

(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



(43) 国際公開日
2009年8月20日(20.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/101754 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/03 (2006.01) G06T 15/00 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073519
- (22) 国際出願日: 2008年12月25日(25.12.2008)
- (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 2008-031992 2008年2月13日(13.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ(Hitachi Medical Corporation) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 秋葉原 UDX Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 及川 道雄 (OIKAWA, Michio) [JP/JP]; 〒2150013 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 湘洋内外特許事務所 (Shoyo Intellectual Property Firm); 〒2200004 神奈

川県横浜市西区北幸二丁目15-1 東武横浜第2ビル6階 Kanagawa (JP).

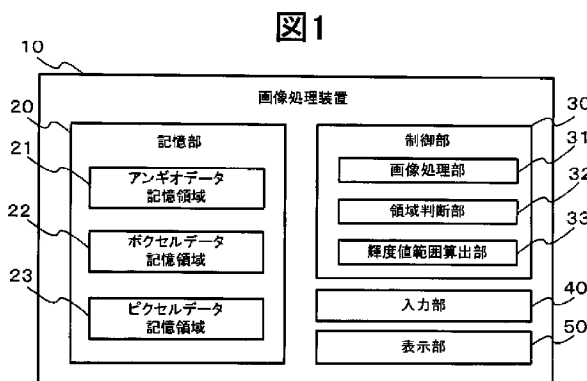
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、およびプログラム



10 IMAGE PROCESSING APPARATUS
20 STORAGE PART
21 ANGIO DATA STORAGE AREA
22 VOXEL DATA STORAGE AREA
23 PIXEL DATA STORAGE AREA
30 CONTROL PART
31 IMAGE PROCESSING SECTION
32 AREA JUDGMENT SECTION
33 LUMINANCE VALUE RANGE CALCULATION SECTION
40 INPUT PART
50 DISPLAY PART

(57) Abstract: Executed is a processing of identifying an image area which blocks an observation object and removing the identified area. Provided is an image processing apparatus (10) which is capable of projecting a three-dimensional image from optional projection directions to generate a plurality of projection drawings and judging the area to be removed, out of a designated area on the projection drawings. The image processing apparatus (10) has an input part (40) for a user to roughly designate the image area which blocks the observation object as a maximum area, an area judgment section (32) for identifying the image area to be removed, out of the designated area, and an image processing section (31) for constructing an image from which the image area to be removed is removed.

(57) 要約: 観察対象を妨げる画像領域を特定し、特定された領域を除去する処理を実行する。3次元の画像を、任意の投影方向から投影して複数の投影図を生成し、投影図上の指定領域より、除去対象の領域を判断することが可能な画像処理装置10を提供する。画像処理装置10は、利用者が、

観察対象を妨げる画像領域を最大領域として大まかに指定するための入力部40と、指定された領域から、除去対象となる画像領域を特定するための領域判断部32と、除去対象となる画像領域を取り除いた画像を構築するための画像処理部31と、を備える。

WO 2009/101754 A1

明 細 書

画像処理装置、画像処理方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、特定の画像領域を検出し、除去処理を行う技術に関するものである。

背景技術

[0002] X線CT(Computed Tomography)装置や、MRI(Magnetic Resonance Imaging)装置等の断層撮影装置によって得られる被検体の断層画像(アンギオデータ)によって構成される3次元画像(ボリュームデータ)から、2次元の投影図を生成するボリュームレンダリング(Volume Rendering)のような技術が知られている。

[0003] ボリュームレンダリング技術の1つに、MIP(Maximum Intensity Projection)法がある。MIP法とは、ボリュームデータに対して、任意の方向に投影処理を行い、投影経路中の最大輝度値を投影面に表示する方法である。このような方法を用いることによって、利用者は、投影面上で診断対象とする血管等の観察を妨げる骨等が表示される領域が存在する場合には、除去を望む領域を詳細に選択することで、該領域を取り除いて表示させることが可能であった(例えば、非特許文献1参照)。

非特許文献1:今井裕監修「なるほど!! 医用3次元画像 考え方と処理法の虎の巻」P.141(2003)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、非特許文献1に記載の技術では、利用者は骨等の領域の除去を実行するために、表示画面において除去する領域だけを詳細に指定しなければならず、煩雑な除去作業を行う必要があった。

[0005] そこで本発明では、血管よりも骨領域の方が、輝度値が大きいことを利用し、大まかな指定領域から骨領域を推定することにより、簡便な除去作業で表示画面上から望む領域を除去する処理を実行することが可能な技術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

[0006] 前記課題を解決するための本発明の画像処理装置は、画像領域から、除去対象

の領域を特定する技術を提供する。

例えば、3次元の画像を、任意の投影方向から投影して、複数の投影図を生成する画像処理装置であって、前記複数の投影図を表示部に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける入力受付部と、前記指定領域から、除去対象の領域の輝度値を特定する輝度値算出部と、前記複数の投影図ごとに、前記指定領域を投影する仮想光線上に位置する前記画像から、前記輝度値が特定の範囲に属する領域を、除去対象の領域として判断する領域判断部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

- [0007] 以上のように、本発明によれば、利用者が投影図上で大まかに指定した指定領域の輝度値から、除去対象となる骨領域を推定することにより、利用者は簡便な除去作業で望む領域を除去することが可能な技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の第一の実施形態に係る画像処理装置の機能的な構成を示すブロック図。

[図2]ボクセルデータテーブルの概略図。

[図3]ピクセルデータテーブルの概略図。

[図4]ボリュームデータを用いて投影図を作成する処理を示した概略図。

[図5](a)ボリュームデータのX-Y平面側方向(正面)からの投影図を示す概略図、(b)ボリュームデータのZ-X平面側方向(横)からの投影図を示す概略図、(c)ボリュームデータのX-Z平面側方向(上)からの投影図を示す概略図、(d)除去対象領域が除去されたボリュームデータ610のX-Y平面側方向(正面)からの投影図700を示す概略図。

[図6]指定領域内のピクセルについてのヒストグラム。

[図7]第一の実施形態に係る画像処理装置での処理のフローを示すフローチャート。

[図8]第一の実施形態に係る画像処理装置での輝度値範囲算出処理のフローを示すフローチャート。

[図9]第一の実施形態に係る画像処理装置での除去対象領域特定処理のフローを

示すフローチャート。

[図10]本発明の第二の実施形態に係る画像処理装置の機能的な構成を示すブロック図。

[図11]第二の実施形態に係る画像処理装置での処理のフローを示すフローチャート。

[図12]第二の実施形態に係る画像処理装置での輝度閾値算出処理のフローを示すフローチャート。

[図13]本発明の第二の実施形態に係る画像処理装置の、電氣的な構成を示すブロック図。

符号の説明

[0009] 10・60:画像処理装置、20:記憶部、21:アンギオデータ記憶領域、22:ボクセルデータ記憶領域、23:ピクセルデータ記憶領域、30・70:制御部、31・71:画像処理部、32・72:領域判断部、33:輝度値範囲算出部、73:輝度閾値算出部、40:入力部、50:表示部、610:ボリュームデータ、600・620:投影図711:ボクセル、621:ピクセル、700:指定領域、80:骨領域、90:血管、800:除去対象領域。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

[0011] 図1は、本願の第一の実施形態に係る画像処理装置10の機能構成を示すブロック図である。

[0012] 図示するように、画像処理装置10は、記憶部20と、制御部30と、入力部40と、表示部50と、を備えている。

[0013] 記憶部20は、アンギオデータ記憶領域21と、ボクセルデータ記憶領域22と、ピクセルデータ記憶領域23と、を備えている。

[0014] アンギオデータ記憶領域21は、断層撮影装置(図示しない)によって、特定の部位を一定間隔の距離ごとに撮影した、複数の2次元断層画像により構成される三次元画像であるアンギオデータを記憶する。

[0015] ボクセルデータ記憶領域22は、アンギオデータより構築されるボリュームデータをボクセル単位で格納するための、ボクセルデータテーブル220を記憶する。ボクセル

データテーブル220は、図2に示すように、ボクセル位置格納フィールド22aと、ボクセル値格納フィールド22bと、除去対象領域フラグ格納フィールド22cと、X-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dと、Z-X平面側方向フラグ格納フィールド22eと、Y-Z平面側方向フラグ格納フィールド22fと、を有する。

