

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2010/053102 A1

(43) 国際公開日
2010年5月14日(14.05.2010)

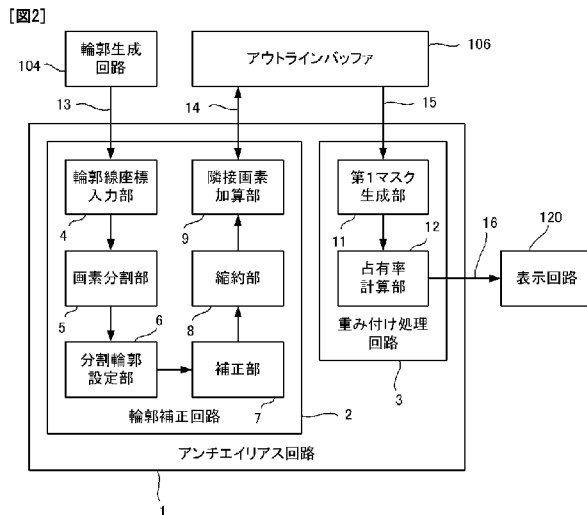
PCT

- (51) 国際特許分類:
G06T 11/40 (2006.01) G09G 5/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068852
- (22) 国際出願日: 2009年11月4日(04.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-287184 2008年11月7日(07.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NECシステムテクノロジー株式会社(NEC SYSTEM TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5408551 大阪府大阪府中央区城見一丁目4番24号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋吉 賢治 (AKIYOSHI Kenji) [JP/JP]; 〒5408551 大阪府大阪府中央区城見一丁目4番24号 NECシステムテクノロジー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル 2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: FIGURE DRAWING DEVICE, ANTI-ALIASING METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 図形描画装置、アンチエイリアス処理方法および記憶媒体

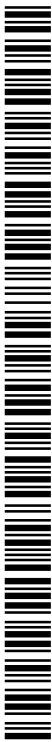


- 104 OUTLINE GENERATING CIRCUIT
- 106 OUTLINE BUFFER
- 4 OUTLINE COORDINATE INPUT UNIT
- 9 ADJACENT PIXEL ADDING UNIT
- 11 FIRST MASK GENERATING UNIT
- 5 PIXEL DIVIDING UNIT
- 8 CONTRACTING UNIT
- 12 OCCUPANCY RATIO CALCULATING UNIT
- 120 DISPLAY CIRCUIT
- 3 WEIGHTING CIRCUIT
- 6 DIVIDED-OUTLINE SETTING UNIT
- 7 CORRECTING UNIT
- 2 OUTLINE CORRECTING CIRCUIT
- 1 ANTI-ALIASING CIRCUIT

(57) Abstract: A divided-outline setting unit (6) determines outline data about a division pixel array from the coordinates of the start and end points of an outline. A correcting unit (7) moves each division pixel row parallel to the scan line of the division pixel array by a predetermined number of pixels in the direction of the scan line. A contracting unit (8) calculates the sum of the outline data about a part of the division pixels of each division pixel row present in the area of the division pixel array before the movement and stores the sum in the column of contraction pixels having the width of one division pixel in the scan line direction. An adjacent pixel adding unit (9) adds the values of division pixels protruded from the area of the division pixel array before the movement to the column of the contraction pixels of the pixels adjacent in the direction of the protrusion. A first mask generating unit (11) generates mask data indicating color-filling according to the array of the contraction pixels. An occupancy ratio calculating unit (12) performs a product sum operation of the mask data and each of the contraction pixels while moving a weighting coefficient matrix and calculates a color-filling occupancy ratio.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/053102 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

分割輪郭設定部 (6) は、輪郭線の始点および終点の座標から分割画素配列について輪郭データを設定する。補正部 (7) は、分割画素配列について走査線の方向に並んだ分割画素行ごとに走査線の方向に所定の画素数移動する。縮約部 (8) は、分割画素行ごとに移動前の分割画素配列の範囲にある分割画素について輪郭データの和を計算し、走査線方向に 1 分割画素の幅の縮約画素の列に格納する。隣接画素加算部 (9) は、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出した分割画素の値をはみ出した方向に隣接する画素の縮約画素の列に加算する。第 1 マスク生成部 (11) は、縮約画素の配列に従って塗りつぶしを示すマスクデータを生成する。占有率計算部 (12) は、重み付け係数行列を移動しながらマスクデータと縮約画素ごとの積和をとって塗りつぶし占有率を計算する。

明 細 書

発明の名称：

図形描画装置、アンチエイリアス処理方法および記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、図形データに基づいて画像を表示装置に描画する図形描画装置、アンチエイリアス処理方法および記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 図形データに基づいて画像を描画する場合、輪郭線で囲まれた範囲の画素を塗りつぶすときには、図形の輪郭のアンチエイリアス処理を行う。画素は、表示を行なう際の最小単位であるので、文字や図形の輪郭部における画素の一部に、他の文字や図形が重なったとしても、その画素全体を1つの色で表示しなければならない。しかしながら、輪郭部の画素を図形の内部の画素と同一色や同一輝度にすると、ジャギによるギザギザが目立ってしまう。そこで、図形の輪郭線が通過する画素について、その画素に重なる図形の面積比率を算出し、輪郭部分のドットの表示色を、その面積比率に応じた色で階調表示する（特許文献1参照）。これがアンチエイリアス処理である。

[0003] この輪郭部の画素の図形が重なる比率を算出する技術としては、1画素を例えば4×4のサブピクセルに分割して、サブピクセル毎の塗りつぶし領域の算出を行うものがある（例えば特許文献2参照）。特許文献2に記載の技術では、濃度決定処理（アンチエイリアシング処理）において、その走査線の最初の画素から順番に、所定のアンチエイリアシング手法のフィルタ（例えば均一平均化法のフィルタ）をかけ、各画素の面積率を計算して階調値（即ち、濃度）を算出する。

[0004] また、他の技術としては、サブピクセル分割及び塗り潰し個数のカウントを行うことなく、面積率を求めるものもある（例えば特許文献3参照）。特許文献3に記載の技術は、図形のアウトラインを形成するベクトルデータとベクトルデータとの連続性を示す連続情報を生成し、ベクトル情報に付加す

る連続情報付加手段と、ベクトルデータの連続情報に基づいて、スキャンラインを挟む上下の走査線とベクトルデータとの交点情報から疑似ベクトルを生成する疑似ベクトル生成手段と、疑似ベクトルがエッジ部画素を通過する際に形成する2つの交点の何れかのX座標値或いはY座標値の小数部を用いて、エッジ部画素の近似面積率を演算する近似面積率演算手段と、を備えている。

- [0005] さらに、他の技術としては、背景の画像データが展開されたフレームバッファ上に図形を描画するとき、図形の輪郭に接する背景の部分の第1のピクセルの色と、この第1のピクセルに接する図形の輪郭部分の第2のピクセルの色と、の中間色を計算して中間色保持領域に保持し、図形の輪郭に沿って連続する、第1のピクセルを含む背景の部分のN個のピクセルの色を、中間色保持領域に保持された中間色でそれぞれ置き換えるものもある。なお、Nは、任意に決められた2以上の整数である。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平03-211591号公報
特許文献2：特開平04-139589号公報
特許文献3：特開平05-143742号公報
特許文献4：特開2004-227338号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 例えば、図12(a)のような輪郭データを持った図形を描画する場合、走査線の方向(X方向)およびそれに垂直な方向(Y方向)にそれぞれ2分割し(図12(b))、アウトラインを検出する(図12(c))。アウトライン検出後、各走査線の行(Y)に対して左から右へアウトラインデータを走査しマスクデータを作成する(図12(d))。その後、2×2のサブピクセルから占有率を計算する。図12の例では、占有率は3/4である。

[0008] 上述のような描画のアンチエイリアスにおいて、占有率を輪郭と画素との関係に合わせてより細かく設定するために、特許文献2に記載の技術では、図12(b)で2×2に分割倍している処理を、図13のように例えば4×4に分割して、サブピクセル数を多くすることでアンチエイリアスの階調を細かくして品質を上げていた。これにより、アウトラインデータの容量は拡大率の平方倍(図13の例では図12の4倍)となるため、アウトラインの走査にも拡大率の平方倍の処理時間がかかる。

[0009] このように、サブピクセル数を分割数の平方倍の数にするアンチエイリアス処理には、次のような問題がある。アンチエイリアスの品質を上げるためには、図形を分割数に拡大したサイズのアウトラインバッファ領域を確保しなければならない。また、アウトラインバッファへの書き込み、読み込み量が増えるため、メモリのアクセス回数が増え性能低下の原因となる。

[0010] 特許文献3に記載の技術のように、サブピクセルに分割しない方法では、1つの輪郭線のデータだけでは塗りつぶしを判断できないので、交点の座標をマスクデータの生成まで保持する必要がある。そして、マスクデータを生成するときには、面積比率を決定する必要があるため、マスクデータ生成処理が複雑になる。また、特許文献4に記載の技術では、面積比率に合わせた階調ではない。

