

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-516521

(P2019-516521A)

(43) 公表日 令和1年6月20日 (2019.6.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 M	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/01 (2006.01)	A 6 1 B 5/01 1 0 0	
	A 6 1 B 5/00 1 0 1 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2018-562094 (P2018-562094)	(71) 出願人	518413653 ブルードロップ メディカル リミテッド アイルランド国, エイチ 9 1 アールケー 3 エイチ, ゴールウェー, フォースター コート, 9 2
(86) (22) 出願日	平成29年4月6日 (2017.4.6)	(74) 代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(85) 翻訳文提出日	平成30年12月17日 (2018.12.17)	(74) 代理人	100121511 弁理士 小田 直
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/058294	(74) 代理人	100202751 弁理士 岩堀 明代
(87) 国際公開番号	W02017/202534	(74) 代理人	100191086 弁理士 高橋 香元
(87) 国際公開日	平成29年11月30日 (2017.11.30)		
(31) 優先権主張番号	1609031.8		
(32) 優先日	平成28年5月23日 (2016.5.23)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異常を識別するための皮膚検査装置

(57) 【要約】

異常を識別するための皮膚検査装置。本装置は、検査領域を有する透明パネルを備える。温度センサーの配列が、標的の皮膚領域の温度を記録するために、透明パネル上に提供される。1つ以上の画像捕捉装置が、検査領域内に置かれた標的の皮膚領域の画像を捕捉するために提供される。捕捉された画像および記録された温度は、標的の皮膚領域内で異常を識別するために解析される。プロセッサは、1つ以上の画像捕捉装置および温度センサーの配列にその動作を制御するために動作可能に結合される。プロセッサは、潰瘍および/または他の皮膚異常の出現を示す印を生成するように動作可能である。

【選択図】 図 3

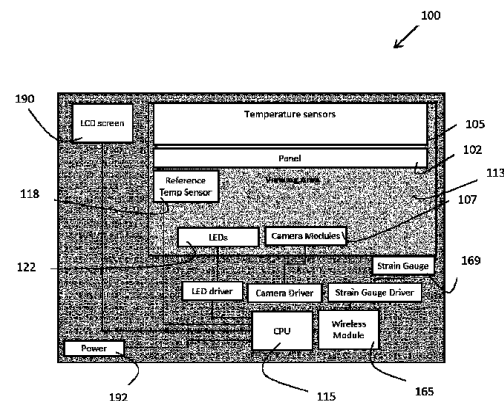


Fig. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

異常を識別するための皮膚検査装置であって、
検査領域を有する透明パネルと、
標的の皮膚領域の温度を記録するために前記透明パネル上に提供された温度センサーの
配列と、

前記検査領域内に置かれた標的の前記皮膚領域の画像を捕捉するための 1 つ以上の画像
捕捉装置であって、前記捕捉された画像および記録された温度が前記標的の前記皮膚領域
内で異常を識別するために解析される、1 つ以上の画像捕捉装置と、

前記 1 つ以上の画像捕捉装置および温度センサーの前記配列にその動作を制御するため
に動作可能に結合されたプロセッサと
を備え、

前記プロセッサは、潰瘍および / または他の皮膚異常の出現を示す印を生成するように
動作可能である、
皮膚検査装置。

【請求項 2】

温度センサーの前記配列が、関連付けられたアドレス可能な座標を有する、請求項 1 に
記載の皮膚検査装置。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記捕捉された画像の 1 つ以上の領域を 1 つ以上のアドレス可能な
座標に関連付けるために動作可能である、請求項 2 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 4】

前記温度センサーは、その間の光透過を容易にするために間隔が置かれている、請求項
1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 5】

光経路が、隣接した温度センサーの間に提供される、請求項 4 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 6】

光経路は、2 つ以上の隣接した温度センサーの間の領域によって画定される、請求項 5
に記載の皮膚検査装置。

【請求項 7】

前記透明パネル上の重量支持荷重を検出するために動作可能な歪みゲージをさらに備え
る、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 8】

前記プロセッサは、重量支持荷重を検出する前記歪みゲージに応答して前記画像捕捉装
置を起動するように構成される、請求項 7 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 9】

前記透明パネルがその上に取り付けられる筐体をさらに備える、請求項 1 ~ 請求項 8 の
いずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 10】

前記筐体が、前記プロセッサおよび前記 1 つ以上の画像捕捉装置をその中に収納する、
請求項 9 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 11】

前記透明パネルが、成人の体重を支持するために十分な強度の踏み板を提供する、任意
の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 12】

前記透明パネルが剛性である、先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 13】

前記透明パネルが、個人が乗った場合に足の裏の形状に一致するように動作可能な弾性
材料から成る、請求項 1 ~ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

前記温度センサーが、前記透明パネルの上表面上に提供される、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 15】

前記温度センサーが、前記透明パネル上に取り付けられる、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 16】

較正手段をさらに備える、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 17】

前記プロセッサは、前記標的の前記皮膚領域の前記温度を複数の別々の位置で測定するために前記画像捕捉装置によって捕捉された前記画像を処理するように構成される、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

10

【請求項 18】

前記プロセッサは、前記複数の別々の位置における前記標的の前記皮膚領域の前記温度に基づいて、温度データセットを生成するように構成される、請求項 17 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 19】

前記温度データセットは、温度センサーの前記配列によって記録された前記温度を含む、請求項 13 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 20】

前記プロセッサは、前記温度データセット内の温度値を前記標的の前記捕捉された画像上の位置と関連付けるように構成される、請求項 17 に記載の皮膚検査装置。

20

【請求項 21】

前記プロセッサは、前記温度データセットおよび前記捕捉された画像に関して解析を実行するように構成される、請求項 17 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 22】

前記解析は、前記捕捉された画像の同様の点における前記温度を比較する、請求項 21 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 23】

前記プロセッサは、前記捕捉された画像の特定の位置における潰瘍および / または他の皮膚異常の前記出現を示す印を生成するように動作可能である、請求項 1 ~ 請求項 22 のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

30

【請求項 24】

前記印は、前記温度データセットを含む、請求項 23 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 25】

前記プロセッサは、過度の皮膚肥厚、水疱、水分、および変色の少なくとも 1 つを含む、前記捕捉された画像上の領域を検出するように構成される、請求項 1 ~ 請求項 24 のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 26】

警告を生成するための警告機構をさらに備える、先行する請求項のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

40

【請求項 27】

前記警告機構は、前記警告を遠隔エンティティに電気通信ネットワーク経由で伝達するように動作可能である、請求項 26 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 28】

前記画像捕捉装置は、入力に応答して画像を捕捉するようにトリガーされる、先行する請求項のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 29】

前記画像捕捉装置は、前記検査領域上に置かれている足に応答して画像を捕捉するようにトリガーされる、請求項 1 ~ 請求項 28 のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 30】

50

前記温度センサーは、 1 cm^2 あたりほぼ1つの頻度で間隔が置かれる、先行する請求項のいずれか1項に記載の皮膚検査装置。

【請求項31】

温度センサーの前記密度は、 1 cm^2 あたり0.5～6の間の範囲である、請求項1～請求項22のいずれか1項に記載の皮膚検査装置。

【請求項32】

各温度センサーは、0.1mm～4mmの範囲の直径を有する、先行する請求項のいずれか1項に記載の皮膚検査装置。

【請求項33】

前記透明パネルは、ガラス、複合材料、ポリカーボネートまたは他のプラスチック材料を含む、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

10

【請求項34】

1つ以上の校正構成要素をさらに備える、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項35】

光源をさらに備える、先行する請求項のいずれか1項に記載の皮膚検査装置。

【請求項36】

前記画像捕捉装置の視野に入る光強度を変更するための光フィルタをさらに備える、先行する請求項のいずれか1項に記載の皮膚検査装置。

【請求項37】

前記光源は、既知の強度および色の1つ以上のLEDを含む、請求項35または請求項36に記載の皮膚検査装置。

20

【請求項38】

前記透明パネル上のグレアを低減するための1つ以上の拡散フィルムをさらに備える、先行する請求項のいずれか1項に記載の皮膚検査装置。

【請求項39】

足型に形成されたパネルをさらに備える、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項40】

複数の画像捕捉装置が前記標的の前記画像を捕捉するために使用される、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

30

【請求項41】

前記視野内に重複する領域をもつ、2つ以上の画像捕捉装置が提供される、請求項40に記載の皮膚検査装置。

【請求項42】

校正標的が前記重複する視野内に配置される、請求項41に記載の皮膚検査装置。

【請求項43】

前記画像捕捉装置の視野内に光センサーをさらに備える、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項44】

前記光センサーからの前記出力が、前記画像捕捉装置の前記動作設定を変更するために前記プロセッサによって使用される、請求項43に記載の皮膚検査装置。

40

【請求項45】

前記光センサーからの前記出力が、周囲光の影響を除去するために後処理アルゴリズムによって入力として使用される、請求項43に記載の皮膚検査装置。

【請求項46】

前記透明パネルの前記温度を感知するための熱センサーをさらに備える、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項47】

