

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年10月8日(08.10.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/122931 A1

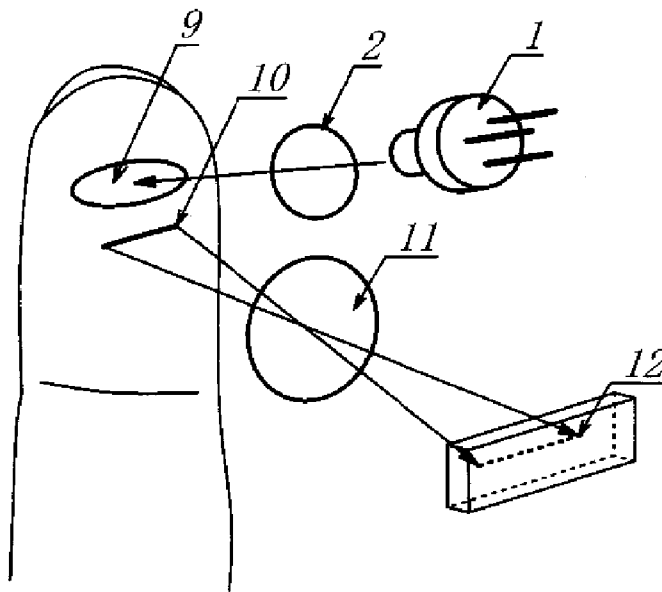
- (51) 国際特許分類:
G06T 1/00 (2006.01) A61B 5/117 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/055580
- (22) 国際出願日: 2009年3月23日(23.03.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-096679 2008年4月3日(03.04.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人九州工業大学 (Kyushu Institute of Technology) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号 Fukuoka (JP). 株式会社シスコム (SYSCOM JAPAN, INC.) [JP/JP]; 〒8020084 福岡県北九州市小倉北区香春口2丁目6-1 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (74) 代理人: 前田 純博 (MAEDA, Sumihiro); 〒3591133 埼玉県所沢市荒幡329-1 Saitama (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AUTHENTICATION METHOD AND DEVICE USING SUBCUTANEOUS BLOOD FLOW MEASUREMENT

(54) 発明の名称: 皮下血流測定を利用した個人認証方法及び個人認証装置

[図2]



(57) Abstract: An authentication method using subcutaneous blood flow measurement is characterized in that a spread laser beam is shined onto the ventral surface of a finger, light reflected from the blood vessel layer under the skin is focused on an image sensor as a laser speckle by means of an optical system, a value indicating the rate of variation with time of the intensity of light received by each pixel of the laser speckle is calculated, the values are used as a two-dimensional map to obtain a map showing the blood flow of the ventral surface of the finger, and the blood flow map is compared/collated with pre-registered personal data. A region apart from the region onto which the laser beam is shined is used as an observation region of the image sensor, and the laser speckle is formed on the image sensor. An authentication device used for the authentication method is also disclosed. An improved technique relating to a method and device for authentication using, e.g., a finger print pattern on the basis of the laser speckle on the ventral surface of the finger and used for accurately

extracting, e.g., the finger print pattern is provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/122931 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサの観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペックルを結像させることからなる個人認証方法と、そのために用いる個人認証装置。指腹のレーザースペックルに基づく指紋パターン等を利用して個人認証を行う方法と装置に関し、指紋パターン等の抽出を精度良く行うための改良技術が提供される。

明 細 書

皮下血流測定を利用した個人認証方法及び個人認証装置

技術分野

[0001] 本発明は、皮下血流を測定することを特徴とする個人認証方法及びそれに用いる装置に関する。特に、指腹の血流マップから指紋に相当するパターン等を抽出し、本人認証を行う方法及びそれに用いる装置に関するものである。

背景技術

[0002] 指紋による本人認証は古くからある目視による方法に代わって、レーザー等を用い、パターンを画像としてコンピュータに入力して解析する様々なシステムが今日まで開発されてきた。指紋を検出するセンサ部分も多数の手法が提案され、山と谷の散乱角の違いと全反射条件を組み合わせて、指紋パターンを直接イメージセンサに取り込む光学的方法や、接触面の電荷分布の差を検出する半導体センサを利用して、パターンを抽出する方法も実用化されている。また指先や手のひらの静脈パターンを、近赤外光を利用して抽出して個人認証する方法も提案され、製品化も進んでいる(例えば、特許文献1～3参照)。指紋パターンは静脈パターンより形状が複雑であるため、より確度の高い個人認証システムを構成できる可能性があるが、指紋をシリコンなどの材料の型に取るなど、指腹と同じ形状を偽造すれば、誤認証される危険がある。

