(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
2021年4月8日(08.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/066039 A1

(51) 国際特許分類:
*G16H 50/70* (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/037237

(22) 国際出願日： 2020年9月30日(30.09.2020)

(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 2019-180319 2019年9月30日(30.09.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社ニデック (**NIDEK.CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP).

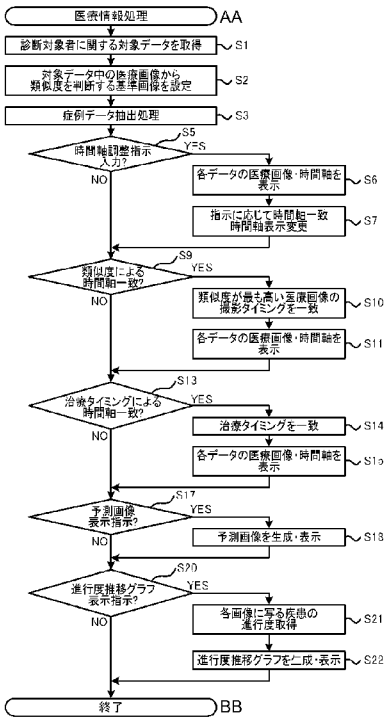
(72) 発明者: 宮崎 壮平 (**MIYAZAKI Sohei**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP). 柴 涼介 (**SHIBA Ryosuke**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP). 宮城 友洋 (**MIYAGI Tomohiro**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP).

(74) 代理人: 大川 智也 (**OKAWA Tomoya**); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目１４番５号 山本屋本店栄ビル７階 Aichi (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** MEDICAL INFORMATION PROCESSING PROGRAM, AND MEDICAL INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 医療情報処理プログラム、および医療情報処理装置




S1 Acquire target data relating to person to be diagnosed
S2 Set reference image for determining degree of similarity from medical image in target data
S3 Case data extraction processing
S5 Time axis adjustment instruction input?
S6, S11, S15 Display medical image/time axis for each data item
S7 Match time axis in accordance with instruction and change time axis display
S9 Time axis based on degree of similarity matched?
S10 Match imaging timing of medical image with highest degree of similarity
S13 Time axis based on treatment timing matched?
S14 Match treatment timing
S17 Prediction image display instructed?
S18 Generate/display prediction image
S20 Progress transition graph display instructed?
S21 Acquire progress of disease shown in each image
S22 Generate/display progress transition graph
AA Medical information processing
BB End

(57) **Abstract:** This medical information processing device includes a control unit that acquires target data including data of a medical image relating to a person to be diagnosed, and information about the medical image imaging timing (S1). The control unit extracts, as similar case data, a case data item that includes a medical image similar to the medical image included in the target data, from a plurality of case data items (S3). The control unit matches the time axis of the medical image imaging timing between a plurality of data items (S7, S10, S14). The control unit outputs medical information

WO 2021/066039 A1

[続葉有]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

based on the similar case data, with the time axes being matched (S7, S11, S15, S18, S22).

**(57)** 要約:医療情報処理装置の制御部は、診断対象者に関する医療画像のデータ、および医療画像の撮影タイミングの情報を含む対象データを取得する(Ｓ１)。制御部は、複数の症例データから、対象データに含まれる医療画像に類似する医療画像を含む症例データを、類似症例データとして抽出する(Ｓ３)。制御部は、複数のデータ間について、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる(Ｓ７，Ｓ１０，Ｓ１４)。制御部は、時間軸を一致させた状態で、類似症例データに基づく医療情報を出力する(Ｓ７，Ｓ１１，Ｓ１５，Ｓ１８，Ｓ２２)。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 医療情報処理プログラム、および医療情報処理装置

## 技術分野

[0001] 本開示は、複数の症例データのうち、診断対象者のデータに類似する症例データに基づいて、診断に有用な医療情報を出力するための医療情報処理プログラムおよび医療情報処理装置に関する。

[0002] 従来、診断に有用な医療情報をユーザに提示するための種々の技術が提案されている。例えば、特許文献１が開示する眼科情報処理装置は、異なる日に得られた複数のＯＣＴデータに基づく層厚情報を整合させることで、被検眼の経過観察の容易化を図っている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－１０４５３５号公報

## 発明の概要

[0004] 異なるタイミングで撮影された複数の医療画像を含む複数の症例データから、診断対象者のデータに類似する症例データを抽出し、抽出した症例データに基づいて医療情報を出力することも考えられる。この場合、抽出された症例データに含まれる複数の医療画像から、患者の疾患の状態の推移が把握されるため、診断対象者の疾患の推移が、出力される医療情報によって適切に予測される。

[0005] しかし、症例データに含まれる複数の医療画像、および診断対象者の医療画像は、共に種々のタイミングで撮影されている。従って、各々の医療画像が撮影されたタイミングも考慮したうえで医療情報が出力されなければ、医師による診断が適切に補助されない可能性がある。

[0006] 本開示は、より有用な医療情報をユーザに提示することが可能な医療情報処理プログラムおよび医療情報処理装置を提供することである。

[0007] 本開示における典型的な実施形態が提供する医療情報処理プログラムは、

複数の症例データのうち、診断対象者のデータに類似する症例データに基づいて、診断に有用な医療情報を出力する医療情報処理装置において実行される医療情報処理プログラムであって、複数の前記症例データの各々は、異なるタイミングで撮影された複数の医療画像のデータと、各々の医療画像の撮影タイミングの情報とを含んだ状態でデータベースに記憶されており、前記医療情報処理プログラムが前記医療情報処理装置の制御部によって実行されることで、診断対象者に関する少なくとも１つの医療画像のデータ、および、前記医療画像の撮影タイミングの情報を含む対象データを取得する対象データ取得ステップと、前記複数の症例データから、前記対象データに含まれる少なくとも１つの医療画像に類似する医療画像を含む前記症例データを、類似症例データとして抽出する類似症例データ抽出ステップと、前記類似症例データと前記対象データ、および、複数の前記類似症例データのうち、少なくとも一方のデータ間について、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる時間軸一致ステップと、前記時間軸を一致させた状態で、前記類似症例データに基づく医療情報を出力する医療情報出力ステップと、が前記医療情報処理装置によって実行される。

[0008] 本開示における典型的な実施形態が提供する医療情報処理装置は、複数の症例データのうち、診断対象者のデータに類似する症例データに基づいて、診断に有用な医療情報を出力する医療情報処理装置であって、複数の前記症例データの各々は、異なるタイミングで撮影された複数の医療画像のデータと、各々の医療画像の撮影タイミングの情報とを含んだ状態でデータベースに記憶されており、前記医療情報処理装置の制御部は、診断対象者に関する少なくとも１つの医療画像のデータ、および、前記医療画像の撮影タイミングの情報を含む対象データを取得する対象データ取得ステップと、前記複数の症例データから、前記対象データに含まれる少なくとも１つの医療画像に類似する医療画像を含む前記症例データを、類似症例データとして抽出する類似症例データ抽出ステップと、前記類似症例データと前記対象データ、および、複数の前記類似症例データのうち、少なくとも一方のデータ間につい

て、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる時間軸一致ステップと、前記時間軸を一致させた状態で、前記類似症例データに基づく医療情報を出力する医療情報出力ステップと、を実行する。

[0009] 本開示における医療情報処理プログラムおよび医療情報処理方法によると、より有用な医療情報がユーザに提示される。

[0010] 本開示で例示する医療情報処理プログラムは、医療情報処理装置において実行される。医療情報処理装置は、複数の症例データのうち、診断対象者のデータに類似する症例データに基づいて、診断に有用な医療情報を出力する。複数の症例データの各々は、異なるタイミングで撮影された複数の医療画像のデータと、各々の医療画像の撮影タイミングの情報とを含んだ状態でデータベースに記憶されている。医療情報処理装置の制御部は、対象データ取得ステップ、類似症例データ抽出ステップ、時間軸一致ステップ、および医療情報出力ステップを実行する。対象データ取得ステップでは、制御部は、診断対象者に関する少なくとも１つの医療画像のデータ、および、医療画像の撮影タイミングの情報を含む対象データを取得する。類似症例データ抽出ステップでは、制御部は、複数の症例データから、対象データに含まれる少なくとも１つの医療画像に類似する医療画像を含む症例データ（類似症例データ）を抽出する。時間軸一致ステップでは、制御部は、類似症例データと対象データ、および、複数の類似症例データのうち、少なくとも一方のデータ間について、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる。医療情報出力ステップでは、制御部は、時間軸を一致させた状態で、抽出された症例データに基づく医療情報を出力する。

[0011] 本開示で例示する医療情報処理装置によると、複数のデータ間（類似症例データと対象データの間、および、複数の類似症例データの間の少なくとも一方）において、医療画像の撮影タイミングの時間軸が一致された状態で、医療情報が出力される。従って、出力された医療情報を確認するユーザ（例えば医師等）は、各々の医療画像が撮影されたタイミングも把握したうえで、診断対象者の疾患の推移を適切に予測することができる。よって、より有

用な医療情報がユーザに提示される。

[0012] なお、類似症例データを抽出する方法は適宜設定できる。例えば、制御部は、各々の医療画像の特徴量を示す値（例えば、ＳＩＦＴ（Ｓｃａｌｅ Ｉｎｖａｒｉａｎｔ Ｆｅａｔｕｒｅ Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）等）を抽出し、対象データの医療画像との間の特徴量の差が小さい医療画像を含む症例データを、類似症例データとして抽出してもよい。また、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医療画像を入力することで、医療画像の類似度を取得し、取得した結果に基づいて類似症例データを抽出してもよい。また、制御部は、症例データに含まれる医療画像の画像品質が閾値未満である場合には、抽出する対象から除外してもよいし、画像品質が低い旨をユーザに警告してもよい。

[0013] 時間軸一致ステップでは、制御部は、ユーザから入力される指示に応じて、複数のデータ間における医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させてもよい。この場合、ユーザは、複数のデータ間の時間軸を所望の状態に一致させた状態で、適切な医療情報を医療情報処理装置に出力させることができる。