グレアを生じる光線の少なくとも一部を遮断するように構成された1つ以上の遮光板を

50

さらに備える、任意の先行する請求項に記載の皮膚検査装置。

【請求項 48】

前記 1 つ以上の遮光板が選択的に調整可能である、請求項 47 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 49】

前記 1 つ以上の遮光板の寸法、構成、配向または位置が選択的に調整可能である、請求項 48 に記載の皮膚検査装置。

【請求項 50】

請求項 1 ~ 請求項 49 のいずれか 1 項に記載の皮膚検査装置と、
個人の前記体重を計算するための手段と
を備える、体重計。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異常を識別するための皮膚検査装置に関する。具体的には、しかし非独占的に、皮膚検査装置は、潰瘍形成を予測するためにヒトの足の裏を熱感知することに関する。

【背景技術】

【0002】

糖尿病患者は、一般に、生涯にわたって、糖尿病性足部潰瘍（DFU）として知られている状態に悩まされる。糖尿病患者は、DFU の発症の指標であり得る皮膚へのいかなる異常な損傷も検出するために、自分の足を日々、検査することが推奨される。しかし、視力低下、移動性の低下、末梢神経障害に起因した感覚低下、および教育の欠如などの制限要因のために、糖尿病患者は、日々の足検査を推奨されたとおりには忠実に守れない結果となる。DFU を早期に識別すると、治療成績の向上および治療費の削減につながり得る。DFU が形成前に検出されると、恩恵はさらに大きいであろう。現在のところ、最良実施は、視覚的に足を検査して、足治療医に定期的に報告することである。

20

【0003】

温度監視は、DFU 形成を予測する既知の方法である。反対の足上の同様の点の間に 2 . 2 の温度差があれば、潰瘍形成の前駆体であり得る炎症を示していることが明らかにされている。患者が両方の足の裏で温度を測って、スポットごとに温度比較が行われ得るのを可能にする温度点プローブは当技術分野で既知である。かかる点プローブは、個々の標的スポットで皮膚温度を測定するために使用され得る。片方の足上のスポットが、もう一方の足上の同じスポットと比べて、温度変化を示していて、その温度変化以上が持続している（華氏 4 度（2 . 2 ）以上が、2 日以上にわたって上昇している）場合、問題が生じている可能性があることを示しており、患者は医師に相談するように警告される。このアプローチでの問題は、患者の足の同じスポットを何日にもわたって測定する必要があることである。正確に測定するために、患者が同じスポットを識別することは困難である。さらに、比較を行うために温度読取りのログを維持することは患者の責任であり、それは、ヒューマンエラーとなり得る。日々、視覚的に足を検査することは、全ての糖尿病患者に対して推奨される。既に述べたように、これは、低下した視力および移動性のために困難であり得る。現在の温度監視装置では、推奨される日々の視覚的な検査は容易でない。

30

40

【0004】

従来技術の欠点の少なくともいくつかに対処する皮膚検査装置に対する必要性がある。

【発明の概要】

【0005】

本開示は、異常を識別するための皮膚検査装置に関し；
本装置は、

検査領域を有する透明パネルと、

標的の皮膚領域の温度を記録するために透明パネル上に提供された温度センサーの配列

50

と、

検査領域内に置かれた標的の皮膚領域の画像を捕捉するための1つ以上の画像捕捉装置であって、捕捉された画像および記録された温度が標的のその皮膚領域内で異常を識別するために解析される、1つ以上の画像捕捉装置と、

1つ以上の画像捕捉装置および温度センサーの配列にその動作を制御するために動作可能に結合されたプロセッサと

を含み、

プロセッサは、潰瘍および/または他の皮膚異常の出現を示す印 (i n d i c i a) を生成するように動作可能である。

【0006】

10

一態様では、温度センサーの配列は、関連付けられたアドレス可能な座標を有する。

【0007】

別の態様では、プロセッサは、捕捉された画像の1つ以上の領域を1つ以上のアドレス可能な座標に関連付けるために動作可能である。

【0008】

さらなる態様では、温度センサーは、その間の光透過を容易にするために間隔が空けられている。

【0009】

一態様では、光経路が、隣接した温度センサーの間に提供される。好都合に、光経路は、2つ以上の隣接した温度センサーの間の領域によって画定される。

20

【0010】

例示的な態様では、透明パネル上の重量支持荷重を検出するために動作可能な、歪みゲージが提供される。好都合に、プロセッサは、重量支持荷重を検出する歪みゲージに応答して画像捕捉装置を起動するように構成される。

【0011】

一態様では、透明パネルがその上に取り付けられる筐体が提供される。好都合に、筐体は、プロセッサおよび1つ以上の画像捕捉装置をその中に収納する。

【0012】

さらなる態様では、透明パネルは、成人の体重を支持するために十分な強度の踏み板を提供する。

30

【0013】

一態様では、透明パネルは剛性である。

【0014】

代替態様では、透明パネルは、個人が踏んだ場合に足の裏の形状に一致するように動作可能な弾性材料である。

【0015】

一態様では、温度センサーが、透明パネルの上表面上に提供される。

【0016】

別の態様では、温度センサーは透明パネル上に取り付けられる。

【0017】

40

例示的な配置では、較正手段が提供される。

【0018】

一態様では、プロセッサは、標的の皮膚領域の温度を複数の別々の位置で測定するために画像捕捉装置によって捕捉された画像を処理するように構成される。

【0019】

別の態様では、プロセッサは、複数の別々の位置における標的の皮膚領域の温度に基づいて、温度データセットを生成するように構成される。

【0020】

さらなる態様では、温度データセットは、温度センサーの配列によって記録された温度を含む。

50

【 0 0 2 1 】

例示的な態様では、プロセッサは、温度データセット内の温度値を標的の捕捉された画像上の位置と関連付けるように構成される。

【 0 0 2 2 】

一態様では、プロセッサは、温度データセットおよび捕捉された画像に関して解析を実行するように構成される。

【 0 0 2 3 】

別の態様では、解析では、捕捉された画像の同様の点で温度を比較する。

【 0 0 2 4 】

さらなる態様では、プロセッサは、捕捉された画像の特定の位置における潰瘍および / または他の皮膚異常の出現を示す印を生成するように動作可能である。

10

【 0 0 2 5 】

一態様では、印は温度データセットを含む。

【 0 0 2 6 】

別の態様では、プロセッサは、過度の皮膚肥厚 (c a l l o u s)、水疱、水分、および変色の少なくとも1つを含む、捕捉された画像上の領域を検出するように構成される。

【 0 0 2 7 】

さらなる態様では、警告を生成するための警告機構が提供される。好都合に、警告機構は、警告を遠隔エンティティに電気通信ネットワーク経由で伝達するように動作可能である。

20

【 0 0 2 8 】

一態様では、画像捕捉装置は、入力に応答して画像を捕捉するようにトリガーされる。好都合に、画像捕捉装置は、検査領域上に置かれている足に応答して画像を捕捉するようにトリガーされる。

【 0 0 2 9 】

さらなる態様では、温度センサーは、 1 cm^2 あたりほぼ1つの間隔を置かれる。好都合に、温度センサーの密度は、 1 cm^2 あたり0.5~6の間の範囲である。一例では、各温度センサーは、0.1 mm~4 mmの範囲の直径を有する。

【 0 0 3 0 】

別の態様では、透明パネルは、ガラス、複合材料、ポリカーボネートまたは他のプラスチック材料を含む。

30

【 0 0 3 1 】

さらなる態様では、1つ以上の校正構成要素が提供される。

【 0 0 3 2 】

例示的な態様では、光源が提供される。

【 0 0 3 3 】

一態様では、画像捕捉装置の視野に入る光強度を変更するために光フィルタが提供される。

【 0 0 3 4 】

別の態様では、光源は既知の強度および色の1つ以上のLEDを含む。

40

【 0 0 3 5 】

さらなる態様では、透明パネル上のグレアを低減するために1つ以上の拡散フィルムが提供される。

【 0 0 3 6 】

一態様では、足型に形成されたパネルが提供される。

【 0 0 3 7 】

一態様では、標的の画像を捕捉するために複数の画像捕捉装置が使用される。

【 0 0 3 8 】

一態様では、視野内に重複する領域をもつ、2つ以上の画像捕捉装置が提供される。

【 0 0 3 9 】

50

別の態様では、校正標的が、重複する視野内に配置される。

【0040】

一態様では、光センサーが画像捕捉装置の視野内に提供される。

【0041】

別の態様では、光センサーからの出力は、画像捕捉装置の動作設定を変更するためにプロセッサによって使用される。

【0042】

さらなる態様では、光センサーからの出力は、周囲光の影響を除去するために後処理アルゴリズムによって入力として使用される。

【0043】

別の態様では、透明パネルの温度を感知するために熱センサーが提供される。

【0044】

一態様では、1つ以上の遮光板が、グレアを生じる光線の少なくとも一部を遮断するように構成される。

【0045】

一態様では、1つ以上の遮光板が選択的に調整可能である。好都合に、1つ以上の遮光板の寸法、配向、構成または位置が選択的に調整可能である。

【0046】

本開示は体重計にも関し、本体重計は、

個人の体重を計算するための手段と、

異常を検出するための皮膚検査であって、

検査領域を有する透明パネルと、

標的の皮膚領域の温度を記録するために透明パネル上に提供された温度センサーの配列と、

検査領域内に置かれた標的の皮膚領域の画像を捕捉するための1つ以上の画像捕捉装置であって、捕捉された画像および記録された温度が標的のその皮膚領域内で異常を識別するために解析される、1つ以上の画像捕捉装置と、

