

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3964704号  
(P3964704)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(51) Int. Cl.

H04N 1/40 (2006.01)

F I

H04N 1/40 I O I Z

請求項の数 21 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-79448 (P2002-79448)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成14年3月20日(2002.3.20)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2003-283816 (P2003-283816A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成15年10月3日(2003.10.3)	(74) 代理人	100078134
審査請求日	平成16年10月22日(2004.10.22)		弁理士 武 顕次郎
		(74) 代理人	100106758
			弁理士 橘 昭成
		(72) 発明者	石原 博史
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	仲間 晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、画像出力システム及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理装置において

、  
前記マスクパターンの原点を1画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビットON画素数を算出し、演算した各ビットON画素数の中で最大のビットON画素数が得られたときの画素を開始位置として計算する手段と、

前記計算された開始位置を、前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とする手段と

を有する画像処理装置。

【請求項2】

画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理装置において

、  
前記マスクパターンの原点を1画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビットON画素数を算出し、算出した各ビットON画素数の中で前記ソースパターンのビットON画素数と前記マスクパターンのビットON画素数の積で表される理論濃度に対応する濃度が得られたときの画素を開始位置として計算する手段と、

前記計算された開始位置を、前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とする手段と

を有する画像処理装置。

10

20

## 【請求項 3】

複数種類のマスクパターンの各々毎に前記マスクパターンの開始位置を予め計算してそれぞれをマスクパターンIDと対応してテーブルに記憶し、

指定されたマスクパターンIDに対応するマスクパターンの開始位置を前記テーブルから検索し、その開始位置にずらしたマスクパターンと前記ソースパターンとをマスク演算することを特徴とする請求項1または2記載の画像処理装置。

## 【請求項 4】

指定されたマスクパターンIDを前記テーブルから検索して存在しなかった場合にそのマスクパターンの前記開始位置を新たに計算し、前記テーブルに空き領域がないときには前記テーブル上の既存のデータを削除してその空いた領域に記憶することを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

10

## 【請求項 5】

前記テーブル上の既存のデータを削除する場合、最後に参照された時刻が最も古いデータを削除することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

## 【請求項 6】

前記テーブル上の既存のデータを削除する場合、最も使用頻度が少ないデータを削除することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

## 【請求項 7】

複数種類のマスクパターンの内、代表的なマスクパターンの各々毎に前記マスクパターンの開始位置を予め計算してそれぞれをマスクパターンIDと対応してテーブルに記憶することを特徴とする請求項3ないし6のいずれか1項に記載の画像処理装置。

20

## 【請求項 8】

前記代表的なマスクパターンの開始位置を計算するタイミングは、起動時であることを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

## 【請求項 9】

前記ソースパターンが予め決められている場合、そのソースパターンとマスク演算するマスクパターンのテーブルを有することを特徴とする請求項3ないし8のいずれか1項に記載の画像処理装置。

## 【請求項 10】

前記ソースパターンは、疑似階調を表現するディザパターンであることを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

30

## 【請求項 11】

前記ディザパターンが描画対象となる図形の種類毎のディザパターンであって、ディザパターン毎にマスクパターンを切り替えることを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

## 【請求項 12】

前記ディザパターンがCMYKそれぞれの疑似階調を表現するディザパターンであって、CMYKの全てに対してマスクパターンをマスク演算したパターンにおけるビットON画素数が最大になるような前記マスクパターンの開始位置を計算することを特徴とする請求項10または11記載の画像処理装置。

40

## 【請求項 13】

前記ディザパターンの濃度毎に前記マスクパターンの開始位置を計算することを特徴とする請求項10または11記載の画像処理装置。

## 【請求項 14】

前記マスクパターンがトナーやインク等の印刷色材を節約するためのパターンであることを特徴とする請求項1から13のいずれか1項に記載の画像処理装置。

## 【請求項 15】

前記ビットマップパターンの1画素が多値で表現されることを特徴とする請求項1から14のいずれか1項に記載の画像処理装置。

## 【請求項 16】

50

前記計算された開始位置にずらしたマスクパターンと前記ビットマップパターンとをマスク演算した結果の出力先がレーザプリンタであることを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 17】

前記計算された開始位置にずらしたマスクパターンと前記ビットマップパターンとをマスク演算した結果の出力先がインクジェットプリンタであることを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 18】

請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置を備えていることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 19】

請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、  
描画データを入力するデータ入力装置と、  
前記画像処理装置によって処理された画像データに基づいて記録媒体に可視画像を出力する出力装置と、  
を備えてなる画像出力システム。

【請求項 20】

画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理方法において、  
前記マスクパターンの原点を 1 画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビット ON 画素数を算出し、

20

算出した各ビット ON 画素数の中で最大のビット ON 画素数が得られたときの画素を開始位置として計算し、

前記計算された開始位置を、前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 21】

画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理方法において、  
前記マスクパターンの原点を 1 画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビット ON 画素数を算出し、

