

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4773639号
(P4773639)

(45) 発行日 平成23年9月14日 (2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日 (2011.7.1)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z
H O 4 N 1/23 (2006.01)	H O 4 N 1/23 1 O 1 Z

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-202446 (P2001-202446)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成13年7月3日 (2001.7.3)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2002-96461 (P2002-96461A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成14年4月2日 (2002.4.2)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成20年7月2日 (2008.7.2)		弁理士 別役 重尚
(31) 優先権主張番号	特願2000-203882 (P2000-203882)	(72) 発明者	後田 淳
(32) 優先日	平成12年7月5日 (2000.7.5)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		ヤノン株式会社内

審査官 藤本 義仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置、コンピュータプログラム、及び画像記録制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録素子を有する記録ヘッドを用いて、用紙等の記録媒体上の同一領域に対して複数回の走査を行い、前記各走査で間引きパターンに従い間引き画像を形成して画像を完成させる画像記録装置であって、

ランダムに求めた初期記録画素位置の各記録画素位置に対して一定の斥力ポテンシャルを付与し、該ポテンシャルの和が最小となる画素位置に新たな記録画素を設定する処理を繰り返すことにより生成される疑似周期的マスク配列を取得する取得手段と、

前記疑似周期的マスク配列を構成する各値を、大きさに基づいて複数の値域に分類することにより、前記各走査に対応する複数のマスクパターンを生成するマスク生成手段と、

前記マスクパターンを前記記録ヘッドによる各記録領域に対する間引きパターンとして記録データを間引く間引き手段とを有することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

前記斥力ポテンシャルは、記録画素からの位置に従って減衰する関数で表されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】

更に、前記記録ヘッドを前記記録媒体に対し相対的に移動させる移動手段と、前記記録ヘッドを介して前記記録媒体上に画像を形成する印字手段と、前記疑似周期的マスク配列を格納する格納手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 4】

10

20

前記マスク生成手段は、前記記録媒体の種類や印字品位／印字速度の優先度に基づき設定されている印字モードに応じて、前記複数のマスクパターンを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 5】

前記マスク生成手段は、前記記録ヘッドの前記記録素子の配設位置に応じて、非記録画素と記録画素の比率を変更可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 6】

前記マスク生成手段は、前記記録ヘッドの前記記録素子の配設位置と前記印字モードに応じて、非記録画素と記録画素の比率を変更可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像記録装置。

10

【請求項 7】

前記疑似周期的マスク配列は、外部装置から前記画像記録装置へ供給可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 8】

コンピュータ装置を制御して、請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載された画像記録装置の各手段として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 9】

複数の記録素子を有する記録ヘッドを用いて、用紙等の記録媒体上の同一領域に対して複数回の走査を行い、前記各走査で間引きパターンに従い間引き画像を形成して画像を完成させる画像記録装置に適用される画像記録制御方法であって、

20

ランダムに求めた初期記録画素位置の各記録画素位置に対して一定の斥力ポテンシャルを付与し、該ポテンシャルの和が最小となる画素位置に新たな記録画素を設定する処理を、繰り返すことにより生成される疑似周期的マスク配列を取得する取得工程と、

前記疑似周期的マスク配列を構成する各値を、大きさに基づいて複数の値域に分類することにより、前記各走査に対応する複数のマスクパターンを生成するマスク生成工程と、

前記マスクパターンを前記記録ヘッドによる各記録領域に対する間引きパターンとして記録データを間引く間引き工程とを有することを特徴とする画像記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

本発明は、画像記録装置、コンピュータプログラム、及び画像記録制御方法に関し、特に、複数の記録素子を有する記録ヘッドにより記録媒体上に画像を形成する場合に好適な画像記録装置、コンピュータプログラム、及び画像記録制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、紙、OHPシートなどの記録媒体上に画像を形成する装置としては、種類の記録方式による記録ヘッドを搭載した形態で提案されている。記録方式としては、ワイヤドット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式などがある。これら何れの記録方式も、記録の効率を上げるために複数の記録素子を一体化した記録ヘッドを用いるのが一般的である。

40

【0003】

上記のような機構においては、記録素子間のばらつきや、記録ヘッド及び記録媒体の移動の機械的精度に起因する帯状の濃度むらが避けられないものであった。具体的には、インクジェット方式であれば、記録素子であるインク吐出ノズル間でインクの吐出方向や吐出量の微妙な差により細かいスジが発生したり、ノズルの間隔と記録媒体の移動量の誤差により記録媒体の移動間隔で帯状の濃度むらが生じることがあった。

【0004】

そして、このような濃度むらを補正する方法として、例えば特開昭60-107975号公報で開示されているようなマルチパス記録法が用いられていた。更に、マルチパス記録法における間引きパターンと画像パターンの干渉による弊害を防ぐために、例えばUSP581

50

8474、6042212及び6118457などに開示されているランダムマスクパターンを使用して間引きを行う記録装置が知られている。

【0005】

上記ランダムマスクパターンを使用した方法を概略説明すると、複数の記録素子を有する記録ヘッドを記録媒体の同一記録領域に対して複数回走査させ、各走査で間引きパターンに従って間引き画像を形成して画像を完成する画像記録装置において、非記録画素と記録画素とが乱数的に配列された所定サイズのランダムマスクパターンを、前記各記録領域に対する間引きパターンとして用いるものである。この方法によれば、ランダムマスクパターンに従った印字画素で画像を形成することにより、間引き配列のパターン周期を持つことはなくなり、従来のマルチパス記録法では不均等であった同一記録領域の数回のマルチパス記録時の記録画素数によって発生する濃度むらの弊害を、濃度むらの周期性をなくすことで克服している。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、乱数の周期が短い場合、出力画像に繰り返しパターンが生じたり、乱数として一様乱数を用いた場合、乱数の低周波成分により粒状性が悪化するという欠点があった。更に、通常、プリンタは印字品位と印字スピードの優先度及び印字媒体の種類に応じて、複数の印字モードを備えているが、上記従来例では、印字モード毎に間引きパターンを用意する必要があるが、そのために多くのメモリを必要とする欠点があった。

