

PATENT
88552.0006
Express Mail Label No. EV 667 737 672 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Nobuhiro KARITO

Serial No: Not assigned

Filed: September 6, 2005

For: Image Processing Apparatus, Image Processing
Method, Image Processing Program and
Recording Medium for Recording Program

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2004-302468 which was filed October 18, 2004, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

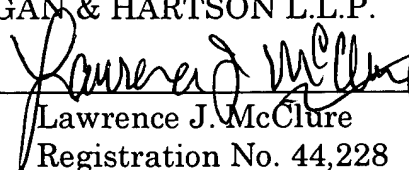
Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: September 6, 2005

By:



Lawrence J. McClure
Registration No. 44,228
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 0 月 1 8 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 0 2 4 6 8

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

country code and number
of our priority application.
used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 3 0 2 4 6 8

願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 5 年 5 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 4 1 1 7 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 J011234201
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/205
G06F 9/28

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 狩戸 信宏

【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100095728
【弁理士】
【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】
【識別番号】 100107076
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤網 英吉
【電話番号】 0266-52-3528
【連絡先】 担当

【選任した代理人】
【識別番号】 100107261
【弁理士】
【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013044
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0109826

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

入力画像データに対して、2種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理装置において、

前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部と、

前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理部と、

前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与部と、

を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

入力画像データに対して、2種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理装置において、

前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部と、

前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理部と、

前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与部と、

前記量子化データ付与部で付与された前記量子化データに応じてK段階（Kは正の整数）のパルス幅を生成するパルス幅変調部と、
を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置において、

前記画素群基準点決定部は、前記各画素の画素位置と前記各画素の階調値との積を前記画素群に含まれる全画素に対して演算し、その和を前記画素群に含まれる各画素の階調値の合計値で除算した値を基準点の位置として決定する、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画素群拡大処理部は、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置から最も近い未処理画素から階調値を前記画素群に取り込む、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画素群基準点決定部は、前記画素群拡大処理部が前記画素群の周辺の未処理画素から階調値を取り込む毎に、取り込んだ未処理画素の画素位置と階調値に基づいて基準点の位置を再決定する、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記量子化データ付与部は、前記基準点の位置に最も近い画素から優先的に選択し、選択した画素に前記量子化データを付与する、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記量子化データ付与部は、前記量子化データを前記基準点の位置に最も近い画素に付与したとき、前記画素群に含まれる各画素の階調値の合計値から前記付与した量子化データを減算して余り値がある場合、前記余り値を前記量子化データを付与した画素以外の画素であって前記基準点の位置から最も近い画素に付与する、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画素群拡大処理部は、前記量子化データ付与部が前記余り値を付与した画素の階調値が前記閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】

複数色の入力画像データに対して、2 種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換する画像処理装置において、

前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部と、

前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理部と、

前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与部とを備え、

前記複数色のうちいずれか 2 色間での前記画素群の配列方向の成す角度の差は略 30°であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

入力画像データに対して、2 種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理方法において、

前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定工程と、

前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理工程と、

前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与工程と、

を備えていることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】

入力画像データに対して、2 種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理プログラムにおいて、

コンピュータを、前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定ステップと、

前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理ステップと、

前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与ステップと、

して実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体

【技術分野】**【0001】**

本発明は、レーザプリンタなどの画像処理装置における階調画像データのハーフトーン処理に関する。詳しくは、予め決められたセル（画素群）を用い、そのセル内に含まれる画素の階調値から基準点の位置を求めその基準点の位置に、セル内の画素の階調値の和に対応する分のドット（量子化データ）を生成させるようにしたハーフトーン処理に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、プリンタなどの画像処理装置は、画素ごとに多値の階調値を有する階調データに対して、ドットの有無を表す2値の値に変換して印刷用紙に印刷を行うようになされている。一般には、多値の階調値を2値の値に変換する処理のことをハーフトーン処理と称されている。

【0003】

かかるハーフトーン処理として、所定の階調値が蓄積されるまで所定の順番で画素を探索し、蓄積された階調値を入力階調値が大きい画素から順番に再配分する処理（以下、C A P I X法）がある（例えば、以下の非特許文献1）。

【0004】

また、各画素の階調値の合計が所定の閾値になるまで所定の順番で画素を選択して複数画素からなる画素群（以下、「セル」）を構成し、そのセルの中心位置にドットを生成させるようにしたハーフトーン処理も知られている（例えば、以下の特許文献1）。

【0005】

【特許文献1】 特開平11-27528号公報

【非特許文献1】 黒沢俊晴、他3名、“周辺濃度集積再配分法（C A P I X法）による擬似中間階調プロセッサ”、画像電子学会誌 第17巻 第5号（1988年）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、上述した非特許文献1では入力階調値の大きい画素がとびとびに存在したとき、その入力階調値に応じて蓄積階調値を配分することになりドットもとびとびに存在することになる。かかる孤立したドットをレーザプリンタで再現させると、必ずしも安定したドットが再現できるとは限らない。感光体ドラムへのトナーの付着はまとまった大きさのドットの方が安定するからである。かかる不安定なドットは画質劣化を生じさせる原因となっていた。

【0007】

また、上述した特許文献1は、階調値の合計が“255”となるまで画素を選択してセルを構成するようにし、その中心に位置する画素にドットを生成させるようにしている。したがって、1画素分のドットを生成させるようにしているため、同様に孤立したドットが発生し、ドットの再現が不安定となる。

【0008】

そこで、本発明は、孤立したドットの発生を防いで画質劣化のない安定したドットを生成させるとともに、ハーフトーン処理の処理速度の速い画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上記課題を解決するために、本発明の画像処理装置では、入力画像データに対して、2

種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理装置において、前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部と、前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理部と、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与部と、を備えていることを要旨とする。

【0010】

この構成によれば、画素群に含まれる各画素の階調値の総和が量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、画素群拡大処理部により、不足している階調値を画素群の周辺の未処理画素から集め、閾値に達した時点で画素群基準点決定部が決定した基準点の位置に基づく画素に量子化データを付与することができ、画素群ごとの量子化処理において階調値の誤差が発生しなくなる。

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の画像処理装置では、入力画像データに対して、2種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理装置において、前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部と、前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理部と、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与部と、前記量子化データ付与部で付与された前記量子化データに応じてK段階（Kは正の整数）のパルス幅を生成するパルス幅変調部と、を備えていることを要旨とする。

【0012】

この構成によれば、画素群に含まれる各画素の階調値の総和が量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、画素群拡大処理部により、不足している階調値を画素群の周辺の未処理画素から集め、閾値に達した時点で画素群基準点決定部が決定した基準点の位置に基づく画素に量子化データを付与することができ、画素群ごとの量子化処理において階調値の誤差が発生しなくなる。

【0013】

また、本発明の画像処理装置では、前記各画素の画素位置と前記各画素の階調値との積を前記画素群に含まれる全画素に対して演算し、その和を前記画素群に含まれる各画素の階調値の合計値で除算した値を基準点の位置として決定する。

【0014】

この構成によれば、画素群基準点決定部は、画素群に含まれる各画素の画素位置と階調値に基づいて基準点を決定しているので、量子化データ付与部により量子化データが画素群内の階調値の分布に応じた適切な画素に付与することができるので、入力画像データの階調値の分布に忠実な出力画像データが得られる。

【0015】

また、本発明の画像処理装置では、前記画素群拡大処理部は、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置から最も近い未処理画素から階調値を前記画素群に取り込む。

【0016】

この構成によれば、画素群基準点決定部は、画素群に含まれる各画素の画素位置と階調値に基づいて基準点を決定しているので、画素群拡大処理部により、不足している階調値を画素群の周辺の未処理画素から集める際に、画素群の基準点の位置から最も近い未処理画素から階調値を画素群に取り込むことができ、入力画像データの階調値の分布に忠実な出力画像データが得られる。

【0017】

また、本発明の画像処理装置では、前記画素群基準点決定部は、前記画素群拡大処理部が前記画素群の周辺の未処理画素から階調値を取り込む毎に、取り込んだ未処理画素の画素位置と階調値に基づいて基準点の位置を再決定する。

【0018】

この構成によれば、画素群基準点決定部は、画素群拡大処理部が画素群の周辺の未処理画素から不足している階調値を画素群に取り込むと、取り込んだ画素の位置と階調値に基づいて基準点の位置を再決定するので、量子化データ付与部により量子化データが画素群内の階調値の分布に応じた適切な画素に付与することができるので、入力画像データの階調値の分布に忠実な出力画像データが得られる。

【0019】

また、本発明の画像処理装置では、前記量子化データ付与部は、前記基準点の位置に最も近い画素から優先的に選択し、選択した画素に前記量子化データを付与する。

【0020】

この構成によれば、画素群基準点決定部は、画素群に含まれる各画素の階調値に基づいて基準点を決定しているので、量子化データ付与部により量子化データが画素群内の階調値の分布に応じた適切な画素に付与することができるので、入力画像データの階調値の分布に忠実な出力画像データが得られる。

【0021】

また、本発明の画像処理装置では、前記量子化データ付与部は、前記量子化データを前記基準点の位置に最も近い画素に付与したとき、前記画素群に含まれる各画素の階調値の合計値から前記付与した量子化データを減算して余り値がある場合、前記余り値を前記量子化データを付与した画素以外の画素であって前記基準点の位置から最も近い画素に付与する。

【0022】

この構成によれば、量子化データ付与部は、量子化データを基準点の位置に最も近い画素に付与したとき、画素群に含まれる各画素の階調値の合計値から付与した量子化データを減算して余り値がある場合、余り値を量子化データを付与した画素以外の画素であって基準点の位置から最も近い画素に付与するので、画素群内の画素の階調値の合計が閾値以上であっても、量子化データが画素群内の階調値の分布に応じた適切な複数の画素に付与することができるので、入力画像データの階調値の分布に忠実な出力画像データが得られる。

【0023】

また、本発明の画像処理装置では、前記画素群拡大処理部は、前記量子化データ付与部が前記余り値を付与した画素の階調値が前記閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む。

【0024】

この構成によれば、量子化データ付与部が量子化データを基準点の位置に最も近い画素に付与したとき、画素群に含まれる各画素の階調値の合計値から付与した量子化データを減算して余り値がある場合、余り値を量子化データを付与した画素以外の画素であって基準点の位置から最も近い画素に付与する際、余り値に応じて最も近い閾値の量子化データを出力することができ、入力画像データの階調値の分布に忠実な出力画像データが得られる。

【0025】

また、上記課題を解決するために、本発明の画像処理装置では、複数色の入力画像データに対して、2種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換する画像処理装置において、前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部と、前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理部と、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化デ

ータを付与する量子化データ付与部とを備え、前記複数色のうちいずれか2色間での前記画素群の配列方向の成す角度の差は略30°であることを要旨とする。

【0026】

この構成によれば、画素群の傾きが任意の2色間で略30°であるため、モアレ縞を最小にした出力画像データを得ることができる。

【0027】

また、上記課題を解決するために、本発明の画像処理方法では、入力画像データに対して、2種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理方法において、前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定工程と、前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理工程と、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与工程と、を備えていることを要旨とする。

【0028】

この構成によれば、本発明の画像処理装置と同等の効果が得られる。

【0029】

また、上記課題を解決するために、本発明の画像処理プログラムでは、入力画像データに対して、2種類以上の量子化データを有する出力画像データに変換して出力する画像処理プログラムにおいて、コンピュータを、前記入力画像データを予め決められた画素群に分割し、前記画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定ステップと、前記画素群に含まれる各画素の階調値の総和が前記量子化データの各値に基づく閾値に満たない場合、前記画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を前記画素群に取り込む画素群拡大処理ステップと、前記画素群基準点決定部で決定した前記基準点の位置に基づく画素に前記量子化データを付与する量子化データ付与ステップと、して実行させることを要旨とする。

【0030】

この構成によれば、本発明の画像処理装置と同等の効果が得られる。

【0031】

また、本発明は画像処理プログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体としてもよい。

【0032】

このプログラムを記録した記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、ICカード、パンチカードなど、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明を具体化した実施例について図面に従って説明する。

【実施例1】

【0034】

＜画像処理装置の構成＞

まず、本発明を具体化した一実施形態における画像処理装置の概略構成について、図1を参照して説明する。

【0035】

図1は、本発明による画像処理装置をモノクロ入力画像に適用した場合の構成図である。この例では、ホストコンピュータ10において、階調画像データ16（図1においてはモノクロ8ビットデータである）が生成され、ページプリンタなどの画像出力装置20に与えられる。ページプリンタなどの画像出力装置20は、供給された階調画像データ16に基づきモノクロ画像を再現する。画像出力装置20は、画像処理を行って印刷エンジン30にレーザ駆動用データ29を供給するコントローラ22と、前記レーザ駆動用データ

29に従って画像の再生を行う印刷エンジン30とを有する。

【0036】

ホストコンピュータ10は、ワードプロセッサや図形ツールなどのアプリケーションプログラム12により、文字データ、図形データ及びビットマップデータ等を生成する。これらのアプリケーションプログラム12により生成されたそれぞれのデータは、ホストコンピュータ10にインストールされている画像出力装置用のドライバ14により、ラスタライズされ、画素毎のモノクロデータからなる階調画像データ16に変換される。階調画像データ16は、例えば、各画素ごとに8ビットすなわち0～255までの値をとる階調値の集合体である。

【0037】

画像出力装置20も、図示しないマイクロプロセッサを備え、そのマイクロプロセッサとインストールされている制御プログラムにより、ハーフトーン処理部24及びパルス幅変調部28を有するコントローラ22が構成される。ハーフトーン処理部24は、階調画像データ16を受けて、量子化画像データ26を生成する。ハーフトーン処理部24の構成は後で説明する。量子化画像データ26はパルス幅変調部28に与えられる。パルス幅変調部28は、ドット毎にレーザ駆動パルス有りと無しからなるレーザ駆動用データ29を生成する。

