

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4709396号
(P4709396)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/041 (2006.01)

G 0 6 F 3/041 3 5 O E

G 0 6 F 3/042 (2006.01)

G 0 6 F 3/041 3 8 O M

G 0 6 F 3/042 J

請求項の数 8 (全 68 頁)

(21) 出願番号 特願2000-620550 (P2000-620550)
 (86) (22) 出願日 平成12年5月24日(2000.5.24)
 (65) 公表番号 特表2003-500752 (P2003-500752A)
 (43) 公表日 平成15年1月7日(2003.1.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/AU2000/000565
 (87) 国際公開番号 W02000/072230
 (87) 国際公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)
 審査請求日 平成19年5月17日(2007.5.17)
 (31) 優先権主張番号 PQ 0559
 (32) 優先日 平成11年5月25日(1999.5.25)
 (33) 優先権主張国 オーストラリア(AU)
 (31) 優先権主張番号 PQ 1313
 (32) 優先日 平成11年6月30日(1999.6.30)
 (33) 優先権主張国 オーストラリア(AU)

(73) 特許権者 303024600
 シルバーブルック リサーチ ピーティワ
 イ リミテッド
 オーストラリア ニューサウスウェールズ
 2041, バルメイン, ダーリング ス
 トリート 393
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100102576
 弁理士 渡辺 敏章
 (74) 代理人 100103931
 弁理士 関口 鶴彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動感知デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感知デバイスが、印刷物の表面に配置された複数のうちの1つの領域に対して移動されたときに当該領域の領域識別データを感知し、移動データを生成するための感知デバイスであって、

前記各領域には複数のタグが配置され、前記領域内の各タグは領域毎に同一であり、かつ、前記表面上の他の領域を識別するように領域の識別が符号化されており、

感知デバイスが前記表面上に配置された場合に、前記印刷物の表面から複数のタグの画像列を撮像する光学センサと、

撮像された少なくとも1つのタグをデコードして前記領域の識別を決定し、当該領域の識別に基づいて前記領域識別データを生成するように構成されている領域識別手段と、

前記画像列中で連続する複数のタグ画像間の変位を決定することにより、移動データを生成するように構成されている運動感知手段と、

領域識別データおよび移動データをコンピュータ・システムに伝達するように構成されている通信手段と

を含む感知デバイス。

【請求項 2】

複数のタグの画像に対する感知デバイスの配向を決定するように構成されている配向決定手段をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の感知デバイス。

10

20

【請求項 3】

通信手段が配向データをコンピュータ・システムに伝達するようにさらに構成されており、配向データが配向を示す

ことを特徴とする請求項 2 に記載の感知デバイス。

【請求項 4】

運動感知手段が加速度感知手段の少なくとも 1 つをさらに含み、加速度感知手段が、感知デバイスが表面領域に対して移動されたときにその感知デバイスの加速度を感知するように構成されており、運動感知手段が加速度を周期的にサンプリングすることによって移動データをさらに生成するように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の感知デバイス。

10

【請求項 5】

加速度感知手段が少なくとも 2 つの加速度のほぼ直交した成分を感知するように構成されている

ことを特徴とする請求項 4 に記載の感知デバイス。

【請求項 6】

感知デバイスが表面領域に対して移動されたときに時間基準を生成するように構成されているタイマ手段をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の感知デバイス。

【請求項 7】

通信手段が時間基準データをコンピュータ・システムに伝達するように構成されており、時間基準データはタイマ手段によって生成されたときの移動データの時間基準を示す

ことを特徴とする請求項 6 に記載の感知デバイス。

20

【請求項 8】

通信手段がワイヤレス通信手段である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の感知デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、フリーハンドが適用された情報を取り込むための感知デバイスに関し、排他的ではないが詳細には、ユーザが表面にフリーハンドを適用して描いた、または書いた情報を取り込むことができる感知デバイスに関する。

30

【0002】

本発明は、主に、多数の分散しているユーザが、印刷物およびハンドヘルド光センサを介してネットワーク情報およびアプリケーションと通信し、それにより、高速ネットワーク・カラー・プリンタを介して、オン・デマンドでインタラクティブな印刷物を獲得することを可能にするために開発された。本明細書では、本発明は主にこの使用に関して記述されているが、本発明はこの分野での使用に限定されないことが理解されるであろう。

【0003】

同時継続出願

本発明に関する様々な方法、システム、および装置が、本出願と同時に本発明の出願者および譲受人によって出願された以下の同時継続出願に開示されている。

40

【0004】

PCT/AU00/00518、PCT/AU00/00519、PCT/AU00/00520、PCT/AU00/00521、PCT/AU00/00523、PCT/AU00/00524、PCT/AU00/00525、PCT/AU00/00526、PCT/AU00/00527、PCT/AU00/00528、PCT/AU00/00529、PCT/AU00/00530、PCT/AU00/00531、PCT/AU00/00532、PCT/AU00/00533、PCT/AU00/00534、PCT/AU00/00535、PCT/AU00/00536、PCT/AU00/00537、PCT/AU00/00538、PCT/AU00/00539、PCT/AU00/00540、PCT/AU00/00541、PCT/AU00/00542、PCT/AU00/00543、PCT/AU00/00544、PCT/AU00/00545、PCT/AU00/00547、PCT/AU00/00546、PCT/AU00/00554、PCT/AU00/00556、PCT/AU00/00557、PCT/AU00/00558、PCT/AU00/00559、PCT/AU00/00560、PCT/AU00/00561、PCT/AU00/00562、PCT/AU00/00563、PCT/AU00/00564、PCT/AU00/00566、

50

PCT/AU00/00567、PCT/AU00/00568、PCT/AU00/00569、PCT/AU00/00570、PCT/AU00/00571、PCT/AU00/00572、PCT/AU00/00573、PCT/AU00/00574、PCT/AU00/00575、PCT/AU00/00576、PCT/AU00/00577、PCT/AU00/00578、PCT/AU00/00579、PCT/AU00/00581、PCT/AU00/00580、PCT/AU00/00582、PCT/AU00/00587、PCT/AU00/00588、PCT/AU00/00589、PCT/AU00/00583、PCT/AU00/00593、PCT/AU00/00590、PCT/AU00/00591、PCT/AU00/00592、PCT/AU00/00594、PCT/AU00/00595、PCT/AU00/00596、PCT/AU00/00597、PCT/AU00/00598、PCT/AU00/00516、およびPCT/AU00/00517。

【 0 0 0 5 】

これらの同時継続出願の開示は、相互参照によって本明細書に組み込まれている。

【 0 0 0 6 】

10

【従来の技術】

現在、コンピュータ・システムのユーザは、通常、情報を表示するためのモニタと、情報を入力するためのキーボードおよび/またはマウスとを使用してシステムと通信している。このようなインターフェースは高性能だが、比較的かさばり携帯には不向きである。紙上に印刷された情報は、コンピュータのモニタ上に表示された情報よりも読みやすく、より携帯に便利である場合がある。しかし、キーボードやマウスと異なり、紙上のペンは、一般に、コンピュータ・ソフトウェアとの通信能力に欠けている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、紙上のペンとコンピュータ・システムの利点を組み合わせることである。

20

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、表面の領域に対して感知デバイスが移動されたときに、領域識別データを感知し、移動データを生成するための感知デバイスに関するものであり、領域識別データはその領域の識別を示し、移動データはその領域に対する感知デバイスの移動を示し、表面はその表面に関連付けられた少なくとも1つの領域を示すコード化データをその上に配置させ、感知デバイスは、

コード化データの少なくともいくつかを使用して領域識別データを感知するように構成されている領域識別感知手段と、移動データを生成するように構成されている運動感知手段と、領域識別データと移動データをコンピュータ・システムに伝達するように構成されている通信手段とを含む。

30

【 0 0 0 9 】

運動感知手段は、コード化データの少なくともいくつかを使用して移動データを生成するように構成されることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

コード化データが領域の複数の基準点も示し、運動感知手段が基準点の少なくとも1つに対する感知デバイスの移動に基づいて移動データを生成するように構成されていることが、より好ましい。

【 0 0 1 1 】

代替実施形態では、コード化データは周期的エレメントを含み、運動感知手段はその周期的エレメントの少なくとも1つに対する感知デバイスの移動に基づいて移動データを生成するように構成されている。

40

【 0 0 1 2 】

別の実施形態では、運動感知手段は少なくとも1つの加速度感知手段を含み、加速度感知手段は、表面領域に対して感知デバイスが移動されたときにその加速度を感知するように構成されており、運動感知手段はその加速度を周期的にサンプリングすることによって移動データを生成するように構成されている。

【 0 0 1 3 】

本発明の特徴および利点は、添付図面を参照して、例としてのみ説明するその実施形態の以下の説明から明らかになる。

50

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

注：MemjetTMは、オーストラリア、Silverbrook Research Pty Ltdの登録商標である。

【 0 0 1 5 】

好ましい実施形態では、本発明は、ネットページ・ネットワークされているコンピュータ・システムと共に動作するように構成されており、詳細な概略は以下の通りである。すべての実装が、基本的なシステムに関して以下で議論する特有の詳細と拡張のすべてまたはほとんどでさえも、必ずしも使用しないことが理解されるであろう。しかし、本発明の好ましい実施形態と態様が動作するコンテキストを理解することを試みるとき、外部を参照する必要性を低減するために、システムは、最も完全な形態で記述されている。

10

【 0 0 1 6 】

簡単な概要では、ネットページ・システムの好ましい形態は、マップされた表面の形態であるコンピュータ・インタフェース、すなわち、コンピュータ・システムにおいて維持されている表面のマップに対する基準を含んでいる物理的な表面を使用する。マップ基準は、適切な感知デバイスによって照会することができる。特有の実装に応じて、マップ基準は、可視的または不可視的にコード化することが可能であり、また、マップされた表面に関する局所的な照会が、そのマップ内および異なるマップ間の両方において、あいまいでないマップ基準をもたらすような方式で定義することが可能である。コンピュータ・システムは、マップされた表面の特徴に関する情報を含むことができ、そのような情報は、マップされた表面と共に使用された感知デバイスによって供給されたマップ基準に基づいて、検索することができる。したがって、検索された情報は、オペレータが表面の特徴と通信したことに応答して、オペレータの代わりにコンピュータ・システムによって起動されたアクションの形態をとることができる。

20

【 0 0 1 7 】

好ましい形態では、ネットページ・システムは、ネットページの生成とネットページと人間の通信に依存する。これらは、普通の紙に印刷されたテキスト、グラフィック、および画像のページであるが、インタラクティブウェブ・ページのように動作する。情報は、補助のない人間の目にはほとんど見えないインクを使用して、各ページ上でコード化される。しかし、インクおよびそれによりコード化されたデータは、光学的な撮像ペンによって感知して、ネットページ・システムに送信することができる。

30

【 0 0 1 8 】

好ましい形態では、各ページ上のアクティブ・ボタンとハイパーリンクをペンでクリックして、ネットワークから情報を要求すること、または、ネットワーク・サーバに好みを信号で知らせることができる。一実施形態では、ネットページ上に手で書かれたテキストは、ネットページ・システムでは、自動的に認識されて、コンピュータ・テキストに変換され、フォームに記入することを可能にする。他の実施形態では、ネットページ上に記録された署名は、自動的に確認され、電子商取引のトランザクションを安全に認可することが可能になる。

40

【 0 0 1 9 】

図1に示したように、印刷したネットページ1は、ペンとネットページ・システムの間の通信を介して、ユーザが印刷されたページ上に物理的および「電子的」に記入することができる通信フォームを表すことができる。例は、名前とアドレスのフィールドおよび提出ボタンを含んでいる「要求」フォームを示す。ネットページは、可視インクを使用して印刷されたグラフィック・データ2と、不可視インクを使用してタグ4の集合体として印刷されたコード化データ3とからなる。対応するページ記述5は、ネットページ・ネットワーク上に記憶されており、ネットページの個々の要素を記述する。具体的には、ネットページ・システムが、ネットページを介して正確に入力を解釈することを可能にするために、各インタラクティブ要素のタイプと空間的広がり（ゾーン）を記述する（すなわち、例のテキスト・フィールドとボタン）。例えば、提出ボタン6は、対応するグラフィック8

50

の空間的広がりに対応するゾーン7を有する。

【0020】

図2に示したように、ネットページ・ペン101は、図8および9に示した以下でより詳細に説明する好ましい形態であり、ネットページ・プリンタ601、家庭、オフィス、または移動使用のインターネットに接続された印刷器具と共に動作する。ペンはワイヤレスであり、短距離無線リンク9を介して、ネットページ・プリンタと安全に通信する。

【0021】

ネットページ・プリンタ601は、図11から13に示した以下でより詳細に説明する好ましい形態であり、定期的にまたはオン・デマンドで、すべてインタラクティブネットページとして高品質に印刷された、個別化した新聞、雑誌、カタログ、パンフレット、および他の刊行物を定期的にまたは要求がありしだい配信することができる。パーソナル・コンピュータとは異なり、ネットページ・プリンタは、例えば、ユーザの家の台所、朝食用テーブル付近、その他日々の家庭生活が始まる場所付近など、朝のニュースを見るような場所の近くの壁に取り付けることができる器具である。また、テーブルの上、デスクトップ、携帯型、および縮小型にもなる。

【0022】

消費点において印刷されたネットページは、紙の使用が容易である点とインタラクティブ媒体のタイムリーでインタラクティブである点が組み合わされている。

【0023】

図2に示したように、ネットページ・ペン101は、印刷されたネットページ1上のコード化データと通信し、短距離無線リンク9を介して、ネットページ・プリンタに通信を伝達する。プリンタ601は、解釈のために、関係するネットページ・ページ・サーバ10に通信を送信する。適切な環境では、ページ・サーバは、対応するメッセージを、ネットページ・アプリケーション・サーバ13上で実行されるアプリケーション・コンピュータ・ソフトウェアに送信する。アプリケーション・サーバは、続いて、元のプリンタ上に印刷される応答を送信することが可能である。

【0024】

ネットページ・システムは、高速マイクロ電気機械システム(MEMS)をベースとするインクジェット(MemjetTM)プリンタと併用して使用することによって、好ましい実施形態では、かなりより簡便になっている。この技術の好ましい形態では、比較的高速で高品質の印刷が、消費者にとってより入手可能になっている。好ましい形態では、ネットページ刊行物は、移動が容易で扱い易いように綴じてある、両面にフル・カラーで印刷されたレターサイズのつや紙のセットなど、従来のニュース雑誌の物理的な特徴を有する。

【0025】

ネットページ・プリンタは、広帯域インターネット・アクセスの可用性が増大していることを利用している。ケーブル・サービスは、米国では95%の家庭で利用可能であり、広帯域インターネット・アクセスを提供するケーブル・モデム・サービスは、すでにこれらの20%で利用可能である。また、ネットページ・プリンタは、より低速な接続で動作することができるが、配信時間はより長く、画質はより悪くなる。実際、ネットページ・システムは、市販の既存のインクジェット・プリンタとレーザ・プリンタを使用してイネーブルにすることができるが、システムはより遅く動作し、したがって、消費者の立場では、より受け入れにくくなる。他の実施形態では、ネットページ・システムは、私的イントラネット上でホストされている。さらに他の実施形態では、ネットページ・システムは、単一コンピュータ、またはプリンタなどコンピュータがイネーブルになっているデバイス上でホストされている。

【0026】

ネットページ・ネットワーク上のネットページ刊行サーバ14は、ネットページ・プリンタに印字品質刊行物を配信するように構成されている。定期的な刊行物は、ポイントキャスト・インターネット・プロトコルおよびマルチキャスト・インターネット

10

20

30

40

50

・プロトコルを介して、自動的に加入ネットページ・プリンタに配信される。個別化された刊行物は、個々のユーザのプロファイルにより、ろ過され、フォーマットされる。

【0027】

ネットページ・プリンタは、任意の数のペンを支持するように構成することができ、ペンは、任意の数のネットページ・プリンタと共に動作することができる。好ましい実装では、各ネットページ・ペンは、独自の識別子を有する。家庭では、1つが家族の各メンバに割り当てられている、カラー・ネットページ・ペンの集合体を有することが可能である。これにより、各ユーザは、ネットページ刊行サーバまたはアプリケーション・サーバに関して、別々のプロファイルを維持することが可能になる。

【0028】

また、ネットページ・ペンは、ネットページ登録サーバ11に登録して、1つまたは複数の支払カード・アカウントに連結することができる。これにより、ネットページ・ペンを使用して、電子商取引の支払いを安全に認証することが可能になる。ネットページ登録サーバは、ネットページ・ペンによって取り込まれた署名と以前に登録された署名を比較して、電子商取引サーバに対し、ユーザの識別を認証することが可能になる。また、他の生体情報を使用して、識別を確認することができる。ネットページ・ペンのバージョンは、ネットページ登録サーバによって同様な方式で確認された、指紋走査を含むことができる。

【0029】

ネットページ・プリンタは、ユーザが介入することなく、朝刊など、定期刊行物を配信することが可能であるが、絶対に迷惑ジャンク・メールを配信しないように構成することができる。好ましい実施形態では、加入ソースまたは認可されたソースから定期刊行物のみを配信する。この点に関して、ネットページ・プリンタは、電話番号または電子メールを知っているあらゆるジャンク・メーラが見ることができるファックス・マシンまたは電子メールのアカウントとは異なる。

【0030】

1. ネットページ・システム・アーキテクチャ

システムの各オブジェクト・モデルについて、Unified Modeling Language (UML) クラス図を使用して説明する。クラス図は、関係によって接続されたオブジェクト・クラスのセットからなり、ここでは、連想と一般化という2種類の関係が重要である。連想は、オブジェクト間、すなわちクラス・インスタンス間のいくつかの種類の関係を表す。一般化は、実際のクラスを関係付け、以下のように理解することができる：クラスが、そのクラスのすべてのオブジェクトのセットとして考慮される場合、およびクラスAがクラスBの一般化である場合、Bは単にAのサブセットである。UMLは、直接には2次モデリング、すなわちクラスのクラスを支持しない。

【0031】

各クラスは、そのクラスの名称でラベル付けされた矩形として描かれている。これは、水平線によって名称から分離されているクラスの属性のリストと、水平線によって属性リストから分離されているクラスのオペレーションのリストとからなる。しかし、以下のクラス図では、オペレーションはモデリングされていない。

【0032】

連想は、2つのクラスを結合する線として描かれており、選択的にどちらかの端において連想の多重度でラベル付けされている。デフォルト多重度は1である。アスタリスク(*)は、「多く」の多重度、すなわちゼロまたは1以上を表す。各連想は、選択的に名称でラベル付けされ、また、選択的にどちらかの端において対応するクラスの役割でラベル付けされている。オープン・ダイヤモンドは、集合連想(「is-part-of」)を表し、連想ラインのアグレッガータの端において描かれている。

【0033】

一般化の関係(「is-a」)は、2つのクラスを結合する実線として描かれており、一般化の端において矢印(オープン・トライアングルの形態)を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

クラス図を複数の図に分割するとき、複製された任意のクラスは、それを定義する主要図を除いて、すべて破線で示されている。それが定義される場合のみ属性が示されている。

【 0 0 3 5 】

1 . 1 ネットページ

ネットページは、ネットページ・ネットワークが構築される土台である。ネットページは、紙ベースのユーザ・インタフェースを刊行された情報とインタラクティブサービスに提供する。

【 0 0 3 6 】

ネットページは、ページのオンライン記述に関して見えないようにタグ付けされた印刷ページ（または他の表面領域）からなる。オンライン・ページ記述は、ネットページ・ページ・サーバによって、永続的に維持される。ページ記述は、テキスト、グラフィック、および画像を含めて、ページの可視であるレイアウトとコンテンツを記述する。また、ボタン、ハイパーリンク、および入力フィールドを含めて、ページ上に入力要素を記述する。ネットページにより、その表面上にネットページ・ペンで作成されたマーキングを、同時にネットページ・システムによって取り込んで処理することが可能になる。

10

【 0 0 3 7 】

複数のネットページは、同じページ記述を共有することができる。しかし普通なら同一であるページを介した入力を区別することを可能にするために、各ネットページには、独自のページ識別子が割り当てられている。このページIDは、非常に多数のネットページを区別するのに十分な精度を有する。

20

【 0 0 3 8 】

ページ記述に対する各参照は、印刷されたタグではコード化されている。タグは、タグが出現する固有のページを識別し、それにより、間接的にページ記述を識別する。また、タグは、ページ上のそれ自体の位置を識別する。タグの特性については、以下でより詳細に説明する。

【 0 0 3 9 】

タグは、普通の紙など、赤外線を反射する任意の基板上に赤外線吸収インクで印刷される。近赤外線波長は、人間の目には見えないが、適切なフィルタを有する固体画像センサによって容易に感知される。

30

【 0 0 4 0 】

タグは、ネットページ・ペンの領域画像センサによって感知され、タグ・データは、最も近いネットページ・プリンタを介して、ネットページ・システムに送信される。ペンはワイヤレスであり、短距離無線リンクを介して、ネットページ・プリンタと通信する。タグは、十分に小さく密に構成されているので、ペンは、ページ上を1回クリックするだけでも、確実に少なくとも1つのタグを撮像することができる。通信は実体のないものなので、ペンがページとの各通信についてページIDと位置を認識することは重要である。タグは、表面の損傷に対して部分的には耐性があるように、エラー修正可能としてコード化されている。

40

【 0 0 4 1 】

ネットページ・ページ・サーバは、各印刷されたネットページに固有のページ・インスタンスを維持し、サーバが、各印刷されたネットページのページ記述において、ユーザが供給した入力フィールドに対する値の別々のセットを維持することを可能にする。

【 0 0 4 2 】

ページ記述、ページ・インスタンス、および印刷されたネットページの間を関数を図4に示す。ページ・インスタンスは、それを印刷したネットページ・プリンタと、既知であれば、それを要求したネットページ・ユーザの両方に関連付けられている。

【 0 0 4 3 】

1 . 2 ネットページ・タグ1 . 2 . 1 タグ・データ・コンテンツ

50

好ましい形態では、各タグは、それが出現する領域と、その領域内のタグの位置を識別する。また、タグは、領域全体またはタグに関するフラグを含むことが可能である。例えば、1つまたは複数のフラグ・ビットは、タグ感知デバイスに信号で合図して、感知デバイスが領域の記述を参照する必要なく、タグの隣接領域に関連付けられている関数を示すフィードバックを提供することが可能である。例えば、ネットページ・ペンは、ハイパーリンクのゾーンにあるとき、「アクティブ領域」LEDを照射することが可能である。

【0044】

以下でより明確に説明するように、好ましい実施形態では、各タグは、初期検出を補助し、表面または感知プロセスによって誘発されたあらゆるワープ効果を最小限に抑えることに役立つ、容易に認識される不変構造を含む。タグは、全ページをタイル張りすることが好ましく、また、十分に小さく密に構成されているので、ペンは、ページ上を1回クリックするだけで、少なくとも1つのタグを容易に撮像することができる。通信は実体がないので、ペンがページとの各通信に関するページIDと位置を認識することは重要である。

【0045】

好ましい実施形態では、タグが指す領域は、ページ全体と一致し、したがって、タグにおいてコード化されている領域IDは、タグが出現するページのページIDと同義である。他の実施形態では、タグが指す領域は、ページの任意のサブ領域または他の表面とすることができ、例えば、インタラクティブ要素のゾーンと一致することができ、その場合、領域IDは、直接インタラクティブ要素を識別することができる。

【0046】

【表1】

表1—タグ・データ

フィールド	精度 (ビット)
領域 ID	100
タグ ID	16
フラグ	4
合計	120

【0047】

各タグは、120ビットの情報を含み、通常表1に示すように割り振られている。最大タグ密度を64平方インチと仮定すると、16ビットのタグIDは、最高で1024平方インチの領域サイズを支持する。隣接領域とマップを使用することによって、タグIDの精度を増大せずに、より大きな領域を連続してマッピングすることができる。100ビットの領域IDにより、 2^{100} ($\sim 10^{30}$ または $100 \text{ 万} \times 1 \text{ 兆} \times 1 \text{ 兆}$) の異なる領域を一意に識別することが可能になる。

【0048】

1.2.2 タグ・データのコード化

120ビットのタグ・データは、(15, 5) Reed-Solomonコードを使用して、冗長してコード化される。これは、各々15の4ビット記号である6つのコードワードからなる360のコード化されたビットをもたらす。(15, 5)コードにより、最高で5つの記号エラーをコードワードごとに修正することが可能になる。すなわち、1コードワードあたり最高で33%の記号エラー率に対して耐性がある。

【0049】

各4ビット記号は、タグにおいて、空間的にコヒーレントな方式で表されており、6つのコードワードの記号は、タグ内で空間的にインターリーブされている。これにより、バースト・エラー(複数の空間的に隣接するビットに影響を与えるエラー)が全体で最小数の記号といずれか1つのコードワードの最小数の記号を損傷し、それにより、バースト・エラーを完全に修正することができる可能性を最大にすることが保証される。

【 0 0 5 0 】

1 . 2 . 3 物理的なタグ構造

図 5 に示したタグの物理的な表示には、固定ターゲット構造 1 5、1 6、1 7、および可変データ領域 1 8 が含まれる。固定ターゲット構造により、ネットページ・ペンなどの感知デバイスは、タグを検出して、センサに対する 3 次元配向を推測することが可能になる。データ領域は、コード化したタグ・データの個々のビットの表示を含む。

【 0 0 5 1 】

適切なタグの再生成を達成するために、タグは、 256×256 ドットの解像度でレンダリングされる。これにより、1 インチ当たり 1 6 0 0 ドットで印刷されたとき、約 4 mm の直径を有するタグが得られる。この解像度では、タグは、半径 1 6 ドットの「静かな領域」によって囲まれるように設計される。また、静かな領域は、隣接するタグによっても寄与されるので、静かな領域は、6 ドットをタグの有効直径に追加するだけである。

10

【 0 0 5 2 】

タグは、6 つのターゲット構造を含む。検出リング 1 5 により、感知デバイスは、始めにタグを検出することが可能になる。リングは、回転不変であり、アスペクト比の簡単な補正で、透視ひずみの効果がほとんど除去されるので、検出が容易である。配向軸 1 6 により、感知デバイスは、センサの揺れによるタグのおよその平面配向を決定することが可能になる。配向軸は、固有の配向をもたらすように、斜めになっている。4 つの透視ターゲット 1 7 により、感知デバイスは、タグの正確な 2 次元透視変形を推測することが可能になり、したがって、センサに対するタグの正確な 3 次元の位置と配向を推測することが可能になる。

20

【 0 0 5 3 】

すべてのターゲット構造は、雑音に対する耐性を向上させるように、冗長的に大きい。

【 0 0 5 4 】

タグ全体の形状は、円形である。これは、とりわけ、不規則な 3 角形格子上でタグを最適にパッキングすることを支持する。これは、円形検出リングと組み合わせると、タグ内のデータ・ビットの円形構成を最適にする。サイズを最大にするために、各データ・ビットは、2 つの径方向の線と 2 つの同心円状の円形弧によって束縛されている領域形態である径方向ウェッジによって表されている。各ウェッジは、 1600 dpi において最小の寸法である 8 ドットを有し、そのベース（内弧）が、この最小の寸法に少なくとも等しいように設計されている。径方向のウェッジの高さは、常に最小の寸法に等しい、各 4 ビット・データの記号は、 2×2 のウェッジのアレイによって表されている。

30

【 0 0 5 5 】

各 6 つのコードワードの 1 5 の 4 ビット・データの記号は、インタリーブした方式で、4 つの同心円状の記号リング 1 8 a から 1 8 d に割り振られている。代替として、記号は、タグの周りの円形数列で割り振られる。

【 0 0 5 6 】

インタリーブリングは、同じコードワードの任意の 2 つの記号間の平均的な空間距離を最大にするように設計されている。

【 0 0 5 7 】

感知デバイスを介するタグ付き領域との「シングル・クリック」通信を支持するために、感知デバイスは、どの領域またはどのような配向に配置されていても、その視野において、少なくとも 1 つのタグの全体を見ることができなければならない。したがって、要求される感知デバイスの視野の直径は、タグのサイズと間隔の関数となる。

40

【 0 0 5 8 】

タグの形状が円形であると仮定すると、センサの視野の最小直径は、図 6 に示すように、タグが、正 3 角形格子上でタイル張りされているときに獲得される。

【 0 0 5 9 】

1 . 2 . 4 タグ画像の処理および復号化

ネットページ・ペンなどの感知デバイスによって実施されるタグ画像の処理および複合化

50

を図7に示す。取り込んだ画像を画像センサから獲得している間に、画像の動的範囲が決定される(20において)。次いで、範囲の中央が、画像21の2進数閾値として選択される。次いで、画像を閾値処理して、接続されている画素領域(すなわち形状23)内にセグメント化する(22において)。タグのターゲット構造を表すには小さすぎる形状は、破棄される。各形状のサイズと重心も計算する。

【0060】

次いで、各形状について、2進形状モーメント25を計算する(24において)。これらは、後に特定するターゲット構造の基準を提供する。中央形状モーメントは、本来、位置が不変であり、スケール、アスペクト比、および回転について容易に不変とすることができる。

