【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１部門第２区分
【発行日】平成27年7月30日(2015.7.30)

【公表番号】特表2014-519953(P2014-519953A)
【公表日】平成26年8月21日(2014.8.21)
【年通号数】公開・登録公報2014-044
【出願番号】特願2014-517040(P2014-517040)
【国際特許分類】
Ａ６１Ｂ　6/03　(2006.01)
Ｇ０１Ｎ　23/04　(2006.01)
Ｇ０１Ｎ　21/76　(2006.01)
Ｇ０１Ｎ　21/78　(2006.01)
【ＦＩ】
Ａ６１Ｂ　6/03　３７７
Ｇ０１Ｎ　23/04
Ｇ０１Ｎ　21/76
Ｇ０１Ｎ　21/78　Ｃ

【手続補正書】
【提出日】平成27年6月12日(2015.6.12)
【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】
一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システムであって、前記一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システムは、
撮像チャンバであって、前記撮像チャンバは、別個の撮像物体を前記撮像チャンバ内に含むように適合させられている、撮像チャンバと、
前記撮像チャンバ内に位置している回転テーブルであって、前記回転テーブルは、前記別個の撮像物体を前記回転テーブル上に支持するように適合させられ、前記回転テーブルは、組み合わせられたマイクロトモグラフィおよび光学撮像プロセス中、複数の異なる回転位置に、前記物体を通して延びる軸を中心として前記撮像物体を回転させるようにさらに適合させられている、回転テーブルと、
前記撮像チャンバ内または前記撮像チャンバの近くに位置している光学撮像システムであって、前記光学撮像システムは、前記撮像物体の上方に実質的に垂直に位置付けられているカメラを備え、前記カメラは、前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間、前記軸に対して前記撮像物体の光学画像を取得するように適合させられている、光学撮像システムと、
前記撮像チャンバ内または前記撮像チャンバの近くに位置しているマイクロトモグラフィ撮像システムであって、前記マイクロトモグラフィ撮像システムは、前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間、前記撮像物体のＸ線画像を取得するように構成され、前記マイクロトモグラフィ撮像システムは、Ｘ線源と、Ｘ線を前記Ｘ線源から受け取るように適合させられている１つ以上のＸ線センサとを備え、前記Ｘ線源は、前記Ｘ線源によって発生させられるＸ線が前記回転テーブルの平面に平行な方向に伝播するように配向され、前記光学画像および前記Ｘ線画像は両方とも、前記撮像物体が前記撮像チャンバ内に留まっている間に取得される、マイクロトモグラフィ撮像システムと

を備えている、一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項２】
前記軸に平行な方向に沿った下方からの前記撮像物体の透過照明を促進するように適合させられている透過照明システムをさらに備える、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項３】
前記軸に平行な方向に沿った上方からの前記撮像物体の落射照明を促進するように適合させられている落射照明システムをさらに備える、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項４】
前記光学撮像システムは、前記撮像物体の生物発光撮像を促進するように適合させられている、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項５】
前記光学撮像システムと論理通信し、かつ、前記マイクロトモグラフィ撮像システムと論理通信する処理デバイスをさらに備え、前記処理デバイスは、前記光学撮像システムによって取得された撮像データと前記マイクロトモグラフィ撮像システムによって取得された撮像データとを組み合わせるように適合させられている、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項６】
前記処理デバイスは、
前記マイクロトモグラフィ撮像システムから取得されたＸ線撮像データを処理し、前記撮像物体の３次元ボリュームレンダリングをもたらすことと、
前記Ｘ線撮像データをセグメント化し、前記撮像物体のＸ線表面メッシュを決定することと、
前記光学撮像システムから取得された光学画像データを前記撮像物体の前記Ｘ線表面メッシュ上にマッピングすることと、
拡散トモグラフィアルゴリズムを通して、前記表面マッピングされた光学画像データを処理し、前記撮像物体内の発光源の３次元分布を決定することと
を行うようにさらに適合させられている、請求項５に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項７】
前記処理デバイスは、
前記ボリュームマイクロトモグラフィデータを使用して、前記撮像物体内の組織の解剖学的マップを決定することと、
前記解剖学的マップを使用して、前記光学拡散トモグラフィアルゴリズム内における使用のための異種組織特性マップを作成することと
を行うようにさらに適合させられている、請求項６に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項８】
前記一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム全体は、ある場所から別の場所に持ち運び可能である、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項９】
前記回転テーブルは、複数の別個の撮像物体を前記回転テーブルの上に支持するように適合させられ、前記光学撮像システムおよび前記マイクロトモグラフィ撮像システムは両方とも、前記複数の別個の撮像物体を同時に撮像するように適合させられている、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項１０】
前記複数の別個の撮像物体は、前記回転テーブル上に並んで配列されている２匹以上のマウスを含む、請求項９に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。

