

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6106967号  
(P6106967)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int. Cl. F 1  
G 0 2 B 21/00 (2006.01) G 0 2 B 21/00

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-145499 (P2012-145499)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社
(22) 出願日	平成24年6月28日(2012.6.28)		東京都港区港南1丁目7番1号
(65) 公開番号	特開2014-13263 (P2014-13263A)	(74) 代理人	100112874 弁理士 渡邊 薫
(43) 公開日	平成26年1月23日(2014.1.23)		
審査請求日	平成27年1月28日(2015.1.28)	(72) 発明者	田上 直樹 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-126807 (P2012-126807)		
(32) 優先日	平成24年6月4日(2012.6.4)	(72) 発明者	久曾神 宏 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
前置審査		(72) 発明者	山根 健治 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、プログラム及び画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を選択する画像選択部を有し、

前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定し、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を選択し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を選択し、

前記画像群の各顕微鏡観察画像は複数のタイル画像で構成されており、

前記画像選択部は、更に、前記表示領域指定情報に基づいて選択した画像から、指定された表示領域に相当する1又は複数のタイル画像を抽出する情報処理装置。

【請求項2】

更に、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を選択したときは前記画像を拡大し、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を選択したときは前記画像を画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する画像処理部を有する請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記画像処理部で生成した画像を、前記顕微鏡観察画像が閲覧可能な画像表示装置に提供する画像提供部を備える請求項2に記載の情報処理装置。

10

20

## 【請求項 4】

前記画像表示装置に入力された前記表示領域指定情報に基づいて、前記画像選択部が画像を選択する請求項 3 に記載の情報処理装置。

## 【請求項 5】

更に、前記画像選択部により選択された画像のデータ形式を変換する画像データ変換部を有する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

## 【請求項 6】

前記表示領域の変更が、移動、拡大、縮小及び回転のうち少なくとも 1 種の操作である請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

## 【請求項 7】

前記画像記憶部にはフォーカス位置のみ異なる複数の画像群が記憶されており、前記表示領域の変更がフォーカス位置の変更のとき、前記画像選択部は、指定されたフォーカス位置に相当する画像群を特定する請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

## 【請求項 8】

更に、ネットワーク上のサーバと通信可能な通信部を備え、前記サーバ内に前記画像記憶部が設けられ、前記通信部を介して前記画像選択部から前記サーバに画像を選択するための情報が送信される請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

## 【請求項 9】

情報処理装置に設けられた画像選択部が、前記情報処理装置内又は前記情報処理装置に接続されたサーバ内に設けられた画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を選択する画像選択工程を有し、

前記画像選択工程では、前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定し、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を選択し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を選択し、

前記画像群の各顕微鏡観察画像は複数のタイル画像で構成されており、

前記画像選択工程では、更に、前記表示領域指定情報に基づいて選択した画像から、指定された表示領域に相当する 1 又は複数のタイル画像を抽出する情報処理方法。

## 【請求項 10】

同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づき、指定された表示領域の変更速度により選択する画像の解像度を決定し、特定の画像を選択する画像選択機能を情報処理装置に実行させ、

前記画像選択機能は、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を選択し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を選択し、

前記画像群の各顕微鏡観察画像は複数のタイル画像で構成されており、

前記画像選択機能は、更に、前記表示領域指定情報に基づいて選択した画像から、指定された表示領域に相当する 1 又は複数のタイル画像を抽出するプログラム。

## 【請求項 11】

画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した画像を表示する表示部と、を有し、

前記画像取得部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、取得する画像の解像度を決定し、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を取得し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の

10

20

30

40

50

解像度の画像を取得し、

前記画像群の各顕微鏡観察画像は複数のタイル画像で構成されており、

前記画像取得部は、更に、前記表示領域指定情報に基づいて選択した画像から、指定された表示領域に相当する1又は複数のタイル画像を抽出する画像表示装置。

【請求項12】

前記画像取得部が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を取得したときは前記画像を拡大し、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を取得したときは前記画像を画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する画像調整部を有する請求項11に記載の画像表示装置。

【請求項13】

更に、ユーザが表示領域指定情報を入力する表示情報入力部を有する請求項11又は12に記載の画像表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、顕微鏡により撮像された画像の表示を制御する情報処理装置、情報処理方法、プログラム及び画像表示装置に関する。より詳しくは、ユーザの指示に応じて、顕微鏡観察画像の表示領域や表示倍率を変更する技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

医療、病理、生物及び材料などの分野においては、広視野でかつ高倍率の顕微鏡観察画像を得るために、デジタル顕微鏡により観察対象領域を分割撮像し、得られた複数の部分画像を繋ぎ合わせる技術が用いられている。この技術を用いたバーチャル顕微鏡システムは、得られた顕微鏡観察画像について、ユーザが任意の位置を任意の倍率で表示させることが可能であり、またネットワークを介して離れた場所で表示させることも可能であることから、病理診断における組織・細胞検査用途で特に注目されている。

【0003】

一般に、バーチャル顕微鏡システムでは、合成された広視野かつ高解像度の顕微鏡観察画像をミップマップ化し、各ミップマップ階層についてタイル状の小さな画像に分割したデータが生成される。そして、例えば情報処理装置の画像ビューア機能により、この生成されたデータから、顕微鏡観察画像の任意の位置について任意の倍率の表示画像が作成され、画像表示装置に表示される。また、ユーザにより表示範囲が変更された場合は、画像ビューア機能が、新しい表示範囲の画像データを読み込み、その画像データを表示可能なデータ形式に変換した後、変換されたデータをフレームバッファに転送する。