10

【0061】

リング・ターゲットの構造15は、まず特定される(26において)。リングは、透視ねじれであるとき、非常によく行動するという利点を有する。各形状モーメントをアスペクト正規化および回転正規化することによって、整合が進行する。2次モーメントが正規化された後は、リングは、透視ねじれが重要である場合であっても、容易に認識される。リングの元のアスペクトと回転27は、共に、透視変換の有用な近似を提供する。

【0062】

次に、軸ターゲットの構造16が特定される(28において)。リングの正規化を各形状モーメントに適用し、結果として得られるモーメントを回転正規化することによって、整合が進行する。2次モーメントが正規化された後は、軸ターゲットは、容易に認識される。軸の2つの可能な配向からあいまいさを除くために、1つの3次オーダのモーメントが必要であることに留意されたい。これを可能にするために、形状は、1つの側にかなり傾斜している。また、透視ねじれは軸ターゲットの軸を隠すことができるので、軸ターゲットが正規化を適用されたリングを有した後にのみ、軸ターゲットを回転正規化することが可能であることに留意されたい。軸ターゲットの元の回転は、ペンの揺れ29によるタグの回転の有用な近似を提供する。

20

【0063】

4つの透視ターゲットの構造17は、最後に特定される(30において)。その位置の良好な推定は、リングと軸ターゲット、リングのアスペクトと回転、および軸の回転に対する既知の空間関係に基づいて計算される。リングの正規化を各形状モーメントに適用することによって、整合が進行する。2次モーメントが正規化された後は、円形透視ターゲットは容易に認識され、各推定位置に最も近いターゲットは、整合していると見なされる。次いで、4つの透視ターゲットの元の重心は、タグ空間において、サイズが既知である正方形の透視ねじれコーナ31であると見なされ、8自由度の透視変形33は、4つのタグ空間と画像空間の点の対を関係付けるよく理解されている式を解くことに基づいて推測される(32において)(Heckbert, P., Fundamentals of Texture Mapping and Image Warping, Masters Thesis, Dept. of EECs, U. of California at Berkeley, Technical Report No. UCB/CSD 89/516, June 1989参照。この内容は、相互参照によって本明細書に組み込まれている)。

30

40

【0064】

推測した画像空間に対するタグ空間の透視変形を使用して、タグ空間の各既知のデータ・ビットの位置を画像空間に射影し(36において)、そこで、実数値の位置を使用して、4つの関係する隣接画素を入力画像に双1次補間する(36において)。以前に計算した画像閾値21を使用して、結果を閾値処理し、最終的なビット値37を生成する。

【0065】

この方式で、すべての360のデータ・ビット37が獲得された後は、6つの60ビットのReed-Solomonコードワードの各々を復号して(38において)、20の復号されたビット39、または全体で120の復号されたビットを得る。コードワード記号

50

は、コードワード・オーダにおいてサンプリングされており、したがって、コードワードは、サンプリング・プロセス中に、暗黙のうちにデインタリーブされていることに留意されたい。

【 0 0 6 6 】

リング・ターゲット 1 5 は、画像に対する関係がリングが見つけれられる場合に完全なタグの一部であることを保証する、画像のサブ領域においてのみシークされる。完全なタグが見つけれられず、連続的に復号されない場合、現行フレームに対するペンの位置は記録されない。適切は処理パワーと理想的には最小でない視野 1 9 3 が与えられた場合、代替戦略は、現行画像において他のタグをシークすることを含む。

【 0 0 6 7 】

獲得されたタグ・データは、タグを含んでいる領域と領域内のタグの位置の識別を示す。次いで、領域におけるペン・ニブの正確な位置 3 5、ならびに、ペンの全体的な配向 3 5を、タグ上で観測された透視変形 3 3 と、ペンの物理的な軸およびペンの光学的な軸の間の既知である空間関係から推測する (3 4 において)。

【 0 0 6 8 】

1 . 2 . 5 タグ・マップ

タグを復号することにより、領域 ID、タグ ID、およびタグに対するペンの変形が得られる。タグ ID とタグに対するペンの位置をタグ付き領域内の絶対的な位置に変換することができるようになる前に、領域内のタグの位置を知らなければならない。これは、タグ付き領域の各タグ ID を対応する位置にマップする関数である、タグ・マップによって与えられる。タグ・マップのクラス図を、ネットページ・プリンタのクラス図の一部として、図 2 2 に示す。

【 0 0 6 9 】

タグ・マップは、タグで表面領域をタイル張りするために使用されたスキームを反映しており、これは、表面のタイプによって異なることがあり得る。複数のタグ付き領域が同じタイル張りスキームと同じタグ番号付けスキームを共有するとき、同じタグ・マップも共有することができる。

【 0 0 7 0 】

領域のタグ・マップは、領域 ID を介して検索可能でなければならない。したがって、領域 ID、タグ ID、およびペン変形が与えられた場合、タグ・マップは検索することができ、タグ ID を領域内の絶対的なタグ位置に変換することができ、タグに対するペンの位置をタグの位置に追加して、領域内の絶対的なペンの位置を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

1 . 2 . 6 タギング・スキーム

2 つの別々の表面コード化スキームが重要であり、両方とも、このセクションで以前に記述したタグ構造を使用する。好ましいコード化スキームは、すでに議論したように、「位置指示」タグを使用する。代替コード化スキームは、オブジェクト指示タグを使用する。

【 0 0 7 2 】

位置指示タグは、タグ付き領域に関連付けられているタグ・マップを通して変換されるとき、領域内の一意的なタグ位置をもたらすタグ ID を含む。タグに対するペンの位置をこのタグの位置に追加して、領域内のペンの位置を得る。次に、これを使用して、領域に関連付けられているページ記述におけるユーザ・インタフェース要素に対するペンの位置を決定する。ユーザ・インタフェース要素自体が識別されるだけでなく、ユーザ・インタフェース要素に対する位置も識別される。したがって、位置指示タグは、特定のユーザ・インタフェース要素のゾーンにおける絶対的なペンの経路の取込みを自明に支持する。

【 0 0 7 3 】

オブジェクト指示タグは、領域に関連付けられているページ記述におけるユーザ・インタフェース要素を直接識別するタグ ID を含む。ユーザ・インタフェース要素のゾーンにおけるすべてのタグは、ユーザ・インタフェース要素を識別し、それらをすべて同一に、したがって区別不可能にする。したがって、オブジェクト指示タグは、絶対的なペン経路の

10

20

30

40

50

取込みを支持しない。しかし、相対的なペン経路の取込みは支持する。位置のサンプリング周波数が遭遇したタグ周波数の2倍を超える限り、ストローク内における1つのサンプリングしたペンの位置から次までの変位を明確に決定することができる。

【0074】

どちらかのタギング・スキームにより、タグ・データを感知デバイスによって読み取り、ネットワーク・システムにおいて適切な応答を生成するために、ユーザが、適切な感知デバイスを使用して、印刷されたページと通信することができるという点で、タグは、ユーザ・インタフェース要素として、ネットワーク上の関連する視角要素と協同して機能する。

【0075】

10

1.3 ドキュメントおよびページ記述

ドキュメントおよびページ記述のクラス図の好ましい実施形態を図25と26に示す。

【0076】

ネットワーク・システムでは、ドキュメントは3つのレベルにおいて記述されている。ほとんどのアブストラクト・レベルにおいて、ドキュメント836は、階層構造を有し、その末端要素839は、テキスト・オブジェクト、テキスト・スタイル・オブジェクト、画像オブジェクトなどのコンテンツ・オブジェクト840に関連付けられている。ドキュメントが特定のページ・サイズで、ユーザの特定のスケール・ファクタの好みによりプリンタ上に印刷された後に、ドキュメントは、ページ付けされ、またはフォーマットされる。フォーマットされた末端要素835は、ある場合には、対応する末端要素に関連付けられているものとは異なるコンテンツ・オブジェクトに関連付けられることになり、特に、コンテンツ・オブジェクトがスタイルに関係付けられている場合そうである。また、ドキュメントおよびページの各印刷インスタンスは、別々に記述され、特定のページ・インスタンス830から取り入れられた入力を、同じページ記述の他のインスタンスから取り入れられた入力とは別々に記録することが可能になる。

20

【0077】

ページ・サーバ上に最も抽象的なドキュメント記述を提示することにより、ユーザは、ソース・ドキュメントの特有のフォーマットを受け取ることを強制されずに、ドキュメントのコピーを要求することが可能になる。例えば、ユーザは、異なるページ・サイズを有するプリンタを介してコピーを要求することが可能である。逆に、ページ・サーバ上にフォーマットしたドキュメント記述を提示することにより、ページ・サーバは、特定の印刷ページ上のユーザの行動を効率的に解釈することが可能になる。

30

【0078】

フォーマットしたドキュメント834は、フォーマットしたページ記述5のセットからなり、各々は、フォーマットした末端要素835のセットからなる。各フォーマットした要素は、ページ上に空間的広がりまたはゾーン58を有する。これにより、ハイパーリンクおよび入力フィールドなど、入力要素のアクティブ領域が定義される。

【0079】

ドキュメント・インスタンス831は、フォーマットしたドキュメント834に対応する。これは、ページ・インスタンス830のセットからなり、各々は、フォーマットしたドキュメントのページ記述5に対応する。各ページ・インスタンス830は、単一の一意的な印刷されたネットワークページ1を記述し、ネットワークのページIDを記録する。ページ・インスタンスは、それが別々に要求されたページのコピーを表す場合、ドキュメント・インスタンスの一部ではない。

40

【0080】

ページ・インスタンスは、末端要素インスタンス832のセットからなる。要素インスタンスは、インスタンスに特有の情報を記録する場合にのみ存在する。したがって、ハイパーリンク・インスタンスは、それがページ・インスタンスに特有であるトランザクションID55を記録するので、ハイパーリンク要素に対して存在し、フィールド・インスタンスは、それがページ・インスタンスに特有な入力を記録するので、フィールド要素に対し

50

て存在する。しかし、要素インスタンスは、テキストフローなど、静的な要素に対しては存在しない。

【 0 0 8 1 】

端末要素は、図 2 7 に示したように、静的要素 8 4 3、ハイパーリンク要素 8 4 4、フィールド要素 8 4 5、またはページ・サーバ・コマンド要素 8 4 6 とすることができる。静的要素 8 4 3 は、図 2 8 に示したように、関連するスタイル・オブジェクト 8 5 4 を有するスタイル要素 8 4 7、関連するスタイリングしたテキスト・オブジェクト 8 5 5 を有するテキストフロー要素 8 4 8、関連する画像要素 8 5 6 を有する画像要素 8 4 9、関連するグラフィック・オブジェクト 8 5 7 を有するグラフィック要素 8 5 0、関連するビデオ・クリップ・オブジェクト 8 5 8 を有するビデオ・クリップ要素 8 5 1、関連するオーディオ・クリップ・オブジェクト 8 5 9 を有するオーディオ・クリップ要素 8 5 2、または関連するスクリプト・オブジェクト 8 6 0 を有するスクリプト要素 8 5 3 とすることができる。

10

【 0 0 8 2 】

ページ・インスタンスは、特定の入力要素には適用されない、ページ上で取り込まれたあらゆるデジタル・インクを記録するために使用されるバックグラウンド・フィールド 8 3 3 を有する。

【 0 0 8 3 】

本発明の好ましい形態では、タグ・マップ 8 1 1 は、ページ上のタグをページ上の位置に変換することを可能にする各ページ・インスタンスに関連付けられている。

20

【 0 0 8 4 】

1 . 4 ネットページ・ネットワーク

好ましい実施形態では、ネットページ・ネットワークは、図 3 に示したように、インターネットなどのネットワーク 1 9 を介して接続されている、ネットページ・ページ・サーバ 1 0、ネットページ登録サーバ 1 1、ネットページ ID サーバ 1 2、ネットページ・アプリケーション・サーバ 1 3、ネットページ刊行サーバ 1 4、およびネットページ・プリンタ 6 0 1 の分散セットからなる。

【 0 0 8 5 】

ネットページ登録サーバ 1 1 は、ユーザ、ペン、プリンタ、アプリケーション、および刊行物の間の関係を記録するサーバであり、これにより、様々なネットワーク活動を認可する。これは、ユーザを認証し、アプリケーション・トランザクションにおいて、認証されたユーザの代わりに署名プロキシとして作用する。また、手書き認識サービスを提供する。上述したように、ネットページ・ページ・サーバ 1 0 は、ページ記述とページ・インスタンスに関する永続的な情報を維持する。ネットページ・ネットワークは、各々ページ・インスタンスのサブセットを扱う任意の数のページ・サーバを含む。また、ページ・サーバは、各ページ・インスタンスのユーザ入力値も維持するので、ネットページ・プリンタなどのクライアントは、ネットページ入力を直接適切なページ・サーバに送信する。ページ・サーバは、対応するページの記述に対するそのような入力を解釈する。

30

【 0 0 8 6 】

ネットページ ID サーバ 1 2 は、ドキュメント ID 5 1 をオン・デマンドで割り振り、ID 割り振りスキームを介して、ページ・サーバのロード・バランシングを提供する。

40

【 0 0 8 7 】

ネットページ・プリンタは、インターネット分散ネーム・システム (DNS) などを使用して、ネットページ・ページ ID 5 0 を、対応するページ・インスタンスを取り扱うネットページ・ページ・サーバのネットワーク・アドレス内に分解する。

【 0 0 8 8 】

ネットページ・アプリケーション・サーバ 1 3 は、インタラクティブネットページ・アプリケーションをホストするサーバである。ネットページ刊行サーバ 1 4 は、ネットページ・ドキュメントをネットページ・プリンタに刊行するアプリケーション・サーバである。これらについては、セクション 2 で詳細に説明する。

50

【 0 0 8 9 】

ネットページ・サーバは、IBM、Hewlett-Packard、およびSunなどの製造業者の様々なネットワーク・サーバ・プラットフォームに基づいてホストすることができる。複数のネットページ・サーバは、単一ホスト上で同時に実行することができる。単一サーバは、いくつかのホスト上に分散することができる。ネットページ・サーバによって提供される機能、特にIDサーバおよびページ・サーバによって提供される機能のいくつかまたはすべても、ネットページ・プリンタなどのネットページ器具、コンピュータ・ワークステーションにおいて、またはローカル・ネットワーク上において、直接提供することができる。

【 0 0 9 0 】

10

1.5 ネットページ・プリンタ

ネットページ・プリンタ601は、ネットページ・システムに登録された器具であり、オン・デマンドで、加入を介して、ネットページ・ドキュメントを印刷する。各プリンタは、固有のプリンタID62を有し、インターネットなどのネットワークを介して、理想的には広帯域接続を介して、ネットページ・ネットワークに接続されている。

【 0 0 9 1 】

不揮発性メモリにおける識別とセキュリティ設定の他に、ネットページ・プリンタは、永続的な記憶機構を含んでいない。ユーザに関する限り、「ネットワークはコンピュータである」。ネットページは、分散ネットページ・ページ・サーバ10の助けにより、特定のネットページ・プリンタとは関係なく、空間と時間を超えてインタラクティブに機能する。

20

【 0 0 9 2 】

ネットページ・プリンタは、ネットページ刊行サーバ14から、加入ネットページ・ドキュメントを受信する。各ドキュメントは、ページ・レイアウトと、ページをポピュレートする実際のテキストおよび画像オブジェクトの2つの部分に分散している。個別化のために、通常、ページ・レイアウトは、特定の加入者に特有であり、したがって、適切なページ・サーバを介する加入者のプリンタに対するポイントキャストである。一方、テキスト・オブジェクトおよび画像オブジェクトは、通常、他の加入者と共有されており、したがって、すべての加入者のプリンタと適切なページ・サーバに対するマルチキャストである。

30

【 0 0 9 3 】

ネットページ刊行サーバは、ドキュメントのコンテンツをポイントキャストおよびマルチキャストに区分することを最適化する。ドキュメントのページ・レイアウトのポイントキャストを受信した後、プリンタは、存在するならば、どのマルチキャストをリスンすべきであるかを認識する。

【 0 0 9 4 】

プリンタが印刷するドキュメントを定義する完全なページ・レイアウトとオブジェクトとを受信した後は、プリンタは、そのドキュメントを印刷することができる。

【 0 0 9 5 】

プリンタは、奇数ページと偶数ページをラスタ化して、それを同時にシートの両面に印刷する。プリンタは、この目的のためにMemjetTMプリントヘッド350を使用する複式プリント・エンジン・コントローラ760とプリント・エンジンを含む。

40

【 0 0 9 6 】

印刷プロセスは、ページ記述のラスタ化と、ページ画像の説明および印刷の2つの分解された段階からなる。ラスタ画像プロセッサ(RIR)は、併行して実行される1つまたは複数の標準DSP757からなる。複式プリント・エンジン・コントローラは、ページ画像を実時間で拡大、ディザ、および印刷するカスタム・プロセッサからなり、プリント・エンジンのプリントヘッドの動作と同期化されている。

【 0 0 9 7 】

IR印刷に対してイネーブルになってないプリンタは、IR吸収黒色インクを使用してタ

50

グを印刷する選択肢を有するが、これは、そうでない場合に空であるページの領域にタグを制限する。そのようなページは、I R印刷ページよりも限定された機能を有するが、依然としてネットページとして分類される。

【0098】

通常のネットページ・プリンタは、紙のシート上にネットページを印刷する。より特化されているネットページ・プリンタは、グローブなど、より特殊な表面上に印刷することが可能である。各プリンタは、少なくとも1つの表面タイプを支持し、各表面のタイプに対し、少なくとも1つのタグ・タイル張りスキームを支持し、したがって、タグ・マップを支持する。ドキュメントを印刷するために実際に使用されるタグ・タイル張りスキームを記述するタグ・マップ811は、ドキュメントに関連付けられるようになり、したがって、ドキュメントのタグを正確に解釈することができる。

10

【0099】

図2は、ネットページ・ネットワーク上の登録サーバ11によって維持されているプリンタに関係する情報を反映している、ネットページ・プリンタのクラス図を示す。

【0100】

ネットページ・プリンタの好ましい実施形態については、図11から16を参照して、以下のセクション6でより詳細に説明する。

【0101】

1.5.1 MemjetTM プリントヘッド

ネットページ・システムは、熱インクジェット、圧電インクジェット、レーザ電子写真などを含む、広範なデジタル印刷技術で作成されたプリンタを使用して動作することができる。しかし、広範な消費者に受け入れられるためには、ネットページ・プリンタが以下の特性を有することが望ましい。

20

【0102】

- ・電子写真品質カラー印刷
- ・高品質テキスト印刷
- ・高い信頼性
- ・安いプリンタ価格
- ・安いインク価格
- ・安い紙の価格
- ・簡単な動作
- ・ほとんど無音の印刷
- ・速い印刷速度
- ・同時両面印刷
- ・コンパクトなフォームファクタ
- ・低い電力消費

30

これらの特性をすべて有する印刷技術は、市販されていない。

【0103】

これらの特性を有するプリンタを製造することができるようにするために、本出願は、MemjetTM 技術と呼ばれる、新しい印刷技術を発明した。MemjetTM は、マイクロ電気機械システム(MEMS)技術を使用して製造されたページ幅プリントヘッドを組み合わせたドロップ・オン・デマンド・インクジェット技術である。図17は、MemjetTM プリントヘッドの単一印刷要素300を示す。ネットページ・ウォールプリンタは、168960の印刷要素300を組み合わせ、1600dpiのページ幅複式プリンタを形成する。このプリンタは、シアン、マゼンタ、黄、黒、および赤外のインク、ならびにペーパー・コンディショナとインク定着剤を同時に印刷する。

40

【0104】

印刷要素300は、長さが約110ミクロンで、幅が32ミクロンである。これらの印刷要素のアレイは、CMOS論理、データ転送、タイミング、および駆動回路(図示せず)を組み合わせたシリコン基板301の上に形成されている。

50

【0105】

印刷要素300の主要要素は、ノズル302、ノズル・リム303、ノズル室304、流体シール305、インク・チャネル・リム306、レバー・アーム307、能動アクチュエータ光線対308、受動アクチュエータ光線対309、能動アクチュエータアンカ310、受動アクチュエータアンカ311、およびインク吸込み口312である。

【0106】

能動アクチュエータ光線対308は、接合部319において、受動アクチュエータ光線対309に機械的に接合されている。両方の光線対とも、それぞれのアンカ点310および311でアンカされている。要素308、309、310、311、および319を組み合わせることにより、片持ち電熱式曲げアクチュエータ320が形成される。

10

【0107】

図18は、印刷要素300の断面315を含む、印刷要素300のアレイの小部分を示す。断面315は、シリコン・ウエハ301を通過しているインク吸込み口312を明瞭に示すために、インクのない状態で示されている。

【0108】

図19(a)、19(b)、および19(c)は、MemjetTM印刷要素300の動作サイクルを示す。

【0109】

図19(a)は、インク・ドロップレットを印刷する前の、インク・メニスカス316の静止位置を示す。インクは、インク・メニスカス316と、ノズル室304とインク・チャネル・リム306の間に形成されている流体シール305とにおいて、表面張力によってノズル室に保持されている。

20

【0110】

印刷中、プリントヘッドCMOS回路は、プリント・エンジン・コントローラから正しい印刷要素にデータを配分し、データをラッチし、データをバッファリングして、能動アクチュエータ光線対308の電極318を駆動する。これにより、電流は約1マイクロ秒で光線対308を通過して、ジュール熱を発生する。ジュール熱のために温度は上昇して、光線対308を膨張させる。受動アクチュエータ光線対309は加熱されないため、膨張せず、2つの光線対の間に応力の差が生じる。この応力の差は、基板301に向かって曲がっている電熱式曲げアクチュエータ320の片持ち端によって部分的に解決される。レバー・アーム307は、この動きをノズル室304に送信する。ノズル室304は、図19(b)に示した位置に向かって、約2ミクロン移動する。これにより、インクの圧力が増大し、ノズル302からインク321を出させ、インク・メニスカス316を膨らませる。ノズル・リム303は、インク・メニスカス316がノズル室304の表面を横切って広がることを防止する。

30

【0111】

光線対308と309の温度が等しくなるにつれ、アクチュエータ320は元の位置に戻る。これは、図19(c)に示すように、ノズル室において、インク・ドロップレット317がインク321からブレイク・オフすることを助ける。ノズル室は、メニスカス316において、表面張力の作用によって、再び充填される。

40

【0112】

図20は、プリントヘッド350のセグメントを示す。ネットページ・プリンタでは、プリントヘッドの長さは、方向351における紙の幅全体(通常210mm)である。図示したセグメントは、0.4mmの長さである(完全なプリントヘッドの約0.2%)。印刷する際、紙は、固定されたプリントヘッドを352の方向に通過する。プリントヘッドは、6列の交互嵌合された印刷要素300を有し、インク吸込み口312によって供給される6色のインクまたは何種類かのインクを印刷する。

【0113】

動作中にプリントヘッドの脆弱な表面を保護するために、ノズル・ガード・ウエハ330がプリントヘッドの表面301に取り付けられている。各ノズル302に対して、対応す

50

るノズル・ガード・ホール 3 3 1 が存在し、それを通してインク・ドロップレットが放出される。ノズル・ガード・ホール 3 3 1 が紙の繊維または他の細片によってふさがれることを防止するために、印刷中に、ろ過した空気が空気口 3 3 2 を通ってポンピングされ、ノズル・ガード・ホールから出る。インク 3 2 1 が乾燥することを防止するために、ノズル・ガードは、プリンタのアイドルリング中は、封止されている。

【 0 1 1 4 】

1 . 6 ネットページ・ペン

ネットページ・システムの能動感知デバイスは、通常、ペン 1 0 1 であり、これは、その埋め込まれているコントローラ 1 3 4 を使用して、画像センサを介してページから I R 位置を取り込み、復号することができる。画像センサは、適切なフィルタを備えた固体デバイスであり、近赤外線波長においてのみ感知することが可能である。以下でより詳細に説明するように、システムは、ニブが表面と接触するときを感知することができ、ペンも、人間の手書きを取り込むのに十分な速度でタグを感知することができる（すなわち、2 0 0 d p i またはそれ以上および 1 0 0 H z またはそれ以上）。ペンによって取り込まれた情報は、暗号化されて、ワイヤレスでプリンタ（または基地局）に送信され、プリンタまたは基地局は、（既知の）ページ構造に関してデータを解釈する。

【 0 1 1 5 】

ネットページ・ペンの好ましい実施形態は、通常のマーキング・インク・ペンおよびマーキングしないスタイラスの両方として動作する。しかし、マーキング・アスペクトは、インターネット・インタフェースとして使用するときなど、ブラウジング・システムとしてネットページ・システムを使用するには必要ではない。各ネットページ・ペンは、ネットページ・システムに登録されており、独自のペン I D 6 1 を有する。図 2 3 は、ネットページ・ペンのクラス図を示し、ネットページ・ネットワーク上の登録サーバによって維持されているペンに関係する情報を反映している。

【 0 1 1 6 】

どちらかのニブがネットページと接触しているとき、ペンは、位置とページに対する配向を決定する。ニブは、力センサに取り付けられており、ニブの力は、ペンが「アップ」であるかまたは「ダウン」であるかを示すために、閾値を基準にして解釈される。これにより、例えばネットワークからの情報を要求するために、ペン・ニブで押すことによって、ページ上のインタラクティブ要素を「クリック」することが可能になる。さらに、力は連続値として取り込まれ、例えば、署名の完全な力学を確認することが可能になる。

【 0 1 1 7 】

ペンは、赤外線スペクトルにおいて、ニブの周辺におけるページの領域 1 9 3 を撮像することによって、ネットページ上のニブの位置と配向を決定する。最も近いタグを復号して、撮像したタグに関する観測された透視ねじれとペンの光学的諸特性に関する既知である幾何学的形状から、タグに対するニブの位置を計算する。ページ上のタグの密度は、タグのサイズに反比例するので、タグの位置の解像度は低い可能性があるが、調節された位置の解像度は非常に高く、正確な手書き認識に必要な最小限の解像度を超える。

【 0 1 1 8 】

ネットページに対するペンの動作は、一連のストロークとして取り込まれる。ストロークは、ペン・ダウン事象によって開始し、後のペン・アップ事象によって完成する、ページ上の時間を刻印したペンの位置のシーケンスからなる。また、ストロークは、ページ I D が変化したときはいつでもネットページのページ I D 5 0 でタグ付けされ、通常的环境下では、これが、ストロークの開始点となる。

【 0 1 1 9 】

各ネットページ・ペンは、それに関連付けられている現行選択 8 2 6 を有し、これにより、ユーザは、コピーやペーストのオペレーション等を実施することが可能になる。選択は、時間刻印され、定義された時間の後、システムがそれを破棄することを可能にする。現行選択は、ページ・インスタンスの領域を記述する。これは、ページのバックグラウンド領域に対し、ペンを通して取り込まれた最も新しいデジタル・インク・ストロークからな

10

20

30

40

50

る。これは、選択ハイパーリンク起動を介してアプリケーションに提出された後は、アプリケーションに特有の方式で解釈される。

【 0 1 2 0 】

各ペンは、現行ニブ 8 2 4 を有する。これは、ペンが最後にシステムに通知したニブである。上述したデフォルト・ネットページ・ペンの場合では、マーキング黒色インクのニブまたは非マーキング・スタイラスのニブが現行である。また、各ペンは、現行ニブ・スタイル 8 2 5 を有する。これは、例えばパレットから色を選択するユーザに応答して、アプリケーションによって最後にペン関連付けられたニブ・スタイルである。デフォルト・ニブ・スタイルは、現行ニブに関連付けられたニブ・スタイルである。ペンを通して取り込まれたストロークは、現行ニブ・スタイルでタグ付けされる。ストロークが後に再生成されるとき、ストロークがタグ付けされるニブ・スタイルで再生成される。

10

【 0 1 2 1 】

ペンが通信することができるプリンタの範囲内にあるときはいつでも、ペンはその「オンライン」LED をゆっくり明滅させる。ペンがページに対するストロークを復号することができないとき、ペンは、瞬時に「エラー」LED を起動する。ペンがページに対するストロークを復号することができたとき、ペンは、瞬時に「o k」LED を起動する。

【 0 1 2 2 】

取り込まれたストロークのシーケンスは、デジタル・インクと呼ばれる。デジタル・インクは、手書きのオンライン認識と署名のオンライン確認のために、図面と手書きのデジタル交換の基準を形成する。

20

【 0 1 2 3 】

ペンはワイヤレスであり、短距離無線リンクを介して、デジタル・インクをネットページ・プリンタに送信する。送信されたデジタル・インクは、プライバシーとセキュリティのために暗号化され、効率的な送信のためにパケット化されるが、プリンタにおける適時な処理を保証するために、常にペン・アップ事象の際にフラッシュされる。

【 0 1 2 4 】

ペンがプリンタの範囲外にあるとき、ペンは、10 分以上の連続的な手書きの容量を有する内部メモリに、デジタル・インクをバッファリングする。ペンが再びプリンタの範囲内にあるとき、ペンは、バッファリングされたデジタル・インクを転送する。

