

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/116351

発行日 令和3年10月28日 (2021.10.28)

(43) 国際公開日 令和2年6月11日 (2020.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 3/00 (2006.01)	A61B 3/00	4C316
A61B 3/18 (2006.01)	A61B 3/18	5L099
A61B 3/10 (2006.01)	A61B 3/10 100	
G16H 50/20 (2018.01)	G16H 50/20	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

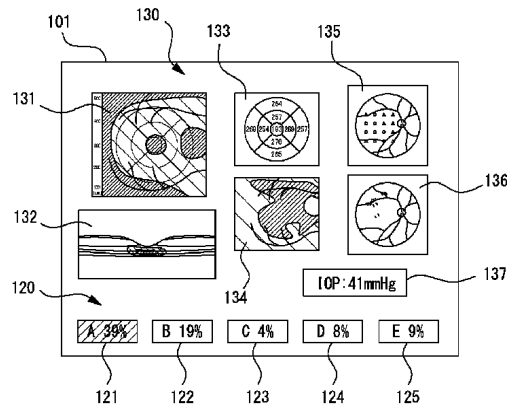
出願番号 特願2020-559148 (P2020-559148)	(71) 出願人 000135184 株式会社ニデック
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/046856	愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14
(22) 国際出願日 令和1年11月29日 (2019.11.29)	(72) 発明者 官崎 壮平
(31) 優先権主張番号 特願2018-227719 (P2018-227719)	愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株
(32) 優先日 平成30年12月4日 (2018.12.4)	株式会社ニデック拾石工場内
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	(72) 発明者 坂下 祐輔
	愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株
	株式会社ニデック拾石工場内
	(72) 発明者 熊谷 佳紀
	愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株
	株式会社ニデック拾石工場内
	(72) 発明者 官城 友洋
	愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株
	株式会社ニデック拾石工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 診断支援装置、および診断支援プログラム

(57) 【要約】

本開示の技術課題は、疾患情報に基づく確定診断を行いやすい診断支援装置、および診断支援プログラムを提供することである。被検眼の診断を支援するための診断支援装置であって、前記診断支援装置の制御手段は、前記被検眼の少なくとも1つの検査データに基づく疾患情報を取得し、前記疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力手段に出力させることを特徴とする。これによって、疾患情報に基づく確定診断を行いやすい。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検眼の診断を支援するための診断支援装置であって、

前記診断支援装置の制御手段は、前記被検眼の少なくとも1つの検査データに基づく疾患情報を取得し、前記疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力手段に出力させることを特徴とする診断支援装置。

**【請求項 2】**

前記着目疾患に対応する情報は、前記疾患情報を得るために用いられた前記検査データとは異なる検査データを含むことを特徴とする請求項1の診断支援装置。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、ユーザによって操作される操作手段から出力された操作信号を受け付け、前記操作信号に基づいて選択された前記着目疾患に対応する情報を前記出力手段に出力させることを特徴とする請求項1または2の診断支援装置。

**【請求項 4】**

前記制御手段は、前記ユーザによって別の着目疾患が選択される度に、前記出力手段における前記情報の出力を変更または追加することを特徴とする請求項3の診断支援装置。

**【請求項 5】**

前記制御手段は、特定条件に基づいて選択された前記着目疾患に対応する情報を前記出力手段に出力させることを特徴とする請求項1または2の診断支援装置。

**【請求項 6】**

前記特定条件は、前記疾患情報の確信度に基づいて設定される条件であることを特徴とする請求項5の診断支援装置。

**【請求項 7】**

前記制御手段は、機械学習アルゴリズムによって訓練された数学モデルに前記検査データを入力することで、前記疾患情報を取得することを特徴とする請求項1～6のいずれかの診断支援装置。

**【請求項 8】**

前記制御手段は、データベースに蓄積された症例データのうち、前記検査データおよび/または前記疾患情報に類似する類似症例データの推移を前記出力手段に出力させることを特徴とする請求項1～7のいずれかの診断支援装置。

**【請求項 9】**

前記推移は、画像データ、検査値、処置内容、類似領域、または相違領域の推移、もしくはそれらの組み合わせであることを特徴とする請求項8の診断支援装置。

**【請求項 10】**

被検眼の診断を支援するための診断支援装置において実行される診断支援プログラムであって、前記診断支援装置のプロセッサによって実行されることで、

前記被検眼の少なくとも1つの検査データに基づく疾患情報を取得する取得ステップと、

前記疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力手段に出力させる出力ステップと、

を前記診断支援装置に実行させることを特徴とする診断支援プログラム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、被検眼の診断を支援する診断支援装置、および診断支援プログラムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、眼科撮影装置（例えば、光干渉断層計（OCT）、眼底カメラ、レーザ走査型検眼装置（SLO）等）によって得られた眼科画像に基づいて、被検眼に対する種々の診断