[0014] なお、ユーザからの指示に応じて時間軸を一致させるための具体的な方法は、適宜選択できる。例えば、複数のデータの各々の医療画像の撮影タイミングを示す時間軸が、表示部に表示されてもよい。ユーザは、撮影タイミングを示す時間軸を確認しつつ、時間軸を調整する指示を医療情報処理装置に入力してもよい。制御部は、入力された調整指示に応じて時間軸を一致させてもよい。この場合、制御部は、時間軸と共に医療画像を表示部に表示させてもよい。また、ユーザは、時間軸を一致させる基準を指定する指示を入力してもよい。例えば、制御部は、複数のデータの各々の医療画像のうち、時間軸上で撮影タイミングを一致させる医療画像を基準画像として指定する指示を入力してもよい。この場合、制御部は、基準画像として指定された医療画像同士の撮影タイミングが一致するように、時間軸を一致させてもよい。

[0015] 時間軸一致ステップでは、制御部は、複数のデータの各々に含まれる医療

画像のうち、類似度が最も高い医療画像同士の撮影タイミングを一致させることで、時間軸を一致させてもよい。類似度が最も高い２つの医療画像中の疾患の状態は、近似している可能性が高い。従って、類似度が最も高い２つの医療画像の撮影タイミングが一致するように、時間軸を一致させることで、ユーザは、疾患の推移を医療情報によってより適切に把握することができる。

[0016] 症例データには、患者に対して実行された治療（例えば、投薬、手術、または処置等）に関する情報（治療情報）が含まれていてもよい。この場合、医療情報処理装置は、症例データに含まれる治療情報に基づいて、より適切な医療情報を出力することができる。

[0017] 治療情報の具体的な内容は、適宜選択できる。例えば、治療データには、患者に対して治療が実行されたか否かを示す情報、患者に対して実行された治療の内容を示す情報、および、患者に対して治療が実行または開始された治療タイミングの示す情報の少なくともいずれかが含まれていてもよい。

[0018] 対象データ取得ステップでは、制御部は、治療情報が示す治療の有無、および実行された治療の内容の少なくともいずれかによって複数の症例データ内で分類される複数の症例データ群のうち、１つまたは複数の症例データ群の中から、対象データに含まれる少なくとも１つの医療画像に類似する医療画像を含む症例データ（以下、「類似症例データ」という）を抽出してもよい。この場合、治療の有無、および治療の内容の少なくともいずれかに応じた症例データが適切に抽出されたうえで、医療情報が出力される。よって、ユーザは、治療の内容等に応じて適切に診断対象者の疾患の推移を予測することができる。

[0019] なお、制御部は、複数の症例データ群のうち、１つの症例データ群から類似症例データを抽出してもよい。また、制御部は、複数の症例データの各々から少なくとも１つずつ類似症例データを抽出してもよい。例えば、治療が行われた患者の症例データ群と、治療が行われていない患者の症例データ群の各々から類似症例データが抽出されることで、治療の有無に応じた疾患の

推移が適切に予測される。また、治療の内容が異なる複数の治療データ群の各々から類似症例データが抽出されることで、治療の内容に応じた疾患の推移が適切に予測される。

[0020] 症例データに含まれる治療情報には、治療が実行または開始された治療タイミングを示す情報が含まれていてもよい。時間軸一致ステップでは、制御部は、複数のデータ間の治療タイミングを一致させることで、時間軸を一致させてもよい。この場合、治療タイミングを基準として、診断対象者の疾患の治療による推移が適切に予測される。

[0021] なお、診断対象者に対する治療のタイミングは、診断対象者に対して実際に実行された治療のタイミングでもよいし、診断対象者に対して将来治療を実行すると仮定した場合の治療のタイミングでもよい。

[0022] なお、複数のデータの時間軸を一致させるための具体的な方法を変更することも可能である。例えば、制御部は、複数の医療画像の特徴量の変化が閾値以上となったタイミング（変化タイミング）を、複数のデータの各々について特定してもよい。制御部は、複数のデータの変化タイミングを一致させることで、時間軸を一致させてもよい。この場合、変化タイミングを基準として、疾患の推移が適切に予測される。例えば、制御部は、複数の医療画像の特徴量等に基づいて、疾患の進行具合（悪化の進行具合）の変化が閾値以上となった変化タイミングを特定し、複数のデータの変化タイミングを一致させてもよい。この場合、ユーザは、疾患の進行具合が急激に悪化したタイミングを基準として、複数のデータを容易に比較することが可能である。

[0023] また、複数の症例データから類似症例データを抽出する場合、制御部は、症例データに含まれる医療画像のうち、治療・変化タイミング以前、または以後の医療画像と、対象データの医療画像の類似度を比較することで、類似症例データを抽出してもよい。この場合、治療・変化タイミングが考慮されたうえで、より適切に類似症例データが抽出される。

[0024] 類似症例データ抽出ステップでは、制御部は、対象データに複数の医療画像が含まれている場合に、対象データにおける複数の医療画像の撮影間隔と

の差が閾値以下の撮影間隔で撮影された複数の医療画像を含む症例データから、複数の医療画像同士が類似する症例データを、類似症例データとして抽出してもよい。この場合、抽出された類似症例データの複数の医療画像には、対象データの複数の医療画像の撮影間隔に近い間隔で撮影された医療画像が含まれる。従って、ユーザは、複数の医療画像の撮影間隔が近く、且つ時間軸も一致した症例データに基づいて、より適切に疾患の推移を予測することが可能である。なお、対象データの医療画像と症例データ医療画像の撮影間隔の差の閾値は、予め設定されていてもよいし、ユーザによって入力される指示に応じて設定されてもよい。

[0025] なお、対象データに複数の医療画像が含まれている場合、制御部は、種々の方法で類似症例データを抽出することができる。例えば、制御部は、対象データに含まれる複数の医療画像のうち、症例データとの類似度を判断する対象とする１つまたは複数の医療画像を、ユーザから入力される指示に応じて設定してもよい。制御部は、判断対象とする医療画像と、症例データの医療画像の類似度を比較することで、類似症例データを抽出してもよい。

[0026] 医療情報出力ステップでは、制御部は、時間軸を一致させた状態で、複数のデータの各々に含まれる医療画像と、医療画像の撮影タイミングを示す時間軸とを、共に医療情報として表示部に表示させてもよい。この場合、ユーザは、複数のデータの時間軸が一致された状態で、表示部に表示されている複数の医療画像の撮影タイミングを適切に把握することができる。従って、ユーザは、より容易に疾患の推移を予測することができる。

[0027] なお、制御部は、複数の類似症例データの各々に含まれる医療画像を、時間軸と共に表示部に表示させてもよい。また、制御部は、類似症例データに含まれる医療画像と、対象データに含まれる医療画像を、時間軸と共に表示部に表示させてもよい。この場合、ユーザは、対象データの医療画像と、類似症例データの医療画像を、撮影タイミングを時間軸によって把握したうえで適切に比較することができる。

[0028] 制御部は、類似症例データに含まれる医療画像のうち、一致された時間軸

において対象データの医療画像の撮影タイミングと同じタイミングよりも後に撮影された医療画像と、対象データの医療画像とに基づいて、診断対象者の予測画像を生成してもよい。医療情報出力ステップでは、制御部は、時間軸を一致させた状態で生成された予測画像を、医療情報として表示部に表示させてもよい。この場合、類似症例データと対象データの各々の医療画像に基づいて、撮影タイミングが考慮されたうえで適切な予測画像が生成されて表示される。よって、ユーザは、より適切に疾患の推移を予測することができる。

[0029] 制御部は、進行度取得ステップとグラフ生成ステップをさらに実行してもよい。進行度取得ステップでは、制御部は、複数の医療画像の各々に写る疾患の、進行度の情報を取得する。グラフ生成ステップでは、制御部は、類似症例データと対象データ、または、複数類似症例データの各々における進行度の推移を示す進行度推移グラフを、複数のデータ間の時間軸を一致させた状態で生成する。医療情報出力ステップでは、制御部は、時間軸を一致させた状態で生成された進行度推移グラフを、医療情報として表示部に表示させてもよい。この場合、ユーザは、複数のデータにおける疾患の進行度の推移を容易に把握することができる。さらに、複数のデータ間の時間軸が一致した状態で進行度推移グラフが生成されるので、ユーザは、複数のデータの進行度推移グラフを適切に比較することが可能である。

[0030] 複数の症例データの少なくともいずれかには、診断対象者に関する対象データに含まれる医療画像を撮影した医療画像撮影装置とは異なる種別の装置によって取得された異種別データが含まれていてもよい。医療情報出力ステップでは、制御部は、抽出された類似症例データに異種別データが含まれている場合には、異種別データを医療情報として出力してもよい。異種別データは、例えば、対象データに含まれる医療画像（つまり、類似症例データを抽出する際に参照される医療画像）を撮影した医療画像撮影装置とは異なる種別の撮影装置によって撮影された画像であってもよい。また、異種別データは、患者の検査を行う検査装置によって取得された検査結果（例えば、眼

科分野では、被検眼の視力、眼軸長、眼圧、および視野等の少なくともいずれかの検査結果）であってもよい。また、異種別データは、類似症例データに含まれる医療画像と共に表示されてもよいし、異種別データが単独で出力（例えば表示等）されてもよい。

[0031] この場合、ユーザは、類似症例データに含まれる異種別データを確認したうえで診断等を行うことができるので、診断対象者の疾患の推移をより適切に予測することができる。また、診断対象者に関する異種別データが未だ取得されていない場合でも、ユーザは、類似症例データに含まれる異種別データを確認することで、診断対象者の診断等をより適切に実行することができる。