【 0 1 2 5 】

ペンは、任意の数のプリンタに登録することができるが、すべての状態データは、紙の上とネットワークの上の両方に存在するので、ある特定の時間に、ペンがどのプリンタと通信しているかは、ほとんど重要でない。

30

【 0 1 2 6 】

ペンの好ましい実施形態については、図 8 から 10 を参照して、以下のセクション 6 でより詳細に説明する。

【 0 1 2 7 】

1 . 7 ネットページ通信

ネットページ・プリンタ 6 0 1 は、ペンを使用してネットページ 1 と通信するとき、ペン 1 0 1 からストロークに関するデータを受信する。ペンをストロークなどの運動を実行するために使用するとき、ペンによってタグ 4 のコード化データ 3 を読み取る。データにより、特定のページと関連するインタラクティブ要素の識別を決定し、ページに対するペンの相対的な位置の指示を獲得することが可能になる。指示データは、プリンタに送信され、そこで、プリンタは、DNS を介して、ストロークのページ ID 5 0 を、対応するページ・インスタンス 8 3 0 を維持しているネットページ・ページ・サーバのネットワーク・アドレスに分解する。次いで、プリンタは、ストロークをページ・サーバに送信する。ページが以前のストロークにおいて最近識別された場合、プリンタは、すでに、関係するページ・サーバのアドレスをキャッシュに有することが可能である。各ネットページは、ネットページ・ページ・サーバによって永続的に維持されているコンパクトなページ・レイアウトからなる（以下を参照）。ページ・レイアウトは、通常ネットページ・ネットワーク

40

50

上のどこかに記憶されている、画像、フォント、およびテキストなどのオブジェクトを指す。

【0128】

ページ・サーバがペンからストロークを受信するとき、ページ・サーバは、ストロークが適用されているページ記述を検索し、ストロークがページ記述のどの要素と交差しているかを決定する。次いで、ページ・サーバは、関係する要素のタイプのコンテキストにおいて、ストロークを解釈することができる。

【0129】

「クリック」は、ペン・ダウン位置とその後のペン・アップ位置との間の距離と時間が、両方ともある小さな最大値未満であるストロークである。クリックによって起動されるオブジェクトは、通常、起動するクリックを必要とし、したがって、より長いストロークは無視される。「ぞんざいな」クリックなど、ペンの動作を登録できなかったことは、ペンの「ok」LEDから応答がないことによって示される。

【0130】

ネットページ・ページ記述には、ハイパーリンクとフォームフィールドの2種類の入力要素がある。フォームフィールドによる入力、関連するハイパーリンクの起動をトリガすることもできる。

【0131】

1.7.1 ハイパーリンク

ハイパーリンクは、遠隔アプリケーションにメッセージを送信する手段であり、通常、ネットページ・システムにおいて印刷された応答を引き出す。

【0132】

ハイパーリンク要素844は、ハイパーリンクの起動を取り扱うアプリケーション71、アプリケーションに対しハイパーリンクを識別するリンクID54、ユーザのアプリケーション・エイリアスID65をハイパーリンク起動に含むことをシステムに要請する「エイリアス要求」フラグ、および、ハイパーリンクがお気に入りとして記録されるまたはユーザの履歴に出現するとき使用される記述を識別する。ハイパーリンク要素のクラス図を図29に示す。

【0133】

ハイパーリンクが起動されるとき、ページ・サーバは、ネットワーク上のどこかにあるアプリケーションに要求を送信する。アプリケーションは、アプリケーションID64によって識別され、アプリケーションIDは、DNSを介して、通常の方法で分解される。図30に示したように、一般ハイパーリンク863、フォーム・ハイパーリンク865、および選択ハイパーリンク864の3種類のハイパーリンクが存在する。一般ハイパーリンクは、連結されたドキュメントに対する要求を実施することができるか、または、単に、好みをサーバに信号で合図することが可能である。フォーム・ハイパーリンクは、対応するフォームをアプリケーションに提出する。選択ハイパーリンクは、現行選択をアプリケーションに提出する。例えば、現行選択が単一ワードのテキストを含む場合、アプリケーションは、ワードが出現するコンテキスト内でワードの意味を与える単一ページのドキュメント、または異なる言語への変換を返すことが可能である。各ハイパーリンクのタイプは、どのような情報がアプリケーションに提出されるかによって特徴付けられる。

【0134】

対応するハイパーリンク・インスタンス862は、ハイパーリンク・インスタンスが出現するページ・インスタンスに特有であることができるトランザクションID55を記録する。トランザクションIDは、ユーザの代わりに購入アプリケーションによって維持されている保留中の購入の「ショッピング・カート」など、アプリケーションに対するユーザ特有のデータを識別することができる。

【0135】

システムは、ペンの現行選択826を選択ハイパーリンク起動に含む。システムは、フォーム・ハイパーリンク起動に関連するフォームインスタンス868のコンテンツを含むが

10

20

30

40

50

、ハイパーリンクが「提出デルタ」属性のセットを有する場合、最後のフォーム提出以後の入力のみが含まれる。システムは、すべてのハイパーリンク起動に、効果的な戻り経路を含む。

【 0 1 3 6 】

ハイパーリンク・グループ 8 6 6 は、図 3 1 に示したように、関連するハイパーリンクを有するグループ要素 8 3 8 である。入力グループのフィールド要素を介して行われるとき、グループに関連付けられているハイパーリンク 8 4 4 が起動される。ハイパーリンクされたグループを使用して、ハイパーリンクの行動をチェックボックスなどのフィールドと関連付けることができる。また、フォーム・ハイパーリンクの「提出デルタ」属性と共に使用して、連続的な入力をアプリケーションに提供することができる。したがって、「ブラックボード」通信モデルを支持するために、すなわち、入力を取り込まれ、したがって、それが行われるとすぐに共有される場合、使用することができる。

10

【 0 1 3 7 】

1 . 7 . 2 フォーム

フォームは、印刷されたネットページを介して関係付けられた入力のセットを取り込むために使用される、関係付けられた入力フィールドの集合体を定義する。フォームにより、ユーザは、サーバ上で実行されるアプリケーション・ソフトウェア・プログラムに、1 つまたは複数のパラメータを提出することが可能になる。

【 0 1 3 8 】

フォーム 8 6 7 は、ドキュメント階層におけるグループ要素 8 3 8 である。これは、究極的には、端末フィールド要素 8 3 9 のセットを含む。フォームインスタンス 8 6 8 は、フォームの印刷されたインスタンスを表す。これは、フォームのフィールド要素 8 4 5 に対応するフィールド・インスタンス 8 7 0 のセットからなる。各フィールド・インスタンスは、関連付けられた値 8 7 1 を有し、そのタイプは、対応するフィールド要素のタイプに依存する。各フィールド値は、特定の印刷されたフォームインスタンスを介して、すなわち、1 つまたは複数の印刷されたネットページを介して、入力を記録する。フォームのクラス図を図 3 2 に示す。

20

【 0 1 3 9 】

各フォームインスタンスは、フォームが活動中であるか、凍結されているか、提出されたか、無効であるか、または満了しているかを示す状況 8 7 2 を有する。フォームは、初めに印刷されたとき、活動中である。フォームは、それが署名された後、凍結される。フォームは、ハイパーリンクが「提出デルタ」属性セットを有していない場合、提出ハイパーリンクの 1 つが起動された後、提出される。フォームは、ユーザが無効フォームを呼び出し、フォームをリセットし、またはフォームのページ・コマンドを複製したとき、無効になる。フォームは、フォームが活動中である時間がフォームの指定寿命を超えたとき、満了する。フォームが活動中である間、フォームの入力が可能である。活動中でないフォームを介した入力は、代わりに、関係するページ・インスタンスのバックグラウンド・フィールド 8 3 3 に取り込まれる。フォームが活動中であるかまたは凍結されているとき、フォームの提出が可能である。フォームが活動中でないかまたは凍結されていないときにフォームを提出しようとする試みは拒絶され、代わりに、フォーム状況報告が引き出される。

30

40

【 0 1 4 0 】

各フォームインスタンスは、それから得られる任意のフォームインスタンスに関連付けられており (5 9 において)、したがって、バージョンの履歴を提供する。これにより、特定の時間間隔におけるフォームの最後のバージョンを除くすべてを、探索から排除することが可能になる。

【 0 1 4 1 】

すべての入力は、デジタル・インクとして取り込まれる。デジタル・インク 8 7 3 は、時間刻印されたストローク・グループ 8 7 4 のセットからなり、各々は、スタイリングしたストローク 8 7 5 のセットからなる。各ストロークは、時間刻印したペンの位置 8 7 6 の

50

セットからなり、各々も、ペンの配向とニブの力を含む。デジタル・インクのクラス図を図33に示す。

【0142】

フィールド要素845は、チェックボックス・フィールド877、テキスト・フィールド878、ドロ잉・フィールド879、または署名フィールド880とすることができる。フィールド要素のクラス図を図34に示す。フィールドのゾーン58に取り込まれたデジタル・インクは、フィールドに割り当てられる。

【0143】

チェックボックス・フィールドは、図35に示したように、関連付けられたブール値881を有する。チェックボックス・フィールドのゾーンに取り込まれたマーク（チック、クロス、ストローク、フィル・ジグザグなど）により、真の値がフィールド値に割り当てられる。

10

【0144】

テキスト・フィールドは、図36に示したように、関連づけられたテキスト値882を有する。テキスト・フィールドのゾーンに取り込まれたデジタル・インクは、オンライン手書き認識を介して、自動的にテキストに変換され、テキストは、フィールドの値に割り当てられる。オンライン手書き認識は、よく理解されている（例えば、Tappert、C.、C. Y. Suen、およびT. Wakahara、「The State of Art in On-Line Handwriting Recognition」、IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence、Vol. 12、No. 8、August 1990参照。この内容は、相互参照により、本明細書に組み込まれている）。

20

【0145】

署名フィールドは、図37に示すように、関連付けられたデジタル署名値883を有する。署名フィールドのゾーンに取り込まれたデジタル・インクは、ペンの所有者の識別に関して、自動的に確認され、フィールドが一部であるフォームのコンテンツに関するデジタル署名が生成され、フィールド値に割り当てられる。デジタル署名は、フォームを所有するアプリケーションに特有なペンのユーザの私的署名キーを使用して生成される。オンライン署名確認はよく理解されている（例えば、Plamondon、R. およびG. Lorette、「Automatic Signature Verification and Writer Identification - The State of the Art」、Pattern Recognition、Vol. 22、No. 2、1989参照。この内容は、相互参照により、本明細書に組み込まれている）。

30

【0146】

フィールド要素は、「隠し」属性が設定されている場合、隠されている。隠しフィールド要素は、ページ上に入力ゾーンを有さず、入力を受け取らない。これは、フィールドを含んでいるフォームが提出されるとき、フォームのデータに含まれている関連するフィールド値を有することができる。

【0147】

削除を示すストローク・スルーなど、「編集」コマンドも、フォームフィールドにおいて認識することができる。

40

【0148】

手書き認識アルゴリズムは、「オフライン」（すなわち、ペン・マーキングのビットマップのみへのアクセスを有する）ではなく、「オンライン」（すなわち、ペンの運動の力学へのアクセスを有する）で作用するので、これは、書き手に依存するトレーニング段階を必要とせずに、比較的に高精度なラン・オンで別々に描かれた文字を認識することができる。しかし、書き手に依存する手書きのモデルは、時間の経過に伴い、自動的に生成され、必要な場合、予め生成することができる。

【0149】

すでに述べたように、デジタル・インクは、ストロークのシーケンスからなる。特定要素

50

のゾーンにおいて開始されるストロークは、解釈できるように、その要素のデジタル・インクのストリームに追加される。オブジェクトのデジタル・インク・ストリーム追加されなかったストロークは、バックグラウンド・フィールドのデジタル・インク・ストリームに追加される。

【 0 1 5 0 】

バックグラウンド・フィールドに取り込まれたデジタル・インクは、選択ジェスチャとして解釈される。1つまたは複数のオブジェクトの制限は、一般に境界を定めたオブジェクトの選択として解釈されるが、実際の解釈は、アプリケーションに特有である。

【 0 1 5 1 】

表 2 は、ネットページとのこれらの様々なペンの通信を要約している。

【 0 1 5 2 】

【表 2】

表 2—ネットページとのペンの通信の概要

オブジェクト	タイプ	ペン入力	アクション
ハイパーリンク	一般	クリック	アクションをアプリケーションに提出する
	フォーム	クリック	フォームをアプリケーションに提出する
	選択	クリック	選択をアプリケーションに提出する
フォーム フィールド	チェックボックス	任意のマーク	真をフィールドに割り当てる
	テキスト	手書き	デジタル・インクをテキストに変換する；テキストをフィールドに割り当てる
	ドローイング	デジタル・インク	デジタル・インクをフィールドに割り当てる
	署名	署名	デジタル・インク署名を確認する；フォームのデジタル署名を生成する；デジタル署名をフィールドに割り当てる
なし	—	制限	デジタル・インクを現行選択に割り当てる

【 0 1 5 3 】

システムは、各ペンに対する現行選択を維持する。選択は、単に、バックグラウンド・フィールドに取り込まれた最も新しいストロークからなる。選択は、予想可能な行動を保証する非活動タイムアウト後、クリアされる。

【 0 1 5 4 】

各フィールドに取り込まれた未加工のデジタル・インクは、ネットページ・ページ・サーバ上に保持され、フォームがアプリケーションに提出されるとき、選択的にフォームデータと共に送信される。これにより、アプリケーションは、手書きテキストの変換など、元の変換が疑わしい場合、未加工デジタル・インクに問い合わせることが可能になる。例えば、これは、アプリケーションに特有のある一貫性をチェックすることができないフォームに対し、アプリケーション・レベルでの人間の介入を含むことができる。この拡張として、フォームの全バックグラウンド領域は、ドローイング・フィールドとして指定することができる。次いで、アプリケーションは、フォームの明確なフィールド外のデジタル・インクの存在に基づいて、ユーザがそれらのフィールド外の記入済みフィールドに対し、修正を指示した可能性があることを想定して、人間のオペレータに対し、フォームを経

路指定することを決定することができる。

【 0 1 5 5 】

図 3 8 は、ネットページに対するペン入力を取り扱うプロセスのフローチャートである。プロセスは、ペンからストロークを受信する (8 8 4 において) ; ストロークのページ ID 5 0 が参照するページ・インスタンス 8 3 0 を識別する (8 8 5 において) ; ページ記述 5 を検索する (8 8 6 において) ; ストロークがゾーン 5 8 と通信するフォーマットした要素 8 3 9 を識別する (8 8 7 において) ; フォーマットした要素がフィールド要素に対応するか否かを決定し (8 8 8 において) 、そうである場合、受信したストロークをフィールド値 8 7 1 のデジタル・インクに追加し (8 9 2 において) 、フィールドの累積したデジタル・インクを解釈し (8 9 3 において) 、フィールドがハイパーリンクしたグループ 8 6 6 の一部であるか否かを決定し (8 9 4 において) 、そうである場合、関連するハイパーリンクを起動する (8 9 5 において) ; 代替として、フォーマットした要素がハイパーリンク要素に対応するか否かを決定し (8 8 9 において) 、そうである場合、対応するハイパーリンクを起動する (8 9 5 において) ; 代替として、入力フィールドまたはハイパーリンクが存在しない場合、受信したストロークをバックグラウンド・フィールド 8 3 3 のデジタル・インクに追加する (8 9 0 において) ; 登録サーバによって維持されるように、受信したストロークを現行ペンの現行選択 8 2 6 にコピーする (8 9 1 において) ことからなる。

10

【 0 1 5 6 】

図 3 8 a は、図 3 8 に示したプロセスにおけるステップ 8 9 3 の詳細なフローチャートを示し、フィールドの累積したデジタル・インクは、フィールドのタイプにより解釈される。プロセスは、フィールドがチェックボックスであるか否か (8 9 6 において) およびデジタル・インクがチェックマークを表すか否か (8 9 7 において) を決定し、そうである場合、真の値をフィールド値に割り当てる (8 9 8 において) ; 代替として、フィールドがテキスト・フィールドであるか否かを決定し (8 9 9 において) 、そうである場合、適切な登録サーバの助けにより、デジタル・インクをコンピュータ・テキストに変換し (9 0 0 において) 、変換したコンピュータ・テキストをフィールド値に割り当てる (9 0 1 において) ; 代替として、フィールドが署名フィールドであるか否かを決定し (9 0 2 において) 、そうである場合、適切な登録サーバの助けにより、ペンの所有者の署名としてデジタル・インクを確認し (9 0 3 において) 、やはり登録サーバの助けにより、対応するアプリケーションに関するペンの所有者の個人的な署名を使用して、対応するフォームのコンテンツのデジタル署名鍵を創出し (9 0 4 において) 、デジタル署名をフィールド値に割り当てる (9 0 5 において) ことからなる。

20

30

【 0 1 5 7 】

1 . 7 . 3 ページ・サーバ・コマンド

ページ・サーバ・コマンドは、ページ・サーバによって局所的に取り扱われるコマンドである。これは、直接、フォーム、ページ、およびドキュメント・インスタンス上で動作する。

【 0 1 5 8 】

ページ・サーバ・コマンド 9 0 7 は、図 3 9 に示したように、無効フォームコマンド 9 0 8 、複製フォームコマンド 9 0 9 、リセットフォームコマンド 9 1 0 、ゲットフォーム状況コマンド 9 1 1 、複製ページ・コマンド 9 1 2 、リセット・ページ・コマンド 9 1 3 、ゲット・ページ状況コマンド 9 1 4 、複製ドキュメント・コマンド 9 1 5 、リセット・ドキュメント・コマンド 9 1 6 、またはゲット・ドキュメント状況コマンド 9 1 7 とすることができる。

40

【 0 1 5 9 】

無効フォームコマンドは、対応するフォームインスタンスを無効にする。複製フォームコマンドは、対応するフォームインスタンスを無効にし、次いで、保存されているフィールド値で現行フォームインスタンスのアクティブな印刷されたコピーを生成する。コピーは、元のものと同じハイパーリンク・トランザクション ID を含み、したがって、アプリケ

50

ーションにとっては、元のものとは区別できない。リセットフォームコマンドは、対応するフォームインスタンスを無効にし、次いで、廃棄されたフィールド値で、フォームインスタンスのアクティブな印刷されたコピーを生成する。ゲットフォーム状況コマンドは、対応するフォームインスタンスが印刷されたときに、それが印刷された対象者に対し、それを刊行した人を含めて、対応するフォームインスタンスの状況とフォームインスタンスのフォーム状況に関する印刷された報告を生成する。

【0160】

フォームハイパーリンク・インスタンスは、トランザクションIDを含むので、アプリケーションは、新しいフォームインスタンスを生成することに含まれなければならない。したがって、新しいフォームインスタンスを要求するボタンは、通常、ハイパーリンクとして実施される。

10

【0161】

複製ページ・コマンドは、保存されているバックグラウンド・フィールド値で、対応するページ・インスタンスの印刷されたコピーを生成する。ページがフォームまたはフォームの一部を含む場合、複製ページ・コマンドは、複製フォームコマンドとして解釈される。リセット・ページ・コマンドは、廃棄されたバックグラウンド・フィールド値で、対応するページ・インスタンスの印刷されたコピーを生成する。ページがフォームまたはフォームの一部を含む場合、リセット・ページ・コマンドは、リセットフォームコマンドとして解釈される。ゲット・ページ状況コマンドは、対応するページ・インスタンスが印刷されたとき、それが印刷された対象者に対し、それを刊行した人を含めて、対応するページ・インスタンスの状況と、それが含むまたは一部である任意のフォームの状況に関する印刷された報告を生成する。

20

【0162】

各ネットページ上に出現するネットページ・ロゴは、通常、複製ページ要素に関連付けられている。

【0163】

ページ・インスタンスが、保存されているフィールド値で複製されるとき、フィールド値は、ネイティブフォームで印刷される。すなわち、チェックマークが標準チェックマーク・グラフィックとして出現し、テキストがタイプセット・テキストとして出現する。ドロ잉と署名のみが元のフォームで出現し、署名には、署名確認が成功したことを示す標準グラフィックが付随する。

30

【0164】

複製ドキュメント・コマンドは、保存されているバックグラウンド・フィールド値で、対応するドキュメント・インスタンスの印刷されたコピーを生成する。ドキュメントが、任意のフォームを含む場合、複製ドキュメント・コマンドは、複製フォームコマンドと同じ方式で、フォームを複製する。リセット・ドキュメント・コマンドは、廃棄されたバックグラウンド・フィールド値で、対応するドキュメント・インスタンスの印刷されたコピーを生成する。ドキュメントが任意のフォームを含む場合、リセット・ドキュメント・コマンドは、リセットフォームコマンドと同じ方式で、フォームをリセットする。ゲット・ドキュメント状況コマンドは、対応するドキュメント・インスタンスの状況が印刷されたとき、それが印刷された対象者に対して、それを刊行した人を含めて、対応するドキュメント・インスタンスの状況と、それが含む任意のフォームの状況に関する印刷された報告を生成する。

40

【0165】

ページ・サーバ・コマンドの「オン・セレクトッド」属性が設定されている場合、コマンドは、コマンドを含んでいるページ上ではなく、ペンの現行選択によって識別されたページ上で動作する。これにより、ページ・サーバ・コマンドのメニューを印刷することが可能になる。ターゲット・ページが、指定されたページ・サーバ・コマンドに対するページ・サーバ・コマンド要素を含んでいない場合、コマンドは無視される。

【0166】

50

アプリケーションは、関係するページ・サーバ・コマンド要素をハイパーリンク・グループに埋め込むことによって、アプリケーションに特有の取扱いを提供することができる。ページ・サーバは、ページ・サーバ・コマンドを実行するのではなく、ハイパーリンクされたグループに関連付けられているハイパーリンクを起動する。

【 0 1 6 7 】

ページ・サーバ・コマンド要素は、「隠し」属性が設定されている場合、隠されている。隠しコマンド要素は、ページ上に入力ゾーンを有さず、したがって、ユーザが直接起動することができない。しかし、ページ・サーバ・コマンドが「オン・セレクトッド」属性セットを有する場合、異なるページに埋め込まれたページ・サーバ・コマンドを介して起動することができる。

10

【 0 1 6 8 】

1 . 8 ネットページの標準的な特徴

好ましいフォームでは、各ネットページは、それがネットページであり、したがって、インタラクティブ性を有することを示すために、ボタンにおけるネットページ・ロゴで印刷される。また、ロゴは、コピー・ボタンとしても作用する。ほとんどの場合、ロゴを押すことにより、ページのコピーが生成される。あるフォームの場合、ボタンは、全フォームのコピーを生成する。チケットまたはクーポンなど、安全なドキュメントの場合、ボタンは、説明的な注釈または宣伝ページを引き出す。

【 0 1 6 9 】

デフォルト単一ページ・コピー機能は、関係するネットページ・ページ・サーバによって直接取り扱われる。特有のコピー機能は、ロゴ・ボタンをアプリケーションに連結することによって取り扱われる。

20

【 0 1 7 0 】

1 . 9 ユーザ・ヘルプ・システム

好ましい実施形態では、ネットページ・プリンタは、「ヘルプ」とラベル付けされた単一のボタンを有する。それを押すと、

- ・プリンタ接続の状況
- ・プリンタ消耗品の状況
- ・トップ・レベル・ヘルプ・メニュー
- ・ドキュメント機能メニュー
- ・トップ・レベル・ネットページ・ネットワーク・ディレクトリ

30

を含む、情報の単一ページが引き出される。

【 0 1 7 1 】

ヘルプ・メニューは、ネットページ・システムを使用する方法に関する階層的なマニュアルを提供する。

【 0 1 7 2 】

ドキュメント機能メニューは、以下の機能、

- ・ドキュメントのコピーの印刷
- ・フォームのクリーンなコピーの印刷
- ・ドキュメントの状況の印刷

40

を含む。

【 0 1 7 3 】

ドキュメントの機能は、単にボタンを押し、次いで、ドキュメントの任意のページにタッチすることによって始動される。ドキュメントの状況は、それを刊行した人、それがいつ誰に配信されたか、およびそれがいつ誰にフォームとして後に提出されたかを示す。

【 0 1 7 4 】

ネットページ・ネットワーク・ディレクトリにより、ユーザは、ネットワーク上の刊行物の階層とサービスをナビゲートすることが可能になる。代替として、ユーザは、ネットページ・ネットワーク「900」番号を「イエロー・ページ」とよび、人間のオペレータに話しかけることができる。オペレータは、所望のドキュメントを特定し、ユーザのプリン

50

タに対してそれを経路指定することができる。ドキュメントのタイプに応じて、刊行者またはユーザは、小額な「イエロー・ページ」サービス料を支払う。

【0175】

ヘルプ・ページは、プリンタが印刷できない場合、明らかに利用することはできない。この場合、「エラー」ライトが光り、ユーザは、ネットワーク上で、遠隔診断を要求することができる。

【0176】

2. 個別化した刊行モデル

以下の記述では、ネットページ・システムにおける個別化の機構を示すために、ニュースをカノニカル刊行物の例として使用している。ニュースは、しばしば、新聞およびニュース雑誌のニュースという限定された意味で使用されるが、本コンテキストにおいて意図する範囲はより広範である。

【0177】

ネットページ・システムでは、ニュース刊行物の編集内容と宣伝内容は、異なる機構を使用して個別化される。編集内容は、読者が明確に提示し、暗黙のうちに取り込まれた興味プロファイルにより個別化される。宣伝内容は、読者の局在性と人口統計により個別化される。

【0178】

2.1 編集の個別化

加入者は、ニュース刊行物を配信するニュース・ソースとニュース・ストリームを配信するニュース・ソースの2種類のニュース・ソースを利用することができる。ニュース刊行物は、刊行者によって集められ刊行されるが、ニュース・ストリームは、ニュース刊行者または指定されたニュース収集者によって集められる。ニュース刊行物は、通常、従来の新聞およびニュース雑誌に対応するが、ニュース・ストリームは、ニュース・サービスから供給される「生の」ニュース、アニメ・ストリップ、フリーランス・ライタのコラム、友達の掲示板、または読者所有の電子メールなど、多種多様にわたることができる。

【0179】

ネットページ刊行サーバは、編集されたニュース刊行物の刊行、ならびに複数のニュース・ストリームの収集を支持する。収集を取り扱い、したがって読者によって直接選択されたニュース・ストリームをフォーマットすることによって、サーバは、そうでなければサーバが編集制御を有していないページ上に宣伝を提示することができる。

【0180】

加入者は、1つまたは複数の寄与するニュース刊行物を選択し、各々について個別化バージョンを創出することによって、日刊新聞を作り上げる。結果として得られる日刊エディションが印刷され、1つの新聞に綴じられる。通常、家庭の様々なメンバが異なる関心を示し、異なる日刊刊行物を選択し、それを個別化して、新聞を読む。

【0181】

各刊行物に対して、読者は、選択的に、特定のセクションを選択する。いくつかのセクションは毎日現れるが、他のセクションは週に1度現れる。例えば、New York Timesのオンラインから毎日利用できるセクションには、「Page One Plus」、「National」、「International」、「Opinion」、「Business」、「Arts/Living」、「Technology」、および「Sports」が含まれる。利用可能なセクションのセットは、デフォルト・サブセットのように、刊行物に固有である。

【0182】

読者は、各々が任意の数のニュース・ストリームを利用するカスタム・セクションを創出することによって、日刊新聞を拡張することができる。カスタム・セクションは、電子メールおよび友人の発表（「パーソナル」）に対して、または特定のトピックに対するニュース供給を監視する（「Alerts」または「Clippings」）ために創出される可能性がある。

10

20

30

40

50

【0183】

各セクションについて、読者は、選択的にサイズを質的（例えば、短い、中間、長いなど）または数量的（すなわち、ページ数に対する制限として）に指定し、所望の宣伝割合を質的（例えば、高い、普通、低い、なしなど）または数量的（すなわち比率として）に指定する。

【0184】

また、読者は、より多くのより短い記事またはより少ないより長い記事に対して、選択的に好みを示す。各記事は、理想的には、これらの好みを支持するために、短い形態と長い形態の両方で書かれている（または編集されている）。

【0185】

また、記事は、例えば、子供バージョンまたは大人バージョンを提供するために、読者が期待する教養に合うように、異なるバージョンで書く（または編集）することが可能である。適切なバージョンは、読者の年齢に応じて選択される。読者は、自分の生物学的年齢に優先する「読み年齢」を特定することができる。

【0186】

各セクションを作り上げる記事は、編集者によって選択および優先順位付けされ、各々には有用な寿命が割り当てられる。デフォルトによって、加入者のエディションにおいてスペース制約の影響を受ける優先的な順序で、それらはすべての関係する加入者に配信される。

【0187】

適切であるセクションでは、読者は、選択的に、協同ろ過を可能にすることができる。これは、十分に長い寿命を有する記事に適用される。協同ろ過に値する各記事は、記事の端において、格付けボタンで印刷される。ボタンは、簡単な選択（「連結されている」および「連結されていない」など）を提供することができ、読者は、記事を格付けすることに困惑しやすくする。