20

【0007】

本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、マルチパス記録法により記録を行うにあたり、乱数によるマスクパターンと比べて、繰り返しパターンの発生や粒状性の悪化を低減することができ、特に、濃度むらの周期性を低減し、高品質な出力画像を実現することができる画像記録装置、コンピュータプログラム、及び画像記録制御方法を提供することを目的とする。

【0008】

また、本発明は、マルチパス記録法により記録を行うにあたり、マスクパターンを格納するためのメモリを少なくすることができる画像記録装置、コンピュータプログラム、及び画像記録制御方法を提供することを目的とする。

30

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、複数の記録素子を有する記録ヘッドを用いて、用紙等の記録媒体上の同一領域に対して複数回の走査を行い、前記各走査で間引きパターンに従い間引き画像を形成して画像を完成させる画像記録装置であって、ランダムに求めた初期記録画素位置の各記録画素位置に対して一定の斥力ポテンシャルを付与し、該ポテンシャルの和が最小となる画素位置に新たな記録画素を設定する処理を、繰り返すことにより生成される疑似周期的マスク配列を取得する取得手段と、前記疑似周期的マスク配列を構成する各値を、大きさに基づいて複数の値域に分類することにより、前記各走査に対応する複数のマスクパターンを生成するマスク生成手段と、前記マスクパターンを前記記録ヘッドによる各記録領域に対する間引きパターンとして記録データを間引く間引き手段とを有することを特徴とする。

40

【0010】

また、上記目的を達成するため、本発明は、複数の記録素子を有する記録ヘッドを用いて、用紙等の記録媒体上の同一領域に対して複数回の走査を行い、前記各走査で間引きパターンに従い間引き画像を形成して画像を完成させる画像記録装置に適用される画像記録制御方法であって、ランダムに求めた初期記録画素位置の各記録画素位置に対して一定の斥力ポテンシャルを付与し、該ポテンシャルの和が最小となる画素位置に新たな記録画素を設定する処理を、繰り返すことにより生成される疑似周期的マスク配列を取得する取得工程と、前記疑似周期的マスク配列を構成する各値を、大きさに基づいて複数の値域に分

50

類することにより、前記各走査に対応する複数のマスクパターンを生成するマスク生成工程と、前記マスクパターンを前記記録ヘッドによる各記録領域に対する間引きパターンとして記録データを間引く間引き工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

先ず、本発明の実施の形態を説明する前に、本発明の概要について説明する。本発明は、マルチパス記録法における間引きパターンとして、任意のレベルで二値化された際に記録画素と非記録画素の配置が視覚的に好ましくなるようなドットの分散性の高い疑似周期的マスク配列から、印字モードに応じて複数のマスクパターンを生成するものである。これにより、乱数によるマスクパターンと比べて、繰り返しパターンの発生や粒状性の悪化を低減すると共に、マスクパターンを格納するためのメモリを少なくすることを可能とするものである。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

〔 第 1 の実施の形態 〕

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置の構成を示すブロック図である。本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置は、画像データ入力端子 1 0 と、画像バッファ 1 1 と、アドレスカウンタ 1 2 と、マスク生成部 1 3（マスク生成手段、間引き手段）と、マスクバッファ 1 4 と、マスク処理部 1 5 と、記録ヘッド 1 0 1・移動装置 1 0 2（移動手段）・搬送装置 1 0 3 を有するプリンタ 1 6（印字手段）と、母マスクメモリ（ROM）1 7（格納手段）とを具備している。1 0 4 は記録媒体である。

【 0 0 1 4 】

上記構成を詳述すると、画像データ入力端子 1 0 には、本画像記録装置における印字対象の画像データが入力される。画像バッファ 1 1 は、一回の走査により印字される画像データを蓄積しておくためのバッファである。アドレスカウンタ 1 2 は、画像データとマスクデータの同期を取るためのカウンタである。マスク生成部 1 3 は、マスクデータを生成する。マスクバッファ 1 4 は、マスクデータを格納するためのバッファである。マスク処理部 1 5 は、画像データとマスクデータからヘッド駆動信号を生成する。プリンタ 1 6 は、ヘッド駆動信号に従い記録媒体 1 0 4 上に画像を形成するものであり、後述する。母マスクメモリ 1 7 は、予め他の装置により生成された母マスクデータを格納するためのメモリである。

【 0 0 1 5 】

上記プリンタ 1 6 は、記録ヘッド 1 0 1 を記録媒体 1 0 4 に対して相対的に縦横に移動することにより、記録媒体 1 0 4 上に画像を形成する。記録ヘッド 1 0 1 は、複数の記録素子から構成されており、各記録素子はインクジェット方式によりインクを記録媒体 1 0 4 上に吐出することにより画像を形成するものとする。移動装置 1 0 2 は、記録ヘッド 1 0 1 を移動するための機構であり、搬送装置 1 0 3 は、記録媒体 1 0 4 を搬送する機構である。

【 0 0 1 6 】

このようなプリンタにおいては、記録ヘッド 1 0 1 を構成する記録素子の配置や特性のばらつき、或いは移動装置 1 0 2 及び搬送装置 1 0 3 の機械的精度等により、画像上に帯状の濃度むらが発生することは避けがたい。

【 0 0 1 7 】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置の記録ヘッド 1 0 1 の構成例を示す説明図である。図 2 においては、説明を簡単にするため、記録媒体搬送方向に記録素子が一列に配置された構成を有する記録ヘッドを示しているが、記録素子の数、配置は任意であり、例えば記録素子が複数列あるような構成であっても、記録素子がジグザグに配置されているような構成であってもよい。

【 0 0 1 8 】

図 2 において、符号 2 0 は記録素子であり、記録ヘッド 1 0 1 の長手方向に一定間隔で例えば 1 6 個配置されている。記録ヘッド 1 0 1 は、記録媒体 1 0 4 に対し、図 2 で左から

10

20

30

40

50

右に移動しながら一定の駆動間隔で各記録素子 20 を駆動し、記録媒体 104 上に画像を記録する。一回の走査が終了すると、記録ヘッド 101 を左端に戻すと同時に、記録媒体 104 を一定量搬送する。以上の処理を繰り返すことにより画像の記録が行われる。

