

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5028843号
(P5028843)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int.Cl.

F I

G06F 17/21 (2006.01)

G06F 17/21 570R

請求項の数 7 (全 29 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-110302 (P2006-110302)</p> <p>(22) 出願日 平成18年4月12日 (2006.4.12)</p> <p>(65) 公開番号 特開2007-286698 (P2007-286698A)</p> <p>(43) 公開日 平成19年11月1日 (2007.11.1)</p> <p>審査請求日 平成21年2月10日 (2009.2.10)</p>	<p>(73) 特許権者 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号</p> <p>(74) 代理人 100104880 弁理士 古部 次郎</p> <p>(74) 代理人 100118108 弁理士 久保 洋之</p> <p>(72) 発明者 大西 健司 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内</p> <p>審査官 成瀬 博之</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 筆記情報処理装置、筆記情報処理方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

文書画像が印刷された媒体に対する筆記を電子化した筆記情報を処理する筆記情報処理装置であって、

前記文書画像の元となる第1の電子文書を識別する第1の文書識別情報と前記媒体を識別する媒体識別情報とを対応付けた管理情報を記憶する記憶手段と、

前記媒体識別情報と前記筆記情報とを端末装置から受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記媒体識別情報に前記管理情報において対応付けられた前記第1の文書識別情報で識別される前記第1の電子文書から当該媒体識別情報に対応する第2の電子文書が生成されていれば、当該媒体識別情報に対応する電子文書を新たに生成することなく、当該第2の電子文書を識別する第2の文書識別情報を取得し、前記受信手段により受信された前記媒体識別情報に前記管理情報において対応付けられた前記第1の文書識別情報で識別される前記第1の電子文書から当該媒体識別情報に対応する第2の電子文書が生成されていなければ、当該第2の電子文書を生成した後、当該第2の電子文書を識別する第2の文書識別情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された前記第2の文書識別情報に前記受信手段により受信された前記筆記情報を付加したファイルを生成するファイル生成手段と、

前記ファイル生成手段により生成された前記ファイルを前記端末装置に送信する送信手段と

を備えたことを特徴とする筆記情報処理装置。

【請求項 2】

前記媒体上の位置情報を表すコードパターン画像が更に印刷された当該媒体から当該コードパターン画像を入力する画像入力手段と、

前記コードパターン画像から前記位置情報を取得する位置取得手段とを更に備え、

前記受信手段は、複数の前記位置情報から生成された前記筆記情報を受信することを特徴とする請求項 1 記載の筆記情報処理装置。

【請求項 3】

前記第 2 の文書識別情報を前記端末装置から受信する識別情報受信手段と、

前記識別情報受信手段により受信した前記第 2 の文書識別情報に基づいて、前記第 2 の電子文書の格納場所を示すアドレス情報を取得するアドレス取得手段と、

前記アドレス取得手段により取得した前記アドレス情報を前記端末装置に送信するアドレス送信手段と

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の筆記情報処理装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 の文書識別情報を前記端末装置から受信する識別情報受信手段と、

前記識別情報受信手段により受信した前記第 2 の文書識別情報に基づいて、前記第 2 の電子文書を取得する文書取得手段と、

前記文書取得手段により取得した前記第 2 の電子文書を前記端末装置に送信する文書送信手段と

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の筆記情報処理装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 の電子文書は、前記第 1 の電子文書その内容が編集できない形式に変換することにより生成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の筆記情報処理装置。

【請求項 6】

文書画像が印刷された媒体に対する筆記を電子化した筆記情報をコンピュータが処理する筆記情報処理方法であって、

前記文書画像の元となる第 1 の電子文書を識別する第 1 の文書識別情報と前記媒体を識別する媒体識別情報とを対応付けた管理情報を記憶するステップと、

前記媒体識別情報と前記筆記情報とを端末装置から受信するステップと、

受信された前記媒体識別情報に前記管理情報において対応付けられた前記第 1 の文書識別情報で識別される前記第 1 の電子文書から当該媒体識別情報に対応する第 2 の電子文書が生成されていれば、当該媒体識別情報に対応する電子文書を新たに生成することなく、

当該第 2 の電子文書を識別する第 2 の文書識別情報を取得し、受信された前記媒体識別情報に前記管理情報において対応付けられた前記第 1 の文書識別情報で識別される前記第 1 の電子文書から当該媒体識別情報に対応する第 2 の電子文書が生成されていなければ、当該第 2 の電子文書を生成した後、当該第 2 の電子文書を識別する第 2 の文書識別情報を取得するステップと、

30

取得された前記第 2 の文書識別情報に受信された前記筆記情報を付加したファイルを生成するステップと、

生成された前記ファイルを前記端末装置に送信するステップと

を含むことを特徴とする筆記情報処理方法。

40

【請求項 7】

文書画像が印刷された媒体に対する筆記を電子化した筆記情報の処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記文書画像の元となる第 1 の電子文書を識別する第 1 の文書識別情報と前記媒体を識別する媒体識別情報とを対応付けた管理情報を記憶する機能と、

前記媒体識別情報と前記筆記情報とを端末装置から受信する機能と、

受信された前記媒体識別情報に前記管理情報において対応付けられた前記第 1 の文書識別情報で識別される前記第 1 の電子文書から当該媒体識別情報に対応する第 2 の電子文書が生成されていれば、当該媒体識別情報に対応する電子文書を新たに生成することなく、

50

当該第2の電子文書を識別する第2の文書識別情報を取得し、受信された前記媒体識別情報に前記管理情報において対応付けられた前記第1の文書識別情報で識別される前記第1の電子文書から当該媒体識別情報に対応する第2の電子文書が生成されていなければ、当該第2の電子文書を生成した後、当該第2の電子文書を識別する第2の文書識別情報を取得する機能と、

取得された前記第2の文書識別情報に受信された前記筆記情報を付加したファイルを生成する機能と、

生成された前記ファイルを前記端末装置に送信する機能と
を前記コンピュータに実現させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙等の媒体に対する筆記を電子化した筆記情報を処理する筆記情報処理装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、紙面に電子ペンで筆記することにより、その筆記を電子化した筆記情報を取得する技術が注目されている。こうした技術では、まず、紙面に対し、紙面上の位置に固有な符号パターンを印刷しておく。これにより、電子ペンで紙面に筆記すると、電子ペンがペン先の位置にある符号パターンを読み取って復号し、筆記位置を判別する。そして、判別された複数の筆記位置から筆記情報を生成する。

【0003】

また、電子文書が印刷された紙面に電子ペンで筆記した場合に、筆記情報を電子文書に関連付ける技術も、種々提案されている(例えば、特許文献1、2参照)。

特許文献1では、座標情報及び同一性情報を含むコードシンボルが多数配列された記録媒体に対し、画像ソースに基づいて生成された画像データに従い画像を形成する。その際、記録媒体から読み取ったコードシンボルをデコードして同一性情報を獲得し、その同一性情報と画像ソースを特定する画像ソース特定情報との対応付けを行う。そして、筆記動作に伴い、認識された座標情報から加筆情報を得、これを認識された同一性情報に対応付けられた画像ソース特定情報によって特定される画像ソースにデータ上で加筆する。

【0004】

特許文献2では、紙文書に対する筆記情報のうち、手書きされた部分の情報である筆記画像情報を抽出する。そして、この筆記画像情報を、それが取得された電子文書の文書IDを含む属性情報と共に保存して管理している。また、筆記画像と原稿画像を別々のフォルダに格納し、筆記表示ブラウザ上で原稿画像と筆記画像の重畳画像を生成し表示している。

【0005】

【特許文献1】特開2002-196870号公報

【特許文献2】特開2005-346459号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように、電子文書が印刷された紙面に電子ペンで筆記した場合に、筆記情報を電子文書に関連付ける試みは、従来よりなされていた。

しかしながら、特許文献1では、筆記情報が電子文書に直接付加されるので、筆記情報に対する特定の処理に対しては不向きであった。例えば、電子文書が印刷された複数の紙面上の特定の部分に筆記し、その筆記された情報を集計する作業等である。

かかる点について、特許文献2では、筆記情報をオリジナルの電子文書に直接付加していないため、多少の改善は見られる。

【0007】

10

20

30

40

50

ところが、この特許文献2にも、依然として次のような問題点がある。

即ち、特許文献2では、筆記画像と原稿画像をサーバ上で対応付けている。従って、筆記画像を他の装置に移動しようとする、複雑な管理が必要になり、利便性に欠けるという問題点である。

また、筆記画像をサーバ上に保存しているため、原稿画像を閲覧すると、そこに書き込んだ筆記画像が見えてしまう虞がある。つまり、個人的なメモ書き等の他人に見られたくない情報を原稿画像に関連付けたい場合に対応できないという問題点である。

【0008】

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的は、筆記情報を扱う際の利便性を向上することにある。

10

また、本発明の他の目的は、サーバでの複雑な管理を必要とせずに筆記情報を共有可能にすることにある。

更に、本発明の他の目的は、高いセキュリティを保ちつつ筆記情報を扱えるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる目的のもと、本発明では、文書画像が印刷された媒体に対する筆記情報と、その文書画像の元となる電子文書等へのリンク情報とが一体化したファイルを生成するようにした。即ち、本発明の筆記情報処理装置は、筆記情報を取得する筆記取得手段と、文書画像の元となる第1の電子文書へのリンク情報、又は、その第1の電子文書から生成された第2の電子文書へのリンク情報を取得するリンク取得手段と、リンク情報に筆記情報を付加したファイルを生成するファイル生成手段とを備えている。

20

【0010】

また、本発明は、文書画像が印刷された媒体に対する筆記情報と、その文書画像の元となる電子文書等へのリンク情報とが一体化したファイルを生成する方法として捉えることもできる。その場合、本発明の筆記情報処理方法は、筆記情報を取得するステップと、文書画像の元となる第1の電子文書へのリンク情報、又は、その第1の電子文書から生成された第2の電子文書へのリンク情報を取得するステップと、リンク情報に筆記情報を付加したファイルを生成するステップとを含んでいる。

【0011】

30

一方、本発明は、文書画像が印刷された媒体に対する筆記情報と、その文書画像の元となる電子文書等へのリンク情報とが一体化したファイルを生成する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムとして捉えることもできる。その場合、本発明のプログラムは、筆記情報を取得する機能と、文書画像の元となる第1の電子文書へのリンク情報、又は、その第1の電子文書から生成された第2の電子文書へのリンク情報を取得する機能と、リンク情報に筆記情報を付加したファイルを生成する機能とをコンピュータに実現させるためのものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、筆記情報を扱う際の利便性を向上することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態(以下、「実施の形態」という)について詳細に説明する。

本実施の形態では、紙等の媒体に対し、電子文書の文書画像に加え、コードパターン画像を印刷する。コードパターン画像とは、識別情報及び位置情報を符号化して得られる識別符号及び位置符号を画像化したものである。

ここで、識別情報としては、媒体を一意に識別する識別情報、又は、媒体に印刷された電子文書を一意に識別する識別情報のいずれかが採用される。前者の識別情報を採用した場合、同じ電子文書を複数部数印刷すると、異なる媒体には異なる識別情報が付与される

50

。一方、後者の識別情報を採用した場合、同じ電子文書を印刷すると、異なる媒体であっても同じ識別情報が付与される。

また、位置情報は、媒体上の座標位置を表す情報である。

【 0 0 1 4 】

本実施の形態では、このような画像が印刷された媒体に対し、電子ペンで筆記する。これにより、コードパターン画像に含まれる位置情報に基づいて筆記情報が生成される。また、コードパターン画像に含まれる識別情報に基づいて電子文書が特定される。尚、コードパターン画像に含まれる識別情報が媒体の識別情報である場合は、この識別情報と媒体に印刷された電子文書との対応を管理しておくことで、電子文書を特定することができる。

10

そして、この特定された電子文書へのリンク情報と筆記情報とが一体となったファイル(以下、「筆記ファイル」という)が作成される。

【 0 0 1 5 】

尚、本明細書では、「電子文書」の文言を用いるが、これは、テキストを含む「文書」を電子化したデータのみを意味するものではない。例えば、絵、写真、図形等の画像データ(ラスタデータかベクターデータかによらない)、その他の印刷可能な電子データも含めて「電子文書」としている。

【 0 0 1 6 】

以下、このような概略動作を行う本実施の形態について、具体的に説明する。

ところで、上述したように、識別情報としては、媒体を一意に識別する識別情報と、媒体に印刷された電子文書を一意に識別する識別情報とがある。そこで、前者の識別情報を採用したシステムを第1の実施の形態として、また、後者の識別情報を採用したシステムを第2の実施の形態として説明する。

20

【 0 0 1 7 】

[第1の実施の形態]

