

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4900050号  
(P4900050)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int.Cl.		F I		
<b>HO4N</b>	<b>1/387</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	1/387
<b>GO6T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO6T	1/00 500B
<b>GO6F</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	GO6F	3/12 K

請求項の数 8 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-144222 (P2007-144222)</p> <p>(22) 出願日 平成19年5月30日 (2007.5.30)</p> <p>(65) 公開番号 特開2008-301127 (P2008-301127A)</p> <p>(43) 公開日 平成20年12月11日 (2008.12.11)</p> <p>審査請求日 平成22年4月23日 (2010.4.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号</p> <p>(74) 代理人 100104880 弁理士 古部 次郎</p> <p>(74) 代理人 100118201 弁理士 千田 武</p> <p>(72) 発明者 大西 健司 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内</p> <p>(72) 発明者 園田 隆志 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内</p> <p>審査官 白石 圭吾</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 画像生成装置および記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す位置符号と当該記録媒体に記録される記録情報を表す情報符号とを配置した符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段と、

前記位置情報および前記記録情報の読取装置の制御に用いられる制御符号を生成する制御符号生成手段と、

前記符号ブロック生成手段により生成された前記符号ブロックに配置される前記情報符号の一部を前記制御符号生成手段により生成された前記制御符号に置き換える置き換え手段と、

前記置き換え手段により処理された前記制御符号を含む前記符号ブロックを各符号に対応して定められたパターン画像に変換して前記記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段とを備え、

前記置き換え手段は、隣接する前記符号ブロックどうしでは前記制御符号の位置が異なるように前記情報符号から前記制御符号への置き換えを行うことを特徴とする画像生成装置。

【請求項2】

前記置き換え手段は、前記情報符号と前記制御符号とが交互に並び、かつ隣接する前記符号ブロックどうしでは前記制御符号の位置が異なるように前記情報符号から前記制御符号への置き換えを行うことを特徴とする請求項1に記載の画像生成装置。

【請求項3】

10

20

前記置き換え手段は、全ての前記情報符号が特定の複数個の前記符号ブロックのうち1個以上に含まれるように前記情報符号から前記制御符号への置き換えを行うことを特徴とする請求項1に記載の画像生成装置。

【請求項4】

一定の区画を形成して配置され記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す位置符号、当該区画内に配置され記録情報を表す情報符号および当該区画内に配置され当該位置符号および当該情報符号の読取装置の制御に用いられる制御符号を含み、当該情報符号と当該制御符号とが当該区画内に交互に並び、かつ隣接する当該区画どうしでは当該情報符号および当該制御符号の位置が異なるように配置された符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段と、

10

前記符号ブロック生成手段により生成された前記符号ブロックを各符号に対応して定められたパターン画像に変換して前記記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段とを備えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項5】

記録媒体上の位置を表す位置符号と記録情報を表す情報符号と読取装置の制御に用いられる制御符号とを含む符号ブロックであって、当該情報符号および当該制御符号は当該符号ブロックの一定の領域に配置され、かつ当該領域における全ての符号配置位置には特定の複数個の当該符号ブロックのうち1個以上において当該情報符号が存在するように各符号が配置された符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段と、

前記符号ブロック生成手段により生成された前記符号ブロックを各符号に対応して定められたパターン画像に変換して前記記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段とを備えることを特徴とする画像生成装置。

20

【請求項6】

表面にパターン画像が描画された記録媒体であって、

一定の区画を形成して配置され、前記記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す位置符号のパターン画像と、

前記位置符号のパターン画像により形成される区画内に配置され、記録情報を表す情報符号のパターン画像と、

前記位置符号のパターン画像により形成される区画内に配置され、読取装置の制御に用いられる制御符号のパターン画像とが描画され、

30

前記情報符号のパターン画像と前記制御符号のパターン画像とが前記区画内に交互に並び、かつ隣接する当該区画どうしでは前記情報符号のパターン画像および前記制御符号のパターン画像の位置が異なるように配置されることを特徴とする記録媒体。

【請求項7】

表面にパターン画像が描画された記録媒体であって、

前記記録媒体上の位置を表す位置符号と記録情報を表す情報符号と読取装置の制御に用いられる制御符号とを含む符号ブロックが配置され、

前記情報符号および前記制御符号は前記符号ブロックの一定の領域に配置され、かつ当該領域における全ての符号配置位置には特定の複数個の前記符号ブロックのうち1個以上において当該情報符号が存在するように配置されることを特徴とする記録媒体。

40

【請求項8】

前記情報符号および前記制御符号は、前記符号ブロックの一定の領域に交互に並び、かつ隣接する2つの符号ブロックにおける当該領域では当該情報符号および当該制御符号の位置が異なるように配置されることを特徴とする請求項7に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像生成装置および記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

50

出力用紙等の記録媒体上に位置情報を埋め込んでおき、記録媒体上の部分画像をペン型読取装置で読み取り部分画像から位置情報を取得してペン型読取装置の軌跡を取得する従来技術は知られていた（例えば、特許文献1乃至6参照）。

【0003】

特許文献1は、次のような技術を開示している。複数のマークを備えた符号化パターンを有する製品であって、マークのそれぞれが少なくとも2つの異なる値のうちの1つを表している。符号化パターンが、また、複数の基準位置を備えており、複数のマークのそれぞれが1つの基準位置に関連付けられている。各マークの値がその基準位置に対するその位置によって決定される。

【0004】

特許文献2は、次のような技術を開示している。文書は迷路パターンでウォーターマークが入れられ、エンコードされた位置情報がそこから判定される。画像のシーケンスは、ペンに配置されているカメラによって捕捉される。ペン先のパスは、関連の迷路パターンをデコーディングし、捕捉された画像を文書画像と照合することによって判定される。

【0005】

特許文献3は、次のような技術を開示している。複製動作を禁止したり禁止を解除するための制御情報を表すことが可能なようにパターン画像が配列された画像を読取対象の画像とする。パターン画像には、複製禁止コードや、複製禁止の解除条件コードを割り当てる。複写機の“通常コピーモード”では、複製禁止情報検出部22により読取画像中から複製禁止コードを検出し、制御部32は、複製禁止コードが検出された場合にはコピー動作を中止する。条件情報検出部24により、読取画像中から条件コードを検出する。条件があう場合にはコピー動作を許可するコピーモードを設け、制御部32は、特定ユーザや所定日時を過ぎた場合などの条件に合致する場合には、コピーを許可する。

【0006】

特許文献4は、次のような技術を開示している。画像処理装置は、目的の画像の印刷文書データを生成する（ステップS2）。また、複写を禁止する文書であることを示すドットパターンのパターンデータを生成する（ステップS4）。そして、印刷文書データの文書の背景に、このパターンデータを形成するように両者を重ね合わせて1枚の画像に合成する（ステップS5）。この合成後の画像の画像データは、画像形成装置3に出力して（ステップS6）、画像形成される。

【0007】

特許文献5は、次のような技術を開示している。文書セキュリティ管理システムは、画像形成装置と、この画像形成装置にネットワークを介して接続されるセキュリティサーバを含む。セキュリティサーバは、画像形成装置で電子文書が生成されるときに、電子文書のプロファイルを生成して記録する第1のプロファイル管理テーブル（15）と、画像形成装置で印刷文書が生成されるときに、この印刷文書のプロファイルを、当該印刷文書の派生元の文書のIDと関連付けて生成し、記録する第2のプロファイル管理テーブル（16）とを備える。画像形成装置は、前記印刷文書を出力するとき、この印刷文書に新たなプリントIDを埋め込んで印刷する。

【0008】

特許文献6は、次のような技術を開示している。文書の固有情報と該文書の位置情報を有する2次元コードを、文書が印刷される印刷文書の一部または全部に複数配置して形成される2次元コードにおいて、印刷文書に形成される第一の2次元コードと、印刷文書の所定領域に形成され、第一の2次元コードとは異なる態様とされる第二の2次元コードを形成する。

【0009】

【特許文献1】特表2003-511761号公報

【特許文献2】特開2005-235185号公報

【特許文献3】特開2003-280469号公報

【特許文献4】特開2004-260341号公報

10

20

30

40

50

【特許文献5】特開2005-259108号公報

【特許文献6】特開2006-085679号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、符号化された情報を表す画像パターンにより任意の情報量の情報を記録した画像に当該画像パターンとは別の符号を用いて情報を重畳することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成する、請求項1に係る発明は、

記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す位置符号と当該記録媒体に記録される記録情報を表す情報符号とを配置した符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段と、

前記位置情報および前記記録情報の読取装置の制御に用いられる制御符号を生成する制御符号生成手段と、

前記符号ブロック生成手段により生成された前記符号ブロックに配置される前記情報符号の一部を前記制御符号生成手段により生成された前記制御符号に置き換える置き換え手段と、

前記置き換え手段により処理された前記制御符号を含む前記符号ブロックを各符号に対応して定められたパターン画像に変換して前記記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段とを備え、

前記置き換え手段は、隣接する前記符号ブロックどうしでは前記制御符号の位置が異なるように前記情報符号から前記制御符号への置き換えを行うことを特徴とする画像生成装置である。

請求項2に係る発明は、

前記置き換え手段は、前記情報符号と前記制御符号とが交互に並び、かつ隣接する前記符号ブロックどうしでは前記制御符号の位置が異なるように前記情報符号から前記制御符号への置き換えを行うことを特徴とする請求項1に記載の画像生成装置である。

請求項3に係る発明は、

前記置き換え手段は、全ての前記情報符号が特定の複数個の前記符号ブロックのうち1個以上に含まれるように前記情報符号から前記制御符号への置き換えを行うことを特徴とする請求項1に記載の画像生成装置である。

請求項4に係る発明は、

一定の区画を形成して配置され記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す位置符号、当該区画内に配置され記録情報を表す情報符号および当該区画内に配置され当該位置符号および当該情報符号の読取装置の制御に用いられる制御符号を含み、当該情報符号と当該制御符号とが当該区画内に交互に並び、かつ隣接する当該区画どうしでは当該情報符号および当該制御符号の位置が異なるように配置された符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段と、

前記符号ブロック生成手段により生成された前記符号ブロックを各符号に対応して定められたパターン画像に変換して前記記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段とを備えることを特徴とする画像生成装置である。

