

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成29年4月27日(2017.4.27)

【公開番号】特開2016-127342(P2016-127342A)

【公開日】平成28年7月11日(2016.7.11)

【年通号数】公開・登録公報2016-041

【出願番号】特願2014-265039(P2014-265039)

【国際特許分類】

H 04 N	5/232	(2006.01)
H 04 N	5/225	(2006.01)
G 03 B	15/00	(2006.01)
G 03 B	7/091	(2006.01)
G 02 B	7/36	(2006.01)
G 02 B	7/28	(2006.01)
G 03 B	13/36	(2006.01)
G 06 T	1/00	(2006.01)
G 06 T	5/50	(2006.01)

【F I】

H 04 N	5/232	Z
H 04 N	5/225	C
G 03 B	15/00	U
G 03 B	15/00	H
G 03 B	7/091	
G 02 B	7/36	
G 02 B	7/28	H
G 03 B	13/36	
G 06 T	1/00	2 9 5
G 06 T	5/50	

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月27日(2017.3.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

培地中で三次元培養された細胞を含む試料の画像を作成する画像処理方法において、撮像方向に沿った方向に焦点位置を互いに異ならせて前記試料を撮像した複数の原画像を取得する画像取得工程と、

前記複数の原画像の各々において、当該原画像を構成する画素のエッジ強度を算出し、前記複数の原画像間で同一位置に対応する画素を比較して最もエッジ強度が高い画素を選出する画素選出工程と、

選出された画素のうち比較的高いエッジ強度を有するものを輪郭画素として、該輪郭画素の位置を輪郭の位置とする領域内に、前記原画像のいずれかの当該領域に対応する位置から抽出された画素を配した合成画像を作成する画像合成工程とを備え、

前記画像合成工程では、前記輪郭で囲まれる一の領域について、前記画素選出工程にお

いて選出された画素を当該領域内に最も多く含む一の前記原画像から抽出された画素を配する画像処理方法。

【請求項 2】

培地中で三次元培養された細胞を含む試料の画像を作成する画像処理方法において、撮像方向に沿った方向に焦点位置を互いに異ならせて前記試料を撮像した複数の原画像を取得する画像取得工程と、

前記複数の原画像の各々において、当該原画像を構成する画素のうち比較的高いエッジ強度を有する輪郭画素を特定し、該輪郭画素を輪郭とするオブジェクト領域を抽出する領域抽出工程と、

前記複数の原画像の各々から抽出された前記オブジェクト領域内の画素を一の画像に、かつ前記原画像内での当該画素の位置に対応する位置に配した合成画像を作成する画像合成工程と

を備え、

前記画像合成工程では、異なる前記原画像からそれぞれ抽出された複数の前記オブジェクト領域が少なくとも一部において前記合成画像内で重複するか否かを判断し、重複があるとき、当該重複する領域内の画素については、重複する複数の前記オブジェクト領域のうち輪郭が最も鮮明な前記オブジェクト領域の画素を配する画像処理方法。

【請求項 3】

前記輪郭の鮮明さは、当該輪郭におけるエッジ強度に対応する画素値を有する画素の光学濃度により表される請求項 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

前記輪郭の鮮明さは、前記輪郭に対応する各画素について画素の輝度値に基づきエッジ検出フィルタ演算によりそれぞれ求めたエッジ強度の平均値を  $S_a$ 、当該輪郭により特定される前記オブジェクト領域に隣接する周囲領域の画素の輝度の平均値を  $I_s$  としたとき、次式：

$$S_h = \log_{10} \{ I_s / (I_s - S_a / 4) \}$$

の左辺  $S_h$  により表される請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

前記複数の原画像の各々において、前記輪郭画素を輪郭とする領域のうち前記輪郭の鮮明さが所定値以上であるものを、前記オブジェクト領域とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 6】

エッジ強度が所定値以上である画素が前記輪郭画素とされる請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 7】

前記合成画像のうち前記輪郭で囲まれる領域以外には、前記複数の原画像から選出された一の原画像から抽出された画素が配される請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 8】

前記合成画像のうち前記輪郭で囲まれる領域以外には、前記複数の原画像間で同一位置に対応する画素のうち最も高輝度の画素が配される請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像処理方法をコンピューターに実行させることを特徴とする制御プログラム。

【請求項 10】

培地中で三次元培養された細胞を含む試料の画像を作成する画像処理装置において、撮像方向に沿った方向に焦点位置を互いに異ならせて前記試料を撮像した複数の原画像を取得する画像取得手段と、

