

(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2021-520982

(P2021-520982A)

(43) 公表日 令和3年8月26日 (2021.8.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/107 (2006.01)	A 6 1 B 5/107 1 0 0	4 C 0 3 8
G 0 6 T 7/00 (2017.01)	G 0 6 T 7/00 6 1 6	5 L 0 9 6
G 0 6 T 7/62 (2017.01)	G 0 6 T 7/62	
	A 6 1 B 5/107 1 1 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2021-518423 (P2021-518423)	(71) 出願人	520483958
(86) (22) 出願日	平成31年2月16日 (2019.2.16)		ハリソン, ハワード ジェイソン
(85) 翻訳文提出日	令和2年12月8日 (2020.12.8)		アメリカ合衆国, 20817 メリーランド州, ベセスダ, ペンブローク ロード
(86) 国際出願番号	PCT/US2019/018372		5520
(87) 国際公開番号	W02019/161316	(71) 出願人	520483969
(87) 国際公開日	令和1年8月22日 (2019.8.22)		ブルタ, リシャルト エム.
(31) 優先権主張番号	62/632, 326		アメリカ合衆国, 20817 メリーランド州, ベセスダ, ペンブローク テラス
(32) 優先日	平成30年2月19日 (2018.2.19)		5512
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	110000338
(31) 優先権主張番号	16/278, 071		特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(32) 優先日	平成31年2月16日 (2019.2.16)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療診断用の画像収集および寸法分析のための方法及びシステム

(57) 【要約】

長期間にわたって収集された人間の画像から導出された身体寸法、身体寸法の変化、またはその両方に基づいて健康監視するための方法およびシステムが本明細書に提示される。別のさらなる態様では、人間のユーザの健康状態をさらに調査するために医療従事者に警告が送信される。一態様では、複数の画像それぞれの識別可能な基準寸法の既知の値に基づいて身体寸法が推定される。幾つかの実施例では、画像中の顔特徴間の距離が、その画像に関連する測定された瞳孔間距離について正規化される。

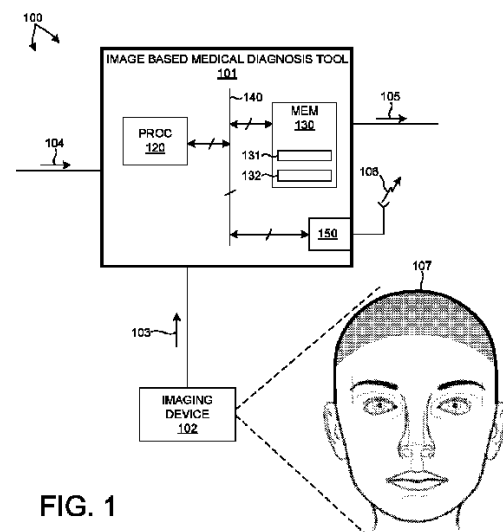


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ポータブル型画像ベース医療診断システムであって、
人間ユーザの複数の画像を撮像するように構成された撮像装置と、

上記複数の画像それぞれにおいて識別可能な基準寸法の既知の値に少なくとも部分的に基づいて、上記複数の画像それぞれに関連する上記人間ユーザの 1 以上の寸法を推定し、かつ、上記 1 以上の寸法または上記 1 以上の寸法における変化が潜在的な医療緊急事態を示す所定の閾値を超えるかどうかを判定するように構成されたプロセッサと、

上記 1 以上の寸法または上記 1 以上の寸法における変化が上記所定の閾値を超えると、外部のエンティティに警告メッセージを通信するように構成された通信インターフェースと、を備えるポータブル型画像ベース医療診断システム。

10

【請求項 2】

上記複数の画像それぞれの取得時間、及び、上記複数の画像それぞれに関連付けられた上記 1 以上の寸法を記憶するように構成されたメモリをさらに備える、請求項 1 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【請求項 3】

上記撮像装置、上記プロセッサ、および上記メモリは、ポータブル演算システムの一部として統合される、請求項 2 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【請求項 4】

上記プロセッサ及び上記メモリは、上記撮像装置とは別個のネットワークベースの演算システムの一部として統合される、請求項 2 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

20

【請求項 5】

上記撮像装置は 2 次元撮像装置である、請求項 1 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【請求項 6】

上記撮像装置は 3 次元撮像装置である、請求項 1 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【請求項 7】

上記複数の画像は、長期間にわたって複数の時点で収集される、請求項 1 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

30

【請求項 8】

上記長期間は 1 年を超える、請求項 7 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【請求項 9】