【0188】

したがって、高い優先順位と短い寿命を有する記事は、編集者によって、事実上重要な読み物であると見なされ、最も関係する加入者に配信される。

【0189】

読者は、質的（例えば、自分を驚かすまたは驚かさないなど）または数量的に、思いもかけないファクタを選択的に特定する。思いもかけないファクタが高いものは、協同ろ過中に、整合のために使用される閾値を下げる。高いファクタは、対応するセクションが、読者が指定したキャパシティに入れられる可能性を高める。他の思いもかけないファクタは、その週の違う日に指定されることがあり得る。

【0190】

また、読者は、選択的に、セクション内の特に興味のあるトピックを指定し、これにより、編集者によって割り当てられた優先順位が変更される。

【0191】

読者がインターネットに接続する速度は、画像を配信することができる品質に影響を与える。読者は、選択的に、より少ない画像またはより小さな画像あるいはその両方に対する好みを指定する。画像の数またはサイズが低減されない場合、画像は、より悪い品質で（すなわち、より低い解像度またはより大きな圧縮で）配信される可能性がある。

【0192】

グローバル・レベルでは、読者は、品質、日付、時間、および通貨価値を局在化する方法を指定する。これには、単位がヤードポンド法またはメートル法であるか、局地的な時間帯と時間フォーマット、および局地的な貨幣、さらに、局在化が現場での変換または注釈からなるか否かを指定することが含まれる。これらの好みは、デフォルトによる読者の地域性から得られる。

【0193】

視力が悪いために読みにくいことを低減するために、読者は、選択的に、より大きな表示

10

20

30

40

50

に対しグローバルな好みを指定する。テキストと画像の両方とも、対応してスケーリングされ、より少ない情報が、各ページに掲載される。

【0194】

ニュース刊行物が刊行されている言語およびその対応するテキストコード化は、刊行物の特性であり、ユーザによって提示された好みではない。しかし、ネットページ・システムは、様々な方式で、自動変換サービスを提供するように構築することができる。

【0195】

2.2 宣伝の局在化およびターゲット

宣伝は、通常、編集内容を利用するように配置されるので、編集内容の個別化は、宣伝内容に直接影響を与える。例えば、旅行の広告は、他の箇所より旅行のセクションに現れる傾向がある。広告主にとって（およびしたがって刊行者にとって）、編集内容の価値は、正しい人口統計で、多数の読者を引きつける能力にある。

10

【0196】

効果的な宣伝は、地方性と人口統計に基づいて配置される。地方性は、小売業など特定のサービスと、地域社会および環境に関連付けられている特定の興味および関心に対する近さを決定する。人口統計は、一般的な興味と先入観ならびに可能性の高い支出パターンを決定する。

【0197】

ニュース刊行者にとって最も収益の多い製品は、宣伝「スペース」、刊行物の地理的範囲によって決定される複数次元のエンティティ、読者の規模、読者の人口統計、および宣伝に利用可能なページ領域である。

20

【0198】

ネットページ・システムでは、ネットページ刊行サーバは、刊行物の地理的範囲、セクションの読者、各読者のセクション編集のサイズ、各読者の宣伝特性、および各読者の人口統計を考慮に入れて、セクションごとに、刊行物の売れる宣伝スペースについて、およその複数次元のサイズを計算する。

【0199】

他の媒体と比較して、ネットページ・システムにより、より詳細に宣伝スペースを画定することが可能になり、より小さいスペースを別々に売ることが可能になる。したがって、真の価値により近い値段で売ることが可能になる。

30

【0200】

例えば、同じ宣伝「スロット」を、いくつかの広告主に様々な割合で売り、個々の読者のページは、ある広告主または他の広告主の宣伝をランダムに受信し、全体が、各広告主に売られたスペースの割合を保持することができる。

【0201】

ネットページ・システムにより、宣伝を詳細な製品情報とオンライン購入に直接連結することが可能になる。したがって、宣伝スペースの本来の価値を上げることになる。

【0202】

個別化および局在化は、ネットページ刊行サーバによって自動的に取り扱われるので、宣伝収集者は、地理的および人口統計的に、かなり広範な範囲を網羅することができる。後で構成要素に分けることは、自動的に行われるので、効率的である。これにより、直接宣伝を獲得するより、宣伝収集者を取り扱う方が、刊行者にとってより費用効果が高くなる。宣伝収集者は、宣伝収入のある割合を取ることになるが、収集がより効率的なので、刊行者は、損益分岐点を見つけることが可能である。宣伝収集者は、広告主と刊行者の間の介在者として作用し、複数の刊行物に同じ宣伝を掲載することが可能である。

40

【0203】

ネットページ刊行物に宣伝を掲載することは、刊行物の宣伝スペースがより複雑なので、刊行物の従来の区画に宣伝を掲載するよりも複雑であることがあり得るということに留意する価値がある。広告主、宣伝収集者、および刊行者の間の交渉に関する全体の複雑さを無視する一方で、ネットページ・システムの好ましい形態は、宣伝スペースの自動的な競

50

売に対する支持を含めて、これらの交渉に対するある程度の自動的な支持を提供する。自動化は、小さなまたは非常に局在化された宣伝など、小額な収入を生成する宣伝の掲載には特に望ましい。

【 0 2 0 4 】

掲載が交渉された後は、収集者は、宣伝を獲得および編集し、それをネットページ宣伝サーバ上に記録する。これに対応して、刊行者は、関係するネットページ刊行サーバ上に宣伝掲載を記録する。ネットページ刊行サーバが、各ユーザの個別化した刊行物を配置するとき、ネットページ宣伝サーバから関係する宣伝を選び出す。

【 0 2 0 5 】

2 . 3 ユーザ・プロフィール

10

2 . 3 . 1 情報のろ過

ニュースと他の刊行物の個別化は、

- ・刊行物のカスタマイズ化
- ・協同ろ過ベクトル
- ・コンタクトの詳細
- ・提示の好み

を含む、ユーザに特有のプロファイル情報の分類に依存する。

【 0 2 0 6 】

刊行物のカスタマイズ化は、通常、刊行物に特有であり、したがって、カスタマイズ情報は、関係するネットページ刊行サーバによって維持される。

20

【 0 2 0 7 】

協同ろ過ベクトルは、いくつかのニュース項目に関するユーザの格付けからなる。これは、推薦するために、異なるユーザの関心を相関させるために使用される。特定の刊行物とは無関係に、単一の協同ろ過ベクトルを維持するという利点があるが、各刊行物に対して別々のベクトルを維持することがより実用的である理由が2つある。異なる刊行物の加入者のベクトル間より、同じ刊行物の加入者のベクトル間の方が、より多くの重複が存在する可能性がある；刊行物は、そのブランド価値の一部として、他の場所で見出されずに、ユーザの協同ろ過ベクトルを提示することを望む傾向がある。したがって、協同ろ過ベクトルは、関連するネットページ刊行物サーバによっても維持される。

【 0 2 0 8 】

30

名前、通りの住所、ZIPコード、州、国、電話番号を含む、コンタクトの詳細は、本来グローバルであり、ネットページ登録サーバによって維持されている。

【 0 2 0 9 】

同様に、品質、日付、および時間を含む提示の好みも、グローバルであり、同じ方式で維持されている。

【 0 2 1 0 】

宣伝の局在化は、ユーザのコンタクトの詳細に示された地方性に依存するが、宣伝のターゲットは、誕生日、性別、結婚状況、収入、職業、教育、または年齢範囲および収入範囲などの定性的な派生物など、個人的な情報に依存する。

【 0 2 1 1 】

40

宣伝のために個人的な情報を公開することを選択するユーザについては、情報は、関係するネットページ登録サーバによって維持されている。そのような情報が存在しない場合、宣伝は、ユーザのZIPまたはZIP + 4コードに関連付けられている人口統計に基づいて、対象設定することができる。

【 0 2 1 2 】

各ユーザ、ペン、プリンタ、アプリケーション・プロバイダ、およびアプリケーションには、それ自体の固有の識別子が割り当てられており、ネットページ登録サーバは、図21、22、23、および24に示したように、それらの間の関係を維持する。登録の目的では、刊行者は、特種なアプリケーション・プロバイダであり、刊行物は、特種なアプリケーションである。

50

【 0 2 1 3 】

各ユーザ 8 0 0 は、任意の数のプリンタ 8 0 2 を使用することを認可される可能性があり、各プリンタにより、任意の数のユーザが、それを使用することが可能になる可能性がある。各ユーザは、単一のデフォルト・プリンタを有し（ 6 6 において）、周期的な刊行物がデフォルトによってそれに配信され、それと同時に、オン・デマンドで印刷されたページが、ユーザが通信しているプリンタに配信される。サーバは、ユーザが認可したどの刊行者が、ユーザのデフォルト・プリンタに対して印刷するのかを追跡する。刊行者は、特定のプリンタ I D を記録しないが、代わりに、要求されたときは、I D を解読する。

【 0 2 1 4 】

ユーザが刊行物 8 0 7 に加入 8 0 8 するとき、刊行者 8 0 6（すなわちアプリケーション・プロバイダ（ 8 0 3 ））は、指定されたプリンタまたはユーザのデフォルト・プリンタに印刷することを認可される。この認可は、ユーザによって、いつでも無効にすることができる。各ユーザは、いくつかのペン 8 0 1 を有することが可能であるが、ペンは 1 人のユーザに特有である。ユーザが特定のプリンタを使用することを認可されている場合、そのプリンタは、ユーザのあらゆるペンを認識する。

10

【 0 2 1 5 】

ペン I D を使用して、従来の方式で D N S を介して、特定のネットページ登録サーバによって維持されている対応するユーザのプロファイルを特定する。

【 0 2 1 6 】

ウェブ端末 8 0 9 は、特定のネットページ・プリンタ上に印刷するように認可することができ、ウェブ・ブラウジング中に遭遇するウェブ・ページとネットページ・ドキュメントを、最も近いネットページ・プリンタ上に簡便に印刷することが可能になる。

20

【 0 2 1 7 】

ネットページ・システムは、プリンタ・プロバイダの代わりに、プロバイダのプリンタ上に印刷された刊行物を介して得られた収入について、料金と手数料を収集することができる。そのような収入は、宣伝料、クリック・スルー料金、電子商取引手数料、およびトラッキング料金を含むことができる。プリンタがユーザによって所有されている場合、ユーザはプリンタ・プロバイダである。

【 0 2 1 8 】

また、各ユーザは、ネットページ・アカウント 8 2 0 を有し、これを使用して、マイクロ・デビットおよびクレジット（先行パラグラフで記述したようなもの）；名前、アドレス、および電話番号を含む、コンタクトの詳細 8 1 5；プライバシー、配信、および局在化のセッティングを含む、グローバルな好み 8 1 6；ユーザのコード化した署名 8 1 8、指紋 8 1 9 などを含む、任意の数の生体情報の記録 8 1 7；システムによって自動的に維持されている手書きモデル 8 1 9；および、電子商取引の支払いを行うことができる S E T 支払いカード・アカウント 8 2 1 を累積する。

30

【 0 2 1 9 】

2 . 3 . 2 お気に入りリスト

ネットページ・ユーザは、ネットページ・ネットワーク上に、有用なドキュメントへのリンクなど、「お気に入り」のリスト 9 2 2 を維持することができる。このリストは、ユーザの代わりに、システムによって維持される。これは、フォルダ 9 2 4 の階層として組織される。これの好ましい実施形態を図 4 1 のクラス図に示す。

40

【 0 2 2 0 】

2 . 3 . 3 履歴リスト

システムは、各ユーザの代わりに、ネットページ・システムを介してユーザによってアクセスされるドキュメントへのリンクなどを含む、履歴リスト 9 2 9 を維持する。これは、日付順のリストとして組織される。これの好ましい実施形態を図 4 2 のクラス図に示す。

【 0 2 2 1 】

2 . 4 知的ページ・レイアウト

ネットページ刊行サーバは、セクションごとに、各ユーザの個別化した刊行物のページを

50

自動的にレイアウトする。ほとんどの宣伝は、事前にフォーマットした矩形の形態なので、編集内容の前のページに配置される。

【0222】

セクションの宣伝比率は、セクション内において、個々のページの宣伝比率を大きく変えることによって達成することができ、宣伝レイアウト・アルゴリズムは、これを利用する。アルゴリズムは、密接に関係している編集内容と宣伝内容を一緒に配置することを試みるように構成されている。例えば、日曜大工の屋根修理に関する特別記事のために、屋根ふき材料の宣伝を具体的に刊行物内に配置することなどである。

【0223】

テキストおよび関連する画像およびグラフィックなど、ユーザのために選択された編集内容を、様々な美的規則に従ってレイアウトする。

10

【0224】

宣伝の選択と編集内容の選択を含む全プロセスは、レイアウトがまとまった後に、ユーザの提示したセクション・サイズの好みにより近く達成することを試みるために、反復されなければならない。しかし、セクション・サイズの好みは、概して、時間の経過に伴い満たすことができ、日ごとに大きく変えることが可能になる。

【0225】

2.5 ドキュメント・フォーマット

ドキュメントをレイアウトした後は、ドキュメントは、効率的な配布とネットページ上に永続的に記憶するためにコード化する。

20

【0226】

主な効率的な機構は、1人のユーザのエディションに特有な情報と、複数のユーザのエディション間で共有されている情報を分離することである。特有の情報は、ページ・レイアウトからなる。共有されている情報は、画像、グラフィック、およびテキストを含めて、ページ・レイアウトが参照するオブジェクトからなる。

【0227】

テキスト・オブジェクトは、`Extensible Stylesheet Language (XSL)`を使用して、`Extensible Markup Language (XML)`で表された完全にフォーマットされたテキストを含む。`XSL`は、テキストが設定されている領域とは無関係に、テキスト・フォーマットに対して正確な制御を提供し、この場合、レイアウトによって提供されている。テキスト・オブジェクトは、自動変換を可能にする埋め込み言語コードを含み、埋め込まれたハイフン付けは、パラグラフ・フォーマットに関する助けを暗示する。

30

【0228】

画像オブジェクトは、画像を `JPEG 2000` ウェーブレット・ベースの圧縮画像フォーマットにコード化する。グラフィック・オブジェクトは、2Dグラフィックを `Scalable Vector Graphics (SVG)` フォーマットにコード化する。

【0229】

レイアウト自体は、一連の配置された画像オブジェクトとグラフィック・オブジェクト、テキスト・オブジェクトが流れる連結されたテキストフロー・オブジェクト、上述したハイパーリンクと入力フィールド、および透かし領域からなる。これらのレイアウト・オブジェクトが表3にまとめられている。レイアウトは、効率的な配布と記憶に適したコンパクトなフォーマットを使用する。

40

【0230】

【表3】

表3－ネットページ・レイアウト・オブジェクト

レイアウト・オブジェクト	属性	リンクされたオブジェクトのフォーマット
画像	位置	-
	画像オブジェクト ID	JPEG 2000
グラフィック	位置	-
	グラフィック・オブジェクト ID	SVG
テキストフロー	テキストフローID	-
	ゾーン	-
	オプション・テキスト・オブジェクト ID	XML/XSL
ハイパーリンク	タイプ	-
	ゾーン	-
	アプリケーション ID など	-
フィールド	タイプ	-
	意味	-
	ゾーン	-
透かし	ゾーン	-

10

20

【0231】

2.6 ドキュメントの配布

上述したように、ネットページ・ネットワーク上での効率的な配布と永続的な記憶のために、ユーザに特有のページ・レイアウトは、それが参照する共有オブジェクトから分離される。

【0232】

加入した刊行物を配布する用意ができており、ネットページ刊行サーバは、ネットページIDサーバ12の助けにより、固有のIDを各ページ、ページ・インスタンス、ドキュメント、およびドキュメント・インスタンスに割り振る。

30

【0233】

サーバは、共有されているコンテンツの最適化したサブセットのセットを計算して、各サブセットのマルチキャスト・チャンネルを創出し、次いで、そのレイアウトによって使用された共有コンテンツを搬送するマルチキャスト・チャンネルの名称で、ユーザ特有のレイアウトをタグ付する。次いで、サーバは、適切なページ・サーバを介して、各ユーザのレイアウトをそのユーザのプリンタにポイントキャストし、ポイントキャストが完了したとき、指定されたチャンネル上で、共有コンテンツをマルチキャストする。ポイントキャストを受信後、各ページ・サーバとプリンタは、ページ・レイアウトにおいて指定されているマルチキャスト・チャンネルに加入する。マルチキャスト中、各ページ・サーバとプリンタは、マルチキャスト・ストリームから、ページ・レイアウトによって参照されたオブジェクトを引き出す。ページ・サーバは、受信したページ・レイアウトと共有コンテンツを永続的にアーカイブする。

40

【0234】

プリンタが、ページ・レイアウトが参照した全てのオブジェクトを受信した後は、プリンタは、完全にポピュレートしたレイアウトを再創出し、次いで、それをラスタ化して印刷する。

【0235】

通常的环境下では、プリンタは、配信することができる速度より速くページを印刷する。各ページの4分の1が画像であると想定すると、平均のページは、400KB未満のサイ

50

ズを有する。したがって、プリンタは、一時的なバッファなどを見込んでいる、内部の 64 MB メモリに 100 を超えるそのようなページを保有することができる。プリンタは、1 秒あたり 1 ページの速度で印刷する。これは、1 秒あたり 400 KB または 3 Mbit のページ・データに等しく、広帯域ネットワーク上において最も期待されるページ・データ配信速度と同等である。

【0236】

プリンタに紙がないような普通でない環境下でも、ユーザは、プリンタの 100 ページの内部記憶容量が足りなくなる前に、紙を補充することができる。

【0237】

しかし、プリンタの内部メモリが一杯の場合、プリンタは、そのようなことが始めて生じたときは、マルチキャストを利用することができない。したがって、ネットページ刊行サーバは、プリンタが、再マルチキャストの要求を提出することを可能にする。臨界的な数の要求が受信されたとき、または時間切れが生じたとき、サーバは、対応する共有オブジェクトを再マルチキャストする。

10

【0238】

ドキュメントが印刷された後は、プリンタは、関係するページ・サーバから、ページ・レイアウトとコンテンツを検索することによって、任意の時間に、正確な複製を生成することができる。

【0239】

2.7 オン・デマンド・ドキュメント

20

ネットページ・ドキュメントがオン・デマンドで要求されたとき、定期刊行物とほとんど同じ方式で、個別化および配信することができる。しかし、共有コンテンツが存在しないので、配信は、マルチキャストを使用せずに、直接要求しているプリンタに対して行われる。

【0240】

ネットページでないドキュメントがオン・デマンドで要求されたとき、それは個別化されず、それをネットページ・ドキュメントとして再フォーマットする指定されたネットページ・フォーマティング・サーバを介して配信される。ネットページ・フォーマティング・サーバは、ネットページ刊行サーバの特別なインスタンスである。ネットページ・フォーマティング・サーバは、Adobe の Portable Document Format (PDF) および Hypertext Markup Language (HTML) を含む、様々なインターネット・ドキュメント・サーバの知識を有する。HTML の場合、印刷されたページのより高い解像度を利用して、コンテンツの表と共に、マルチ・コラム・フォーマットでウェブ・ページを提示することができる。これは、要求されたページに直接連結されている全てのウェブ・ページを自動的に含むことができる。ユーザは、好みにより、この行動を同調することができる。

30

【0241】

ネットページ・フォーマティング・サーバは、元になるものとフォーマットがどのようなものであっても、インタラクティブ性と永続性を含めて、標準的なネットページ行動を任意のインターネット・ドキュメント上で利用可能とすることができる。ネットページ・プリンタとネットページ・ページ・サーバの両方から、異なるドキュメント・フォーマットの知識を隠し、ウェブ・サーバから、ネットページ・システムの知識を隠す。

40

【0242】

3. セキュリティ

3.1 暗号法

暗号法を使用して、記憶と通過の両方において、機密情報を保護し、当事者にトランザクションを認証する。暗号法には、秘密鍵暗号法と公開鍵暗号法の広く使用されている 2 種類がある。ネットページ・ネットワークは、両方の暗号法を使用する。

【0243】

秘密鍵暗号法は、対称暗号法とも呼ばれ、同じ鍵を使用して、メッセージを暗号化し、解

50

読する。メッセージの交換を望んでいる 2 者は、まず、秘密鍵を安全に交換するように構成しなければならない。

【 0 2 4 4 】

公開鍵暗号法は、非対称暗号法とも呼ばれ、2 つの暗号鍵を使用する。2 つの鍵は、一方の鍵を使用して暗号化されたメッセージは、他方の鍵のみを使用して解読することができるような方式で、数学的に関連付けられている。これらの鍵の一方を公開して、他方は秘密のままにする。公開鍵を使用して、秘密鍵のホルダに対して意図された任意のメッセージを暗号化する。公開鍵を使用して暗号化した後は、メッセージは、秘密鍵を使用してのみ解読することができる。したがって、2 者は、最初に秘密鍵を交換することを必要とせずに、安全にメッセージを交換することができる。秘密鍵が安全であることを保証するために、秘密鍵のホルダが鍵の対を生成することが普通である。

10

【 0 2 4 5 】

公開鍵暗号法を使用して、デジタル署名を創出することができる。秘密鍵のホルダは、メッセージの既知のハッシュを創出し、次いで、秘密鍵を使用してハッシュを暗号化することができる。次いで、公開鍵を使用して暗号化されたハッシュを解読し、メッセージに対するハッシュを確認することによって、暗号化されたハッシュが、特定のメッセージに関して秘密鍵のホルダの「署名」を構成することを、誰もが確認することができる。署名がメッセージに添付されている場合、メッセージの受信者は、そのメッセージが本物であり、通過の際に変更されていないことを確認することができる。

20

【 0 2 4 6 】

公開鍵暗号法を機能させるために、詐称を防止する公開鍵を配布する方式が存在しなければならない。通常、これは、証明書と認証局を使用して行われる。認証局は、公開鍵とある者の識別との接続を認証する信用のある第 3 者である。認証局は、識別ドキュメントを検査することによって、個人の識別を確認し、次いで、個人の識別の詳細と公開鍵を含んでいるデジタル証明書を創出して、それに署名する。認証局を信用する者は、それが本物であるという高い信頼性を持って、証明書の公開鍵を使用することができる。ただ、証明書が、公開鍵がよく知られている認証局によって実際に署名されたことを確認しなければならない。

【 0 2 4 7 】

ほとんどのトランザクションの環境では、公開鍵暗号法のみを使用して、デジタル署名を創出し、秘密セッション鍵を安全に交換する。秘密鍵暗号法は、すべての他の目的に使用される。

30

【 0 2 4 8 】

以下の議論では、ネットページ・プリンタとサーバの間で、安全に情報を送信することに言及するとき、実際に行われることは、プリンタがサーバの証明書を獲得し、認証局を参考にしてそれを認証し、証明書の公開の鍵交換鍵を使用して、サーバと秘密セッション鍵を交換し、秘密セッション鍵を使用して、メッセージ・データを暗号化する、というものである。セッション鍵は、定義によって、任意の短い寿命を有することができる。

【 0 2 4 9 】

3 . 2 ネットページ・プリンタ・セキュリティ

40

各ネットページ・プリンタには、プリンタの読み取り専用メモリとネットページ登録サーバ・データベースに記憶されている製造時における固有の識別子の対が割り当てられている。第 1 ID 6 2 は公開であり、ネットページ・ネットワーク上のプリンタを一意に識別する。第 2 ID は秘密であり、プリンタが最初にネットワーク上に登録されるとき使用される。

【 0 2 5 0 】

プリンタが、インストール後に初めてネットページ・ネットワークに接続されるとき、署名公開 / 秘密鍵の対を創出する。これは、秘密 ID と公開鍵を安全にネットページ登録サーバに送信する。サーバは、秘密 ID とデータベースに記録されているプリンタの秘密 ID を比較して、ID が整合する場合、登録を受け入れる。次いで、プリンタの公開 ID と

50

公開署名鍵を含んでいる証明書を創出し、それに署名して、証明書を登録データベースに記憶する。

【 0 2 5 1 】

ネットページ登録サーバは、それがプリンタの識別を確認することを可能にする秘密の情報にアクセスするので、ネットページ・プリンタに対する認証局として作用する。

【 0 2 5 2 】

ユーザが刊行物に加入するとき、刊行者がユーザのデフォルト・プリンタまたは指定されたプリンタへの刊行物を印刷することを認証するネットページ登録サーバ・データベースに、記録が創出される。ページ・サーバを介してプリンタに送信される各ドキュメントは、特定のユーザにアドレス指定され、刊行者の秘密署名鍵を使用して、刊行者によって署名される。ページ・サーバは、登録データベースを介して、刊行者が刊行物を指定されたユーザに配信することを認可されていることを確認する。ページ・サーバは、刊行者の公開鍵を使用して、登録データベースに記憶されている刊行者の証明書から獲得された署名を確認する。

10

【 0 2 5 3 】

ネットページ登録サーバは、印刷認証をデータベースに追加する要求を、それらの要求がプリンタに登録されたペンを介して開始される限り、受け入れる。

【 0 2 5 4 】

3 . 3 ネットページ・ペン・セキュリティ

各ネットページ・ペンには、ペンの読み取り専用メモリとネットページ登録サーバ・データベースに記憶されている製造時における固有の識別子が割り当てられている。ペンID 61は、ネットページ・ネットワーク上のペンを一意に識別する。

20

【 0 2 5 5 】

ネットページ・ペンは、いくつかのネットページ・プリンタを「知る」ことができ、プリンタは、いくつかのペンを「知る」ことができる。ペンは、それがプリンタの範囲内にあるときならばいつでも、無線周波数信号を介してプリンタと通信する。ペンとプリンタが登録された後は、それらは定期的にセッション鍵を交換する。ペンがデジタル・インクをプリンタに送信するときはいつでも、デジタル・インクは、適切なセッション鍵を使用して暗号化される。デジタル・インクは、決してクリアで送信されることはない。

【 0 2 5 6 】

ペンは、プリンタIDによって指標付けされた、ペンが知っている各プリンタのセッション鍵を記憶する。プリンタは、ペンIDによって指標付けされた、プリンタが知っているセッション鍵を記憶する。両方とも、セッション鍵に対し、大きいが有限の記憶容量を有し、必要な場合、最低使用頻度に基づいて、セッション鍵を忘れることになる。

30

【 0 2 5 7 】

ペンがプリンタの範囲内にあるとき、ペンとプリンタは、互いを認識しているか否かを発見する。互いを認識していない場合、プリンタは、ペンを認識しているはずであるか否かを決定する。例えば、ペンはプリンタを使用するように登録されているユーザに属するので、この可能性がある。プリンタがペンを認識するはずであるがそうでない場合、プリンタは、自動的なペン登録手続きを開始する。プリンタがペンを認識するはずでない場合、プリンタは、プリンタが登録手続きを開始するときである、ペンがチャージング・カップに配置されるときまで、ペンがプリンタを無視することに合意する。

40

【 0 2 5 8 】

公開IDの他に、ペンは、秘密の鍵交換鍵を含む。鍵交換鍵も、製造時にネットページ登録サーバ・データベースに記録される。登録中、ペンは、ペンIDをプリンタに送信し、プリンタは、ペンIDをネットページ登録サーバに送信する。サーバは、プリンタとペンが使用するセッション鍵を生成して、そのセッション鍵を安全にプリンタに送信する。また、サーバは、ペンの鍵交換鍵で暗号化されたセッション鍵のコピーを送信する。プリンタは、ペンIDによって指標付けされたセッション鍵を内部に記憶し、暗号化されたセッション鍵をペンに送信する。ペンは、プリンタIDによって指標付けされたセッション鍵

50

を内部に記憶する。

【 0 2 5 9 】

偽ペン、ペン登録プロトコルのペンを詐称することができるが、実ペンのみが、プリンタによって送信されたセッション鍵を解読することができる。

【 0 2 6 0 】

以前に未登録であったペンを初めて登録するとき、それがユーザに連結されるまで、使用が制限される。登録されているが「所有されていない」ペンは、新しいペンが自動的に連結される新しいユーザに登録するために、または、新しいペンを既存のユーザに追加するために、ネットページ・ユーザとペン登録フォーマットを要求および記入することに使用することのみが可能である。

10

【 0 2 6 1 】

ペンは、ペンのハードウェア性能制約のために、公開鍵暗号法ではなく、秘密鍵暗号法を使用する。

【 0 2 6 2 】

3 . 4 機密保護ドキュメント

ネットページ・システムは、チケットおよびクーポンなどの機密保護ドキュメントの配信を支持する。ネットページ・プリンタは、透かしを印刷する設備を含むが、適切に認証されている刊行者からの要求についてのみそれを行う。刊行者は、証明書において透かしを印刷する権限を示し、プリンタは、これを認証することができる。

20

【 0 2 6 3 】

「透かし」印刷プロセスは、ページの指定された「透かし」領域において、代替ディザ・マトリックスを使用する。背中合わせのページは、印刷されるときに一致する鏡像透かし領域を含む。奇数および偶数ページの透かしで使用するディザ・マトリックスは、領域を一緒に見ると、印刷されたページを通して見ることによって達成される、緩衝効果を生成するように設計されている。

