

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3691912号
(P3691912)

(45) 発行日 平成17年9月7日(2005.9.7)

(24) 登録日 平成17年6月24日(2005.6.24)

(51) Int.C1.⁷

F 1

G06F 3/03

G06F 3/03 310E

G06F 3/033

G06F 3/03 330J

G06F 3/03 380R

G06F 3/033 320

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平8-197573

(22) 出願日

平成8年7月26日(1996.7.26)

(65) 公開番号

特開平9-128137

(43) 公開日

平成9年5月16日(1997.5.16)

審査請求日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(31) 優先権主張番号 08/551,535

(32) 優先日 平成7年11月1日(1995.11.1)

(33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100072110

弁理士 柏木 明

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史

(72) 発明者 グレッグ ウォルフ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 メン

ロー パークスイート 115 サンド

ヒル ロード 2882 リコー コーポ

レーション カリフォルニア リサーチ

センタ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】システム及びペン装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一つのジャイロセンサを有し、
筆記動作により生じる前記ジャイロセンサの検出結果の変化を表す電気信号を生成する
ペン装置において、

前記ペン装置による筆記対象物上を走査可能な位置に光学センサを有し、
少なくとも一つの電子情報と対応付けられた画像と、前記筆記対象物上の位置を識別する
ための位置識別信号とが印刷された前記筆記対象物上における、前記位置識別情報を前
記光学センサが読み取った結果と、

前記ジャイロセンサの検出結果の変化を表す電気信号とに基づいて、
前記筆記対象物に行われた筆記内容を表す電気信号を生成することを特徴とするペン装
置。

【請求項2】

請求項1に記載のペン装置において、
前記筆記対象物に筆記を行うペン先を有することを特徴とするペン装置。

【請求項3】

請求項1に記載のペン装置において、
生成した筆記内容を、前記電子情報を保存記憶している外部処理装置に送信する送信部
を有することを特徴とするペン装置。

【請求項4】

10

20

請求項 1 に記載のペン装置において、
生成した筆記内容を、

前記電子情報を記憶し、前記筆記内容を表す電気信号を受信し、受信した前記筆記情報を解釈し、記憶してある前記電子情報を変更する外部処理装置に送信する送信部を有することを特徴とするペン装置。

【請求項 5】

少なくとも一つの電子情報を記憶する情報処理装置と、
前記電子情報と対応付けられた画像が印刷された筆記対象物と、
少なくとも一つのジャイロセンサを有し、筆記動作により生じる、前記ジャイロセンサで検出する物理量の変化を表す電子信号を生成するペン装置と、
からなるシステムであって、

前記筆記対象物には、

前記筆記対象物上の位置を識別するための、位置識別信号が印刷され、
前記ペン装置は、

前記筆記対象物に筆記を行うためのペン先と、

前記筆記対象物に印刷された前記位置識別信号を読み取る光学センサとを有し、
該光学センサの検出結果と前記電子信号に基づいて前記筆記対象物に行われた筆記内容を表す電子信号を生成し、

該筆記内容を表す電子信号を、前記情報処理装置に送信する送信部をさらに有することを特徴とするシステム。

【請求項 6】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記処理装置はペン装置から受信した筆記内容を表す電気信号を解釈し、記憶している前記電子情報を変更することを特徴とするシステム。

【請求項 7】

請求項 6 記載のシステムにおいて、前記処理装置は解釈した結果を任意の表示画面に表示させることを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、同一文書のハードコピーバージョンと電子バージョンとの双方と同時に對話することをユーザに許容することにより行われるハードコピー文書とこれに対応する電子バージョンとの取り扱いの分野に関する。

【0002】

【従来の技術】

文書を読んだり文書に注釈を付ける等のある種の作業には多くの人がハードコピー文書を好む一方で、電子化文書は、保存、検索、通信等の作業に好ましいと思われる。そこで、両方の方法のユーザフレンドリーな面を最大限に拡張する文書システムを提供することが望まれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

40
残念ながら、ハードコピー文書と電子化文書との間には大きな技術的障害が存在している。例えば、電子的記号は紙面に容易に変換することができるが、印刷した文書はコンパクトな電子記号へ容易に変換されない。また、それぞれの媒体とのヒューマン・インターフェースも根本的に異なり、紙面（または類似の表面）に書き込むことは子供にとっても自然であるが、電子化文書を作成するには、一般に、アプリケーション・ソフトウェア、キーボード、マウス、ディスプレイ等の使用を必要とする。

【0004】

そこで、本発明は、
(a) 小型かつ可搬型であること
(b) ペンを使用するのと同様に自然であること

10

20

30

40

50

(c) 電子化文書および紙面の両方で機能すること

(d) 大型スキャナやデジタル・パッドのような装置が持つ複雑さや不便さを回避可能なこと

というような条件を満たすヒューマン・インターフェース入出力装置としての電子文書操作システム及び電子文書操作方法を提供することを目的とする。

【0005】

結果的に、ユーザは、紙面文書の作成や取り扱いを容易に行うことができ、一方では、作成され取り扱われた紙面文書に対応する電子符号化画像を同時に作成することができる。これは、紙面に書き込むことができ、同時に書き込み状態を検出することができ、そして、書き込まれたマーキングを解釈しこれを電子符号化文書とすることができるような手持ちのペン様の装置によって達成される。また、画像の検出は、手書き変更を受けさせる文書形式の識別をシステムに許容する。10

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、少なくとも一つのジャイロセンサを有し、筆記動作により生じる前記ジャイロセンサの検出結果の変化を表す電気信号を生成するペン装置において、前記ペン装置による筆記対象物上を走査可能な位置に光学センサを有し、少なくとも一つの電子情報を対応付けられた画像と、前記筆記対象物上の位置を識別するための位置識別信号とが印刷された前記筆記対象物上における、前記位置識別情報を前記光学センサが読み取った結果と、前記ジャイロセンサの検出結果の変化を表す電気信号とに基づいて、前記筆記対象物に行われた筆記内容を表す電気信号を生成する。20

請求項2記載の発明は、請求項1記載のペン装置において、前記筆記対象物に筆記を行うペン先を有する。

請求項3記載の発明は、請求項1記載のペン装置において、生成した筆記内容を、前記電子情報を保存記憶している外部処理装置に送信する送信部を有する。

請求項4記載の発明は、請求項1に記載のペン装置において、生成した筆記内容を、前記電子情報を記憶し、前記筆記内容を表す電気信号を受信し、受信した前記筆記情報を解釈し、記憶してある前記電子情報を変更する外部処理装置に送信する送信部を有する。