【請求項１１】
前記撮像物体の１つ以上の側に位置付けられている１つ以上のミラーをさらに備え、前記１つ以上のミラーが前記回転テーブルに対してある角度で配列されていることによって、前記撮像物体の１つ以上の側面ビューが、前記カメラに向かって上向きに反射される、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項１２】
前記Ｘ線源に近接して据え付けられている１つ以上のビーム成形デバイスをさらに備え、前記１つ以上のビーム成形デバイスは、前記１つ以上のビーム成形デバイスから放出されるＸ線ビームを成形するように適合させられている、請求項１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
【請求項１３】
複数の異なる撮像システムによって撮像物体を撮像する方法であって、前記方法は、
回転テーブル上に前記撮像物体を設置することであって、前記回転テーブルは、多モード撮像プロセス中に前記撮像物体を単一の場所に支持するように適合させられている、ことと、
前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間に前記撮像物体の１つ以上の光学画像を取得することであって、前記１つ以上の光学画像は、前記撮像物体に対して第１の方向に沿う放射伝播を検出することによって取得される、ことと、
前記第１の方向に対して直交する第２の方向に沿って整列させられている二次撮像システムをアクティブ化することと、
前記撮像物体が前記回転テーブル上に留まり、かつ、前記二次撮像システムがアクティブ化されている間に、前記撮像物体の１つ以上の二次画像を取得することと、
前記撮像プロセス中、複数の異なる回転位置に、前記回転テーブルの表面によって画定された平面に直交する方向に前記回転テーブルと前記物体とを通して延びる軸を中心として前記回転テーブルを回転させることと
を含む、方法。
【請求項１４】
前記光学撮像プロセス中、前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間に、前記撮像物体を前記軸に平行な方向に沿って下方から透過照明することをさらに含む、請求項１３に記載の方法。
【請求項１５】
前記光学撮像システムおよび前記二次撮像システムの両方と論理通信する処理デバイスを使用して、前記１つ以上の光学画像と前記１つ以上の二次画像とを組み合わせることをさらに含む、請求項１３に記載の方法。
【請求項１６】
多モード撮像システムであって、前記多モード撮像システムは、
多モード撮像プロセス中、別個の撮像物体を単一の場所に支持し、かつ、前記撮像物体を回転させるように適合させられているステージであって、前記ステージの回転の軸は、前記ステージの表面によって画定された平面に直交する方向に前記物体を通して延びる、ステージと、
前記撮像物体が前記ステージ上にある間、前記撮像物体に対応する光学撮像データを取得するように構成されている光学撮像システムであって、前記光学撮像データは、前記撮像物体を通して延びる第１の軸に沿う放射伝播を検出することによって取得される、光学撮像システムと、
前記光学撮像システムと別個である二次撮像システムであって、前記二次撮像システムは、前記撮像物体が前記ステージ上にある間、二次撮像データを取得するように構成され、前記光学撮像データおよび前記二次撮像データは両方とも、前記撮像物体が前記単一の場所に留まっている間に取得され、前記二次撮像データは、前記撮像物体を通して延びる第２の軸に沿う放射伝播を測定することによって取得され、前記第２の軸は、前記第１の軸に対して直交する、二次撮像システムと