本実施の形態では、既に述べたように、媒体の識別情報をコードパターン画像に埋め込む。そこで、本実施の形態において「識別情報」というときは、媒体の識別情報を指すものとする。例えば、同じ電子文書から作成した印刷文書に各人が別々にメモ等を書き込むような場合に、媒体ごとに異なる識別情報を埋め込むと便利である。媒体に対する筆記情報を媒体ごとに別々に管理することが容易に行えるからである。

30

また、媒体ごとに異なる識別情報を埋め込んでおけば、情報追跡にも役立つ。例えば、媒体の識別情報と印刷を指示したユーザとの対応を記録しておくことで、特定の印刷文書を誰が出力したか容易に把握できるようになる。

尚、以下では、説明を簡単にするために、識別情報と位置情報とは明確に区別して用いる。しかしながら、媒体ごとに異なる位置情報をコードパターン画像に埋め込み、その位置情報の違いにより媒体を識別するという手法もある。そこで、このような手法を採用した場合は、位置情報に媒体を識別する機能も備わっているものと見て、これを識別情報と考えるものとする。

【 0 0 1 8 】

まず、本実施の形態におけるシステム構成について説明する。

40

図1は、本実施の形態が適用されるシステムの構成を示したものである。このシステムは、端末装置10と、文書サーバ20と、識別情報サーバ30と、画像形成装置40とがネットワーク90に接続されることにより構成されている。また、このシステムは、印刷文書50と、電子ペン60とを含む。

【 0 0 1 9 】

端末装置10は、電子文書の印刷を指示したり、筆記情報を生成したりするために用いられる。尚、この端末装置10としては、P C(Personal Computer)が例示される。

文書サーバ20は、電子文書を記憶している。そして、電子文書の印刷指示があると、電子文書の画像とコードパターン画像とを重畳した重畳画像の形成指示を出力する。また、本実施の形態において、文書サーバ20は、電子文書を複製する機能も有する。尚、こ

50

の文書サーバ20は、汎用のサーバコンピュータによって実現することができる。

【0020】

識別情報サーバ30は、媒体に付与する識別情報を発行する。そして、発行した識別情報を、その媒体に印刷される電子文書と関連付けて管理する。また、本実施の形態において、識別情報サーバ30は、筆記情報を関連付ける電子文書を特定する機能も有する。尚、この識別情報サーバ30も、汎用のサーバコンピュータによって実現することができる。

画像形成装置40は、媒体に画像を形成する。ここで、画像形成装置40における画像形成方式としては、例えば、電子写真方式を用いることができるが、その他の如何なる方式を用いてもよい。

【0021】

印刷文書50は、電子文書の画像とコードパターン画像とを重畳した重畳画像が印刷された媒体である。

電子ペン60は、印刷文書50に文字又は図形を記録する機能を有するペンデバイスである。また、本実施の形態において、電子ペン60は、コードパターン画像から取得した情報を他の装置に送信する機構も有する。

【0022】

次に、このシステムにおいて印刷文書50を生成する際の動作を説明する。

図2は、このときの動作を示したシーケンス図である。

まず、ユーザが、端末装置10を操作し、文書サーバ20に格納された電子文書の中から印刷対象の電子文書を指定する。これにより、端末装置10は、その電子文書の印刷指示を文書サーバ20に送信する(ステップ101)。尚、このとき、端末装置10は、ユーザが指定した印刷パラメータも送信する。ここで、印刷パラメータには、ページ、部数、用紙サイズ、N-up(用紙の1ページ内に電子文書のNページを割り付ける印刷)、余白等がある。

【0023】

すると、文書サーバ20は、電子文書の印刷指示を受信する(ステップ201)。そして、印刷を指示された電子文書の格納場所と、端末装置10から受信した印刷パラメータとを識別情報サーバ30に送信する(ステップ202)。

【0024】

これにより、識別情報サーバ30は、電子文書の格納場所と印刷パラメータとを受信する(ステップ301)。そして、識別情報を管理するデータベースから未使用の識別情報を取り出す(ステップ302)。ここで、取り出す識別情報の数は、印刷パラメータに応じて決められる。つまり、基本的には、印刷するページ数に印刷部数を乗じて得られる数の識別情報が取り出される。但し、印刷パラメータ中に、N-upの指定等がある場合は、それも考慮される。例えば、10ページの電子文書を2-upで5部印刷する場合は、25(=10÷2×5)個の識別情報が取り出される。

次に、識別情報サーバ30は、識別情報と、電子文書の格納場所と、印刷パラメータとを関連付けてデータベースに登録する(ステップ303)。そして、識別情報サーバ30は、文書サーバ20に対し、識別情報を送信する(ステップ304)。

【0025】

これにより、文書サーバ20は、識別情報を受信する(ステップ203)。そして、識別情報及び位置情報を埋め込んだコードパターン画像を生成する(ステップ204)。尚、コードパターン画像の生成処理の詳細は後述する。

その後、文書サーバ20は、電子文書の文書画像とコードパターン画像とを画像形成装置40に送信し、画像形成を指示する(ステップ205)。この指示は、例えば、電子文書、識別情報、位置情報からページ記述言語(PDL: Print Description Language)を生成し、これを送信することで行うことができる。

【0026】

すると、画像形成装置40は、電子文書の文書画像とコードパターン画像とを受信する

10

20

30

40

50

(ステップ401)。そして、画像形成装置40は、まず、文書画像をC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の画像に展開する(ステップ402)。次に、文書画像はC、M、Yのトナーを用いて、コードパターン画像はK(黒)のトナーを用いて、画像形成を行う(ステップ403)。

【0027】

ところで、上述した例では、識別情報サーバ30は識別情報を発行するだけで、文書サーバ20が、識別情報を含むコードパターン画像を生成し、画像形成装置40に画像形成を指示する構成とした。しかしながら、識別情報サーバ30が、コードパターン画像を生成し、画像形成装置40に画像形成を指示する構成としてもよい。

また、コードパターン画像は、画像形成装置40で生成することもできる。この場合は、文書サーバ20又は識別情報サーバ30が、電子文書から生成したPDLに識別情報を付加して画像形成装置40へ送信し、画像形成装置40が識別情報を含むコードパターン画像を生成することになる。

【0028】

また、上記では、識別情報と、電子文書の格納場所と、印刷パラメータとを関連付けたデータベースを識別情報管理サーバ30に置く構成について説明した。これは、かかるデータベースを共有可能な装置に置くことで、複数ユーザへの対応や、サーバのアクセス制御技術を利用した電子文書のセキュリティ確保が可能となるからである。しかしながら、必ずしもこのような構成を採用しなければならないというわけではなく、端末装置10や文書サーバ20にこのようなデータベースを置く構成を採用してもよい。

【0029】

また、上述した例では、コードパターン画像をKのトナーを用いて形成するようにした。これは、Kのトナーが、C、M、Yのトナーよりも赤外光の吸収量が多く、電子ペン60でコードパターン画像を読み取ることができるからである。しかしながら、コードパターン画像は、特殊トナーを用いて形成することも可能である。

ここで、特殊トナーとしては、可視光領域(400nm~700nm)における最大吸収率が7%以下であり、近赤外領域(800nm~1000nm)における吸収率が30%以上の不可視トナーが例示される。ここで、「可視」及び「不可視」は、目視により認識できるかどうかとは関係しない。印刷された媒体に形成された画像が可視光領域における特定の波長の吸収に起因する発色性の有無により認識できるかどうかで「可視」と「不可視」とを区別している。また、可視光領域における特定の波長の吸収に起因する発色性が若干あるが、人間の目で認識し難いものも「不可視」に含める。

また、この不可視トナーは、画像の機械読取りのために必要な近赤外光吸収能力を高めるために、平均分散径が100nm~600nmの範囲のものが望ましい。

【0030】

次に、本実施の形態で生成されるコードパターン画像の元となるコードパターンについて説明する。

図3は、コードパターンについて説明するための図である。

まず、コードパターンを構成するビットパターンについて説明する。

図3(a)に、ビットパターンの配置の一例を示す。

ビットパターンとは、情報埋め込みの最小単位である。ここでは、図3(a)に示すように、9箇所の中から選択した2箇所にビットを配置する。図では、黒の四角が、ビットが配置された位置を示し、斜線の四角が、ビットが配置されていない位置を示している。9箇所の中から2箇所を選択する組み合わせは、 9C_2 (= 36)通りある。従って、このような配置方法により、36通り(約5.2ビット)の情報を表現することができる。

但し、識別情報及び位置情報は、この36通りのうち32通り(5ビット)を使用して表現するものとする。

【0031】

ところで、図3(a)に示した最小の四角は、600dpiにおける2ドット×2ドットの大きさを有している。600dpiにおける1ドットの大きさは0.0423mmなの

10

20

30

40

50

で、この最小の四角の一辺は、 $84.6 \mu\text{m} (= 0.0423 \text{ mm} \times 2)$ である。コードパターンを構成するドットは、大きくなればなるほど目に付きやすくなるため、できるだけ小さいほうが好ましい。ところが、あまり小さくすると、プリンタで印刷できなくなってしまう。そこで、ドットの大きさとして、 $50 \mu\text{m}$ より大きく $100 \mu\text{m}$ より小さい上記の値を採用している。これにより、プリンタで印刷可能な最適な大きさのドットを形成することができる。つまり、 $84.6 \mu\text{m} \times 84.6 \mu\text{m}$ が、プリンタで安定的に形成可能な最小の大きさなのである。

尚、ドットをこのような大きさにすることで、1つのビットパターンの一辺は、約 $0.5 (= 0.0423 \times 2 \times 6) \text{ mm}$ となる。

【0032】

また、このようなビットパターンから構成されるコードパターンについて説明する。

図3(b)に、コードパターンの配置の一例を示す。

ここで、図3(b)に示した最小の四角が、図3(a)に示したビットパターンに相当する。即ち、識別情報を符号化した識別符号は、 $16 (= 4 \times 4)$ 個のビットパターンを使用して埋め込まれる。また、X方向の位置情報を符号化したX位置符号と、Y方向の位置情報を符号化したY位置符号とは、それぞれ、4個のビットパターンを使用して埋め込まれる。更に、左上角部に、コードパターンの位置と回転を検出するための同期符号が、1つのビットパターンを使用して埋め込まれる。

尚、1つのコードパターンの大きさは、ビットパターンの5個分の幅に等しいため、約 2.5 mm となる。本実施の形態では、このように生成したコードパターンを画像化したコードパターン画像を、用紙全面に配置する。

【0033】

次いで、識別情報及び位置情報を符号化し、符号化された情報からコードパターン画像を生成する処理について説明する。尚、図1を参照して説明したシステムの場合、この処理は、文書サーバ20にて実行される。

図4は、このような符号化及び画像生成の処理について説明するための図である。

まず、識別情報の符号化について説明する。

識別情報の符号化には、ブロック符号化方式のRS(リードソロモン)符号が使用される。図3で説明した通り、本実施の形態では、5ビットの情報を表現できるビットパターンを用いて情報を埋め込む。従って、情報の誤りも5ビット単位で発生するため、ブロック符号化方式で符号化効率が良いRS符号を使用している。但し、符号化方式はRS符号に限定するものでなく、その他の符号化方式、例えば、 BCH符号等を使用することもできる。

【0034】

上述したように、本実施の形態では、5ビットの情報量を持つビットパターンを用いて情報を埋め込む。従って、RS符号のブロック長を5ビットとする必要がある。そのため、識別情報を5ビットずつに区切り、ブロック化する。図4では、識別情報「0011101101001...」から、第1のブロック「00111」と、第2のブロック「01101」とが切り出されている。

そして、ブロック化された識別情報に対し、RS符号化処理を行う。図4では、「blk1」、「blk2」、「blk3」、「blk4」、...というようにブロック化した後、RS符号化が行われる。

【0035】

ところで、本実施の形態において、識別情報は、 $16 (= 4 \times 4)$ 個のブロックに分けられる。そこで、RS符号における符号ブロック数を16とすることができる。また、情報ブロック数は、誤りの発生状況に応じて設計することができる。例えば、情報ブロック数を8とすれば、RS(16, 8)符号となる。この符号は、符号化された情報に4ブロック $(= (16 - 8) \div 2)$ の誤りが発生しても、それを補正することができる。また、誤りの位置を特定できれば、訂正能力を更に向上することができる。尚、この場合、情報ブロックに格納される情報量は、40ビット $(= 5 \text{ ビット} \times 8 \text{ ブロック})$ である。従って、約1兆種

10

20

30

40

50

類の識別情報が表現可能である。

【 0 0 3 6 】

次に、位置情報の符号化について説明する。

位置情報の符号化には、擬似乱数系列の一種であるM系列符号が使用される。ここで、M系列とは、K段の線形シフトレジスタで発生できる最大周期の系列であり、 $2^K - 1$ の系列長をもつ。このM系列から取り出した任意の連続したKビットは、同じM系列中の他の位置に現れない性質を持つ。そこで、この性質を利用することにより、位置情報を符号化することができる。

