

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5630674号  
(P5630674)

(45) 発行日 平成26年11月26日(2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日(2014.10.17)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 N 33/483	(2006.01)	GO 1 N 33/483	C
GO 1 N 33/48	(2006.01)	GO 1 N 33/48	P
GO 1 N 33/53	(2006.01)	GO 1 N 33/53	Y
GO 1 N 33/574	(2006.01)	GO 1 N 33/574	D
GO 1 N 21/27	(2006.01)	GO 1 N 21/27	A

請求項の数 19 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-536450 (P2012-536450)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成23年9月27日 (2011.9.27)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/071931		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02012/043499	(74) 代理人	100115255
(87) 国際公開日	平成24年4月5日 (2012.4.5)		弁理士 辻丸 光一郎
審査請求日	平成25年3月19日 (2013.3.19)	(74) 代理人	100129137
(31) 優先権主張番号	特願2010-223050 (P2010-223050)		弁理士 中山 ゆみ
(32) 優先日	平成22年9月30日 (2010.9.30)	(74) 代理人	100154081
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 伊佐治 創
		(72) 発明者	吉原 慶子
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72) 発明者	喜友名 朝春
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理システム、情報処理方法、プログラム及び記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体組織を免疫染色して撮像した画像に選択エリアを指定するマークが記載された組織標本画像を読み取って得た画像データを取得する取得手段と、

前記取得手段が取得した前記組織標本画像の前記画像データに基づいて、前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数をカウントするカウント手段と、

を含み、

前記カウント手段は、

前記マークが示す染色陽性細胞エリアを複数の小エリアに分割する分割手段と、

前記複数の小エリアから一部の小エリアを選択する小エリア選択手段と、

を含み、

前記小エリア選択手段によって選択された小エリアに含まれる細胞数を、染色強度別にカウントし、

前記組織標本画像に基づく診断を支援することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】

前記選択エリアが、注目する染色陽性細胞エリアであり、

前記マークは、前記注目する染色陽性細胞エリアを他のエリアから分離するためのマークであることを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記マークは、ユーザにより、前記注目する染色陽性細胞エリアを囲むように描かれた

閉曲線であることを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記画像データは、前記マークが記載された組織標本画像スライドから前記組織標本画像を読み取ることにより得た画像データであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記取得手段は、前記選択エリアを指定するマークがさらに重畳された画像データを取得することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

複数の前記マークが、前記組織標本画像の画像データに含まれることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 7】

前記カウント手段は、前記取得手段が取得した前記組織標本画像の前記画像データから、前記マークが指定するエリア内の染色陽性細胞の染色強度別の数をカウントすることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記カウント手段は、さらに、

前記分割手段によって分割された前記複数の小エリアを表示する表示手段と、

前記表示手段によって表示された前記複数の小エリアに含まれる一部の小エリアについて、ユーザからの選択指示を受け付ける受付手段と、

20

を含み、

前記選択指示によって特定された前記小エリアに含まれる細胞数を、染色強度別にカウントすることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記組織標本画像上のマークをその位置と共に認識するマーク認識手段と、

前記マーク認識手段により認識された前記組織標本画像中の前記マークの位置を記憶するマーク位置記憶手段とをさらに含み、

前記マークによって指定された前記選択エリアを、前記生体組織を他の染色方法で染色して撮像した他の組織標本画像に対して適用することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

30

【請求項 10】

前記組織標本画像を読み取る読取手段と、

前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を診断可能な形式で表示する表示手段と、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記選択エリアを指定するマークが記載された前記組織標本画像又は前記組織標本画像を読み取って得た前記画像データを、ネットワークを介して受信する受信手段と、

前記受信手段が受信した前記組織標本画像の前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を前記カウント手段がカウントして得たカウント値を、ネットワークを介して送信する送信手段と、

40

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の情報処理装置と、入力端末と、表示端末とを含み、

前記入力端末は、前記受信手段が受信する前記画像データを、入力するとともに、ネットワークを介して送信し、

前記表示端末は、前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する選択エリア内の癌細胞の数を、ネットワークを介して受信し、表示することを特徴とする情報処理システム。

【請求項 13】

50

請求項 1 に記載の情報処理装置を用い、

前記取得手段により、前記選択エリアを指定するマークが記載された前記組織標本画像を読み取って得た画像データを取得する取得ステップと、

前記カウント手段により、前記取得ステップで取得した前記組織標本画像の前記画像データに基づいて、前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数をカウントするカウントステップと、

を含み、

前記カウントステップは、

前記マークが示す染色陽性細胞エリアを複数の小エリアに分割する分割ステップと、

前記複数の小エリアから一部の小エリアを選択する小エリア選択ステップと、

を含み、

前記小エリア選択ステップによって選択された小エリアに含まれる細胞数を、染色強度別にカウントすることを特徴とする情報処理方法。

#### 【請求項 1 4】

前記情報処理装置が、

前記組織標本画像上のマークをその位置と共に認識するマーク認識手段と、前記マーク認識手段により認識された前記組織標本画像中の前記マークの位置を記憶するマーク位置記憶手段とをさらに含み、

前記マーク認識手段により、前記組織標本画像上のマークをその位置と共に認識するマーク認識ステップと、

前記マーク位置記憶手段により、前記組織標本画像中の前記マークの位置を記憶するマーク位置記憶ステップをさらに含み、

前記マークによって指定された前記選択エリアを、前記生体組織を他の染色方法で染色して撮像した他の組織標本画像に対して適用することを特徴とする請求項 1 3 記載の情報処理方法。

#### 【請求項 1 5】

前記情報処理装置が、

前記組織標本画像を読み取る読取手段と、

前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を診断可能な形式で表示する表示手段と、をさらに含み、

前記読取手段により、前記組織標本画像を読み取る読取ステップと、

前記表示手段により、前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を診断可能な形式で表示する表示ステップと、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の情報処理方法。

#### 【請求項 1 6】

前記情報処理装置が、

前記選択エリアを指定するマークが記載された前記組織標本画像又は前記組織標本画像を読み取って得た前記画像データを、ネットワークを介して受信する受信手段と、

前記受信手段が受信した前記組織標本画像の前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を前記カウント手段がカウントして得たカウント値を、ネットワークを介して送信する送信手段と、

をさらに含み、

前記受信手段により、前記組織標本画像又は前記画像データを、ネットワークを介して受信する受信ステップと、

前記送信手段により、前記カウント値を、ネットワークを介して送信する送信ステップと、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

#### 【請求項 1 7】

前記情報処理装置と、入力端末と、表示端末とを含む情報処理システムを用い、

10

20

30

40

50

前記入力端末は、前記受信手段が受信する前記画像データを、入力するとともに、ネットワークを介して送信し、

前記表示端末は、前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する選択エリア内の癌細胞の数を、ネットワークを介して受信し、表示し、

前記入力端末により、前記受信手段が受信する前記画像データを、入力するとともに、ネットワークを介して送信する入力送信ステップと、

前記表示端末により、前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を、ネットワークを介して受信し、表示する受信表示ステップと、をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 3 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理方法をコンピュータ上で実行可能なことを特徴とするプログラム。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載のプログラムを記録しており、コンピュータで読み取り可能なことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、情報処理装置、情報処理システム、情報処理方法、プログラム及び記録媒体に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

生体組織の組織標本画像に基づく診断においては、癌細胞の領域を選択して癌細胞の数をカウントする。たとえば、特許文献 1 では、H E 染色の画像に基づいて腫瘍領域の情報を取得して、この情報を I H C 染色の画像と位置合わせすることによって、I H C 染色の画像における腫瘍領域を特定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 0 8 / 1 0 8 0 5 9 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、I H C 染色の画像、特にクラス “ 0 ” で細胞膜がほとんど染色されていない画像から腫瘍領域の特定をすることは非常に困難であった。したがって、どのような組織標本画像であっても、正確に組織標本画像中の癌細胞の領域を選択して癌細胞の数をカウントできることが求められる。

【0 0 0 5】

そこで、本発明は、どのような組織標本画像であっても、組織標本画像中の癌細胞の領域を選択して癌細胞の数を容易かつ正確にカウントできる情報処理装置、情報処理システム、情報処理方法、プログラム及び記録媒体の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記目的を達成するため、本発明の情報処理装置は、

生体組織を免疫染色して撮像した画像に選択エリアを指定するマークが記載された組織標本画像を読み取って得た画像データを取得する取得手段と、

前記取得手段が取得した前記組織標本画像の前記画像データに基づいて、前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数をカウントするカウント手段と、

を含み、

10

20

30

40

50

前記組織標本画像に基づく診断を支援することを特徴とする。

【0007】

また、本発明の情報処理システムは、  
前記本発明の情報処理装置と、入力端末と、表示端末とを含み、  
前記本発明の情報処理装置が、  
前記画像データを、ネットワークを介して受信する受信手段と、  
前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する選択エリア内の癌細胞の数を、  
ネットワークを介して送信する送信手段と、  
をさらに含み、  
前記入力端末は、前記受信手段が受信する前記画像データを、入力するとともに、ネッ  
トワークを介して送信し、  
前記表示端末は、前記カウント手段でカウントした前記マークが指定する選択エリア内  
の癌細胞の数を、ネットワークを介して受信し、表示することを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明の情報処理方法は、  
前記本発明の情報処理装置を用い、  
前記取得手段により、前記選択エリアを指定するマークが記載された前記組織標本画像  
を読み取って得た画像データを取得する取得ステップと、  
前記カウント手段により、前記取得ステップで取得した前記組織標本画像の前記画像デ  
ータに基づいて、前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数をカウントするカ  
ウントステップと、  
を含むことを特徴とする。