[0011] 本発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、図形の描画にアンチエイリアス処理を行う場合、これに用いるメモリ容量を抑制しつつアンチエイリアスの品質を向上することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の第1の観点に係る図形描画装置は、図形の輪郭線が通る画素を水平および垂直方向に所定の数で分割した分割画素配列を生成する分割画素配列生成部と、前記分割画素配列生成部で生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する輪郭データ設定部と、前記輪郭データ設定部で前記輪郭データを設定した分割画素配列を、前記走査線の

方向に並んだ分割画素行ごとに前記走査線の方向に、前記分割画素行ごとに決められた所定の分割画素数移動する分割画素行移動部と、前記分割画素行移動部で移動した分割画素の集合の、移動前の前記分割画素配列の範囲にある分割画素について、前記分割画素行ごとに前記輪郭データの和を計算して、前記走査線の方向に1画素の幅で前記走査線に垂直な方向に分割した数の、前記輪郭データの和を格納する縮約画素の列を生成する縮約画素列生成部と、前記縮約画素列生成部で生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成するマスク画素配列生成部と、前記マスク画素配列生成部で生成した前記マスク画素配列の縮約画素の列ごとに、その縮約画素の列と隣接する縮約画素の列に、縮約画素ごとの所定の重み付け係数を乗じた積の和から、その縮約画素の列に対応する前記輪郭線が通る画素の塗りつぶし占有率を計算する占有率計算部と、前記図形の内部の画素を第1階調で塗りつぶすとともに、前記輪郭線が通る画素を、前記占有率計算部で計算した占有率に対応して予め定められた、該第1階調よりも低い第2階調で塗りつぶしていくことにより、該図形を表示画面上に描画する図形描画部と、を備えることを特徴とする。

[0013] 本発明の第2の観点に係るアンチエイリアス処理方法は、図形の輪郭線が通る画素を水平および垂直方向に所定の数で分割した分割画素配列を生成する分割画素配列生成ステップと、前記分割画素配列生成ステップで生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する輪郭データ設定ステップと、前記輪郭データ設定ステップで前記輪郭データを設定した分割画素配列を、前記走査線の方向に並んだ分割画素行ごとに前記走査線の方向に、前記分割画素行ごとに決められた所定の分割画素数移動する分割画素行移動ステップと、前記分割画素行移動ステップで移動した分割画素の集合の、移動前の前記分割画素配列の範囲にある分割画素について、前記分割画素行ごとに前記輪郭データの和を計算して、前記走査線の方向に

1画素の幅で前記走査線に垂直な方向に分割した数の、前記輪郭データの和を格納する縮約画素の列を生成する縮約画素列生成ステップと、前記縮約画素列生成ステップで生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成するマスク画素配列生成ステップと、前記マスク画素配列生成ステップで生成した前記マスク画素配列の縮約画素の列ごとに、その縮約画素の列と隣接する縮約画素の列に、縮約画素ごとの所定の重み付け係数を乗じた積の和から、その縮約画素の列に対応する前記輪郭線が通る画素の塗りつぶし占有率を計算する占有率計算ステップと、前記図形の内ステップの画素を第1階調で塗りつぶすとともに、前記輪郭線が通る画素を、前記占有率計算ステップで計算した占有率に対応して予め定められた、該第1階調よりも低い第2階調で塗りつぶしていくことにより、該図形を表示画面上に描画する図形描画ステップと、を備える。

[0014] 本発明の第3の観点に係るコンピュータ読取可能な記憶媒体は、コンピュータに、図形の輪郭線が通る画素を水平および垂直方向に所定の数で分割した分割画素配列を生成する分割画素配列生成手順と、前記分割画素配列生成手順で生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する輪郭データ設定手順と、前記輪郭データ設定手順で前記輪郭データを設定した分割画素配列を、前記走査線の方に並んだ分割画素行ごとに前記走査線の方に、前記分割画素行ごとに決められた所定の分割画素数移動する分割画素行移動手順と、前記分割画素行移動手順で移動した分割画素の集合の、移動前の前記分割画素配列の範囲にある分割画素について、前記分割画素行ごとに前記輪郭データの和を計算して、前記走査線の方に1画素の幅で前記走査線に垂直な方向に分割した数の、前記輪郭データの和を格納する縮約画素の列を生成する縮約画素列生成手順と、前記縮約画素列生成手順で生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成する

マスク画素配列生成手順と、前記マスク画素配列生成手順で生成した前記マスク画素配列の縮約画素の列ごとに、その縮約画素の列と隣接する縮約画素の列に、縮約画素ごとの所定の重み付け係数を乗じた積の和から、その縮約画素の列に対応する前記輪郭線が通る画素の塗りつぶし占有率を計算する占有率計算手順と、前記図形の内手順の画素を第1階調で塗りつぶすとともに、前記輪郭線が通る画素を、前記占有率計算手順で計算した占有率に対応して予め定められた、該第1階調よりも低い第2階調で塗りつぶしていくことにより、該図形を表示画面上に描画する図形描画手順と、を実行させるためのプログラムを記憶する。

発明の効果

- [0015] 本発明によれば、図形の描画にアンチエイリアス処理を行う場合、これに用いるメモリ容量を抑制しつつアンチエイリアスの品質を向上することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]描画装置の構成例を示すブロック図である。
[図2]本発明の実施の形態に係るアンチエイリアス回路の構成例を示すブロック図である。
[図3]本実施の形態に係る輪郭補正処理の動作の一例を示すフローチャートである。
[図4]本実施の形態に係る重み付け処理の動作の一例を示すフローチャートである。
[図5]本発明の実施の形態に係るアンチエイリアス処理を説明する図である。
[図6]分割画素配列における輪郭データの例を説明する図である。
[図7]実施の形態に係る縮約画素の配列を説明する図である。
[図8]縮約画素の配列におけるマスクデータの例を説明する図である。
[図9]本実施の形態に係る重み付け係数の例を示す図である。
[図10]占有率の例を示す図である。
[図11]描画装置をコンピュータに実装する場合の、物理的な構成の一例を示す

すブロック図である。

[図12] アンチエイリアス処理を説明する図である。

[図13] アンチエイリアス処理の占有率を細かく設定する方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の実施の形態に係る描画装置の構成について、図面を参照しつつ説明する。

[0018] 図1は、本発明の実施の形態に係る描画装置の構成例を示すブロック図である。

[0019] 描画装置100は、図形を描画するもので、図1に示すように、制御点入力部101と、ベジェ曲線分割部102と、座標変換部103と、輪郭生成回路104と、アンチエイリアス回路1と、アウトラインバッファ106と、表示回路120と、から概略構成されている。

[0020] 制御点入力部101には、ベジェ曲線の制御点の座標が入力される。

[0021] ベジェ曲線分割部102は、制御点入力部101に入力されたベジェ曲線の制御点の座標から、ベジェ曲線を折れ線近似する分割点の座標を求めて出力する。

[0022] 座標変換部103は、ベジェ曲線分割部102から出力される分割点の座標を、図形が表示される表示装置（図示略）の画面全体の中の座標に変換する。

[0023] 輪郭生成回路104は、座標変換部103で変換された分割点の座標から、各線分が通る画素を示す輪郭データをアウトラインバッファ106に設定する。

[0024] アンチエイリアス回路1は、輪郭線を構成する各線分の情報から、アンチエイリアス処理を行うもので、輪郭生成回路104と、アウトラインバッファ106と、表示回路120と、に接続されている。

[0025] アンチエイリアス回路1は、輪郭生成回路104から輪郭線の情報を入力して、輪郭部の画素の塗りつぶし占有率を計算（演算）し、占有率を示す占

有率データ 16 を表示回路 120 に出力する。また、アンチエイリアス回路 1 は、占有率を計算する途中の輪郭データを、アウトラインバッファ 106 に格納する。

- [0026] 図 2 は、アンチエイリアス回路の構成例を示すブロック図である。
- [0027] アンチエイリアス回路 1 は、アンチエイリアス処理を実行するもので、図 2 に示すように、輪郭補正回路 2 と、重み付け処理回路 3 と、から概略構成されている。
- [0028] 輪郭補正回路 2 は、分割画素に輪郭データを設定し、輪郭データを補正した上で分割画素を縮約し、分割画素のデータを圧縮してアウトラインバッファ 106 に格納するもので、輪郭線座標入力部 4 と、画素分割部 5 と、分割輪郭設定部 6 と、補正部 7 と、縮約部 8 と、隣接画素加算部 9 と、を備えている。
- [0029] 輪郭線座標入力部 4 は、輪郭生成回路 104 から輪郭線を構成する部分ごとの始点と終点の座標（輪郭線始終点座標 13）を入力する。
- [0030] 画素分割部 5 は、少なくとも輪郭線が通る画素について、所定の分割数に分割した分割画素配列を生成する。
- [0031] 分割輪郭設定部 6 は、画素分割部 5 で生成された分割画素配列に対して、輪郭線が通る位置の分割画素に輪郭データ、すなわち走査線に沿って塗りつぶしを開始または終了することを示すデータを設定する。
- [0032] 補正部 7 は、分割輪郭設定部 6 で輪郭データが設定された分割画素配列について、走査線の方向に並んだ分割画素行ごとに走査線の方向に、分割画素行ごとに決められた所定の画素数移動する。これによって、分割画素行のうち、元の分割画素配列の範囲に残る分割画素と、分割画素配列の範囲からはみ出る分割画素と、に分けられる。元の分割画素配列の範囲に残る部分とはみ出る部分は、分割画素行ごとに異なる。
- [0033] 縮約部 8 は、補正部 7 で移動された分割画素行ごとに、元の分割画素配列の範囲内に残る分割画素についてその輪郭データを加算する。そして、縮約部 8 は、分割画素行ごとに加算された値を走査線の方向に垂直な方向に並べ

