

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6353271号  
(P6353271)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.

F I

H 0 4 N 1/405 (2006.01)

H 0 4 N 1/405

請求項の数 23 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-102733 (P2014-102733)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成26年5月16日(2014.5.16)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-15700 (P2015-15700A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年1月22日(2015.1.22)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成29年5月12日(2017.5.12)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願2013-118305 (P2013-118305)	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成25年6月4日(2013.6.4)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多値画像データについて、複数の画素からなる所定の領域ごとの階調情報を蓄積部に格納する手段と、

前記多値画像データについて、各画素の属性を示す属性情報であって各画素が黒画素か白画素かグレイ画素かを示す属性情報を前記蓄積部に格納する手段と、

前記階調情報に対する補正処理を行う補正手段と、

前記補正手段により補正された前記階調情報と前記属性情報に基づき、前記多値画像データを、前記多値画像データの階調数よりも少ない階調数のハーフトーン画像データに変換するハーフトーン処理手段とを有する画像処理装置。

【請求項 2】

前記蓄積部から前記階調情報を読み出し、前記読み出した階調情報から前記多値画像データと同じ解像度の画像データを復元し、前記復元した画像データを前記ハーフトーン処理手段に供給する復元手段を有し、

前記ハーフトーン処理手段は、前記復元された画像データと、前記蓄積部に蓄積された属性情報に基づき、前記多値画像データを前記ハーフトーン画像データに変換する請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項 3】

前記領域は、前記ハーフトーン画像データにおける階調の再現単位と同じである請求項2に記載された画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記領域は、前記ハーフトーン画像データにおける階調の再現単位の面積以上の矩形領域である請求項2に記載された画像処理装置。

**【請求項 5】**

前記蓄積部から前記階調情報を読み出し、前記読み出した階調情報から前記多値画像データと同じ解像度の画像データを復元する復元手段と、

前記復元された画像データを前記ハーフトーン画像データにおける階調の再現単位と同じ領域ごとにサンプリングすることにより前記領域ごとの階調情報を生成し、前記領域ごとの階調情報を前記ハーフトーン処理手段に供給する再サンプリング手段とを有し、

前記ハーフトーン処理手段は、前記領域ごとの階調情報と、前記蓄積部に蓄積された属性情報に基づき、前記多値画像データを前記ハーフトーン画像データに変換する請求項1に記載された画像処理装置。

10

**【請求項 6】**

前記蓄積部から読み出した前記階調情報に画像出力部の出力特性に基づく補正処理を施し、前記補正処理を施した階調情報を前記ハーフトーン処理手段に供給する補正手段を有する請求項1に記載された画像処理装置。

**【請求項 7】**

前記画像出力部の位置ずれ情報に従って前記蓄積部から前記階調情報を読み出し、前記読み出した階調情報から前記多値画像データと同じ解像度の画像データを復元する復元手段と、

20

前記復元された画像データを前記ハーフトーン画像データにおける階調の再現単位と同じ領域ごとにサンプリングすることにより前記領域ごとの階調情報を生成し、前記領域ごとの階調情報を前記補正手段に供給する再サンプリング手段と、

前記画像出力部の位置ずれ情報に従って前記蓄積部から前記属性情報を読み出し、前記読み出した属性情報を前記ハーフトーン処理手段に供給する供給手段とを有する請求項6に記載された画像処理装置。

**【請求項 8】**

前記蓄積部に蓄積された前記階調情報から前記多値画像データと同じ解像度の画像データを復元し、前記復元した画像データを前記補正手段に供給する復元手段を有する請求項6に記載された画像処理装置。

30

**【請求項 9】**

前記蓄積部に蓄積された前記階調情報から前記多値画像データと同じ解像度の画像データを復元する復元手段と、

前記復元された画像データを前記ハーフトーン画像データにおける階調の再現単位と同じ領域ごとにサンプリングすることにより前記領域ごとの階調情報を生成し、前記領域ごとの階調情報を前記補正手段に供給する再サンプリング手段とを有する請求項6に記載された画像処理装置。

**【請求項 10】**

前記復元手段は、前記領域ごとの階調情報を当該領域に含まれる全画素にコピーして前記画像データを復元する請求項2から請求項5、請求項7から請求項9の何れか一項に記載された画像処理装置。

40

**【請求項 11】**

前記蓄積部に蓄積された前記階調情報と前記属性情報に画像編集処理を施す処理手段を有する請求項1から請求項10の何れか一項に記載された画像処理装置。

**【請求項 12】**

前記画像編集処理は回転処理または斜行補正である請求項11に記載された画像処理装置。

**【請求項 13】**

前記階調情報は前記領域に含まれる画素の値の平均値である請求項1から請求項12の何れか一項に記載された画像処理装置。

50

## 【請求項 14】

前記属性情報は白画素を表す請求項1から請求項13の何れか一項に記載された画像処理装置。

## 【請求項 15】

前記属性情報は黒画素を表す請求項1から請求項13の何れか一項に記載された画像処理装置。

## 【請求項 16】

前記ハーフトーン処理手段は、前記属性情報が白画素または黒画素を表す画素においては白画素または黒画素に対応する値を出力し、前記属性情報がグレイを表す画素においては前記階調情報をハーフトーン処理した値を出力する請求項1から請求項13の何れか一項に記載された画像処理装置。

10

## 【請求項 17】

前記階調情報をデータ圧縮し、前記データ圧縮した階調情報を前記蓄積部に格納する第一の圧縮手段と、

前記属性情報をデータ圧縮し、前記データ圧縮した属性情報を前記蓄積部に格納する第二の圧縮手段とを有する請求項1から請求項16の何れか一項に記載された画像処理装置。

## 【請求項 18】

前記第一の圧縮手段は前記データ圧縮としてロッシー符号化を行い、前記第二の圧縮手段は前記データ圧縮としてロスレス符号化を行う請求項17に記載された画像処理装置。

## 【請求項 19】

ネットワーク上のサーバ装置と通信を行う通信手段を有し、

前記蓄積部は前記サーバ装置の記憶部である請求項1から請求項18の何れか一項に記載された画像処理装置。

20

## 【請求項 20】

前記階調情報は、 $M$ 画素 $\times N$ 画素 ( $M, N$ は正の整数) の  $K$  ビット ( $K$  は3より大きい) の画素値からなる前記多値画像データが、 $m \times n$  ( $m, n$ は正の整数、かつ  $M > m, N > n$ ) 個の  $K$  ビットの画素値に変換されたものであり、

前記属性情報は、 $M \times N$  個の  $k$  ビット ( $k$  は正の整数、 $K > k$ ) からなることを特徴とする請求項1から請求項19の何れか一項に記載された画像処理装置。