30

【0004】

一方、バーチャル顕微鏡システムにより取得される顕微鏡観察画像は、高解像度で撮像されておりデータ量が大きいため、表示を行うための処理やデータの受送信に時間を要する。そこで、従来、ネットワーク応答遅延に起因する応答性能の低下抑制を目的として、画像表示装置で実施されている顕微鏡観察画像の表示内容を示したヒント情報に基づいて、リクエストする可能性が高い画像を予測する情報処理方法が提案されている（特許文献1参照）。

40

【0005】

また、マルチ解像度映像の復号技術においては、ユーザからの表示領域の変更に応じて、高速に高品質な映像を復号表示するため、注視領域の周辺領域の解像度を低くして表示する方法が提案されている（特許文献2参照）。この特許文献2に記載のマルチ解像度映像復号方法では、例えばユーザ操作における注視領域の移動量に基づいて周辺領域の解像度を決定している。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-14251号公報

【特許文献2】特開2011-176570号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前述した従来の技術には、表示処理を行う情報処理装置の処理能力や、ネットワークを介してデータの受送信を行う場合にはその通信性能などの実行環境によっては、期待されるほど処理速度が速くならないという問題点がある。例えば、ネットワークのスループットが小さい場合、ハードディスクの処理速度が遅い場合、サーバの負荷が大きい場合などは、情報処理装置に画像データを読み込む速度が遅くなる。また、CPU (Central Processing Unit) の処理速度が遅い場合や、画像処理など他の処理によって情報処理装置の負荷が大きい場合などは、画像データ形式の変換処理の速度が遅くなる。

10

【0008】

このような状態で表示位置を高速で変化させると、画面の更新が間に合わなくなり、表示の遅延や画像一部が表示されないといった問題が生じる。病理診断においては、表示範囲を移動させながら問題箇所を見つけたり、問題箇所の大きさをあたったりするため、移動表示時に画面の一部に欠けがあると、効果的な診断を行うことができない。このような理由から、バーチャル顕微鏡システムの画像ビューア機能には、ユーザの指示に対する応答性能向上が求められている。

20

【0009】

なお、特許文献2に記載の方法のように、表示画像の一部の解像度を低くすると、処理速度をある程度改善することは可能であるが、この技術を適用するには表示画像中にユーザの注視領域が設定される必要がある。その場合、光学顕微鏡で観察する操作に加えて、視野内に注視領域を設定するという操作が1つ増えることになる。バーチャル顕微鏡システムには「光学顕微鏡と同等の操作性」が要求されているが、特許文献2に記載の技術を適用すると、操作性が低下するため、この要求が満たせなくなる。

【0010】

そこで、本開示は、指定された領域の画像を遅延なく表示することが可能な情報処理装置、情報処理方法、プログラム及び画像表示装置を提供することを主目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示に係る情報処理装置は、画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を選択する画像選択部を有し、前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定する。

前記画像選択部は、例えば、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を選択し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を選択することができる。

40

また、前記画像群の各顕微鏡観察画像は複数のタイル画像で構成されている場合、前記画像選択部は、前記表示領域指定情報に基づいて選択した画像から、指定された表示領域に相当する1又は複数のタイル画像を抽出してもよい。

更に、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を選択したときは前記画像を拡大し、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を選択したときは前記画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する画像処理部を設けることもできる。

その場合、前記画像処理部で生成した画像を、前記顕微鏡観察画像が閲覧可能な画像表示装置に提供する画像提供部を設けてもよい。

また、前記画像表示装置に入力された前記表示領域指定情報に基づいて、前記画像選択

50

部が画像を選択することもできる。

一方、本開示の情報処理装置は、前記画像選択部により選択された画像のデータ形式を変換する画像データ変換部を有していてもよい。

また、前記表示領域の変更は、例えば、移動、拡大、縮小及び回転のうち少なくとも１種の操作である。

更に、前記画像記憶部にフォーカス位置のみ異なる複数の画像群が記憶されており、前記表示領域の変更がフォーカス位置の変更のとき、前記画像選択部は、指定されたフォーカス位置に相当する画像群を特定することができる。

更にまた、本開示の情報処理装置は、ネットワーク上のサーバと通信可能な通信部を備えており、前記サーバ内に前記画像記憶部が設けられている場合、前記通信部を介して前記画像選択部から前記サーバに画像を選択するための情報を送信してもよい。

10

#### 【0012】

本開示に係る情報処理方法は、情報処理装置に設けられた画像選択部が、前記情報処理装置内又は前記情報処理装置に接続されたサーバ内に設けられた画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を選択する画像選択工程を有し、前記画像選択工程では、前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定する。

#### 【0013】

本開示に係るプログラムは、同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づき、指定された表示領域の変更速度により選択する画像の解像度を決定し、特定の画像を選択する画像選択機能を情報処理装置に実行させる。

20

#### 【0014】

本開示に係る画像表示装置は、画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した画像を表示する表示部と、を有し、前記画像取得部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、取得する画像の解像度を決定する。

前記画像取得部は、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を取得し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を取得してもよい。

30

また、前記画像取得部が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を取得したときは前記画像を拡大し、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を取得したときは前記画像を画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する画像調整部を有することもできる。