請求項5に係る発明は、

記録媒体上の位置を表す位置符号と記録情報を表す情報符号と読取装置の制御に用いられる制御符号とを含む符号ブロックであって、当該情報符号および当該制御符号は当該符号ブロックの一定の領域に配置され、かつ当該領域における全ての符号配置位置には特定の複数個の当該符号ブロックのうち1個以上において当該情報符号が存在するように各符号が配置された符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段と、

前記符号ブロック生成手段により生成された前記符号ブロックを各符号に対応して定められたパターン画像に変換して前記記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段とを備えることを特徴とする画像生成装置である。

10

20

30

40

50

請求項 6 に係る発明は、

表面にパターン画像が描画された記録媒体であって、

一定の区画を形成して配置され、前記記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す位置符号のパターン画像と、

前記位置符号のパターン画像により形成される区画内に配置され、記録情報を表す情報符号のパターン画像と、

前記位置符号のパターン画像により形成される区画内に配置され、読取装置の制御に用いられる制御符号のパターン画像とが描画され、

前記情報符号のパターン画像と前記制御符号のパターン画像とが前記区画内に交互に並び、かつ隣接する当該区画どうしでは前記情報符号のパターン画像および前記制御符号のパターン画像の位置が異なるように配置されることを特徴とする記録媒体である。

10

請求項 7 に係る発明は、

表面にパターン画像が描画された記録媒体であって、

前記記録媒体上の位置を表す位置符号と記録情報を表す情報符号と読取装置の制御に用いられる制御符号とを含む符号ブロックが配置され、

前記情報符号および前記制御符号は前記符号ブロックの一定の領域に配置され、かつ当該領域における全ての符号配置位置には特定の複数の前記符号ブロックのうち 1 個以上において当該情報符号が存在するように配置されることを特徴とする記録媒体である。

請求項 8 に係る発明は、

前記情報符号および前記制御符号は、前記符号ブロックの一定の領域に交互に並び、かつ隣接する 2 つの符号ブロックにおける当該領域では当該情報符号および当該制御符号の位置が異なるように配置されることを特徴とする請求項 7 に記載の記録媒体である。

20

【発明の効果】

【0012】

請求項 1 に係る発明によれば、符号ブロックの情報符号領域に情報符号と共に制御符号を記録することができる。

請求項 1 に係る発明によれば、制御符号に置き換えられた情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

請求項 2 に係る発明によれば、隣接する 2 つの符号ブロックにおいて制御符号に置き換えられた情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

30

請求項 3 に係る発明によれば、特定の複数の符号ブロックにおいて制御符号に置き換えられた情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

請求項 4 に係る発明によれば、制御符号を含む符号ブロックにおいても隣接する 2 つの符号ブロックの情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

請求項 5 に係る発明によれば、制御符号を含む符号ブロックにおいても特定の複数の符号ブロックの情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

請求項 6 に係る発明によれば、制御符号を含む符号ブロックにおいても隣接する 2 つの符号ブロックの情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

請求項 7 に係る発明によれば、制御符号を含む符号ブロックにおいても特定の複数の符号ブロックの情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

40

請求項 8 に係る発明によれば、特に隣接する 2 つの符号ブロックにおいて情報符号を補間することで情報符号による記録情報を復元できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

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

まず、本実施形態で単位符号として用いられる符号パターン画像（以下、単位符号パターン）、単位符号パターンにより情報を記録する符号ブロックおよび制御符号の符号パターン画像の構成を説明し、その後、これらの符号の符号パターン画像を使用するための画像生成装置および情報復号装置の説明をする。

50

## 【0014】

## &lt;単位符号パターン&gt;

図1は、単位符号パターンの例を示す図である。

図示の例では、縦3箇所横3箇所（以下、 $3 \times 3$ 箇所と表示する）の計9箇所のドットを配置できる場所から3つの場所を選択してドットを配置する。この場合、単位符号パターンのドット配置組み合わせは $84$ 通り（ $84 = {}_9C_3$ ）となる（ここで、 ${}_mC_n = m! / \{(m-n)! \times n!\}$ である）。 $600\text{ dpi}$ で記録する場合、図1における1つのドットサイズ（四角の大きさ）は縦2画素で横2画素であり（以下、 $2 \times 2$ 画素と表示する）、計算上は $84.6\ \mu\text{m} \times 84.6\ \mu\text{m}$ の矩形となる（ただし、記録されたトナー像ではゼログラフィープロセスの影響により  $100\ \mu\text{m}$ 程度のドット形状となる）。したがって、単位符号パターンの大きさは縦12画素、横12画素（ $12 \times 12$ 画素）であり、 $0.5076\text{ mm} \times 0.5076\text{ mm}$ となる。

10

## 【0015】

$84$ 種類の単位符号パターンのうち、 $64$ 種類の単位符号パターン（ $64 = 2^6 = 6$ ビット）を情報埋め込み用の符号（以下、情報符号）として使用する。そして、残りの $20$ 種類の単位符号パターンを符号ブロック（後述）の検出と、回転角度検出用の同期符号として使用する。

図2は、図1の単位符号パターンが取り得る $84$ 通りのドット配置を示す図、図3は、同期符号として使用できる4種類の単位符号パターンの例（5セット）を示す図である。なお、表示の簡略化のため、ドット間の空白は省略している。

20

## 【0016】

同期符号としては符号ブロックの $90$ 度ごとの回転角度を検出するために4通りのパターンがあれば良いが、 $20$ パターンを使用することで、同期符号を5セット作成できる。同期符号に使用する4つの単位符号パターンは、互いに $90$ 度回転対称のパターンになるように選択する。すなわち、画像生成時に4種類の単位符号パターンの1つを同期符号として埋め込んでおけば、復号時に同期符号がその4種類の単位符号パターンのうちどの角度で検出されたかによって符号ブロックの回転角度（2次元配列上に同期化された符号ブロックの $0/90/180/270$ 度のいずれの方向を向いているか）を判定し、補正することができる。

## 【0017】

なお、単位符号パターンは、図2に示したように9箇所の中の3箇所にドットを配置する方法に限定せず、9個より小さければ何個であっても良い。例えば、9箇所のうち4箇所にドットを配置する構成とすれば、ドット配置の組み合わせは $126$ 通りとなる（ $126 = {}_9C_4$ ）。また、ドットを配置可能な場所も9箇所（ $3 \times 3$ 箇所）に限らず、その他の数、例えば4箇所（ $2 \times 2$ 箇所）や16箇所（ $4 \times 4$ 箇所）などとしても良い。

30

## 【0018】

## &lt;符号ブロック&gt;

図4は、符号ブロックの例を示す図である。

図4に示す符号ブロックは、図1に示した単位符号パターンを $5 \times 5$ 個並べて構成される。符号ブロックの左上の位置には、図3で示した同期符号が配置される。すなわち、図3(a)~(e)の同期符号の中から何れかが選択され、選択された同期符号に含まれる4通りの単位符号パターンから選択された1つが符号ブロックの左上に配置される。

40

## 【0019】

また、図4において、同期符号の右横に隣接する4個の単位符号パターンおよび下側に隣接する4個の単位符号パターンを使用して、位置符号が配置される。位置符号は、符号パターン画像が形成される記録媒体上の位置に固有な位置情報を表す単位符号パターンである。本実施形態では、記録媒体表面に直行座標（X-Y座標）を想定し、その座標値により位置を表す。そこで、同期符号の右横に隣接する位置符号は記録媒体上のX方向の位置に固有な位置情報を符号化した位置符号、下側に隣接する位置符号は記録媒体上のY方向の位置に固有な位置情報を符号化した位置符号が配置される。X方向およびY方向の位

50

置符号は、それぞれ4個の単位符号パターンを使用するので、それぞれが24ビット(6ビット×4個)の情報を格納できる。なお、位置符号として情報埋め込み用の64種類(64 = 2<sup>6</sup>)のパターンを使用せず、16種類のパターンだけを使用しても良い。この場合は、単位符号パターン当たりの情報量は4ビット(16 = 2<sup>4</sup>)となるため、位置符号としては16ビット(4ビット×4個)の情報量となる。

#### 【0020】

位置符号の例として、M系列(Maximum Length Code: 最長符号系列)を使用することができる。例えば、12次のM系列を利用すれば、M系列の系列長は4095(= 2<sup>12</sup> - 1)となる。位置符号の単位符号パターンとして16種類のパターンを選択した場合、各単位符号パターンに4ビットの情報を格納できるので、1つの符号ブロックでは位置符号の単位符号パターンが4個あるので、16ビット(4ビット×4個)の情報を格納できる。したがって、系列長4095のM系列は、255個(= 4095 ÷ 16)の符号ブロックに分割して格納できる。1つの符号ブロックの1辺のサイズは、2.538mm(= 0.5076mm / 単位符号パターン×5個)なので、連続する255個の符号ブロックの長さは647.19mmとなる。すなわち、647.19mmの長さを符号化できる。用紙サイズで示せば、A2サイズ(420×594mm)の用紙まで符号化できることになる。

10

#### 【0021】

ここでは、1つのM系列で位置を符号化した例を示したが、複数のM系列を連結することで、符号化できる位置をさらに増加させることができる。例えば、11次のM系列を使用した場合であっても、それを4つ連結することで、A0サイズの用紙を符号化することができる。

20

#### 【0022】

符号ブロックの残りの領域には、任意の記録情報を記述可能な情報符号が配置される。この領域には、単位符号パターンを16個(4×4個)配置できるので、96ビット(6ビット/単位符号パターン×16個)の記録情報を記録できる。本実施例の単位符号パターンは多値符号であるので、読み取り時などに発生する誤りも、単位符号パターンの単位で発生する。したがって、誤り訂正符号は、ブロック単位の誤り訂正が可能な方式が望ましい。公知のブロック誤り訂正符号方式であるRS符号(Reed-Solomon Code)を使用すれば、RS符号のブロック長を単位符号パターンの情報量である6ビットとすることができる。この場合、RS符号の符号長は16ブロック(= 96ビット ÷ 6ビット/ブロック)となり、例えば3ブロックの訂正能力を持たせるとすれば、RS符号の情報符号長は10ブロック(= 16ブロック - 3ブロック×2)となる。この場合、記録情報としては、60ビット(= 6ビット/ブロック×10ブロック)の情報を情報符号用の領域に埋め込むことができる。