[0003] 一方、レーザーを生体に向けて照射すると、反射散乱光の強度分布は、血球などの移動散乱粒子によって動的なレーザースペckル(ランダムな斑点模様)を形成し、このパターンを、結像面においてイメージセンサで検出し、各画素における模様の変時間変化を定量化し、マップ状に表示することで、生体表面近傍の毛細血管の血流分布を画像化できることが知られている。そして、かかる現象を利用して、皮膚の下や眼底の血流マップを測定する技術や装置は、本発明者らによっていくつか提案されている(例えば、特許文献4～9参照)。

[0004] そして、本発明者は、上記文献で示された血流マップを、指紋パターンと結びつけて個人認証に用いるという発明を完成し、既に提案したところである(特許文献10と11

参照)。

これらの特許文献では、レーザー血流画像化法によって指先の血流を画像化したときに、指紋の谷の部分の血流が山の部分よりも早いため血流マップ内に指紋パターンが現れることを利用して、生きたままの本人の指であることを認証している(特許文献10)。また、近赤外レーザー光を用いることで、指内部の血流分布を検出し、本人認証と他人排除の精度を上げる方法や、あるいは、指先の血流が心拍に同期して変動するので、その波形を解析して生きた指か模擬指かを判定する方法も提案されている(特許文献11)。

[0005] しかしこれらの方法をもってしても、例えば、非常に薄いシリコン膜に指紋の凹凸を模ったものを指の表面に貼り付けると、背後にある指の血流をセンサが拾ってしまい、生きてると判断してしまうという問題点がある。また、室温が下がる冬場においては、指先が冷たくなり、表面の血流が低下して拍動成分を検出できなくなり、模擬指と判断してしまう点も問題である。本発明者の知る限り、これらの弱点を克服する方法や装置は、まだ提案されていないのが現状である。

[0006] 特許文献1:特開平5-73666号公報
特許文献2:特開平8-16752号公報
特許文献3:特開2003-331268号公報
特許文献4:特公平5-28133号公報
特許文献5:特公平5-28134号公報
特許文献6:特開平4-242628号公報
特許文献7:特開平8-112262号公報
特許文献8:特開2003-164431号公報
特許文献9:特開2003-180641号公報
特許文献10:国際公開第05/122896号パンフレット
特許文献11:国際公開第07/097129号パンフレット

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 指腹のレーザースペckルに基づく指紋パターン等を利用した個人認証方法・装置

では、指紋の型を取り、シリコンなどの材料で指紋に似せた凹凸を設けたシートを作り、指先に貼るなどの模擬指により、生体指紋であると偽認証される危険性がある。また、室温が下がる冬場においては、指先が冷たくなり、表面の血流が低下して拍動成分を検出できなくなり、模擬指と判断してしまうという問題もある。本発明は、これらの問題点を解決した確度の高い個人認証方法と認証装置を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

- [0008] 生きた指であることを認識するためには、心拍に同期した血流変動があることを精度良く検出する必要がある。本発明者は、そのためには皮膚表層部よりも、内部の血流変化にウェイトをかけた血流測定をすれば良いことを知見し、これを実現するために、以下の技術的事項を創出したものである。(1)レーザー照射部位とイメージセンサーが観察する領域をずらせば、表層よりも内部を通過してから検出される光信号成分が増えること。(2)指腹部にレーザーを照射し、指先側にイメージセンサを設置するか、その逆に設置するかのいずれかの方法により、指の内部を十分長い距離、レーザーを通過させれば、内部の血流変動を精度良く捉えられること。(3)指表面に、散乱性が高く且つ血流の無い膜を貼り付けると、レーザー散乱波が干渉してイメージセンサ上に形成する模様には固定パターンが重畳し、各画素間の分散値が増える。そして、画素間の分散値の差を利用して、模擬指かどうかを判断できること。
- [0009] 前記本発明の課題は、前記本発明者の技術的知見に基づき、請求の範囲の請求項1～14に記載された下記の本発明によって達成される。
- [0010] 本発明のうち請求項1に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペckルとして結像し、レーザースペckルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサの観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペckルを結像させることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法である。

- [0011] 請求項2に記載された発明は、レーザー光束を線状のスポットとし、イメージセンサとしてラインセンサを用い、該ラインセンサの観察領域と前記線状のスポットとが平行になるように設定することを特徴とする請求項1記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法である。
- [0012] 請求項3に記載された発明は、指腹の中央部分にレーザーを照射し、指腹の指先側にイメージセンサの観察領域を設定することを特徴とする請求項1記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法である。
- [0013] 請求項4に記載された発明は、指腹の指先部分にレーザーを照射し、指腹の中央部分にイメージセンサの観察領域を設定することを特徴とする請求項1記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法である。
- [0014] 請求項5に記載された発明は、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法である。
- [0015] 請求項6に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、前記照射手段と前記受光手段とが、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測領域がずれるように配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置である。
- [0016] 請求項7に記載された発明は、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする請求

