(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4583232号
(P4583232)

(45)発行日　平成22年11月17日(2010.11.17)　(24)登録日　平成22年9月10日(2010.9.10)

| (51)Int.Cl. | | | F I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| G06F | 3/041 | (2006.01) | G06F | 3/041 | 380M |
| G06F | 3/042 | (2006.01) | G06F | 3/042 | J |
| G06K | 9/62 | (2006.01) | G06K | 9/62 | G |
| G06T | 7/60 | (2006.01) | G06T | 7/60 | 150J |

請求項の数 8　(全 23 頁)

(21)出願番号　特願2005-131274 (P2005-131274)
(22)出願日　平成17年4月28日 (2005.4.28)
(65)公開番号　特開2006-309505 (P2006-309505A)
(43)公開日　平成18年11月9日 (2006.11.9)
審査請求日　平成20年4月16日 (2008.4.16)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100107331
弁理士　中村　聡延
(74)代理人　100101203
弁理士　山下　昭彦
(74)代理人　100104499
弁理士　岸本　達人
(72)発明者　入川　深雪
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
大日本印刷株式会社内
(72)発明者　井関　貴博
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】端末装置及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電子ペンにより認識可能なドットパターンが印刷された専用紙に記入された図形の面積を算出する端末装置であって、

前記専用紙に記入された図形の面積を算出する基準となる単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶する定義情報記憶手段と、

前記専用紙に記入された記入情報を取得する記入情報取得手段と、

前記記入情報から、前記電子ペンにより１回の動作で記入されたストロークを抽出するストローク抽出手段と、

前記ストローク抽出手段により抽出された１本以上のストロークに基づいて、面積を算出する対象となる対象図形を特定する対象図形特定手段と、

前記定義情報に含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に含まれる単位図形の個数を算出する個数算出手段と、

前記個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する面積算出手段と、

前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点の位置座標を特定する始点特定手段と、

前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの終点の位置座標を特定する終点特定手段と、

前記ストローク抽出手段が抽出したストローク数を特定するストローク数特定手段と、

前記ストローク数特定手段が特定したストローク数が１本であるか否かを判定するストローク数判定手段と、
前記ストローク数判定手段が１本であると判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する結合判定手段と、
前記結合判定手段が結合していないと判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点を直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第１補正手段と、を備え、
前記対象図形特定手段は、前記第１補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定し、
前記個数算出手段は、
前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に全て含まれる単位図形の個数である第１全体個数を算出する第１全体個数算出手段と、
前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に一部含まれる単位図形の個数である第１部分個数を算出する第１部分個数算出手段と、を備え、
前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出することを特徴とする端末装置。

【請求項２】
前記ストローク数判定手段が１本ではなく複数本であると判定した場合に、前記記入情報に含まれる時間情報に基づいて、前記ストローク抽出手段が抽出したストロークの記入順序を特定する順序特定手段と、
前記記入順序に基づいて、最後以外のストロークの終点と、当該ストロークの次に記入されたストロークの始点とを直線で結ぶ第１結合手段と、
前記記入順序に基づいて、最後のストロークの終点と、最初のストロークの始点とを直線で結ぶ第２結合手段と、
第１結合手段及び第２結合手段により、前記ストロークの補正を行う第２補正手段と、をさらに備え、
前記対象図形特定手段は、前記第２補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定することを特徴とする請求項１に記載の端末装置。

【請求項３】
前記ストローク数判定手段が１本ではなく複数本であると判定した場合に、前記ストローク抽出手段が抽出した各ストロークの始点及び終点の位置座標に基づいて、１本のストロークの始点と、最も近くに位置する他のストロークの終点とを直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第２補正手段をさらに備え、
前記対象図形特定手段は、前記第２補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定することを特徴とする請求項１に記載の端末装置。

【請求項４】
前記定義情報記憶手段は、さらに、前記単位図形を細分化してなる小単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶しており、
前記端末装置は、
前記定義テーブルに含まれる小単位図形の位置に基づいて、前記対象図形の境界付近の領域であり、単位図形の一部と前記対象図形の一部とが重なっている境界領域に全て含まれる小単位図形の個数である第２全体個数を算出する第２全体個数算出手段と、
前記境界領域を参照し、前記定義テーブルに含まれる小単位図形の位置に基づいて、前記境界領域に一部含まれる小単位図形の個数である第２部分個数を算出する第２部分個数算出手段と、さらに備え、
前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数、前記第２全体個数、前記第２部分個数、前記定義情報に含まれる単位図形の面積及び前記定義情報に含まれる小単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出することを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の端末装置。

【請求項５】

電子ペンにより認識可能なドットパターンが印刷された専用紙に記入された図形の面積を算出するコンピュータにより実行されるプログラムであって、
前記専用紙に記入された図形の面積を算出する基準となる単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶する定義情報記憶手段、
前記専用紙に記入された記入情報を取得する記入情報取得手段、
前記記入情報から、前記電子ペンにより１回の動作で記入されたストロークを抽出するストローク抽出手段、
前記ストローク抽出手段により抽出された１本以上のストロークに基づいて、面積を算出する対象となる対象図形を特定する対象図形特定手段、
前記定義情報に含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に含まれる単位図形の個数を算出する個数算出手段、
前記個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する面積算出手段、
前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点の位置座標を特定する始点特定手段、
前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの終点の位置座標を特定する終点特定手段、
前記ストローク抽出手段が抽出したストローク数を特定するストローク数特定手段、
前記ストローク数特定手段が特定したストローク数が１本であるか否かを判定するストローク数判定手段、
前記ストローク数判定手段が１本であると判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する結合判定手段、
前記結合判定手段が結合していないと判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点を直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第１補正手段、として前記コンピュータを機能させ、
前記対象図形特定手段は、前記第１補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定し、
前記個数算出手段は、
前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に全て含まれる単位図形の個数である第１全体個数を算出する第１全体個数算出手段と、
前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に一部含まれる単位図形の個数である第１部分個数を算出する第１部分個数算出手段と、を備え、
前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出することを特徴とするプログラム。

【請求項６】
前記ストローク数判定手段が１本ではなく複数本であると判定した場合に、前記記入情報に含まれる時間情報に基づいて、前記ストローク抽出手段が抽出したストロークの記入順序を特定する順序特定手段、
前記記入順序に基づいて、最後以外のストロークの終点と、当該ストロークの次に記入されたストロークの始点とを直線で結ぶ第１結合手段、
前記記入順序に基づいて、最後のストロークの終点と、最初のストロークの始点とを直線で結ぶ第２結合手段、
第１結合手段及び第２結合手段により、前記ストロークの補正を行う第２補正手段、として前記コンピュータを機能させ、
前記対象図形特定手段は、前記第２補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定することを特徴とする請求項５に記載のプログラム。

【請求項７】
前記ストローク数判定手段が１本ではなく複数本であると判定した場合に、前記ストローク抽出手段が抽出した各ストロークの始点及び終点の位置座標に基づいて、１本のスト

ロークの始点と、最も近くに位置する他のストロークの終点とを直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第２補正手段をさらに備え、
前記対象図形特定手段は、前記第２補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定することを特徴とする請求項５に記載のプログラム。
【請求項８】
前記定義情報記憶手段は、さらに、前記単位図形を細分化してなる小単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶しており、
前記プログラムは、
前記定義テーブルに含まれる小単位図形の位置に基づいて、前記対象図形の境界付近の領域であり、単位図形の一部と前記対象図形の一部とが重なっている境界領域に全て含まれる小単位図形の個数である第２全体個数を算出する第２全体個数算出手段、
前記境界領域を参照し、前記定義テーブルに含まれる小単位図形の位置に基づいて、前記境界領域に一部含まれる小単位図形の個数である第２部分個数を算出する第２部分個数算出手段、としてさらに前記コンピュータを機能させ、
前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数、前記第２全体個数、前記第２部分個数、前記定義情報に含まれる単位図形の面積及び前記定義情報に含まれる小単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出することを特徴とする請求項５乃至７のいずれか一項に記載のプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子ペン用帳票に記入された図形の面積を算出するための技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ＣＡＤ（Computer Aided Design）などで作成した図形は、デジタルデータであるため容易に面積を算出することができる（例えば、特許文献１）。一方、手書きの図形は、フリーハンドデータであるため、デジタルデータと異なり容易に面積を算出することができない。
【０００３】
このような手書きの図形の面積を算出する方法としては、従来から、当該図形をスキャナによってデジタル画像として取り込んだ後に算出する方法や、当該図形を方眼用紙にトレースしておおまかな面積を算出する方法などが知られている。しかし、このような従来の方法では、時間と手間がかかる上に、面積値の厳密性を欠くという問題が生じていた。
【０００４】
一方、近年、「電子ペン」、「デジタルペン」などと呼ばれるペン型入力デバイスが登場しており（以下、本明細書では「電子ペン」と呼ぶ。）、その代表的なものとしてスウェーデンのAnoto社が開発した「アノトペン（Anoto pen）」が知られている。アノトペンは、所定のドットパターンが印刷された専用紙（以下、「専用ペーパー」と呼ぶ。）とペアで使用される。アノトペンは、通常のインクタイプのペン先部に加えて、専用紙上のドットパターンを読み取るための小型カメラと、データ通信ユニットを搭載している。利用者が専用紙上にアノトペンで文字などを書いたり、専用紙上に図案化されている画像をチェックしたりすると、ペンの移動に伴って小型カメラが専用紙上のドットパターンを検出し、利用者が書き込んだ文字、画像などの記入データ（「ストロークデータ」ともいう）が取得される。この記入データが、データ通信ユニットによりアノトペンから近くのパーソナルコンピュータや携帯電話などの端末装置に送信される。このアノトペンを利用したシステムは、キーボードに代わる入力デバイスとして利用することが可能であり、上述のパーソナルコンピュータやキーボードの使用に抵抗がある利用者にとっては非常に使いやすい。
【０００５】
そこで、電子ペンを利用して、電子ペン用帳票に記入した図形の面積を容易且つ即時に