## 【請求項 21】

多値画像データについて、複数の画素からなる所定の領域ごとの階調情報を蓄積部に格納し、

前記多値画像データについて、各画素の属性を示す属性情報であって各画素が黒画素か白画素かグレイ画素かを示す属性情報を前記蓄積部に格納し、

前記階調情報に対する補正処理を行い、

前記補正処理により補正された前記階調情報と前記属性情報に基づき、前記多値画像データを、前記多値画像データの階調数よりも少ない階調数のハーフトーン画像データに変換するハーフトーン処理を行う画像処理方法。

30

## 【請求項 22】

コンピュータを請求項1から請求項20の何れか一項に記載された画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

40

## 【請求項 23】

請求項22に記載されたプログラムが記録されたコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ハーフトーン処理を行う画像処理装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

50

画像処理装置は、ホストコンピュータ(PC)などから印刷データを受信し、印刷データから印刷処理が可能なラスタイメージを生成する。そして、ラスタイメージであるRGBデータ（例えば各色8ビット、256階調）に、画像処理装置の出力部に固有の特性（以下、出力特性）に合わせる画像処理（以下、出力補正）を施す。そして、RGBデータの階調数を出力部が再現可能な階調数に変換（以下、ハーフトーン処理）して印刷を行う。つまり、ハーフトーン処理により単位面積当りに形成するドット数を変化させる面積階調法を用いて、数色の色材により多階調を表現する。

#### 【0003】

画像処理装置は、前述した処理過程において出力部の動作と同期させるために、中間データを画像処理装置内の蓄積部（ハードディスクやDRAMなど）に一時的に蓄積する。中間データの蓄積方式としては、ハーフトーン処理前の多値RGBデータを蓄積する多値蓄積方式と、ハーフトーン処理後の二値データを蓄積する二値蓄積方式がある。

10

#### 【0004】

二値蓄積方式は、多値蓄積方式に比べて蓄積するデータ量が小さくなり、蓄積部の記憶容量の削減による低コスト化が図れる。しかし、ハーフトーン処理は面積階調法により階調を表現するため、文字や線画の解像度が減少するなど、多値データに比べて二値データの情報は低下する。なお「解像度が減少する」とは、画像が量けたり潰れたりすること（例えば、文字線画のエッジの劣化）を意味する。

#### 【0005】

出力特性は、色材の残量や記録媒体の種類に依存するだけでなく、出力部の温度、湿度の変動などによる経時的な変化も示す。出力補正には、例えば、機体差によって生じる濃度変動を補正するガンマ補正処理が含まれる。ガンマ補正処理は多値データに対する処理であり、ハーフトーン処理後の二値データにガンマ補正処理を施すことは困難である。そのため、二値蓄積方式では、中間データの蓄積後に出力特性が変化した場合、良好な印刷画像を得ることが難しい。

20

#### 【0006】

多値データと二値データを組み合わせて、多値蓄積方式よりも蓄積するデータ量が少なく、蓄積したデータに出力補正が可能な技術が提案されている。特許文献1の技術は、印刷データを文字や線画（以下、文字線画領域）と階調を有する画像（以下、画像領域）に像域分離する。そして、文字線画領域はハーフトーン処理せずに高解像度の二値データとして蓄積し、画像領域は網点の位置情報とそのサイズに関係付けて、多値データの一部のみを多値データのまま蓄積する。

30

#### 【0007】

つまり、特許文献1の技術は、像域分離により、画像特性に合わせた処理を行うことで、蓄積するデータ量を削減しながら良好な出力結果を得ようとする。特許文献1の技術において良好な印刷出力を得るには、像域分離結果が重要になるが、様々な画像に対して常に良好な像域分離結果を得るのは難しい。とくに、ハーフトーン画像の原稿をスキャナなどで読み取った画像から画像領域を正確に分離することは困難である。

#### 【0008】

また、特許文献1の技術は、像域分離により画像領域と判定された領域に関して、個々の網点を表現する情報（以下、網点情報）のみを保持し、保持した網点情報によってハーフトーン画像を生成する。網点ごとに網点情報を保持するためデータ量は削減されるが、やはり、上記の解像度の減少が発生する。

40

#### 【0009】

また、特許文献1の技術は、像域分離により画像領域と判定された領域に関して、個々の網点を表現する情報（以下、網点情報）のみを保持し、保持した網点情報によってハーフトーン画像を生成する。網点ごとに網点情報を保持するためデータ量は削減されるが、やはり、上記の解像度の減少が発生する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

50

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開2002-223347号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明は、スクリーン処理を行う画像処理装置において、蓄積するデータ量を削減するとともに、画像の暈けや潰れを防ぐことを目的とする。また、蓄積後の画像データの出力補正を可能にすることを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【 0 0 1 3 】

本発明にかかる画像処理は、

多値画像データについて、複数の画素からなる所定の領域ごとの階調情報を蓄積部に格納し、

前記多値画像データについて、各画素の属性を示す属性情報であって各画素が黒画素か白画素かグレイ画素かを示す属性情報を前記蓄積部に格納し、

前記階調情報に対する補正処理を行い、

前記補正処理により補正された前記階調情報と前記属性情報に基づき、前記多値画像データを、前記多値画像データの階調数よりも少ない階調数のハーフトーン画像データに変換するハーフトーン処理を行う。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、ハーフトーン処理を行う画像処理装置において、蓄積するデータ量を削減するとともに、画像の暈けや潰れを防ぐことができる。また、蓄積後の画像データの出力補正が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】実施例1の画像処理装置の処理構成例を示すブロック図。

【図 2】ハーフトーン処理に用いられるセルの一例を示す図。

【図 3】画像処理装置が実行する画像処理を説明するフローチャート。

【図 4】実施例2の画像処理装置の処理構成例を示すブロック図。

【図 5】実施例2の変形例の画像処理装置の処理構成例を示すブロック図。

【図 6】実施例3の画像処理装置の処理構成例を示すブロック図。

【図 7】リサンプリングによる曲がり補正を説明する図。

【図 8】実施例4の画像処理システムの処理構成例を示すブロック図。

【図 9】ダウンサンプリング部が使用する画素範囲の一例を示す図。

【図 10】実施例4の変形例の画像処理システムの処理構成例を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明にかかる実施例の画像処理を図面を参照して詳細に説明する。実施例の画像処理装置は、入力された多値画像データを、階調数を低減したハーフトーン画像データに変換する。そして、ハーフトーン画像データからパルス幅変調信号（以下、PWM信号）を生成し、PWM信号に基づき制御したレーザ光によって感光体を走査露光して潜像を形成する。そして、潜像をトナーで現像し、トナー像を記録媒体に転写し定着することで出力画像を形成する機能を有する。

【実施例 1】

【 0 0 1 7 】

[装置の処理構成]

図1のブロック図により実施例1の画像処理装置の処理構成例を示す。画像処理装置は、

10

20

30

40

50

多値画像データ（以下、多値データ）を入力する。本実施例では、多値データとして256階調（8ビット/画素）の画像データが入力されるものとする。

【0018】

階調サンプリング部101は、入力された多値データを後述するハーフトーン処理に使用されるセルごとにサンプリングして、セルごとの階調情報を出力する。つまり、多値データの画素ごとの階調情報を、ハーフトーン処理における階調の再現単位であるセルごとの階調情報に変換する。

