

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-506350
(P2025-506350A)

(43)公表日 令和7年3月11日(2025.3.11)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B	5/00 (2006.01)	A 6 1 B	5/00	B	2 G 0 5 9
G 0 6 V	10/143 (2022.01)	G 0 6 V	10/143		4 C 0 3 8
G 0 6 V	10/141 (2022.01)	G 0 6 V	10/141		4 C 1 1 7
A 6 1 B	5/1455(2006.01)	A 6 1 B	5/1455		
G 0 1 N	21/17 (2006.01)	G 0 1 N	21/17	Z	
		審査請求	未請求	予備審査請求	未請求 (全18頁) 最終頁に続く
(21)出願番号 特願2024-543564(P2024-543564)		(71)出願人 595115802			
(86)(22)出願日 令和5年1月25日(2023.1.25)		ネーデルランセ オルハニサチエ フォー			
(85)翻訳文提出日 令和6年9月20日(2024.9.20)		ル トゥーヘパストーナツールウェーテ			
(86)国際出願番号 PCT/NL2023/050031		ンシャッペルック オンデルズク テーエ			
(87)国際公開番号 WO2023/146395		ヌオー			
(87)国際公開日 令和5年8月3日(2023.8.3)		Neder landse Organi			
(31)優先権主張番号 22153153.6		satie voor toegepas			
(32)優先日 令和4年1月25日(2022.1.25)		t-natuurwetenschap			
(33)優先権主張国・地域又は機関		pelijk onderzoek TNO			
		オランダ王国 NL-2595DA スー			
(81)指定国・地域		フラーフエンハーフェ アンナファンブ			
		エレンブレイン1			
		(74)代理人 110001519			
		弁理士法人太陽国際特許事務所			
		(72)発明者 アッケルマン、ヒルケ ブルー			
		最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 空間周波数領域イメージングシステム及び方法

(57)【要約】

接触型空間周波数ドメインイメージング (SFDI) のシステム及び方法。撮像されるべき媒体 (M) は、照明光パターン (L i) を生成する照明要素 (1 1) の配列を含むシート (1 0) によって接触され、照明光パターン (L i) と媒体 (M) との相互作用後に反射された結果光パターン (L r) の空間分解された画像を測定するセンサ要素 (1 2) の配列を含む。照明要素 (1 1) は、各々異なる空間周波数 (F n) に従って、照らされた媒体 (M) の表面に沿って光強度で空間的に変調される照明光パターン (L i) を生成する。異なる照明光パターン (L i) によって生じた測定された結果光パターン (L r) に基づいて、空間変調された画像 (I n) のセットが決定される。媒体 (M) の画像 (I m) は、空間変調された画像 (I n) の組み合わせに基づいて生成できる。

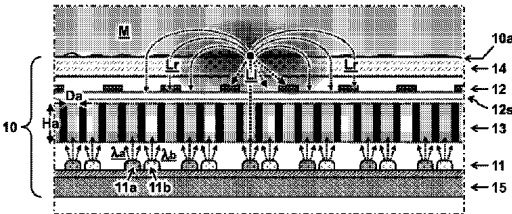


FIG 1C

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像される媒体 (M) に接触する接触面 (10a) を有するシート (10) であって、前記シート (10) は、

前記シート (10) に接触した前記媒体 (M) を照らすように、前記接触面 (10a) から照射される制御可能な照明光パターン (Li) を生成するように構成された照明要素 (11) の配列と、

前記照明光パターン (Li) と前記媒体 (M) との相互作用後に、前記接触面 (10a) に反射された結果光パターン (Lr) の空間分解された画像を測定するように構成されたセンサ要素 (12) の配列と、

を備えているシート (10) と、

コントローラ (20) であって、

異なる前記照明光パターン (Li) のセットを生成するように前記照明要素 (11) を制御し、前記異なる照明光パターン (Li) の各々は、前記接触面 (10a) に沿って光強度が各々異なる空間周波数 (Fn) に応じて空間変調され、

前記センサ要素 (12) による測定に基づいて、前記異なる照明光パターン (Li) によって生じた前記結果光パターン (Lr) を表す空間変調された画像 (In) のセットを決定し、

前記空間変調された画像 (In) の組み合わせに基づいて、前記媒体 (M) の画像 (Im) を生成する

ように構成されているコントローラ (20) と、

を備える、空間周波数領域イメージング SFDI システム (100)。

【請求項 2】

前記シート (10) は、柔軟であり、本質的な機能を損なうことなく 20 cm 未満の半径に曲げることができる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記シート (10) の全厚 (T) は、1 cm 未満である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記シート (10) は、前記照明要素 (11) と前記接触面 (10a) との間にコリメート構造 (13) を含む、請求項 1～請求項 3 の何れか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記コリメート構造 (13) は、

厚さ (Ha) が 1 mm 未満の柔軟なコリメータシートを有し、

前記接触面 (10a) の法線ベクトルから 10 度未満の入射角を有する前記照明要素 (11) からの光のみを通過させるように設定されたマイクロ開口部のセットを有する、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記コリメート構造 (13) は、前記照明要素 (11) と前記センサ要素 (12) との間に配置されている、請求項 4 又は請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記照明要素 (11) は、第 1 のパターンに従って配置され、

前記センサ要素 (12) は、前記第 1 のパターンを補完する第 2 のパターンに従って配置され、

前記センサ要素 (12) は、前記コリメート構造 (13) の反対側において前記照明要素 (11) の間の各隙間に配置され、

前記照明要素 (11) は、前記コリメート構造 (13) の反対側において前記センサ要素 (12) の間の各隙間に配置される、

請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記センサ要素（１２）は、前記照明要素（１１）と前記接触面（１０ａ）との間の透明な基板上に配置されている、請求項１～請求項７の何れか１項に記載のシステム。

【請求項９】

前記接触面（１０ａ）は、前記照明光パターン（ L_i ）及び前記結果光パターン（ L_r ）に対して透明な前面基板（１４）によって形成され、

前記前面基板（１４）は、前記センサ要素（１２）の前に配置され、

前記前面基板（１４）の厚さは、１ｍｍ未満である、

請求項１～請求項８の何れか１項に記載のシステム。

【請求項１０】

前記照明要素（１１）の配列は、第１の波長の光（ λ_a ）を照射するように設定された第１の照明要素群（１１ａ）と、前記第１の波長の光（ λ_a ）とは異なる第２の波長の光（ λ_b ）を照射するように設定された第２の照明要素群（１１ｂ）とを含み、