【0038】

印刷エンジン30内のレーザドライバ32が、レーザ駆動用データ29に基づいて、画像描画用のレーザダイオード34を駆動する。印刷エンジン30には、感光ドラムや転写ベルト等とその駆動部が含まれるが、図1では省略されている。

【0039】

本発明の実施形態にかかる画像処理装置は、階調画像データ16を量子化画像データ26に変換するハーフトーン処理部24に相当するものである。

【0040】

＜画像処理装置のハード構成＞

次に、図2を参照して、本発明が適用される画像出力装置20の概略的なハード構成について説明する。ここで、図1の画像出力装置20を構成するハーフトーン処理部24は、図2におけるCPU42、RAM44およびROM46、ハードディスク48に対応する。

図2は、本発明が適用される画像出力装置20の概略的なハード構成図である。

【0041】

画像出力装置20は、全体として、入力インターフェイス(I/F)40、CPU42、RAM44、ROM46、ハードディスク48、印刷エンジン30とから構成され、それらはバス50を介して互いに接続されている。入力I/F40は、ホストコンピュータ10と画像出力装置20とのインターフェイスの役割を果たす。入力I/F40には、所定の伝送方式により伝送されたホストコンピュータ10からのモノクロデータからなる階調画像データ16が入力され、画像出力装置20で処理できるデータに変換される。階調画像データ16は、一旦RAM44に格納される。そして、レーザ駆動用データ29が生成され、バス50を介して印刷エンジン30に送られる。

【0042】

CPU42は、バスを介してハードディスク48またはROM46に格納されたプログラムを読み出し、この読み出したプログラムを所定のオペレーティングシステムのもとで実行することによって、画像出力装置20として機能し、所定の処理を実行する。特に、ハーフトーン処理部24として、画素群基準点決定部64、画素群拡大処理部65、量子化データ付与部66の各機能を実行する。

【0043】

これらの処理を記録したプログラムは、予めハードディスク48やROM46に格納されていることとしてもよいし、例えばCD-ROMなどのコンピュータが読み取り可能な記録媒体によって外部から供給され、図示しないCD-R/RWドライブを介してハード

ディスク 48 に記憶することによって格納されるものとしてもよい。もとより、インターネットなどのネットワーク手段を介して、プログラムを供給するサーバー等にアクセスし、データをダウンロードすることによってハードディスク 48 に格納されるものとしてもよい。

【0044】

RAM 44 は、CPU 42 の制御によって実行される各処理のワーキングメモリとして役割を果たし、処理後の各種データを格納する。RAM 44 は少なくとも、画像出力装置用のドライバ 14 から出力され入力 I/F 40 に入力された階調画像データ 16 を保管する入力バッファ 72 と、階調値の合計、基準点の計算に使用されるワークバッファ 76 で構成される。

【0045】

＜セルブロックの構成＞

次に本発明によるハーフトーン処理の詳細について図面を参照しながら説明するが、最初に、図 3 乃至図 4 を参照して本発明の概要について簡単に説明する。なお、説明の簡略化のために本実施例では、1つの画素群に 12 個の画素を含む場合について説明する。まず、図 3 に示すように 4 種類の画素群のブロックであるセルブロック 251～254 を用意する。すなわち、図 3 (A) に示す左上端用セルブロック 251 と、図 3 (B) に示す上端用セルブロック 252 と、図 3 (C) に示す左端用セルブロック 253 と、図 3 (D) に示す通常領域用セルブロック 254 である。

【0046】

各セルブロック 251～254 内には複数の画素群であるセル（図中、太線で表示）が存在する。セルには順番に番号が付けられており、例えば図 3 (A) においては 1 番目(I)から 8 番目(VIII)のセルが存在する。そして、セルブロック 251～254 の各セル内には入力画素が複数存在し、各セル内で基準点の位置を求めて量子化データであるドット生成のための処理を進めることになる。

【0047】

これらの 4 つのセルブロック 251～254 は、1 ページ（又は 1 フレーム）分の入力画像 100 に対して図 4 に示すように適用される。すなわち、入力画像 100 の左上端ブロック Bk11 には、左上端用セルブロック 251 が適用され、入力画像 100 の上端ブロック Bk21～Bkm1 ($m \geq 2$) には上端用セルブロック 252 が適用される。また、入力画像 100 の左端ブロック Bk12～Bk1n ($n \geq 2$) には左端用セルブロック 253 が適用され、入力画像 100 のそれ以外のブロック Bkxy ($2 \leq x \leq m, 2 \leq y \leq n$) には通常領域用セルブロック 254 が適用される。

【0048】

ここで、図 3 に戻り左上端用セルブロック 251 の上部にある 3 番目(III)のセルの右半分は右隣のセルブロック 252 に含まれることになり、したがって上端用セルブロック 252 の左上にある 1 番目のセルの左側はセル番号が割り当てられておらず、上端用セルブロック 252 内で処理は行われないことになる。これは、かかる 3 番目のセルを 2 つに区切って左上端用セルブロック 251、上端用セルブロック 252 それぞれ別々に処理を行うと別々にドットが打たれてしまい、孤立したドットの発生につながる。そこで、2 つのセルブロックに跨っているセルについてはいずれか一方のセルブロック内で処理するようにしている。このようなことは、左上端用セルブロック 251 の最も下に位置するセルと左端用セルブロック 253 の最も上に位置するセルなど、各セルブロック 251～254 間で発生する。

【0049】

このようなセルブロック 251～254 を入力画像 100 に適用し、各ブロック 251～254 内の予め決められたセル枠内で入力階調値に応じた基準点の位置を求め、基準点の位置する画素にドット生成を示す値（例えば“255”）を割り当てる。このときセル内の階調値の合計に応じてさらにドット生成を示す値を割り当てるときは、基準点の位置から最も近い画素に割り当てるようにする。

【0050】

基準点の位置の演算ではセル内の画素の階調値の合計値に応じて基準点の位置にドットを集中させるよう処理を行っているために、孤立したドットの発生を抑え、ある程度の大きさのドットが発生しやすくなる。したがって、安定したドットが発生し画質劣化のない画像を再生することができる。

【0051】

また、セルを構成するときに、毎回基準点の位置を演算してセルに取りこむべき画素を求めることはせず、セルブロック 251～254 内で予め決められたセルを適用しているため、セル構成のための処理時間がなくなり、その分処理が早くなる。

【0052】

さらに、従来の網点処理の場合は各網点セル（閾値マトリックス）で閾値と入力階調値とを比較するようにしているが、閾値によってはドットが発生したりしなかったりなど孤立したドットの発生が生じることも考えられる。しかし、本発明のようにまわりの画素から階調値を集めて基準点の位置からドットを生成するようにしているため、網点処理と比較して安定したドットを再現することができる。

【0053】

＜画像処理装置の処理を示すフローチャート＞

次に、図 5 を参照して、本発明が適用される画像出力装置 20 のハーフトーン処理部 24 の処理について説明する。

図 5 は、本発明が適用される画像出力装置 20 のハーフトーン処理部 24 の処理を示すフローチャートである。

【0054】

画像出力装置用のドライバ 14 から階調画像データ 16 が入力 I/F 40 に入力されると、図 5 のハーフトーン処理が開始される。

【0055】

まず、ステップ S100 では、階調画像データ 16 を RAM 44 の入力バッファ 72 に書き込む。

【0056】

次に、ステップ S102 では、最初に処理するセルブロックとして、図 4 の Bk11 の左上端用セルブロック 251 をセルブロック Bk と設定し、さらに最初に処理するセルとして、図 3 (A) の左上端用セルブロック 251 の N=1 番目 (I) のセルをセル C1 と設定する。

【0057】

次に、ステップ S104 では、セルブロック Bk 内のセル C1 に含まれる全画素の階調値の合計を計算し、RAM 44 のワークバッファ 76 に階調値の合計を Tn として書き込む。

【0058】

次に、ステップ S106 では、RAM 44 のワークバッファ 76 に書き込まれた階調値の合計 Tn が 0 より大きいかな否かを判定し、大きい場合は、ステップ S108 に移行し、大きくない場合は、ステップ S116 に移行する。

【0059】

次に、ステップ S108 では、セル C1 に含まれる画素に基づき基準点の座標を計算し、RAM 44 のワークバッファ 76 に基準点の座標を (Gx、Gy) として書き込む。基準点の座標は、以下の式 (1) および (2) で計算される。

$$G_x = \Sigma (\text{(各画素の X 座標)} \times \text{(各画素の階調値)}) / T_n \quad \cdots (1)$$

$$G_y = \Sigma (\text{(各画素の Y 座標)} \times \text{(各画素の階調値)}) / T_n \quad \cdots (2)$$

【0060】

次に、ステップ S110 では、RAM 44 のワークバッファ 76 に書き込まれた階調値の合計 Tn が閾値 Vth 以上かな否かを判定し、閾値 Vth 以上の場合は、ステップ S112 に移行し、閾値 Vth 以上でない場合は、ステップ S114 に移行する。

【0061】

次に、ステップS112では、ステップS108で計算した基準点 (G_x 、 G_y) に基づき、後述するドット生成処理を行う。

【0062】

一方、ステップS114では、セルC1の階調値の合計 T_n が閾値 V_{th} に満たなかった差分を、セルC1の周辺の未処理画素で、ステップS108で計算した基準点 (G_x 、 G_y) から最も近い画素を選択し、その画素の階調値から ($V_{th} - T_n$) の階調値をセルC1の画素として取り込み、RAM44のワークバッファ76の階調値の合計 T_n を更新し、ステップS108に移行する。

【0063】

次に、ステップS116では、セルC1がセルブロックBk内で最後のセル (セル番号が最大のセル) であるか否かを判定し、最後のセルである場合は、ステップS120に移行し、最後のセルでない場合は、ステップS118に移行する。

【0064】

次に、ステップS120では、セルブロックBkが入力画像100において右端に来ているか否かを判定し、来ている場合、ステップS122に移行し、来ていない場合は、ステップS124に移行する。

【0065】

一方、ステップS118では、 $N = N + 1$ 番目のセルをセルC1に設定し、ステップS104に移行する。

【0066】

次に、ステップS122では、セルブロックBkが入力画像100において下端に来ているか否かを判定し、来ている場合、ハーフトーン処理を終了し、来ていない場合は、ステップS126に移行する。

【0067】

一方、ステップS124では、セルブロックBkを1ブロック右に移動し、これをセルブロックBkに設定し、セルブロックBkの $N = 1$ 番目のセルをセルC1に設定し、ステップS104に移行する。

【0068】

一方、ステップS126では、セルブロックBkを1段下の左端に移動し、これをセルブロックBkに設定し、セルブロックBkの $N = 1$ 番目のセルをセルC1に設定し、ステップS104に移行する。

【0069】

なお、ステップS108の処理は、画素群基準点決定部、画素群基準点決定工程、画素群基準点決定ステップに対応し、ステップS114は、画素群拡大処理部、画素群拡大処理工程、画素群拡大処理ステップに対応し、ステップS112は、量子化データ付与部、量子化データ付与工程、量子化データ付与ステップに対応する。

【0070】

<ドット生成処理を示すフローチャート>

次に、図6を参照して、ハーフトーン処理部24のステップS112のドット生成処理について説明する。

図6は、本発明が適用される画像出力装置20のハーフトーン処理部24のステップS112のドット生成処理を示すフローチャートである。

【0071】

まず、ステップS200では、図5のステップS104で計算しRAM44のワークバッファ76に書き込まれた階調値の合計 T_n を、残り階調値 $T_0 = T_n$ に設定し、RAM44のワークバッファ76に残り階調値 T_0 を書き込む。

【0072】

次に、ステップS202では、セルC1内の画素で、図5のステップS108で計算しRAM44のワークバッファ76に書き込まれた基準点 (G_x 、 G_y) に最も近いドット

未出力画素を探索する。

【0073】

次に、ステップS204では、ドット未出力画素があったか否かを判定し、あった場合は、ステップS206に移行し、なかった場合は、ドット生成処理を終了し、図5のステップS116に移行する。

【0074】

次に、ステップS206では、残り階調値T0が閾値Vth以上か否かを判定し、閾値Vth以上の場合は、ステップS208に移行し、閾値Vth以上でない場合は、ステップS214に移行する。

【0075】

次に、ステップS208では、探索したドット未出力画素に閾値Vthを出力する。

【0076】

次に、ステップS210では、残り階調値T0から閾値Vthを減算 ($T0 = T0 - Vth$) し、RAM44のワークバッファ76に残り階調値T0を書き込む。

【0077】

次に、ステップS212では、残り階調値T0が0であるか否かを判定し、0である場合、ドット生成処理を終了し、0でない場合、ステップS202に移行する。

【0078】

一方、ステップS214では、探索したドット未出力画素に残り階調値T0を出力し、ドット生成処理を終了する。

【0079】

＜ハーフトーン処理の動作＞

次に、図7および図8を参照して、本発明が適用される画像出力装置20のハーフトーン処理部24のRAM44のデータの動きについて説明する。

図7および図8は、本発明が適用される画像出力装置20のハーフトーン処理部24のRAM44のデータの動きを示す構成図である。本実施例では閾値Vth=255として説明する。

【0080】

＜ハーフトーン処理の動作（セル内で不足する場合）＞

図7は、セルC1（N=1番目のセル）に含まれる全画素の階調値の合計Tnが閾値Vth未満である場合の画像出力装置20のハーフトーン処理部24のRAM44のデータの動きを示す構成図である。

【0081】

まず、図7（A）は、階調画像データ16をRAM44の入力バッファ72に書き込んだ状態（図5のS100）であり、図3（A）の左上端用セルブロックの一部（（0列0行）から（5列5行）まで）を示している。例えば、N=1番目のセルC1には（0列0行）、（1列0行）、（0列1行）の画素があり、それぞれ階調値として80が書き込まれている。