前記複数の原画像を合成して合成画像を作成する画像処理手段と

を備え、

前記画像処理手段は、

前記複数の原画像の各々において、当該原画像を構成する画素のエッジ強度を算出し、前記複数の原画像間で同一位置に対応する画素を比較して最もエッジ強度が高い画素を選出し、選出された画素のうち比較的高いエッジ強度を有するものを輪郭画素として、該輪郭画素の位置を輪郭の位置とする領域内に、前記原画像のいずれかの当該領域に対応する位置から抽出された画素を配した合成画像を作成し、しかも、

前記輪郭で囲まれる一の領域について、前記選出された画素を当該領域内に最も多く含む一の前記原画像から抽出された画素を配することで前記合成画像を作成する画像処理装置。

#### 【請求項 1 1】

培地中で三次元培養された細胞を含む試料の画像を作成する画像処理装置において、撮像方向に沿った方向に焦点位置を互いに異ならせて前記試料を撮像した複数の原画像を取得する画像取得手段と、

前記複数の原画像を合成して合成画像を作成する画像処理手段とを備え、

前記画像処理手段は、

前記複数の原画像の各々において、当該原画像を構成する画素のうち比較的高いエッジ強度を有する輪郭画素を特定し、該輪郭画素を輪郭とするオブジェクト領域を抽出し、前記複数の原画像の各々から抽出された前記オブジェクト領域内の画素を一の画像に、かつ前記原画像内での当該画素の位置に対応する位置に配した合成画像を作成し、しかも、

異なる前記原画像からそれぞれ抽出された複数の前記オブジェクト領域が少なくとも一部において前記合成画像内で重複するか否かを判断し、重複があるとき、当該重複する領域内の画素については、重複する複数の前記オブジェクト領域のうち輪郭が最も鮮明である前記オブジェクト領域の画素を配することで前記合成画像を作成する画像処理装置。

#### 【請求項 1 2】

前記画像取得手段は、前記試料を撮像する撮像部と、前記撮像部の焦点位置を多段階に変更設定する焦点設定部とを有する請求項 1 0 または 1 1 に記載の画像処理装置。

#### 【請求項 1 3】

前記画像取得手段は、前記複数の原画像に対応する画像データを外部装置から受け入れる請求項 1 0 または 1 1 に記載の画像処理装置。

#### 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

また、この発明の他の態様は、培地中で三次元培養された細胞を含む試料の画像を作成する画像処理方法であって、上記目的を達成するため、撮像方向に沿った方向に焦点位置を互いに異ならせて前記試料を撮像した複数の原画像を取得する画像取得工程と、前記複数の原画像の各々において、当該原画像を構成する画素のうち比較的高いエッジ強度を有する輪郭画素を特定し、該輪郭画素を輪郭とするオブジェクト領域を抽出する領域抽出工程と、前記複数の原画像の各々から抽出された前記オブジェクト領域内の画素を一の画像に、かつ前記原画像内での当該画素の位置に対応する位置に配した合成画像を作成する画像合成工程とを備え、前記画像合成工程では、異なる前記原画像からそれぞれ抽出された複数の前記オブジェクト領域が少なくとも一部において前記合成画像内で重複するか否かを判断し、重複があるとき、当該重複する領域内の画素については、重複する複数の前記オブジェクト領域のうち輪郭が最も鮮明な前記オブジェクト領域の画素を配する。

#### 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

また、この発明の他の態様は、培地中で三次元培養された細胞を含む試料の画像を作成する画像処理装置であって、上記目的を達成するため、撮像方向に沿った方向に焦点位置を互いに異ならせて前記試料を撮像した複数の原画像を取得する画像取得手段と、前記複数の原画像を合成して合成画像を作成する画像処理手段とを備え、前記画像処理手段は、前記複数の原画像の各々において、当該原画像を構成する画素のうち比較的高いエッジ強度を有する輪郭画素を特定し、該輪郭画素を輪郭とするオブジェクト領域を抽出し、前記複数の原画像の各々から抽出された前記オブジェクト領域内の画素を一の画像に、かつ前記原画像内での当該画素の位置に対応する位置に配した合成画像を作成し、しかも、異なる前記原画像からそれぞれ抽出された複数の前記オブジェクト領域が少なくとも一部において前記合成画像内で重複するか否かを判断し、重複があるとき、当該重複する領域内の画素については、重複する複数の前記オブジェクト領域のうち輪郭が最も鮮明な前記オブジェクト領域の画素を配することで前記合成画像を作成する。