算出することができれば便利である。

【０００６】

【特許文献１】特開平６－２７４６２２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、電子ペン及び電子ペン用帳票を利用して、手書き図形の面積を容易且つ即時に算出することができる面積算出システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の１つの観点では、電子ペンにより認識可能なドットパターンが印刷された専用紙に記入された図形の面積を算出する端末装置であって、前記専用紙に記入された図形の面積を算出する基準となる単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶する定義情報記憶手段と、前記専用紙に記入された記入情報を取得する記入情報取得手段と、前記記入情報から、前記電子ペンにより１回の動作で記入されたストロークを抽出するストローク抽出手段と、前記ストローク抽出手段により抽出された１本以上のストロークに基づいて、面積を算出する対象となる対象図形を特定する対象図形特定手段と、前記定義情報に含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に含まれる単位図形の個数を算出する個数算出手段と、前記個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する面積算出手段と、前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点の位置座標を特定する始点特定手段と、前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの終点の位置座標を特定する終点特定手段と、前記ストローク抽出手段が抽出したストローク数を特定するストローク数特定手段と、前記ストローク数特定手段が特定したストローク数が１本であるか否かを判定するストローク数判定手段と、前記ストローク数判定手段が１本であると判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する結合判定手段と、前記結合判定手段が結合していないと判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点を直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第１補正手段と、を備え、前記対象図形特定手段は、前記第１補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定し、前記個数算出手段は、前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に全て含まれる単位図形の個数である第１全体個数を算出する第１全体個数算出手段と、前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に一部含まれる単位図形の個数である第１部分個数を算出する第１部分個数算出手段と、を備え、前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する。

【０００９】

上記のように構成された端末装置は、電子ペンからのデータの受信が可能なＰＣ等であり、クライアント端末のみならずサーバも含む広い概念であるものとする。利用者は、面積を算出したい図形を、電子ペンを使用して専用紙に記入する。即ち、電子ペンで記入したストロークにより、対象図形を指定する。専用紙上に記入されたストロークは、記入情報として端末装置に取得される。端末装置は、記入情報からストロークを抽出する。ここで、ストロークとは、一筆で記入する線分のことをいう。換言すると、電子ペンにより１回の動作で記入された線分や記号、文字等のことをいう。そして、端末装置は、抽出した１本以上のストロークに基づいて対象図形を特定する。さらに、端末装置は、定義情報に含まれる単位図形の位置に基づいて、対象図形に当該単位図形が何個含まれるかを算出する。そして、端末装置は、対象図形に含まれる単位図形の個数と、定義情報に含まれる単位図形の面積とに基づいて、当該対象図形の面積を算出する。これによれば、電子ペン及び専用紙を利用して、手書き図形の面積を即時に算出することができる。

【００１０】

また、上記端末装置は、前記個数算出手段は、前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に全て含まれる単位図形の個数である第１全体個数を算出する第１全体個数算出手段と、前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に一部含まれる単位図形の個数である第１部分個数を算出する第１部分個数算出手段と、をさらに備え、前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する。これによれば、端末装置は、対象図形に全てが含まれる単位図形の個数である第１全体個数と、対象図形に一部が含まれる単位図形の個数である第１部分個数とを別々に算出している。よって、より詳細な面積値を算出することが可能となる。

【００１１】

さらに、上記端末装置は、前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点の位置座標を特定する始点特定手段と、前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの終点の位置座標を特定する終点特定手段と、前記ストローク抽出手段が抽出したストローク数を特定するストローク数特定手段と、前記ストローク数特定手段が特定したストローク数が１本であるか否かを判定するストローク数判定手段と、前記ストローク数判定手段が１本であると判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する結合判定手段と、前記結合判定手段が結合していないと判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点を直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第１補正手段と、をさらに備え、前記対象図形特定手段は、前記補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定する。このように構成された端末装置は、記入情報から抽出したストロークの始点及び終点の位置座標を特定する。また、記入情報から抽出したストロークの本数を特定する。そして、ストロークの本数が１本である場合、端末装置は、当該ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する。さらに、始点及び終点が結合していないと判定した場合、端末装置は、当該始点及び終点を直接で結合することにより第１補正を行う。端末装置は、補正後のストロークに基づいて、対象図形の特定を行い、当該対象図形の面積を算出する。これによれば、始点及び終点が結合していない図形であっても、補正を行うことで、的確に対象図形を特定することができる。

【００１２】

上記端末装置の他の一態様では、前記ストローク数判定手段が１本ではなく複数本であると判定した場合に、前記記入情報に含まれる時間情報に基づいて、前記ストローク抽出手段が抽出したストロークの記入順序を特定する順序特定手段と、前記記入順序に基づいて、最後以外のストロークの終点と、当該ストロークの次に記入されたストロークの始点とを直線で結ぶ第１結合手段と、前記記入順序に基づいて、最後のストロークの終点と、最初のストロークの始点とを直線で結ぶ第２結合手段と、第１結合手段及び第２結合手段により、前記ストロークの補正を行う第２補正手段と、をさらに備え、前記対象図形特定手段は、前記第２補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定する。

【００１３】

上記のように構成された端末装置は、記入情報から抽出したストロークが複数本であると判定した場合に、時間情報に基づいて、各ストロークの記入順序を特定する。そして、最後に記入されたストローク以外のストロークの終点と、当該ストロークの次に記入されたストロークの始点とを直線で結合する。また、最後に記入されたストロークの終点と、最初に記入されたストロークの始点とを直線で結合する。このように、１つの対象図形を示すために、ストロークが複数本存在する場合であっても、記入順序に基づいて端末装置が補正を行うことで、的確に対象図形を特定することが可能となる。即ち、凹凸などが存在して専用紙に記入しづらい状況であっても、補正を行うことで、的確に対象図形を特定することが可能となる。

【００１４】

上記端末装置の他の一態様では、前記ストローク数判定手段が１本ではなく複数本であ

ると判定した場合に、前記ストローク抽出手段が抽出した各ストロークの始点及び終点の位置座標に基づいて、１本のストロークの始点と、最も近くに位置する他のストロークの終点とを直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第２補正手段をさらに備え、前記対象図形特定手段は、前記第２補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定する。

【００１５】

上記のように構成された端末装置は、記入情報から抽出したストロークが複数本であると判定した場合に、始点及び終点の位置座標に基づいて、１本のストロークの始点と、最も近くに位置する他のストロークの終点とを直線で結合する。このように、１つの対象図形を示すために、ストロークが複数本存在する場合であっても、記入位置に基づいて端末装置が補正を行うことで、的確に対象図形を特定することが可能となる。

【００１７】

上記端末装置の他の一態様では、前記定義情報記憶手段は、さらに、前記単位図形を細分化してなる小単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶しており、前記端末装置は、前記定義テーブルに含まれる小単位図形の位置に基づいて、前記対象図形の境界付近の領域であり、単位図形の一部と前記対象図形の一部とが重なっている境界領域に全て含まれる小単位図形の個数である第２全体個数を算出する第２全体個数算出手段と、前記境界領域を参照し、前記定義テーブルに含まれる小単位図形の位置に基づいて、前記境界領域に一部含まれる小単位図形の個数である第２部分個数を算出する第２部分個数算出手段と、さらに備え、前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数、前記第２全体個数、前記第２部分個数、前記定義情報に含まれる単位図形の面積及び前記定義情報に含まれる小単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する。

【００１８】

上記のように構成された端末装置において、定義情報記憶手段は、単位図形の位置及び面積に加えて、さらに、当該単位図形を細分化してなる小単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶している。端末装置は、定義情報に含まれる小単位図形の位置に基づいて、境界領域に全て含まれる小単位図形の第２全体個数と、境界領域に一部が含まれる小単位図形の第２部分個数とを算出する。そして、第２全体個数及び第２部分個数と、第１全体個数及び第１部分個数と、小単位図形の面積と、単位図形の面積と、に基づいて対象図形の面積を算出する。これによれば、小単位図形を使用することで、より厳密な面積値を算出することが可能となる。