1つ以上の画像捕捉装置および温度センサーの配列にその動作を制御するために動作可能に結合されたプロセッサであって、潰瘍および/または他の皮膚異常の出現を示す印を生成するように動作可能である、プロセッサとを含む、装置とを含む。

【0047】

これらのおよび他の構成は、本教示の理解を支援するために提供されている以下の図面を参照して、より良く理解されるであろう。

【0048】

本教示は、ここで、添付の図面を参照して説明される：

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本開示に従った皮膚検査装置を示す。

【図2】図1の装置の詳細のグラフィック表現である。

【図3】図1の装置の詳細のブロックレベル図である。

【図4】同様に本教示に従う、別の皮膚検査装置を示す。

【図5】図4の皮膚検査装置の詳細を示す。

【図6】同様に本教示に従う別の皮膚検査装置を示す。

【図7A】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な詳細を示す。

【図7B】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な詳細を示す。

【図8】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な詳細を示す。

【図9】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な詳細を示す。

【図10】同様に本教示に従う別の皮膚検査装置を示す。

【図11】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な構成要素を示す。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本教示に従った皮膚検査装置によって実行される例示的なステップを詳述する流れ図である。

【図 1 3 A】本教示に従った皮膚検査装置によって実行される例示的なステップを詳述する流れ図である。

【図 1 3 B】本教示に従った皮膚検査装置によって実行される例示的なステップを詳述する流れ図である。

【図 1 4 A】温度データだけを使用した視覚化表現である。

【図 1 4 B】温度データおよび標的の画像を組み合わせた視覚化表現である。

【図 1 4 C】温度データおよび標的の画像を組み合わせた視覚化表現である。

【図 1 5】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な読出し回路を示す。

【図 1 6】本教示に従った皮膚検査装置の別の例示的な読出し回路を示す。

【図 1 7】本教示に従った皮膚検査装置の例示的な詳細を示す。

【発明を実施するための形態】

【0050】

本発明は、ここで、いくつかの例示的な皮膚検査装置を参照して説明される。例示的な皮膚検査装置は、本教示の理解を支援するために提供されており、いかなる形でも制限として解釈すべきでないことが理解されよう。さらに、任意の 1 つの図を参照して説明される要素または構成要素は、本教示の精神から逸脱することなく、他の図のそれらまたは他の等価要素と置き換えられ得る。説明を簡潔かつ明瞭にするために、適切であると考えられる場合は、参照番号が、対応するかまたは類似の要素を示すために、図面間で繰り返されることが理解されるであろう。

【0051】

図面を参照すると、本教示に従い異常の形成を識別するための皮膚検査装置 100 が示されている。本装置 100 は、検査中の身体の部位と連携するための検査領域を画定する透明パネル 102 を含む。例えば、検査中の部位は、足、手、腕、脚などであり得る。例示的な配置では、検査中の部位は、図 2 に示すように、足 109 の裏である。透明パネル 102 は、検査中に足 109 に適合する踏み板を提供する。しかし、他の部位も装置 100 によって検査され得るので、本教示を足に制限することは意図していない。検査中に足 109 の皮膚領域の温度を記録するように動作可能な、温度センサー 105 の配列が、透明パネル 102 上に提供される。

【0052】

透明パネル 102 は、装置 100 の構成要素をその中に収容する筐体 106 上で支持される。筐体 106 は、側壁 112 がそこから上方に延出して、一緒に中空内部領域 113 を画定する基部 111 を含む。1 つ以上の画像捕捉装置 107 が、温度センサーおよび透明パネル 102 と接触している足 109 の皮膚領域の画像を捕捉するために、中空内部領域 113 内に提供される。LED 122 の形での 1 つ以上の光源も中空内部領域 113 内に配置され得る。冷陰極放電ランプ、エレクトロルミネセンスコーティング材料、例えば、テープ、パネル、ワイヤーなど、キセノンまたはハロゲン球などの、LED 以外の他のタイプの光源が使用され得る。中央処理装置 115 も中空内部領域 113 内に提供されて、以下で詳細に説明するように、装置 100 の動作を制御するように構成される。

【0053】

例示的な実施形態では、温度センサー 105 は、印刷された可撓性電子構成要素として透明パネル 102 上に提供される。例示的な実施形態では、温度センサー 105 は、透明パネル 102 上に直接印刷されるか、または 0.01 mm PET などの、後で透明パネル 102 に付着される、透明なオーバーレイフィルム上に印刷されるかのいずれかである。接触または非接触センサー、RTD、熱電温度計、サーモパイル、サーミスタ、半導体、マイクロボロメータ、感温液晶などであるが、それらに制限されず、任意のタイプの温度センサーが使用され得る。温度センサーは、ほんの一例として説明されている印刷以外の技術を使用してパネル上に提供されることが、当業者によって理解されるであろう。温度センサー 105 の配列は、検査中の身体の一部、すなわち、足 109 の裏、と容易に

10

20

30

40

50

接触するように、透明パネル 102 の上面上に提供される。センサー 105 およびそれらの接続ワイヤー / 配線は、最大限の可視性を透明パネルを通して画像捕捉装置 107 に提供するような方法で配置される。センサー 105 は、典型的には、0.5 ~ 2 cm ピッチのグリッドで配置される。これは、足 109 の皮膚領域の温度を記録するために十分な解像度を提供することが分かっている。代替配置では、温度センサー 105 は、透明パネル 102 の下面に提供される。かかる配置では、パネル 102 は、IR 放射が通過するのを可能にするために赤外線 (IR) 透過材で作られるか、または孔を含み得る。別の配置では、透明パネル 102 の部分は、透明パネル 102 の一方の側から他方への熱伝導を容易にするために高伝導性材料で作られ得、それにより透明パネル 102 の下面上の温度センサー 105 が、透明パネル 102 の上面上の温度を測定し得る。

10

【0054】

透明パネル 102 は、成人の体重を支持するのに十分な強度を有するように構成される。透明パネル 102 は、ガラス、複合材料、ポリカーボネートもしくは他のプラスチック材料、または同様のものなどの、剛性材料であり得る。足 109 は、様々な輪郭、例えば、アーチ、をもつ 3 次元形状であり、足 109 の裏全体が温度センサー 105 と接触するのではない。温度センサー 105 と足 109 との間の接触を改善するために、パネル 102 は、足 109 の裏の形状に適合する可撓性または弾性材料から製造され得る。透明なシリコンなどの材料が、光透過性および弾力性の両方があるので、使用され得る。例えば、パネルは、ユーザーの足 109 のアーチの形状に一致するように適合し得る。これは、温度センサーとのさらなる接触を可能にする。例示的な配置では、温度センサー 105 と接触している足の領域を強化するために、パネルは、足と係合するための 1 つ以上の構成を含み得る。例えば、1 つ以上の構成は、1 つ以上の窪みもしくは 1 つ以上の突起、または窪みと突起の組合せを含み得る。当業者によって理解され得るように、類似の特性をもつ他の材料が使用され得るので、本教示をシリコンに制限することは意図していない。温度センサー 105 は、次いで、上で概説したのと同じ方法で、この層の上に印刷できる。

20

【0055】

剛性の透明パネル 102 が使用される場合、温度センサー 105 は、画像捕捉装置 107 に対して同じ X Y 位置に配置される。しかし、弾性パネル 102 の場合、温度センサー 105 は、わずかに X および Y 方向に、かつもっと劇的に Z 方向にシフトし得る。この配置では、CPU 115 は、捕捉された画像をスキャンして、温度センサー 105 の位置を自動的に識別し、次いで更新された位置を後続の処理ステップで使用し得るアルゴリズムを適用するように構成され得る。

30

【0056】

精度を改善するために様々な較正特徴が装置 100 に組み込まれ得る。精度を最大限にするために、装置 100 は、環境光、光の温度および視野角の捕捉された色への影響を軽減するための特徴を含み得る。様々な較正技術が、これらの影響を軽減するために使用され得る。これに加えて、画像捕捉装置 107 のための「ビュー領域」と考えられ得る中空内部領域 113 内の照明環境を制御するために様々な方法が使用できる。較正標的が、複数カメラ構成の装置で使用され得る。これは、輝度および色の再現の一致を可能にし得る。別の選択肢は、マスタースレーブカメラ構成を使用して、複数のカメラにわたる設定を一致させることである。別の潜在的な構成は、視野内に重なり合う領域をもつ 2 つ以上のカメラ、およびこの重なり部分に配置された較正標的を使用することである。