## 図面の簡単な説明

[0032] [図1]医療情報処理システム１の概略構成を示すブロック図である。

[図2]医療情報処理装置２０が実行する医療情報処理のフローチャートである。

[図3]複数の症例データ５０から、対象データ４０に類似する症例データ５０を抽出する方法の一例を説明するための説明図である。

[図4]複数のデータの医療画像が時間軸Ｔと共に表示された表示画面の一例を示す図である。

[図5]予測画像６０の生成方法の一例を説明するための説明図である。

[図6]進行度推移グラフの一例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0033] 以下、本開示における典型的な実施形態の１つについて、図面を参照して説明する。本実施形態では、サーバ１０と、各拠点で使用される複数の医療情報処理装置２０と、医療情報処理装置２０に医療画像を含むデータを供給する医療画像撮影装置３０とを備えた医療情報処理システム１を例示する。ただし、医療情報処理システムおよび医療画像処理装置の構成は、本実施形態で例示する構成に限定されない。例えば、本実施形態では、複数の症例データを記憶するデータベースとして、サーバ１０の記憶装置が用いられる。

しかし、症例データが医療情報処理装置２０の記憶装置２３に記憶される場合等には、サーバ１０を省略することも可能である。また、サーバ１０または医療画像撮影装置３０が、医療情報処理装置として機能してもよい。また、複数のデバイス（例えば、サーバ、端末装置（パーソナルコンピュータまたは携帯端末等）、および医療画像撮影装置等の２つ以上）が協働して、医療情報処理装置として機能してもよい。

[0034] 図１を参照して、本実施形態における医療情報処理システム１のシステム構成について説明する。前述したように、本実施形態の医療情報処理システム１は、サーバ１０と、各拠点（例えば、病院、健康診断施設等）において使用される複数の医療情報処理装置２０を備える。図１では、拠点Ａで使用される医療情報処理装置２０Ａと、拠点Ｂで使用される医療情報処理装置２０Ｂを例示している。

[0035] サーバ１０は、接続されるデバイス（本実施形態では医療情報処理装置２０）に対して各種データ等を提供する。本実施形態では、クラウドサービスを提供するメーカーのサーバ（所謂クラウドサーバ）が、サーバ１０として用いられている。しかし、クラウドサーバ以外のサーバが用いられてもよいことは言うまでもない。サーバ１０は、各種処理制御を行う制御ユニット１１と、通信Ｉ／Ｆ１４を備える。制御ユニット１１は、制御を司るコントローラであるＣＰＵ１２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装置１３を備える。本実施形態では、サーバ１０の記憶装置１３は、後述する症例データを記憶するデータベースとして使用される。通信Ｉ／Ｆ１４は、ネットワーク５（例えばインターネット）を介して、サーバ１０を外部機器（例えば医療情報処理装置２０）と接続する。

[0036] 医療情報処理装置２０は、各拠点のユーザ（例えば、医師および検査技師等）によって使用される。本実施形態の医療情報処理装置２０はパーソナルコンピュータであるが、スマートフォンまたはタブレット端末等の携帯端末等が医療情報処理装置として使用されてもよい。医療情報処理装置２０は、各種制御処理を行う制御ユニット２１と、通信Ｉ／Ｆ２４を備える。制御ユ

ニット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装置２３を備える。記憶装置２３には、後述する各種処理を実行するための医療情報処理プログラムが記憶されている。また、通信Ｉ／Ｆ２４は、ネットワーク５を介して、医療情報処理装置２０を外部機器（例えばサーバ１０）と接続する。例えば、医療情報処理装置２０は、症例データをサーバ１０から受信（取得）する。また、医療情報処理装置２０は、症例データをサーバ１０に送信（出力）する。

[0037] 医療情報処理装置２０は、操作部２５および表示部２６に接続されている。操作部２５は、ユーザが各種指示を医療情報処理装置２０に入力するために、ユーザによって操作される。操作部２５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。なお、操作部２５と共に、または操作部２５に代えて、各種指示を入力するためのマイク等が使用されてもよい。表示部２６は、各種画像を表示することが可能なデバイス（例えば、モニタまたはプロジェクタ等）である。

[0038] 複数の医療情報処理装置２０の少なくともいずれかは、患者の医療画像を撮影する１つまたは複数の医療画像撮影装置３０との間でデータ（例えば医療画像のデータ等）のやり取りを行うことができる。医療情報処理装置２０が医療画像撮影装置３０との間でデータ等のやり取りを行う方法は、適宜選択できる。例えば、医療情報処理装置２０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、医療画像撮影装置３０との間でデータおよび制御信号のやり取りを行ってもよい。

[0039] 医療画像撮影装置３０には、種々の装置を用いることができる。一例として、本実施形態で使用される医療画像撮影装置３０には、被検眼の組織（本実施形態では眼底）の断層画像および正面画像を取得することが可能なＯＣＴ装置が含まれる。しかし、ＯＣＴ装置以外の眼科撮影装置（例えば、眼底カメラ、走査型レーザ検眼鏡（ＳＬＯ）、角膜形状測定装置等の少なくともいずれか）が用いられてもよい。また、被検眼以外の患者の組織を撮影する

医療画像撮影装置が用いられてもよい。

[0040] 医療画像撮影装置３０は、各種制御処理を行う制御ユニット３１と、撮影部３５を備える。制御ユニット３１は、制御を司るコントローラであるＣＰＵ３２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装置３３を備える。撮影部３５は、医療画像撮影装置３０が患者の医療画像の撮影を行うために必要な各種構成を備える。例えば、医療画像撮影装置３０としてＯＣＴ装置が用いられる場合、撮影部３５には、ＯＣＴ光源、ＯＣＴ光を走査するための走査部、ＯＣＴ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を受光する受光素子等が含まれる。

[0041] 図２～図６を参照して、本実施形態における医療情報処理の一例について説明する。図２に例示する医療情報処理は、医療情報処理装置２０の記憶装置２３に記憶された医療情報処理プログラムに従って、医療情報処理装置２０のＣＰＵ２２によって実行される。ただし、前述したように、医療情報処理は、他のデバイスの制御部（例えば、サーバ１０のＣＰＵ１２、または、医療画像撮影装置３０のＣＰＵ３２等）によって実行されてもよい。また、複数のデバイスの制御部（例えば、医療情報処理装置２０のＣＰＵ２２と、サーバ１０のＣＰＵ１２等）が協働して医療情報処理を実行してもよい。

[0042] まず、ＣＰＵ２２は、診断対象者に関する対象データ４０を取得する（Ｓ１）。図３および図４に示すように、本実施形態の対象データ４０には、診断対象者について医療画像撮影装置３０によって撮影された少なくとも１つの医療画像４１と、各々の医療画像４１が撮影された撮影タイミングの情報（本実施形態では、撮影日時の情報）とが含まれる。ＣＰＵ２２は、通信、または着脱可能な記憶媒体等を介して、医療画像撮影装置３０から対象データ４０を取得してもよい。また、ＣＰＵ２２は、既に記憶装置２３に記憶されている、診断対象者の過去の対象データと、医療画像撮影装置３０によって新たに撮影された医療画像４１および撮影タイミングの情報とを、共に対象データ４０として取得してもよい。詳細は後述するが、医療情報処理装置２０は、データベースに記憶されている複数の症例データから、対象データ

４０に類似する症例データを類似症例データとして抽出する。

[0043] ここで、図３および図４を参照して、データベースに記憶されている複数の症例データ５０について説明する。本実施形態では、複数の症例データ５０を記憶するデータベースとして、サーバ１０の記憶装置１３が用いられる。しかし、症例データ５０を記憶するデータベースは、他の記憶装置（例えば、医療情報処理装置２０の記憶装置２３等）であってもよい。症例データ５０には、医療画像撮影装置３０によって異なるタイミングで撮影された複数の医療画像５１と、各々の医療画像５１の撮影タイミングの情報とが含まれる。複数の症例データ５０は、データベースに記憶されている。

[0044] さらに、図４に示すように、本実施形態の症例データ５０には、患者に対して実行された治療に関する情報（以下、「治療情報」という）が含まれる。本実施形態では、治療情報は、患者に対する治療の有無、治療が実行または開始されたタイミング（以下、「治療タイミング」という）、および、実行された治療の内容（例えば、実行された手術の種類、投薬された薬の種類、投薬方法、実行された処置の種類等の少なくともいずれか）を示す。

[0045] データベースに記憶されている複数の症例データ５０の各々は、治療情報が示す治療の有無、および実行された治療の内容に応じて、複数の症例データ群のいずれかに分類される。つまり、本実施形態では、複数の症例データ５０の各々は、治療が行われなかった患者の症例データ群と、治療が行われた患者の症例データ群のいずれかに分類される。さらに、治療が行われた患者の症例データ群は、実行された治療の内容に応じてさらに細かく分類されている。詳細は後述するが、医療情報処理装置２０は、症例データ群の分類に応じて、対象データ４０に類似する症例データ５０を抽出することもできる。

[0046] また、データベースに記憶されている複数の症例データの少なくともいずれかには、対象データ４０の医療画像４１を撮影する医療画像撮影装置３０とは異なる種別の装置によって取得された、患者に関するデータ（以下、「異種別データ」という）が含まれている場合もある。異種別データには、前

述した医療画像撮影装置３０（本実施形態ではＯＣＴ装置）とは異なる種別の撮影装置（例えば、眼底カメラ、走査型レーザ検眼鏡（ＳＬＯ）、角膜形状測定装置等の少なくともいずれか）によって撮影された画像のデータが含まれていてもよい。また、異種別データは、患者の検査を行う検査装置によって取得された検査結果のデータ（例えば、視力、眼軸長、眼圧、および視野等の少なくともいずれかの検査結果のデータ等）が含まれていてもよい。

[0047] 図２の説明に戻る。ＣＰＵ２２は、Ｓ１で取得された対象データ４０に含まれる１つまたは複数の医療画像４１の中から、症例データ５０を抽出するための基準とする１つまたは複数の医療画像４１を、基準画像として設定する（Ｓ２）。詳細は後述するが、本実施形態の医療情報処理装置２０は、データベースに記憶されている複数の症例データ５０の中から、対象データ４０に含まれる少なくとも１つの医療画像４１に類似する医療画像５１を含む症例データ５０を、類似症例データとして抽出する。Ｓ２では、対象データ４０中の医療画像４１の中から、症例データ５０中の医療画像５１との類似度を判断する医療画像４１が、基準画像として設定される。