請求項5記載の発明は、少なくとも一つの電子情報を記憶する情報処理装置と、前記電子情報を対応付けられた画像が印刷された筆記対象物と、少なくとも一つのジャイロセンサを有し、筆記動作により生じる、前記ジャイロセンサで検出する物理量の変化を表す電子信号を生成するペン装置と、からなるシステムであって、前記筆記対象物には、前記筆記対象物上の位置を識別するための、位置識別信号が印刷され、前記ペン装置は、前記筆記対象物に筆記を行うためのペン先と、前記筆記対象物に印刷された前記位置識別信号を読み取る光学センサとを有し、該光学センサの検出結果と前記電子信号に基づいて前記筆記対象物に行われた筆記内容を表す電子信号を生成し、該筆記内容を表す電子信号を、前記情報処理装置に送信する送信部をさらに有する。30

請求項6記載の発明は、請求項5記載のシステムにおいて、前記処理装置はペン装置から受信した筆記内容を表す電気信号を解釈し、記憶している前記電子情報を変更する。

請求項7記載の発明は、請求項6記載のシステムにおいて、前記処理装置は解釈した結果を任意の表示画面に表示させる。40

【0024】

【発明の実施の形態】

A. 応用範囲

ペン様の装置やペン装置に基づく対話型文書システムは、以下のようなシステムに限定されるわけではないが、それらのシステムを含む多数の文書システムに応用される。

【0025】

カレンダープック

予定表の物理的なページに入力されたアポイントメントを検出し、解釈し、電子予定表にも同様の内容を記録するようなシステムである。50

【0026】

様式処理

指定様式の書き込みによって対応する電子様式を作成するシステムであり、必要に応じて紙面を法的根拠又は安全のために保存する。このシステムにより、コンピュータデータ入力における大幅なコスト削減が得られる。

【0027】

署名確認

署名を特徴付けている空間的位置、筆圧、時間の経過、方向性というパラメータに関連付けて署名を記憶する。そして、実際の署名時の動作と記憶内容とを参照し、署名の真偽を判別するシステムである。このようなシステムにより、署名認識の信頼性が向上する。特に、記憶内容のパラメータは署名を外部から観察しただけでは判断できないので、署名の偽造が困難となる。

10

【0028】

双方向ファクシミリ

ユーザがウェブファックスに類似の「リンク」を用いて文書を受信できるようにするファクシミリシステムである。このシステムでは、宛先が検出解釈されれば通信リンクが提供される。したがって、発信元のユーザが単に所望する宛先を書き込むだけで、選択したユーザに書面が転送される。また、ユーザは文書に注釈をつけ、ファクシミリスキャナを使用せずにその注釈付きの文書を送信又は保存することができる。

【0029】

20

文書編集

単語に×印をつけたり、他の編集操作のために印刷上の記号表記を使用することによって、紙面文書を編集し、注釈を付け、他の場所へ送信することができるようになしたシステムである。紙面の変更は電子化文書に直ちに影響を及ぼすため、その文書へのアクセス又はその文書の通信が全ての編集又は注釈を反映することになり、これによって電子化文書を真の元文書として用いることができる。

【0030】

情報管理

参照文書の記述を走査することにより、複写をすることなく、指定されたファイルに格納されたその文書（又はその参照）を得ることができるようにしたシステムである。

30

【0031】

文書検索

幾つかのキーワードや大まかな説明を書き込むか又はで囲むかすることにより、又は図形を描くことにより、電子データベースを検索するシステムである。この場合、書込内容が解釈されるとデータ位置が提供される。

【0032】

ノートブック

紙面にノートをとるための用途と、紙面にそれまでに書き込まれたノートを電子的に取り込むための用途とを持つペン装置を使用し、順番通りに（あるいは何らかの構成に従い）電子メモリファイルに記載事項を記憶するシステムである。

40

【0033】

B. システムの詳細

B1. カレンダーブック

A. の項で概略説明したように様々な文書システムが考えられるので、当業者に他の応用例への拡張が容易に理解されるような単一の応用例、ここでは物理的文書としてのカレンダーブックを例に挙げて本発明の詳細を説明する。

【0034】

ここで、カレンダーブックと称するものは、日、週、月、又は年等の通常の暦時の一部分を表わすページを有する通常のカレンダーに類似している。それぞれの時間部分はさらに必要に応じて細分化され、一年は月と週に、1月は週と日に、日は時間とその小区分に分

50

けられている。そして、デジタル的に符号化された情報が各ページに印刷され、これにより、ペン装置は、そのページの様式とそのページに展開された暦時の区分とを識別する適切なデジタル符号を読み取ることができる。

【0035】

図1は、1ページ1日の様式を用いるカレンダーブックのページ20を示す。このバージョンでは、それぞれの日毎に、選択可能な情報オプションを印刷することができる。日付(年月日)とユーザIDとを特定するためのバーコードであるバーコード識別子13のための領域の脇には、ある領域21が設けられている。この領域21には、日付(年号は任意)も印刷されている。各欄22, 22'の長方形部分は、適切なマーク(例えばチェックマーク)を記入することにより、時間を選択し識別するように利用することができる。それらの欄22, 22'は、同一の意味を有し、半分の幅を使用して分割線23で分割されるように示され、15分毎に分けられた2つの記入事項がそれぞれに記入できるように設けられている。例えば、ベーカー氏とのアポイントメントは午前10時に表示され、チャーリー氏とのアポイントメントは10時15分に示されている。換言すると、この例では、1時間が15分の区画に分割されている。もちろん、その他の増分、例えば1時間30分や10分というような時間を指定しても良い。ユーザの選択は、供用しようとする用途と利用できる紙面の寸法(ならびにその詳細)に制限されるのみである。1日の時刻は、決められたカレンダーページの様式に対して書き込まれた記入事項の位置でも示される。ペン装置は、書き込みのためのペン先を備え、コンピュータに伝達して解釈、記憶、グラフィック表示するための光学的データ、位置的データ、及び書き込み筆圧データを得る。

10

【0036】

グラフィック表示は、陰極管(CRT)ディスプレイを使用して即座にフィードバックを提供することができる。つまり、ここでいうフィードバックというのは、ペン装置の位置的ペン先筆圧データ又はそのデータについての文字認識装置による書き込みメッセージの解釈に基づく書き込みメッセージの単純な再現を意味する。後者の場合、正しく認識されなかった書き込みデータは抹消又は上書きされる。