【0019】

一回の走査毎の記録媒体 104 の搬送量を記録ヘッド 101 の記録素子 20 の数より少なくすることにより、マルチパス記録法による印字が行われる。

【0020】

本実施形態では、記録媒体 104 の搬送量を記録ヘッド 101 の記録素子 20 の数の 1/4 とした場合について説明する。尚、記録媒体 104 の搬送量は上記数値に限定されるものではない。

10

【0021】

図 18 は本発明の画像記録制御方法を実行するプログラム及び関連データが記憶媒体から装置に供給される概念例を示す説明図である。本発明の画像記録制御方法を実行するプログラム及び関連データは、フロッピー（登録商標）ディスクや CD-ROM 等の記憶媒体 131 を装置 132 に装備された記憶媒体ドライブ挿入口 133 に挿入することで供給される。その後、プログラム及び関連データを記憶媒体 131 から一旦ハードディスクにインストールしハードディスクから RAM にロードするか、或いはハードディスクにインストールせずに直接 RAM にロードすることで、プログラム及び関連データを実行することが可能となる。

【0022】

この場合、本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る画像記録装置において本発明の画像記録制御方法を実行するプログラムを実行する場合は、例えば上記図 18 を参照して説明したような手順で画像記録装置に当該プログラム及び関連データを供給するか、或いは画像記録装置に予め当該プログラム及び関連データを格納しておくことで、プログラム実行が可能となる。

20

【0023】

図 17 は本発明の画像記録制御方法を実行するプログラム及び関連データを記憶した記憶媒体の記憶内容の構成例を示す説明図である。記憶媒体は、例えばボリューム情報 121、ディレクトリ情報 122、プログラム実行ファイル 123、プログラム関連データファイル 124 等の記憶内容で構成される。本発明の画像記録制御方法を実行するプログラムは、後述の第 1 の実施の形態の動作手順（図 7、図 9）、第 2 の実施の形態の動作手順、第 3 の実施の形態の動作手順（図 15）に基づきプログラムコード化されたものである。

30

【0024】

次に、上記の如く構成された本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置の動作を上記図 1、図 2、図 3 ～ 図 8 を参照しながら詳細に説明する。

【0025】

図 3 ～ 図 6 は本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置のマスク処理部 15 により画像バッファ 11 及びマスクバッファ 14 から記録ヘッド制御信号を生成する手順を示す説明図である。画像バッファ 11 は、横方向が印字可能な横画素数と同数で、縦方向が記録ヘッド 101 の記録素子と同数の画素を記録できるメモリである。図 3 ～ 図 6 では都合上、横画素数を 16 画素としているが、実際の画像バッファ 11 の横画素数は、記録媒体 104 の横方向に記録可能な画素数と同数である。例えば、記録媒体 104 上で記録可能な領域の横幅が 8 インチであり、プリンタ 16 の解像度が 600 DPI であれば、記録可能な横画素数は 4800 画素である。

40

【0026】

図 3 ～ 図 6 において、各マス目が画素に対応しており、白のマス目 30 は当該画素を記録しないことを表し、黒のマス目 31 は当該画素を記録することを表す。また、マスクバッファ 14 のサイズは横方向は例えば 16 画素、縦方向は記録ヘッド 101 の記録素子と同数の例えば 16 画素とした。

【0027】

50

図 3 は第一の走査における記録ヘッド制御信号を生成するためのマスク処理を示した説明図である。まず、第一の走査においては画像バッファ 11 の下側 4 画素分の領域に入力画像の上端から 4 画素分の画像データが格納される。次に、後述する手順によりマスク生成部 13 から生成された第一のマスクパターン 32 と画像バッファ 11 の画素毎の AND 演算を行い、ヘッド駆動信号 33 を生成する。即ち、画像バッファ 11 及びマスクパターン 32 が両方とも記録状態の画素に対応する記録素子のみを駆動する。

【 0 0 2 8 】

図 4 は第二の走査における記録ヘッド駆動信号を生成するためのマスク処理を示した説明図である。第一の走査が行われた後、プリンタ 16 の搬送装置 103 により記録ヘッド 101 の記録素子の数の $1/4$ 、即ち 4 画素分の紙送りが行われる。従って、画像バッファ 11 の内容も 4 画素分上に移動し、追加の 4 画素分のデータを画像データ入力端子 10 より取得し画像バッファ 11 に格納する。図 3 ~ 図 6 では説明の都合上、画像データを移動しているように表現しているが、画像バッファ 11 をリングバッファとして構成しておけば、バッファ内での画像データの移動をアドレスカウンタ 12 の変更のみで処理できるため、便利である。次に、後述する手順によりマスク生成部 13 から生成された第二のマスクパターン 34 と画像バッファ 11 の画素毎の AND 演算を行い、ヘッド駆動信号 35 を生成する。

【 0 0 2 9 】

図 5 は第三の走査における記録ヘッド駆動信号を生成するためのマスク処理を示した説明図である。第二の走査が行われた後、プリンタ 16 の搬送装置 103 により記録ヘッド 101 の記録素子の数の $1/4$ 、即ち 4 画素分の紙送りが行われる。従って、画像バッファ 11 の内容も 4 画素分上に移動し、追加の 4 画素分のデータを画像データ入力端子 10 より取得し画像バッファ 11 に格納する。次に、後述する手順によりマスク生成部 13 から生成された第三のマスクパターン 36 と画像バッファ 11 の画素毎の AND 演算を行い、ヘッド駆動信号 37 を生成する。

【 0 0 3 0 】

図 6 は第四の走査における記録ヘッド駆動信号を生成するためのマスク処理を示した説明図である。第三の走査が行われた後、プリンタ 16 の搬送装置 103 により記録ヘッド 101 の記録素子の数の $1/4$ 、即ち 4 画素分の紙送りが行われる。従って、画像バッファ 11 の内容も 4 画素分上に移動し、追加の 4 画素分のデータを画像データ入力端子 10 より取得し画像バッファ 11 に格納する。次に、後述する手順によりマスク生成部 13 から生成された第四のマスクパターン 38 と画像バッファ 11 の画素毎の AND 演算を行い、ヘッド駆動信号 39 を生成する。