【0082】

セルブロックBkには図4のBk11が設定され、セルC1にはセルブロックBkのN=1番目のセルが設定されている（図5のS102）。

【0083】

セルC1に含まれる全画素の階調値の合計 $Tn = 80 + 80 + 80 = 240$ がRAM44のワークバッファ76に書き込まれ（図5のS104）、階調値の合計 $Tn > 0$ なので（図5のS106）、セルC1に含まれる画素に基づき基準点（Gx、Gy）を式（1）および（2）で以下のように計算される（図5のS108）。

$$Gx = (80 \times 0 + 80 \times 1 + 80 \times 0) / 240 = 0.33$$

$$Gy = (80 \times 0 + 80 \times 0 + 80 \times 1) / 240 = 0.33$$

【0084】

RAM44のワークバッファ76に書き込まれた階調値の合計 $Tn = 240 < 255$ な

ので(図5のS110)、セルC1の周辺の未処理画素で、基準点(0.33、0.33)に最も近い画素を選択し、その画素の階調値から $V_{th}-T_n=15$ をセルC1の画素として取り込む(図5のS114)。図7(B)の入力バッファ72に示すように、基準点(0.33、0.33)から最も近い未処理画素は(1列1行)の画素であり、この画素の階調値から $V_{th}-T_n=15$ を減算し、セルC1に取り込む。図7(C)の入力バッファ72は(1行1列)の画素から $V_{th}-T_n=15$ をセルC1に取り込んだ状態である。階調値の合計 $T_n=240+15=255$ となる。また(1行1列)の画素には階調値が5残されている。

【0085】

(1行1列)の画素から $V_{th}-T_n=15$ をセルC1に取り込んだ後の基準点(G_x 、 G_y)は以下のように計算される(図5のS108)。

$$G_x = (80 \times 0 + 80 \times 1 + 80 \times 0 + 15 \times 1) / 255 = 0.37$$

$$G_y = (80 \times 0 + 80 \times 0 + 80 \times 1 + 15 \times 1) / 255 = 0.37$$

【0086】

階調値の合計 $T_n=255$ =閾値 V_{th} なので(図5のS110)、ドット生成処理が行われる(図5のS112)。

【0087】

残り階調値 $T_0=T_n=255$ が設定され、RAM44のワークバッファ76に残り階調値 T_0 が書き込まれる(図6のS200)。

【0088】

基準点(0.37、0.37)に最も近いドット未出力画素として(0列0行)の画素が探索され(図6のS202、S204)、残り階調値 $T_0=255$ =閾値 V_{th} なので(図6のS206)、探索した画素(0列0行)に閾値 $V_{th}=255$ が出力される(図6のS208)。

【0089】

残り階調値 $T_0-V_{th}=255-255=0$ なので(図6のS210、S212)、ドット生成処理が終了する。図7(C)は、 $N=1$ 番目のセルにおいて、(0列0行)の画素に255のドットが生成された状態を示す。

【0090】

セルC1は $N=1$ 番目のセルなので(図5のS116)、 $N=N+1=2$ 番目のセルをセルC1に設定し(図5のS118)、 $N=2$ 番目のセルについて処理が繰り返される。

【0091】

<ハーフトーン処理の動作(セル内で余る場合)>

図8は、セルC1($N=4$ 番目のセル)に含まれる全画素の階調値の合計 T_n が閾値 V_{th} 以上である場合の画像出力装置20のハーフトーン処理部24のRAM44のデータの動きを示す構成図である。

【0092】

先ず、図8(A)は、階調画像データ16をRAM44の入力バッファ72に書き込んだ図7(A)のデータに対し、図5のハーフトーン処理部24の処理(図5のS100からS116)を $N=3$ 番目のセル(III)まで実行し、図5のステップS118で $N=4$ 番目のセル(IV)をセルC1に設定した状態である。

【0093】

セルC1に含まれる全画素の階調値の合計 $T_n=525$ がRAM44のワークバッファ76に書き込まれ(図5のS104)、階調値の合計 $T_n>0$ なので(図5のS106)、セルC1に含まれる画素に基づき基準点(G_x 、 G_y)を式(1)および(2)で以下のように計算される(図5のS108)。

$$G_x = 1.91$$

$$G_y = 2.94$$

【0094】

RAM44のワークバッファ76に書き込まれた階調値の合計 $T_n=525>255$ な

ので(図5のS110)、ドット生成処理が行われる(図5のS112)。

【0095】

残り階調値 $T0 = Tn = 525$ が設定され、RAM44のワークバッファ76に残り階調値 $T0$ を書き込まれる(図6のS200)。

【0096】

基準点(1.91、2.94)に最も近いドット未出力画素として(2列3行)の画素が探索され(図6のS202、S204)、残り階調値 $T0 = 525 > \text{閾値} Vth$ なので(図6のS206)、探索した画素(0列0行)に閾値 $Vth = 255$ が出力される(図6のS208)。

【0097】

残り階調値 $T0 - Vth = 525 - 255 = 270$ なので(図6のS210、S212)、再び基準点(1.91、2.94)に最も近いドット未出力画素として(2列2行)の画素が探索され(図6のS202、S204)、残り階調値 $T0 = 270 > \text{閾値} Vth$ なので(図6のS206)、探索した画素(2列2行)に閾値 $Vth = 255$ が出力される(図6のS208)。

【0098】

残り階調値 $T0 - Vth = 270 - 255 = 15$ なので(図6のS210、S212)、再び基準点(1.91、2.94)に最も近いドット未出力画素として(1列3行)の画素が探索され(図6のS202、S204)、残り階調値 $T0 = 15 < \text{閾値} Vth$ なので(図6のS206)、探索した画素(1列3行)に残り階調値 $T0 = 15$ が出力され(図6のS214)、ドット生成処理が終了する。図8(C)は、 $N = 4$ 番目のセルにおいて、(2列2行)の画素に255、(2列3行)の画素に255、(1列3行)の画素に15のドットがそれぞれ生成された状態を示す。

【0099】

セルC1は $N = 4$ 番目のセルなので(図5のS116)、 $N = N + 1 = 5$ 番目のセルをセルC1に設定し(図5のS118)、 $N = 5$ 番目のセルについて処理が繰り返される。

【0100】

＜ハーフトーン処理の動作(パルス幅に満たない場合)＞

次に、図5のステップS112のドット生成処理(量子化データ付与部)で付与されたドット(量子化データ)に対して、 K 段階(K は正の整数)のパルス幅を生成するパルス幅変調部28を備えた画像出力装置20の処理について説明する。本実施例では、256階調の階調画像データ16に対し、 $K = 8$ 段階のパルス幅を生成する場合について説明する。256階調を8段階で割ると、パルス幅は32になる。従って、0、32、64、96、128、160、192、224、255の値のドットを生成することができる。

【0101】

図8(C)では、(1列3行)の画素に15の値のドットが生成されているが、最寄のパルス幅の32の値のドットに対して17不足している。この不足分を $N = 4$ 番目のセルの周辺の未処理画素で、基準点(1.91、2.94)に最も近い画素を選択し、その画素の階調値から不足分を(1列3行)の画素に取り込む。基準点(1.91、2.94)に最も近い未処理画素は(3列4行)の画素で、この画素の値20から不足分17を取り込み、(1列3行)の画素に取り込む。結果として図9に示すように、(1列3行)の画素は値が32になり、(3列4行)の画素は値が3残り、未処理画素として扱われる。

【実施例2】

【0102】

なお、これまで、本発明による画像処理装置をモノクロ入力画像に適用したものを前提として本発明の実施形態を説明してきた。しかし、本発明による画像処理装置をカラー入力画像に適用することもできる。図10は、本発明による画像処理装置をカラー入力画像に適用したものの構成図である。

【0103】

この例では、ホストコンピュータ10において、RGBカラー画像データ15が生成さ

れ、ページプリンタなどの画像出力装置 20 に与えられる。ページプリンタなどの画像出力装置 20 は、供給された RGB カラー画像データ 15 に基づきカラー画像を再現する。画像出力装置 20 は、画像処理を行って印刷エンジン 30 にレーザ駆動用データ 29 を供給するコントローラ 22 と、前記レーザ駆動用データ 29 に従って画像の再生を行う印刷エンジン 30 とを有する。

【0104】

ホストコンピュータ 10 は、ワードプロセッサや図形ツールなどのアプリケーションプログラム 12 により、文字データ、図形データ及びビットマップデータ等を生成する。これらのアプリケーションプログラム 12 により生成されたそれぞれのデータは、ホストコンピュータ 10 にインストールされている画像出力装置用のドライバ 14 により、ラスタライズされ、画素またはドット毎の RGB データからなる RGB カラー画像データ 15 に変換される。RGB カラー画像データ 15 は、例えば、各画素における各色（赤：RED、緑：GREEN、青：BLUE）をそれぞれ 8 ビットすなわち 0～255 までの値で示した RGB データの集合体である。

【0105】

画像出力装置 20 も、図示しないマイクロプロセッサを備え、そのマイクロプロセッサとインストールされている制御プログラムにより、色変換部 21、ハーフトーン処理部 24 及びパルス幅変調部 28 を有するコントローラ 22 が構成される。

【0106】

色変換部 21 は、RGB カラー画像データ 15 を受けて、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の四色をそれぞれ 8 ビットで表現した合計 $8 \times 4 = 32$ ビットの階調画像データ 23 を生成する。階調画像データ 23 は、例えば図 7 などに示したものと同様である。ただし、各画素には黒の濃度のかわりに、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）のうちのいずれか一つの色の濃度が記録されている。

【0107】

ハーフトーン処理部 24 は、階調画像データ 23 を受けて、量子化画像データ 26 を生成する。ハーフトーン処理部 24 の構成は前に説明した通りである。量子化画像データ 26 はパルス幅変調部 28 に与えられる。パルス幅変調部 28 は、ドット毎にレーザ駆動パルス有りと無しからなるレーザ駆動用データ 29 を生成する。

【0108】

印刷エンジン 30 内のレーザドライバ 32 が、レーザ駆動用データ 29 に基づいて、画像描画用のレーザダイオード 34 を駆動する。印刷エンジン 30 には、感光ドラムや転写ベルト等とその駆動部が含まれるが、図 10 では省略されている。

【0109】

なお、ハーフトーン処理部 24 は、ハーフトーン処理プログラムが画像出力装置 20 によって実行されることによって構成されるようにしてもよい。このハーフトーン処理プログラムは、通常、画像出力装置 20 が読取可能な形態でフレキシブルディスク、CD-ROM などの記録媒体に記録されて流通する。当該プログラムは、メディア読取装置（CD-ROM ドライブ、フレキシブルディスクドライブなど）によって読み取られてハードディスクにインストールされる。そして、CPU が所望のプログラムを適宜ハードディスクから読み出して所望の処理を実行するように構成されている。あるいは、画像出力装置 20 が ROM などの記録媒体を有しており、ハーフトーン処理プログラムがこの ROM に記録されるようにしてもよい。

【0110】

＜セルの傾きの差が略 30° ＞

次に、複数色の入力画像データにおいて、複数色の任意の 2 色間でのセルの傾きの差が略 30° である場合について、図 11 乃至図 18 を参照して簡単に説明する。まず、図 11 乃至図 12 に示すように、CMYK のうちある色成分の階調データに対して、4 種類のセルブロック 251A～254A を用意する。すなわち、図 11（A）に示す左上端用セ

ルブロック 251A と、図 11 (B) に示す上端用セルブロック 252A と、図 12 (A) に示す左端用セルブロック 253A と、図 12 (B) に示す通常領域用セルブロック 254A である。

【0111】

各セルブロック 251A ~ 254A 内には複数の画素群 (以下、「セル」、図中、太線で表示) が存在する。そして、セルブロック 251A ~ 254A の各セル内には入力画素が複数存在し、各セル内で基準点の位置を求めてドット生成のための処理を進めることになる。また、各セル内の数字はセルブロック内での処理を進める順番を示す。図面上、右方向が主走査方向で、下方向が副走査方向である。

【0112】

これらの 4 つのセルブロック 251A ~ 254A は、1 ページ (又は 1 フレーム) 分の入力画像 100 に対して図 4 に示すように適用される。すなわち、入力画像 100 の左上端セルブロック Bk11 には、左上端用セルブロック 251A が適用され、入力画像 100 の上端セルブロック Bk21 ~ Bkm1 ($m \geq 2$) には上端用セルブロック 252A が適用される。また、入力画像 100 の左端セルブロック Bk12 ~ Bk1n ($n \geq 2$) には左端用セルブロック 253A が適用され、入力画像 100 のそれ以外のセルブロック Bkxy ($2 \leq x \leq m, 2 \leq y \leq n$) には通常領域用セルブロック 254A が適用される。

【0113】

そして、各セルブロック 251A ~ 254A 内の各セルで基準点の位置を演算し、当該基準点の位置に存在する画素に網点 (またはドット) 生成を示す出力階調値を割り当てる。この基準点の位置の画素に各セル内の入力階調値が集中することになるため、ある程度の大きさの、安定したドットが発生する。また、個々のセル枠が予め決められているため毎回セルを構成するための演算を行う必要がないためその分処理を速くすることができる。

【0114】

ここで、各セルに着目したとき、図 13 に示すように主走査方向を 0° とすると、略 -18° の傾きでセル 200 が適用されることになる。そして、CMYK のうち、別の色のプレーンに対して、図 14 乃至図 15 に示すセルブロック 251B ~ 254B が適用される。この場合も入力画像 100 に対して左上端用セルブロック 251B (図 14 (A) 参照)、上端用セルブロック 252B (同図 (B) 参照)、左端用セルブロック 253B (図 15 (A) 参照)、通常領域用セルブロック 254B (同図 (B) 参照) の 4 種類のセルブロックが適用される。そして、各セル内で基準点の位置に最も近い画素にドット生成を示す出力階調値を割り当てる。この場合に、図 16 に示すように各セル 200 は略 $+18^\circ$ の傾きとなっている。