30

算出した各ビット ON 画素数の中で前記ソースパターンのビット ON 画素数と前記マスクパターンのビット ON 画素数の積で表される理論濃度に対応する濃度が得られたときの画素を開始位置として計算し、

前記計算された開始位置を、前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とすることを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データをマスクパターンでマスクする画像処理装置、当該画像処理装置を備えた画像形成装置、前記画像処理装置で画像処理された画像を出力する画像出力システム及び画像データをマスクパターンでマスクする画像処理方法に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

一般に、グラフィック用アプリケーションや DTP アプリケーションでは、ユーザが指定した任意の図形の範囲内をマスクパターンでマスクして描画する方法を用意していることが多い。例えばマスクパターンのビット ON の画素には指定された色を、マスクパターンのビット OFF の画素には背景を残すことで半透明となるような図形を作成する方法である。

【0003】

また、階調表現能力の低い印刷装置では、ディザパターン等を用いて指定された色濃度を

50

一定の面積を用いて疑似階調表現する手法が多く用いられる。この場合、マスクパターン上に指定された色を表現するためにはマスクパターンとディザパターンのAND演算を行うことになる。しかしながら、この演算により疑似階調表現に必要なビットマップパターンが得られず、指定された濃度より低い濃度で印刷される場合がある。これは双方の繰り返し周波数が近いほどその誤差が拡大し、周波数が一致、つまり同じ幅高さを持つ状態で誤差最大となる可能性が大きくなる。マスクパターンとディザパターンによっては全く印刷されない（濃度0）場合もある。

#### 【0004】

また、プリンタではトナーやインク等の印刷色材を節約するための機能を用意していることが多い。それには一定のマスクパターンでページ全体の描画ドットの削減を行う方式が一般的であるが、描画図形によってはドットの削減量が多く、場合によっては全く印刷されない等、オリジナルの図形から大きくかけ離れてしまう場合がある。

10

#### 【0005】

なお、この種の従来例としては、例えば特開平09-245150号公報には、印刷時の記録材を節約するための削減用パターンを複数用意し、過度な削減結果とならないように利用者にパターンを選択させる方法が提案されているが、この方法では、ユーザアプリケーションが指定するパターンのようにパターンが限定されている場合は、全く印刷されないことを回避するのが不可能である。また、特開2000-203010号公報や特開2000-270214号公報には、色濃度に応じて間引き率（とそれに対応したマスクパターン）を変化させているが、この方法も、ユーザアプリケーションが指定するパターン

20

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、画像データをマスクパターンでマスクする場合に、画像が全く印刷されないことを防止することができる画像処理装置、画像形成装置、画像出力システム、及び画像形成方法を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために第1の手段は、画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理装置において、前記マスクパターンの原点を1画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビットON画素数を算出し、演算した各ビットON画素数の中で最大のビットON画素数が得られたときの画素を開始位置として計算する手段と、前記計算された開始位置を前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とする手段とを有することを特徴とする。

30

#### 【0008】

第2の手段は、上記目的を達成するために、画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理装置において、前記マスクパターンの原点を1画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビットON画素数を算出し、算出した各ビットON画素数の中で前記ソースパターンのビットON画素数と前記マスクパターンのビットON画素数の積で表される理論濃度に対応する濃度が得られたときの画素を開始位置として計算する手段と、前記計算された開始位置を前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とする手段とを有することを特徴とする。

40

#### 【0009】

第3の手段は、第1、第2の手段において複数種類のマスクパターンの各々毎に前記マスクパターンの開始位置を予め計算してそれぞれをマスクパターンIDと対応してテーブルに記憶し、指定されたマスクパターンIDに対応するマスクパターンの開始位置を前記テーブルから検索し、その開始位置にずらしたマスクパターンと前記ビットマップパターンとをマスク演算することを特徴とする。

#### 【0010】

50

第4の手段は、第3の手段において、指定されたマスクパターンIDを前記テーブルから検索して存在しなかった場合にそのマスクパターンの前記開始位置を新たに計算し、前記テーブルに空き領域がないときには前記テーブル上の既存のデータを削除してその空いた領域に記憶することを特徴とする。

【0011】

第5の手段は、第4の手段において、前記テーブル上の既存のデータを削除する場合、最後に参照された時刻が最も古いデータを削除することを特徴とする。

【0012】

第6の手段は、第4の手段において、前記テーブル上の既存のデータを削除する場合、最も使用頻度が少ないデータを削除することを特徴とする。

10

【0013】

第7の手段は、第3ないし第6の手段において、複数種類のマスクパターンの内、代表的なマスクパターンの各々毎に前記マスクパターンの開始位置を予め計算してそれぞれをマスクパターンIDと対応してテーブルに記憶することを特徴とする。

【0014】

第8の手段は、第7の手段において、前記代表的なマスクパターンの開始位置を計算するタイミングは、起動時であることを特徴とする。

【0015】

第9の手段は、第3ないし第8の手段において、前記ソースパターンが予め決められている場合、そのソースパターンとマスク演算するマスクパターンのテーブルを有することを特徴とする。