【００１９】

本発明の別の観点では、電子ペンにより認識可能なドットパターンが印刷された専用紙に記入された図形の面積を算出するコンピュータにより実行されるプログラムであって、前記専用紙に記入された図形の面積を算出する基準となる単位図形の位置及び面積に関する定義情報を記憶する定義情報記憶手段、前記専用紙に記入された記入情報を取得する記入情報取得手段、前記記入情報から、前記電子ペンにより１回の動作で記入されたストロークを抽出するストローク抽出手段、前記ストローク抽出手段により抽出された１本以上のストロークに基づいて、面積を算出する対象となる対象図形を特定する対象図形特定手段、前記定義情報に含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に含まれる単位図形の個数を算出する個数算出手段、前記個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する面積算出手段、前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点の位置座標を特定する始点特定手段、前記ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの終点の位置座標を特定する終点特定手段、前記ストローク抽出手段が抽出したストローク数を特定するストローク数特定手段、前記ストローク数特定手段が特定したストローク数が１本であるか否かを判定するストローク数判定手段、前記ストローク数判定手段が１本であると判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する結合判定手段、前記結合判定手段が結合していないと判定した場合に、前記ストロークの始点及び終点を直線で結ぶことで前記ストロークの補正を行う第１補正手段、として前記コンピュータを機能させ、前記対象図形特

定手段は、前記第１補正手段による補正後のストロークに基づいて、前記対象図形を特定し、前記個数算出手段は、前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に全て含まれる単位図形の個数である第１全体個数を算出する第１全体個数算出手段と、前記定義テーブルに含まれる単位図形の位置に基づいて、前記対象図形に一部含まれる単位図形の個数である第１部分個数を算出する第１部分個数算出手段と、を備え、前記面積算出手段は、前記第１全体個数、前記第１部分個数及び前記定義情報に含まれる単位図形の面積に基づいて、前記対象図形の面積を算出する。

【００２０】

上記プログラムをコンピュータにより実行することにより、上述の端末装置を実現することができる。また、上述の端末装置の各態様も同様に実現することができる。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、電子ペン及び電子ペン用帳票を利用して、手書き図形の面積を即時に算出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。まず、本実施形態のシステムにおいて入力デバイスとして使用される電子ペンの概要について説明する。

【００２６】

［電子ペン］

図１は電子ペンの使用形態を模式的に示す図であり、図２は電子ペンの構造を示す機能ブロック図である。図１に示すように、電子ペン１０は、ドットパターンが印刷された専用ペーパー２０と組み合わせて使用される。電子ペン１０は、通常のインクペンと同様のペン先部１７を備えており、利用者は通常のインクペンと同様に専用ペーパー２０上に文字などを書くことになる。

【００２７】

図２に示すように、電子ペン１０は、その内部にプロセッサ１１、メモリ１２、データ通信ユニット１３、バッテリー１４、ＬＥＤ１５、カメラ１６及び圧力センサ１８を備える。また、電子ペン１０は通常のインクペンと同様の構成要素としてインクカートリッジ（図示せず）などを有する。

【００２８】

電子ペン１０は、ペン先部１７により専用ペーパー２０上に描かれたインクの軌跡をデータ化するのではなく、専用ペーパー２０上で電子ペン１０が移動した軌跡座標をデータ化する。ＬＥＤ１５が専用ペーパー２０上のペン先部１７近傍を照明しつつ、カメラ１６が専用ペーパー２０に印刷されているドットパターンを読み取り、データ化する。つまり、電子ペン１０は専用ペーパー２０上で利用者が電子ペン１０を移動させることにより生じるストロークを画像データ又はベクトルデータとして取得することができる。

【００２９】

圧力センサ１８は、利用者が電子ペン１０により専用ペーパー上に文字などを書く際にペン先部１７に与えられる圧力、即ち筆圧を検出し、プロセッサ１１へ供給する。プロセッサ１１は、圧力センサ１８から与えられる筆圧データに基づいて、ＬＥＤ１５及びカメラ１６のスイッチオン／オフの切換を行う。即ち、利用者が電子ペン１０で専用ペーパー２０上に文字などを書くと、ペン先部１７には筆圧がかかる。よって、所定値以上の筆圧が検出されたときに、利用者が記述を開始したと判定して、ＬＥＤ１５及びカメラ１６を作動する。

【００３０】

カメラ１６は専用ペーパー２０上のドットパターンを読み取り、そのパターンデータをプロセッサ１１に供給する。プロセッサ１１は、供給されたドットパターンから、専用ペーパー２０上でのＸ，Ｙ座標を算出する。

【００３１】

プロセッサ１１は、利用者の記述が行われる間に、筆圧の配列データ及びＸ，Ｙ座標データを取得し、タイムスタンプ（時間情報）と関連付けてメモリ１２に記憶していく。よって、メモリ１２内には利用者の記述内容に対応するデータが時系列で記憶されていく。メモリ１２の容量は例えば１Ｍバイト程度とすることができる。

【００３２】

利用者により送信指示がなされるまでは、取得された全てのデータはメモリ１２内に保持される。そして、利用者が送信指示を行うと、データ通信ユニット１３により、電子ペン１０と所定距離内にある端末装置２５へメモリ１２内のデータが送信される。基本的には、一度送信指示がなされると、電子ペン１０はメモリ１２内に記憶していた全てのデータを端末装置２５へ送信するため、メモリ１２内はクリアされる。よって、送信後にもう一度同じ情報を端末装置２５へ送信したい場合には、利用者は専用ペーパー２０上に再度記述を行う必要がある。なお、この場合、利用者は専用ペーパー２０上にインクペンで書かれた文字などをなぞればよいことになる。

【００３３】

電子ペン１０自体は、送信ボタンなどの機能ボタンを備えておらず、送信指示その他の指示は、利用者が専用ペーパー２０上の所定位置に設けられた専用ボックスを電子ペン１０でチェックすることにより実行される。専用ボックスの位置座標には、予め送信指示が対応付けられており、プロセッサ１１は専用ボックスの位置座標を受信すると、データ通信ユニット１３にメモリ１２内のデータを供給し、端末装置２５への送信を行わせる。なお、電子ペン１０は、データの送信完了を電子ペンの振動により示すことができる。

【００３４】

バッテリー１４は電子ペン１０内の各要素に電源供給するためのものであり、例えば電子ペンのキャップ（図示せず）により電子ペン１０自体の電源のオン／オフを行うことができる。

【００３５】

このように、電子ペン１０は利用者が専用ペーパー２０上に記述した文字などに対応する座標データ及び筆圧データを取得して近傍の端末装置２５へ送信する機能を有するが、電子ペン１０のペン先部１７は通常のインクペンとなっているため、専用ペーパー２０上に記述した内容はオリジナルの原本として残るという特徴がある。即ち、紙の原本に対して記述するのと同時に、その内容を座標データなどの形態でリアルタイムに電子化することができる。

【００３６】

なお、電子ペン１０の標準機能によれば、電子ペン１０により得られるデータは、原則として座標データ又はベクトルデータの形態であり、テキストデータではない。但し、電子ペン１０は標準機能として、専用ペーパー２０上に設けられた専用エリアに記述することにより、英数字に限りテキスト化する機能は備えている。

【００３７】

また、電子ペン１０内には、ペン自体及びその所有者に関するプロパティ情報（ペン情報及びペン所有者情報）を保持することができ、アプリケーションから参照することができる。ペン情報としては、バッテリーレベル、ペンＩＤ、ペン製造者番号、ペンソフトウェアのバージョン、サブスクリプションプロバイダのＩＤなどを保持できる。また、ペン所有者情報としては、国籍、言語、タイムゾーン、emailアドレス、空きメモリ容量、名称、住所、ファックス／電話番号、携帯電話番号などを保持することができる。

【００３８】

なお、上記の例におけるデータ通信ユニット１３では、Bluetooth（登録商標）の無線伝送、ＵＳＢケーブルを使用した有線伝送、端子などの接触によるデータ伝送など、各種の方法によって電子ペン１０から端末装置２５へのデータ送信を行うことが考えられる。

【００３９】

次に、電子ペンにより利用者が記述した内容のＸ，Ｙ座標データを取得する方法について説明する。前述のように専用ペーパー２０には、所定のドットパターンが印刷されてい

る。電子ペン１０のカメラ１６は、利用者が専用ペーパー２０上に記述したインクの軌跡を読み取るのではなく、専用ペーパー２０上のドットパターンを読み取る。実際、図１に示すように、ＬＥＤ１５による照明エリア及びカメラ１６の撮影エリア（照明エリア内に位置する）は、ペン先部１７が専用ペーパー２０に接触する位置とはずれている。