【0115】

セル間の傾きが略 -18° に設定されたセルブロックと、略 $+18^\circ$ に設定されたセルブロックとでは、セルの傾きの差が略 30° である。これにより、モアレ縞を最小にすることができる。そして、さらに CMYK のうち 3 色目に対して、図 18 に示すようにセル間の傾きが略 $+45^\circ$ に設定された 4 つのセルブロック 251C ~ 254C (図 17 参照) を適用する。

略 $+18^\circ$ に設定されたセルブロックと略 $+45^\circ$ に設定されたセルブロックとでも、各セルの傾きの差が略 30° であるため、いわゆるモアレ縞を最小にした出力画像を得ることができる。なお、CMYK のうち最後の 1 色については、 -18° 、 $+18^\circ$ 、 45° の各セルブロックのうちいずれか一つを適用するようにしてもよいし、これらの角度の間の傾きを持ったセルブロック (例えば、 0° など) を適用するようにしてもよい。

【0116】

従来の網点処理と比較した場合、本発明ではセルに含まれる階調値の合計と同じ階調値を有する網点 (またはドット) が生成されるとともに、各セルの基準点の位置にドットが生成されることになる。そのため、細線やエッジの再現性が向上してジャギーが発生せず、小さく薄い文字が読み易くなり、高解像度の網点画像を生成することができる。入力階

調値に忠実な出力画像を得ることができるのである。

【0117】

以上に述べた前記実施形態によれば、以下の効果が得られる。

【0118】

本発明では、セルに含まれる画素の階調値を合計してみて、印刷装置で出力可能なきりの良いドットサイズに対応した階調値に満たない場合、画素群拡大処理部65により不足している入力階調値を周辺の未処理画素から集め、きりのよい階調値が蓄積された時点で蓄積された階調値に応じたサイズのドットを生成させるため、セル単位の量子化処理で階調値の誤差が発生しない。

【0119】

また、本発明ではセル内の階調値分布の基準点の位置を考慮してドットを生成させるため、入力階調値の分布に忠実な出力が得られる。

【0120】

以上の効果をまとめ、細かな制御ができない安価なパルス幅制御装置を備えた印刷装置でも、入力に忠実かつ、なめらかな階調を示す出力を得ることができる。

【0121】

また、印刷装置で安定して出力可能な最小ドットサイズに満たない不足分の階調値分を、周辺の未処理画素から集めた後、ドット生成処理を行うため、各セルにおける処理で、階調値の誤差が発生しない。また、従来の方法ではドット間隔を必要以上にあげる必要があり、解像度と粒状性の低下が避けられなかったが、本発明では、セルが固定であり安定して出力可能なドットのサイズに合わせた最適なドット間隔が保たれるため、解像度と粒状性の劣化を最小に抑えられる。

【0122】

そのため、従来の画像処理方法ではドットの再現が不安定となり、ばらつきなどが発生しやすかったハイライト領域においても、粒状性に優れた、なめらかかつ安定した階調表現が可能となる。

【0123】

また、入力画像に変化がある部分では、セル内の階調値分布の基準点の位置を考慮してドットを生成させるため、入力データの変化を忠実に再現できる。特にエッジや細線、特に薄い色の文字の再現性が上がり、解像性および、文字の可読性を改善することができる。

【0124】

また、セル形状、セルの配列方向のなす角度の差を略30°にすることにより、色間モアレの発生を抑えることも可能になる。

【0125】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこうした実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において様々な形態で実施し得ることができる。以下、変形例を挙げて説明する。

【0126】

(変形例1)

本発明の第1変形例について説明する。前記実施形態では、図8(C)の(1列3行)の画素に15の値のドットが生成されている場合、最寄のパルス幅の32に対する不足分をセルの周辺の未処理画素で、基準点に最も近い画素から取り込むように説明したが、逆に(1列3行)の画素の値を基準点に最も近い画素に渡すようにしてもよい。この場合、(1列3行)の画素の値は0になり、(3列4行)の画素の値は $20 + 15 = 35$ になり、未処理画素として扱われる。

【0127】

(変形例2)

本発明の第2変形例について説明する。前記実施形態では、図6のステップS202において、基準点の位置を含む画素にドットを設定するように説明したが、例えば、図7(

A) の入力バッファ 72 において、基準点が (0.5, 0.5) になった場合、(0 列 0 行)、(1 列 0 行)、(0 列 1 行)、(1 列 1 行) のどの画素に基準点が含まれるか判断できなくなる。このような場合は、例えば、基準点を右下隅に有する画素 (0 列 0 行) を選択するようにしてもよい。

【0128】

(変形例 3)

本発明の第 3 変形例について説明する。前記実施形態における画像処理装置は、レーザープリンタにて構成するようにしたが、本発明はこれに限定されるものでなく、インクジェットプリンタなどインクを印刷媒体に付着させて印刷する方式のプリンタやサーマルプリンタなど種々のプリンタや電子写真あるいはディスプレイなどにて構成するようにしてもよい。あるいは、このようなプリンタなどの機能が組み込まれたコピー機やコンピュータ、ワープロ、ファックスなど種々の機器において本発明の画像処理装置を構成するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図 1】 本発明による画像処理装置をモノクロ入力画像に適用したものの構成図。

【図 2】 画像出力装置の概略的なハード構成図。

【図 3】 (A) (B) (C) (D) はセルブロックの構成図。

【図 4】 入力画像に対して適用されるセルブロックの種類を説明するための構成図。

【図 5】 画像出力装置のハーフトーン処理部の処理を示すフローチャート。

【図 6】 ドット生成処理を示すフローチャート。

【図 7】 (A) (B) (C) はハーフトーン処理の RAM のデータの動きを示す構成図。

【図 8】 (A) (B) (C) はハーフトーン処理の RAM のデータの動きを示す構成図。

【図 9】 ハーフトーン処理の RAM のデータの動きを示す構成図。

【図 10】 本発明による画像処理装置をカラー入力画像に適用したものの構成図。

【図 11】 (A) (B) はセルブロックの例を示す図。

【図 12】 (A) (B) はセルブロックの例を示す図。

【図 13】 入力画像に対して適用されるセルを説明するための図。

【図 14】 (A) (B) はセルブロックの例を示す図。

【図 15】 (A) (B) はセルブロックの例を示す図。

【図 16】 入力画像に対して適用されるセルを説明するための図。

【図 17】 (A) (B) (C) (D) はセルブロックの例を示す図。

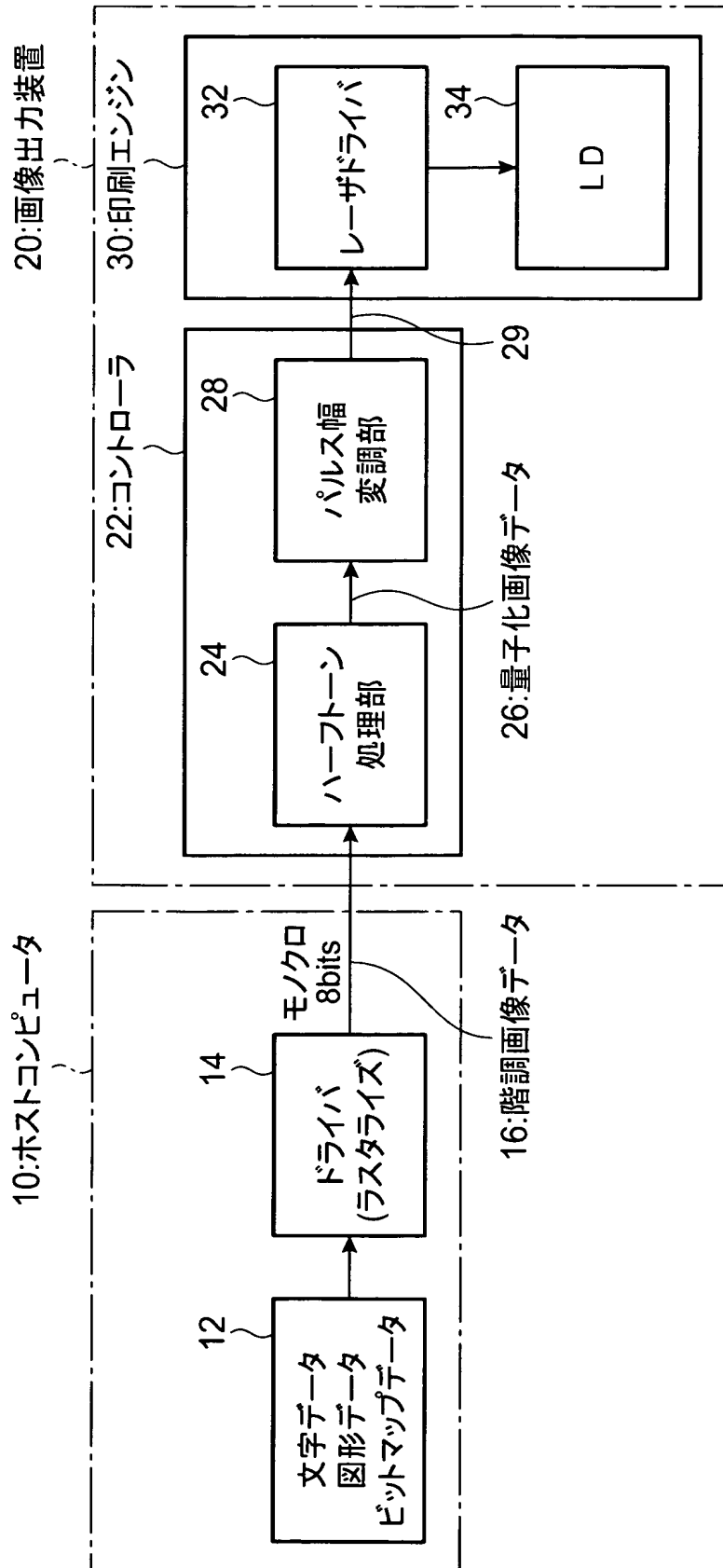
【図 18】 入力画像に対して適用されるセルを説明するための図。

【符号の説明】

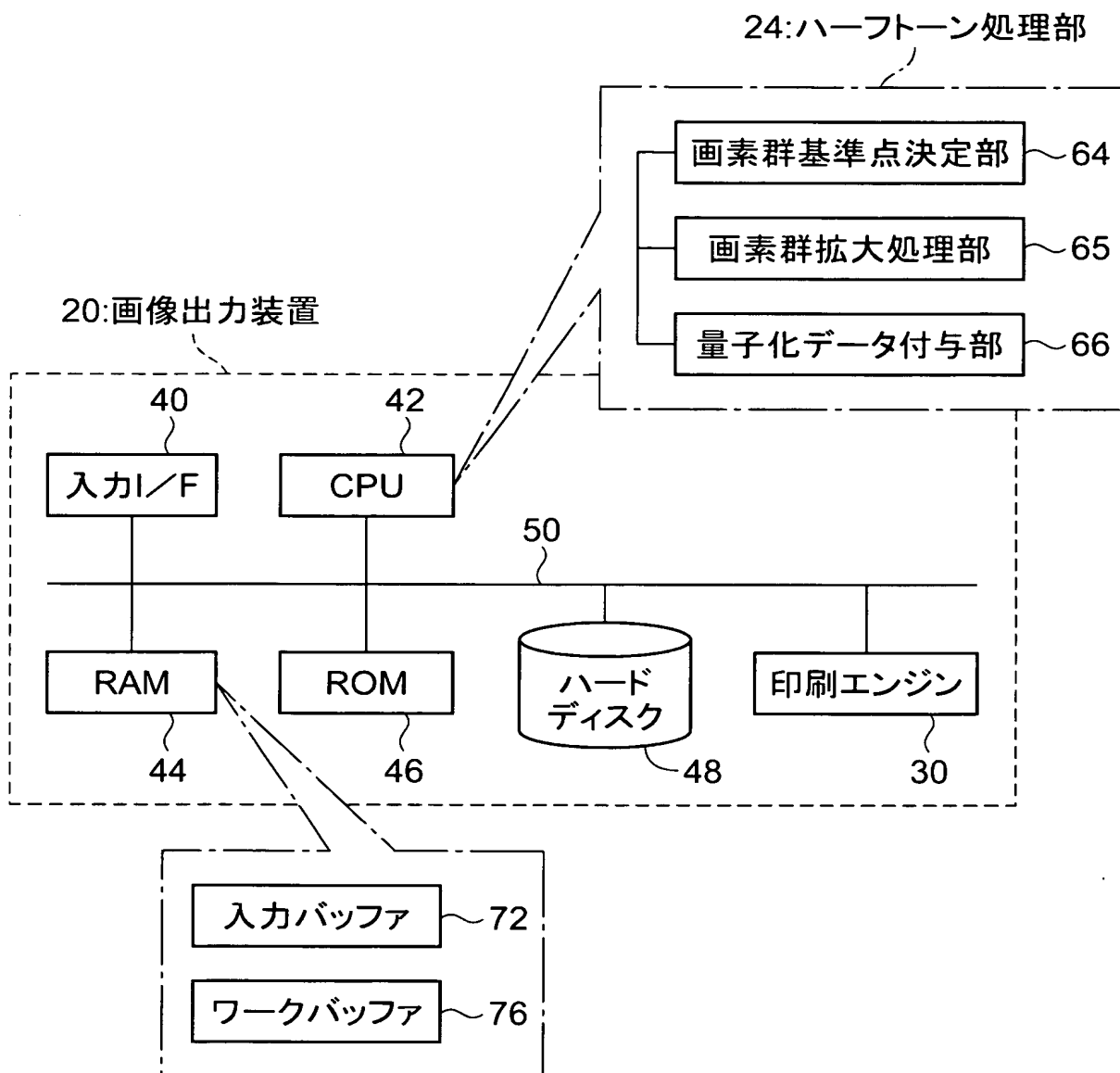
【0130】

10…ホストコンピュータ、12…アプリケーションプログラム、14…画像出力装置用のドライバ、15…RGB カラー画像データ、16…階調画像データ、20…画像出力装置、21…色変換部、22…コントローラ、23…階調画像データ、24…ハーフトーン処理部、28…パルス幅変調部、30…印刷エンジン、32…レーザードライバ、34…レーザーダイオード、40…入力 I/F、42…CPU、44…RAM、46…ROM、48…ハードディスク、64…画素群基準点決定部、65…画素群拡大処理部、66…量子化データ付与部、72…入力バッファ、76…ワークバッファ、100…入力画像、200…セル、251…左上端用セルブロック、252…上端用セルブロック、253…左端用セルブロック、254…通常領域用セルブロック。