上記複数の画像それぞれに関連付けられた上記 1 以上の寸法の推定は、それぞれの画像内に位置する一組の基準特徴間の画素数の決定と、上記一組の基準特徴間の既知の距離および決定された上記画素数に基づくスケーリング係数の推定を含む、請求項 1 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【請求項 10】

上記一組の基準特徴は、人間のユーザの瞳孔を含む、請求項 9 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

40

【請求項 11】

人間の複数の画像を撮像する工程と、

上記複数の画像それぞれにおいて識別可能な基準寸法の既知の値に少なくとも部分的に基づいて、上記複数の画像それぞれに関連する上記人間の 1 以上の寸法を推定する工程と、

上記 1 以上の寸法または上記 1 以上の寸法における変化が潜在的な医療緊急事態を示す所定の閾値を超えるかどうかを判定する工程と、

上記 1 以上の寸法または上記 1 以上の寸法における変化が上記所定の閾値を超えると、

50

外部のエンティティに警告メッセージを通信する工程と、を含む方法。

【請求項 1 2】

上記複数の画像それぞれの取得時間、及び、上記複数の画像それぞれに関連付けられた上記 1 以上の寸法を記憶する工程をさらに含む、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

上記複数の画像はそれぞれ 2 次元画像である、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

上記複数の画像はそれぞれ 3 次元画像である、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

上記複数の画像は、長期間にわたって複数の時点で収集される、請求項 1 1 記載の方法 10

【請求項 1 6】

上記長期間は 1 年を超える、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 7】

上記複数の画像それぞれに関連付けられた上記 1 以上の寸法の推定は、それぞれの画像内に位置する一組の基準特徴間の画素数の決定と、上記一組の基準特徴間の既知の距離および決定された上記画素数に基づくスケーリング係数の推定を含む、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 8】

上記一組の基準特徴は、人間の瞳孔を含む、請求項 1 1 記載の方法。 20

【請求項 1 9】

ポータブル型画像ベース医療診断システムであって、
人間ユーザの複数の画像を撮像するように構成された撮像装置と、
プロセッサに読み取られたときに、上記プロセッサに以下の動作を実行させる指示を記録する、非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体と、

上記動作は、上記複数の画像それぞれにおいて識別可能な基準寸法の既知の値に少なくとも部分的に基づいて、上記複数の画像それぞれに関連する上記人間ユーザの 1 以上の寸法を推定し、上記 1 以上の寸法または上記 1 以上の寸法における変化が潜在的な医療緊急事態を示す所定の閾値を超えるかどうかを判定するものであり、

上記 1 以上の寸法または上記 1 以上の寸法における変化が上記所定の閾値を超えると、外部のエンティティに警告メッセージを通信するように構成された通信インターフェースと、を備えるポータブル型画像ベース医療診断システム。 30

【請求項 2 0】

上記撮像装置、上記プロセッサ、および上記メモリは、ポータブル演算システムの一部として統合される、請求項 1 9 に記載のポータブル型画像ベース医療診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

記載された実施形態は、経時的に収集された画像に基づく疾患の診断に関する。

【背景技術】

40

【0002】

多くの疾患や健康状態が顔面寸法の変化を引き起こす。例えば、脳および脳神経腫瘍、クッシング病、先端巨大症、ある種の脳卒中または脳感染などに罹患した人は、時間の経過に伴って顔面寸法の有意な変化を示す。ステロイド、アヘン剤などの化学物質による薬物乱用も、時間の経過に伴って顔面寸法に有意な変化を引き起こす。ある例では、毎年 250,000 人以上が新たに脳腫瘍に関連した病状と診断されている。脳腫瘍の病態によっては、診断までの期間が最長で 7 年に及ぶものもある。したがって、脳腫瘍の病態はしばしば数年間診断されないままである。開始から診断までの長い介在期間はしばしば治療選択肢を制限し、有効性を低下させ、全体的な治療費を劇的に増加させる。さらに、腫瘍を除去するために治療された患者は、高価で、時間がかかり、ストレスの多い血液および 50

画像（例えば、磁気共鳴画像法）検査により、疾患の再発を監視される。

【0003】

日々の医療行為において顔面寸法を少しでも考慮する場合、典型的には、顔面寸法は患者の来院時に医師により視覚的に検査される。目で見える顔面の歪みは、医学的診断の手がかりの1つとして医師に採用されうる。しかしながら、医学的診断の一環として、医師が顔面寸法を測定し、顔面寸法の測定値の経時的变化を追跡することは一般的ではない。通常は遡及的なデータを入手できないため、医師は、医学的診断の一環として顔面寸法の正確な測定および追跡を採用しない。顔面寸法の小さな変化は、通常の臨床環境では医師に気づかれない。その結果、疾患の発症後に有意な期間が経過するまで疾患の先行指標は無視されることが多い。

