

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-224666

(P2010-224666A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.  
G06F 13/00 (2006.01)

F I  
G06F 13/00 650A

テーマコード(参考)  
5B084

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-68714 (P2009-68714)  
(22) 出願日 平成21年3月19日 (2009.3.19)

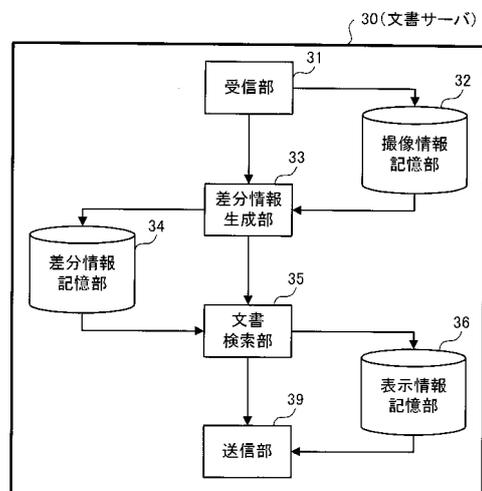
(71) 出願人 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂九丁目7番3号  
(74) 代理人 100104880  
弁理士 古部 次郎  
(74) 代理人 100118201  
弁理士 千田 武  
(74) 代理人 100118108  
弁理士 久保 洋之  
(72) 発明者 三島 悠  
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番  
地 横浜ビジネスパークイーストタワー  
富士ゼロックス株式会社内  
Fターム(参考) 5B084 AA16 BB04 CF12 EA47

(54) 【発明の名称】 文書表示制御装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】媒体が貼られた面の状態を、その媒体に印刷された電子文書が分かるように再現する。

【解決手段】文書サーバ30では、受信部31が、媒体が貼られたり画像が投影されたりしたホワイトボードを撮像した撮像画像を投影撮像装置から受信し、差分情報生成部33が、1つの意味ある操作の前後の撮像画像の差分をとることにより差分画像を生成し、文書検索部35が、この差分画像のレイアウトと電子文書のレイアウトとを比較することにより、媒体に印刷された電子文書や投影された画像の元となる電子文書を特定し、ホワイトボードを表す画面オブジェクト上の撮像画像における差分画像の位置に対応する位置に電子文書へのリンクを埋め込んだ要素オブジェクトを配置した表示情報を生成し、送信部39が、この表示情報を端末装置に送信する。



【選択図】 図3

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電子文書が印刷された媒体が貼られた面を撮像することによって得られた撮像画像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撮像画像から、前記媒体が貼られた部分の部分画像を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された前記部分画像に基づいて、前記電子文書を特定する特定手段と、

前記取得手段により取得された前記撮像画像を表す画面であって、前記抽出手段により抽出された前記部分画像の位置に、前記特定手段により特定された前記電子文書に関連付けられた表示要素を含む画面の表示を指示する指示手段と  
を備えたことを特徴とする文書表示制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記取得手段は、媒体が貼られるごとに前記面を撮像することによって得られた複数の撮像画像と、当該複数の撮像画像が得られた複数の時刻をそれぞれ示す複数の時刻情報とを取得し、

前記指示手段は、前記取得手段により取得された前記複数の撮像画像をそれぞれ表す複数の画面であって、各画面が、前記取得手段により取得された前記複数の時刻情報のうち当該各画面が表す撮像画像が得られた時刻を示す時刻情報に関連付けられた複数の画面の表示を指示することを特徴とする請求項 1 に記載の文書表示制御装置。

20

**【請求項 3】**

前記指示手段は、前記複数の画面のうち、指定された時刻を示す時刻情報に関連付けられた画面の表示を指示することを特徴とする請求項 2 に記載の文書表示制御装置。

**【請求項 4】**

前記取得手段は、電子文書の画像が投影装置により投影された前記面を撮像することによって得られた撮像画像を取得し、

前記抽出手段は、前記投影装置により投影された前記電子文書の画像に基づいて、前記取得手段により取得された前記撮像画像から、当該電子文書の画像が投影された部分の部分画像を抽出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の文書表示制御装置。

**【請求項 5】**

前記特定手段は、前記部分画像における前記電子文書の文書要素が配置された領域の形状と、前記電子文書における当該電子文書の文書要素が配置された領域の形状とに基づいて、前記電子文書を特定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の文書表示制御装置。

30

**【請求項 6】**

前記指示手段は、前記電子文書を参照するための情報が埋め込まれた前記表示要素を含む前記画面の表示を指示することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の文書表示制御装置。

**【請求項 7】**

前記指示手段は、前記電子文書の画像が重畳された前記表示要素を含む前記画面の表示を指示することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の文書表示制御装置。

40

**【請求項 8】**

コンピュータに、

電子文書が印刷された媒体が貼られた面を撮像することによって得られた撮像画像を取得する機能と、

前記撮像画像から、前記媒体が貼られた部分の部分画像を抽出する機能と、

前記部分画像に基づいて、前記電子文書を特定する機能と、

前記撮像画像を表す画面であって、前記部分画像の位置に、前記電子文書に関連付けられた表示要素を含む画面の表示を指示する機能と  
を実現させるためのプログラム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、文書表示制御装置、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ホワイトボードを用いた会議等の振り返りを可能とする技術は知られている（例えば、特許文献1、2参照）。

特許文献1の技術では、ホワイトボード上で行なわれた各操作を経過時間と共に保存し、各操作を、操作に対応する経過時間と1つ前の操作に対応する経過時間との時間差が設定時間より長い場合は、1つ前の操作を再現した時刻から上記設定時間が経過した時点で再現し、そうでない場合は、1つ前の操作を再現した時刻から上記時間差が経過した時点で再現している。

特許文献2の技術では、ホワイトボードをビデオカメラで撮像した撮像画像、その撮像画像に付加する注釈画像の描画コマンド、時刻等を保存し、復元コマンドで時刻等により指定された撮像画像及び描画コマンドから作成した投影画像をプロジェクタに転送してホワイトボードに投影させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-066315号公報

【特許文献2】特開2008-258732号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、媒体が貼られた面の状態を、その媒体に印刷された電子文書が分かるように再現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の発明は、電子文書が印刷された媒体が貼られた面を撮像することによって得られた撮像画像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撮像画像から、前記媒体が貼られた部分の部分画像を抽出する抽出手段と、前記抽出手段により抽出された前記部分画像に基づいて、前記電子文書を特定する特定手段と、前記取得手段により取得された前記撮像画像を表す画面であって、前記抽出手段により抽出された前記部分画像の位置に、前記特定手段により特定された前記電子文書に関連付けられた表示要素を含む画面の表示を指示する指示手段とを備えたことを特徴とする文書表示制御装置である。

請求項2に記載の発明は、前記取得手段は、媒体が貼られるごとに前記面を撮像することによって得られた複数の撮像画像と、当該複数の撮像画像が得られた複数の時刻をそれぞれ示す複数の時刻情報とを取得し、前記指示手段は、前記取得手段により取得された前記複数の撮像画像をそれぞれ表す複数の画面であって、各画面が、前記取得手段により取得された前記複数の時刻情報のうち当該各画面が表す撮像画像が得られた時刻を示す時刻情報に関連付けられた複数の画面の表示を指示することを特徴とする請求項1に記載の文書表示制御装置である。

