(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-118109
(P2023-118109A)

(43)公開日　令和5年8月24日(2023.8.24)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｇ０２Ｂ　21/00　(2006.01)		Ｇ０２Ｂ	21/00		２Ｈ０５２
Ｃ１２Ｍ　1/34　(2006.01)		Ｃ１２Ｍ	1/34	Ｂ	４Ｂ０２９

審査請求　未請求　請求項の数　15　ＯＬ　外国語出願　（全22頁）

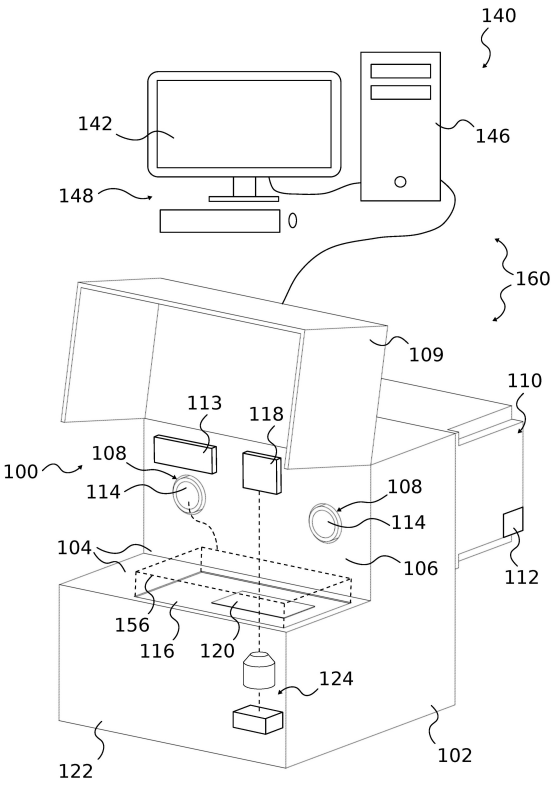
(21)出願番号　特願2023-19781(P2023-19781)
(22)出願日　令和5年2月13日(2023.2.13)
(31)優先権主張番号　22156635
(32)優先日　令和4年2月14日(2022.2.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(71)出願人　511079735
ライカ マイクロシステムズ シーエムエス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング
Ｌｅｉｃａ Ｍｉｃｒｏｓｙｓｔｅｍｓ ＣＭＳ ＧｍｂＨ
ドイツ連邦共和国 ヴェッツラー エルンストーライツーシュトラーセ １７－３７
Ｅｒｎｓｔ－Ｌｅｉｔｚ－Ｓｔｒａｓｓｅ １７－３７，Ｄ－３５５７８ Ｗｅｔｚｌａｒ，Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100098501

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　顕微鏡パラメータコントローラ、顕微鏡装置および顕微鏡パラメータを制御する方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】顕微鏡による検査前および検査中に試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータの制御を改善する必要がある。
【解決手段】本発明は、顕微鏡パラメータを制御する顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）、およびかかる顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）を含む顕微鏡装置（１６０）、ならびに顕微鏡パラメータを制御する方法に関する。試料（１２０）を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御する顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
試料（１２０）を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御する顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）であって、
前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されている、
顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項２】
前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、選択された前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションをスタートさせるために、少なくとも１つの前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つを選択するようにさらに構成されている、
請求項１記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項３】
前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、ユーザ選択された前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションのために、少なくとも１つの前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つのユーザ選択を受け取るようにさらに構成されている、
請求項１または２記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項４】
前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、顕微鏡（１００）の１人または複数のユーザに対しユーザ固有に少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するようにさらに構成されている、
請求項１から３までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項５】
少なくとも１つの前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定は、
１つまたは複数の先行のユーザ設定と、
最大頻度で使用されるユーザ設定と、
２番目、３番目またはｎ番目、ただしｎ＞３、の最大頻度で使用されるユーザ設定と、
先行のユーザ設定の１つまたは複数の個々の顕微鏡パラメータの平均値を含む設定と、のうちの少なくとも１つとして決定される、
請求項１から４までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項６】
前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、培養される試料（１２０）の処理、維持および／または撮像のために供給される試料培養雰囲気の試料培養雰囲気パラメータを制御するように構成されている、
請求項１から５までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項７】
前記試料培養雰囲気パラメータは、前記試料培養雰囲気の温度、二酸化炭素濃度、湿度含有量、および前記試料（１２０）の担持に使用される試料キャリアの種類のうちの少なくとも１つを含む、
請求項６記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項８】
前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、グラフィカルユーザインタフェース（１４２）をレンダリングするように構成されており、前記グラフィカルユーザインタフェース（１４２）は、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するように構成された少なくとも１つのシンボル（３４８，４４８ａ～ｂ，５４８ａ～ｆ）を提供し、かつ／または、１つまたは複数の顕微鏡パラメータを設定するためのユーザ入力を受け取るように構成された少なくとも１つのウィジェッド（２４６ａ～ｃ，３４６ｄ～ｊ

，３４９，４４９ａ～ｃ）を提供する、
請求項１から７までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）。
【請求項９】
顕微鏡（１００）と、前記顕微鏡（１００）の顕微鏡パラメータを制御するための、
請求項１から８までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）と、
を含む、
顕微鏡装置（１６０）。
【請求項１０】
前記顕微鏡（１００）は、培養される試料（１２０）を処理、維持および／または撮像するための試料培養雰囲気を供給する試料培養システム（１１０）を含み、前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、前記試料培養雰囲気の試料培養雰囲気パラメータを制御するように構成されており、前記顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）は、好ましくはさらに、顕微鏡撮像オペレーションを制御するように構成されている、
請求項９記載の顕微鏡装置（１６０）。
【請求項１１】
顕微鏡（１００）によって試料（１２０）を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御する方法であって、
前記方法は、１つまたは複数のユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するステップを含む、
顕微鏡パラメータを制御する方法。
【請求項１２】
前記方法は、選択された前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションをスタートさせるために、少なくとも１つの前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つを選択するステップをさらに含む、
請求項１１記載の顕微鏡パラメータを制御する方法。
【請求項１３】
前記方法は、ユーザ選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションのために、少なくとも１つの前記事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つを選択するよう、前記顕微鏡（１００）のユーザに提案するステップをさらに含む、
請求項１１または１２記載の顕微鏡パラメータを制御する方法。
【請求項１４】
前記顕微鏡パラメータは、培養される試料（１２０）を処理、維持および／または撮像するために供給される試料培養雰囲気の試料培養雰囲気パラメータであるか、または前記試料培養雰囲気パラメータを含む、
請求項１１から１３までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータを制御する方法。
【請求項１５】
コンピュータプログラムがプロセッサ上で、特に、請求項１から８までのいずれか１項記載の顕微鏡パラメータコントローラ（１４０）上で実行されると、請求項１１から１４までのいずれか１項記載の方法を実行するプログラムコードを含む、
コンピュータプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、顕微鏡パラメータを制御する顕微鏡パラメータコントローラ、およびかかる顕微鏡パラメータコントローラを含む顕微鏡装置、ならびに顕微鏡パラメータを制御する方法に関し、より詳細には、顕微鏡検査前および／または顕微鏡検査中に試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御する分野に関する。
【背景技術】
【０００２】

特に、細胞などの生体試料の顕微鏡検査の分野において最も重要であるのは、ストレスのない好都合な環境条件の下で試料をできるかぎり長く保持することである。この目的で、検査対象の試料に適合された培養雰囲気または微気候を生成するために、インキュベータを使用することができる。試料、特に生体試料、の顕微鏡検査は典型的には、試料の処理、検査中および検査前の試料の維持／保存および／または試料の撮像を必然的に伴う。

【０００３】

インキュベータを、一方ではステージトップインキュベータとして、他方ではケージインキュベータとして、区別することができる。ケージインキュベータは典型的には、標準顕微鏡に取り付けられ、対物レボルバ、試料キャリアと照明コンデンサとを含む顕微鏡ステージなど、顕微鏡の主要部分を覆う大型の気候チャンバを含み、そのため大きい容積を培養しなければならない。他方、ステージトップインキュベータは試料自体を取り囲むだけであり、顕微鏡ステージ上に配置されるので、ステージトップインキュベータによって小さい培養対象容積がもたらされる。ケージインキュベータは、必要とされる培養雰囲気を維持するために比較的多くのエネルギーおよびガス消費を必然的に伴うのに対し、ステージトップインキュベータによれば、望ましい培養雰囲気を供給するために接続された供給ダクトを含む小さい閉じられた培養空間がもたらされる。