20

【0016】

第10の手段は、第9の手段において、前記ソースパターンは、疑似階調を表現するディザパターンであることを特徴とする。

【0017】

第11の手段は、第10の手段において、前記ディザパターンが描画対象となる図形の種類毎のディザパターンであって、ディザパターン毎にマスクパターンを切り替えることを特徴とする。

【0018】

第12の手段は、第10または第11の手段において、前記ディザパターンがCMYKそれぞれの疑似階調を表現するディザパターンであって、CMYKの全てに対してマスクパターンをマスク演算したパターンにおけるビットON画素数が最大になるような前記マスクパターンの開始位置を計算することを特徴とする。

30

【0019】

第13の手段は、第10または第11の手段において、前記ディザパターンの濃度毎に前記マスクパターンの開始位置を計算することを特徴とする。

【0020】

第14の手段は、第1ないし第13のいずれかの手段において、前記マスクパターンがトナーやインク等の印刷色材を節約するためのパターンであることを特徴とする。

【0021】

40

第15の手段は、第1ないし第14のいずれかの手段において、前記ビットマップパターンの1画素が多値で表現されることを特徴とする。

【0022】

第16の手段は、第1ないし第15の手段のいずれかの手段において、前記計算された開始位置にずらしたマスクパターンと前記ビットマップパターンとをマスク演算した結果の出力先がレーザープリンタであることを特徴とする。

【0023】

第17の手段は、第1ないし第16の手段のいずれかの手段において、前記計算された開始位置にずらしたマスクパターンと前記ビットマップパターンとをマスク演算した結果の出力先がインクジェットプリンタであることを特徴とする。

50

## 【 0 0 2 4 】

第 1 8 の手段は、請求項 1 ないし 1 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置を画像形成装置が備えていることを特徴とする。

第 1 9 の手段は、第 1 ないし第 1 7 のいずれかの手段に係る画像処理装置と、描画データを入力するデータ入力装置と、前記画像処理装置によって処理された画像データに基づいて記録媒体に可視画像を出力する出力装置とから画像出力システムを構成したことを特徴とする。

第 2 0 の手段は、画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理方法において、前記マスクパターンの原点を 1 画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビット ON 画素数を算出し、算出した各ビット ON 画素数の中で最大のビット ON 画素数が得られたときの画素を開始位置として計算し、前記計算された開始位置を、前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とすることを特徴とする。

10

第 2 1 の手段は、画像データのソースパターンをマスクパターンでマスク演算する画像処理方法において、前記マスクパターンの原点を 1 画素分ずらしては順次、前記ソースパターンとマスク演算してビット ON 画素数を算出し、算出した各ビット ON 画素数の中で前記ソースパターンのビット ON 画素数と前記マスクパターンのビット ON 画素数の積で表される理論濃度に対応する濃度が得られたときの画素を開始位置として計算し、前記計算された開始位置を、前記ソースパターンのマスク演算における前記マスクパターンの開始位置とすることを特徴とする。

20

## 【 0 0 2 5 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

## 【 0 0 2 6 】

## &lt; 第 1 の実施形態 &gt;

図 1 は本発明に係る画像出力システムの一実施形態を示すブロック図、図 2 はマスク演算を示す説明図、図 3 は図 1 の画像処理装置のマスク演算処理を説明するためのフローチャート、図 4 は図 1 の画像処理装置のマスク演算処理を示す説明図である。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 において、データ入力装置 1 は画像処理装置 2 に描画データを入力し、画像処理装置 2 は、インタプリタ 1 0 と、マスク座標計算処理部 1 1 と、マスク描画処理部 1 3 を有する図形描画処理部 1 2 と、CPU 1 4、マスクパターンメモリ 2 1 を有する中間データメモリ 2 0 と、ビットマップパターンメモリ 2 2 と、ページメモリ 2 3 で構成され、画像データを出力装置 3 に出力する。

30

## 【 0 0 2 8 】

画像処理装置 2 に入力された描画データはインタプリタ 1 0 に入力され、その後の描画処理に適した中間データに解釈され、中間データは中間データメモリ 2 0 に蓄積される。計算処理は CPU 1 4 が行う。中間データは描画範囲指定命令、描画色指定命令等で構成され、その中にマスクパターン指定命令を含む。マスクパターン指定命令はマスクパターンメモリ 2 1 にデータを格納する。

40

## 【 0 0 2 9 】

図形描画処理部 1 2 は中間データメモリ 2 0 の内容に従ってそこに含まれる図形を描画し、このとき、指定色に対応したビットマップパターンをビットマップパターンメモリ 2 2 から取得してページメモリ 2 3 に描画する。マスク描画処理部 1 3 はマスクパターンメモリ 2 1 に格納されたマスクパターンと、指定された描画範囲、描画色で描画処理を行う。その際、マスク座標計算処理部 1 1 を用いてマスクパターンの開始座標の計算を行う。1 ページ分の描画命令が終了したら、ページメモリ 2 3 の内容を出力装置 3 に出力する。