請求項3に記載の発明は、前記指示手段は、前記複数の画面のうち、指定された時刻を示す時刻情報に関連付けられた画面の表示を指示することを特徴とする請求項2に記載の文書表示制御装置である。

請求項4に記載の発明は、前記取得手段は、電子文書の画像が投影装置により投影された前記面を撮像することによって得られた撮像画像を取得し、前記抽出手段は、前記投影装置により投影された前記電子文書の画像に基づいて、前記取得手段により取得された前

10

20

30

40

50

記撮像画像から、当該電子文書の画像が投影された部分の部分画像を抽出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の文書表示制御装置である。

請求項 5 に記載の発明は、前記特定手段は、前記部分画像における前記電子文書の文書要素が配置された領域の形状と、前記電子文書における当該電子文書の文書要素が配置された領域の形状とに基づいて、前記電子文書を特定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の文書表示制御装置である。

請求項 6 に記載の発明は、前記指示手段は、前記電子文書を参照するための情報が埋め込まれた前記表示要素を含む前記画面の表示を指示することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の文書表示制御装置である。

請求項 7 に記載の発明は、前記指示手段は、前記電子文書の画像が重畳された前記表示要素を含む前記画面の表示を指示することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の文書表示制御装置である。

請求項 8 に記載の発明は、コンピュータに、電子文書が印刷された媒体が貼られた面を撮像することによって得られた撮像画像を取得する機能と、前記撮像画像から、前記媒体が貼られた部分の部分画像を抽出する機能と、前記部分画像に基づいて、前記電子文書を特定する機能と、前記撮像画像を表す画面であって、前記部分画像の位置に、前記電子文書に関連付けられた表示要素を含む画面の表示を指示する機能とを実現させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0006】

請求項 1 の発明によれば、媒体が貼られた面の状態を、その媒体に印刷された電子文書が分かるように再現することができる。

請求項 2 の発明によれば、媒体が貼られた面の状態を、その状態が保たれていた時刻が分かるように再現することができる。

請求項 3 の発明によれば、媒体が貼られた面の指定された時刻における状態を再現することができる。

請求項 4 の発明によれば、本構成を有していない場合に比較して、画像が投影された面の状態をその画像の元となる電子文書が分かるように再現する処理を、効率よく行うことができる。

請求項 5 の発明によれば、媒体が貼られた面を撮像できる程度に離れた距離から面を撮像した場合であっても、その媒体に印刷された電子文書を特定することができる。

請求項 6 の発明によれば、媒体が貼られた面の状態を再現する画面を複雑化させることなく、その媒体に印刷された電子文書を参照させることができる。

請求項 7 の発明によれば、媒体が貼られた面の状態を再現する画面に対する必要以上の操作を強いることなく、その媒体に印刷された電子文書を参照させることができる。

請求項 8 の発明によれば、媒体が貼られた面の状態を、その媒体に印刷された電子文書が分かるように再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明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】本発明の実施の形態における投影撮像装置について示した図である。

【図 3】本発明の実施の形態における文書サーバの機能構成を示したブロック図である。

【図 4】本発明の実施の形態の動作説明で用いるホワイトボード上の状態を示した図である。

【図 5】本発明の実施の形態における投影撮像装置の動作を示したフローチャートである。

【図 6】本発明の実施の形態における投影撮像装置で記録される撮像情報の例を示した図である。

【図 7】本発明の実施の形態における文書サーバの差分情報生成部の動作を示したフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 8】本発明の実施の形態における文書サーバの差分情報生成部で生成される差分情報の例を示した図である。

【図 9】本発明の実施の形態における文書サーバの文書検索部の動作を示したフローチャートである。

【図 10】本発明の実施の形態における文書サーバの文書検索部で生成される表示情報の例を示した図である。

【図 11】本発明の実施の形態における表示情報に基づいて端末装置に表示される画面の例を示した図である。

【図 12】本発明の実施の形態を実現可能なコンピュータのハードウェア構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

まず、本発明の実施の形態の適用が想定される場面について説明する。

例えば、壁面に画像を投影したり紙文書を貼り付けたりして会議を行うことがある。このような会議環境において、会議の内容を記録するための方法としては、壁面を撮影して写真で残す方法がある。

しかしながら、画像を投影したり紙文書を貼り付けたりした壁面を撮影した場合、投影された画像、貼られた紙文書、壁面の全てが 1 つの画像に収まった写真が得られるに過ぎない。

従って、会議終了後、自席に戻って会議に関連する作業を行おうとしても限界がある。即ち、壁面に貼ってあった紙文書の任意のページの閲覧や編集を行いたい場合、壁面全体が写った写真から目的の文書の部分を目視で確認してファイル名や格納場所を推測し、取得しなければならない。しかも、それが目的の文書のファイルであるという保証はない。

そこで、本実施の形態では、壁面に画像を投影したり紙文書を貼り付けたりして会議を行う場合に、投影された画像や紙文書に対応する電子文書を確実に特定し、自席の PC (Personal Computer) 等でこの電子文書を扱えるようにする。

【0009】

まず、本実施の形態におけるコンピュータシステムの全体構成について説明する。

図 1 は、本実施の形態のコンピュータシステムの構成例を示したものである。

図示するように、このコンピュータシステムは、端末装置 10 と、画像形成装置 20 と、文書サーバ 30 と、投影撮像装置 40 と、端末装置 50 とがネットワーク 80 に接続されることにより構成されている。

【0010】

端末装置 10 は、文書サーバ 30 に格納された電子文書の印刷を画像形成装置 20 に指示するコンピュータ装置である。ここで、端末装置 10 としては、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション、その他のコンピュータを用いるとよい。

画像形成装置 20 は、媒体に画像を印刷し、印刷文書として出力する装置である。この画像形成装置 20 は、単体のプリンタや印刷機であってもよいし、他にスキャナや通信の機能を備えた所謂複合機であってもよい。ここで、画像形成装置 20 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とよいが、その他の方式を用いてもよい。

文書サーバ 30 は、電子文書を記憶し管理するコンピュータ装置である。また、本実施の形態では、壁面に貼り付けられた媒体に印刷された電子文書や壁面に投影された画像の元となる電子文書を端末装置 50 に表示するための制御を行う。即ち、文書表示制御装置の一例として、文書サーバ 30 を設けている。ここで、文書サーバ 30 としては、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション、その他のコンピュータを用いるとよい。

【0011】

投影撮像装置 40 は、画像を壁面に投影するプロジェクタ機能と、被写体を撮像するカメラ機能とを兼ね備えた装置である。プロジェクタ機能の部分は、投影装置の一例であり、カメラ機能の部分は、撮像装置の一例である。この装置において、プロジェクタ機能に

10

20

30

40

50

よる画像の投影先は、壁面だけでなく、ホワイトボード、電子黒板、壁面に模造紙等を貼り付けた面等であってもよい。また、プロジェクタ機能による画像の投影先がカメラ機能で撮像される被写体となるので、この被写体も、壁面、ホワイトボード、電子黒板、壁面に模造紙等を貼り付けた面等であってもよい。ここで、ホワイトボードとは、専用マーカで文字や図等を書くのに用いる白い板で、書かれた文字や図等を電子化する機能を備えていないものをいい、電子黒板とは、ホワイトボードと同様の白い板で、書かれた文字や図等を電子化する機能を備えたものをいうものとする。尚、ここでは、プロジェクタ機能とカメラ機能とを兼ね備えた投影撮像装置 40 を用いるが、互いに別体の投影装置と撮像装置とを用いるようにしてもよい。