30

#### 【0023】

記録媒体上には、上述の符号ブロックがX方向およびY方向に並んで配置される。したがって、記録媒体全体で見れば、X方向およびY方向の位置を表す位置符号の列が一定間隔(単位符号パターン4個分)を開けて格子状に並ぶ。そして、この位置符号の列に囲まれて、単位符号パターン16個(4×4個)分の広さを有する一定の領域が形成される。上述した符号ブロックの情報符号用の領域は、この位置符号に囲まれて形成された領域に相当する(以下、この領域を情報符号領域と称す)。

40

#### 【0024】

<制御符号>

次に、上述した単位符号パターンおよび符号ブロックとは異なる体系による本実施形態の制御符号について説明する。

本実施形態で用いられる制御符号は、上述した符号ブロックの読み取り時に検出され、読み取り装置の動作を制御するためのものである。制御内容は、読み取り装置が有する機能等に応じて任意に設定し得るが、例えばセキュリティの観点から重要な比較的単純な動作制御に用いられる。具体的には、読み取り動作の停止制御(スキャン禁止)、複写動作

50

の停止制御（複写禁止）、ファクシミリ送信動作の停止制御（ファクシミリ送信禁止）等である。

【 0 0 2 5 】

このような制御は、高速に実行されることが望まれる。そこで、上述した符号ブロックのように制御符号を用いて情報を記述するのではなく、記録媒体上に後述する配置で制御符号が有るか否かを条件として動作制御を行うこととする。そして、制御符号を検出が容易な単純な図形パターンとする。

【 0 0 2 6 】

図5は、制御符号の符号パターン画像の構成例を示す図である。

図5に示す制御符号は、右上がりの斜線パターン（P0）および左上がりの斜線パターン（P1）を1組としている。パターンP0およびP1は、単位符号パターンと同じ大きさの12×12画素の領域に、それぞれ12画素を用いて形成されている。上述したように、単位符号パターンには、12×12画素の領域に2×2画素のサイズのドットが3個配置されている。すなわち、単位符号パターンも合計12画素（2×2×3）を用いて形成されている。したがって、制御符号および単位符号パターンの画像濃度は、共に8.3%（=12/（12×12））である。画像濃度を等しくすることで、後述するように単位符号パターンを制御符号に置き換えても目立ちにくくなる。

【 0 0 2 7 】

図6は、制御符号の配置方法を説明する図である。

本実施形態では、符号ブロックを構成する単位符号パターンの一部を制御符号の符号パターン画像に置き換えることで、記録媒体に制御符号を記録する。制御符号に置き換えられる単位符号パターンは情報符号のみとし、同期符号および位置符号は制御符号に置き換えない。すなわち、制御符号は、情報符号領域にのみ配置される。

【 0 0 2 8 】

制御符号は、制御符号どうしが連続しないように、単位符号パターンひとつ置きに配置される。したがって、符号ブロックが図4のように構成される場合、制御符号の位置は、ID2、ID4、ID6、ID8、ID10、ID12、ID14、ID16の8箇所（A型）またはID1、ID3、ID5、ID7、ID9、ID11、ID13、ID15の8箇所（B型）のどちらかとなる。また、制御符号は図5に示したパターンP0とパターンP1の2種類がある。したがって、符号ブロックへの制御符号の配置方法は、図6に示すように、パターンP0をA型で配置するC0A、パターンP0をB型で配置するC0B、パターンP1をA型で配置するC1A、パターンP1をB型で配置するC1Bの4種類となる。

【 0 0 2 9 】

図7および図8は、制御符号を含む符号ブロックの配列方法を説明する図である。

制御符号を含む符号ブロックは、図6に示したようにC0A、C0B、C1A、C1Bの4種類がある。本実施形態では記録媒体上に、図7に示すようにC0AとC0B、C1AとC1Bを交互に並べて配列する。図6に示したように、C0AとC0Bは、各々重複しない位置に制御符号が記録されている。同様に、C1AとC1Bは、各々重複しない位置に制御符号が記録されている。したがって、符号ブロックにより記録された情報を読み取る際には、相互に隣接する2つの符号ブロックを読み取り、制御符号に置き換えられている単位符号パターンを補間することによって、情報符号領域の全ての情報が復元されることとなる。なお、図7の例では、C0AとC0B、C1AとC1Bをそれぞれ1個ずつ並べているが、実際には、図8に示すように、一定の領域ごとにC0AとC0BまたはC1AとC1Bを交互に並べることとする。図8の例では、記録媒体上に4ブロック×4ブロックの領域が設定され、所定の領域にC0AとC0Bが交互に配列され、これと隣接する領域にC1AとC1Bが交互に配列されている。

【 0 0 3 0 】

また、図6に示したように、制御符号に置き換えられる単位符号パターンは情報符号のみであり、同期符号および位置符号は制御符号には置き換えられない。したがって、符号

10

20

30

40

50



ブロックの識別および位置情報の読み取りにおいては、上記のように情報の補間を行う必要はない。すなわち、後述するペン型の読み取りデバイス等を用いて位置情報のみを読み取る場合には、制御情報の有無が処理効率に影響することはない。

#### 【 0 0 3 1 】

以上のように制御符号を記録することにより、記録媒体上の符号ブロックが存在する場所には制御符号がほぼ均一に散在することとなり、記録媒体のどの部分からでも制御符号が同じように検出されることとなる。そして、制御符号が記録されている場合であっても、上記のように複数の符号ブロックを用いて補間することにより、全ての情報符号が検出される。さらに、制御符号が記録されていても、位置情報の読み取りは全く影響を受けない。

10

#### 【 0 0 3 2 】

本実施形態では、制御符号としてパターン P 0 とパターン P 1 の 2 種類を用意した。これは、二値画像においてハーフトーンを表現するため等に用いられるスクリーンとの識別が困難になることを避けるためである。今日の画像形成装置では、多階調の画像を表現する標準的な手法として、面積階調方式が用いられることが多い。例えば、出力画像を、まず解像度 6 0 0 d p i、8 b i t ( 2 5 6 階調 ) + T a g ( 4 ビット ) などの多値画像として表現し、これにスクリーン処理を施して、解像度 2 4 0 0 d p i、1 b i t ( 2 階調 ) の 2 値画像に変換する。すなわち、多値画像における 1 ドットの階調を、2 値の 1 6 ドットの集合で表現する。スクリーン処理では、画像の各部に対し、その部分で表現する階調に応じて、規則的なスクリーンパターンを形成する。このようなスクリーンパターンとして斜線が使用される場合、制御符号のパターン画像が 1 種類の斜線のみ ( 例えば図 5 のパターン P 0 のみ ) であったとすると、スクリーンパターンの斜線と制御符号のパターン画像の斜線とが一致してしまい、制御符号の識別が困難になる場合が考えられる。図 5 に示したように、制御符号として複数の符号パターン画像を用いれば、記録媒体の全体にわたって制御符号とスクリーンパターンとの識別が困難になることは回避される。

20

#### 【 0 0 3 3 】

##### < 画像生成装置 >

次に、上述した符号パターン画像を生成する画像生成装置について説明する。

図 9 は、画像生成装置の構成を示す図である。

図 9 を参照すると、画像生成装置は大まかに、上述した符号ブロックを生成する符号ブロック生成部 1 0 0 と、生成された符号ブロックを記録媒体上に形成する出力画像生成部 2 0 0 とを備える。

30

#### 【 0 0 3 4 】

図 9 に示すように、符号ブロック生成部 1 0 0 は、制御符号生成部 1 1 1 と、M 系列取得部 1 2 1 と、M 系列分割部 1 2 2 と、情報取得部 1 3 1 と、情報分割部 1 3 2 と、R S 符号化部 1 3 3 と、符号ブロック配置部 1 4 1 とを備える。これらの各機能は、画像生成装置を実現するコンピュータのプログラム制御された C P U ( Central Processing Unit ) と、メインメモリや磁気ディスク装置等の記憶装置により実現される。

#### 【 0 0 3 5 】

図 9 に示した制御符号生成部 1 1 1 は、上述した制御符号 ( 図 5 ~ 図 8 参照 ) を生成する制御符号生成手段である。なお、制御符号は画像生成の際に制御符号生成部 1 1 1 において生成しても良いし、予め生成された制御符号を所定の記憶装置に保持しておき画像生成の際に読み出すようにしても良い。

40

#### 【 0 0 3 6 】

M 系列取得部 1 2 1 は、記録媒体のサイズに応じて、位置情報に使用できる M 系列を取得する。原則的には、符号化しようとする長さ ( 記録媒体の一辺の長さ ) から必要な M 系列の次数を求め、M 系列を動的に生成することにより、位置情報を符号化することができる。ただし、本実施形態のように予め符号化したい長さが決められている場合には、M 系列を所定の記憶装置に格納しておき、符号パターン画像の生成時に記憶装置から適当な M 系列を読み出す構成としても良い。

50

## 【0037】

M系列分割部122は、M系列取得部121により得られたM系列を各符号ブロックの位置符号に割り当てるため、位置符号の単位符号パターンビット数である4ビット毎のブロックに分割する。図10は、M系列をブロック分割して位置情報として各位置符号に割り当てた様子を示す図である。なお、図10にはX方向の位置情報の割り当てのみを記載しているが、Y方向にも同様に位置情報が割り当てられることは言うまでもない。

## 【0038】

情報取得部131は、符号パターン画像により記録媒体上に記録しようとする記録情報を取得する。記録情報は、予め所定の記憶装置に保持されているものを読み出して取得しても良いし、外部装置からネットワークを介して受信して取得しても良い。また、キーボード等の入力デバイスを用いて行われるユーザによる入力操作を受け付けて取得しても良い。

10

## 【0039】

情報分割部132は、後段のRS符号化部133によるRS符号化を行うために、情報取得部131により取得された記録情報を、RS符号のブロック長（本実施形態では6ビット）毎に分割する。すなわち、上述したように1つの情報符号領域には（すなわち符号ブロック1つあたり）60ビットまでの記録情報を記録できるので、この60ビットの記録情報を、ビット長が6ビットの10個のビットブロック（単位符号パターンに対応）に分割する。