10

【0004】

患者の健康監視システムの改善が望まれる。特に、医療診断のための画像収集および画像分析の改善が望まれる。

【発明の概要】

【0005】

長期間にわたって収集された人間の画像から導出された身体寸法、身体寸法の変化、またはその両方に基づいて健康監視するための方法およびシステムが本明細書に提示される。

【0006】

一態様では、画像ベース医療診断システムは、人間のユーザに利用可能な1以上の画像収集装置に通信可能に結合される。1以上の画像収集装置は、身体の画像を撮像する。収集された画像は、記憶され、分析される。

20

【0007】

さらなる態様では、人間のユーザの身体の画像がかなりの期間にわたって定期的に収集される（例えば、数年間にわたって月に少なくとも1回）。いくつかの実施形態では、画像ベース医療診断システムは、顔面寸法および顔面寸法の経時的な変化を正確に測定し、任意の測定された寸法、顔面寸法の変化、またはその両方が医学的に有意な状態の発症または再発（例えば、疾患、腫瘍などの発症または再発）を示す1以上の閾値を超えたかどうかを識別する。1以上の寸法は、複数の画像それぞれの識別可能な基準寸法の既知の値に少なくとも部分的に基づいて推定される。

30

【0008】

いくつかの実施形態では、画像ベースの医療診断ツール（IBMDT）が各画像内に位置する瞳孔間の画素数（すなわち、瞳孔間距離）を決定する。瞳孔の既知の距離と決定された画素数に基づいて、IBMDTは、各画像の画素あたりの実際の距離に関連付けるスケール係数（scaling factor）を推定する。さらに、IBMDTは、各画像内に位置する選択された顔特徴間の画素数と、各画像に関連するスケール係数とに基づいて、選択された顔特徴間の実際の距離を推定する。

【0009】

このようにして、画像内の任意の選択された顔の特徴間の距離は、その画像に関連する測定された瞳孔間距離（IPD）に対して正規化（標準化）される。実際のIPDは既知であるので、任意の選択された顔の特徴間の距離も決定される。

40

【0010】

別のさらなる態様では、画像ベース医療診断システムは、異常な身体寸法、身体寸法の変化、またはその両方を示す警告を（例えば、人間のユーザ、資格のある医療従事者などに）伝達する。このようにして、画像ベース医学的診断システムは、人間ユーザの病状をさらに調査するよう医療専門家に促す。

【0011】

上記は概要であり、したがって、必要に応じて、詳細の単純化、一般化、および省略を含み、その結果、当業者は、概要が例示的なものにすぎず、決して限定的なものではないことを理解するであろう。本明細書に記載される装置および／またはプロセスの他の態様

50

、発明の特徴、および利点は、本明細書に記載される非限定的な詳細な説明において明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】少なくとも1つの態様における、1以上の撮像装置102および画像ベース診断ツール（IBMDT）101を含む、画像ベース医療診断システム（IBMD S）100の一実施形態を示す図である。

【図2】例示的な顔画像160と、IBMD Sによって測定された関心のある寸法とを示す図である。

【図3】数年にわたって収集された顔画像を含む顔レコード151～156を記憶するメモリ131を示す図である。

【図4】本明細書で例示する健康監視および通信ゲートウェイ機能を実施する方法200を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

ここで、背景例および本発明のいくつかの実施形態を詳細に参照し、その例を添付の図面に示す。

【0014】

長期間にわたって収集された人間の画像から導出された身体寸法、身体寸法の変化、またはその両方に基づいて健康監視を実施するための方法およびシステムが本明細書に提示される。

【0015】

一態様では、画像ベース医療診断システムが人間のユーザに利用可能な1以上の画像収集装置に通信可能に接続される。いくつかの実施例では、1以上の画像収集装置が顔の画像を取り込む。収集された画像は、記憶および分析のために画像ベース医療診断システムに送信される。

【0016】

図1は、1以上の撮像装置102および画像ベース診断ツール（IBMDT）101を含む画像ベース医療診断システム（IBMD S）100の一実施形態を示す図である。図1に示す実施形態では、撮像装置102が人間のユーザ107の顔の画像を収集する。画像103はIBMDT 101に通信される。