端末装置 50 は、投影撮像装置 40 によって撮像された壁面の画像に基づいて生成された画面を表示するコンピュータ装置である。ここで、端末装置 50 としては、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション、その他のコンピュータを用いるとよい。

#### 【0012】

尚、本明細書では、媒体に記録する画像の元となる電子データを「電子文書」と表記するが、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（ラスターデータかベクターデータかによらない）、データベース管理ソフトウェアや表計算ソフトウェアで記録されるデータ、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。

また、本明細書において、「媒体」は、画像を印刷可能な媒体であれば、その材質は問わない。代表例は紙であるが、OHPシートや金属板等であっても構わない。

#### 【0013】

次に、このようなコンピュータシステムを構成する装置のうち、本実施の形態において特に中心となって動作する投影撮像装置 40 及び文書サーバ 30 の構成について説明する。尚、以下では、投影撮像装置 40 による画像の投影先及び被写体はホワイトボードであるものとして説明する。

図 2 は、投影撮像装置 40 について示した図である。

まず、(a) には、投影撮像装置 40 の外観について示している。

図示するように、投影撮像装置 40 は、プロジェクタとカメラとを一体化した装置であり、プロジェクタに相当する投影部 46 と、カメラに相当する撮像部 47 とを備える。

#### 【0014】

また、(b) には、投影撮像装置 40 の機能構成例を示す。

図示するように、投影撮像装置 40 は、制御部 41 と、メモリ 42 と、操作部 43 と、液晶モニタ 44 と、通信インターフェイス (I/F) 45 とを備える。また、上述したように、投影部 46 と、撮像部 47 とを備える。

#### 【0015】

制御部 41 は、制御プログラムに基づいて、プロジェクタ機能及びカメラ機能における各種動作を制御する。尚、制御プログラムは、ROM (図示せず) に記憶されている。

メモリ 42 は、制御部 41 が処理するデータを記憶する不揮発性のメモリである。本実施の形態では、特に、ホワイトボードに対する媒体の貼り付け、画像の投影、手書き等によりホワイトボード上の画像が変化した場合に撮像した画像 (撮像画像) とその撮像が行われた時刻 (撮像時刻) とを対応付けた情報 (以下、「撮像情報」という) を記憶する。

操作部 43 は、操作されたボタン等に対応する操作信号を制御部 41 へ送出する。

液晶モニタ 44 は、制御部 41 からの指示により画像やテキスト等を表示する。

通信 I/F 45 は、制御部 41 からの指示によりネットワーク 80 (図 1 参照) を介して文書サーバ 30 との間でデータを送受信する。

#### 【0016】

投影部 46 は、投影制御回路 460 と、LED 光源 461 と、液晶パネル 462 と、投影光学系 463 とを含む。投影制御回路 460 は、制御部 41 からの指示により LED 光源 461 及び液晶パネル 462 へ制御信号を送出する。LED 光源 461 は、供給電流に応じた明るさで液晶パネル 462 を照明する。液晶パネル 462 は、変調素子を構成し、

10

20

30

40

50

投影制御回路 460 からの駆動信号に応じて光像を生成する（照明光を変調する）。投影光学系 463 は、液晶パネル 462 から射出される変調光を投影する。

【0017】

撮像部 47 は、撮像制御回路 470 と、撮像光学系 471 と、撮像素子 472 とを含む。撮像制御回路 470 は、制御部 41 からの指示により撮像素子 472 を駆動制御すると共に、撮像素子 472 から出力される画像信号に対して信号処理を行う。信号処理後の画像は、画像ファイルとしてメモリ 42 に記憶される。撮像光学系 471 は、撮像素子 472 の撮像面上に被写体像を結像させる。撮像素子 472 としては、CCD (Charge Coupled Devices) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子等が用いられる。

10

【0018】

図 3 は、文書サーバ 30 の機能構成例を示した図である。

図示するように、文書サーバ 30 は、受信部 31 と、撮像情報記憶部 32 と、差分情報生成部 33 と、差分情報記憶部 34 と、文書検索部 35 と、表示情報記憶部 36 と、送信部 39 とを備える。

【0019】

受信部 31 は、投影撮像装置 40 のメモリ 42 に記憶された撮像情報を任意の時点で受信する。本実施の形態では、撮像画像を取得する取得手段の一例として、受信部 31 を設けている。

撮像情報記憶部 32 は、受信部 31 が受信した撮像情報を記憶する。

20

差分情報生成部 33 は、撮像情報記憶部 32 に記憶された撮像情報を対象として、後の撮像情報から前の撮像情報を差し引く処理を行うことにより、前の撮像画像に対して追加された画像（差分画像）と前の画像の記録時刻からの経過時間（差分時間）とを含む差分情報を生成する。本実施の形態では、部分画像の一例として、差分画像を用いており、部分画像を抽出する抽出手段の一例として、差分情報生成部 33 を設けている。

差分情報記憶部 34 は、差分情報生成部 33 が生成した差分情報を記憶する。

【0020】

文書検索部 35 は、差分情報に含まれる差分画像の元となる電子文書を検索する。本実施の形態では、電子文書を特定する特定手段の一例として、文書検索部 35 を設けている。

30

表示情報記憶部 36 は、文書検索部 35 が検索した電子文書に対応するオブジェクトを、撮像画像における差分画像の位置等を反映させた状態で表示するための表示情報を記憶する。

送信部 39 は、表示情報記憶部 36 に記憶された表示情報を読み出して端末装置 50 に送信する。本実施の形態では、画面の表示を指示する指示手段の一例として、送信部 39 を設けている。

【0021】

次いで、本実施の形態の動作について説明する。

本実施の形態では、電子文書が印刷された媒体をホワイトボードに貼り付けるが、このような媒体への電子文書の印刷時の動作について説明する。

40

まず、端末装置 10 は、印刷対象の電子文書を指定して、電子文書の印刷命令を画像形成装置 20 に送信する。これにより、画像形成装置 20 は、印刷命令に基づいて、電子文書の画像を媒体に印刷する。このとき、本実施の形態では、端末装置 10 が、画像形成装置 20 における印刷イメージを表す電子文書を作成し、この電子文書を文書サーバ 30 の貼り付け文書用フォルダにアップロードしておくものとする。

また、本実施の形態では、電子文書の画像をホワイトボードに投影するが、このような投影対象の電子文書も、予め文書サーバ 30 の投影文書用フォルダにアップロードしておくものとする。

【0022】

ここで、本実施の形態の動作の説明で用いるホワイトボードへの媒体の貼り付け、画像

50

の投影、手書きの具体例について説明する。

図 4 は、このような具体例を時間順に示した図である。尚、( a ) ~ ( e ) の各図では、外枠で囲まれた矩形が、ホワイトボードを示しており、ホワイトボード内の細い実線の枠で囲まれた矩形が、貼り付けられた媒体を示しており、ホワイトボード内の太い実線の枠で囲まれた矩形が、画像が投影された範囲を示しており、ホワイトボード内の枠を構成しない太い実線が、手書きの軌跡を示している。