【０００４】

特にかかる顕微鏡およびインキュベータを使用して、試料を検査する場合には、検査前および検査中に試料を適切に処理および維持し、かつ試料を撮像するための適切な撮像モードを選択できるようにする目的で、さまざまな顕微鏡パラメータを自動的にかつ／またはユーザによって設定しなければならない。この目的でユーザは、一方では試料の特性について、さらにはインキュベータを含む顕微鏡の技術的パラメータについて、十分に理解していなければならない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上述の状況に鑑み、顕微鏡による検査前および検査中に試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータの制御を改善する必要がある。本発明の実施形態によれば、独立請求項に記載の、顕微鏡パラメータコントローラ、かかる顕微鏡コントローラを含む顕微鏡装置、顕微鏡パラメータを制御する方法、およびかかる方法を実施するためのコンピュータプログラムが提供される。実施形態は、従属請求項および以下の説明の対象である。

【０００６】

本発明の実施形態は、試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御する顕微鏡パラメータコントローラに関し、この顕微鏡パラメータコントローラは、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されている。

【０００７】

試料の「処理」には例えば、試料を顕微鏡の顕微鏡ステージ上に配置すること、ステージから試料を取り出すことおよび／または検査中または検査前に試料を操作することが含まれる。試料の「維持」には、検査前および／または検査中、特に顕微鏡と試料雰囲気インキュベータなどの顕微鏡付属品とを用いた試料の撮像中、試料を維持または保存することが含まれる。試料の「撮像」には、試料の照明および顕微鏡の撮像光学系を用いた試料の撮像が含まれる。撮像法として考えられるのは例えば、広視野顕微鏡法、ライトシート顕微鏡法および蛍光顕微鏡法を含む共焦点顕微鏡法である。

【０００８】

「試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータ」には、特に試料が培養される事例であれば、試料培養雰囲気パラメータおよび顕微鏡撮像パラメータが含まれる。かかるパラメータは例えば、試料における温度および／または培養雰囲気の温度、培養雰囲気の相対湿度およびCO_2含有量および／またはN_2含有量、ケージ培養また

はステージトップ培養、または後で説明する統合型試料チャンバ培養といった培養モード、ペトリ皿、マルチウェルプレート等といった試料キャリアの種類である。さらに、広視野顕微鏡法、ライトシート顕微鏡法または共焦点顕微鏡法といった撮像モードであり、蛍光顕微鏡法の事例であれば、励起波長および発光波長または観察波長である。さらなる顕微鏡パラメータを、照明強度、顕微鏡対物レンズの倍率、および試料の撮像、維持または操作に影響を及ぼす他の任意のパラメータに関連づけられたものとすることができる。

【０００９】

「ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定すること」には一般に、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のすべてまたは少なくとも一部を登録／記憶することを含むことができ、このユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定を、ユーザによって事前に入力された顕微鏡パラメータ設定、および／またはさもなければ、ユーザによって使用された顕微鏡パラメータ設定とすることができる。ユーザによって入力および／またはさもなければ使用された顕微鏡パラメータ設定は、ユーザによって入力された、かつ／または複数の事前定義済み顕微鏡パラメータから選択および／または容認された顕微鏡パラメータ、および／または例えば何らかの特定の試料タイプに対する何らかの温度設定など、工場出荷時設定（推奨）からの容認された顕微鏡パラメータを含む。ユーザによって入力またはさもなければ使用された顕微鏡パラメータ設定を、例えば個々のユーザ設定の入力時点／使用時点の時間表示と共に、さらに任意選択的にユーザ識別子（ＩＤ）と共に、メモリ／ストレージに格納することによって、上述の登録を実施することができる。時間表示には、時刻表示、および／または「先行の」、「最後から２番目の」等の、または「１回目の」、「２回目の」、「３回目の」等の入力／使用ユーザ設定の使用といった順序表示を含めることができる。なお、ユーザによって入力または使用されたありとあらゆるユーザ定義済みユーザ設定を格納する必要はない。１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラは学習システムであり、例えば最大頻度で使用されるユーザ設定、または例えば最大頻度で使用される２つのユーザ設定が格納される一方、まれにしかまたは一度だけしか使用されなかったユーザ設定が破棄されるように、この学習システムは１人のユーザに、ユーザ固有にまたは複数のユーザに関連して適応する。したがって、時間表示の代わりにまたはこれに加えて、最大、２番目に最大等の頻度で使用されるユーザ設定としてユーザ設定を示すために、確率表示を使用することができる。１つの簡単な実施形態の場合には、最大頻度で使用されるユーザ設定だけが格納される。顕微鏡パラメータコントローラはさらに、後でさらに詳しく説明するように、上述の１つまたは複数のユーザ定義済みユーザ設定を処理して、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定、すなわち顕微鏡パラメータコントローラにより定義された少なくとも１つの顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されており、したがってこの顕微鏡パラメータ設定は、ユーザから見れば、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を成すものである。この１つまたは複数の事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を、後で説明するように、顕微鏡を使用する次の時点においてユーザに提案可能であり、かつ／または顕微鏡を使用する次の時点において顕微鏡オペレーションを瞬時にスタートさせるために使用することができる。

【００１０】

１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラはさらに、選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションをスタートさせるために、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つを選択するように構成されている。換言すれば、試料を検査および／または維持するための動作状態をいっそう素早く達成する目的で、顕微鏡パラメータコントローラは、（例えば顕微鏡オペレーションの最小要件を満たすか、または顕微鏡およびその付属品を特定の試料のタイプまたは生体のニーズに適合させる）選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を用いて、顕微鏡のオペレーションを自動的にスタートさせる。選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定に到達するよう、システムがすでにオペレーションをスタートさせている間であっても、ユーザは選択された事前定義済み設定を変更することが可能になり得る。

【００１１】
１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラはさらに、ユーザ選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションのために、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つのユーザ選択を受け取るように構成されている。先に説明したように、ユーザ選択されたかかる事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定と見なすこともでき、例えば使用頻度に関して、しかるべく登録することができる。
【００１２】
１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラはさらに、顕微鏡の１人または複数のユーザに対しユーザ固有に少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されている。これによってオペレーションの安全性が高まり、使用についてユーザ固有のトレーサビリティが可能となる。
【００１３】
１つの実施形態において、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定は、顕微鏡の目下のユーザに応じて決定される。換言すれば、１つまたは複数の事前定義済み顕微鏡パラメータ設定が、１人のユーザに対しユーザ固有に提案される。
【００１４】
１つの実施形態において、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定は、先行のユーザ設定のうちの１つまたは複数、最大頻度で使用されるユーザ設定、２番目、３番目またはｎ番目、ただしｎ＞３、の最大頻度で使用されるユーザ設定、および先行のユーザ設定の１つまたは複数の個々の顕微鏡パラメータの１つまたは複数の平均値を含む設定のうちの少なくとも１つとして決定される。これによって、顕微鏡パラメータ設定を定義する際に、特に同一または類似の設定が繰り返される事例では、かなりの時間が節約される。
【００１５】
１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラは、培養される試料を処理、維持および／または撮像するために供給される試料培養雰囲気の試料培養雰囲気パラメータを制御するように構成されている。本実施形態の場合、顕微鏡パラメータコントローラを「試料培養雰囲気パラメータコントローラ」と見なすことができる。本実施形態および以下の実施形態ならびにそれらの利点については、後でさらに詳しく説明する。
【００１６】
１つの実施形態において、試料培養雰囲気パラメータは、試料培養雰囲気の温度、二酸化炭素濃度、湿度含有量、および試料の担持に使用される試料キャリアの種類のうちの少なくとも１つを含む。
【００１７】
１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラは、グラフィカルユーザインタフェースをレンダリングするように構成されており、このグラフィカルインタフェースは、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するように構成された少なくとも１つのシンボルを提供し、かつ／または少なくとも１つの顕微鏡パラメータを設定するためのユーザ入力を受け取るように構成された少なくとも１つのウィジェッドを提供する。
【００１８】
用語「ウィジェット」は、本明細書で用いられる解釈では、グラフィカルインタフェースの一部としてレンダリングされる任意のインタラクションエレメントのことを指し、以下に限定されるものではないが、これに含まれるのは、エレメントまたはコレクションの選択および表示用に構成されたエレメント、例えばボタン（ラジオボタン、チェックボックス、トグルスイッチ、トグルボタン、スプリットボタン、サイクルボタンを含む）、スライダ、リストボックス、スピナー、ドロップダウンリスト、メニュー（コンテキストメニューおよびパイメニューを含む）、メニューバー、ツールバー（リボンを含む）、コンボボックス、アイコン、ツリービュー、グリッドビュー、ナビゲーション用に構成された