前記コントローラ（２０）は、前記第１の波長の光（ λ_a ）において第１の異なる照明光パターンのセットを生成するように前記第１の照明要素群（１１ａ）を制御し、前記第２の波長の光（ λ_b ）において第２の異なる照明光パターンのセットを生成するように前記第２の照明要素群（１１ｂ）を制御するように構成されている、

請求項１～請求項９の何れか１項に記載のシステム。

【請求項１１】

前記コントローラ（２０）は、

第１の時間間隔中に前記第１の異なる照明光パターンのセットを生成するように前記第１の照明要素群（１１ａ）を制御し、

前記センサ要素からの第１のセンサ信号を処理して、前記第１の波長の光（ λ_a ）における異なる照明光パターンによって生じた、測定された前記結果光パターンに基づいて第１の空間変調された画像のセットを決定し、

第２の時間間隔中に前記第２の異なる照明光パターンのセットを生成するように第２の照明要素群（１１ｂ）を制御し、

前記センサ要素からの第２のセンサ信号を処理して、前記第２の波長の光（ λ_b ）における異なる照明光パターンによって生じた、測定された前記結果光パターンに基づいて第２の空間変調された画像のセットを決定し、

前記第１及び第２の波長の光（ λ_a 、 λ_b ）における空間変調された画像（ I_n ）の組み合わせに基づいて前記媒体の１つの画像（ I_m ）を生成する、

ように構成されている、

請求項１０に記載のシステム。

【請求項１２】

各前記照明光パターン（ L_i ）は、交互に高い及び低い光強度を持つストライプのセットを含み、

交互の前記光強度は、前記接触面（１０ａ）の少なくとも１つの空間座標に沿って、照明光パターンの各々の空間周波数（ F_n ）で複数回繰り返される、

請求項１～請求項１１の何れか１項に記載のシステム。

【請求項１３】

前記照明要素（１１）は、各々が制御可能な光強度を有する発光ダイオードの二次元配列によって形成される、請求項１～請求項１２の何れか１項に記載のシステム。

【請求項１４】

請求項１～請求項１３の何れか１項に記載の前記ＳＦＤＩシステム、

を備える、ウェアラブルデバイスであって、

前記シート（１０）は、被験者の体の一部に接触して着用され、下層の生物組織を監視するように構成されている、

ウェアラブルデバイス。

【請求項１５】

媒体（ M ）に基づく接触型ＳＦＤＩの方法であって、

10

20

30

40

50

前記方法は、

前記媒体 (M) に照射される照明光パターン (L i) を生成する照明要素 (1 1) の配列、及び前記照明光パターン (L i) と前記媒体 (M) との相互作用後に反射された結果光パターン (L r) の空間分解された画像を測定するセンサ要素 (1 2) の配列、を含むシート (1 0) を、前記媒体 (M) に接触させ、

前記照明要素 (1 1) を制御して、異なる照明光パターン (L i) のセットを生成し、

前記異なる各照明光パターン (L i) は、各々異なる空間周波数 (F n) に従って、照らされた前記媒体 (M) の表面に沿って光強度で空間的に変調され、

前記各々異なる空間周波数 (F n) を有する前記異なる照明光パターン (L i) によって生じた測定された結果光パターン (L r) に基づいて、空間変調された画像 (I n) のセットを決定するために、前記センサ要素 (1 2) からのセンサ信号 (S s) を処理し、

空間変調された画像 (I n) の組み合わせに基づいて、前記媒体 (M) の画像 (I m) を生成する、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、空間周波数領域イメージング (S F D I) のためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

背景として、S F D I の原理は、m G i o u x らによるレビュー記事 [J. o f B i o m e d i c a l O p t i c s , 2 4 (7) , 0 7 1 6 1 3 (2 0 1 9) ; D O I : 1 0 . 1 1 1 7 / 1 . J B O . 2 4 . 7 . 0 7 1 6 1 3] で説明されており、その内容は、全てここに参照として組み込まれる。記事で説明されているように、空間周波数領域イメージングは、二次元 (2 - D) の光パターンを媒体に投影し、パターンの空間周波数の関数として、反射又は透過したパターンの振幅に対する多重散乱及び吸収の効果を分析することを含む。例えば、投影されたパターンごとに単一の空間周波数の分析を容易にするために、正弦波パターンが一般的に使用される。媒体内の多重散乱及び吸収は、投影された正弦波の振幅の減少を引き起こす。この拡散され吸収された正弦波パターンの反射画像は、デジタルカメラによって捕捉され、さらに処理される。画像の各ピクセルの振幅変調は、復調と呼ばれるプロセスによって計算される。さまざまな校正アプローチによって、光学システムの周波数応答又はシステム変調伝達関数を測定し、拡散反射としても知られる組織の空間変調伝達関数に到達することができる。全プロセスは、複数の空間周波数 (少なくとも2つ) で繰り返される。最終的に、光伝播モデルを使用して、画像の全てのピクセルの光学特性が抽出される。分光計測装置を用いることで、このプロセスをシリアル又は並列 (多重化) の多波長取得スキームを介して、複数の波長にさらに拡張することができる。生物学的サンプルの迅速かつ広範囲の定量画像を提供する独自の能力のため、S F D I は、過去数年間で急速に進化し、生物医学光学の分野における関心が高まっている。例えば、前述の記事の図4などで示されているように、S F D I の典型的なセ

ットアップには、光を生成する光源、光に空間パターンを適用するための空間変調器、パターン化された光を組織表面に投影するための投影システム、反射／散乱による結果のパターンをイメージングするためのイメージングシステム、及び結果のパターンを記録するためのデジタルカメラが含まれる。

【0003】

S F D I の既知のシステム及び方法をさらに改善する必要がある、例えば、システムを簡素化し、又はより広範な応用を可能にする。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

10

20

30

40

50

本開示の側面は、媒体の空間周波数領域イメージングのためのシステム及び方法に関連する。ここで説明されているように、媒体はシートに接触する。シートは、媒体を照らす照明光パターンを生成する照明要素の配列を含む。シートはさらに、照明光パターンが媒体と相互作用した後に反射された結果光パターンの空間分解された画像を測定するセンサ要素の配列を含む。照明要素は、異なる照明光パターンのセットを生成するように制御される。異なる照明光パターンの各々は、各々異なる空間周波数に応じて、照らされた媒体の表面に沿って光強度で空間的に変調される。センサ要素からのセンサ信号は、各々異なる空間周波数を持つ異なる照明光パターンによって生じた測定された結果光パターンに基づいて、空間変調された画像のセットを決定するために測定される。空間変調された画像の組み合わせに基づいて、媒体の1つ以上の画像を生成することができる。