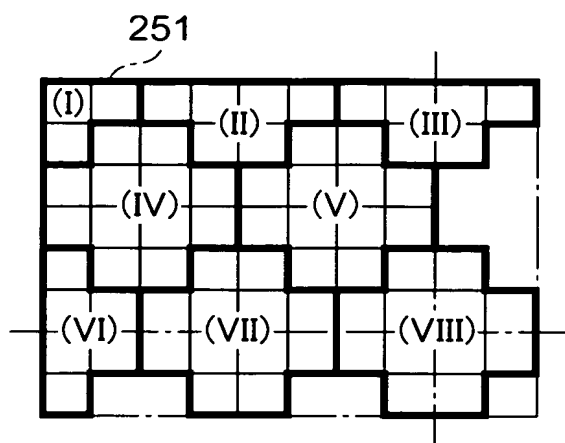
【書類名】 図面
【図 1】



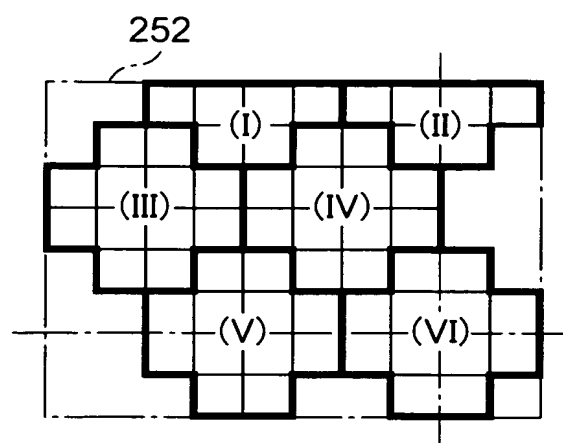
【図 2】



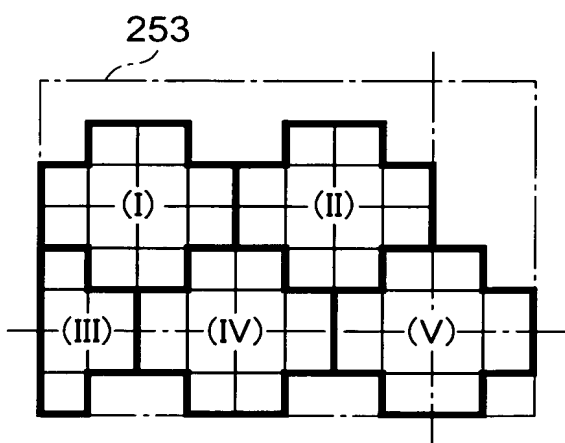
【図 3】



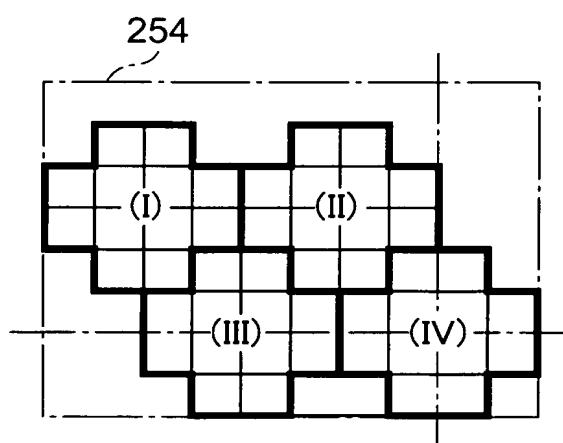
(A)左上端用セルブロック



(B)上端用セルブロック

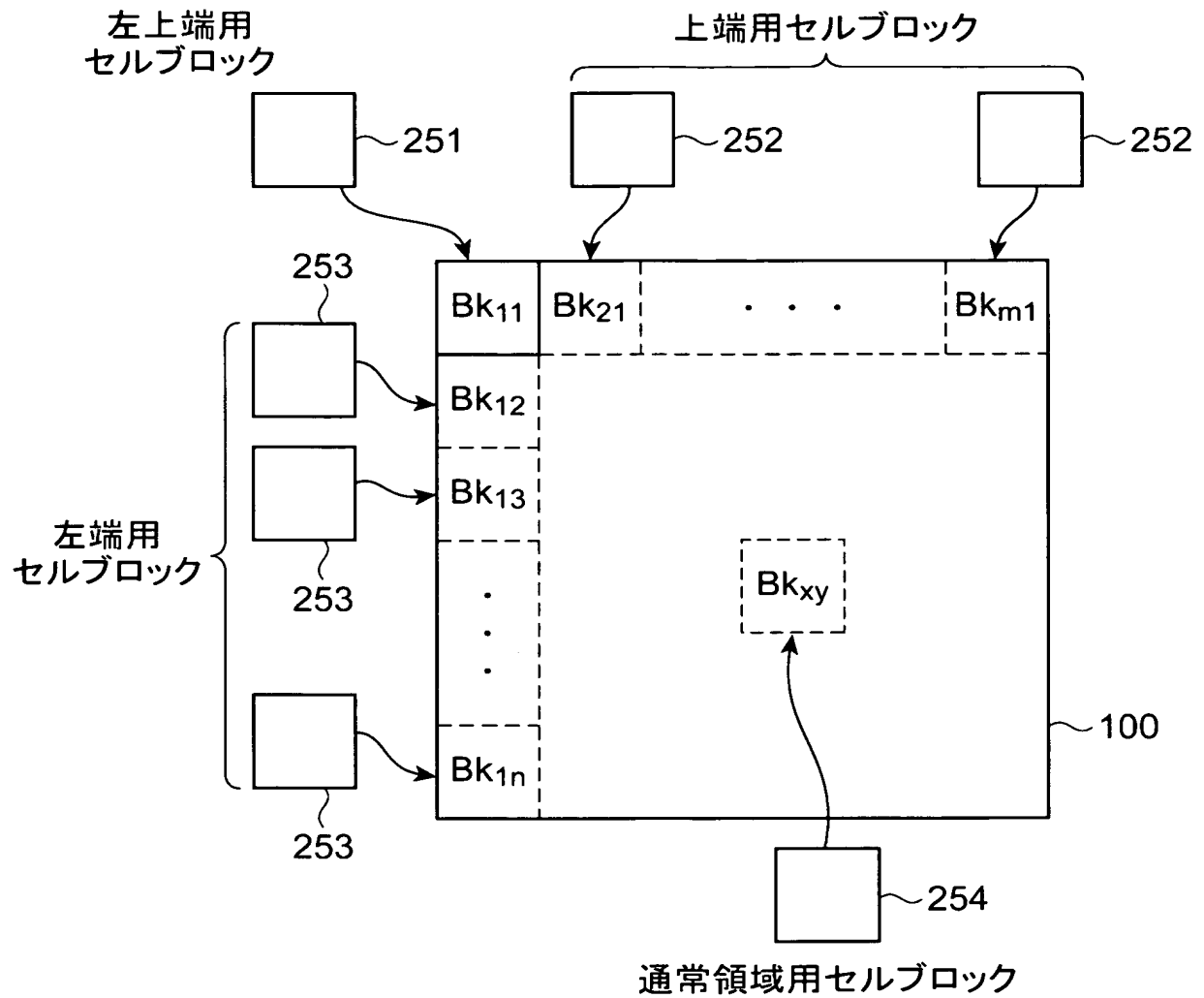


(C)左端用セルブロック

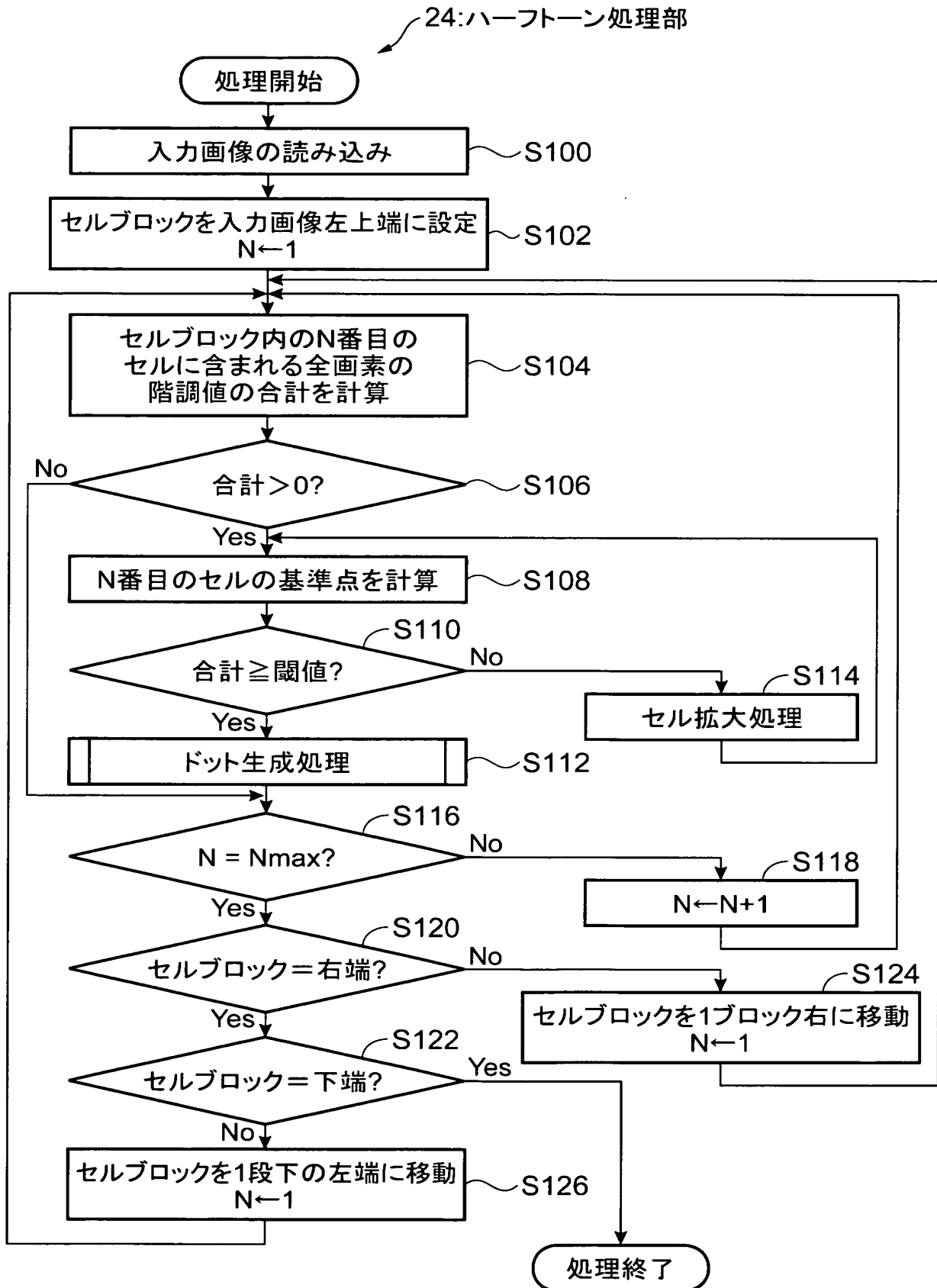