【 0 0 3 1 】

以上の 4 回の走査により、画像上端の 4 画素分の画像の印字処理が終了する。以下同様な処理を繰り返すことにより、画像全体の印字処理を行う。尚、第五の走査においては、既に画像上端 4 画素分の印字は終了しているので、画像バッファ上端 4 画素分のデータを捨て、新たに生じた空き領域に追加の 4 画素分のデータを格納する。

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 の母マスクメモリ 17 に格納される母マスクデータの作成手順を図 7 のフローチャートに従って説明する。本実施形態においては、母マスクのサイズは縦横 16 画素とする。まず、1 レベル目のドット配置をランダムに一つ決める (ステップ S 40)。ここでは、最初のドット位置を (x_0, y_0) とする。次に、母マスクデータを初期化する (ステップ S 41)。即ち、最初のドット位置 (x_0, y_0) のマスク値を 254 とし、その他のマスク値を 255 とする。次に、ポテンシャルの初期化を行う (ステップ S 42)。ポテンシャルは、ドット位置からの距離 r に対して以下の関数 $f(r)$ で与えられるものとする。

【 0 0 3 3 】

$$f(r) = -0.41r + 1.21 \quad (r < 2)$$

$$f(r) = 2.76 \exp(-r) \quad (2 \leq r < 10)$$

10

20

30

40

50

$$f(r) = 0 \quad (r = 10)$$

従って、ドット位置 (x_0, y_0) による、マスク位置 (x, y) に対するポテンシャル $P(x, y)$ は、次式で求められる。

【0034】

【数1】

$$P(x, y) = f(\sqrt{\{(x-x_0+16)\%16\}^2 + \{(y-y_0+16)\%16\}^2})$$

$$x_0-10 < x < x_0+10$$

$$y_0-10 < y < y_0+10$$

10

次に、ポテンシャルの最も小さい位置を検索し、その位置にドットを追加する（ステップ S 4 3）。ポテンシャルの最小値を持つ位置が複数ある場合は、ランダムに一つの位置を選択する。次に、新たに追加したドットを含む全てのドットの位置に対応するマスク値を 1 減らす（ステップ S 4 4）。次に、新たに追加したドットに対するポテンシャルを加算する（ステップ S 4 5）。追加したドットの位置を (x_1, y_1) とすると、新たなポテンシャルは次式により求められる。

【0035】

【数2】

$$P(x, y) = f(\sqrt{\{(x-x_1+16)\%16\}^2 + \{(y-y_1+16)\%16\}^2})$$

$$x_1-10 < x < x_1+10$$

$$y_1-10 < y < y_1+10$$

20

上記ステップ S 4 3、ステップ S 4 4、ステップ S 4 5 を母マスクの全ての画素位置にドットが追加されるまで繰り返す。以上のようにして母マスクの生成が行われる。このような手順により、マスク値が一様に分散した視覚的に好ましい疑似周期的マスクパターンを生成することができる。

30

【0036】

即ち、疑似周期的マスク配列（疑似周期的配列の母マスクデータ）は、ランダムに初期記録画素位置を求め、求めたすべての記録画素位置に対して一定の斥力ポテンシャルを付与し、該ポテンシャルの和が最小となる画素位置に新たな記録画素を設定する処理をすべての画素が記録画素となるまで繰り返すことにより生成されるものであり、斥力ポテンシャルは、記録画素からの位置に従って減衰する関数で表される。

【0037】

図 8 に母マスクの一例を示す。

【0038】

尚、母マスクの生成のための手段は、本画像記録装置に組み込まれる必要はなく、予め別個の母マスク生成装置により母マスクデータを生成し、結果の母マスクデータのみを本画像記録装置の母マスクメモリ 1 7 に格納するものとする。

40

【0039】

次に、本画像記録装置のマスク生成部 1 3 によりマスクバッファ 1 4 に格納される上記マスクデータ（マスクパターン）3 2、3 4、3 6、3 8 の生成手順を図 9 のフローチャートに従い説明する。母マスクは縦横 1 6 画素で各マスク値が 0 から 2 5 5 の値を持つ。まず、マスクデータをマルチパスの走査回数に量子化する（ステップ S 5 0）。即ち、本実施形態では 4 回の走査によるマルチパス印字であるから、マスク値 0 から 6 3 を第一パスに、マスク値 6 4 から 1 2 7 を第二パスに、マスク値 1 2 8 から 1 9 1 を第三パスに、マ

50

スク値 1 9 2 から 2 5 5 を第四パスに割り当てる。

【 0 0 4 0 】

次に、各パスに対応するマスクデータの画素をオンにする（ステップ S 5 2）。即ち、マスクデータ 3 2 を形成する際は第一パスに割り当てられた画素位置をオンにし、マスクデータ 3 4 を形成する際は第二パスに割り当てられた画素位置をオンとし、マスクデータ 3 6 を形成する際は第三パスに割り当てられた画素位置をオンとし、マスクデータ 3 8 を形成する際は第四パスのマスクデータ 3 8 の第四パスに割り当てられた画素位置をオンとする。次に、各パスにおける搬送量に対応して、マスクデータをローテーションする（ステップ S 5 2）。即ち、マスクデータ 3 4 は母マスクに対し上に 4 画素分移動し、上にはみ出す 4 画素分は下側に移動する。（4 画素のローテーション）マスクデータ 3 6 は母マスクに対し上に 8 画素分移動し、上にはみ出す 8 画素分は下側に移動する。（8 画素のローテーション）マスクデータ 3 8 は母マスクに対し上に 1 2 画素分移動し、上にはみ出す 1 2 画素分は下側に移動する（1 2 画素のローテーション）。

10

【 0 0 4 1 】

以下具体的に、マスクデータ 3 2、3 4、3 6、3 8 の作成方法を説明する。

【 0 0 4 2 】

第 1 パス用のマスクデータ 3 2 を示したのが図 1 0 である。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 のマスクデータ 3 2 は、図 8 の母マスク内の 0 ~ 2 5 5 のデータのうち、0 ~ 6 3 のデータを 1 にしたものである。第 1 パス用のマスクデータは、ローテーションは不要である。