【 0 0 3 7 】

ところで、本実施の形態では、符号化すべき位置情報の長さから、必要なM系列の次数を求め、M系列を生成している。しかしながら、符号化する位置情報の長さが予め分かっている場合は、M系列を毎回生成する必要はない。即ち、固定のM系列を予め生成しておき、それをメモリ等に格納しておけばよい。

例えば、系列長8191のM系列($K = 13$)を使用したとする。

この場合、位置情報も5ビット単位で埋め込むため、系列長8191のM系列から5ビットずつ取り出してブロック化する。図4では、M系列「11010011011010...」が、5ビットずつブロック化されている。

【 0 0 3 8 】

このように、本実施の形態では、位置情報と識別情報とで、異なる符号化方式を用いている。これは、識別情報の検出能力を、位置情報の検出能力よりも高くなるように設定する必要があるのである。つまり、位置情報は、紙面の位置を取得するための情報なので、ノイズ等によって復号できない部分があっても、その部分が欠損するだけで他の部分には影響しない。これに対し、識別情報は、復号に失敗すると、筆記情報を反映する対象を検出できなくなるからである。更に、このような構成とすることによって、位置情報と識別情報を復号する際の画像読取範囲を最小化できる。即ち、位置情報にRS符号等の境界を有する符号化方式を使用すると、それを復号する際には境界間の符号を読み取る必要があるため、画像を読み取る範囲は図3(b)に示した領域の2倍の領域とする必要がある。しかし、M系列を使用することで、図3(b)に示した領域と同じ大きさの領域を読み取ればよい構成にできる。これは、M系列の性質上、M系列の任意の部分系列から位置情報を復号できるからである。即ち、識別情報と位置情報を復号する際には、図3(b)に示した大きさの領域を読み取る必要があるが、その読み取る位置は、図3(b)に示した境界と一致させる必要はない。位置情報は、M系列の任意位置の部分系列から復号できる。識別情報は、同じ情報が用紙全面に配置されるため、図3(b)に図示した境界から読取位置がずれても、読み取られた情報の断片を再配置することで元の情報を復元することができる。

【 0 0 3 9 】

以上のように、識別情報がブロック分割された後、RS符号により符号化され、また、位置情報がM系列により符号化された後、ブロック分割されると、図示するように、ブロックが合成される。即ち、これらのブロックは、図示するようなフォーマットで2次元平面に展開される。図4に示したフォーマットは、図3(b)に示したフォーマットに対応している。即ち、黒の四角が同期符号を意味している。また、横方向に配置された「1」、「2」、「3」、「4」、...がX位置符号を、縦方向に配置された「1」、「2」、「3」、「4」、...がY位置符号を、それぞれ意味している。位置符号は、媒体の位置が異なれば異なる情報が配置されるので、座標位置に対応する数字で示しているのである。一方、グレーの四角が識別符号を意味している。識別符号は、媒体の位置が異なっても同じ情報が配置されるので、全て同じマークで示しているのである。

【 0 0 4 0 】

ところで、図からも分かる通り、2つの同期符号の間には、4個のビットパターンがある。従って、 $20 (= 5 \times 4)$ ビットのM系列の部分系列を配置することができる。20ビットの部分系列から13ビットの部分系列を取り出せば、その13ビットが全体(8191)の中のどの部分の部分系列なのかを特定することができる。このように、20ビット

10

20

30

40

50

のうち13ビットを位置の特定に使用した場合、取り出した13ビットの誤りの検出又は訂正を、残りの7ビットを使用して行うことができる。即ち、M系列を生成した時と同じ生成多項式を使用して、20ビットの整合性を確認することで、誤りの検出と訂正が可能となるのである。

その後、各ブロックにおけるビットパターンが、ドット画像を参照することにより画像化される。そして、図4の最右に示すようなドットで情報を表す出力画像が生成される。

【0041】

次に、このシステムにおける筆記ファイルの生成及び利用について説明する。

まず、印刷文書50に対する筆記を読み取るのに用いられる電子ペン60について説明する。

図5は、電子ペン60の機構を示した図である。

図示するように、電子ペン60は、ペン全体の動作を制御する制御回路61を備える。また、制御回路61は、入力画像から検出したコードパターン画像を処理する画像処理部61aと、そこでの処理結果から識別情報及び位置情報を抽出するデータ処理部61bとを含む。

そして、制御回路61には、電子ペン60による筆記動作をペンチップ69に加わる圧力によって検出する圧力センサ62が接続されている。また、媒体上に赤外光を照射する赤外LED63と、画像を入力する赤外CMOS64も接続されている。更に、識別情報及び位置情報を記憶するための情報メモリ65と、外部装置と通信するための通信回路66と、ペンを駆動するためのバッテリー67と、ペンの識別情報(ペンID)を記憶するペンIDメモリ68も接続されている。

【0042】

ここで、この電子ペン60の動作の概略を説明する。

電子ペン60による筆記が行われると、ペンチップ69に接続された圧力センサ62が、筆記動作を検出する。これにより、赤外LED63が点灯し、赤外CMOS64がCMOSセンサによって媒体上の画像を撮像する。

尚、赤外LED63は、消費電力を抑制するために、CMOSセンサのシャッタタイミングに同期させてパルス点灯する。

また、赤外CMOS64は、撮像した画像を同時に転送できるグローバルシャッタ方式のCMOSセンサを使用する。そして、赤外領域に感度があるCMOSセンサを使用する。また、外乱の影響を低減するために、CMOSセンサ全面に可視光カットフィルタを配置している。CMOSセンサは、70fps~100fps(frame per second)程度の周期で、画像を撮像する。尚、撮像素子はCMOSセンサに限定するものではなく、CCD等、他の撮像素子を使用してもよい。

【0043】

このように撮像した画像が制御回路61に入力されると、制御回路61は、撮像した画像からコードパターン画像を取得する。そして、それを復号し、コードパターン画像に埋め込まれている識別情報及び位置情報を取得する。

以下、このときの制御回路61の動作について説明する。

図6は、制御回路61の動作を示したフローチャートである。

まず、画像処理部61aは、画像を入力する(ステップ601)。そして、画像に含まれるノイズを除去するための処理を行う(ステップ602)。ここで、ノイズとしては、CMOS感度のばらつきや電子回路により発生するノイズ等がある。ノイズを除去するために如何なる処理を行うかは、電子ペン60の撮像系の特性に応じて決定すべきである。例えば、ぼかし処理やアンシャープマスキング等の先鋭化処理を適用することができる。

【0044】

次に、画像処理部61aは、画像からドットパターン(ドット画像の位置)を検出する(ステップ603)。例えば、2値化処理によりドットパターン部と背景部とを切り分け、2値化された個々の画像位置からドットパターンを検出することができる。2値化画像にノイズ成分が多数含まれる場合は、例えば、2値化画像の面積や形状によりドットパター

10

20

30

40

50

ンの判定を行うフィルタ処理を組み合わせる必要がある。

また、画像処理部 6 1 a は、検出したドットパターンを 2 次元配列上のデジタルデータに変換する(ステップ 6 0 4)。例えば、2 次元配列上で、ドットがある位置を「1」、ドットがない位置を「0」というように変換する。そして、この 2 次元配列上のデジタルデータは、画像処理部 6 1 a からデータ処理部 6 1 b へと受け渡される。

【0045】

次いで、データ処理部 6 1 b は、受け渡されたデジタルデータから、図 3 (a) に示した 2 つのドットの組み合わせからなるビットパターンを検出する(ステップ 6 0 5)。例えば、ビットパターンに対応するブロックの境界位置を 2 次元配列上で動かし、ブロック内に含まれるドットの数 2 つになるような境界位置を検出することにより、ビットパターン

10

を検出することができる。

このようにしてビットパターンが検出されると、データ処理部 6 1 b は、ビットパターンの種類を参照することにより、同期符号を検出する(ステップ 6 0 6)。そして、同期符号からの位置関係に基づいて、識別符号及び位置符号を検出する(ステップ 6 0 7)。

その後、データ処理部 6 1 b は、識別符号を復号して識別情報を取得し、位置符号を復号して位置情報を取得する(ステップ 6 0 8)。識別符号については、RS 復号処理を施すことで識別情報を得る。一方、位置符号については、読み出した部分系列の位置を、画像生成時に使用した M 系列と比較することで、位置情報を得る。

【0046】

次に、筆記ファイルを生成する処理、及び、筆記ファイルを利用する処理について説明する。前者の処理は、電子ペン 6 0 が取得した情報から筆記情報を生成し、電子文書へのリンク情報に付加する処理である。後者は、筆記ファイルを操作することにより、リンク情報に基づいて電子文書を取得する処理である。この処理は、端末装置 1 0、文書サーバ 2 0、識別情報サーバ 3 0 が情報を交換することによって実現される。

20

図 7 は、端末装置 1 0、文書サーバ 2 0、識別情報サーバ 3 0 の機能構成を示した図である。尚、端末装置 1 0、文書サーバ 2 0、識別情報サーバ 3 0 は、印刷文書 5 0 を生成するための機能も有しているが、ここでは、筆記ファイルを生成し利用するための機能のみを示す。

【0047】

図示するように、端末装置 1 0 は、入力部 1 1 と、出力部 1 2 と、筆記生成部 1 3 と、送信部 1 4 と、受信部 1 5 と、ファイル管理部 1 9 とを備える。

30

入力部 1 1 は、筆記ファイルに設定するパスワード等を入力し、出力部 1 2 は、筆記ファイルを操作することで取得した電子文書等を出力する。筆記生成部 1 3 は、電子ペン 6 0 から得た位置情報に基づいて筆記情報を生成する。送信部 1 4 は、識別情報サーバ 3 0 へは、識別情報、筆記情報、パスワード等を送信し、文書サーバ 2 0 へは、電子文書の取得要求を送信する。受信部 1 5 は、電子ペン 6 0 からは、識別情報及び位置情報を受信し、識別情報サーバ 3 0 からは、筆記ファイルを受信し、文書サーバ 2 0 からは、電子文書を受信する。ファイル管理部 1 9 は、図示しない記憶装置に筆記ファイルを記憶し管理する。

このうち、筆記生成部 1 3 は、筆記情報を生成していることから、筆記情報取得手段としての機能を有する。

40

【0048】

尚、これらの機能部分は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することにより実現される。具体的には、端末装置 1 0 の図示しない CPU が、入力部 1 1、出力部 1 2、筆記生成部 1 3、送信部 1 4、受信部 1 5、ファイル管理部 1 9 の各機能を実現するプログラムを外部記憶装置から主記憶装置に読み込んで処理を行う。また、ファイル管理部 1 9 が管理する筆記ファイルを記憶する記憶装置は、例えば、磁気ディスクによって実現される。

【0049】

また、文書サーバ 2 0 は、文書記憶部 2 1 と、文書生成部 2 2 と、文書取得部 2 3 と、

50

送信部 2 4 と、受信部 2 5 とを備える。

文書記憶部 2 1 は、電子文書を記憶する。文書生成部 2 2 は、文書記憶部 2 1 に記憶された電子文書を複製した新たな電子文書(以下、「複製文書」という)を生成し、これを文書記憶部 2 1 に記憶する。文書取得部 2 3 は、文書記憶部 2 1 に記憶された電子文書を読み出す。送信部 2 4 は、端末装置 1 0 へは、電子文書を送信し、識別情報サーバ 3 0 へは、複製文書の生成結果を送信する。受信部 2 5 は、端末装置 1 0 からは、電子文書の取得要求を受信し、識別情報サーバ 3 0 からは、複製文書の生成指示を受信する。

【 0 0 5 0 】

尚、これらの機能部分は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することにより実現される。具体的には、文書サーバ 2 0 の図示しない CPU が、文書生成部 2 2、文書取得部 2 3、送信部 2 4、受信部 2 5 の各機能を実現するプログラムを外部記憶装置から主記憶装置に読み込んで処理を行う。また、文書記憶部 2 1 は、例えば、磁気ディスクによって実現される。

【 0 0 5 1 】

また、識別情報サーバ 3 0 は、DB(データベース)記憶部 3 1 と、制御部 3 2 と、登録部 3 3 と、送信部 3 4 と、受信部 3 5 と、ファイル生成部 3 9 とを備える。