【0017】

図1に示すように、IBMDT 101は、プロセッサ120と、メモリ130と、バス140と、無線通信トランシーバ150とを含む。プロセッサ120、メモリ130、および無線通信トランシーバ150は、バス140を介して通信するように構成される。

【0018】

図1に示すように、IBMDT 101は、撮像装置102から画像103を受け取るように構成されている。本明細書で説明するように、メモリ130は、プロセッサ120により実行されるときに、画像ベースの医療診断機能をプロセッサ120に実行させるプログラムコードを保存する複数のメモリ132も含む。また、メモリ130は、IBMDT 101によって画像103から抽出された測定データを保存する複数のメモリ131を含む。

【0019】

いくつかの実施形態では、人間のユーザの顔の画像がかなりの期間にわたって定期的に収集される（例えば、数年間にわたって月に少なくとも1回）。画像ベース医療診断システムは、顔の寸法および顔の寸法の経時変化を正確に測定する。画像ベース医療診断システムはまた、任意の測定された顔面寸法、顔面寸法の変化、またはその両方が医学的に有意な状態の発症または再発（例えば、疾患、腫瘍などの発症または再発）を示す1以上の閾値を超えたかどうかを識別する。1以上の寸法は、複数の画像それぞれにおける識別可能な基準寸法の既知の値に少なくとも部分的に基づいて推定される。

10

20

30

40

50

【0020】

図1に示す実施形態では、IBMDT101は、有線通信リンクによって撮像装置102に通信可能に接続されている。IBMDT101は、画像103を受け取り、収集された画像から顔面寸法を抽出する。図2は、例示的な画像160を示す。一例では、IBMDT101は、瞳孔間距離（IPD）、下側顔高さ（LFH）、および耳間距離（EE）に関連する距離を抽出する。

【0021】

一般に、ユーザの顔に関して各画像は異なる角度および距離で撮像されうるため、画像画素数と、例えば画像103内にて撮像された物理的点間の実際の距離との関係は変化する。しかしながら、瞳孔間距離は、成人の生涯にわたってほぼ一定のままである。

10

【0022】

一態様では、IBMDT101が各画像103内に位置する瞳孔間の画素数（すなわち、瞳孔間距離）を決定する。IBMDT101は、瞳孔の既知の距離と決定された画素数とに基づいて、各画像103内の画素当たりの実際の距離に関連付けるスケーリング係数を推定する。さらに、IBMDT101は、各画像103内に位置する選択された顔面の特徴間の画素数および各画像103に関連するスケーリング係数に基づいて、選択された顔面の特徴間の実際の距離を推定する。

【0023】

このようにして、画像内の任意の選択された顔の特徴間の距離は、その画像に関連する測定された瞳孔間距離（IPD）に対して正規化される。実際のIPDは既知であるので、任意の選択された顔の特徴間の距離も決定される。

20

【0024】

顔画像における好ましい基準寸法としてIPDが上述されているが、一般に、人間の顔面の画像に取り込まれた任意の安定した顔面寸法、またはマーキングのセットが、この特許文献において基準寸法として意図されうる。耳から耳までの距離およびLFHのような顔面寸法が図2を参照して説明されているが、一般に、任意の適切な寸法がIBMDT101によって推定されてもよく、任意の適切な安定した身体寸法が基準寸法として採用されうる。

【0025】

さらに、顔画像、顔面寸法、および顔の基準寸法を参照して画像ベース医療診断システムの動作が説明されているが、一般に、本明細書に記載される画像ベース医療診断システムは、既知の値を有する基準寸法が考慮中の各画像内で識別可能であるという条件で、任意の適切な身体寸法を追跡するために、人体の任意の部分の画像に基づいて動作することができる。

30

【0026】

一般に、IBMDT101は、任意の適切な通信リンク（例えば、有線または無線通信リンク）によって1以上の撮像装置102に通信可能に接続される。いくつかの実施例では、IBMDT101および撮像装置102が任意の適切な無線通信プロトコル（実施例例えば、Bluetooth（登録商標）、WiFi（登録商標）、ZigBee（登録商標）、任意のセルラーネットワーク・ベースのプロトコル、または他の通信ネットワーク）に準拠して動作する無線通信リンクによって通信可能に接続される。いくつかの他の実施例では、IBMDT101および撮像装置102が任意の適切な有線通信プロトコル（たとえば、シリアル・データ・リンク、イーサネット（登録商標）など）に準拠して動作する有線通信リンクと通信可能に接続される。