【 0 0 2 3 】

( a ) では、ホワイトボードに媒体 A が貼り付けられている。

( b ) では、ホワイトボードに画像が投影されている。

( c ) では、ホワイトボードに媒体 B が貼り付けられている。

( d ) では、ホワイトボード上の媒体 A に重ねて媒体 C が貼り付けられている。

( e ) では、ホワイトボード上の媒体 B から媒体 C にかけて手書きが行われている。

尚、この例において、媒体 A , B , C には、上述したように、電子文書が印刷され、これらの電子文書は文書サーバ 3 0 の貼り付け文書用フォルダに格納されているものとする。また、投影される画像は、上述したように、電子文書の画像であり、この電子文書は文書サーバ 3 0 の投影文書用フォルダに格納されているものとする。

【 0 0 2 4 】

まず、本実施の形態における投影撮像装置 4 0 の動作について説明する。

図 5 は、投影撮像装置 4 0 の動作例を示したフローチャートである。

投影撮像装置 4 0 では、まず、制御部 4 1 が、撮像情報のインデックスを示す変数 N に「 0 」を代入する ( ステップ 4 0 1 )。次に、撮像部 4 7 を制御してホワイトボードの初期状態を撮像する ( ステップ 4 0 2 )。そして、撮像時刻を T ( 0 ) として、撮像画像を P ( 0 ) としてメモリ 4 2 にそれぞれ記録する ( ステップ 4 0 3 )。

【 0 0 2 5 】

その後、制御部 4 1 は、終了指示があるまで、ホワイトボードを撮像して変化があれば記録する、という処理を繰り返す。

即ち、まず、制御部 4 1 は、撮像間隔として予め定められた時間 T 1 が経過しているかどうかを判定し ( ステップ 4 0 4 )、時間 T 1 が経過していなければ、ステップ 4 0 4 の判定を繰り返し、時間 T 1 が経過していれば、終了指示があったかどうかを判定する ( ステップ 4 0 5 )。

ここで、終了指示がなければ、撮像部 4 7 を制御してホワイトボードの現在の状態を撮像する ( ステップ 4 0 6 )。そして、直前に記録した撮像画像と、今回の撮像で得られた撮像画像とを比較し、変化があったかどうかを判定する ( ステップ 4 0 7 )。

【 0 0 2 6 】

その結果、変化がなければ、ステップ 4 0 4 に進む。

一方、変化があったとしても、ホワイトボードに媒体が貼り付けられたり画像が投影されたり手書きが行われたりしたことによる変化だけとは限らない。例えば、ホワイトボードの前にいる発表者等の動きが撮像画像の変化として認識される場合もある。そこで、制御部 4 1 は、ステップ 4 0 7 で認識された変化がホワイトボード上のものかどうかを判定する ( ステップ 4 0 8 )。具体的には、撮像部 4 7 のフォーカスがホワイトボードに合うように設定しておき、変化があった部分のシャープネスを解析することで、判定するとよい。つまり、シャープネスがある程度高い場合に、ホワイトボード上の変化であると判定し、シャープネスがそれよりも低い場合に、ホワイトボード上の変化ではないと判定する。

【 0 0 2 7 】

そして、変化がホワイトボード上のものでなければ、ステップ 4 0 4 に進む。

また、変化がホワイトボード上のものであれば、制御部 4 1 は、撮像画像の記録に先立って必要な画像処理を行う。即ち、ホワイトボードの前に発表者等がいれば、その発表者等の画像を除去する ( ステップ 4 0 9 )。そして、除去した部分は、例えば、ホワイトボード上のその部分を含む撮像画像のうち、最新に記録されたものを用いて補う ( ステップ

10

20

30

40

50

410)。その後、変数Nに「1」を加算し(ステップ411)、ステップ403に戻って、撮像時刻T(N)、撮像画像P(N)を記録する。

このような処理を終了指示があるまで続け、ステップ405で終了指示があったと判定されると、処理を終了する。

#### 【0028】

図6は、図4(a)~(e)のような操作がホワイトボードに対して行われた場合に、図5の動作によって記録される撮像情報の例を示したものである。

撮像時刻T(N)は、撮像画像P(N)が実際に記録された時刻である。

また、撮像画像P(N)としては、媒体の貼り付けについては、1枚の媒体の貼り付けを1回の変化と捉え、媒体が貼られるごとに1つの撮像画像P(N)を記録している(N=1, 3, 4の場合)。また、画像の投影については、1回の投影又はその投影先の移動を1回の変化と捉え、投影が行われるごと又は投影先が変化するごとに1つの撮像画像P(N)を記録している(N=2の場合)。一方で、手書きについては、その開始から終了までにある程度の時間を要し、その時間は撮像間隔T1の何倍かに達することがある。従って、ここでは、手書きを複数回の変化として捉え、個々の変化ごとに撮像画像P(N)を記録している(N=5~7)。

#### 【0029】

尚、媒体の貼り付けや画像の投影についても、1枚の媒体の貼り付けや1回の画像の投影に対して複数の撮像画像P(N)が記録されることはある。例えば、媒体を貼り付ける際に、その媒体の一部が発表者等によって隠されている場合である。この場合は、発表者等の動きに応じて、隠されている部分が徐々に現れてくることもあるので、その都度変化として認識し、撮像画像P(N)として記録することになる。

#### 【0030】

以上のようにして記録された撮像情報は、任意のタイミングで文書サーバ30に送られる。例えば、撮像情報の記録が終了してから予め定められた時間が経過すると送られるようにしてもよいし、撮像情報の記録が終了した後に外部から明示的な指示があると送られるようにしてもよい。

#### 【0031】

次に、本実施の形態における文書サーバ30の動作について説明する。

まず、文書サーバ30では、受信部31が、このようにして送られてきた撮像情報を受信し、撮像情報記憶部32に記憶する。

その後、差分情報生成部33が、撮像情報記憶部32に記憶された撮像情報に基づいて、差分情報を生成する。

図7は、差分情報生成部33の動作例を示したフローチャートである。

まず、差分情報生成部33は、図5で用いた変数Nに「0」を代入すると共に、ホワイトボードに対する1つの意味ある操作の回数をカウントするための変数Mに「0」を代入する(ステップ301)。ここで、1つの意味ある操作とは、例えば、1枚の媒体を貼り付ける操作、1回の投影を行う操作、1つの連続する手書きを行う操作等を意味する。そして、撮像時刻T(0)、撮像画像P(0)を撮像情報記憶部32から読み込む(ステップ302)。

#### 【0032】

次に、差分情報生成部33は、撮像時刻T(N)及び撮像画像P(N)がある限り、撮像時刻T(N)及び撮像画像P(N)に基づいて差分情報を生成する、という処理を行う。

即ち、まず、差分情報生成部33は、変数Nに「1」を加算し(ステップ303)、撮像時刻T(N)と撮像画像P(N)との対応があるかどうかを判定する(ステップ304)。