エレメント、例えばリンク、タブおよびスクロールバー、テキスト入力用のエレメント、例えばテキストボックスおよびコンボボックス、情報出力用のエレメント、例えばラベル、ツールチップ、ヘルプバルーン、ステータスバー、プログレスバーおよびインフォメーションバー、ならびにコンテナ、例えば（モーダル）ウィンドウ、ダイアログボックス、パレット、フレームおよびキャンバスエレメントである。

【００１９】

本発明は顕微鏡装置にも関し、この顕微鏡装置は、顕微鏡と、この顕微鏡の顕微鏡パラメータを制御する本発明の実施形態による顕微鏡パラメータコントローラと、を含む。

【００２０】

１つの実施形態において、顕微鏡は、培養される試料を処理、維持および／または撮像するための試料培養雰囲気を供給する試料培養システムを含み、顕微鏡パラメータコントローラは、試料培養雰囲気の試料培養雰囲気パラメータを制御するように構成されており、顕微鏡パラメータコントローラは好ましくはさらに、例えば他の顕微鏡撮像オペレーションのために、他の顕微鏡パラメータを制御するように構成されている。

【００２１】

本発明は、顕微鏡によって試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御する方法にも関し、この方法は、１つまたは複数のユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するステップを含む。

【００２２】

１つの実施形態において、この方法はさらに、（例えば分析される生体のタイプに基づき）選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションをスタートさせるために、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つを選択するステップを含む。

【００２３】

別の実施形態において、この方法はさらに、ユーザ選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションのために、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つを選択するよう、顕微鏡のユーザに提案するステップを含む。かかるユーザ選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定と見なすこともできる。

【００２４】

１つの実施形態において、顕微鏡パラメータは、培養される試料を処理、維持および／または撮像するために供給される試料培養雰囲気の、すでに先に論じたような試料培養雰囲気パラメータであり、またはそれらの試料培養雰囲気パラメータを含む。

【００２５】

本発明はさらに、コンピュータプログラムがプロセッサ上で実行されると、特に上述の本発明の実施形態による顕微鏡パラメータコントローラ上で実行されると、上述の本発明の実施形態による方法を実施するためのプログラムコードを備えたコンピュータプログラムにも関する。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】試料培養システムおよび顕微鏡パラメータコントローラを有する顕微鏡を概略的に示す図である。

【図２】顕微鏡パラメータコントローラのグラフィカルユーザインタフェース、およびこのグラフィカルユーザインタフェースと顕微鏡によって検査される試料との相互関係を示す図である。

【図３ａ】顕微鏡パラメータユーザ設定を定義するためのユーザ入力を受け取る顕微鏡パラメータコントローラのグラフィカルユーザインタフェースの１つの実施形態を示す図である。

【図３ｂ】事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示する対応するグラフィカルユーザイ

ンタフェースの１つの実施形態を示す図である。
【図４ａ】１回目の使用時における、顕微鏡パラメータユーザ設定を定義するためのユーザ入力を受け取るように構成された顕微鏡パラメータコントローラのグラフィカルユーザインタフェースを示す図である。
【図４ｂ】２回目の使用時における、顕微鏡パラメータユーザ設定を定義するためのユーザ入力を受け取るように構成された顕微鏡パラメータコントローラのグラフィカルユーザインタフェースを示す図である。
【図４ｃ】３回目の使用時における、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示する対応するグラフィカルユーザインタフェースを示す図である。
【図５ａ】１人目のユーザによる、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するグラフィカルユーザインタフェースの一部を示す図である。
【図５ｂ】２人目のユーザによる、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するグラフィカルユーザインタフェースの一部を示す図である。
【図５ｃ】すべてのユーザによる、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するグラフィカルユーザインタフェースの一部を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
以下では図面について包括的に説明する。この場合、同じ参照符号は、同じ要素または少なくとも機能的に同じ要素に関連する。図面およびそれらの説明は、本発明による顕微鏡パラメータコントローラ、顕微鏡、および顕微鏡パラメータを制御する方法の実施例を、一般性を損なうことなく示すものとして解されたい。
【００２８】
図１には、顕微鏡パラメータコントローラの１つの実施形態が示されており、これは１４０で表されている。本実施形態の場合、顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、ＰＣ１４６によって表されており、ユーザインタフェース１４８をレンダリングする。ユーザインタフェース１４８は例えば、グラフィカルユーザインタフェース１４２（これについては以下の図でさらに説明する）を表示するためのディスプレイまたはディスプレイスクリーン、ならびにユーザインタラクションを提供するためのキーボードおよびコンピュータマウスを含む。顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、試料１２０を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを制御するように構成されている。試料１２０の「処理」には、図１に示されているように、試料１２０を顕微鏡１００の顕微鏡ステージ１１６上に配置すること、ステージ１１６から試料１２０を取り出すこと、および検査中に試料１２０を操作することが含まれる。試料１２０の「維持」には、検査前および／または検査中、特に顕微鏡１００を用いた試料１２０の撮像中、試料１２０を維持または保存することが含まれる。冒頭ですでに述べたように、生体細胞の検査のためには例えば、試料の損傷／退色を回避する目的で、試料培養雰囲気パラメータ、ならびに照明強度といったその他のパラメータのかなり狭い枠を維持することが必要とされる。試料の「撮像」には、試料１２０の照明および撮像光学系を用いた試料の撮像が含まれる。撮像法として考えられるのは例えば、広視野顕微鏡法、ライトシート顕微鏡法および蛍光顕微鏡法を含む共焦点顕微鏡法である。
【００２９】
よって、「試料を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータ」には特に、試料が培養される事例であれば、試料培養雰囲気パラメータおよび顕微鏡撮像パラメータが含まれる。かかるパラメータは例えば、試料における温度および／または培養雰囲気の温度、培養雰囲気の相対湿度およびCO_2含有量および／またはN_2含有量、ケージ培養またはステージトップ培養、または後で説明する統合型試料チャンバ培養といった培養モード、ペトリ皿、マルチウェルプレート等といった試料キャリアの種類である。さらに、広視野顕微鏡法、ライトシート顕微鏡法または共焦点顕微鏡法といった撮像モードであり、蛍光顕微鏡法の事例であれば、励起波長および発光波長または観察波長である。さらなる顕微鏡パラメータを、照明強度、顕微鏡対物レンズの倍率、および試料の撮像に影