[0048] Ｓ２において基準画像を設定する際の具体的な方法は、適宜選択できる。まず、Ｓ１で取得された対象データ４０に医療画像４１が１つしか含まれていない場合には、ＣＰＵ２２は、対象データ４０中の１つの医療画像４１を基準画像に設定する。対象データ４０に複数の医療画像４１が含まれている場合、ＣＰＵ２２は、ユーザから入力される基準画像の選択指示に基づいて、指示によって選択された１つまたは複数の医療画像４１を基準画像として設定してもよい。また、対象データ４０に複数の医療画像４１が含まれている場合、ＣＰＵ２２は、撮影タイミングが新しい順に、１つまたは複数の医療画像４１を自動的に基準画像として設定してもよい。

[0049] 次いで、ＣＰＵ２２は、データベースに記憶されている複数の症例データ５０の中から、対象データ４０に類似する１つまたは複数の症例データ５０を、類似症例データとして抽出する（Ｓ３）。詳細には、ＣＰＵ２２は、対象データ４０内で設定された基準画像に類似する医療画像５１を含む症例デ

ータ５０を、類似症例データとして抽出する。

[0050] 一例として、本実施形態のＳ３では、ＣＰＵ２２は、基準画像、および症例データ５０中の複数の医療画像５１の各々の特徴量を示す値を取得する。本実施形態では、画像の特徴量を示す値として、ＳＩＦＴ（Ｓｃａｌｅ Ｉｎｖａｒｉａｎｔ Ｆｅａｔｕｒｅ Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）が採用されている。しかし、ＳＩＦＴ以外の特徴量が取得されてもよい。ＣＰＵ２２は、基準画像との間の特徴量の差が小さい医療画像５１を含む症例データ５０を、類似症例データとして抽出する。例えば、ＣＰＵ５０は、特徴量の差が閾値以下である医療画像５１を含む症例データ５０を抽出してもよい。また、ＣＰＵ５０は、基準画像と医療画像５１の特徴量の差が小さい順に、１つまたは複数の症例データ５０を抽出してもよい。

[0051] 図３を参照して、対象データ４０内に複数の基準画像４１Ａ，４１Ｂが設定されている場合の、類似症例データの抽出方法の一例について説明する。図３に示す例では、対象データ４０に含まれる複数の医療画像４１のうち、２つの医療画像が基準画像４１Ａ，４１Ｂとして設定されている。この場合、ＣＰＵ２２は、対象データ４０に含まれる撮影タイミングの情報に基づいて、複数の基準画像４１Ａ，４１Ｂの撮影間隔Ｄ１を特定する。次いで、ＣＰＵ２２は、複数の症例データ５０のうち、複数の基準画像４１Ａ，４１Ｂの撮影間隔Ｄ１との差が閾値以下の間隔で撮影された複数の医療画像５１を含む症例データ５０を特定する。ＣＰＵ２２は、特定された症例データ５０から、基準画像４１Ａ，４１Ｂとの撮影間隔の差が閾値以下であり、且つ、基準画像４１Ａ，４１Ｂとの類似度が高い（つまり、特徴量の差が小さい）複数の医療画像４１を含む症例データ５０を、類似症例データとして抽出する。なお、撮影間隔を比較する際の閾値は、予め設定されていてもよいし、ユーザからの指示によって設定されてもよい。

[0052] 図３に示す例では、症例データ５０Ａに含まれる２つの医療画像５１Ａ，５１Ｂの撮影間隔Ｄ２と、２つの基準画像４１Ａ，４１Ｂの撮影間隔Ｄ１の差は、閾値以下である。さらに、２つの医療画像５１Ａ，５１Ｂと、２つの

基準画像４１Ａ，４１Ｂの類似度が高い（つまり、医療画像５１Ａと基準画像４１Ａの類似度、および、医療画像５１Ｂと基準画像４１Ｂの類似度が、共に高い）。従って、ＣＰＵ２２は、症例データ５０Ａを類似症例データとして抽出する。一方で、症例データ５０Ｂに含まれる２つの医療画像５１Ｘ，５１Ｙは、２つの基準画像４１Ａ，４１Ｂとの間の類似度は高いものの、２つの医療画像５１Ｘ，５１Ｙの撮影間隔Ｄ３と、２つの基準画像４１Ａ，４１Ｂの撮影間隔Ｄ１の差は、閾値よりも大きい。従って、ＣＰＵ２２は、症例データ５０Ｂについては類似症例データとして抽出しない。以上の処理が行われることで、抽出された類似症例データには、対象データ４０の複数の基準画像４１Ａ，４１Ｂの撮影間隔に近い間隔で撮影された医療画像５１Ａ，５１Ｂが含まれることとなる。

[0053] なお、対象データ４０内で設定された基準画像が１つである場合には、ＣＰＵ２２は、１つの基準画像に対する類似度が高い医療画像５１を含む症例データ５０を、類似症例データとして抽出する。

[0054] また、本実施形態のＳ３では、ＣＰＵ２２は、治療情報によって分類される複数の症例データ群のうち、１つまたは複数の症例データ群の中から、類似症例データを抽出することができる。例えば、特定の内容の治療が行われた患者の症例データ群から類似症例データを抽出する指示が入力されている場合、ＣＰＵ２２は、指示された治療の内容に対応する症例データ群から、１つまたは複数の類似症例データを抽出する。また、ＣＰＵ２２は、複数の症例データ群の各々から、１つまたは複数の類似症例データを抽出することも可能である。例えば、ＣＰＵ２２は、治療が行われた患者の類似症例データと、治療が行われなかった患者の類似症例データの各々を抽出することも可能である。また、ＣＰＵ２２は、実行された治療の内容が異なる複数の類似症例データを抽出することも可能である。

[0055] さらに、本実施形態のＳ３では、ＣＰＵ２２は、各々の症例データ５０に含まれる複数の医療画像５１のうち、治療情報が示す治療タイミング以前、または以後の医療画像５１と、対象データ４０の基準画像の類似度を比較す

ることで、類似症例データを抽出することも可能である。例えば、対象データ４０の基準画像が治療前の医療画像４１である場合、ＣＰＵ２２は、治療タイミング以前の医療画像５１と基準画像の類似度を比較して類似症例データを抽出する。その結果、治療前の疾患の状態が診断対象者の疾患の状態と近い症例データ５０が、適切に抽出される。

[0056] なお、類似症例データの抽出方法を変更することも可能である。例えば、ＣＰＵ２２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医療画像４１，５１を入力することで、医療画像４１，５１の類似度を取得し、取得した結果に基づいて類似症例データを抽出してもよい。また、ＣＰＵ２２は、症例データ５０に含まれる医療画像５１の画像品質が閾値未満である場合には、その症例データ５０を抽出する対象から除外してもよいし、抽出された類似症例データの画像品質が低い旨をユーザに警告してもよい。

[0057] 図２の説明に戻る。類似症例データが抽出されると（Ｓ３）、ＣＰＵ２２は、複数のデータについて、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる処理を行う（Ｓ５，Ｓ６，Ｓ７，Ｓ９，Ｓ１０，Ｓ１３，Ｓ１４）。時間軸を一致させる対象となる複数のデータは、類似症例データ５０と対象データ４０であってもよいし、抽出された複数の類似症例データ５０であってもよい。

[0058] 本実施形態では、ユーザは、手動で時間軸を一致させる方法、医療画像の類似度によって自動で時間軸を一致させる方法、および、治療タイミングによって自動で時間軸を一致させる方法のいずれかを選択する指示を、操作部２５を操作することで入力することができる。

[0059] 手動で時間軸を一致（調整）する指示が入力されている場合（Ｓ５：ＹＥＳ）、ＣＰＵ２２は、時間軸を一致させる対象とする複数のデータ（類似症例データ５０と対象データ４０、または、複数の類似症例データ５０）の医療画像を、時間軸と共に表示部２６に表示させる（Ｓ６）。図４に示す例では、対象データ４０に含まれる医療画像４１Ａ，４１Ｂと、抽出された類似症例データ５０Ａに含まれる医療画像５１Ａ，５１Ｂ，５１Ｃ，５１Ｄが、

時間軸Ｔと共に表示部２６に表示されている。時間軸Ｔ上には、各々の医療画像の撮影タイミングが示されている。例えば、医療画像４１Ａの撮影タイミングは、時間軸Ｔ上に「Ａ」で示されており、医療画像５１Ｄの撮影タイミングは、時間軸Ｔ上に「ｄ」で示されている。さらに、図４に示す例では、類似症例データ５０Ａに含まれる治療情報に基づいて、治療が実行または開始された治療タイミングも示されている。図４に示す例では、投薬開始のタイミングは、医療画像５１Ｂの撮影タイミングと一致している。

[0060] ＣＰＵ２２は、ユーザから入力される指示に応じて、複数のデータ間（図４に示す例では、対象データ４０と類似症例データ５０Ａの間）における医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる。さらに、ＣＰＵ２２は、時間軸を一致させた結果に応じて、時間軸Ｔに示す各々の医療画像の撮影タイミングを変更する（Ｓ７）。なお、ＣＰＵ２２は、時間軸Ｔにおける撮影タイミングと共に、複数の医療画像の表示位置等を、一致させた時間軸に応じて変更してもよい。例えば、ユーザは、時間軸Ｔ上に示された撮影タイミングを、時間軸に沿う方向にスライドさせる指示を操作部２５によって入力することで、時間軸を一致させる指示を入力してもよい。また、ユーザは、複数のデータの各々に含まれる医療画像のうち、撮影タイミングを一致させる２つの医療画像（図４に示す例では、対象データ４０の医療画像４１Ａと、類似症例データ５０Ａの医療画像５１Ａ）を指定する指示を入力してもよい。この場合、ＣＰＵ２２は、指定された２つの医療画像の撮影タイミングが一致するように、複数のデータの時間軸を一致させる。

[0061] 医療画像の類似度によって時間軸を一致させる指示が入力されている場合（Ｓ９：ＹＥＳ）、ＣＰＵ２２は、複数のデータ（類似症例データ５０と対象データ４０、または、複数の類似症例データ５０）の各々に含まれる医療画像の類似度をデータ間で比較し、類似度が最も高い医療画像同士の撮影タイミングを一致させることで、複数のデータの時間軸を一致させる（Ｓ１０）。ＣＰＵ２２は、Ｓ１０で時間軸を一致させた状態で、複数のデータの各々に含まれる医療画像と、医療画像の撮影タイミングを示す時間軸Ｔを、共