10

【0005】

シートは、直接媒体に接触し、イメージングする現在開示されたシステムは、既知の投影ベースのシステムと比較して、SFDEIに対してさまざまな新しい応用を提供できることが評価される。例えば、接触ベースのデバイスは、例えばパッチやウェアラブルデバイスとして局所的に適用され、組織やその他の媒体の連続的な監視を可能にするために、正確な関心領域に容易に配置され維持されることができる。さらに、柔軟なシートを使用することで、投影ベースのシステムを使用すると歪んだり視界から外れたりする可能性のある体の部分など、関心領域が実質的に曲がっていたり形状が変化したりすることがある。さらに、接触ベースのシステムは、大幅に簡素化することができ、例えば、照明要素が媒体に直接隣接しているため、投影光学や空間変調器を必要としない。さらに、接触型デバ

20

【0006】

有利に、照明要素と接触面の間にコリメート構造（好ましくは薄いシートによって形成される）を使用することで、媒体に投影される光のパターンをより正確に制御することができる。例えば、これは照明要素が多方向又は拡散している場合（典型的なLEDのような）など、照明パターンのぼやけを軽減することができる。さらに、照明要素が接触面の後方にある程度離れている場合や、媒体の画像化された部分とデバイスの接触面との間にある程度の間隔がある場合でも、このぼやけを軽減することができる。理解されるように、制御された照明パターンの機能として、例えば媒体内の散乱による結果としての光パターンの正確な測定に依存する可能性がある現在のアプリケーションにとって、照明パターンの正確な制御は、特に有益である。

30

【0007】

センサ要素を照明要素の前面に配置することで、例えば接触面に近い又はその上に、結果としての光パターンを正確に測定することができる。例えば、照明要素の光源は、センサ要素の間及びその後ろから通過し、結果としての光は、媒体からセンサ要素の前面（センサ表面に衝突）に反射される。さらに、前述のコリメート構造の前面にセンサ要素を配置することで、媒体から直接測定されるほぼすべての光を測定することができる。原則として、センサ要素はコリメート構造の後ろ、例えば照明要素の隣にも配置することができる。しかし、これは媒体による吸収によりすでに比較的弱いかもしれない結果としての光パターンの光強度を減少させる可能性があり、媒体内の散乱により多方向である可能性がある（したがって、コリメータを通してほとんど戻らない）。したがって、好ましくは、コリメータは、照明要素（コリメータの後ろ）とセンサ要素（コリメータの前）の間に配置される。

40

【0008】

本開示の装置、システム、及び方法のこれら及びその他の特徴、側面、及び利点は、以下の説明、添付された請求項、及び添付された図面からよりよく理解される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】接触型SFDEIシステム及び方法の様々な詳細レベルを示す。

50

【図 1 B】接触型 S F D I システム及び方法の様々な詳細レベルを示す。

【図 1 C】接触型 S F D I システム及び方法の様々な詳細レベルを示す。

【図 2 A】各々 S F D I 用の異なる照明光パターンのセットを示す。

【図 2 B】各々 S F D I 用の異なる照明光パターンのセットを示す。

【図 2 C】各々 S F D I 用の異なる照明光パターンのセットを示す。

【図 2 D】各々 S F D I 用の異なる照明光パターンのセットを示す。

【図 3 A】ここで説明されている接触型 S F D I システム及び方法を使用した測定を示す。

【図 3 B】ここで説明されている接触型 S F D I システム及び方法を使用した測定を示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

特定の実施形態を説明するために使用される用語は、発明を限定するものではない。ここで使用される単数形「a」、「an」及び「the」は、文脈が明確に示す場合を除き、複数形も含むことを意図する。用語「and／or」は、関連するリストされた項目の1つ以上のすべての組み合わせを含む。用語「comprises」及び／又は「comprising」は、述べられた特徴の存在を指定するが、1つ以上の他の特徴の存在又は追加を妨げるものでない。特定の方法の特定のステップは、別のステップに続くものとして言及される場合、それは直接前述のステップに続くか、又は特定のステップを実行する前に1つ以上の中間ステップが実行される可能性があることがさらに理解される。同様に、構造又はコンポーネント間の接続が記述される場合、この接続は、特に指定されていない限り、直接又は中間構造又はコンポーネントを介して確立されることが理解される。

【0011】

本発明は、以下で添付図面を参照してより完全に説明され、本発明の実施形態が示されています。図面では、システム、コンポーネント、層、及び領域の絶対的及び相対的なサイズが明確さのために誇張される場合がある。実施形態は、発明の理想化された可能性のある実施形態及び中間構造の概略図及び／又は断面図を参照して説明される場合がある。説明及び図面では、同じ番号が全体を通じて同じ要素を指す。相対的な用語及びそれらの派生物は、その時に説明された方向又は議論中の図面に示された方向を指すものと解釈されるべきである。これらの相対的な用語は説明の便宜上のものであり、特に指定されていない限り、システムが特定の向きで構築又は操作される必要はない。

【0012】

図 1 A～図 1 C は、接触型 S F D I システム及び方法のさまざまな詳細レベルを示している。図 1 A は、イメージング対象の媒体「M」と接触するためのシート 10 と、シート 10 に制御信号「Sc」を送信及び／又はシート 10 からセンサ信号「Ss」を受信するためのコントローラ 20 を含む S F D I システム 100 を示している。ここでは別々のコンポーネントとして示されているが、コントローラ 20 は、部分的又は完全にシート 10 の一部として統合されることもある。一部の実施形態では、コントローラ 20 は、実行されると（例えば、1つ以上のプロセッサによって）、ここで説明されているような操作行為をコントローラに実行させる指示を格納する（非一時的な）コンピューター読み取り可能な媒体を含むか、又はアクセスする。