[0016] ボクセル位置格納フィールド22aには、ボリュームデータの構成要素であるボクセルの座標位置(X, Y, Z)が格納される。ボクセル値格納フィールド22bには、ボクセル位置格納フィールド22aで特定されるボクセル位置(X, Y, Z)におけるボクセルの輝度値(ボクセル値V)が格納される。除去対象領域フラグ格納フィールド22cには、該ボクセル位置(X, Y, Z)で特定されるボクセルが、骨領域であると判断された際に登録される、除去対象領域フラグが格納される。

[0017] また、ボクセル位置格納フィールド22aで特定されるボクセル位置(X, Y, Z)におけるボクセルが、骨領域候補と判断される際に、その根拠となった指定領域を含む投影図の投影方向が、X-Y平面側方向であった場合には、X-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dに、Z-X平面側方向であった場合には、Z-X平面側方向フラグ格納フィールド22eに、Y-Z平面側方向であった場合には、Y-Z平面側方向フラグ格納フィールド22fに、それぞれ方向フラグが登録される。

[0018] ここで、ボクセルとは、2次元方向(X, Y)に点を展開したピクセルを、さらにZ方向へ展開したものである。ボクセルは、ボクセルデータを構成するX, Y, Z方向の情報を持つ立方体であり、それぞれに輝度値(ボクセル値V)と、不透明度が割り当てられている。

[0019] ピクセルデータ記憶領域23は、ボリュームデータを任意の投影方向から投影した投影図をピクセル単位で格納するための、ピクセルデータテーブル230を記憶する。ピクセルデータテーブル230は、図3に示すように、投影方向情報格納フィールド23aと、ピクセル位置格納フィールド23bと、ピクセル値格納フィールド23cと、指定領域フラグ格納フィールド23dと、を有する。

[0020] 投影方向情報格納フィールド23aには、投影図の投影方向を特定する情報である、投影方向情報が格納される。投影方向情報は、制御部30によってボリュームデータが投影される際の任意の方向であり、例えば、X-Y平面側方向(正面方向)、Z-

X平面側方向(横方向)、X-Z平面側方向(上方向)等の、ボリュームデータの展開方向に基づく座標軸や(図5(a)～(c)参照)、数字等の識別子を用いて表わしても良い。

- [0021] ピクセル位置格納フィールド23bには、投影方向情報格納フィールド23aに格納される投影方向でボリュームデータが投影された際に生成される、投影図の構成要素であるピクセルの座標位置(X, Y)が、それぞれ格納される。
- [0022] ピクセル値格納フィールド23cには、投影方向情報格納フィールド23aに格納される投影方向と、ピクセル位置格納フィールド23bで特定されるピクセル位置(X, Y)と、で特定されるピクセルの輝度値(ピクセル値P)が、それぞれ格納される。
- [0023] 指定領域フラグ格納フィールド23dには、投影方向情報格納フィールド23aに格納される投影方向と、ピクセル位置格納フィールド23bで特定されるピクセル位置(X, Y)と、で特定されるピクセルが、利用者によって指定された指定領域内に含まれると判断された際に、指定領域フラグが登録される。
- [0024] 制御部30は、画像処理部31と、領域判断部32と、輝度値範囲算出部33と、を備えている。
- [0025] 画像処理部31は、ボリュームデータから、MIP法により投影図を生成する処理を実行する。また、ボクセルデータテーブル220に格納される情報から、ボリュームデータを再構築する。
- [0026] 領域判断部32は、投影図上において利用者によって指定される指定領域と、指定領域内のピクセルのピクセル値Pに基づいて定められるボリュームデータ中の骨候補領域と、骨候補領域に基づいて定められるボリュームデータ中の除去対象領域(骨領域)と、を特定する。
- [0027] 輝度値範囲算出部33は、指定領域内のピクセルのピクセル値Pについて、区分ごとの分布を示すヒストグラムを生成し、骨領域のクラスタを特定する処理を実行し、輝度値範囲Crを算出する。以下、図4、図5を用いて、制御部30の実行する処理について具体的に説明する。
- [0028] 図4は、ボリュームデータ610を用いて投影図720を作成する処理を示した概略図、図5(a)は、ボリュームデータ610のX-Y平面側方向(正面)からの投影図720aを

示す概略図、図5(b)は、ボリュームデータ610のZ-X平面側方向(横)からの投影図720bを示す概略図、図5(c)は、ボリュームデータ610のX-Z平面側方向(上)からの投影図720cを示す概略図、図5(d)は、除去対象領域が除去されたボリュームデータ610のX-Y平面側方向(正面)からの投影図700を示す概略図である。

[0029] 本実施形態に係る画像処理装置10は、断層撮影装置(図示しない)等によって撮影された2次元断層画像(アンギオデータ)を、記憶部20のアンギオデータ記憶領域21に記憶する。そして、画像処理部31は、同じ位相に対応する複数の位置におけるアンギオデータを再構成し、3次元画像であるボリュームデータ610を生成する。

[0030] しかしながら、図4に示すように、ボリュームデータ610には、例えば、観察対象である血管90に加えて、血管90の観察を妨げる骨領域80等が写り込んでいる。そこで制御部30は、この骨領域80を除去対象領域800として除去し、血管90の全体像を表示するため、まず、MIP法を用いた処理を実行する。MIP法とは、ボリュームデータ610を、2次元画像に変換する方法である。

[0031] 画像処理部31は、ボリュームデータ610の構成単位であるボクセル毎に、任意の方向から(本実施形態においては、X-Y平面側方向(正面)、Z-X平面側方向(横)、X-Z平面側方向(上)の3方向とする)、仮想光線Rを照射する。そして、仮想光線R上に存在するN個のボクセル集合615から、最大のボクセル値Vmaxを検出する。さらに、画像処理部31は、この検出値を仮想光線R上に存在する投影図720上のピクセル621のピクセル値Pとして定め、投影方向ごとに、投影図720を生成する(X-Y平面側方向の投影図を620a、Z-X平面側方向の投影図を620b、X-Z平面側方向の投影図を620cとして表記した)。

[0032] 領域判断部32は、表示部50の備える表示装置5に、各投影図(例えば、図5(a)～図5(c))を表示し、入力部40を介して、投影図720a～620c上において、利用者から、指定領域の中で骨領域80が最大領域となるように、大まかな指定領域の選択操作を受け付ける。なお、指定領域には、血管等を表わすピクセルを含んでいても構わない。指定された領域は、ピクセル単位で指定領域700と判断され、領域判断部32は、指定領域700に含まれるピクセルのピクセル位置を特定する。

[0033] また、領域判断部32は、指定領域700内のピクセルを投影する仮想光線R上に存

在するボクセルについて、後述の輝度値範囲Crに該当するボクセル値Vを持つものを検出し、骨候補領域として特定する。さらに、全ての投影方向について骨候補領域に該当すると判断されたボクセルを、除去の対象となる除去対象領域800として判断する。

[0034] 輝度値範囲算出部33は、指定領域700内のピクセルについて、後述のクラスタリング処理を実行し、骨領域候補となるピクセルおよびボクセルの輝度値を特定するための輝度値範囲Crを算出する。

[0035] なお、アンギオデータ記憶領域21に記憶されるアンギオデータはどのように取得しても良く、断層撮影装置と直接接続されるようなI/F部を備え、断層撮影装置から直接取得しても良いし、通信部を備え、インターネット等のネットワークから取得しても良い。

[0036] 入力部40は、オペレータからの入力を受け付けるためのユーザインタフェースであり、GUI上の目的の動作を示すグラフィクスを操作するためのポインティングデバイス等を含む。ポインティングデバイスは、例えばマウスや、画面に直接接触するようなタッチパネルであっても良い。

[0037] 表示部50は、少なくとも生成した各画像等を表示するためのディスプレイ装置を備え、ディスプレイ装置は、CRT(Cathode Ray Tube)、LCD(Liquid Crystal Display)等から選択される。

[0038] ここで、画像処理装置10のハードウェア構成について説明する。図13は、画像処理装置10の電氣的な構成を示すブロック図である。

[0039] 図13に示すように、画像処理装置10は、プログラムが動作する一般的なコンピュータであり、例えば、パーソナルコンピュータや、ワークステーションである。