項6記載の皮下血流測定を利用した個人認証装置である。

- [0017] 請求項8に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、得られた値を予め定められた基準と比較・判定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサの観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペックルを結像させることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法である。
- [0018] 請求項9に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を算出し、得られた値を予め定められた基準と比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、前記照射手段と前記受光手段とが、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測領域がずれるように配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置である。
- [0019] 請求項10に記載された発明は、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする請求項9記載の皮下血流測定を利用した個人認証装置である。
- [0020] 請求項11に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルと

して結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、これらの操作の前後又は進行途中の時間帯を利用して、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加したことを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法である。

[0021] 請求項12に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置である。

[0022] 請求項13に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポットを投影し、該スポットとセンサの走査線の方向を合わせておき、該スポット上のデータを解析し指腹の表層部の血流マップとその経時変化を検出するか、又は該スポットとスポットの間のデ

ータを解析し指腹の内層部の血流マップとその経時変化を検出することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法である。

- [0023] 請求項14に記載された発明は、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペckルとして結像し、レーザースペckルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、得られた値を予め定められた基準と比較・判定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポットを投影し、該スポットとセンサの走査線の方向を合わせておき、該スポット上のデータを解析し指腹の表層部の血流マップとその経時変化を検出するか、又は該スポットとスポットの間のデータを解析し指腹の内層部の血流マップとその経時変化を検出することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法である。

発明の効果

- [0024] 指腹のレーザースペckルに基づく指紋パターン等を利用した個人認証技術は、生体固有の血流情報を用いて指紋のパターンを描くものであり、また、そのパターンは心拍に同期して時間的に変動することを利用したものであり、このように2次元パターンと時間軸を組み合わせたモデルは、偽造が非常に難しい。しかしそれでも、シリコン樹脂などで指紋の凹凸を模った模擬指や、これを薄いシート状にして指に貼り付けたものを、本物の指と誤認識する欠点があった。本発明の方法・装置によれば、指内部の血流情報をよりの確に取り出すことができ、更に、寒冷地などで寒さのため血流が低い場合にも、内部の血流信号を確実に拾うことができるので、模擬指と標準的な人の指との間に明確な区別することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]従来のレーザースペckルに基づく個人認証技術の概念図を示す。
[図2]本発明のレーザースペckルに基づく個人認証技術の概念図を示す。
[図3]本発明におけるレーザーの照射スポットと、イメージセンサの観測位置の関係の

一例を示す図である。

[図4]本発明におけるレーザーの照射スポットと、イメージセンサの観測位置の関係の他の例を示す図である。

[図5]指の皮下の血管層と角質層から得られるラインセンサの信号を示す図である。

[図6]本発明の他の態様である、指腹上に格子状のレーザースポットを投影させる場合の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 生体情報の中でも血流から得られる情報は、本人が生きた状態でセンサを操作しなければ認証できないという特徴がある。指腹のレーザースペックルに基づく指紋パターン等を利用した個人認証技術は、レーザー散乱を利用した血流測定技術により、指紋の凹凸によって空間的に変調された皮下血流を測定するものであるが、皮下血流を測定するために、先ず、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にスペックルパターンとして結像する。そして、スペックルをイメージセンサを用いて連続的に走査し、各画素における受光量の時間変化の速さを表す量、例えば、平均時間変化率、あるいはイメージセンサの露光時間にしたがって積分された受光量の変動度の逆数を算出し、得られた数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを得る。次に、血流マップとして現れた指紋パターン等を、予め登録されている個人データと比較・判定する。そして、他の態様においては、以上の工程に付加して、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、予め定められた基準と比較・判定する工程も加えられる。これらには、必要に応じ、得られた血流マップあるいは指紋パターンを表示する工程、あるいは表示する手段を組み入れることもできる。

[0027] 本発明は、上記の指腹のレーザースペックルに基づく指紋パターン等を利用した個人認証技術を、更に改良したものであつて、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサによる反射光の観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペックルを結像させることを特徴とする個人認証方法又はそれに用いる装置である。

[0028] 図1には、従来の、指の血流測定によるレーザースペックルに基づく指紋パターン等を利用した、個人認証技術の概念図を示した。1は半導体レーザーなどの小型のレ

ーザー光源、2は光学系、3は指腹、4はレーザースポット(照射スポット)又は観察領域、5は結像光学系、6はイメージセンサ若しくはCCDカメラ、7は解析用パーソナルコンピュータ、8はディスプレイを示す。