【0019】

図2によりハーフトーン処理に用いられるセルの一例を示す。図2において、細線で囲まれた領域が画素を示し、太線で囲まれた領域がセルを示す。階調サンプリング部101は、太線で囲まれた領域（セル）ごとに多値データをサンプリングする。サンプリング方法は、セルに含まれる画素の値の平均値を算出すればよいが、加重平均値や加算値を算出してもよい。

【0020】

属性情報生成部102は、入力された多値データの階調判定結果を示す属性情報を生成する。属性情報は、階調判定結果として白、グレイ、黒の三つの属性を示し、本実施例では多値データの値0が白を表し、255が黒を表すとする。つまり、属性情報生成部102は、多値データの値が0の場合は白属性を、255の場合は黒属性を、0および255以外の値の場合はグレイ属性を示す属性情報を出力する。

【0021】

なお、階調サンプリング部101が生成する階調情報はセルごとの情報（8ビット/セル）であるが、属性情報生成部102が生成する属性情報は多値データと同様に画素ごとの情報（2ビット/画素）である。詳細は後述するが、階調情報に基づき多値データが表す白画素と黒画素について高解像度が維持される。なお「高解像度を維持する」とは、画像の量けや潰れ（例えば文字線画のエッジの劣化）を防ぐために、白画素や黒画素の位置を維持することを意味する。

【0022】

データ蓄積部103は、例えばハードディスクやDRAMであり、階調サンプリング部101が出力する階調情報、および、属性情報生成部102が出力する属性情報をそれぞれ蓄積する。データ蓄積部103が蓄積する情報のデータ量は、例えば、多値データが8ビット/画素、ページサイズが5000×7000画素、ハーフトーン画像データが4ビット、スクリーン線数212線（セル面積が八画素）の場合、以下のようになる。

階調情報：8ビット×5000×7000/8画素/8ビット 4.17Mバイト

属性情報：2ビット×5000×7000/8ビット 8.34Mバイト

蓄積データ量：4.17 + 8.34 = 12.51Mバイト

【0023】

他方、多値データは8ビット×5000×7000/8ビット 33.4Mバイトであるから、多値データを蓄積するよりも、階調情報と属性情報を蓄積した方がデータ蓄積部103の記憶容量を削減することができる。

【0024】

一方、濃度検出部109は、露光処理部108などを制御して、画像出力部の出力特性を検出するためのパッチ画像（トナー像）を感光体110上に形成し、形成したパッチ画像の濃度値を検出する。なお、出力特性は、トナーの残量や累積印刷枚数、出力部の温度、湿度などにより経時的に変化する。

【0025】

補正情報生成部104は、パッチ画像データの濃度値（入力濃度）と、パッチ画像の濃度値（出力濃度）を示す濃度情報を濃度検出部109から入力して、濃度補正を行うための濃度補正情報を生成する。濃度補正情報は、例えばルックアップテーブル(LUT)に保持された、入力濃度に対する出力濃度の特性である。

【0026】

濃度補正部105は、データ蓄積部103から入力した階調情報に出力補正を施す。なお、出力補正は、上述したように、画像データを画像処理装置の出力部に固有の特性（出力特性）に合わせるガンマ補正処理や濃度補正などの画像処理のことである。つまり、濃度補正部105は、補正情報生成部104のLUTを参照して、入力した階調情報に対応する出力濃度を得るための入力濃度を決定することで、階調情報を入力濃度に変換する出力補正を実行する。なお、補正情報生成部104のLUTが離散的な濃度値を保持する場合、濃度補正部105は、補間処理により入力濃度を決定する。

【0027】

前述したように、データ蓄積部103にハーフトーン処理後の二値データを蓄積した場合、蓄積後のデータに対して濃度補正を行うことはできない。また、データ蓄積部103に多値データを蓄積した場合、濃度補正は可能であるが蓄積するデータ量が大きくなる。本実施例においては、多値データを蓄積する場合よりもデータ蓄積部103の記憶容量を削減して、かつ、蓄積後のデータ量に対して出力時の出力特性に合わせた濃度補正を行うことができる。

【0028】

ハーフトーン処理部106は、濃度補正部105において濃度補正された階調情報と、データ蓄積部103に蓄積された属性情報を入力する。なお、ハーフトーン処理部106は、階調情報に対応する属性情報、言い替えれば同じ画素の階調情報と属性情報を入力するように、データ蓄積部103からの属性情報の読み出しを制御する。そして、属性情報が白属性の画素（白画素）または黒属性の画素（黒画素）については属性に合った階調値を生成し、グレイ属性の画素（中間調画素）については階調情報と予め設定された閾値を用いて階調値を生成する。

【0029】

つまり、ハーフトーン処理部106は、属性情報が白属性の場合、画素の階調値として白画素を示す階調値（本実施例では「0」）を出力し、属性情報が黒属性の場合、画素の階調値として黒画素を示す階調値（本実施例では「255」）を出力する。また、属性情報がグレイ属性の場合、予め設定された閾値に基づき階調情報を二値化した階調値を出力する。なお、ハーフトーン処理部106が出力する二値化後のデータは1ビットの二値データではなく、量子化代表値に相当する値を示す8ビットデータである。つまり、階調情報 閾値の場合は「0」を、階調情報 > 閾値の場合は「255」を出力する。

【0030】

図2のセル内に示す数字は閾値番号を表し、閾値番号それぞれに対応する閾値が設定されている。従って、セル内の全画素が「0」に二値化される場合、全画素が「255」に二値化される場合、二値化画素「0」と二値化画素「255」が混在する場合が存在する。つまり、図2の例では、セルにおけるスクリーン画素値の総和（二値化画素「255」の数）は0以上32以下になり、セルごとに33階調の表現が可能である。

【0031】

また、セル内の閾値マトリクスは、セル内の階調値が一定の場合に多値データが表す階調値を、その階調を表現するドット数に変換するように設定されている。しかし、風景や人物の写真においては、セル内の隣接する画素の階調値が異なる場合が多く、セル内で階調値の変動が発生する。この階調値の変動と閾値マトリクスが干渉するとモアレが発生して画質劣化を招く。本実施例においては、階調サンプリング部101においてセルごとの階調情報を生成するため、セル内における階調値の変動がなく、モアレがない良好な出力結果を得ることができる。

【0032】

また、画素ごとの階調情報をセルごとの階調情報に変換すると解像度が低下し、上記の画像の暈けや潰れの原因となる。本実施例においては、属性情報によって白画素と黒画素の高解像度が維持されるので、上記の画像の暈けや潰れを防いだ良好な出力結果を得ることができる。