更に、ユーザが表示領域指定情報を入力する表示情報入力部を有していてもよい。

#### 【0015】

なお、本開示において、前記画像記憶部に記憶された各顕微鏡観察画像の「解像度」は、単位長さあたりのピクセル数である。また、「表示倍率」は、元画像（画像群の中で最も高解像度の画像）の解像度に対する表示画像の解像度の倍率であり、「表示倍率に対応する解像度」は、元画像の解像度と表示倍率との積である。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

本開示によれば、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定しているため、指定された領域の画像を遅延なく表示することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図1】本開示の第1の実施形態の顕微鏡システムの概要を示す図である。

【図2】図1に示す情報処理装置2の構成例を示すブロック図である。

50

【図3】画像合成部23で作成されるミップマップ形式の画像群の構成を示す図である。

【図4】表示変更の例を示す概念図であり、Aは移動、Bは回転、Cは拡大を示す。

【図5】情報処理装置2における画像ビューア機能の基本動作を示すフローチャート図である。

【図6】画像選択部24の動作を示すフローチャート図である。

【図7】指定領域が静止又は低速移動しているときのミップマップ選択方法を示す図である。

【図8】指定領域が高速移動しているときのミップマップ選択方法を示す図である。

【図9】表示速度とミップマップの選択基準との関係を示す図である。

【図10】デコードするタイル画像の選択方法を示す図である。

10

【図11】本開示の第1の実施形態の変形例の顕微鏡システムの画像表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図12】本開示の第2の実施形態の顕微鏡システムで作成されるミップマップ形式の画像群を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本開示を実施するための形態について、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、本開示は、以下に示す各実施形態に限定されるものではない。また、説明は、以下の順序で行う。

20

1. 第1の実施の形態  
(指定領域の変更速度に基づいて選択する画像の解像度を決定する例)
2. 第1の実施の形態の変形例  
(画像表示装置で画像を取得する例)
3. 第2の実施の形態  
(フォーカス位置も変更可能な画像ビューアの例)

【0019】

< 1. 第1の実施の形態 >

[顕微鏡システムの構成]

30

まず、本開示の第1の実施形態に係るバーチャル顕微鏡システムについて説明する。図1は本実施形態の顕微鏡システムの概要を示す図である。本実施形態の顕微鏡システムは、各種プレパラート標本を高倍率で撮像して観察するものであり、例えば、図1に示すように、デジタル顕微鏡1、情報処理装置2及び画像表示装置4などで構成される。

【0020】

本実施形態の顕微鏡システムでは、情報処理装置2及び画像表示装置4は、直接接続されていてもよいが、ネットワーク5を介して接続されていてもよい。また、情報処理装置2及び画像表示装置4は、ネットワーク5を介してサーバ3と相互に通信可能に接続されていてもよい。更に、図1に示す構成では、画像表示装置4が1台しか示されていないが、画像表示装置4は2台以上接続されていてもよく、又は、情報処理装置2が画像表示装置4を兼ねていてもよい。

40

【0021】

本実施形態のバーチャル顕微鏡システムは、医療、病理、生物及び材料などの各種分野に適用可能であるが、例えば病理診断に用いる場合には、観察対象物は生体の臓器、組織及び細胞などであり、プレパラート標本にはそれらの切片が封入されている。

【0022】

[デジタル顕微鏡1]

デジタル顕微鏡1は、光源、対物レンズ、撮像素子及びステージなどを備えており、ステージ上に載置されたプレパラート標本に対して所定の照明光を照射し、観察対象物を透過した光や観察対象物から発せられた光などを撮像する。このデジタル顕微鏡1で撮像さ

50

れたデジタル画像は、情報処理装置 2 に出力される。

【 0 0 2 3 】

[ 情報処理装置 2 ]

図 2 は情報処理装置 2 の構成例を示すブロック図である。図 2 に示すように、情報処理装置 2 は、CPU (Central Processing Unit) 2 1、メモリ 2 2、画像合成部 2 3、画像選択部 2 4、画像データ変換・処理部 2 5、入出力インターフェイス部 2 6 及びハードディスク 2 7などを備えている。

【 0 0 2 4 】

( 画像合成部 2 3 )

画像合成部 2 3 は、デジタル顕微鏡 1 で撮像されたデジタル画像を処理し、高解像度の顕微鏡観察画像を生成すると共に、生成された顕微鏡観察画像のミップマップを作成する。図 3 は画像合成部 2 3 で作成されるミップマップ形式の画像群の構成を示す図である。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、画像群は、最大解像度の元画像が底部 (ミップマップレベル 0) に位置し、その 1 / 2 縮小画像 (ミップマップレベル 1) 及び 1 / 4 縮小画像 (ミップマップレベル 2) が、この順に積層されている。即ち、画像合成部 2 3 で作成される画像群は、同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成されており、各画像が上層になるに従い解像度が小さくなるよう積層されたピラミッド構造となっている。ここで、各顕微鏡観察画像における「解像度」とは、単位長さあたりのピクセル数である。

【 0 0 2 6 】

また、画像合成部 2 3 で作成される画像群の各ミップマップは、複数のタイル画像に分割されていてもよい。この場合、各タイル画像は、それぞれ例えば JPEG や JPEG 2000 などの形式で圧縮され、情報処理装置 2 内のハードディスク 2 7 又はネットワーク 5 上のサーバ 3 内に設けられた画像記憶部に記憶される。このように解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像を準備し、各顕微鏡観察画像を複数のタイル画像で構成することにより、画像ビューア機能により顕微鏡観察画像を閲覧する際に、解像度レベルをまたがる拡大・縮小処理を効率的に実施することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