た列を生成する。この分割画素行ごとに加算された値を保持する記憶領域を縮約画素といい、縮約画素を分割画素配列に合わせて走査線に垂直な方向に並べた列を縮約画素の列という。

- [0034] 隣接画素加算部 9 は、縮約部 8 で生成された縮約画素の列（アウトラインデータ 14）をアウトラインバッファ 106 の該当記憶領域に格納する。そのとき、1つ前の画素で後の画素の方向にはみ出た分散画素行の部分の輪郭データが書き込まれているので、隣接画素加算部 9 は、それに今回の縮約画素の列のデータを加算して格納する。
- [0035] 隣接画素加算部 9 は、また、補正部 7 で分割画素行ごとに移動した結果、元の分割画素配列の範囲からはみ出た分割画素の輪郭データを、はみ出た方向に隣接する画素の縮約画素の列のデータに加算する。
- [0036] 具体的には、走査線に沿って、1つ前の画素の縮約画素の列（例えば左隣の縮約画素の列）を読み出して、その方向にはみ出た分散画素行の部分の輪郭データを加算して、もとのアウトラインバッファ 106 の記憶領域（1つ前の画素の縮約画素の列）に書き込む。また、隣接画素加算部 9 は、走査線に沿って1つ後の画素の縮約画素の列（例えば右隣の列）の記憶領域に、その方向にはみ出た分散画素行の部分の輪郭データを書き込む。
- [0037] 補正部 7 で分割画素行ごとに移動することによって、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出した分割画素は、隣接画素に拡散されたことになる。
- [0038] 重み付け処理回路 3 は、アウトラインバッファ 106 から1つの走査線の縮約された分割画素の輪郭データを読み込んで、画素ごとの占有率を計算し、画素ごとの占有率を示す占有率データ 16 を表示回路 120 に出力するもので、第1マスク生成部 11 と、占有率計算部 12 と、を備えている。
- [0039] 第1マスク生成部 11 は、アウトラインバッファ 106 から1ライン分の縮約画素の列（アウトラインデータ 15）を読み込み、走査線に垂直な方向に n 倍されたアウトラインデータ 15 から、縮約画素単位のマスクデータを作成する。
- [0040] 占有率計算部 12 は、第1マスク生成部 11 で作成された縮約画素単位の

マスクデータから、描画する画素の縮約画素の列とその前後の縮約画素の列の各縮約画素に重み付け係数を乗じて加算して、描画する画素の占有率を求める。そして、占有率計算部 12 は、画素ごとに計算した占有率を示す占有率データ 16 を表示回路 120 に出力する。

[0041] 図 1 に示す表示回路 120 は、図形の内部の画素を基準色（第 1 階調の色）で塗りつぶすとともに、輪郭線が通る画素を、占有率データ 16 が示す占有率に対応して予め定められた、基準色よりも階調の低い色（第 2 階調の色）で塗りつぶしていくことにより、図形を表示装置の画面（表示画面）上に描画する。表示回路 120 は、図 1 に示すように、第 2 マスク生成部 107 と、塗りつぶし部 108 と、合成部 109 と、ディザ 110 と、イメージバッファ 111 と、フィルタ 112 と、色変換部 113 と、から構成されている。

[0042] 第 2 マスク生成部 107 は、占有率計算部 12 で生成された占有率データ 16 が示す占有率を用いて、アウトラインバッファ 106 に格納されている輪郭データから、マスクデータを生成する。

[0043] 塗りつぶし部 108 は、第 2 マスク生成部 107 で生成されたマスクデータに従って、塗りつぶし処理を行って、図形の画像を生成する。

[0044] イメージバッファ 111 には、ビットマップなどの画素ごとの色および輝度のデータで表された画像データと重ね合わせる場合に、その画像データが設定される。

[0045] フィルタ 112 は、イメージバッファ 111 に設定された画像データに、エッジ強調や特異点除去などの処理を施す。

[0046] 色変換部 113 は、フィルタ 112 でエッジ強調や特異点除去などの処理が施された画像データを、表示装置に合わせて色変換する。

[0047] 合成部 109 は、塗りつぶし部 108 で生成された図形の画像と、色変換部 113 で色変換された画像データが示す画像と、を合成する。

[0048] ディザ 110 は、合成部 109 で合成された画像に、表示装置の画面で見やすいようにディザ効果をかけて、描画データを生成する。

- [0049] 次に、上記構成を備える描画装置の動作（アンチエイリアス処理）について、図面を参照しつつ説明する。
- [0050] 輪郭補正回路 2 は、輪郭生成回路 104 で、描画する図形の画像の輪郭線のデータが生成されるごとに、その輪郭線が通る画素について、縮約画素の列のデータを生成してアウトラインバッファ 106 に加算していく輪郭補正処理を起動する。
- [0051] 図 3 は、本実施の形態に係る輪郭補正処理の動作の一例を示すフローチャートである。
- [0052] 輪郭補正処理において、輪郭補正回路 2 の輪郭線座標入力部 4 は、図 3 に示すように、まず、輪郭生成回路 104 から輪郭線を構成する部分ごとの始点と終点の座標（始終点座標 13）を入力する（ステップ S 1）。
- [0053] 次に、画素分割部 5 は、輪郭線が通る画素を所定の数で分割した分割画素配列を生成する（ステップ S 2）。
- [0054] 続いて、分割輪郭設定部 6 は、ステップ S 2 で生成された分割画素配列に対して、輪郭線が通る位置の分割画素に輪郭データを設定する（ステップ S 3）。
- [0055] 続いて、補正部 7 は、ステップ S 3 で輪郭データが設定された分割画素配列について、走査線の方に並んだ分割画素行ごとに走査線の方に、分割画素行ごとに決められた所定の画素数移動する補正処理を行う（ステップ S 4）。
- [0056] 続いて、縮約部 8 は、ステップ S 4 で移動された分割画素行ごとに、元の分割画素配列の範囲内に残る分割画素についてその輪郭データを加算して、分割画素行ごとに加算された値を走査線の方に垂直な方向に並べた列を生成する（ステップ S 5）。
- [0057] そして、隣接画素加算部 9 は、ステップ S 5 で生成された縮約画素の列をアウトラインバッファ 106 の該当記憶領域に加算して格納するとともに、ステップ S 4 で分割画素行ごとに移動した結果、元の分割画素配列の範囲からはみ出た分割画素の輪郭データを、はみ出た方向に隣接する画素の縮約画

素の列のデータに加算して格納する（ステップS6）。

- [0058] その後、輪郭補正回路2は、1つの走査線上のすべての輪郭線について輪郭補正処理が行われて、走査線の1ライン分の縮約画素の列が生成されたか否かを判別する。1つの走査線上のすべての輪郭線について輪郭補正処理が行われると（走査線の1ライン分の縮約画素の列が生成されると）、重み付け処理回路3に対して描画開始命令を発行する。
- [0059] ここで、走査線の1ライン分の縮約画素の列が生成されると、重み付け処理回路3に対して描画開始命令を発行する。ここで、1ライン分の縮約画素の列は、元の画素の行を走査線に垂直な方向にn倍したデータ構造である。縮約画素の列の値は、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしの開始画素を正の値、塗りつぶしを終了する画素を負の値で表したものである。
- [0060] そして、重み付け処理回路3は、輪郭補正回路2から描画開始命令が発行されると、その走査線のアウトラインデータの重み付け処理を行う。
- [0061] 図4は、本実施の形態に係る重み付け処理の動作の一例を示すフローチャートである。
- [0062] 重み付け処理において、重み付け処理回路3の第1マスク生成部11は、図4に示すように、まず、アウトラインバッファ106から1ライン分の縮約画素の配列（アウトラインデータ15）を入力する（ステップS11）。
- [0063] 次に、第1マスク生成部11は、入力した走査線に垂直な方向にn倍されたアウトラインデータ15から、縮約画素単位のマスクデータを作成する（ステップS12）。
- [0064] 続いて、占有率計算部12は、マスクデータから、描画する画素の縮約画素の列とその前後の縮約画素の列の各縮約画素に重み付け係数を乗じて加算して、描画する画素の占有率を求め、画素ごとに計算した占有率を示す占有率データ16を表示回路120に出力する（ステップS13）。
- [0065] その後、表示回路120の第2マスク生成部107は、ステップS13で生成された占有率データ16が示す占有率を用いて、輪郭データからマスクデータを生成する。そして、塗りつぶし部108は、マスクデータに従って