20

【0009】

本発明のプログラムは、前記本発明の情報処理方法をコンピュータ上で実行可能なこと  
を特徴とする。

【0010】

本発明の記録媒体は、前記本発明のプログラムを記録しており、コンピュータで読み取  
り可能なことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、どのような組織標本画像であっても、組織標本画像中の癌細胞の領域  
を選択して癌細胞の数を容易かつ正確にカウントできる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムにおける処理シーケンスを示すシ  
ーケンス図である。

【図4A】本発明の第2実施形態に係る病理画像診断支援装置のハードウェア構成を示す  
ブロック図である。

40

【図4B】本発明の第2実施形態に係る病理画像診断支援装置のRAMの構成を示すブロ  
ック図である。

【図4C】本発明の第2実施形態に係る病理画像診断支援装置のストレージの構成を示す  
ブロック図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る病理画像診断支援装置の処理手順を示すフローチャ  
ートである。

【図6】本発明の第2実施形態に係るマーク付き組織標本画像の第1例を示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係るマーク付き組織標本画像の第2例を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る選択エリア確認の画像を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る送信画像の第1例を示す図である。

50

【図 1 0】本発明の第 2 実施形態に係る送信画像の第 2 例を示す図である。

【図 1 1】本発明の第 2 実施形態に係るマーク付き組織標本画像の第 3 例を示す図である。

【図 1 2】本発明の第 3 実施形態に係る情報処理システムにおける処理シーケンスを示すシーケンス図である。

【図 1 3】本発明の第 3 実施形態においてメッシュに分割された選択エリアを示す図である。

【図 1 4】本発明の第 4 実施形態に係る情報処理システムにおける処理シーケンスを示すシーケンス図である。

【図 1 5】本発明の第 4 実施形態に係る選択エリアの重ね合わせを示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【0014】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態としての情報処理装置 100 について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、生体組織を免疫染色して撮像した組織標本画像 150 に基づく診断を支援する情報処理装置 100 である。情報処理装置 100 は、選択エリア 152 を指定するマーク 151 が記載された組織標本画像 150 を読み取って得た画像データ 155 を取得する取得部（取得手段）110 を備える。また、情報処理装置 100 は、取得部 110 が取得した組織標本画像 150 の画像データ 155 に基づいて、マーク 151 が指定する選択エリア内の癌細胞の数をカウントするカウント部（カウント手段）120 を備える。

20

以上の構成によれば、どのような組織標本画像であっても、組織標本画像中の癌細胞の領域を容易かつ正確に選択して癌細胞の数をカウントできる。なお、本発明において、前記「選択エリア」は、「注目エリア」ともいうことがある。

【0015】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態の情報処理装置である病理画像診断支援装置を含む情報処理システムの構成

30

図 2 は、第 2 実施形態の情報処理装置である病理画像診断支援装置 200 を含む情報処理システム 250 の構成を示すブロック図である。図 2 は、ネットワーク 240 を介して、病理画像診断支援装置 200 と、各々が組織標本画像を読み取る（入力する）カラスキャナ 221 を有する複数のクライアント PC 220 とが接続されている。また、病理画像診断支援装置 200 において処理された画像あるいは処理結果を送信して、専門医師による分析・診断を行なうための病理画像診断センター 230 も接続されている。病理画像診断支援装置 200 は、本発明の情報処理装置に該当する。クライアント PC 220 及びカラスキャナ 221 は、本発明の情報処理システムにおける前記「入力端末」に該当するといえることができる。また、クライアント PC 220 は、本発明の情報処理システムにおける前記「表示端末」にも該当するといえることができる。さらに、病理画像診断センター 230 も、本発明の情報処理システムにおける前記「表示端末」に該当するといえることができる。なお、ネットワーク 240 は、インターネットを含む公衆ネットワークであっても良いし、病院内の LAN であってもよい。

40

【0016】

病理画像診断支援装置 200 は、クライアント PC 220 からネットワークを介して送信されたマーク付き組織標本画像（すなわち、カラスキャナ 221 により前記マーク付き組織標本画像を読み取って得た画像データ）を、通信制御部 201 で受信する。すなわち、通信制御部 201 は、前記マーク付き組織標本画像を、ネットワーク 240 を介して受信する「受信手段」に該当するといえることができる。受信したマーク付き組織標本画像

50

(画像データ)は、画像記憶部(画像記憶手段)202に保存される。画像記憶部(画像記憶手段)202は、前記マーク付き組織標本画像を読み取って得た画像データを取得する「取得手段」に該当するということができる。マーク認識部(マーク認識手段)203は、マーク付き組織標本画像上のマークをその位置と共に認識する。マーク位置記憶部(マーク位置記憶手段)204は認識されたマークの位置を記憶する。かかる記憶により、後述の第4実施形態における組織標本画像の重ね合わせが可能となる。マーク指定領域選択部(選択手段、またはマーク指定領域選択手段ともいう)205は、画像記憶部202に記憶されたマーク付き組織標本画像とマーク位置とに基づきマーク指定領域を選択する。ここでは、閉曲線のマークの内側を指定領域とする。しかしながら、これに限定されることはなく、マークが記載された位置を含む領域が自動的に設定されてもよい。また、マークは1つに限定されることはなく、複数のマークが記載されてもよい。指定領域分割部(分割手段、または指定領域分割手段ともいう)206は、後述の第3実施形態でマーク指定領域をメッシュに分割して、その分割領域を癌細胞カウンタ(カウント手段)207に転送するものである。

10

#### 【0017】

癌細胞カウンタ207は、マーク内の観察対象の実質細胞領域の癌細胞数を染色強度別にカウントする。表示データ生成部(表示データ生成手段)208は、癌細胞カウンタ207がカウントした癌細胞数を染色強度別のカウント値あるいは組織標本画像やマークなどに基づいて、送信データを生成する。かかる表示データは、クライアントPC220により診断可能な形式の所望の表示データが選択される。選択された表示データは、通信制御部201からネットワークを介して、クライアントPC220に返信されて、表示画面に表示される。あるいは、専門医師の分析・診断のために、病理画像診断センター230に送信される。すなわち、通信制御部201は、前記組織標本画像の前記マークが指定する前記選択エリア内の癌細胞の数を前記カウント手段がカウントして得たカウント値を、ネットワーク240を介して送信する「送信手段」にも該当するということができる。

20

#### 【0018】

第2実施形態の情報処理システムにおける処理シーケンス

図3を参照して、第2実施形態の情報処理システムにおける処理シーケンスを示す。

#### 【0019】

カラスキャナ221は、シーケンスS301において、マーク付き組織標本画像であるマーク付きスライドを読み取る。読み取ったマーク付き組織標本画像は、シーケンスS303において、カラスキャナ221からクライアントPC220に送られ、さらに、情報処理装置である病理画像診断支援装置200に送信される。すなわち、シーケンスS301及びシーケンスS303は、入力端末により、受信手段(通信制御部201)が受信する画像データを、入力する(読み取る)とともに、ネットワークを介して送信する「入力送信ステップ」に該当するということができる。病理画像診断支援装置200は、シーケンスS305で、通信制御部201により前記画像データを受信し(受信ステップ)、画像記憶部(取得手段)202により画像データを取得する(取得ステップ)とともに、マーク認識部203によりマークを認識する。ここで、マークは、注目する染色陽性細胞エリア(癌細胞数をカウントする対象のエリア)を他のエリアから分離するために、たとえば医師がマジックペンで組織標本画像スライド上に記載したマークである。

30

40

#### 【0020】

ここで、図3に点線で示すシーケンスS307からS313においては、クライアントPC220にマーク認識結果を表示して、マーク内の選択されたエリアの確認をする。これは、オプションである。たとえば、マークが閉曲線として閉じていない場合などは、ユーザに今から癌細胞の数をカウントするエリアを確認することが必要になる。その他、マークとしては、エリアの中心位置を示す点や、エリアの境界の一部を示す線分であってもよい。まず、シーケンスS307において、エリア選択画面(後述の図8参照)を生成する。シーケンスS309において、生成されたエリア選択画面を病理画像診断支援装置200からクライアントPC220に送信する。クライアントPC220では、シーケンス

50

S 3 1 1において、エリア選択画面を表示して、エリアを確認する。次に、シーケンス S 3 1 3において、ユーザの確認としてエリア内の癌細胞カウント指示を病理画像診断支援装置 2 0 0に送信する。

【 0 0 2 1 】

病理画像診断支援装置 2 0 0は、シーケンス S 3 1 5 ( カウントステップ ) において、マーク内を選択エリアとして癌細胞のカウントを行なう。なお、点線で示すシーケンス S 3 0 7 から S 3 1 3 における確認シーケンスが無い場合は、シーケンス S 3 0 5 から S 3 1 5 に移行する。シーケンス S 3 1 7 ( 送信ステップ ) において、カウントされた癌細胞のカウント結果を送信する。かかる癌細胞のカウント結果の送信には、選択エリアの表示データも含む。

10

【 0 0 2 2 】

( 処理シーケンスの変形例 )

図 3 のシーケンス S 3 2 1 から S 3 2 9 は、処理シーケンスの変形例である。シーケンス S 3 2 1 においては、マーク付あるいはマーク無スライドが組織標本画像として読み取られる。クライアント P C 2 2 0 では、シーケンス S 3 2 3 において、取得した組織標本画像の表示画面でマークを付加する ( 後述の図 7 参照 )。シーケンス S 3 2 5 において、クライアント P C 2 2 0 はマーク付加組織標本画像あるいはマーク記載・付加組織標本画像を病理画像診断支援装置 2 0 0 に送信する。病理画像診断支援装置 2 0 0 は、シーケンス S 3 2 7 において、記載マーク及び / 又は付加マーク内を選択エリアとして癌細胞のカウントを行なう。シーケンス S 3 2 9 において、カウントされた癌細胞のカウント結果を送信する。かかる癌細胞のカウント結果の送信には、選択エリアの表示データも含む。