[0040] 画像処理装置10は、コンピュータの主要部であって各装置を集中的に制御するCPU(Central Processing Unit)1と、各種データを書換え可能に記憶するメモリ2と、を備える。さらに、画像処理装置10は、各種のプログラム、プログラムの生成するデータ等を格納する外部記憶装置3と、各種操作指示を行うためのキーボードやマウスなどの入力装置4と、画像データ等を表示する表示装置5と、を備える。これらの各装置は、バスなどの信号線6を介してCPU1と接続される。もちろん、他に外部の装

置と通信を行うための通信装置を備えていてもよい。

- [0041] CPU1は、例えば、外部記憶装置3上に格納されたプログラムをメモリ2上にロードして実行することにより、各種処理を実行する。もちろん、プログラムは、例えば、通信装置を介してネットワークから外部記憶装置3にダウンロードされ、それから、メモリ2上にロードされてCPU1により実行されるようにしてもよい。
- [0042] 外部記憶装置3は、例えばHDD(Hard Disk Drive)を備えているが、もちろん、HDDのみに限定されず、配布されたプログラムであるコンピュータソフトウェアや、データを読み取るための機構として、CD-ROM、DVD-ROM等のドライブをさらに備えても良い。
- [0043] 以上のように構成される本実施形態における画像処理装置10での処理について、図7に示すフローチャートを用いて説明する。
- [0044] まず、画像処理装置10の画像処理部31は、アンギオデータ記憶領域21に記憶されている任意のアンギオデータを読み出して、軸上の同じ位相に対応する複数の画像を積み重ねて再構成し、ボリュームデータを生成する(S11)。
- [0045] さらに、画像処理部31は、このボリュームデータの構成要素である各ボクセルについての情報を、ボクセルデータ記憶領域22に記憶されるボクセルデータテーブル220に格納する。すなわち、各ボクセルの座標位置(X, Y, Z)がボクセル位置格納フィールド22aに、ボクセル位置格納フィールド22aで特定されるボクセルのボクセル値Vがボクセル値格納フィールド22bに格納される。
- [0046] 次に、画像処理部31は、前述のMIP法により、生成したボリュームデータを任意の投影方向から投影して、複数の投影図を生成する(S12)。本実施形態においては、X-Y平面側方向、Z-X平面側方向、X-Z平面側方向の3方向から投影した3つの投影図が生成されるものとする。
- [0047] さらに、画像処理部31は、これらの投影図の構成要素である各ピクセルについての情報を、ピクセルデータ記憶領域23に記憶されるピクセルデータテーブル230に格納する。すなわち、ピクセルが構成する投影図の投影方向を特定する投影方向情報を、投影方向情報格納フィールド23aに、投影方向情報格納フィールド23aに格納される投影方向で投影された投影図の、各ピクセルの座標位置(X, Y)がピクセル位

置格納フィールド23bに、投影方向情報格納フィールド23aと、ピクセル位置格納フィールド23bと、で特定されるピクセルのピクセル値Pが、ピクセル値格納フィールド23cに格納される。

[0048] 次に、領域判断部32は、各投影図を表示部50の備える表示装置5に表示し、入力部40を介して、利用者から、骨領域が最大領域となるような、大まかな骨領域の指定を、指定領域として受け付ける(S13)。例えば、領域判断部32は、利用者によって指定領域が指定されると、表示装置5上で指定領域の指定された投影図の投影方向を検出して、ピクセルデータテーブル230の投影方向情報格納フィールド23aから、一致する投影方向の格納されるレコードを特定する。そして、特定したレコードにおけるピクセル位置格納フィールド23bにおいて、指定領域内のピクセルの座標位置と一致するピクセル位置の格納されるレコードをさらに抽出する。続いて、領域判断部32は、抽出したレコードの指定領域フラグ格納フィールド23dに、指定領域フラグを登録して、指定領域に該当するピクセルを特定する。

[0049] 指定領域の指定には、どのような方法を用いても良い。例えば、利用者は、マウス等を用いて、自由な閉曲線を描くことで領域を決定するような構成としても良い。このような場合には、マウスの左クリックによって指定された大きさの領域を決定し、右クリックによって領域指定を解除ができるような、GUIを利用することが可能である。また、予め設定された円等の大きさや位置を変更することで、領域を指定しても良い。

[0050] 次に、輝度値範囲算出部33は、輝度値範囲を算出する(S14)。輝度値範囲の算出処理については、図8に示すフローチャートを用いて説明する。

[0051] 輝度値範囲算出部33は、まず、ピクセル値の範囲について、クラスタリング処理を実行する(S141)。

[0052] 図6は、各指定領域内に含まれる全てのピクセルについて、縦軸が頻度(度数)、横軸にピクセル値Pが区間である、ピクセルの分布を表わすヒストグラムである。

[0053] 例えば、輝度値範囲算出部33は、頻度によって、図6に示すようにピクセル値Pの区間をクラスタに分割する。例えば、図6のヒストグラムでは、そのピクセル値Pの範囲は、C1、C2、C3の3つのクラスタに分割されている。

[0054] クラスタリング処理には、例えば、公知の手法である、メンバシップ関数を用いたファ

ジーＣ－Means法(FCM)等を用いることが可能である。FCMは、Ｋ－Means法に帰属度の考えを付け加えて拡張したものである。

[0055] 　Ｋ－Means法とは、予めクラスタ数(Ｋ個)が定まっている場合のクラスタリング手法であり、本実施形態においては、クラスタ数は、背景領域、血管領域、骨領域の少なくとも3つが必要である。

[0056] 　まず、クラスタの代表点として中心値を適当に与え、各要素を最も近い中心値のクラスタに所属させて、中心値に対する各ピクセルのメンバシップ値(全てのクラスタに対する帰属度)を求める。ピクセルは、同時に複数のクラスタに所属する。その後、メンバシップ値からクラスタ毎に新たなクラスタ中心値を計算して、新しいクラスタを得る。これらの操作を、各中心値が変化しなくなるまで繰り返し、指定パラメータ(収束条件)以下となった段階でクラスタリングを終了する。

[0057] 　このクラスタリングに必要となるパラメータ(クラスタ数、メンバシップ関数、パラメータ(収束条件)等)は、予め定められた所定の値を用いてもよいし、ユーザが任意で入力可能なものとしても良い。

[0058] 　さらに、輝度値範囲算出部33は、各クラスタのうち、骨領域に該当するピクセルを表わすクラスタを特定する(S142)。

[0059] 　ここで、本実施形態においては、利用者が、骨領域が最大領域となるように、手動で大まかに指定する指定領域内では、骨領域を表わすピクセルが最も大きな範囲を占めていると考えられる。また、骨領域よりもピクセル値Pが小さい血管を表わすピクセルと、血管を表わすピクセルよりもさらにピクセル値Pが小さい背景領域とが、主に存在していると仮定することが出来る。

[0060] 　従って、図6に示すヒストグラムでは、例えばクラスタC1は、ピクセル値Pが最小であり、ピクセル値P範囲も小さいため、背景領域のピクセルの集合であると推定される。また、クラスタC2は、クラスタC3よりもピクセル値P、頻度が共に小さいために、血管を表わすピクセルの集合であると推定され、クラスタC3は、ピクセル値P、頻度が共に大きく、指定領域内で大きな範囲を占める骨領域を表わすピクセルの集合であることが推定される。