【0033】

PWM処理部107は、ハーフトーン処理部106から画素ごとに階調値を入力して、公知のパルス幅変調によりPWM信号を生成する。露光処理部108は、PWM信号を入力してレーザ素子を駆動し、レーザ光によって感光体110を走査露光する。

【0034】

制御部111は、マイクロプロセッサ(CPU)111a、ランダムアクセスメモリ(RAM)111b、リードオンリメモリ(ROM)111c、入出力ポート(I/O)111dなどを備える。CPU111aは、RAM111bをワークメモリとして、ROM111cに格納されたプログラムを実行し、I/O111dを介して上述した画像処理装置の各構成の動作を制御し、後述する画像処理の実行を制御する。

【0035】

[画像処理]

10

図3のフローチャートにより画像処理装置が実行する画像処理を説明する。なお、図3に示す画像処理は、上記の各構成を用いて、当該処理を制御するプログラムを制御部111などに供給することによって実行される。あるいは、画像処理を実現するためのプログラムをコンピュータに供給することによって、上記の各構成のようなハードウェアを使用せずに、画像処理を行うことも可能である。

【0036】

画像処理装置の電源がオンされると、画像出力部の出力特性が検出され(S101)、濃度補正情報が生成される(S102)。つまり、濃度検出部109は、感光体110にパッチ画像を形成し、パッチ画像の濃度情報を検出する。補正情報生成部104は、濃度検出部109が検出した濃度情報に基づき濃度補正情報を生成する。

20

【0037】

濃度情報の検出と濃度補正情報の生成は印刷動作の度に行う必要はないが、電源オンのタイミングのほか、次のタイミングにおいて割込処理として実行される。例えば、所定時間以上、印刷動作が行われなかった場合、画像処理装置内部の温度や湿度に所定以上の変化があった場合、所定枚数以上の印刷動作を行った場合などのタイミングである。

【0038】

画像処理装置に多値データが入力されると(S103)、階調サンプリング部101は、多値データから階調情報を生成し、階調情報をデータ蓄積部103に格納する(S104)。また、属性情報生成部102は、多値データから属性情報を生成し、属性情報をデータ蓄積部103に格納する(S105)。

30

【0039】

濃度補正部105は、濃度補正情報に基づき、データ蓄積部103から入力した階調情報に出力補正を施す(S106)。ハーフトーン処理部106は、出力補正された階調情報と、データ蓄積部103に蓄積された属性情報を入力し、属性情報に基づき処理を分岐する(S107)。つまり、属性情報が白属性を示す場合は当該画素の階調値として「0」を出力し(S108)、属性情報が黒属性を示す場合は当該画素の階調値として「255」を出力する(S109)。また、属性情報がグレイ属性を示す場合は、当該画素の階調情報を例えば図2に示す閾値に基づき二値化した階調値「0」または「255」を出力する(S110)。

【0040】

ステップS111の判定により、一頁分の処理が終了するまでステップS106からS110の処理が繰り返され、一頁分の処理が終了すると処理はステップS103に戻り、次の多値データの入力を待つ状態になる。

40

【0041】

このように、多値蓄積方式において蓄積するデータ量を低減し、蓄積後のデータの出力補正を可能にする。その結果、文字線画像を高解像度に維持して画像の量けや潰れを防ぐことができる。

【実施例2】

【0042】

以下、本発明にかかる実施例2の画像処理を説明する。なお、実施例2において、実施例1と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。実施例1のハ

50



ーフトーン処理部106は、画素ごとの属性情報に基づき画素の階調値を決定することで、セルごとの階調情報をリサンプリングする処理も行っている。実施例2では、階調情報を予めリサンプリングし、画素ごとの属性情報に基づき階調値を決定する例を説明する。

【0043】

図4のブロック図により実施例2の画像処理装置の処理構成例を示す。実施例2において、図1の処理構成と異なるのは、データ蓄積部103と濃度補正部105の間に階調リサンプリング部311がある点である。

【0044】

階調リサンプリング部311は、階調サンプリング部101がサンプリングに使用したセルを用いて、データ蓄積部103から入力した階調情報から画素の階調値をリサンプリングして、入力された多値データと同じ解像度の画像データを復元する。なお、リサンプリングによって、階調サンプリング部101のサンプリング方法に関わらず、セル内の全画素の階調値が階調情報と同値になる。

【0045】

濃度補正部105は、階調リサンプリング部311からリサンプリングされた階調情報を入力し、実施例1と同様に、濃度補正情報に基づき階調情報に出力補正を施す。ハーフトーン処理部106は、実施例1と同様にハーフトーン処理を行うが、既にリサンプリングされた階調情報が入力されるため、リサンプリングを行う必要はない。

【0046】

[変形例]

図4には、階調リサンプリング部311でリサンプリングした階調情報を出力補正する処理構成を示したが、出力補正した階調情報をリサンプリングしても同様の結果を得ることができる。そのような処理構成を変形例として説明する。

【0047】

図5のブロック図により実施例2の変形例の画像処理装置の処理構成例を示す。図5に示す処理構成は、階調リサンプリング部311と濃度補正部105の配置順が図4に示す処理構成と異なるだけで、同様の結果が得られる。従って、図5の処理構成についての詳細説明は省略する。

【0048】

また、実施例1、2の属性情報生成部102は、白属性、黒属性、グレイ属性の三属性を示す属性情報を生成し、白属性と黒属性の属性情報を生成することで白画素と黒画素の高解像度を維持する。しかし、黒属性の属性情報は生成せずに、白属性とグレイ属性の二属性を示す属性情報を生成するだけでもよい。

【0049】

テキスト文書のように白地に文字や線画が描かれた文書は、白地上にドットが生成されないために文字線画領域にドットが集中し、画像の量けや潰れがない、エッジの尖鋭性が高い出力画像を得ることができる。属性情報を白属性とグレイ属性の二属性にすれば、属性情報を1ビット/画素の情報にすることができる。その結果、データ蓄積部103の記憶容量をさらに削減することができる。

【実施例3】

【0050】

以下、本発明にかかる実施例3の画像処理を説明する。なお、実施例3において、実施例1、2と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。実施例3では、画素位置補正を含む画像処理装置の処理構成を説明する。画素位置補正として種々の補正が考えられるが、ここでは、レーザビームプリンタ(LBP)における曲がり補正を例に説明する。

【0051】

LBPにおいては、レーザ走査位置と感光ドラムの回転軸が一致しない場合、感光ドラム上のレーザ軌跡が曲がる場合がある。そこで、データ蓄積部103からデータを読み出す際、レーザ軌跡の曲がりを相殺する方向に、データの読出位置をずらして描画する処理を曲

10

20

30

40

50

がり補正と呼ぶ。

【 0 0 5 2 】

図6のブロック図により実施例3の画像処理装置の処理構成例を示す。実施例3において、図1の処理構成と異なるのは、次のとおりである。第一に、データ蓄積部103と濃度補正部105の間に階調リサンプリング部312と階調サンプリング部313が追加されている。第二に、データ蓄積部103とハーフトーン処理部106の間に属性情報供給部314が追加されている。

