

【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6部門第1区分  
 【発行日】平成29年10月26日(2017.10.26)

【公表番号】特表2017-526933(P2017-526933A)  
 【公表日】平成29年9月14日(2017.9.14)  
 【年通号数】公開・登録公報2017-035  
 【出願番号】特願2017-514279(P2017-514279)  
 【国際特許分類】

G 0 1 N 21/23 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 21/23

A 6 1 B 5/00 M

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月17日(2017.3.17)

【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】

第1の光強度および第2の光強度を用いた、肌内部のコラーゲンの光ベース測定用の測定システムであって、

光源波長範囲を有する光ビームを放射するように構成され配置された光源を有する光学システムを有し、

該光学システムは、

前記光源波長範囲内の光を偏光し、これにより偏向光ビームを生成し、

前記肌の外表面の下側の所定の焦点深さで、前記肌内部のターゲット位置に、前記偏向光ビームを誘導し焦点化する

ように構成され配置され

当該測定システムは、さらに、

前記ターゲット位置で反射された光の、第1の検出波長範囲内の前記第1の光強度を検出するように構成され配置された、第1の検出器と、

前記ターゲット位置で反射された光の、第2の検出波長範囲内の前記第2の光強度を検出するように構成され配置された、第2の検出器と、

前記第1の検出器および前記第2の検出器に結合され、前記第1の光強度と前記第2の光強度の間の差を定めるように構成され配置された比較器と、

を有し、

天然コラーゲンがターゲット位置に存在する場合、天然コラーゲンにより反射される前記偏向光ビームの光の反射スペクトルが参照され、前記反射スペクトルは、複数の隣接する第1および第2の波長範囲を有し、

前記第1の波長範囲では、前記偏向光ビームと前記天然コラーゲンの間で建設的な干渉が広がり、前記第2の波長範囲では、前記偏向光ビームと前記天然コラーゲンの間で破壊的な干渉が広がり、

前記第1の検出波長範囲は、前記第1の波長範囲の1または2以上に制限されるように、予め定められ、および/または制御され、

前記第2の検出波長範囲は、前記第2の波長領域の1または2以上に制限されるように、予

め定められ、および / または制御される、測定システム。

【請求項 2】

前記第1の検出波長範囲は、前記複数の第1の波長範囲の1または2以上に制限されるように予め定められ、および / または制御され、前記偏向光ビームと前記天然コラーゲンの間に、2次またはより高次のオーダの建設的な干渉が広がり、

前記第2の検出波長範囲は、前記複数の第2の波長範囲の1または2以上に制限されるように予め定められ、および / または制御され、前記偏向光ビームと前記天然コラーゲンの間に、2次またはより高次のオーダの破壊的な干渉が広がる、請求項1に記載の測定システム。

【請求項 3】

前記光学システムは、前記肌の外表面の下側の100  $\mu\text{m}$ から1000  $\mu\text{m}$ の間のターゲット位置に、前記偏向光ビームを焦点化するように構成され配置される、請求項1に記載の測定システム。

【請求項 4】

前記第2の検出波長範囲は、100nm未満、好ましくは50nm未満、より好ましくは30nm、さらに好ましくは20nm未満のバンドにわたって広がるように、予め定められ、および / または制御される、請求項1乃至3のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項 5】

前記第1の検出波長範囲の中心波長と前記第2の検出波長範囲の中心波長の間の差は、30nm未満であり、好ましくは100nm未満であり、より好ましくは50nm未満であり、さらに好ましくは30nm未満である、請求項1乃至4のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項 6】

前記光学システムは、前記肌のターゲット位置に、直線偏向光ビームを発生するように構成され配置される、請求項1乃至5のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項 7】

前記第1の検出波長範囲は、前記複数の第1の波長範囲の単一のものに制限されるように予め定められ、および / または制御され、

前記第2の検出波長範囲は、前記複数の第2の波長領域の単一のものに制限されるように予め定められ、および / または制御され、

前記複数の第1の波長範囲の前記単一のものは、前記複数の第2の波長範囲の前記単一のものに隣接する、請求項1乃至6のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項 8】