【0037】

バーコードは、ペン装置の側面のバーコードスキャナによって読み込まれる。バーコード認識装置は、正規バーコードの検索において一定に走査するか、あるいは、ペン装置がバーコードの読み取りに適した水平位置に向いていることを位置センサが示している場合に動作する。

30

【0038】

B2. 動作モード

図2は、特定のカレンダーブックの基本的動作モードを説明するフローチャートである。動作はステップ500で始まり、一定様式が指定されておりその内容がそのカレンダーブックについての構成情報とともに記憶されていると仮定している。構成データはカレンダーの種類、時間間隔や部分と書き込み空間を定義する時刻レイアウトを含む。また、有効性の検査としてバーコードIDを調べるユーザリストを記憶してある。

【0039】

ステップ501では、ペン装置が水平方向に移動し、カレンダーブック操作が領域13に配置されたバーコードの読み取りで開始されたかをコンピュータが調べる。違う場合、システムは、ペン装置の動きを監視する待機ループに進む。適当な水平方向の動きが検出されると、ペン装置でバーコード領域13が走査されることによりバーコードIDが読み取られるステップ502に処理が進む。有効なバーコード信号が発生した場合、ステップ503からステップ505に進み、それ以外の場合にはステップ504へ進んでアクセスが拒否されたことをユーザに通知するための聴覚的、視覚的警報を設定し、システムがステップ501に復帰する。バーコードは正規符号のリストと比較することもでき、一致した場合にはカレンダーブックアクセス要求が有効とみなされて処理を505に進めることができる。この分岐で、ペン装置のユーザは、バーコードの読み込みを再試行したり、バー

40

50

コードの読み込みに失敗した原因をシステムに問い合わせることができる。

【0040】

ステップ505では、カレンダーブックのページの電子紙面が画面（CRT又はLCD）に表示され、表示にはそのページの先行する全ての入力内容が含まれる。書き込み筆圧信号が閾値を越えたかを調べるテストステップ506を通り、処理は別の待機ループに入る。閾値を越えた場合にはペン装置の操作が開始されたことの指標と捉えて処理はステップ511へ進み、それまでの待機ループインデックス（ステップ507）をクリアする。それ以外の場合には、ループが横断したパス（又は時間）の量をカウントするステップ507を含む待機ループへ入る。ステップ508では予め設定してある時間を超過したかを調べ、超過していない場合にはステップ506に戻る。それ以外の場合、ステップ507のループカウントインデックスがステップ509でクリアされてステップ501に戻る前にステップ510で表示が中断される。10

【0041】

ステップ512は、ジャイロスコープ速度情報を用いることで書き込みエントリの位置を設定する。バーコードページ識別の位置を調べジャイロスコープ速度情報と組み合わせることにより、筆圧がかけられる位置をステップ506で知ることができる。この情報は電子グラフィックディスプレイ上での対応する電子入力を特定するために使用する。

【0042】

ステップ512から、処理はステップ600に進み、カレンダーブックのページにペン装置で入力したメッセージを解釈する。この処理は図3にさらに詳細に図示してある。ペン装置からの複数センサ出力信号は、電気的形状、好ましくは2進符号化データである。この例では、4種類のデータを使用し処理している。プロセッサステップ601でのペン装置圧力処理、プロセッサステップ602でのジャイロスコープ復元力、プロセッサステップ603でのペン装置で書き込んだメッセージを表わす光学データ、及びプロセッサステップ604での印刷済みカレンダーブックのページからのカレンダー及び位置データを識別するための特別なキューを表わす補助データ信号の4種類である。それぞれのプロセッサステップ601～604は、関連するデータ供給源から信号の特徴を抽出する。特定の書き込みデータ入力は、例えば印刷済みカレンダーブックのページに由来する時間符号、名前と場所を含む書き込み部分等の多数の独立したメッセージ単位を含むことがある。メッセージ入力シーケンスは、ベクトルプロセッサステップ605で各種処理したプロセッサステップ601～604でのデータを使用してメッセージ部分に解析される。つまり、ペン先から紙面への筆圧が一定時間に渡り存在していることで、メッセージ部分の書き込みを表わす。圧力間隔の間のギャップは、部分の間のギャップを表わすことができる。ギャップは、単語を書き込んだ後、例えば、「t」の交差を記載したことや、「i」の点（・）を打ったことも表わすことができる。後者の場合、ジャイロスコープデータがペン装置の後退移動とそれに続けて固定位置の点打ち動作又は「t」の横棒の前方掃引に結合したペン装置の加圧を確認できる。時間的に同期した複数センサデータを使用することにより、ペン装置で書き込んだメッセージを使用して独立して解釈可能な動作へと入力メッセージを解析できる。図示しないベクトル解析プロセッサは、プロセッサステップ601～604で得られたデータを使用してベクトル解析処理をし（605）、解析したベクトルに基づき得られた標本を記憶し（606）、記憶された標本、つまり、解析したベクトルを図示しない標本記憶ユニットに予め記憶されている標本毎の組と比較器ステップ607で比較することにより識別されるそれぞれの書き込み部分を表わす一組のベクトルを発生する。ステップ608では、それぞれの解析した部分が考えられる解析メッセージ部分に対応する一組の候補ベクトルを生成し、これが生起確率の降順に、すなわち正しいメッセージ部分となるように配列されるのが好ましい。3040

【0043】

メッセージ選択ステップ608からの生起可能な候補メッセージ単位はシーケンスインデックス $0 < k < K - 1$ によって配列され、Kメッセージ部分の発生順序を表わす。k番目のメッセージ単位は、 $0 < 1k < Lk - 1$ であるようなインデックス $1k$ で表わされる生50

起候補 l_k を有し、 l_k は l_k の値の増加で生起確率の減少を表わす。

【0044】

書き込みメッセージのファクシミリ再構成を表示するための手段をシステムが提供すべきであることから、解析ベクトルプロセッサ 605 の出力はジャイロスコープと筆圧データについて演算を行なって書き込み中のペン先の筆跡を再構成する筆跡再構成ジェネレータ 609 の出力も提供する。デジタル化した筆跡は衝突の解決のため図 4 の入力点 E に渡される。幾つかの用途では、元の書き込みメッセージのファクシミリが好適であり、それ以外の用途では文字パターン認識技術に基づく英数字解釈した表現のバックアップを提供する。