## 【0040】

RS符号化部133は、情報分割部132により分割されたビットブロックに対し、RS符号化処理を行い、誤り訂正のための冗長ビットブロックを付加する。3ビットブロックの誤りを訂正可能なRS符号とすると、符号長は16ビットブロックとなり、情報符号として16個の単位符号パターンが配置される1つの符号ブロックに収まることとなる（図4参照）。

20

## 【0041】

符号ブロック配置部141は、上述の各機能により得られた、同期符号と、M系列として表現されブロック分割された位置符号と、RS符号化された情報符号と、制御符号とを、記録媒体に対応する仮想的な2次元平面に配置して2次元の符号平面を生成する。上述したように、制御符号は、情報符号の一部と置き換えられることで符号ブロック内に配置される。そのため、制御符号を含む1つの符号ブロックから検出される情報符号は、情報取得部131により取得された情報の一部が欠如したものとなる。そこで、全ての情報符号が特定の複数個の符号ブロックのうち1個以上に含まれるように、情報符号と制御符号とが配置される必要がある。このようにすれば、当該特定の複数個の符号ブロックから情報符号を検出して補間することで、情報取得部131により取得された情報の全てが復元されることとなる。その具体的な手段として、図6～図8に示した例では、情報符号と制御符号とが交互に並び、かつ隣接する符号ブロックどうしでは制御符号の位置が異なるように、情報符号および制御符号を配置した。このようにすれば、任意の隣接する2つの符号ブロックから検出される情報符号を用いて情報取得部131により取得された情報の全てが復元される。

30

40

## 【0042】

以上のように、図9に示す符号ブロック生成部100において、M系列取得部121、M系列分割部122、情報取得部131、情報分割部132およびRS符号化部133は、符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段として機能する。また、制御符号生成部111は制御符号を生成する制御符号生成手段として、符号ブロック配置部141は符号ブロック生成手段により生成された符号ブロックに配置される情報符号の一部を制御符号に置き換える置き換え手段として機能する。あるいは、符号ブロック生成部100全体で制御符号が含まれた符号ブロックを生成する符号ブロック生成手段としても把握される。

## 【0043】

出力画像生成部200は、符号ブロック生成部100により生成された符号ブロックを

50

当該符号ブロックの各符号に対応する符号パターン画像（単位符号パターンおよび制御符号のパターン画像）に変換して記録媒体に描画される画像を生成する画像生成手段である。図9に示すように、出力画像生成部200は、符号パターン保持部201と、パターン選択部202と、画像出力部203とを備える。このうち、符号パターン保持部201は、磁気ディスク装置等の記憶装置により実現される。また、パターン選択部202および画像出力部203は、符号ブロック生成部100の各機能と同様に、プログラム制御されたCPUと、メインメモリや磁気ディスク装置等の記憶装置により実現される。

#### 【0044】

符号パターン保持部201は、単位符号パターンおよび制御符号のパターン画像を保持する。パターン選択部202は、符号ブロック配置部141により生成された符号平面（符号ブロック）の各符号に対応するパターン画像を選択して符号パターン保持部201から取得する。画像出力部203は、パターン選択部202により選択されたパターン画像を符号ブロック配置部141により生成された符号平面に対応させて配置した画像を形成し出力する。

#### 【0045】

<記録情報および位置情報の復号処理>

次に、上記のようにして記録媒体上に形成された符号パターン画像から情報を読み取る処理について説明する。

情報復号装置は、記録媒体上に形成された符号パターン画像を光学的に読み取り、符号を検出して情報を読み取る。情報復号装置は、ペン型の読み取りデバイス（電子ペン：詳細は後述）やスキャナ等で実現される。ここでは、情報復号装置が、スキャナによる読み取り機能、複写機能、ファクシミリ送信機能等を備える複合機である場合を例として説明する。

#### 【0046】

図11は、情報復号装置の構成を示す図である。

図11を参照すると、本実施形態の情報復号装置は、画像入力部301と、ノイズ除去部302と、ドットパターン検出部303と、同期化部304と、単位符号パターン境界検出部305と、同期符号検出部306と、情報符号検出部307と、RS符号復号部308と、位置符号検出部309と、位置符号復号部310とを備える。また、情報復号装置は、制御符号のパターン画像を検出する制御符号パターン検出部410と、制御符号が検出された場合に情報復号装置の動作を制御する動作制御部420とを備える。これらの各機能は、情報復号装置の制御回路とメモリ等の記憶装置により実現される。複合機の生産性を低下させずに複写やスキャンなどの処理を行うには、制御符号パターン検出部410の処理は特に高速でなければならない。制御符号パターン検出部410の処理を高速化するには、これらの各機能をASIC（Application Specific Integrated Circuit：特定用途向け集積回路）やFPGA（Field Programmable Gate Array：プログラミングすることができるLSI）、DSP（Digital Signal Processor：音声や画像などの処理に特化したマイクロプロセッサ）などのハードウェアとして実装しても良い。さらにまた、複合機である情報復号装置は、動作制御部420による制御対象として、画像読み取り部401、画像送信部402、画像形成部403、FAX送信部404を備える。

#### 【0047】

画像入力部301は、CCDやCMOSなどの撮像素子により記録媒体上に形成された符号パターン画像を光学的に読み取り、読み取った画像をノイズ除去部302へ送る。

ノイズ除去部302は、画像入力部301から受け取った画像に含まれるノイズ（撮像素子感度のばらつきや電子回路により発生するノイズ等）を除去するための処理を行う。ノイズ除去の処理の種類は、撮像素子の特性に合わせるべきだが、ぼかし処理やアンシャープマスキングなどの先鋭化処理を適用することができる。具体的な除去方法は、公知の方法を用いることができる。

#### 【0048】

ドットパターン検出部303は、ノイズ除去された画像からドットパターンを検出する

。ここでドットパターンとは、同期符号、位置符号および情報符号として用いられる単位符号パターンを構成するドット画像（ $2 \times 2$ 画素）である。具体的な検出方法としては、まず、2値化処理により画像のうちのドットパターンの部分と背景画像の部分とを切り分ける。そして、2値化された個々の画像位置からドットパターンの位置を検出する。2値化された画像にノイズ成分が多数含まれる場合があるため、2値化された画像の面積や形状によりドットパターンの判定を行うフィルタ処理を組み合わせる必要がある。

#### 【0049】

同期化部304は、検出されたドットパターンの位置を参照して、ドットパターンを2次元配列上に同期させる。ここで「同期する」とは、2次元配列上に、ドットパターンがある位置を1、ドットパターンが無い位置を0などのように置き換え、画像として検出したドットパターンを2次元配列のデジタルデータに置き換える処理である。同期化処理の詳細については後述する。

10

#### 【0050】

単位符号パターン境界検出部305は、2次元配列上に展開されたドットパターンから、符号ブロックを構成している単位符号パターンの境界を検出する。同期化部304によって出力された2次元配列上で、単位符号パターンと同じ大きさをもつ矩形の区切り位置を適宜移動させ、区切り内に含まれるドット数が均等になる位置を単位符号パターンの境界位置として検出する。均等になったドット数が2であれば、 $C_2$ の単位符号パターンで情報が埋め込まれた符号パターン、ドット数が3であれば、 $C_3$ の単位符号パターンで情報が埋め込まれている符号パターンというように、情報埋め込み方式の判定を行うこともできる。単位符号パターンの境界検出処理の詳細については後述する。

20

#### 【0051】

同期符号検出部306は、2次元配列から検出された各々の単位符号パターンの種類を参照して、同期符号を検出する。図3を参照して説明した（所定のセットにおける）4種類の同期符号のうちいずれの同期符号が検出されたかにより、単位符号パターン（あるいは符号ブロック）の向き（90度単位）を検出して、補正することができる。

#### 【0052】

情報符号検出部307および位置符号検出部309はそれぞれ、角度が補正された符号パターンから、同期符号の位置を基準にして情報符号および位置符号を取得する。

RS符号復号部308は、画像生成装置においてRS符号の符号化処理で用いたパラメータ（ブロック数など）と同じパラメータを用いて検出された情報符号を復号し、記録情報を出力する。

30

位置符号復号部310は、位置符号検出部309により取得された位置符号からM系列の部分系列を取り出す。そして、画像生成装置において位置符号の生成に用いたM系列のうち、検出された部分系列に対応する位置を探索する。位置符号の間には同期符号が配置されているため、得られたM系列の位置から同期符号による位置のオフセットを補正した値を計算し、位置情報として出力する。

#### 【0053】

<同期化処理>

次に、同期化部304による同期化処理について説明する。

40

図12は、同期化処理の概要を説明する図である。

同期化部304は、ドットパターン検出部303により検出されたドットパターンに対して仮想的な格子を当てはめ、各格子のます目内でのドットの有無を検査し、ドットがない部分を0、ドットがある部分を1として、仮想格子から2次元配列を生成する。仮想格子の向き（角度）は、ドットパターンから推定することができる。図1、図2、図3から明らかのように、符号パターンから2つのドットを選んだとき、その2つのドット間の距離が最も近接するのは、その2つのドットが0度方向か90度方向に隣接して並んでいる場合である。したがって、検出された複数のドットパターンから、最も近接しているドットの対を検出して、そのドット対が向いている方向から符号パターンの傾き角度を検出することができ、それを格子の方向とすることができる。また、最も近接した2つのドット

50

間の距離が単位符号パターンにおけるドット間隔となっているので、同期化処理に使用する格子の間隔は、上記に説明した検出された最も近接したドットの対の間隔とすることができる。

#### 【0054】

<単位符号パターンの境界検出処理>

次に、単位符号パターン境界検出部305による境界検出処理について説明する。

図13は、単位符号パターンの境界検出処理の概要を説明する図である。なお、図13(a)は、 ${}_9C_2$ の単位符号パターンで構成された符号パターンの例である。

実際に境界検出の対象となるのは、図12で示したようなビット値0とビット値1とからなる同期化された2次元配列であるが、ここでは直感的に捕らえやすいようにドットパターンを用いて説明する。