## 【 0 0 3 0 】

図 2 を参照して、図 1 のマスク描画処理部 1 3 で行われるマスク演算の簡単な例を説明する。まず、図 1 のビットマップパターンメモリ 2 1 から例えば図 2 ( a ) に示すように演

50

算元となるソースパターンSを得る。これは、描画色指定命令で指定された描画色に対応したビットマップである。大きさは $8 \times 8$ の64画素であり、白部分をビットOFF、黒部分をビットONとする。

【0031】

また、マスクパターンメモリ21から例えば図2(b)に示すようなマスクパターンMを得る。これは、マスクパターン指定命令に対応したビットマップである。簡単のためソースパターンSと同じ大きさ( $= 8 \times 8 = 64$ 画素)とする。図2(c)はソースパターンSとマスクパターンMの同じ画素位置をAND演算した結果のパターンDを示す。これをページメモリ23上の指定された範囲に、指定されたページメモリとの演算方法(例えば上書きならSET演算)を用いて描画する。実際の描画では、描画範囲に合わせて、ソースパターンSを縦横にタイル状に敷き詰めたパターン集合と、同じくマスクパターンMを縦横に敷き詰めたパターン集合との演算を行う。

10

【0032】

第1の実施の形態では、AND演算結果パターンDが最大濃度(ビットONが最大個数)になるようにマスクパターンMの開始位置座標を移動する。マスクパターンMは縦横繰り返し用いられるので、開始位置座標を移動してもパターン自体は変わらない。

【0033】

図3は、マスク座標計算処理部11で計算される開始位置座標の処理手順を示すフローチャートである。まず、ステップS1においてビットON最大画素数 $D_{max}$ 、最大画素数となる開始位置座標( $Dx, Dy$ )を0に初期化する。開始位置座標( $Dx, Dy$ )はステップS5で用いられる。次いでステップS2においてマスクパターン開始Y座標である $y$ を0に初期化し、次いでステップS3においてマスクパターン開始X座標である $x$ を0に初期化する。

20

【0034】

次いでステップS4においてマスクパターンMの原点を( $x, y$ )分(右下に)ずらす。マスクパターンMは縦横繰り返し用いられるので、ずらしたことによりはみ出た部分は循環する。例えば1画素分、縦にずらす( $y = 1$ )のであれば全画素を1画素分縦にずらした後、はみ出た最終行が1行目に移動する。また、2画素分、横にずらす( $x = 2$ )のであれば、全画素を2画素分横にずらした後、はみ出た右から2画素分が、そのまま左から2画素分に移動する。できたマスクパターンM( $x, y$ )とソースパターンSでマスク演算(AND)を行い、ビットONの画素数をカウントし、それを変数 $D_{num}$ に設定する。

30

【0035】

次いでステップS5においてステップ4でカウントされた $D_{num}$ と、今までのビットON最大画素数 $D_{max}$ と比較し、 $D_{num}$ のほうが大きければステップS6へ進み、他方、 $D_{max}$ 以下だったらステップS7へ進む。ステップS6では、ステップS5で $D_{num} > D_{max}$ と判定されたので、 $D_{num}, x, y$ をそれぞれ $D_{max}, Dx, Dy$ に保存する。これが現時点でのビットON画素最大となる数と位置となる。

【0036】

ステップS7では $x$ を1つ増やし、同一ライン( $y$ )での右方向へのずらしが全パターン終了したらステップS8に進み、他方、途中であればステップS4に戻る。ステップS8では $y$ を1つ増やし、下方向へのずらしが全パターン終了したら処理を終了し、他方、途中であればステップS3に戻る。処理終了した時点の( $Dx, Dy$ )がビットON画素が最大となるマスクパターンMのずらし量、つまり、マスクパターンMの開始座標点となる。

40

【0037】

図4は本実施形態の適用例を示す図である。まず、図4(a)のソースパターンSと図4(b)のマスクパターンMを入力として図3のフローチャートを用いて計算すると( $Dx, Dy$ ) = (3, 3)

という結果が得られる。マスクパターンMを(3, 3)ずらした結果が図4(c)に示す

50

マスクパターンM'である。これでソースパターンSのマスク演算を行うと、図4(d)に示す結果パターンDが得られる。これは、図4(b)におけるマスクパターンMの左上にある2×2のビットON画素2が図4(c)におけるマスクパターンM'の位置3に移動し、これと図4(a)におけるソースパターンSの中央にある2×2のビットON画素1が重なり、結果パターンDでビットON画素が4画素となる位置である。