#### 【0033】

ここで、撮像時刻T(N)と撮像画像P(N)との対応があれば、撮像時刻T(N)、撮像画像P(N)を撮像情報記憶部32から読み込む(ステップ305)。そして、今回

10

20

30

40

50

の撮像時刻  $T(N)$  から 1 つ前の撮像時刻  $T(N-1)$  を減ずることにより、第 1 差分時刻  $DT(N)$  を求め、差分情報記憶部 34 に記憶する (ステップ 306)。また、今回の撮像画像  $P(N)$  から 1 つ前の撮像画像  $P(N-1)$  を差し引く画像処理を行うことにより、第 1 差分画像  $DP(N)$  を求め、差分情報記憶部 34 に記憶する (ステップ 307)。ここで、第 1 差分時刻及び第 1 差分画像は、ホワイトボードに対する操作が 1 つの意味ある操作であるかどうかを考慮せず、今回の撮像情報から単純に 1 つ前の撮像情報を差し引いて得られた情報である。

#### 【0034】

次に、差分情報生成部 33 は、第 1 差分時刻  $DT(N)$  が、ホワイトボードに対する意味のある操作を区別するための時間間隔として予め定められた時間  $T_2$  を超えているかどうかを判定する (ステップ 308)。ここで、時間  $T_2$  としては、一般的には、図 5 で用いた撮像間隔  $T_1$  よりも大きな値が設定される。

その結果、時間  $T_2$  を超えていれば、まず、変数  $M$  に「1」を加算する (ステップ 309)。そして、今回の意味ある操作までの時間である第 2 差分時刻  $CT(M)$  に、前回の意味ある操作までの時間である第 2 差分時刻  $CT(M-1)$  を代入し (ステップ 310)、第 2 差分画像  $CP(M)$  を初期化する (ステップ 311)。

一方、時間  $T_2$  を超えていなければ、変数  $M$ 、第 2 差分時刻  $CT(M)$ 、第 2 差分画像  $CP(M)$  はそのままにしておく。

#### 【0035】

その後、差分情報生成部 33 は、操作の開始から今回の意味ある操作の終了までの時間である第 2 差分時刻  $CT(M)$  を、ステップ 306 で求めた第 1 差分時刻  $DT(N)$  を順次足し込んでいくことにより求め、差分情報記憶部 34 に記憶する (ステップ 312)。尚、今回の操作が、1 つの意味ある操作の途中の操作である場合、第 2 差分時刻  $CT(M)$  は、この時点ではまだ、意味ある操作の終了までの時間を表すものとはなっていない。しかしながら、変数  $M$  を「1」ずつ加算しながら計算を繰り返すことにより、最終的には、第 2 差分時刻  $CT(M)$  は、意味ある操作の終了までの時間を表すものとなる。

また、差分情報生成部 33 は、今回の意味ある操作の画像である第 2 差分画像  $CP(M)$  を、ステップ 307 で求めた第 1 差分画像  $DP(N)$  を順次足し込んでいくことにより求め、差分情報記憶部 34 に記憶する (ステップ 313)。尚、今回の操作が、1 つの意味ある操作の途中の操作である場合、第 2 差分画像  $CP(M)$  は、この時点ではまだ、意味ある操作全体の画像を表すものとはなっていない。しかしながら、変数  $M$  を「1」ずつ加算しながら計算を繰り返すことにより、最終的には、第 2 差分画像  $CP(M)$  は、意味ある操作全体の画像を表すものとなる。

このような処理を撮像時刻  $T(N)$  と撮像画像  $P(N)$  との対応がなくなるまで続け、ステップ 304 で撮像時刻  $T(N)$  と撮像画像  $P(N)$  との対応がないと判定されると、処理を終了する。

#### 【0036】

図 8 は、図 6 のような撮像情報を受信した場合に、図 7 の動作によって差分情報記憶部 34 に記録される差分情報の例を示したものである。

第 1 差分時刻  $DT(N)$  は、 $(N-1)$  回目の撮像画像の記録から  $N$  回目の撮像画像の記録までの時間である。

第 1 差分画像  $DP(N)$  は、 $(N-1)$  回目の撮像画像の記録から  $N$  回目の撮像画像の記録までに追加された画像である。ここで、ホワイトボードの枠については、点線で示している。これは、第 1 差分画像  $DP(N)$  が、追加された画像の内容のみを管理するものではなく、撮像画像全体における位置の情報や、撮像画像全体に対するサイズの情報も管理していることを意味する。また、例えば、媒体が傾いた状態で貼り付けられた場合には、角度の情報も管理する。

#### 【0037】

また、第 2 差分時刻  $CT(M)$  は、ホワイトボードの初期状態の撮像画像の記録から、ホワイトボードに対する  $M$  回目の意味ある操作の撮像画像の記録までの時間である。

10

20

30

40

50

第2差分画像 $CP(M)$ は、ホワイトボードに対する $(M-1)$ 回目の意味ある操作の撮像画像の記録から、ホワイトボードに対する $M$ 回目の意味ある操作の撮像画像の記録までに追加された画像である。つまり、ホワイトボードに対する $M$ 回目の意味ある操作を表す画像である。

尚、図では、このような処理によって複数の第1差分画像を1つの意味ある操作を表す第2差分画像にまとめる例として、手書きの場合を示した $(N=5\sim 7)$ 。しかしながら、上述したように、媒体の貼り付けや画像の投影についても、1枚の媒体の貼り付けや1回の画像の投影に対して複数の撮像画像が記録されることはあるので、このような場合に、複数の第1差分画像を1つの意味ある操作を表す第2差分画像にまとめるようにしてもよい。

#### 【0038】

次いで、文書検索部35が、差分情報記憶部34に記憶された差分情報に基づいて、表示情報を生成する。

図9は、文書検索部35の動作例を示したフローチャートである。

まず、文書検索部35は、図7で用いた変数 $M$ に「0」を代入し(ステップ321)、画面オブジェクト $V(0)$ を初期化する(ステップ322)。ここで、画面オブジェクト $V(M)$ は、 $M$ 回目の意味ある操作が行われた時点のホワイトボードの状態を表す画面オブジェクトであり、 $M=0$ の場合、ホワイトボードの初期状態を表す画面オブジェクトである。

#### 【0039】

次に、文書検索部35は、第2差分時刻 $CT(M)$ 及び第2差分画像 $CP(M)$ がある限り、第2差分時刻 $CT(M)$ 及び第2差分画像 $CP(M)$ に基づいて表示情報を生成する、という処理を行う。

即ち、まず、文書検索部35は、変数 $M$ に「1」を加算し(ステップ323)、第2差分時刻 $CT(M)$ と第2差分画像 $CP(M)$ との対応があるかどうかを判定する(ステップ324)。

#### 【0040】

ここで、第2差分時刻 $CT(M)$ と第2差分画像 $CP(M)$ との対応があれば、第2差分時刻 $CT(M)$ 、第2差分画像 $CP(M)$ を差分情報記憶部34から読み込む(ステップ325)。そして、ホワイトボードに対する操作の開始時刻である $T(0)$ に、ホワイトボードに対する操作の開始時刻から $M$ 回目の意味ある操作までの時間である第2差分時刻 $CT(M)$ を加算することにより、 $M$ 回目の意味ある操作が行われた操作時刻 $VT(M)$ を求め、表示情報記憶部36に記憶する(ステップ326)。また、 $M$ 回目の意味ある操作を表す画像である第2差分画像 $CP(M)$ をオブジェクト化することにより、表示要素の一例である要素オブジェクト $VO(M)$ を生成し、表示情報記憶部36に記憶する(ステップ327)。