40

【0027】

一例では、IBMDT101は、スマートフォン、タブレット演算システムなどのポータブル型演算デバイスの一部として実装される。これらの例の多くでは、ポータブル演算デバイスは、IBMDT101の機能を実施する演算システムと撮像装置102とを統合する。他の実施例では、ポータブル演算デバイスおよび収集された画像は、IBMDT101から通信される信号106を介して外部演算システム（例えば、外部サーバ、クラウ

50

ド・ベースの演算システムなど)にアップロードされる。これらの例のいくつかでは、信号106が無線通信リンク(例えば、図1に示す無線トランシーバ150を介して)または有線通信リンク(例えば、ポータブル演算デバイスと通信ネットワーク(例えば、インターネットなど)との間の有線接続を介して)を介して通信される。

【0028】

一般に、撮像装置102は、ユーザ107が顔画像を収集するために使用することが可能な任意の適切な撮像装置を含む。いくつかの実施例では、撮像装置102は、ユーザ107の顔の2次元画像を収集する。これらの例では、撮像装置102は、2次元撮像素子(例えば、電荷結合素子、シリコン素子上の相補型金属酸化物など)を含む。

【0029】

これらの例のいくつかでは、IBMDT101は、人間の顔に対して異なる角度から撮像装置102によって収集された一連の画像に基づいて、人間の顔の3次元モデルを生成する。選択された顔の特徴間の距離は、3次元モデルに基づいてIBMDT101によって決定される。前述したように、3次元モデル内の任意の選択された点間の距離はその3次元モデルに関連する基準距離(例えば、測定されたIPD)に関して正規化される。実際のIPDは既知であるので、任意の選択された顔の特徴間の距離も決定される。

【0030】

これらの実施例のいくつかでは、撮像装置102は、走査レーザーベースの撮像装置などの3次元撮像装置である。一実施形態では、撮像装置102は、カリフォルニア州サンフランシスコのOccipital, Inc. (米国)によって製造された「構造センサ」である。他の実施形態では、撮像装置102は、LIDARベースのセンサである。これらの実施形態では、撮像装置102は、IBMDT101に通信する画像データ103の3次元点群を生成する。これらの実施形態では、3次元撮像装置102は、iPhone X (登録商標)のようなApple Inc.により製造されたポータブル演算デバイスに一体化される、Apple Inc、Cupertino、California (米国)により製造されるTrueDepth (登録商標)カメラシステムのような3次元カメラシステムである。

【0031】

一実施形態では、スマートフォン、タブレット・コンピュータなどのポータブル演算デバイスは、3次元撮像装置から収集された3次元画像103に基づいて、図1に関して説明したようなIBMDT機能を実装する。

【0032】

別の態様では、IBMDシステム100は、顔画像を収集し、実質的に長期間にわたる複数の時点で顔面寸法を推定する。いくつかの実施例では、顔画像が収集され、顔面寸法が一年の期間にわたって、1日、1週間、または1ヶ月当たり1回または複数回推定される。図3は、メモリ131の図を示す。図3に示すように、メモリ131は、数年にわたって収集された顔画像、画像取得時間、および推定された顔面寸法を含む顔レコード151~156を保存する。

【0033】

別のさらなる態様では、画像ベース医療診断システムは、異常な顔面寸法、顔面寸法の変化、またはその両方を示す警告を(例えば、人間のユーザ、資格のある医療従事者などに)伝達する。このようにして、画像に基づく医学的診断システムは、人間ユーザの病状をさらに調査するよう医療専門家に促す。

【0034】

図1に示すように、プロセッサ120は、撮像装置102によって生成されたデジタル画像を処理し、推定された顔面寸法または顔面寸法の変化のうちの1つまたは複数がある所定の閾値を超える場合に警告を発するように構成される。一例では、測定された顔面寸法が所定の閾値だけ平均顔面寸法(例えば、平均LFH、平均EEなど)と異なる場合、警告が伝達される。別の実施例では、プロセッサ120は、切迫した、または進行中の医療健康上の緊急事態を示す可能性がある異常を検出するために、撮像装置102によ

10

20

30

40

50

って生成されたデジタル画像を処理するように構成される。このような異常が検出された場合、プロセッサ120は、医療問題に対処することが可能なエンティティに警報メッセージ105を（例えば、ポータブル演算デバイスのスピーカーを介して聴覚的に、ポータブル演算デバイスのディスプレイを介して視覚的に、インターネットなどを介して）通信する。一例では、プロセッサ120は、デジタル画像103を受信し、脳腫瘍を示すEE距離の異常な変化を推定する。この実施例では、プロセッサ120は、人間のユーザ107の医療に関連する医師に通信される警告メッセージ105を生成する。例えば、IBMDT101は、医療緊急事態の性質を示す電子メール、テキスト、または電話メッセージを医師、近親者などに送信することができる。