前記第1の検出器は、

少なくとも2つの検出器チャンネルであって、各々が、前記複数の第1の波長範囲の異なる一つの内部で、光強度を検出するように構成され配置された、検出器チャンネルと、

各検出器チャンネルに結合され、前記少なくとも2つの検出器チャンネルにより検出された前記光強度から、前記第1の光強度を定めるように構成され配置されたプロセッサと、

を有する、請求項1乃至6のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項 9】

前記第2の検出器は、

少なくとも2つの検出器チャンネルであって、各々が、前記複数の第2の波長範囲の異なる一つの内部で、光強度を検出するように構成され配置された、検出器チャンネルと、

各検出器チャンネルに結合され、前記少なくとも2つの検出器チャンネルにより検出された前記光強度から、前記第2の光強度を定めるように構成され配置されたプロセッサと、

を有する、請求項1乃至6のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項 10】

前記第1の検出器は、前記第1の光強度を測定する、単一の光ダイオードを有し、

前記第2の検出器は、前記第2の光強度を測定する、単一の光ダイオードを有する、請求項7に記載の測定システム。

【請求項 11】

前記光源波長範囲の中心波長は、可視光から赤外光の範囲にある、請求項1乃至10のいずれか一つに記載の測定システム。

【請求項12】

コラーゲンの変性のための肌処理システムであって、  
請求項1乃至11に記載の測定システムを有する、肌処理システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明による測定システムは、光源波長範囲を有する光ビームを放射するように構成され配置された光源を有する光学システムを有し、

該光学システムは、

前記光源波長範囲内の光を偏光し、これにより偏向光ビームを生成し、

前記肌の外表面の下側の所定の焦点深さで、前記肌内部のターゲット位置に、前記偏向光ビームを誘導し焦点化する

ように構成され配置され

当該測定システムは、さらに、

前記ターゲット位置で反射された光の、第1の検出波長範囲内の前記第1の光強度を検出するように構成され配置された、第1の検出器と、

前記ターゲット位置で反射された光の、第2の検出波長範囲内の前記第2の光強度を検出するように構成され配置された、第2の検出器と、

前記第1の検出器および前記第2の検出器に結合され、前記第1の光強度と前記第2の光強度の間の差を定めるように構成され配置された比較器と、

を有し、

天然コラーゲンがターゲット位置に存在する場合、天然コラーゲンにより反射される前記偏向光ビームの光の反射スペクトルが参照され、前記反射スペクトルは、複数の隣接する第1および第2の波長範囲を有し、

前記第1の波長範囲では、前記偏向光ビームと前記天然コラーゲンの間で建設的な干渉が広がり、前記第2の波長範囲では、前記偏向光ビームと前記天然コラーゲンの間で破壊的な干渉が広がり、

前記第1の検出波長範囲は、前記第1の波長範囲の1または2以上に制限されるように、予め定められ、および/または制御され、

前記第2の検出波長範囲は、前記第2の波長範囲の1または2以上に制限されるように、予め定められ、および/または制御される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

天然コラーゲンにより反射される偏向光ビームのスペクトルは、複数の隣接する第1および第2の波長範囲を有し、前記第1の波長範囲では、偏向光ビームと天然コラーゲンの間に建設的な干渉が広がり、前記第2の波長範囲では、偏向光ビームと天然コラーゲンの間に破壊的な干渉が広がる。これは、天然コラーゲンの複屈折特性によって生じ、ターゲット位置での天然コラーゲンの存在による、偏向入射光のスペクトル変調と称される。偏向入射光と天然コラーゲンの間に破壊的な干渉が生じまたは広がる前記第2の波長範囲では、光波が正確に180°の位相でずれるため、反射波長スペクトルに暗バンドが観測される。偏向入射光と天然コラーゲンの間に建設的な干渉が生じまたは広がる前記第1の波長範囲