#### 【0041】

その後、文書検索部35は、要素オブジェクト $VO(M)$ の形状が矩形であるかどうかを判定する(ステップ328)。これは、ホワイトボードに貼り付けられる媒体、投影された画像の形状が一般に矩形だからであるが、矩形以外の形状が想定される場合には、このステップ328の判定条件は柔軟に変更してよい。

その結果、要素オブジェクト $VO(M)$ の形状が矩形でなければ、要素オブジェクト $VO(M)$ は手書きを表すオブジェクトであって、電子文書との関連付けは必要ないので、そのままステップ334へ進む。

#### 【0042】

一方、要素オブジェクト $VO(M)$ の形状が矩形であれば、要素オブジェクト $VO(M)$ に対応する電子文書を特定する処理を行う。

即ち、まず、文書検索部35は、要素オブジェクト $VO(M)$ をその1つの頂点を左上点として正立させることにより、画像を生成する(ステップ329)。そして、特定のフォルダに格納された電子文書の中から、この画像と縦横比が類似し、かつ、レイアウトが

10

20

30

40

50

類似する電子文書を検索する（ステップ 330）。

【0043】

ここで、受信部 31 が、投影撮像装置 40 から投影した時刻及びその時刻に投影した画像を入手しておけば、差分情報生成部 33 が、この入手した時刻と第 2 差分時刻 CT (M) から得られる操作時刻とを比較すると共に、この入手した画像と第 2 差分画像 CP (M) とを比較することにより、第 2 差分画像 CP (M) が投影撮像装置 40 によって投影された画像かどうかを推測することができる。つまり、2 つの時刻がある程度近く、2 つの画像がある程度類似するものであれば、第 2 差分画像 CP (M) は、投影された画像であると推測できる。一方、投影された画像であると推測できなかった第 2 差分画像 CP (M) は、貼り付けられた媒体を表すものと考えることができる。従って、文書検索部 35 は、差分情報生成部 33 からこのような推測結果を受け、ステップ 330 において、要素オブジェクト VO (M) が投影された画像を表すものと考えられる場合は、投影文書用フォルダに格納された電子文書を対象に検索すればよく、要素オブジェクト VO (M) が貼り付けられた媒体の画像を表すものと考えられる場合は、貼り付け文書用フォルダに格納された電子文書を対象に検索すればよい。

10

【0044】

また、ステップ 330 でのレイアウトが類似する電子文書の検索は、具体的には、ステップ 329 で生成した画像における電子文書の文書要素（文字、数字、記号、図形、絵等の文書を構成する要素）が配置された領域の形状と、電子文書における文書要素が配置された領域の形状とを比較することにより行うとよい。或いは、文書要素の形状だけでなく、文書要素の色を考慮してもよい。

20

【0045】

次に、文書検索部 35 は、電子文書の検索が成功したかどうかを判定する（ステップ 331）。

ここで、電子文書の検索が成功した場合には、検索した電子文書へのリンクを要素オブジェクト VO (M) に埋め込み（ステップ 332）、ステップ 334 へ進む。

一方、電子文書の検索が成功しなかった場合は、他に頂点があるかどうかを判定する（ステップ 333）。そして、他に頂点があれば、その頂点に着目して、ステップ 329 ~ 333 の処理を繰り返す。また、他に頂点がなければ、そのままステップ 334 へ進む。

そして、最後に、文書検索部 35 は、(M - 1) 回目の意味ある操作が行われた時点のホワイトボードの状態を表す画面オブジェクト V (M - 1) に、M 回目の意味ある操作を表す要素オブジェクト VO (M) を追加することにより、M 回目の意味ある操作が行われた時点のホワイトボードの状態を表す画面オブジェクト V (M) を求め、表示情報記憶部 36 に記憶する（ステップ 334）。

30

このような処理を第 2 差分時刻 CT (M) と第 2 差分画像 CP (M) との対応がなくなるまで続け、ステップ 324 で第 2 差分時刻 CT (M) と第 2 差分画像 CP (M) との対応がないと判定されると、処理を終了する。

【0046】

図 10 は、図 8 のような差分情報が記憶されていた場合に、図 9 の動作によって表示情報記憶部 36 に記録される表示情報の例を示したものである。

40

VT (M) は、ホワイトボードに対する 1 つの意味のある操作が行われた操作時刻である。

VO (M) は、ホワイトボードに対する 1 つの意味のある操作で追加された画像を表す要素オブジェクトである。例えば、貼り付けられた媒体を表す要素オブジェクト (M = 1, 3, 4 の場合) や、投影された画像を表す要素オブジェクト (M = 2 の場合) や、手書きを表す要素オブジェクト (M = 5 の場合) がある。このうち、貼り付けられた媒体を表す要素オブジェクトには媒体に印刷された電子文書へのリンクが埋め込まれ、投影された電子文書の画像を表す要素オブジェクトには、この電子文書へのリンクが埋め込まれる。図では、リンクが埋め込まれていることを網掛けで表している。そして、ここでも、ホワイトボードの枠については、点線で示している。これは、要素オブジェクト VO (M) が

50

、ホワイトボードに対する操作のみに対応するオブジェクトであるので、ホワイトボード全体を表す画面オブジェクトにおける位置の情報や、画面オブジェクトに対するサイズの情報も管理していることを意味する。また、例えば、媒体が傾いた状態で貼り付けられた場合には、角度の情報も管理する。そこで、これらの位置、サイズ、角度の情報を用いて、ホワイトボードを表す画面オブジェクトに時間順に要素オブジェクトV O ( M ) を追加していくことにより、画面オブジェクトV ( M ) が生成される。

【 0 0 4 7 】

そして、最後に、文書サーバ30では、送信部39が、表示情報記憶部36に記憶された画面オブジェクトV ( M ) を読み出して、端末装置50に送信する。これにより、端末装置50には、画面オブジェクトが表示される。

10

図11は、端末装置50に表示される画面オブジェクトの例を示したものである。

ここでは、図10におけるV ( 5 ) に基づく画面オブジェクトの例を示している。即ち、要素オブジェクト51、52、53は、それぞれ、図4の媒体A、B、Cを表す要素オブジェクトであり、要素オブジェクト54は、投影された画像を表す要素オブジェクトである。

ここで、各要素オブジェクトには、上述したように、電子文書へのリンクが埋め込まれている。従って、例えば、要素オブジェクト54をクリックすると、エディタ55が起動され、投影された画像の元となる電子文書の編集等が可能になる。

尚、この例では、電子文書へのリンク（電子文書を参照するための情報）を要素オブジェクトに埋め込むようにしたが、電子文書の画像を要素オブジェクトに重畳して表示するようにしてもよい。

20

【 0 0 4 8 】

また、図11に示した画面オブジェクトは、各画面オブジェクトの元となる操作が行われた操作時刻に関連付けられる。そして、端末装置50は、操作時刻が指定されると、その操作時刻に関連付けられた画面オブジェクトを表示する。或いは、ホワイトボードに対する操作の開始から操作の終了まで、画面オブジェクトを時間順に表示するようにしてもよい。