DB 記憶部 3 1 は、識別情報と、電子文書の格納場所と、印刷パラメータと、複製文書の存否を示すフラグとを対応付けたデータベースを記憶する。制御部 3 2 は、識別情報サーバ 3 0 全体の動作を制御し、登録部 3 3 は、DB 記憶部 3 1 に記憶されたデータベースに情報を登録する。送信部 3 4 は、端末装置 1 0 へは、筆記ファイルを送信し、文書サーバ 2 0 へは、複製文書の生成指示を送信する。受信部 3 5 は、端末装置 1 0 からは、識別情報、筆記情報、パスワード等を受信し、文書サーバ 2 0 からは、複製文書の生成結果を受信する。ファイル生成部 3 9 は、筆記ファイルを生成する。

このうち、送信部 3 4 は、複製文書の生成のための処理を行っていることから、文書生成手段としての機能を有する。また、受信部 3 5 は、筆記情報を受信していることから、筆記情報取得手段としての機能を有し、複製文書の生成結果として電子文書へのリンク情報を受信していることから、リンク取得手段としての機能を有する。

【 0 0 5 2 】

尚、これらの機能部分は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することにより実現される。具体的には、識別情報サーバ 3 0 の図示しない CPU が、制御部 3 2、登録部 3 3、送信部 3 4、受信部 3 5、ファイル生成部 3 9 の各機能を実現するプログラムを外部記憶装置から主記憶装置に読み込んで処理を行う。また、DB 記憶部 3 1 は、例えば、磁気ディスクによって実現される。

【 0 0 5 3 】

次に、識別情報サーバ 3 0 内の DB 記憶部 3 1 が記憶するデータベースの内容について具体的に説明しておく。

図 8 は、このデータベース内のデータの一例を示している。

このうち、図 8 (a) は、各媒体に印刷された電子文書を管理するためのテーブルを示している。

図示するように、このテーブルには、識別情報と、電子文書の格納場所と、印刷パラメータと、フラグとが項目として設けられている。

【 0 0 5 4 】

識別情報は、本実施の形態では、上述したように、各媒体の識別情報である。

電子文書の格納場所は、各媒体に印刷された電子文書が格納された場所の情報(アドレス情報)である。

印刷パラメータは、各媒体に電子文書を印刷した際に設定した印刷パラメータである。図では、印刷パラメータを、「ページ(P), 余白(A, B, C, D)」という形式で示している。P はページ番号であり、A、B、C、D は、それぞれ、左側、右側、上側、下側の余白(単位は mm)である。尚、ここでは、印刷パラメータとしてページ及び余白を示したが、これに限られるものではない。この他にも、通常の印刷で用いられる種々の印刷パラ

10

20

30

40

50

メータを管理することが可能である。

【 0 0 5 5 】

また、フラグは、各媒体に印刷された電子文書に対し、複製文書が生成されているかどうかを示すものである。本実施の形態において、フラグ「ON」は、複製文書が生成されていることを示し、フラグ「OFF」は、複製文書が生成されていないことを示している。図2のステップ303でデータが登録された直後は、対応するフラグは初期値である「OFF」に設定されている。しかしながら、その後、印刷文書50に筆記がなされることにより複製文書が生成されると、フラグは「ON」になる。

【 0 0 5 6 】

図8(a)のデータベースについて、より具体的に説明する。

まず、1行目から4行目は、電子文書「aaa.doc」の第1ページから第2ページが2部印刷されたことを示している。その際、1部は、左右上下の余白が1mmで印刷され、もう1部は、左右上下の余白が2mmで印刷されている。

また、5行目は、電子文書「bbb.doc」の第1ページが1部印刷されたことを示している。その際、左右の余白は1mmで、上下の余白は2mmで印刷されている。

【 0 0 5 7 】

そして、1行目から5行目のうち、3行目から5行目におけるフラグは「OFF」なので、オリジナルの電子文書は複製されていない。これに対し、1行目及び2行目におけるフラグは「ON」となっている。これは、1行目で管理される媒体、又は、2行目で管理される媒体に筆記がなされ、そのオリジナルの電子文書である「aaa.doc」が複製

【 0 0 5 8 】

このようにオリジナルの電子文書に対する複製文書が生成されると、本実施の形態では、これを別のテーブルで管理している。

図8(b)は、このような複製文書を管理するテーブルを示している。

即ち、図8(a)の1行目で管理される媒体に対し、「aaa.doc」に対する複製文書である「aaa.xdw」の1ページ目が関連付けられている。また、図8(a)の2行目で管理される媒体に対し、「aaa.doc」に対する複製文書である「aaa.xdw」の2ページ目が関連付けられている。

【 0 0 5 9 】

尚、ここでは、図8(a)の1行目及び2行目で管理される電子文書の複製文書が図8(b)で管理される例を示した。しかしながら、このことは、図8(a)の1行目及び2行目で管理される媒体の両方に実際に筆記がなされたことを意味しない。ある媒体に筆記がなされた場合、オリジナルの電子文書全体について複製文書を生成してもよいし、オリジナルの電子文書のうちその媒体に印刷されたページのみについて複製文書を生成してもよいからである。

【 0 0 6 0 】

次に、筆記ファイルを生成する際の動作について説明する。

図9は、このときの動作を示したシーケンス図である。

まず、電子ペン60は、図6の処理により取得した識別情報及び位置情報を端末装置10に送信する(ステップ611)。

【 0 0 6 1 】

すると、端末装置10では、受信部15が、識別情報及び位置情報を受信し、これらの情報を筆記生成部13に受け渡す(ステップ111)。

次に、筆記生成部13は、受け渡された情報のうち位置情報に基づいて筆記情報を生成し、送信部14に受け渡す(ステップ112)。このとき、筆記情報は、媒体上の複数の位置を示す位置情報に基づいて生成される。

【 0 0 6 2 】

尚、電子ペン60から受信した位置情報に誤りがあった場合、筆記生成部13は、次のような処理を行うことで、位置情報を補正するようにしてもよい。

第一に、複数の位置情報を比較し、その中で特異点を取り除くフィルタ処理である。即ち、1回の筆記動作(ストローク)によって取得した複数の位置情報の連続性を検査し、連続性から大きく外れる点は、復号エラーがあった点として除外する。これにより、スムーズな筆記情報を得ることができる。

第二に、復号に失敗した位置情報を検出し、その位置情報を周辺の位置情報に基づいて補正する補正処理である。即ち、1回の筆記動作(ストローク)によって取得した複数の位置情報の連続性を検査することで、復号エラーを検出する。そして、復号に失敗した位置情報を、その近傍の復号に成功した位置情報を用いて補正する。ここで、補正方法としては、線形補間、スプライン補間等、公知の手法を用いることができる。

【0063】

また、筆記生成部13は、受信部15から受け渡された識別情報は、そのまま送信部14に受け渡す。

更に、このとき、入力部11は、筆記ファイルに設定するパスワードを入力する(ステップ113)。例えば、筆記情報の生成に応じて、端末装置10が、図示しないディスプレイにダイアログボックスを表示する。そして、ユーザが、このダイアログボックスにパスワードを入力することにより、入力部11がパスワードを入力するようになればよい。尚、この入力されたパスワードは、ファイル管理部19に受け渡され、ファイル管理部19にて、例えば、暗号化処理が施された後、送信部14に受け渡される。

その後、送信部14は、識別情報、筆記情報、パスワードを識別情報サーバ30に送信する(ステップ114)。

【0064】

これにより、識別情報サーバ30では、受信部35が、識別情報、筆記情報、パスワードを受信し、制御部32に受け渡す(ステップ311)。そして、制御部32は、DB記憶部31に記憶されたデータベースを参照し、受信した識別情報に対応するフラグが「ON」になっているかどうかを判定する(ステップ312)。つまり、過去に同じ媒体に筆記がなされたことにより、その媒体に印刷された電子文書に対する複製文書が生成済みであるかどうかを判定する。

【0065】

ここで、フラグが「OFF」であると判定された場合、即ち、複製文書がないと判定された場合、制御部32は、オリジナルの電子文書に対する複製文書の生成指示を文書サーバ20に送信するよう送信部34に指示する。そして、送信部34は、文書サーバ20に対し、複製文書の生成を指示する(ステップ313)。例えば、図8(a)の3行目で管理される媒体に筆記がなされた場合、「aaa.doc」に対する複製文書の生成が指示される。

【0066】

これにより、文書サーバ20では、受信部25がこの指示を受信し、文書生成部22に受け渡す。そして、文書生成部22が、文書記憶部21に記憶された電子文書のうち、指定された電子文書に対する複製文書を生成し、文書記憶部21に記憶する(ステップ211)。

【0067】

尚、このとき、識別情報サーバ30の制御部32は、DB記憶部31内のデータベースにおいて媒体に対応付けられた印刷パラメータを取得する。そして、送信部34が、この印刷パラメータを文書サーバ20に送信する。こうすることにより、文書サーバ20の文書生成部22は、印刷文書と見た目が同じ複製文書を生成することができる。その結果、筆記情報の電子文書への反映がより高精度に行えるようになる。

また、電子文書が編集されてしまうと、電子文書と筆記情報との対応関係が崩れ、矛盾が生じる場合がある。更に、電子文書の中には、Webページ等のように、印刷文書に相当するページ構造を持たないものもあり、印刷時の設定により印刷文書のレイアウトが大きく異なる場合がある。このような場合であっても、印刷文書と同じレイアウトを持つ電子文書を生成することで、筆記情報を適切な位置に反映させることができるのである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

このとき、更に、複製文書は、オリジナルの電子文書に相当する部分が編集できない形式とすることができる。このような複製文書の形式としては、富士ゼロックス社の「DocuWorks」における「XDW形式」や、米国アドビシステムズ社の「Acrobat」における「PDF形式」等がある。そして、このようにオリジナルの電子文書に相当する部分が編集できない形式の複製文書を生成した場合、例えば、富士ゼロックス社の「DocuWorks」における「アノテーション」の機能を用いて複製文書に筆記情報を貼り付けることを可能とする筆記ファイルを生成することができる。

【 0 0 6 9 】

このように複製文書が生成されると、文書生成部 2 2 は、複製文書の格納場所(ファイル名を含む)の情報を取得し、それを送信部 2 4 に受け渡す。そして、送信部 2 4 が、この情報を識別情報サーバ 3 0 に送信する(ステップ 2 1 2)。

【 0 0 7 0 】

これにより、識別情報サーバ 3 0 では、受信部 3 5 が、複製文書の格納場所の情報を受信し、制御部 3 2 を介して登録部 3 3 に受け渡す(ステップ 3 1 4)。そして、登録部 3 3 は、識別情報とこの格納場所との対応を DB 記憶部 3 1 に記憶する。また、複製元のオリジナルの電子文書に対応するフラグを「ON」に変更する(ステップ 3 1 5)。例えば、図 8 (a)の 1 行目が登録された直後において媒体に筆記がなされたとすると、ここで図 8 (b)の 1 行目が登録される。そして、図 8 (a)の 1 行目のフラグが「OFF」から「ON」へ変更される。

【 0 0 7 1 】

その後、ファイル生成部 3 9 は、筆記ファイルを生成する(ステップ 3 1 6)。また、ステップ 3 1 2 でフラグが「ON」であると判定された場合、即ち、複製文書があると判定された場合は、複製文書の生成を指示することなく、ファイル生成部 3 9 が、筆記ファイルを生成する(ステップ 3 1 6)。筆記ファイルの詳しい内容については後述するが、パスワードと、複製文書へのリンク情報と、筆記情報とを少なくとも含んでいる。

そして、ファイル生成部 3 9 は、筆記ファイルを送信部 3 4 に受け渡し、送信部 3 4 が、この筆記ファイルを端末装置 1 0 に送信する(ステップ 3 1 7)。

【 0 0 7 2 】

これにより、端末装置 1 0 では、受信部 1 5 が、筆記ファイルを受信する(ステップ 1 1 5)。そして、受信部 1 5 は、この筆記ファイルをファイル管理部 1 9 に受け渡し、ファイル管理部 1 9 が筆記ファイルを図示しない記憶装置にて管理する(ステップ 1 1 6)。

【 0 0 7 3 】

ここで、以上の処理により生成された筆記ファイルについて説明する。

図 1 0 は、筆記ファイルの一例を示した図である。ここでは、図 8 (a)の 1 行目で管理される媒体に筆記がなされた場合に生成される筆記ファイルの例を示している。

図示するように、筆記ファイルは、パスワード領域 8 1 と、リンク情報領域 8 2 と、位置情報領域 8 3 a 及び 8 3 b と、筆記情報領域 8 4 a 及び 8 4 b とを有する。

このうち、パスワード領域 8 1 には、ステップ 3 1 1 で受信したパスワードが設定される。ここでは、パスワードとして「PW1234」が設定されている。

リンク情報領域 8 2 には、ステップ 3 1 2 で特定した又はステップ 3 1 4 で受信した複製文書へのリンク情報が設定される。ここでは、図 8 (a)の 1 行目で管理される媒体に筆記がなされたことを想定しているため、図 8 (b)の 1 行目の「aaa.xdw」のアドレス情報が設定されている。