響を及ぼす他の任意のパラメータに関連づけられたものとすることができる。
【００３０】
顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、このコントローラのユーザインタフェース１４８を介して、試料１２０を処理、維持および／または撮像するための顕微鏡パラメータを設定するユーザ入力を受け取るように構成されている。「ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定すること」には一般に、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定のすべてまたは少なくとも一部を登録／記憶することを含むことができ、このユーザ定義済みユーザ設定を、ユーザによって事前に入力された顕微鏡パラメータ設定、および／またはさもなければ、例えばシステムによって提案された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を選択するなどして、ユーザによって使用された顕微鏡パラメータ設定とすることができる。ユーザによって入力またはさもなければ使用された顕微鏡パラメータ設定を、例えば個々のユーザ設定の入力時点／使用時点の時間表示と共に、さらに任意選択的にユーザ識別子（ＩＤ）と共に、キャッシュ、バッファ、または他のメモリ／ストレージに格納することによって、上述の登録を実施することができる。時間表示には、時刻表示、および／または「先行の」、「最後から２番目の」等の、または「１回目の」、「２回目の」、「３回目の」等の入力／使用ユーザ設定といった順序表示を含めることができる。なお、ユーザによって入力または使用されたありとあらゆるユーザ設定を格納する必要はない。１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラは学習システムであり、この学習システムは、例えば最大頻度で使用されるユーザ設定、または例えば最大頻度で使用される２つのユーザ設定が格納される一方、まれにしかまたは一度だけしか使用されなかったユーザ設定が破棄されるように、１人（または複数）のユーザに適応する。したがって、時間表示の代わりにまたはこれに加えて、最大、２番目に最大等の頻度で使用されるユーザ設定としてユーザ設定を示すために、確率表示を使用することができる。１つの簡単な実施形態の場合には、最大頻度で使用されるユーザ設定だけが格納される。顕微鏡パラメータコントローラ１４０はさらに、後でさらに説明するように、追跡されたユーザ定義済みユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されている。
【００３１】
コントローラ１４０は、１つまたは複数のマイクロコントローラを含むことができる。プロセッサを任意のタイプのものとすることができ、任意の個数を任意のポジションで顕微鏡１００の任意の構成要素内に設けることができる。本明細書で用いられるプロセッサという用語は、以下に限定されるものではないが、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、複合命令セットコンピューティング（ＣＩＳＣ）マイクロプロセッサ、縮小命令セットコンピューティング（ＲＩＳＣ）マイクロプロセッサ、超長命令ワード（ＶＬＩＷ）マイクロプロセッサ、グラフィックプロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ）、マルチコアプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイユニット（ＦＰＧＡ）など、任意のタイプの計算回路を指すことができる。コントローラ１４０に含めることができる他のタイプの処理回路を、カスタム回路、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）等とすることができ、例えばこれは、携帯電話、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、双方向無線機および類似の電子システムといったワイヤレス装置において使用するための、（通信回路などのような）１つまたは複数の回路である。
【００３２】
コントローラ１４０のメモリ／ストレージは、特定の用途に適した１つまたは複数のメモリ要素を含むことができ、例えばランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）の形態のメインメモリ、１つまたは複数のハードディスクドライブおよび／またはコンパクトディスク（ＣＤ）、フラッシュメモリカード、デジタルビデオディスク（ＤＶＤ）などのリムーバブル媒体を取り扱う１つまたは複数のドライブなどを含むことができる。
【００３３】
顕微鏡パラメータコントローラ１４０により少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラ

メータ設定を決定する手法をさらに詳しく考察する前に、図１に示した顕微鏡１００の実施形態についてここでさらに詳しく述べる。

【００３４】

図１には、試料１２０の顕微鏡検査のための顕微鏡１００と、本発明の１つの実施形態による顕微鏡パラメータコントローラ１４０と、を含む顕微鏡装置１６０が、斜視図として概略的に示されている。顕微鏡１００は試料培養システム１１０を含む。ＰＣ１４６によって表されているコントローラ１４０は、ユーザインタフェース１４８に接続されており、これによりユーザは、顕微鏡１００に接続された顕微鏡パラメータコントローラ１４０を介しユーザインタフェース１４８を通して、顕微鏡オペレーションを制御することができる。なお、ＰＣ１４６の機能を上述のように１つまたは複数のプロセッサによって実施することもでき、かつ／またはコントローラ１４０を顕微鏡ハウジング１０２内に組み込むことができ、したがって顕微鏡１００の一部とすることができる。ユーザインタフェース１４８は例えば、ユーザ入力を受け取るためのタッチスクリーンを含むこともできる。

【００３５】

試料１２０を顕微鏡ステージ１１６上に配置することができる。顕微鏡ハウジング１０２は、照明光学系１１８、顕微鏡ステージ１１６および撮像光学系１２４を取り囲んでいる。統合型の試料チャンバ１０６が顕微鏡ハウジング１０２内部に配置されており、この顕微鏡ハウジング１０２内部の分離されたハウジングセクション１０４によって形成されている。ハウジング１０２はヒンジ付きの蓋１０９を含み、このヒンジ付きの蓋１０９により、この蓋が開けられた状態で、試料チャンバ１０６内への試料１２０の配置、取り出しおよび／または操作のために、顕微鏡ステージ１１６に接近することができる。

【００３６】

図１に示されている実施形態は、倒立型透過光顕微鏡１００であり、そこにおいて透過光照明光学系１１８がハウジングセクション１０４内部に配置されている一方、撮像光学系１２４は、撮像光学系チャンバ１２２を成す別のハウジングセクション内において、顕微鏡ステージ１１６の下に配置されている。撮像光学系１２４は典型的には、主要な構成要素として顕微鏡対物レンズおよび画像検出器を含む。画像検出器は通常、顕微鏡像を生成するカメラを含み、この像は典型的には、ユーザインタフェース１４８のディスプレイスクリーンなどのディスプレイスクリーン上に、またはこのディスプレイの別個の部分上に、または別のディスプレイ（図示せず）上に、表示される。なお、本発明の実施形態が、正立顕微鏡、落射光顕微鏡、共焦点顕微鏡、広視野顕微鏡等といった他のタイプの顕微鏡を参照する場合もある。

【００３７】

顕微鏡ハウジングセクション１０４の構造によって、蓋１０９が閉じられた後、専用の試料チャンバ１０６を成すことができるようになり、この試料チャンバ１０６は、生体細胞のような試料１２０をストレスのない好都合な環境条件の下で保持できるように培養可能な閉じた空間を構成する。この目的で、顕微鏡１００はさらに試料培養システム１１０を含む。図１に示されている実施形態の場合、試料培養システム１１０は、顕微鏡ハウジング１０２の背面に接続されている。ハウジングセクション１０４は、ダクト１０８を受け入れるための開口部１１４（本実施形態では２つの開口部１１４）を含み、ダクト１０８を介して培養雰囲気を試料チャンバ１０６内に導入することができる。したがって試料チャンバ１０６内の環境条件を、試料チャンバ１０６に接続された試料培養システム１１０によって制御することができる（「試料チャンバ培養」）。ダクト１０８のうちの少なくとも一方を通して、培養雰囲気を試料チャンバ１０６内に導入することができる。試料チャンバ１０６に存在する漏れ次第では、培養雰囲気の一部が試料チャンバ１０６から漏出する可能性がある。その一方で、例えばダクト１０８のうち他方のダクトを通して、培養雰囲気の一部を試料チャンバ１０６から吸引することもできる。

【００３８】

適切な培養雰囲気は例えば、予め規定された含有量のH_2O（水または水蒸気、相対湿

度）および予め規定された含有量のＣＯ$_2$（二酸化炭素）を有する空気を含む。雰囲気中の酸素を欠乏させて低酸素実験を実施するのが望まれる場合もある。試料培養雰囲気パラメータの特定のパラメータおよび適切なまたは好ましい範囲に関するさらなる詳細については、以下の図面の説明を参照されたい。

【００３９】

なお、関連するパラメータ（温度、湿度、二酸化炭素濃度、酸素濃度などの培養雰囲気パラメータおよびファン速度といった他のパラメータ、ならびに場合によっては先に説明した試料の撮像に関連するさらなる顕微鏡パラメータ）の制御は、本実施形態の場合、顕微鏡パラメータコントローラ１４０により自動化された方式で実施されることになる。この目的で、前述のパラメータの少なくとも一部に対する目標設定値を、顕微鏡１００のユーザによって設定することができ、他のパラメータを事前定義することができ、またはそれどころか固定的に事前定義しておくことができる。前述の培養雰囲気パラメータを制御する目的で好ましいのは、ダクト１０８、試料チャンバ１０６および／または試料１２０の近くの顕微鏡ステージ１１６のうちの少なくとも１つの中またはその場所に、センサを配置することである。

【００４０】

撮像光学系１２４の寿命を延ばすために、特に液浸対物レンズを使用する事例では、撮像光学系チャンバ１２２用の雰囲気制御装置を設けることができる。かかる雰囲気制御装置を、顕微鏡パラメータコントローラ１４０によって操作することもできる。

【００４１】

すでに先に説明したように、顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、試料培養システム１１０のオペレーションを制御するように構成されている。この目的で、本実施形態の場合、顕微鏡パラメータコントローラは、試料培養コントローラ１１２に接続されており、この試料培養コントローラ１１２は、顕微鏡パラメータコントローラ１４０によって制御され、顕微鏡パラメータコントローラ１４０によって設定された試料培養雰囲気パラメータを実行および監視／検査するために設けられている。ハウジングセクション１０４の背面には雰囲気調節モジュール１１３が設けられており、このモジュールは、培養雰囲気パラメータの目下の値を検出するための、かつ／またはかかるセンサ信号を受信するための上述のセンサを含む。雰囲気調節モジュール１１３は、試料培養システム１１０の試料培養コントローラ１１２に接続されている。このようにして、一群の試料培養雰囲気パラメータを望ましい設定値に設定するために、フィードバック制御を実現することができる。なお、別の実施形態において、試料培養コントローラ１１２を、顕微鏡パラメータコントローラ１４０の一部とすることができるか、またはそれに組み込むことができる。