[0061] 　よって、輝度値範囲算出部33は、本実施形態においては、クラスタC3を骨領域の

ピクセルであるとして特定する。骨領域の特定や、クラスタリング処理の方法は、上記のものに限られず、どのような方法を用いても良い。

- [0062] 続いて、輝度値範囲算出部33は、各投影図の指定領域ごとに、輝度値範囲Cr1、Cr2、Cr3(Cr1:X-Y平面側方向投影図の指定領域の輝度値範囲、Cr2:Z-X平面側方向投影図の指定領域の輝度値範囲、Cr3:Y-Z平面側方向投影図の指定領域の輝度値範囲;これらを区別しない場合は、輝度値範囲Crと表記する)を算出する(S143)。
- [0063] 輝度値範囲算出部33は、例えば、骨領域であると推定されたクラスタC3のピクセル集合から、最低のピクセル値Pminと、最大のピクセル値Pmaxとを検出し、Pmin～Pmaxの範囲を、クラスタC3の輝度値範囲Crとして取得する。
- [0064] 図7に戻って、領域判断部32は、指定領域中のピクセルごとに、投影方向における仮想光線R上のボクセルを走査して、輝度値範囲Crに含まれるボクセル値Vを持つボクセルを、骨候補領域として特定する(S15)。
- [0065] まず、領域判断部32がX-Y平面側方向の投影図の指定領域において、輝度値範囲Cr1に基づき骨候補領域を検出する場合について説明する。領域判断部32は、例えば、ピクセルデータテーブル230の指定領域フラグ格納フィールド23dに、指定領域フラグが登録され、かつ、投影方向情報格納フィールド23aに投影方向情報がX-Y平面側方向を特定する情報が格納されるレコードを抽出する。そして、抽出したレコードのピクセル位置格納フィールド23bから、ピクセル位置を取得する。
- [0066] そして、領域判断部32は、ピクセル位置と、投影方向情報(ここでは、X-Y平面側方向)とから、仮想光線R上に位置する全てのボクセルの座標位置を検出する。例えば、ピクセル位置が(A, B)、であった場合には、ボクセルの座標位置が(A, B, (1～Zn))であるボクセルが、走査の対象となる(Znは、Z方向におけるボクセルの数)。
- [0067] 続いて、領域判断部32は、ボクセルデータテーブル220のボクセル位置格納フィールド22aから、仮想光線R上に位置するボクセルの座標位置(A, B, (1～Zn))に一致するボクセル位置が格納されるレコードを抽出する。領域判断部32は、抽出したレコードのボクセル値格納フィールド22bに格納されるボクセル値Vが、輝度値範囲Cr1に該当するレコードを、さらに抽出する。

- [0068] 続いて、領域判断部32は、抽出されたレコードのX-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dに、方向フラグを登録する。以上の処理を、指定領域内の全てのピクセルに対して実行する。さらに、領域判断部32は、Z-X平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対して輝度値範囲Cr2を用いて、また、X-Z平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対して輝度値範囲Cr3を用いて、同様の処理を実行する。
- [0069] 次に、領域判断部32は、全ての投影方向で骨候補領域として特定されたボクセルを、除去対象領域として特定する(S16)。以下、除去対象領域の特定処理について、図9に示すフローチャートを用いて説明する。
- [0070] 画像処理部31は、ボクセルデータテーブル220から、X-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dと、Z-X平面側方向フラグ格納フィールド22eと、Y-Z平面側方向フラグ格納フィールド22fと、の全てに方向フラグが登録されているレコード以外のレコードを特定する。そして、画像処理部31は、このレコードに格納されるボクセルデータのみからなるボリュームデータを、任意の投影方向から投影して投影図を生成し、表示部50の表示装置5に表示させる(S151、図5(d)参照)。
- [0071] 次に、領域判断部32は、入力部40を介して、利用者より除去対象領域の確定許可を受け付ける(S152)。
- [0072] 利用者は、例えば、表示装置5に表示された投影図において、骨領域が除去され望む結果が得られている場合には、入力部40を介して除去対象領域の確定許可の指示操作を実行することができる。逆に、骨領域が除去されきっていない等、望む結果が得られていない場合には、入力部40を介して再編集の指示操作を入力することが可能である(S154)。
- [0073] ステップ152において、除去対象領域確定許可を受け付けると(YES)、領域判断部32は、ボクセルデータテーブル220から、X-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dと、Z-X平面側方向フラグ格納フィールド22eと、Y-Z平面側方向フラグ格納フィールド22fと、の全てに方向フラグが登録されているレコードをボクセルデータテーブル220から抽出して、これらのレコードの除去対象領域フラグ格納フィールド22cに、除去対象領域フラグを登録し、除去対象領域に該当するボクセルを特定して、

処理を終了する(S153)。

- [0074] ステップ154において、再編集の指示操作を受け付けると(YES)、領域判断部32は、再編集地点のステップへとジャンプする。再編集地点は、例えば、指定領域の指定(S13)や、骨領域のクラスタ特定(S143)等、複数の地点が設けられ、利用者は規定の再編集地点を選択することが可能である。
- [0075] 画像処理部31は、このようにして除去対象領域が特定されたボリュームデータについて、除去対象領域として特定されたボクセルを除去して、ボリュームデータを再構築する。
- [0076] なお、除去対象領域を除去する処理は、例えば、クラスタリング処理の際に、背景領域であると推定されたクラスタ(図6、C1参照)のピクセル値の平均値を算出し、除去対象領域フラグの登録されるボクセルのボクセル値Vに、該平均値を上書きすることで実現可能である。もちろん、このような方法に限られず、除去対象領域フラグの登録されるボクセルのボクセル値Vをサブトラクトして合成するような処理を実行しても良い。
- [0077] また、ヒストグラムの生成処理において、頻度分布の単位となるピクセル区間は、規定の値を用いても良いし、利用者が設定可能な構成としても良い。
- [0078] さらに、画像処理部31は、骨領域を除去した投影図を表示する際(図5(d)参照)、その除去対象の領域のボクセルのボクセル値Vに、所定の値を使用することが可能である。このような構成により、除去対象の領域の色等が変化することによって、利用者はより直感的に除去処理が実行されたか否かを確認することが可能である。
- [0079] なお、除去対象領域は、骨領域に限定されない。ノイズ等の、大きな輝度値を備えるボクセルについて、除去対象として判断可能な構成としても良い。
- [0080] 以上のような構成により、本実施形態に係る画像処理装置10は、骨領域が最大領域となるように、大まかに指定された複数の指定領域から、クラスタリング処理によって除去対象となる骨領域を特定することが可能であり、ユーザは簡便な操作によって、空間的に望む領域の除去を行うことが出来る。
- [0081] 次に、本発明の第二の実施形態に係る画像処理装置60について説明する。画像処理装置60は、図10に示すように、記憶部20と、制御部70と、入力部40と、表示部

50と、を備えている。

[0082] 第二の実施形態である画像処理装置60は、第一の実施形態である画像処理装置10と比較して、制御部70の実行する処理が異なっているため、以下、これらに関連する事項について説明する。

[0083] 制御部70は、画像処理部71と、領域判断部72と、輝度閾値算出部73と、を備えている。これらの処理について、図4、図5を参照しながら、具体的に説明する。

[0084] 画像処理部71は、ボリュームデータからのMIP法による投影図を生成する処理を実行する。また、ボクセルデータテーブル220に格納される情報から、ボリュームデータを再構築する。

[0085] 領域判断部72は、利用者から、入力部40を介して投影図720上において骨領域が最大領域となるような、大まかな骨領域80の指定操作を受け付けて、各投影図について指定領域700を検出し、指定領域700に含まれるピクセル位置を特定する。さらに、領域判断部72は、指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線R上において、後述する輝度閾値ThP以上、かつ、ThV以上のボクセル値Vを有するボクセルを、骨候補領域と判断する。さらに、全ての投影方向について骨候補領域に該当すると判断されたボクセルを、除去対象となる除去対象領域800として特定する。

[0086] 輝度閾値算出部73は、各指定領域700に含まれるピクセルのピクセル値Pのうち、最大のピクセル値Pmaxを検出する。続いて、輝度閾値算出部73は、指定領域700に含まれるピクセルを投影する仮想光線R上のボクセルを走査して、最大のボクセル値Vmaxを検出する。そして、輝度閾値算出部73は、ピクセル値PmaxにパラメータAを、ボクセル値VmaxにパラメータBを乗じて、輝度閾値ThPと、ThVと、を算出する。

[0087] 輝度閾値ThPと、ThVとは、骨領域と推定されるボクセル値Vの範囲を特定するために設けられる値であり、本実施形態においては、 $ThP \leq V$ 、かつ、 $ThV \leq V$ の条件を満たすボクセル値Vを有するボクセルが、骨候補領域として判断される。

[0088] ここで、指定領域に血管を表わすピクセルが含まれる場合、Pmaxと、Vmaxとは、血管を表わすピクセルのピクセル値を最大値としている可能性がある。そこで、血管を表わす輝度値を持つボクセルを骨領域として認識するのを避けるため、パラメータ