20

【 0 0 2 3 】

病理画像診断支援装置のハードウェア構成

図 4 A は、第 2 実施形態の情報処理装置である病理画像診断支援装置 2 0 0 のハードウェア構成を示すブロック図である。図に示すように病理画像診断支援装置 2 0 0 は、CPU ( Central Processing Unit [ 中央演算処理装置 ] ) 4 1 0、ROM ( Read Only Memory [ 読み出し専用メモリ ] ) 4 2 0、通信制御部 2 0 1、RAM ( Random Access Memory [ ランダムアクセスメモリ ] ) 4 3 0、ストレージ 4 4 0 を含む。

30

【 0 0 2 4 】

図 4 A で、CPU 4 1 0 は演算制御用のプロセッサであり、プログラムを実行することで図 2 及び図 3 の各部を実現する。ROM 4 2 0 は、初期データ及びプログラムなどの固定データ及びプログラムを記憶する。通信制御部 2 0 1 は、図 2 でも説明したようにネットワーク 2 4 0 を介して外部装置であるクライアント P C 2 2 0 や病理画像診断センター 2 3 0 と通信する。

【 0 0 2 5 】

RAM 4 3 0 は、CPU 4 1 0 が一時記憶のワークエリアとして使用する一時記憶部である。RAM 4 3 0 には、大きく分けて、処理対象画像データ 4 3 1、表示データ 4 3 2 が一時的に記憶される。さらに、RAM 4 3 0 は、CPU 4 1 0 がプログラムを実行するためのプログラム実行領域 4 3 3 を含む。

40

【 0 0 2 6 】

一方、ストレージ 4 4 0 は、診断支援情報 4 4 1、各種パラメータ 4 4 2、各種プログラム 4 4 3 を不揮発に記憶する。

【 0 0 2 7 】

図 4 B に示すように、RAM 4 3 0 の処理対象画像データ 4 3 1 は、以下のデータを含む。

- ・通信制御部 2 0 1 を介して受信されたマーク付き組織標本画像 4 5 1
- ・マーク付き組織標本画像から認識されたマーク画像 4 5 2。かかるマーク画像の記憶は、マーク画像そのものの位置アドレスであっても良いし、細線化やスムージング、あるいはマーク画像を基に生成された閉曲線であっても良い。

50

- ・受信された組織標本画像中から選択された1つの選択エリアの画像453

## 【0028】

また、通信制御部201を介してクライアントPC220に送信される表示データ432は、以下のデータを含む。

- ・受信した組織標本画像に選択エリアをマッピングした選択エリア・マッピング画像461
  - ・第1選択エリアについての、第1選択エリア画像462
  - ・第1選択エリア画像において染色強度別にカウントされた癌細胞数である第1細胞数カウント値463
- 第2選択エリア以降についても同様のデータが表示データ432に含まれる。

10

## 【0029】

一方、図4Cに示すように、ストレージ440の診断支援情報441は、以下のデータを含む。

- ・受信した組織標本画像471
- ・組織標本画像から選択された一部領域である、選択エリアの位置・サイズ472
- ・選択エリア内の癌細胞に関するカウント値473
- ・各組織標本画像単位、患者単位、あるいは、症例単位などで検索可能に蓄積された処理後の表示データ474

## 【0030】

さらに、図4Cに示すように、ストレージ440の各種パラメータ442は、以下のパラメータを含む。

20

- ・組織標本画像に記載されたマークあるいは付加されたマークを抽出するための閉曲線抽出パラメータ481。たとえば、閉曲線抽出パラメータ481は、マークの色が予め組織標本画像上で識別可能な色に決められていれば、その色を示すパラメータとして使用される。また、閉曲線抽出パラメータ481は、マークの形状が予め組織標本画像上で識別可能な円や矩形などに決められていれば、その形状を示すパラメータとして使用される。
- ・たとえば、ユーザによるマークの記載が容易な円状の閉曲線である場合に、閉じてない閉曲線を補完して閉曲線とするための判別処理あるいは補完処理のための閉曲線形成パラメータ482

## 【0031】

30

さらに、図4Cに示すように、ストレージ440の各種プログラム443は、以下のプログラムを含む。

- ・診断支援を行なう診断支援プログラム491
- ・組織標本画像上のマークを抽出して選択エリアを認識するためのマーク抽出プログラム492（図5のS520を実行する）。
- ・選択エリアの画像から染色強度別の細胞数をカウントする細胞数カウントプログラム493（図5のS540を実行する）。

## 【0032】

第2実施形態の病理画像診断支援装置200の動作手順

以下、上記構成による病理画像診断支援装置200の動作手順をフローチャート及び表示画面例を参照に詳細に説明する。なお、各フローチャートにより示されるプログラムは、CPU410により実行されて、図2の各機能構成部を実現する。

40

## 【0033】

（診断支援処理の手順）

図5は、本実施形態の診断支援処理全体の手順を示すフローチャートである。

## 【0034】

ステップS500（受信ステップ）において、クライアントPC220からのマーク付き組織標本画像の受信を待つ。画像受信があると、ステップS510（取得ステップ）に進んでマーク付き組織標本画像を記憶する。図6と図7に、マーク付き組織標本画像の第1例と第2例を示す。図6のマーク付き組織標本画像600には、ユーザが癌細胞のカウ

50

ントを望む領域 602 を囲む閉曲線のマーク 601 が、図 6 では分からないが、たとえば濃い青色で描かれている。一方、図 7 のマーク付加組織標本画像 700 には、ユーザが癌細胞のカウントを望む各領域を囲む矩形のマーク 701 及び閉曲線のマーク 702 ~ 704 が、図 7 では分からないが、たとえば種々の色で描かれている。図 6 と図 7 との相違は、図 6 が、ユーザがマジックペンなどでスライド上に描いたマークであるのに対して、図 7 はクライアント PC 220 の表示画面で挿入したマークである点である。なお、スライド上に描いたマークと表示画面で挿入したマークが混在して良い。

#### 【0035】

ステップ S520 においては、受信したマーク付き組織標本画像上からマークを抽出して選択エリアを認識する。なお、マークの抽出処理や選択エリアの認識処理は、種々の方法が既知であり、それらが使用されて良い。

10

#### 【0036】

ステップ S530 は、図 3 のシーケンス S307 から S313 に相当する、ユーザへの選択エリアの確認ステップである。まず、ステップ S531 において、組織標本画像に選択エリアをマッピングした画像を生成する。ステップ S533 において、選択エリア・マッピング画像をクライアント PC 220 に送信する。図 8 に、選択エリア・マッピング画像の表示例を示す。図 8 の選択エリア・マッピング画像 800 においては、マークから抽出された閉曲線 801 がピンク色で表示され、選択エリア 802 は緑色で埋められて、ユーザが確認し易い表示に変換されている。ユーザが確認して承認するのを待って、癌細胞数カウント指示を受けるとステップ S540 に進む。

20

#### 【0037】

ステップ S540 (カウントステップ) において、マーク内の選択エリアの癌細胞数が染色強度別にカウントされる。複数のマークがある場合は、ステップ S550 において全マークで指示された選択エリアの処理が完了するのを待って、全選択エリアの処理が完了するとステップ S560 に進む。ステップ S560 において、クライアント PC 220 へ送信するカウント結果の表示データを生成する。図 9 又は図 10 に、カウント結果の表示画面の第 1 例と第 2 例を示す。図 9 の表示画面は、選択エリアの組織標本画像 900 と染色強度別のカウント数 901 とを含む。なお、組織標本画像 900 は、染色強度別の細胞を異なる色で着色して表示しているが、説明は省略する。図 10 の表示画面 1000 には、1 つの選択エリアの拡大された組織標本画像 1001 と、選択エリアの縮小画像 1002 と、組織標本画像のサムネイル画像 1003 とが含まれる。さらに、5 つの選択エリア内のバーグラフを含むサムネイル画像 1004 と、選択エリアに対応するバーグラフ 1010 とが含まれる。バーグラフ 1010 は、たとえば、染色強度が“強”の細胞数を表わす領域 1011、染色強度が“弱”の細胞数を表わす領域 1012、染色強度が“無”の細胞数を表わす領域 1013 を含む。なお、全体の組織標本画像のサムネイル画像 1003、5 つの選択エリア内のバーグラフを含むサムネイル画像 1004 は、ボタンとして表示される。図 10 は、第 3 選択エリア“3”が選択された場合であり、5 つの選択エリア内の、サムネイル画像の第 3 選択エリア“3”の濃い枠が、選択結果を表わしている。ステップ S570 (送信ステップ) において、生成された表示データをクライアント PC 220 に送信する。

30

40

#### 【0038】

(選択エリアの追加の例)

ステップ S580 においては、クライアント PC 220 への表示結果からユーザが選択エリアを追加して細胞数のカウントを指示したかを判断する。選択エリアの追加があれば、ステップ S500 に戻って、追加された選択エリアのマークを含む組織標本画像の受信を待つ。受信があればステップ S510 から S570 を繰り返す。図 11 に、追加された選択エリアのマークを含む組織標本画像を示す。図 11 の表示画像 1100 には、組織標本画像 1101 に既に細胞数のカウントが終了した選択エリアのマーク 1105 に加えて、追加された選択エリアのマーク 1106 が重畳されている。図 11 には表示されていないが、たとえばマーク 1105 は赤色でマーク 1106 は黄色で表示されて、識別可能で

50

ある。なお、1102から1104は、図10の1002から1004と同様に、既に細胞数のカウントが終了した選択エリアのサムネイル画像が選択ボタンとして示されている。

#### 【0039】

##### [第3実施形態]

第3実施形態では、マーク内の選択エリアが、たとえば、膨大な癌細胞を含む、あるいは癌細胞の塊が離散しているような場合に、選択エリアをメッシュに分割して1つのメッシュの小エリア単位に細胞数をカウントする例を示す。なお、メッシュに分割して1つのメッシュ単位に細胞数をカウントして、後でその合計をカウント結果としても良い。その場合には、マーク内の選択エリア内の一部にスコア+3の部分があっても、平均のスコアが判別結果となって誤診断の原因になる場合がある。したがって、分割したメッシュから自動的にその一部を選択してスコアを判別するか、あるいはメッシュを重畳してユーザに対し表示して、スコア判別するメッシュの選択をユーザに依頼するのが、望ましい。