10

#### 【0055】

まず、ます目の大きさが単位符号パターンと同じ大きさの、複数のます目を備えた格子パターンを用意し、図13(b)~(d)に示すように、その格子パターンを符号パターン上で走査する(移動させる)。このとき、各々のます目に含まれるドット数をカウントし、ます目に入るドット数のばらつきが最も小さい位置で、格子パターンを固定する。この固定された位置が単位符号パターンの境界位置となる。 ${}_9C_2$ の単位符号パターンを使用した場合、図13(d)に示す正しい格子位置では、各々のます目に入るドット数は2で均一になる。これに対し、図13(b)、(c)に示す正しくない格子位置では、各々のます目に入るドット数は0個から5個の範囲で個数がばらついている。

20

以上のようにして単位符号パターンの境界位置が特定できたならば、各単位符号パターンを検査して同期符号を検出し、90度回転対称である4種の同期符号のいずれが検出されたかによって符号パターンの回転を判定する。そして、回転補正した後に、補正されたドットパターンから位置符号および識別符号を抽出することができる。

#### 【0056】

<制御符号の検出および動作制御>

次に、制御符号の検出および情報復号装置の動作制御について説明する。

まず、図11に示した情報復号装置における制御対象の機能について説明する。画像読み取り部401は、記録媒体に形成された画像を光学的に読み取るスキャナ機能を有する。実際には、画像入力部301と同一の構成であるが、図11においては制御対象であることを明確にするため、別個に記載している。画像送信部402は、ネットワークインターフェイス等を介して画像読み取り部401により読み取った画像を外部機器(コンピュータ等)に送信する送信機能を有する。画像形成部403は、画像読み取り部401により読み取った画像を別の記録媒体上に形成(複写)する機能を有する。FAX送信部404は、電話回線を介して画像読み取り部401により読み取った画像をファクシミリ送信する機能を有する。

30

#### 【0057】

制御符号パターン検出部410は、ノイズ除去部302によってノイズ除去された画像から制御符号のパターン画像を検出する。制御符号のパターン画像は、図5に示したように予め定められた固定パターンなので、公知のパターンマッチング処理を利用して容易に検出される。制御符号が検出されたならば、制御符号パターン検出部410は、制御符号が検出されたことを示す信号を動作制御部420へ送る。制御符号の検出処理の詳細については後述する。

40

#### 【0058】

動作制御部420は、制御符号パターン検出部410から受信した信号に応じて複合機(情報復号装置)の動作を制御する。制御符号は、情報符号等のように特定の情報を記述するものではなく、単に制御符号が検出されたか否かを複合機制御の実行条件として用いられる。したがって、制御符号に基づく制御として1種類の制御内容(例えば「複合機の動作を停止する」等)のみが設定されている場合には、動作制御部420は、制御符号パターン検出部410から信号を受信したならば直ちに設定されている制御を実行する。

50

## 【 0 0 5 9 】

制御符号に基づく制御として複数の制御内容が設定される場合、動作制御部 4 2 0 は、まず実行すべき制御内容を特定し、その後特定された制御を実行する必要がある。例えば、図 1 1 に示した複合機（情報復号装置）の場合、画像読み取り部 4 0 1 による読み取りの停止、画像送信部 4 0 2 による送信の停止、画像形成部 4 0 3 による画像形成の停止、FAX送信部 4 0 4 による送信の停止などの制御を個別に行っても良い。このような複数の制御を行う場合、例えば、図 5 に示したパターン画像以外に、制御の種類に応じて複数の制御符号を設定しておき、検出された制御符号の種類に基づいて実行する制御を特定しても良い。また、制御符号が検出された時点で複合機の動作全体を中断し、管理サーバに実行すべき制御内容を問い合わせるようにしても良い。さらに、ユーザ認証等と組み合わせ、特定のユーザによる操作の際に制御符号が検出されたならば、特定の機能のみを停止するといった制御を行っても良い。

10

## 【 0 0 6 0 】

ここで、制御符号パターン検出部 4 1 0 による制御符号の検出処理について詳細に説明する。

図 1 4 は、制御符号パターン検出部 4 1 0 の機能構成を示す図である。

図 1 4 を参照すると、制御符号パターン検出部 4 1 0 は、ドット除去部 4 1 1、二値化部 4 1 2、パターン検出部 4 1 3、ブロック処理部 4 1 4、パターン特徴検査部 4 1 5 および画像特性判定部 4 1 6 を備える。ドット除去部 4 1 1 は、単位符号パターンにおける 9 C 3 パターンのドットが、制御符号のパターン検出におけるノイズとして作用するのを防止するため、入力画像から小サイズのドット（600 dpi で 2 × 2 ドットサイズ程度）を除去する。二値化部 4 1 2 は、多値画像である入力画像を 2 値画像へ変換する。パターン検出部 4 1 3 は、制御符号のパターン画像を検出する。図 5 に示した制御符号は斜線形状の特徴を持っているので、この特徴を検出するような処理、例えばパターンマッチングによる検出を行う。ブロック処理部 4 1 4 は、入力画像を小領域のブロック画像（例えば、一つのブロック画像は 64 画素 × 256 画素程度）に分割し、パターン検出部 4 1 3 により検出された制御符号のパターン画像をブロック画像毎に、メモリに保持する。パターン特徴検査部 4 1 5 は、ブロック画像毎に、ブロック画像内に含まれる制御符号のパターン画像の特徴（パターン特徴）を検査する。図 5 に示した例では、制御符号のパターン画像は 2 種類あり、小領域で見たときの 2 つの制御符号の比率および個数は、予測される一定の範囲に入っているはずである。そこで、これを検査することにより、制御符号の有無を判断する。画像特性判定部 4 1 6 は、所定数のブロック画像で制御符号のパターン特徴が検出された場合に、入力画像を制御符号付きの画像と判定し、制御符号が検出されたことを示す信号を動作制御部 4 2 0 へ送る。

20

30

## 【 0 0 6 1 】

図 1 5 は、制御符号パターン検出部 4 1 0 の他の機能構成例を示す図である。

本実施形態では、単位符号パターンおよび符号ブロックとは異なる体系による制御符号を符号ブロック内に配置する。これに対し、単位符号パターンおよび符号ブロックとは無関係に何らかの制御符号を記録媒体上に形成する既存技術がある。このような異なる体系の制御符号が記録媒体上に混在する場合であっても、制御符号として使用されるパターン画像が共通している場合は、図 1 4 に示した構成のうち画像処理の部分を前処理として共通化することができる。具体的には、パターン検出部 4 1 3 までを共通化し、ブロック処理部 4 1 4 以降の判定処理を個々の制御符号の体系に応じて個別に行う。図 1 5 に示す例では、3 つの体系による制御符号が混在しているものとし、ブロック処理部 4 1 4 a、4 1 4 b、4 1 4 c が、各々の体系に応じたブロックサイズ（ブロック画像）で入力画像を分解する。そして、パターン特徴検査部 4 1 5 a、4 1 5 b、4 1 5 c および画像特性判定部 4 1 6 a、4 1 6 b、4 1 6 c が、入力画像に各々の体系の制御符号が含まれているか否かを判定する。パターン検出部 4 1 3 までの画像処理は重い処理なので、この部分を共通化することにより情報復号装置の負荷を軽減することができる。一方、その後の判定処理はデータ数も少ない軽い処理なので、並列に実行しても情報復号装置の負荷はそれほ

40

50

ど増大せず、影響は少ない。

#### 【 0 0 6 2 】

<システム構成例>

次に、上述した本実施形態による画像生成装置および情報複合装置を含むシステム構成例について説明する。

図 1 6 は、文書に符号パターンが重畳された印刷文書を生成するシステム構成例を示す図である。この例では、記録情報として電子文書や電子文書が印刷された印刷文書を識別するための識別情報が上述した情報符号のパターン画像により記録されるものとする。識別情報としては、任意の情報を使用することができる。例えば、128ビット長のUIDや、サーバのネットワークアドレスと印刷時刻から生成したIDとすることもできる。

図 1 6 に示すシステムは、端末装置 1 1 と、文書管理サーバ 1 2 と、識別情報管理サーバ 1 3 と、プリンタ 1 4 とがネットワークを介して相互に接続されて構成されている。

#### 【 0 0 6 3 】

端末装置 1 1 は、パーソナルコンピュータ等のコンピュータ装置である。ユーザの入力操作を受け付けて、文書管理サーバ 1 2 に保持されている電子文書の印刷を指示する。

文書管理サーバ 1 2 は、パーソナルコンピュータやワークステーション等のコンピュータ装置である。識別情報管理サーバ 1 3 に印刷が指示された電子文書とその属性情報（例えば10ページの電子文書を2UPで5部出力、余白5mm、などの情報）を送信する。

#### 【 0 0 6 4 】

識別情報管理サーバ 1 3 は、パーソナルコンピュータやワークステーション等のコンピュータ装置であり、上述した本実施形態の画像生成装置に相当する。印刷する電子文書へ識別情報を割り当て、登録し、さらに識別情報の一部を制御情報に置き換えて、印刷の処理を行う。識別情報管理サーバ 1 3 は、印刷出力される記録媒体（用紙等）ごとに異なる識別情報を付加するので、例えば、10ページの電子文書を2UPで5部出力した場合は、 $10 \text{ ページ} \div 2 \times 5 = 25$  個の識別情報を生成する。生成した識別情報は、受信した電子文書の属性情報（格納場所、印刷設定、レイアウト情報、など）と関連付けてデータベースに格納する。次に受信した電子文書と生成した識別情報から印刷記述言語（PDL: Print Description Language）を生成し、プリンタ 1 4 に送信する。PDLには、識別情報から生成した符号パターン画像が含まれている。

プリンタ 1 4 は、識別情報管理サーバ 1 3 から受信したPDLに基づいて画像を生成し、トナー等の画像形成材を用い、印刷画像として用紙等の記録媒体に印刷出力する。

#### 【 0 0 6 5 】

以上の例では、識別情報管理サーバ 1 3 において制御符号を含む符号パターン画像を生成することとしたが、符号パターン画像の生成は、プリンタ 1 4 において行うこともできる。この場合、識別情報管理サーバ 1 3 は、電子文書から生成したPDLに識別情報を付加してプリンタ 1 4 へ送信する。そして、プリンタ 1 4 が、識別情報から符号パターン画像を生成し、電子文書に重畳して出力する。