- [0029] 図1に示したように、半導体レーザーなどの小型のレーザー光源1から出た光を、光学系2を通して拡げ、指腹3の広い面積(照射スポット4)に照射する。この照射スポットを、結像光学系5を通してイメージセンサ若しくはCCDカメラ6などの受光面に結像する。イメージセンサ若しくはCCDカメラから得られる映像信号を、A/D変換して解析用パーソナルコンピュータ7に取り込み、各画素における受光量の時間変化の速さを表す量、例えば、平均時間変化率、あるいはイメージセンサの露光時間にしたがって積分された受光量の変動度の逆数を算出し、必要な場合にはディスプレイ8にマップ状に表示して、血流マップデータとする。
- [0030] かくして表現される指腹の皮下にある毛細血管の血流のマップには、指紋パターン等が浮き出てくるので、このデータを予め登録されているデータと比較し、個人認証を行う。血流マップとして現れた指紋パターン等を、予め登録されている個人データと比較・判定する方法・手段としては、特別なものである必要はなく、従来知られている方法・手段を用いることができる。
- [0031] ところで、図1に示される従来の方法・装置においては、レーザースポットと観察視野が一致しているため、指の皮膚深部まで拡散してから表面まで戻ってくる光よりも、皮膚表層部からカメラに向かって散乱されてくる光の方が、イメージセンサ6に検出される割合が高い。このため皮膚内部の血流変動が、効率良く検出されにくいという問題がある。
- [0032] 図2には、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測視野をずらして、イメージセンサ上にレーザースペckルを結像させる概念図を示した。図2において、1は半導体レーザー、2は光学系、9はレーザースポット、10は線状の観察領域、11は結像レンズ、12はラインセンサを示す。図2においては、レーザースポットは横長の楕円形であるが、線状のスポットであっても良い。また、観察領域は線状である必要はなく、センサも2次元のイメージセンサであっても良い。好ましいのは、レーザー光束を線状のスポットとし、イメージセンサとしてラインセンサを用い、ラインセンサの

観察領域と線状のスポットとが平行になるようにした場合である。

- [0033] 図2に示したように、レーザーの照射スポット9とイメージセンサの観測位置10をずらした場合には、例えば、図3に示したように、レーザースポット13から組織内部に十分入った光が、観測位置14まで戻ってくることになる。そして、この場合には、組織内部の血流により依存したデータが得られ、指先が冷たいときも心拍に同期した血流変動を明白に観察できる。
- [0034] あるいは、例えば、図4に示したように、指腹の中央部分にレーザーを照射し、指の先端側にセンサを持って行くと、レーザースポット13から入った光が、皮膚内部を長距離伝搬した波面を観測位置14で受光することになり、血流波形が更に安定する。図4において、指腹の指先部分にレーザーを照射し、指腹の中央部分にイメージセンサの観察領域を設定しても良い。
- [0035] 更に、本発明においては、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、この信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加することも好ましい態様である。これを図5で説明する。図5において、15は皮下の血管層、16は角質層、17はシリコンなどの薄膜を示す。
- [0036] 図5の(a)は、普通の指の皮下の血管層15と角質層16から得られるラインセンサの信号で、グラフの横軸Pが画素位置(pixel)、縦軸Iが光信号強度を示す。図5の(b)は、指の表面にシリコンなどの薄膜17を貼った時に得られる信号で、グラフから分かるように波形のコントラストが高くなっている。一般に血流のない層、即ち、内部に散乱粒子の動きがない層にレーザーが当たると、反射散乱光が像面で干渉したときには静止したスペックルが形成される。従って、ラインセンサなどで光強度分布を走査すると、図5の(b)のグラフのようにコントラストの高い信号波形が得られ、模様が静止しているため、波形は変わることはない。
- [0037] しかし、内部に血球が多数移動していると、像面の各点では干渉条件が刻々変化し(ある時は同位相に、ある時は逆位相で干渉するため)明暗の模様が時間と共に入れ替わっていく。実際は、数キロヘルツまで達する早い模様の変化になるため、イメージセンサの露光時間内で積分され、ブレた画像になり、図5の(a)のグラフのようにコ

ントラストは低下する。指の表面に血流のない組織を貼ると、動きのない散乱粒子が手前にあるため静止したスペckル画像に近くなり、図5の(b)のグラフのようにコントラストの高い走査信号が得られる。この効果を利用して、例えば、生体の取り得る一定の基準値を定めておき、それから外れる人工物を判別することができる。

[0038] 図5に示した態様、即ち、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、この信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能は、本発明のうち請求項1~4に記載された発明に付加して用いることができる。しかし、かかる態様は、それだけではなく、皮下血流測定を利用した従来の個人認証方法と直接組み合わせても良い。即ち、従来の個人認証方法において、認証のための各操作の前後又は進行途中の時間帯を利用して、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加し組み合わせることができる。これによって、模擬指と標準的な人の指とのより明確な区別をすることができる。