、塗りつぶし処理を行う。

- [0066] これにより、図形の内部の画素は、基準色で塗りつぶされるとともに、輪郭線が通る画素は、占有率データ 16 が示す占有率に対応して予め定められた、基準色よりも階調の低い色で塗りつぶされていき、表示装置の画面上には、図面が描画される。
- [0067] 続いて、上記処理を実行する描画装置の動作（アンチエイリアス処理）について、具体例を挙げつつ説明する。
- [0068] 例えば、輪郭生成回路 104 で、図 5（a）に示すような輪郭線が通る画素が生成された場合、輪郭線座標入力部 4 は、まず、この画素を通る輪郭線の始点と終点の座標を入力する（図 3 に示すステップ S 1）。
- [0069] 次に、画素分割部 5 は、図 5（a）に示す画素を、例えば、図 5（b）に示すように、水平（走査線方向）および垂直にそれぞれ 4 分割して、分割画素の配列を生成する（図 3 に示すステップ S 2）。図 5（b）に示す例では、分割した 1 つの四角が分割画素 1 つを表している。
- [0070] そして、図 5（b）に示す例では、輪郭線は画素の左上角から右下角に向かう対角線に通っているため、分割輪郭設定部 6 は、図 5（c）に示すように、その輪郭線が通る対角線上の分割画素に輪郭データを設定する（図 3 に示すステップ S 3）。図 5（c）に示す例では、見やすくするために、分割画素の値が 0 の場合を空白にしている。また、輪郭データは、+1 であり、この分割画素で塗りつぶしが開始（または終了）することを表している。
- [0071] なお、画素に通る輪郭線の位置によって、輪郭データが設定される分割画素の位置は変化し、例えば、輪郭線が画素の左上角から右辺中央に向かって通っている場合には、図 6（a）に示すような輪郭データが設定され、輪郭線が画素の左上角から下辺中央に向かって通る場合には、図 6（b）に示すような輪郭データが設定され、2 本の輪郭線が通っている場合には、図 6（c）に示すような輪郭データが設定される。
- [0072] 続いて、補正部 7 は、図 5（d）に示すように、分割画素行ごとに上から順に、走査線の負の方向に 1 分割画素分、走査線の正の方向に 1 分割画素分

、走査線の負の方向に1分割画素分、走査線の正の方向に1分割画素分、交互に移動する補正処理を行う（図3に示すステップS4）。図5（d）に示す例では、移動する前の分割画素配列の範囲を二点鎖線で示している。ここで、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出した分割画素は、隣接画素に拡散されたことになる。

[0073] 続いて、縮約部8は、図5（d）に示す二点鎖線の範囲の輪郭データを、図5（e）に示すように、分割画素行ごとに水平（走査線）方向に加算する。図5（e）に示す例では、二点鎖線の範囲が縮約画素の列を示している。ここで、分割画素行の第1行と第4行との輪郭データは、元の分割画素配列の範囲からはみ出ているので、縮約画素の列の第1行と第4行との値は、0となる。

[0074] そして、アウトラインバッファ106の該当記憶領域に、1つ前の画素から走査線の正の方向にはみ出た部分に輪郭データがなく（今回処理した画素の縮約画素の列が0であり）、その左隣の縮約画素の列のデータが0であれば、隣接画素加算部9は、今回処理した画素の縮約画素の列に図5（e）に示す中央の列の値を、左隣の列に図5（e）に示す左列の値を、右隣の列に図5（e）に示す右列の値を、そのまま書き込む。分割画素行ごとに移動することによって、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出した分割画素は、隣接画素に拡散されている。

[0075] これにより、アウトラインバッファ106には、図7に示すように、一点鎖線で囲んだ部分に今回処理した画素の縮約画素の列が、その左隣の列に1つ前の画素の縮約画素の列が、右隣の列に1つ後の画素の縮約画素の列が配列される。

[0076] 以上のようにして、走査線の1ライン分の縮約画素の列が生成されると、重み付け処理回路3に対して描画開始命令が発行され、第1マスク生成部11は、まず、アウトラインバッファ106から1ライン分の縮約画素の列（アウトラインデータ15）を読み込む（図4に示すステップS11）。

[0077] 次に、第1マスク生成部11は、走査線に垂直な方向にn倍されたアウト

ラインデータ 15 から、図 7 に示す輪郭データが +1 の縮約画素から塗りつぶしを開始し、図 8 に示すように、ハッチングを付けた塗りつぶす縮約画素のマスクデータを 1、塗りつぶさない縮約画素のマスクデータを 0 とすることによって、縮約画素単位のマスクデータを作成する（図 4 に示すステップ S 12）。ここで、図 8 に示すマスクデータは、図 7 に示す縮約画素の配列に対応しており、例えば、図 8 に示す一点鎖線に囲まれたマスクデータは、図 7 に示す一点鎖線で囲まれた縮約画素に対応している。

[0078] 続いて、占有率計算部 12 は、図 4 に示すステップ S 13 において、図 9 に示すような、二点鎖線で囲んだ中央の列の値を着目する画素の縮約画素の列に乗じる係数、その左の列の値を着目する画素の 1 つ前の画素の縮約画素の列に乗じる係数、その右の列の値を 1 つ後の画素の縮約画素の列に乗じる係数とする重み付け係数の行列を、着目する画素の縮約画素の列がその中央（二点鎖線で示す）に位置するように移動させながら、各係数に対応する縮約画素の列のマスクデータに乗じて、その合計（ $= 5 (= (1.0 + 0.5) + (1.5) + (1.5 + 0.5))$ ）を計算する。

[0079] ここで、図 9 に示す重み付け係数において、分割画素行を移動する方向の縮約画素に対する係数が 0 となっている一方で、反対側の係数は、0.5 となっている。これは、マスクデータが、走査線に沿って輪郭データで開始または終了するように生成されるので、重み付け係数の各行では、上から順に、隣接画素に拡散した輪郭データを取り込む分と排除する分とが交互に現れるようにするためである。これにより、図 9 に示す重み付け係数は、図 5 (d) に示す輪郭データの隣接画素への拡散と合わせて、適度に占有率を設定するように作用する。

[0080] 続いて、占有率計算部 12 は、図 4 に示すステップ S 13 において、合計値を係数の総和（図 9 に示す例では $7 (= (1.0 + 0.5) + (0.5 + 1.5) + (1.5 + 0.5) + (0.5 + 1.0))$ ）で除した値を、その画素の占有率（ $= 5 / 7$ ）として求める。

[0081] 図 10 は、図 8 に示すマスクデータに対応して、図 9 に示す重み付け行列

で計算した値（占有率）を示す図である。図10に示す例では、一点鎖線で囲んだデータが、図8及び図9に示す一点鎖線で囲んだ縮約画素の列の画素の占有率（ $=5/7$ ）を示している。

- [0082] 図10に示すように、一点鎖線で囲んだ画素の1つ前（左隣）の画素では、マスクデータが1の縮約画素が4つであるので、占有率は $2/7$ となる。また、2つ前の画素では、マスクデータが1の縮約画素は重み付け係数行列の右上の1つだけであるので、占有率は $(0.5)/7$ となる。そして、それより前の画素では、マスクデータがすべて0なので、占有率は0となる。
- [0083] これに対して、一点鎖線で囲んだ画素の1つ後（右隣）の画素では、マスクデータが0の縮約画素が左下の1つだけであるので、占有率は $(6.5)/7$ となる。また、2つ後の画素では、占有率は $7/7=1$ となる。
- [0084] そして、占有率計算部12は、図4に示すステップS13において、画素ごとに計算した占有率を示す占有率データ16を表示回路120に出力する。
- [0085] その後、表示回路120は、図形の内部の画素を基準色で塗りつぶすとともに、輪郭線が通る画素を、占有率データ16が示す占有率に対応して予め定められた、基準色よりも階調の低い色で塗りつぶしていくことにより、図形を表示装置の画面上に描画する。
- [0086] 以上に説明したように、本実施の形態のアンチエイリアス回路1によれば、以下に記載するような効果を奏する。
- [0087] 第1の効果は、輪郭データ生成後の座標補正、および重み付けによる占有率の計算によりアウトラインバッファの容量を増やさずにアンチエイリアスの品質を向上することができる。
- [0088] 具体的に、図5および図7に示す例では、縮約画素の列は元の画素を走査線に垂直な方向に4倍しているので、アウトラインバッファ106のデータは、元の画素の4倍となる。これは、図12の場合のアウトラインバッファのデータ量と同じである。その一方で、図12に示す例では、占有率の階調が4であるのに対して、図5および図7に示す例では、階調が7に拡大して

いる。このように、本実施の形態によれば、アウトラインデータを増やさずに画素の諧調を増やしアンチエイリアスの品質を向上できる。

[0089] 第2の効果は、アウトラインバッファの容量を増やしていないので、品質を上げる前とメモリのアクセス回数が変わらないため、描画速度の低下を起さずにアンチエイリアスの品質を向上できる。

[0090] なお、本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な上記実施形態の変形態様について、説明する。