【００４２】

上述の試料チャンバ培養とは別に、他の培養モードつまりステージトップ培養を、破線で示すように、ステージトップ試料チャンバ１５６によって実現することができる。個々の培養雰囲気をいっそう小さいステージトップ試料チャンバ１５６に供給する目的で、開口部１１４および／またはダクト１０８への接続を確立することもできる。後でさらに説明するように、本実施形態においてユーザは、試料チャンバ培養またはステージトップ培養のいずれかを使用するために、どちらかの培養モードを選択することができる。

【００４３】

図２には、顕微鏡パラメータコントローラ１４０つまりグラフィカルユーザインタフェース１４２と、図１の顕微鏡１００によって検査される試料１２０と、の間の相互関係が概略的に示されている。図２によるグラフィカルユーザインタフェース１４２の実施形態は、先に詳しく説明したような考えられる顕微鏡パラメータのサブセットに関係するものである。一般性を損なうことなく、以下では主に試料培養雰囲気パラメータについて考察する。この考察は、先に言及したような他のいずれの顕微鏡パラメータについても同様に当てはまる。

【００４４】

顕微鏡パラメータコントローラ１４０のグラフィカルユーザインタフェース１４２は、

パラメータに対するさまざまなシンボル２４４ａ，２４４ｂおよび２４４ｃを表示し、これらのパラメータを少なくとも部分的に、対応するウィジェット２４６ａ，２４６ｂおよび２４６ｃによって調節することができる。図示の実施形態の場合、２４４ａは、試料または試料培養雰囲気の温度に対するシンボルであり、２４４ｂは、培養雰囲気の相対湿度に対するシンボルであり、２４４ｃは、試料チャンバ１０６内の二酸化炭素（CO_2）濃度に対するシンボルである。上述のパラメータを、ユーザによって設定することができるか、または顕微鏡パラメータコントローラ１４０によって事前定義することができ、これには任意選択的に、事前定義されたパラメータを変更するユーザオプションも含まれる。図２に示されている実施形態の場合、パラメータを設定／調節するためのユーザ入力を受け取るために、特に上述のパラメータに対する目標設定値を設定するために、ウィジェットが設けられている。なお、パラメータを設定／調節するためのユーザ入力を受け取る他の手段が考えられる。ウィジェット２４６ａは、例えば個々のソフトボタンのクリックを介して、温度に対する目標設定値を上げたり下げたりするためのユーザ入力を受け取る。ウィジェット２４６ｂは、（事前定義された）相対湿度の値を示しており、後でさらに説明するように、この値をユーザ入力によって変更することができる。ウィジェット２４６ｃは、このウィジェット２４６ｃの個々のソフトボタンのクリックを介して、CO_2濃度に対する目標設定値をユーザが上げたり下げたりすることができるようしている。なお、すべての培養雰囲気パラメータがユーザによって必ずしも変更可能でなくてよい。例えば、顕微鏡パラメータコントローラ１４０によって相対湿度を自動的に設定することができ、ウィジェット２４６ｂを介してユーザに通知する目的で、対応する目標設定値を表示させるだけでよい。グラフィカルユーザインタフェース１４２はさらに、（仮想の）ランプを表現する着色されたシンボル２４４ｄを表示する。かかるランプを赤色から緑色に切り替えることができるのは、試料検査をスタートさせることができるときであり、例えば目標設定値にすべて到達したとき、または少なくとも所定数のパラメータがそれらの目標設定値に到達したとき、または目標設定値の少なくとも事前定義されたパーセンテージ（閾値）に到達したときである。実施例については、後でもっと詳しく説明する。

【００４５】

図２の右側には、試料チャンバ１０６と撮像光学系チャンバ１２２とが極めて概略的な手法で示されている。特に照明光学系１１８、顕微鏡ステージ１１６、試料１２０および撮像光学系１２４が示されている。なお、撮像光学系１２４は例示として、タレット上にモータ駆動型（液浸）対物レンズを含んでいる。本実施形態および以下の実施形態では、試料チャンバ１０６の試料チャンバ培養についてのみ考察する。この考察は、ステージトップチャンバ１５６のステージトップ培養または撮像光学系チャンバ１２２の培養など、他の培養モードについても当てはまる（図１に関連して先に行った説明も参照されたい）。

【００４６】

ウィジェット２４６ａ，２４６ｃおよび任意選択的に２４６ｂを介したユーザ入力によって、試料培養雰囲気パラメータすなわち温度、CO_2濃度および任意選択的に相対湿度の目標設定値を、ユーザが入力することができる。試料培養コントローラ１１２の支援を含む顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、試料培養システム１１０を制御して、図１に関連して先に説明したように、試料チャンバ１０６内部に望ましい培養雰囲気を生成し、それを維持する。

【００４７】

図３には、ユーザ入力を受け取るように構成された顕微鏡パラメータコントローラ１４０のグラフィカルユーザインタフェース１４２の別の実施形態が概略的に示されており（図３ａ）、上述の顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、１つまたは複数の顕微鏡パラメータユーザ設定を追跡し、図３ｂに示されているように、追跡されたユーザ設定のうちの１つまたは複数から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されている。

【００４８】

図３ａには、図２に関連してすでに説明したように、シンボル２４４ａ，２４４ｂ，２４４ｃおよび２４４ｄと、対応するウィジェット２４６ａ，２４６ｂおよび２４６ｃと、を含むグラフィカルユーザインタフェース１４２の１つの実施形態が示されている。ユーザ入力により、温度の目標設定値は３７℃に設定され、CO_2濃度の目標設定値は５％に設定され、相対湿度の事前定義された目標設定値は６２％である。本実施形態の場合、例えば湿度を低減する目的で、この目標設定値をウィジェット３４６ｆによって変更することができる。さらにユーザは、ウィジェット３４６ｄにより試料チャンバ培養を、またはウィジェット３４６ｅによりステージトップ培養を、選択することができる。シンボル３４４ｅは、センサ較正がまだ進行中であるのかまたは完了しているかを通知する。

【００４９】

他の顕微鏡パラメータユーザ設定を受け取るように構成されたグラフィカルユーザインタフェース１４２に、他のウィジェットを設けることができる。例えばユーザは、ウィジェット３４６ｇにより試料キャリアの種類を、ウィジェット３４６ｈにより顕微鏡撮像モードの種類を、ウィジェット３４６ｉにより試料像を観察するための蛍光チャネルを選択することができる、という具合である。

【００５０】

本実施形態の顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、ウィジェット２４６ａ～２４６ｃおよび３４６ｄ～３４６ｉによって表現された顕微鏡パラメータユーザ設定を登録するように構成されている。かかる登録には、顕微鏡パラメータユーザ設定を顕微鏡パラメータコントローラ１４０のこの目的に指定されたメモリに格納すること、および個々のユーザが試料検査を完了し、場合によっては顕微鏡パラメータコントローラ１４０をオフにしたとしても、先に説明したように、例えば適切な時間表示および／または確率指示と共に、顕微鏡パラメータユーザ設定を保持することを含めることができる。顕微鏡パラメータコントローラはさらに、ユーザ定義済みユーザ設定から少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定するように構成されており、これによって顕微鏡パラメータコントローラ１４０のグラフィカルユーザインタフェース１４２は、図３ｂによるかかる事前定義済み設定を表示することができる。

【００５１】

図３ｂに示されているように、グラフィカルユーザインタフェース１４２によって、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するシンボル３４８が提供され、このシンボル３４８は本実施例では、ウィジェット２４６ａ～２４６ｃおよび３４６ｄ～３４６ｉのうちの１つまたは複数の、好ましくはすべてのウィジェットに関係する図３ａの設定にほかならない。シンボル３４８によって表現される事前定義済み顕微鏡パラメータ設定は、試料検査のために顕微鏡１００を次に使用するときにユーザに提供される。ユーザのフレキシビリティのために、例えばウィジェット３４９をクリックするなどして、ユーザが図３ａに示されているすべての設定に再び戻ることができるように、ウィジェット３４９が設けられている。