[0039] 以上の本発明の説明においては、主にラインセンサを用いた例で説明したが、本発明の他の態様においては、従来のようにTVカメラなどの二次元イメージセンサを用いることもできる。特に、図6のようにレーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板18を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポット19を投影しても良い。この場合には、横長のスポットとカメラの走査線の方向を合わせておき、スポット上のデータを解析すれば、表層部の血流分布とその経時変化を検出することができる。あるいは、スポットとスポットの間のデータを解析すれば、内部の血流分布とその経時変化を調べることができる。そして、これらのデータを、予め登録されている個人データと比較・照合したり、予め定められた基準と比較・判定することによって、非常に精密な個人認証に役立てることもできる。かかる場合において、血流による指紋画像を取り込む場合は、遮蔽板18を挿入せず、内部の血流分布を取り込むときだけ遮蔽板18を挿入することで時間的に切り替えることもできる。

[0040] 本発明において、レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザーSpeckルとして結像し、レー

ザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする従来の技術には、特定波長の一つのレーザー光束を指腹に照射し、あるいは特定波長の複数の異なるレーザー光束を同時または順次に指腹に照射し、皮下及び内部組織にある血管層からの反射光に対する重畳的なあるいは複数の血流マップを求めるという方法・手段をも含むものである。

[0041] レーザーは波長によって組織深達性が異なり、可視光のような波長が短いものでは、表面に近い血流の分布、即ち、指紋パターンのみが得られるが、近赤外光のような波長の長いものでは組織内部に深く入るため、内部の血流分布を反映した血流マップが得られる。内部の血流分布にも個人差があり、偽造が困難であるため、これを認証データに加えれば、相乗効果によって個人照合精度を向上させられる。かかる従来技術においても、前記本発明は適用できる。この際、例えば、指腹の内部組織まで到達し得る近赤外レーザー光束と、皮下の角質層に吸収され易い可視レーザー光束とを用い、それぞれの反射光により求められる指腹の血流マップを同時又は順次に測定し2種類の血流マップを得る場合には、それぞれのレーザーの照射スポットと観察領域をずらすようにすれば良い。

[0042] 本発明によれば、前記のごとき個人認証方法を実行するための装置が提供される。本発明の装置は、レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、前記照射手段と前記受光手段とが、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測視野がずれるように配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置である。

- [0043] そして、本発明のもう一つの装置は、レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備すると共に、これらに加えて、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を算出し、予め定められた基準と比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、前記照射手段と前記受光手段とが、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測視野がずれるように配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置である。
- [0044] 前記本発明の個人認証装置には、前記各手段に加えて、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加することができる。
- [0045] 本発明の装置の更に他の態様は、レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置である。
- [0046] 照射手段としては、例えば、半導体レーザーから出射した光をレンズを通して拡げ、

指腹の広い領域を一度に照射する。受光手段としては、ラインセンサやエリアセンサ等のイメージセンサが用いられる。センサからの電気信号は、A/D変換した後、マイコンやパソコンの記憶部に記憶される。数秒間にわたり連続して画像信号を記憶部に取りこみ、マイコンやパソコンにあらかじめ設定されたプログラムにより、連続する2枚の画像の差を求めて、受光量の時間変化の速さを演算する。または画像のぶれ率、すなわちイメージセンサの露光時間内で光量が高速に変化すると、信号が積分され、逆に2画面の差が減少する性質を利用して受光量の時間変化の速さを演算する。演算結果は各画素の配置に従って、パソコンの画面上に二次元のカラーマップとして表示することもできる。演算した値を、あるいは表示手段に表示された指紋パターン等を、予め登録されている個人の指紋パターン等と比較・判定する手段には、従来公知の各種の手段を用いることができる。また指腹のある領域について平均した血流値の数秒間にわたる経時変化を求め、例えば、この血流変化の波の形、振幅、周期などを利用できる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明による個人認証方法及び装置は、複雑な指紋パターンと生体情報を組み合わせているため、偽造が難しい。この利点を生かして、高度なセキュリティ管理を要求される施設の入退室監視や、出入国管理等に利用できる。

請求の範囲

- [1] レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペckルとして結像し、レーザースペckルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサの観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペckルを結像させることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [2] レーザー光束を線状のスポットとし、イメージセンサとしてラインセンサを用い、該ラインセンサの観察領域と前記線状のスポットとが平行になるように設定することを特徴とする請求項1記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [3] 指腹の中央部分にレーザーを照射し、指腹の指先側にイメージセンサの観察領域を設定することを特徴とする請求項1記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [4] 指腹の指先部分にレーザーを照射し、指腹の中央部分にイメージセンサの観察領域を設定することを特徴とする請求項1記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [5] イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [6] レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、前記照射手段と前記受光

手段とが、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測領域がずれるように配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置。

- [7] イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする請求項6記載の皮下血流測定を利用した個人認証装置。
- [8] レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、得られた値を予め定められた基準と比較・判定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサの観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペックルを結像させることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [9] レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を算出し、得られた値を予め定められた基準と比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、前記照射手段と前記受光手段とが、レーザーの照射部位とイメージセンサによる反射光の観測領域がずれるように配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置。
- [10] イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模

擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする請求項9記載の皮下血流測定を利用した個人認証装置。