【 0 0 7 4 】

位置情報領域 8 3 a 及び 8 3 b には、電子文書上の筆記情報が貼り付けられる位置が設定される。そして、筆記情報領域 8 4 a 及び 8 4 b には、それぞれ、位置情報領域 8 3 a 及び 8 3 b に設定された位置に貼り付けられる筆記情報が設定される。

通常、電子文書は複数ページからなるので、本実施の形態において、位置情報領域 8 3 a 及び 8 3 b には、筆記情報を貼り付ける位置として、ページ番号と、ページ内での座標

10

20

30

40

50

とが設定されている。ここでは、図8(a)の1行目で管理される媒体が、電子文書の1ページ目を印刷したものであるため、位置情報領域83a及び83bにおけるページ番号は「1」となっている。また、位置情報領域83aには、左上点が(X11, Y11)であり右下点が(X12, Y12)である矩形領域に筆記情報をアノテーションとして貼り付けることが設定されている。また、位置情報領域83bには、左上点が(X21, Y21)であり右下点が(X22, Y22)である矩形領域に筆記情報をアノテーションとして貼り付けることが設定されている。

尚、ここでは、位置情報にページ内の座標を含めたが、これは必須ではない。即ち、ページ全体にオーバーレイ表示可能なように筆記情報を管理する場合は、筆記ファイルにおいて座標を保持しておく必要はない。

【0075】

次に、このような筆記ファイル进行操作することにより電子文書を取得し、筆記情報と重畳して表示する際の動作について説明する。

図11は、このときの動作を示したフローチャートである。

まず、端末装置10では、入力部11が、筆記ファイルを指定する情報及びパスワードを入力し、ファイル管理部19に受け渡す(ステップ141)。例えば、ファイル管理部19で管理される筆記ファイルの一覧からユーザが所望の筆記ファイルを選択し、その選択情報を入力部11が入力する。次いで、端末装置10が、図示しないディスプレイにダイアログボックスを表示する。そして、ユーザが、このダイアログボックスにパスワードを入力することにより、入力部11がパスワードを入力するようになればよい。

【0076】

次いで、ファイル管理部19は、図示しない記憶装置に記憶された筆記ファイルのうち指定された筆記ファイルからパスワードを取り出す(ステップ142)。そして、入力されたパスワードと、筆記ファイルから取り出されたパスワードとが一致するかどうかを判定する(ステップ143)。

ここで、パスワードが一致しないと判定された場合は、筆記ファイルの使用権限を有しないユーザが操作したものと考えられるので、そのまま処理を終了する。

一方、パスワードが一致すると判定された場合は、筆記ファイルの使用権限を有するユーザが操作したものと考えられるので、処理を継続する。即ち、ファイル管理部19は、筆記ファイルからアドレス情報を取り出し、送信部14に受け渡す(ステップ144)。そして、送信部14が、このアドレス情報が示す格納場所から電子文書を取得する要求を文書サーバ20に送信する(ステップ145)。

【0077】

これにより、文書サーバ20では、受信部25が、取得要求を受信して文書取得部23に受け渡す(ステップ241)。そして、文書取得部23が、要求された電子文書を文書記憶部21から読み出し、送信部24に受け渡す(ステップ242)。

その後、送信部24は、受け渡された電子文書を端末装置10に送信する(ステップ243)。

【0078】

これにより、端末装置10では、受信部15が、電子文書を受信してファイル管理部19に受け渡す(ステップ146)。すると、ファイル管理部19は、ステップ141で特定した筆記ファイルから筆記情報を取り出す(ステップ147)。そして、ステップ146で受け渡された電子文書にこの取り出した筆記情報を重畳した重畳画像を生成し、出力部12に受け渡す。そして、出力部12が、この重畳画像を図示しないディスプレイに表示する(ステップ148)。

【0079】

尚、以上では、過去に同じ媒体に筆記がなされたことにより複製文書が生成されていれば、この既存の複製文書へのリンク情報に新たな筆記情報を付加して筆記ファイルを生成するようにしたが、これには種々のバリエーションが考えられる。

まず、新たな筆記情報をどの電子文書へのリンク情報に付加するかを、ユーザに問い合

10

20

30

40

50

わせて判定するという方法である。

或いは、筆記情報をどの電子文書へのリンク情報に付加するかが印刷時に既に決まっている場合は、それを指定する指定情報をコードパターン画像の一部として媒体に埋め込んでおいてもよい。この場合は、電子ペン60がコードパターン画像から識別情報及び位置情報を取得する際に、この指定情報も取得し、識別情報サーバ30に送信する。そして、識別情報サーバ30では、この指定情報に基づいて特定された電子文書へのリンク情報に筆記情報を付加して筆記ファイルを生成する。

【0080】

また、本実施の形態では、リンク情報としてアドレス情報を設定したが、文書IDを設定してもよい。文書IDとは、第2の実施の形態で述べるが、電子文書の格納場所とは関係ない電子文書を一意に特定可能な識別情報である。従って、この場合、ユーザが筆記ファイル进行操作すると、まず、識別情報管理サーバ30が文書IDに対応するアドレス情報を端末装置10に送信し、端末装置10はそのアドレス情報に基づいて目的の電子文書にアクセスすることになる。

更に、これまでは、オリジナルの電子文書から複製文書を生成し、その複製文書へのリンク情報に筆記情報を付加するようにした。しかしながら、オリジナルの電子文書へのリンク情報に筆記情報を付加して筆記ファイルを生成しても構わない。

【0081】

以上述べたように、本実施の形態では、電子文書へのリンク情報と筆記情報とを一体化した筆記ファイルを生成する構成とした。そして、このような構成により、筆記情報を扱う際の利便性を向上することが可能となった。つまり、電子文書から派生した印刷文書に書込みをした各個人が、自分の筆記情報は自分で管理できるようにしたため、電子化された筆記情報を紙のような感覚で取り扱うことが可能となったのである。

【0082】

また、電子文書と筆記情報との対応をサーバで管理しない構成にした。これにより、サーバでの複雑な管理を必要とせず、筆記情報をファイル単位で移動することも可能となった。つまり、コピーや電子メールによる情報の共有が容易になった。

加えて、サーバでの複雑な管理が不要となることから、サーバの処理負荷も軽減された。

更に、サーバに筆記情報を保持する構成や、サーバで管理される情報から筆記情報を辿ることが可能な構成は採用していない。従って、公開したくない筆記情報を容易に秘匿化できるようになった。更にまた、電子文書へのアクセス制御が、サーバレベル(又はファイルレベル)で行われるのに対し、筆記情報へのアクセス制御は、ファイルレベルで行われるような構成とした。これにより、たとえ筆記ファイルを電子文書の閲覧権限がないユーザが入手したとしても、電子文書の実体はサーバに格納されているため、サーバのアクセス制御機能により電子文書への不正アクセスを防止することができる。また、筆記情報に対する柔軟なセキュリティが確保されることとなった。

【0083】

[第2の実施の形態]

本実施の形態では、既に述べたように、電子文書の識別情報をコードパターン画像に埋め込む。そこで、本実施の形態において「識別情報」というときは、電子文書の識別情報を指すものとする。例えば、アンケート等、同じ電子文書から作成した複数の印刷文書に対する筆記情報を後で統合するような場合に、電子文書ごとの識別情報を埋め込むと便利である。また、識別情報の数が少なく、枯渇が懸念される場合にも、電子文書ごとの識別情報を採用するメリットがある。

尚、電子文書の識別情報としては、電子文書のファイル名や格納場所の情報も考えられる。しかしながら、本実施の形態では、電子文書の識別情報として、電子文書のファイル名や格納場所の情報とは別に付与された「文書ID」を想定する。また、電子文書が複数ページからなる場合は、ページ番号も併せて埋め込むことが望ましい。但し、以下では、説明を簡単にするため、ページについては考えないものとする。

【 0 0 8 4 】

まず、本実施の形態におけるシステム構成について説明する。

図 1 2 は、本実施の形態が適用されるシステムの構成を示したものである。このシステムは、端末装置 1 0 と、文書サーバ 2 0 と、画像形成装置 4 0 とがネットワーク 9 0 に接続されることにより構成されている。また、このシステムは、印刷文書 5 0 と、電子ペン 6 0 とを含む。

【 0 0 8 5 】

この第 2 の実施の形態におけるシステム構成は、第 1 の実施の形態におけるシステム構成と、識別情報サーバ 3 0 が存在しない点でのみ相違する。即ち、第 1 の実施の形態では、媒体に埋め込む識別情報として個々の媒体に付与する識別情報を想定した。従って、媒体に付与する識別情報に重複が生じないように管理する識別情報サーバ 3 0 を特別に設けていた。しかしながら、本実施の形態において、識別情報は、電子文書の識別情報である。この場合、電子文書を管理する文書サーバ 2 0 がこの識別情報も管理するのが自然なので、識別情報サーバ 3 0 は設けていない。

尚、このシステムにおける各構成要素については、第 1 の実施の形態で述べたものと同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 8 6 】

次に、このシステムにおいて印刷文書 5 0 を生成する際の動作を説明する。

図 1 3 は、このときの動作を示したシーケンス図である。

まず、ユーザが、端末装置 1 0 を操作し、文書サーバ 2 0 に格納された電子文書の中から印刷対象の電子文書を指定する。これにより、端末装置 1 0 は、その電子文書の印刷指示を文書サーバ 2 0 に送信する(ステップ 1 2 1)。

【 0 0 8 7 】

すると、文書サーバ 2 0 は、電子文書の印刷指示を受信し(ステップ 2 2 1)、その電子文書の識別情報を取得する(ステップ 2 2 2)。そして、識別情報及び位置情報を埋め込んだコードパターン画像を生成する(ステップ 2 2 3)。尚、コードパターン画像の生成については、第 1 の実施の形態と同様である。

その後、文書サーバ 2 0 は、電子文書の文書画像とコードパターン画像とを画像形成装置 4 0 に送信し、画像形成を指示する(ステップ 2 2 4)。この指示は、例えば、電子文書、識別情報、位置情報からページ記述言語(PDL: Print Description Language)を生成し、これを送信することで行うことができる。

【 0 0 8 8 】

すると、画像形成装置 4 0 は、電子文書の文書画像とコードパターン画像とを受信する(ステップ 4 2 1)。そして、画像形成装置 4 0 は、まず、文書画像を C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の画像に展開する(ステップ 4 2 2)。次に、文書画像は C、M、Y のトナーを用いて、コードパターン画像は K(黒)のトナーを用いて、画像形成を行う(ステップ 4 2 3)。

【 0 0 8 9 】

ところで、上述した例では、文書サーバ 2 0 が、識別情報を含むコードパターン画像を生成するようにした。しかしながら、コードパターン画像の生成は、画像形成装置 4 0 で行うこともできる。この場合は、文書サーバ 2 0 が、電子文書から生成した PDL に識別情報を付加して画像形成装置 4 0 へ送信し、画像形成装置 4 0 が識別情報を含むコードパターン画像を生成することになる。

【 0 0 9 0 】

また、上述した例では、コードパターン画像を K のトナーを用いて形成するようにした。これは、K のトナーが、C、M、Y のトナーよりも赤外光の吸収量が多く、電子ペン 6 0 でコードパターン画像を読み取ることができるからである。しかしながら、コードパターン画像は、特殊トナーを用いて形成することも可能である。尚、この特殊トナーの詳細については、第 1 の実施の形態と同様である。

更に、本実施の形態で生成されるコードパターン画像の元となるコードパターンについ

10

20

30

40

50

ても、第1の実施の形態で述べたものと同様であるので、説明を省略する。

【0091】

次に、このシステムにおける筆記ファイルの生成及び利用について説明する。

まず、印刷文書50に対する筆記を読み取るのに用いられる電子ペン60については、その機構及び動作共、第1の実施の形態で述べたものと同様であるので、説明を省略する。

【0092】

次に、筆記ファイルを生成する処理、及び、筆記ファイルを利用する処理について説明する。前者の処理は、電子ペン60が取得した情報から筆記情報を生成し、電子文書へのリンク情報に付加する処理である。後者は、筆記ファイルを操作することにより、リンク情報に基づいて電子文書を取得する処理である。これらの処理は、端末装置10と文書サーバ20が情報を交換することによって実現される。

図14は、端末装置10と文書サーバ20の機能構成を示した図である。尚、端末装置10と文書サーバ20は、印刷文書50を生成するための機能も有しているが、ここでは、筆記ファイルを生成し利用するための機能のみを示す。

