

【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 1 区分  
 【発行日】 平成 18 年 1 月 5 日 (2006.1.5)

【公表番号】 特表 2004-527255 (P2004-527255A)  
 【公表日】 平成 16 年 9 月 9 日 (2004.9.9)  
 【年通号数】 公開・登録公報 2004-035  
 【出願番号】 特願 2002-585953 (P2002-585953)  
 【国際特許分類】

**C 1 2 N 1/00 (2006.01)**

**C 1 2 M 1/00 (2006.01)**

**G 0 2 B 21/32 (2006.01)**

【F I】

C 1 2 N 1/00 Z

C 1 2 M 1/00 Z

G 0 2 B 21/32

【手続補正書】  
 【提出日】 平成 17 年 10 月 27 日 (2005.10.27)  
 【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】

ビームが収束されたレーザ光を用いて生体物質を操作する方法であって、  
 光トラップの状態を形成するために可視及び紫外の波長範囲から選択された波長を用いてビームが収束されたレーザ光を提供するステップであって、前記レーザ光は選択された物質が生体物質に対して相当な損傷を与えずに操作を可能にする前記レーザ光の前記可視及び紫外の波長範囲から選択された波長の中で選択された吸収係数を示すような前記可視及び紫外の波長範囲から選択された波長を有する、ビームが収束されたレーザ光を提供するステップと、

前記可視及び紫外の波長範囲の中の前記ビームが収束されたレーザ光を用いて、前記生体物質を操作する複数の光トラップを提供するステップと、

前記生体物質を操作している間に前記生体物質に相当な損傷を与えないようにするために、前記光トラップのそれぞれのパワーレベル、前記可視及び紫外の波長範囲の前記レーザ光及び前記選択された結果として生ずる吸収係数を制御するステップと、  
 を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記収束されたレーザ光のビームが約 400 nm から約 700 nm までの波長範囲の光を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記光ビームが連続波のレーザビームを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

所定のトラッピング力を得るために必要なパワーが、成形されないビームが収束された光よりも軽減されるように、前記ビームが収束された光の波面を成形するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記光ビームがドーナツモードを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記複数の光トラップが回折光学素子から発生することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記複数の光トラップのそれぞれのパワーレベルが、生物学的にかなりの量の生体物質の遺伝暗号が変わらないように制御されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

ビームが収束されたレーザ光を用いて生体物質を操作する方法であって、

前記物質の吸収係数が前記レーザ光の可視及び紫外範囲の波長の中で小さい前記可視及び紫外の波長範囲から選択された波長を有する、連続波でビームが収束されたレーザ光を提供するステップと、

前記生体物質の別個の部分を操作するための少なくとも 1 つの光トラップを提供するステップと、

前記生体物質を操作する間に前記生体物質の遺伝暗号のかなりの部分が変更されないようにするための、前記可視及び紫外の波長範囲の中の小さい吸収係数と併せて、少なくとも 1 つの光トラップのパワーレベルを制御するステップと、  
を含むことを特徴とする方法。

## 【請求項 9】

前記複数の光トラップが、前記ビームが収束されたレーザ光を用いて形成され、前記これらのトラップのそれぞれが前記物質の別個の部分を操作することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 10】

少なくとも 1 つの光トラップのトラッピング効率が、形成されていないビームが収束された光よりも増加されるように、ビームが収束された光の波面を成形するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 11】

前記収束された光のビームが、前記物質による吸収を最小にするように計算された形状を備えることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 12】

各トラッピング位置が前記生体物質内の生物学的に敏感な位置ではないことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 13】

ビームが収束されたレーザ光を用いて生体物質を操作するシステムであって、

最大波長が赤外光の最小波長よりも小さい可視及び紫外範囲から選択された波長を有し、光トラップを形成し、かつ前記生体物質の吸収係数が前記生体物質を操作するために使用されるレーザ光の前記可視及び紫外の波長範囲内では小さいような波長を有するビームが収束されたレーザ光と、

前記生体物質の別個の部分を操作するための複数の光トラップと、  
を備え、

前記光トラップのそれぞれのパワーレベル及び前記生体物質の生物学的にかなりの量の遺伝暗号の少なくとも変更を避けることが可能にされる、前記可視及び紫外範囲から選択された範囲内の前記レーザ光に対する前記生体物質の小さい吸収係数が制御される、  
ことを特徴とするシステム。

## 【請求項 14】

前記ビームが収束されたレーザ光が可視及び紫外の波長範囲から選択されることを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

## 【請求項 15】

前記ビームが収束されたレーザ光が連続波のレーザビームを備えることを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

## 【請求項 16】

所定のトラッピング力を得るように成形された前記ビームが収束されたレーザ光の波面が成形されていないビームが収束された光よりも減少されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記複数の光トラップがホログラフィック光トラップを含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