Aと、パラメータBと、が設けられる。従って、パラメータAと、パラメータBとは、1以下の値であり、本実施形態においては、例えば、その値は0.8程度であることが望ましい。なお、パラメータAと、パラメータBとは、利用者がアンギオデータの輝度値等を考慮し、自由に設定することも可能である。

[0089] 以上のように構成される本実施形態における画像処理装置60での処理について、図11、図12に示すフローチャートを用いて説明する。

[0090] 図11の、ステップ21～ステップ23における処理については、第一の実施形態に係る画像処理装置10において実行されるステップ11～ステップ13と同様の処理であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0091] 以下、ステップ24の処理について、図12を用いて詳細に説明する。図12は、第二の実施形態に係る画像処理装置60の実行する、輝度閾値算出処理を示すフローチャートである。

[0092] 輝度閾値算出部73は、各投影図における指定領域に含まれるピクセルのピクセル値Pから、最大のピクセル値Pmax1、Pmax2、Pmax3(Pmax1:X-Y平面側方向投影図の指定領域の最大のピクセル値Pmax2:Z-X平面側方向投影図の指定領域の最大のピクセル値Pmax3:Y-Z平面側方向投影図の指定領域の最大のピクセル値P;これらを区別しない場合は、最大のピクセル値Pmaxと表記する)を検出する(S241)。以下、輝度閾値算出部73が、X-Y平面側方向の投影図の指定領域から、輝度閾値を算出する場合について、説明する。

[0093] 輝度閾値算出部73は、ピクセルデータテーブル230の指定領域フラグ格納フィールド23dに、指定領域フラグが登録され、かつ、投影方向情報格納フィールド23aにX-Y平面側方向を特定する情報が格納されるレコードを抽出する。次に、抽出したレコードのピクセル値格納フィールド23cから、最大のピクセル値Pmax1を検出する。

[0094] 輝度閾値算出部73は、さらに、各投影図における指定領域に含まれるピクセルの全てについて、投影方向における仮想光線R上のボクセルを走査して、最大のボクセル値Vmax(X, Y, Z)を検出する(S242)。例えば、輝度閾値算出部73は、ピクセルデータテーブル230の指定領域フラグ格納フィールド23dに、指定領域フラグが

登録され、かつ、投影方向情報格納フィールド23aにX-Y平面側方向を特定する情報が格納されるレコードを抽出する。そして、抽出したレコードのピクセル位置格納フィールド23bから、ピクセル位置を取得する。

[0095] 次に、輝度閾値算出部73は、ピクセル位置と、投影方向情報(ここでは、X-Y平面側方向)とから、仮想光線R上に位置する全てのボクセルの座標位置を検出する。例えば、ピクセル位置が(A, B)であり、投影方向情報がX-Y平面側方向を特定するものであった場合には、ボクセルの座標位置が(A, B, (1~Zn))であるボクセルが、走査の対象となる(Znは、Z方向におけるボクセルの数)。

[0096] 続いて、輝度閾値算出部73は、ボクセルデータテーブル220のボクセル位置格納フィールド22aから、仮想光線R上に位置するボクセルの座標位置(A, B, (1~Zn))に一致するボクセル位置が格納されるレコードを抽出する。輝度閾値算出部73は、抽出したレコードのボクセル値格納フィールド22bから、最大のボクセル値Vmaxを検出する。

[0097] さらに、輝度閾値算出部73は、ピクセル値Pmax1に基づく輝度閾値ThP1と、ボクセル値Vmaxに基づく輝度閾値ThVと、を算出する。(S243)。例えば、輝度閾値算出部73は、ピクセル値Pmax1にパラメータAを、指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線Rごとに検出されたボクセル値VmaxのそれぞれにパラメータBを乗じて、輝度閾値ThP1と、ピクセルごとのThVと、を算出する。これらの処理を、各指定領域について実行し、Z-X平面側方向の輝度閾値と、Y-Z平面側方向の輝度閾値についても算出する。

[0098] 図11に戻って、領域判断部72は、各投影図の指定領域の各ピクセルを投影する仮想光線R上のボクセルを走査して、輝度閾値ThP以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたVmaxより算出されたThV以上のボクセル値Vを持つボクセルを、骨候補領域として特定する(S26)。以下、領域判断部72が、X-Y平面側方向の投影図の指定領域から、骨候補領域を特定する場合について説明する。

[0099] 領域判断部72は、例えば、ピクセルデータテーブル230の指定領域フラグ格納フィールド23dに、指定領域フラグが登録され、かつ、投影方向情報格納フィールド23aに投影方向情報がX-Y平面側方向を特定する情報が格納されるレコードを抽出

する。そして、抽出したレコードのピクセル位置格納フィールド23bから、ピクセル位置を取得する。

[0100] そして、領域判断部72は、ピクセル位置と、投影方向情報(ここでは、X-Y平面側方向)とから、仮想光線R上に位置する全てのボクセルの座標位置を検出する。続いて、領域判断部72は、ボクセルデータテーブル220のボクセル位置格納フィールド22aから、仮想光線R上に位置するボクセルの座標位置に一致するボクセル位置が格納されるレコードを抽出する。領域判断部72は、抽出したレコードのボクセル値格納フィールド22bから、輝度閾値ThP1以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたVmaxより算出されたThV以上のボクセル値Vが格納されているレコードを抽出して、抽出されたレコードのX-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dに、方向フラグを登録する。さらに、領域判断部72は、Z-X平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対しては、輝度閾値ThP2以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたThV以上のボクセル値V、また、X-Z平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対しては、輝度閾値ThP3以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたVmaxより算出されたThV以上のボクセル値Vを持つボクセルを走査して、それぞれに方向フラグを登録する。

[0101] ステップ26の処理については、第一の実施形態に係る画像処理装置10の実行するステップ16と同様の処理であるので、詳細な説明を省略する。

[0102] さらに、画像処理部71は、除去対象領域が特定されたボリュームデータについて、除去対象領域として特定されたボクセルを除去してボリュームデータを再構築する。

[0103] なお、ステップ26の処理において使用される再編集地点には、例えば、指定領域の指定(S23)や、ステップ243においてのパラメータA、Bの変更等の地点を設けることが可能である。

[0104] 以上のような構成により、本実施形態の画像処理装置60は、複数の投影図における大まかな指定領域から、骨領域の輝度値と、パラメータとを利用して、空間的に除去対象となる骨領域を特定することが可能であり、ユーザは簡便な操作によって、望む領域の除去を行うことが出来る。

請求の範囲

- [1] 3次元の画像を、任意の投影方向から投影して、複数の投影図を生成する画像処理装置であって、
- 前記複数の投影図を表示部に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける入力受付部と、
- 前記指定領域から、除去対象の領域の輝度値を特定する輝度値算出部と、
- 前記複数の投影図ごとに、前記指定領域を投影する仮想光線上に位置する前記画像から、前記輝度値が特定の範囲にある領域を、除去対象の領域として判断する領域判断部と、
- を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [2] 請求項1に記載の画像処理装置であって、
- 前記輝度値算出部は、
- 前記指定領域ごとに、前記指定領域を構成するピクセルについて輝度値範囲ごとの分布を検出して、ピクセルの分布が最大の頻度を示す輝度値範囲を取得し、
- 前記領域判断部は、
- 3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置するボクセルより、当該指定領域に対応する前記輝度値範囲の輝度値を持つボクセルを検出し、
- 全投影方向において、各指定領域に対応する輝度値範囲の輝度値を持つと判断されたボクセルを、除去対象の領域として判断すること、
- を特徴とする画像処理装置。
- [3] 請求項1に記載の画像処理装置であって、
- 前記輝度値算出部は、
- 前記指定領域を構成するピクセルの輝度値のうち、最大の輝度値を指定領域ごとに検出し、
- 3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルの輝度値のうち、最大の輝度値を、各ピクセルを投影する仮想光線ごとに検出して、

前記ピクセルの輝度値のうち最大の輝度値と、前記ボクセルの輝度値のうち最大の輝度値とに、それぞれ所定のパラメータを乗じて、第一の輝度閾値と、第二の輝度閾値を算出し、

前記領域判断部は、

前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルについて、該指定領域に対応する第一の輝度閾値以上、かつ、該指定領域のピクセルに対応する第二の輝度閾値以上の輝度値を持つボクセルを検出し、