#### 【0038】

このように、ソースパターンSとマスクパターンMの組み合わせで得られる結果パターンDの濃度が常にそのマスクパターンMでの最高濃度となるマスクパターン開始位置(Dx, Dy)を計算することで、出力結果が理論濃度より低濃度となる不具合や、最悪の場合に完全に描画されない(濃度=0)不具合を回避することが可能となる。例えば、図2(b)のマスクパターンMが横に2画素ずれたパターンとソースパターンSでマスク演算すると全画素ビットOFFとなり、この組み合わせを用いた図形描画ではなにも描画されないことになるが、本実施形態を用いれば図4(d)にあるように4画素分、濃度にして4/64にて描画される。

10

#### 【0039】

本例では結果パターン濃度が最高濃度となるように計算しているので、理論的な濃度値との差分が生じることになる。理論濃度はソースパターンSに対応する濃度LsとマスクパターンMの濃度Lmを乗じた値=Ls×Lmとする。この差分は濃度の高いほう(濃いほう)への差分となるので、理論濃度より濃いパターンで描画されることがある。例えば図4では、Ls=8/64, Lm=8/64であるので理論濃度は1/64となり、理論的には64画素で1画素がビットONになればいいのだが、本実施形態を用いると図4(d)の4画素がビットONとなり、その差=3画素分濃く出ることになる。

20

#### 【0040】

マスクパターンを用いた図形の出力濃度の正確性を求められる用途には不向きだが、一般的なビジネス文書に見られるような図表やグラフなどの塗りつぶしに用いるマスクパターンでは、多少濃度差があってもなにも出力されないような濃度=0での出力は回避されること、マスクパターンが異なってもマスクパターン濃度Lmが同一であれば任意のソースパターンに対応する指定濃度Ls、任意の位置で同一濃度で出力されることが要求される。このような用途に本例を適用すると要求が満たされる。なお、本例ではソースパターンの1画素が表現しうる階調数を2値(1bit)としたが、2bit、4bit、8bit等の多値でも同様に適用可能である。

30

#### 【0041】

##### <第2の実施形態>

次に第2の実施形態について説明する。ここで、第1の実施形態では、結果パターンDが最大濃度(ビットONが最大個数)になるようにマスクパターンMの開始位置座標を計算したが、本実施形態では、ソースパターンSに対応する濃度LsとマスクパターンMの濃度Lmから、結果パターンDの濃度Ldが理論濃度Ls×Lmに最も近い濃度となるようなマスクパターンMの開始位置座標を計算する。

#### 【0042】

構成図は図1と同様である。図5は、図1のマスク座標計算処理部11で計算される開始位置座標の算出処理手順を示すフローチャートである。ステップS1-1において理論濃度Ls×Lmに最も近いパターンのビットON画素数Dtを計算する。Lsを入力濃度値(0.0~1.0)、Lmを指定されたマスクパターンMのビットON画素割合(ビットON画素数÷全画素数)、Dw, DhをそれぞれマスクパターンMの幅、高さすると、以下の計算式からDtを計算する。

40

#### 【0043】

$$Dt = (Ls \times Lm) \times (Dw \times Dh) \quad (\text{式1})$$

Dtは小数なので切り上げ、切り捨て、四捨五入により整数に丸める(方法は任意)。これに最も近いビットON画素数となる開始位置座標を以下で検索する。ステップS1-2において最も近いビットON画素数Daveを(Dw×Dh)に、開始位置座標(Dx, Dy)を

50



それぞれ 0 に初期化する。これらはステップ S 5 で用いられる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 においてマスクパターン開始 Y 座標である  $y$  を 0 に初期化し、ステップ S 3 においてマスクパターン開始 X 座標である  $x$  を 0 に初期化する。ステップ S 4 においてマスクパターンの原点を  $(x, y)$  分 (右下に) ずらす。マスクパターンは縦横繰り返して用いられるので、ずらしたことでみ出た部分は循環する。例えば、1 画素分縦にずらす ( $y = 1$ ) ののであれば全画素を 1 画素分縦にずらした後、はみ出た最終行が 1 行目に移動する。また、2 画素分横にずらす ( $x = 2$ ) ののであれば、全画素を 2 画素分横にずらした後、はみ出た右から 2 画素分がそのまま左から 2 画素分に移動する。できたマスクパターンでソースパターン S のマスク演算 (AND) を行ってそのビット ON 画素数をカウントし、それを変数 D num に設定する。

10

【 0 0 4 5 】

ステップ S 5 ' において、ステップ S 4 でカウントされた D num と、今まで D t に最も近いビット ON 最大画素数 D ave との差分の絶対値とを比較し、D ave のほうが大きければステップ S 6 へ、他方、小さくなければステップ S 7 へ進む。ステップ S 6 では、ステップ S 5 ' において D ave が D t に最も近いと判定されたので、D num,  $x, y$  をそれぞれ D ave, D x, D y に保存する。これが現時点で D t に最も近いビット ON 画素数とその位置となる。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 7 において  $x$  を 1 つ増やし、同一ライン ( $y$ ) での右方向へのずらしが全パターン終了したらステップ S 8 に進み、途中であればステップ S 4 に戻る。ステップ S 8 において  $y$  を 1 つ増やし、下方向へのずらしが全パターン終了したら処理を終了し、途中であればステップ S 3 に戻る。処理が終了した時点の  $(D x, D y)$  が理論濃度に最も近いビット ON 画素数となるマスクパターン M となるずらし量、つまり、マスクパターン M の開始座標点となる。