【 0 2 6 4 】

この効果が、一方の側のページのみを見るときには見えないという点で、透かしと同様であり、通常的手段によってページがコピーされるときには失われる。

【 0 2 6 5 】

機密保護ドキュメントのページは、上記のセクション 1 . 9 で記述したビルト・イン・ネットページ・コピー機構を使用してコピーすることはできない。これは、ネットページ・ソフトウェア・フォトコピー器上でネットページをコピーすることにも当てはまる。

30

【 0 2 6 6 】

機密保護ドキュメントは、通常、電子商取引トランザクションの一部として生成される。したがって、セクション 2 で記述したように、ユーザがネットページ登録サーバに生体情報を登録した際に取り込まれたユーザの写真を含むことができる。

【 0 2 6 7 】

機密保護ネットページ・ドキュメントで提示されたとき、受信者は、従来の方式で状況を要求することによって、信憑性を確認することができる。機密保護ドキュメントの固有の ID は、ドキュメントの寿命の間だけ有効であり、機密保護ドキュメント ID は、機会主義的捏造による予測を防止するために、隣接しないように割り振られる。機密保護ドキュメント確認ペンは、簡単な提示点ドキュメント確認を支持するために、確認を失敗した際に、ビルト・イン・フィードバックで開発することができる。

40

【 0 2 6 8 】

明らかに、透かしもユーザの写真も、暗号化の意味では安全ではない。これらは、単に、偶然の捏造に対する重要な障害物を提供するだけである。特に確認ペンを使用したオンライン・ドキュメント確認は、必要な場合追加レベルの機密保護を提供するが、依然として、捏造に対して完全には安全でない。

【 0 2 6 9 】

3 . 5 非拒絶

50

ネットページ・システムでは、ユーザによって提出されたフォームは、フォームハンドラに確実に配信され、ネットページ・ページ・サーバ上に永続的にアーカイブされる。したがって、受信者が配信を拒絶することは不可能である。

【0270】

また、セクション4で説明するように、システムを介して行われる電子商取引支払いも、払受人が拒絶することは不可能である。

【0271】

4. 電子商取引モデル

4.1 機密保護電子トランザクション (SET)

ネットページ・システムは、支払いシステムの1つとして、機密保護電子トランザクション (SET) システムを使用する。SETは、Master CardおよびVisaによって開発されたものであり、支払いカードについて組織化されており、これは、技術に反映されている。しかし、システムの多くは、使用されているアカウントのタイプに無関係である。

10

【0272】

SETでは、カード所有者と商社は、認証局に登録し、公開署名鍵を含んでいる証明書を刊行される。認証局は、カード発行者に関するカード所有者の登録詳細が適切であると確認し、獲得者に関する商社の登録詳細が適切であると確認する。カード所有者と商社は、それぞれの秘密署名鍵をコンピュータ上に安全に記憶する。支払いプロセス中、これらの証明書を使用して、手作業で、商社とカード所有者を認証し、支払いゲートウェイに対し

20

【0273】

SETはまだ広く採用されていないが、その理由の一部は、鍵と証明書をカード所有者が維持することが、面倒であると考えられているからである。サーバ上にカード所有者の鍵と証明書を維持し、パスワードを介してカード所有者にアクセスを認めるという一時的な解決法が、ある程度成功している。

【0274】

4.2 SET支払い

ネットページ・システムでは、ネットページ登録サーバは、SET支払いトランザクションにおいて、ネットページ・ユーザ(すなわちカード所有者)の代理として作用する。

30

【0275】

ネットページ・システムは、生体情報を使用して、ユーザを認証し、SET支払いを認可する。システムはペンベースなので、使用される生体情報は、時間的に変化するペンの位置と圧力からなる、ユーザのオンライン署名である。また、ペン内に指紋センサを設計することによって、指紋の生体情報を使用することができるが、コストがより高くなる。使用する生体情報の種類は、生体情報の取り込みにのみ影響し、システムの認証面には影響しない。

【0276】

SET支払いを実施することができる第1ステップは、ユーザの生体情報をネットページ登録サーバに登録することである。これは、銀行など、ユーザの識別が確認されると同時に生体情報を取り込むことができる、制御された環境で実施される。生体情報は、登録データベースに取り込まれ、記憶されて、ユーザの記録に連結される。また、ユーザの写真も、選択的に取り込まれ、記録に連結される。SETカード所有者の登録プロセスが完了し、結果として得られる秘密署名鍵と証明書がデータベースに記録される。また、ユーザの支払いカード情報も記憶され、任意のSET支払いトランザクションにおいてユーザの代理として作用するのに十分な情報をネットページ登録サーバに与える。

40

【0277】

ユーザが、ネットページ注文フォームに署名することなどによって、支払いを完了するために、最終的に生体情報を供給するとき、プリンタは、注文情報、ペンID、および生体情報データをネットページ登録サーバに安全に送信する。サーバは、ペンIDによって識

50

別されたユーザに関する生体情報を確認し、その後、SET支払いトランザクションを完了する際にユーザの代理として作用する。

【0278】

4.3 マイクロ支払い

ネットページ・システムは、オン・デマンドで低コストのドキュメントを印刷し、著作権ドキュメントをコピーすることについて、簡便にユーザに請求することを可能にし、またおそらく、宣伝材料を印刷する際に生じた支出をユーザに払い戻すことを可能にする、マイクロ支払いの機構を含む。後者は、ユーザにすでに提供されている補助金のレベルに依存する。

【0279】

ユーザが電子商取引に登録するとき、マイクロ支払いを総計するネットワーク・アカウントが確立される。ユーザは、定期的に計算書を受信し、標準的な支払い機構を使用して、あらゆる未清算のデビット・バランスを清算することができる。

【0280】

ネットワーク・アカウントは、定期刊行物の加入料金を総計することに適用することができる。この料金は、普通は、個々の計算書のフォームでもユーザに提示される。

【0281】

4.4 トランザクション

ユーザが特定のアプリケーション・コンテキストにおいてネットページを要求するとき、アプリケーションは、ユーザ特有のトランザクションID55をページに埋め込むことができる。後のページを介した入力は、トランザクションIDでタグ付けされ、それにより、アプリケーションは、ユーザの入力に対する適切なコンテキストを確立することができる。

【0282】

しかし、入力がユーザに特有でないページを介して行われるとき、アプリケーションは、コンテキストを確立するために、ユーザ固有の識別を使用しなければならない。典型的な例として、事前に印刷したカタログ・ページからユーザの視覚的な「ショッピング・カート」に項目を追加することがある。しかし、ユーザのプライバシーを生成するために、ネットページ・システムに知られている固有のユーザID60は、アプリケーションに公表されない。これは、異なるアプリケーション・プロバイダが、無関係に累積した行動データを容易に相関させることを防止するためである。

【0283】

代わりに、ネットページ登録サーバは、図24に示したように、固有のエイリアスID65を介して、ユーザとアプリケーションの間の匿名関係を維持する。ユーザが、「登録された」属性でタグ付けされたハイパーリンクを起動するときはいつでも、ネットページ・サーバは、ネットページ登録サーバに、ペンID61と共に、関連するアプリケーションID64をエイリアスID65に変換することを要請する。次いで、エイリアスIDをハイパーリンクのアプリケーションに提出する。

【0284】

アプリケーションは、エイリアスIDによって指標付けされた状態情報を維持し、ユーザのグローバルな識別に関する知識を有さずに、ユーザ特有の状態情報を検索することができる。

【0285】

また、システムは、ユーザのアプリケーションの各々に対し、独立した証明書と秘密署名鍵を維持し、システムが、アプリケーションに特有の情報のみを使用して、ユーザの代わりに、アプリケーション・トランザクションに署名することを可能にする。

【0286】

製品バー・コード(UPC)「ハイパーリンク」の起動を経路指定する際にシステムを助けるために、システムは、あらゆる数の製品のタイプについて、ユーザの代わりに、お気に入りのアプリケーションを記録する。

10

20

30

40

50

【0287】

各アプリケーションは、アプリケーション・プロバイダに関連付けられており、システムは、各アプリケーション・プロバイダに代わりに、アカウントを維持し、システムが、プロバイダにクリック・スルー料金などをクレジットおよびデビットすることを可能にする。

【0288】

アプリケーション・プロバイダは、定期刊行物の加入コンテンツの刊行者とすることができる。システムは、加入刊行物を受信するというユーザの希望、ならびに刊行物の予期される頻度を記録する。

【0289】

4.5 リソースの記述および著作権

リソース記述クラス図の好ましい実施形態を図40に示す。

【0290】

各ドキュメントおよびコンテンツ・オブジェクトは、1つまたは複数のリソース記述842によって記述することが可能である。リソース記述は、電子リソースの発見を助長するように設計されている、Dublin Coreメタデータ要素セットを使用する。Dublin Coreメタデータは、World Wide Web Consortium (W3C) Resource Description Framework (RDF) に準拠する。

【0291】

リソース記述は、権利所有者920を識別することが可能である。ネットページ・システムは、ユーザが著作権のコンテンツを印刷するとき、自動的に、著作権料をユーザから権利所有者に転送する。

【0292】

5. 通信プロトコル

通信プロトコルは、エンティティ間の順序付けされた交換を定義する。ネットページ・システムでは、ペン、プリンタ、およびサーバなどのエンティティは、定義されたプロトコルのセットを使用して、ネットページ・システムとのユーザの通信を協同して取り扱う。

【0293】

各プロトコルは、シーケンス図によって示されており、水平次元を使用して、メッセージのフローを表し、垂直次元を使用して、時間を表す。各エンティティは、エンティティの名称を含んでいる矩形と、エンティティのライフラインを表す垂直カラムによって表されている。エンティティが存在する時間中、ライフラインは破線として示される。エンティティが起動中、ライフラインは2重線として示される。ここで考慮しているプロトコルは、エンティティを創出または破壊しないので、ライフラインは、一般に、エンティティがプロトコルに参加することを終了するとすぐに、短く切断される。

【0294】

5.1 加入配信プロトコル

加入配信プロトコルの好ましい実施形態を図43に示す。

【0295】

多数のユーザが、定期的な刊行物に加入することが可能である。各ユーザのエディションを異なるようにレイアウトすることが可能であるが、多くのユーザのエディションは、テキスト・オブジェクトや画像オブジェクトなど、共通のコンテンツを共有する。したがって、加入配信プロトコルは、ポイントキャストを介して個々のプリンタにドキュメントの構造を配信し、マルチキャストを介して、共有コンテンツを配信する。

【0296】

アプリケーション(すなわち刊行者)は、まず、IDサーバ12から、各ドキュメントのドキュメントID51を獲得する。次いで、ドキュメントIDとページ記述を含んでいる各ドキュメント構造を、ドキュメントの新しく割り振られたIDを担うページ・サーバ10に送信する。これは、それ自体のアプリケーションID64、加入者のエイリアスID

10

20

30

40

50

65、およびマルチキャスト・チャンネル・ネームの関係するセットを含む。これは、秘密署名鍵を使用して、メッセージに署名する。

【0297】

ページ・サーバは、アプリケーションIDとエイリアスIDを使用して、登録サーバから、対応するユーザID、ユーザが選択したプリンタID62（アプリケーションに対し、明白に選択することが可能であるか、または、ユーザのデフォルト・プリンタとすることが可能である）、およびアプリケーションの証明書を獲得する。

【0298】

アプリケーションの証明書により、ページ・サーバは、メッセージの署名を確認することが可能になる。登録サーバへのページ・サーバの要求は、アプリケーションIDとエイリアスIDが共に加入808を識別しない場合、行われない。

10

【0299】

次いで、ページ・サーバは、ドキュメントIDとページ・インスタンスIDを割り振り、ページID50を含むページ記述をプリンタに転送する。これは、プリンタがリスンするマルチキャスト・チャンネル・ネームの関係するセットを含む。

【0300】

次いで、新しく割り振られたページIDを、将来参照するために、アプリケーションに戻す。

【0301】

アプリケーションが、関係するページ・サーバを介して、すべてのドキュメント構造を加入者の選択したプリンタに配布した後は、以前に選択したマルチキャスト・チャンネル上で、共有オブジェクトの様々なサブセットをマルチキャストする。ページ・サーバとプリンタの両方とも、適切なマルチキャスト・チャンネルを監視し、要求されたコンテンツ・オブジェクトを受信する。次いで、以前にポイントキャストしたドキュメント構造をポピュレートすることができる。これにより、ページ・サーバは、完全なドキュメントをデータベースに追加することが可能になり、プリンタは、ドキュメントを印刷することが可能になる。

20

【0302】

5.2 ハイパーリンク起動プロトコル

ハイパーリンク起動プロトコルの好ましい実施形態を図45に示す。

30

【0303】

ユーザがネットページ・ペンでネットページ上をクリックするとき、ペンは、クリックを最も近いネットページ・プリンタ601に伝達する。クリックは、ページとページ上の位置を識別する。プリンタは、ペン接続プロトコルから、すでにペンのID61を認識している。

【0304】

プリンタは、DNSを介して、特定のページID50を取り扱うページ・サーバ10aのネットワーク・アドレスを決定する。ユーザが最近同じページと通信した場合、アドレスがすでにキャッシュに存在する可能性がある。次いで、プリンタは、ペンID、それ自体のプリンタID62、およびクリックの位置をページ・サーバに転送する。

40

【0305】

ページ・サーバは、ページIDによって識別されたページ記述5をロードし、存在するならば、クリックがどの入力要素のゾーン58に存在するかを決定する。関係する入力要素がハイパーリンク要素844であると想定して、ページ・サーバは、関連するアプリケーションID64とリンクID54を獲得し、DNSを介して、アプリケーション71をホストするアプリケーション・サーバのネットワーク・アドレスを決定する。

【0306】

ページ・サーバは、ペンIDを使用して、登録サーバ11から対応するユーザID60を獲得して、グローバルに一意的なハイパーリンク要求ID52を割り振り、ハイパーリンク要求934を構築する。ハイパーリンク要求クラス図を図44に示す。ハイパーリンク要

50

求は、要求しているユーザとプリンタのIDを記録し、クリックされたハイパーリンクのインスタンス862を識別する。次いで、ページ・サーバは、それ自体のサーバID53、ハイパーリンク要求ID、およびリンクIDをアプリケーションに送信する。

【0307】

アプリケーションは、アプリケーションに特有の論理に従って、応答ドキュメントを生成し、IDサーバ12からドキュメントID51を獲得する。次いで、ドキュメントを、要求しているページ・サーバのIDおよびハイパーリンク要求IDと共に、ドキュメントの新しく割り振られたIDを担うページ・サーバに送信する。

【0308】

第2ページ・サーバは、ハイパーリンク要求IDとアプリケーションIDを第1ページ・サーバに送信し、対応するユーザIDとプリンタID62を獲得する。第1ページ・サーバは、ハイパーリンク要求が満了している場合、または異なるアプリケーションに対するものである場合、要求を拒否する。

10

【0309】

第2ページ・サーバは、ドキュメント・インスタンスIDとページID50を割り振り、新しく割り振られたページIDをアプリケーションに戻し、完全なドキュメントをそれ自体のデータベースに追加し、最後に、ページ記述を要求しているプリンタに送信する。

【0310】

ハイパーリンク・インスタンスは、有意味のトランザクションID55を含むことが可能であり、この場合、第1ページ・サーバは、アプリケーションに送信されたメッセージにトランザクションIDを含む。これにより、アプリケーションは、ハイパーリンクを起動するために、トランザクションに特有のコンテンツを確立することが可能になる。

20

【0311】

ハイパーリンクがユーザのエイリアスを要求する場合、すなわち、「要求されたエイリアス」が設定されている場合、第1ページ・サーバは、ペンID61とハイパーリンクのアプリケーションID64の両方を登録サーバ11に送信して、ペンIDに対応するユーザIDだけでなく、アプリケーションIDとユーザIDに対応するエイリアスID65を獲得する。第1ページ・サーバは、アプリケーションに送信されたメッセージにエイリアスIDを含み、アプリケーションは、ハイパーリンクを起動するために、ユーザ特有のコンテンツを確立することが可能になる。

30

【0312】

5.3 手書き認識プロトコル

ユーザがネットページ・ペンでネットページ上にストロークを描くとき、ペンは、ストロークを最も近いネットページ・プリンタに伝達する。ストロークは、ページとページ上の経路を識別する。

【0313】

プリンタは、ペンID61、それ自体のプリンタID62、ページID50、およびストロークの経路を、従来の方式で、ページ・サーバ10に転送する。

【0314】

ページ・サーバは、ページIDによって識別されたページ記述5をロードし、存在する場合、ストロークがどの入力要素のゾーン58と交差するかを決定する。関係する入力要素がテキスト・フィールド878であると想定して、ページ・サーバは、ストロークをテキスト・フィールドのデジタル・インクに添付する。

40

【0315】

テキスト・フィールドのゾーンにおける非活動期間後、ページ・サーバは、ペンIDと未決定のストロークを解釈のために登録サーバ11に送信する。登録サーバは、ペンに対応するユーザを識別し、ユーザの累積した手書きモデル822を使用して、ストロークが手書きのテキストであると解釈する。ストロークをテキストに変換した後は、登録サーバは、テキストを要求しているページ・サーバに戻す。ページ・サーバは、テキストをテキスト・フィールドのテキスト値に添付する。

50

【 0 3 1 6 】

5 . 4 署名確認プロトコル

ストロークが交差する入力要素のゾーンが署名フィールド 8 8 0 であると仮定して、ページ・サーバ 1 0 は、ストロークを署名フィールドのデジタル・インクに添付する。

【 0 3 1 7 】

署名フィールドのゾーンにおける非活動期間後、ページ・サーバは、ペン ID 6 1 と未決定のストロークを、確認のために登録サーバ 1 1 に送信する。また、署名フィールドが一部であるフォームに関連付けられているアプリケーション ID 6 4、ならびにフォーム ID 5 6 およびフォームの現行データ・コンテンツを送信する。登録サーバは、ペンに対応するユーザを識別し、ユーザの動的署名生体情報 8 1 8 を使用して、ストロークがユーザの署名であると確認する。署名を確認した後は、登録サーバは、アプリケーション ID 6 4 とユーザ ID 6 0 を使用して、ユーザのアプリケーション特有の秘密署名鍵を識別する。次いで、その鍵を使用して、フォームデータのデジタル署名を生成し、要求しているページ・サーバにデジタル署名を戻す。ページ・サーバは、デジタル署名を署名フィールドに割り当て、関連するフォームの状況を凍結するように設定する。

10

【 0 3 1 8 】

デジタル署名は、対応するユーザのエイリアス ID 6 5 を含む。これにより、単一のフォームが、複数ユーザの署名を取り込むことが可能になる。

【 0 3 1 9 】

5 . 5 フォーム提出プロトコル

フォーム提出プロトコルの好ましい実施形態を図 4 6 に示す。

20

【 0 3 2 0 】

フォームの提出は、フォーム・ハイパーリンクの起動を介して行われる。したがって、これは、セクション 5 . 2 で定義したプロトコルに続くものであり、いくつかのフォーム特有の追加を有する。

【 0 3 2 1 】

フォーム・ハイパーリンクの場合、ページ・サーバ 1 0 によってアプリケーション 7 1 に送信されたハイパーリンク起動メッセージも、フォーム ID 5 6 とフォームの現行データ・コンテンツを含む。フォームが任意の署名フィールドを含む場合、アプリケーションが、対応するデジタル署名に関連付けられているエイリアス ID 6 5 を抽出し、かつ登録サーバ 1 1 から対応する証明書を獲得することによって、各々を確認する。

30

【 0 3 2 2 】

5 . 6 通信支払いプロトコル

通信支払いプロトコルの好ましい実施形態を図 4 7 に示す。

【 0 3 2 3 】

電子商取引の環境では、クリック・スルー、トランザクション、および販売について、アプリケーション・プロバイダから刊行者に料金と手数料を支払うことが可能である。料金の手数料と手数料の手数料も、刊行者からプリンタのプロバイダに支払うことが可能である。

【 0 3 2 4 】

ハイパーリンク要求 ID 5 2 を使用して、ターゲット・アプリケーション・プロバイダ 7 0 a (商社など) からソース・アプリケーション・プロバイダ 7 0 b (刊行者など)、およびソース・アプリケーション・プロバイダ 7 0 b からプリンタ・プロバイダ 7 2 へ、料金または手数料のクレジットを経路指定する。

40

【 0 3 2 5 】

ターゲット・アプリケーションは、セクション 5 . 2 で記述したように、ハイパーリンクが最初に起動されたとき、ページ・サーバ 1 0 からハイパーリンク要求 ID を受信する。ターゲット・アプリケーションがソース・アプリケーション・プロバイダをクレジットすることが必要なとき、ハイパーリンク要求 ID と共に、アプリケーション・プロバイダ・クレジットを元のページ・サーバに送信する。ページ・サーバは、ハイパーリンク要求 ID

50

Dを使用して、ソース・アプリケーションを識別し、ソース・アプリケーションID 64、それ自体のサーバID 53、およびハイパーリンク要求IDと共に、関係する登録サーバ11にクレジットを送信する。登録サーバは、対応するアプリケーション・プロバイダのアカウント827をクレジットする。また、アプリケーション・プロバイダに通知する。

【0326】

アプリケーション・プロバイダがプリンタ・プロバイダをクレジットすることが必要な場合、ハイパーリンク要求IDと共に、プリンタ・プロバイダ・クレジットを元のページ・サーバに送信する。ページ・サーバは、ハイパーリンク要求IDを使用して、プリンタを識別し、プリンタIDと共に、クレジットを関係する登録サーバ上に送信する。登録サーバは、対応するプリンタ・プロバイダ・アカウント814をクレジットする。

10

【0327】

ソース・アプリケーション・プロバイダは、選択的に、ターゲット・アプリケーション・プロバイダの識別を通知され、プリンタ・プロバイダは、ソース・アプリケーション・プロバイダの識別を通知される。

【0328】

6. ネットページ・ペン記述

6.1 ペンのメカニクス

図8と9を参照すると、ペンは、参照番号101によって全体が示されており、ペンの構成要素を取り付けるための内部スペース104を画定する壁103を有するプラスチック・モルディングの形態であるハウジング102を含む。ペンの先端108は動作中、ハウジング102の一端106に回転可能に取り付けられる。半透明カバー107が、ハウジング102の対向端108に固定されている。また、カバー107は、モルディングされたプラスチックであり、ユーザがハウジング102内に取り付けられたLEDの状況を見ることを可能にするために、半透明の材料から形成されている。カバー107は、ハウジング102の端108をほぼ取り囲む主要部分109と、主要部分109から後ろに突出し、ハウジング102の壁103内に形成されている対応するスロット111内にはめ込まれている突出部分110とを含む。無線アンテナ112が、ハウジング102内の突出部分110の後ろに取り付けられている。カバー107上の開口部113Aを取り囲んでいるねじ山113は、対応するねじ山115を含む、金属端部品114を受けるように構成されている。金属端部品114は、インク・カートリッジを再配置することができるように、取外し可能である。

20

30

【0329】

また、カバー107内には、フレックスPCB117上に3色状況LED116が取り付けられている。また、アンテナ112が、フレックスPCB117の上に取り付けられている。状況LED116は、視界が全方位にわたり良好であるように、ペン101の上端に取り付けられている。

【0330】

ペンは、通常のマーキング・インク・ペンと非マーキング・スタイラスの両方として動作することができる。ニブ119を有するインク・ペン・カートリッジ118とスタイラス・ニブ121を有するスタイラス120は、ハウジング102内に並んで取り付けられている。インク・カートリッジ・ニブ110またはスタイラス・ニブ121は、ペンの先端105を回転させることによって、金属端部品114の開端122を通して、前に出すことができる。それぞれのスライダ・ブロック123と124は、それぞれインク・カートリッジ118とスタイラス120に取り付けられている。回転可能なカム・バレル125は、動作時にはペンの先端105に固定され、それと共に回転するように構成されている。カム・バレル125は、カム・バレルの壁181内に、スロットの形態であるカム126を含む。スライダ・ブロック123と124から突出しているカム・フォロワ127と128は、カム・スロット126内にはめ込まれている。カム・バレル125が回転する際に、スライダ・ブロック123または124は、ペン・ニブ119またはスタイラス・

40

50

ニブ 1 2 1 が金属端部品 1 1 4 のホール 1 2 2 を通って突き出すように、相対的に動く。ペン 1 0 1 は、3 つの動作状態を有する。上端 1 0 5 を 9 0 ° のステップを介して回転させることによって、3 つの状態は、

- ・スタイラス 1 2 0 のニブ 1 2 1 が突き出している；
- ・インク・カートリッジ 1 1 8 のニブ 1 1 9 が突き出している；
- ・インク・カートリッジ 1 1 8 ニブ 1 1 9 もスタイラス 1 2 0 のニブ 1 2 1 も突き出していない、となる。

【 0 3 3 1 】

第 2 フレックス PCB 1 2 9 は、ハウジング 1 0 2 に内にある電子機器シャーシ 1 3 0 の上に取り付けられている。第 2 フレックス PCB 1 2 0 は、表面上への射影のために赤外放射を提供する赤外 LED 1 3 1 を取り付ける。画像センサ 1 3 2 は、表面からの反射放射を受信するために、第 2 フレックス PCB 1 2 9 の上に取り付けられるように提供されている。また、第 2 フレックス PCB 1 2 0 は、RF 送信器と RF 受信器を含む無線周波数チップ 1 3 3 と、ペン 1 0 1 の動作を制御するコントローラ・チップ 1 3 4 を取り付ける。光学機器ブロック 1 3 5 (モーディングされたクリアなプラスチックから形成されている) は、カバー 1 0 7 内にあり、赤外光線を表面上に射影し、画像センサ 1 3 2 上で画像を受信する。パワー供給ワイヤ 1 3 6 は、第 2 フレックス PCB 1 2 9 上の構成要素を、カム・バレル 1 2 5 内に取り付けられているバッテリー・コンタクト 1 3 7 に接続する。端末 1 3 8 は、バッテリー・コンタクト 1 3 7 とカム・バレル 1 2 5 に接続されている。3 ボルトの再充電可能バッテリー 1 3 9 は、バッテリー・コンタクトと接触して、カム・バレル 1 2 5 内にある。誘導充電コイル 1 4 0 は、誘導を介してバッテリー 1 3 9 を再充電することを可能にするように、第 2 フレックス PCB 1 2 9 の回りに取り付けられている。また、第 2 フレックス PCB 1 2 9 は、スタイラス 1 2 0 またはインク・カートリッジ 1 1 8 が、ペン・ニブ 1 1 9 またはスタイラス・ニブ 1 2 1 によって表面に加えられている力を決定することができるように書くことに使用されるとき、カム・バレル 1 2 5 の変位を検出するために、赤外 LED 1 4 3 と赤外フォトダイオードを取り付ける。IR フォトダイオード 1 4 4 は、ライダ・ブロック 1 2 3 および 1 2 4 の上に取り付けられている反射器 (図示せず) を介して、IR LED 1 4 3 からの光を検出する。

【 0 3 3 2 】

ゴム・グリップ・パッド 1 4 1 および 1 4 2 は、ペン 1 0 1 をつかむことを助けるために、ハウジング 1 0 2 の端 1 0 8 に向かって提供されており、上端 1 0 5 も、ペン 1 0 1 をポケットにクリッピングするクリップ 1 4 2 を含む。

【 0 3 3 3 】

6 . 2 ペン・コントローラ

ペン 1 0 1 は、赤外スペクトルにおいて、ニブ (スタイラス・ニブ 1 2 1 またはカートリッジ・ニブ 1 1 9) の周辺の表面領域を撮像することによって、ニブの位置を決定するように構成されている。これは、最も近い位置タグから位置データを記録し、光学機器 1 3 5 とコントローラ・チップ 1 3 4 を使用して、位置タグからのニブ 1 2 1 または 1 1 9 の距離を計算するように構成されている。コントローラ・チップ 1 3 4 は、撮像したタグ上で観測された透視ねじれから、ペンの配向およびニブとタグの距離を計算する。

【 0 3 3 4 】

位置タグからの制御データは、ペン 1 0 1 にその「アクティブ領域」LED (これは実際、撮像中のその領域が「アクティブ領域」であるとペンが制御データから判断すると黄色になる、3 色 LED 1 1 6 の 1 つのモードである) を活動化するように命令する制御ビットを含むことができる。したがって、ボタンまたはハイパーリンクのアクティブ領域に一致する表面上の領域はこの LED を活動化するためにコード化され、ペン 1 0 1 がボタンまたはハイパーリンク上を通過するときにそれらがアクティブであるという視覚的フィードバックをペンのユーザに提供することができる。制御データは、ペン 1 0 1 にペン圧連続観測を取り込むよう命令することもできる。したがって、署名入力エリアに一致する表面上の領域は、ペン 1 0 1 の連続ペン圧を取り込むためにコード化することができる。