20

【 0 0 4 4 】

第 2 パス用のマスクデータ 3 4 を示したのが図 1 1 である。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 のマスクデータ 3 4 は、図 8 の母マスク内の 0 ~ 2 5 5 のデータのうち、6 4 ~ 1 2 7 のデータを 1 にするとともに、上方向に 4 画素のローテーションを行ったものである。

【 0 0 4 6 】

第 3 パス用のマスクデータ 3 6 を示したのが図 1 2 である。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 のマスクデータ 3 6 は、図 8 の母マスク内の 0 ~ 2 5 5 のデータのうち、1 2 8 ~ 1 9 1 のデータを 1 にするとともに、上方向に 8 画素のローテーションを行ったものである。

30

【 0 0 4 8 】

第 4 パス用のマスクデータ 3 8 を示したのが図 1 3 である。

【 0 0 4 9 】

図 1 3 のマスクデータ 3 8 は、図 8 の母マスク内の 0 ~ 2 5 5 のデータのうち、1 9 2 ~ 2 5 5 のデータを 1 にするとともに、上方向に 8 画素のローテーションを行ったものである。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置によれば、マスク生成部 1 3 は、マルチパス記録法における間引きパターンとして、任意のレベルで二値化された際に記録画素と非記録画素の配置が視覚的に好ましくなるようなドットの分散性の高い疑似周期的マスク配列から、マスクパターンを生成するため、下記のような作用及び効果を奏する。

40

【 0 0 5 1 】

上記構成において、疑似周期的配列の母マスクデータは、一様乱数と比べて低周波成分が少ないため、繰り返しパターンの発生や粒状性の悪化を防止するように働く。即ち、ドットの分散性の高い疑似周期的配列の母マスクデータを用いることにより、短い周期の乱数を用いた場合に生じる繰り返しパターンや、一様乱数によるマスクを用いた場合に生じる

50

粒状性の悪化を防ぐことができる。

【 0 0 5 2 】

[第 2 の実施の形態]

図 1 4 は本発明の第 2 の実施の形態に係る画像記録装置の構成を示すブロック図である。本発明の第 2 の実施の形態に係る画像記録装置は、画像データ入力端子 1 0 と、画像バッファ 1 1 と、アドレスカウンタ 1 2 と、マスク生成部 1 3 と、マスクバッファ 1 4 と、マスク処理部 1 5 と、記録ヘッド 1 0 1 ・移動装置 1 0 2 ・搬送装置 1 0 3 を有するプリンタ 1 6 と、母マスクメモリ (R O M) 1 7 と、印字モード設定端子 1 8 とを具備している。

【 0 0 5 3 】

上記要部の構成を詳述すると、第 2 の実施の形態は上記第 1 の実施の形態に印字モード設定端子 1 8 を追加したものである。印字モード設定端子 1 8 は、プリンタ 1 6 にセットされている記録媒体 1 0 4 の種類 (普通紙、コート紙、光沢紙など) や、印字品位と印字スピードの優先度に応じて印字制御を変えるための信号を入力する端子である。プリンタ 1 6 は、印字モードに応じてマルチパスの回数及び記録ヘッド 1 0 1 と搬送装置 1 0 3 の動作を変更する。これ以外の構成は上記第 1 の実施の形態と同様であり、説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

次に、上記の如く構成された本発明の第 2 の実施の形態に係る画像記録装置の動作を上記図 2、上記図 9、図 1 4 を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 5 5 】

例えば、コート紙モードでは、上記第 1 の実施の形態で説明した 4 パス片方向印字を行い、普通紙モードでは、2 パス双方向印字 (マルチパス回数 2 回で、記録ヘッド 1 0 1 を上記図 2 の右から左に戻す際にも印字する) を行うといった制御が可能である。この場合、マスク生成部 1 3 は、マルチパス回数に応じてマスクを量子化し (上記図 9 のステップ S 5 0)、パス毎の記録媒体 1 0 4 の移動量に応じてマスクデータのローテート量を変更して、マスクパターンを生成する。

【 0 0 5 6 】

つまり、4 パスの場合は、図 1 0 ~ 図 1 3 に示したマスクを生成し、2 パスの場合は、図 8 の母マスク内の 0 ~ 2 5 5 のデータのうち、0 ~ 1 2 7 のデータを 1 にしたマスクと、図 8 の母マスク内の 0 ~ 2 5 5 のデータのうち、1 2 8 ~ 2 5 5 のデータを 1 にするとともに、上方向に 8 画素のローテーションを行ったマスクを生成して使用する。

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、本発明の第 2 の実施の形態に係る画像記録装置によれば、複数の印字モードに対しても一つの母マスクデータからマスクパターンを生成することができるため、印字モード分のマスクパターンを予め用意しておく場合と比べ、マスクを格納するためのメモリ容量を少なくすることができる。

【 0 0 5 8 】

[第 3 の実施の形態]

本発明の第 3 の実施の形態に係る画像記録装置は、上記第 2 の実施の形態と同様に、画像データ入力端子 1 0 と、画像バッファ 1 1 と、アドレスカウンタ 1 2 と、マスク生成部 1 3 と、マスクバッファ 1 4 と、マスク処理部 1 5 と、記録ヘッド 1 0 1 ・移動装置 1 0 2 ・搬送装置 1 0 3 を有するプリンタ 1 6 と、母マスクメモリ (R O M) 1 7 と、印字モード設定端子 1 8 とを具備している (上記図 1 4 参照) 。

【 0 0 5 9 】

上記要部の構成を詳述すると、本画像記録装置では、普通紙やコート紙などの比較的インク吸収力の高い記録媒体を指定された場合、マスク生成部 1 3 の動作を一部変更することができる。このような比較的インク吸収力の高い記録媒体に対するマルチパス記録法としては、例えば特開平 6 - 1 4 3 6 1 8 号公報に開示されているように、記録ヘッド 1 0 1 端部の記録画素比率 (非記録画素と記録画素の比率) を中央部に比べ低くすることにより、パス間のつなぎスジを低減できることが知られている。本実施形態では、記録画素比率