【0013】

ここで言及されているように、シート 10 は、比較的薄い構造と理解される。一部の実施形態では、例えば図 1 B に示されているように、シート 10 の厚さ「T」は、5 cm 未満、3 cm 未満、2 cm 未満、1 cm 未満、例えば 0.5 cm まで、1 mm まで、又はそれ以下である。他の又は更なる実施形態では、シートの表面に沿った最大長さ及び／又は幅よりも、シートの厚さ「T」が小さい、例えば少なくとも 10 倍、20 倍、50 倍、100 倍以上小さい。例えば、シートは、長さ及び／又は幅が 1 cm 以上、2 cm 以上、5 cm 以上、10 cm 以上、例えば最大で 50 cm 又は 100 cm 以上である。

【0014】

10

20

30

40

50

好ましい実施形態では、例えば図 1 A 及び図 1 B に示されているように、シート 10 は柔軟であり、例えば、本質的な機能を失うことなく（例えば、電気接続、コンポーネント、又は材料層を壊すことなく、及び／又は本質的に電気及び光学的性能を失うことなく）許容半径まで曲げることができる。好ましくは、許容される曲げ半径は、1 m 未満、0.5 m 未満、20 cm 未満、10 cm 未満、5 cm 未満、例えば 1 cm まで、又はそれ以下である。曲げ半径が小さいほど、非平面媒体に適合するなど、さまざまな適用対象を提供でき、デバイスの能力が高まる。

【0015】

通常、例えば、図 1 C に示されるように、シート 10 は、イメージング対象の媒体「M」と接触するための接触面 10 a を有する。一部の実施形態では、シートは、照明要素 11 の配列、好ましくは二次元配列を含む。例えば、照明要素 11 は、シート 10 の内部に配置される。一つの実施形態では、照明要素 11 は、制御可能な照明光パターン「Li」を生成するように構成されている。例えば、照明光パターン「Li」は、接触面 10 a から発生します。このようにして、照明光パターン「Li」は、例えばシート 10 によって接触されるか、又は少なくともシート 10 の近くで媒体「M」を照らすことができる。他の又は更なる実施形態では、シートは、センサ要素 12 の配列、好ましくは二次元配列を含む。例えば、センサ要素 12 は、シート 10 の内部に配置されている。一つの実施形態では、センサ要素 12 は、結果として得られる光パターン「Lr」の空間分解された画像を測定するように構成されている。例えば、結果として得られる光パターンは、照明光パターン「Li」と媒体「M」との相互作用の後、直接的又は間接的に接触面 10 a に反射された光を含む。

【0016】

一部の実施形態では、コントローラ 20 は、異なる照明光パターン「Li」のセットを生成するように照明要素 11 を制御するように構成されている。例えば、異なる照明光パターン「Li」は、各々の制御信号「Sc」を使用して生成される。一つの実施形態では、異なる照明光パターン「Li」の各々が、各々異なる空間周波数「Fn」に従って接触面 10 a に沿って光強度で空間的に変調される。他の又は更なる実施形態では、コントローラ 20 は、各々異なる空間周波数「Fn」を有する異なる照明光パターン「Li」によって生じた測定された結果として得られる光パターン「Lr」に基づいて、空間変調された画像のセット「In」を決定するように構成されている。例えば、空間変調された画像「In」は、センサ要素 12 からのセンサ信号「Ss」を処理することによって決定される。一部の実施形態において、コントローラ 20 は、空間変調された画像「In」の組み合わせに基づいて、媒体「M」の画像「Im」を生成するように構成されている。例えば、画像「Im」は、統合された又は別個のコンピューティングデバイス 30 及び／又は画像「Im」の表現を表示するように構成されたディスプレイに、例えばユーザに送信することができる。または、さらに、空間変調された画像「In」及び／又は画像「Im」は、後でコントローラ 20 及び／又は別個のコンピューティングデバイス 30 によって処理されるために保存される。

【0017】

原則として、現在開示されているように、接触型イメージングデバイスによってデータが取得された後、データを処理し、遠隔画像投影に依存する既知の SFDI システムと同様に、組織の画像を生成されてもよい。例えば、画像の各ピクセルに対する振幅変調は、空間変調された画像の復調によって計算することができる。また、データを処理する他の方法も考えられる。

【0018】

好ましい実施形態では、シート 10 は、照明要素 11 と接触面 10 a の間にコリメート構造 13 を含んでいる。コリメート構造は、指定された方向に平行又はほぼ平行に移動する光線のみが通過するように、光線をフィルタリングするために使用される。コリメータを通して後方のセンサ要素上に再投影する場合、コリメータを通して光源によって近接媒体上に投影された画像、及び／又は結果として得られる画像の解像度又は鮮明さを高める

ことができ、ここで説明されている適用例にとって有利です。

【0019】

一般に、光線がコリメータを通過することが許される主要な方向は、主要な透過方向として参照されることがある。コリメータは、入射光の主要な透過方向に対する入射角に応じて、選択的に光を通して透過させる。好ましい実施形態では、コリメータの主要な透過方向は、通常はシート10の接触面10aに平行であるコリメータ表面の法線ベクトルに合わせられている。これは、正常又はほぼ正常な入射角の光のみがコリメータを通過し、より高い角度の光が遮断されることを意味する。例えば、コリメータは、主要な透過方向に対して、10度未満の平面角、5度未満、2度未満、又は1度未満の入射角の光のみを透過させる。閾値角が小さいほど、光はより良くコリメートされるが、これは非コリメート光をより多く遮断するコストがかかる可能性がある。より高い入射角の光は、例えばコリメータ内の（マイクロ）開口部やコリメータを通る穴など、コリメータ材料によって吸収されることが望ましい。

10

【0020】

好ましい実施形態では、コリメート構造13は、（マイクロ）開口部を有し、シート表面に対して横方向の光を主に通過させるように構成された、比較的薄い又はシート状の構造を有する（柔軟な）コリメータシートを含む。一つの実施形態では、コリメータシートは、厚さ「Ha」が、0.5cm未満、好ましくは2mm未満、最も好ましくは1mm未満、例えば100μm以下、又はそれ以下である。通常、コリメータを通る開口部は、閾値角を定義するために寸法が決められる。例えば、開口部は、主要な透過方向に対して横方向の（最大又は平均）開口径と、主要な透過方向に沿った（最小又は平均）開口長を有する。例えば、閾値角は、開口径「Da」を開口長又は高さ「Ha」で割った逆正接関数（ $\tan^{-1}$ ）、即ち $\tan(\theta_{\max}) = Da / Ha$ として定義されてもよい。例えば、アスペクト比 $Da / Ha < 0.17$ 、即ち $\tan(10)$ 又は約1:5未満によって、閾値角 $\theta_{\max}$ 10度未満が達成してもよい。例えば、アスペクト比 $Da / Ha < 0.087$ 、即ち $\tan(5)$ 又は約1:10未満によって、閾値角 $\theta_{\max}$ 5度未満が達成されてもよい。例えば、アスペクト比 $Da / Ha < 0.017$ 、即ち $\tan(1)$ 又は約1:50未満によって、閾値角 $\theta_{\max}$ 1度未満が達成されてもよい。アスペクト比 Da / Ha が低いほど、フィルターされた光はよりコリメートされる。例えば、開口部は、断面直径が0.1~20μmのマイクロ開口部であり、好ましくは1~10μmである。同時に、マイクロ開口部は例えば、長さ又は高さが少なくとも10μm、好ましくは少なくとも50μm又は100μm以上、例えば1mm又はそれ以上の場合もある。