[0091] 例えば、画素分割部5における画素の分割数、および、補正部7における分割画素行ごとに移動する分割画素数は、実施の形態で説明した数に限らず、任意に設定できる。例えば分割数を水平垂直方向それぞれ n 倍とすることができる。その場合、アウトラインバッファ106は n の平方倍にはならず、 n 倍で収まる。また、移動する分割数を2以上としてもよい。その場合でも、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出た分割画素のデータは、それぞれはみ出た方向の隣接画素の縮約画素の列に加算する。分割数と移動する分割画素数に応じて重み付け係数を設定することにより、適切な表示のアンチエイリアス処理を行うことができる。

[0092] また、本実施の形態に係る描画装置100は、一般的なコンピュータ装置と同様のハードウェア構成によって実現することができる。

[0093] 図11は、描画装置をコンピュータに実装する場合の、物理的な構成の一例を示すブロック図である。

[0094] アンチエイリアス回路1は、図1で説明したように、描画装置100の一部を構成している。

[0095] 描画装置100は、図11に示すように、制御部21と、主記憶部22と、外部記憶部23と、操作部24と、表示部25および入出力部26と、を備えている。主記憶部22と、外部記憶部23と、操作部24と、表示部25と、入出力部26と、は、いずれも内部バス20を介して制御部21に接続されている。

- [0096] 制御部 21 は CPU (Central Processing Unit) 等から構成され、外部記憶部 23 に記憶されているプログラム 30 に従って、アンチエイリアス処理を含む描画するための処理を実行する。
- [0097] 主記憶部 22 は、RAM (Random-Access Memory) 等から構成され、外部記憶部 23 に記憶されているプログラム 30 をロードし、制御部 21 の作業領域として用いられる。上述のアウトラインバッファ 106 は、主記憶部 22 の中に構成される。
- [0098] 外部記憶部 23 は、フラッシュメモリ、ハードディスク、DVD-RAM (Digital Versatile Disc Random-Access Memory)、DVD-RW (Digital Versatile Disc Rewritable) 等の不揮発性メモリから構成され、前記の処理を制御部 21 に行わせるためのプログラム 30 を予め記憶し、また、外部記憶部 23 は、制御部 21 の指示に従って、このプログラム 30 が記憶するデータを制御部 21 に供給し、制御部 21 から供給されたデータを記憶する。
- [0099] 操作部 24 は、キーボードおよびマウスなどのポインティングデバイス等と、キーボードおよびポインティングデバイス等を内部バス 20 に接続するインターフェース装置と、から構成されている。操作部 24 を介して、ベジェ曲線を含む画像データの作成、入力、送受信などの指示、表示する画像の指定、描画領域の範囲、拡大率、及び描画領域の表示装置における位置などが入力され、制御部 21 に供給される。
- [0100] 表示部 25 は、CRT (Cathode Ray Tube) または LCD (Liquid Crystal Display) などから構成され、描画された画像を表示する。
- [0101] 入出力部 26 は、無線送受信機、無線モデムまたは網終端装置、およびそれらと接続するシリアルインターフェースまたは LAN (Local Area Network) インターフェース等から構成されている。入出力部 26 を介して、ベジェ曲線を含む画像データを受信し、また送信できる。
- [0102] 本発明によるアンチエイリアス回路 1 を含む描画装置 100 は、上記のアンチエイリアス処理を実現する回路を組み込んだ LSI (Large Scale Integ

ration)等のハードウェア部品から構成される回路を実装して、電子回路として構成することができる。また、上記の各機能を行うプログラム30を、コンピュータ処理装置上の制御部21で実行することにより、描画装置100を実現することができる。その場合、制御部21のCPUは、外部記憶部23に格納されているプログラム30を、主記憶部22にロードして実行し、各部の動作を制御して上記の各機能を行わせることによって、アンチエイリアス回路1の処理を実行する。

[0103] なお、制御部21、主記憶部22、外部記憶部23、操作部24、入出力部26および内部バス20などから構成される描画装置100の処理を行う中心となる部分は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。たとえば、前記の動作を実行するためのコンピュータプログラムを、コンピュータが読み取り可能な記録媒体（フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM等）に格納して配布し、当該コンピュータプログラムをコンピュータにインストールすることにより、前記の処理を実行する描画装置100を構成してもよい。また、インターネット等の通信ネットワーク上のサーバ装置が有する記憶装置に当該コンピュータプログラムを格納しておき、通常のコンピュータシステムがダウンロード等することで描画装置100を構成してもよい。

[0104] また、描画装置100の機能を、OS（オペレーティングシステム）とアプリケーションプログラムの分担、またはOSとアプリケーションプログラムとの協働により実現する場合などには、アプリケーションプログラム部分のみを記録媒体や記憶装置に格納してもよい。

[0105] さらに、搬送波にコンピュータプログラムを重畳し、通信ネットワークを介して配信することも可能である。たとえば、通信ネットワーク上の掲示板（BBS, Bulletin Board System）に前記コンピュータプログラムを掲示し、ネットワークを介して前記コンピュータプログラムを配信してもよい。そして、このコンピュータプログラムを起動し、OSの制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、前記の処理を実行できるよう

に構成してもよい。

[0106] その他、前記のハードウェア構成やフローチャートは一例であり、任意に変更および修正が可能である。

[0107] その他、本発明の好適な変形として、以下の構成が含まれる。

[0108] 本発明の第1の観点に係る図形描画装置について、好ましくは、画素分割部5は、輪郭線が通る画素を水平および垂直方向にそれぞれ4分割し、補正部7は、分割画素行を1行ごとに前記走査線の方法の負の方向と正の方向に1分割画素ずつ移動する、ことを特徴とする。

[0109] さらに好ましくは、占有率計算部12は、縮約画素の列の走査線の負の方向に隣接する縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0、0.5、0、0.5との積和と、縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、1.0、1.5、1.5、1.0との積和と、縮約画素の列の走査線の正の方向の縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0.5、0、0.5、0との積和と、の合計を7で除した値を、その画素の塗りつぶし占有率として計算する、ことを特徴とする。

[0110] 本発明の第2の観点に係るアンチエイリアス処理方法について、好ましくは、図3に示すステップS2では、画素分割部5が、輪郭線が通る画素を水平および垂直方向にそれぞれ4分割し、ステップS4では、補正部7が、分割画素行を1行ごとに前記走査線の方法の負の方向と正の方向に1分割画素ずつ移動する、ことを特徴とする。

[0111] さらに好ましくは、図4に示すステップS13では、占有率計算部12が、縮約画素の列の走査線の負の方向に隣接する縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0、0.5、0、0.5との積和と、縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、1.0、1.5、1.5、1.0との積和と、縮約画素の列の走査線の正の方向の縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0.5、0、0.5、0との積和と、の合計を7で除した値を、その画素の塗りつぶし占有率として計算する、ことを特徴とする。

[0112] 本出願は、2008年11月7日に提出された日本国特許出願特願200

8-287184に基づく。本明細書中に、これらの明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照して取り組むものとする。

産業上の利用可能性

[0113] 本発明は、図形データに基づいて画像を表示装置に描画する様々な技術に適用することが可能である。

符号の説明

- [0114]
- 1 アンチエイリアス回路
 - 2 輪郭補正回路
 - 3 重み付け処理回路
 - 4 輪郭線座標入力部
 - 5 画素分割部
 - 6 分割輪郭設定部
 - 7 補正部
 - 8 縮約部
 - 9 隣接画素加算部
 - 11 第1マスク生成部
 - 12 占有率計算部
 - 13 輪郭線始終点座標
 - 14 アウトラインデータ
 - 15 アウトラインデータ
 - 16 占有率データ
 - 21 制御部
 - 22 主記憶部
 - 23 外部記憶部
 - 24 操作部
 - 25 表示部
 - 26 入出力部
 - 30 プログラム

- 1 0 0 描画装置
- 1 0 4 輪郭生成回路
- 1 0 6 アウトラインバッファ
- 1 2 0 表示回路

請求の範囲

[請求項1]

図形の輪郭線が通る画素を水平および垂直方向に所定の数で分割した分割画素配列を生成する分割画素配列生成部と、

前記分割画素配列生成部で生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する輪郭データ設定部と、

、

前記輪郭データ設定部で前記輪郭データを設定した分割画素配列を、前記走査線の方に並んだ分割画素行ごとに前記走査線の方に、前記分割画素行ごとに決められた所定の分割画素数移動する分割画素行移動部と、

前記分割画素行移動部で移動した分割画素の集合の、移動前の前記分割画素配列の範囲にある分割画素について、前記分割画素行ごとに前記輪郭データの和を計算して、前記走査線の方に1画素の幅で前記走査線に垂直な方向に分割した数の、前記輪郭データの和を格納する縮約画素の列を生成する縮約画素列生成部と、

前記縮約画素列生成部で生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成するマスク画素配列生成部と、

前記マスク画素配列生成部で生成した前記マスク画素配列の縮約画素の列ごとに、その縮約画素の列と隣接する縮約画素の列に、縮約画素ごとの所定の重み付け係数を乗じた積の和から、その縮約画素の列に対応する前記輪郭線が通る画素の塗りつぶし占有率を計算する占有率計算部と、