に医療情報として表示部２６に表示させる（Ｓ１１）。複数のデータの医療画像同士を比較した際に、類似度が最も高い２つの医療画像中の疾患の状態は、近似している可能性が高い。従って、Ｓ１０の処理が行われることで、ユーザは、疾患の推移を医療情報によってより適切に把握することができる。

[0062] 治療タイミングによって時間軸を一致させる指示が入力されている場合（Ｓ１３：ＹＥＳ）、ＣＰＵ２２は、複数のデータ（類似症例データ５０と対象データ４０、または、複数の類似症例データ５０）の間の治療タイミングを一致させることで、複数のデータの時間軸を一致させる（Ｓ１４）。ＣＰＵ２２は、Ｓ１４で時間軸を一致させた状態で、複数のデータの各々に含まれる医療画像と、医療画像の撮影タイミングを示す時間軸Ｔを、共に医療情報として表示部２６に表示させる（Ｓ１５）。Ｓ１４の処理が行われることで、ユーザは、治療タイミングを基準として複数のデータを比較することができるので、治療による疾患の推移を適切に予測することができる。なお、対象データ４０が取得された診断対象者に対して治療が未だ実行されていない場合等には、診断対象者に対して将来治療を実行すると仮定した場合の治療のタイミングに基づいて、時間軸が一致されてもよい。この場合、将来の治療のタイミングをユーザが入力してもよいし、最新の医療画像４１の撮影時が治療のタイミングとされてもよい。

[0063] 次いで、ＣＰＵ２２は、診断対象者の予測画像を表示させる指示がユーザによって入力されているか否かを判断する（Ｓ１７）。予測画像とは、診断対象者の将来の疾患の状態を示すと予測される画像である。予測画像を表示させる指示が入力されている場合（Ｓ１７：ＹＥＳ）、ＣＰＵ２２は、対象データ４０に含まれる医療画像４１と、類似症例データに含まれる医療画像５１とに基づいて予測画像を生成し、表示部２６に表示させる（Ｓ１８）。

[0064] 図５を参照して、予測画像６０の生成方法の一例について説明する。まず、ＣＰＵ２２は、診断対象者についての対象データ４０（図３および図４参照）に含まれる医療画像４１から、予測画像の生成に用いる医療画像４１を

、基画像４２として抽出する。予測画像の生成に用いる基画像４２は、極力新しい画像が望ましい。従って、対象データ４０に複数の医療画像４１が含まれる場合、ＣＰＵ２２は、撮影タイミングが最も新しい医療画像４１を、基画像４２として抽出する。次いで、ＣＰＵ２２は、類似症例データ５０（図４参照）に含まれる複数の医療画像５１のうち、一致された時間軸において基画像４２の撮影タイミングと同じタイミングよりも後に撮影された医療画像５１を、参照用画像５２として抽出する。本実施形態では、対象データ４０と類似症例データ５０の撮影タイミングの時間軸が一致された状態で、参照用画像５２が抽出される。よって、予測画像６０を生成するための参照用画像５２が、より適切に抽出される。

[0065] 図５に示す例では、基画像４２には疾患部４３が含まれており、参照用画像５２にも疾患部５３が含まれている。ただし、参照用画像５２では、患者に対する治療が行われなかった結果疾患が進行し、基画像４２の疾患部４３よりも大きい疾患部５３が写り込んでいる。

[0066] ＣＰＵ２２は、基画像４２と参照用画像５２に基づいて、予測画像６０を生成する。一例として、本実施形態では、ＣＰＵ２２は、基画像４２から疾患部４３の情報を除去した疾患部除去画像４５を生成する。また、ＣＰＵ２２は、参照用画像５２から疾患部５３以外の情報を除去した疾患部画像５５を生成する。ＣＰＵ２２は、疾患部除去画像４５と疾患部画像５５に基づいて（例えば、画像処理による合成等を行うことで）、予測画像６０を生成する。その結果、基画像４２と参照用画像５２に基づいて、診断対象者の将来の疾患の状態を示すと予測される予測画像が適切に生成される。

[0067] なお、予測画像６０の具体的な生成方法を変更することも可能である。例えば、機械学習アルゴリズムによって訓練された数学モデルが利用されることで、予測画像６０が生成されてもよい。この場合、例えば、数学モデルは、基画像４２と参照用画像５２を入力することで予測画像６０を出力するように、複数の医療画像のデータによって予め訓練されていてもよい。また、基画像４２を入力して疾患部除去画像４５を出力する数学モデル、参照用画

像５２を入力して疾患部画像５５を出力する数学モデル、および、疾患部除去画像４５と疾患部画像５５を入力して予測画像６０を出力する数学モデルの少なくともいずれかが利用されてもよい。

[0068] 図２の説明に戻る。ＣＰＵ２２は、複数のデータ（類似症例データ５０と対象データ４０、または、複数の類似症例データ５０）の各々における疾患の進行度の推移を示す進行度推移グラフを表示させる指示が入力されているか否かを判断する（Ｓ２０）。進行度推移グラフを表示させる指示が入力されている場合（Ｓ２０：ＹＥＳ）、ＣＰＵ２２は、複数の医療画像の各々に写る疾患の進行度の情報を取得する（Ｓ２１）。ＣＰＵ２２は、各データにおける進行度の推移を示す進行度推移グラフを、複数のデータ間における撮影タイミングの時間軸を一致させた状態で生成し、表示部２６に表示させる（Ｓ２２）。

[0069] 図６を参照して、進行度推移グラフの生成方法の一例について説明する。図６に示す例では、症例データ抽出処理（Ｓ３、図２参照）において、手術および投薬が共に実行された患者の類似症例データ（黒い丸のグラフ）、投薬のみが実行された患者の類似症例データ（黒い四角のグラフ）、および、治療が実行されなかった患者の類似症例データ（白い丸のグラフ）が、各々の症例データ群の中から抽出されている。また、検査対象者の進行度の推移は、白い四角のグラフで示されている。

[0070] まず、ＣＰＵ２２は、各データに含まれる医療画像の各々に写る疾患の、進行度の情報を取得する。疾患の進行度の情報を取得する方法は、適宜選択できる。例えば、ＣＰＵ２２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医療画像を入力し、進行度（例えば疾患の確率等）を数学モデルに出力させることで、進行度の情報を取得してもよい。また、ＣＰＵ２２は、疾患の解析結果を出力する数学モデルに医療画像を入力し、数学モデルが解析結果を出力する際に影響した影響度の分布を示す情報（「アテンションマップ」と言われる場合もある）に基づいて、疾患の進行度の情報を取得してもよい。また、ＣＰＵ２２は、各医療画像に対して画像処理を行い、疾

患部の大きさおよび色等の少なくともいずれかに基づいて、進行度の情報を取得してもよい。なお、前述したアテンションマップは、元となった医療画像と共に表示部２６に表示されてもよい。

[0071] ＣＰＵ２２は、複数のデータ（本実施形態では、対象データ４０、および３つの類似症例データ５０）の各々について、疾患の進行度の推移を示す進行度推移グラフを、医療画像から取得された進行度の情報に基づいて作成する。ここで、ＣＰＵ２２は、複数のデータ間における撮影タイミングの時間軸を一致させた状態で、進行度推移グラフを生成する。図６に示す例では、図２のＳ１３において、治療が実行された患者のデータにおける治療タイミングが一致するように、撮影タイミングの時間軸が一致されている。従って、図６に示す例では、ユーザは、治療タイミングを基準として、治療の有無および治療内容に応じた疾患の進行度の推移を容易に比較することができる。

[0072] なお、図６に示す例では、対象データ４０に含まれる複数の医療画像４１のうち、最新の医療画像４１の撮影タイミングが、仮の治療タイミングとして他のデータの治療タイミングに合わせられている。従って、ユーザは、早急に治療を開始した際の疾患の推移を、進行度推移グラフによって容易に予測することができる。また、図６に示す例では、治療が実行されなかった患者の類似症例データのうち、対象データ４０中の最新の医療画像４１との類似度が最も高い医療画像５１の撮影タイミングが、対象データ４０中の最新の医療画像４１の撮影タイミングに合わせられている。

[0073] また、ＣＰＵ２２は、Ｓ３で抽出された類似症例データに前述した異種別データが含まれている場合には、類似症例データに含まれる医療画像と共に、または医療画像とは別に、異種別データを表示部２６に表示させる。従って、ユーザは、類似症例データに含まれる異種別データを確認することで、診断対象者の疾患の推移をより適切に予測することができる。また、診断対象者に関する異種別データが未だ取得されていない場合でも、ユーザは、症例が類似する患者の異種別データを確認することができるので、診断対象者

の診断等をより適切に実行することができる。

[0074] 上記実施形態で開示された技術は一例に過ぎない。従って、上記実施形態で例示された技術を変更することも可能である。例えば、医療情報処理装置２０のＣＰＵ２２は、各データに含まれる複数の医療画像の特徴量の変化が閾値以上となったタイミング（変化タイミング）を、複数のデータの各々について特定してもよい。ＣＰＵ２２は、データにおける変化タイミングを一致させることで、時間軸を一致させてもよい。変化タイミングは、例えば、疾患の進行具合（悪化の進行具合）の変化が閾値以上となったタイミングでもよいし、疾患の治癒の進行具合の変化が閾値以上となったタイミングでもよい。また、ＣＰＵ２２は、症例データ５０に含まれる複数の医療画像５１のうち、変化タイミング以前、または以後の医療画像と、対象データ４０の医療画像４１の類似度を比較することで、類似症例データを抽出してもよい。