ビームが収束されたレーザ光を用いて生体物質を操作する方法であって、  
光トラップの状態を形成するためにビームが収束されたレーザ光を提供するステップであって、前記レーザ光は選択された物質が生体物質に対して相当な損傷を与えずに操作を可能にする前記レーザ光の可視及び紫外範囲から選択された波長に対して選択された吸収係数を示すような前記可視及び紫外範囲から選択された波長を有する、ビームが収束されたレーザ光を提供するステップと、

前記可視及び紫外範囲から選択された前記ビームが収束されたレーザ光を用いて、前記生体物質を操作する複数の光トラップを提供するステップと、

前記生体物質を操作している間に前記生体物質に相当な損傷を与えないようにするために、前記光トラップのそれぞれのパワーレベル、前記可視及び紫外範囲から選択された前記レーザ光の波長及び前記選択された結果として生ずる吸収係数を制御するステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 9】

ビームが収束されたレーザ光を用いて生体物質を操作する方法であって、

ビームが収束されたレーザ光を提供するステップと、

可視光及び紫外線の波長範囲から選択された波長を用いて収束ビームの連続波レーザ光から複数の光トラップを生成するステップであって、選択された生体物質が、重大な損傷を与えずにこれを操作できるように選択された吸収係数を示すように、前記連続波レーザ光が有する可視光及び紫外線の波長範囲の中の前記波長と、前記複数の光トラップの間の前記連続波レーザ光のエネルギーの配分とを組合せて決めるステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 0】

前記生体物質を操作する間に前記生体物質に重大な損傷を与えないように、前記光トラップの各々のパワーレベルと、可視光及び紫外線の波長範囲内の連続波レーザ光のパワーと、前記生体物質の前記選択された吸収係数とを制御するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

収束されたビームの連続波レーザ光が、約 4 0 0 n m ～ 約 7 0 0 n m の波長範囲内の光を含むことを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 2】

所定のトラッピング力を得るのに必要なパワーが、波面が成形されていない収束されたビームの連続波レーザ光に比して小さくなる、収束されたビームの連続波レーザ光の波面を成形するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 3】

連続波レーザ光のビームがドーナツモードを含むことを特徴とする請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記複数の光トラップが回折光学素子から生じることを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記複数の光トラップの各々のパワーレベルが、生物学的に有意の量の前記生体物質が遺伝暗号を変化させるのを回避するように制御されることを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法。

## 【請求項 26】

ビームが収束されたレーザ光を用いて生体物質を操作する方法であって、  
前記生体物質における分離している部分を操作するために複数の光トラップを提供するステップと、

前記生体物質が前記複数の光トラップの各々の連続波レーザ光に対して弱い吸収係数を示すように可視光及び紫外線の波長範囲から選択された波長を有する収束ビームの連続波レーザ光を提供するステップと、

前記生体物質を操作する間に前記生体物質の遺伝暗号がかなりの部分にわたり変化するのを回避するために、可視光及び紫外線の波長範囲内の弱い吸収係数と併せて前記光トラップの各々のパワーレベルを制御するステップと、  
を含むことを特徴とする方法。

## 【請求項 27】

前記複数の光トラップが前記収束ビームの連続波レーザ光により形成され、これらの光トラップの各々が前記生体物質における分離している部分を操作することを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

## 【請求項 28】

前記複数の光トラップのトラッピング係数が、波面が成形されていない前記連続波レーザ光に比して大きくなるように、前記収束ビームの連続波レーザ光の波面を成形するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

## 【請求項 29】

前記収束ビームの連続波レーザ光が、前記生体物質による吸収を最小化するように計算された波面形状から成ることを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

## 【請求項 30】

前記光トラップの各々が、前記生体物質内の生物学的に敏感でない位置にトラッピング箇所を有することを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

## 【請求項 31】

収束されたビームの連続波レーザ光を用いて生体物質を操作するシステムであって、  
前記生体物質における少なくとも分離されている部分を操作するための複数の光トラップと、

可視光及び紫外線の波長範囲から選択された波長を有する収束されたビームの連続波レーザ光であって、前記波長の最大値が赤外線波長の最小値より小さく、前記連続波レーザ光が複数の光トラップを形成し、前記連続波レーザ光は前記生体物質が、前記生体物質を操作するのに使用される前記複数の光トラップの連続波レーザ光の可視光及び紫外線の波長範囲内で弱い吸収係数を有するような波長を有する連続波レーザ光と、  
を含むことを特徴とするシステム。

## 【請求項 32】

前記連続波レーザ光が可視光及び紫外線の波長範囲から選択されることを特徴とする請求項 31 に記載のシステム。

## 【請求項 33】

前記連続波が、波面が成形されていない収束されたビームのレーザ光に比して小さい所定のトラッピング力を得るように成形された波面を有することを特徴とする請求項 31 に記載のシステム。

## 【請求項 34】

前記収束されたビームの連続波レーザ光のパワーを前記複数の光トラップの間で分配して、前記複数の光トラップの各々を経験する各個所で前記生体物質に与えられるパワーを小さくすることを特徴とする請求項 31 に記載のシステム。