40

【0057】

本発明に従った皮膚検査装置の一実施形態をここで、使用時において説明する。足 109 の裏を検査するために、ユーザーは装置 100 の透明パネル 102 に乗る。ユーザーの足 109 の裏が温度センサー 105 と接触して、温度センサーに接触する足の裏上の皮膚領域の温度が記録されるのを可能にする。温度センサー 105 は、透明パネル 102 上にグリッド構成で配置され、それにより、足 109 の裏上の複数の別々の位置で温度の十分な測定を行うことができる。温度センサー 105 および検査中の足 109 の裏のデジタル

50

写真画像が画像捕捉装置 107 によって撮られる。温度センサー 105 の間隔は、足 109 の裏の高解像度デジタル写真が捕捉できるようなものである。温度センサー 105 の配列は、関連付けられたアドレス可能な座標を有する。CPU 115 は、捕捉された画像の 1 つ以上の領域を 1 つ以上のアドレス可能な座標と関連付けるように動作可能である。温度センサー 105 は、その間の光透過を容易にするために間隔が空けられている。光経路が、隣接した温度センサー 105 の間に提供される。光経路は、2 つ以上の隣接した温度センサー 105 の間の領域によって画定され得る。例示的な配置では、画像捕捉装置 107 に対して可視な皮膚領域を最大限にするために、温度センサー 105 間の光経路のサイズを最大限にすることが望ましい。画像捕捉装置 107 に対して可視な皮膚領域は、透明パネル 102 を通る光透過を塞ぐ温度センサー 105 の領域に反比例する。このように、温度センサー 105 によって塞がれる領域を最小限にしながら、光経路の領域を最大限にすることは好都合である。かかる配置は、皮膚のさらなる領域を画像捕捉装置 107 によって見ることができるので、より多くの異常の検出を促進することが当業者によって理解されるであろう。

10

20

30

40

50

【0058】

1 つの例示的な配置では、温度センサーは、 1 cm^2 あたり 1 つの間隔が置かれ得る。別の配置では、温度センサーは、 1 cm^2 あたり 0.5 ~ 6 の間の範囲で間隔が置かれ得る。例えば、各温度センサー 105 は、0.1 mm ~ 4 mm の範囲の直径を有する。センサーは、電気伝導体 108 によって相互に接続され得、電気伝導体 108 によって占有される領域は、温度センサー 105 間の光経路のサイズを最大限にするために、最小限にすべきであることが理解されるであろう。1 つの例示的な配置では、温度センサー 105 は、行と列を含むマトリックス構成で配置される。電気伝導体 108 は、行および列に沿って延在して、アドレス可能な温度センサー 105 を画定する。本教示を、提供される例示的な値に制限することは意図しておらず、例示的な値はほんの一例として提供されることが当業者によって理解されるであろう。

【0059】

CPU 115 は、温度センサー 105 の記録された温度値を含む温度データセットを生成するように構成される。CPU 115 は、温度データセット内の温度値を標的の捕捉された画像上の位置と関連付けるようにさらに構成される。各温度値は、従って、デジタル画像内の既知の座標または座標の範囲と関連付けられる。温度センサー 105 は、足 109 上の様々な点における温度を記録する。片方の足上の点と、もう一方の足上の同じ点と比較して、温度変化を示し、その温度変化以上が持続している（華氏 4 度（ 2.2°C ）以上が、2 日以上にわたって上昇している）場合、CPU 115 は、DFU 問題が生じている可能性があることを示すように構成され得、患者は医師に相談するように警告される。

【0060】

温度センサー 105 が、ガラス、プラスチックまたは同様のもので作られた透明パネル 102 上に配置されている構成では、センサー読取りでこの温度に対してオフセットするために、パネル温度を知ることが好都合であろう。センサー 118 が透明パネル 102 上に配置され得るか、またはパネル 102 を指している近接 IR センサーがパネル温度を取得するために使用され得る。

【0061】

図 4 に示すように一連の LED 122 が、中空内部領域 113 内に配置され得、環境光条件を無効にするために機能し得る。LED 122 は、温度センサー 105 を見るための再現可能な状態を生じる既知の強度および色であり得る。標準的な LED 光に加えて、1 つ以上の拡散フィルム 124 が提供されて、LED 122 に由来する透明パネル 102 上のグレアを低減し、パネル 102 の表面全体にわたって均一レベルの照明を提供し得る。グレアを低減する別の代替方法は、標的、画像捕捉装置 107、および照明光源の位置を調整することである。グレアを最小限にするために、好ましい配置は、照明光源によって画像捕捉装置 107 に反射する光の量を最小限にするものである。

【0062】

グレアを減少させる別の代替方法は、照明光源 1 2 2 からの光線を遮断する遮光板（複数可）1 2 3 などの 1 つ以上の構造を提供することであり、照明光源 1 2 2 からの光線は、画像捕捉装置 1 0 7 に直接反射する。遮光板 1 2 3 は好都合に、投げられる影のサイズを最小限にする方法で構築され得、それは、影が、グレアを生じる光線 1 2 7 を遮断するのに十分な大きさであることを確実にする。遮光板 1 2 3 は、グレアを生じる光線 1 2 7 の実質的に全てを遮断するように構成されることを意図する。しかし、いくつかの配置では、遮光板 1 2 3 は、グレアを生じる光線 1 2 7 の一部を選択的に遮断するように構成され得る。遮光板 1 2 3 は、標的が置かれる領域の照明の量が所望のレベルに制御されることを確実にする。このようにしてグレアが所望のレベルに制御される。遮光板 1 2 3 の位置は固定または調整可能であり得る。遮光板を所望の位置へ選択的に移動することを容易にするための機構が提供され得る。遮光板 1 2 3 の寸法は、固定または調整可能であり得る。遮光板 1 2 3 は、選択的に調整可能であり得ることが理解されるであろう。遮光板 1 2 3 の寸法、構成、配向、または位置は、必要に応じて、選択的に調整可能であり得ることが予測される。

10

【0063】

ここで、同様に本教示に従った例示的な皮膚検査装置を示す、図 6 を参照する。この例示的な配置では、筐体 1 0 6 の内部表面に反射する光の量が最小限になるように、筐体 1 0 6 の全ての内部表面が低反射性材料 1 2 6 でコーティングされる。これは、標的に下から反射する外部光の量を低減する。

20

【0064】

ここで、同様に本教示に従った例示的な皮膚検査装置を示す、図 7 A ~ 図 7 B を参照する。ビュー領域 1 1 9 に入る環境光の量を制限するために、ユーザーは、大きくて開いたパネルとは対照的に、足型に形成されたパネル 1 2 8 に足を踏み入れるように指示され得る。足型に形成されたパネル 1 2 8 は、透明な材料で作られ得るが、他方、残りの領域 1 2 9 は不透明であろう。不透明な領域は、環境光がビュー領域 1 1 9 に入るのを許可しない。同様に、足 1 0 9 が足型に形成されたパネル 1 2 8 上に置かれると、それは光がビュー領域に入るのを遮る。装置 1 0 0 が、不透明な保護カバー 1 3 0 を用いて保管されて運ばれるのは有益であり得る。カバー 1 3 0 は、異なる足サイズの「剥がし (p e e l - a w a y) 」部分を有し得る。ユーザーは、必要な部分を剥がして、自分の足のサイズに合わせる。これは、装置に入り得る周囲光の量を制限するであろう。

30

【0065】

光センサー 1 3 4 は、装置 1 0 0 のビュー領域 1 1 9 内に配置され得る。この光センサー 1 3 4 は、それに作用する周囲光の強度を感知できる。かかるセンサーの一例は、Seed Studio からの Grove Light Sensor である。このセンサーは、光強度および近似のルクス値を検出できる。このセンサーからの出力は、環境光に反応するように画像捕捉装置 1 0 7 設定を変更するために CPU 1 1 5 によって使用できる。それは、周囲光のセンサー読取りへの影響を取り除くために後処理アルゴリズムに対する入力にもなり得る。光センサー 1 3 4 は、写真画像が撮られているときに、装置 1 0 0 によって起動できる。代替として、光センサー 1 3 4 は、ユーザーがパネル 1 0 2 に乗る前に起動できる。このシナリオでは、ユーザーは、装置 1 0 0 を起動し、それが光強度試験を実行するのを待ってから、パネル 1 0 2 に乗り得る。

40

【0066】

パネル 1 0 2 の温度は、温度センサー 1 0 5 の温度に潜在的に影響を及ぼして、誤った温度読取りを与え得る。温度センサーは、足 1 0 9 およびパネル 1 0 2 によって熱的に作用され、パネル 1 0 2 は、図 8 に示すように、センサー温度を上昇または低下させるように働く。パネル温度 1 0 2 をセンサー温度から分離するために、パネル 1 0 2 自体の温度を知ることは有益である。パネル温度または基準温度は、いくつかの方法で記録できる。この温度値は、温度センサーからの記録された温度値に適用されるアルゴリズムに入力され得る。このアルゴリズムは、記録されたセンサー温度に対するパネル温度の影響を取り除き得る。