- [11] レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、これらの操作の前後又は進行途中の時間帯を利用して、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加したことを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。
- [12] レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備した個人認証装置において、イメージセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置。
- [13] レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポットを投影し、該スポットとセンサの走査線の方向を合わせ

ておき、該スポット上のデータを解析し指腹の表層部の血流マップとその経時変化を検出するか、又は該スポットとスポットの間のデータを解析し指腹の内層部の血流マップとその経時変化を検出することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。

- [14] レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、得られた値を予め定められた基準と比較・判定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポットを投影し、該スポットとセンサの走査線の方角を合わせておき、該スポット上のデータを解析し指腹の表層部の血流マップとその経時変化を検出するか、又は該スポットとスポットの間のデータを解析し指腹の内層部の血流マップとその経時変化を検出することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。

補正された請求の範囲
[2009年8月3日 (03 . 08 . 2009) 国際事務局受理]

1. (削除)
2. (補正後) レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペckルとして結像し、レーザースペckルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップに変換して指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、得られた値を予め定められた基準と比較・判定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーの照射部位からずれた領域をイメージセンサの観察領域として、イメージセンサ上にレーザースペckルを結像させる方法であって、前記レーザー光束を線状のスポットとし、前記イメージセンサとしてラインセンサを用い、該ラインセンサの観察領域と前記線状のスポットとが平行になるように設定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。
3. (補正後) 指腹の中央部分にレーザーを照射し、指腹の指先側にイメージセンサの観察領域を設定することを特徴とする請求項2記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
4. (補正後) 指腹の指先部分にレーザーを照射し、指腹の中央部分にイメージセンサの観察領域を設定することを特徴とする請求項2記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
5. (補正後) イメージセンサ上の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する機能を付加したことを特徴とする請求項2～4のいずれか1項記載の皮下血流測定を利用した個人認証方法。
6. (補正後) レーザー光束を拡げて指腹に照射する一つ又は二つの照射手段と、多数の画素を有し指腹の下の血管層からの反射光を受光する受光手段と、該受光手段で得られた前記各画素の出力を記憶する記憶手段と、該記憶手段の記憶内容から前記各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を演算する演算手段と、前記各画素において得られた演算結果の二次元分布を血流マップとして記憶する第2の記憶手段と、該第2の記憶手段に記憶された血流マップを、予め登録されている個人データと比較・判定する手段を具備すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を算出し、得られた値を予め定められた基準と比較・判定する手段を具備した個人認

証装置において、前記照射手段と前記受光手段とが、レーザーの照射部位と反射光の観察領域がずれるように配置されている装置であって、前記照射手段はレーザー光束を線状のスポットとして照射するものであり、前記受光手段はラインセンサからなり、該ラインセンサの観察領域と前記線状のスポットとが平行になるように設定・配置されていることを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証装置。

7. (補正後) ラインセンサ上の少なくとも1列分の各画素における受光量の強度分布を表す信号波形を検出し、該信号波形を予め設定された生体の指の信号波形と比較して、模擬指を検出する手段を付加したことを特徴とする請求項6記載の皮下血流測定を利用した個人認証装置。
8. (削除)
9. (削除)
10. (削除)
11. (削除)
12. (削除)
13. レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポットを投影し、該スポットとセンサの走査線の方向を合わせておき、該スポット上のデータを解析し指腹の表層部の血流マップとその経時変化を検出するか、又は該スポットとスポットの間のデータを解析し指腹の内層部の血流マップとその経時変化を検出することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。
14. レーザー光束を拡げて指腹に照射し、皮下にある血管層から反射した光を、光学系を用いてイメージセンサ上にレーザースペックルとして結像し、レーザースペックルの各画素における受光量の時間変化の速さを表す量を算出し、その数値を2次元マップとして指腹の血流マップを求め、該血流マップを、予め登録されている個人データと比較・照合すると共に、全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求め、得られた値を予め定められた基準と比較・判定することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法において、レーザーを、多数の横長のスリットを有する遮蔽板を通過させることによって、指腹上に格子状のレーザースポットを投影し、該

スポットとセンサの走査線の方向を合わせておき、該スポット上のデータを解析し指腹の表層部の血流マップとその経時変化を検出するか、又は該スポットとスポットの間のデータを解析し指腹の内層部の血流マップとその経時変化を検出することを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法。