10

20

30

40

50

が行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-104581号公報

【発明の概要】

【0004】

ところで、ユーザ（例えば医師等）の診断を支援する診断支援装置において、眼科画像に基づき被検眼の疾患情報を出力させる試みがなされている。しかしながら、疾患情報を基に確定診断を行う場合、複数の撮影画像または検査値の中から関連するデータを見つけ表示させることは手間であった。

10

【0005】

本開示は、従来の問題点に鑑み、疾患情報に基づき確定診断を行いやすい診断支援装置、および診断支援プログラムを提供することを技術課題とする。

【0006】

上記課題を解決するために、本開示は以下のような構成を備えることを特徴とする。

【0007】

(1) 被検眼の診断を支援するための診断支援装置であって、前記診断支援装置の制御手段は、前記被検眼の少なくとも1つの検査データに基づき疾患情報を取得し、前記疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力手段に出力させることを特徴とする。

20

(2) 被検眼の診断を支援するための診断支援装置において実行される診断支援プログラムであって、前記診断支援装置のプロセッサによって実行されることで、前記被検眼の少なくとも1つの検査データに基づき疾患情報を取得する取得ステップと、前記疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力手段に出力させる出力ステップと、を前記診断支援装置に実行させることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】診断支援装置1の概略構成を示すブロック図である。

【図2】診断支援装置1の制御動作を示すフローチャートである。

30

【図3】自動解析の結果画面の一例を示す図である。

【図4】確定診断画面の一例を示す図である。

【図5】確定診断画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

<実施形態>

以下、本開示に係る実施形態について説明する。本開示の診断支援装置は、被検眼の診断を支援する。診断支援装置は、例えば、制御部（例えば、制御部11）を備える。制御部は、被検眼の少なくとも1つの検査データに基づき疾患情報（例えば、疾患、所見または異常部位などの情報）を取得する。例えば、制御部は、インターネットを介してデータベース等に蓄積された疾患情報を取得してもよいし、ローカルに保存された疾患情報を取得してもよい。制御部は、疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力部（例えば、表示部15など）に出力させる。これによって、診断支援装置は、ユーザが着目疾患に対する確定診断を行う際に、対応する検査データを選別して出力させるという手間を省くことができる。なお、着目疾患は、疾患、所見または異常部位などの情報を含んでもよい。

40

【0010】

なお、検査データは、被検眼の撮影画像であってもよいし、被検眼の検査値であってもよい。撮影画像としては、例えば、眼底画像、前眼部画像が挙げられる。眼底画像は、被検眼の眼底を撮影した画像である。眼底画像は、例えば、光干渉断層計（OCT:optica

50

l coherence tomography) またはシャインブルーカメラなどによって撮影された眼底断層画像であってもよいし、眼底カメラ、SLO (SLO: Scanning Laser Ophthalmoscope) などによって撮影された眼底正面画像であってもよい。前眼部画像は、例えば、前眼部観察カメラによって撮影された前眼部正面画像であってもよいし、前眼部OCT画像、徹穹像、スリットランプ画像、隅角鏡画像等であってもよい。検査値としては、例えば、眼屈折力、視力値、眼圧値、または視野検査値などである。視野検査値は、例えば、視野計測のパラメータとしては、MD値(ハンフリー視野計)、視感度閾値の平均値、PSD(パターン標準偏差)、CPSD(修正パターン標準偏差)、SF(短期変動)などである。

【0011】

なお、制御部は、着目疾患に対応する情報として撮影画像を出力させる場合、疾患、所見または異常部位の写る撮影画像を出力部に出力させてもよい。

10

【0012】

なお、着目疾患に対応する情報は、例えば、疾患情報を得るために用いられた検査データとは異なる検査データを含んでもよい。これによって、診断支援装置は、ユーザが着目疾患に対する確定診断を行う際に、ユーザに付加的な情報を提供できる。例えば、制御部は、着目疾患に対応する情報として複数の検査データを出力部に出力させてもよい。

【0013】

なお、制御部は、操作信号を受け付けてもよい。操作信号は、例えば、ユーザによって操作される操作部(例えば、操作部16)から出力される。この場合、制御部は、操作信号に基づいて選択された着目疾患に対応する情報を出力部に出力させてもよい。例えば、制御部は、疾患情報と、疾患情報を得るために用いられた検査データを表示部に表示させてもよい。この場合、ユーザは、表示部に表示された疾患情報と検査データに基づいて着目疾患を選択してもよい。

20

【0014】

なお、制御部は、ユーザによって別の着目疾患が選択される度に、出力部における情報の出力を変更または追加してもよい。例えば、制御部は、着目疾患の選択に基づいて、表示部に表示させる検査データの種類を変化させてもよい。