10

20

30

40

50

を容易に変更することが可能である。下記でその具体的手順を説明する。

【 0 0 6 0 】

次に、上記の如く構成された本発明の第3の実施の形態に係る画像記録装置の動作を図14～図16を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 6 1 】

図15は記録画素比率を任意に指定するためのマスク生成部13におけるマスクパターンの生成手順を説明するフローチャートである。ここでは、マスクパターンを図16に示すような四つのブロック80～83に分割し、記録ヘッド101の両端に相当するブロック80及び83の記録画素比率を例えば20%、記録ヘッド101の中央部に相当するブロック81及び82の記録画素比率を例えば30%とする場合について説明する。尚、記録画素比率は上記数値に限定されるものではない。

10

【 0 0 6 2 】

先ず、図8に示した母マスクデータを図16に示す四つのブロックに分割する(ステップS70)。即ち、縦方向の画素位置a～d画素までをブロック80、e～h画素までをブロック81、i～l画素までをブロック82、m～p画素までをブロック83とする。次に、各ブロック毎にマスク値の量子化を行う(ステップS71)。

【 0 0 6 3 】

ブロック80の部分については、マスク値0から50までを第一パスに、マスク値51から127までを第二パスに、マスク値128から204までを第三パスに、マスク値205から255までを第四パスに割り当てる。

20

【 0 0 6 4 】

ブロック81の部分については、マスク値0から76までを第一パスに、マスク値77から153までを第二パスに、マスク値154から204までを第三パスに、マスク値205から255までを第四パスに割り当てる。

【 0 0 6 5 】

ブロック82の部分については、マスク値0から76までを第一パスに、マスク値77から127までを第二パスに、マスク値128から178までを第三パスに、マスク値179から255までを第四パスに割り当てる。

【 0 0 6 6 】

ブロック83の部分については、マスク値0から50までを第一パスに、マスク値51から102までを第二パスに、マスク値103から178までを第三パスに、マスク値179から255までを第四パスに割り当てる。

30

【 0 0 6 7 】

全ブロック量子化が完了したら次のステップへ進む(ステップS72)。次に、各パスに対応するマスクデータの画素をオンにする(ステップS73)。即ち、マスクデータ32を形成する際は第一パスに割り当てられた画素位置をオンにし、マスクデータ34を形成する際は第二パスに割り当てられた画素位置をオンとし、マスクデータ36を形成する際は第三パスに割り当てられた画素位置をオンとし、マスクデータ38を形成する際は第四パスに割り当てられた画素位置をオンとする。

【 0 0 6 8 】

40

次に、各パスにおける搬送量に対応して、マスクデータをローテーションする(ステップS74)。即ち、マスクデータ34は母マスクに対し上に4画素分移動し、上にはみ出す4画素分は下側に移動する。(4画素のローテーション)マスクデータ36は母マスクに対し上に8画素分移動し、上にはみ出す8画素分は下側に移動する。(8画素のローテーション)マスクデータ38は母マスクに対し上に12画素分移動し、上にはみ出す12画素分は下側に移動する。(12画素のローテーション)

以上説明したように、本発明の第3の実施の形態に係る画像記録装置によれば、印字モードに応じて、記録ヘッド101端部の記録画素比率を中央部に比べて低くするようなマスクパターンを生成することができ、比較的インク吸収力の高い記録媒体で生じるパス間のつながりスジを低減することが可能となる。

50

【 0 0 6 9 】

〔 他 の 実 施 の 形 態 〕

上述した本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態においては、画像記録装置単体の場合を例に上げたが、本発明はこれに限定されるものではなく、画像記録装置と、母マスクデータを画像記録装置へ供給するパーソナルコンピュータ等の情報処理装置や、画像記録装置で記録するデータを原稿から読み取るスキャナ等の画像読取装置等を、通信媒体を介して任意台数接続したシステムに適用することも可能である。

【 0 0 7 0 】

尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用してもよい。

10

【 0 0 7 1 】

上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体等の媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【 0 0 7 2 】

この場合、記憶媒体等の媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体等の媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体等の媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、或いはダウンロードなどを用いることができる。

20

【 0 0 7 3 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOSなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 7 4 】

更に、記憶媒体等の媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

30

【 0 0 7 5 】

【 発 明 の 効 果 】

以上説明したように、本発明の画像記録装置によれば、疑似周期的マスク配列から複数のマスクパターンを生成することにより、乱数によるマスクパターンと比べて、繰り返しパターンの発生や粒状性の悪化を低減することができるという効果を奏する。特に、母マスクをどのように分類しても、1つの母マスクから分散性の高い間引きパターンを生成することができ、その結果、濃度むらの周期性を低減し、高品質な出力画像を実現できるという効果を奏する。また、マスク生成手段は印字モードに応じて複数のマスクパターンを生成することができるため、マスクパターンを格納するためのメモリを少なくすることができるという効果を奏する。

40

【 0 0 7 6 】

また、本発明の画像記録制御方法によれば、画像記録制御方法を画像記録装置で実行することで、上記と同様に、乱数によるマスクパターンと比べて、繰り返しパターンの発生や粒状性の悪化を低減できると共に、マスクパターンを格納するためのメモリを少なくすることができるという効果を奏する。

【 0 0 7 7 】

また、本発明の記憶媒体によれば、記憶媒体から画像記録制御方法を読み出して画像記録

50

装置で実行することで、上記と同様に、乱数によるマスクパターンと比べて、繰り返しパターンの発生や粒状性の悪化を低減することができると共に、マスクパターンを格納するためのメモリを少なくすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る画像記録装置の記録ヘッドの記録素子の構成例を示す説明図である。

【図 3】本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る画像記録装置におけるマスクパターンの一例とマスク処理の具体例を示す説明図である。

10

【図 4】本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る画像記録装置におけるマスクパターンの一例とマスク処理の具体例を示す説明図である。

【図 5】本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る画像記録装置におけるマスクパターンの一例とマスク処理の具体例を示す説明図である。