前記図形の内部の画素を第1階調で塗りつぶすとともに、前記輪郭線が通る画素を、前記占有率計算部で計算した占有率に対応して予め定められた、該第1階調よりも低い第2階調で塗りつぶしていくことにより、該図形を表示画面上に描画する図形描画部と、

を備える図形描画装置。

[請求項2]

前記分割画素行移動部で前記走査線の方に移動した結果、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出した分割画素の値を、前記分割画素行がはみ出した方向に隣接する画素について前記縮約画素列生成部で生成した縮約画素の列に、加算する分割画素値加算部をさらに備え、

前記マスク画素配列生成部は、前記縮約画素列生成部および前記分割画素値加算部で生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成する、

ことを特徴とする請求項1に記載の図形描画装置。

[請求項3]

前記図形の輪郭線が通る画素について、前記輪郭線のその画素を通る部分の始点と終点の座標を取得する輪郭始終点取得部をさらに備え、

前記輪郭データ設定部は、前記輪郭始終点取得部で取得した前記輪郭線の部分の始点および終点の座標から、前記分割画素配列生成部で生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する、

ことを特徴とする請求項1に記載の図形描画装置。

[請求項4]

前記分割画素配列生成部は、前記輪郭線が通る画素を水平および垂直方向にそれぞれ4分割し、

前記分割画素行移動部は、前記分割画素行を1行ごとに前記走査線の方向の負の方向と正の方向に1分割画素ずつ移動する、

ことを特徴とする請求項1に記載の図形描画装置。

[請求項5]

前記占有率計算部は、

前記縮約画素の列の走査線の負の方向に隣接する縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0、0.5、0、0.5との積和と、

前記縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、1.0、1.5、1.

5、1. 0との積和と、

前記縮約画素の列の走査線の正の方向の縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0. 5、0、0. 5、0との積和と、
の合計を7で除した値を、その画素の塗りつぶし占有率として計算する、

ことを特徴とする請求項4に記載の図形描画装置。

[請求項6]

図形の輪郭線が通る画素を水平および垂直方向に所定の数で分割した分割画素配列を生成する分割画素配列生成ステップと、

前記分割画素配列生成ステップで生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する輪郭データ設定ステップと、

前記輪郭データ設定ステップで前記輪郭データを設定した分割画素配列を、前記走査線の方向に並んだ分割画素行ごとに前記走査線の方向に、前記分割画素行ごとに決められた所定の分割画素数移動する分割画素行移動ステップと、

前記分割画素行移動ステップで移動した分割画素の集合の、移動前の前記分割画素配列の範囲にある分割画素について、前記分割画素行ごとに前記輪郭データの和を計算して、前記走査線の方向に1画素の幅で前記走査線に垂直な方向に分割した数の、前記輪郭データの和を格納する縮約画素の列を生成する縮約画素列生成ステップと、

前記縮約画素列生成ステップで生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成するマスク画素配列生成ステップと、

前記マスク画素配列生成ステップで生成した前記マスク画素配列の縮約画素の列ごとに、その縮約画素の列と隣接する縮約画素の列に、縮約画素ごとの所定の重み付け係数を乗じた積の和から、その縮約画

素の列に対応する前記輪郭線が通る画素の塗りつぶし占有率を計算する占有率計算ステップと、

前記図形の内ステップの画素を第1階調で塗りつぶすとともに、前記輪郭線が通る画素を、前記占有率計算ステップで計算した占有率に対応して予め定められた、該第1階調よりも低い第2階調で塗りつぶしていくことにより、該図形を表示画面上に描画する図形描画ステップと、

を備えるアンチエイリアス処理方法。

[請求項7]

前記分割画素行移動ステップで前記走査線の方に移動した結果、移動前の分割画素配列の範囲からはみ出した分割画素の値を、前記分割画素行がはみ出した方向に隣接する画素について前記縮約画素列生成ステップで生成した縮約画素の列に、加算する分割画素値加算ステップをさらに備え、

前記マスク画素配列生成ステップは、前記縮約画素列生成ステップおよび前記分割画素値加算ステップで生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成する、

ことを特徴とする請求項6に記載のアンチエイリアス処理方法。

[請求項8]

前記図形の輪郭線が通る画素について、前記輪郭線のその画素を通るステップ分の始点と終点の座標を取得する輪郭始終点取得ステップをさらに備え、

前記輪郭データ設定ステップは、前記輪郭始終点取得ステップで取得した前記輪郭線のステップ分の始点および終点の座標から、前記分割画素配列生成ステップで生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する、

ことを特徴とする請求項6に記載のアンチエイリアス処理方法。

[請求項9]

前記分割画素配列生成ステップは、前記輪郭線が通る画素を水平お

よび垂直方向にそれぞれ4分割し、

前記分割画素行移動ステップは、前記分割画素行を1行ごとに前記走査線の方向の負の方向と正の方向に1分割画素ずつ移動する、

ことを特徴とする請求項6に記載のアンチエイリアス処理方法。

[請求項10]

前記占有率計算ステップは、

前記縮約画素の列の走査線の負の方向に隣接する縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0、0.5、0、0.5との積和と、

前記縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、1.0、1.5、1.5、1.0との積和と、

前記縮約画素の列の走査線の正の方向の縮約画素の列の縮約画素のそれぞれと、0.5、0、0.5、0との積和と、

の合計を7で除した値を、その画素の塗りつぶし占有率として計算する、

ことを特徴とする請求項9に記載のアンチエイリアス処理方法。

[請求項11]

コンピュータに、

図形の輪郭線が通る画素を水平および垂直方向に所定の数で分割した分割画素配列を生成する分割画素配列生成手順と、

前記分割画素配列生成手順で生成した分割画素配列において、描画領域の走査線に沿って塗りつぶしを開始する分割画素または塗りつぶしを終了する分割画素を表す輪郭データを設定する輪郭データ設定手順と、

前記輪郭データ設定手順で前記輪郭データを設定した分割画素配列を、前記走査線の方向に並んだ分割画素行ごとに前記走査線の方向に、前記分割画素行ごとに決められた所定の分割画素数移動する分割画素行移動手順と、

前記分割画素行移動手順で移動した分割画素の集合の、移動前の前記分割画素配列の範囲にある分割画素について、前記分割画素行ごとに前記輪郭データの和を計算して、前記走査線の方向に1画素の幅で

前記走査線に垂直な方向に分割した数の、前記輪郭データの和を格納する縮約画素の列を生成する縮約画素列生成手順と、

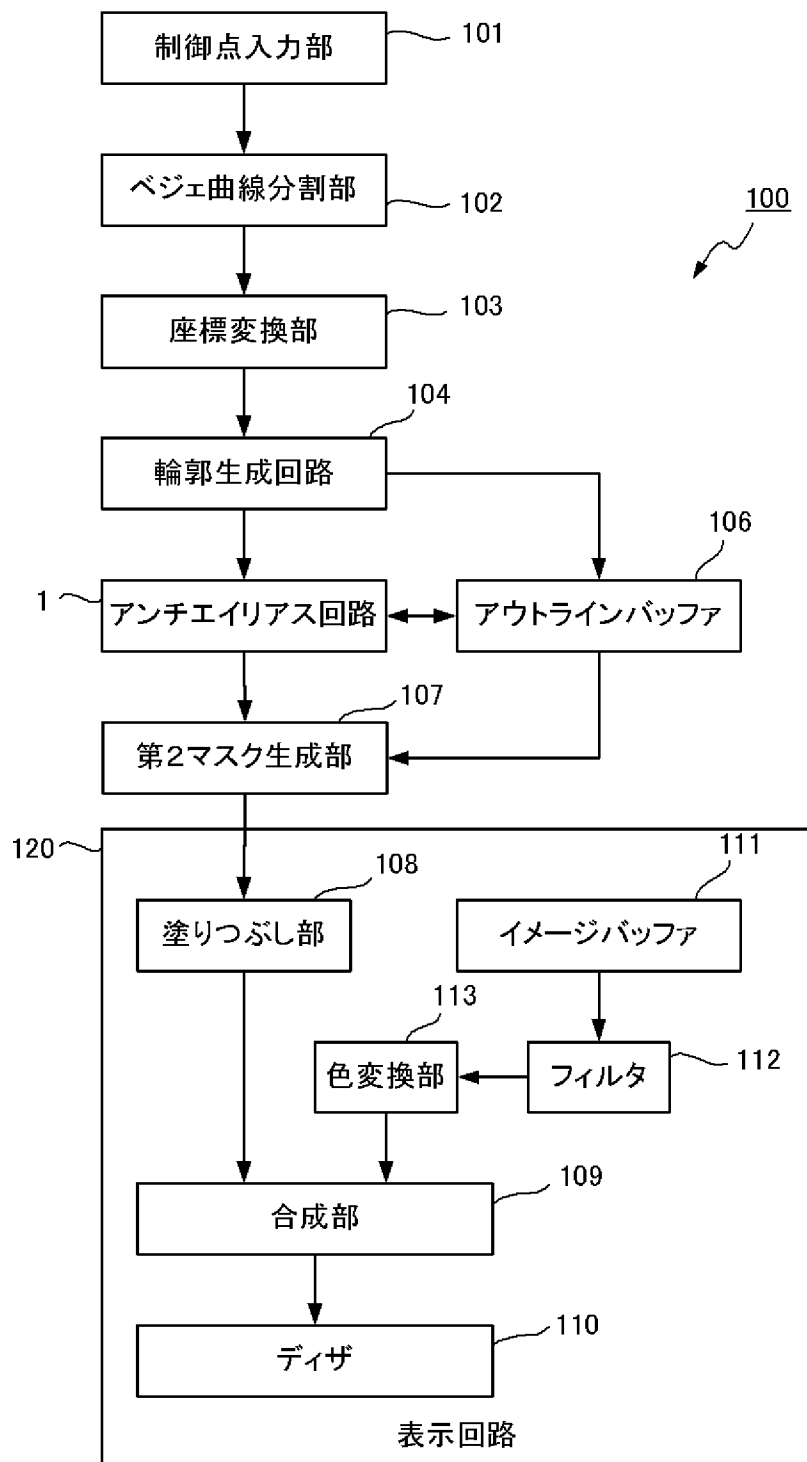
前記縮約画素列生成手順で生成した前記縮約画素の列を、分割前の画素の配列に従って並べた縮約画素の配列から、塗りつぶす縮約画素を示すマスク画素配列を生成するマスク画素配列生成手順と、