(D)通常領域用セルブロック

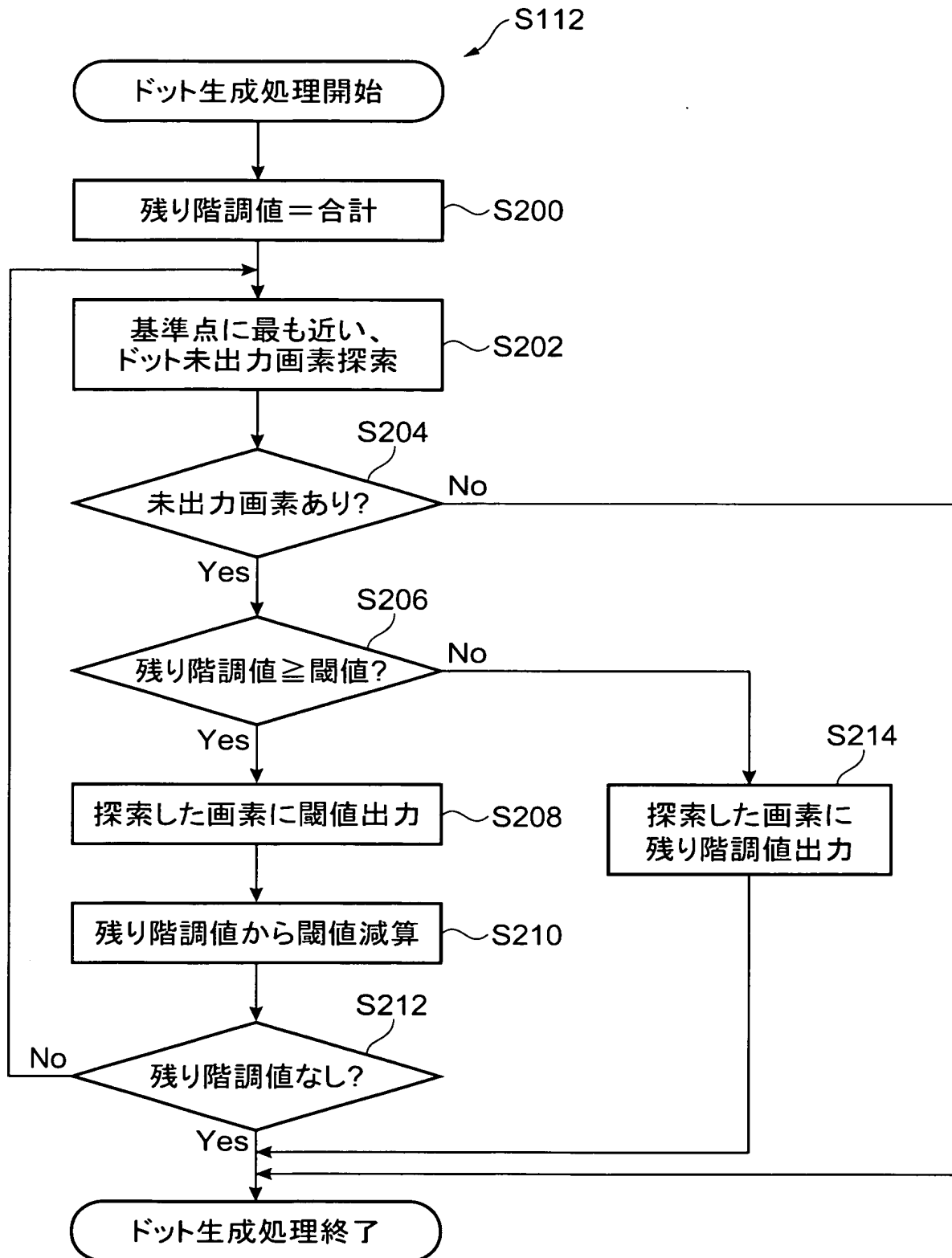
【図 4】



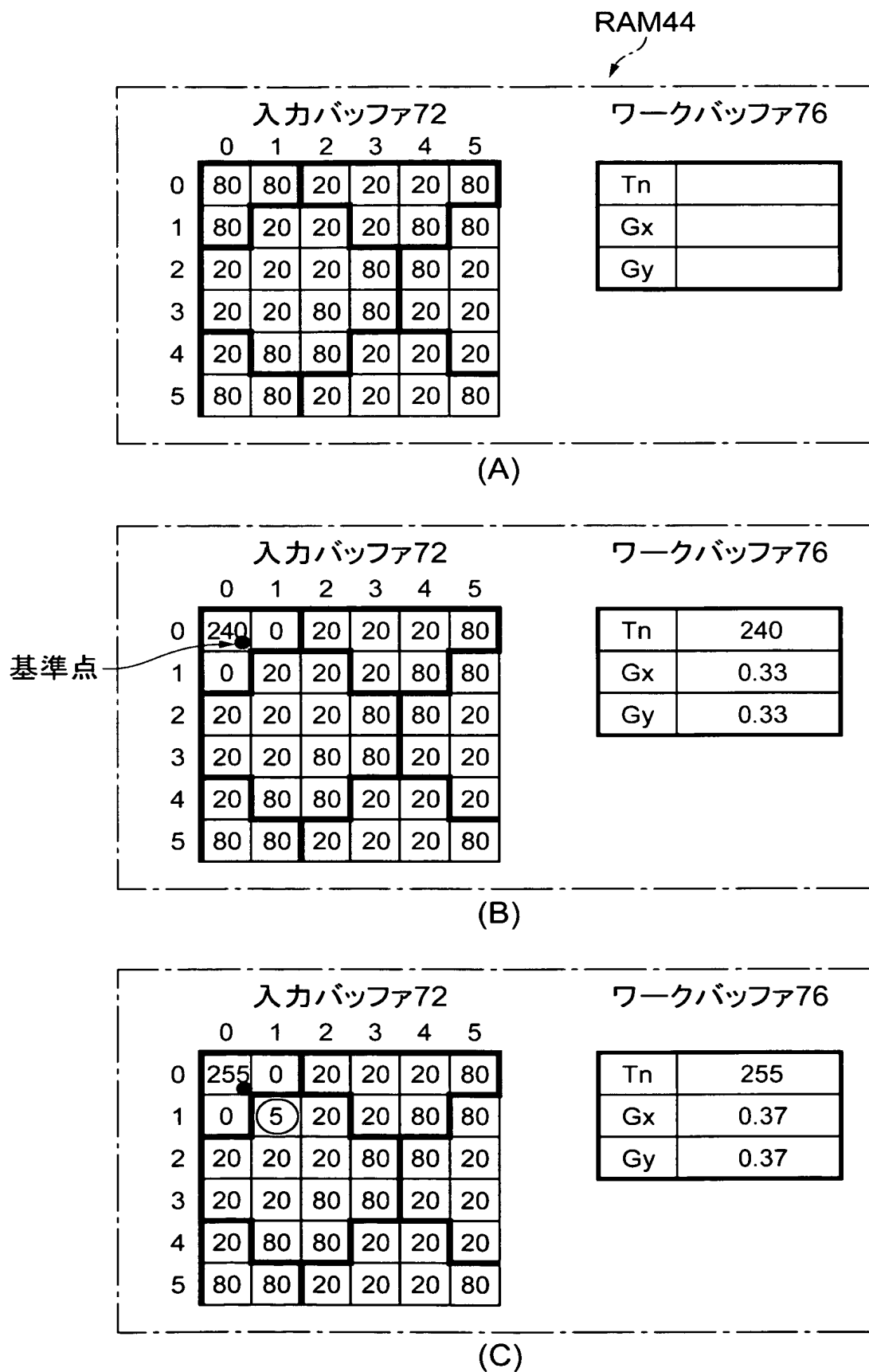
【図 5】



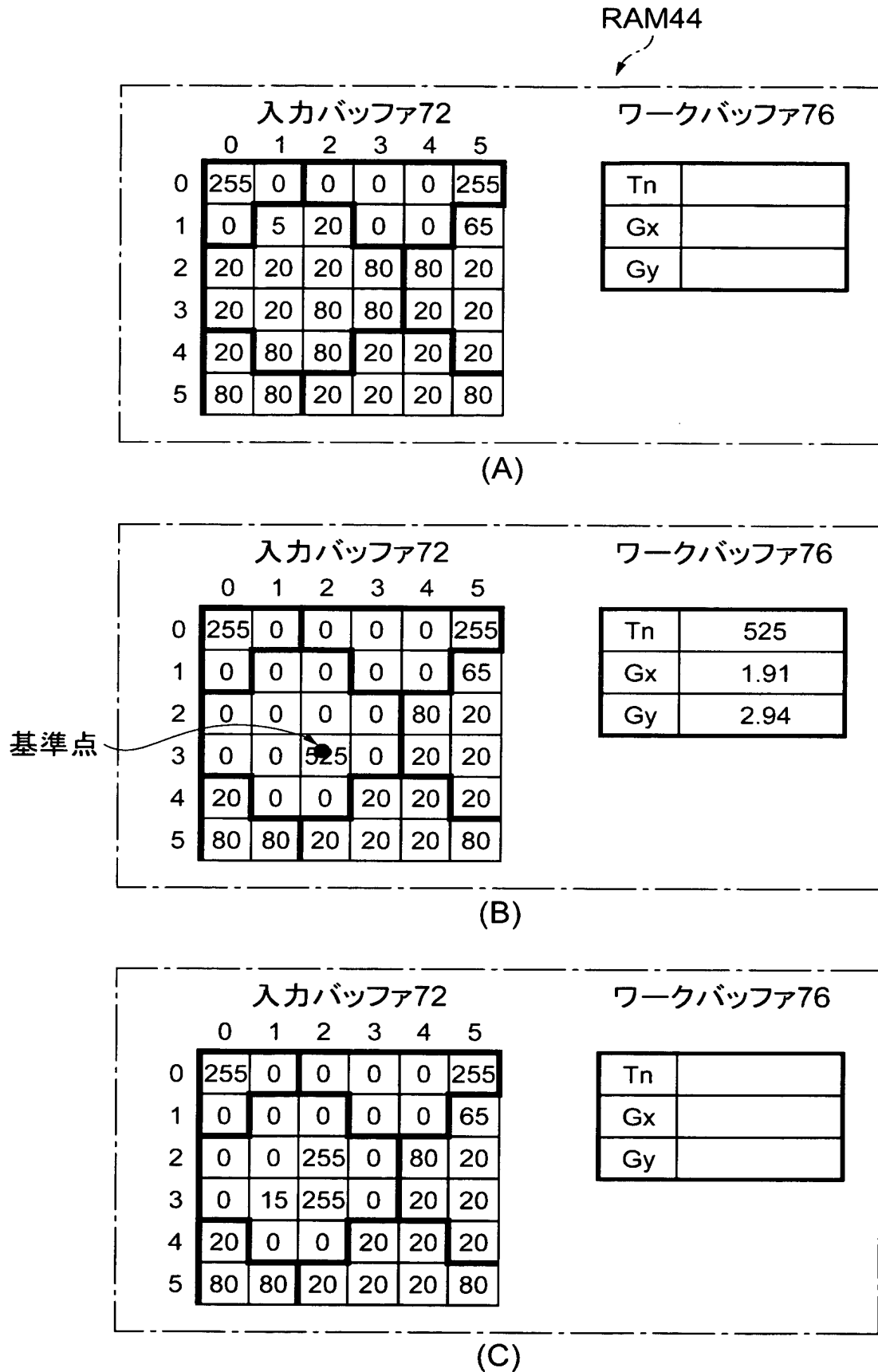
【図 6】



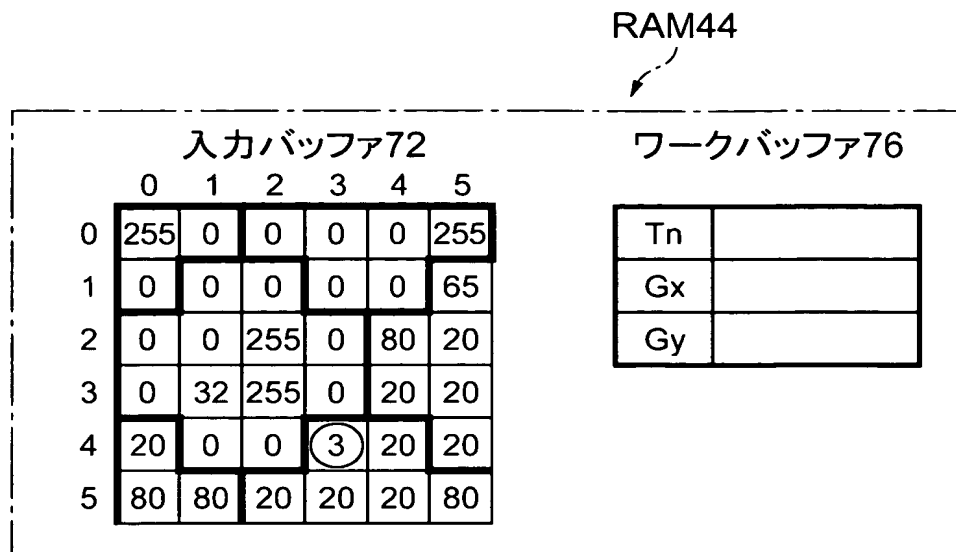
【図 7】



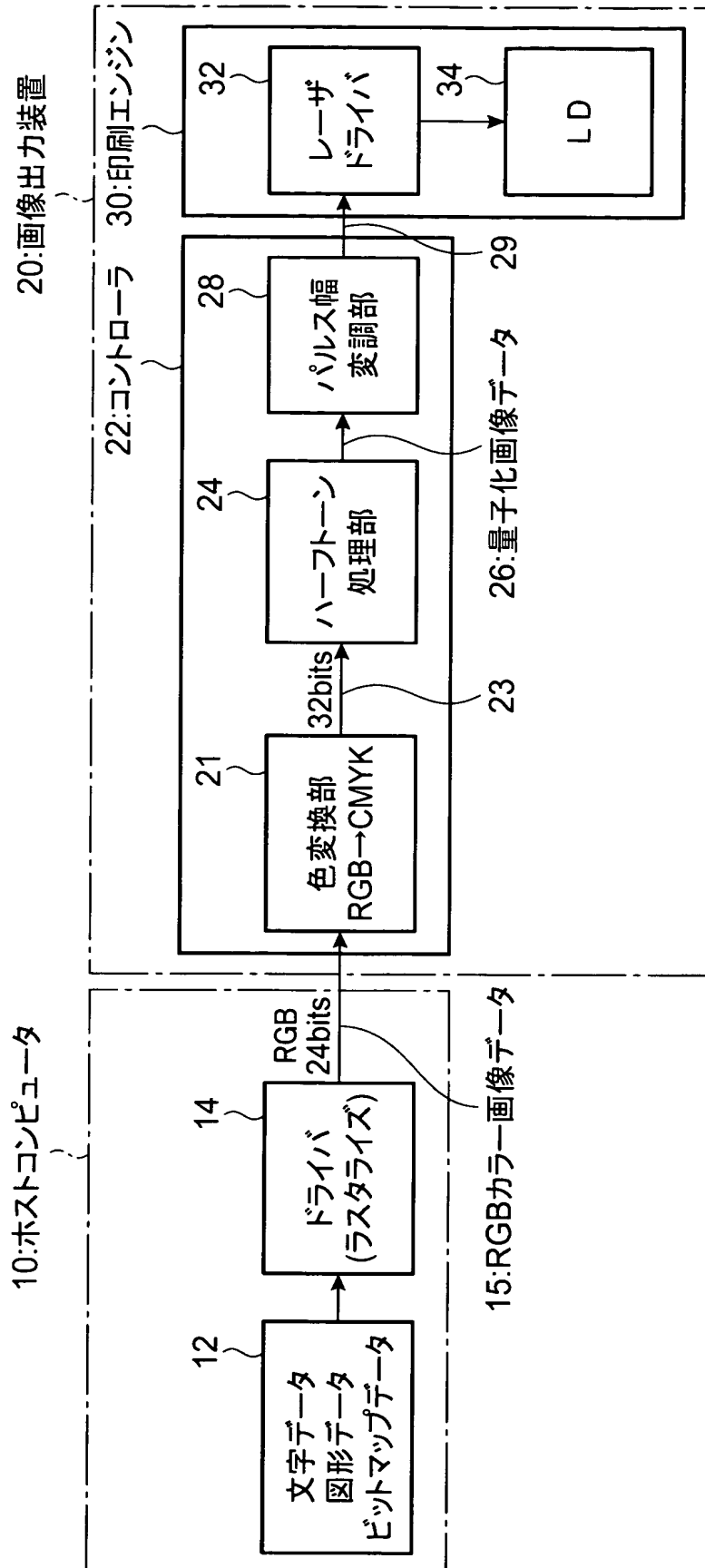
【図 8】



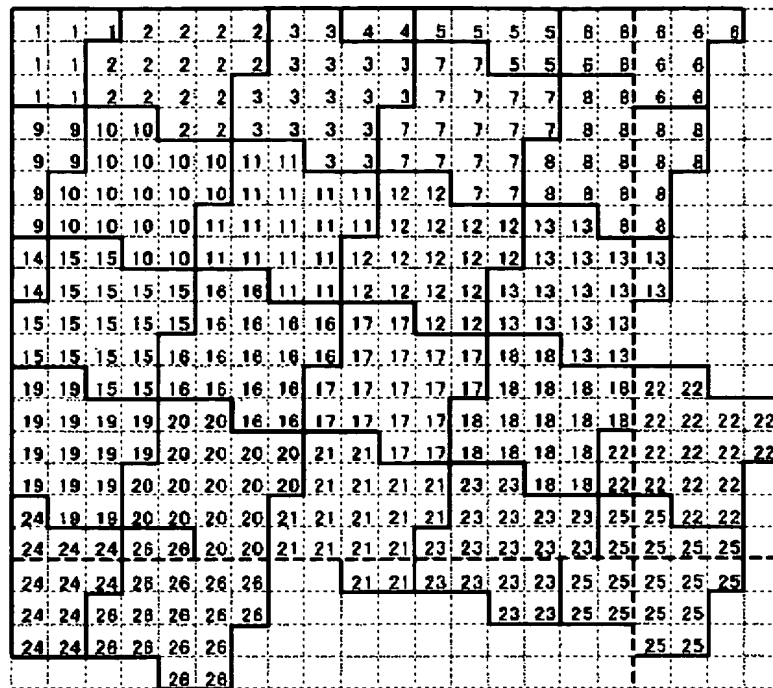
【図 9】



【図 10】