【 0 0 5 3 】

追加された階調サンプリング部313の動作は階調サンプリング部101と同じである。階調リサンプリング部312と属性情報供給部314以外の処理構成は実施例1の処理構成と同様に動作する。従って、以下では、階調リサンプリング部312、階調サンプリング部313、属性情報供給部314について詳細に説明する。

【 0 0 5 4 】

階調リサンプリング部

階調リサンプリング部312には、レーザ軌跡の曲がりによる位置ずれ情報がプロファイル（以下、曲がりプロファイル）として予め設定されている。階調リサンプリング部312は、当該プロファイルに基づきデータ蓄積部103から階調情報を読み出す。そして、階調サンプリング部101がサンプリングに使用したセルと同形状のセルによって画素の階調値をリサンプリングする。詳細は後述するが、レーザ軌跡の曲がりによってセルをシフトしてリサンプリングする必要がある。

【 0 0 5 5 】

図7によりリサンプリングによる曲がり補正を説明する。図7(a)はリサンプリング前のセルの様子を、図7(b)はリサンプリング後のセルの様子を示す。説明を簡単にするために、セルの各画素に階調情報が格納されていると仮定する。

【 0 0 5 6 】

レーザ軌跡の曲がりがない場合は、図7(a)に示す副走査方向 $y=3$ のラインにおいて、閾値番号3 2 6 14 26 30 20 8 3 ...の順に、対応する階調情報を読み出せばよい。一方、レーザ軌跡の曲がりを相殺する場合、図7(b)に示すように、例えば、閾値番号3 2 6 14 / 31 24 12 4 / 9 ...の順に、対応する階調情報を読み出す。なお「/」は階調情報を読み出す位置のシフトを示し、図7(b)に破線で示すシフト境界に相当する。

【 0 0 5 7 】

実際には、データ蓄積部103には、セルの例えば閾値番号0の画素だけに対応して階調情報（例えばセルの平均階調値）が格納されている。階調リサンプリング部312は、閾値番号0の画素(0, 2)の階調情報を読み出すと、その階調情報を当該セルの全画素にコピーする。その際、当該セル右端の閾値番号31、26に対応する画素はシフト境界を越えているため、曲がりプロファイルに従い（副走査方向 $y$ の）上方向または下方向にシフトした画素に階調情報をコピーする。なお、図7(b)は、閾値番号31、26に対応する画素を下方向に1ラインシフトした例を示している。

【 0 0 5 8 】

階調リサンプリング部312は、図7(a)に示す画素(8, 2)の階調情報を読み込み、曲がりプロファイルに従い画素に階調情報をコピーする。当該セルの場合、曲がり補正後の閾値番号0の画素(8, 2)からみると、シフト境界を越える左側部分は上方向に1ラインシフトした状態にある。つまり、シフト境界を越えた右側とシフト境界を越えた左側ではシフトの方向が逆になる。

【 0 0 5 9 】

上記の処理を継続すると、最終的に図7(b)に示す曲がり補正が施されたりサンプリングデータが得られる。なお、画像の端部に位置する閾値番号0の画素が存在しないセルは階調情報が得られない。その場合、当該セルの全画素に画素値「0」を与えるなどの処理を行う。つまり、図7(a)において、画素(3, 0)が属すセルは画素値「0」で埋められる。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

#### 階調サンプリング部

階調サンプリング部313は、階調リサンプリング部312によってリサンプリングされた階調情報を再サンプリングする。階調サンプリング部313によるサンプリングは階調サンプリング部101のサンプリングと同様である。

##### 【0061】

階調リサンプリング部312が出力する階調情報は、図7(b)に示すように、セルの形状が崩れた状態にある。セルの形状が崩れた階調情報がハーフトーン処理部106に入力されると、シフト境界が副走査方向yのすじとして再現される画像劣化が発生することがある。この画像劣化を解消するために、階調サンプリング部313によって階調情報を正常な形状のセルで再度サンプリングして、図7(a)に示すような、シフト境界が存在しないセルに戻す。復帰されたセルはハーフトーン処理部106が使用するセルに合致し、セル内において画素値の変動が発生しないので画像劣化を防ぐことができる。

10

##### 【0062】

#### 属性情報補正部

属性情報供給部314にも、階調リサンプリング部312と同様に曲がりプロファイルが設定されている。つまり、属性情報供給部314も、曲がりプロファイルに従いデータ蓄積部103から属性情報を読み出す。ただし、属性情報は画素単位の情報であり、階調情報の読み出しにおけるセル単位のリサンプリングは不要である。

##### 【0063】

このように、データ蓄積後、曲がり補正のような画素位置補正を行う場合、曲がり補正後のセルの形状が崩れた階調情報を再度サンプリングすることで、正常な形状のセルに戻すことができる。

20

##### 【実施例4】

##### 【0064】

以下、本発明にかかる実施例4の画像処理を説明する。なお、実施例4において、実施例1-3と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。実施例4では、スクリーン形状に依存しない階調情報と属性情報をデータ蓄積部103に蓄積して、ハーフトーン処理に合わせて、データ蓄積部103から読み出した階調情報を再度サンプリングする例を説明する。

##### 【0065】

30

実施例4の方法によれば、例えばネットワーク上のサーバなどにプリンタエンジンに依存しない情報を蓄積し、クラウドサービスなどを介して、様々なプリンタによって画像を出力することが可能になる。また、スクリーン形状に依存しない階調情報と属性情報がデータ蓄積部103に蓄積されるので、前記曲がり補正のようなデータ蓄積部103からのデータの読み出し順が変化するような処理においても、データ蓄積部103のアドレス生成が容易になる。

##### 【0066】

図8のブロック図により実施例4の画像処理システムの処理構成例を示す。画像処理システムは、例えば256階調(8ビット/画素)の多値データを入力する。ダウンサンプリング部701は、入力された多値データを所定の画素範囲ごとにサンプリングする。つまり、画素ごとの階調情報をもつ多値データを、サンプリングにより、所定の画素範囲ごとの階調情報にする。

40

##### 【0067】

図9によりダウンサンプリング部701が使用する画素範囲の一例を示す。図9において、太線で囲む矩形領域が画素範囲の一例であり、矩形領域は複数の画素を含む。つまり、ダウンサンプリング部701は、矩形領域ごとに多値データをサンプリングして、矩形領域内の平均値、加重平均値または加算値を階調情報として算出する。なお、図9に示す画素範囲の面積は25画素であるが、ハーフトーン処理のセルの面積以下(例えば図2に示すセルがハーフトーン処理に使用されるとすれば32画素以下)の面積であればよい。