【００４０】

ドットパターンはカーボンを含む専用インキなどで印刷されており、カメラ１６はその専用インキによるパターンのみを認識することができる。専用インキ以外のインキ（カーボンを含まない）により、専用ペーパー上に罫線や枠などを印刷しても、電子ペンはそれらを認識することはない。よって、専用ペーパーを利用して各種申込書などの帳票を作成する際は、専用インキ以外のインキで入力枠や罫線、注意書きなどを印刷する。

【００４１】

ドットパターンは、図３に例示するように、各ドットの位置がデータに対応付けされている。図３の例では、ドットの位置を格子の基準位置（縦線及び横線の交差点）から上下左右にシフトすることにより、０～３の２ビット情報を表示した例である。このようにして表現された情報の組合せにより、専用ペーパー上の位置座標が決定される。図４（ａ）に例示するように、縦横２㎜の範囲内に３６個のドットが格子状に配置され、これらのドットにより示されるデータの配列（図４（ｂ））が、その専用ペーパー上の位置座標と対応付けされている。よって、電子ペン１０のカメラ１６が図４（ａ）に示すようなドットパターンを撮影すると、プロセッサ１１はカメラ１６から入力されるドットパターンのデータに基づいて図４（ｂ）に示すデータ配列を取得し、それに対応する専用ペーパー上の位置座標（即ち、そのドットパターンがその専用ペーパー上のどの位置にあるのか）をリアルタイムで算出する。なお、ドットパターンを認識する最小単位は２㎜×２㎜であり、カメラ１６は毎秒１００回程度の撮影を行う。

【００４２】

次に、専用ペーパーについて説明する。専用ペーパーの構造の一例を図５に示す。図示のように、専用ペーパー２０は、台紙３０上にドットパターン３２が印刷され、その上に罫線などの図案３４が印刷されている。台紙３０は通常は紙であり、ドットパターン３２は前述のようにカーボンを含んだ専用インキにより印刷される。また、通常のインキなどにより図案３４が印刷される。ドットパターンと図案とは同時に印刷してもよいし、いずれかを先に印刷してもよい。

【００４３】

図案３４の例を図６に示す。図６は、ある申込書３６の例であり、複数の記入欄３８や送信ボックス３９が印刷されている。図６には明確に図示されておらず、詳細は後述するが、実際にはドットパターンが申込書３６の全面に印刷されており、その上に記入欄３８や送信ボックス３９が通常のインキにより印刷されている。利用者は、ドットパターンを意識することなく、従来からある申込書と同様に、電子ペン１０を使用して必要事項を申込書３６の各記入欄３８に記入すればよい。

【００４４】

専用ペーパー２０上のエリアは大きく２種類のエリアに分けることができる。１つは記入エリアであり、電子ペン１０による記述内容をそのまま情報として取り扱うエリアである。図６の例では複数の記入欄３８がこれに該当する。もう１つは機能エレメントであり、対応するエリア内を電子ペン１０でチェックした際に、予めそのエリアに対して定義されているアクション、指示などを実行するようになっている。図６の例における送信ボックス３９がこれに該当する。

【００４５】

送信ボックス３９は前述したように電子ペン１０内に記憶されているデータを近傍の端末装置２５へ送信するための指示を行う際に使用される。利用者が送信ボックス３９内に電子ペン１０でチェックを入れると、電子ペン１０が送信ボックス内のドットパターンを読み取る。当該パターンは送信指示に対応付けられており、電子ペン１０内のプロセッサ１１はデータ通信ユニット１３にメモリ１２内の記憶データの送信命令を発する。

【００４６】
ドットパターンの割り当ては、通常、アプリケーション（用紙の種類）毎に行われる。即ち、ある申込書内のドットパターンは１枚の用紙の中で重複することはないが、同一の申込書には全て同じドットパターンが印刷されている。よって、利用者が電子ペン１０で必要事項を入力すると、その入力事項がその申込書のどの項目に対するものであるかを、申込書上の座標データから特定することができる。
【００４７】
このように、ドットパターンを印刷した専用ペーパー上に所定の図案を印刷することにより、専用ペーパーを利用した各種申込書が作成できる。利用者は電子ペン１０を使用して通常の要領で必要事項を記入すれば、その電子データが自動的に取得される。
【００４８】
上記の例では、ドットパターンは専用ペーパー上にカーボンを含むインキにより印刷されているが、プリンタ及びカーボンを含むインクを使用してドットパターンを通常の紙上にプリントすることも可能である。さらに、専用ペーパー上の図案も印刷ではなく、プリンタにより形成することも可能である。ドットパターンをプリンタにより紙上に形成する場合には、１枚１枚に異なるドットパターンを形成することが可能である。よって、形成されたドットパターンの違いにより、それらの用紙１枚１枚を識別し、区別することが可能となる。
【００４９】
なお、本明細書においては、「印刷」の語は、通常の印刷のみならず、プリンタによるプリントも含む概念とする。
【００５０】
次に、電子ペンにより取得したデータの送信処理について図２を参照して説明する。電子ペン１０が取得したデータは、主として利用者が入力した事項のデータであるが、通常はそのデータの送信先であるサービスサーバがどこであるかの情報は含まれていない。その代わりに、その専用ペーパーに関するアプリケーションやサービスを特定する情報が専用ペーパー上のドットパターンに含まれており、利用者の入力作業中に専用ペーパーからその情報が取得されている。よって、電子ペン１０から記入データを受け取った端末装置２５は、まず、問い合わせサーバ２６に対して、その専用ペーパーに対して入力されたデータをどのサービスサーバ２７へ送信すべきかの問い合わせを行う。問い合わせサーバ２６は、専用ペーパー毎に、対応するサービスサーバの情報を有しており、端末装置２５からの問い合わせに応じて、当該専用ペーパーに関するサービスなどを行うサービスサーバ２７の情報（ＵＲＬなど）を端末装置２５へ回答する。それから、端末装置２５は、電子ペンから取得した記入データをそのサービスサーバ２７へ送信することになる。
【００５１】
なお、上記の例では端末装置２５、問い合わせサーバ２６及びサービスサーバ２７が別個に構成されているが、これらの幾つか又は全てを１つの装置として構成することも可能である。本実施形態において後述するサーバは、問い合わせサーバ２６及びサービスサーバ２７を兼ねていることとしている。
【００５２】
[面積算出システム]
次に、本実施形態の面積算出システムについて説明する。図７に面積算出システム１００の概略構成を示す。図７に示す面積算出システム１００は、利用者が電子ペン用帳票（以下、「帳票」と呼ぶ。）３に電子ペン１０により手書きで記入した図形の面積を容易且つ即座に算出するものである。
【００５３】
図７に示すように、面積算出システム１００は、端末装置２５及びサーバ５がネットワーク２を通じて接続されることにより構成される。ここで、ネットワーク２の１つの好適な例はインターネットである。また、端末装置２５とは、利用者が使用するＰＣや携帯電話といったネットワーク２を介してデータの授受が可能な端末である。なお、サーバ５は

、利用者データベース（以下、「ＤＢ」と呼ぶ。）６に接続されている。

【００５４】

まず、図８を参照して、本システムにおける図形の面積算出方法の概要を述べておく。図８は、面積算出処理の過程を説明する図である。なお、帳票３は、上述の専用ペーパーとして作成されたものである。また、図示していないが、帳票３には、図６に示す送信ボックス３９と同一の機能を有する送信ボックスが設定されているものとする。

【００５５】

利用者は、立体的な物体の面積を算出したい場合、図８（ａ）に示すように、物体５０に帳票３を被せ、電子ペン１０によりストロークを記入することで、面積を算出する対象となる図形を当該帳票３上に示す。即ち、ストロークで囲むことにより、面積を算出したい対象図形を指定する。ここで、ストロークとは、一筆で記入する線分のことをいう。また、立体的な物体とは、人間や自動車など立体的な種々のものである。具体的に、本実施形態の面積算出システムにより、人間の頭部やシミ、自動車の破損部分の面積などを算出することができる。つまり、医療目的で人間の体の一部の面積を算出すること、かつら作成目的で頭部の毛髪の少ない箇所の面積を算出すること、修理目的で自動車の破損部分の面積を算出することなどが可能となる。

【００５６】

なお、帳票３には、図形の面積を算出する基準となる単位図形が定義されている。また、サーバ５は、帳票３に定義された単位図形の位置及び面積に関する定義テーブルを有している。

【００５７】

電子ペン１０は、記入された内容に対応する記入情報を取得し、電子ペン１０内のメモリ１２に一時的に記憶する。そして、電子ペン１０は、送信ボックスにチェックマークが記入されたタイミングで、図８（ｂ）に示すように、当該記入情報を端末装置２５へ送信する。なお、利用者は、対象図形を指定するストロークの記入が完了した時点で、送信ボックスにチェックマークを記入するものとする。端末装置２５は、電子ペン１０から記入情報を受信し、ネットワーク２を通じてサーバ５へ送信する。サーバ５は、記入情報を、利用者が帳票３に対して記入した内容を示す電子データとして取得する。