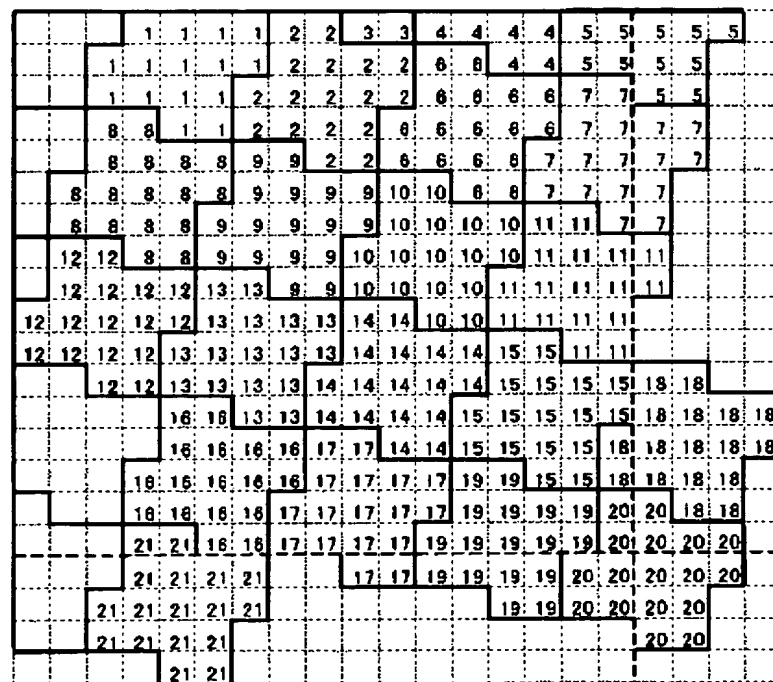


【図 11】



251A

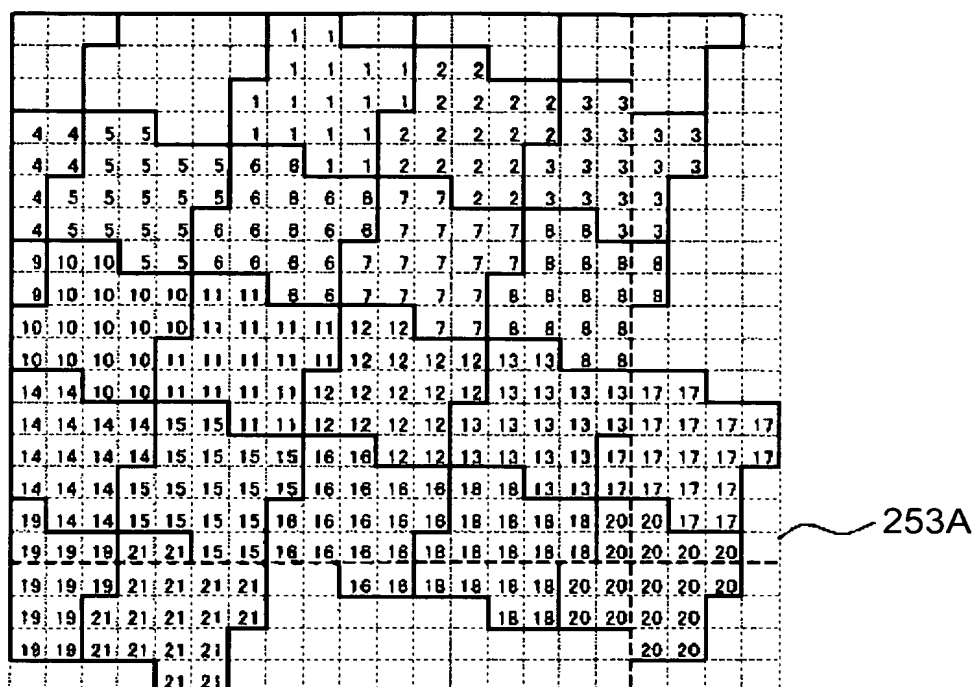
(A)左上端用セルブロック(-18度)



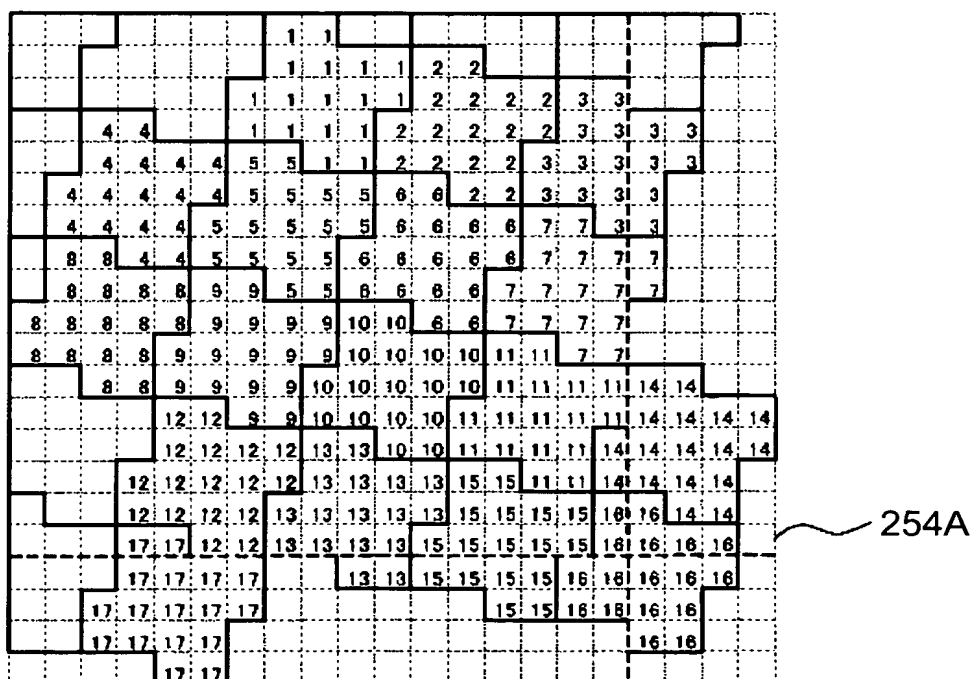
252A

(B)上端用セルブロック(-18度)

【図 12】

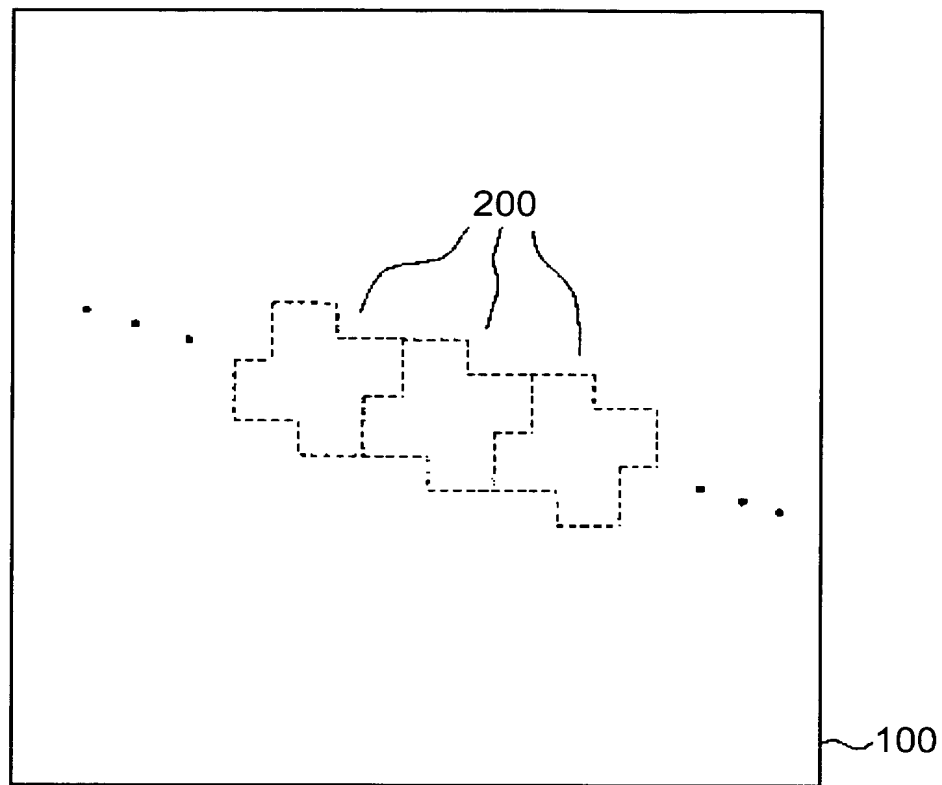


(A)左端用セルブロック(-18度)

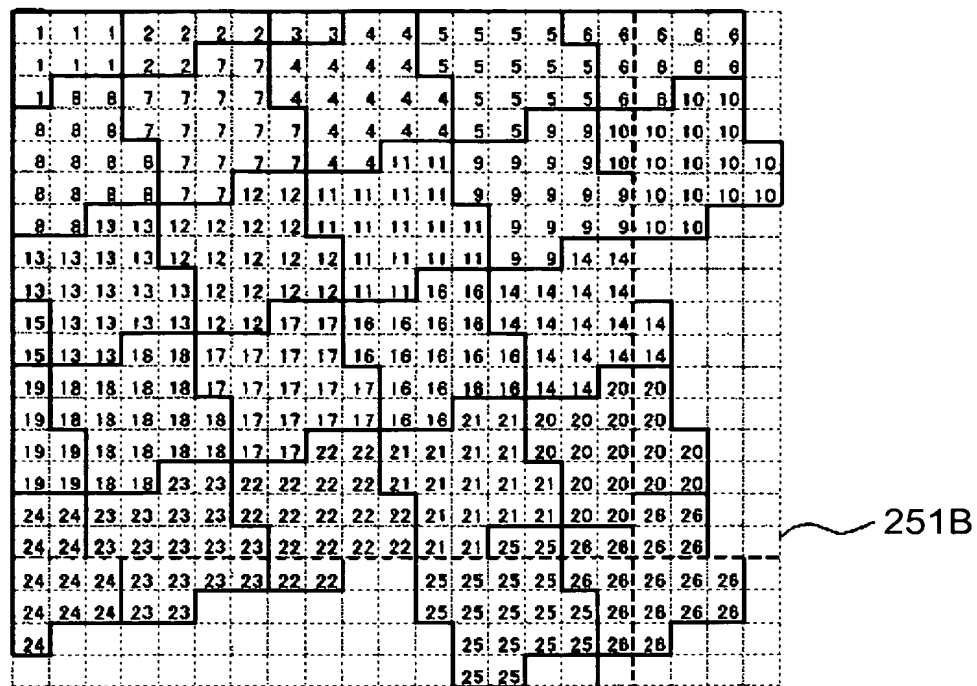


(B)通常領域用セルブロック(-18度)