【0045】

ステップ 700 は、図 4 に図示したように多ステップ処理である。ステップ 701 では、メッセージ単位インデックス k と生起候補インデックス l_k がクリアされる ($k = 0$ 、 $l_k = 0$)。ステップ 702 では k 番目のメッセージ単位の l_k 候補がメモリから取り出されステップ 703 でペン装置により実際のカレンダーのページへ書き込まれたメッセージに対応する位置で、適切なカレンダーブックのページに重ね合される試行メッセージ単位としてグラフィック表示される。この時点で、カレンダーブックユーザはテストステップ 704 において試行メッセージ単位を検証することができる。ステップ 704 からは 3 種類の分岐出力が提供される。テストステップ 704 で候補試行メッセージ単位が正しいかどうかが不明な場合、待機ループインデックスステップ 705 と、図 2 の入力 B に戻るかステップ 704 に戻るかすることで処理を中断すべきかを決定するための待機ループインデックスを調べるテストステップ 706 とからなる待機ループに入る。

【0046】

候補試行メッセージ単位が正しいことを適切なペン装置の動き（例えば正しい場合にはチェックマーク、正しくなければ × 印を書く真似をするか又は実際に書き込むなど）でユーザがペン装置により示した場合、処理はステップ 710 に進み、待機ループインデックスをリセットし、さらにステップ 711 でインデックス k をインクリメントし、 l_k を 0 に設定する。ステップ 712 で全てのメッセージ単位が表示されたかを調べるテストを行ない、表示されていない場合にはステップ 702 に戻る。

【0047】

テストステップ 704 で候補試行メッセージ単位が正しくないことをユーザが示した場合、処理はステップ 707 に進み、待機ループインデックスをクリアしてさらにステップ 708 に進み生起候補インデックス l_k をインクリメントする。ステップ 709 では、 l_k を調べて全ての候補が終了したかを決定し、違う場合には処理はステップ 702 に戻る。全ての候補が終了した場合、処理は図 2 の入力 B を経由して始めに戻る。

【0048】

全てのメッセージ単位がステップ 712 で分類されると（画面上のグラフィックメッセージが正しいことを前提として）、処理は 2 つのイベントが同じ時刻にスケジュールに組み込まれているため何らかの衝突が存在するかを調べる。衝突が存在していない場合、ステップ 714 でカレンダーブック入力を記憶し処理は図 2 の入力 B に進む。衝突が存在する場合、衝突警報を画面表示に提供するか何らかの他の手段例えば聴覚的アラーム（ステップ 715）を提供し、待機ループでユーザに応答する時間を与える（ステップ 717、718）。時間内に応答がない場合、処理は図 2 の入力 B に戻って中断する。新規メッセージを入力しないことをユーザが示す場合には、ステップ 716 が図 2 の入力 B に戻り処理を中断する。ステップ 716 で新規エントリを入力するとユーザが示した場合には、ステップ 719 でそれまでのメッセージを消去するか問い合わせしてから新規エントリを入力する。ペン装置からの適当な信号によりそれまでのメッセージを上書きするとユーザが示した場合には、処理はステップ 720 に進み、それ以外は書き込みメッセージの両方の態様がステップ 721 で保持される。

【0049】

図 4 のステップ 700 は、ステップ 704 の手書き文字認識装置からの正しく識別された

10

20

20

30

40

50

候補を選択するように設計されている。しかし、変形例として、図3の処理ステップ601～604の処理済みデータ出力を任意の書き込みシミュレーションステップ609に送信し、処理済みセンサデータを使用して手書き認識処理ステップを使用することなくユーザの書き込みメッセージの複製を生成し、文書への手書きメッセージの複製として表示するステップを設けても良い。また、両方の態様の書き込みメッセージ（メッセージのASCII符号化した解釈とともにメッセージの複製）を将来の参照のために保持しておき、カレンダーブックディスプレイ上に選択的に表示することもできる。このオプションを提供することにより、手書き認識処理は100%正確である必要がなくなる。

【0050】

この方法において、電子的に記憶したバージョンのカレンダーブックは、紙面と筆跡が極めて一致している本物の元文書として用いることができる。紙面が多数の変更で管理できなくなった時は、何もエントリがない新規ページ又は全ての最新エントリを有する新規ページであるそのページの新規印刷出力を入手することができる。10

【0051】

元文書が電子的態様で存在しているので、電子的エージェントがこの情報を用いて例えばユーザにアポイントメントを思い出させ、別のエージェントとスケジュールのグループ分けを実行し、一連のスケジュールを検討し、任意のアポイントメントに関する支援情報を提供することにより、ユーザを補助することができる。

【0052】

B3. カレンダーブックシステム

図5に図示したカレンダーブックシステムは、次の4種類の主要ハードウェア要素を含む。20

【0053】

- (1) 前述したようなカレンダーブックのページ10又は20
- (2) ユーザにデータ入力手段（印刷したデジタルと手書きの両方の）を提供する手動装置・筆記装置としてのペン装置91
- (3) ペン装置91から受信したデータを電子的に処理記憶し、信号調整ユニット96と任意のグラフィック画面ディスプレイ95とを含む親機処理ユニットとしての親機92
- (4) ペン装置91と親機92との間の通信チャンネル93

B3.1 ペン装置91

ペン装置91は、「通常の」ペン、すなわち筆記装置として構成され、図6に図示するように、カレンダーブックのページ10に書き込むために便利に保持し使用できるようにしてある。インク（又はその他の書き込み媒体）を接触により紙面に提供するためのペン先を提供することに加えて、ペン装置91は電池電源250と、ユーザが書き込んだデータ又は印刷済みのデジタル情報をカレンダーブックのページから解釈するための情報を提供する変換器とを含み、変換器は以下を含む。30

【0054】

位置センサ210：回転部材が部材に力が加えられ部材が加速されない限り固定された回転軸の周囲を回転し続けるようなジャイロスコープ（ジャイロ）で慣性基準系が構成される。ジャイロ方向変換器（フリージャイロ）は、自由度2度でペン装置91の3つの方向、ピッチ、ヨー、ロール（又はx、y、z軸）のうちのそれぞれ2つについて出力を提供するために使用する。速度ジャイロは方向速度変換器で角速度（方向変化の時間率）に比例した出力信号を提供する。カレンダーブックのページの平面を表わす2軸の変化速度は、ペン装置91の使用に関連する動きと相対的位置を解釈するために使用する。加速度計は加速度信号の2重積分により位置センサでも使用する。40