全投影方向において、第一の輝度閾値以上、かつ、第二の輝度閾値以上を満たすと判断されたボクセルを、除去対象の領域として判断すること、

を特徴とする画像処理装置。

[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であって、

前記3次元の画像は、生体の複数の断層画像より構成され、

前記除去対象の領域は、血管よりも高い輝度値を有する骨領域であること、

を特徴とする画像処理装置。

[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であって、

前記指定領域は、除去対象の領域が最大領域であること、

を特徴とする画像処理装置。

[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であって、

前記除去対象の領域として判断されたボクセルを除いて、前記投影図と、前記3次元の画像と、を生成する画像処理部をさらに有すること

を特徴とする画像処理装置。

[7] コンピュータを、3次元の画像を任意の投影方向から投影して、複数の投影図を生成する画像処理装置として機能させるプログラムであって、

前記コンピュータを、

前記複数の投影図を表示部に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける入力受付部、

前記指定領域から、除去対象の領域の輝度値を特定する輝度値算出部、

前記複数の投影図ごとに、前記指定領域を投影する仮想光線上に位置する前記

画像から、前記輝度値が特定の範囲にある領域を、除去対象の領域として判断する領域判断部、

として機能させることを特徴とするプログラム。

[8] 請求項7に記載のプログラムであって、

前記輝度値算出部は、

前記指定領域ごとに、前記指定領域を構成するピクセルについて、輝度値範囲ごとの分布を検出して、ピクセルの分布が最大の頻度を示す輝度値範囲を取得し、

前記領域判断部は、

3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置するボクセルより、当該指定領域に対応する前記輝度値範囲の輝度値を持つボクセルを検出し、

全投影方向において、各指定領域に対応する輝度値範囲の輝度値を持つと判断されたボクセルを、除去対象の領域として判断すること、

を特徴とするプログラム。

[9] 請求項7に記載のプログラムであって、

前記輝度値算出部は、

前記指定領域を構成するピクセルの輝度値のうち、最大の輝度値を指定領域ごとに検出し、

3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルの輝度値のうち最大の輝度値を、各ピクセルを投影する仮想光線ごとに検出して、

前記ピクセルの輝度値のうち最大の輝度値と、前記ボクセルの輝度値のうち最大の輝度値とに、それぞれ所定のパラメータを乗じて、第一の輝度閾値と、第二の輝度閾値を算出し、

前記領域判断部は、

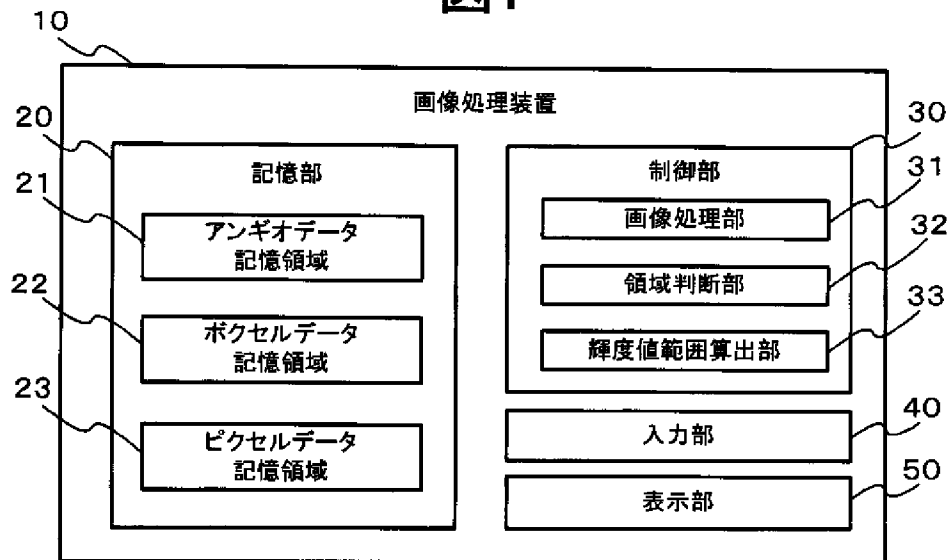
前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルについて、該指定領域に対応する第一の輝度閾値以上、かつ、該指定領域のピクセルに対応する第二の輝度閾値以上の輝度値を持つボクセルを検出し、

全投影方向において、第一の輝度閾値以上、かつ、第二の輝度閾値以上を満たすと判断されたボクセルを、除去対象の領域として判断すること、
を特徴とするプログラム。

- [10] 3次元の画像を、任意の投影方向から投影して、複数の投影図を生成する画像処理方法であって、
前記複数の投影図を表示部に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける過程と、
前記指定領域から、除去対象の領域の輝度値を特定する過程と、
前記複数の投影図ごとに、前記指定領域を投影する仮想光線上に位置する前記画像から、前記輝度値が特定の範囲にある領域を、除去対象の領域として判断する過程と、
を備えることを特徴とする画像処理方法。

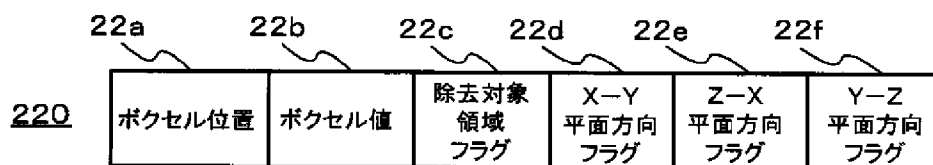
[図1]

図1



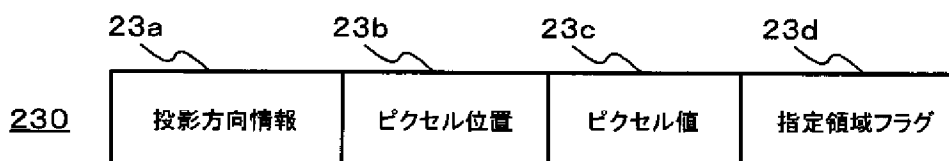
[図2]

図2

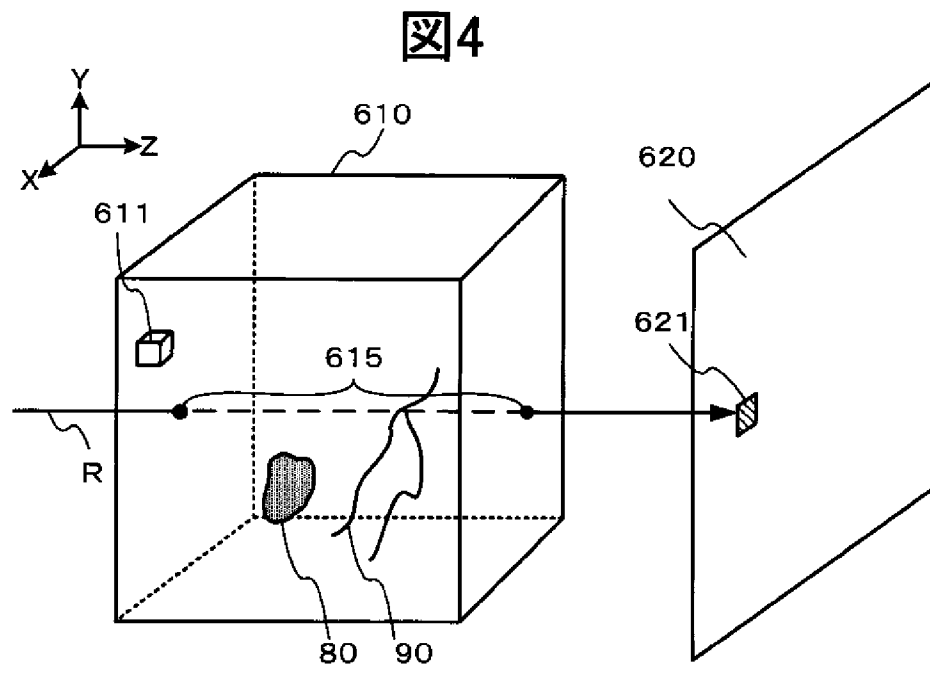


[図3]