【0093】

図示するように、端末装置10は、入力部11と、出力部12と、筆記生成部13と、送信部14と、受信部15と、ファイル管理部19とを備える。

入力部11は、筆記ファイルに設定するパスワード等を入力し、出力部12は、筆記ファイルを操作することで取得した電子文書等を出力する。筆記生成部13は、電子ペン60から得た位置情報に基づいて筆記情報を生成する。送信部14は、識別情報、筆記情報、パスワード、電子文書の取得要求等を送信する。受信部15は、電子ペン60からは、識別情報及び位置情報を受信し、文書サーバ20からは、筆記ファイル及び電子文書を受信する。ファイル管理部19は、図示しない記憶装置に筆記ファイルを記憶し管理する。

このうち、筆記生成部13は、筆記情報を生成していることから、筆記情報取得手段としての機能を有する。

【0094】

尚、これらの機能部分は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することにより実現される。具体的には、端末装置10の図示しないCPUが、入力部11、出力部12、筆記生成部13、送信部14、受信部15、ファイル管理部19の各機能を実現するプログラムを外部記憶装置から主記憶装置に読み込んで処理を行う。また、ファイル管理部19が管理する筆記ファイルを記憶する記憶装置は、例えば、磁気ディスクによって実現される。

【0095】

また、文書サーバ20は、文書記憶部21と、文書生成部22と、文書取得部23と、送信部24と、受信部25と、DB記憶部26と、制御部27と、登録部28と、ファイル生成部29とを備える。

文書記憶部21は、電子文書を記憶する。文書生成部22は、文書記憶部21に記憶された電子文書を複製した新たな電子文書(複製文書)を生成し、これを文書記憶部21に記憶する。文書取得部23は、文書記憶部21に記憶された電子文書を読み出す。送信部24は、筆記ファイル及び電子文書を送信する。受信部25は、識別情報、筆記情報、パスワード、電子文書の取得要求を受信する。DB記憶部26は、識別情報と、電子文書の格納場所と、複製文書へのポインタとを対応付けたデータベースを記憶する。制御部27は、文書サーバ20全体の動作を制御し、登録部28は、DB記憶部26に記憶されたデータベースに情報を登録する。ファイル生成部29は、筆記ファイルを生成する。

このうち、受信部25は、筆記情報を受信していることから、筆記情報取得手段としての機能を有する。また、ファイル生成部29は、電子文書へのリンク情報(文書ID)を取得していることから、リンク取得手段としての機能を有する。

【0096】

尚、これらの機能部分は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することにより実

10

20

30

40

50

現される。具体的には、文書サーバ20の図示しないCPUが、文書生成部22、文書取得部23、送信部24、受信部25、制御部27、登録部28、ファイル生成部29の各機能を実現するプログラムを外部記憶装置から主記憶装置に読み込んで処理を行う。また、文書記憶部21、DB記憶部26は、例えば、磁気ディスクによって実現される。

【0097】

次に、文書サーバ20内のDB記憶部26が記憶するデータベースの内容について具体的に説明しておく。

図15は、このデータベース内のデータの一例を示している。

図示するように、データベースには、識別情報と、電子文書の格納場所と、複製文書へのポインタ(以下、単に「ポインタ」という)とが項目として設けられている。

【0098】

識別情報は、本実施の形態では、上述したように、各電子文書の識別情報(文書ID)である。

電子文書の格納場所は、各媒体に印刷された電子文書が格納された場所の情報(アドレス情報)である。

ポインタは、各電子文書に対して複製文書が生成されている場合に、その複製文書の識別情報を示すものである。具体的には、複製文書が生成されると、その生成された複製文書へのポインタが、オリジナルの電子文書に対して記憶される。例えば、図15は、1行目で管理される「aaa.xdw」に対する複製文書として、「aaa_01.xdw」が生成されていることを示している。尚、複製文書が生成されていない場合、ポインタとしては、「NULL」が記憶される。

【0099】

次に、筆記ファイルを生成する際の動作について説明する。

図16は、このときの動作を示したシーケンス図である。

まず、電子ペン60は、図6の処理により取得した識別情報及び位置情報を端末装置10に送信する(ステップ631)。

【0100】

すると、端末装置10では、受信部15が、識別情報及び位置情報を受信し、これらの情報を筆記生成部13に受け渡す(ステップ131)。

次に、筆記生成部13は、受け渡された情報のうち位置情報に基づいて筆記情報を生成し、送信部14に受け渡す(ステップ132)。このとき、筆記情報は、媒体上の複数の位置を示す位置情報に基づいて生成される。尚、電子ペン60から受信した位置情報に誤りがあった場合、筆記生成部13は、第1の実施の形態で述べたような処理を行うことで、位置情報を補正するようにしてもよい。

【0101】

また、筆記生成部13は、受信部15から受け渡された識別情報は、そのまま送信部14に受け渡す。

更に、このとき、入力部11は、筆記ファイルに設定するパスワードを入力する(ステップ133)。例えば、筆記情報の生成に応じて、端末装置10が、図示しないディスプレイにダイアログボックスを表示する。そして、ユーザが、このダイアログボックスにパスワードを入力することにより、入力部11がパスワードを入力するようになればよい。尚、この入力されたパスワードは、ファイル管理部19に受け渡され、ファイル管理部19にて、例えば、暗号化処理が施された後、送信部14に受け渡される。

その後、送信部14は、識別情報、筆記情報、パスワードを文書サーバ20に送信する(ステップ134)。

【0102】

これにより、文書サーバ20では、受信部25が、識別情報、筆記情報、パスワードを受信し、制御部27に受け渡す(ステップ231)。そして、制御部27は、DB記憶部26に記憶されたデータベースを参照し、受信した識別情報に対応するポインタが「NULL」になっていないかを判定する(ステップ232)。つまり、過去に同じ電子文書が印刷

10

20

30

40

50

された媒体に筆記がなされたことにより、その電子文書に対する複製文書が生成済みであるかどうかを判定する。

【0103】

ここで、ポインタが「NULL」であると判定された場合、即ち、複製文書がないと判定された場合、制御部27は、オリジナルの電子文書に対する複製文書の生成を文書生成部22に指示する。そして、文書生成部22は、複製文書を生成する(ステップ233)。

このように複製文書が生成されると、文書生成部22は、複製文書の格納場所(ファイル名を含む)の情報を取得し、制御部27を介して登録部28に受け渡す。そして、登録部28が、未使用の識別情報を複製文書に付与し、この識別情報と複製文書との対応をDB記憶部26に記憶する。また、この識別情報を、複製文書へのポインタとしてDB記憶部26に登録する(ステップ235)。この場合、ポインタは、オリジナルの電子文書に対応付けて登録される。例えば、図13の1行目が登録された直後において媒体に筆記がなされたとすると、ここで「aaa_01.xdw」の行が登録され、「aaa_01.xdw」の識別情報がポインタとして1行目に登録される。

【0104】

その後、ファイル生成部29は、筆記ファイルを生成する(ステップ236)。また、ステップ232でポインタが「NULL」でないと判定された場合、即ち、複製文書があると判定された場合は、複製文書の生成を指示することなく、ファイル生成部29が、筆記ファイルを生成する(ステップ236)。筆記ファイルの詳細な内容については後述するが、パスワードと、複製文書へのリンク情報と、筆記情報とを少なくとも含んでいる。

そして、ファイル生成部29は、筆記ファイルを送信部24に受け渡し、送信部24が、この筆記ファイルを端末装置10に送信する(ステップ237)。

【0105】

これにより、端末装置10では、受信部15が、筆記ファイルを受信する(ステップ135)。そして、受信部15は、この筆記ファイルをファイル管理部19に受け渡し、ファイル管理部19が筆記ファイルを図示しない記憶装置にて管理する(ステップ136)。

【0106】

ここで、以上の処理により生成された筆記ファイルについて説明する。

図17は、筆記ファイルの一例を示した図である。ここでは、図15の1行目で管理される媒体に筆記がなされた場合に生成される筆記ファイルの例を示している。

図示するように、筆記ファイルは、パスワード領域81と、リンク情報領域82と、位置情報領域83a及び83bと、筆記情報領域84a及び84bとを有する。

このうち、パスワード領域81、位置情報領域83a及び83b、筆記情報領域84a及び84bに設定される情報は、第1の実施の形態と同様であるので、説明を省略する。

【0107】

ところで、本実施の形態においても、リンク情報領域82には、ステップ232で特定した又はステップ234で受信した複製文書へのリンク情報が設定される。但し、ここでは、リンク情報として、アドレス情報ではなく、文書IDが設定されている。つまり、図15の1行目の「aaa.xdw」が印刷された媒体に筆記がなされたことを想定しているので、その複製文書である「aaa_01.xdw」の文書IDが設定されている。

【0108】

次に、このような筆記ファイルを操作することにより電子文書を取得し、筆記情報と重畳して表示する際の動作について説明する。

図18は、このときの動作を示したフローチャートである。

まず、端末装置10では、入力部11が、筆記ファイルを指定する情報及びパスワードを入力し、ファイル管理部19に受け渡す(ステップ151)。例えば、ファイル管理部19で管理される筆記ファイルの一覧からユーザが所望の筆記ファイルを選択し、その選択情報を入力部11が入力する。次いで、端末装置10が、図示しないディスプレイにダイアログボックスを表示する。そして、ユーザが、このダイアログボックスにパスワードを入力することにより、入力部11がパスワードを入力するようになればよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 9 】

次いで、ファイル管理部 1 9 は、図示しない記憶装置に記憶された筆記ファイルのうち指定された筆記ファイルからパスワードを取り出す(ステップ 1 5 2)。そして、入力されたパスワードと、筆記ファイルから取り出されたパスワードとが一致するかどうかを判定する(ステップ 1 5 3)。

ここで、パスワードが一致しないと判定された場合は、筆記ファイルの使用権限を有しないユーザが操作したものと考えられるので、そのまま処理を終了する。

一方、パスワードが一致すると判定された場合は、筆記ファイルの使用権限を有するユーザが操作したものと考えられるので、処理を継続する。即ち、ファイル管理部 1 9 は、筆記ファイルから文書 ID を取り出し、送信部 1 4 に受け渡す(ステップ 1 5 4)。そして、送信部 1 4 が、この文書 ID に対応する電子文書を取得する要求を文書サーバ 2 0 に送信する(ステップ 1 5 5)。

10

【 0 1 1 0 】

これにより、文書サーバ 2 0 では、受信部 2 5 が、取得要求を受信して制御部 2 7 に受け渡す(ステップ 2 5 1)。そして、制御部 2 7 が、DB 記憶部 2 6 から文書 ID に対応するアドレス情報を取得し、これを文書取得部 2 3 に受け渡す(ステップ 2 5 2)。そして、文書取得部 2 3 が、文書記憶部 2 1 におけるこのアドレス情報が示す格納場所から電子文書を読み出し、送信部 2 4 に受け渡す(ステップ 2 5 3)。

その後、送信部 2 4 は、受け渡された電子文書を端末装置 1 0 に送信する(ステップ 2 5 4)。

20

【 0 1 1 1 】

これにより、端末装置 1 0 では、受信部 1 5 が、電子文書を受信してファイル管理部 1 9 に受け渡す(ステップ 1 5 6)。すると、ファイル管理部 1 9 は、ステップ 1 5 1 で特定した筆記ファイルから筆記情報を取り出す(ステップ 1 5 7)。そして、ステップ 1 5 6 で受け渡された電子文書にこの取り出した筆記情報を重畳した重畳画像を生成し、出力部 1 2 に受け渡す。そして、出力部 1 2 が、この重畳画像を図示しないディスプレイに表示する(ステップ 1 5 8)。

【 0 1 1 2 】

尚、以上では、過去に同じ媒体に筆記がなされたことにより複製文書が生成されていれば、この既存の複製文書へのリンク情報に新たな筆記情報を付加して筆記ファイルを生成するようにしたが、これには種々のバリエーションが考えられる。

30

まず、新たな筆記情報をどの電子文書へのリンク情報に付加するかを、ユーザに問い合わせ判定するという方法である。

或いは、筆記情報をどの電子文書へのリンク情報に付加するかが印刷時に既に決まっている場合は、それを指定する指定情報をコードパターン画像の一部として媒体に埋め込んでおいてもよい。この場合は、電子ペン 6 0 がコードパターン画像から識別情報及び位置情報を取得する際に、この指定情報も取得し、文書サーバ 2 0 に送信する。そして、文書サーバ 2 0 では、この指定情報に基づいて特定された電子文書へのリンク情報に筆記情報を付加して筆記ファイルを生成する。

【 0 1 1 3 】

また、本実施の形態では、リンク情報として文書 ID を設定したが、第 1 の実施の形態のように、アドレス情報を設定してもよい。この場合、ユーザが筆記ファイルを操作すると、文書サーバ 2 0 は、文書 ID からアドレス情報への変換を行うことなく、即座に目的の電子文書を読み出して送信することができる。