【0055】

ペン装置91に赤外線（IR）検出器を装備した場合、所定位置に配置してある2つ又はそれ以上の外部IR放射走査供給源を使用して、それぞれのIR走査供給源がペン装置91を照明する角度を測定する三角法技術によりペン装置91の位置を追跡することができる。これ以外にも赤外線送信機をペン装置91に装備し所定位置に配置した2つ又はそれ50

以上の外部走査受信機を用いて三角法でペン装置 9 1 の位置を追跡するために用いることもできる。図 7 は、それぞれ 5 0 1 、 5 1 1 、 5 2 1 と表記してある 3 つの外部位置を用いる I R 追跡システムの配置を示す。それぞれの位置は、位置 5 0 1 、 5 1 1 、 5 2 1 にそれぞれ関連した指向性走査ビーム（受信又は送信） 5 0 2 、 5 1 2 、 5 2 2 を有する。 5 3 0 で表わしてある斜線の領域はビームの交差を表わし予測されるペン装置 9 1 の位置に対応する。

【 0 0 5 6 】

圧力センサ 1 0 0 : ペン装置 9 1 のペン先の軸に接続してある歪みゲージ（又はピエゾ電気又は復元力変換器）を使用して、ペン軸が接続されたペン装置 9 1 の内壁に取り付けてある可撓性ダイアフラムに取り付けられダイアフラム 1 1 2 の中心を直角に通過する 4 対の直交する歪みゲージにかかる力を測定することによりペン先へ印加される力を記録する。図 8 は、圧力センサをペン装置 9 1 に取り付ける方法を示す。このような構造の動作は、クレインら（Crane et al.）の米国特許第 2 9 7 6 5 号に説明されている。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、インクタンクを含むペン軸 1 1 4 の下端にペン先としてのボールペン先 1 1 6 を内蔵するペン装置 9 1 の円筒状の下端部 1 1 0 を示す。円筒状の下端部 1 1 0 の内壁に取り付けてある非伝導性可撓性ダイアフラム 1 1 2 で支持された軸は、ボールペン先 1 1 6 に力がかかる時にダイアフラム 1 1 2 を変形させる。その結果、ダイアフラム 1 1 2 に固定してある歪みゲージ 1 2 1 ~ 1 2 8 がペン先 1 1 6 にかかる力に応じてダイアフラム 1 1 2 の変形に従い曲げられ（又は圧縮される）。このようにして、ペン先 1 1 6 にかかる力が歪みゲージ 1 2 1 ~ 1 2 8 の抵抗変化に変換される。

【 0 0 5 8 】

歪みゲージは対にしてダイアフラム 1 1 2 の対向する側面に取り付けられているので、それぞれの対（1 2 1 、 1 2 2 ）、（1 2 3 、 1 2 4 ）、（1 2 5 、 1 6 ）、（1 2 7 、 1 2 8 ）には上下の歪みゲージに対向する力（張力対圧縮力）がかかるようになる。x - y 面（カレンダーブックのページの紙面）でペン先 1 1 6 に力がかかる場合、対角線方向に対向する対に對向する張力と圧縮力がかかる。しかし x - y 平面に対して直角に力がかかる場合、全ての対が同様の歪みを受ける。このような特性によって、X と Y を x - y 平面また Z を x - y 平面に直角とする 3 つの直交成分（X , Y , Z ）にペン先の力の分離が可能となる。つまり、図 9 に図示してあるように歪みゲージ 1 2 1 ~ 1 2 8 を接続して歪みゲージ接続を図 1 0 に図示する複数ブリッジ回路に印加することにより、ペン先圧力がそれぞれ X , Y , Z 成分として出力端子 1 5 2 、 1 7 4 、 1 6 0 で分解される。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 の歪みゲージブリッジ回路は対雜音性を大きくするためペン装置ユニット内部に取り付けるのが好ましい。

【 0 0 6 0 】

図 8 では、ペン軸 1 1 4 が z' 軸に平行で x' - y' 平面に直角に図示してあるが、カレンダーブックのページの書き込み表面（x - y 面）は、「自然に」保持したペン装置がペン軸 1 1 4 とカレンダーブックのページ表面の間に 90 度以下の内角を形成するため、一般に z' 軸に直角にはならない。共通の原点（ペン先）を共有する 2 つの座標系（x , y , z ）と（x' , y' , z' ）の変換は以下のベクトル比例式にしたがって簡単に実現できる。

【 0 0 6 1 】

【 数 1 】

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & \lambda_2 & \lambda_3 \\ \mu_1 & \mu_2 & \mu_3 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{bmatrix}$$

10

【0062】

ここで、 $[n, \mu n, n]$ は 1 n 3 で (x, y, z) 単位ベクトルの (x', y', z') 単位ベクトルに対する方向コサインベクトルを表わす（例えば、「科学技術のための数学ハンドブック」、コーン＆コーン著、マグロウヒルブック社、1961年、3.1節～3.12節「直交デカルト座標系の変換と回転」を参照のこと）。

【0063】

カレンダーブックのページ ($x - y$ 面) に対するペン軸 114 の角度方向と力の (x', y', z') 成分を知ることで、(x, y, z) 系での水平と垂直の力が容易に得られる。また、慣性系（ジャイロ）に対するペン装置 91 座標の回転も上記変換の使用で対応することができる。

20

【0064】

ペン軸 114 の角度回転はペン装置 91 が任意のユーザにより使用されるたびに同じになる。これによってシステムは、任意のユーザがページにそれぞれ垂直方向の力を加え、横方向に線を引き、長手方向に線を引く場合のそれそれで、方向コサイン値の正しい値又は等価に回転方向の正しい値を、垂直方向の力 (z)、横方向に垂直方向を加えた力 (x, z)、及び長手方向と垂直方向の合力 (y, z) のサンプルを取り出すことにより、「学習」することができる。

【0065】

ペン先応力の座標変換はベクトルの情報内容が直線座標変換で変化しないことから重要ではない。しかし、力の正規化を行なってペン装置がどのように保持されたかとは関係しないようにするために有用であろう。もっとも、非正規化応力はどのようにペン装置を保持し使用したかに關係するパラメータが付加されることで署名の検証に有用である。