【0015】

制御部は、特定条件に基づいて選択された着目疾患に対応する情報を出力部に出力させてもよい。例えば、特定条件は、疾患情報の確信度(例えば、疾患、所見、異常部位等の存在する確率)に基づいて設定される条件であってもよい。例えば、確信度の高い着目疾患に対応する情報を表示部に表示させてもよい。もちろん、特定条件は、ユーザによって設定されてもよい。

30

【0016】

制御部は、機械学習アルゴリズムによって訓練された数学モデルに検査データを入力することで、疾患情報を取得してもよい。数学モデルは、例えば、検査データの入力に基づいて、複数の疾患、所見または異常部位などの各々の存在確率を出力するように構成されてもよい。

【0017】

制御部は、データベース(例えば、データサーバ30)に蓄積された症例データのうち、検査データおよび/または疾患情報に類似する類似症例データの推移を出力部に出力させてもよい。例えば、制御部は、検査データおよび/または疾患情報と、過去の症例データとの類似度を判定してもよい。このとき、制御部は、各データの特徴量に基づいて類似度を判定してもよい。制御部は、類似度の高い症例について、その推移を出力部に出力させる。なお、類似症例データの推移は、画像データ、検査値、処置内容、類似領域、または相違領域の推移、もしくはそれらの組み合わせであってもよい。

40

【0018】

なお、類似候補の表示条件として、類似度が特定値以上となる場合、類似度の大きさに基づく条件(例えば、上位任意位まで、など)、デフォルトで設定されている条件、またはユーザが設定した条件などであってもよい。

50

## 【 0 0 1 9 】

なお、診断支援装置のプロセッサ（例えば、CPU 1 2）は、記憶部（例えば、記憶部 1 3）に記憶された診断支援プログラムを実行してもよい。診断支援プログラムは、例えば、取得ステップと、出力ステップと、を含む。取得ステップは、被検眼の少なくとも 1 つの検査データに基づく疾患情報を取得するステップである。出力ステップは、疾患情報を用いて選択された着目疾患に対応する情報を出力部に出力させるステップである。

## 【 0 0 2 0 】

## &lt; 実施例 &gt;

以下、本開示における典型的な実施例の 1 つについて説明する。本実施例の診断支援装置は、ユーザによる被検眼の診断を支援する。診断支援装置は、例えば、被検眼の少なくとも 1 つの検査データを取得し、診断を支援するための情報をユーザに提供する。診断支援装置は、例えば、パーソナルコンピュータ（以下、「PC」という）によって実現される。図 1 に示すように、診断支援装置 1 0 は、例えば、制御部 1 1、通信部 1 4 を備える。制御部 1 1 は、診断支援装置 1 0 を制御する。制御部 1 1 は、制御を司るコントローラである CPU 1 2 と、プログラムおよびデータ等を記憶することが可能な記憶部 1 3 を備える。記憶部 1 3 には、ユーザの診断を支援するための診断支援プログラムが記憶されている。通信部 1 4 は、ネットワーク 6 0（例えばインターネット）を介して、診断支援装置 1 0 を他のデバイス（例えばデータサーバ 3 0）と接続する。

10

## 【 0 0 2 1 】

診断支援装置 1 0 は、表示部 1 5、操作部 1 6 等を備えてもよい。表示部 1 5 は、検査データ、診断支援情報などを表示させる。表示部 1 5 の表示は、制御部 1 1 によって制御される。表示部 1 5 には、画像を表示可能な種々のデバイス（例えば、モニタ、ディスプレイ、プロジェクタ等の少なくともいずれか）を使用できる。なお、本開示における「画像」には、静止画像も動画像も共に含まれる。操作部 1 6 は、ユーザが各種指示を診断支援装置 1 0 に入力するために、ユーザによって操作される。操作部 1 6 には、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル等の少なくともいずれかを使用できる。

20

## 【 0 0 2 2 】

制御部 1 1 は、眼科装置 2 0 との間で検査データのやり取りを行うことができる。制御部 1 1 が眼科装置 2 0 との間で検査データのやり取りを行う方法は、適宜選択できる。例えば、制御部 1 1 は、有線通信、無線通信、着脱可能な記憶媒体（例えば USB メモリ）等の少なくともいずれかによって、眼科装置 2 0 との間で検査データのやり取りを行ってもよい。

30

## 【 0 0 2 3 】

診断支援装置 1 0 は、ネットワーク 6 0 を介してデータサーバ 3 0 と接続されている。これによって、制御部 1 1 は、データサーバ 3 0 に蓄積された検査データを取得することもできる。データサーバ 3 0 には、眼科装置 2 0 とは種類の異なる眼科装置 5 0 によって取得された検査データ等が蓄積（記憶）される。したがって、制御部 1 1 は、複数種類（異なるモダリティ）の検査データを取得できる。