【００５２】

１つの実施形態において、顕微鏡パラメータコントローラ１４０はさらに、選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を適用する顕微鏡オペレーションをスタートさせるために、ウィジェット３４８によって表現されているような事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を選択するように構成されている。換言すれば、顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、図３ａにおいて定義されているような顕微鏡パラメータを用いて顕微鏡１００を自動的にスタートさせ、これによって試料を検査するための動作状態がいっそう迅速に達成され、この動作状態はシンボル２４４ｄによって通知される。事前定義済み顕微鏡パラメータ設定に到達するよう、システムがすでにオペレーションをスタートさせている間であっても、ウィジェット３４９を選択することによって、ユーザは事前定義済み設定の変更を要求することができる。

【００５３】

発明者が見出したのは、ある１人の特定のユーザが、場合によっては同じ顕微鏡１００

を使用する複数のユーザであっても、少なくとも同じ種類の試料を検査するならば、典型的には同じまたは少なくとも実質的に同じ顕微鏡パラメータを選択する、ということである。したがって、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定をシンボル３４８の形態でユーザに表示することによって、図３ａに示されているような顕微鏡パラメータ設定値をユーザが再定義する手間が省かれる。これによりあらゆるユーザにとって、特に経験の浅いユーザにとって、かなりの時間が節約される。事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を瞬時に適用してシステムを自動的にスタートさせることにより、さらなる時間短縮が達成される。本発明の本実施形態の別の利点は、対応するシンボルおよびウィジェットを組み合わせた単一のグラフィカルユーザインタフェース１４２を用いることで、ユーザが他の顕微鏡撮像パラメータと共に試料培養雰囲気パラメータを定義できる、ということである。

【００５４】

かくして本発明の実施形態によれば、１つの特別な実施例において、ユーザはペトリ皿内のゼブラフィッシュを、２８℃および事前定義された湿度およびCO_2濃度において、まずは（第１の事前定義済み顕微鏡パラメータ設定に対応する）透過光で検査し、次いで（第２の事前定義済み顕微鏡パラメータ設定に対応する）共焦点蛍光顕微鏡撮像で、対応する撮像モードを提供できる顕微鏡を使用して、検査することができる。その理由は、顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、主として使用されるこれら２つの顕微鏡パラメータ設定を自己学習することができるからである。

【００５５】

図４には、３つの異なる使用時点におけるグラフィカルユーザインタフェース１４２の１つの実施形態が概略的に示されている。図４ａには、顕微鏡１００の１回目の使用時点でのグラフィカルユーザインタフェース１４２が示されており、図４ｂには、顕微鏡１００の別の使用時点／２回目の使用時点でのグラフィカルユーザインタフェース１４２が示されており、さらに図４ｃには、３回目の使用時点でのグラフィカルユーザインタフェース１４２が示されている。図４ａおよび図４ｂのグラフィカルユーザインタフェース１４２は、実質的に図３ａに示したものに対応している。したがって、図４ａおよび図４ｂのグラフィカルユーザインタフェース１４２のシンボルおよびウィジェットに関しては、図３ａの考察を参照されたい。図４ａから見て取れるように、ユーザは最初に使用するときに、ウィジェット２４６ａ～２４６ｃをしかるべく動作させることによって、温度を２８℃の設定値に、湿度を６２％の標準値に、さらにCO_2濃度を１％に設定した。さらにユーザは、試料キャリアとしてペトリ皿を選択した。ユーザは２回目に使用するときに、図４ｂに示されているように、特に（以前の）事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を受け入れず、異なる設定つまり３０℃の温度設定値、そのまま６２％の相対湿度、および今回は０％のCO_2濃度を入力することによって、１回目の使用の設定を調節した。さらにユーザは、試料キャリアとしてマルチウェルプレートを選択した。顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、図４ａおよび図４ｂに示したユーザ設定を登録し、すなわち顕微鏡１００の別の使用時点にさらに使用するために、任意選択的に時間表示および／または確率表示を含め、パラメータの関連するセットを格納する。

【００５６】

この状況は図４ｃによって示されている。顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、１回目および２回目の使用時点において登録されたユーザ設定から、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を決定する。本実施形態の場合、両方の以前のユーザ定義済みユーザ設定が、２つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定として決定され、これがシステムの３回目の使用時にユーザに提供される。２つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を、最大頻度で使用される２つのユーザ定義済みパラメータ設定に対応するものとすることもできる。シンボル４４８ａは、図４ａに示した設定に対応する第１の事前定義済み設定の関連するパラメータを示している。シンボル４４８ｂは、図４ｂに示したユーザ設定に対応する第２の事前定義済み設定の関連するパラメータを示している。顕微鏡パラメータコントローラ１４０はさらに、ウィジェット４４９ａおよび４４９ｂを用いて、選択された事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を顕微鏡１００のオペレーションに適用するこ

とにより、３回目の使用時の顕微鏡オペレーションのために、２つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうち一方のユーザ選択を受け取るように構成されている。ウィジェット４４９ａを選択することにより、ユーザは図４ａのパラメータ設定を選択することができ、ウィジェット４４９ｂを選択することにより、ユーザは図４ｂのパラメータ設定を選択することができる。さらに、第３の事前定義済みパラメータ設定を生成する目的で、すべてのパラメータ設定を変更可能なメニューに戻すために、別のウィジェット４４９ｃが設けられている。

【００５７】

なお、図４ａ～図４ｃによる実施形態のためにユーザ識別子が要求されなくてもよい。２人の異なるユーザが図４ａおよび４ｂに従いパラメータ設定を入力する一方、これらのユーザのうちの一方またはそれどころか３人目のユーザが、図４ｃに示されているような事前定義済み設定を選択または変更するよう促される、ということも同様にあり得る。

【００５８】

ただし１つの実施形態において、ユーザ定義済み顕微鏡パラメータユーザ設定を、顕微鏡１００の１人または複数のユーザのためにユーザ固有に登録することができる。ユーザ固有の追跡を、例えば図１に示したようなコンピュータ／ＰＣ１４６にユーザがログオンする際に使うユーザＩＤを用いて、顕微鏡パラメータコントローラ１４０により実施することができる。ユーザのＩＤタグまたはスマートフォン等と通信することにより近距離無線通信（ＮＦＣ）を介して、ユーザＩＤを認識することもできる。本実施形態の場合、顕微鏡１００の個々のユーザに応じて、１つまたは複数の事前定義済み顕微鏡パラメータ設定をユーザ固有に決定するように、顕微鏡１００のオペレーションを設定することができる。

【００５９】

図３および図４の実施形態の場合、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定が、先行のユーザ設定（図３）として、または先行のユーザ設定および最後から２番目のユーザ設定（図４）として決定される。他方、顕微鏡パラメータコントローラ１４０は、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を、（複数のユーザにわたって、または１人の特定のユーザに関して）最大頻度で使用されるユーザ設定として、決定することができる。択一的にまたは付加的に、顕微鏡パラメータコントローラは、少なくとも１つの事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を、２番目、３番目、またはもっと一般的にはｎ番目、ただしｎ＞３、の最大頻度で使用されるユーザ設定として、決定することができる。特に、すべてのユーザが考慮されるならば、最大頻度で使用される３つのユーザ設定を、グラフィカルユーザインタフェース１４２上に表示される事前定義済みパラメータ設定として決定することは、理にかなったものであると言える。別の実施形態において、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定（または事前定義済み顕微鏡パラメータ設定のうちの１つ）は、先行のユーザ設定の１つまたは複数の個々の顕微鏡パラメータの平均値を含む。かかる事前定義済みパラメータ設定を用いた自動化されたシステムスタートによって、望ましい設定値に達するまでの時間を節約することができる。

【００６０】

図５には、事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表示するグラフィカルユーザインタフェース１４２の関連部分が示されている。図５ａには、１人目のユーザの個人設定として事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表現するシンボル５４８ａが示されている。この個人設定を、このユーザの最大頻度設定としてもよいし、単にこのユーザによる先行の設定としてもよい。図５ｂには、別の２人目のユーザによる個人設定の一例として、２つの異なる事前定義済み顕微鏡パラメータ設定を表現するシンボル５４８ｂおよび５４８ｃが示されている。この場合も、事前定義済みパラメータ設定は、最大頻度で使用されるユーザ設定および／または先行のユーザ設定を含むことができる。なお、事前定義済みパラメータ定を決定するその他の可能性については先に考察した。