40

更に、本実施の形態では、媒体に埋め込む電子文書の識別情報として文書 ID を想定した。しかしながら、アドレス情報を媒体に埋め込むこともできる。このような構成とすると、媒体から読み取ったアドレス情報をそのまま用いて、データベースの検索を行うことなく即座に電子文書を取得することの可能な筆記ファイルを生成することができる。

【 0 1 1 4 】

更に、これまでは、オリジナルの電子文書から複製文書を生成し、その複製文書へのリ

50

リンク情報に筆記情報を付加するようにした。しかしながら、オリジナルの電子文書へのリンク情報に筆記情報を付加して筆記ファイルを生成しても構わない。

【0115】

以上述べたように、本実施の形態では、電子文書へのリンク情報と筆記情報とを一体化した筆記ファイルを生成する構成とした。そして、このような構成により、筆記情報を扱う際の利便性を向上することが可能となった。つまり、電子文書から派生した印刷文書に書込みをした各個人が、自分の筆記情報は自分で管理できるようにしたため、電子化された筆記情報を紙のような感覚で取り扱うことが可能となったのである。

【0116】

また、電子文書と筆記情報との対応をサーバで管理しない構成にした。これにより、サーバでの複雑な管理を必要とせず、筆記情報をファイル単位で移動することも可能となった。つまり、コピーや電子メールによる情報の共有が容易になった。

加えて、サーバでの複雑な管理が不要となることから、サーバの処理負荷も軽減された。

更に、サーバに筆記情報を保持する構成や、サーバで管理される情報から筆記情報を辿ることが可能な構成は採用していない。従って、公開したくない筆記情報を容易に秘匿化できるようになった。更にまた、電子文書へのアクセス制御が、サーバレベル(又はファイルレベル)で行われるのに対し、筆記情報へのアクセス制御は、ファイルレベルで行われるような構成とした。これにより、たとえ筆記ファイルを電子文書の閲覧権限がないユーザが入手したとしても、電子文書の本体はサーバに格納されているため、サーバのアクセス制御機能により電子文書への不正アクセスを防止することができる。また、筆記情報に対する柔軟なセキュリティが確保されることとなった。

【0117】

以上、本発明の第1の実施の形態、及び、第2の実施の形態について述べてきた。

ところで、これらの実施の形態では、媒体に筆記がなされたタイミングで電子文書に対する複製文書を生成することを前提として説明してきた。印刷されたものの何も筆記がなされていないような電子文書の発生を防ぐことにより、ハードウェア資源の有効利用が図れるからである。しかしながら、電子文書が媒体に印刷されたタイミングでその電子文書に対する複製文書を生成しておいてもよい。このような構成とすれば、電子文書を印刷する際の印刷パラメータを全て記憶しておく必要はなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0118】

【図1】本発明の第1の実施の形態が適用されるシステム構成を示した図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における印刷文書の生成に関するシーケンス図である。

【図3】本発明の実施の形態で生成されるコードパターンを説明するための図である。

【図4】本発明の実施の形態における情報の符号化及びコードパターン画像の生成について説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態における電子ペンの機構を示した図である。

【図6】本発明の実施の形態における電子ペンの動作を示したフローチャートである。

【図7】本発明の第1の実施の形態における筆記ファイルの生成及び利用に関する端末装置、文書サーバ、識別情報サーバの構成を示したブロック図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態で用いるデータベースの内容の例を示した図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態における筆記ファイルの生成に関するシーケンス図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態で生成される筆記ファイルの例を示した図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態における筆記ファイルの利用に関するシーケンス図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態が適用されるシステム構成を示した図である。

【図13】本発明の第2の実施の形態における印刷文書の生成に関するシーケンス図であ

10

20

30

40

50

る。

【図14】本発明の第2の実施の形態における筆記ファイルの生成及び利用に関する端末装置、文書サーバの構成を示したブロック図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態で用いるデータベースの内容の例を示した図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態における筆記ファイルの生成に関するシーケンス図である。

【図17】本発明の第2の実施の形態で生成される筆記ファイルの例を示した図である。

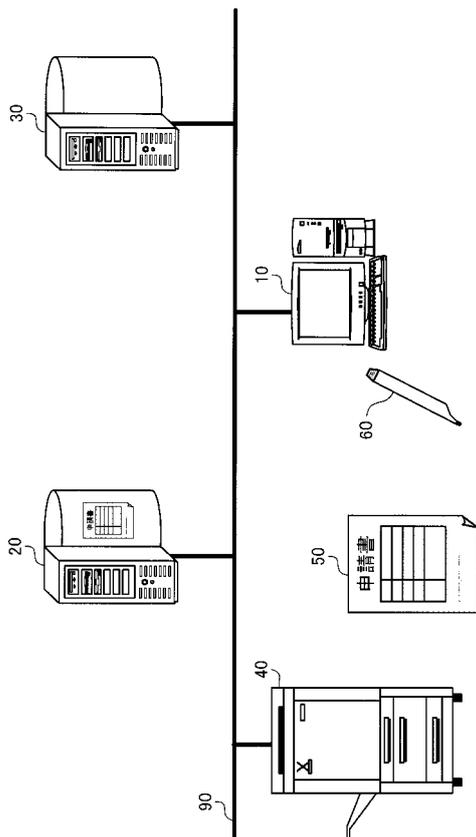
【図18】本発明の第2の実施の形態における筆記ファイルの利用に関するシーケンス図である。

【符号の説明】

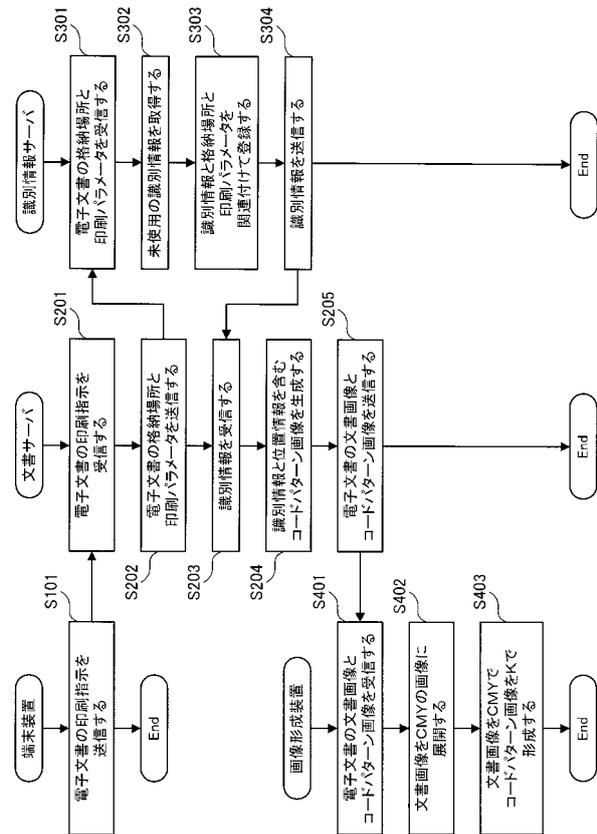
【0119】

10...端末装置、20...文書サーバ、30...識別情報サーバ、40...画像形成装置、50...印刷文書、60...電子ペン

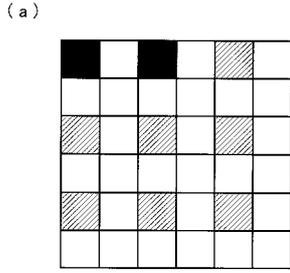
【図1】



【図2】



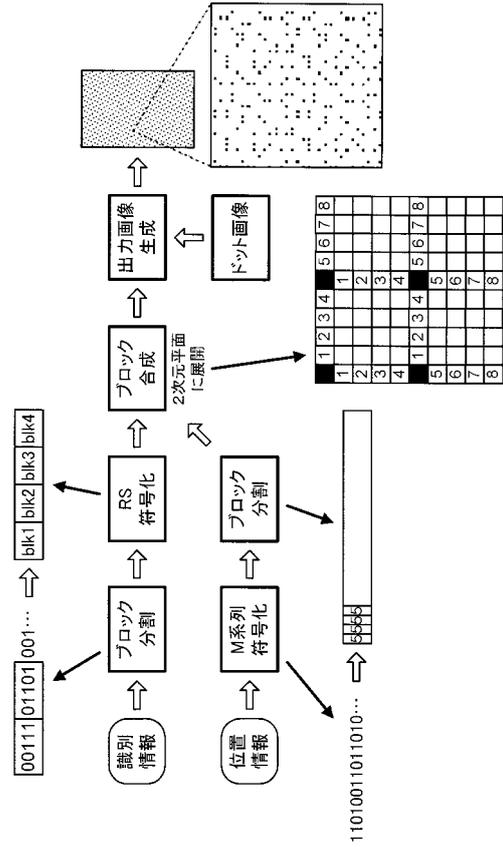
【 図 3 】



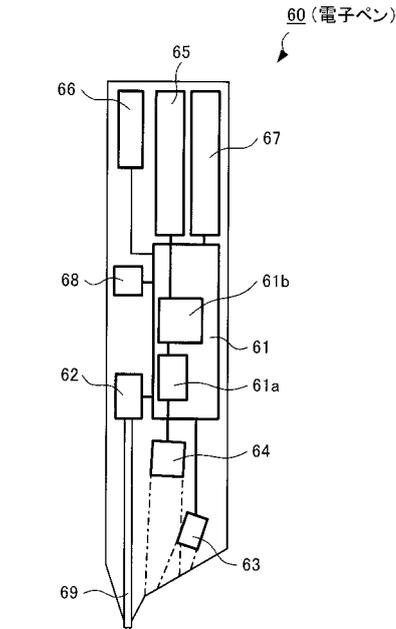
(b)

同期 符号 2bit	X位置 符号 5bit	X位置 符号 5bit	X位置 符号 5bit	X位置 符号 5bit
Y位置 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit
Y位置 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit
Y位置 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit
Y位置 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit	識別 符号 5bit

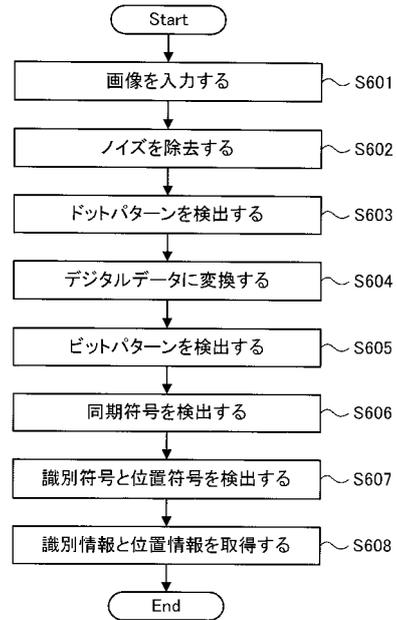
【 図 4 】



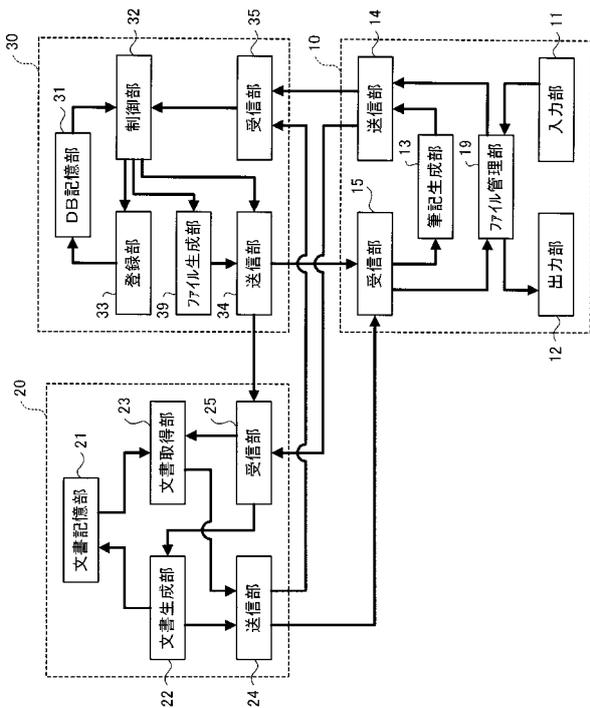
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