## 【 0 0 2 4 】

なお、診断支援装置 1 0 は、PC に限らず、眼科装置、タブレット端末、またはスマートフォン等の携帯端末によって実現されてもよい。また、複数のデバイスの制御部（例えば、制御部 1 1 と、眼科装置 2 0 の制御部 2 1）が協働して診断支援装置 1 0 として機能してもよい。

40

## 【 0 0 2 5 】

また、本実施例では、各種処理を行うコントローラの一例として CPU を用いるが、各種デバイスの少なくとも一部に、CPU 以外のコントローラが用いられてもよい。例えば、コントローラとして GPU を採用することで、処理の高速化を図ってもよい。

## 【 0 0 2 6 】

## &lt; 眼科装置 2 0 &gt;

眼科装置 2 0 について説明する。本実施例の眼科装置 2 0 は、被検眼の組織の断層画像

50

等を撮影することが可能なOCT装置である。しかしながら、眼科装置20は、OCT装置以外の眼科装置であってもよい。例えば、眼科装置20は、レーザ走査型検眼装置(SLO)、眼底カメラ、シャインプルーフカメラ、角膜内皮細胞撮影装置、眼屈折力測定装置、角膜測定装置、隅角撮影装置、眼圧計、または視野計などであってもよい。

#### 【0027】

眼科装置20は、各種制御処理を行う制御部21と、撮影部24を備える。制御部21は、制御を司るコントローラであるCPU22と、プログラムおよびデータ等を記憶することが可能な記憶部23を備える。

#### 【0028】

撮影部24は、被検眼の眼科画像を撮影するために必要な各種構成を備える。本実施例の撮影部24には、OCT光源、OCT光源から出射されたOCT光を測定光と参照光に分岐する分岐光学素子、測定光を走査するための走査部、測定光を被検眼に照射するための光学系、被検眼の組織によって反射された光と参照光の合成光を受光する受光素子等が含まれる。

10

#### 【0029】

眼科装置20は、被検眼の眼底の二次元断層画像および三次元断層画像を撮影することができる。詳細には、制御部21は、スキャンライン上にOCT光(測定光)を走査させることで、スキャンラインに交差する断面の二次元断層画像を撮影する。二次元断層画像は、同一部位の複数の断層画像に対して加算平均処理を行うことで生成された加算平均画像であってもよい。また、制御部21は、OCT光を二次元的に走査することによって、組織における三次元断層画像を撮影することができる。例えば、制御部21は、組織を正面から見た際の二次元の領域内において、位置が互いに異なる複数のスキャンライン上の各々に測定光を走査させることで、複数の二次元断層画像を取得する。次いで、制御部21は、撮影された複数の二次元断層画像を組み合わせることで、三次元断層画像を取得する。

20

#### 【0030】

<データサーバ30>

データサーバ30は、検査データを蓄積する。図1の例では、データサーバ30は、端末装置40を介して、眼科装置50の検査データを取得する。もちろん、データサーバ30は、端末装置40を介さず、眼科装置50から直接検査データを取得してもよい。なお、データサーバ30は、眼科装置50だけでなく、ネットワーク60に接続された他の眼科装置から検査データを取得してもよい。例えば、データサーバ30は、眼科装置20の検査データを取得し、蓄積してもよい。

30

#### 【0031】

<端末装置40>

端末装置40は、例えば、眼科装置50との間で検査データをやり取りできるPC等である。端末装置40は、例えば、制御部41、通信部44を備える。制御部41は、端末装置40を制御する。制御部41は、制御を司るコントローラであるCPU42と、プログラムおよびデータ等を記憶することが可能な記憶部43を備える。通信部44は、ネットワーク60(例えばインターネット)を介して、端末装置40を他のデバイス(例えばデータサーバ30)と接続する。端末装置40は、表示部45、操作部46等を備えてもよい。

40

#### 【0032】

<眼科装置50>

眼科装置50について説明する。本実施例の眼科装置50は、被検眼の眼圧を非接触にて測定可能な非接触式眼圧計である。しかしながら、眼科装置50は、眼圧計以外の眼科装置であってもよい。例えば、眼科装置50は、OCT、SLO、眼底カメラ、シャインプルーフカメラ、角膜内皮細胞撮影装置、眼屈折力測定装置、角膜測定装置、隅角撮影装置または視野計などであってもよい。

#### 【0033】

50

眼科装置 50 は、各種制御処理を行う制御部 51 と、検査部 54 を備える。制御部 51 は、制御を司るコントローラである CPU 52 と、プログラムおよびデータ等を記憶することが可能な記憶部 53 を備える。

【0034】

検査部 54 は、被検眼の眼圧を測定するために必要な各種構成を備える。本実施例の検査部 54 には、被検眼に空気を噴出する流体噴出部と、角膜の変形を検出する変形検出部等が含まれる。検査部 54 は、例えば、被検眼に空気を噴出したときの圧力と、角膜の変形状態に基づいて眼圧を測定する。