20

【 0 0 4 7 】

図 6 は本実施形態の適用例を示す。ここでは、 $L_s = 8 / 64$  の入力データから図 6 (a) に示すソースパターン S がビットマップパターンメモリ 22 から得られたとする。また、図 6 (b) に示すマスクパターン M の濃度は  $L_m = 8 / 64$  である。また、 $D_w = D_h = 8$  である。これらの値を図 5 のステップ S 1 - 1 の式 1 に当てはめると、 $D_t = 1$  となる。

30

以降図 5 のフローを用いて計算すると

$$(D x, D y) = (3, 1)$$

という結果が得られる。

【 0 0 4 8 】

マスクパターン M を  $(3, 1)$  ずらした結果が図 6 (c) のマスクパターン M ' である。これとソースパターン S でマスク演算を行うと、図 6 (d) の結果パターン D が得られる。これは、図 6 (b) においてマスクパターン M の左上にある  $2 \times 2$  のビット ON 画素 2 が、図 6 (c) においてマスクパターン M ' の位置 3 に移動し、これと図 6 (a) においてソースパターン S の一番上のビット ON 画素 1 が重なり、結果パターン D でビット ON 画素が 1 画素となる位置である。

40

【 0 0 4 9 】

このように、ソースパターン S とマスクパターン M の組み合わせで得られる結果パターンの濃度が常に理論濃度に近い値となるマスクパターン開始位置を計算することで、出力結果が理論濃度とは異なる濃度となる不具合や、最悪の場合に完全に描画されない (濃度 0) 不具合を回避することが可能となる。例えば図 4 または図 6 のソースパターン S の濃度は  $L_s = 8 / 64$ 、マスクパターン M の濃度は  $L_m = 8 / 64$  であるので理論濃度は  $1 / 64$  である。

【 0 0 5 0 】

本例を用いないと、得られる結果パターン D の濃度は、図 2 (c) にあるようにビット ON 画素が 2 画素となる  $2 / 64$  となり、また、第 1 の実施形態を用いると  $4 / 64$  となり

50

、双方理論濃度と実際に得られる出力濃度との間に差が生じる。マスクパターンを用いた図形の出力濃度の正確性を求められる用途に本例を適用すると要求事項が満たされる。なお、本例ではソースパターンの1画素が表現しうる階調数を2値(1bit)としたが、2bit, 4bit, 8bit 当の多値でも同様に適用可能である。

#### 【0051】

##### <第3の実施形態>

次に第3の実施形態を説明する。ここで、第1、第2実施形態では、任意のマスクパターンを指定可能だが、異なるマスクパターンが登録されるたびに描画開始位置を計算する必要がある。一般的なアプリケーションで用いられるマスクパターンには図7に示すような市松模様や格子模様などに代表されるように各アプリケーションで共通して用いられるマスクパターンが多い。このような代表的なマスクパターンに対して固有のIDを割り当て、マスクパターンの指定にそのIDを用いる方法を取ることで、そのIDに対するマスクパターンの描画開始位置をあらかじめ計算することが可能となる。

10

#### 【0052】

図8に構成図を示し、図1の構成に対してマスクパターンIDテーブル24、既存マスクパターンデータ25が追加されている。また、本実施形態ではマスクパターンIDのみで指定されることを前提とするので、中間データメモリ20にはマスクパターンID21が格納される。もちろん、第1、第2実施形態で示したマスクパターンそのものの指定方法と併用可能である。

#### 【0053】

本装置起動時にマスクパターンIDテーブル24を作成する。描画開始位置は、ID指定可能なマスクパターンに対応する既存マスクパターンデータ25と、ビットマップパターンメモリ22から計算する。インタプリタ10にデータが入力され、描画命令としてマスクパターンIDが指定された場合、マスクパターンIDテーブル24からマスクパターンIDを検索し、対応する描画開始位置情報を図形描画処理部12に受け渡す。

20

#### 【0054】

ここで、既存マスクパターンデータ25とマスクパターンIDテーブル24に、IDを指定される可能性のある全マスクパターンデータを保持できるのであれば、起動時にすべて計算され、登録されているので、検索に失敗することはないが、データ格納用メモリが少ない場合は部分的に保持することも可能である。ID検索時に、指定されたIDがマスクパターンIDテーブル24に存在しない場合は、マスク座標計算処理部11にて再計算され、結果をIDテーブル24に格納する。つまり、IDテーブル24はキャッシュメモリの役割となる。一定のデータ量に達するまで、複数のIDデータを保持し、LRU(Least Recently Used)や頻度情報などを用いて、IDデータの登録、破棄などのキャッシュ操作を行うことで、マスク座標計算処理部11での処理量を最小限に抑えることが可能となる。