【0035】

いくつかの実施例では、IBMDS100は、治療後の腫瘍の発症または再発を示す、人間のユーザの特徴の寸法（例えば、顔面寸法）の変化を識別する。一部の例では、ホルモン活性のある下垂体腫瘍（成長ホルモンを分泌する腺腫など）がヒトの顔の形状に特徴的な変化（クッシングの満月様顔貌や先端巨大症など）を引き起こす。典型的には、これらの腫瘍は、非常に小さく（例えば、直径3～5mm）、下垂体に存在する。こういった理由により、これらの腫瘍はしばしば完全な検出および切除が困難である。多くの場合、手術により治療された患者は、顔面の変化の初期の反転を見る。しかしながら、症状がゆっくりと再発する場合もある。これは、数年の期間にわたって起こり得る。これらの例では、IBMDS100は、本明細書で説明する方法およびシステムに従って測定された顔面寸法の変化に基づいて、腫瘍再発の初期症状を識別することができる。このようにして、頻回のフォローアップ受診および検査によって誘発される患者の不安、及びこれらの受診に関連する時間および費用は回避される。

【0036】

いくつかの他の実施例では、IBMDS100は、心不全を示す人間のユーザの特徴の寸法（例えば、顔面寸法）の変化を識別する。心不全の危険性の増大を示す、IBMDS100によって測定された特徴の例には、耳たぶ上の対角線の折り目の寸法、すなわち、フランク徴候、まぶた上に現れる黄色腫、虹彩の外側の周りの灰色の輪、別名、老人環(arcus senilis)が含まれる。

【0037】

別のさらなる態様では、IBMDT101は、関係するエンティティ（例えば、人間ユーザ107、人間ユーザ107の医療に関連する医療専門家など）からクエリ104を受信する。クエリ104に応答して、IBMDT101は、推定顔面寸法、経時変化、またはその両方を含む、人体の健康状態の表示105を要求元のエンティティに通信する。

【0038】

いくつかの実施例では、IBMDS100は、スマートフォン、タブレット演算システムなどのポータブル演算デバイスの一部として実装される。これらの例のいくつかでは、IBMDS100は、人間ユーザ107の身体の所望の部分（例えば、人間ユーザ107の顔）がポータブル演算システムの撮像装置102の視野内にあるときに、人間ユーザ107の画像を自動的に撮像するように構成される。例えば、人間のユーザ107が任意の目的（例えば、ソフトウェアアプリケーションとの対話、電話番号のダイヤル、テキストメッセージの作成または読み取りなど）のためにポータブル演算デバイスと視覚的に関わるとき、IBMDS100は、人間のユーザ107の顔の画像を収集し、基準特徴（例えば、IPD）および任意の所望の特徴（例えば、LFH、EEなど）が収集された画像に存在するかどうかを識別し、1以上の基準特徴および1以上の所望の特徴を含む画像を格納するように構成される。いくつかの他の実施例では、IBMDS100は、人間のユーザ107の身体の所望の部分がポータブル演算システムの撮像装置の視野内にあるように、ポータブル演算デバイスの位置を突き止めるように人間のユーザ107に促す。IBMDS100はまた、人間のユーザ107に、人間のユーザ107の1以上の画像を収集するようにポータブル演算デバイスに命令するよう催促する。いくつかの実施例では、IBMDS100は、定期的に（たとえば、毎時、毎日など）1以上の画像を収集するように

人間のユーザに促すことができる。他の実施例では、I B M D S 1 0 0 は、医療専門家からのクエリ 1 0 4 からの要求に応答して、人間のユーザに 1 以上の画像を収集するように促すことができる。

【0039】

いくつかの実施例では、I B M D S 1 0 0 は、バーチャル・リアリティ・ゴーグルなどの 3 次元 (3 D) ディスプレイ機能を統合するポータブル演算デバイスの一部として実装される。これらの例では、3 次元ディスプレイと一体化された撮像装置が人間のユーザ 1 0 7 の顔の画像を取り込み、I P D、瞳孔サイズなどの顔画像を推定する。これらの例のうちの 1 つでは、3 D ディスプレイシステムによって取り込まれた画像が I B M D T 1 0 1 によって分析され、I B M D T 1 0 1 は、測定された瞳孔サイズに基づいて、3 D ディスプレイを装着する人間のユーザがてんかん発作を起こしているかどうかを判定する。