以上により、本実施の形態の動作の説明を終了する。

【 0 0 4 9 】

尚、本実施の形態では、媒体に印刷された電子文書や投影された画像の元となる電子文書を、電子文書のレイアウトに基づいて特定したが、これには限らない。例えば、電子文書が印刷された媒体や投影される電子文書に対して電子文書を識別する情報を埋め込んでおき、この情報に基づいて電子文書を特定するようにしてもよい。但し、この場合の埋め込む情報は、撮像画像から誤りなく取り出せる程度の大きさとすることが好ましい。

30

【 0 0 5 0 】

ところで、本実施の形態では、電子文書を保持する文書サーバ30が、撮像情報の取得、差分情報の生成、電子文書の特定、画面の表示の指示等の処理を行うようにしたが、これらの処理は如何なる装置で行ってもよい。例えば、投影撮像装置40や端末装置50で行ってもよいし、これ以外の電子文書を保持しないコンピュータで行ってもよい。

そこで、これらの処理をコンピュータ90で行うものとして、コンピュータ90のハードウェア構成について説明する。

40

【 0 0 5 1 】

図12は、コンピュータ90のハードウェア構成を示した図である。

図示するように、コンピュータ90は、演算手段であるCPU (Central Processing Unit) 91と、記憶手段であるメインメモリ92及び磁気ディスク装置 (HDD: Hard Disk Drive) 93とを備える。ここで、CPU 91は、OS (Operating System) やアプリケーション等の各種ソフトウェアを実行し、上述した各機能を実現する。また、メインメモリ92は、各種ソフトウェアやその実行に用いるデータ等を記憶する記憶領域であり、磁気ディスク装置93は、各種ソフトウェアに対する入力データや各種ソフトウェアからの出力データ等を記憶する記憶領域である。

50

更に、コンピュータ90は、外部との通信を行うための通信I/F94と、ビデオメモリやディスプレイ等からなる表示機構95と、キーボードやマウス等の入力デバイス96とを備える。

【0052】

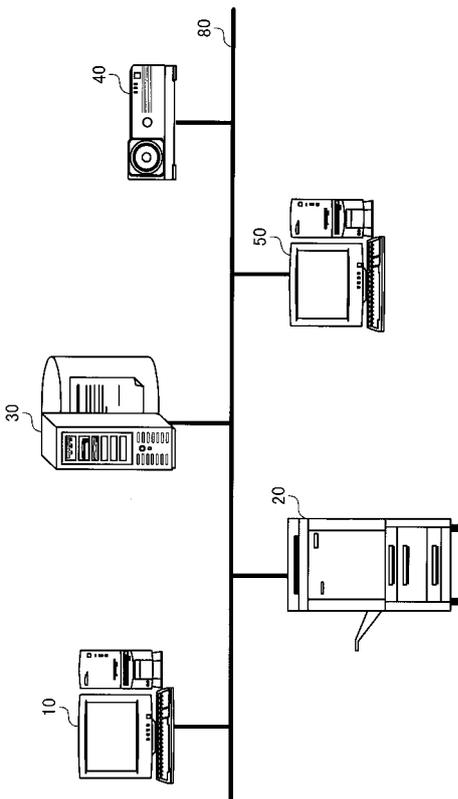
尚、本実施の形態を実現するプログラムは、通信手段により提供することはもちろん、CD-ROM等の記録媒体に格納して提供することも可能である。

【符号の説明】

【0053】

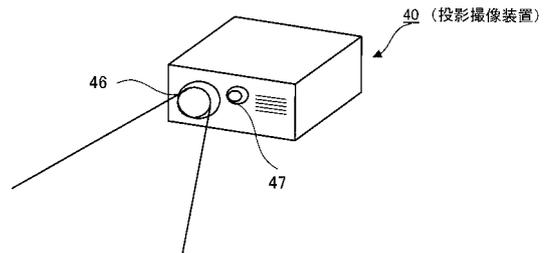
10, 50... 端末装置、 20... 画像形成装置、 30... 文書サーバ、 40... 投影撮像装置、 80... ネットワーク

【図1】

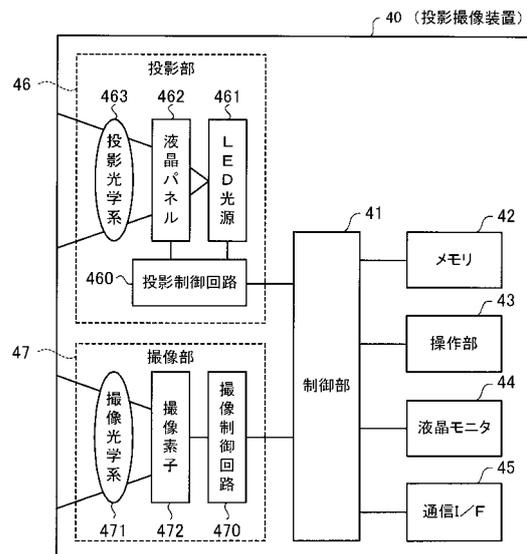


【図2】

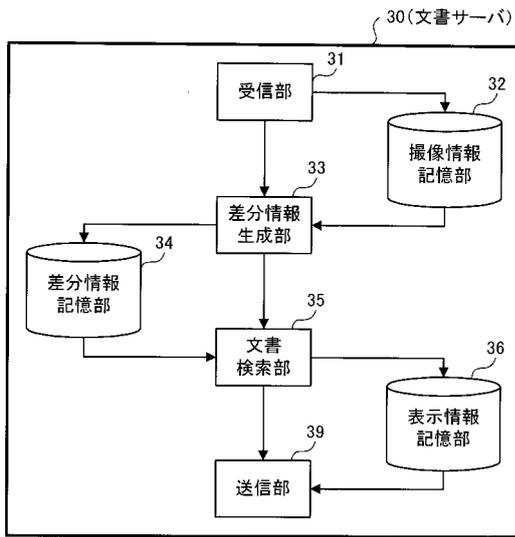
(a)



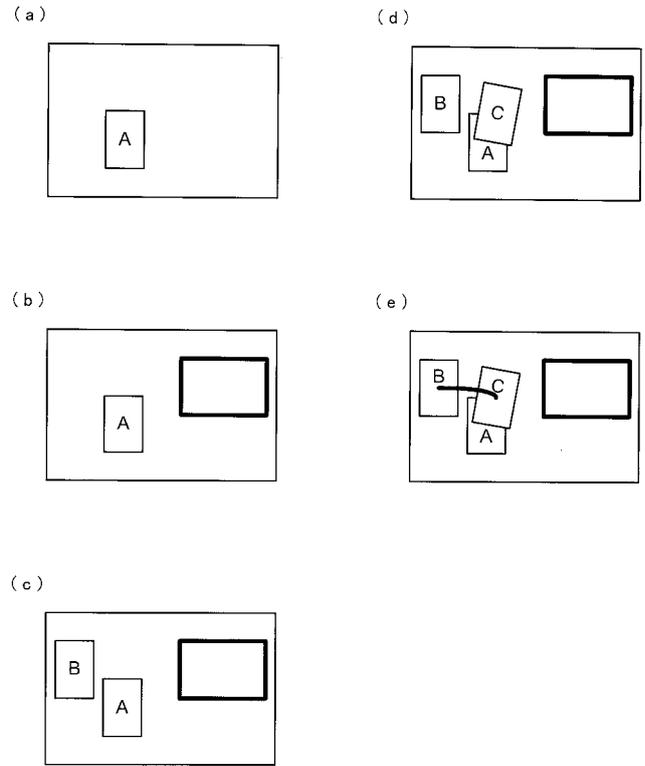
(b)