【図 6】本発明の第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る画像記録装置におけるマスクパターンの一例とマスク処理の具体例を示す説明図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る画像記録装置における母マスクパターンの生成手順を示すフローチャートである。

【図 8】母マスクパターンの一例を示した図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像記録装置におけるマスク生成手順を示すフローチャートである。

20

【図 10】マスクパターンの一例を示した図である。

【図 11】マスクパターンの一例を示した図である。

【図 12】マスクパターンの一例を示した図である。

【図 13】マスクパターンの一例を示した図である。

【図 14】本発明の第 2、第 3 の実施の形態に係る画像記録装置の構成例を示すブロック図である。

【図 15】本発明の第 3 の実施の形態に係る画像記録装置における記録画素比率を任意に指定するためのマスクパターンの生成手順を示すフローチャートである。

【図 16】本発明の第 3 の実施の形態に係る画像記録装置における四つのブロックに分割したマスクパターンを示す説明図である。

30

【図 17】本発明の画像記録制御方法を実行するプログラム及び関連データを記憶した記憶媒体の記憶内容の構成例を示す説明図である。

【図 18】本発明の画像記録制御方法を実行するプログラム及び関連データが記憶媒体から装置に供給される概念例を示す説明図である。

【符号の説明】

10 画像データ入力端子

11 画像バッファ

13 マスク生成部

14 マスクバッファ

40

16 プリンタ

17 母マスクメモリ

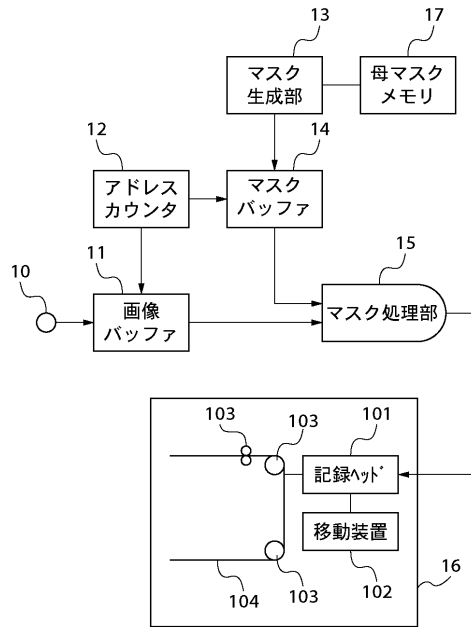
18 印字モード設定端子

101 記録ヘッド

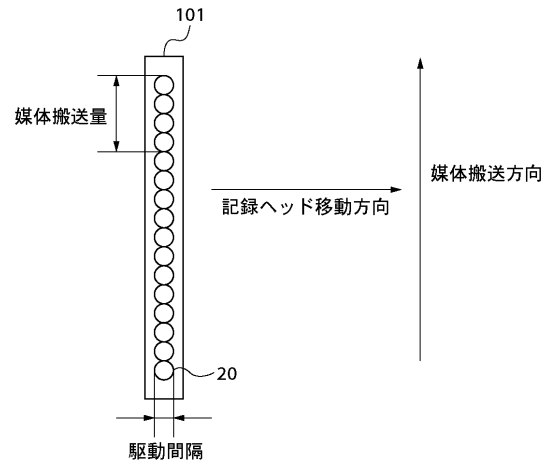
102 移動装置

104 記録媒体

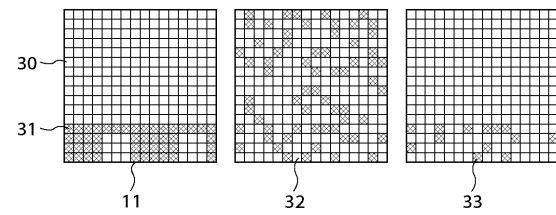
【図 1】



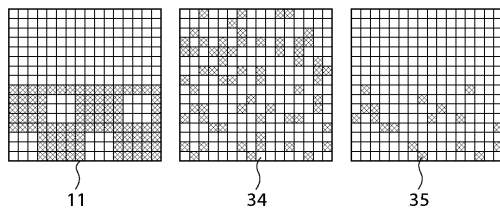
【図 2】



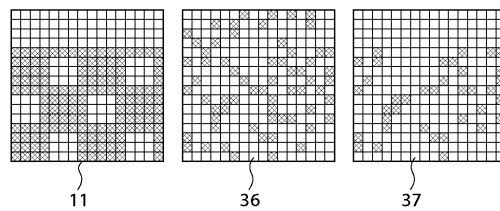
【図 3】



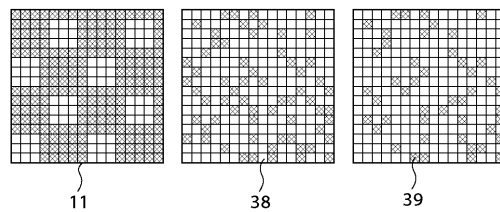
【図 4】



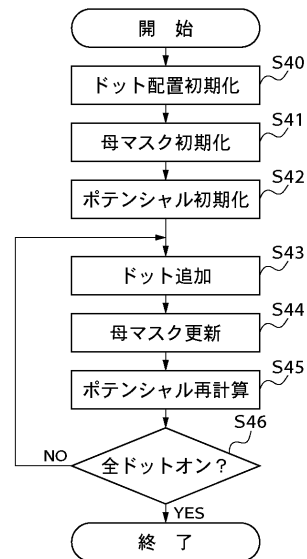
【図 5】



【図 6】



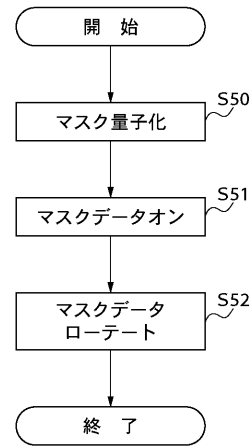
【図 7】



【 図 8 】

a	167	3	226	103	110	43	22	142	152	53	248	136	160	17	135	102
b	244	38	132	57	186	139	225	25	80	149	49	255	8	200	1	140
c	65	205	107	137	128	34	234	100	147	21	64	222	145	62	77	
d	215	105	31	182	230	60	254	119	201	150	181	131	36	83	199	171
e	7	228	115	164	44	233	112	151	33	39	82	94	216	163	63	239
f	176	54	196	18	209	89	249	59	188	189	227	245	56	242	14	29
g	159	126	144	58	173	241	69	211	9	217	16	35	190	101	253	246
h	92	247	76	229	90	177	87	197	109	180	117	212	71	114	11	218
i	116	79	220	72	66	111	166	28	55	143	104	146	85	130	204	13
j	237	30	252	157	75	172	0	206	179	48	240	232	108	154	88	236
k	165	42	97	95	193	185	67	40	91	224	37	32	223	194	93	73
l	74	191	6	148	68	118	203	214	106	231	169	4	208	24	113	210
m	41	122	158	23	198	238	47	195	27	61	2	155	81	213	156	153
n	183	192	134	26	141	45	251	84	202	184	170	10	46	138	124	50
o	9	86	121	219	157	174	70	221	51	99	235	161	187	250	127	129
p	96	168	98	243	207	52	133	12	125	175	20	78	120	162	5	178