[0075] 図２のＳ１で対象データ４０を取得する処理は、「対象データ取得ステップ」の一例である。図２のＳ３で類似症例データを抽出する処理は、「類似症例データ抽出ステップ」の一例である。図２のＳ７，Ｓ１０，Ｓ１４で撮影タイミングの時間軸を一致させる処理は、「時間軸一致ステップ」の一例である。図２のＳ７，Ｓ１１，Ｓ１５，Ｓ１８，Ｓ２２で医療情報を出力する処理は、「医療情報出力ステップ」の一例である。図２のＳ１８で予測画像を生成する処理は、「予測画像生成ステップ」の一例である。図２のＳ２１で進行度の情報を取得する処理は、「進行度取得ステップ」の一例である。図２のＳ２２で進行度推移グラフを生成する処理は、「グラフ生成ステップ」の一例である。

## 符号の説明

[0076] １０ サーバ

１３ 記憶装置

２０ 医療情報処理装置

２２ ＣＰＵ

２３　記憶装置

２６　表示部

４０　対象データ

４１　医療画像

５０　症例データ

５１　医療画像

６０　予測画像

# 請求の範囲

[請求項1] 複数の症例データのうち、診断対象者のデータに類似する症例データに基づいて、診断に有用な医療情報を出力する医療情報処理装置において実行される医療情報処理プログラムであって、

複数の前記症例データの各々は、異なるタイミングで撮影された複数の医療画像のデータと、各々の医療画像の撮影タイミングの情報とを含んだ状態でデータベースに記憶されており、

前記医療情報処理プログラムが前記医療情報処理装置の制御部によって実行されることで、

診断対象者に関する少なくとも１つの医療画像のデータ、および、前記医療画像の撮影タイミングの情報を含む対象データを取得する対象データ取得ステップと、

前記複数の症例データから、前記対象データに含まれる少なくとも１つの医療画像に類似する医療画像を含む前記症例データを、類似症例データとして抽出する類似症例データ抽出ステップと、

前記類似症例データと前記対象データ、および、複数の前記類似症例データのうち、少なくとも一方のデータ間について、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる時間軸一致ステップと、

前記時間軸を一致させた状態で、前記類似症例データに基づく医療情報を出力する医療情報出力ステップと、

が前記医療情報処理装置によって実行されることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項2] 請求項１に記載の医療情報処理プログラムであって、

前記時間軸一致ステップでは、前記制御部は、ユーザから入力される指示に応じて、複数のデータ間における医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項3] 請求項１または２に記載の医療画像処理装置であって、

前記時間軸一致ステップでは、前記制御部は、複数のデータの各々

に含まれる医療画像のうち、類似度が最も高い医療画像同士の撮影タイミングを一致させることで、時間軸を一致させることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項4] 請求項１から３のいずれかに記載の医療情報処理プログラムであって、

前記症例データには、患者に対して実行された治療に関する情報である治療情報が含まれていることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項5] 請求項４に記載の医療情報処理プログラムであって、

前記類似症例データ抽出ステップでは、前記制御部は、前記治療情報が示す治療の有無、および実行された治療の内容の少なくともいずれかによって前記複数の症例データ内で分類される複数の症例データ群のうち、１つまたは複数の前記症例データ群の中から、前記類似症例データを抽出することを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項6] 請求項４または５に記載の医療情報処理プログラムであって、

前記症例データに含まれる前記治療情報には、治療が実行または開始された治療タイミングを示す情報が含まれており、

前記時間軸一致ステップでは、前記制御部は、複数のデータ間の治療タイミングを一致させることで、前記時間軸を一致させることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項7] 請求項１から６のいずれかに記載の医療画像処理プログラムであって、

前記類似症例データ抽出ステップでは、前記制御部は、前記対象データ取得ステップで取得された前記対象データに複数の医療画像が含まれている場合に、前記対象データにおける複数の医療画像の撮影間隔との差が閾値以下の間隔で撮影された複数の医療画像を含む前記症例データから、複数の医療画像同士が類似する前記症例データを前記類似症例データとして抽出することを特徴とする医療情報処理プログ

ラム。

[請求項8] 請求項１から７のいずれかに記載の医療情報処理プログラムであって、

前記医療情報出力ステップでは、前記制御部は、前記時間軸を一致させた状態で、複数のデータの各々に含まれる医療画像と、前記医療画像の撮影タイミングを示す前記時間軸とを、共に前記医療情報として表示部に表示させることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項9] 請求項１から８のいずれかに記載の医療情報処理プログラムであって、

前記制御部は、

前記類似症例データ抽出ステップにおいて抽出された前記症例データに含まれる前記医療画像のうち、一致された前記時間軸において、前記対象データに含まれる前記医療画像の撮影タイミングと同じタイミングよりも後に撮影された前記医療画像と、前記対象データに含まれる前記医療画像とに基づいて、前記診断対象者の予測画像を生成する予測画像生成ステップをさらに実行し、

前記医療情報出力ステップでは、前記制御部は、前記時間軸を一致させた状態で生成された前記予測画像を、前記医療情報として表示部に表示させることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項10] 請求項１から９のいずれかに記載の医療情報処理プログラムであって、

前記制御部は、

複数の医療画像の各々に写る疾患の、進行度の情報を取得する進行度取得ステップと、

前記類似症例データと前記対象データ、または、複数の前記類似症例データの各々における前記進行度の推移を示す進行度推移グラフを、複数のデータの前記時間軸を一致させた状態で生成するグラフ生成ステップと、

をさらに実行し、

前記医療情報出力ステップでは、前記時間軸を一致させた状態で生成された前記進行度推移グラフを、前記医療情報として表示部に表示させることを特徴とする医療情報処理プログラム。

[請求項11] 複数の症例データのうち、診断対象者のデータに類似する症例データに基づいて、診断に有用な医療情報を出力する医療情報処理装置であって、

複数の前記症例データの各々は、異なるタイミングで撮影された複数の医療画像のデータと、各々の医療画像の撮影タイミングの情報とを含んだ状態でデータベースに記憶されており、

前記医療情報処理装置の制御部は、

診断対象者に関する少なくとも１つの医療画像のデータ、および、前記医療画像の撮影タイミングの情報を含む対象データを取得する対象データ取得ステップと、

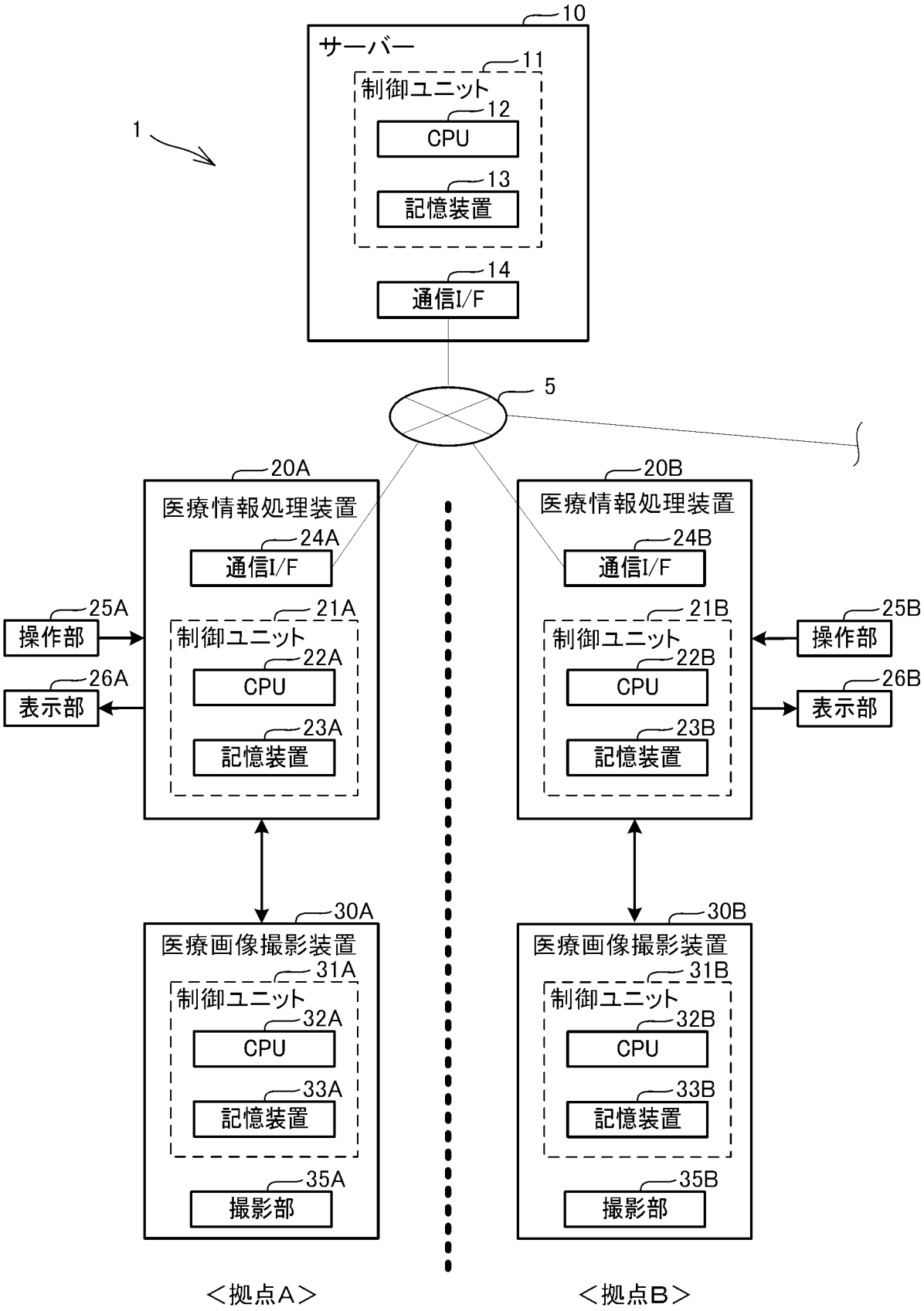
前記複数の症例データから、前記対象データに含まれる少なくとも１つの医療画像に類似する医療画像を含む前記症例データを、類似症例データとして抽出する類似症例データ抽出ステップと、

前記類似症例データと前記対象データ、および、複数の前記類似症例データのうち、少なくとも一方のデータ間について、医療画像の撮影タイミングの時間軸を一致させる時間軸一致ステップと、