【0035】

< 疾患情報の取得について >

診断支援装置 10 は、検査データに基づいて被検眼の疾患情報を取得する。例えば、制御部 11 は、記憶部 13 に記憶された数学モデルを用いた自動解析によって疾患情報を取得する。数学モデルは、例えば、機械学習アルゴリズムによって訓練される。数学モデルは、例えば、被検眼における各々の疾患、所見、または異常部位が存在する確率を出力する。制御部 11 は、数学モデルに検査データを入力することによって、複数の疾患等の各々の存在確率を取得する。

【0036】

数学モデルは、数学モデル構築処理によって構築される。数学モデル構築処理では、訓練データセットによって数学モデルが訓練されることで、被検眼の疾患または所見が存在する確率を出力する数学モデルが構築される。訓練データセットには、入力側のデータ（入力用訓練データ）と出力側のデータ（出力用訓練データ）が含まれる。

【0037】

数学モデルは、機械学習アルゴリズムに基づいて訓練データセットを学習する。機械学習アルゴリズムとしては、例えば、ニューラルネットワーク、ランダムフォレスト、ブースティング、サポートベクターマシン（SVM）等が一般的に知られている。

【0038】

ニューラルネットワークは、生物の神経細胞ネットワークの挙動を模倣する手法である。ニューラルネットワークには、例えば、フィードフォワード（順伝播型）ニューラルネットワーク、RBF ネットワーク（放射基底関数）、スパイクングニューラルネットワーク、畳み込みニューラルネットワーク、再帰型ニューラルネットワーク（リカレントニューラルネット、フィードバックニューラルネット等）、確率的ニューラルネット（ボルツマンマシン、ベイシアンネットワーク等）等がある。

【0039】

ランダムフォレストは、ランダムサンプリングされた訓練データに基づいて学習を行って、多数の決定木を生成する方法である。ランダムフォレストを用いる場合、予め識別器として学習しておいた複数の決定木の分岐を辿り、各決定木から得られる結果の平均（あるいは多数決）を取る。

【0040】

ブースティングは、複数の弱識別器を組み合わせることで強識別器を生成する手法である。単純で弱い識別器を逐次的に学習させることで、強識別器を構築する。

【0041】

SVM は、線形入力素子を利用して 2 クラスのパターン識別器を構成する手法である。SVM は、例えば、訓練データから、各データ点との距離が最大となるマージン最大化超平面を求めるという基準（超平面分離定理）で、線形入力素子のパラメータを学習する。

【0042】

数学モデルは、例えば、入力データと出力データの間を予測するためのデータ構造を指す。数学モデルは、訓練データセットを用いて訓練されることで構築される。訓練データセットは、入力用訓練データと出力用訓練データのセットである。入力用訓練データには、過去に取得された被検眼の検査データが用いられる。出力用訓練データには、疾患名および疾患の位置等の診断結果のデータが用いられる。数学モデルは、ある入力用訓練デ

10

20

30

40

50

ータが入力された時に、それに対応する出力用訓練データが出力されるように訓練される。例えば、訓練によって、各入力と出力の相関データ（例えば、重み）が更新される。

【0043】

本実施例では、機械学習アルゴリズムとして多層型のニューラルネットワークが用いられている。ニューラルネットワークは、データを入力するための入力層と、予測したいデータを生成するための出力層と、入力層と出力層の間の1つ以上の隠れ層を含む。各層には、複数のノード（ユニットとも言われる）が配置される。本実施例では、例えば、多層型ニューラルネットワークの一種である畳み込みニューラルネットワーク（CNN）等が用いられる。

【0044】

また、他の機械学習アルゴリズムが用いられてもよい。例えば、競合する2つのニューラルネットワークを利用する敵対的生成ネットワーク（Generative adversarial networks：GAN）が、機械学習アルゴリズムとして採用されてもよい。

【0045】

なお、自動解析は、クラスタリング、画素ベクトル、コサイン類似度、その他の数学的相関計算手法によって行われてもよい。

【0046】

< 確定診断支援について >

上記のような構成を備える診断支援装置10の制御動作について図2を用いて説明する。診断支援装置1は、被検眼の疾患情報に基づいて、確定診断に必要な検査データをユーザに提供する。

【0047】

（ステップS1：検査データの取得）

制御部11は、例えば、眼科装置20の記憶部13から被検眼の検査データを取得する。例えば、制御部11は、眼科装置20から断層画像（OCT画像）を取得する。ここで取得される検査データは、ステップS2において疾患情報を取得するために用いられる。なお、制御部11は、通信部14を介してネットワーク60にアクセスし、データサーバ30から被検眼の検査データを取得してもよい。この場合、制御部11は、指定された個人IDおよび氏名などの情報に基づいてデータサーバ30から被検眼の検査データを取得する。