20

30

【0021】

好ましくは、コリメータを通じて（マイクロ）開口部を囲む壁は、少なくとも開口部の内部で、例えば壁に当たる照明要素11の使用光の90%以上、好ましくは99%以上を吸収する、比較的高い光吸収を有する。例えば、壁は、以前に公開WO 2019/172763 A1で開示されたように、カーボンナノチューブ（CNT）で形成されることがある。また、成形、穴あけ、リソグラフィ技術など、コリメート構造を製造する他の方法も使用できる。一つの実施形態では、壁での吸収を増加させるために、カーボンなどの吸収粒子をコリメータ材料に混入させることができる。例えば、可視光又は赤外線が使用されることがある。ほとんど又はすべての光を吸収することにより、コリメータの壁材料に当たる非コリメート光が、例えば反射によって開口部を通過することを防ぐことができる。有利には、照明要素11の前にコリメータを使用することで、比較的拡散している及び／又は広角放射を持つさまざまな光源を使用しながらも、よく制御された照明パターンを維持することができる。一つの実施形態では、照明要素11は、例えばLED又はOLEDによって形成される。

40

【0022】

好ましい実施形態では、コリメート構造13は、照明要素11とセンサ要素12との間に配置される。最も好ましくは、センサ要素12は、コリメート構造13の前に配置され、例えばコリメート構造13と接触面10aとの間にあり、照明要素11は、コリメート

50

構造 13 の後ろに配置され、例えばコリメート構造 13 とシート 10 の背面層との間にある。好ましくは、照明要素 11、センサ要素 12、及びコリメート構造 13 が各々シート 10 の内部に配置される。それに応じて、これらの要素又は構造は、シートのように柔軟であり／又は曲げ可能であり、かつ／又は十分に薄いことが好ましい。

【0023】

一部の実施形態では、照明要素 11 が第 1 のパターンに従って配置され、センサ要素 12 が第 1 のパターンに補完的な第 2 のパターンに従って配置される。言い換えると、センサ要素 12 は、（排他的に）照明要素 11 の間の隙間の位置に配置され、又は／及び照明要素 11 は、（排他的に）センサ要素 12 の間の隙間の位置に配置される。一つの実施形態では、照明要素 11 とセンサ要素 12 との間に配置されたコリメート構造 13 を使用して、センサ要素 12 は、コリメータの反対側で照明要素 11 の間の隙間に配置される、及び／又は逆もまた同様である。この方法により、照明要素 11 からの光は、センサ要素 12 の間のコリメート構造 13 を通過することができる。代替案として、センサ要素 12 は、コリメート構造 13 の後ろ、例えば別の基板上、又は照明要素 11 の間に散在する同じ基板上に配置されてもよい。例えば、好ましくは光がコリメート構造 13 を（2 回）通過しない限り、照明要素 11 から隣接するセンサ要素 12 に到達するのを防ぐよう、コリメート構造 13 は、照明要素 11 とセンサ要素 12 の両方を覆う。

【0024】

一部の実施形態では、センサ要素 12 は、照明要素 11 と接触面 10a との間の透明な、つまり照明光パターン「Li」に対して少なくとも透明であり、例えば 80% 以上、90% 以上、95% 以上、99% まで、又はそれ以上を透過する、基板上に配置される。好ましくは、基板は、個々の及び／又は組み合わせたセンサ要素 12 を読み取るための電子機器及び／又は配線を含む。例えば、電子機器及び／又は配線は比較的薄く、又は／透明であり、又は／第 2 のパターンに従って配置され、それでも照明要素 11 の十分な光が通過することを可能にする。センサ要素 12 を別の透明基板に配置する代わりに、センサ要素 12 及び／又は配線／電子部品を集光構造 13 に直接配置することも考えられる（ここでは示されていない）。

【0025】

一部の実施形態では、接触面 10a は、照明光パターン「Li」と結果光パターン「Lr」に透明な前面基板 14 によって形成され、例えば、80% 以上、90% 以上、95% 以上、99% まで、又はそれ以上の透過率を持つ。一つの実施形態では、前面基板 14 がセンサ要素 12 の前に配置される。別の実施形態では、前面基板 14 の厚さが半 cm 未満、好ましくは 2 mm 未満、最も好ましくは 1 mm 未満である。前面基板 14 が薄いほど、結果光パターン「Lr」をより正確に測定することができる。例えば、センサ要素 12 を、センサ要素 12 を損傷から保護できる前面基板 14 の直後に配置することができる。前面基板 14 を使用する代わりに、センサ要素 12 を前面基板 14 の一部とすることができる。例えば、媒体「M」と直接接触するように配置されます（ここでは示されていない）。

【0026】

一部の実施形態では、照明要素 11 が基板上に配置される。好ましくは、基板は、個々の及び／又は組み合わせた照明要素 11 を制御するための電子部品及び／又は配線も含む。一つの実施形態では、例えば示されているように、シート 10 は、照明要素 11 及び／又は背面の電子部品を保護するための背面層基板 15 を含む。別の背面層基板 15 を使用する代わりに、照明要素 11 を収容する基板の裏側がシート 10 の背面層を形成することができる。

【0027】

一部の実施形態では、照明要素 11 の配列は、制御可能な光の波長で各々の光パターンを放射するように構成されている。例えば、少なくとも 2 つの異なる波長 λ_a 、 λ_b を放射する能力がある。一つの実施形態では、照明要素 11 の配列は、第 1 の波長の光 λ_a を放射するように構成された照明要素 11a の第 1 のセットと、第 1 の波長の光 λ_a とは異