では、光波が同期されるため、反射波長スペクトルに明バンドが観測される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

1または2以上の前記複数の第1の波長範囲に制限される第1の検出波長範囲を、偏向光ビームと天然コラーゲンの間に、2次またはより高次の建設的な干渉が広がるように、予め定め、および/または制御し、1または2以上の前記複数の第2の波長範囲に制限される第2の検出波長範囲を、偏向光ビームと天然コラーゲンの間に、2次またはより高次の破壊的な干渉が広がるように、予め定め、および/または制御することは有意である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本発明による測定システムの好適実施例では、第1の検出波長範囲は、前記複数の第1の波長範囲の単一のものに制限されるように予め定められ、および/または制御され、第2の検出波長範囲は、前記複数の第2の波長領域の単一のものに制限されるように予め定められ、および/または制御され、前記複数の第1の波長範囲の前記単一のものは、前記複数の第2の波長範囲の前記単一のものに隣接する。この好適実施例では、測定システムの第1の検出器は、第1の光強度を測定する単一の光ダイオードを有し、測定システムの第2の検出器は、第2の光強度を測定する単一の光ダイオードを有する。2つの光ダイオードのみを検出に利用することにより、小型で安価な測定システムが提供される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

測定システムは、さらに、前記第1の検出器が

少なくとも2つの検出器チャンネルであって、各々が、前記複数の第1の波長範囲の異なる一つの内部で、光強度を検出するように構成され配置された、検出器チャンネルと、

各検出器チャンネルに結合され、前記少なくとも2つの検出器チャンネルにより検出された前記光強度から、前記第1の光強度を定めるように構成され配置されたプロセッサと、  
を有するように構成され配置されても良い。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

同様に、測定システムは、さらに、第2の検出器が、

少なくとも2つの検出器チャンネルであって、各々が、前記複数の第2の波長範囲の異なる一つの内部で、光強度を検出するように構成され配置された、検出器チャンネルと、

各検出器チャンネルに結合され、前記少なくとも2つの検出器チャンネルにより検出された前記光強度から、前記第2の光強度を定めるように構成され配置されたプロセッサと、  
を有するように構成され配置されることが有意である。

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

例えば、300から1000nmの光源波長範囲でのシミュレーションデータに基づき、以下の波長範囲が使用され得る。この例では、第2の検出波長範囲は、反射スペクトル内の暗バンドの予測境界の間を超え、第1の検出波長範囲は、2つの隣接する暗バンドの間の、最大強度（明バンド）の波長範囲に対応する。

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

任意の次数の干渉が生じる波長範囲が使用され得るものの、高次の干渉が生じる波長範囲が好ましい。これは、高次の干渉波長範囲の発生のための、検出波長範囲同士の間の小さな分離により、光強度測定値に影響する波長依存性の散乱が減少することが期待されるためである。当業者は、トライアンドエラーの実験を使用して、最も適した波長範囲を定めることができる。

## 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

天然コラーゲンが、未処理コラーゲン、部分的に処理されたコラーゲン、または初期状態にあるコラーゲンの形態で、ターゲット位置に存在する場合、入射広帯域偏向光140は、複屈折コラーゲン構造と相互作用し、その結果、反射光の測定された光強度において、ある波長での極小および極大の交互パターンが生じる。これは、特に、複屈折コラーゲン繊維の光路長差、入射光の光源波長範囲、ならびに試料および光の進行方向に依存した極大値を有する、2つのビームの屈折率と複屈折の間の差を含む、複屈折コラーゲンの特性に依存する。換言すれば、ターゲット位置における天然コラーゲンにより反射される偏向光ビーム140の光の反射スペクトルは、複数の隣接する第1および第2の波長範囲を有する。前記第1の波長範囲では、建設的な干渉が、偏向光ビームと天然コラーゲンの間に広がる。前記第2の波長範囲では、破壊的な干渉が、偏向光ビームと天然コラーゲンの間に広がる。反射スペクトルの極小値は、破壊的な干渉のため、ある周波数において、暗バンドとして観測される。