10

本実施形態では、図4Cに示すように、ストレージ440が、各種パラメータ442の一部としてメッシュサイズ・パラメータ483を含む。このメッシュサイズ・パラメータ483は、マーク内の選択エリアが、たとえば、膨大な癌細胞を含む、あるいは癌細胞の塊が離散しているような場合に、選択エリアをメッシュに分割するためのパラメータとして使用される(図13参照)。また、各種プログラム443の一部としてメッシュ分割プログラム494を含む。これは選択エリアをメッシュに分割するためであり、図12のS1201を実行する。

20

#### 【0040】

##### 第3実施形態の情報処理システムにおける処理シーケンス

図12を参照して、第3実施形態の情報処理システムにおける処理シーケンスを示す。

#### 【0041】

カラスキャナ221は、シーケンスS301において、マーク付き組織標本画像であるマーク付きスライドを読み取る。読み取ったマーク付き組織標本画像は、シーケンスS303において、カラスキャナ221からクライアントPC220に送られ、さらに、情報処理装置である病理画像診断支援装置200に送信される。病理画像診断支援装置200は、シーケンスS305でマークを認識する。ここまでは、第2実施形態の図3と同様である。

30

#### 【0042】

次に、病理画像診断支援装置200は、シーケンスS1201において、マークにより選択した選択エリアをメッシュに分割する。なお、分割は図4Cのメッシュサイズパラメータ483を使用して行なわれるが、たとえば、サイズそのもの、あるいは拡大率や解像度から1つのメッシュ内の細胞数などからメッシュサイズが適切に設定される。図13に、マークにより選択した選択エリアをメッシュに分割した表示例を示す。図13の表示画像1300は、マーク1301内の選択エリアが81個のメッシュ領域1302に分割されている。病理画像診断支援装置200は、シーケンスS1203において、メッシュ単位に細胞数をカウントし、選択エリア内の81個のメッシュ領域1302のカウントを総計する。そして、シーケンスS1205において、カウントの総計を癌細胞カウント結果としてクライアントPC220に送る。なお、送信データには、図13のメッシュ重畳の選択エリアの表示データも含ませるのが望ましい。

40

#### 【0043】

クライアントPC220では、シーケンスS1207において、表示されたメッシュ重畳の選択エリアを見て、選択エリア全体でなく選択したメッシュ内の細胞数のカウントを望む指示を受付けたか否かを判断する。選択指示がなければ処理を終了する。選択指示があればシーケンスS1209に進んで、選択指示により特定されたメッシュを取得する。クライアントPC220は、シーケンスS1211において選択されたメッシュの情報(メッシュ番号、あるいはメッシュ位置情報)を病理画像診断支援装置200に送信する。病理画像診断支援装置200は、シーケンスS1213において、選択された各選択メッ

50

シュ単位に細胞数をカウントし、シーケンス S 1 2 1 5 において、選択メッシュごとの癌細胞のカウント結果をクライアント P C 2 2 0 に送る。

【 0 0 4 4 】

[ 第 4 実施形態 ]

第 4 実施形態では、複数の染色法を用いて染色を行なった複数の組織標本画像に対して、1つのマーク付き組織標本画像から抽出したマークを共通に使用する。本実施形態では、マーク付 H E スライドから抽出したマークを、マーク無し I H C スライドに対しても適用し、そのマーク内の癌細胞をカウントする。

【 0 0 4 5 】

第 4 実施形態の情報処理システムにおける処理シーケンス

10

図 1 4 は、第 4 実施形態の情報処理システムにおける処理シーケンスを示す図である。カラスキャナ 2 2 1 は、シーケンス S 3 0 1 において、マーク付き組織標本画像であるマーク付き H E スライドを読み取る。読み取ったマーク付き組織標本画像は、シーケンス S 3 0 3 において、カラスキャナ 2 2 1 からクライアント P C 2 2 0 に送られ、さらに、病理画像診断支援装置 2 0 0 に送信される。病理画像診断支援装置 2 0 0 は、シーケンス S 3 0 5 でマークを認識する。次に、病理画像診断支援装置 2 0 0 は、シーケンス S 1 4 0 1 (マーク位置記憶ステップ) において、マーク位置を記憶する。

【 0 0 4 6 】

一方、シーケンス S 1 4 0 3 において、カラスキャナ 2 2 1 が、マーク無し組織標本画像であるマーク無し I H C スライドを読み取る。読み取られたマーク無し組織標本画像は、シーケンス S 1 4 0 5 において、カラスキャナ 2 2 1 からクライアント P C 2 2 0 に送られ、さらに、病理画像診断支援装置 2 0 0 に送信される。

20

【 0 0 4 7 】

病理画像診断支援装置 2 0 0 は、他の染色による同じ組織標本画像を受信すると、シーケンス S 1 4 0 9 に進む。シーケンス S 1 4 0 9 において、シーケンス S 1 4 0 1 で記憶したマーク位置を読み出す。シーケンス S 1 4 1 1 において、マーク付き H E スライドから読み取ったマーク付き組織標本画像と、マーク無し I H C スライドから読み取ったマーク無し組織標本画像との位置合わせを行なう。かかる位置合わせについては、図 1 5 に概略を示している。図 1 5 において、1 5 0 0 は H E 染色の組織標本画像、1 5 2 1 は I H C 染色の E R 組織標本画像、1 5 2 2 は I H C 染色の P g R 組織標本画像、1 5 2 3 は I H C 染色の H E R 2 組織標本画像である。1 5 1 0 は H E 染色の組織標本画像、1 5 1 1 はマーク付き組織標本画像のマークである。1 5 3 0 は I H C 染色の組織標本画像である。位置合わせは、たとえば画像の回転などによるパターンマッチングで行なわれる。かかる詳細については、特許文献 1 などに記載されており、当業者であれば適宜実施可能である。

30

【 0 0 4 8 】

シーケンス S 1 4 1 3 において各選択エリアの癌細胞数のカウントをする際に、H E 染色の組織標本画像 1 5 1 0 に付されたマーク 1 5 1 1 が、I H C 染色の組織標本画像 1 5 3 0 のマーク 1 5 3 1 として兼用できる。

【 0 0 4 9 】

40

シーケンス S 1 4 1 5 において、カウントされた癌細胞のカウント結果をクライアント P C 2 2 0 に送信する。この時、癌細胞のカウント結果と共に、選択エリアの表示データも送信する。

【 0 0 5 0 】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について詳述したが、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステム又は装置も、本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、単体の装置に適用しても良い。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する制御プログラムが、シ

50

ステムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされる制御プログラム、あるいはその制御プログラムを格納した媒体、その制御プログラムをダウンロードさせるWWWサーバも、本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 5 2 】

以上、実施形態及び実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上記実施形態及び実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のScope内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

【 0 0 5 3 】

この出願は、2010年9月30日に出願された日本出願特願2010-223050を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。 10

【符号の説明】

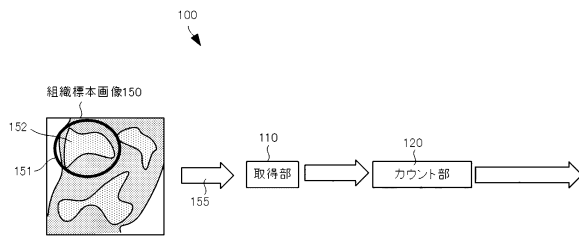
【 0 0 5 4 】

100	情報処理装置	
110	取得部（取得手段）	
120	カウント部（カウント手段）	
150	組織標本画像	
151	マーク	
152	選択エリア（注目エリア）	
155	画像データ	20
200	病理画像診断支援装置（情報処理装置）	
201	通信制御部（受信手段、送信手段）	
202	画像記憶部（取得手段）	
203	マーク認識部（マーク認識手段）	
204	マーク位置記憶部（マーク位置記憶手段）	
205	マーク指定領域選択部（選択手段）	
206	指定領域分割部（分割手段）	
207	癌細胞カウンタ（カウント手段）	
208	表示データ生成部（表示データ生成手段）	
220	クライアントPC（入力端末、表示端末）	30
221	カラーキャナ（入力端末）	
230	病理画像診断センター（表示端末）	
240	ネットワーク	
250	情報処理システム	
410	CPU	
420	ROM	
430	RAM	
431	処理対象画像データ	
432	表示データ	
433	プログラム実行領域	40
440	ストレージ	
441	診断支援情報	
442	各種パラメータ	
443	各種プログラム	
451	通信制御部201を介して受信されたマーク付き組織標本画像	
452	マーク付き組織標本画像から認識されたマーク画像	
453	受信された組織標本画像中から選択された1つの選択エリアの画像	
461	受信した組織標本画像に選択エリアをマッピングした選択エリア・マッピング画像	
462	第1選択エリアについての、第1選択エリア画像	50