( 画像選択部 2 4 )

画像選択部 2 4 は、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、画像記憶部に記憶された画像群から、表示すべき画像を選択する。その際、画像選択部 2 4 は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、どの解像度の画像を選択するか決定する。

【 0 0 2 8 】

具体的には、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を選択し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度か又は表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を選択する。ここで、「表示倍率」とは、元画像の解像度に対する表示画像の解像度の倍率であり、「表示倍率に対応する解像度」とは、元画像の解像度と表示倍率との積である。

【 0 0 2 9 】

また、図 3 に示すように、画像群の各ミップマップが複数のタイル画像で構成されている場合は、画像選択部 2 4 は、先ず、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定する。そして、画像選択部 2 4 が選択した特定の解像度の画像から、指定された表示領域に相当する 1 又は複数のタイル画像を抽出する。

【 0 0 3 0 】

本実施形態において表示領域の変更としては、例えば、移動、回転、拡大若しくは縮小又はこれらの組み合わせなどが想定される。図 4 は表示変更の例を示す概念図であり、A は移動、B は回転、C は拡大を示す。そして、表示変更が図 4 A に示す移動 (パン) である場合は、「表示領域の変更速度」は、単位時間あたりの移動量で評価することができる。また、表示変更が図 4 B に示す回転 (チルト) である場合は、「表示領域の変更速度」は、単位時間あたりの回転角で評価することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

更に、表示変更が図 4 C に示す拡大（ズームアウト）である場合は、「表示領域の変更速度」は、単位時間あたりの増加面積（タイル数）で評価することができる。同様に、表示変更が縮小（ズームイン）である場合は、「表示領域の変更速度」は、単位時間あたりの現象面積（タイル数）で評価することができる。

## 【 0 0 3 2 】

（画像データ変換・処理部 2 5）

画像データ変換・処理部 2 5 は、画像選択部 2 4 により選択されたタイル画像のデータ形式を変換する複号処理（デコード）を行う。また、画像データ変換・処理部 2 5 では、必要に応じて、画像選択部 2 4 が選択した画像のサイズを調整し、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する。

10

## 【 0 0 3 3 】

具体的には、画像選択部 2 4 が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を選択したときはその画像を拡大する。また、画像選択部 2 4 が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を選択したときはその画像を縮小する。なお、画像選択部 2 4 が選択した画像の解像度が、表示倍率に対応する解像度と同じであった場合は、前述した画像サイズの調整は不要である。

## 【 0 0 3 4 】

[ 画像ビューア機能 ]

次に、情報処理装置 2 の画像ビューア機能について説明する。図 5 は情報処理装置 2 における画像ビューア機能の基本動作を示すフローチャート図であり、図 6 は画像選択部 2 4 の動作を示すフローチャート図である。また、図 7 は指定領域が静止又は低速移動しているときのミップマップ選択方法を示す図、図 8 は指定領域が高速移動しているときのミップマップ選択方法を示す図であり、図 9 は表示速度とミップマップの選択基準との関係を示す図である。更に、図 1 0 はデコードするタイル画像の選択方法を示す図である。

20

## 【 0 0 3 5 】

図 5 に示すように、情報処理装置 2 に、入出力インターフェース 2 6 を介してユーザが入力した表示領域指定情報が入力されると、表示範囲の位置と倍率が更新され、画像選択部 2 4 により特定の画像が選択され、タイル画像が抽出される。その際、画像選択部 2 4 は、ユーザにより指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定する。

30

## 【 0 0 3 6 】

具体的には、図 6 に示すように、表示領域の移動速度を取得して、その値と閾値と比較し、その結果に応じて、どの解像度の画像を選択するか決定する。例えば、図 7 及び図 9 に示すように、指定領域が静止しているか又は低速で移動しているときは、表示倍率に対応する解像度又はそれ以上の高解像度（ミップマップレベルが低い）画像を選択し、より高品質な画像が表示されるようにする。一方、図 8 及び図 9 に示すように、指定領域が高速移動しているときは、表示倍率に対応する解像度よりも低解像度（ミップマップレベルが高い）画像を選択し、画質は落ちるが処理速度を早くする。

## 【 0 0 3 7 】

このように、指定された表示領域の移動速度（変更速度）に応じて、選択する画像の解像度（ミップマップレベル）を変えているため、指定された領域の画像を遅延なく表示することができる。また、この方法では、画像一部が表示されないといった問題は生じないため、病理診断などの用途でも効果的な診断を行うことができる。

40

## 【 0 0 3 8 】

その後、必要に応じて、画像データ変換・処理部 2 5 において、タイル画像のデコードや拡大又は縮小を行い、得られた画像データは、画像提供部として機能する入出力インターフェース 2 6 を介して送信され、画像表示装置 4 で表示される。その際、表示領域の変更が「回転」である場合は、デコードするタイル画像は、図 1 0 に示すように変化する。

## 【 0 0 3 9 】

50

なお、この画像ビューア機能は、前述した各機能を実行するためのコンピュータプログラムを作成し、それをパーソナルコンピュータなどにコンピュータプログラムを実装することにより実現することもできる。このようなコンピュータプログラムは、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリなどの記録媒体に格納されていてもよく、また、ネットワークを介して配信することもできる。