【 図 9 】



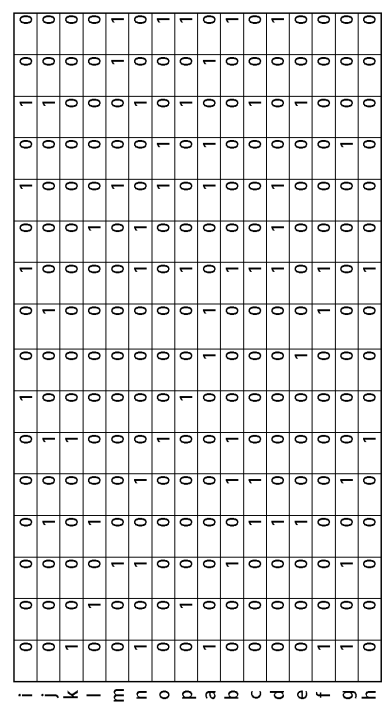
【 図 1 0 】

a	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
b	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
c	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
d	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
e	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
f	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
g	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
h	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
i	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
j	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
k	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
l	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
m	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
n	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
o	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0

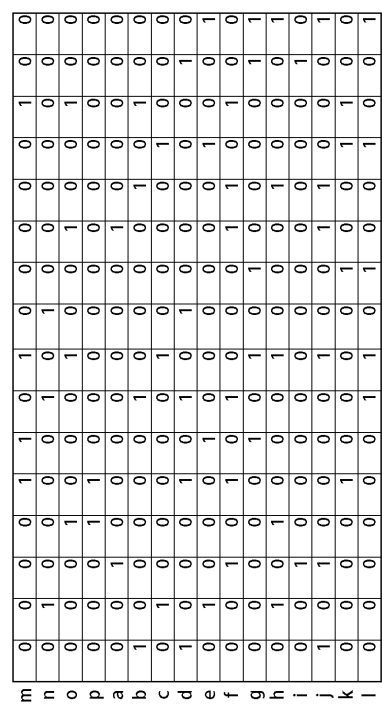
【 図 1 1 】

e	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
f	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
h	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
i	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
j	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
k	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
l	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
m	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
n	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
o	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
p	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
a	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
b	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
c	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
t	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1

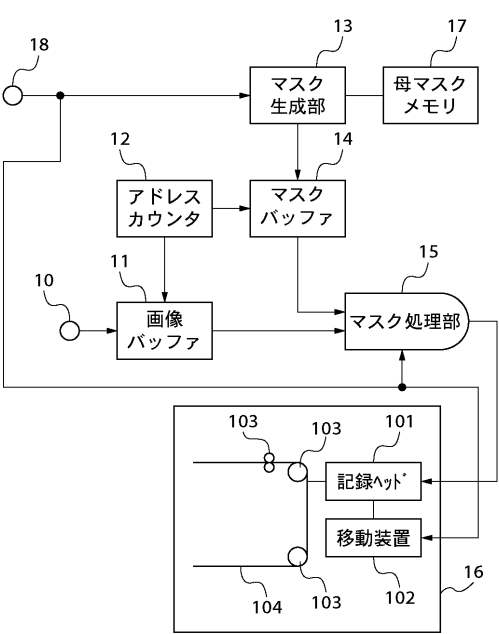
【図 1 2】



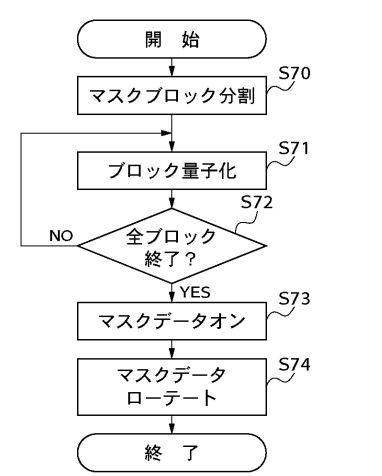
【図 1 3】



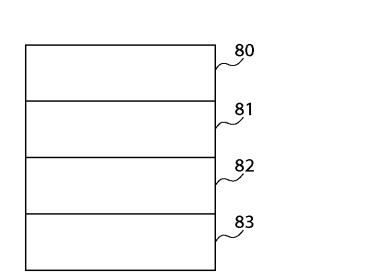
【図 1 4】



【図 1 5】



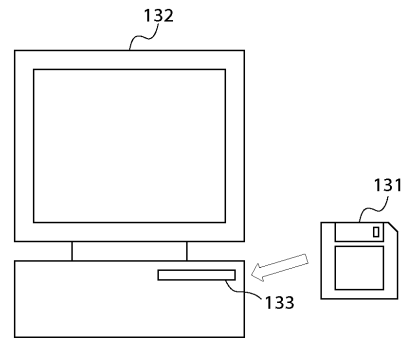
【図 1 6】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-118009(JP,A)
特開平07-060969(JP,A)
特開平06-143618(JP,A)
特開2000-108322(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01
H04N 1/23