30

#### 【0055】

さらに、上記例ではビットマップパターンが任意であることを仮定しているため、マスクパターンIDテーブル24を装置起動時に作成しているが、使用するビットマップパターンがディザパターンなどに見られるようにその個数が有限個である場合、マスクパターンIDテーブル24を計算ではなく、あらかじめ定数データとして用意しておくことも可能である。

40

#### 【0056】

以上説明したように、ソースパターンとマスクパターンの組み合わせで得られる結果パターンの濃度が常にそのマスクパターンでの最高濃度となるマスクパターン開始位置を計算しているので、出力結果が理論濃度より低濃度となる不具合や、最悪完全に描画されない(濃度0)不具合を回避することが可能となる。

#### 【0057】

また、ソースパターンとマスクパターンの組み合わせで得られる結果パターンの濃度が常にそのマスクパターンでの理論濃度値に最も近い濃度となるマスクパターン開始位置を計

50

算しているので、出力結果が理論濃度より低濃度や高濃度となる不具合や、最悪完全に描画されない（濃度 0）不具合を回避することが可能となる。

【0058】

また、代表的なマスクパターンの描画開始位置をあらかじめ計算しておくことで、描画時に毎回計算する手間が省け、処理時間を高速化することが可能となる。

【0059】

また、ディザパターンは 1 画素での階調表現能力の低い画像処理装置において、ドットの集合パターンを使うことで疑似階調を表現するために用いられるが、通常、ディザパターンは指定可能な濃度種類数（通常 8 ビットで表現可能な 0 ～ 255 の 256 通り）分のビットマップであり、それをタイル状に敷き詰めることで描画される。そこで、本発明のビットマップパターンにディザパターンが適用可能である。

10

【0060】

また、描画対象となる図形の種類（文字、グラフィック、イメージ等）毎にディザパターンの切り替えが可能な複数のディザパターンを有する画像印刷装置でも、ディザパターンそれぞれに本発明を適用することで、同様の効果が得られる。

【0061】

また、ディザパターンは C M Y K を色材とするカラーの印刷装置にも一般的に使用される。各色材毎にディザパターンを有し、各色材毎にページメモリを生成し、出力時にそれらを重ねあわせて印刷する。しかし、各色材毎のディザパターンそれぞれに同じマスクパターンを適用してしまうと、各色材毎のマスクパターン開始位置が異なってしまう、それらを重ねあわせると期待結果と異なってしまう。そこで、マスクパターン開始位置計算時に全色材に対するビット ON 画素数を計算することで、全色材共通のマスクパターン開始位置を得ることができる。

20

【0062】

また、ディザパターンは各濃度値毎に 1 つ必要となりデータ量が大きくなるため、ディザパターンのビットが OFF から ON に変化する濃度値の閾値を幅、高さ分有する閾値（オーダ）テーブルから作成されるのが一般的であるが、閾値テーブルを用いてディザパターンを得る装置においても、本発明を適用することで、同様の効果が得られる。

【0063】

また、マスクパターンはトナーやインク等の印刷色材を節約するために用いられることがある。この場合、ページ全体にマスクパターンが適用されるので、この節約用マスクパターンを用いた通常の図形描画処理で本発明が適用可能である。

30

【0064】

また、ビットマップパターンの 1 画素がビット ON / OFF の 2 値ではなく、複数ビットによる多値で表現される場合、ビット ON 画素数を対象とするのではなく、ビット ON となるビット数を対象とすることで本発明が適用可能である。

【0065】

また、レーザプリンタやインクジェットプリンタのようにマスク演算をプリンタ側で行う場合に適用可能である。また、マスク演算をプリンタ側の CPU を用いたソフトウェア処理ではなく、グラフィックアクセラレータ等の専用 ASIC で行う場合やホストコンピュータ側で行う場合に本発明が適用可能である。

40

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像データをマスクパターンでマスクする場合に、画像が全く印刷されないことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図 2】マスク演算を示す説明図である。

【図 3】図 1 の画像処理装置のマスク演算処理を説明するためのフローチャートである。

【図 4】図 1 の画像処理装置のマスク演算処理を示す説明図である。

50

【図5】第2の実施形態の画像処理装置のマスク演算処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】図5の画像処理装置のマスク演算処理を示す説明図である。

【図7】代表的なマスクパターンの例を示す説明図である。

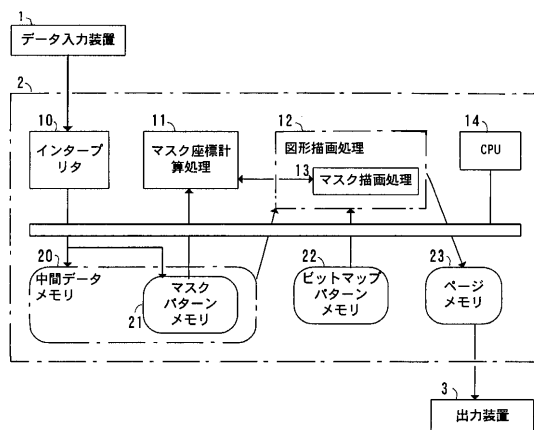
【図8】第3の実施形態の画像処理装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