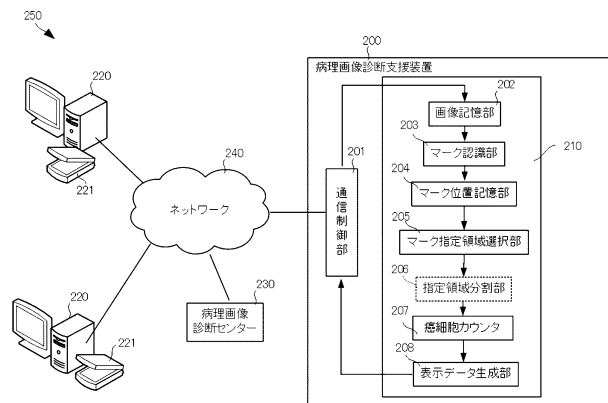
4 6 3	第 1 選択エリア画像において染色強度別にカウントされた癌細胞数である第 1 細胞数カウント値	
4 7 1	受信した組織標本画像	
4 7 2	組織標本画像から選択された一部領域である、選択エリアの位置・サイズ	
4 7 3	選択エリア内の癌細胞に関するカウント値	
4 7 4	各組織標本画像単位、患者単位、あるいは、症例単位などで検索可能に蓄積された処理後の表示データ	
4 8 1	組織標本画像に記載されたマークあるいは付加されたマークを抽出するための閉曲線抽出パラメータ	
4 8 2	判別処理あるいは補完処理のための閉曲線形成パラメータ	10
4 8 3	メッシュサイズパラメータ	
4 9 1	診断支援を行なう診断支援プログラム	
4 9 2	組織標本画像上のマークを抽出して選択エリアを認識するためのマーク抽出プログラム (図 5 の S 5 2 0 を実行する)	
4 9 3	選択エリアの画像から染色強度別の細胞数をカウントする細胞数カウントプログラム (図 5 の S 5 4 0 を実行する)	
4 9 4	選択エリアをメッシュに分割するためのメッシュ分割プログラム	
6 0 0	マーク付き組織標本画像	
6 0 1	領域 6 0 2 を囲む閉曲線のマーク	
6 0 2	ユーザが癌細胞のカウントを望む領域 (選択エリア)	20
7 0 0	マーク付加組織標本画像	
7 0 1	矩形のマーク	
7 0 2 ~ 7 0 4	閉曲線のマーク	
8 0 0	選択エリア・マッピング画像	
8 0 1	マークから抽出された閉曲線	
8 0 2	選択エリア	
9 0 0	選択エリアの組織標本画像	
9 0 1	染色強度別のカウント数	
1 0 0 0	表示画面	
1 0 0 1	1 つの選択エリアの拡大された組織標本画像	30
1 0 0 2	選択エリアの縮小画像	
1 0 0 3	組織標本画像のサムネイル画像	
1 0 0 4	5 つの選択エリア内のバーグラフを含むサムネイル画像	
1 0 1 0	選択エリアに対応するバーグラフ	
1 0 1 1	染色強度が“強”の細胞数を表わす領域	
1 0 1 2	染色強度が“弱”の細胞数を表わす領域	
1 0 1 3	染色強度が“無”の細胞数を表わす領域	
1 1 0 0	表示画像	
1 1 0 1	組織標本画像	
1 1 0 2	選択エリアの縮小画像	40
1 1 0 3	組織標本画像のサムネイル画像	
1 1 0 4	5 つの選択エリア内のバーグラフを含むサムネイル画像	
1 1 0 5	細胞数のカウントが終了した選択エリアのマーク	
1 1 0 6	追加された選択エリアのマーク	
1 3 0 0	表示画像	
1 3 0 1	選択エリアを囲むマーク	
1 3 0 2	選択エリアが分割されたメッシュ領域	
1 5 0 0	H E 染色の組織標本画像	
1 5 1 0	H E 染色の組織標本画像	
1 5 1 1	マーク付き組織標本画像のマーク	50

- 1 5 2 1 I H C 染色の E R 組織標本画像
- 1 5 2 2 I H C 染色の P g R 組織標本画像
- 1 5 2 3 I H C 染色の H E R 2 組織標本画像
- 1 5 3 0 I H C 染色の組織標本画像
- 1 5 3 1 組織標本画像 1 5 3 0 のマーク