50

【0067】

1つの方法は、図9に示すように、パネル102に向けられた赤外線温度センサー136を使用する。これは、パネル102の比較的大きい領域がその温度に関して解析できるようにし得る。パネル102の温度が表面全体にわたって連続的でないリスクがあり得る。これを判断するために、いくつかの温度測定がいくつかの温度センサーによって行われ得る。温度を測定する代替方法は、図10に示すように、パネル上に取り付けられたサーミスタまたは熱電温度計138を使用することによる。いくつかのこれらのセンサー138は、パネル全体の温度が連続的であるかどうかを判断するために使用できる。

【0068】

パネル温度を記録するさらなる代替方法は、温度センサー自体の使用を伴い得る。CPU115は、足から十分に離れているセンサーを識別するためのアルゴリズムを適用し得る。記録された温度値が表面全体にわたって著しく異なる場合、装置は、パネルの温度が連続的でないことをユーザーに警告して、より安定した温度が達成できる場所に移動させるように指示し得る。例えば、装置が暖房器の横、または直射日光下に放置されていたために、温度が連続的でない可能性がある。

【0069】

前述の方法に追加して、ユーザーの体重によって起動される装置の代わりに、ボタンによって起動される方法があり得る。一旦、押されると、装置100はパネル温度を判断するために温度を読み取り得る。この利点は、患者の足の暖かさがこの温度読取りに影響を及ぼさないことである。この温度読取りに加えて、光強度読取りも行われ得る。

【0070】

装置100は、所定の機能を実装するようにプログラムされる1つ以上のソフトウェアモジュールを含むことが理解されるであろう。装置100は、図11に示すように、本開示に従って方法を実行するように機能する様々なハードウェアおよびソフトウェア構成要素を含み得る。装置100は、ユーザーインタフェース150、メモリ160と通信するCPU115、および通信インタフェース165を含む。CPU115は、メモリ160にロードして格納できるソフトウェア命令を実行するように機能する。CPU115は、特定の実施態様に応じて、いくつかのプロセッサ、マルチプロセッサコア、または何らかの他のタイプのプロセッサを含み得る。メモリ160は、CPU115によってアクセス可能であり得、それによりCPU115が、メモリ160上に格納された命令を受信および実行するのを可能にする。メモリ160は、例えば、ランダムアクセスメモリ(RAM)または任意の他の適切な揮発性もしくは不揮発性コンピュータ可読記憶媒体であり得る。加えて、メモリ160は、固定または取外し可能であり得、ハードドライブ、フラッシュメモリ、書換型光ディスク、書換型磁気テープ、または前述の何らかの組合せなどの、1つ以上の構成要素または装置を含み得る。

【0071】

1つ以上のソフトウェアモジュール170は、メモリ160内でコード化され得る。ソフトウェアモジュール170は、プロセッサ115によって実行されるように構成されたコンピュータプログラムコードまたは命令のセットを有する1つ以上のソフトウェアプログラムまたはアプリケーションを含み得る。本明細書で開示するシステムおよび方法の態様のための操作を実行するための、かかるコンピュータプログラムコードまたは命令は、1つ以上のプログラミング言語の任意の組合せで書かれ得る。ソフトウェアモジュール170の実行中、CPU115は、本開示の実施形態に従い、皮膚異常形成の識別に関連した様々な操作を実行するように装置110を構成する。CPU115は、標的の温度を複数の別々の位置で測定するために、画像捕捉装置107によって捕捉された画像を処理するように構成され得る。追加として、CPU115は、温度値に基づいて温度マップを生成するように構成され得る。1つの例示的な配置では、CPU115は、温度マップを、標的の捕捉された画像に重ね合わせるように動作可能である。別の配置では、CPU115は、温度マップおよび捕捉された画像に関して画像解析を実行するように構成される。CPUは、捕捉された画像の同様の点において温度を比較するようにプログラムされ得る

10

20

30

40

50

。CPU 115は、捕捉された画像の画像解析に基づいて、潰瘍および/または他の皮膚異常の出現を示す印を生成するように動作可能であり得る。印は、例えば、出力画像の形であり得る。CPU 115は、捕捉された画像上の特定の位置における潰瘍および/または他の皮膚異常の出現を示す印を生成するように動作可能であり得る。別の例では、CPU 115は、過度の皮膚肥厚、水疱、水分、および変色の少なくとも1つを含む、捕捉された画像上の領域を検出するように構成される。

【0072】

データベース185などの、本システムおよび方法の操作に関連した他の情報および/またはデータも、メモリ160上に格納され得る。データベース185は、様々な操作を通して利用される様々なデータ項目および要素を含み、かつ/または保持し得る。データベース185は装置100にローカルに構成されているとして示されているが、ある実施態様では、データベース185および/またはその中に格納された様々な他のデータ要素はリモートに配置され得ることに留意すべきである。かかる要素は、リモート装置またはサーバー-図示せず-上に配置されて、プロセッサにロードされて実行されるために、当業者に周知の方法でネットワークを通して装置100に接続され得る。

10

【0073】

さらに、ソフトウェアモジュール170のプログラムコードおよび1つ以上のコンピュータ可読記憶装置(メモリ160など)は、当業者に周知のように、本開示に従って製造および/または分散され得るコンピュータプログラム製品を形成する。

20

【0074】

通信インタフェース165も、CPU 115に動作可能に接続され、装置110と、外部装置、機械および/または要素との間で通信を可能にする任意のインタフェースであり得る。通信インタフェース165は、データを送信および/または受信するために構成される。例えば、通信インタフェース165は、Bluetooth(登録商標)、WiFi;またはセルラー送受信機、無線モジュール、衛星通信送信機/受信機、光ポートおよび/もしくは装置100を外部装置に接続するための任意の他のかかるインタフェースを含み得るが、それらに制限されない。

【0075】

ユーザーインタフェース150も、CPU 115に動作可能に接続される。ユーザーインタフェースは、スイッチ(複数可)、ボタン(複数可)、鍵(複数可)、またはタッチスクリーンなどの1つ以上の入力装置(複数可)を含み得る。ユーザーインタフェース150は、データ入力を可能にするように機能する。ユーザーインタフェース150は、オン-オフコマンドまたは前述した方法の操作に関連した設定など、ユーザーからのコマンドの捕捉を容易にするように機能する。

30

【0076】

ディスプレイ190も、CPU 115に動作可能に接続され得る。ディスプレイ190は、ユーザーが様々なオプション、パラメータ、および結果を見るのを可能にする画面または任意の他のかかる提示装置を含み得る。ディスプレイ190は、LEDディスプレイなどのデジタルディスプレイであり得る。装置110は、電源192によって電力供給され得る。警告を生成するために、警告機構195が提供される。警告機構195は、警告を遠隔エンティティに電気通信ネットワーク経由で伝達するように動作可能である。

40

【0077】

装置100の例示的な動作を、流れ図200、300A、および300Bを参照して説明する。ブロック202で、ユーザーは透明パネル102に乗る。CPU 115に動作可能に結合される歪みゲージ169は、透明パネル102上の重量荷重を感知する(ブロック204)。歪みゲージ169は、ユーザーが安定した位置にある時を判断するように構成される(ブロック206)。測定前チェックが実行される(ブロック208)。CPU 115は、LED122を起動する(ブロック210)。透明パネル102と接触している足109の裏上の皮膚領域の温度を記録するために温度センサー105が起動される(ブロック212)。この例示的な実施形態では、2つの画像捕捉装置107が起動されて

50

個人の足 109 の裏、および足 109 の裏上の対応する点の温度を記録する温度センサー 105 の画像を捕捉する (ブロック 214)。温度センサー 118 が透明パネル 102 の温度を記録する (ブロック 216)。この例では、皮膚検査装置 110 は、個人の体重を捕捉するための体重計としても機能し得る (ブロック 218)。画像データ、体重データ、基準温度データ、タイムスタンプが、記録されて、処理のために CPU 115 に送信される (ステップ 220)。本教示を、提供された例示的なステップ、または必要に応じて修正され得るステップの順序および連続に制限することは意図しないことが理解されるであろう。

【0078】

流れ図 300 A を参照して、例示的なデータ処理アプローチを説明する。CPU 115 は、画像データ、体重データ、基準温度データ、タイムスタンプを受信する (ブロック 302)。画像データが CPU 115 によって処理される (ブロック 304)。この処理は、捕捉された画像をスキャンして、温度センサー 105 の位置を識別するアルゴリズムを CPU 115 が適用することを含み得る。捕捉された画像内での温度センサー 105 の位置が、センサー 105 によって記録された温度データにリンクされる (ブロック 306)。CPU 115 は、センサー 105 の記録された温度値に基づいて、温度データセットを生成する (ブロック 308)。温度データセットが、データベース 185 に格納される。基準温度およびオフセットアルゴリズムが CPU 115 によって温度データセットに適用される (ブロック 310)。修正された温度データセットが患者データベースに格納される (ブロック 312)。画像データ、体重データ、基準温度およびタイムスタンプもデータベースに格納される (ブロック 314)。温度データセット内の温度値が DFU の形成を示していると判断される場合、適切な印がディスプレイ 190 上に表示されて、その個人に潜在的な潰瘍形成を警告する (ブロック 316)。本教示が、提供された例示的なステップ、または必要に応じて修正され得るステップの順序および連続に制限されることは意図しないことが理解されるであろう。例えば、体重データの包含は、前述のデータ処理アプローチでは任意選択であり得る。

