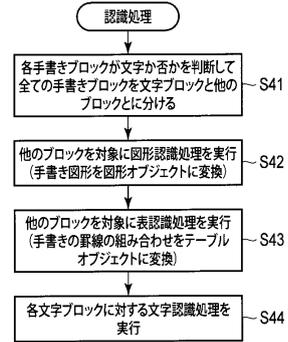
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



## フロントページの続き

- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580  
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 筒井 秀樹  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 羽柴 瑠弥子  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 横山 祥恵  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 藤林 敏宏  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 井阪 岳彦  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 須藤 隆  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 杉浦 千加志  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 円子 英紀

- (56)参考文献 特開2001-344063(JP,A)  
特開2004-139281(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F 3/03-3/0489