【００６１】

図５ｃには、すべてのユーザの高頻度設定の一例として、３つの異なる事前定義済みパ

ラメータ設定を表現するシンボル５４８ｄ，５４８ｅおよび５４８ｆが示されている。個々の事前定義済みパラメータ設定は、ユーザ全員にわたり最大頻度で使用される３つのユーザ設定を表現することができる。事前定義済みパラメータ設定を決定するその他の可能性については先に考察した。

【００６２】

本明細書で使用される用語「および／または（かつ／または）」は、関連する記載項目のうちの１つまたは複数の項目のあらゆるすべての組み合わせを含んでおり、「／」として略記されることがある。

【００６３】

いくつかの態様を装置の文脈において説明してきたが、自明のとおり、これらの態様は対応する方法の説明も表している。同様に、方法のステップの文脈において説明された態様は、対応する装置の対応する特徴の説明も表している。

【００６４】

ステップの一部または全部は、例えば、プロセッサ、マイクロプロセッサ、プログラマブルコンピュータまたは電子回路等のハードウェア装置（またはハードウェア装置を使用すること）によって実行されてもよい。いくつかの実施形態では、極めて重要なステップのいずれか１つまたは複数が、そのような装置によって実行されてもよい。

【００６５】

一定の実装要件に応じて、本発明の実施形態は、ハードウェアまたはソフトウェアで実装され得る。この実装は、非一過性の記録媒体によって実行可能であり、非一過性の記録媒体は、各方法を実施するために、プログラマブルコンピュータシステムと協働する（または協働することが可能である）、電子的に読取可能な制御信号が格納されている、デジタル記録媒体等であり、これは例えば、フロッピーディスク、ＤＶＤ、ブルーレイ、ＣＤ、ＲＯＭ、ＰＲＯＭおよびＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭまたはＦＬＡＳＨメモリである。したがって、デジタル記録媒体は、コンピュータ読取可能であってもよい。

【００６６】

本発明のいくつかの実施形態は、本明細書に記載のいずれかの方法が実施されるように、プログラマブルコンピュータシステムと協働することができる、電子的に読取可能な制御信号を有するデータ担体を含んでいる。

【００６７】

一般的に、本発明の実施形態は、プログラムコードを備えるコンピュータプログラム製品として実装可能であり、このプログラムコードは、コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で実行されるときにいずれかの方法を実施するように作動する。このプログラムコードは、例えば、機械可読担体に格納されていてもよい。

【００６８】

別の実施形態は、機械可読担体に格納されている、本明細書に記載のいずれかの方法を実施するためのコンピュータプログラムを含んでいる。

【００６９】

したがって、換言すれば、本発明の実施形態は、コンピュータプログラムがコンピュータ上で実行されるときに本明細書に記載のいずれかの方法を実施するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラムである。

【００７０】

したがって、本発明の別の実施形態は、プロセッサによって実行されるときに本明細書に記載のいずれかの方法を実施するために、格納されているコンピュータプログラムを含んでいる記録媒体（またはデータ担体またはコンピュータ読取可能な媒体）である。データ担体、デジタル記録媒体または被記録媒体は、典型的に、有形である、かつ／または非一過性である。本発明の別の実施形態は、プロセッサと記録媒体を含んでいる、本明細書に記載されたような装置である。

【００７１】

したがって、本発明の別の実施形態は、本明細書に記載のいずれかの方法を実施するた

めのコンピュータプログラムを表すデータストリームまたは信号シーケンスである。データストリームまたは信号シーケンスは例えば、データ通信接続、例えばインターネットを介して転送されるように構成されていてもよい。

【００７２】

別の実施形態は、処理手段、例えば、本明細書に記載のいずれかの方法を実施するように構成または適合されているコンピュータまたはプログラマブルロジックデバイスを含んでいる。

【００７３】

別の実施形態は、本明細書に記載のいずれかの方法を実施するために、インストールされたコンピュータプログラムを有しているコンピュータを含んでいる。

【００７４】

本発明の別の実施形態は、本明細書に記載のいずれかの方法を実施するためのコンピュータプログラムを（例えば、電子的にまたは光学的に）受信機に転送するように構成されている装置またはシステムを含んでいる。受信機は、例えば、コンピュータ、モバイル機器、記憶装置等であってもよい。装置またはシステムは、例えば、コンピュータプログラムを受信機に転送するために、ファイルサーバを含んでいてもよい。

【００７５】

いくつかの実施形態では、プログラマブルロジックデバイス（例えばフィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ）が、本明細書に記載された方法の機能の一部または全部を実行するために使用されてもよい。いくつかの実施形態では、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイは、本明細書に記載のいずれかの方法を実施するためにマイクロプロセッサと協働してもよい。一般的に、有利には、任意のハードウェア装置によって方法が実施される。

【符号の説明】

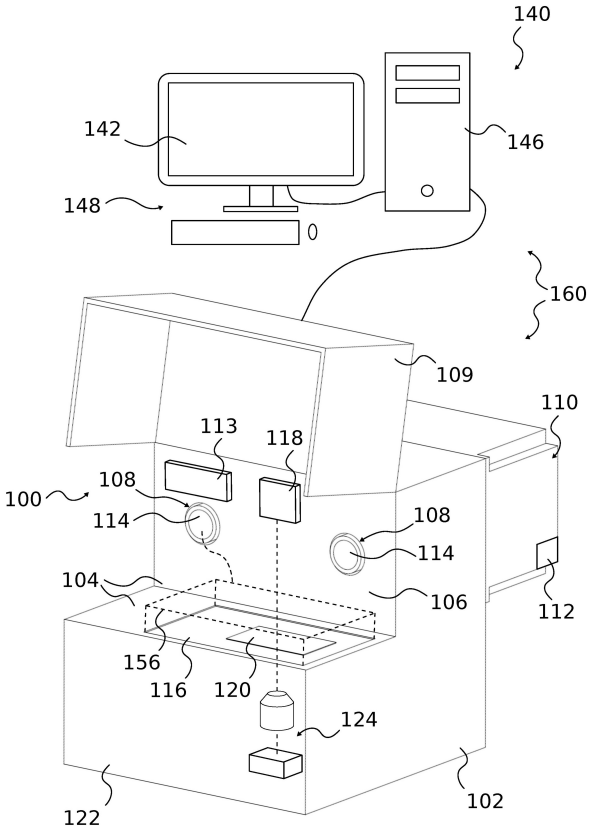
【００７６】

１００　顕微鏡
１０２　顕微鏡ハウジング
１０４　分離されたハウジングセクション
１０６　試料チャンバ
１０８　ダクト
１０９　蓋
１１０　試料培養システム
１１２　試料培養コントローラ
１１３　雰囲気調節モジュール
１１４　開口部
１１６　顕微鏡ステージ
１１８　照明光学系
１２０　試料
１２２　撮像光学系チャンバ
１２４　撮像光学系
１４０　顕微鏡パラメータコントローラ
１４２　グラフィカルユーザインタフェース
１４６　ＰＣ
１４８　ユーザインタフェース
１５６　ステージトップチャンバ
１６０　顕微鏡装置
２４４ａ，ｂ，ｃ，ｄ　シンボル
２４６ａ，ｂ，ｃ　ウィジェット
３４４ｅ　シンボル
３４６ｄ～ｉ　ウィジェット

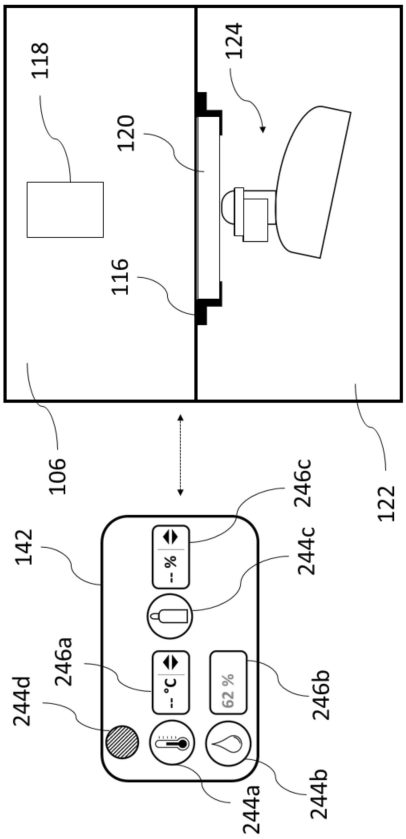
３４８　シンボル
４４８ａ，ｂ　シンボル
４４９ａ，ｂ，ｃ　ウィジェット
５４８ａ～ｆ　シンボル