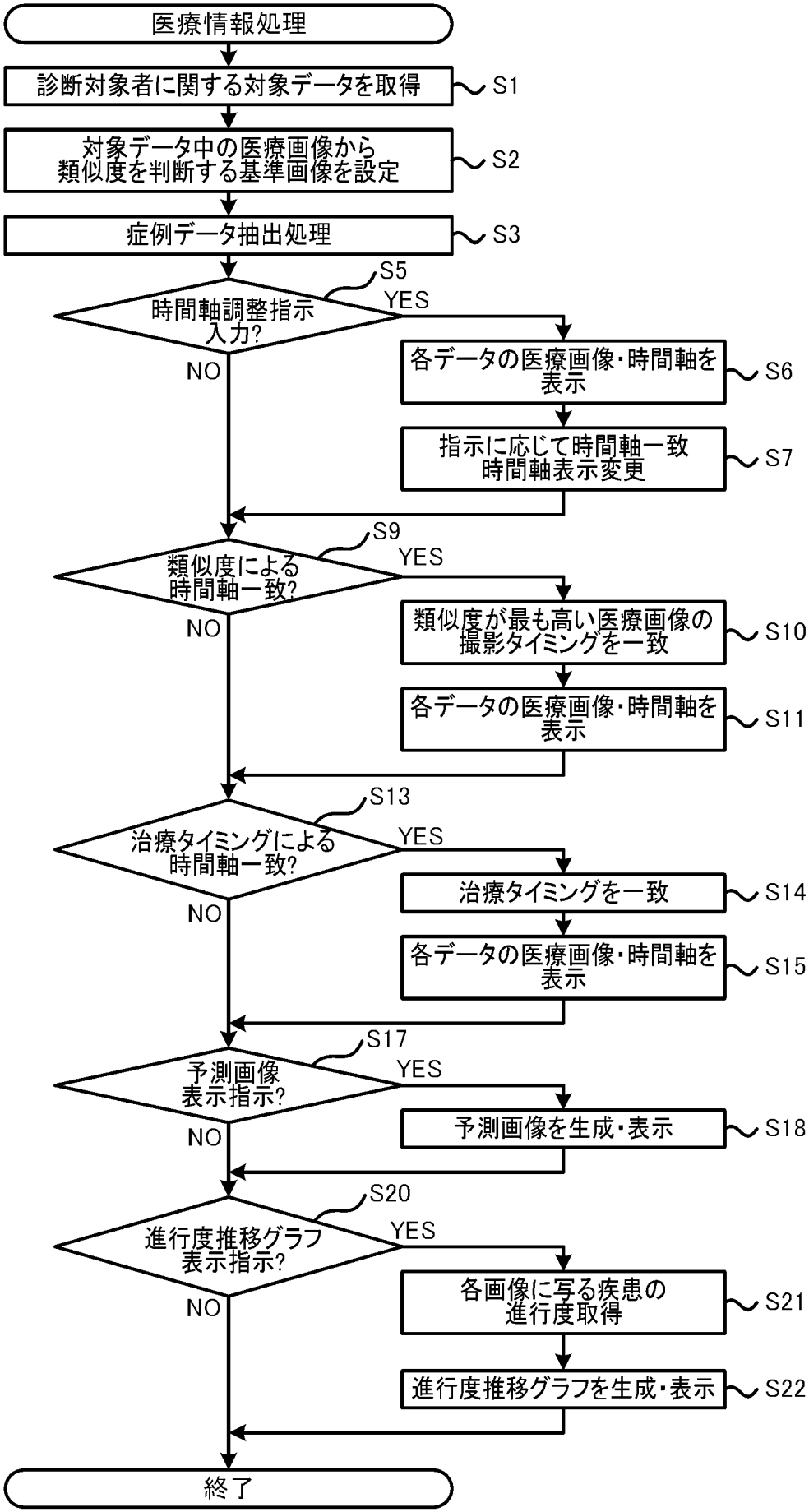
前記時間軸を一致させた状態で、前記類似症例データに基づく医療情報を出力する医療情報出力ステップと、

を実行することを特徴とする医療情報処理装置。

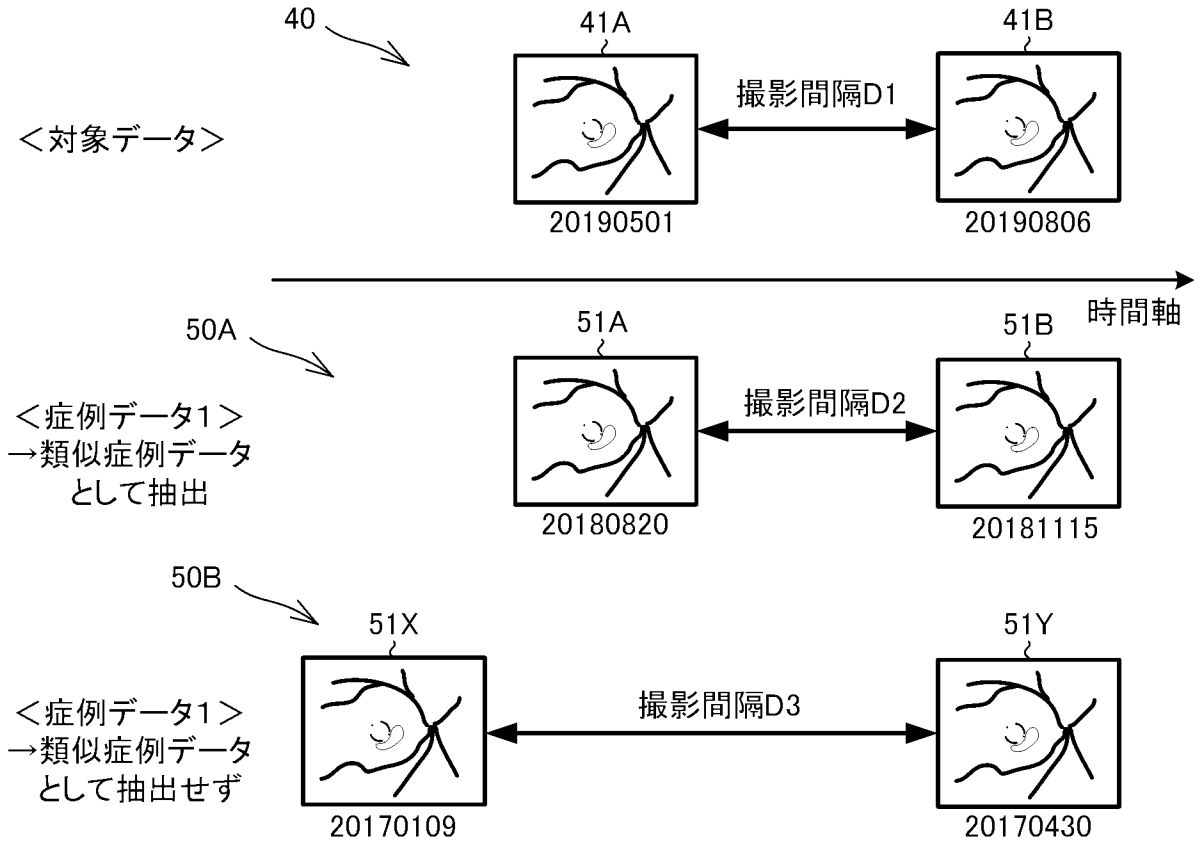
[図1]


10
サーバー
11
制御ユニット
12
CPU
13
記憶装置
14
通信I/F
1
5
20A
医療情報処理装置
24A
通信I/F
25A
操作部
21A
制御ユニット
22A
CPU
23A
記憶装置
26A
表示部
20B
医療情報処理装置
24B
通信I/F
25B
操作部
21B
制御ユニット
22B
CPU
23B
記憶装置
26B
表示部
30A
医療画像撮影装置
31A
制御ユニット
32A
CPU
33A
記憶装置
35A
撮影部
30B
医療画像撮影装置
31B
制御ユニット
32B
CPU
33B
記憶装置
35B
撮影部
＜拠点A＞
＜拠点B＞

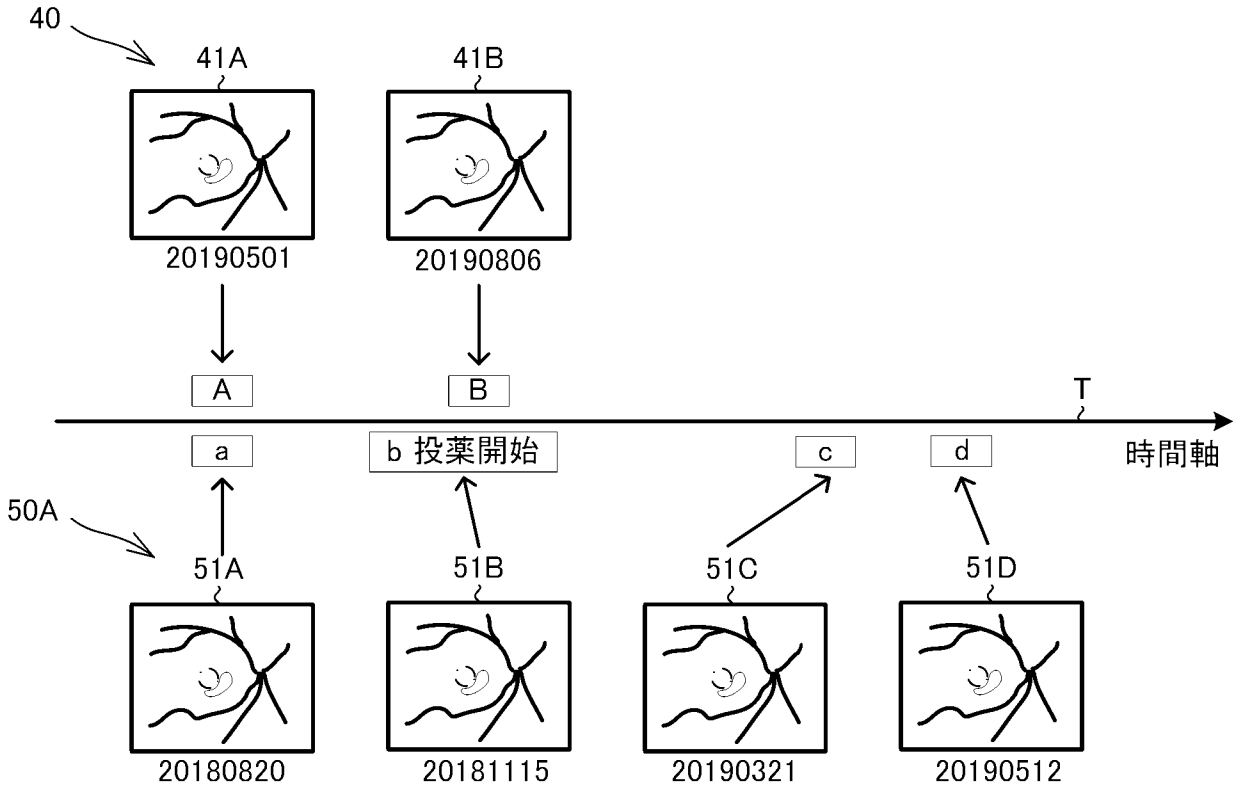
[図2]