前記マスク画素配列生成手順で生成した前記マスク画素配列の縮約画素の列ごとに、その縮約画素の列と隣接する縮約画素の列に、縮約画素ごとの所定の重み付け係数を乗じた積の和から、その縮約画素の列に対応する前記輪郭線が通る画素の塗りつぶし占有率を計算する占有率計算手順と、

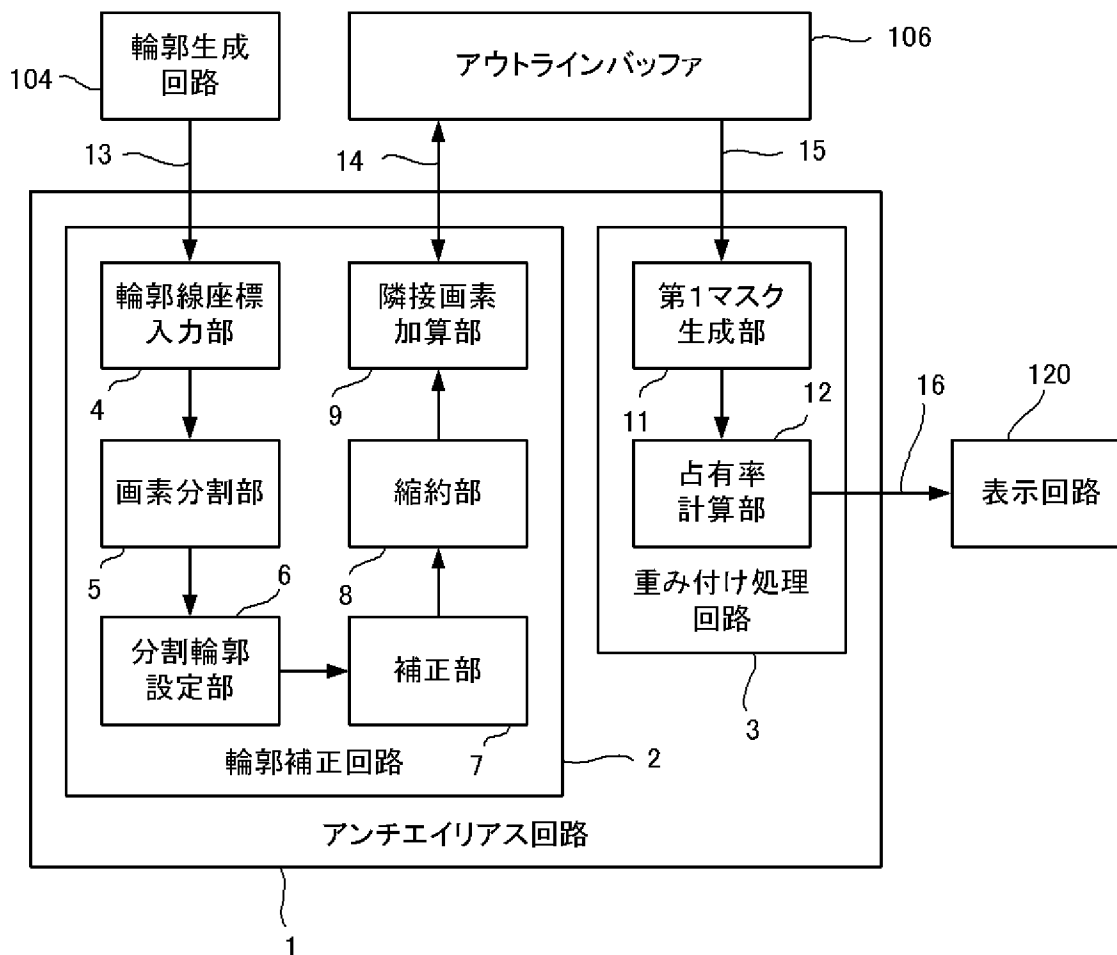
前記図形の内手順の画素を第1階調で塗りつぶすとともに、前記輪郭線が通る画素を、前記占有率計算手順で計算した占有率に対応して予め定められた、該第1階調よりも低い第2階調で塗りつぶしていくことにより、該図形を表示画面上に描画する図形描画手順と、

を実行させるためのプログラムを記憶するコンピュータ読取可能な記憶媒体。

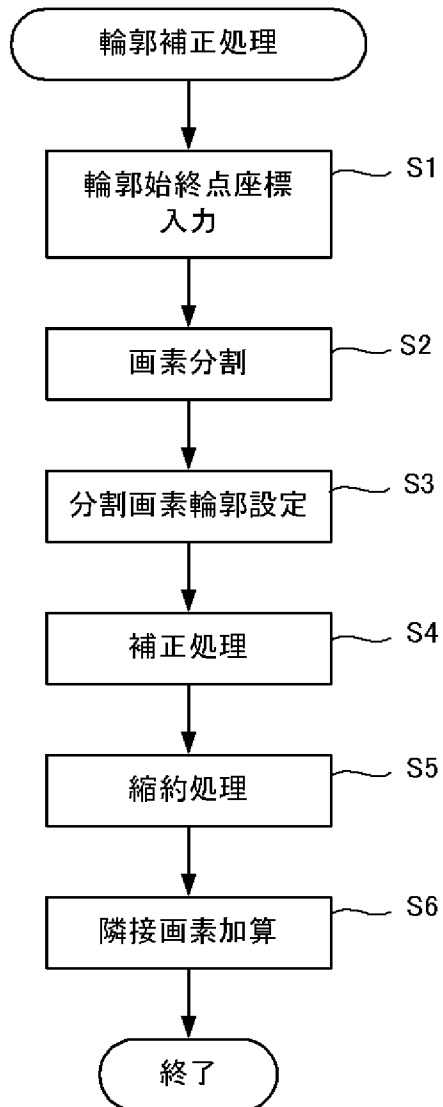
[図1]



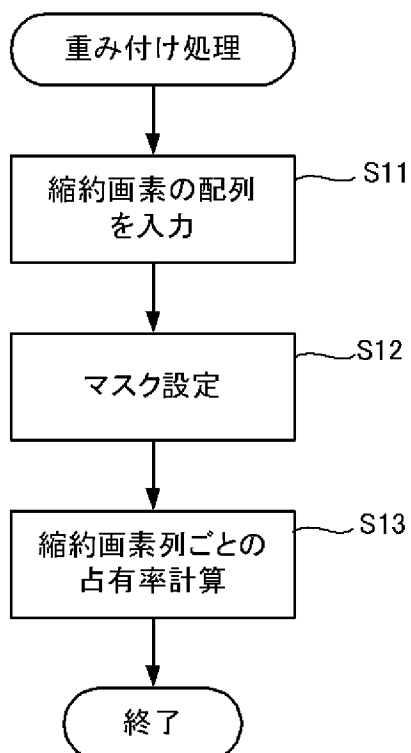
[図2]