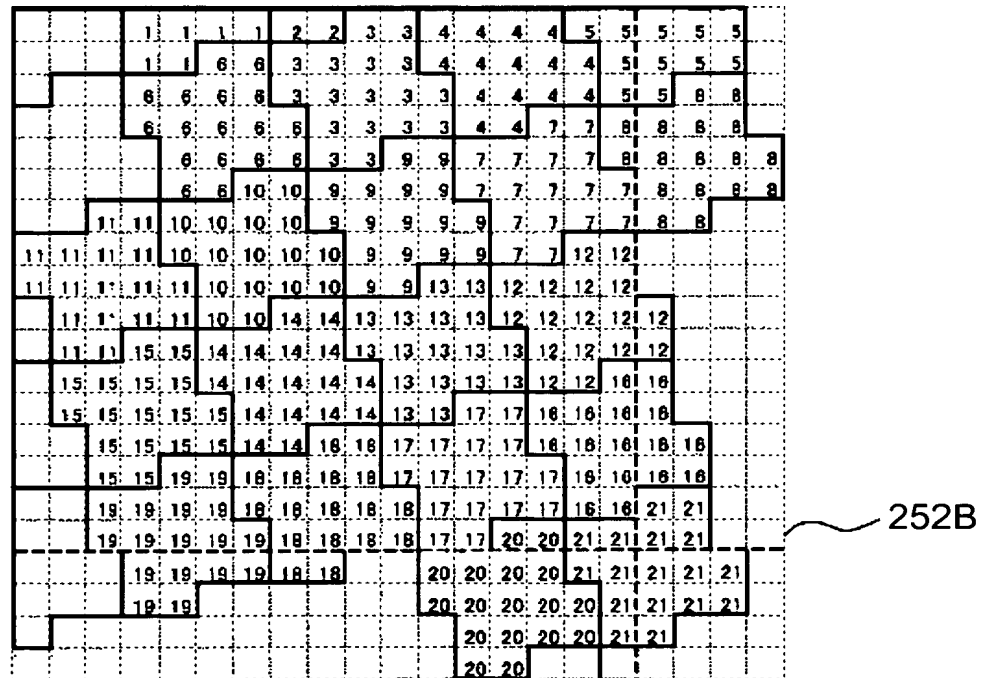
【図 13】



【図 14】

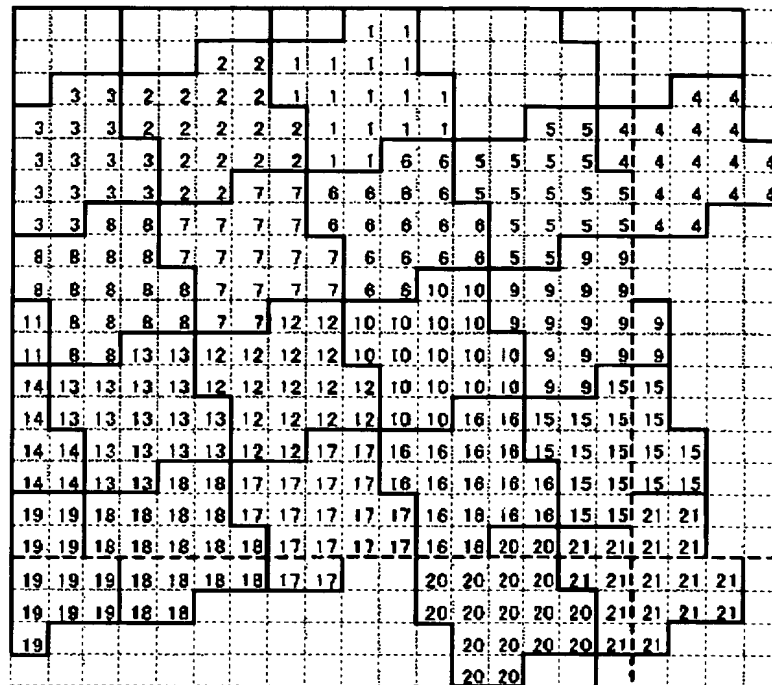


(A)左上端用セルブロック(+18度)



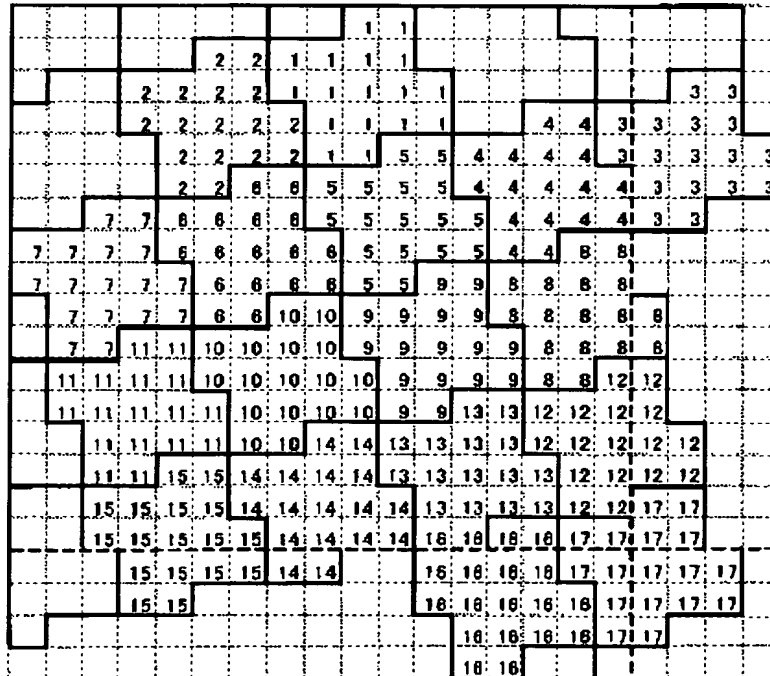
(B)上端用セルブロック(+18度)

【図 15】



253B

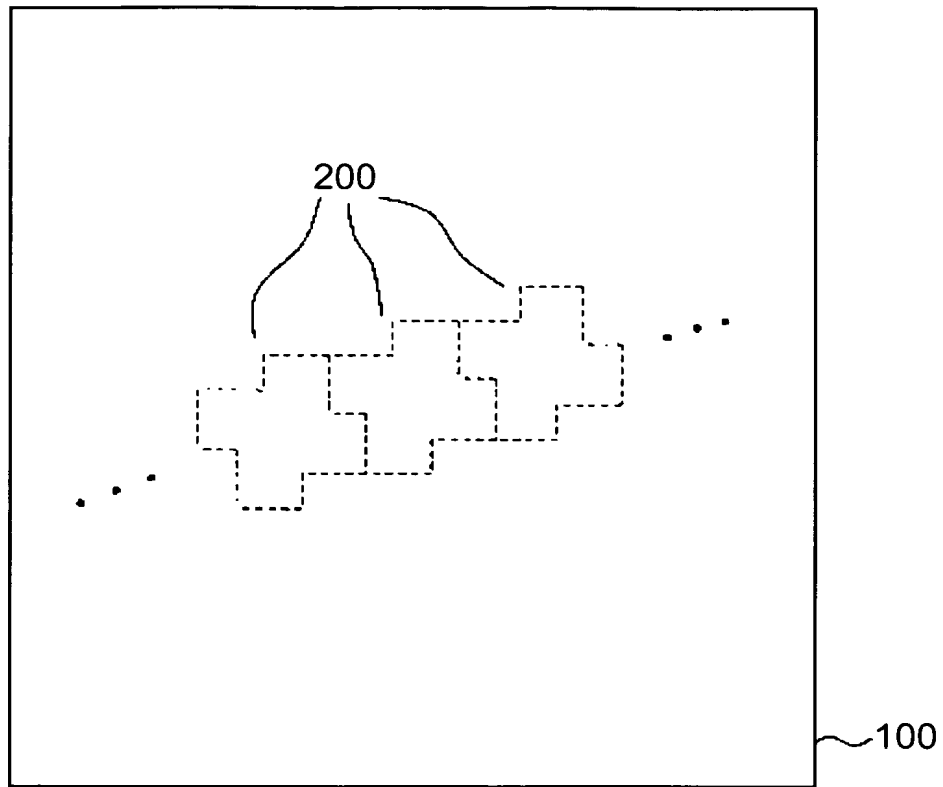
(A)左端用セルブロック(+18度)



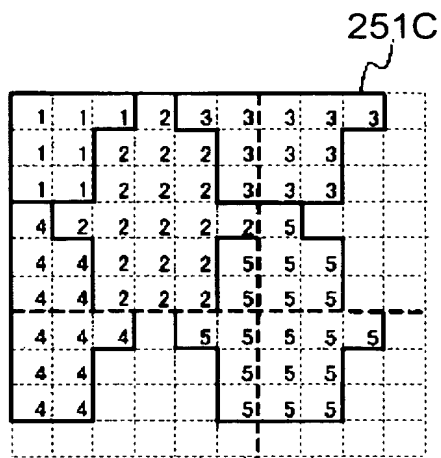
254B

(B)通常領域用セルブロック(+18度)

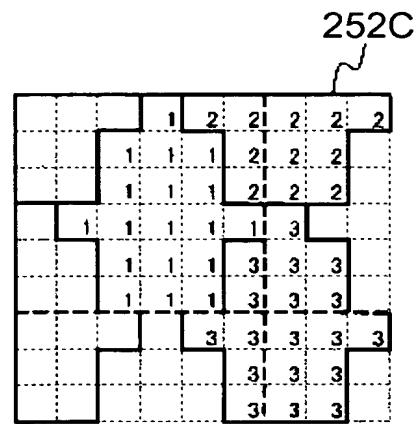
【図 16】



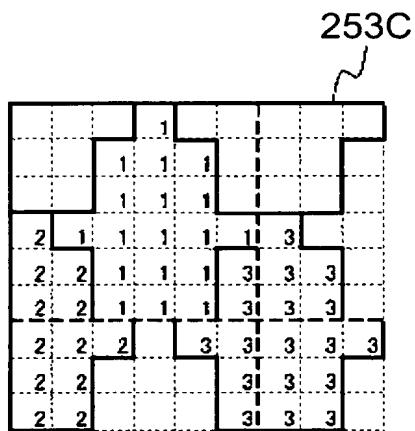
【図 17】



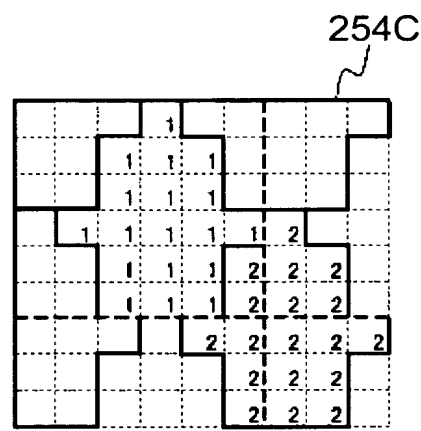
(A)左上端用セルブロック(+45度)



(B)上端用セルブロック(+45度)

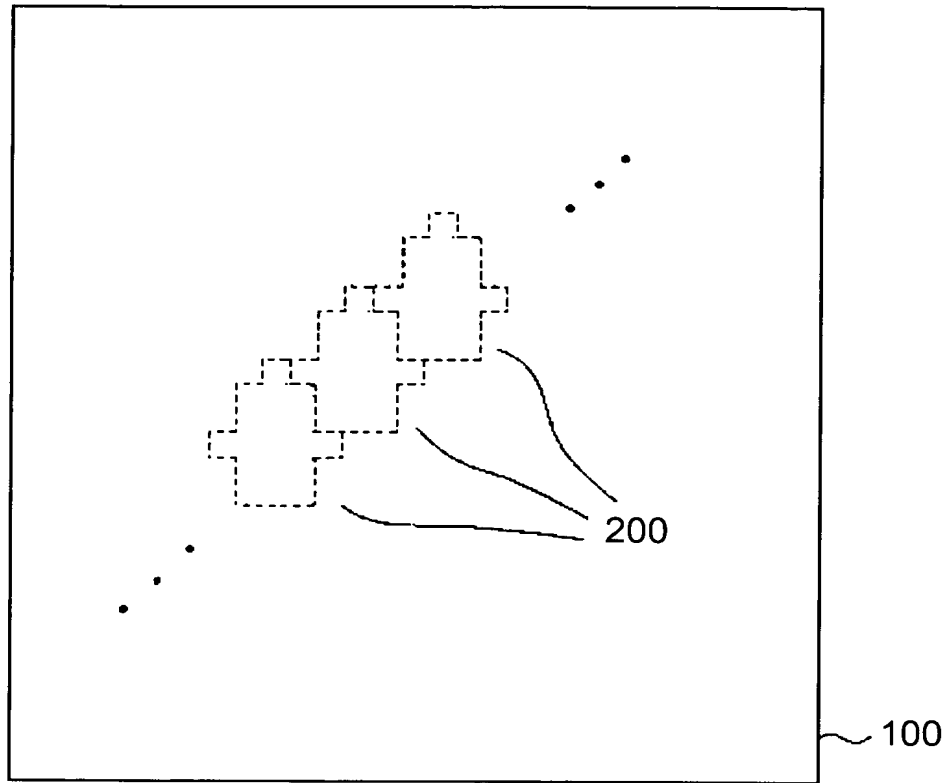


(C)左端用セルブロック(+45度)



(D)通常領域用セルブロック(+45度)

【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 孤立したドットの発生を防いで画質劣化のない安定したドットを生成させる。

【解決手段】 入力画像データを予め決められた画素群に分割し、画素群に含まれる各画素の階調値から基準点の位置を決定する画素群基準点決定部 6 4 と、画素群に含まれる各画素の階調値の総和が閾値に満たない場合、画素群の周辺の未処理画素から満たない分の階調値を画素群に取り込む画素群拡大処理部 6 5 と、画素群基準点決定部 6 4 で決定した基準点の位置に基づく画素に量子化データを付与する量子化データ付与部 6 6 を備える。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-302468
受付番号	50401770410
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成16年10月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年10月18日
-------	-------------

特願 2 0 0 4 - 3 0 2 4 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更新月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社