【 0 3 3 5 】

表面に対するペン 1 0 1 の動作は一連のストロークを含む場合がある。ストロークは、ペン・ダウン事象によって開始されペン・アップ事象によって完了する、時間を刻印したペン 1 0 1 の表面上の位置のシーケンスから構成される。ペン圧は、例えばペンが署名を取り込んでいるときには、ペンが「アップ」または「ダウン」のどちらかを示すための閾値に対して解釈され、また、連続値として解釈されることができるとに留意されたい。取り込まれたストロークのシーケンスは、いわゆる「デジタル・インク」を構成する。デジタル・インクは、手書きのオンライン認識と署名のオンライン確認のために、図面と手書きのデジタル交換の基準を形成するように、コンピュータ・システムと共に使用することができる。

10

【 0 3 3 6 】

R F チップ 1 3 3 とアンテナ 1 1 2 を使用して、ペン 1 0 1 は、デジタル・インク・データ（セキュリティのために暗号化され、効率的な送信のためにパッケージングされている）をコンピュータ・システムに送信する。

【 0 3 3 7 】

ペンが受信器の範囲にあるとき、デジタル・インク・データは、形成されたときに送信される。ペン 1 0 1 が範囲外に動くとき、デジタル・インク・データを、ペン 1 0 1 内でバッファリングして（ペン 1 0 1 の回路は、ペンが表面上で動く約 1 2 分間デジタル・インク・データを格納するように構成されているバッファを含む）、後に送信することができる。

20

【 0 3 3 8 】

コントローラ・チップ 1 3 4 は、ペン 1 0 1 の第 2 フレックス P C B 1 2 9 の上に取り付けられている。図 1 0 は、コントローラ・チップ 1 3 4 のアーキテクチャをより詳細に示すブロック図である。また、図 1 0 は、R F チップ 1 3 3、画像センサ 1 3 2、3 色状況 L E D 1 1 6、I R 照射 L E D 1 3 1、I R カセンサ L E S 1 4 3、およびカセンサ・フォトダイオード 1 4 4 を示す。

【 0 3 3 9 】

ペン・コントローラ・チップ 1 3 4 は、制御プロセッサ 1 4 5 を含む。バス 1 4 6 により、コントローラ・チップ 1 3 4 の構成要素間で、データを交換することが可能になる。また、フラッシュ・メモリ 1 4 7 と 5 1 2 K B D R A M 1 4 8 も含まれている。アナログ・デジタル変換器 1 4 9 は、カセンサ・フォトダイオード 1 4 4 からのアナログ信号をデジタル信号に変換するように構成されている。

30

【 0 3 4 0 】

画像センサ・インタフェース 1 5 2 は、画像センサ 1 3 2 とインタフェースする。また、トランシーバ・コントローラ 1 5 3 とベース・バンド回路 1 5 4 も、R F 回路 1 5 5 およびアンテナ 1 1 2 に接続されている R F 共振器とインダクタ 1 5 6 を含む R F チップ 1 3 3 とインタフェースするように含まれている。

【 0 3 4 1 】

制御プロセッサ 1 4 5 は、画像センサ 1 3 2 を介して、表面から、タグからの位置データを取り込み、それを復号し、カセンサ・フォトダイオード 1 4 4 を監視し、L E D 1 1 6、1 3 1、および 1 4 3 を制御し、無線トランシーバ 1 5 3 を介して短距離無線通信を取り扱う。これは、中程度の性能（～ 4 0 M H z）の一般目的 R I S C プロセッサである。

40

【 0 3 4 2 】

プロセッサ 1 4 5、デジタル・トランシーバ構成要素（トランシーバ・コントローラ 1 5 3 およびベースバンド回路 1 5 4）、画像センサ・インタフェース 1 5 2、フラッシュ・メモリ 1 4 7、および 5 1 2 K B D R A M 1 4 8 は、単一コントローラ A S I C に統合されている。アナログ R F 構成要素（R F 回路 1 5 5 と R F 共振器およびインダクタ 1 5 6）は、別々の R F チップに提供されている。

【 0 3 4 3 】

画像センサは、I R フィルタを有する 2 1 5 × 2 1 5 画素 C C D である（そのようなセン

50

サは、Matsusita Electronic Corporationによって生産されており、2000年1月のItakura、K T Nobusada、N Okusanya、R Nagayoshi、およびM Ozakiによる「A 1mm 50k-Pixel IT CCD Image Sensor for Miniature Camera System」という名称のIEEE Transactions on Electronic Devices、Volt 47、number 1という論文に記述されている。これは参照によって本明細書に組み込まれている）。

【0344】

コントローラASIC134は、ペン101が表面とコンタクトしていないとき、非活動期間後、静止状態に入る。これは、力センサ・フォトダイオード144の監視に専用である回路150を組み込み、ペン・ダウン事象について、パワー・マネジャ151を介して、コントローラ135をウェーク・アップする。

10

【0345】

無線トランシーバは、コードレス電話によって通常使用される許可の必要ない900MHzのバンド、または代替として、許可の必要ない2.4GHzの産業科学医療（ISM）バンドにおいて通信し、周波数ホッピングと衝突検出を使用して、干渉のない通信を提供する。

【0346】

6.3 ペン光学機器

前述のように、ペン光学機器101はモルディングされた光学ボディ135によって実施される。図48に、光学ボディ135によって実施される光学機器を概略的に示す。この光学機器は、赤外LED131からの光線を焦点合わせするための第1レンズ157、鏡158、ビーム・スプリッタ159、対物レンズ160、およびイメージ・センサ132上に画像のピントを合わせるための第2レンズ161を含む。軸方向の光線162は光学通路を示す。

20

【0347】

光学経路は、シャープな画像を、要求された傾き範囲内で視野錘192と交差する被撮像表面の、その部分193の画像センサ132に分配するように設計されている（以下参照のこと）。主な焦点合わせエレメントは対物レンズ160である。これは、また、視野内の表面上にIR照射LED131からの照射を投影するためにも使用される。対物レンズの焦点に画像センサ132とIR LED131の両方を配置することは非現実的なので、ビーム・スプリッタ159を使用してこの通路を分割し、各通路にある別個のリレー・レンズ157および161が画像センサ132およびIR LED131でそれぞれに再焦点合わせを行う。これで、この2つの通路に異なる口径を置くことも可能になる。

30

【0348】

画像センサのエッジ132はキャプチャ・フィールドのフィールド・ストップとして動作し、キャプチャ通路はその結果生じる物体空間の矩形視野が要求通りになるように設計されている（すなわち、この実施形態の応用例では20°ぎりぎり）。照射通路はキャプチャ通路と同じ物体空間視野を生成するように設計されており、したがって照明はその物体空間視野を最大パワーと均一性で満たす。

40

【0349】

IR LED 131はフレーム・キャプチャと共時的にストロブされる。焦点合わせされた照明を使用することによって、短時間露光と小さい口径の両方が可能になる。短時間露光によって運動のぼけが防止され、したがってペン移動中の位置タグのデータ・キャプチャが可能になる。小さい口径によって、傾きにより生じる表面全範囲の奥行きに対するフィールドの十分な奥行きを可能にする。キャプチャ通路は、この目的のための明示的口径ストップ191を含む。

【0350】

画像センサ132は、可視および、近赤外部分のスペクトル全体に強力な応答を有するので、キャプチャ通路上でこれの前に赤外線フィルタ163を配置し、その結果、赤外線フ

50

イルタ 163 は、表面上のタグ・データの、赤外線に近いところで透過するインクを使用して印刷することができる表面上の他のグラフィックから干渉されないクリーン画像を取り込む。

【0351】

6.4 ペン処理

ペン 101 のスタイラス・ニブ 121 またはインク・カートリッジ・ニブ 119 が表面と接触しているとき、ペン 101 はその位置と表面に対する配向を 100 Hz で判定して、正確な手書き認識を可能にする（その開示を相互参照により本明細書に組み込んだ Taper, C. C. Y. Suen and T. Wakahara, 「The State of the Art in On-Line Hand Writing Recognition」IEEE Transactions on Patent Analysis and Machine Intelligence, Vol. 12, number 8, August 1990 参照のこと）。力センサ・フォトダイオード 144 は、ペンが「アップ」であるか「ダウン」であるかの相対閾値を示すために使用される。上述のように、力は連続値としても取り込まれ、署名の完全な力学を確認することを可能にする。

【0352】

ペン 101 は、表面上のそのニブの位置と配向 119 および 121 を、赤外線スペクトルで、ニブ 119 および 121 付近の表面のエリアを撮像することによって判定する。ペン 101 は、最も近いタグ・データを復号し、位置タグに対するニブ 119、121 の位置を、撮像されるタグ上の観測される透視ひずみとペン光学機器 135 の既知の幾何学的配置から計算する（以下参照のこと）。タグの位置解像度は低くてもよいが、用意された位置解像度は非常に高く、正確な手書き認識に要求される 200 dpi 解像度を容易に超えるものである（上記参照のこと）。

【0353】

表面に対するペン 101 の動作は一連のストロークとして取り込まれる。ストロークは、ペン・ダウン事象から開始されペン・アップ事象によって完了する、表面上の時間を刻印したペンの位置のシーケンスから構成される。ストロークは、また、表面の領域 ID が変更する度に、すなわち通常的环境下におけるストロークの開始時に、領域 ID によってタグ付けされる。上述の通り、各位置タグは表面上のその位置を示すデータと、タグをその中に有する表面の領域を示す領域データも含む。

【0354】

図 49 は、ペン 101 内の位置タグおよびストローク処理を示す図である。ペン 101 がペン・アップ状態にあるとき、ペン・コントローラ 134 は、ペン・ダウン状態に関して連続的に力センサ・フォトダイオード 144 を監視する（ステップ 164）。ペンがペン・ダウン状態にあるとき、ペン・コントローラ 134 は、連続的に表面からの位置タグからタグ・データを取り込み 165、166、かつ復号し 167、ペン 101 位置と表面に対する配向を推量し 168、（連続的に監視される場合はタグ・データおよび力など他の情報を含めて）現ストローク・データに位置データを追加する。ペン・アップ事象の際、ペン・コントローラ 134 は、ストローク・データを暗号化し 170、そのストローク・データを RF チップ 133 およびアンテナ 112 を介してコンピュータ・システムに送信する 171。ペンが、ストロークが完了したかどうかを判定し 173、また、新しいストロークが開始したかどうかを判定する 174 ためにニブの力をサンプリングする 172 ことに留意されたい。

【0355】

適度に速い 8 ビットが増加すると仮定すると（3 サイクル）、ペンがアクティブなときに処理アルゴリズムはプロセッサの時間の 80 % を使用する（以下参照のこと）。

【0356】

ペンが送信するコンピュータ・システムの範囲外にある場合、ペンはデジタル・インクをその内部メモリにバッファする。ペンは、ペンが次にコンピュータ・システムの範囲内に

あるときに任意のバッファされたデジタル・インクを送信する。ペンの内部メモリが一杯のとき、そのペンではデジタル・インクを取り込むことを中止し、その代わりに、ユーザがそのペン 101 で書こうとするときはいつでもペンのエラー LED を点滅させる。

【0357】

表 4 に、コンピュータ・システムのペン 101 から送信される未加工デジタル・インクの構成要素を列挙する。図 50 は、未加工デジタル・インクの構成を示す図である。ペン 101 がオフライン作業中にペン 101 にバッファされるデジタル・インクは、システムに送信されるデジタル・インクと同じフォームで格納される。

【0358】

【表 4】

10

表 4. 未加工デジタル・インクの構成要素

未加工デジタル・インクの構成要素	単位	精度 (ビット)	範囲
ペン ID	-	128	-
ニブ ID	-	128	-
絶対時間	ms	64	-
最終システム時間	ms	64	-
領域 ID	-	100	-
時間オフセット	ms	32	49.7 日
タグ ID	-	16	-
x オフセット	20 μ m	S9	± 10 mm
y オフセット	20 μ m	S9	± 10 mm
x 回転 (ピッチ)	度	S7	$\pm 90^\circ$
y 回転 (ロール)	度	S7	$\pm 90^\circ$
z 回転 (ヨー)	度	S7	360°
z 力	-	8	255

20

30

【0359】

ペン 101 がコンピュータ・システムと接続するとき、コントローラ 134 は、ペン ID、ニブ ID 175、現在の絶対時間 176、およびオフラインになる前にペン 101 がシステムから獲得した最終絶対時間をシステムに通知する。これでシステムは、これに応じて、ペン 101 から受信した任意のデジタル・インクから、ペンのクロックの任意のドリフトとタイムシフトを計算することが可能になる。ペン 101 は、次いでそのリアルタイム・クロックとシステムの正確なリアルタイム・クロックとを同期させる。ペン ID によって、コンピュータ・システムで作動中のペンが複数あるときにコンピュータ・システムがペンを識別することができる。ペン ID は、例えばペンを使用してペンの所有者を判定し、その所有者と特定の指示された方法で通信するようなシステムにおいては重要となる場合がある。別の実施形態ではこれは必要とされない場合がある。ニブ ID によって、コンピュータ・システムは、どのニブ、スタイラス・ニブ 121、またはインク・カートリッジ・ニブ 119 が現在使用中かを判定することができる。コンピュータ・システムは、どのニブが使用中かに応じてそのオペレーションを変更することができる。例えば、インク・カートリッジ 119 が使用中である場合、表面上に行われるインクのマーキングによって直接的なフィードバックが提供されるので、コンピュータ・システムはフィードバック出力の生成を延期することができる。スタイラス・ニブ 121 が使用中の場合、コンピ

40

50

ユーザ・システムは直接的なフィードバック出力を生成することができる。

【 0 3 6 0 】

ストローク開始時、ペン・コントローラ 1 3 4 は、システムに通知された最終絶対時間以降の経過時間を記録する。ストロークにおける各ペン 1 0 1 位置 1 7 7 に関して、コントローラ 1 3 4 は、ペン・ニブの現在のタグからの x および y オフセット 1 1 9、1 2 1、ペン 1 0 1 の x、y および z 回転、およびニブ力を記録する。変更があった場合には、タグ ID 1 7 8 (タグ位置を識別するデータ) を記録するだけである。タグの周波数は通常の位置サンプリングの周波数よりも小さいので、タグ ID は多くの連続的なペン 1 0 1 位置に対して一定であり、ストロークが短い場合は全体に対しても一定とすることができる。

10

【 0 3 6 1 】

ペン 1 0 1 は 1 0 0 H z でその位置と配向をサンプリングするので、ストローク内のペン 1 0 1 位置は、1 0 0 H z で暗黙的にチェックされ、明示的タイムスタンプを必要としない。ペン 1 0 1 が、例えばタグの復号に失敗するなどしてペン 1 0 1 位置の計算に失敗した場合、ペン 1 0 1 は、暗黙的クロッキングを保存するために依然としてペン 1 0 1 位置を記録しておかなければならない。したがって、ペン 1 0 1 はその位置を不明として記録しておき 1 7 9、コンピュータ・システムが後で必要に応じて隣接サンプルからその位置を補間することができるようにする。

【 0 3 6 2 】

ストロークの 3 2 ビット時間オフセットが有限範囲を有するので (すなわち、4 9 . 7 日)、ペン 1 0 1 は、ストロークに対する絶対時間 1 7 6 をオプションとして記録する。これは、この後のストロークの時間オフセットがそれに対して測定される絶対時間になる。

20

【 0 3 6 3 】

領域 ID が多くの連続的なストロークに対して一定なので、ペンは、領域 ID が変更したときにその領域 ID を記録するだけである。これは、この後のペン位置に暗黙的に関連付けられる領域 ID になる。

【 0 3 6 4 】

ユーザは、あるストロークから次のストロークの間でニブを変更することができるので 1 1 9、1 2 1、ペン 1 0 1 はオプションとしてストロークに対するニブ ID を記録する 1 7 5。これは、この後のストロークに暗黙的に関連付けられるニブ ID になる。

30

【 0 3 6 5 】

ストロークの各構成要素は、表 5 に示すようにエントロピーコード化プレフィックスを有する。

【 0 3 6 6 】

【表 5】

表 5. 未加工ストローク構成要素プレフィックス

未加工ストローク構成要素	プレフィックス
未加工ペン位置	0
不明ペン位置	10
タグ変更	1100
ストローク末端	1101
領域変更	11100
ニブ変更	11101
時間変更	11110

40

50

【0367】

持続時間1秒に10mmのストロークは、2つまたは3つのタグに亘り、100個の位置サンプルを含み、したがって、約5500ビットのサイズを有する。したがって、オンラインの連続デジタル・インク・キャプチャには5.5Kbpsの最大送信速度が必要となり、オフラインの連続デジタル・インク・キャプチャには1分当たり約40キロバイトのバッファ・メモリが必要となる。したがって、ペンの512KB DRAM48は12分以上の連続デジタル・インクを保持することができる。時間、領域、およびニブの変更は、必要とされる送信速度とバッファ・メモリに対して無視できる程度の影響しか有しないほど少ない頻度でしか発生しない。ペン101位置のさらなる圧縮により、送信速度とバッファ・メモリ要件をさらに低減することができる。

10

【0368】

各未加工ストロークは、コンピュータ・システムに送信される前にTriple-DESアルゴリズム(Schneier, B, Applied Cryptography, Second Edition, Wiley 1996, この開示は相互参照により本明細書に組み込まれている)を使用して暗号化される。ペンとコンピュータ・システムは、この目的のために定期的にセッション鍵を交換する。暗号化されるビット当たり50サイクルという控え目な推定に基づくと、1秒5500ビット・ストロークの暗号化はプロセッサ45の時間の0.7%を消費する。

【0369】

6.5 他のペンの実施形態

20

代替実施形態では、基地局またはネットワーク・プリンタとの短距離通信の場合、ペンは赤外線データ協会(IRDA)インターフェースを組み込んでいる。

【0370】

別の実施形態では、ペン101は、ペン101軸の法平面に実装された一对の直交加速度計を含む。加速度計190を、図9および10に破線枠で示す。

【0371】

加速度計が用意されていることにより、ペン101のこの実施形態は表面位置タグを参照せずに運動を感知することができ、位置タグはより低い速度でサンプリングすることが可能になる。この場合、各位置タグIDは、表面上の位置ではなく対象となるオブジェクトを識別することができる。例えば、オブジェクトがユーザ・インターフェース入力要素である場合(例えばコマンド・ボタン)、入力要素のエリア内にある各位置タグのタグIDは、その入力要素を直接的に識別することができる。

30

【0372】

加速度計によってxおよびyのそれぞれの方向に対して測定される加速度は、瞬間速度と位置を生成するために時間に関して積分される。

【0373】

ストロークの開始位置は不明なので、ストローク内の相対位置だけが計算される。位置の積分によって、感知された加速度にエラーが蓄積されるが、加速度計は、通常、高解像度を有し、エラーが蓄積されるストロークの持続時間は短い。

【0374】

7. ネットページ・プリンタ記述

40

7.1 プリンタ・メカニクス

垂直方向に取り付けられたネットワーク・ウォールプリンタ601を完全にアセンブリして図11に示す。これは、図12と12aに示したように、複式8 1/2" MemjetTMプリント・エンジン602および693を使用して、レター/A4サイズの媒体上にネットワークを印刷する。これは、直線的な紙の経路を使用し、紙604は、フル・カラーおよびフル・ブリードで、シートの両面に同時印刷する複式プリント・エンジン602および603を通過する。

【0375】

統合バインディング・アセンブリ605は、各印刷したシートの一端に沿って、グルーの

50

ストリップを適用し、以前のシートに対して押し付けたときに、アセンブリがそれに接着することを可能にする。これは、1つのシートから数百のシートの厚さとなることができる最終的な綴じられたドキュメント618を創出する。

【0376】

複式プリント・エンジンに結合されている図13に示した取替え可能インク・カートリッジ627は、定着性で粘着性のシアン、マゼンタ、黄、黒、および赤外インクを貯蔵するためのブラダまたは室を有する。また、カートリッジは、ベース・モールディングにマイクロ・エア・フィルタを含む。マイクロ・エア・フィルタは、ホース639を介して、プリンタの内側のエア・ポンプ638とインタフェースする。これは、ろ過した空気をプリントヘッドに供給して、ミクロ粒子がMemjetTMプリントヘッド350に進入することを防止する。防止しない場合、ミクロ粒子は、プリントヘッドのノズルを詰まらせる可能性がある。エア・フィルタをカートリッジ内に組み込むことによって、フィルタの動作寿命は、事実上カートリッジの寿命に連動する。インク・カートリッジは、完全にリサイクル可能な製品であり、3000ページ(1500シート)を印刷および接着する能力を有する。

10

【0377】

図12を参照すると、電動式媒体ピックアップ・ローラ・アセンブリ626は、第1プリント・エンジン602上の紙センサを複式MemjetTMプリントヘッド・アセンブリ内へ、媒体トレイから直接シートの上端を押す。2つのMemjetTMプリント・エンジン602および603は、紙の直線経路に沿って、対向する直線式連続構成で取り付けられている。紙604は、一体式の電力供給されたピックアップ・ローラ626によって、第1プリント・エンジン602内に引き込まれる。紙604の位置とサイズが感知され、フル・ブリード印刷が開始される。最も短い可能な時間で乾燥することを助けるために、定着剤が同時に印刷される。

20

【0378】

紙は、ゴムで被覆したローラに接して作用する電力供給された出口スパイク・ホイールのセット(紙の直線経路に沿って位置合せされている)を通して、第1MemjetTMプリント・エンジン602を出る。これらのスパイク・ホイールは、「湿っている」印刷表面とコンタクトして、第2MemjetTMプリント・エンジン603内にシート604を供給し続ける。

30

【0379】

図12および12aを参照すると、紙604は、複式プリント・エンジン602および603からバインダ・アセンブリ605内へ通過する。印刷されたページは、繊維状支持ローラを有する電力供給されたスパイク・ホイール軸670とスパイク・ホイールおよび瞬間動作グルー・ホイールを有する他の可動軸の間を通過する。可動軸/グルー・アセンブリ673は、金属支持ブラケットに取り付けられており、カムシャフトの動作によってギアを介して電力供給された軸670とインタフェースするように、前方に移送される。別個のモータがこのカムシャフトに動力を与える。

【0380】

グルー・ホイール・アセンブリ673は、インク・カートリッジ627からグルー供給ホース641のための回転結合を有する部分的に中空の軸679からなる。この軸679は、毛管作用によって径方向のホールを通して定着剤を吸収するグルー・ホイールに接続されている。モールドイングされたハウジング682は、グルー・ホイールを取り囲み、前面に開口を有する。旋回サイド・モールドイングとスプリング外部ドアが金属ブラケットに取り付けられており、アセンブリ673の残りが前方に押し出されるとき、横向きに蝶番がはずれる。この作用により、グルー・ホイールがモールドイングされたハウジング682を通して暴露される。張力ばねがアセンブリを閉鎖し、非活動期間中に、効果的にグルー・ホイールをキャッピングする。

40

【0381】

シート604がグルー・ホイール・アセンブリ673内へ通過する際に、接着剤が、パイ

50

ンディング・アセンブリ 6 0 5 内へ降下して移送されるときに、前面（ドキュメントの第 1 シートから離れている）上の 1 つの垂直端に加えられる。

【 0 3 8 2 】

7 . 2 プリンタ・コントローラ・アーキテクチャ

ネットページ・プリンタ・コントローラは、図 1 4 に示したように、制御プロセッサ 7 5 0、工場インストール式またはフィールド・インストール式ネットワーク・インタフェース・モジュール 6 2 5、無線トランシーバ（トランシーバ・コントローラ 7 5 3、ベースバンド回路 7 5 4、RF 回路 7 5 5、RF 共振器およびインダクタ 7 5 6）、2 重ラスタ画像プロセッサ（RIP）DSP 7 5 7、複式プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 a および 7 6 0 b、フラッシュ・メモリ 6 5 8、および 6 4 M B の D R A M 6 5 7 からなる。

10

【 0 3 8 3 】

制御プロセッサは、ネットワーク 1 9 およびローカル・ワイヤレス・ネットページ・ペン 1 0 1 との通信を取り扱い、ヘルプ・ボタン 6 1 7 を感知し、ユーザ・インタフェース L E D 6 1 3 - 6 1 6 を制御し、RIP DSP 7 5 7 とプリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 を供給および同期化する。これは、中程度の性能の一般目的マイクロプロセッサからなる。制御プロセッサ 7 5 0 は、高速シリアル・バス 6 5 9 を介して、プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 を通信する。

【 0 3 8 4 】

RIP DSP は、ページ記述をラスタ化して、それをネットページ・プリンタの圧縮されたページ・フォーマットに圧縮する。各プリント・エンジン・コントローラは、ページ画像を拡大、ディザーして、実時間で（すなわち 1 分あたり 3 0 ページ以上で）、関連する M e m j e t^{T M} プリントヘッド 3 5 0 に印刷する。複式プリント・エンジン・コントローラは、シートの両面に同時に印刷する。

20

【 0 3 8 5 】

マスタ・プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 a は、紙の移送を制御し、マスタ Q A チップ 6 6 5 およびインク・カートリッジ Q A チップ 7 6 1 と連携して、インクの使用を監視する。

【 0 3 8 6 】

プリンタ・コントローラのフラッシュ・メモリ 6 5 8 は、プロセッサ 7 5 0 と DSP 7 5 7 の両方のソフトウェア、ならびに構成データを保有する。これは、ブート時間にメイン・メモリ 6 5 7 にコピーされる。

30

【 0 3 8 7 】

プロセッサ 7 5 0、DSP 7 5 7、およびデジタル・トランシーバ構成要素（トランシーバ・コントローラ 7 5 3 およびベースバンド回路 7 5 4）は、単一コントローラ A S I C 6 5 6 に統合されている。アナログ RF 構成要素（RF 回路 7 5 5 と RF 共振器およびインダクタ 7 5 6）は、別々の RF チップ 7 6 2 に提供されている。ネットページ・プリンタにより、ネットワーク接続を工場選択式またはフィールド選択式にすることが可能になるので、ネットワーク・インタフェース・モジュール 6 2 5 は別々である。また、フラッシュ・メモリ 6 5 8 と 2 × 2 5 6 M b i t（6 4 M B）D R A M 6 5 7 もオフ・チップである。プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 は、別々の A S I C に提供されている。

40

【 0 3 8 8 】

様々なネットワーク・インタフェース・モジュール 6 2 5 が提供されており、各々ネットページ・ネットワーク・インタフェース 7 5 1 を提供し、選択的に、ローカル・コンピュータまたはネットワーク・インタフェース 7 5 2 を提供する。ネットページ・ネットワーク・インターネット・インタフェースには、P O T S モデム、ハイブリッド・ファイバ同軸ケーブル（H F C）・モデム、I S D N モデム、D S L モデム、衛星トランシーバ、現世代および次世代電話トランシーバ、およびワイヤレス・ローカル・ループ（W L L）トランシーバが含まれる。ローカル・インタフェースには、I E E E 1 2 8 4（パラレル・ポート）、1 0 B a s e - T および 1 0 0 B e s e - T イーサネット、U S B および U S

50

B 2 . 0、I E E E 1 3 9 4 (ファイヤワイヤ)、および様々な出現しつつある家庭ネットワーク・インタフェースが含まれる。インターネット接続がローカル・ネットワーク上で利用可能である場合、ローカル・ネットワーク・インタフェースをネットページ・ネットワーク・インタフェースとして使用することができる。

【 0 3 8 9 】

無線トランシーバ 7 5 3 は、通常コードレス電話によって使用される許可の必要ない 9 0 0 M H z のバンド、または代替として、許可の必要ない 2 . 4 G H z の産業科学医療 (I S M) のバンドにおいて通信し、周波数ホッピングと衝突検出を使用して、インタフェースのない通信を提供する。

【 0 3 9 0 】

プリンタ・コントローラは、ネットページ・カメラなどの装置から「噴出した」データを受信するために、選択的に赤外線データ通信標準化団体 (I r D A) インタフェースを組み込んでいる。代替実施形態では、プリンタは、適切に構成されたネットページ・ペンと短距離通信するために、I r D A インタフェースを使用する。

【 0 3 9 1 】

7 . 2 . 1 ラスタ化および印刷

主要プロセッサ 7 5 0 がドキュメントのページ・レイアウトとページ・オブジェクトを受信し確認した後は、D S P 7 5 7 上で、適切な R I P ソフトウェアを実行する。

【 0 3 9 2 】

D S P 7 5 7 は、各ページ記述をラスタ化し、ラスタ化したページ画像を圧縮する。主要プロセッサは、各圧縮されたページ画像をメモリに記憶する。複数の D S P をロード・バランシングする最も簡単な方式は、各 D S P に別々のページをラスタ化させることである。一般に、任意の数のラスタ化されたページをメモリに記憶することができるので、D S P は、常に、ビジーにすることができる。この戦略は、短いドキュメントをラスタ化するとき、潜在的に劣悪な D S P 使用のみをもたらす。

【 0 3 9 3 】

ページ記述の透かし領域をコントーン解像度バイ・レベル・ビットマップにラスタ化する。これは、無視できるサイズに損失なく圧縮され、圧縮ページ画像の一部を形成する。

【 0 3 9 4 】

印刷されたページの赤外 (I R) 層は、1 インチあたり約 6 の密度でコード化したネットページ・タグを含む。各タグは、ページ I D、タグ I D、および制御ビットをコード化し、各タグのデータ・コンテンツは、ラスタ化中に生成され、圧縮ページ画像に記憶される。