【0079】

流れ図 300 B を参照して、代替データ処理アプローチを説明する。ブロック 310、312、314 および 316 は、図 13 B で同様にラベル付けされたブロックに対応する。ブロック 317 および 318 は、代替アプローチを説明する。特徴は、色相解析、プロブ、コーナー、エッジ解析および他のかかる特徴検出アルゴリズムなどの、当業者に周知の様々なコンピュータビジョン手段によって識別され得る (ブロック 317)。特徴は、タグ付けされた特徴のデータベースとの比較を通して識別され得る。タグ付けされたデータセットは、例えば、ニューラルネットワークを使用する、機械学習アルゴリズムのための訓練セットとしても使用され得る。特徴は、そのサイズ、形状、配向などを含む、足を含み得る。検出され得る他の特徴は、潰瘍、つま先、皮膚肥厚、変色、切り傷、水疱、または同様のものを含み得る。

【0080】

システムは、視覚的もしくは熱的異常、または両方の組合せを検出するように構成され得る (ブロック 318)。視覚的異常は、まず、画像内の足を識別することによって検出され得る。足は次いで、異常な特徴に関して再調査される。熱的異常は、温度データだけを使用することによって、または視覚画像を温度データと組み合わせることによって、識別され得る。足の位置が、視覚画像を使用して決定され得る。足の温度が周囲温度と同様である場合があるので、これは好都合であり、従って、温度データだけを使用して足の位置を判断することは困難であり得る。そのため、足上の点と他方の足上の点との間の比較を実行することは、どの点を比較すべきかを判断することが困難であるので、困難であり得る。

【0081】

足の画像を温度データセットとリンクすることにより、足上の任意の位置における温度を測定することが可能である。異常は、足上の同等点の間で温度を比較する (対側比較)

ことによって検出され得る。異常を検出する他の方法は、平均、最大、最小温度、または任意の他の統計的に生成された数を比較することを含み得る。別の方法は、収集されたデータを、以前に収集されたデータと比較することである。ある患者では、対側の部位間に既存の温度差があり得、これらの場合、温度を以前に記録された温度と比較することが好都合であろう。別の実施形態では、足の前部、踵、母趾などの、局所的温度の比較が実行され得る。

【 0 0 8 2 】

2つの異なる感知モダリティデータセット（熱的および視覚的）を再調査することは、異常の存在を判断するために利用可能な情報のレベルを高めるので、好都合である。いくつかの異常は、データセットの1つにだけ存在し得る。それは、4つの潜在的な結果を与えるので好都合であるが、単一の感知モダリティでは、2つしかない。

10

【表 1】

結果	熱的	視覚的
1	OK	OK
2	OK	OK ではない
3	OK ではない	OK
4	OK ではない	OK ではない

20

【 0 0 8 3 】

システムは、検出された異常のタイプに基づいて警告を変更するように構成され得る。例えば、視覚的な異常が存在せず対側温度上昇によって生成された印は、活動性潰瘍が検出される場合に生成された印とは異なり得る。

【 0 0 8 4 】

つま先、踵、アーチなどの、身体的部位を識別するために画像内の点が使用され得る。画像は、足の幾何学的マップを生成するためにデジタル化され得る。画像の異なる領域が特性に基づいて分類され得る。これらの分類された領域は、両方の足を比較する場合に基準点（複数可）として使用され得る。幾何学的マップは、所与の座標において物理的形成を識別するために使用され得る。従って、幾何学的マップは、他方の足上の同じ領域との正確な比較を可能にする。これは、同様の点における各足からのデータの簡単なマッピングを容易にする。

30

【 0 0 8 5 】

足の温度は通常、体温よりも低い。多くの場合、足の温度は、周囲温度と同様の温度であり得る。かかる場合、ヒートマップ内でどこが足に対応するかを判断することは不可能である。従って、対側温度比較を実行することは困難であり得る。図 1 4 A は、温度センサー 1 0 5 の配列を使用して記録され得る可能な温度データセットの表示を提供する。足の大部分は、周囲温度と同様であり、従って、温度センサー 1 0 5 から区別するのは不可能である。しかし、ヒートマップ内には温度が上昇した2つの領域がある。温度が異常であるかを判断する主な形態は、対側比較を実行すること、すなわち、それを他方の足上の同じ点と比較することである。

40

【 0 0 8 6 】

図 1 4 B および図 1 4 C は、データセットを組み合わせると、温度データの有用性を高める追加の情報をどのように提供するかを示す。図 1 4 A では、温度が上昇した2つの領域が（図 1 4 B で示されるように）足の同じ位置に対応するか、または（図 1 4 C で示されるように）それらが異なる位置に対応するかを判断することは不可能である。診断は、この追加の情報に基づいて、健康から不健康に逆転する。図 1 4 B は、温度データを視覚データと組み合わせ、ホットスポット部位が足の同じ位置に対応することを確認するために使用され得る。対側比較では、これは、温度が正常であることを示すであろう。図 1 4 C も温度データを視覚データと組み合わせ、ホットスポットが足の異なる位置にある

50

かを判断するために使用できる。視覚画像は、ホットスポット部位が足の異なる位置に対応することを確認するために使用され得る。対側比較では、これは、温度は正常でないことを示すであろう。

【0087】

ここで、本教示に従った皮膚検査装置の例示的な読出し回路を示す、図15を参照する。読出し回路400は、マトリックス構成で示されている温度センサー105の配列と通信する。温度感知は、電圧を読み取ることによって達成される。温度センサー105の配列の各素子は、行選択用に1つ(Mux B)および列選択用に1つ(Mux A)の、2つのスイッチングマルチプレクサを使用して、個別に読み取ることができる。読出し回路400は、ハーフブリッジ回路として構成される。読出し回路500の代替実施形態は、図16に示すフルブリッジ回路のそれである。

10

【0088】

単一のアレイ素子の最大読取り速度は、マルチプレクサスイッチング速度、アナログ/デジタル変換器読取り速度ならびに寄生容量および抵抗に起因した信号切換ノイズの関数である。検知システムのノイズおよび温度依存性を最小限にするために、調整回路が使用され得、低域通過フィルタを使用して高周波ノイズを除去し、差動増幅器を使用して信号を増幅して、アナログ/デジタル変換を実行する。

【0089】

図17は、足109の長さに沿って配置され、そのため温度センサー105の配列の同時サンプリングが生じ得る、例示的な読出し回路400を示す。これは、全体的なスキャン/検査時間を最小限にして、ユーザーに対する不都合を低減する。読出し回路は、センサー105からのデータ読取りを温度値に変換するためにCPU115と通信する。読出し回路400、500およびCPU115の間の接続は、12CまたはSPIなどの、高速デジタルバスであり得、バス接続は、画像捕捉装置107の視野から隠されるべきである。温度センサー105の配列は、行・列構成をもつグリッドで配置される。温度センサー105は、光経路が温度センサー105間に存在するように間隔が空けられて、温度センサー105と接触した足109の裏の画像が捕捉できるようにする。光経路は、2つ以上の隣接する温度センサー105の間のゾーンによっても画定され得る。温度センサー105は、座標を通してアドレス可能であり、センサー105の座標は、捕捉された画像内の1つ以上の画素に対応し得る。CPU115は、検査中の足109の裏のグラフィック領域を温度センサー105の座標にマッピングするように動作可能である。

20

30

【0090】

本発明の範囲から逸脱することなく、前述の実施形態に対して様々な変更が行われ得ることが当業者によって理解されるであろう。このように、教示は、添付の請求項の観点から必要であると考えられる限りにおいてのみ制限されると理解される。例示的な配置では、複数の画像捕捉装置が示されているが、単一の画像捕捉装置が使用され得ることが理解されるであろう。

【0091】

本発明の範囲から逸脱することなく、前述の実施形態に対して様々な変更が行われ得ることが当業者によって理解されるであろう。このように、教示は、添付の請求項の観点から必要であると考えられる限りにおいてのみ制限されると理解される。例示的な実施形態では、皮膚検査装置100は、個人の体重を計算するための手段を有する体重計に組み込まれ得る。

40

【0092】

同様に、含むという用語は、明細書内で使用される場合、述べられた構成、整数、ステップまたは構成要素の存在を指定するために使用されるが、1つ以上の追加の構成、整数、ステップ、構成要素またはそれらのグループの存在または追加を除外しない。