## 【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

第2の検出波長範囲は、破壊的な干渉が生じまたは広がる波長範囲に制限するため、予め定められ、および/または制御される。破壊的な干渉は、反射スペクトルに暗バンドを形成し、ここでは、検出光強度が比較的小さくなり、ほぼゼロにもなり得る。第2の検出波長範囲は、反射スペクトルにおける暗バンドの一つの少なくとも一部を有する。通常、第2の検出波長範囲は、測定用に選択された暗バンドの境界とほぼ等しい境界を有し、こ

の場合、第2の検出波長範囲は、実質的に全バンドを有する。ある場合には、第2の検出波長範囲は、暗バンドと、暗バンドの周囲で隣接する明バンドの小部分とを有する。これらの場合には、第2の検出波長範囲の広がり、検出される第2の波長範囲内において、破壊的干渉が広がるようにされ、その結果、ターゲット位置に天然コラーゲンが存在する場合、第2の検出波長範囲内で測定される光強度または平均光強度は、隣接する第1の検出波長範囲内で測定される光強度よりも小さくなる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 9】

第1の検出波長範囲は、波長範囲を制限するように予め定められ、および/または制御され、建設的な干渉が生じ、またはこれが広がる。第1の検出波長範囲は、実質的に暗バンドを回避する。換言すれば、波長範囲は、2つの隣接する暗バンドの間に制限され、ここでは、測定光強度が比較的大きくなる。第2の検出波長範囲は、反射スペクトルに、明バンドの一つの少なくとも一部を有する。第2の検出波長範囲は、測定光強度が最大レベル、すなわち最も明るいレベルとなる波長範囲を有することが好ましい。また、これは、建設的干渉が生じる波長バンドのほぼ中心部分を有することが好ましい。これにより、コラーゲンがターゲット位置に存在する場合、測定された第1の光強度と第2の光強度の間の、想定される最大の差が提供される。ある場合には、第1の検出波長範囲は、明バンドと、明バンドの周囲の隣接する暗バンドの小部分を有しても良い。これらの場合には、第1の検出波長範囲の広がり、検出された第1の波長範囲内で、建設的な干渉が広がるようにされ、その結果、ターゲット位置に天然コラーゲンが存在する場合、第1の検出波長範囲内で測定される光強度または平均光強度は、隣接する第2の検出波長範囲内で測定される光強度よりも大きくなる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 3】

第1の検出器150は、2または3以上の検出器チャンネルを有し、各検出器チャンネルは、建設的な干渉が生じまたは広がる、反射光の第1の波長範囲の異なる一つの内部で、光強度を検出するように構成され、配置されても良い。この実施例では、測定システムは、プロセッサを有し、このプロセッサは、各検出器チャンネルに結合され、前記2または3以上の検出器チャンネルにより検出された光強度から、第1の光強度を定めるように構成され配置される。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 4】

これに代えておよび/またはこれに加えて、第2の検出器150は、2または3以上の検出器チャンネルを有し、各検出器チャンネルは、破壊的な干渉が生じまたは広がる、反射光の第2の波長範囲の異なる一つの内部で、光強度を検出するように構成され配置されても良い。この実施例では、測定システムは、プロセッサを有し、このプロセッサは、各検出器チャンネルに結合され、前記2または3以上の検出器チャンネルにより検出された光強度から、第2の光強度を定めるように構成され配置される。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 5】

建設的干渉の2または3以上の異なる波長範囲、および／または破壊的干渉の2または3以上の異なる波長範囲における測定により、測定全体の信頼性が改善される。各検出器チャンネルは、単一の光ダイオードを有しても良い。