【0048】

（ステップS2：疾患情報取得）

制御部11は、例えば、ステップS1において入力された断層画像に基づく被検眼の疾患情報を取得する。本実施例では、制御部11は、機械学習アルゴリズムによって訓練された数学モデルに検査データを入力することで、被検眼における複数の疾患、所見、または異常部位の各々に対する存在確率を取得する。制御部11は、少なくとも1つの検査データを数学モデルに入力することによって、被検眼の疾患情報を取得する。本実施例において、制御部11は、数学モデルに断層画像を入力することによって、複数の疾患等の各々の確率を取得する。なお、疾患情報は、自動解析に限らず、ユーザの入力に基づいて取得されてもよい。

【0049】

（ステップS3：疾患情報出力）

制御部11は、疾患情報を表示部15に出力する。図3は、疾患情報を表示する結果表示画面100の一例である。制御部11は結果表示画面100に、数学モデルに入力した検査データ110と、ボタン群120を表示させる。図3の例では、検査データ110として断層画像111が表示される。また、結果表示画面100にはEnface画像112が表示される。Enface画像112は、例えば、三次元OCTデータを被検眼の正面方向から見た場合の二次元画像である。例えば、ボタン群120には、各疾患が割り当てられており、その疾患が存在する確率が各ボタン（ボタン121～125）上に表示さ

10

20

30

40

50

れる。つまり、制御部 11 は、例えば、検査データ 110 と、疾患が存在する確率（確信度）を結果表示画面 100 に表示させる。図 3 の例では、ボタン 121 に疾患 A、ボタン 122 に疾患 B、ボタン 123 に疾患 C、ボタン 124 に疾患 D、ボタン 125 に疾患 E がそれぞれ割り当てられている。また、各ボタン 121 ~ 125 には各疾患の存在確率が表示されており、疾患 A の確率は 39%、疾患 B の確率は 19%、疾患 C の確率は 4%、疾患 D の確率は 8%、疾患 E の確率は 9% であることが表示されている。なお、確率は必ずしも表示しなくてもよい。

#### 【0050】

（ステップ S4：選択信号受付）

ユーザは、各ボタンに表示された疾患の確率を確認し、ボタン 121 ~ 125 のいずれかを選択する。例えば、ユーザは、操作部 16 を操作し、ボタン 121 ~ 125 のいずれかを押す。操作部 16 は、ユーザの選択に基づき選択信号を制御部 11 に送信する。制御部 11 は、操作部 16 から出力された選択信号を受け付ける。

10

#### 【0051】

（ステップ S5：関連データの出力）

制御部 11 は、ボタン 121 ~ 125 のいずれかが押されたことを示す選択信号を受け付けると、選択された疾患（着目疾患）の診断画面を表示させる。図 4 は、診断画面 101 の一例である。制御部 11 は、着目疾患に対応する情報（関連データ 130）を診断画面 101 に表示させる。関連データ 130 は、例えば、疾患の確定診断に必要な検査データであり、自動解析に用いられていない検査データも含む。制御部 11 は、選択信号を受け付けた時点でデータサーバ 30 から関連データ 130 を取得してもよいし、予め被検者に関するすべての検査データをデータサーバ 30 から取得し、記憶部 13 に記憶しておいてもよい。

20

#### 【0052】

例えば、図 4 は、疾患 A（例えば、網膜疾患）のボタン 121 が押されたときの診断画面 101 を示す。例えば、制御部 11 は、網膜の厚みを示す厚みマップ 131、断層画像 132、網膜厚の解析チャート 133、正常眼の網膜厚との比較画像 134、視感度の測定結果が重畳された眼底画像 135、造影剤を用いて撮影された蛍光眼底画像 136、眼圧値 137 等を診断画面 101 に表示させる。

30

#### 【0053】

なお、診断画面 101 において、自動解析に用いた検査データ（例えば、断層画像）を表示させる場合、自動解析において出力された所見検出位置を表す枠、所見検出確率マップ、または異常部位確率マップ等を重ねて表示させてもよいし、所見検出位置を拡大して表示させてもよい。また、制御部 11 は、検査データを重要度順に並べて表示させてもよいし、複数の検査データを時間経過またはユーザの操作に応じて順次表示させるようにしてもよい。制御部 11 は、ユーザの操作に基づいて、診断画面 101 を適宜カスタマイズしてもよい。

#### 【0054】

なお、制御部 11 は、ボタン群 120 のいずれかが押される度に、診断画面 101 の表示を切り換えてもよい。例えば、ユーザによって疾患 B のボタン 122 が押されると、制御部 11 は疾患 B の選択信号を受け取り、表示部 15 の表示を制御する。例えば、疾患 B を診断するために必要な検査データを表示部 15 に表示させる。