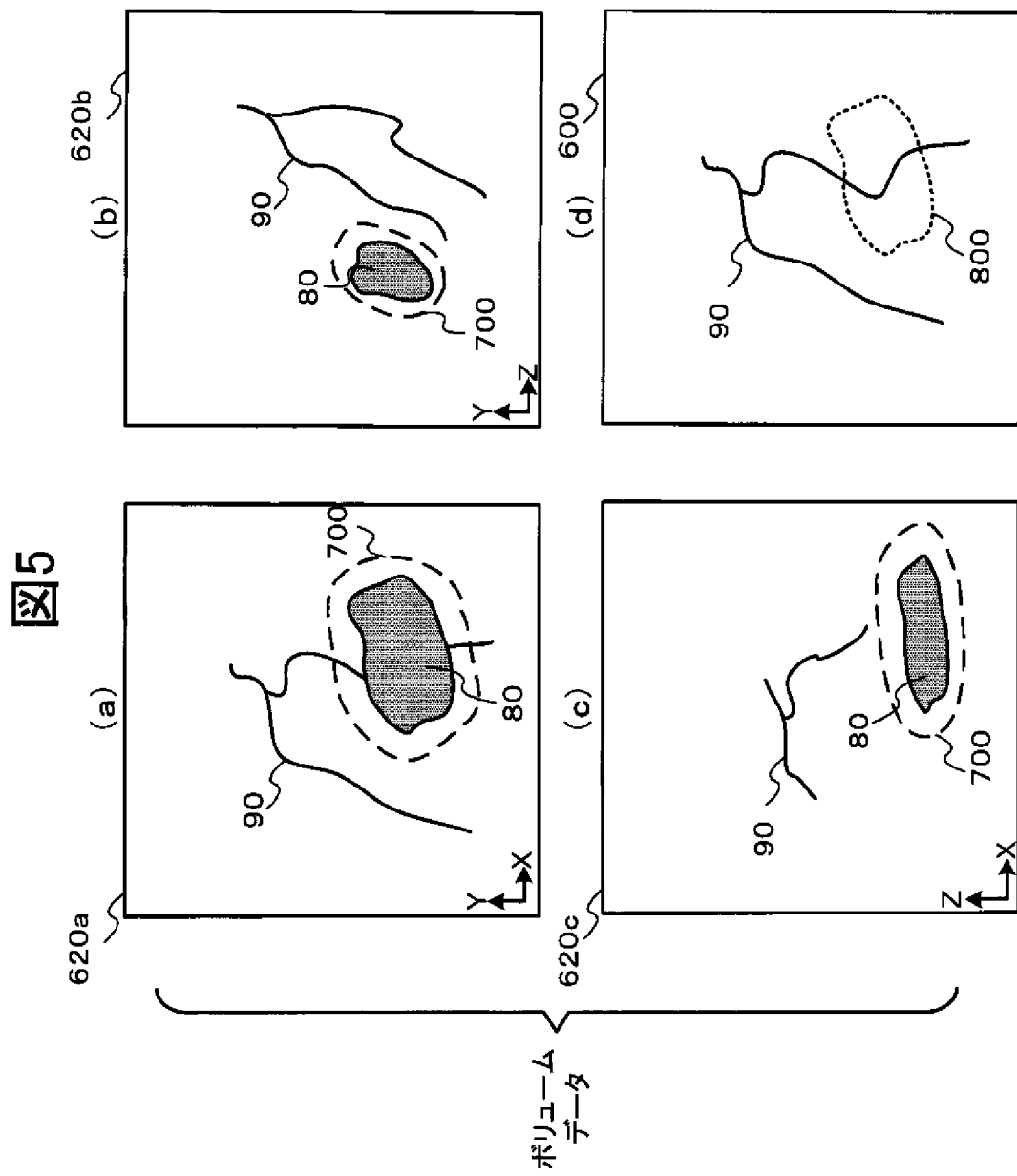
図3



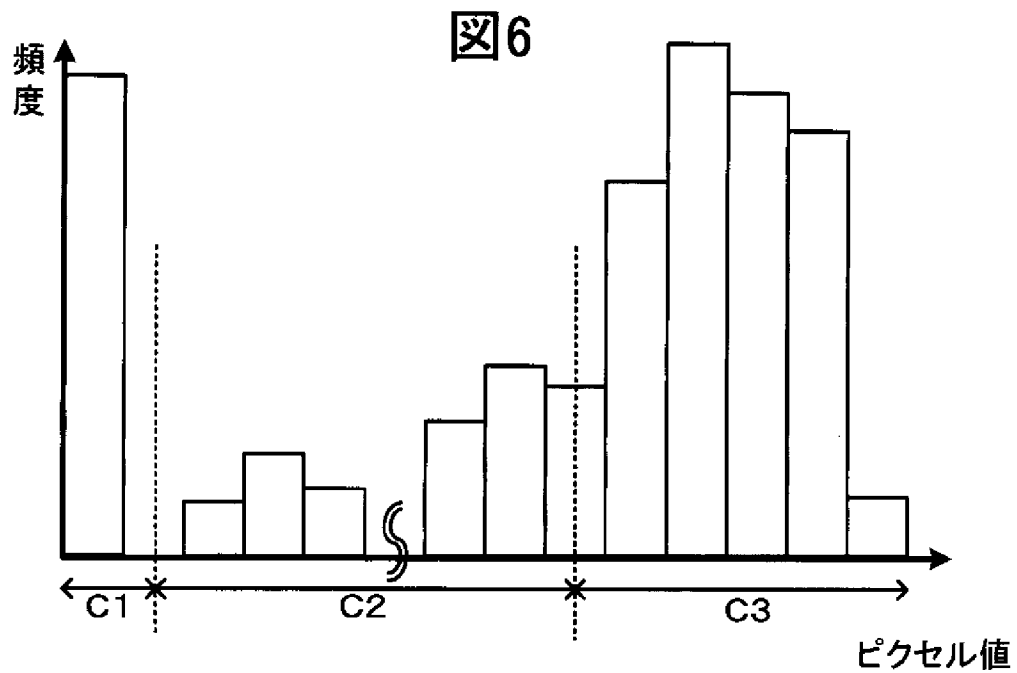
[図4]



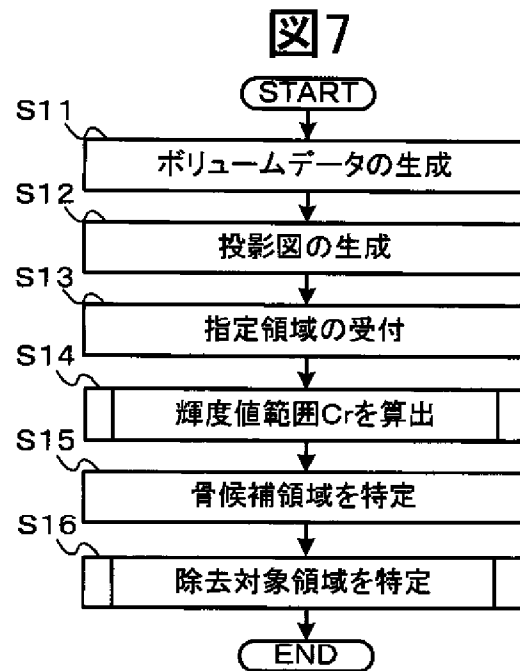
[図5]



[図6]

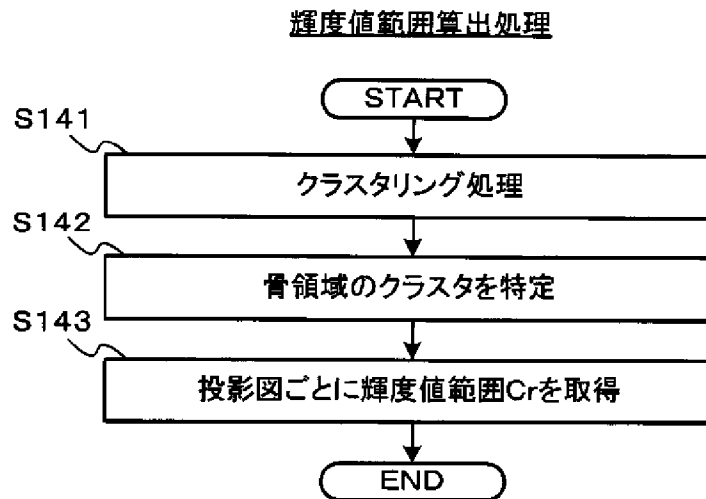


[図7]