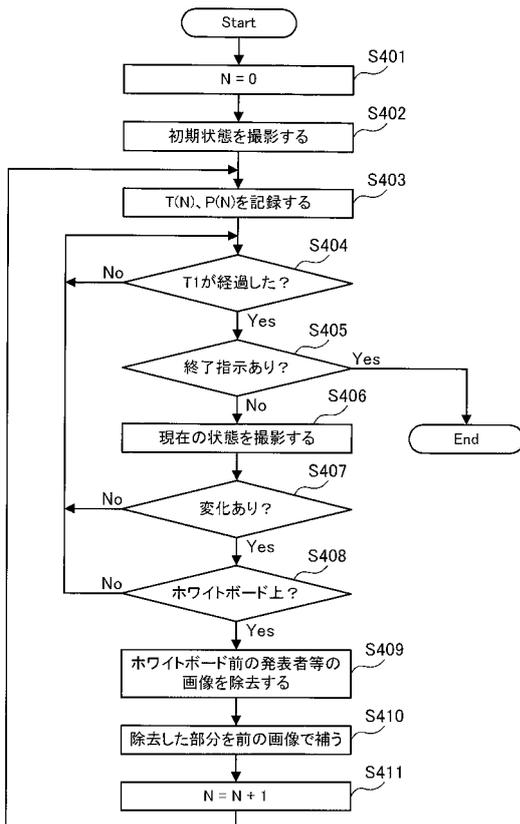
【 図 3 】



【 図 4 】



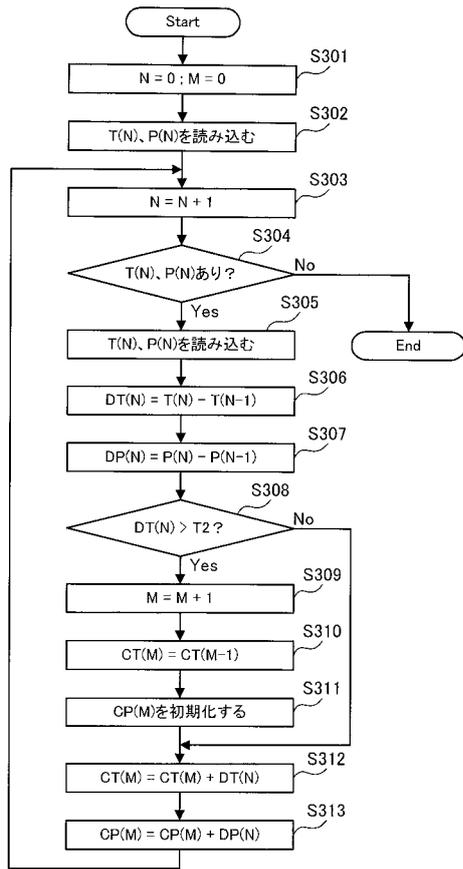
【 図 5 】



【 図 6 】

N	T(N)	P(N)
0	10:00:00	
1	10:05:05	
2	10:10:10	
3	10:15:15	
4	10:20:20	
5	10:30:30	
6	10:30:31	
7	10:30:32	

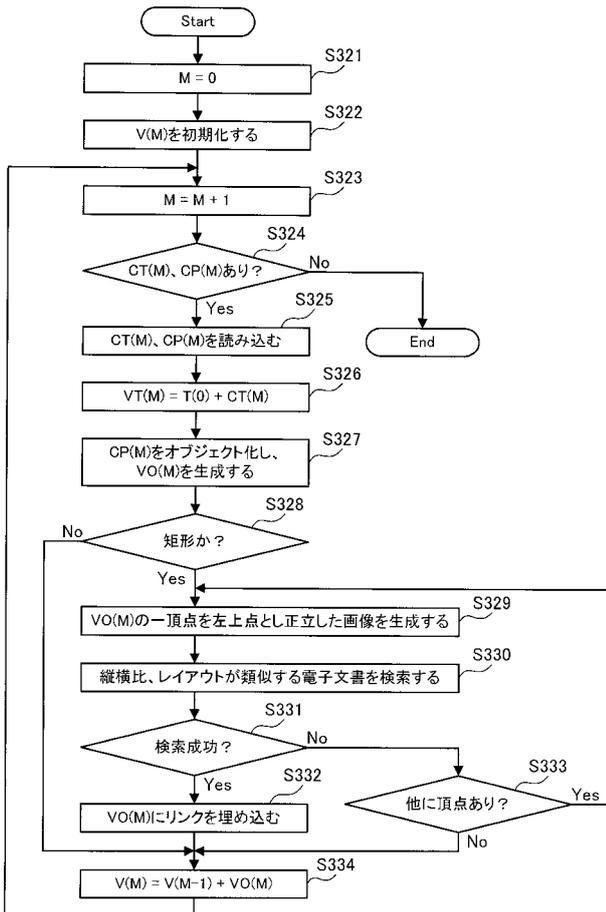
【 図 7 】



【 図 8 】

N	DT(N)	DP(N)	M	CT(M)	CP(M)
0	0:00:00		0	00:00:00	
1	0:05:05		1	00:05:05	
2	0:05:05		2	00:10:10	
3	0:05:05		3	00:15:15	
4	0:05:05		4	00:20:20	
5	0:10:10		5	00:30:32	
6	0:00:01				
7	0:00:01				

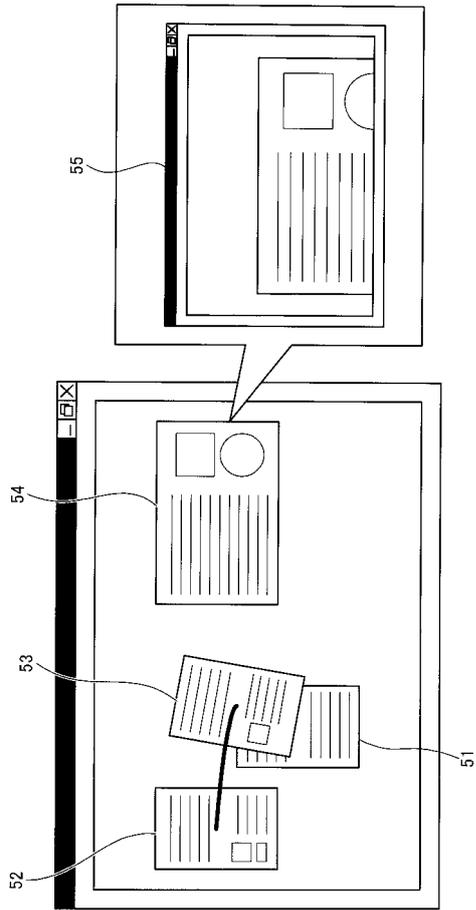
【 図 9 】



【 図 10 】

M	VT(M)	VO(M)	V(M)
0	10:00:00		
1	10:05:05		
2	10:10:10		
3	10:15:15		
4	10:20:20		
5	10:30:32		

【図 1 1】



【図 1 2】