【図 1】

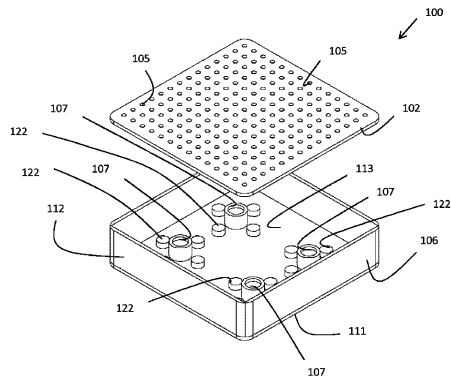


Fig. 1

【図 2】

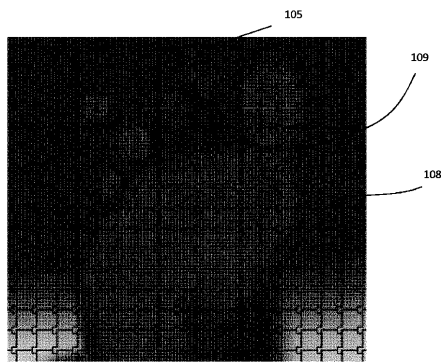
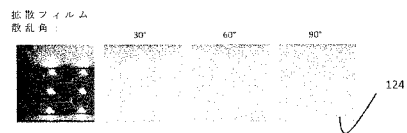
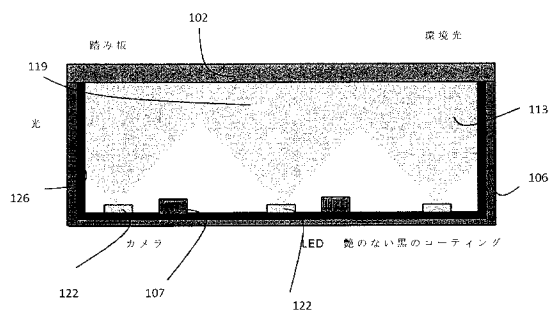


Fig. 2

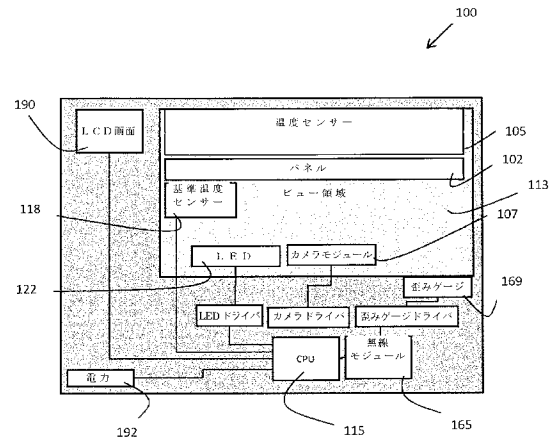
【図 5】



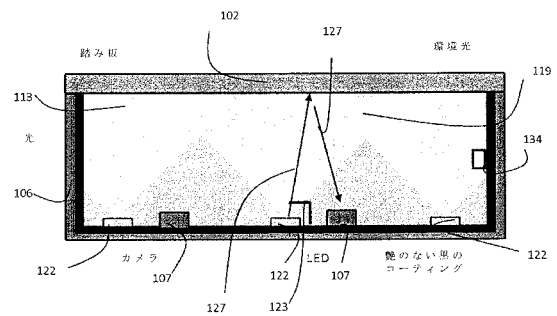
【図 6】



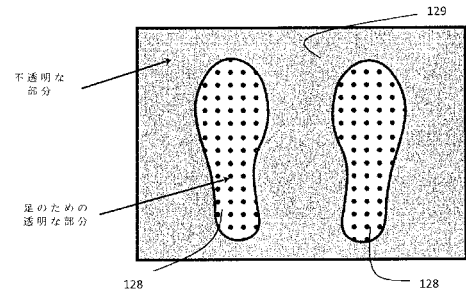
【図 3】



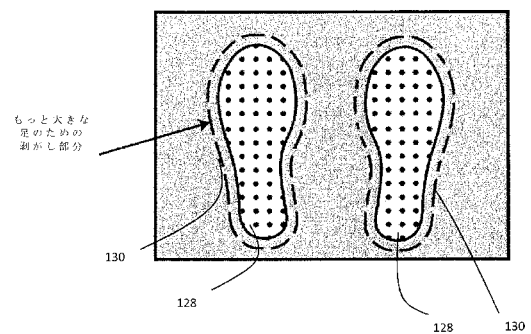
【図 4】



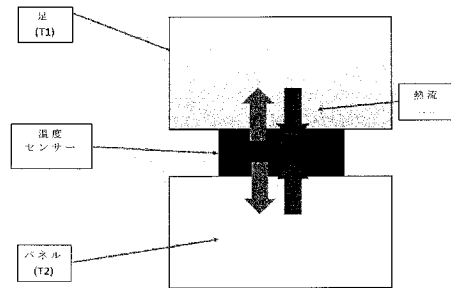
【図 7 A】



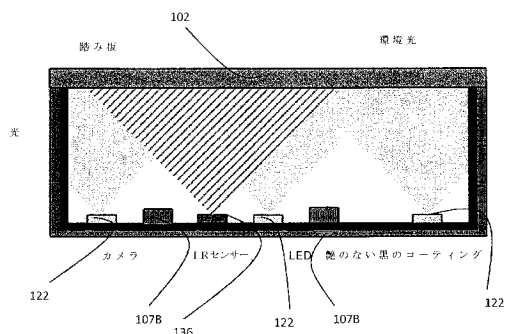
【図 7 B】



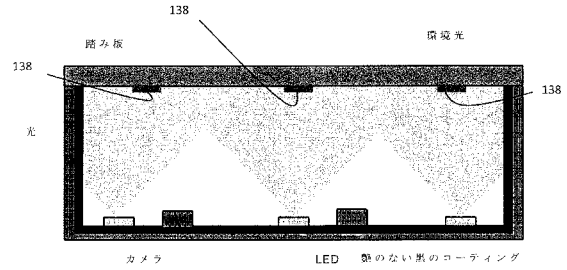
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

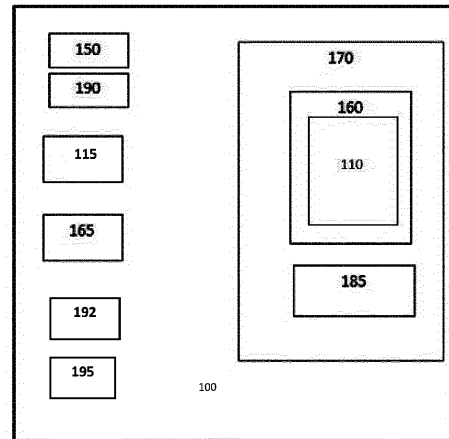
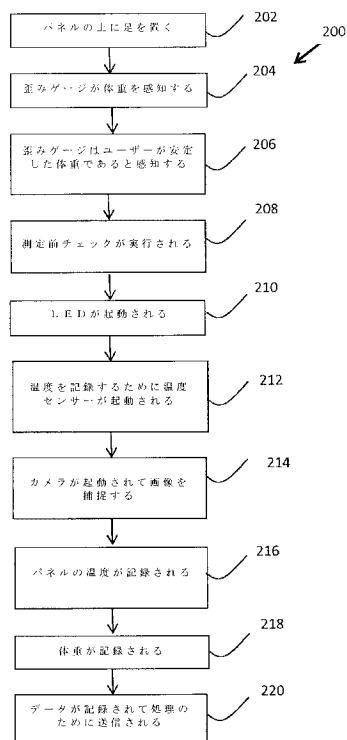
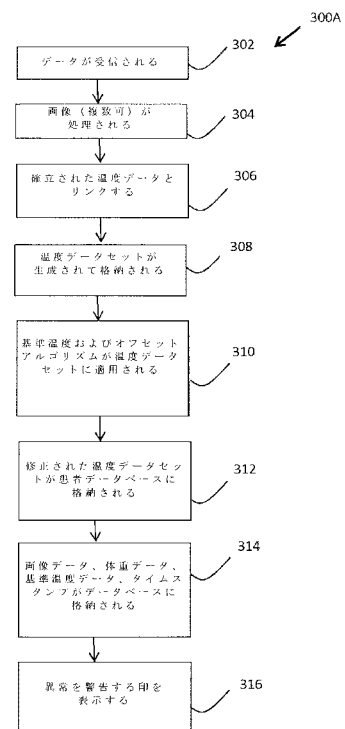