10

【0040】

図 4 は、本明細書で説明する健康監視および通信ゲートウェイ機能を実施する方法 2 0 0 のフローチャートを示す。いくつかの実施形態では、I B M D S 1 0 0 は、図 4 に示す方法 2 0 0 に従って動作可能である。しかし、一般に、方法 2 0 0 の実行は、図 1 を参照して説明した I B M D S 1 0 0 の実施形態に限定されない。多くの他の実施形態および動作例が可能であるため、この例示および対応する説明は一例として提供される。

【0041】

ブロック 2 0 1 では、人間の複数の顔画像が撮像装置によって取り込まれる。

【0042】

ブロック 2 0 2 では、複数の画像のそれぞれに関連する人間の 1 以上の寸法が推定される。1 以上の寸法は、複数の画像それぞれにおける識別可能な基準寸法の既知の値に少なくとも部分的に基づいて推定される。

20

【0043】

ブロック 2 0 3 では、1 以上の寸法、または 1 以上の寸法の変化が潜在的な医療緊急事態を示す所定の閾値を超えるかどうか判定される。

【0044】

ブロック 2 0 4 では、1 以上の寸法、または 1 以上の寸法の変化が所定の閾値を超える場合、警告メッセージが外部のエンティティに通信される。

【0045】

1 以上の例示的な実施形態では、説明された機能がハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実施される場合、機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体上の 1 以上の命令またはコードとして、媒体上に記憶されてもよく、または媒体に送信されてもよい。コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体との両方を含む。記憶媒体は、汎用又は特殊目的のコンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体とすることができる。限定ではなく、例として、このようなコンピュータ読み取り可能な媒体は R A M、R O M、E E P R O M (登録商標)、C D - R O M 又は他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置又は他の磁気記憶装置、又は所望のプログラムコード手段を命令又はデータ構造の形で持ち運んだり記憶したりするために使用することができ、汎用又は特殊目的のコンピュータ、又は汎用又は特殊目的のプロセッサによってアクセスすることができる他の任意の媒体を含むことができる。また、任意の接続は、コンピュータ読み取り可能な媒体と適切に呼ばれる。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (D S L)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、D S L、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスクおよびディスクはコンパクトディスク (C D)、レーザディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク (D V D)、フロッピー (登録商標) ディスク、およびブル

30

40

50

ーレイディスクを含み、ここで、ディスクは通常、磁氣的にデータを再生し、ディスクは、レーザで光学的にデータを再生する。上記の組み合わせは、コンピュータ読み取り可能な媒体の範囲内にも含まれるべきである。

【0046】

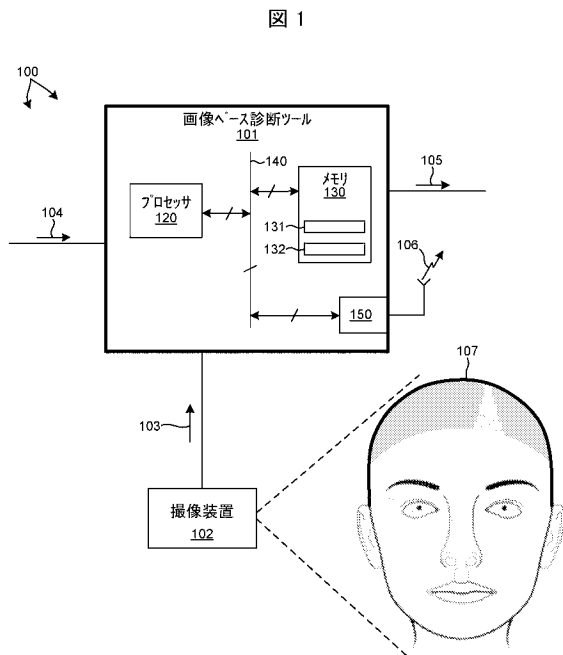
特定の実施形態が、教示目的のために上記で説明されているが、この特許文書の教示は一般的な適用可能性を有し、上記で説明された特定の実施形態に限定されない。したがって、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲から逸脱することなく、記載された実施形態の様々な修正、適応、および様々な特徴の組み合わせを実施することができる。

【0047】

本特許出願は、2019年2月16日に出願された「Methods And Systems For Image Collection And Dimensional Analysis For Medical Diagnoses」という発明の名称の米国特許出願第16/278,071号の優先権を主張する。米国特許出願第16/278,071号は、次いで、2018年2月19日に出願された「Image Based Medical Diagnoses」という発明の名称の米国仮特許出願第62/632,326号の35 U. S. C § 119に基づく優先権を主張する。両出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【図1】