10

20

30

40

50

なる第2の波長の光 λ_b を放射するように構成された照明要素11bの第2のセットと、を含む。例えば、照明要素11の配列は、異なる色を持つLED又はOLEDなど、2つ、3つ、又はそれ以上の異なる照明装置を含む。異なる波長を使用することで、媒体に関する更なる（分光分解された）情報を測定することができる。例えば、媒体及び／又はそのサブストラクチャと相互作用する光の透過、吸収、散乱、及び／又は反射特性を、2つ以上の異なる波長で測定及び／又は比較することができる。例えば、画像には、生物組織などの媒体のスペクトル情報が含まれる場合がある。一部の実施形態では、1つ以上の照明要素11によって放射される光の中心波長又は平均波長には、780nmから1mmの間の赤外線波長が含まれる。例えば、IR-A（780nm－1.4 μ m）、IR-B（1.4－3 μ m）及び／又はIR-C（別名遠赤外線、3 μ m－1mm）です。有利に、赤外線波長は、生物組織のさまざまな側面を探るために使用することができる。また、可視光や紫外線など、他の波長の光も使用することができる。

10

【0028】

一部の実施形態では、コントローラ20は、第1の波長の光 λ_a で異なる照明光パターンの第1セットを生成するために照明要素11aの第1のセットを制御し、第2の波長の光 λ_b で異なる照明光パターンの第2セットを生成するために照明要素11bの第2のセットを制御するように構成されている。好ましくは、異なる照明光パターンの第1のセットは、異なる照明光パターンの第2のセットと同じ空間変調を各々有する。このようにして、照明の波長のみが異なる結果のパターンを比較することができる。または、異なる波長のセット間で空間変調が異なる場合がある。

20

【0029】

ある実施形態において、コントローラ20は、第1の時間間隔中に第1の照明要素11aのセットを制御して、第1の異なる照明光パターンのセットを生成し、センサ要素からの第1のセンサ信号を処理して、第1の波長の光 λ_a における異なる照明光パターンによって生じた測定された結果光パターンに基づいて、空間変調された画像の第1のセットを決定するように構成されている。他の又は更なる実施形態において、コントローラ20は、第2の時間間隔中に第2の照明要素11bのセットを制御して、第2の異なる照明光パターンのセットを生成し、センサ要素からの第2のセンサ信号を処理して、第2の波長の光 λ_b における異なる照明光パターンによって生じた測定された結果光パターンに基づいて、空間変調された画像の第2のセットを決定するように構成されている。他の又は更なる実施形態において、コントローラ20は、第1及び第2の波長の光 λ_a 、 λ_b における空間変調された画像「In」の組み合わせに基づいて、媒体の一つ又は複数の画像「Im」を生成するように構成されている。好ましくは、異なる波長における各パターンは、順次生成される。すなわち、第2の時間間隔は、第1の時間間隔と重複しない。この方法により、時間間隔に基づいて異なる波長を区別しながら、同じセンサ要素を使用することが容易になる。また、例えば、スペクトルフィルタや各波長に敏感なセンサ要素を使用して、異なる波長での照明を同時に行うこともできる。

30

【0030】

いくつかの側面によれば、本教示は、ここで説明されているSFDIシステムを含むウェアラブルデバイスとして具現化することができる。例えば、シート10が被験者の体の一部に接触して着用され、基礎となる生物学的組織を監視するように構成される。例えば、ウェアラブルデバイスは、シートを体に着用するためのストラップや粘着材料（例：パッチ）などの取り付け手段を含む。デバイスのウェアラブル部分には、シートが含まれ、コントローラ20も含まれる場合がある。または、コントローラは、別途提供されることもある。例えば、無線又は有線接続を介してウェアラブル部分に通信的に接続されたモバイルデバイス上で動作する。

40

【0031】

他の側面又は更なる側面によれば、本教示は、SFDIシステムの使用に関連するか、又は媒体「M」の接触ベースのSFDIに関連する方法の実施形態である可能性がある。ある実施形態は、照明光パターン「Li」を生成する照明要素11の配列を含むシート1

50

0を用いて媒体「M」に接触させ、媒体「M」と照明光パターン「 L_i 」との相互作用後に反射された結果光パターン「 L_r 」の空間分解された画像を測定するセンサ要素12の配列を含む。他の又は更なる実施形態は、異なる照明光パターン「 L_i 」のセットを生成するために照明要素11を制御するものであり、各異なる照明光パターン「 L_i 」は、各々異なる空間周波数「 F_n 」に従って、照らされた媒体「M」の表面に沿って光強度で空間的に変調される。他の又は更なる実施形態は、各々異なる空間周波数「 F_n 」を持つ異なる照明光パターン「 L_i 」によって生じた測定された結果光パターン「 L_r 」に基づいて、空間変調された画像「 I_n 」のセットを決定するために、センサ要素12からのセンサ信号「 S_s 」を処理することを含む。他の又は更なる実施形態は、空間変調された画像「 I_n 」の組み合わせに基づいて、媒体「M」の画像「 I_m 」を生成することを含む。

10

【0032】

ある実施形態において、媒体「M」は生物学的組織を含み、画像には組織の組成、酸素化など、生物学的に関連する情報に関するスペクトル情報を含む。例えば、異なる波長の光の組み合わせを測定することにより、各々の組織のスペクトル署名を決定することができる。また、酸素化ヘモグロビン又は非酸素化ヘモグロビンに示される測定されたスペクトル値の比を使用して、組織の酸素化を計算することも可能である。

【0033】

図2A～図2Dは、各々異なる照明光パターン「 L_i 」のセットの例を示している。各々の明るい色と暗い色は、各々の位置での光の強度を示す。図示されているように、各異なる照明光パターン「 L_i 」は、各々異なる空間周波数 F_1 、 F_2 、 F_3 に従って、少なくとも一つの表面座標 X 、 Y 、 R に沿って光強度で空間的に変調される。一部の実施形態において、例えばここに示されているように、照明光パターンは、暗帯と明帯の間の光強度の徐々の遷移を含む。例えば、正弦波やその他の光強度変化に従って、異なる光強度のセットを生成するように照明装置を制御することによって、これを実現することができる。他の又は更なる実施形態（ここには示されていない）では、高強度と低強度の間の遷移は急激であったり、さらには二値であったりすることがある。例えば、特定の行、列、又はその他のパターンに沿って、照明装置がオン又はオフになることによって、各々の光パターンが形成される。