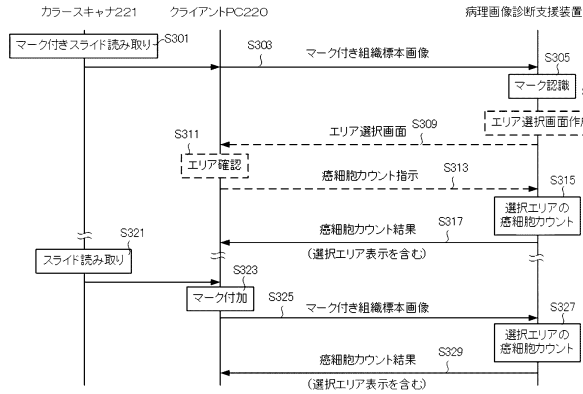
【 図 1 】



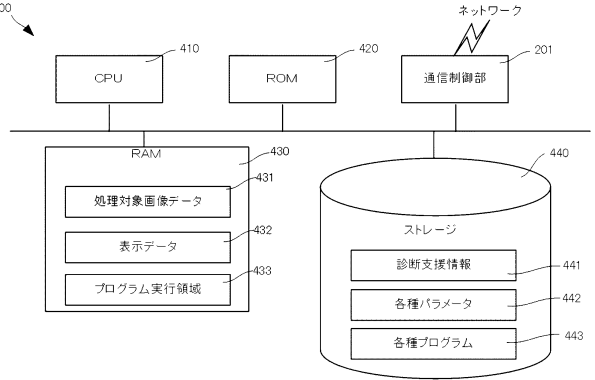
【 図 2 】



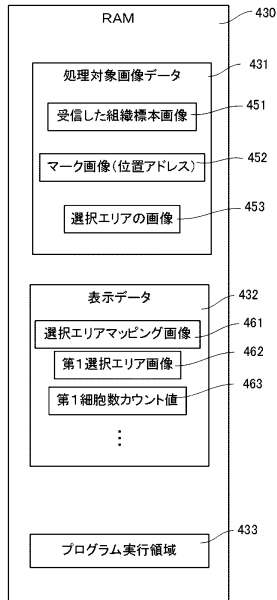
【図3】



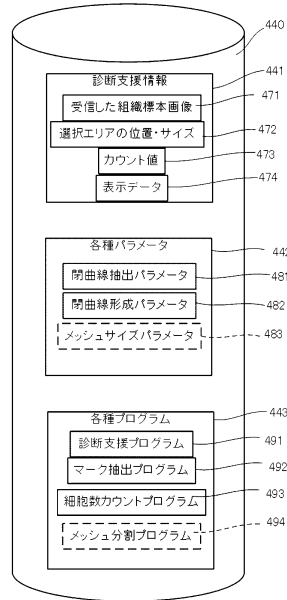
【図4A】



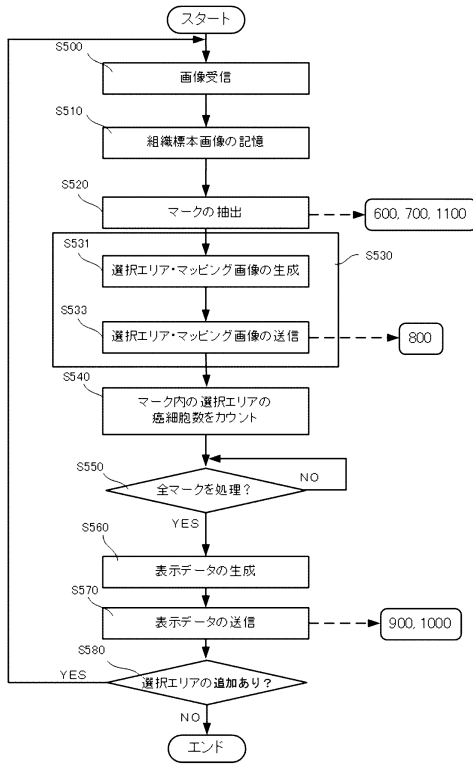
【図4B】



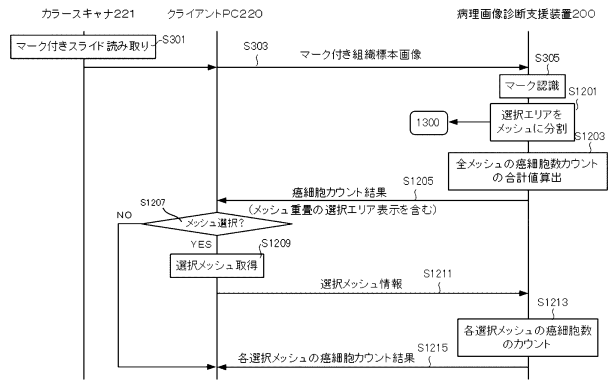
【図4C】



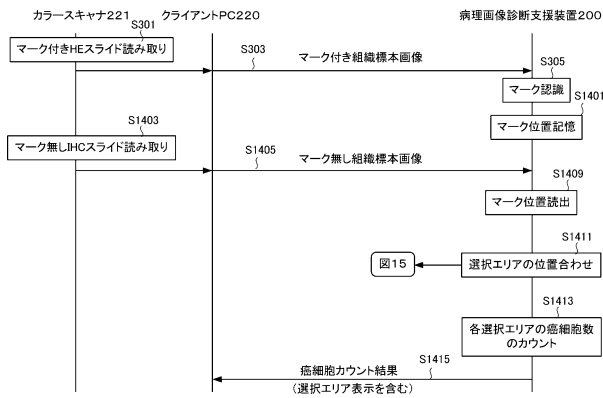