を備えている、多モード撮像システム。
【請求項１７】
前記二次撮像システムは、Ｘ線ベースのマイクロトモグラフィ撮像システムである、請求項１６に記載の多モード撮像システム。
【請求項１８】
前記第１の軸は、前記撮像物体に対して垂直であり、かつ、前記回転の軸に平行であり、前記第２の軸は、前記撮像物体に対して水平である、請求項１６に記載の多モード撮像システム。
【請求項１９】
前記ステージは、前記撮像物体を下方から透過照明するように適合させられている透過照明構成要素を備えている、請求項１６に記載の多モード撮像システム。
【請求項２０】
前記ステージは、前記多モード撮像プロセス中、前記単一の場所において、前記撮像物体を複数の異なる回転位置に回転させるように適合させられている回転テーブルを備えている、請求項１６に記載の多モード撮像システム。
【請求項２１】
前記二次撮像システムは、前記複数の異なる回転位置の各々において、前記撮像物体に対応する二次撮像データを取得するように構成されている、請求項２０に記載の多モード撮像システム。
【請求項２２】
前記回転テーブルは、複数の別個の撮像物体を前記回転テーブルの上に支持するように適合させられ、前記光学撮像システムおよび前記二次撮像システムは両方とも、前記複数の別個の撮像物体を同時に撮像するように適合させられている、請求項２０に記載の多モード撮像システム。
【請求項２３】
前記光学撮像システムと論理通信し、かつ、前記二次撮像システムと論理通信する処理デバイスをさらに備え、前記処理デバイスは、前記光学撮像システムによって取得された撮像データと前記二次撮像システムによって取得された撮像データとを組み合わせるように適合させられている、請求項１６に記載の多モード撮像システム。
【請求項２４】
前記撮像物体の１つ以上の側に位置付けられている１つ以上のミラーをさらに備え、前記１つ以上のミラーが前記ステージに対してある角度で配列されていることによって、前記撮像物体の１つ以上の側面ビューが、前記光学撮像システムの検出器に向かって上向きに反射される、請求項１６に記載の多モード撮像システム。

【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】
本発明の利点は、別個の撮像システム間で物体を移送するいかなる必要もなく、撮像物体の複数のタイプの画像を生成するシステムおよび方法を提供することである。そのような移送を必要としない多モード撮像システムは、同一の場所において、同一の撮像物体に関して、２つの異なる種類の撮像を提供するように適合される、単一撮像システムによって提供することができる。特に、そのような単一撮像システムは、単一撮像物体のための単一の場所内における、Ｘ線撮像および光学トモグラフィのための設備を含むことができ、これは、その単一の場所において、複数の異なる位置に回転されることができる。具体的用途として、１つの軸に対して行なわれるＸ線撮像と、Ｘ線軸に直交する異なる軸に対して行なわれる光学トモグラフィとを伴うことができる。そのような構成は、相互に干渉