【図8】

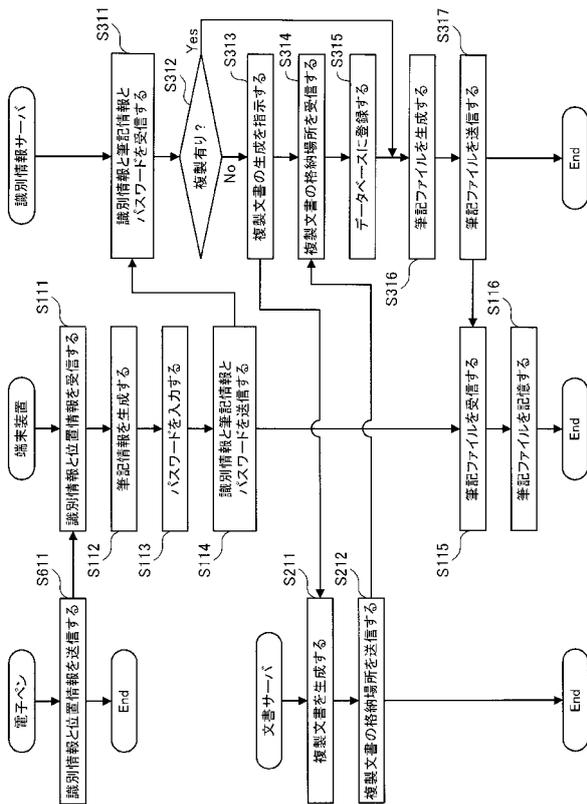
識別情報	電子文書の格納場所	印刷パラメータ	フラグ
000000000001	server.fujixerox.co.jp/share/aaa.doc	ページ(1),余白(1,1,1,1),...	ON
000000000002	server.fujixerox.co.jp/share/aaa.doc	ページ(2),余白(1,1,1,1),...	ON
000000000003	server.fujixerox.co.jp/share/aaa.doc	ページ(1),余白(2,2,2,2),...	OFF
000000000004	server.fujixerox.co.jp/share/aaa.doc	ページ(2),余白(2,2,2,2),...	OFF
000000000005	server.fujixerox.co.jp/share/bbb.doc	ページ(1),余白(1,1,2,2),...	OFF
∴	∴	∴	∴

識別情報	複製文書の格納場所
000000000001	server.fujixerox.co.jp/user/aaa.xdw#1
000000000002	server.fujixerox.co.jp/user/aaa.xdw#2
∴	∴

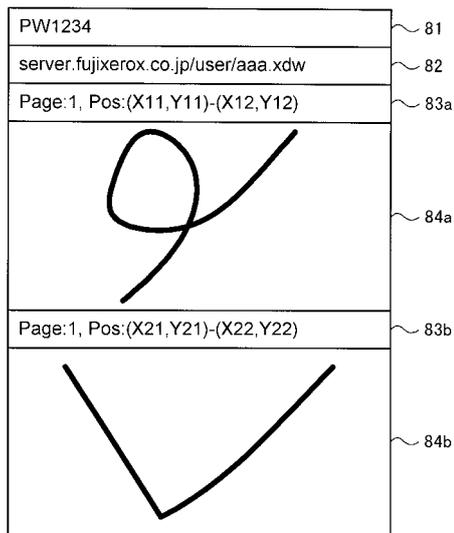
(a)

(b)

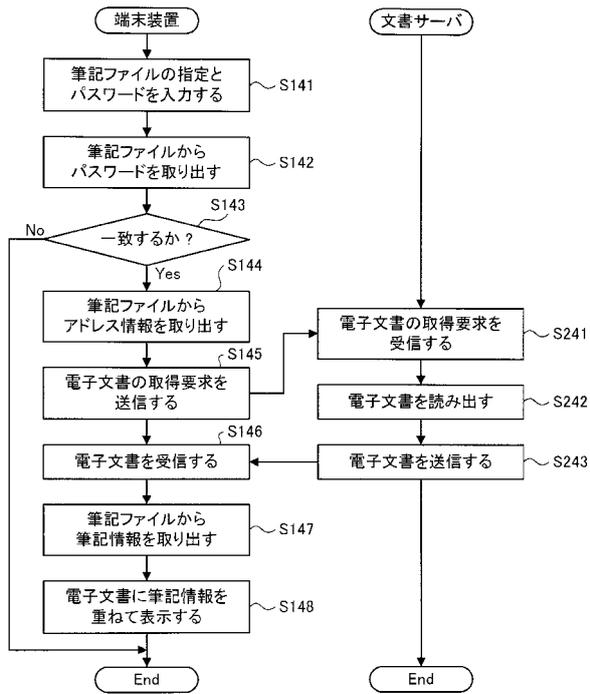
【図9】



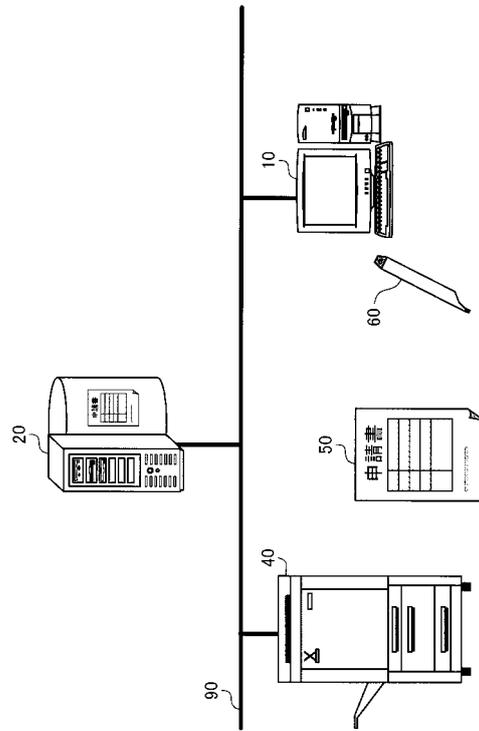
【図10】



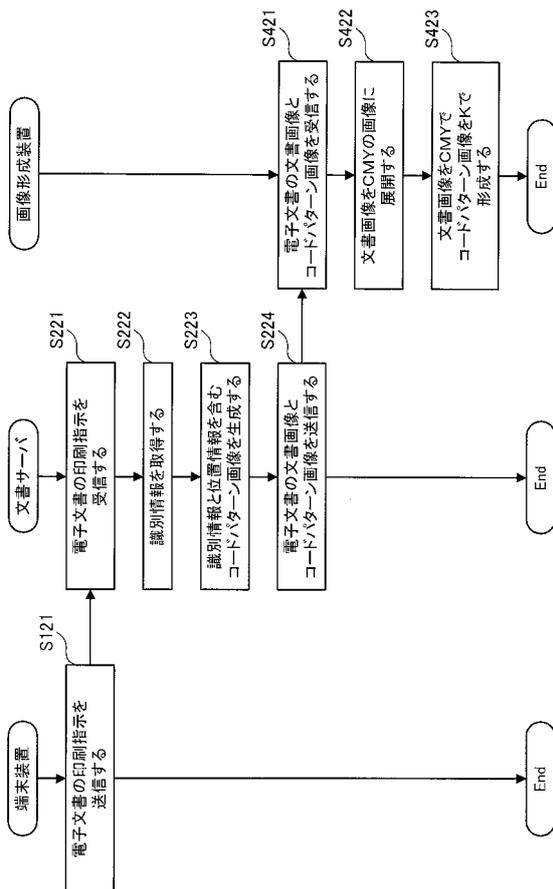
【図11】



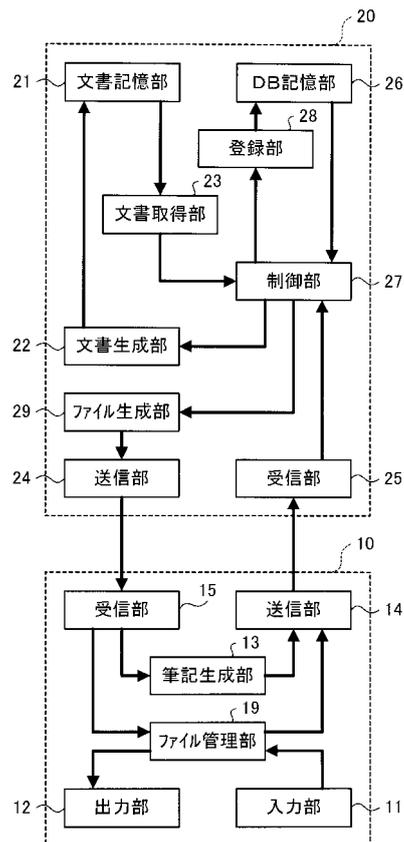
【図12】



【図13】



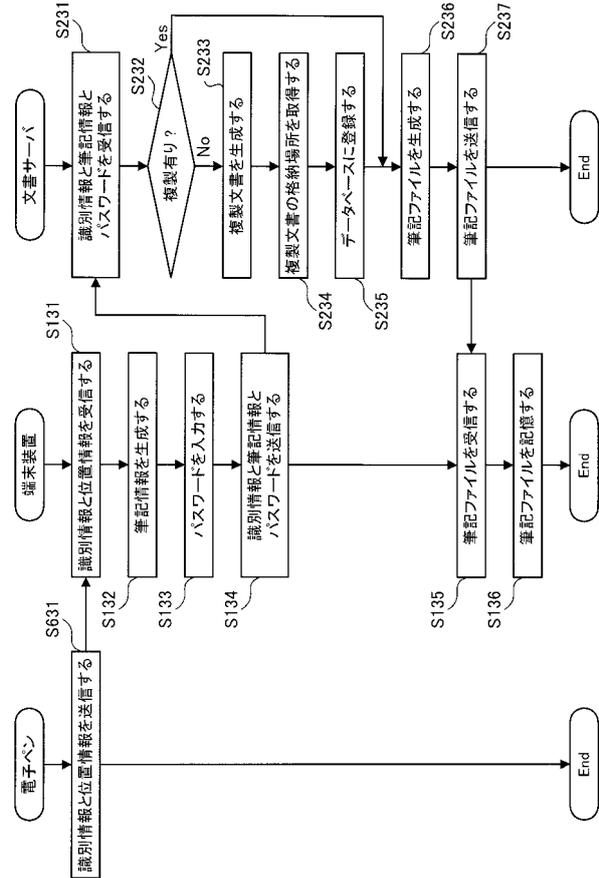
【図14】



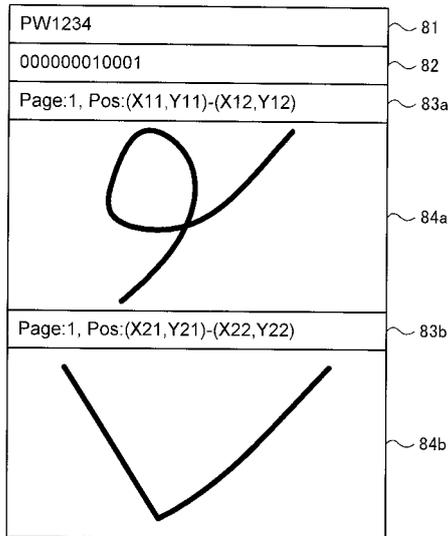
【図15】

識別情報	電子文書の格納場所	ポインタ
000000000001	server.fujixerox.co.jp/so/aaa.xdw	000000010001
000000000002	server.fujixerox.co.jp/so/bbb.xdw	NULL
000000000003	server.fujixerox.co.jp/so/ccc.xdw	NULL
000000000004	server.fujixerox.co.jp/so/ddd.xdw	NULL
000000000005	server.fujixerox.co.jp/so/eee.xdw	NULL
⋮	⋮	⋮
000000010001	server.fujixerox.co.jp/sc/aaa_01.xdw	NULL
⋮	⋮	⋮

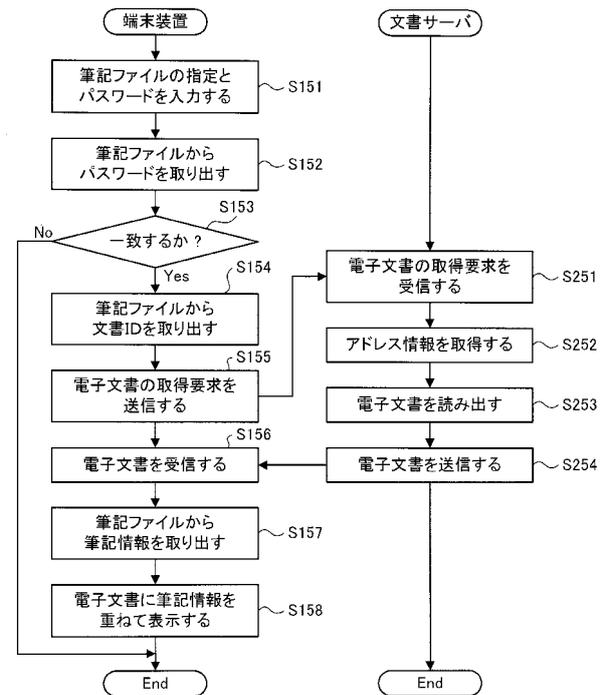
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-031492(JP,A)
特開平07-085020(JP,A)
特開2003-178084(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 17/20 - 17/26