【図5】



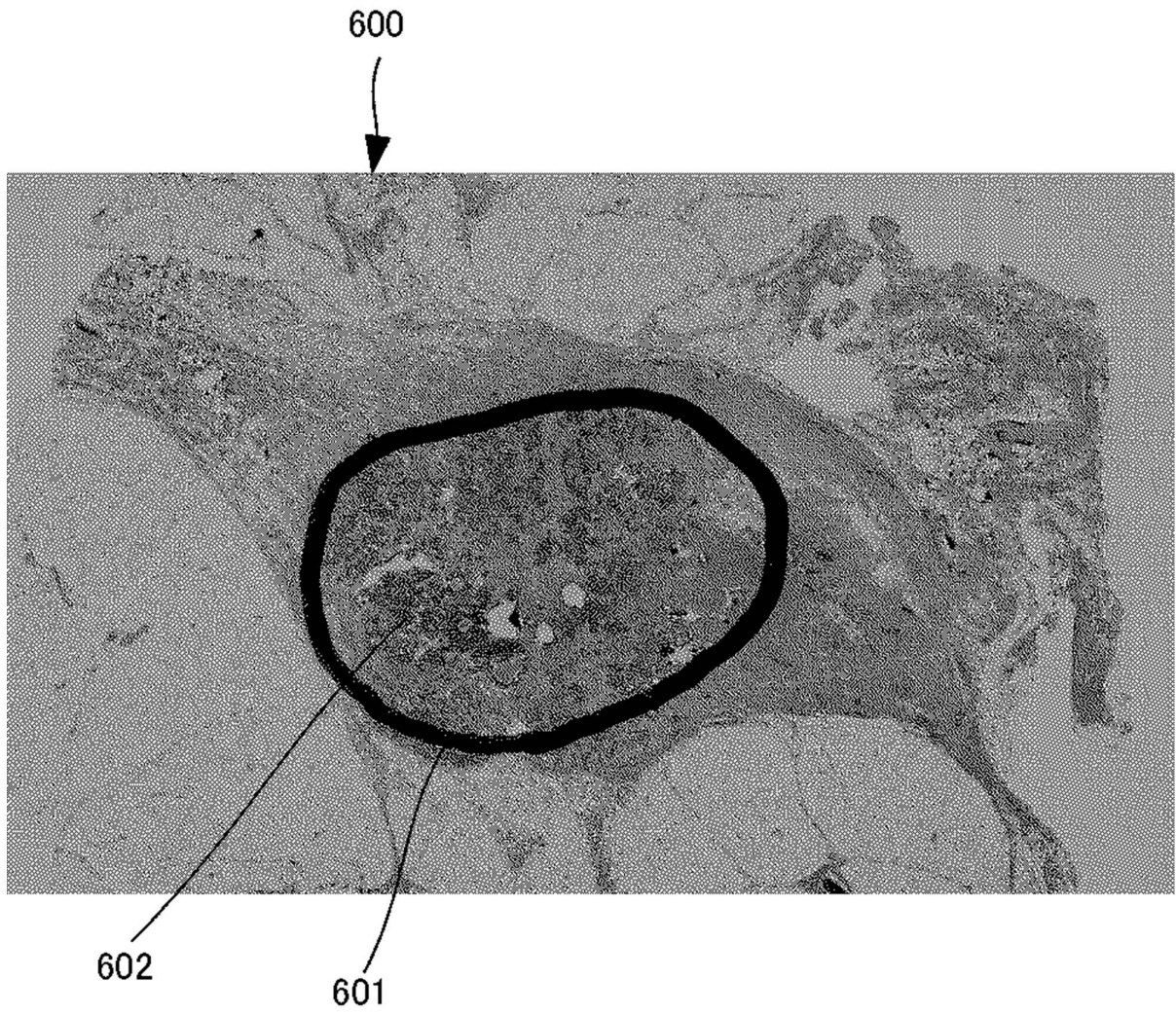
【図12】



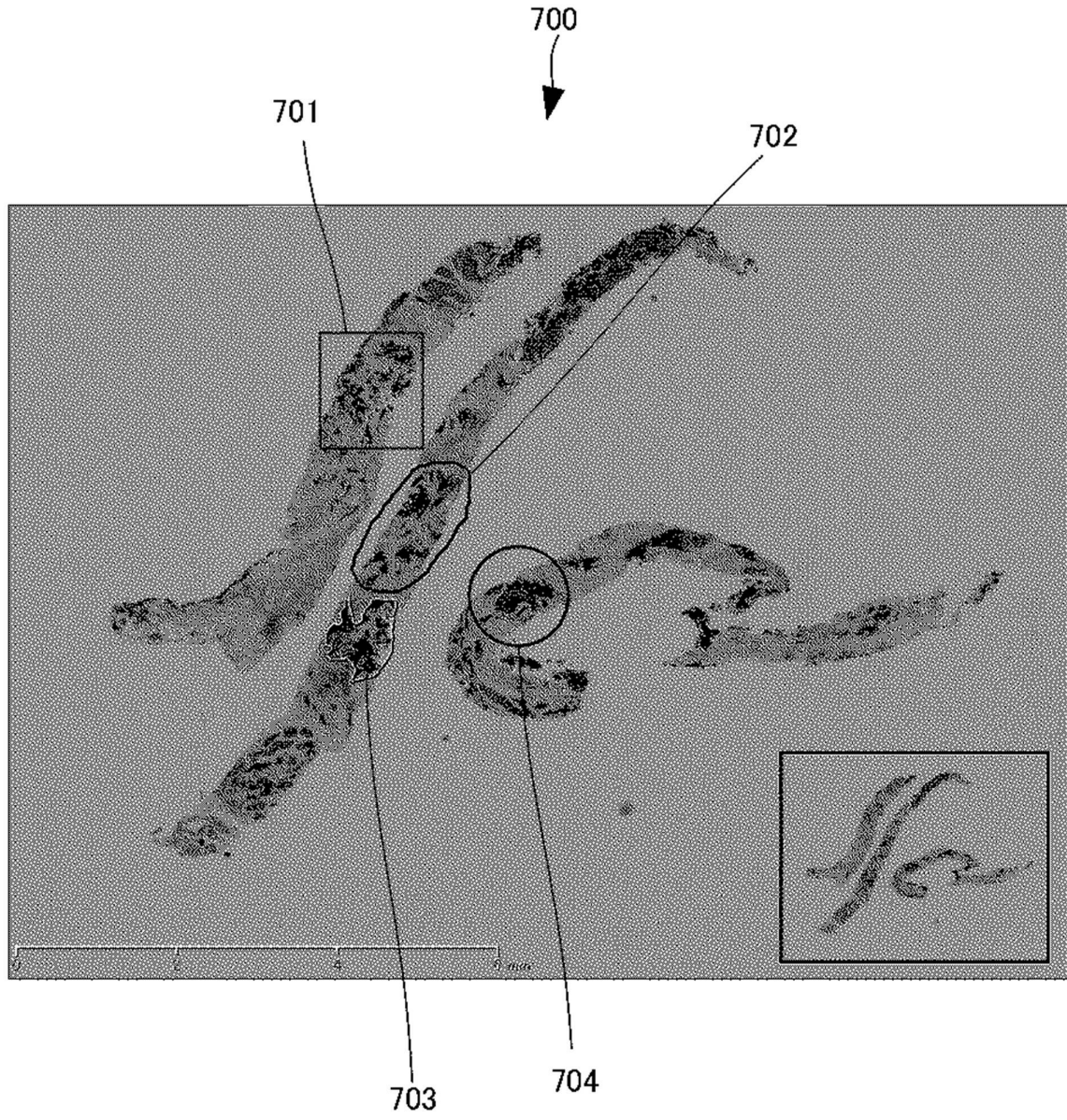
【図14】



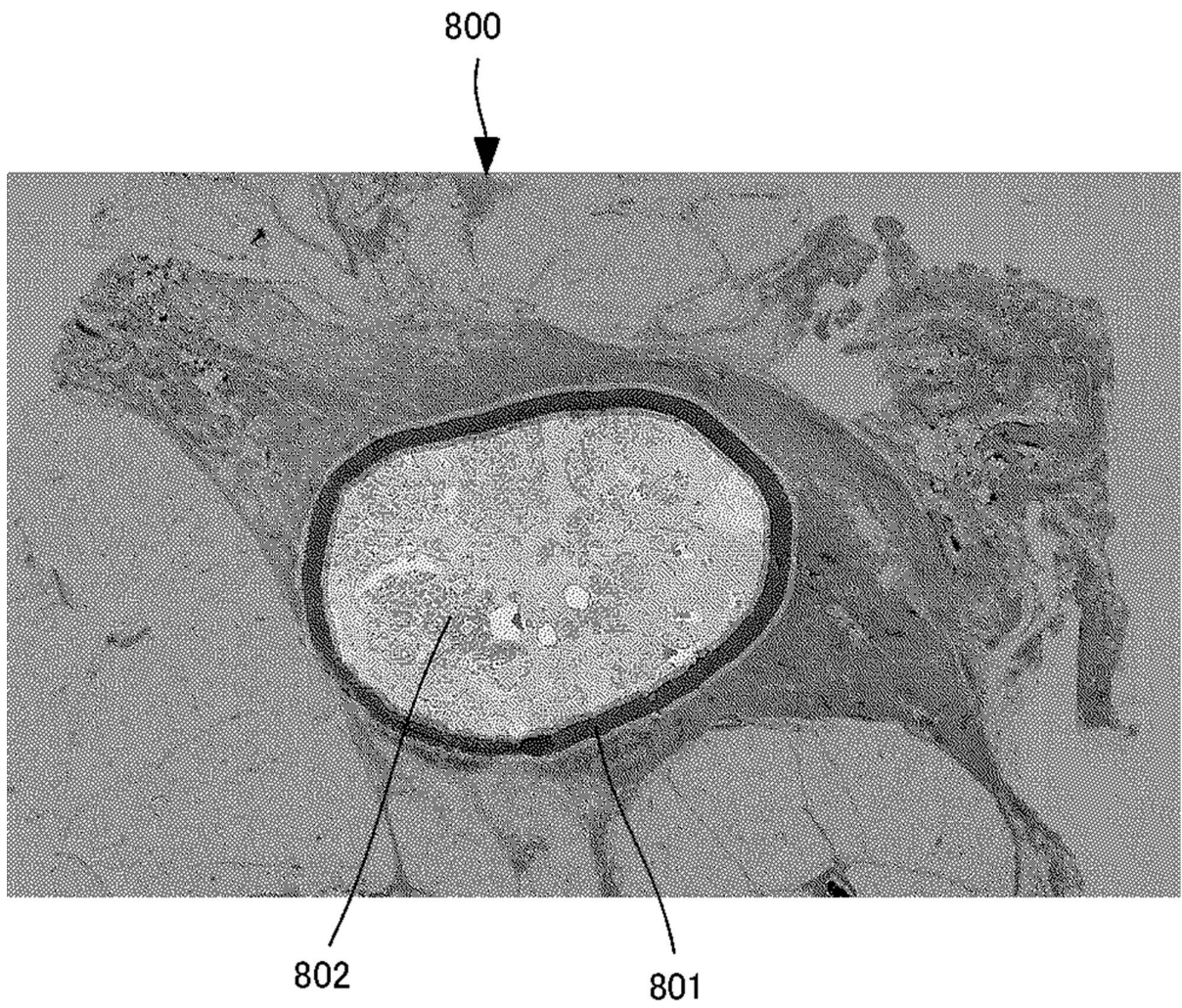
【 図 6 】



【図7】

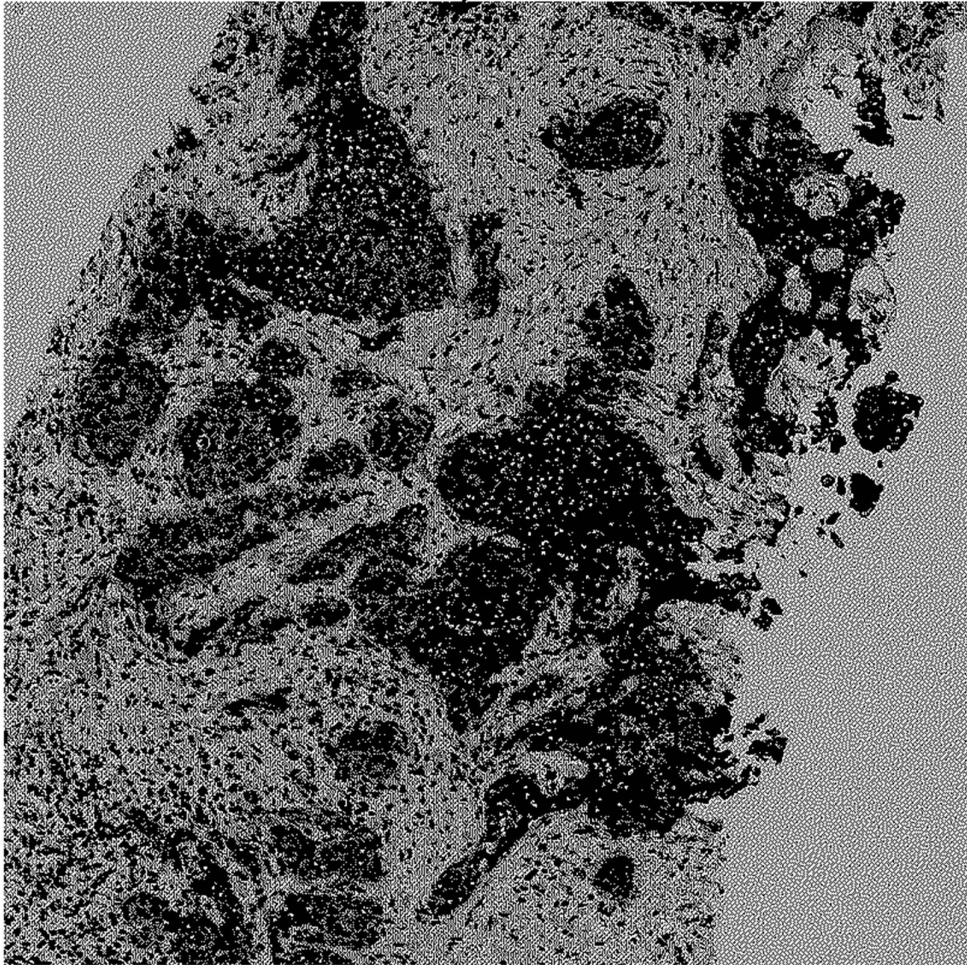


【 図 8 】



【図9】

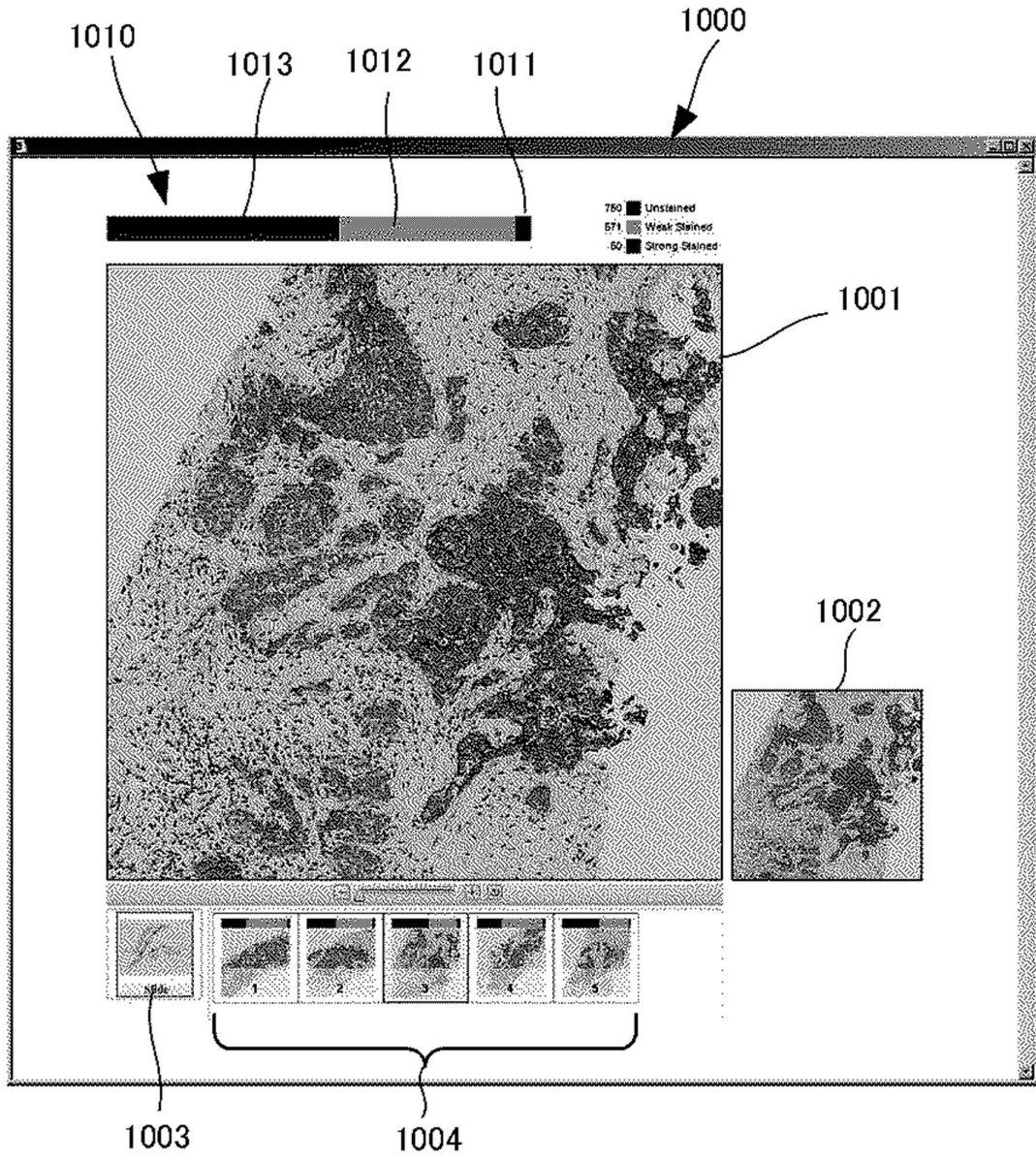
900



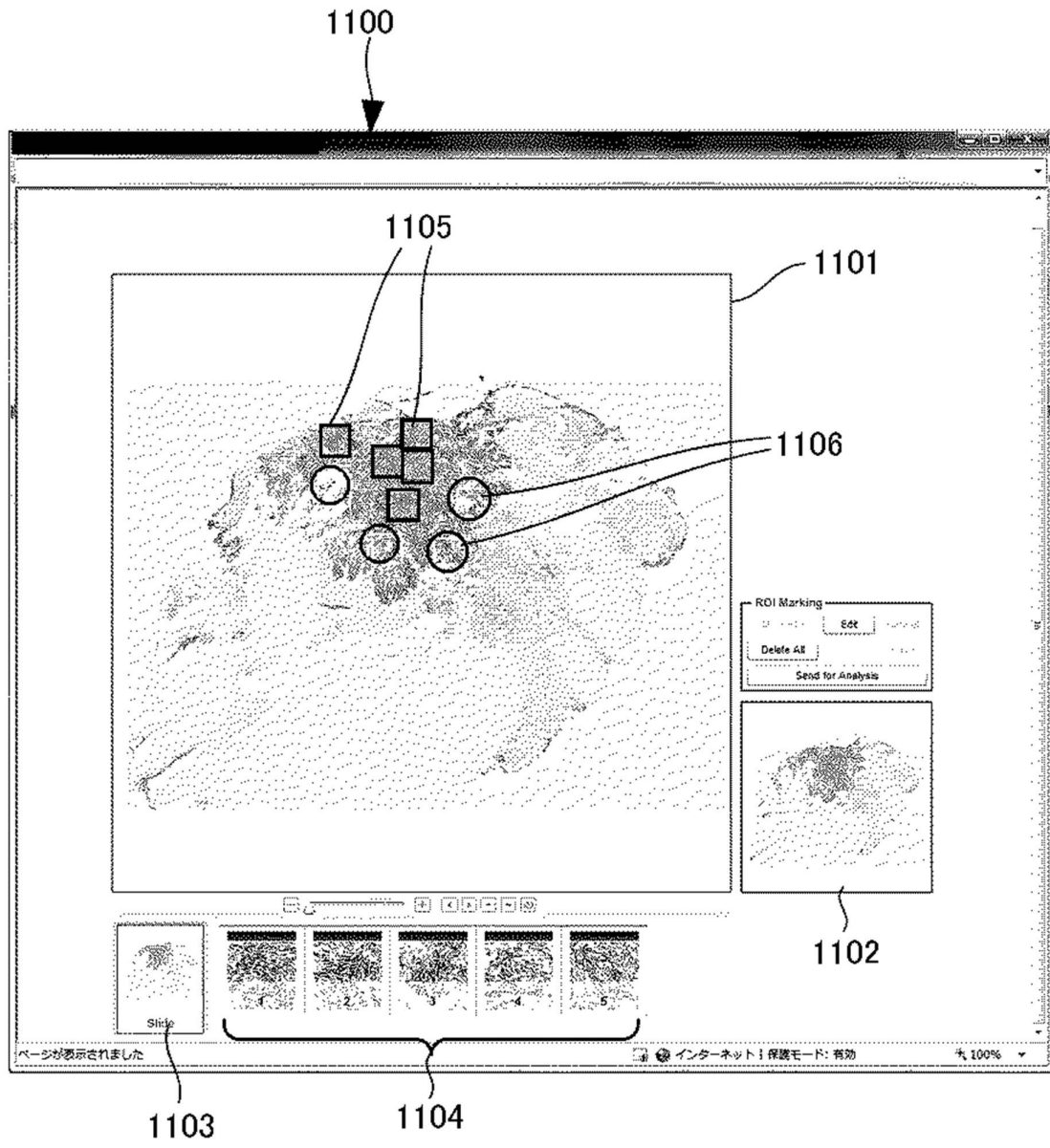
(無,弱,強)=(753,554,54)