せずに、複数の撮像モダリティが、共存することを可能にする一方、同時に、低コスト、コンパクト、かつ持ち運び可能である器具を可能にする。
実施形態において、本発明は、例えば、下記の項目を提供する。
（項目１）
一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システムであって、
撮像チャンバであって、前記撮像チャンバは、別個の撮像物体を前記撮像チャンバ中に含むように適合されている、撮像チャンバと、
前記撮像チャンバ内に位置している回転テーブルであって、前記回転テーブルは、前記別個の撮像物体を前記回転テーブル上に支持するように適合され、前記回転テーブルは、組み合わせられたマイクロトモグラフィおよび光学撮像プロセスの間、複数の異なる回転位置に、前記回転テーブルを通して延びる垂直軸を中心として前記撮像物体を回転させるようにさらに適合されている、回転テーブルと、
前記撮像チャンバ内または前記撮像チャンバの近くに位置している光学撮像システムであって、前記光学撮像システムは、前記撮像物体の上方に実質的に垂直に位置付けられているカメラを含み、前記カメラは、前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間、前記垂直軸に対して、前記撮像物体の光学画像を取得するように適合されている、光学撮像システムと、
前記撮像チャンバ内または前記撮像チャンバの近くに位置しているマイクロトモグラフィ撮像システムであって、前記マイクロトモグラフィ撮像システムは、前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間、前記撮像物体のＸ線画像を取得するように構成され、前記マイクロトモグラフィ撮像システムは、Ｘ線源と、Ｘ線を前記Ｘ線源から受け取るように適合されている１つ以上のＸ線センサとを含み、前記Ｘ線源は、前記撮像物体に対して、実質的に水平方向に位置付けられ、前記光学画像および前記Ｘ線画像は両方とも、前記撮像物体が、前記撮像チャンバ内に留まっている間に取得される、マイクロトモグラフィ撮像システムと
を備えている、一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目２）
下方からの前記撮像物体の透過照明を促進するように適合されている透過照明システムをさらに含む、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目３）
上方からの前記撮像物体の落射照明を促進するように適合されている落射照明システムをさらに含む、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目４）
前記光学撮像システムは、前記撮像物体の生物発光撮像を促進するように適合されている、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目５）
前記光学撮像システムと論理通信し、かつ前記マイクロトモグラフィ撮像システムと論理通信する処理デバイスをさらに含み、前記処理デバイスは、前記光学撮像システムによって取得された撮像データを前記マイクロトモグラフィ撮像システムによって取得された撮像データと組み合わせるように適合されている、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目６）
前記処理デバイスは、
前記マイクロトモグラフィ撮像システムから取得されたＸ線撮像データを処理し、前記撮像物体の３次元ボリュームレンダリングをもたらすことと、
前記Ｘ線撮像データをセグメント化し、前記撮像物体のＸ線表面メッシュを決定することと、
前記光学撮像システムから取得された光学画像データを前記撮像物体のＸ線表面メッシュ上にマッピングすることと、
拡散トモグラフィアルゴリズムを通して、前記表面マッピングされた光学画像データを

処理し、前記撮像物体内の発光源の３次元分布を決定することと
を行うようにさらに適合されている、項目５に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目７）
前記処理デバイスは、
前記ボリュームマイクロトモグラフィデータを使用して、前記撮像物体内の組織の解剖学的マップを決定することと、
前記解剖学的マップを使用して、前記光学拡散トモグラフィアルゴリズム内での使用のための異種組織特性マップを作成することと
を行うようにさらに適合されている、項目６に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目８）
前記一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム全体は、ある場所から別の場所に容易に持ち運び可能である、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目９）
前記回転テーブルは、複数の別個の撮像物体を前記回転テーブルの上に支持するように適合され、前記光学撮像システムおよび前記マイクロトモグラフィ撮像システムは両方とも、前記複数の別個の撮像物体を同時に撮像するように適合されている、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目１０）
前記複数の別個の撮像物体は、前記回転テーブル上に並んで配列されている２匹以上のマウスを含む、項目９に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目１１）
前記撮像物体の１つ以上の側に位置付けられている１つ以上のミラーをさらに含み、前記１つ以上のミラーが前記回転テーブルに対してある角度で配列されていることによって、前記撮像物体の１つ以上の側面ビューが、前記カメラに向かって上向きに反射される、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目１２）
前記Ｘ線源に近接して据え付けられている１つ以上のビーム成形デバイスをさらに含み、前記１つ以上のビーム成形デバイスは、１つ以上のビーム成形デバイスから放出されるＸ線ビームを成形するように適合されている、項目１に記載の一体型マイクロトモグラフィおよび光学撮像システム。
（項目１３）
複数の異なる撮像システムによって撮像物体を撮像する方法であって、
回転テーブル上に前記撮像物体を設置することであって、前記回転テーブルは、多モード撮像プロセスの間、前記撮像物体を単一の場所に支持するように適合されている、ことと、
前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間、前記撮像物体の１つ以上の光学画像を取得することであって、前記１つ以上の光学画像は、前記撮像物体に対して第１の方向に沿って取得される、ことと、
前記第１の方向に対して直交する方向に位置している二次撮像システムをアクティブ化することと、
前記撮像物体が前記回転テーブル上に留まり、前記二次撮像システムがアクティブ化されている間に、前記撮像物体の１つ以上の二次画像を取得することと、
前記撮像プロセスの間、複数の異なる回転位置に、前記回転テーブルを通して延びる垂直軸を中心として前記回転テーブルを回転させることと
を含む、方法。
（項目１４）
前記光学撮像プロセスの間、前記撮像物体が前記回転テーブル上にある間に、前記撮像