30

【0066】

圧力センサ情報はカレンダーブックのページへの手書き入力を行なう時の認識のためと容易にメッセージ認識をするためエントリーをメッセージ単位に解析するために有用である。また署名の検証にも有用である。

【0067】

光学センサ 220, 240, 260：電荷結合素子 (CCD) 光学走査変換器は CCD アレイで包含されるカレンダーブックのページの走査部分からの反射光の変化を読み取るために使用する。変換器を使用して識別するカレンダーブックのページのバーコードを走査する。CCD アレイはペン装置 91 の幾つかの異なる領域に配置されている。

40

【0068】

(a) ペン装置 91 の長さに沿って直線的な側面に取り付けた CCD アレイ 220 はページの大きい部分を走査するために有用である。

【0069】

(b) ペン装置 91 ペン先又はペン先の一側面に取り付けた CCD アレイ 260 は予め印刷してあるマークを認識することにより文書の局部的内容とペン装置 91 のペン先の正確な位置を識別するために有用である。

【0070】

50

(c) ペン装置91の後方(すなわち「消しゴム」側)端部に取り付けたCCDアレイ240は側面に取り付けたアレイより直感的に受け入れ易い。

【0071】

位置とは関係なく、CCDセンサはデジタル的に符号化され予め印刷された情報を読み取り少くとも初步的な光学文字認識(OCR)を支持できなければならない。CCDの特定の選択によって関連する照明条件が設定される。

【0072】

通信チャンネル93は、ペン装置91とペン装置センサの信号処理の大半を行なう親機92を連結するために必要である。ペン装置91を親機92に接続する細いリード線を使用する有線通信リンクを用いることもできるが、赤外線又は無線技術のどちらかを使用する無線接続が好適である。この目的で送信機・受信機ユニット230がペン装置91に内蔵されている。

10

【0073】

図11は、ペン装置91の電子システムのブロック図で、動きに関連した力、書き込みによるペン先の応力、光学的読み取りのための反射光を含むシステムへの物理的入力を左側に示してある。これらの物理的入力は位置センサ210、圧力センサ100、光学センサ220、240、260にそれぞれ印加される。センサ出力はマルチプレクサ(MUX)275により図示しない通信インターフェースを備えた送信機230の変調器へ多重化される。MUX275は時分割又は周波数分割マルチプレクサのどちらでも良い。ペン装置91のシステム全体の制御は制御装置270によって提供される。

20

【0074】

B3.2 親機92

図12に図示する親機92は、制御処理ユニット94と信号処理ユニット96とから構成されている。信号処理ユニット96は、ペン装置91と通信し、センサ信号を受信し、センサ信号を処理してグラフィック画面ディスプレイ95等のフィードバック装置を駆動する。制御処理ユニット94は、CPU940、キーボード943、メモリ942を含み、グラフィック画面ディスプレイ95と接続するノートブック型キーボードコンピュータと類似している。さらに、信号調整ユニット96は、通信リンク93及びデマルチプレクサ962との通信インターフェースである通信チャンネルインターフェース961の一部としての送受信機と、インターフェース961とアナログ-デジタル変換器からのセンサ信号を予備調整してデジタル化したセンサ関連信号をマルチプレクサ967経由でCPU940へ供給して処理するための信号調整電子回路(963~966)とを含む。親機92は、I/Oインターフェース944経由で広帯域ネットワーク(WAN)とも接続でき、ユーザの文書の電子化文書を取り込み変更することができる。任意の補助プロセッサ941(破線で図示してある)を使用して通常CPUで行なわれるよりも集中的なデジタル信号処理を要求する手書きメッセージ認識アルゴリズムを実行させることができる。

30

【0075】

マイクロ電子技術の進歩によって親機の機能の大半をペン装置91のユニットに組み込むことができるようになる。特に、センサ信号の調整、2進符号化した信号生成、及びバッファリングと一時記憶のためのキャッシュメモリを組み込むことができる。

40

【0076】

C. その他の用途と変形

ペン装置と親機システムを使用するカレンダーブックシステムの上記の説明は手書き入力対話型紙面及び電子化文書取り扱い処理システムの動作を説明するための利便な手段として用いた。

【0077】

詳細な説明のA項に列挙したようなその他の用途のいずれも有することに注意すべきであり、基本的システム設定は同一である。

【0078】

(a) 書き込み表面と予め印刷してある情報を有する物理的文書と、

50

(b) 予め印刷してある情報(バーコード)を読み取り、筆圧を検出し、ペン装置の動きを検出し、手書き文字を検出し、及び情報を親機に送信するペン装置と、
 (c) ペン装置が生成した情報を受信し、情報を解釈して物理的文書の電子化し記憶してある文書を変更し、解釈した結果をユーザに表示して訂正を受け入れる親機と、
 を含む。

【0079】

したがって、カレンダーブックシステムの説明は一般的に手書き入力対話型紙面及び電子化文書取り扱い処理システムを支持するために充分な媒介物として用いた。特化したアプリケーション・プログラム・パッケージでそれぞれ別個の用途と文書形式について前述したシステムをカスタマイズすることになる。 10

【0080】

ペン装置91とこれの使用についての前述の説明では文書表面の光学的読み取りとメッセージ書き込みを強調したが、ペン装置91はこれのジャイロスコープ及び/又は加速度計から文書への物理的書き込みに関連しない非接触動作を表わすための情報も提供できる。システムへの入力のこの様態の例を2つ列挙すると、肯定(正しい)を表わす「チェック」信号と否定(間違い)を表わす「×」信号がある。その他の動作も任意の状況において特殊なメッセージ(例えば、編集において、横方向への揺れる動きがそれまでに書き込まれているメッセージの上で実行された場合には抹消を表わし、書き込まれたメッセージの上ではなくメッセージの下で行なわれた場合には「下線」を表わすことができる等)を表わすように指定することもできる。 20

【0081】

色の選択的使用も認証されたそれぞれのユーザのペン装置91について書き込み開始時にID符号を生成することにより複数ユーザから識別するために使用することもできる。カラーディスプレイはそれぞれのユーザについて異なる色符号化を用いることでエントリの供給源を容易に識別できよう。 20

【0082】

1つ又はそれ以上のボタンを設けてバーコードを読み取ることを表わす等の幾つかの動作を開始することができる。

【0083】

ペン装置91は書き込み以外の目的にも使用することができる。例えば、ペン装置91はポインタとして、又はグラフィックディスプレイ上のスレーブマウス・カーソルを駆動する「マスター・マウス」として、又は3次元仮想現実ディスプレイを移動するために使用することができる。ボタンはマウスボタンとして使用できる。 30