【0040】

また、図2に示す画像合成部23、画像選択部24、画像データ変換・処理部25は、同一の情報処理装置2に設けられている必要はなく、それぞれ別の情報処理装置2に設けられていてもよい。更に、画像データ変換・処理部25は、画像データ変換部と画像処理部のように、別個に設けられていてもよい。

10

【0041】

[サーバ3]

サーバ3は、情報処理装置2からアップロードされた各種データを管理し、要求に応じて画像表示装置4や情報処理装置2に出力する。例えば、サーバ3に画像記憶部が設けられている場合は、入出力インターフェース26を介して、画像選択部24からサーバ3に画像を選択するための情報が送信すればよい。

【0042】

また、サーバ3に、画像表示装置4のユーザのためのGUI(Graphical User Interface)を設け、画像表示装置4で閲覧可能な画像を生成してもよい。その場合、サーバ3に、前述した画像選択部24及び/又は画像データ変換・処理部25を設け、これらの機能

20

【0043】

[画像表示装置4]

画像表示装置4は、情報処理装置2から提供される画像を表示するものであり、顕微鏡観察画像が閲覧可能なものであればよい。また、画像表示装置4に表示情報入力部を設け、ユーザによる表示領域の指定が画像表示装置4に入力されるようにしてもよい。その場合、表示領域指定情報は、画像表示装置4から情報処理装置2に送信される。

【0044】

ここで、表示領域の指定方法は、特に限定されるものではないが、例えば、表示装置の表示パネルをパネル形式にする方法などが考えられる。例えば、プレパラート標本が病理標本である場合は、画像表示装置4のユーザ(画像の閲覧者)は医師などであり、表示された画像に基づいて病理診断を行う。

30

【0045】

[ネットワーク5]

ネットワーク5は、情報処理装置2、サーバ3及び画像表示装置4を、互いに双方向通信可能に接続する通信回線網である。このネットワーク5は、例えば、インターネット、電話回線網、衛星通信網、同報通信路などの公衆回線網や、WAN(Wide Area Network)、LAN(Local Area Network)、IP-VPN(Internet Protocol-Virtual Private Network)、Ethernet(登録商標)、ワイヤレスLANなどの専用回線網などで構成

40

【0046】

以上詳述したように、本実施形態の顕微鏡システムでは、表示領域の変更速度が速いときは、低解像度の画像を表示するため、ネットワーク5の帯域不足や端末の処理能力不足があったとしても、ユーザは表示領域全体を見切れることなく把握することができる。一方、表示領域の変更速度が遅いときは、高解像度の画像を表示するため、病理診断に用いた場合でも、詳細な診断が可能となる。

【0047】

<2.第1の実施の形態の変形例>

50

次に、本開示の第1の実施形態の変形例に係る顕微鏡システムについて説明する。図11は本変形例の顕微鏡システムの画像表示装置の構成例を示すブロック図である。図11に示すように、本変形例の顕微鏡システムは、画像表示装置4に、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて特定の画像を取得する画像取得部41と、画像取得部41が取得した画像を調整して生成する画像調整部42とが設けられている。

【0048】

前述した第1の実施形態の顕微鏡システムでは、情報処理装置2に画像選択部24を設けているが、本開示はこれに限定されるものではなく、情報処理装置2に画像選択部24を設ける代わりに、画像表示装置4に画像取得部41を設けてもよい。また、本変形例の顕微鏡システムは、図2に示す画像データ変換・処理部25の代わりに、画像表示装置4に画像調整部42を設けることもできる。以下、本変形例の顕微鏡システムで使用する画像表示装置4の構成について説明する。

10

【0049】

[画像取得部41]

画像取得部41は、例えばサーバ3などに設けられた画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を取得する。この画像取得部41では、前述した第1の実施形態における画像選択部24と同様に、指定された表示領域の変更速度に基づいて、取得する画像の解像度を決定する。

【0050】

20

この画像取得部41では、例えば、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を取得し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度又はそれ以上の解像度の画像を取得する。これにより、指定領域が静止しているか又は低速で移動しているときは、より高品質な画像を表示し、指定領域が高速移動しているときは、画質は落ちるが処理速度を早くすることができる。

【0051】

[画像調整部42]

本変形例の顕微鏡システムでは、画像表示装置4に、画像取得部41が取得した画像を拡大又は縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する画像調整部42を設けてもよい。この画像調整部42では、例えば、画像取得部41が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を取得したときは、その画像を拡大する。一方、画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を取得したときは、その画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成する。

30

【0052】

また、必要に応じて、画像調整部42において、タイル画像のデコードを行ってもよい。そして、画像調整部42でデコードやサイズ調整が行われた画像データは、表示部43に送信され、表示される。なお、画像調整部42で調整などが行われた画像データは、入出力インターフェイス44を介してサーバ3に送信することもできる。

【0053】

[表示情報入力部45]

40

更に、画像表示装置4には、ユーザが表示領域指定情報を入力する表示情報入力部45が設けられていてもよい。この場合、画像取得部41は、表示情報入力部45に入力された表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を取得する。

【0054】

本変形例の顕微鏡システムにおいても、指定された表示領域の移動速度(変更速度)に応じて、取得する画像の解像度(ミップマップレベル)を変えているため、指定された領域の画像を遅延なく表示することができる。なお、本変形例の顕微鏡画像システムにおける上記以外の構成、動作及び効果は、前述した第1の実施形態の顕微鏡システムと同様である。