40

#### 【0055】

図 5 は、疾患 B（例えば、糖尿病網膜症などの眼底血管に異常が現れる疾患）が割り当てられたボタン 122 が押されたときの診断画面 102 を示す。制御部 11 は、例えば、OCT 信号に基づいて算出されたモーションコントラスト画像（OCT アンジオグラフィ）141、断層画像 142、類似症例データの推移 143 を診断画面 102 に表示させる。このように、制御部 11 は、着目する疾患に応じて表示部 15 に表示させる検査データの種類を変更してもよい。図 5 の例では、類似症例の眼に対して治療法が施されたときの 6 か月後の画像 144 と、12 か月後の画像 145 が表示される。また、類似症例の眼

50

に対して治療法 が施されたときの 6 か月後の画像 1 4 6 と、1 2 か月後の画像 1 4 7 が表示される。

【 0 0 5 6 】

類似症例データの推移を表示する場合、例えば、制御部 1 1 は、被検眼の検査データと、データサーバ 3 0 に蓄積された過去の症例データとの類似度を算出する。そして、制御部 1 1 は、特定条件を満たす類似症例データを選択し、その推移を診断画面 1 0 2 に表示する。特定条件は、例えば、類似度の高さ、症例日付の新しさ、または任意の条件式等によって設定されてもよいし、ユーザが任意に設定してもよい。なお、類似症例の各画像において、類似度、類似領域、相違度、または相違領域等を表示してもよい。

【 0 0 5 7 】

なお、類似度の算出方法は、機械学習、クラスタリング、画素ベクトル、各種統計手法、その他の数学的相関計算手法などが用いられてもよい。また、類似度の算出において、自動解析において出力された特徴量を使用してもよい。

【 0 0 5 8 】

なお、制御部 1 1 は、例えば、診断画面 1 0 1 , 1 0 2 において、表示すべき検査データがない場合、その検査データの撮影を促す表示や、その検査データの撮影方法の表示等を行ってもよい。また、そのまま撮影できるように、撮影装置との通信を行うボタンを表示してもよい。

【 0 0 5 9 】

ユーザは、疾患情報に含まれる各疾患について、それぞれの診断画面に表示された関連データを確認し、最終的な診断を行う。ユーザは、最終的な診断結果を診断支援装置 1 0 に入力してもよい。診断支援装置 1 0 に入力された診断結果は、数学モデルの学習に利用されてもよい。

【 0 0 6 0 】

以上のように、本実施例の診断支援装置 1 0 は、被検眼の疾患情報に基づいて、ユーザが確定診断を行うために必要な情報を選別して提示する。これによって、ユーザは、確定診断および治療計画を効率よく行うことができる。例えば、多数ある検査データを全て参照してから診断を行う場合に比べ、確定診断に寄与する可能性が高い検査データを優先して参照することで、少ないデータ参照数、参照時間での確定診断が可能となる。つまり、診断支援装置 1 0 は、確定診断に寄与しない検査データをユーザが参照する手間を省くことができる。また、診断支援装置 1 0 は、確定診断に関連する検査データを一覧で表示することで、ユーザによる所見の見落としを軽減することができる。

【 0 0 6 1 】

また、診断支援装置 1 0 は、類似症例データの推移を表示させることで、ユーザが治療計画を行う際に、過去の典型的な類似症例の推移（近年の症例を含む）を参照させることができる。これによって、診断支援装置 1 0 は、ユーザの知識を補助し、より好適な治療計画を行うことを支援することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、以上の実施例では、結果表示画面 1 0 0 においてユーザが疾患等を選択することによって診断画面 1 0 1、1 0 2 に遷移したが、特定条件に基づいて自動で診断画面 1 0 1、1 0 2 に移り、検査データの一覧が表示されてもよい。特定条件は、例えば、疾患等の存在する確率の大きさによって設定されてもよいし、ユーザによって任意に設定されてもよい。

【 0 0 6 3 】

なお、制御部 1 1 は、自動解析において、各々の疾患の位置（詳細には、疾患が存在する可能性がある判断された位置）を結果表示画面 1 0 0 等に出力させてもよい。この場合、ボタン群 1 2 0 を押すことによって診断画面 1 0 1 , 1 0 2 に表示を切り換える代わりに、疾患の位置を選択することで表示を切り換えてもよい。

【 0 0 6 4 】

なお、制御部 1 1 は、同一の被検者の左眼および右眼の検査データのうちの一方の検査デ

10

20

30

40

50

ータによって疾患情報が取得された場合、同一の被検者の他方の眼の検査データを診断画面101に表示させてもよい。この場合、ユーザは、一方の眼の診断結果も踏まえて他方の眼の診断を行うことができる。例えば緑内障等は、一方の眼で発症すると、他方の眼でも発症しやすい傾向がある。従って、一方の眼に関する疾患情報に基づいて、他方の眼（例えば、疾患が存在する度合いが低い方の眼）の検査データも合わせて出力することで、よって、より適切に診断が行われる。