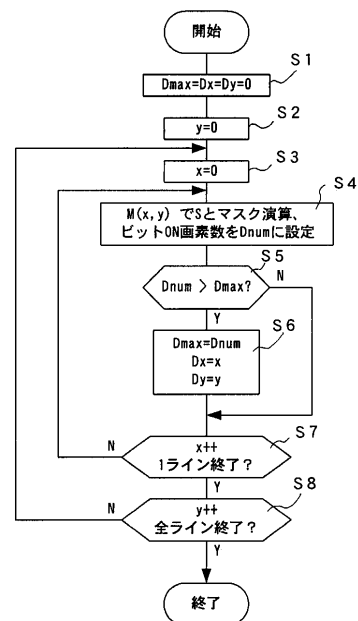
- 1 1 マスク座標計算処理部
- 1 3 マスク描画処理部
- 2 4 マスクパターンIDテーブル
- 2 5 既存マスクパターンデータ

10

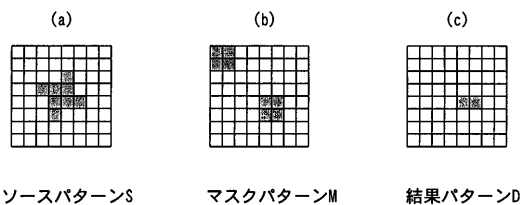
【図1】



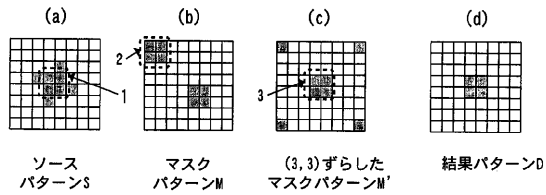
【図3】



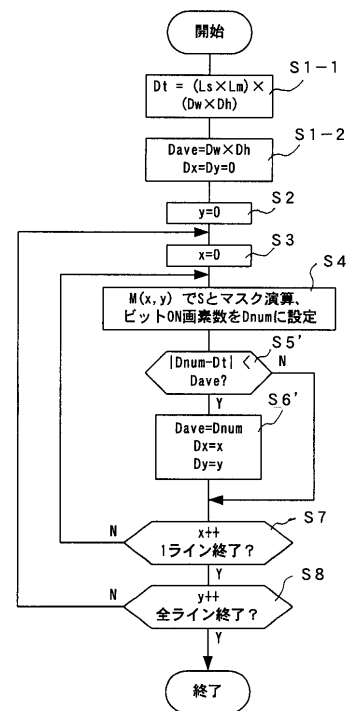
【図2】



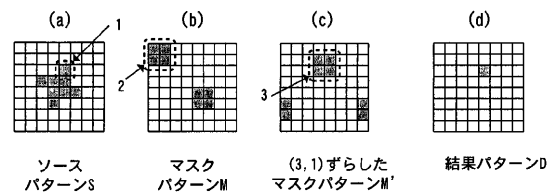
【図 4】



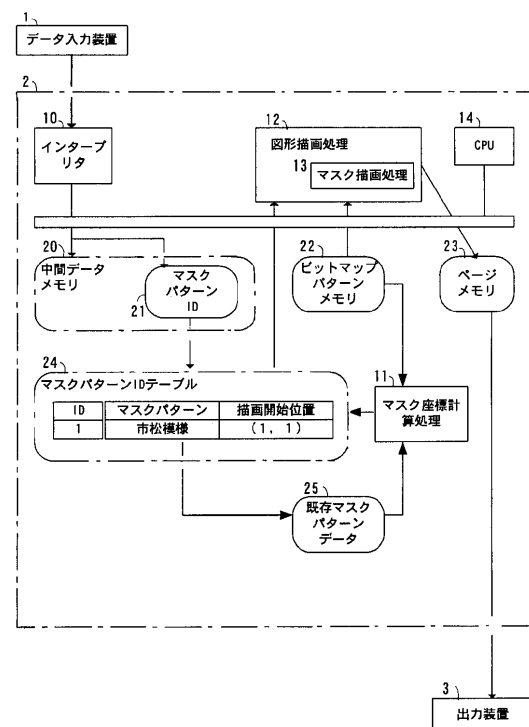
【図 5】



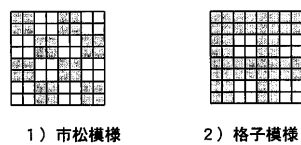
【図 6】



【図 8】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-054956(JP,A)  
特開2001-010119(JP,A)  
特開2000-350046(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/40