条約第19条(1)に基づく説明書

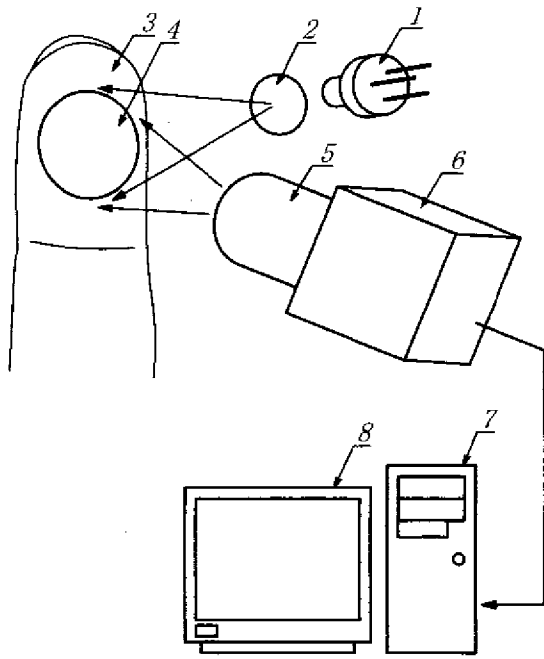
本願発明は、引用文献1又は2に開示された発明を改良・発展させて、「レーザー光束を線状のスポットとし、イメージセンサとしてラインセンサを用い、該ラインセンサの観察領域と前記線状のスポットとが平行になるように設定した」ことを特徴とする皮下血流測定を利用した個人認証方法又は装置に関するものです。

このことを明白にすると共に、「全体又はある領域内の平均血流の経時変化を求める」ことも必須の要件とするために、請求項1を削除し、請求項2と請求項8を合体したものを主発明（補正後の請求項2）とし、請求項3～5はその従属項としました。装置の発明に関しても、請求項6と請求項9を合体し、請求項7は、補正後の請求項6の従属項としました。その結果、請求項8と9と、それに請求項9に従属していた請求項10は削除しました。

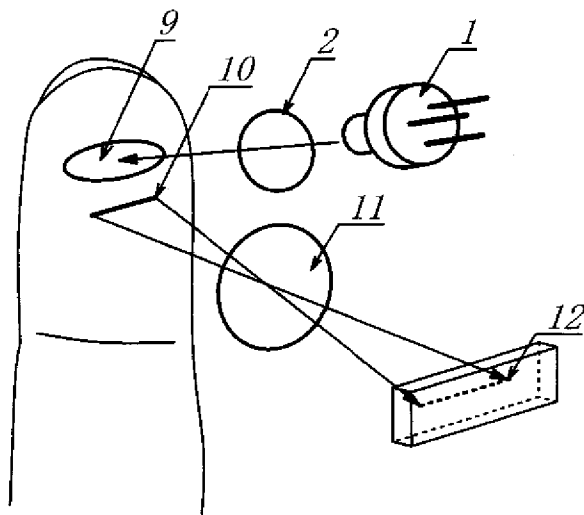
従って、補正後の本願発明（請求項2～7）は、引用文献1～6とは異なる発明となったものと思料します。

請求項11と12は削除し、請求項13と14は、新規性・進歩性とも認められていますので当初のままです。

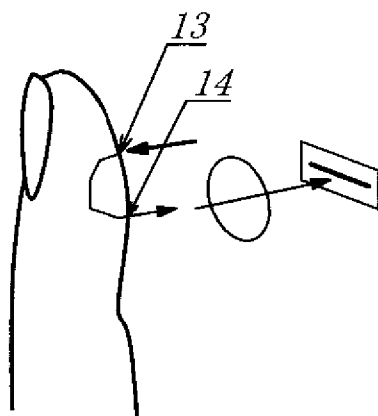
[図1]



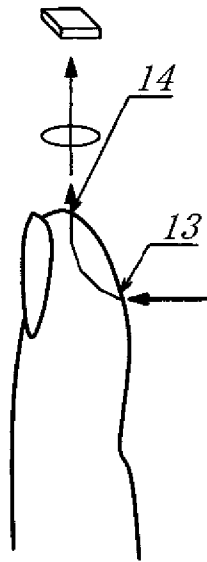
[図2]



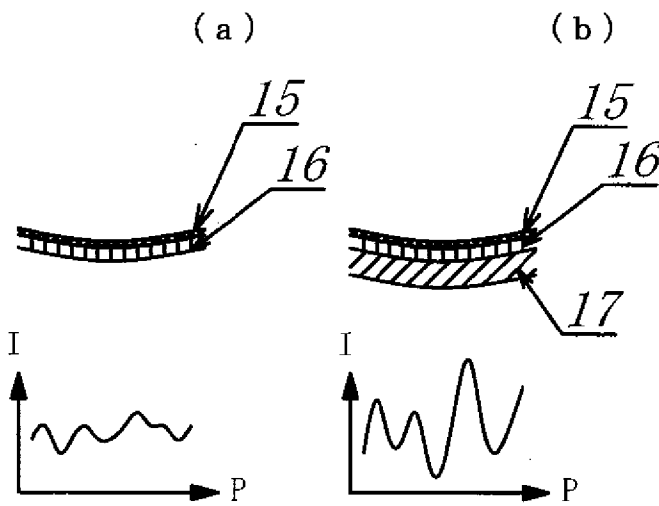
[図3]