【図面】

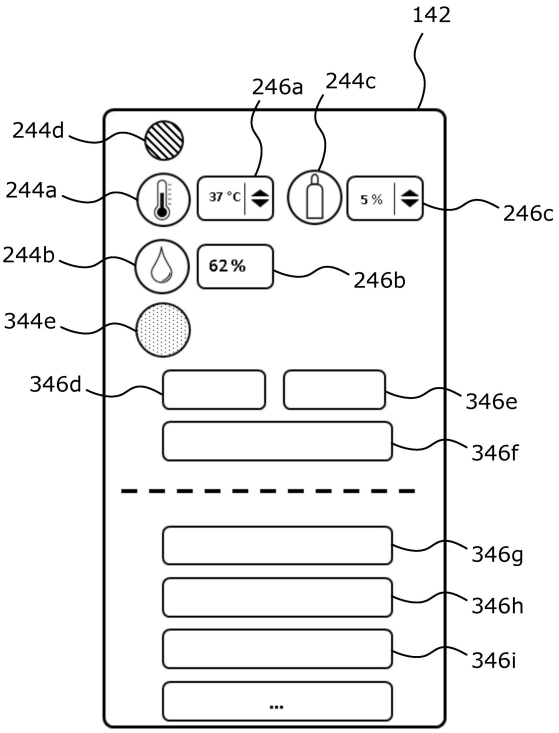
【図１】



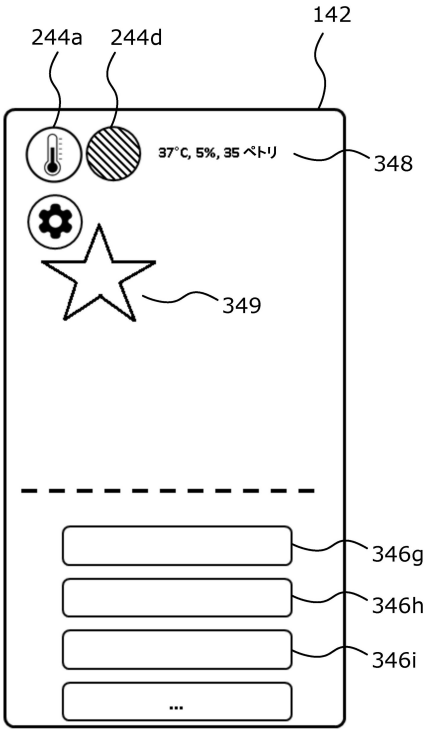
【図２】



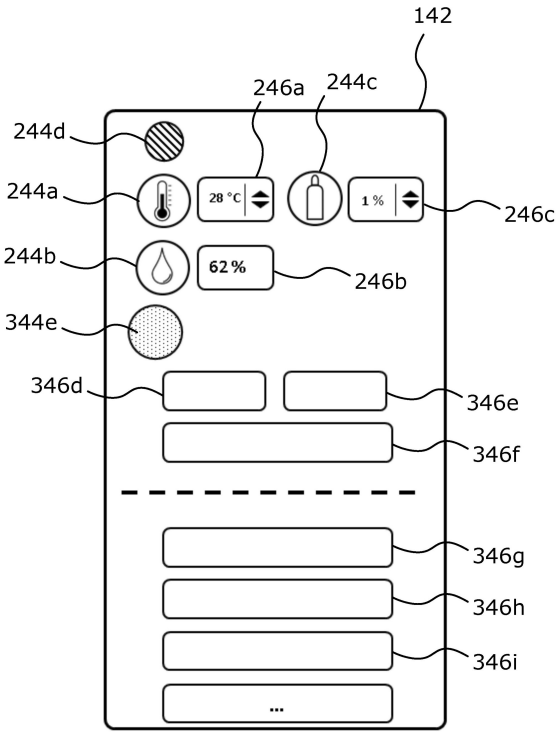
【図３ａ】



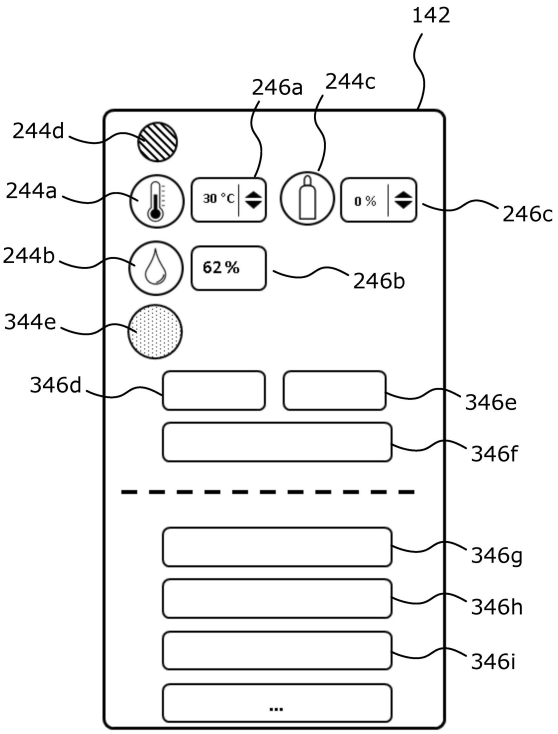
【図３ｂ】



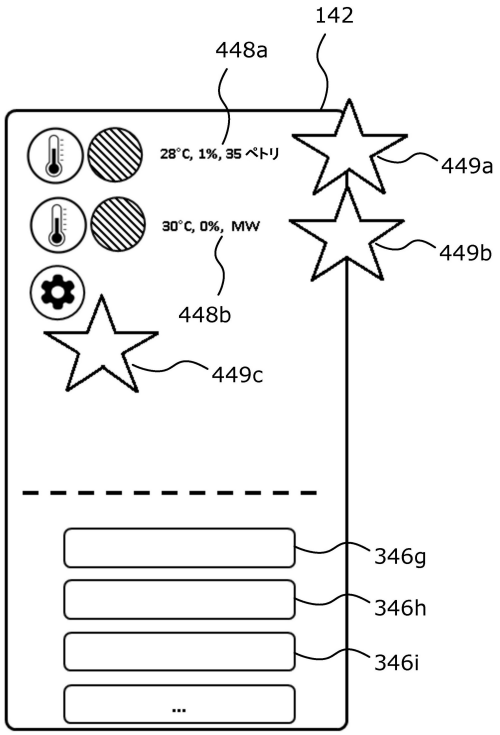
【図４ａ】



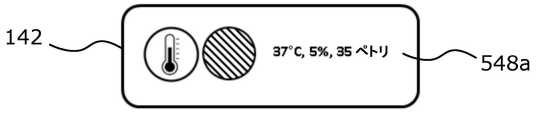
【図４ｂ】



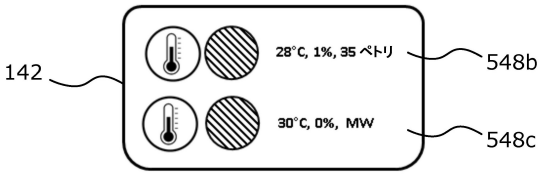
【図４ｃ】



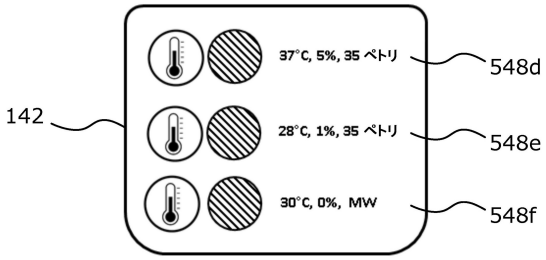
【図５ａ】



【図５ｂ】



【図５ｃ】



【外国語明細書】
20231181090000012.pdf

フロントページの続き

弁理士　森田 拓
(74)代理人　100116403
弁理士　前川 純一
(74)代理人　100134315
弁理士　永島 秀郎
(74)代理人　100162880
弁理士　上島 類
(72)発明者　シュテファン クリスト
ドイツ連邦共和国 ヴェッツラー エルンスト－ライツ－シュトラーセ １７－３７ ケア・オブ ライカ マイクロシステムズ シーエムエス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング

Ｆターム（参考）　2H052　AA08 AA09 AB01 AB02 AC05 AD03 AD13 AD24 AF01 AF14
AF21
4B029　AA07 BB11 BB12 FA01 FA09