【0084】

ペン装置91のさらに別の変形は、三角法技術を使用する位置特定のため複数の(赤外線)送信機の出力を受信するための受信機を有することができる。この変形は黒板への書き込み又はその他の大きな表面への書き込みならびに盤面表示に使用できる。

【0085】

以上、実施の形態として本発明を説明したが、各種の変更や前述したような変形は、特許請求の範囲に記載されている本発明の広範な趣旨と範囲から逸脱することなく本発明に含まれることが明らかであろう。したがって、明細書及び図面中に記載された実施の形態は、本発明の範囲を制限するものではない。 40

【0086】**【発明の効果】**

本発明は、上述のように構成したので、ペン装置の動きを再構成し、筆記内容を電子化文書として再現することができる。したがって、

(a) 小型かつ可搬型であること

(b) ペンを使用するのと同様に自然であること

(c) 電子化文書および紙面の両方で機能すること

(d) 大型スキャナやデジタル・パッドのような装置が持つ複雑さや不便さを回避可能な 50

こと

というような条件を満たすヒューマン・インターフェース入出力装置としての電子文書操作システムを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】カレンダーブックのページの様式を示す平面図である。

【図 2】カレンダーブックシステムの基本的動作の流れを示すフローチャートである。

【図 3】ペン装置の入力データを解釈するためのステップ 600 のフローチャートである

。

【図 4】入力選択ステップ 700 のフローチャートである。

【図 5】カレンダーブックシステムの概略構成を示す模式図である。 10

【図 6】ペン装置の構造を示す斜視図である。

【図 7】赤外線ペン装置方位測定システムのジオメトリを示す模式図である。

【図 8】ペン装置の歪みゲージトランスデューサの構成を示す斜視図である。

【図 9】可撓性ダイアフラムの歪みゲージの相互接続を示す回路図である。

【図 10】歪みゲージトランスデューサデータを処理し、x, y, z 軸応力成分を発生するために用いられる 3 重ブリッジ回路を示す回路図である。

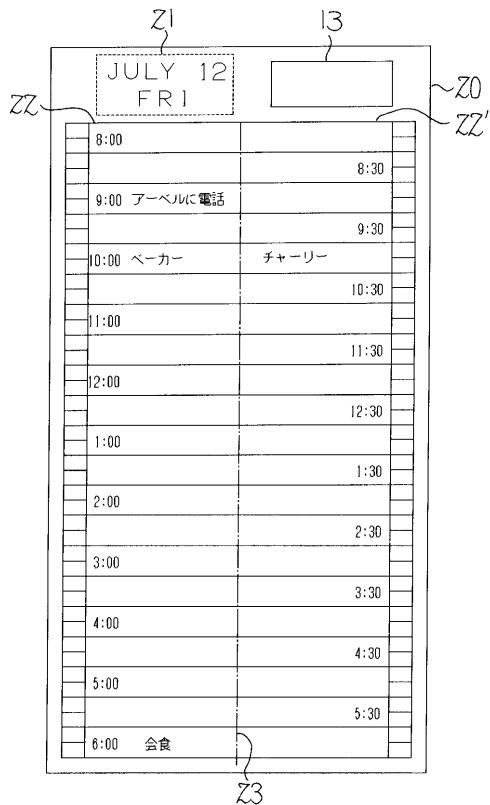
【図 11】ペン装置のブロック図である。

【図 12】親機処理ユニットのブロック図である。

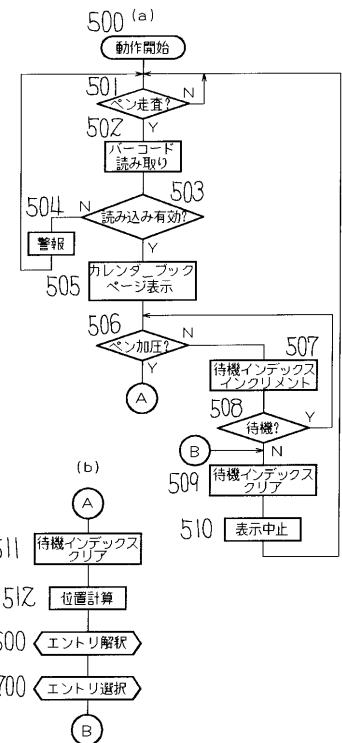
【符号の説明】

10, 20	物理的文書	20
13	バーコード	
91	手動装置、筆記装置	
92	親機処理ユニット	
93	通信チャンネル	
96	通信調整ユニット	
100, 210	変換器	
116	ペン先	
230, 961	通信インターフェース	
942	メモリ	