本システム構成例では、識別情報管理サーバ 1 3 またはプリンタ 1 4 で符号パターン画像を生成する例を示したが、文書管理サーバ 1 2 で生成することもできる。その場合、文書管理サーバ 1 2 は、識別情報管理サーバ 1 3 に電子文書の属性情報のみを送信する。識別情報管理サーバ 1 3 は、受信した属性情報から必要な識別情報の個数を算出し、受信した属性情報と発行する識別情報とを関連付け、文書管理サーバ 1 2 に識別情報を送信する。文書管理サーバ 1 2 は、受信した識別情報を元に、符号パターン画像を生成し、電子文書情報と共にプリンタ 1 4 へ送信する。

#### 【 0 0 6 6 】

図 1 7 は、本実施形態による符号パターンが印刷された記録媒体（用紙）から情報を読み取るシステム構成例を示す図である。

図 1 7 に示すシステムは、上述した端末装置 1 1、文書管理サーバ 1 2 および識別情報管理サーバ 1 3 と、上述した本実施形態における情報復号装置である複合機 1 5 とで構成されている。複合機 1 5 は、例えば図 1 1 を参照して説明した装置のように構成される。

## 【 0 0 6 7 】

複合機 1 5 のスキャナ機能を用いて記録媒体表面（以下、紙面）をスキャンすることにより、紙面に印刷された符号パターン画像が撮像される。符号パターン画像は、図 1 1 に示した複合機 1 5 の機能により復号され、符号パターン画像にて記述されている位置情報と識別情報が取得される。また、制御符号が印刷されている場合（識別符号の一部が制御符号に置き換えられている場合）、制御符号も検出され、動作停止や特定の機能の停止といった制御を行う。制御符号が検出された時点でスキャン自体を停止させても良い。

## 【 0 0 6 8 】

識別情報は紙面の位置に寄らず同じ情報が埋め込まれているため、取得された複数の識別情報を比較して最も多い検出結果を選択することで、識別情報の信頼性を向上させることができる。また、制御符号が記録されている場合、特定の複数個（図 6 ~ 図 8 の例では隣接する 2 個）の符号ブロックに記録されている情報を合成して補間することで、完全な識別情報を復元することができる。

10

## 【 0 0 6 9 】

複合機 1 5 において記録媒体に印刷された文書が複写される場合、図 1 6 に示したシステムにおいて印刷文書を出力する場合と同様に、新たな識別情報が付加される。また、複写やファクシミリ送信を行う場合、スキャンして読み取った印刷文書（画像）を出力するのではなく、スキャンにより得られた識別情報により特定される電子文書を改めて印刷出力する。この場合、取得した識別情報を端末装置 1 1 に送信し、図 1 6 を参照して説明した場合と同様に新たな印刷文書を出力するようにしても良いし、複合機 1 5 が端末装置 1 1 と同様に機能して、文書管理サーバ 1 2 から該当する電子文書を取得したりファクシミリ送信の宛先へ送信したりするようにしても良い。

20

## 【 0 0 7 0 】

図 1 8 は、本実施形態による符号パターンが印刷された記録媒体（用紙）から情報を読み取る他のシステム構成例を示す図である。

図 1 8 に示すシステムは、上述した端末装置 1 1、文書管理サーバ 1 2 および識別情報管理サーバ 1 3 の他、情報復号装置として電子ペン 2 0 を備えて構成されている。電子ペン 2 0 の構成については後述する。

## 【 0 0 7 1 】

電子ペン 2 0 で記録媒体表面（以下、紙面）を筆記すると、電子ペン 2 0 の撮像素子により紙面に印刷された符号パターン画像が撮像される。符号パターン画像は、電子ペン 2 0 の機能により復号され、符号パターン画像にて記述されている位置情報と識別情報が取得される。電子ペン 2 0 は、7 0 f p s ~ 1 0 0 f p s 程度の速さで画像を取り込むため、一回の筆記動作で複数の位置情報と識別情報を取得できる。

30

## 【 0 0 7 2 】

上記のように、識別情報は紙面の位置に寄らず同じ情報が埋め込まれているため、取得された複数の識別情報を比較して最も多い検出結果を選択することで、識別情報の信頼性を向上させることができる。位置情報は、紙面の位置により情報が異なるが、電子ペン 2 0 を連続的に移動させる筆記動作によって得られた位置情報は、その位置（座標）の連続性を検証することで、復号失敗した箇所を検出したり、補間したりすることができる。これらの位置情報および識別情報は、筆記情報として電子ペン 2 0 のメモリに格納される。

40

## 【 0 0 7 3 】

なお、情報復号装置として電子ペン 2 0 を用いる場合、筆記情報として筆記動作を表す情報を得るために位置情報のみを取得するようにしても良い。この場合、制御符号に基づく制御は行われぬ。また、制御符号は位置符号の位置には挿入されていないので、制御符号の有無は、位置情報の取得には何ら影響を与えない。

## 【 0 0 7 4 】

端末装置 1 1 は、電子ペン 2 0 から筆記情報を取得し、識別情報管理サーバ 1 3 へ送信する。

識別情報管理サーバ 1 3 は、受信した筆記情報に含まれる識別情報に基づき、対応する

50



電子文書の属性情報を検索する。対応する電子文書の属性情報を検出すると、オリジナルの電子文書にアクセスし、このオリジナルの電子文書から筆記情報を反映するための電子文書（筆記済電子文書）を生成する。なお、この処理の前に、筆記済電子文書があるかどうかを検索し、筆記済の電子文書を検出した時は、筆記済の電子文書に今回取得した筆記情報を反映しても良い。また、端末装置 11 に新たに筆記済電子文書を生成するか、検出した筆記済電子文書に筆記情報を追記するかどうかを問い合わせる構成としても良い。筆記済電子文書は、識別情報管理サーバ 13 に筆記済電子文書の属性情報（格納場所）を予め登録しておくことで、容易に検索・取得できる。

#### 【0075】

筆記済電子文書は、オリジナルの電子文書に相当する部分が編集できない形式で生成される（例えば、アドビシステムズ社のPDF文書形式や、富士ゼロックス社のDocuWork形式など）。筆記済電子文書は、電子文書の部分は編集できないが、筆記情報を後から追記することができる。例えば、記録媒体に筆記した情報を一度電子化した後、同じ記録媒体に再度筆記したときに、追加された筆記情報を筆記済電子文書上に追加することができる。

#### 【0076】

##### <電子ペンの構成>

次に、情報復号装置である電子ペン20の構成を説明する。

図19は、電子ペン20の構成例を示す図である。

図19に示す電子ペン20において、制御回路21は、電子ペンの動作を制御する回路である。制御回路21は、入力画像から符号パターンを検出する画像処理部25および符号パターンを復号して筆記情報を取得するデータ処理部26を含む。また制御回路21は、電子ペン20による筆記動作を検出するための圧力センサ22、紙面を照明するための赤外LED23、画像を入力するための赤外CMOS24、筆記情報を記憶するためのメモリ27、外部装置と通信するための通信回路28、電子ペン20を駆動するためのバッテリー29が接続されている。

#### 【0077】

電子ペン20の端部に取り付けられた圧力センサ22によって筆記動作が検出されると、赤外LED23が点灯され、紙面上の画像が赤外CMOS24により撮像される。なお、撮像素子はCMOSセンサに限定するものではなく、CCDなど他の撮像素子を使用しても良い。赤外LED23の点灯タイミングは、消費電力を抑制するために、赤外CMOS24のシャッタータイミングに同期させてパルス点灯する。赤外CMOS24には、撮像した画像を同時に転送できるグローバルシャッター方式のCMOSが使用される。また、外乱の影響を低減するために、受光部全面に可視光カットフィルタを配置している。さらにこの赤外CMOS24は、70fps～100fps（frame per second）程度の周期で、画像を撮像する。

#### 【0078】

制御回路21は、撮像された画像から符号パターン画像を取得し、それを復号することで符号パターン画像に埋め込まれている筆記情報（座標情報と識別情報）を取得する。復号された筆記情報はメモリ27に格納される。通信回路28は、メモリ27に格納された筆記情報の送信や、外部からの制御情報の受信を行う。符号パターン画像を復号するための復号鍵が必要である場合は、通信回路28を通じて外部よりこの復号鍵が受信され、メモリ27に格納される。

#### 【0079】

なお、図16～図19を参照して説明したシステムは、本実施形態による符号パターンで任意の情報量の記録情報を記録するための画像生成装置および情報復号装置を適用できるシステムの例にすぎず、このようなシステムに限定されるものではない。

#### 【0080】

本実施形態では、まず情報符号領域に情報符号が配置された符号ブロックを生成し、その後情報符号の一部を制御符号に置き換えることで、制御符号を含む符号ブロックを生

10

20

30

40

50

成した。しかしながら、制御符号を含む符号ブロックの生成方法は、上述した本実施形態の方法に限定されない。例えば、予め情報符号領域における制御符号の配置場所を決めておき、最初から情報符号領域に情報符号と制御符号を配置するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本実施形態で用いられる符号パターン画像の単位符号パターンの例を示す図である。