【0055】

50

< 3 . 第 2 の実施の形態 >

次に、本開示の第 2 の実施形態に係る顕微鏡システムについて説明する。本実施形態の顕微鏡システムは、移動、回転、拡大・縮小に加えて、フォーカス位置を変更しながら、顕微鏡観察画像を閲覧することができる。図 1 2 は本実施形態の顕微鏡システムで作成されるミップマップ形式の画像群を示す概念図である。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 に示すように、本実施形態の顕微鏡システムでは、画像記憶部に、視野及び解像度が同じで、フォーカス位置のみが異なる複数の顕微鏡観察画像（オリジナル画像）1 0 0 a ~ 1 0 0 e が記憶されている。そして、各顕微鏡観察画像 1 0 0 a ~ 1 0 0 e について、ミップマップが作成される。その結果、本実施形態の顕微鏡システムの画像記憶部に、フォーカス位置のみ異なる複数の画像群が記憶されている。

10

【 0 0 5 7 】

そして、ユーザにより、表示領域の変更として、フォーカス位置の変更が入力されると、情報処理装置 2 の画像選択部 2 4 は、指定されたフォーカス位置に相当する画像群を特定し、その画像群から、表示領域の変更速度に応じて、任意の解像度の画像を選択する。即ち、フォーカス位置の変更速度が速い場合は、低解像度の画像を選択し、フォーカス位置の変更速度が遅い場合は、高解像度の画像を選択する。

【 0 0 5 8 】

このように、フォーカス位置のみ異なる複数の画像群を作成することで、フォーカス位置を変更しながら、顕微鏡観察画像を閲覧可能な顕微鏡システムを実現することができる。そして、本実施形態の顕微鏡システムにおいても、指定された表示領域の変更速度に応じて、選択する画像の解像度を変更しているため、指定された領域の画像を遅延なく表示することができる。

20

【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態の顕微鏡システムにおける上記以外の構成及び効果は、前述した第 1 の実施形態と同様である。また、本実施形態の顕微鏡システムは、前述した第 1 の実施形態の変形例の顕微鏡システムのように、情報処理装置 2 に画像選択部 2 4 及び画像データ変換・処理部 2 5 を設ける代わりに、画像表示装置 4 に画像取得部 4 1 及び画像調整部 4 2 を設けても、同様の効果が得られる。

【 0 0 6 0 】

また、本開示は、以下のような構成をとることもできる。

30

( 1 )

画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を選択する画像選択部を有し、

前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定する情報処理装置。

( 2 )

前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を選択し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を選択する ( 1 ) に記載の情報処理装置。

40

( 3 )

前記画像群の各顕微鏡観察画像は複数のタイル画像で構成されており、

前記画像選択部は前記表示領域指定情報に基づいて選択した画像から、指定された表示領域に相当する 1 又は複数のタイル画像を抽出する ( 1 ) 又は ( 2 ) に記載の情報処理装置。

( 4 )

更に、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を選択したときは前記画像を拡大し、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を選択したときは前記画像を画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を

50

生成する画像処理部を有する(1)~(3)のいずれかに記載の情報処理装置。

(5)

前記画像処理部で生成した画像を、前記顕微鏡観察画像が閲覧可能な画像表示装置に提供する画像提供部を備える(4)に記載の情報処理装置。

(6)

前記画像表示装置に入力された前記表示領域指定情報に基づいて、前記画像選択部が画像を選択する(5)に記載の情報処理装置。

(7)

更に、前記画像選択部により選択された画像のデータ形式を変換する画像データ変換部を有する(1)~(6)のいずれかに記載の情報処理装置。

10

(8)

前記表示領域の変更が、移動、拡大、縮小及び回転のうち少なくとも1種の操作である(1)~(7)のいずれかに記載の情報処理装置。

(9)

前記画像記憶部にはフォーカス位置のみ異なる複数の画像群が記憶されており、前記表示領域の変更がフォーカス位置の変更のとき、前記画像選択部は、指定されたフォーカス位置に相当する画像群を特定する(1)~(8)のいずれかに記載の情報処理装置。

(10)

更に、ネットワーク上のサーバと通信可能な通信部を備え、前記サーバ内に前記画像記憶部が設けられ、前記通信部を介して前記画像選択部から前記サーバに画像を選択するための情報が送信される(1)~(9)のいずれかに記載の情報処理装置。

20

(11)

情報処理装置に設けられた画像選択部が、前記情報処理装置内又は前記情報処理装置に接続されたサーバ内に設けられた画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を選択する画像選択工程を有し、

前記画像選択工程では、前記画像選択部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、選択する画像の解像度を決定する情報処理方法。

30

(12)

同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づき、指定された表示領域の変更速度により選択する画像の解像度を決定し、特定の画像を選択する画像選択機能を情報処理装置に実行させるプログラム。

(13)

画像記憶部に記憶された同一視野で解像度が異なる複数の顕微鏡観察画像で構成される画像群から、ユーザが入力した表示領域指定情報に基づいて、特定の画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した画像を表示する表示部と、を有し、前記画像取得部は、指定された表示領域の変更速度に基づいて、取得する画像の解像度を決定する画像表示装置。

40

(14)

前記画像取得部は、指定された表示領域の変更速度が、閾値以上のときは表示倍率に対応する解像度よりも低い解像度の画像を取得し、閾値未満のときは表示倍率に対応する解像度以上の解像度の画像を取得する(13)に記載の画像表示装置。

(15)

前記画像取得部が表示倍率に対応する解像度よりも低解像度の画像を取得したときは前記画像を拡大し、前記画像選択部が表示倍率に対応する解像度よりも高解像度の画像を取得したときは前記画像を画像を縮小して、指定された表示領域と同サイズの画像を生成す