20

【0034】

好ましい実施形態では、各照明光パターンは、高強度と低強度が交互に現れる（徐々に又は急激に遷移する）ストライプのセットを含み、光強度は少なくとも1つの空間座標に沿って、照明光パターンの各々の空間周波数「 F_n 」に応じた各々の空間周期で繰り返される。例えば、空間周波数は、空間周期の逆数である（ $P_n = 1 / F_n$ ）。好ましくは、空間周期又は周波数は各々の光パターンに対して固定値を持ち、例えばストライプパターンは定期的又は固定された空間間隔で複数回繰り返される。原則として、2つの異なる空間周波数（ F_1 、 F_2 ）のみを使用することで十分かもしれないが、好ましくはより多くの空間周波数、例えば少なくとも3、4、5、最大で10以上、が使用される。好ましくは、異なる空間周波数（ F_1 、 F_2 、 F_3 ）のセットは、周波数又は周期（逆数周波数）で等間隔に配置される。

30

【0035】

一部の実施形態では、図2A～図2Cに示されているように、照明光パターンは水平、垂直、及び／又は対角線のストライプを含む。他の又は更なる実施形態では、図2Dに示されているような異なる空間周波数を持つ円形パターンのような他の空間的に繰り返されるパターンも使用できる。また、異なる方向を向いた光パターンや異なるタイプの光パターンの組み合わせも使用できる。

40

【0036】

ある実施形態では、照明要素の配列11は、第1の時間間隔中に異なる照明光パターンの第1のセットを生成するように制御され、センサ要素からの第1のセンサ信号を処理して、第1の異なる照明光パターンのセットによって生じた測定された結果光パターンに基づいて、空間変調された画像の第1のセットを決定する。ここで、第1の異なる照明光パ

50

ターンのセットは、第1の表面座標Xに沿って指向された交互の光強度を持つストライプのパターンを含む。他の又は更なる実施形態では、照明要素の配列11は、第2の時間間隔中に異なる照明光パターンの第2のセットを生成するように制御され、センサ要素からの第2のセンサ信号を処理して、第2の異なる照明光パターンのセットによって生じた測定された結果光パターンに基づいて、空間変調された画像の第2のセットを決定する。例えば、第2の異なる照明光パターンのセットは、第1の表面座標Xに対して非ゼロの角度を持つ第2の表面座標Yに沿って指向された交互の光強度を持つストライプのパターンを含む。一部の実施形態では、異なる方向での第1及び第2の空間変調された画像の組み合わせに基づいて、媒体「M」の画像「Im」が生成される。

【0037】

10

好ましくは、第1及び第2の表面座標の異なる方向は横断的であり、例えば図2A及び2Bに示されているように互いに垂直である。また、図2Cに示されているような45°など、他の方向や更なる方向も使用できる。例えば、測定には、組み合わせた1つ以上の画像の中で媒体の異方性散乱挙動を軽減又は強化するために、パターンをさまざまな角度で回転させることが含まれる場合がある。異なる方向の光パターンや異なるタイプの光パターンも、異なる波長と組み合わせることができる。例えば、同じ変化するパターンを2つ以上の異なる波長で使用する、又は、異なる波長で異なる変化を使用する。例えば、第1の波長を持つ第1の方向で第1のパターンのセットを使用し、異なる、例えば横断的又は垂直な、方向を持つ第2のパターンのセットが第2の波長を持つことを想定できる。

【0038】

20

図3A及び3Bは、ここで説明されている接触型SFDIシステム及び方法を使用した測定を示している。横軸は、各センサ要素によって光が測定される表面上の「X」（mm単位）に沿った位置を示す。縦軸は相対的（正規化された）光強度「I」を示す。縦軸は、相対的（正規化された）光強度「I」を示す。一点鎖線は、各照明要素がOFF（線の左側）又はON（線の右側）に切り替わる遷移を示す。

【0039】

図3Aでは、システムが鏡面に接触している状態の比較が示されている。開いた点のグラフは、照明要素と鏡の間にコリメータが存在するシステムの測定を示し、閉じた点のグラフはコリメータなしで同じ装置の測定を示す。2つのグラフの比較から、コリメータが鏡の照明された部分と照明されていない部分の間の明確な遷移を維持する上で大幅な改善を提供することがわかる。一方、コリメータがない場合、この遷移は、例えば光源の拡散性のためにぼやけてしまう（鏡自体はほとんど光を拡散させない）。

30

【0040】

図3Bでは、コリメータを含む同じシステムが鏡面（開いた点）又は組織面（閉じた点）に接触している状態の比較が示される。2つのグラフの比較から、鏡面と比較して、組織は光が直接照明されていないさらに隣接する領域に散乱されることを引き起こす、はるかに高い散乱挙動を持っていることが理解される。これには、媒体の表面から直接散乱される光だけでなく、媒体を貫通する光も含まれる場合がある。例えば、これは、光の波長が媒体を通してより多く又は少なく伝達可能であるかどうか依存する可能性がある。一部の実施形態では、鏡面から測定された結果のパターンを使用してSFDIシステムを校正するために使用され、例えば、媒体「M」を照明する実際又は想定される照明光パターン「Li」を決定するために使用され、又は撮像される媒体「M」からの結果光パターン「Lr」と比較される。

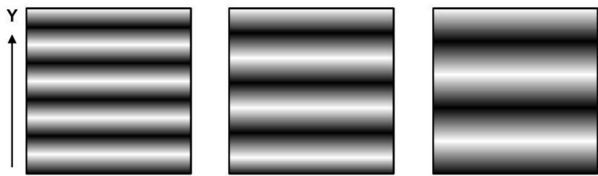
40

【0041】

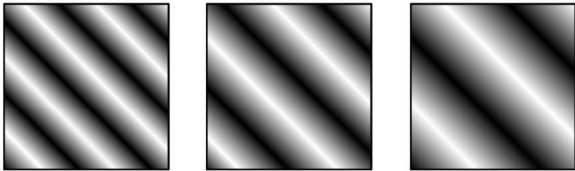
添付された請求項を解釈する際には、「含む」という言葉が特定の請求項に記載された要素や行為以外の他の要素や行為の存在を排除しないこと、要素の前にある「a」又は「an」という言葉がそのような要素の複数の存在を排除しないこと、請求項の参照符号がその範囲を限定しないこと、複数の「手段」が同じ又は異なる項目や実装された構造又は機能によって表されること、開示された装置やその部分が特に別段の記述がない限り、組み合わされるかさらに部分に分けられることが理解されるべきである。一つの請求項が別