【００５８】

サーバ５は、取得した記入情報から１回の動作、即ち一筆で記入されたストロークを抽出する。そして、サーバ５は、ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点及び終点の位置座標を特定する。また、サーバ５は、抽出したストロークの本数を特定する。さらに、サーバ５は、抽出したストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する。そして、サーバ５は、抽出したストロークの本数と、始点及び終点が結合しているか否かの判定結果とに基づいて、利用者が帳票３上に記入したストロークの補正を行う。サーバ５は、記入情報から抽出したストローク、又は、補正後のストロークに基づいて、面積を算出する対象となる対象図形を特定し、定義テーブルに基づいて当該対象図形の面積を算出する。また、サーバ５は、補正後のストロークのイメージデータを、対象図形を示すイメージデータとして取得する。なお、補正が必要ないストロークの場合、記入情報から抽出したストロークのイメージデータを、対象図形を示すイメージデータとして取得する。

【００５９】

サーバ５は、必要があれば利用者に対して、各利用者を識別する情報である利用者ＩＤを割り当てる。さらに、当該利用者ＩＤをキーとして、算出した面積の情報と、対象図形のイメージデータとを利用者ＤＢ６に記憶する。また、サーバ５は、記入情報に含まれる時間情報に基づいて、帳票３への記入日時を特定し、当該利用者ＩＤをキーとして、特定した記入日時を利用者ＤＢ６に記憶する。

【００６０】

なお、利用者ＤＢ６には、利用者ＩＤをキーとして、利用者の氏名、住所、電話番号といった個人情報も記憶するものとする。これらの個人情報は、利用者端末２５がタイプ入

力などにより取得し、サーバ５へ送信したものとする。

【００６１】

サーバ５は、予め用意されたフォーマットデータと、利用者ＤＢ６に記憶された利用者の個人情報、対象図形の面積及び対象図形のイメージデータとに基づいて、図８（ｃ）に示すような画面を作成し、端末装置２５の表示画面上に表示させる。利用者は、必要があれば、画面上の質問に関する回答をタイプ入力する。即ち、回答情報は、利用者端末２５がタイプ入力などにより取得し、サーバ５へ送信する。サーバ５は、取得した回答情報と、利用者ＤＢ６に記憶された対象図形の面積とに基づいて、見積書を作成する。そして、サーバ５は、作成した見積書のデータを端末装置２５へ送信する。端末装置２５は、図８（ｄ）に示すように、当該見積書を紙媒体に印刷する。これによれば、利用者による手書き図形の面積を容易に算出することができるとともに、対象図形の面積に基づく見積書を即時に発行することが可能となる。

【００６２】

[帳票]

次に、帳票３について説明する。本実施形態のシステムでは、図９に示すような帳票３は、上述した専用ペーパーとして作成されている。即ち、図５に例示するように台紙３０上に所定のドットパターン３２が印刷されており、その上に所定の各ボックスや罫線などが印刷されている。先に述べたように、ドットパターン３２は電子ペン１０が認識することができるように、カーボンを含んだインキにより印刷されている。一方、各ボックスや罫線などの図案３４は、通常の（カーボンを含まない）インキにより印刷されているため、電子ペン１０がそれを認識することはない。

【００６３】

図９（ａ）に示すように、帳票３には、電子ペン１０により記入された対象図形の面積を算出する基準となる単位図形５２が定義されている。換言すると、帳票３は、複数の単位図形５２から構成されている。図９（ａ）では、わかりやすさのため、便宜上、単位図形５２の境界線を可視的なものとし、帳票３は格子状となっている。しかし、帳票３に定義されていれば、単位図形５２の境界線を不可視としてもよい。また、帳票３に定義される単位図形は１種類とは限らず、帳票３には、様々な大きさの複数種類の単位図形が定義されているものとする。

【００６４】

利用者は、このような単位図形が定義された帳票３に対し、図９（ｂ）に示すように、電子ペン１０を使用して面積を算出する対象となる対象図形を記入する。詳細は後述するが、サーバ５は、利用者が記入した対象図形に含まれる単位図形の個数と、当該単位図形の面積とに基づいて、対象図形の面積を算出する。

【００６５】

[面積算出方法]

次に、対象図形に含まれる単位図形の個数と、当該単位図形の面積とに基づいて、対象図形の面積を算出する具体的な方法について図１０を参照して説明する。図１０は、面積算出方法を説明する図である。

【００６６】

利用者は、まず、電子ペン１０を使用して帳票３に記入を行う。この場合、図１０（ａ）に示すように、サーバ５は、帳票３に記入されたストロークに基づいて、対象図形５４を特定する。そして、サーバ５は、帳票３に定義された単位図形５２が、対象図形５４に何個含まれるかを算出する。このとき、サーバ５は、対象図形５４に全体が含まれる単位図形（以下、「全体単位図形」と呼ぶ。）の個数と、対象図形５４に一部が含まれる単位図形（以下、「部分単位図形」と呼ぶ。）の個数とを区別して算出する。具体的には、図１０（ａ）において、網掛けの単位図形が全体単位図形であり、斜線の単位図形が部分単位図形である。

【００６７】

そして、サーバ５は、予め有している定義テーブルから単位図形の面積を抽出する。そ

して、算出した全体単位図形の個数、部分単位図形の個数及び単位図形の面積に基づいて、対象図形の面積を算出する。具体的には、図１０（ｂ）に示すように、単位図形の面積と、全体単位図形の個数及び部分単位図形の個数の和との積により、対象図形の面積を算出する計算方法が挙げられる。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、対象図形の面積を算出するために種々の計算方法を適用することができる。

【００６８】

また、サーバ５は、面積値の精度を高めるため、より細かい、即ち単位図形５２より小さい単位図形（以下、「小単位図形」と呼ぶ。）を使用して対象図形の面積を算出することができる。この場合、サーバ５は、図１０（ｃ）に示すように、対象図形５４の境界付近の一定領域を拡大する。具体的に、対象図形５４の境界付近の一定領域とは、単位図形５２の一部と、対象図形５４の一部が重なっている、即ち部分単位図形が位置する箇所のことである。サーバ５は、図１０（ｄ）に示すように、一定領域内において、帳票３に定義された小単位図形５６が、対象図形５４内に何個含まれるかを算出する。このとき、全体単位図形と部分単位図形それぞれの個数を算出する。このように、対象図形５４の境界付近を拡大し、より小さい小単位図形５６を使用してさらに細かく分析する。つまり、より小さい小単位図形５６を使用して詳細の面積を算出することにより、対象図形の面積値の精度を高めている。

【００６９】

[補正方法]

次に、対象図形を特定するためにストロークを補正する具体的な方法について、図１１及び図１２を参照して説明する。図１１は、利用者が立体的な物体に帳票３を被せて記入を行う場合のストロークの経過を示す図である。図１２は、複数のストロークを直線で結合することによる補正を説明する図である。

【００７０】

利用者は、立体的な物体の一部の面積を算出したい場合、図８（ａ）に示すように、物体５０に帳票３を被せ、電子ペン１０によりストロークを記入することで、対象図形を指定する。このとき、ストロークは１本で、図８（ａ）に示すように、始点と終点がしっかり結合していることが望ましい。しかし、立体的な物体に帳票３を被せた状態、即ち凹凸のある状態で帳票３に記入を行う場合、当該帳票３は折れ曲がっていることも多く、１本のストロークで且つ始点と終点が結合しているように記入することは困難である。よって、図１１（ａ）に示すように、帳票３に記入された電子ペン１０の軌跡は、複数本のストロークで且つ始点と終点が離れていることも多い。

【００７１】

なお、図１１（ａ）に示す電子ペン１０の軌跡は、図１１（ｂ）乃至（ｄ）に示すように、ストローク６０、ストローク６２、ストローク６４の順序に記入された３本のストロークから構成されるものとする。

【００７２】

この場合、まず、サーバ５は、記入情報に含まれる時間情報に基づいて、３本のストロークの記入順序を特定する。つまり、記入情報を解析することにより３本のストロークが、図１１（ｂ）乃至（ｄ）に示すような順序で記入されたことを特定する。さらに、サーバ５は、図１２（ａ）乃至（ｃ）に示すように、座標データに基づいて各ストロークの始点（○）及び終点（×）の位置座標を特定する。そして、サーバ５は、記入順序に基づいて、最初に記入されたストローク６０の終点と、２番目に記入されたストローク６２の始点とを、図１２（ｄ）に示すように直線で結合する。同様に、２番目に記入されたストローク６２の終点と、最後に記入されたストローク６４の始点とを、図１２（ｄ）に示すように直線で結合する。また、最後に記入されたストローク６４の終点と、最初に記入されたストローク６０の始点とを、図１２（ｄ）に示すように直線で結合する。このように補正したストロークに基づいて、サーバ５は、対象図形を特定する。よって、サーバ５は、図１２（ｅ）において斜線で示すような対象図形の面積を算出することになる。

【００７３】

つまり、サーバ５は、１つの図形を指定するストロークが複数本存在している場合、記入順序に基づいて、最後以外のストロークの終点と、当該ストロークの次に記入されたストロークの始点とを直線で結合する。また、最後のストロークの終点と、最初のストロークの始点とを直線で結合する。このような補正を、サーバ５は、ストロークの本数分繰り返し行う。