50

る画像調整部を有し、

前記画像表示部は、前記画像調整部で調整された画像を表示する(13)又は(14)に記載の画像表示装置。

(16)

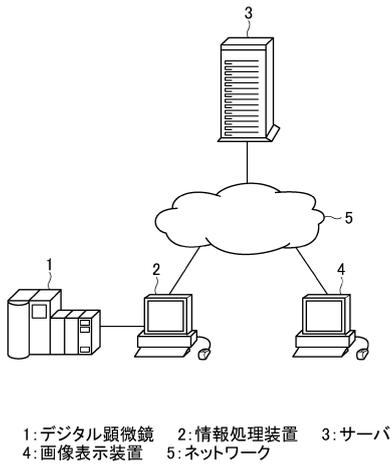
更に、ユーザが表示領域指定情報を入力する表示情報入力部を有する(13)~(15)のいずれかに記載の画像表示装置。

【符号の説明】

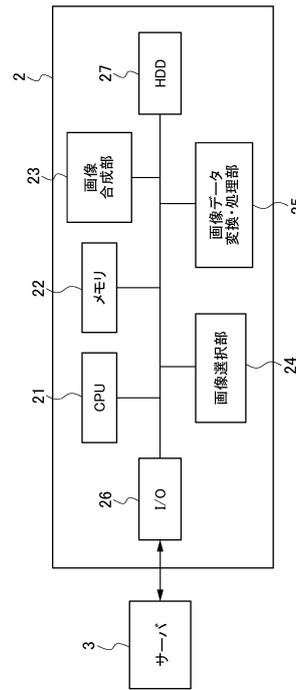
【0061】

- |       |             |    |
|-------|-------------|----|
| 1     | デジタル顕微鏡     |    |
| 2     | 情報処理装置      | 10 |
| 3     | サーバ         |    |
| 4     | 画像表示装置      |    |
| 5     | ネットワーク      |    |
| 10    | オリジナル画像     |    |
| 11    | 現表示領域       |    |
| 12    | 新表示領域       |    |
| 21    | CPU         |    |
| 22    | メモリ         |    |
| 23    | 画像合成部       |    |
| 24    | 画像選択部       | 20 |
| 25    | 画像データ変換・処理部 |    |
| 26、44 | 入出力インターフェイス |    |
| 27    | ハードディスク     |    |
| 41    | 画像取得部       |    |
| 42    | 画像調整部       |    |
| 43    | 表示部         |    |
| 45    | 表示情報入力部     |    |