【図2】

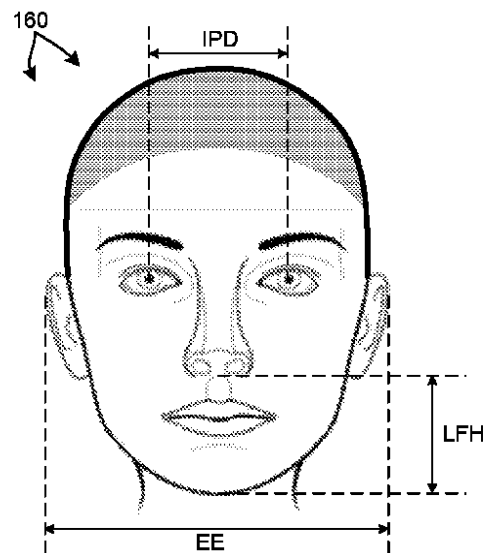


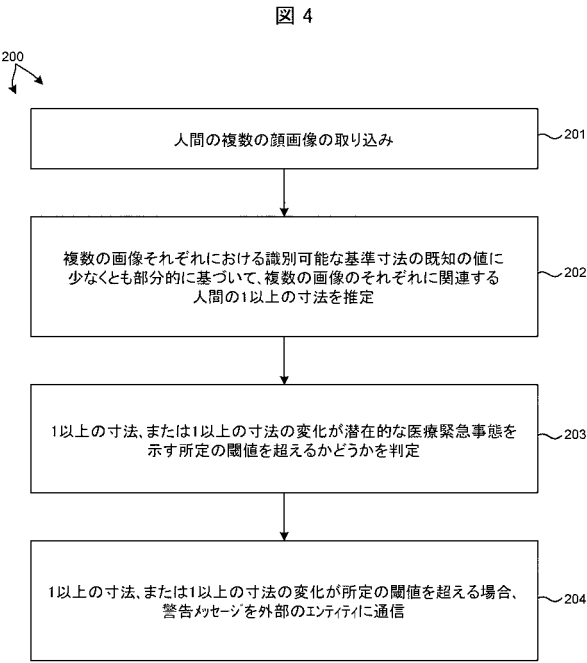
FIG. 2

【図 3】

図 3

メモリ 131					
人 間 ID	顔 画 像	生 誕 日	149		
			IPD [MM]	EE [MM]	NC [MM]
A	A12345.BMP	09/12/2011, 06:14:26	64.38	141.1	69.5
A	A25647.BMP	10/11/2011, 06:10:29	64.39	141.3	69.6
A	A28941.BMP	11/11/2011, 06:19:35	64.38	141.5	69.6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A	A65143.BMP	09/13/2017, 05:45:48	64.38	145.6	69.8
A	A69541.BMP	10/11/2017, 06:24:16	64.37	145.9	69.9
A	A72157.BMP	11/13/2017, 06:56:57	64.38	146.1	69.8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2019/018372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - G06K 9/20; G06K 9/22; G06T 7/00 (2019.01)
CPC - G06T 7/0012; A61B 5/0013; G06T 7/0014; G06T 7/0016 (2019.02)

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)

See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
USPC - 382/128; 600/300; 600/463 (keyword delimited)

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2015/0363928 A1 (XEROX CORPORATION) 17 December 2015 (17.12.2015) entire document	1-20
Y	US 6,024,707 A (SCINTO et al) 15 February 2000 (15.02.2000) entire document	1-20
A	US 2014/0152956 A1 (REVERSE ENGINEERING, LDA) 05 June 2014 (05.06.2014) entire document	9, 10, 17, 18
A	US 2011/0172555 A1 (KOLANKO et al) 14 July 2011 (14.07.2011) entire document	1-20
A	US 2015/0190045 A1 (PECK) 09 July 2015 (09.07.2015) entire document	1-20

☐ 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

17 April 2019

Date of mailing of the international search report

03 MAY 2019

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450
Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer

Blaine R. Copenheaver

PCT Helpdesk: 571-272-4300
PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, JO, 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

(72)発明者 ハリソン, ハワード ジェイソン

アメリカ合衆国, 20817 メリーランド州, ベセスダ, ペンブローク ロード 5520

(72)発明者 プルタ, リシャルト エム.

アメリカ合衆国, 20817 メリーランド州, ベセスダ, ペンブローク テラス 5512

Fターム(参考) 4C038 VA04 VA18 VB03 VB04 VC05

5L096 BA06 BA13 CA04 FA54 FA59 FA64 GA51 JA11