【００７４】

なお、最後のストロークの終点と、最初のストロークの始点が利用者による記入時点で結合していることが考えられる。この場合、サーバ５は、最初のストロークの始点と、最後のストロークの終点とを直線で結合する処理は行わない。

【００７５】

また、１つの図形に対応するストロークが１本だけ存在している場合、サーバ５は、まず、当該ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する。結合している場合、サーバ５は、補正は行わず、利用者が記入したストロークに基づいて対象図形を特定する。一方、結合していない場合、サーバ５は、当該ストロークの始点及び終点を直線で結合する補正を行う。

【００７６】

なお、上記補正方法は、記入順序に基づいてストロークを補正しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、始点及び終点の位置に基づいてストロークを補正することとしてもよい。具体的には、各ストロークの始点及び終点の位置座標に基づいて、特定のストロークの始点と、最も近くに位置する他のストロークの終点とを直線で結合することで、補正を行うこととしてもよい。

【００７７】

[サーバ]

次に、サーバ５について詳しく説明する。図１３は、面積算出システム１００における、特にサーバ５の内部構成を示す。図示のように、サーバ５は、面積算出プログラム１０１、記入情報取得機能１０２、ストローク抽出機能１０３、始点特定機能１０４、終点特定機能１０５、ストローク数特定機能１０６、結合判定機能１０７、補正機能１０８、対象図形特定機能１０９、イメージデータ取得機能１１０、定義テーブル１１１、面積算出機能１１２及び利用者ＤＢ記憶機能１１３から構成されている。なお、各機能は、サーバ５が有するＣＰＵが予め用意されたプログラムを実行することにより実現される。

【００７８】

面積算出プログラム１０１は、電子ペン１０により帳票３に記入されたストロークに基づいて対象図形を特定し、当該対象図形の面積を算出するプログラムである。また、面積算出プログラム１０１は、帳票３上の電子ペン１０のストロークを補正するプログラムである。なお、定義テーブル１１１は、面積算出プログラム１０１により帳票３に定義されている。

【００７９】

記入情報取得機能１０２は、面積算出プログラム１０１を実行することにより、利用者が電子ペン１０を使用して帳票３に記入した記入情報を電子データとして取得する機能である。

【００８０】

ストローク抽出機能１０３は、記入情報取得機能１０２が取得した記入情報から、電子ペン１０により一筆、即ち１回の動作で記入されたストロークを抽出する機能である。

【００８１】

始点特定機能１０４は、ストローク抽出機能１０２が抽出した各ストロークの始点の位置座標を、当該ストロークの座標データに基づいて特定する機能である。

【００８２】

終点特定機能１０５は、ストローク抽出機能１０２が抽出した各ストロークの終点の位置座標を、当該ストロークの座標データに基づいて特定する機能である。

【００８３】

ストローク数特定機能１０６は、ストローク抽出機能１０２が抽出したストロークの本数を特定する機能である。

【００８４】

結合判定機能１０７は、ストローク数特定機能１０７が、抽出したストロークが１本であると特定した場合に、当該ストロークの始点及び終点の位置座標に基づいて、当該始点及び終点が結合しているか否かを判定する機能である。

【００８５】

補正機能１０８は、結合判定機能１０７が、ストロークの始点及び終点が結合していないと判定した場合に、当該始点及び終点を直線で結ぶことで補正を行う機能である。また、補正機能１０８は、ストローク数特定機能１０６が、ストローク数が複数本であると特定した場合に、各ストロークの始点及び終点を、各ストロークの記入順序や各ストロークの始点及び終点の位置座標などに基づいて直線で結ぶことで補正を行う機能である。

【００８６】

対象図形特定機能１０９は、補正機能１０８が補正したストロークに基づいて、面積を算出する対象となる対象図形を特定する機能である。また、対象図形特定機能１０９は、結合判定機能１０７がストロークの始点及び終点が結合していると判定した場合に、ストローク抽出手段１０３が抽出したストロークに基づいて、対象図形を特定する機能である。

【００８７】

イメージデータ取得機能１１０は、記入情報から、対象図形を特定するためのストロークのイメージデータを取得する機能である。具体的に、ストローク数特定機能１０６が１本であると特定し、且つ、結合判定機能１０７が始点及び終点が結合していると判定した場合に限り、イメージデータ取得機能１１０は、ストローク抽出手段が抽出したストロークのイメージデータを取得する。それ以外の場合、イメージデータ取得機能１１０は、補正機能１０８が補正したストロークのイメージデータを取得する。

【００８８】

定義テーブル１１１は、帳票３に定義された単位図形の位置及び面積に関する情報である。単位図形は１種類とは限らず、帳票３には様々な大きさの複数種類の単位図形が定義されている。よって、定義テーブル１１１は、複数種類の単位図形の位置及び面積に関する情報である。

【００８９】

面積算出機能１１２は、対象図形特定機能１０９が特定した対象図形と、定義テーブル１１１とに基づいて、当該対象図形の面積を算出する機能である。具体的に、面積算出機能１１２は、定義テーブル１１１に含まれる単位図形の位置に基づいて、対象図形に含まれる全体単位図形及び部分単位図形それぞれの個数を算出する。そして、面積算出機能１１２は、算出した全体単位図形及び部分単位図形の個数と、定義テーブル１１１に含まれる単位図形の面積とに基づいて、対象図形の面積を算出する。

【００９０】

利用者ＤＢ記憶機能１１３は、さらに、利用者ＩＤ割当機能及び日時特定機能を有している。利用者ＩＤ割当機能は、電子ペン１０を使用して帳票３に記入を行った利用者を識別する利用者ＩＤを発行し、割り当てる機能である。日時特定機能は、記入情報に含まれる時間情報に基づいて、対象図形を特定するためのストロークが記入された日時を特定する機能である。利用者ＤＢ記憶機能は、利用者ＩＤ割当機能が割り当てた利用者ＩＤをキーとして、イメージデータ取得機能１１０が取得した対象図形を特定するストロークのイメージデータと、面積算出機能１１２が算出した面積値と、日時特定機能が特定した記入日時とを利用者ＤＢ６に記憶する。

【００９１】

なお、利用者ＤＢ記憶機能１１３は、必要があれば、利用者に関する個人情報を、当該利用者の利用者ＩＤをキーとして利用者ＤＢ６に記憶することとしてもよい。このように、利用者ＤＢ６に記憶しておくことで、必要に応じて容易に、表示画面や見積書などを作

成することができる。

【００９２】

[面積算出処理]

次に、面積算出システム１００により実行される面積算出処理について説明する。図１４は、面積算出処理のフローチャートである。

【００９３】

利用者は、立体的な物体の一部の面積を算出したい場合、図８（ａ）に示すように、物体５０に帳票３を被せ、電子ペン１０によりストロークを記入することで、面積を算出したい対象図形を指定する。電子ペン１０は、記入された内容に対応する記入情報を取得し、電子ペン１０内のメモリ１２に一時的に記憶する。利用者は、対象図形を示すストロークの記入が完了した時点で、送信ボックスにチェックマークを記入する。電子ペン１０は、送信ボックスにチェックマークが記入されたタイミングで、図８（ｂ）に示すように、当該記入情報を端末装置２５へ送信する。端末装置２５は、電子ペン１０から記入情報を受信し、ネットワーク２を通じてサーバ５へ送信する。サーバ５は、記入情報を、利用者が帳票３に対して記入した内容を示す電子データとして取得する（ステップＳ１）。

【００９４】

サーバ５は、取得した記入情報から１回の動作、即ち一筆で記入されたストロークを抽出する（ステップＳ２）。さらに、サーバ５は、ストロークの座標データに基づいて、当該ストロークの始点及び終点の位置座標を特定する（ステップＳ３、Ｓ４）。また、サーバ５は、抽出したストロークの本数を特定する。そして、サーバ５は、特定したストロークの本数が１本であるか否かを判定する（ステップＳ５）。ストロークの本数が１本ではない場合（ステップＳ５；Ｎｏ）、サーバ５は、複数のストロークの始点及び終点を直線で結合することにより補正を行う（ステップＳ７）。一方、ストロークの本数が１本の場合（ステップＳ５；Ｙｅｓ）、サーバ５は、当該ストロークの始点及び終点が結合しているか否かを判定する（ステップＳ６）。始点及び終点が結合していない場合（ステップＳ６；Ｎｏ）、サーバ５は、当該始点及び終点を直線で結合することにより補正を行う（ステップＳ７）。一方、始点及び終点が結合している場合（ステップＳ６；Ｙｅｓ）、サーバ５は、補正を行うことなくステップＳ８へ進む。