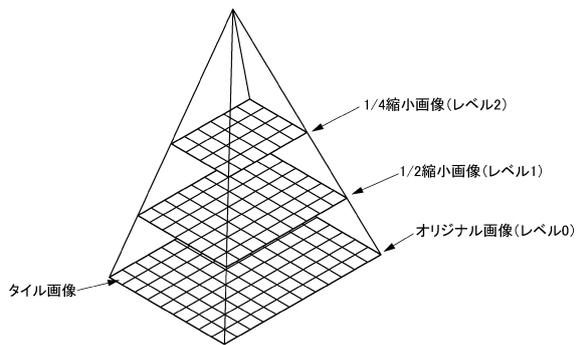
【図1】



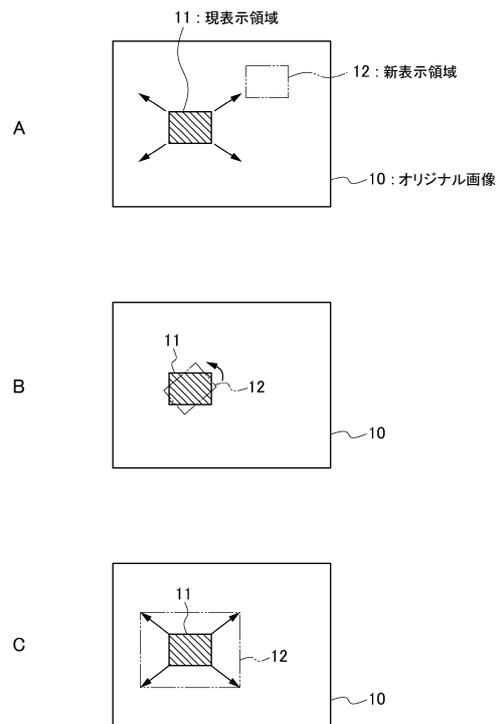
【図2】



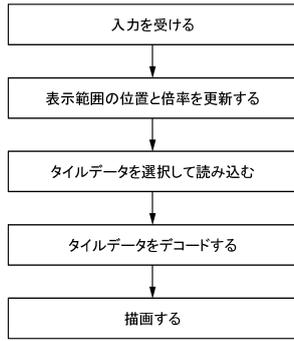
【図3】



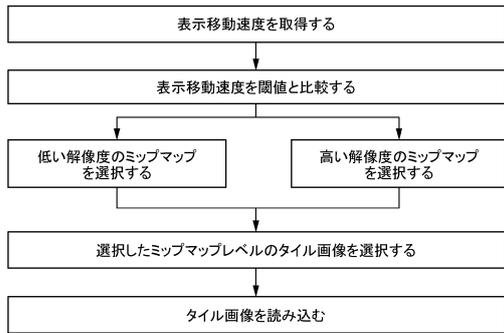
【図4】



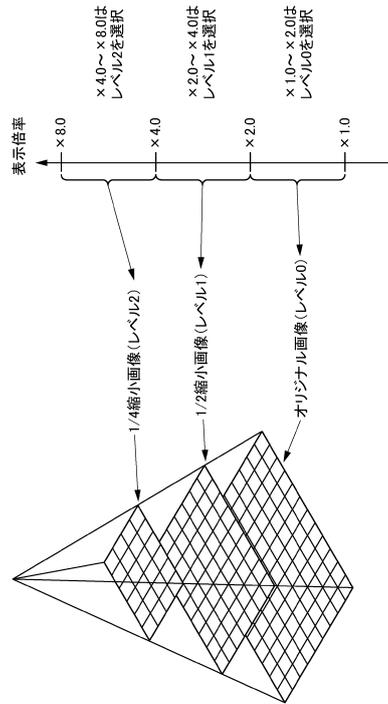
【図5】



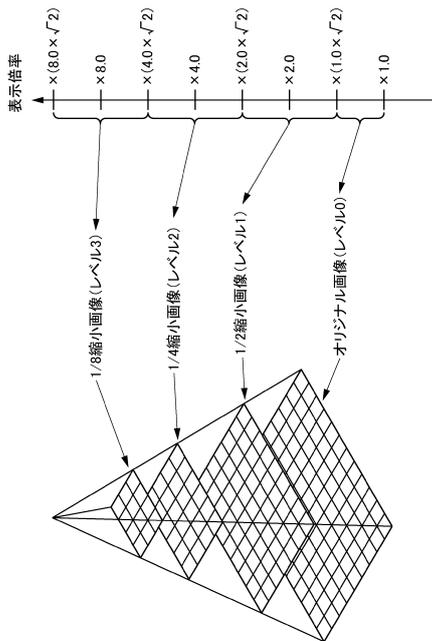
【図6】



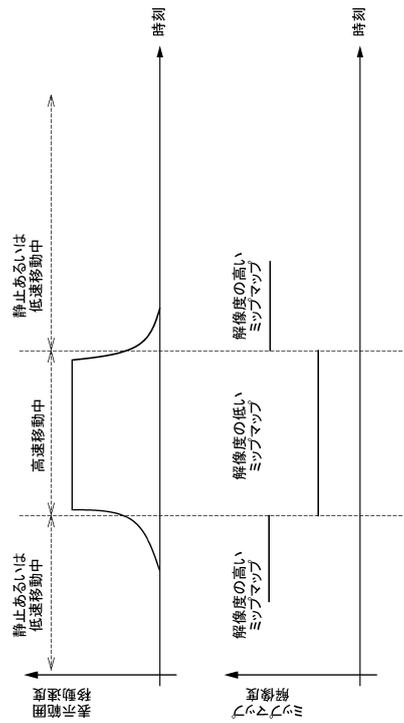
【図7】



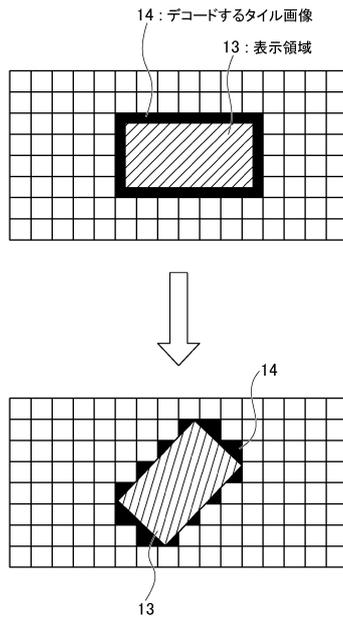
【図8】



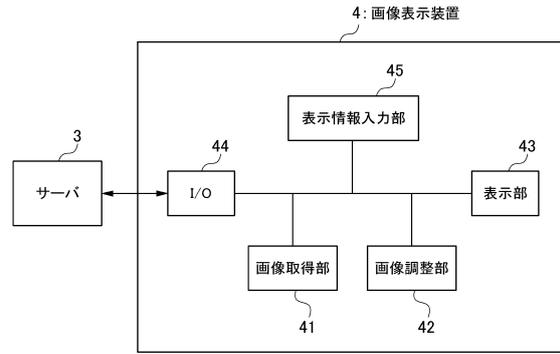
【図9】



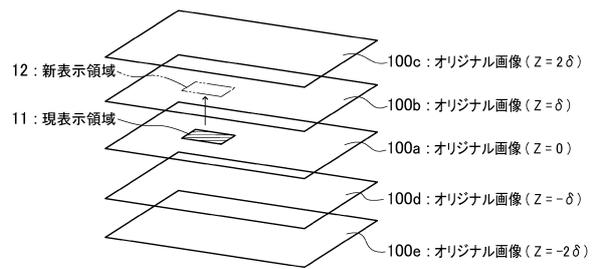
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 裕文

東京都品川区東五反田二丁目2番28号 ソニーデジタルネットワークアプリケーションズ株式会社  
社内

審査官 越河 勉

(56)参考文献 特開昭63-106871(JP,A)

特開2011-118479(JP,A)

特開2012-014251(JP,A)

特開2011-091769(JP,A)

特開2012-073994(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0252834(US,A1)

米国特許第04829370(US,A)

米国特許出願公開第2011/0128367(US,A1)

米国特許出願公開第2012/0057777(US,A1)

米国特許出願公開第2011/0317891(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 21/00