##### 【0068】

50

属性情報生成部102は、実施例1と同様に、入力された多値データから画素ごとの属性情報を生成する。データ蓄積部103は、例えばハードディスクやDRAMであり、ダウンサンプリング部701が出力する階調情報（8ビット/矩形領域）、および、属性情報生成部102が出力する属性情報（2ビット/画素または1ビット/画素）をそれぞれ蓄積する。

【0069】

また、有線または無線ネットワーク201上のサーバ装置202の記憶部203をデータ蓄積部103として利用する場合、サーバ装置202との間の通信による階調情報と属性情報の送受信はネットワークインタフェース(I/F)112を介して行われる。

【0070】

オーバサンプリング部702は、ダウンサンプリング部701がサンプリングに使用した矩形領域を用いて、データ蓄積部103から入力した階調情報から画素の階調値をリサンプリングし、入力された多値データと同じ解像度の画像データを復元する。なお、リサンプリングによって、ダウンサンプリング部701のサンプリング方法に関わらず、矩形領域内の全画素の階調値が階調情報と同値になる。

【0071】

階調サンプリング部101は、実施例1と同様に、オーバサンプリング部702によってリサンプリングされた階調情報を、実施例1と同様に、ハーフトーン処理に使用されるセルごとにサンプリングして、セルごとの階調情報を出力する。

【0072】

階調サンプリング部101が出力する階調情報は、濃度補正部105によって、実施例1と同様に、出力補正が施される。ハーフトーン処理部106は、実施例1と同様に、濃度補正部105において濃度補正された階調情報と、データ蓄積部103に蓄積された属性情報を入力し、ハーフトーン処理を実行する。以降、実施例1と同様の処理であり、詳細説明を省略する。

【0073】

本実施例において、データ蓄積部103にはハーフトーン処理のセルの形状に依存しない階調情報と属性情報が蓄積される。従って、階調サンプリング部101以降の処理におけるハーフトーン処理のセルの形状が異なるとしても、オーバサンプリング部702以前の処理を変更する必要がない。

【0074】

実施例4において、高解像度を維持して良好な出力画像を得るには、ダウンサンプリング部701がサンプリングに使用する画素範囲の面積をハーフトーン処理のセルの面積よりも小さくする必要がある。一方、出力画像の画質とデータ蓄積部103の記憶容量にはトレードオフの関係にある。もし、高解像度の維持が必須ではなく、データ蓄積部103の記憶容量が小さいか、当該記憶容量を削減したい場合は、ダウンサンプリング部701がサンプリングに使用する画素範囲の面積をハーフトーン処理のセルの面積以上にしてもよい。

【0075】

また、ダウンサンプリング部701がサンプリングに使用する画素範囲の面積をハーフトーン処理のセルの面積よりも大きくした場合、ハーフトーン処理の周期に対応する周波数を超える高周波成分はダウンサンプリング部701以降の階調情報には殆ど現れない。この場合、階調サンプリング部101を省略してもよい。

【0076】

また、階調情報が矩形単位でデータ蓄積部103に格納されているので、上記曲がり補正、回転処理、斜行補正のように、データ蓄積部103からの読み出し順が、書き込み順と異なる場合においても、データ蓄積部103のアドレス生成が容易になる。例えば、図9に示す画素範囲の場合は、画素の座標(x, y)に対応する矩形の座標は( $\text{Int}(x/5)$ ,  $\text{Int}(y/5)$ )になる( $\text{Int}(X)$ は数値Xの整数部を表す)。また、画像の端部において、セル単位で階調情報を格納する場合はスクリーン角(セル形状)によって端部がぎざぎざになる(ジャギーが生じる)ので、端部処理が必要になる。一方、矩形単位で階調情報を格納する場合は端部にジャギーが発生しないので、端部処理として、矩形の縦、横の画素数で割った場合の端

10

20

30

40

50

数を切り上げる処理（または切り捨てる処理）を行えばよい。

【 0 0 7 7 】

さらに、階調情報と属性情報をデータ圧縮して蓄積することも容易である。蓄積するデータは何れも、画素間において相関が高い階調レベルを示すため、効率的にデータ圧縮することができる。画素位置が重要な属性情報には（可逆性を有する）ロスレス符号化が適している。一方、低周波成分が重要な階調情報は、圧縮効率を考慮すると、（非可逆の）ロッキー符号化が適している。従って、属性情報をロスレス符号化し、階調情報をロッキー符号化すれば、ハーフトーン処理後の画像品位を保ち、かつ、効率的なデータ圧縮を実現することができる。

【 0 0 7 8 】

10

[ 変形例 ]

図10のブロック図により実施例4の変形例の画像処理システムの処理構成例を示す。図8に示す実施例4の処理構成と異なるのは、データ蓄積部103とオーバサンプリング部702の間、および、データ蓄積部103とハーフトーン処理部106の間に画像編集処理部703が追加されたことである。

【 0 0 7 9 】

画像編集処理部703は、データ蓄積部103に蓄積された階調情報と属性情報に回転処理を施す。つまり、回転処理に応じた位置のデータをデータ蓄積部103から読み出すことで回転処理を実現する。データ蓄積部103の後段に画像編集処理部703を備えることで、例えば、複数頁の文書を印刷中にA4サイズの記録紙がなくなった場合、回転処理を行い、A4Rの給紙カセットに収納されたA4サイズの記録紙を使用して、印刷を継続することができる。また、画像編集処理部703の処理は回転処理に限らず、前記曲がり補正、スキャナで読み取った原稿画像の斜行補正なども可能である。

20

【 0 0 8 0 】

また、上述した各実施例、各変形例においては、多値のモノクロ画像データを扱う例を説明したが、多値のカラー画像データを扱う構成への変形は、当業者であれば極めて容易に理解される。例えば、図1に示す処理構成を色材の色数分（例えば四色分）用意する。ただし、感光体110は一つでも構わない。そして、RGB画像データを色分解処理したCMYKデータを生成し、四つの処理構成にC、M、Y、Kデータをそれぞれ多値データとして入力する。

30

【 0 0 8 1 】

また、データ蓄積部103の後段に色分解処理部または下色除去(UCR)処理部を配置すれば、処理構成にR、G、BデータまたはC、M、Yデータをそれぞれ多値データとして入力することができる。その結果、データ蓄積部103の記憶容量を三色分に抑えることができる。

【 0 0 8 2 】

[ その他の実施例 ]

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記録媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