【 0 3 9 5 】

主要プロセッサ 7 5 0 は、背中合わせのページ画像を複式プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 に渡す。各プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 は、圧縮ページ画像をローカル・メモリに記憶し、ページの拡大および印刷のパイプラインを始動させる。1 1 4 M B バイ・レベルの C M Y K + I R ページ画像全体をメモリに記憶するのは非実用的なので、ページの拡大および印刷は、パイプライン化される。

【 0 3 9 6 】

7 . 2 . 2 プリント・エンジン・コントローラ

プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 のページ拡大および印刷のパイプラインは、高速 I E E E 1 3 9 4 シリアル・インタフェース 6 5 9、標準 J P E G デコーダ 7 6 3、標準グループ 4 ファックス・デコーダ 7 6 4、カスタム・ハーフトナー / コンポジタ・ユニット 7 6 5、カスタム・タグ・エンコーダ 7 6 6、ライン・ローダ / フォーマッタ・ユニット 7 6 7、M e m j e t ^{T M} プリントヘッド 3 5 0 へのカスタム・インタフェース 7 6 8 からなる。

【 0 3 9 7 】

プリント・エンジン・コントローラ 3 6 0 は、2 重バッファ方式で動作する。1 ページが高速シリアル・インタフェース 6 5 9 を介して D R A M 7 6 9 内にロードされる間、以前

10

20

30

40

50

にロードされたページが D R A M 7 6 9 から読み込まれ、プリント・エンジン・コントローラ・パイプラインを通過する。ページが印刷を終了した後は、他のページをロードしながら、ロードしたばかりのページを印刷する。

【 0 3 9 8 】

パイプラインの第 1 段階は、J P E G 圧縮コトーン C M Y K 層を拡大し (7 6 3 において)、グループ 4 ファックス圧縮バイ・レベル・ブラック層を拡大し (7 6 4 において)、セクション 1 . 2 で定義したタグ・フォーマットに従って、バイ・レベル・ネットページ・タグ層をすべて平行にレンダリングする (7 6 6 において)。第 2 段階は、コトーン C M Y K 層をディザーし (7 6 5 において)、結果として得られるバイ・レベル C M Y K 層上で、バイ・レベル・ブラック層を合成する。結果として得られるバイ・レベル C M Y K + I R ドット・データはバッファリングされ、ライン・バッファのセットを介して M e m j e t ^{T M} プリントヘッド 3 5 0 上に印刷するために、フォーマットされる (7 6 7 において)。これらのライン・バッファのほとんどは、オフ・チップ D R A M に記憶される。最終段階は、プリントヘッド・インタフェース 7 6 8 を介して、6 チャンネルのバイ・レベル・ドット・データを M e m j e t ^{T M} プリントヘッド 3 5 0 に印刷する。

10

【 0 3 9 9 】

いくつかのプリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 を、複式構成のように、一斉に使用するとき、それらは、共有ライン同期信号 7 7 0 を介して同期化される。外部マスタ/スレーブ・ピン 7 7 1 を介して選択された 1 つのプリント・エンジン 7 6 0 のみが、ライン同期信号 7 7 0 を共有ライン上に生成する。

20

【 0 4 0 0 】

プリント・エンジン・コントローラ 7 6 0 は、低速プロセッサ 7 7 2 を含む。これは、ページ拡大およびレンダリングのパイプラインを同期化し、低速シリアル・バス 7 7 3 を介してプリントヘッド 3 5 0 を構成し、ステッパ・モータ 6 7 5、6 7 6 を制御する。

【 0 4 0 1 】

ネットページ・プリンタの 8 1 / 2 " バージョンでは、2 つのプリント・エンジンは、各々、ページ (1 1 ") の長い寸法に沿って、1 分当たり 3 0 レター・ページを印刷し、1 6 0 0 d p i で 8 . 8 k H z のライン速度を与える。ネットページ・プリンタの 1 2 " バージョンでは、2 つのプリント・エンジンは、各々、ページ (8 1 / 2 ") の短い寸法に沿って、1 分当たり 4 5 レター・ページを印刷し、1 0 . 2 k H z のライン速度を与える。これらのライン速度は、十分に、現行の設計では 3 0 k H z を超える、M e m j e t ^{T M} プリントヘッドの動作周波数内にある。

30

【 0 4 0 2 】

本発明について、好ましい実施形態といくつかの特有の代替実施形態を参照して記述した。しかし、当業者なら、特別に記述したものとは異なるいくつかの他の実施形態も、本発明の精神および範囲内にあることを理解するであろう。したがって、本発明は、相互参照によって適切であるとして組み込まれた文献を含めて、本明細書で記述した特有の実施形態に限定されることを意図していないことが理解されるであろう。本発明の範囲は、添付の請求項によってのみ限定される。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】 サンプルの印刷したネットページとオンライン・ページ表示の関係を示す概略図である。

【図 2】 ネットページ・ペン、ネットページ・プリンタ、ネットページ・ページ・サーバ、およびネットページ・アプリケーション・サーバの間の通信を示す概略図である。

【図 3】 ネットワークを介して相互接続されたネットページ・サーバとプリンタの集合体を示す図である。

【図 4】 印刷したネットページとオンライン・ページ表示の高レベルな構造を示す概略図である。

【図 5】 ネットページ・タグの構造を示す平面図である。

【図 6】 図 5 に示したタグのセットと、ネットページ・ペンの形態であるネットページ

50

感知デバイスの視野の関係を示す平面図である。

【図 7】 タグ画像処理および復号アルゴリズムのフローチャートである。

【図 8】 ネットページ・ペンとそれに関連するタグ感知視野錘の透視図である。

【図 9】 図 8 に示したネットページ・ペンの拡大透視図である。

【図 10】 図 8 と 9 に示したネットページ・ペンのためのペン・コントローラに関する概略的ブロック図である。

【図 11】 壁に取り付けたネットページ・プリンタの透視図である。

【図 12】 図 12 は、図 11 のネットページ・プリンタの全長を通るセクションの図である。

図 12 a は、複式プリント・エンジンとグルー・ホイール・アセンブリのセクションを示す図 12 の部分の拡大図である。

【図 13】 図 11 と 12 のネットページ・プリンタのインク・カートリッジ、インク、空気とグルーの経路、およびプリント・エンジン詳細図である。

【図 14】 図 11 と 12 に示したネットページ・プリンタのためのプリンタ・コントローラの概略的なブロック図である。

【図 15】 図 14 に示したプリンタ・コントローラに関連付けられている複式プリント・エンジン・コントローラと MemjetTM プリントヘッドの概略的なブロック図である。

【図 16】 図 14 と 15 に示したプリント・エンジン・コントローラの概略的なブロック図である。

【図 17】 図 10 から 12 のネットページ・プリンタなどにおいて使用するような、単一 MemjetTM 印刷要素の透視図である。

【図 18】 MemjetTM 印刷要素のアレイの小部分に関する透視図である。

【図 19】 図 13 に示した MemjetTM 印刷要素の動作サイクルを示す一連の透視図である。

【図 20】 ページ幅の MemjetTM プリントヘッドの短いセグメントに関する透視図である。

【図 21】 ユーザ・クラス図の概略図である。

【図 22】 プリンタ・クラス図の概略図である。

【図 23】 ペン・クラス図の概略図である。

【図 24】 アプリケーション・クラス図の概略図である。

【図 25】 ドキュメントおよびページ記述のクラス図の概略図である。

【図 26】 ドキュメントおよびページ・オーナーシップのクラス図の概略図である。

【図 27】 端末要素特化クラス図の概略図である。

【図 28】 静的要素特化クラス図の概略図である。

【図 29】 ハイパーリンク要素クラス図の概略図である。

【図 30】 ハイパーリンク要素特化クラス図の概略図である。

【図 31】 ハイパーリンクされたグループのクラス図の概略図である。

【図 32】 フォーム・クラス図の概略図である。

【図 33】 デジタル・インク・クラス図の概略図である。

【図 34】 フィールド要素特化クラス図の概略図である。

【図 35】 チェックボックス・フィールド・クラス図の概略図である。

【図 36】 テキスト・フィールド・クラス図の概略図である。

【図 37】 署名フィールド・クラス図の概略図である。

【図 38】 図 38 は、入力処理アルゴリズムのフローチャートである。

図 38 a は、図 38 のフローチャートの一ステップに関する詳細なフローチャートである。

【図 39】 ページ・サーバ・コマンド要素クラス図の概略図である。

【図 40】 リソース記述クラス図の概略図である。

【図 41】 お気に入りリスト・クラス図の概略図である。

- 【図 4 2】 履歴リスト・クラス図の概略図である。
- 【図 4 3】 加入配信プロトコルの概略図である。
- 【図 4 4】 ハイパーリンク要求クラス図の概略図である。
- 【図 4 5】 ハイパーリンク起動プロトコルの概略図である。
- 【図 4 6】 フォーム提出プロトコルの概略図である。
- 【図 4 7】 手数料支払いプロトコルの概略図である。
- 【図 4 8】 ペンの光学通路の概略図である。
- 【図 4 9】 ストローク・キャプチャ・アルゴリズムのフローチャートである。
- 【図 5 0】 未加工デジタル・インク・クラス・ダイアグラムの概略図である。

【符号の説明】

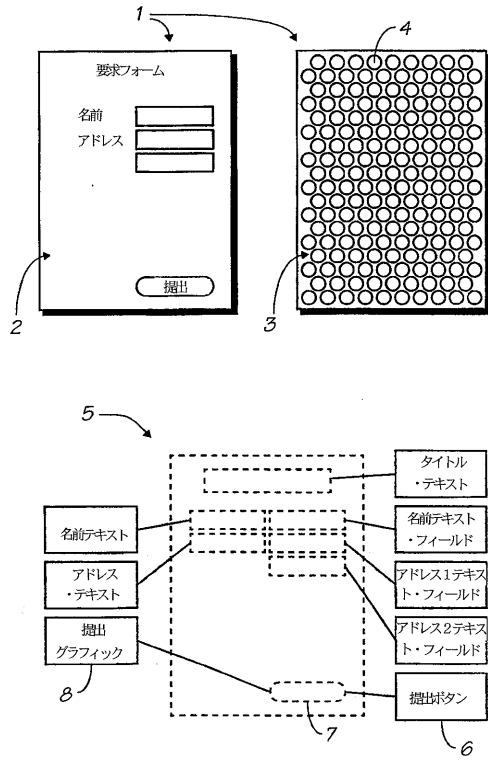
10

- 1 ネットページ
- 2 グラフィック・データ
- 3 コード化データ
- 4 タグ
- 5 ページ記述
- 6 提出ボタン
- 7 ゾーン
- 8 グラフィック
- 9 短距離無線リンク
- 1 0 ネットページ・サーバ
- 1 1 ネットページ登録サーバ
- 1 2 ネットページ・IDサーバ
- 1 3 ネットページ・アプリケーション・サーバ
- 1 4 ネットページ刊行サーバ
- 1 5 検出リング
- 1 6 配向軸
- 1 7 透視ターゲット
- 1 8 記号リング
- 1 9 ネットワーク
- 1 0 1 ネットページ・ペン
- 3 0 0 印刷要素
- 3 5 0 プリントヘッド
- 6 0 1 ネットページ・プリンタ

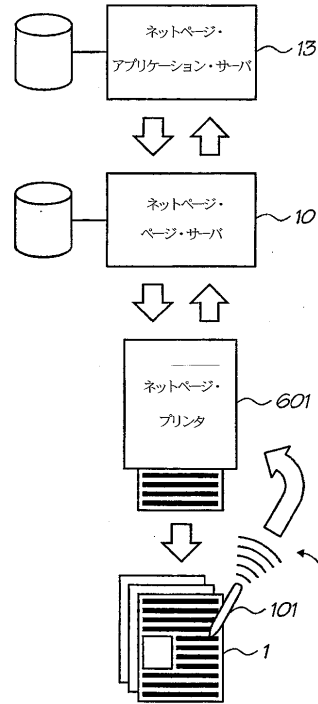
20

30

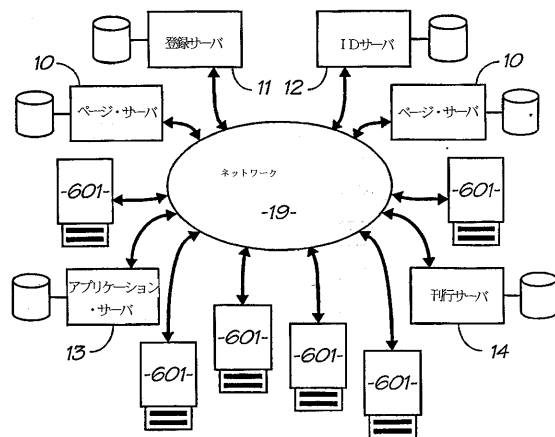
【 図 1 】



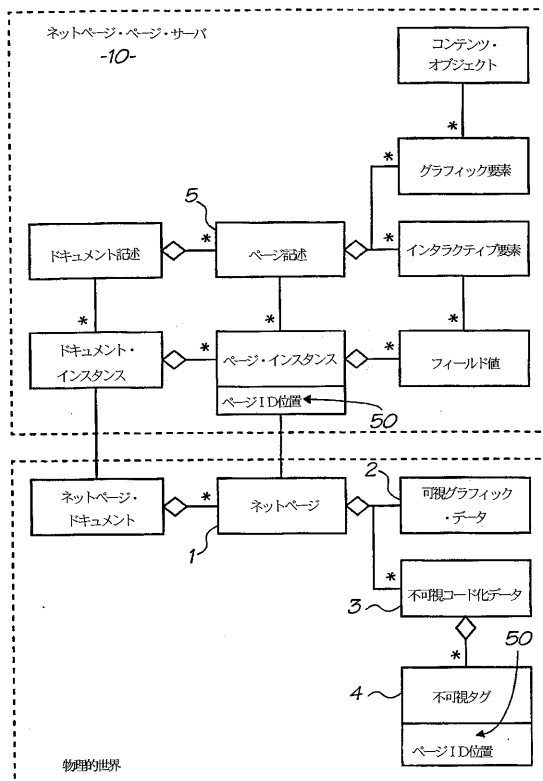
【 図 2 】



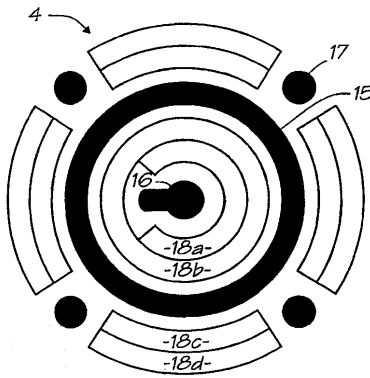
【 図 3 】



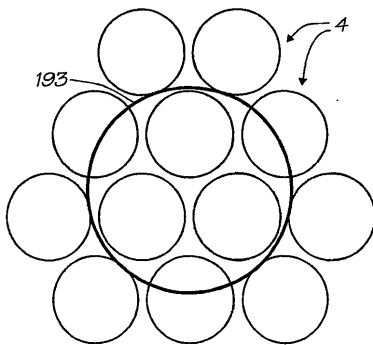
【 図 4 】



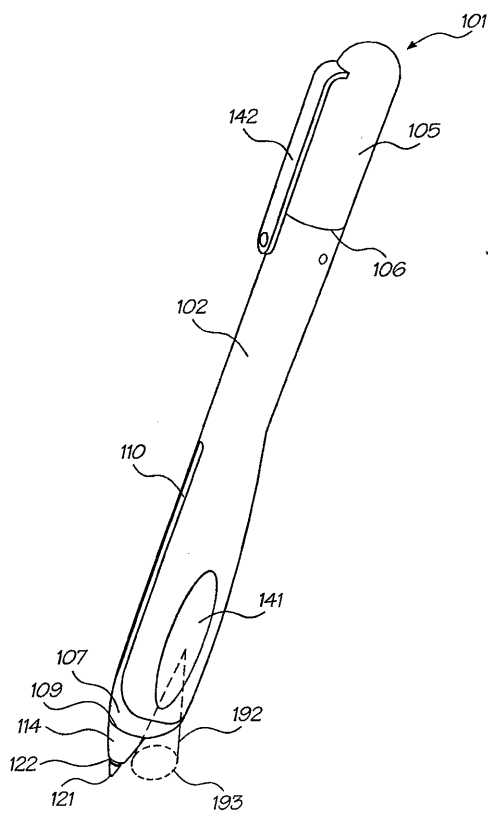
【図 5】



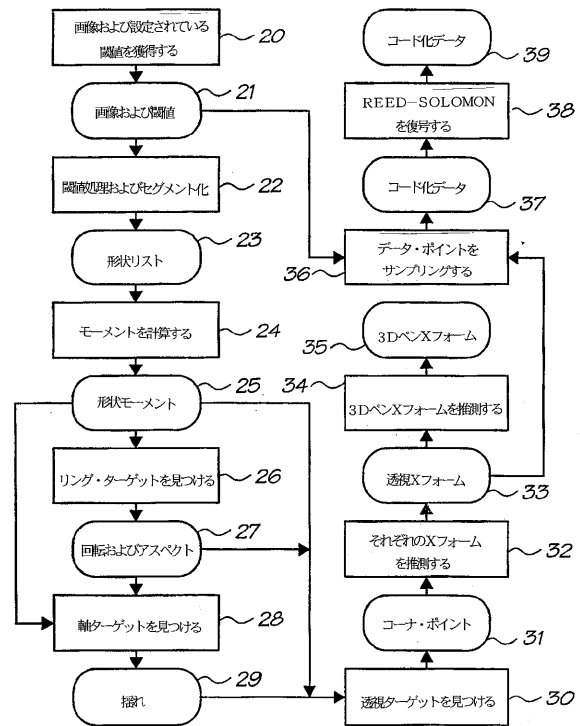
【図 6】



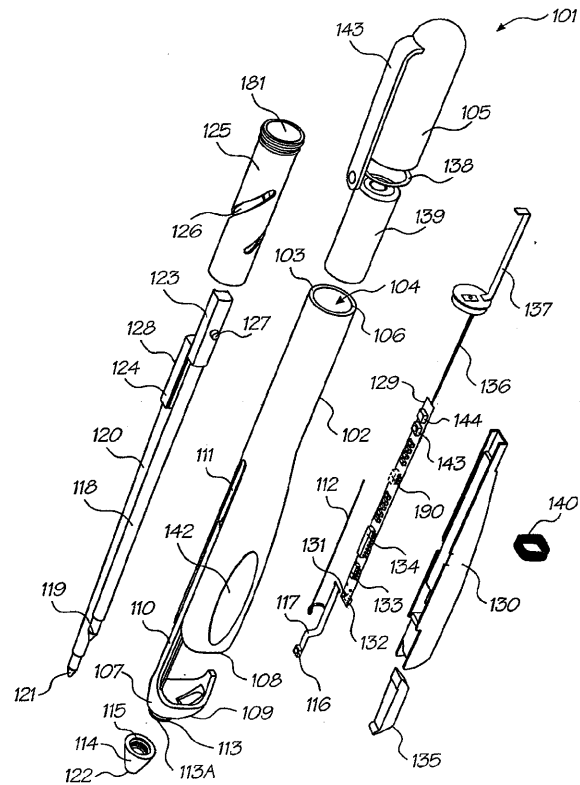
【図 8】



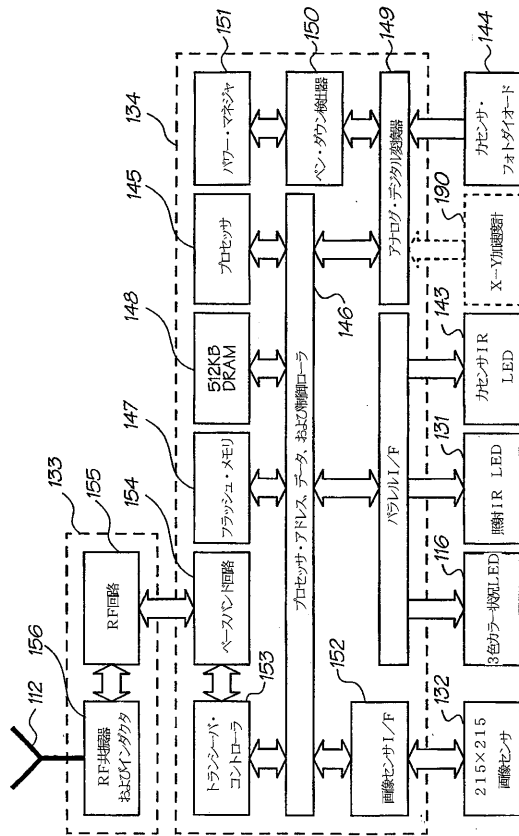
【図 7】



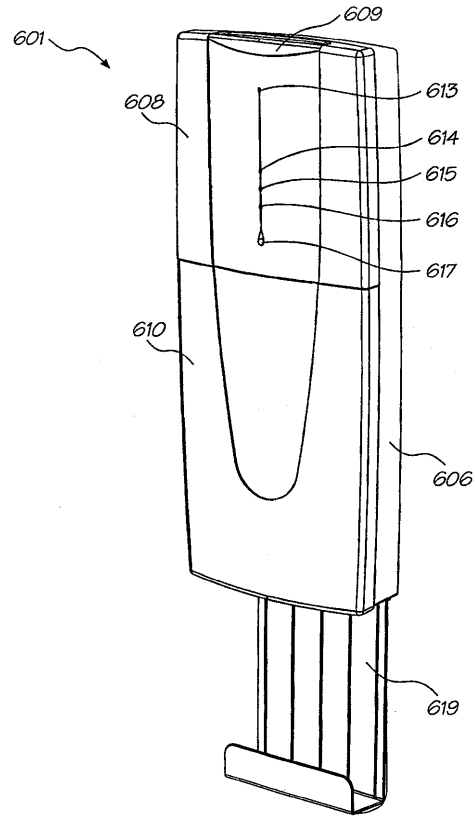
【図 9】



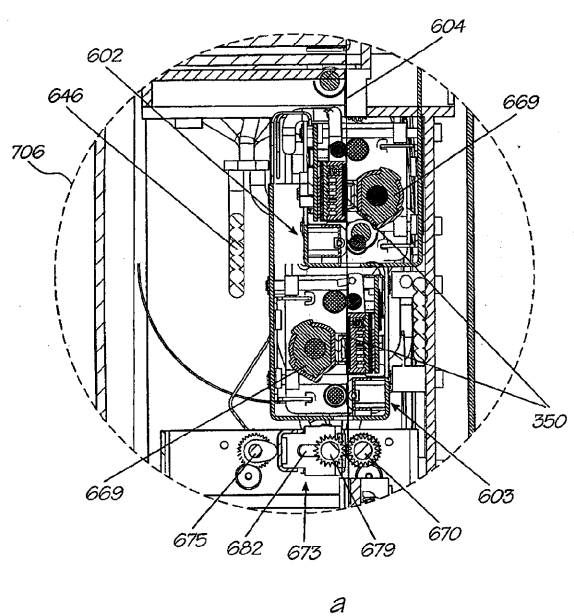
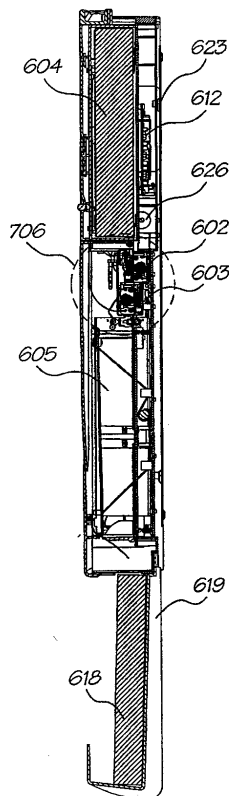
【図10】