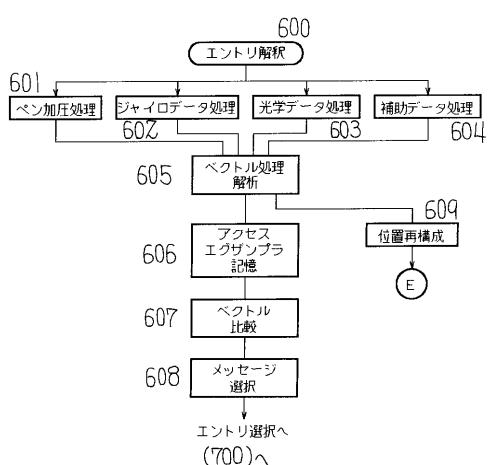
【図1】



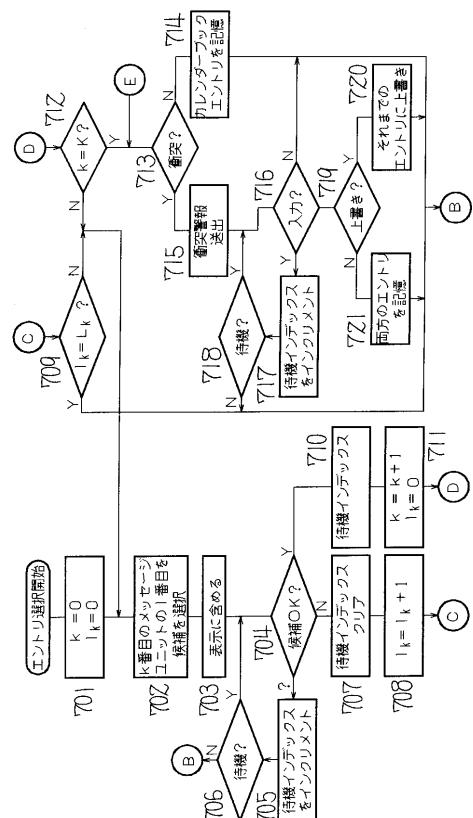
【図2】



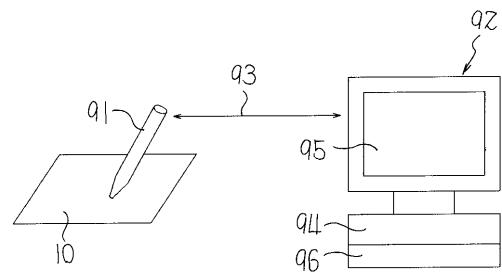
【図3】



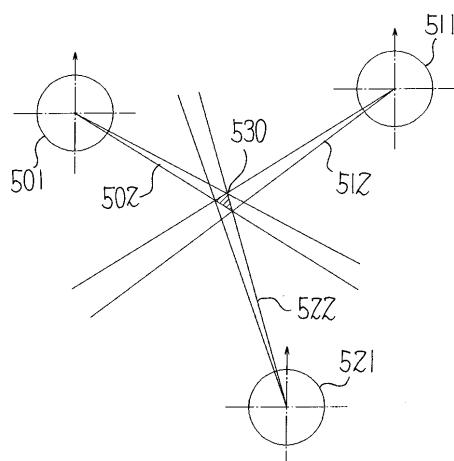
【図4】



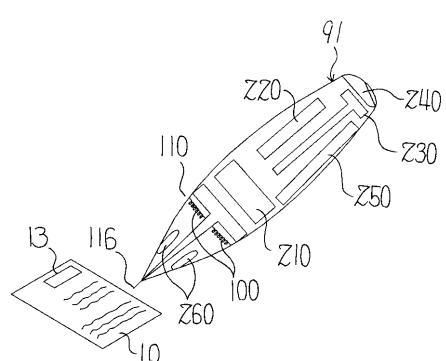
【図5】



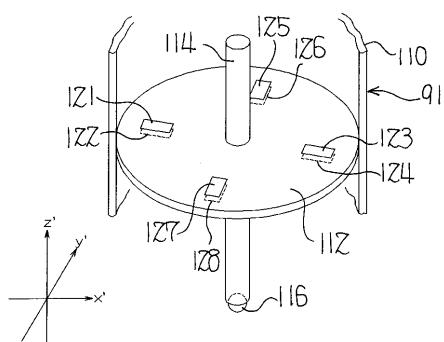
【図7】



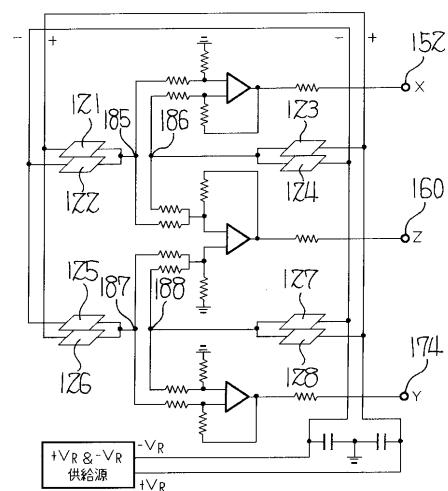
【図6】



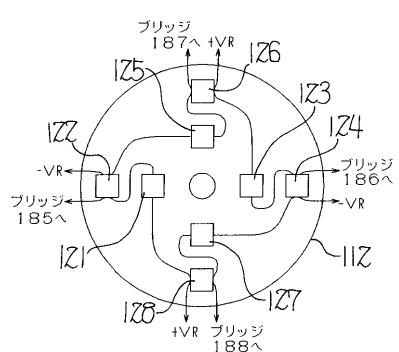
【図8】



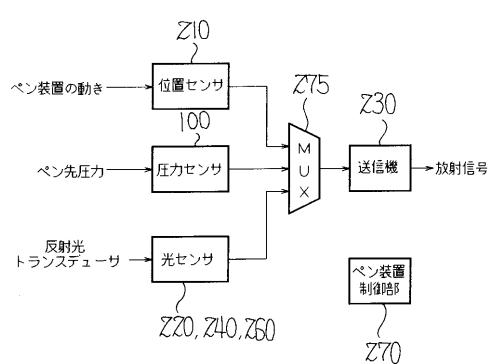
【図10】



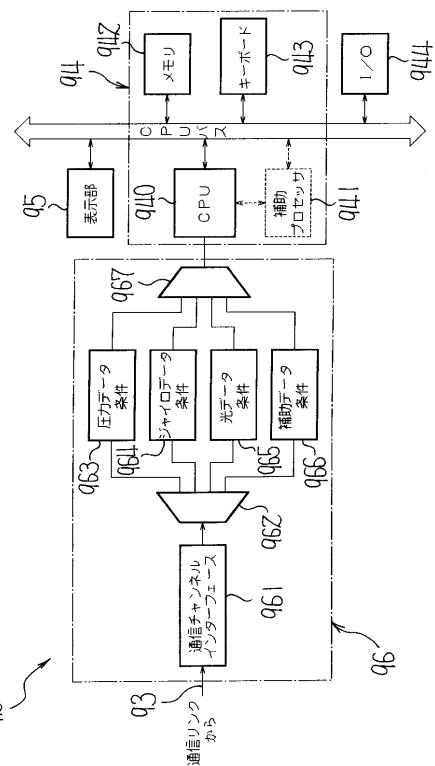
【図9】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 デイビッド ジー ストーク
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 メンロー パークスイート 115 サンド ヒル ロード
2882 リコー コーポレーション カリフォルニア リサーチ センタ内

審査官 圓道 浩史

(56)参考文献 特開平05-278390(JP,A)
特開平06-203195(JP,A)
特開平06-230880(JP,A)
特開昭55-033292(JP,A)
特開昭59-047678(JP,A)
特開平01-269118(JP,A)
特開平03-037707(JP,A)
特開平06-506080(JP,A)
特開平07-244657(JP,A)
特開平07-287635(JP,A)
米国特許第5477012(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G06F 3/00
G06F 3/03
G06F 3/033 - 3/037