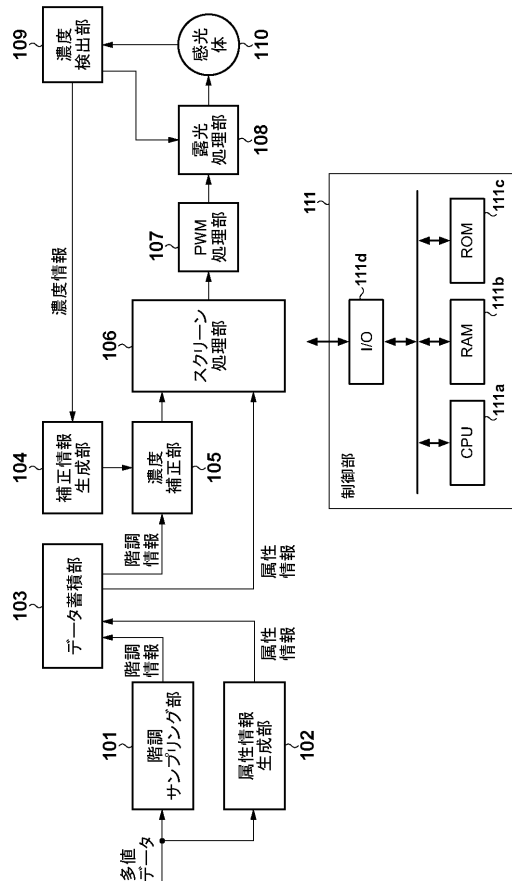
40

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

101 ... 階調サンプリング部、103 ... データ蓄積部、102 ... 属性情報生成部、106 ... ハーフトーン処理部106

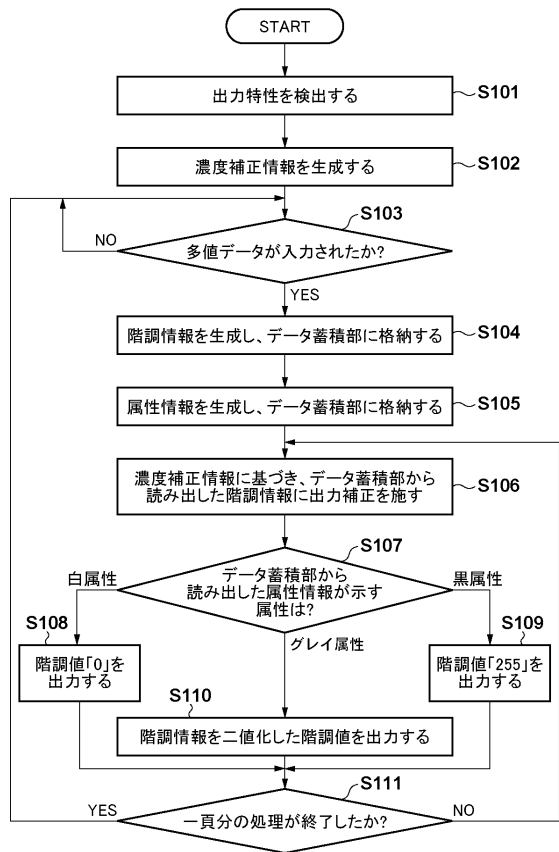
【図 1】



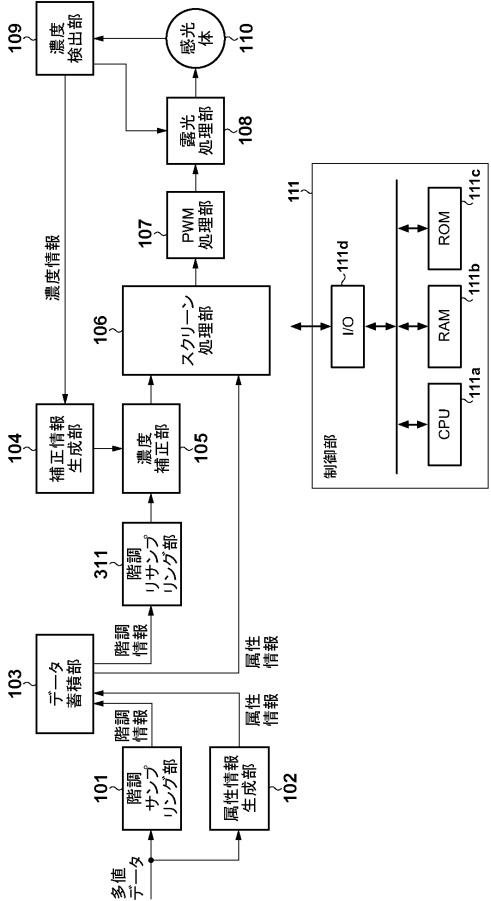
【図 2】

21	13	25	19	7	11	18	28	21	13	25	19
9	5	17	27	15	23	29	16	9	5	17	27
0	1	10	22	31	24	12	4	0	1	10	22
3	2	6	14	26	30	20	8	3	2	6	14
7	11	18	28	21	13	25	19	7	11	18	28
15	23	29	16	9	5	17	27	15	23	29	16
31	24	12	4	0	1	10	22	31	24	12	4
26	30	20	8	3	2	6	14	26	30	20	8
21	13	25	19	7	11	18	28	21	13	25	19
9	5	17	27	15	23	29	16	9	5	17	27
0	1	10	22	31	24	12	4	0	1	10	22
3	2	6	14	26	30	20	8	3	2	6	14
7	11	18	28	21	13	25	19	7	11	18	28
15	23	29	16	9	5	17	27	15	23	29	16