【0065】

なお、検査データの出力方法は、表示部15への表示に限らない。例えば、検査データを他のデバイスへ送信してもよいし、レポートとして出力されてもよい。レポートの出力方法は、紙に印刷する方法でもよいし、特定の形式のデータ（例えばPDFデータ等）で出力する方法でもよい。

10

【0066】

なお、眼科装置20は、複数の異なるモダリティの検査データを取得可能な複合装置であってもよい。この場合、制御部11は、眼科装置20から複数種類のモダリティの検査データを取得してもよい。制御部11は、眼科装置20から取得される少なくとも一部の種類の検査データを用いて自動解析を行い、その自動解析結果に基づいて他の種類の検査データを含む関連データを診断画面に表示させてもよい。

【符号の説明】

【0067】

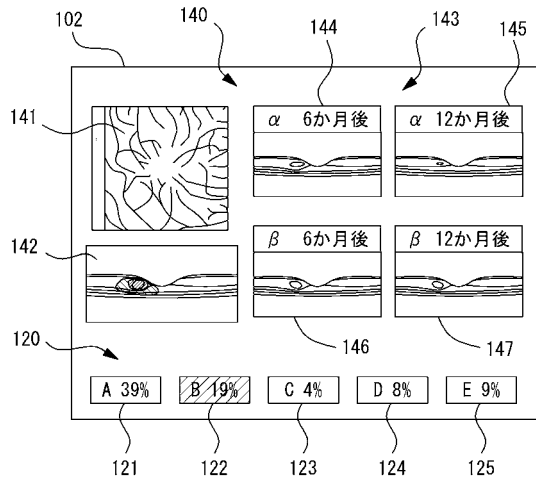
- 10 診断支援装置
- 11 制御部
- 12 CPU
- 13 記憶部
- 14 通信部
- 20 眼科装置
- 30 データサーバ
- 40 端末装置
- 50 眼科装置
- 60 ネットワーク

20

30



【 図 5 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/046856
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. A61B3/00 (2006.01) i, G16H50/20 (2018.01) i FI: A61B3/00, G16H50/20  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. G16H50/20, A61B3/00  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2018-121886 A (NIDEK CO., LTD.) 09.08.2018 (2018-08-09), paragraphs [0034]-[0078], fig. 2, 6, 7	1-5, 7, 10 6, 8-9
Y	JP 2014-110883 A (CANON INC.) 19.06.2014 (2014-06-19), paragraph [0103]	6, 8-9
Y	JP 2015-203920 A (CANON INC.) 16.11.2015 (2015-11-16), paragraphs [0022]-[0029], fig. 2, 8, 9	8-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 27.01.2020		Date of mailing of the international search report 18.02.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046856

JP 2018-121886 A	09.08.2018	WO 2018/143180 A1
JP 2014-110883 A	19.06.2014	US 2014/0121506 A1 paragraph [0107] EP 2728549 A1
JP 2015-203920 A	16.11.2015	(Family: none)

## 国際調査報告

国際出願番号

PCT/JP2019/046856

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 3/00(2006.01)i; G16H 50/20(2018.01)i FI: A61B3/00; G16H50/20									
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）） G16H50/20; A61B3/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）		日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年								
日本国公開実用新案公報	1971-2020年								
日本国実用新案登録公報	1996-2020年								
日本国登録実用新案公報	1994-2020年								
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							
X	JP 2018-121886 A (株式会社ニデック) 09.08.2018 (2018-08-09) [0034]-[0078], 図2, 6-7	1-5, 7, 10							
Y	[0034]-[0078], 図2, 6-7	6, 8-9							
Y	JP 2014-110883 A (キヤノン株式会社) 19.06.2014 (2014-06-19) [0103]	6, 8-9							
Y	JP 2015-203920 A (キヤノン株式会社) 16.11.2015 (2015-11-16) [0022]-[0029], 図2, 8-9	8-9							
<input type="checkbox"/> C権の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 27.01.2020	国際調査報告の発送日 18.02.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 後藤 順也 2Q 1130 電話番号 03-3581-1101 内線 3252								

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
PCT/JP2019/046856

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-121886 A	09.08.2018	WO 2018/143180 A1	
JP 2014-110883 A	19.06.2014	US 2014/0121506 A1	
		[0107]	
		EP 2728549 A1	
JP 2015-203920 A	16.11.2015	(ファミリーなし)	

## 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

Fターム(参考) 4C316 AA01 AA09 AB02 AB11 AB16 FB05 FB16 FB21 FB27 FC15  
5L099 AA04

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。