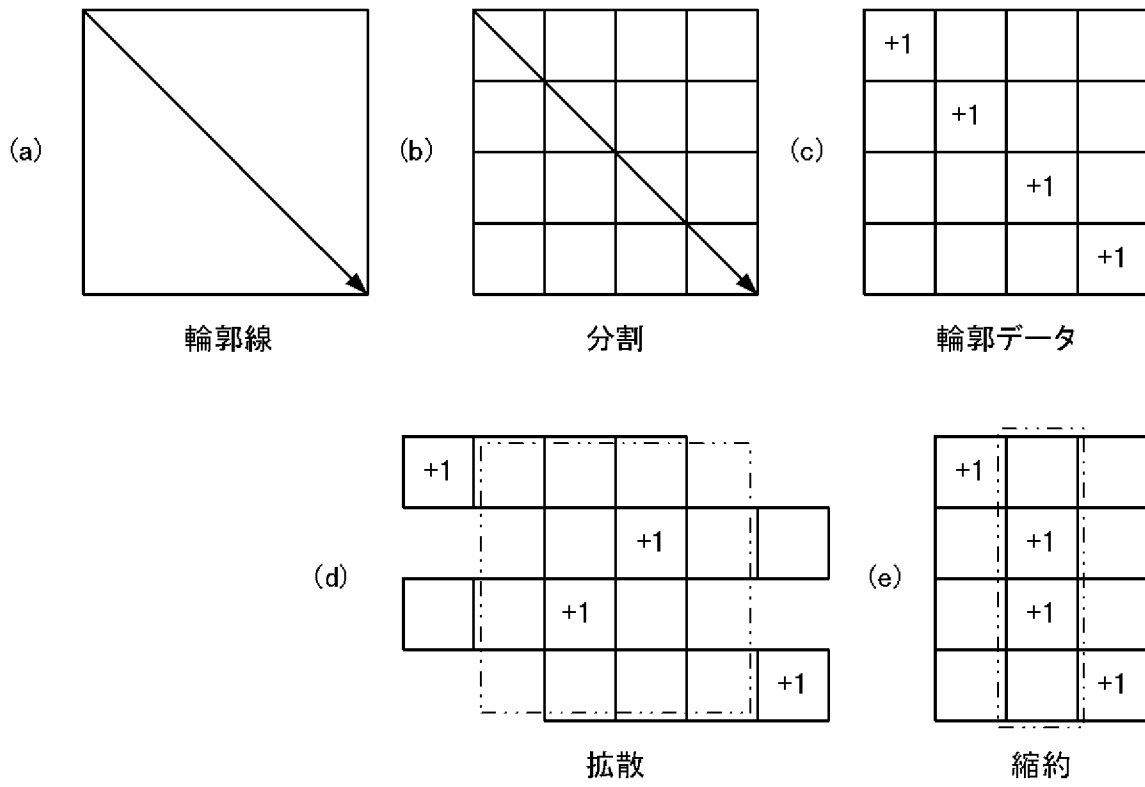
[図3]



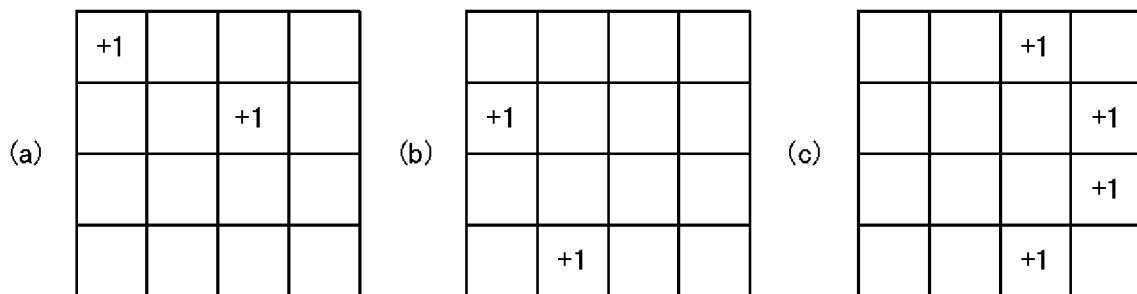
[図4]



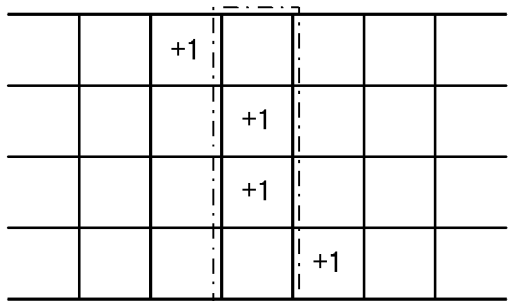
[図5]



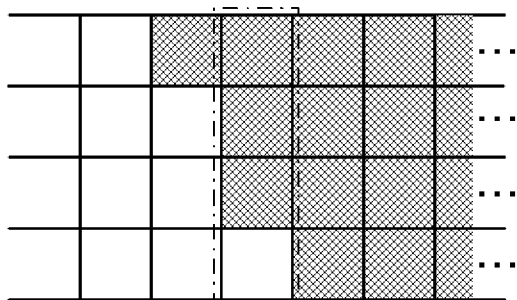
[図6]



[図7]



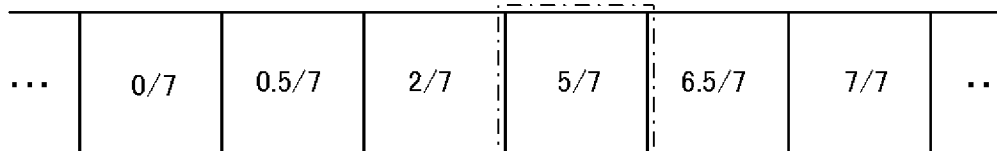
[図8]



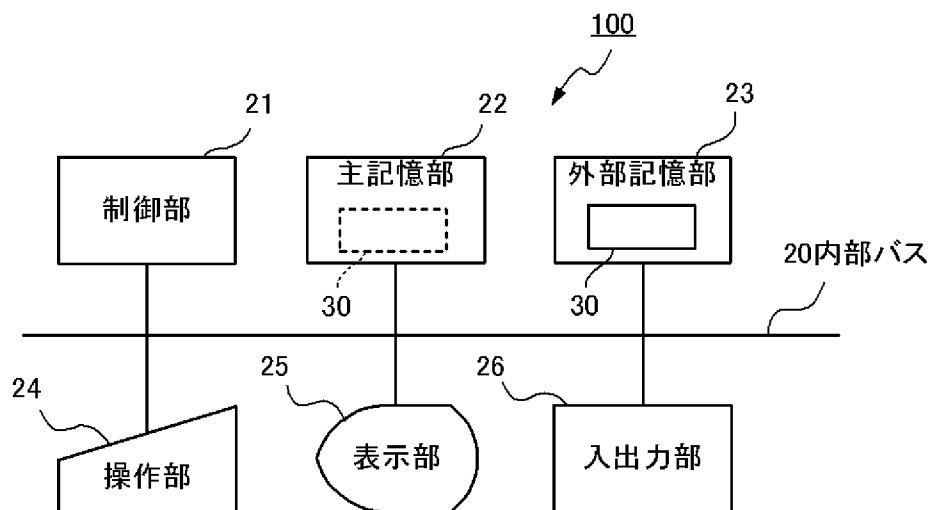
[図9]

0	1.0	0.5
0.5	1.5	0
0	1.5	0.5
0.5	1.0	0

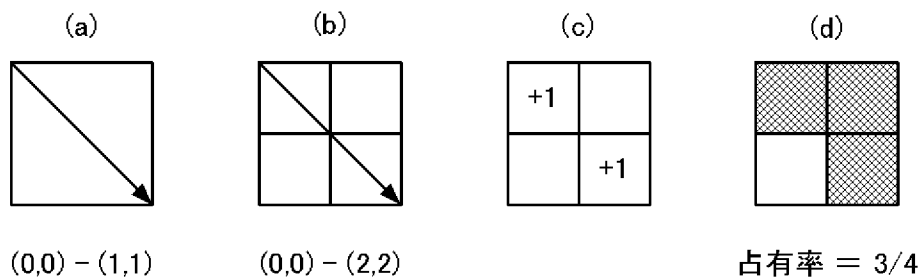
[図10]



[図11]

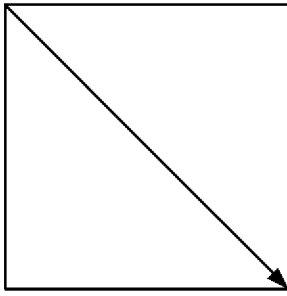


[図12]

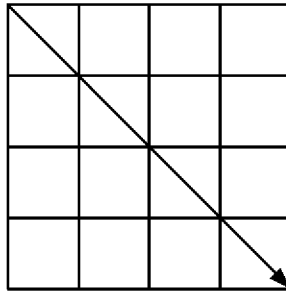


[図13]

(a)

 $(0,0) - (1,1)$

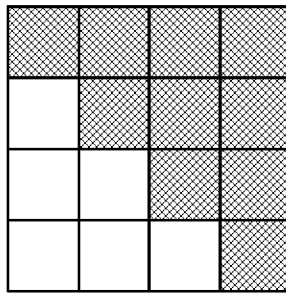
(b)

 $(0,0) - (4,4)$

(c)

+1			
	+1		
		+1	
			+1

(d)



占有率 = 10/16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T11/40(2006.01) i, G09G5/36(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T11/00-11/40, G09G5/00-5/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-105387 A (Mitsubishi Precision Co., Ltd.), 21 April 1995 (21.04.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 November, 2009 (25.11.09)

Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T11/40(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T11/00-11/40, G09G5/00-5/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 7-105387 A (三菱プレシジョン株式会社) 1995.04.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.11.2009

国際調査報告の発送日

08.12.2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村松 貴士

5H 9854

電話番号 03-3581-1101 内線 3531