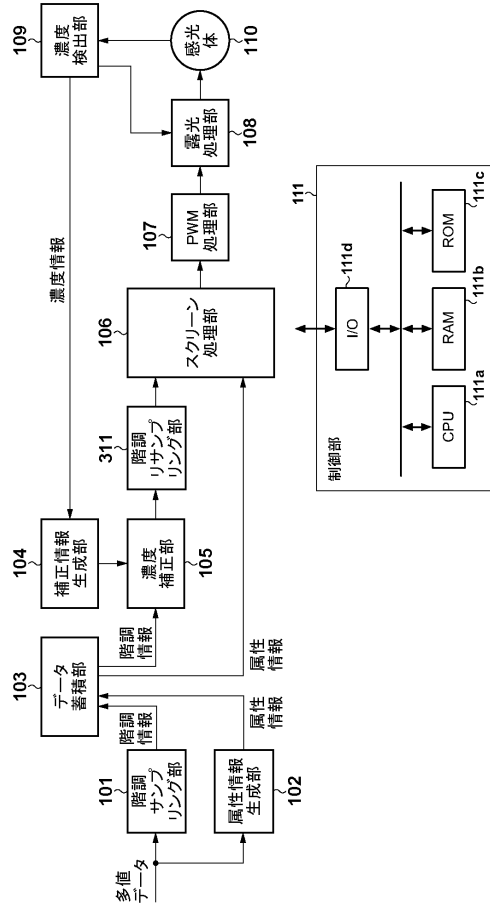
【図 3】



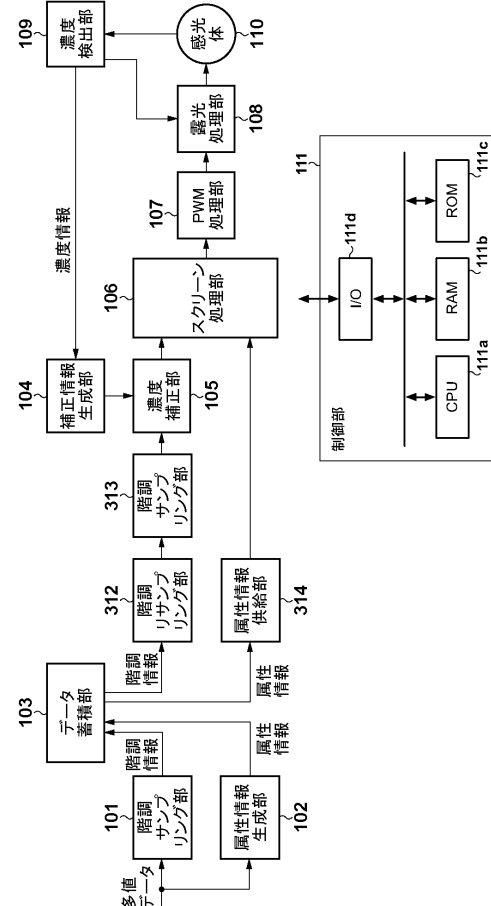
【図 4】



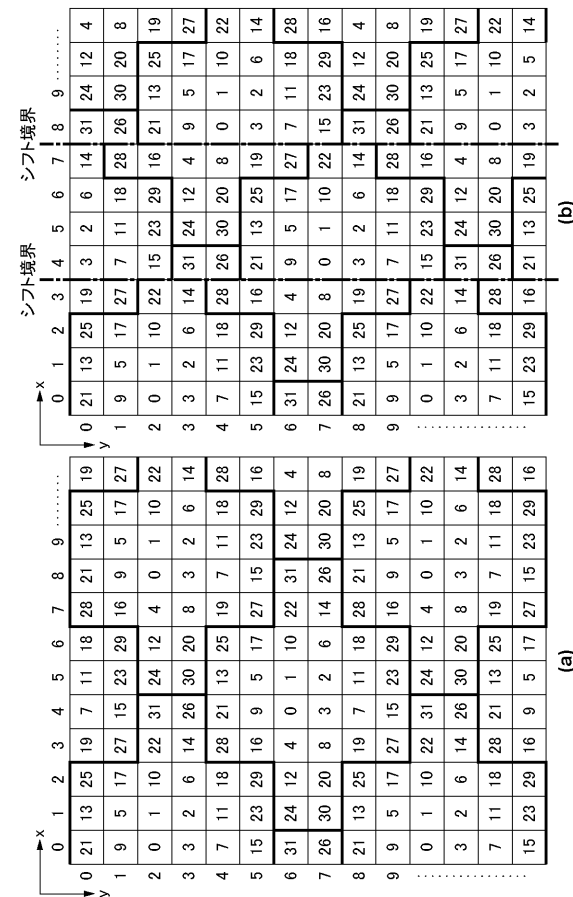
【 図 5 】



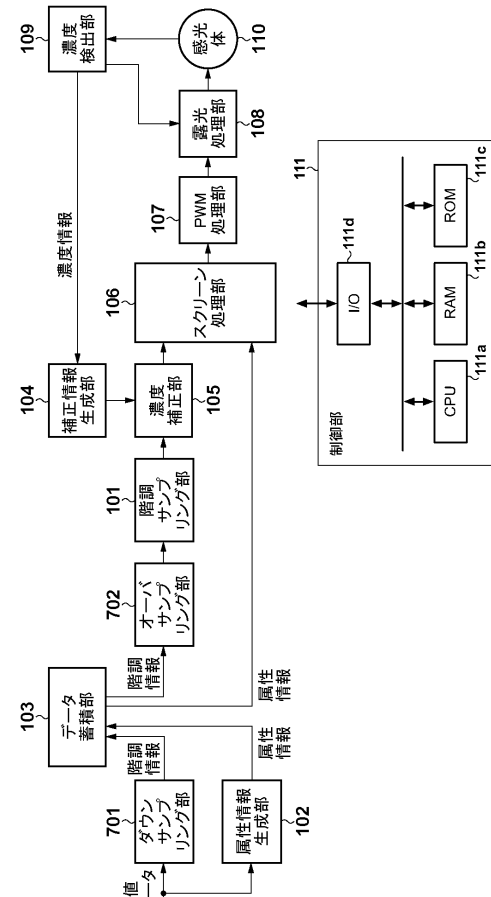
【 図 6 】



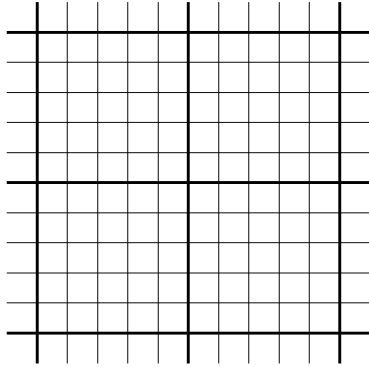
【 図 7 】



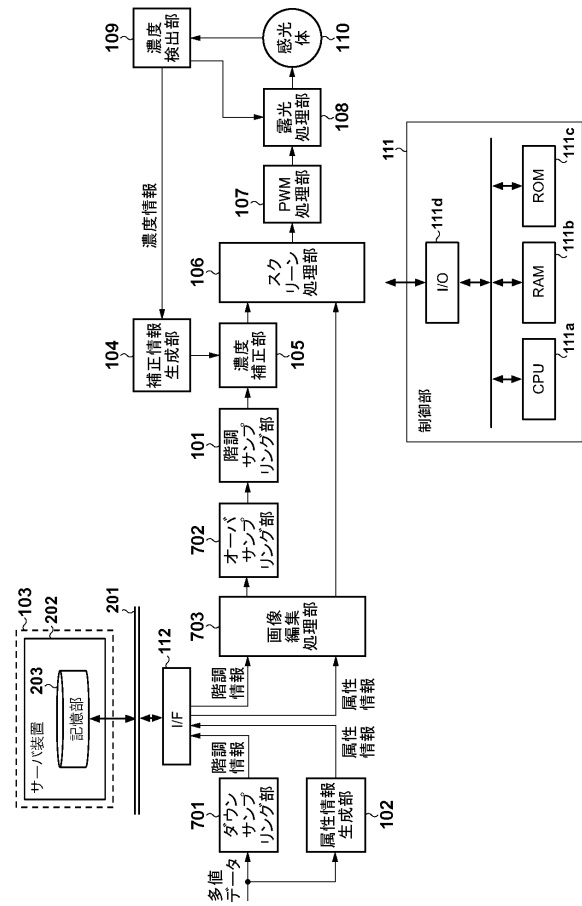
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 原 裕司  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 山本 雄介  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 石川 尚  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 竇 崎 健太  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 豊田 好一

- (56)参考文献 特開2008-306247(JP,A)  
特開2013-043315(JP,A)  
特開2010-278948(JP,A)  
特開2006-157371(JP,A)  
特開2008-092466(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 1/405