【図2】図1に示す単位符号パターンが取り得る84通りのドット配置を示す図である。

【図3】同期符号として使用できる4種類の単位符号パターンの例(5セット)を示す図である。

【図4】本実施形態で用いられる符号ブロックの例を示す図である。

【図5】本実施形態で用いられる制御符号の符号パターン画像の構成例を示す図である。

【図6】本実施形態における制御符号の配置方法を説明する図である。

【図7】本実施形態における制御符号を含む符号ブロックの配列方法を説明する図である。

。

【図8】本実施形態における制御符号を含む符号ブロックの配列方法を説明する図である。

。

【図9】本実施形態における画像生成装置の構成を示す図である。

【図10】M系列をブロック分割して位置情報として各位置符号に割り当てた様子を示す図である。

【図11】本実施形態における情報復号装置の構成を示す図である。

【図12】同期化処理の概要を説明する図である。

【図13】単位符号パターンの境界検出処理の概要を説明する図である。

【図14】本実施形態の制御符号パターン検出部の機能構成を示す図である。

【図15】本実施形態における制御符号パターン検出部の他の機能構成例を示す図である。

。

【図16】文書に符号パターンが重畳された印刷文書を生成するシステム構成例を示す図である。

【図17】本実施形態による符号パターンが印刷された記録媒体(用紙)から情報を読み取るシステム構成例を示す図である。

【図18】本実施形態による符号パターンが印刷された記録媒体(用紙)から情報を読み取る他のシステム構成例を示す図である。

【図19】電子ペンの構成例を示す図である。

【符号の説明】

【0082】

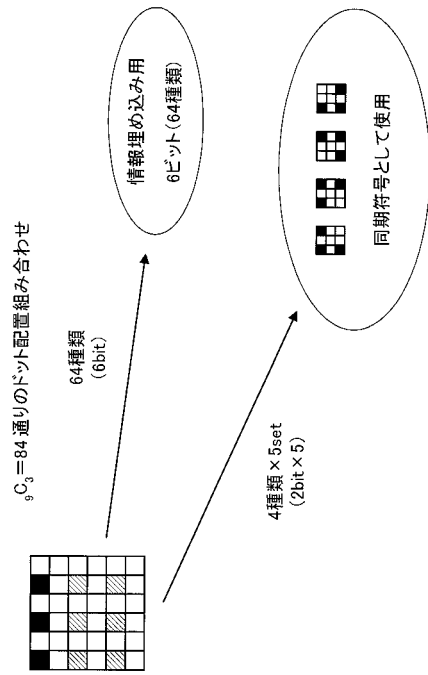
100...符号ブロック生成部、111...制御符号生成部、121...M系列取得部、122...M系列分割部、131...情報取得部、132...情報分割部、133...RS符号化部、141...符号ブロック配置部、200...出力画像生成部、201...符号パターン保持部、202...パターン選択部、203...画像出力部

10

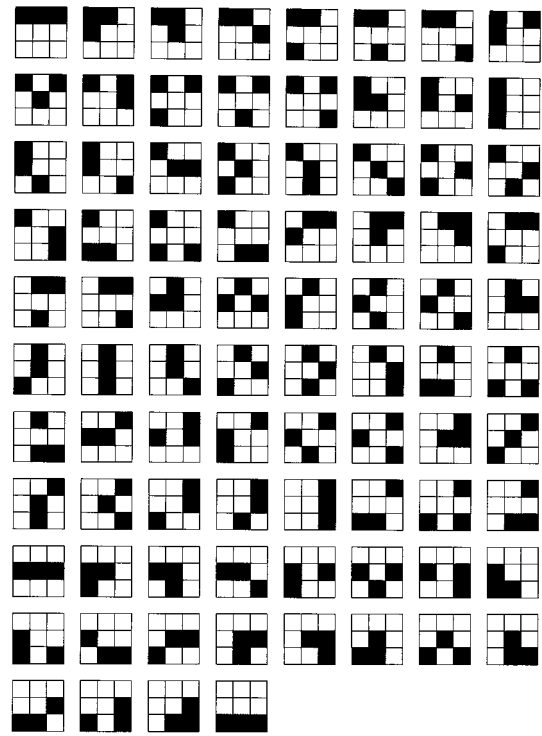
20

30

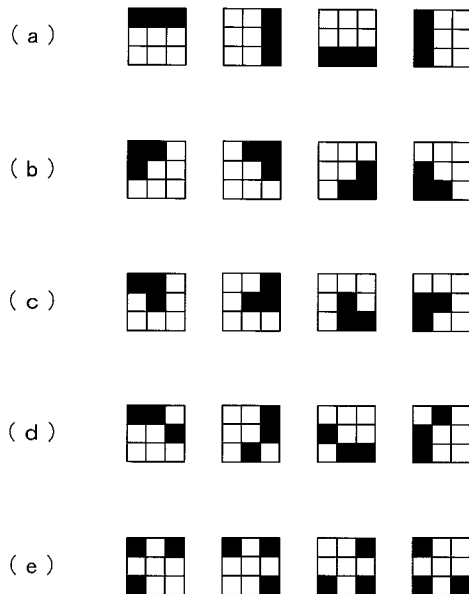
【 図 1 】



【 図 2 】



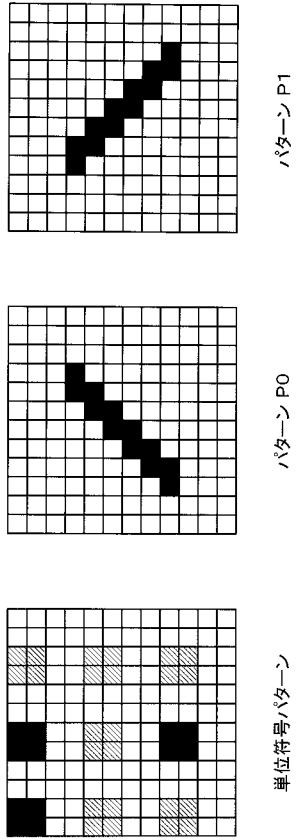
【 図 3 】



【 図 4 】

同期符号 (SYN)	X位置符号 ( $X_j$ )	X位置符号 ( $X_{j+1}$ )	X位置符号 ( $X_{j+2}$ )	X位置符号 ( $X_{j+3}$ )
Y位置符号 ( $Y_j$ )	情報符号 (ID1)	情報符号 (ID2)	情報符号 (ID3)	情報符号 (ID4)
Y位置符号 ( $Y_{j+1}$ )	情報符号 (ID5)	情報符号 (ID6)	情報符号 (ID7)	情報符号 (ID8)
Y位置符号 ( $Y_{j+2}$ )	情報符号 (ID9)	情報符号 (ID10)	情報符号 (ID11)	情報符号 (ID12)
Y位置符号 ( $Y_{j+3}$ )	情報符号 (ID13)	情報符号 (ID14)	情報符号 (ID15)	情報符号 (ID16)

【 図 5 】



【 図 7 】

C0A	C0B	C1A	C1B
C0B	C0A	C1B	C1A
C1A	C1B	C0A	C0B
C1B	C1A	C0B	C0A

【 図 6 】

SYN	$X_i$	$X_{i+1}$	$X_{i+2}$	$X_{i+3}$
$Y_j$	ID1	P1	ID3	P1
$Y_{j+1}$	P1	ID6	P1	ID8
$Y_{j+2}$	ID9	P1	ID11	P1
$Y_{j+3}$	P1	ID14	P1	ID16

C1A

SYN	$X_i$	$X_{i+1}$	$X_{i+2}$	$X_{i+3}$
$Y_j$	P1	ID2	P1	ID4
$Y_{j+1}$	ID5	P1	ID7	P1
$Y_{j+2}$	P1	ID10	P1	ID12
$Y_{j+3}$	ID13	P1	ID15	P1

C1B

SYN	$X_i$	$X_{i+1}$	$X_{i+2}$	$X_{i+3}$
$Y_j$	ID1	P0	ID3	P0
$Y_{j+1}$	P0	ID6	P0	ID8
$Y_{j+2}$	ID9	P0	ID11	P0
$Y_{j+3}$	P0	ID14	P0	ID16

C0A

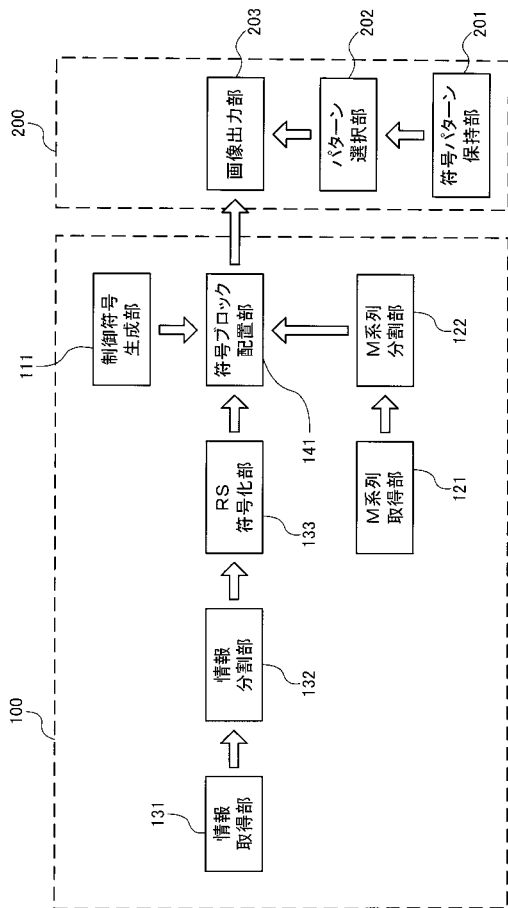
SYN	$X_i$	$X_{i+1}$	$X_{i+2}$	$X_{i+3}$
$Y_j$	P0	ID2	P0	ID4
$Y_{j+1}$	ID5	P0	ID7	P0
$Y_{j+2}$	P0	ID10	P0	ID12
$Y_{j+3}$	ID13	P0	ID15	P0