Fig. 11

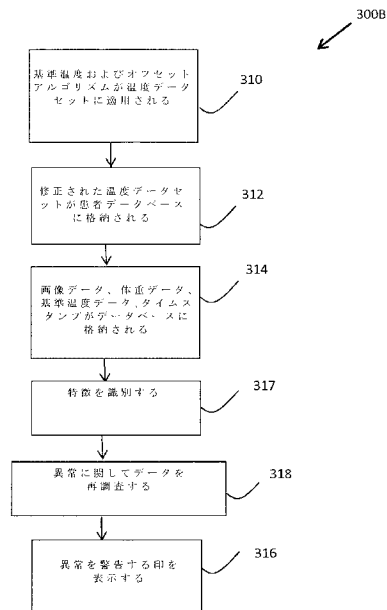
【図 12】



【図 13 A】



【図 13B】



【図 14A】

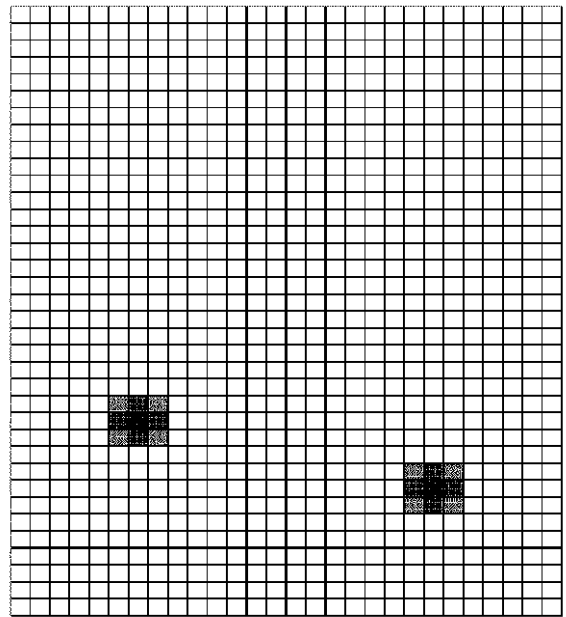


Fig. 14A

【図 14B】

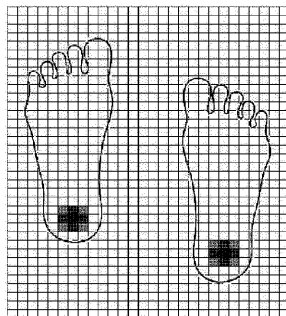
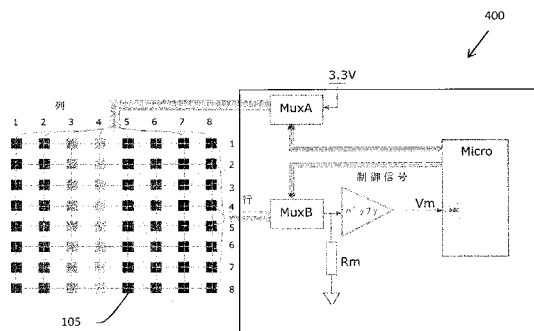


Fig. 14B

【図 15】



【図 16】

【図 14C】

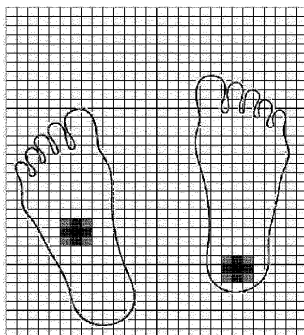
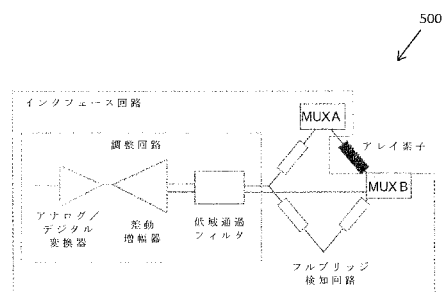
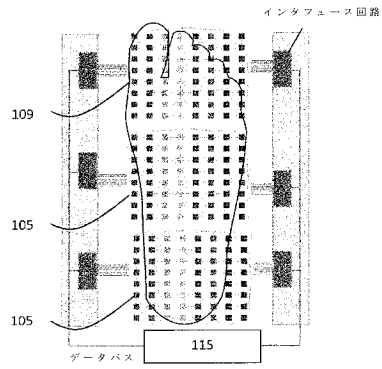


Fig. 14C



【図 17】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/058294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/00 A61B5/01 G01G19/50 A61B5/103
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)

A61B G01G

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/082486 A1 (LAVERY LAWRENCE A [US] ET AL) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraph [0012] paragraph [0027] - paragraph [0031]; figure 2 paragraph [0033] - paragraph [0043]; figure 1 paragraph [0045] - paragraph [0046]; figures 4, 5 paragraph [0051] ----- -/--	1-50

☒ 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

14 June 2017

Date of mailing of the international search report

10/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weiss-Schaber, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/058294

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/211355 A1 (DALBO ANSLEY R [US] ET AL) 13 September 2007 (2007-09-13) paragraph [0026] paragraph [0030] - paragraph [0044]; figure 3 paragraph [0061] - paragraph [0062]; figure 6C paragraph [0063] - paragraph [0066]; figure 7A paragraph [0076] paragraph [0077] -----	1-50
X	US 2014/121479 A1 (O'CONNOR RICHARD W [US] ET AL) 1 May 2014 (2014-05-01) paragraph [0039] - paragraph [0055]; figure 1 paragraph [0056] - paragraph [0057]; figure 2 paragraph [0058] paragraph [0060]; figure 3 paragraph [0067] - paragraph [0083]; figures 5, 6 paragraph [0086] paragraph [0090]; figure 9 paragraph [0146] paragraph [0157] -----	1-50
A	US 2013/261496 A1 (ENGLER JEFFREY MARK [US] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) paragraph [0041] - paragraph [0043]; figure 3A -----	1-50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/058294

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002082486 A1	27-06-2002	AU 2002245467 A1 US 2002082486 A1 WO 03053236 A1	09-07-2003 27-06-2002 03-07-2003
US 2007211355 A1	13-09-2007	CA 2645305 A1 EP 1994438 A2 JP 2009529963 A US 2007211355 A1 WO 2007109000 A2	27-09-2007 26-11-2008 27-08-2009 13-09-2007 27-09-2007
US 2014121479 A1	01-05-2014	NONE	
US 2013261496 A1	03-10-2013	CA 2907979 A1 CN 104219994 A EP 2833783 A1 JP 2015519094 A US 2013261494 A1 US 2013261495 A1 US 2013261496 A1 US 2015190059 A1 US 2016192844 A1 WO 2013151705 A1	10-10-2013 17-12-2014 11-02-2015 09-07-2015 03-10-2013 03-10-2013 03-10-2013 09-07-2015 07-07-2016 10-10-2013

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 マーフィー, クリス

アイルランド国, カウンティ メイヨー, ウエストポート, ウェスト ロード

(72)発明者 コーリー, ギャビン

アイルランド国, カウンティ ゴールウェー, オレンモア, オランヒル, 2 オラングローブ

(72)発明者 キアージー, サイモン

アイルランド国, エイチ 9 1 アールケー 3 エイチ, ゴールウェー, フォースター コート, 9 2

F ターム(参考) 4C117 XC01 XD05 XD38 XE23 XE43 XJ01 XJ12 XJ45 XK09 XP12

XQ20

专利名称(译)	用于识别异常的皮肤检查装置		
公开(公告)号	JP2019516521A	公开(公告)日	2019-06-20
申请号	JP2018562094	申请日	2017-04-06
[标]发明人	マーフィー、クリス		
发明人	マーフィー、クリス コーリー、ギャビン キアージー、サイモン		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/0077 A61B5/015 A61B5/1036 A61B5/441 A61B5/447 A61B2560/0223 A61B2562/0261 A61B2562/0271 A61B2562/046 G01G19/50 A61B5/1032 A61B5/0022 A61B5/442 A61B5/443 A61B5/ /445 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B5/746 A61B2562/0276 A61B2562/185 A61B2576/02 G02F1/132		
FI分类号	A61B5/00.M A61B5/01.100 A61B5/00.101.A		
F-TERM分类号	4C117/XC01 4C117/XD05 4C117/XD38 4C117/XE23 4C117/XE43 4C117/XJ01 4C117/XJ12 4C117/ /XJ45 4C117/XK09 4C117/XP12 4C117/XQ20		
代理人(译)	Iwahori明代		
优先权	2016009031 2016-05-23 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于识别异常的皮肤测试装置。该装置包括具有检查区域的透明面板。在透明面板上提供温度传感器阵列，以记录目标皮肤区域的温度。提供一个或多个图像捕获装置以捕获放置在检查区域内的目标皮肤区域的图像。分析捕获的图像和记录的溫度，以识别目标皮肤区域内的异常。处理器可操作地耦合到一个或多个图像捕获设备的阵列和温度传感器以控制其操作。处理器可操作以产生指示溃疡和/或其他皮肤异常的出现的标记。[选择图]图3

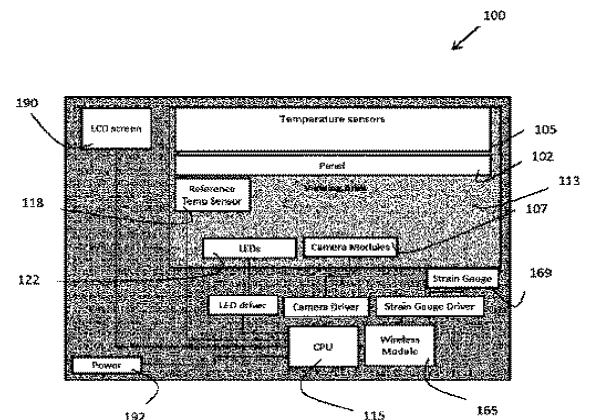


Fig. 3