【００９５】

ステップＳ８において、サーバ５は、ストロークに基づいて、面積を算出する対象図形を特定する。このとき、サーバ５は、対象図形を特定するストロークをイメージデータとして取得する。ここで、ストロークとは、記入情報から抽出したストロークが１本であり、且つ、当該ストロークの始点及び終点が結合している場合以外、ステップＳ７による補正後のストロークのことである。そして、サーバ５は、予め保有している定義テーブルに基づいて、特定した対象図形の面積を算出する（ステップＳ９）。

【００９６】

サーバ５は、各利用者を識別する情報である利用者ＩＤをキーとして、算出した面積値と、対象図形のイメージデータとを利用者ＤＢ６に記憶する。また、サーバ５は、記入情報に含まれる時間情報に基づいて、帳票３への記入日時を特定し、当該利用者ＩＤをキーとして、特定した記入日時を利用者ＤＢ６に記憶する（ステップＳ１０）。なお、サーバ５は、利用者ＩＤをキーとして、利用者の個人情報を利用者ＤＢ６に記憶するものとしてもよい。これらの個人情報は、利用者端末２５がタイプ入力などにより取得し、サーバ５へ送信したものとする。

【００９７】

そして、サーバ５は、利用者ＤＢ６に記憶した情報に基づいて、対象図形の面積値を端末装置２５等の画面上に表示する（ステップＳ１１）。例えば、予め用意されたフォーマットデータと、利用者ＤＢ６に記憶された利用者の氏名、対象図形の面積及び対象図形のイメージデータとに基づいて、図８（ｃ）に示すような画面を作成し、端末装置２５の表示画面上に表示させること等が考えられる。この場合、利用者は、必要があれば、画面上の質問に関する回答をタイプ入力する。即ち、回答情報は、利用者端末２５がタイプ入力

などにより取得し、サーバ５へ送信する。サーバ５は、取得した回答情報と、利用者ＤＢ６に記憶された対象図形の面積値とに基づいて、見積書を作成する。そして、サーバ５は、作成した見積書のデータを端末装置２５へ送信する。端末装置２５は、図８（ｄ）に示すように、当該見積書を紙媒体に印刷する。これによれば、利用者による手書き図形の面積を容易に算出することができるとともに、対象図形の面積に基づく見積書を即時に発行することが可能となる。

【００９８】

なお、上記実施形態では、面積算出システム１００が、端末装置２５及びサーバ５から構成されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、端末装置２５がサーバ５の機能を兼ね備えていることとしてもよい。即ち、端末装置２５自身が、電子ペン１０から取得した記入情報に基づいて面積算出処理を行うこととしてもよい。

【００９９】

また、上記実施形態では、利用者が電子ペン１０を使用して対象図形を指定する記入を行うこととしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、通常のマジックペン等で記入を行った後、当該マジックペンの軌跡を電子ペン１０でなぞることとしてもよい。

【０１００】

本実施形態によれば、電子ペン１０及び電子ペン用帳票３を利用することで、利用者が手書きで記入した図形の面積を即時に算出することが可能となる。つまり、立体的な物体の一部を帳票３に手書き記入することで、当該一部の面積を算出するような場合であっても、容易に厳密な面積を算出することができる。

【０１０１】

また、本実施形態によれば、立体的な物体の一部を指定するために凹凸のある状態で帳票３に記入を行い、対象図形の指定が複数の切れ切れなストロークによるものとなった場合であっても、適切な補正を行うことができる。即ち、適切な補正後のストロークに基づいて、利用者が指定する対象図形を的確に特定することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【０１０２】

本発明によれば、手書きで記入された図形の面積を容易且つ即時に算出することができる帳票として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【０１０３】

【図１】電子ペンの使用形態を模式的に示す図である。

【図２】電子ペンの構造を示す機能ブロック図である。

【図３】専用ペーパーに印刷されたドットパターンによる情報の表現方法を説明する図である。

【図４】ドットパターン及びそれに対応する情報の例である。

【図５】専用ペーパーにより構成される帳票の構造を示す。

【図６】電子ペン用帳票の例を示す。

【図７】面積算出システムの概略構成を示す。

【図８】面積算出処理の過程を説明する図である。

【図９】本実施形態で使用する帳票の例である。

【図１０】面積算出方法を説明する図である。

【図１１】利用者が立体的な物体に帳票を被せて記入を行う場合のストロークの経過を示す図である。

【図１２】複数のストロークを直線で結合することによる補正を説明する図である。

【図１３】図７に示す面積算出システムに含まれるサーバの機能ブロック図である。

【図１４】面積算出処理のフローチャートである。

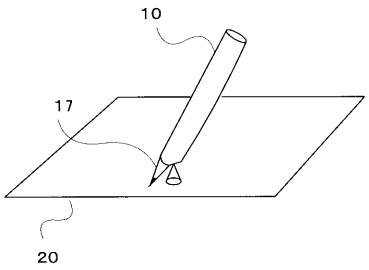
【符号の説明】

【０１０４】

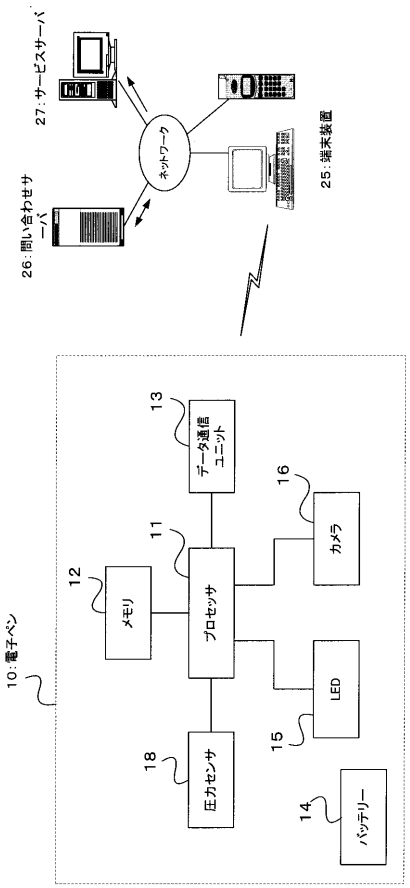
２…ネットワーク

１０…電子ペン
１１…プロセッサ
１２…メモリ
１３…データ通信ユニット
１４…バッテリー
２５…端末装置
２６…問い合わせサーバ
２７…サービスサーバ
１００…面積処理システム