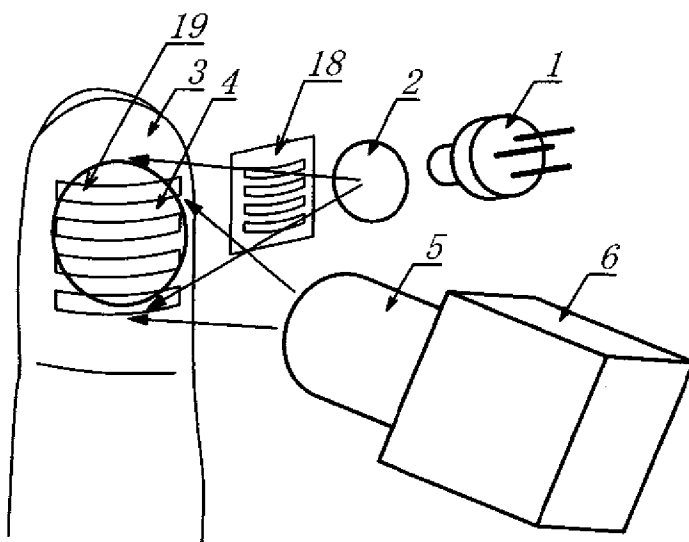
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/055580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T1/00(2006.01) i, A61B5/117(2006.01) i

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)
G06T1/00, A61B5/117

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2005/122896 A1 (Kyushu Institute of Technology), 29 December, 2005 (29.12.05), Full text; all drawings & US 2007/0177772 A1 & GB 2426580 A & WO 2005/122896 A1 & KR 10-2007-0024715 A & CN 1968649 A	1, 3-12 2, 13, 14
Y A	WO 2007/097129 A1 (Kyushu Institute of Technology), 30 August, 2007 (30.08.07), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3-12 2, 13, 14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 May, 2009 (25.05.09)	Date of mailing of the international search report 02 June, 2009 (02.06.09)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055580

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-54787 A (Hitachi, Ltd.), 13 March, 2008 (13.03.08), Full text; all drawings & WO 2008/026650 A1	1, 3-12
Y	WO 2007/027579 A2 (LUMIDIGM, INC.), 08 March, 2007 (08.03.07), Par. No. [0137] & JP 2009-511094 A	5, 7, 10-12
Y	JP 2006-26427 A (Hitachi, Ltd.), 02 February, 2006 (02.02.06), Par. No. [0043] (Family: none)	8, 9
A	JP 4-504213 A (National Research Development Corp.), 30 July, 1992 (30.07.92), Full text; all drawings & US 5588437 A & GB 8907101 A & EP 465524 A & WO 1990/011044 A1	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055580

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1-10, claims 11, 12, and claims 13, 14 are obviously not novel since it is disclosed in the following documents.

WO 2005/122896 A1 (Kyushu Institute of Technology), 29 December, 2005
(29.12.05)

WO2007/097129A1 (Kyushu Institute of Technology), 30 August, 2007 (30.08.07)

Therefore, there is no matter common to all the inventions of claims 1-10, claims 11, 12, and claims 13, 14.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T1/00(2006.01)i, A61B5/117(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T1/00, A61B5/117

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2005/122896 A1 (国立大学法人九州工業大学) 2005.12.29, 全文, 全図 & US 2007/0177772 A1 & GB 2426580 A & WO 2005/122896 A1 & KR 10-2007-0024715 A & CN 1968649 A	1, 3-12 2, 13, 14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.05.2009

国際調査報告の発送日

02.06.2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲広▼島 明芳

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

5H

9853

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1-10、請求項11, 12、請求項13, 14に係る発明の共通の事項は、文献
WO 2005/122896 A1（国立大学法人九州工業大学）2005.12.29
WO 2007/097129 A1（国立大学法人九州工業大学）2007.08.30
に開示されているから、新規でないことが明らかである。

よって、請求項1-10、請求項11, 12、請求項13, 14に係る発明全てに共通の事項はない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2007/097129 A1 (国立大学法人九州工業大学) 2007.08.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3-12 2, 13, 14
Y	JP 2008-54787 A (株式会社日立製作所) 2008.03.13, 全文, 全図 & WO 2008/026650 A1	1, 3-12
Y	WO 2007/027579 A2 (LUMIDIGM, INC.) 2007.03.08, [0137] 段落 & JP 2009-511094 A	5, 7, 10-12
Y	JP 2006-26427 A (株式会社日立製作所) 2006.02.02, 【0043】段落 (ファミリーなし)	8, 9
A	JP 4-504213 A (ナショナル・リサーチ・ディベロプメント・コーポ レーション) 1992.07.30, 全文, 全図 & US 5588437 A & GB 8907101 A & EP 465524 A & WO 1990/011044 A1	1-14