901

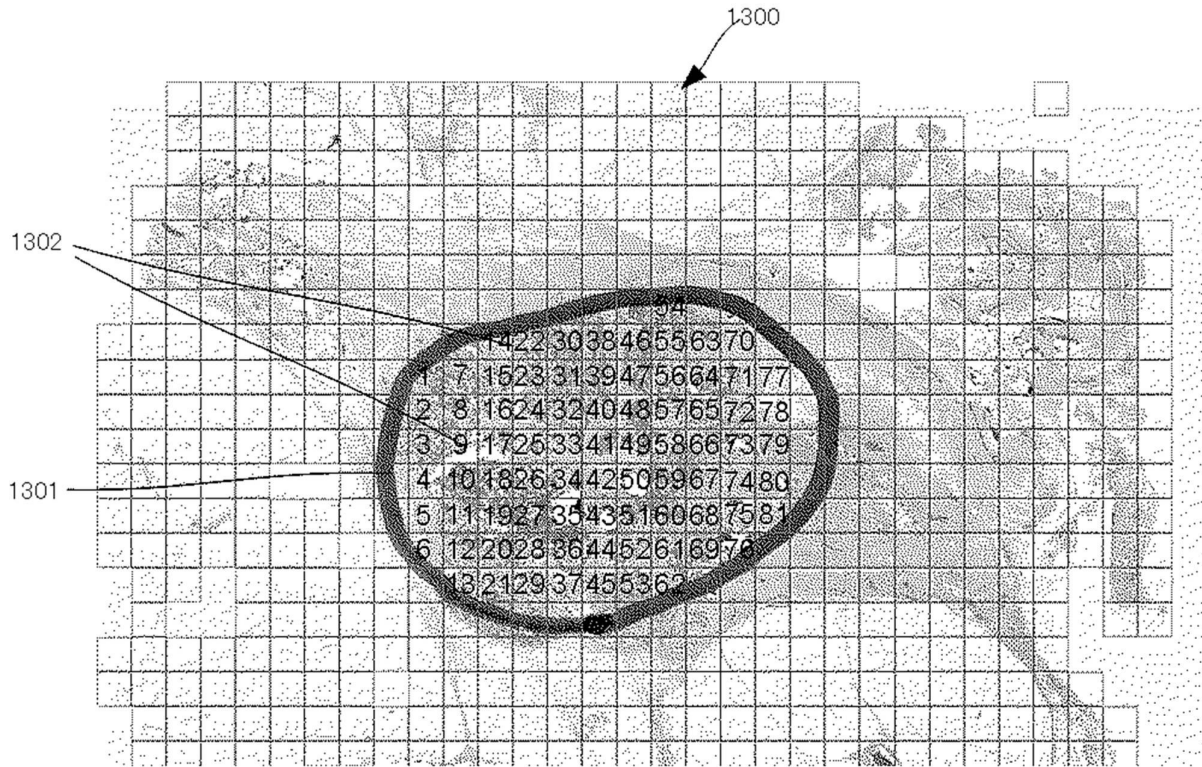
【 図 1 0 】



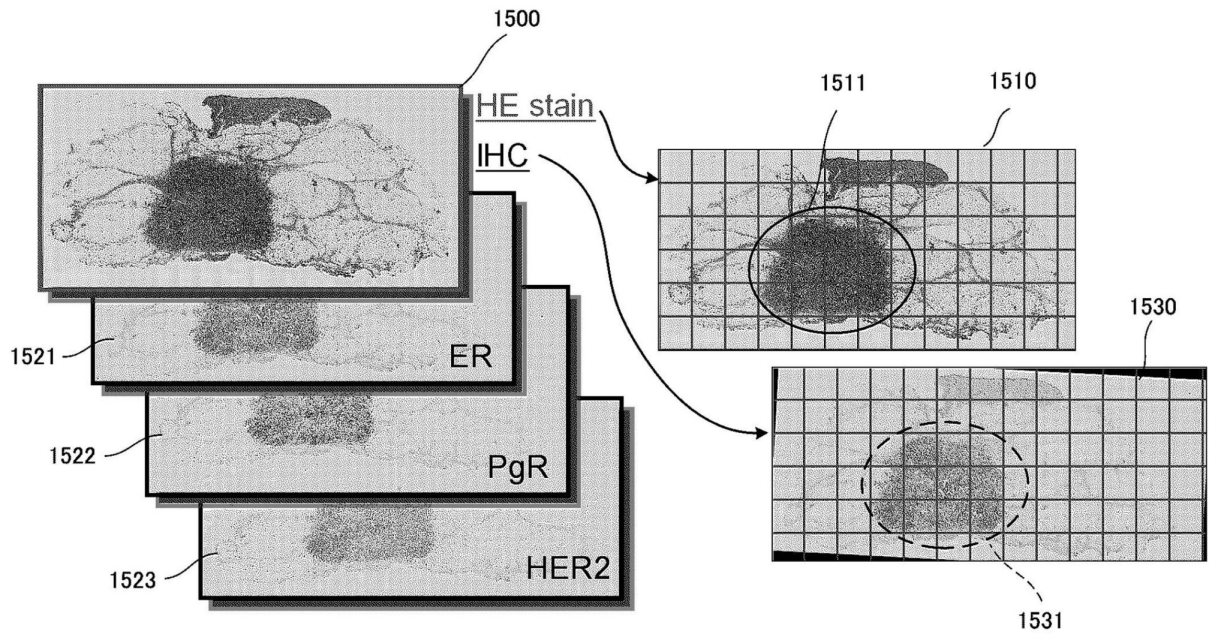
【図11】



【 図 13 】



【 図 15 】



---

フロントページの続き

審査官 長谷 潮

- (56)参考文献 国際公開第2010/041423(WO, A1)  
国際公開第2008/108059(WO, A1)  
特開平10-197522(JP, A)  
特表2001-510894(JP, A)  
特開2003-066034(JP, A)  
特開2002-042110(JP, A)  
特表2005-502369(JP, A)  
Maryla Krajewska et al., Image Analysis Algorithms for Immunohistochemical Assessment of Cell Death Events and Fibrosis in Tissue Sections, J. Histochem. Cytochem., 2009年 7月, Vol. 57, No. 7, pp. 649-663, <http://jhc.sagepub.com/content/57/7.toc> より入手

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 33/483  
G01N 33/48  
G01N 33/53  
G01N 33/574  
G01N 21/27  
PubMed

专利名称(译)	信息处理设备，信息处理系统，信息处理方法，程序和记录介质		
公开(公告)号	<a href="#">JP5630674B2</a>	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	JP2012536450	申请日	2011-09-27
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	吉原慶子 喜友名朝春		
发明人	吉原 慶子 喜友名 朝春		
IPC分类号	G01N33/483 G01N33/48 G01N33/53 G01N33/574 G01N21/27		
CPC分类号	A61B2576/00 G01N15/1463 G01N21/251 G01N33/574 G01N2015/1006 G01N2015/1465 G06T7/0012 G06T2207/10008 G06T2207/10024 G06T2207/20021 G06T2207/20104 G06T2207/30024 G06T2207/30242 G16H30/40 G01N33/5091 G06K9/00127 G06K9/00134 G06K9/0014 G06K2209/05		
FI分类号	G01N33/483.C G01N33/48.P G01N33/53.Y G01N33/574.D G01N21/27.A		
代理人(译)	TsujiMaru一郎		
审查员(译)	潮长谷		
优先权	2010223050 2010-09-30 JP		
其他公开文献	JPWO2012043499A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种信息处理设备，其能够通过选择组织标本图像中的癌细胞区域来容易且准确地计数癌细胞的数量，而不管组织标本图像。获取装置110用于获取通过读取组织标本图像150获得的图像数据，其中在用于通过免疫染色生物组织获得的图像中描述用于指定选择区域152的标记151并对由获取装置110获取的组织标本进行成像。并且计数装置120用于基于图像150的图像数据对由标记151指定的选择区域152中的癌细胞的数量进行计数，并且支持基于组织样本图像150的诊断。信息处理设备100。