50

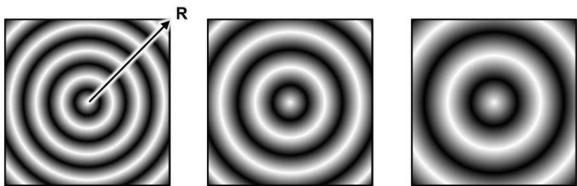
【図 2 B】



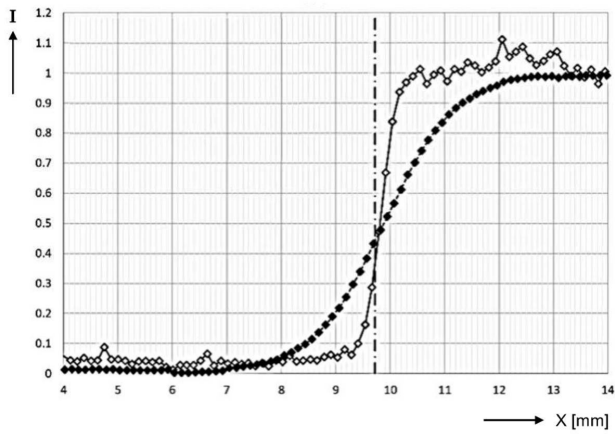
【図 2 C】



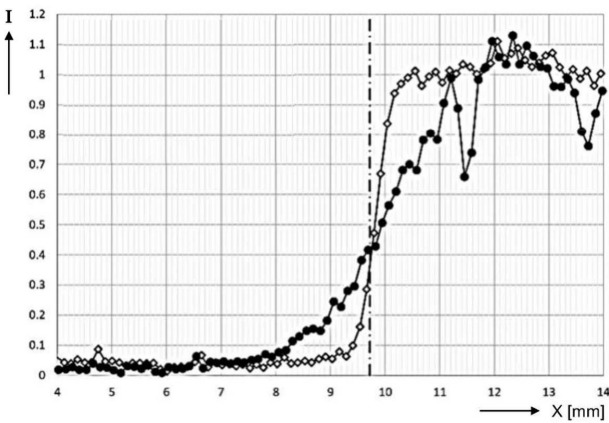
【図 2 D】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2023/050031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N21/47 A61B5/00

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N A61B G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BODENSCHATZ NICO ET AL: "Diffuse optical microscopy for quantification of depth-dependent epithelial backscattering in the cervix", JOURNAL OF BIOMEDICAL OPTICS, SPIE, 1000 20TH ST. BELLINGHAM WA 98225-6705 USA, vol. 21, no. 6, 1 June 2016 (2016-06-01), page 66001, XP060072000, ISSN: 1083-3668, DOI: 10.1117/1.JBO.21.6.066001 [retrieved on 2016-06-01] abstract; figure 1 2. Experimental Approach 3. Image Acquisition and Data Characteristics ----- -/--	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2023

Date of mailing of the international search report

20/03/2023

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meacher, David

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2023/050031

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GIOUX SYLVAIN ET AL: "Spatial frequency domain imaging in 2019: principles, applications, and perspectives", JOURNAL OF BIOMEDICAL OPTICS, SPIE, 1000 20TH ST. BELLINGHAM WA 98225-6705 USA, vol. 24, no. 7, 1 July 2019 (2019-07-01), page 71613, XP060138552, ISSN: 1083-3668, DOI: 10.1117/1.JBO.24.7.071613 [retrieved on 2019-06-20] the whole document	1-15
A	NICHOLS BRANDON S ET AL: "Miniature spectral imaging device for wide-field quantitative functional imaging of the morphological landscape of breast tumor margins", JOURNAL OF BIOMEDICAL OPTICS, SPIE, 1000 20TH ST. BELLINGHAM WA 98225-6705 USA, vol. 22, no. 2, 1 February 2017 (2017-02-01), page 26007, XP060082709, ISSN: 1083-3668, DOI: 10.1117/1.JBO.22.2.026007 [retrieved on 2017-02-22] abstract; figures 1,2	1-15
A	US 2021/022827 A1 (PIAO DAQING [US] ET AL) 28 January 2021 (2021-01-28) abstract; figures 1, 5C	1-15
A	ANGELO J ET AL: "Real-time endoscopic optical properties imaging using Single Snapshot of Optical Properties (SSOP) imaging", PROGRESS IN BIOMEDICAL OPTICS AND IMAGING, SPIE - INTERNATIONAL SOCIETY FOR OPTICAL ENGINEERING, BELLINGHAM, WA, US, vol. 9313, 4 March 2015 (2015-03-04), pages 93130P-93130P, XP060046211, ISSN: 1605-7422, DOI: 10.1117/12.2080227 ISBN: 978-1-5106-0027-0 abstract; figure 1	1-15
A	US 2009/218527 A1 (FRENCH PAUL MICHAEL WILLIAM [GB] ET AL) 3 September 2009 (2009-09-03) paragraphs [0012] - [0015]; figure 6	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT						International application No PCT/NL2023/050031	
Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date	
US	2021022827	A1	28-01-2021	US	2021022827	A1	28-01-2021
				WO	2018014019	A2	18-01-2018

US	2009218527	A1	03-09-2009	EP	2005235	A1	24-12-2008
				JP	2009532732	A	10-09-2009
				US	2009218527	A1	03-09-2009
				WO	2007113473	A1	11-10-2007

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G O I N 21/01 (2006.01)	G O I N 21/01	D
,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW		
オランダ国 2 5 9 5 ディーエー' スーフラーフェンハーフェ アンナ ファン プエレンブレイン		
デーエヌオー／アイピー アンド コントラクティング 内		
(72)発明者	オデルワルド、マイケル ピーター	
オランダ国 2 5 9 5 ディーエー' スーフラーフェンハーフェ アンナ ファン プエレンブレイン		
デーエヌオー／アイピー アンド コントラクティング 内		
(72)発明者	アメリンク、アリエン	
オランダ国 2 5 9 5 ディーエー' スーフラーフェンハーフェ アンナ ファン プエレンブレイン		
デーエヌオー／アイピー アンド コントラクティング 内		
F ターム (参考)	2G059	AA05 BB12 CC16 EE02 EE11 FF01 GG02 GG03 GG10 HH01
		KK03
	4C038	KK01 KL07 KY04
	4C117	XB01 XE36 XE37