物体を下方から透過照明するステップをさらに含む、項目１３に記載の方法。
（項目１５）
前記光学撮像システムおよび前記二次撮像システムの両方と論理通信する処理デバイスを使用して、前記１つ以上の光学画像を前記１つ以上の二次画像と組み合わせるステップをさらに含む、項目１３に記載の方法。
（項目１６）
多モード撮像システムであって、
多モード撮像プロセスの間、別個の撮像物体を単一の場所に支持するように適合されている、ステージと、
前記撮像物体が前記ステージ上にある間、前記撮像物体に関する光学撮像データを取得するように構成されている光学撮像システムであって、前記光学撮像データは、前記撮像物体を通して延びる第１の軸に対して取得される、光学撮像システムと、
前記光学撮像システムと別個である二次撮像システムであって、前記二次撮像システムは、前記撮像物体が前記ステージ上にある間、二次撮像データを取得するように構成され、前記光学撮像データおよび前記二次撮像データは両方とも、前記撮像物体が前記単一の場所に留まっている間に取得され、前記二次撮像データは、前記撮像物体を通して延びる第２の軸に対して取得され、前記第２の軸は、前記第１の軸に対して直交する、二次撮像システムと
を備えている、システム。
（項目１７）
前記Ｘ線撮像システムは、マイクロトモグラフィ撮像システムである、項目１６に記載の多モード撮像システム。
（項目１８）
前記第１の軸は、前記撮像物体に対して垂直であり、前記第２の軸は、前記撮像物体に対して水平である、項目１６に記載の多モード撮像システム。
（項目１９）
前記ステージは、前記撮像物体を下方から透過照明するように適合されている透過照明構成要素を備えている、項目１６に記載の多モード撮像システム。
（項目２０）
前記ステージは、前記多モード撮像プロセスの間、前記単一の場所において、前記撮像物体を複数の異なる回転位置に回転させるように適合されている回転テーブルを備えている、項目１６に記載の多モード撮像システム。
（項目２１）
前記二次撮像システムは、前記複数の異なる回転位置のそれぞれにおいて、前記撮像物体に対する二次撮像データを取得するように構成されている、項目２０に記載の多モード撮像システム。
（項目２２）
前記回転テーブルは、複数の別個の撮像物体を前記回転テーブルの上に支持するように適合され、前記光学撮像システムおよび前記二次撮像システムは両方とも、前記複数の別個の撮像物体を同時に撮像するように適合されている、項目２０に記載の多モード撮像システム。
（項目２３）
前記光学撮像システムと論理通信し、かつ前記二次撮像システムと論理通信する処理デバイスをさらに含み、前記処理デバイスは、前記光学撮像システムによって取得された撮像データを前記二次撮像システムによって取得された撮像データと組み合わせるように適合されている、項目１６に記載の多モード撮像システム。
（項目２４）
前記撮像物体の１つ以上の側に位置付けられている１つ以上のミラーをさらに含み、前記１つ以上のミラーが前記ステージに対してある角度で配列されていることによって、前記撮像物体の１つ以上の側面ビューが、前記カメラに向かって上向きに反射される、項目

１６に記載の多モード撮像システム。