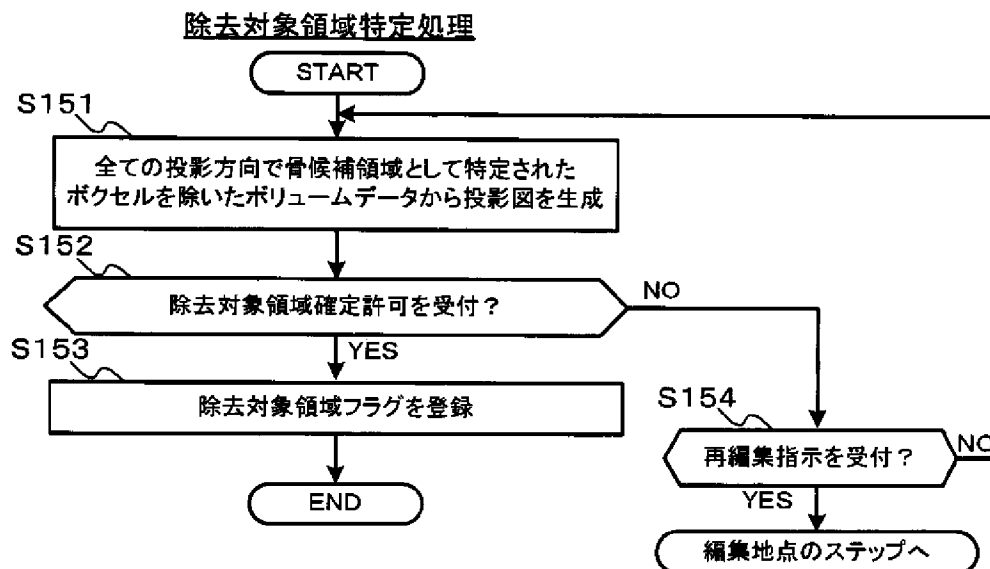
[図8]

図8



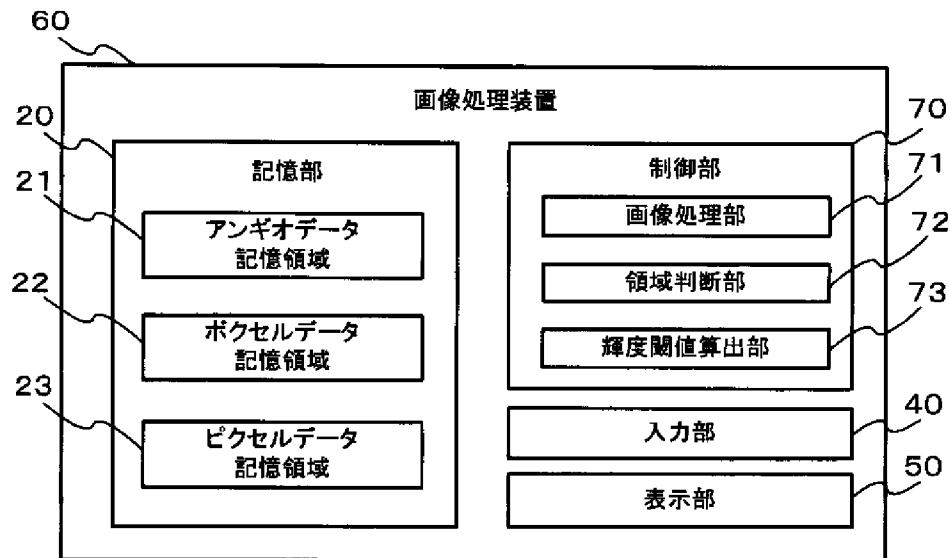
[図9]

図9



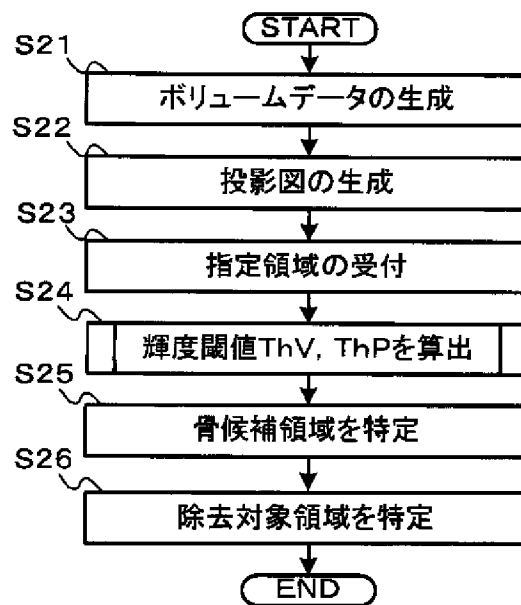
[図10]

図10



[図11]

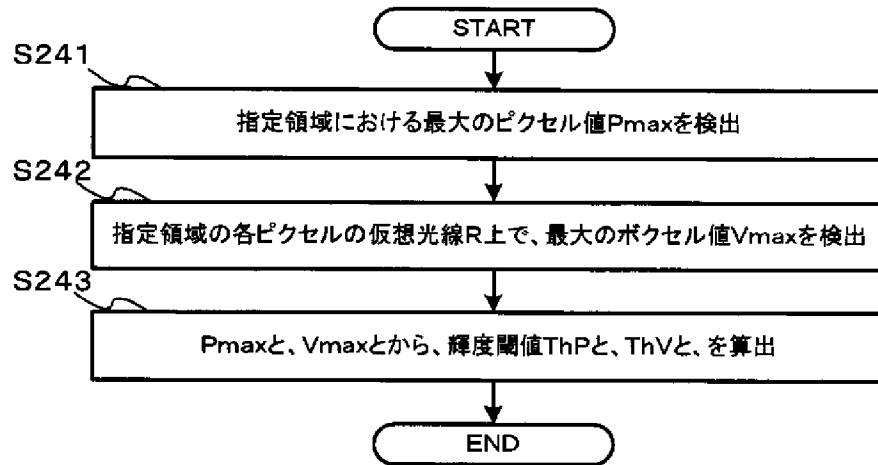
図11



[図12]

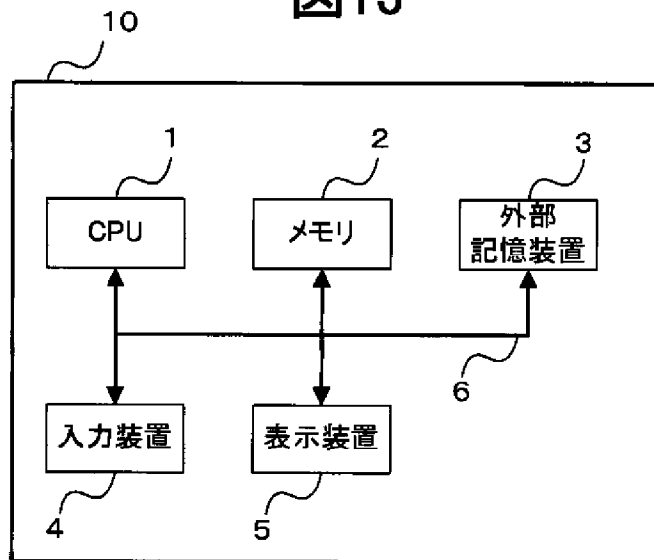
図12

輝度閾値算出処理



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/073519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/03(2006.01) i, G06T1/00(2006.01) i, G06T15/00(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)

A61B6/03, G06T1/00, G06T15/00

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.
X	JP 2006-323653 A (Ziosoft, Inc.), 30 November, 2006 (30.11.06), Par. Nos. [0023] to [0048]; Figs. 1 to 5 & US 2006/0262969 A1	1-10

☐ 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
16 January, 2009 (16.01.09)

Date of mailing of the international search report
27 January, 2009 (27.01.09)

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（I P C））

Int.Cl. A61B6/03(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G06T15/00(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（I P C））

Int.Cl. A61B6/03, G06T1/00, G06T15/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
X	JP 2006-323653 A（ザイオソフト株式会社）2006. 11. 30, 段落【0 0 2 3】－【0 0 4 8】，第1－5図 & US 2006/0262969 A1	1－10

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

1 6 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

長井 真一

2 Q

4 0 7 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3292