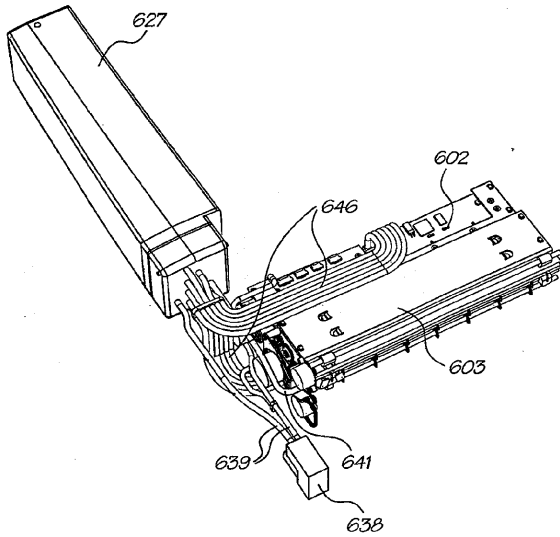
【図11】



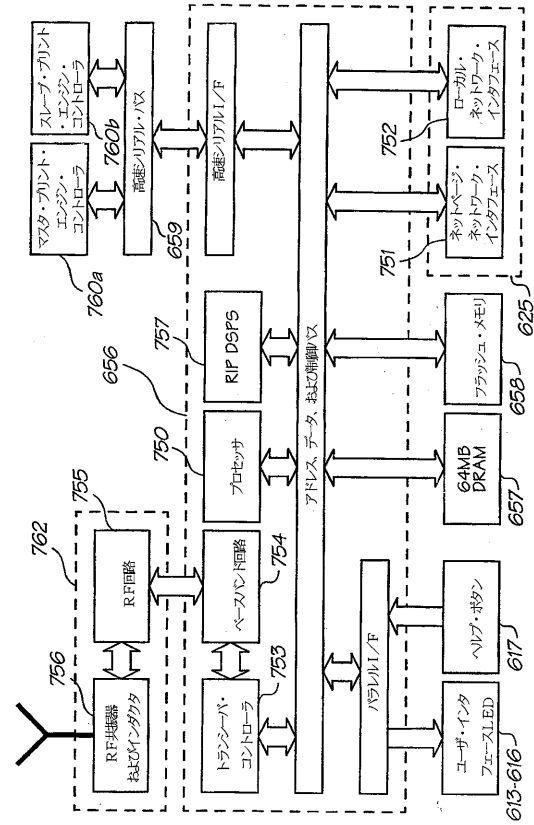
【図12】



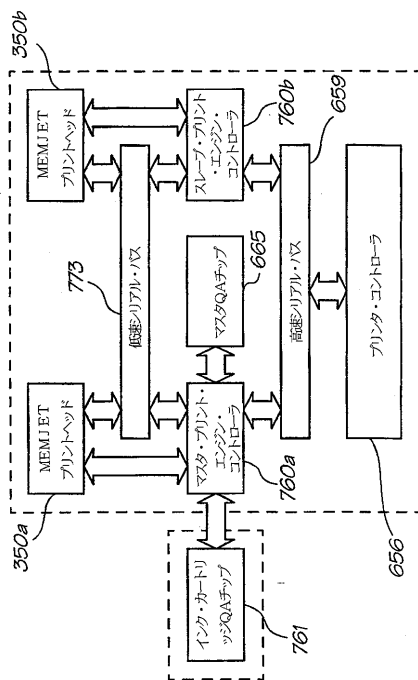
【図 13】



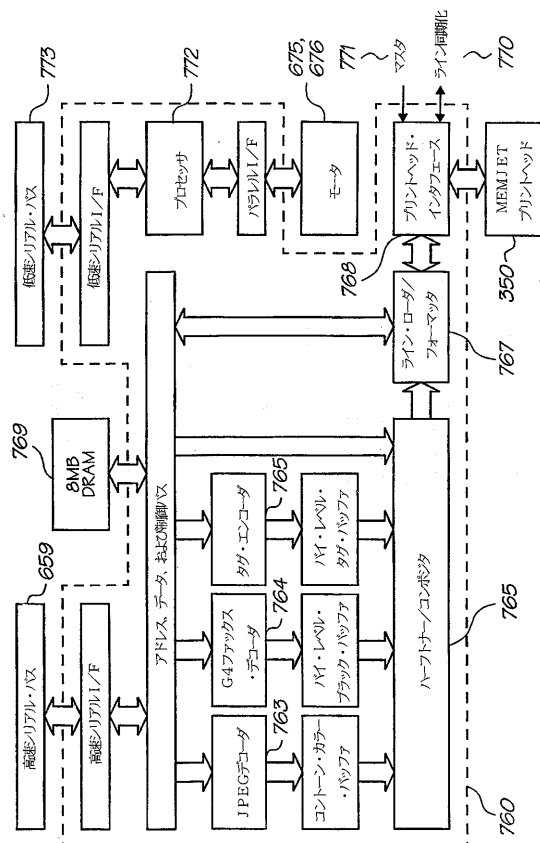
【図 14】



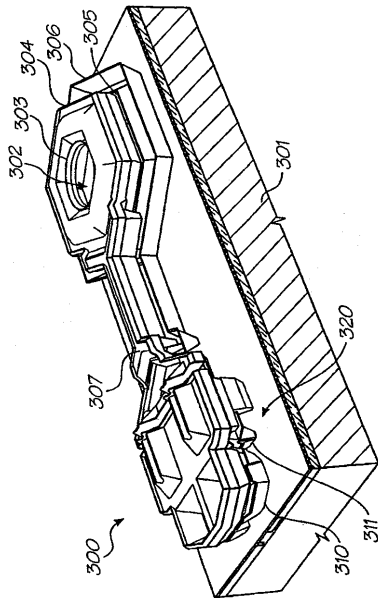
【図 15】



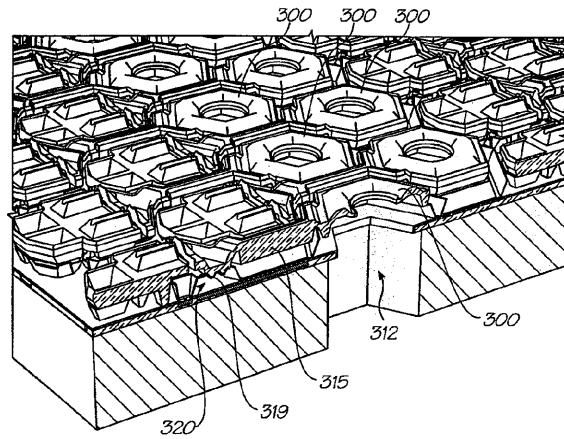
【図 16】



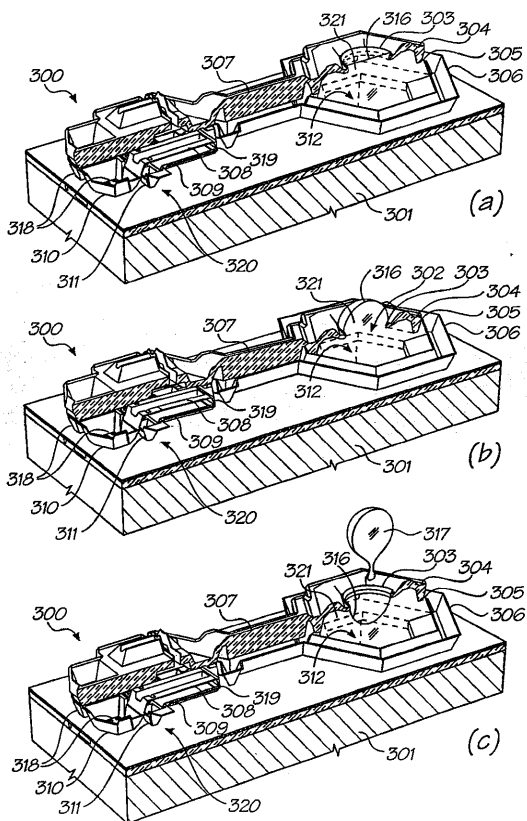
【図 17】



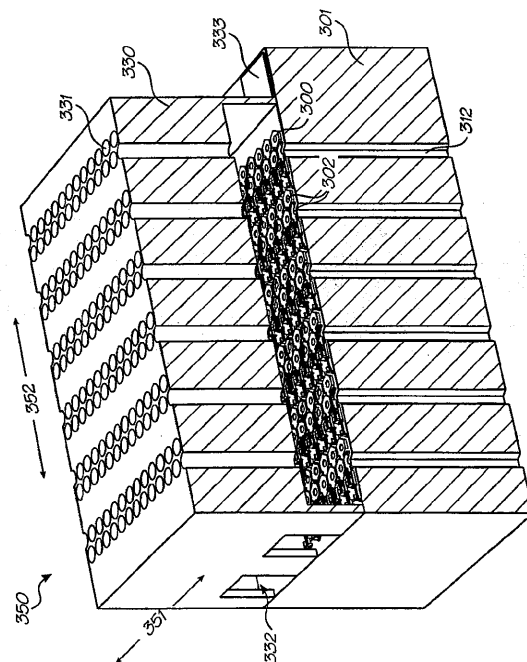
【図 18】



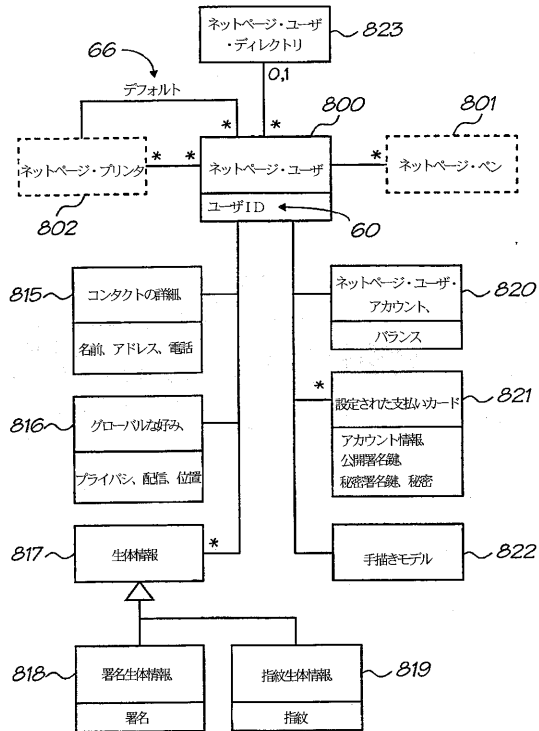
【図 19】



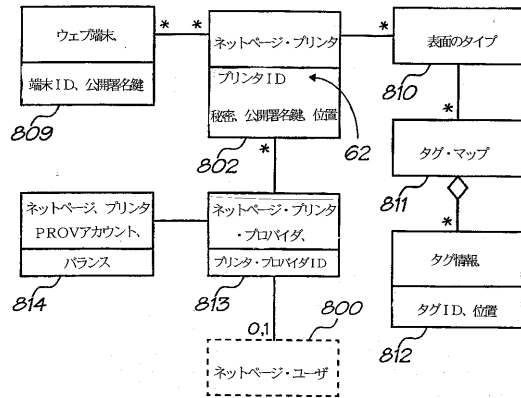
【図 20】



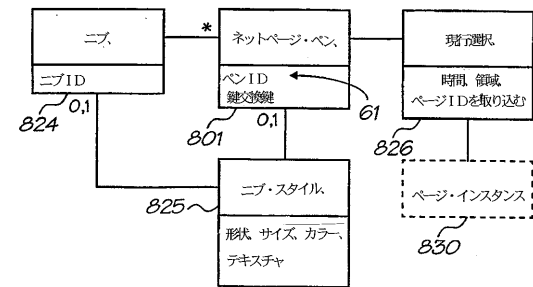
【図 2 1】



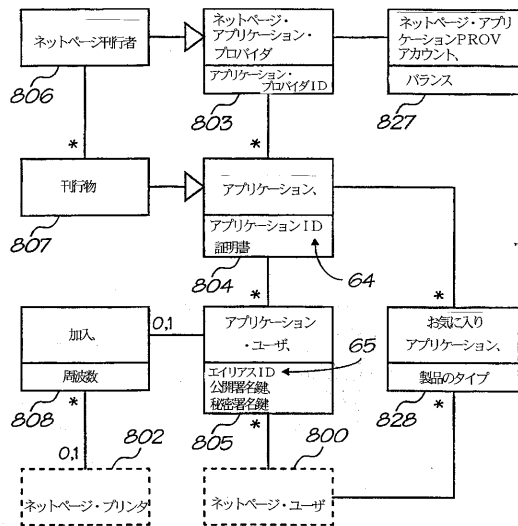
【図 2 2】



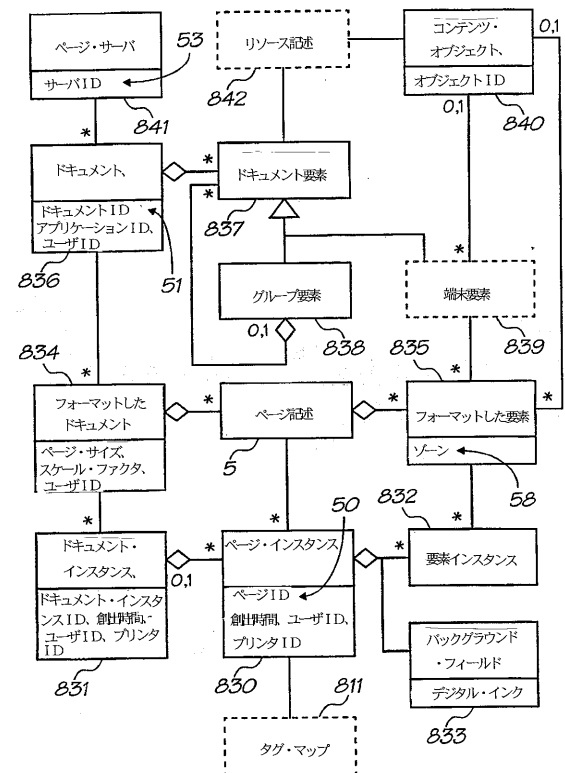
【図 2 3】



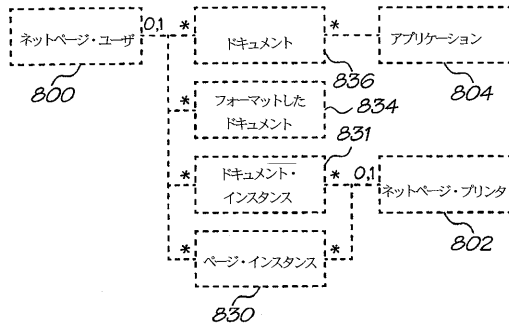
【図 2 4】



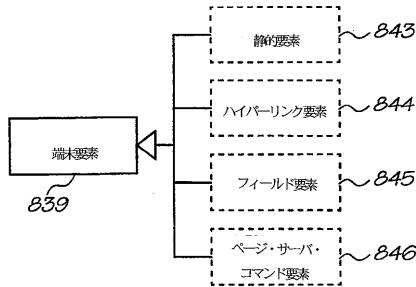
【図 2 5】



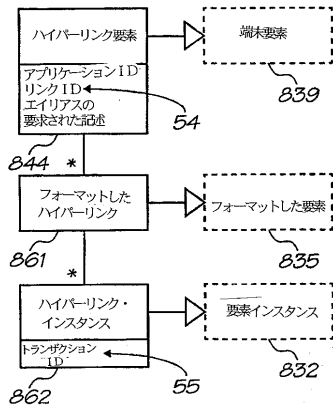
【図 26】



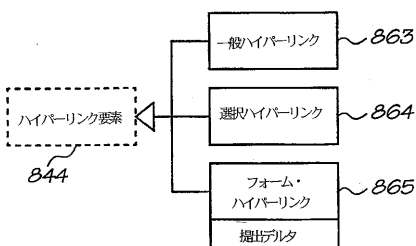
【図 27】



【図 29】



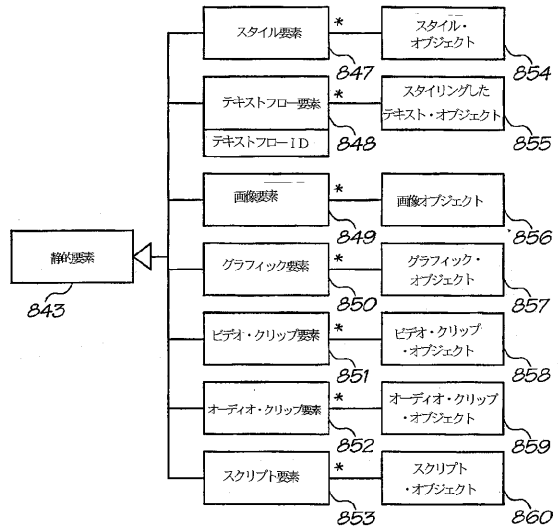
【図 30】



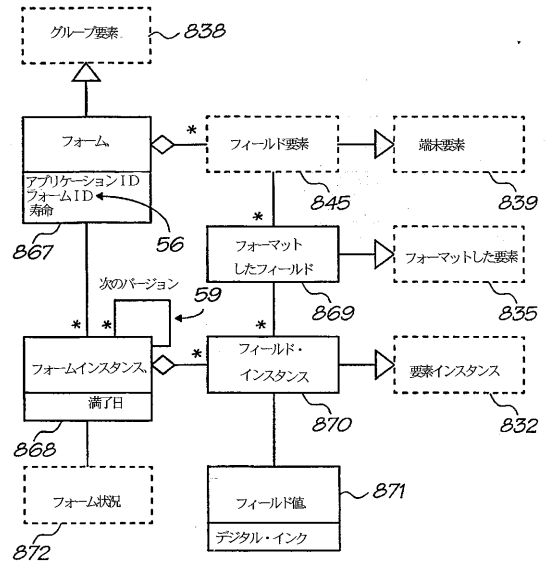
【図 31】



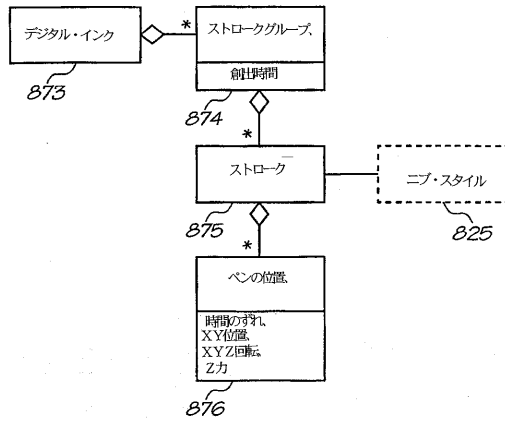
【図 28】



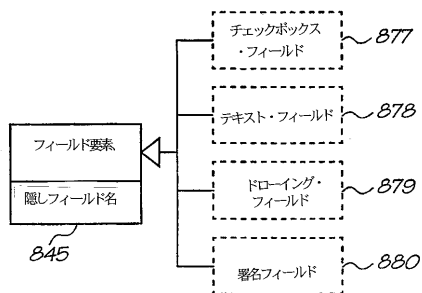
【図 32】



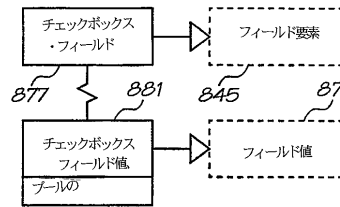
【図 33】



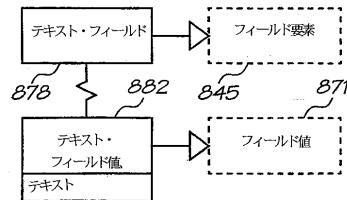
【図 34】



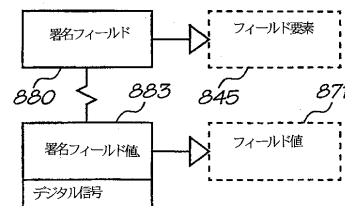
【図 35】



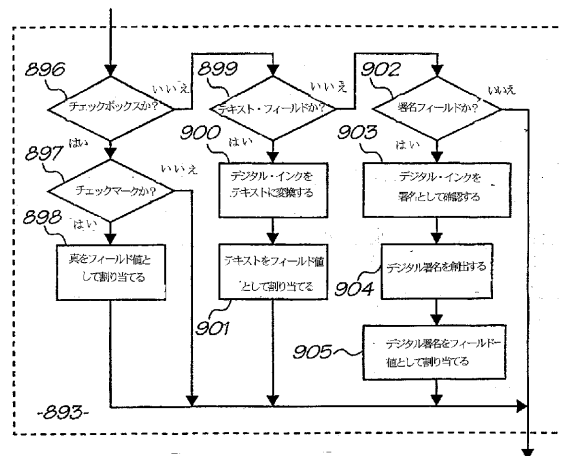
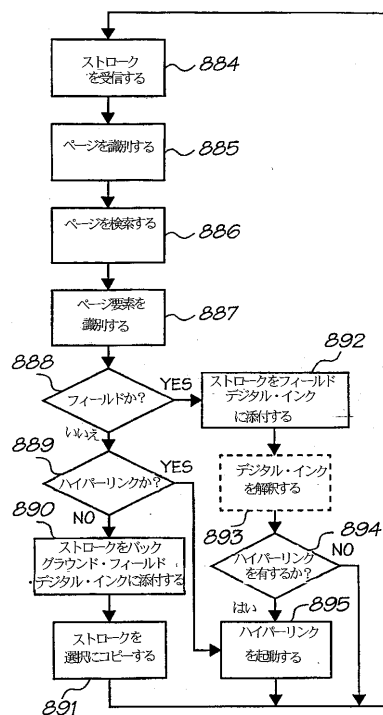
【図 36】



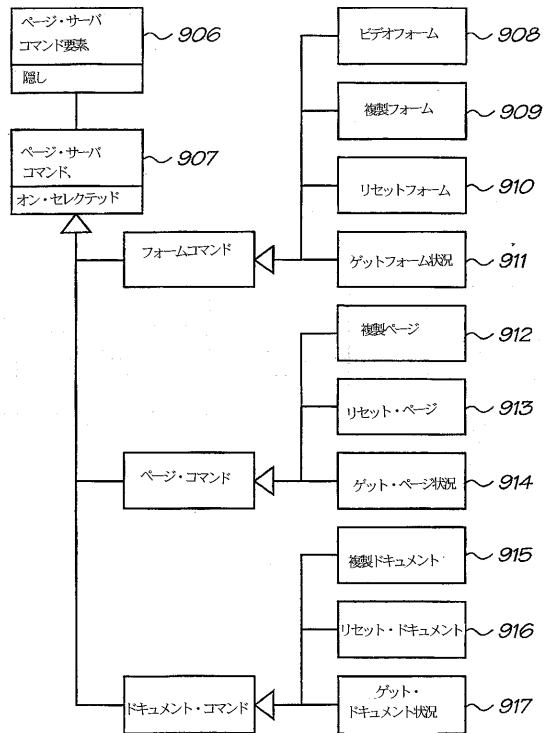
【図 37】



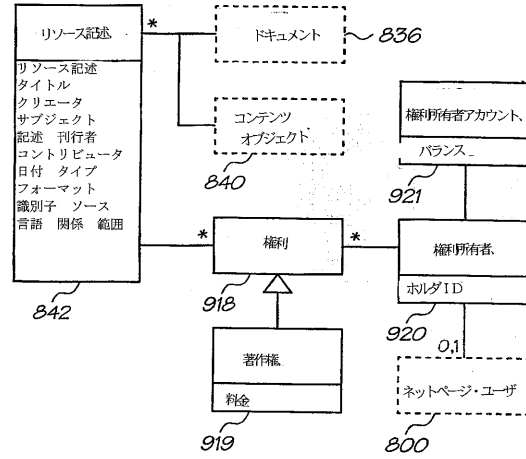
【図 38】



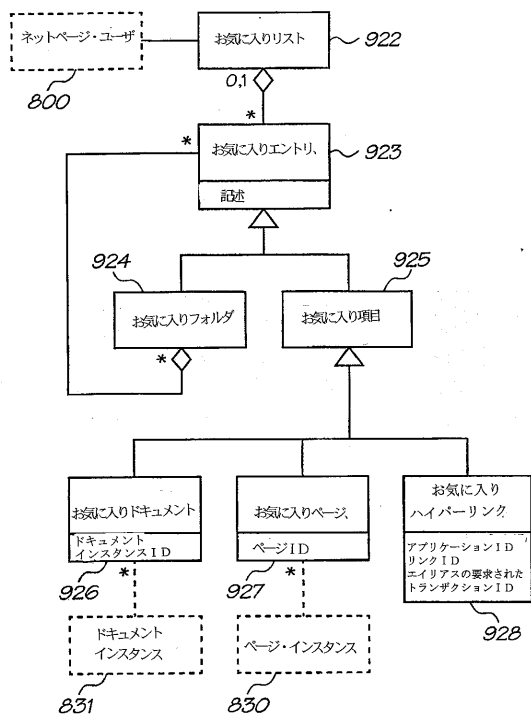
【図 39】



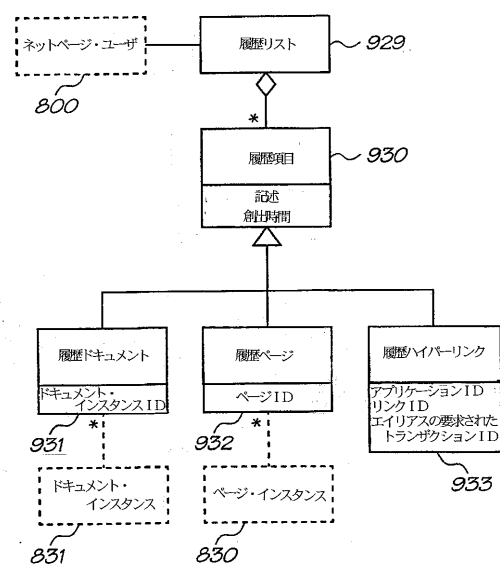
【図 40】



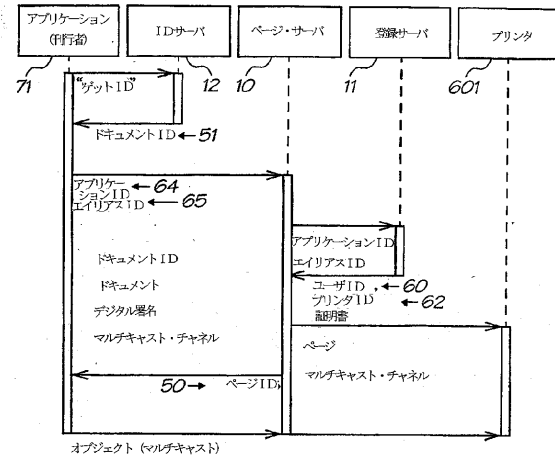
【図 41】



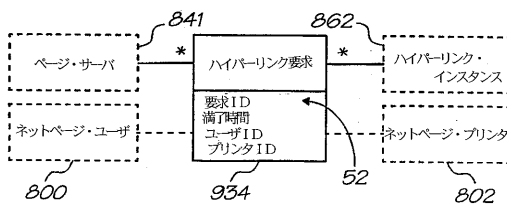
【図 42】



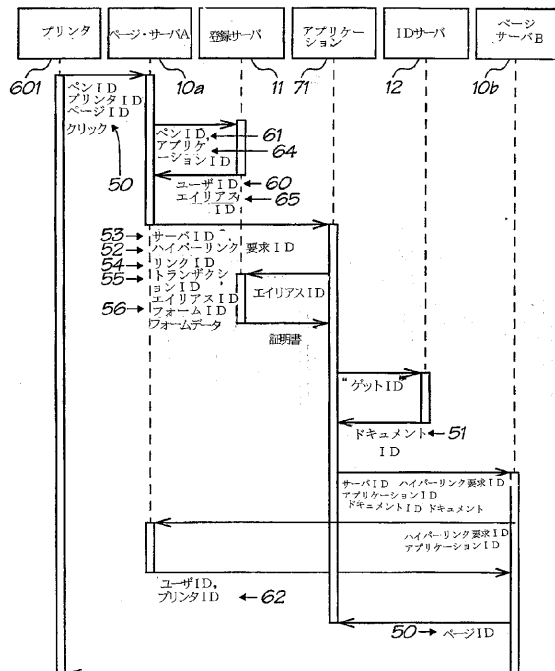
【図 43】



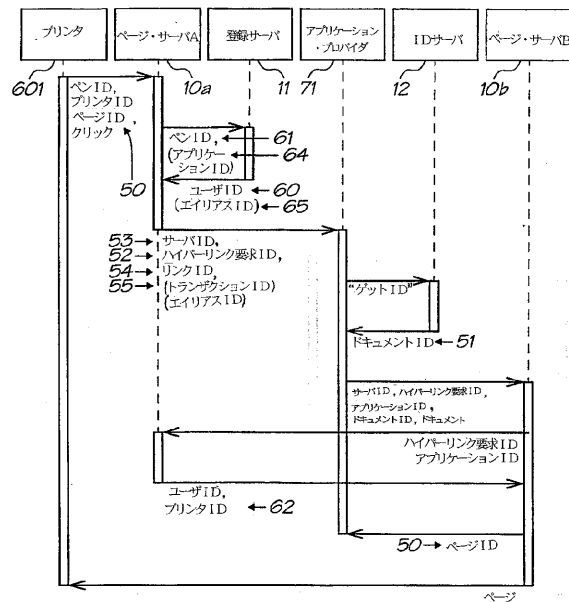
【図 44】



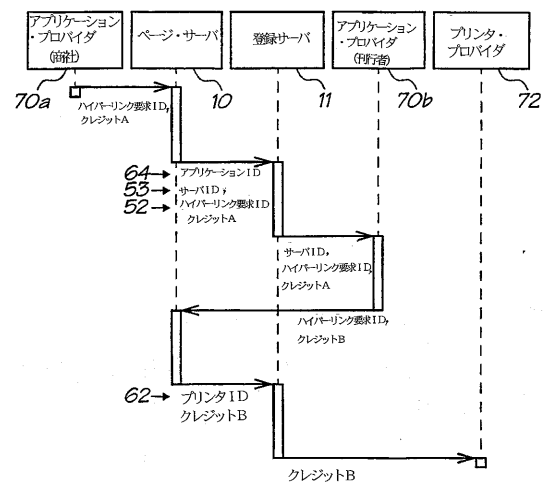
【図 46】



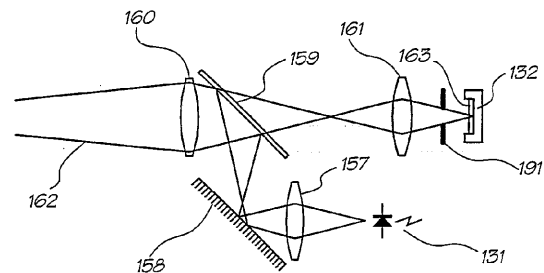
【図 45】



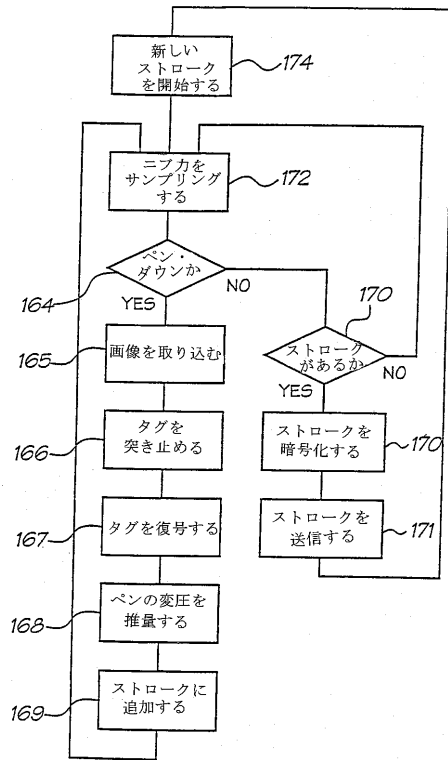
【図 47】



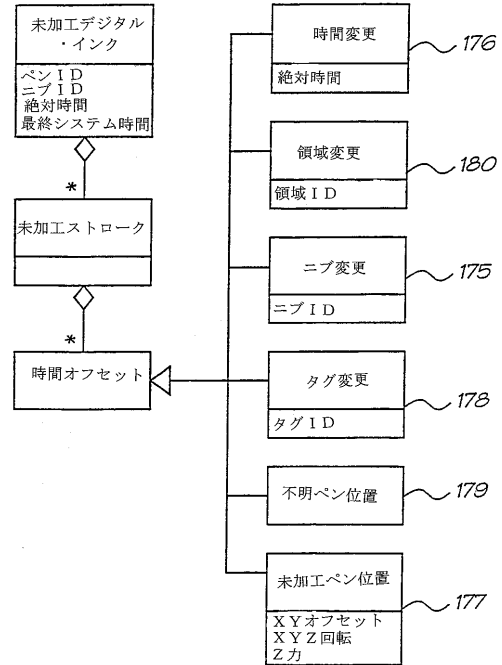
【図 48】



【図 49】



【図 50】



フロントページの続き

- (72)発明者 シルバーブルック, キア
オーストラリア国 ニュウ サウス ウェルス 2041, パルメイン, ダーリング ストリート 393, シルバーブルック リサーチ ピーティーワイ リミテッド
- (72)発明者 ラブスタン, ポール
オーストラリア国 ニュウ サウス ウェルス 2046, ロッド ポイント, ドゥーク アヴェニュー 13
- (72)発明者 ウォルムスレイ, シモン, ロバート
オーストラリア国 ニュウ サウス ウェルス 2121, エッピング, ペンブローク ストリート 9, ユニット3
- (72)発明者 キング, トビン, アレン
オーストラリア国 ニュウ サウス ウェルス 2090, クレモン, 125 クレモン ロード, ユニット 2

審査官 ▲吉▼田 耕一

- (56)参考文献 特開平07-141104(JP, A)
米国特許第05852434(US, A)
特開平09-128137(JP, A)
特開平10-171758(JP, A)
特開平09-325963(JP, A)
特開平10-224540(JP, A)
特開平08-036452(JP, A)
特開平07-239745(JP, A)
特開平07-311813(JP, A)
特開平06-266490(JP, A)
特開平06-309084(JP, A)
特開昭64-023383(JP, A)
特表平06-508231(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041
G06F 3/042
H04W 88/02
H04W 92/08