C0B

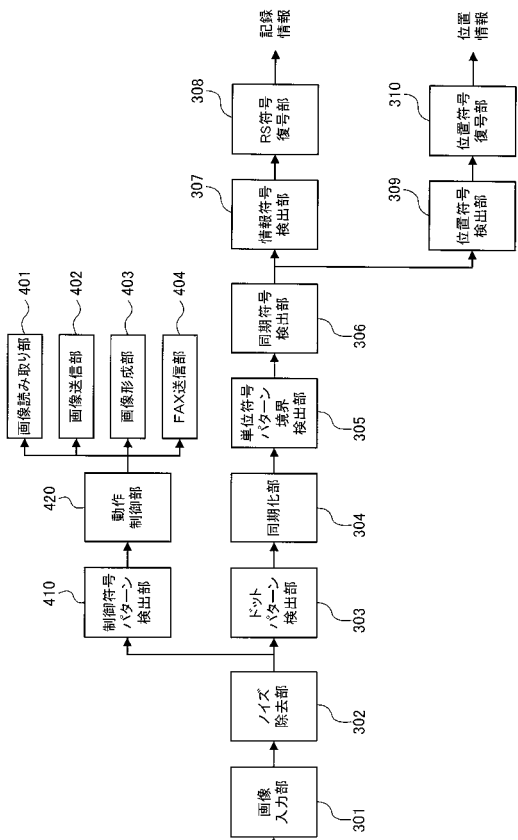
【 図 8 】

C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B
C0B	C0A	C1B	C1A	C0B	C0A	C1A	C1B	C0A	C0B	C1B	C1A	C0B	C0A	C1A	C1B
C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1B	C1A	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1B	C1A
C0B	C0A	C1B	C1A	C0B	C0A	C1A	C1B	C0A	C0B	C1B	C1A	C0A	C0B	C1A	C1B
C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B
C1B	C1A	C0B	C0A	C1B	C1A	C0A	C0B	C1B	C1A	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B
C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B
C1B	C1A	C0B	C0A	C1B	C1A	C0A	C0B	C1B	C1A	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B
C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B
C1B	C1A	C0B	C0A	C1B	C1A	C0A	C0B	C1B	C1A	C0A	C0B	C1A	C1B	C0A	C0B

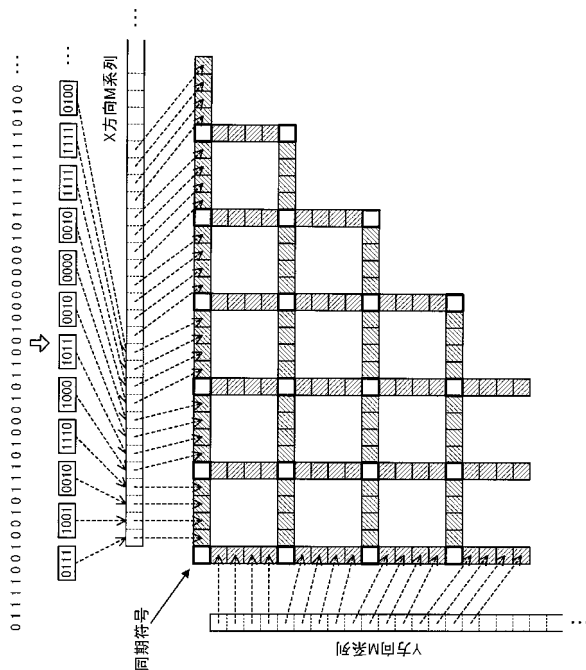
【図9】



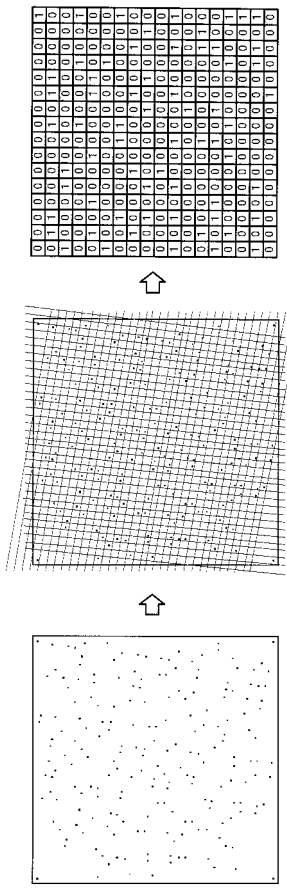
【図11】



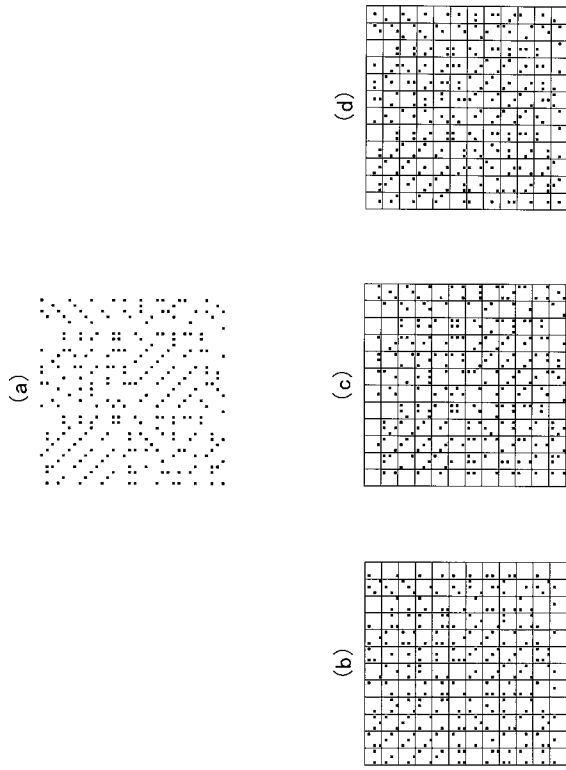
【図10】



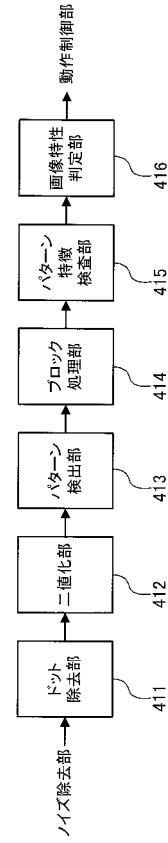
【図12】



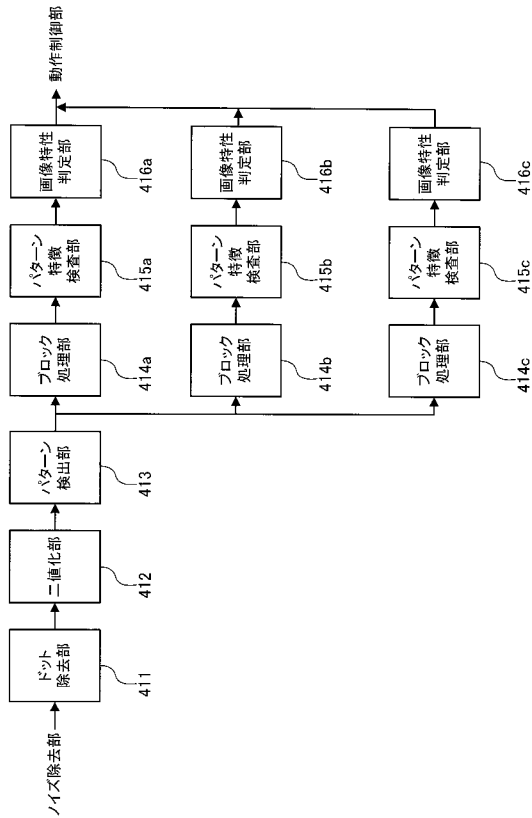
【図13】



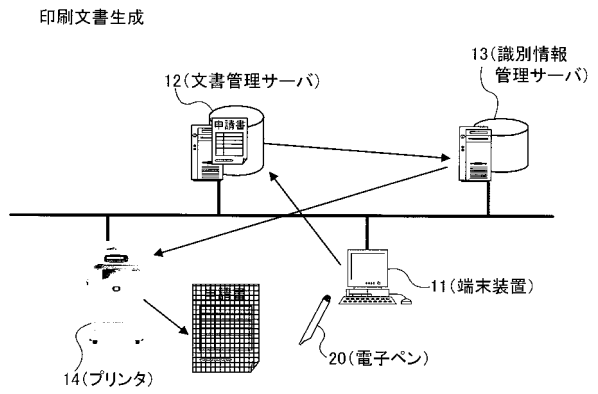
【図14】



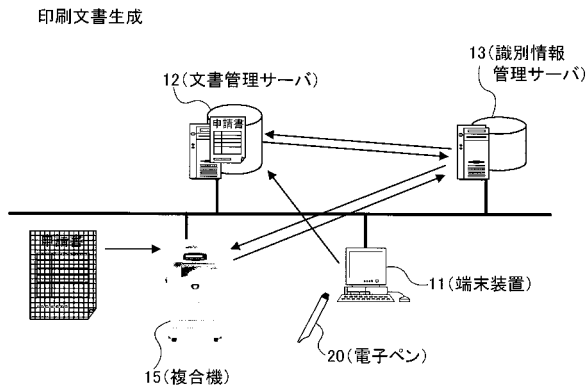
【図15】



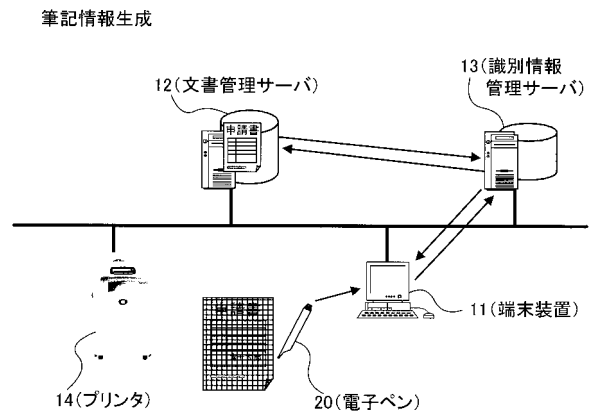
【図16】



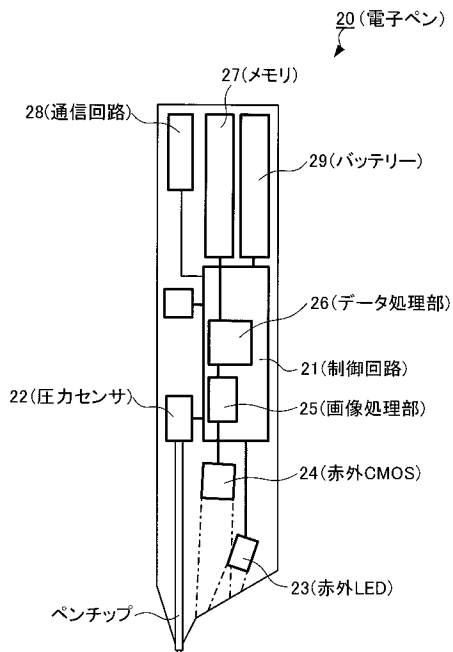
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-013836(JP,A)  
特開平11-088851(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 1/387