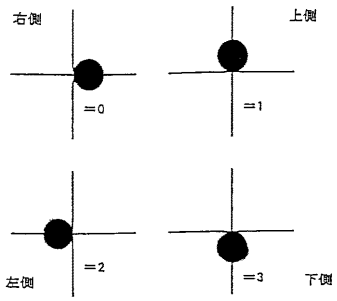
【図１】



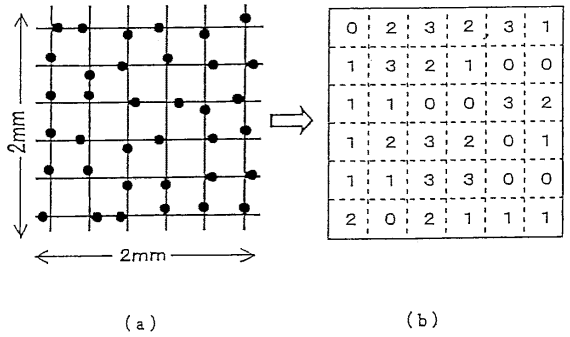

【図２】



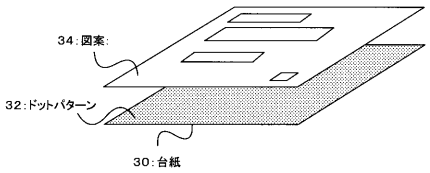
【図３】



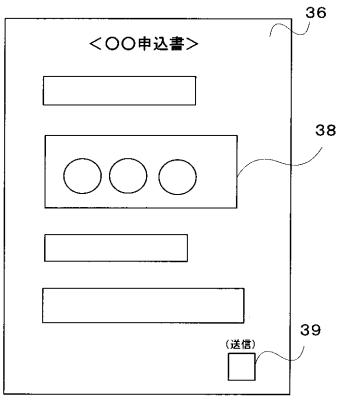

【図４】



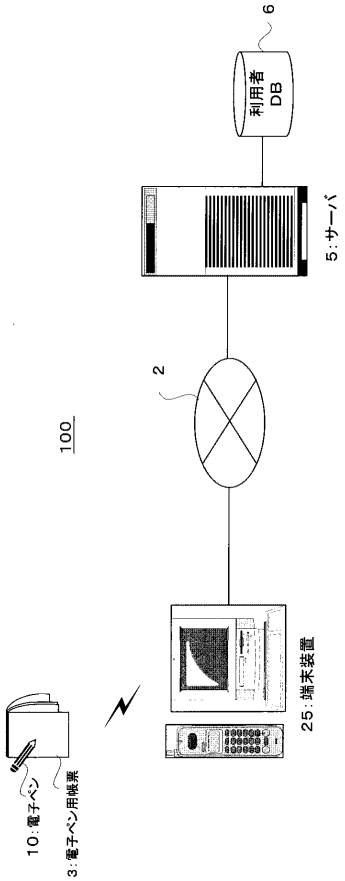

【図５】



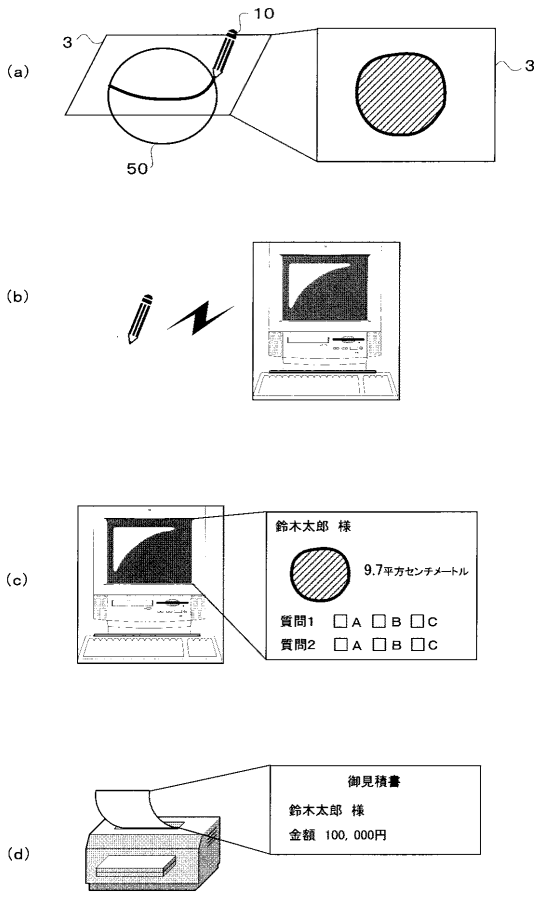

【図６】



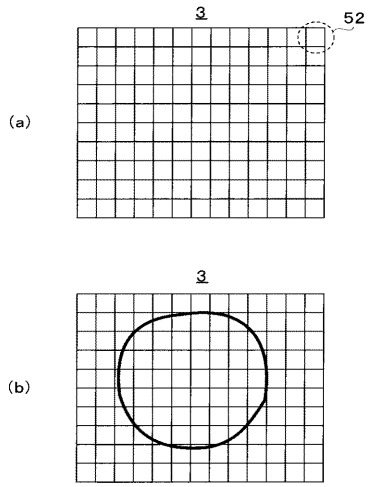

【図７】



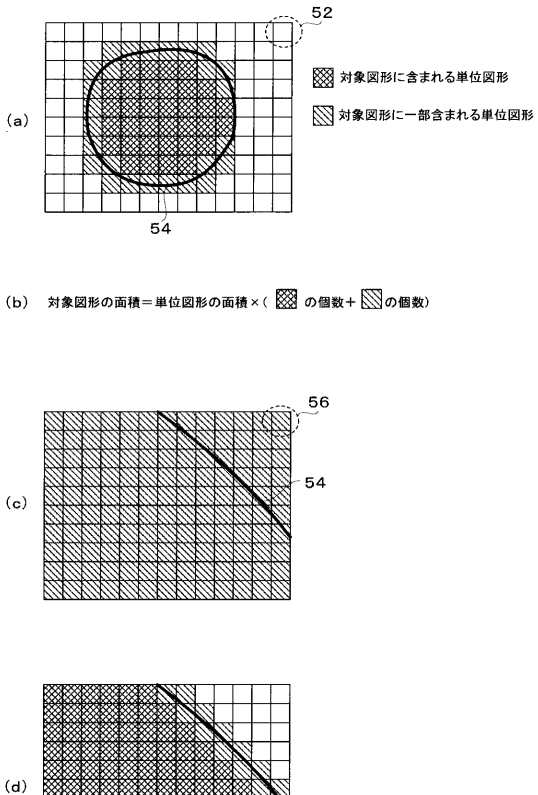

【図８】



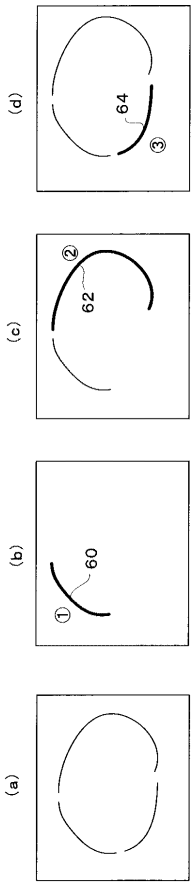
【図９】



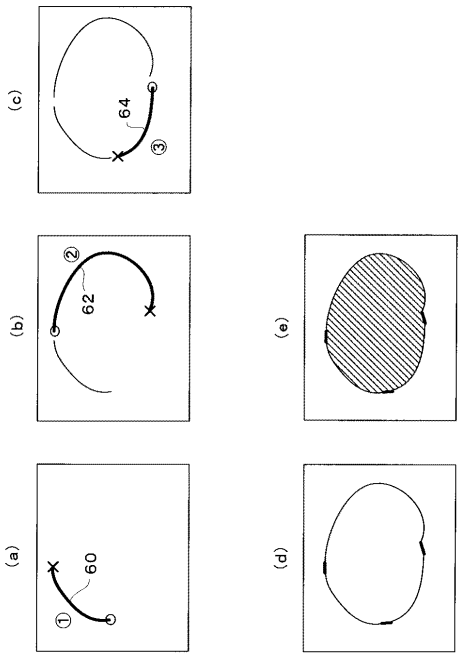

【図１０】



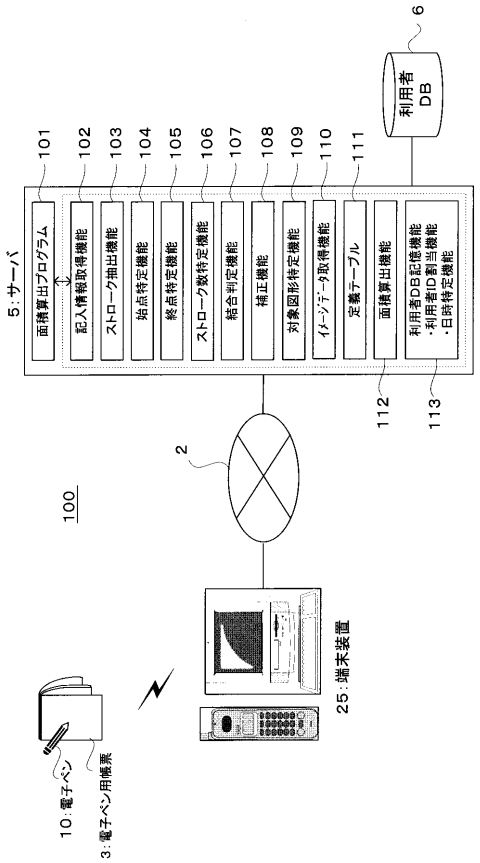

【図１１】



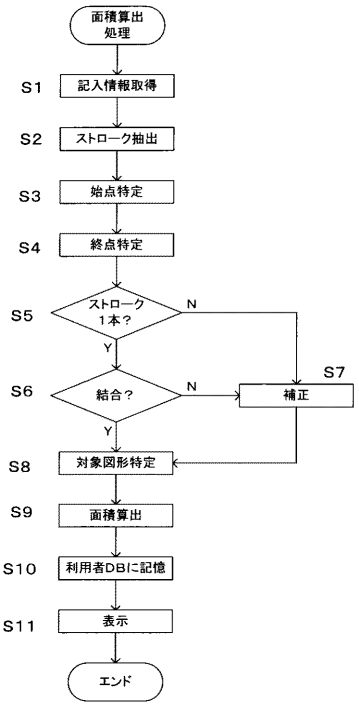

【図１２】



【図１３】


6
利用者DB
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
5:サーバ
面積算出プログラム
記入情報取得機能
ストローク抽出機能
始点特定機能
終点特定機能
ストローク数特定機能
結合判定機能
補正機能
対象図形特定機能
イメージデータ取得機能
定義テーブル
面積算出機能
利用者DB記憶機能
・利用者ID割当機能
・日時特定機能
112
113
2
100
25:端末装置
10:電子ペン
3:電子ペン用感票

【図１４】


面積算出処理
S1
記入情報取得
S2
ストローク抽出
S3
始点特定
S4
終点特定
S5
ストローク1本？
N
Y
S6
結合？
N
S7
補正
Y
S8
対象図形特定
S9
面積算出
S10
利用者DBに記憶
S11
表示
エンド

フロントページの続き

(72)発明者　鶴川　聡一
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号　大日本印刷株式会社内

審査官　山崎　慎一

(56)参考文献　特開２００５－０７８５３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０１８２５０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２４４２７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２７４６２２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０５０１８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｆ　　３／０４１
Ｇ０６Ｆ　　３／０４２
Ｇ０６Ｋ　　９／６２
Ｇ０６Ｔ　　７／６０