医療情報処理
診断対象者に関する対象データを取得
S1
対象データ中の医療画像から
類似度を判断する基準画像を設定
S2
症例データ抽出処理
S3
S5
時間軸調整指示
入力?
YES
NO
各データの医療画像・時間軸を
表示
S6
指示に応じて時間軸一致
時間軸表示変更
S7
S9
類似度による
時間軸一致?
YES
NO
類似度が最も高い医療画像の
撮影タイミングを一致
S10
各データの医療画像・時間軸を
表示
S11
S13
治療タイミングによる
時間軸一致?
YES
NO
治療タイミングを一致
S14
各データの医療画像・時間軸を
表示
S15
S17
予測画像
表示指示?
YES
NO
予測画像を生成・表示
S18
S20
進行度推移グラフ
表示指示?
YES
NO
各画像に写る疾患の
進行度取得
S21
進行度推移グラフを生成・表示
S22
終了

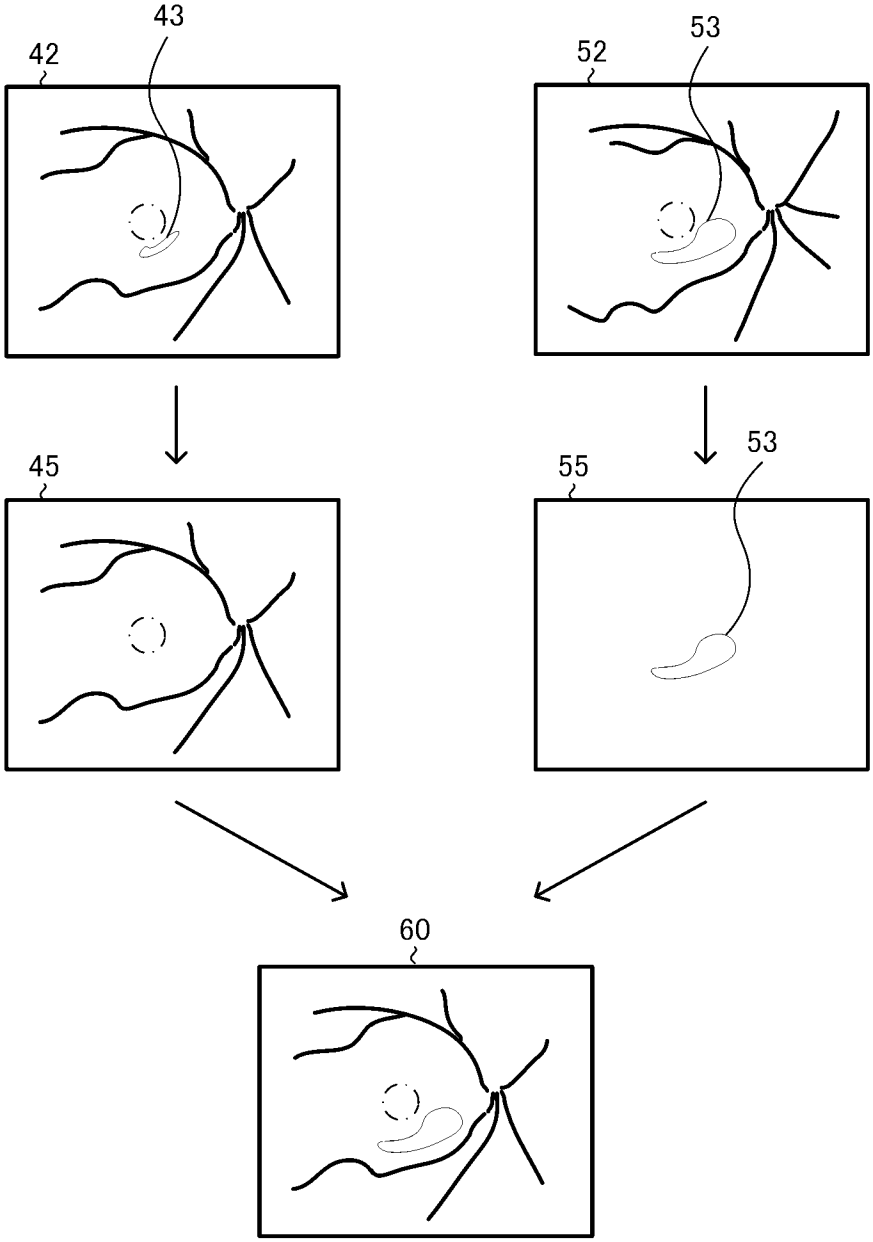
[図3]


40
41A
41B
＜対象データ＞
撮影間隔D1
20190501
20190806
時間軸
50A
51A
51B
＜症例データ1＞
→類似症例データ
として抽出
撮影間隔D2
20180820
20181115
50B
51X
51Y
＜症例データ1＞
→類似症例データ
として抽出せず
撮影間隔D3
20170109
20170430

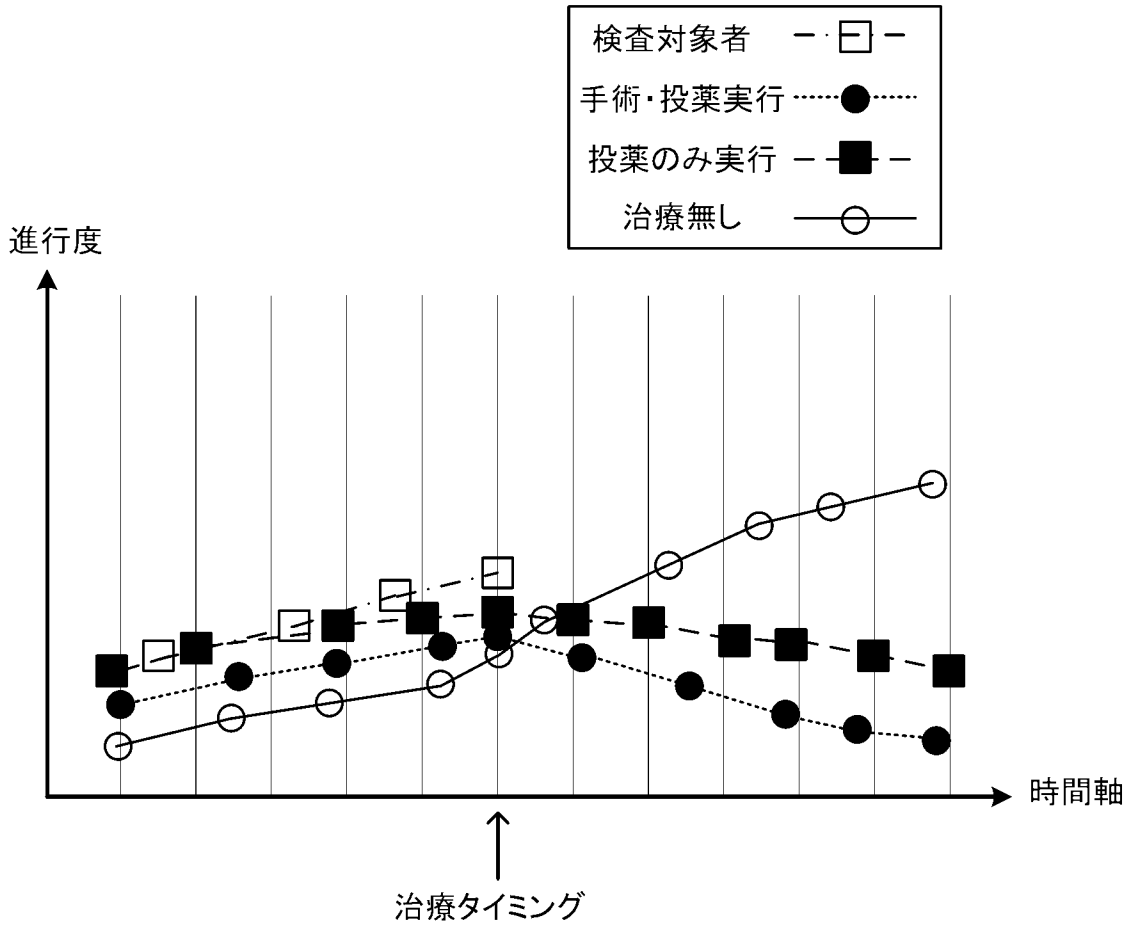
[図4]


40
41A
41B
20190501
20190806
A
B
T
a
b 投薬開始
c
d
時間軸
50A
51A
51B
51C
51D
20180820
20181115
20190321
20190512

[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/037237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G16H 50/70(2018.01)i
FI: G16H50/70
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)
G16H50/70

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | JP 2007-287027 A (FUJIFILM CORPORATION) 01 November 2007 (2007-11-01) paragraphs [0016]-[0113], fig. 1-19 | 1-4, 7-8, 11 |
| Y | paragraphs [0016]-[0113], fig. 1-19 | 5-6, 9-10 |
| Y | JP 2014-233611 A (TOSHIBA CORP.) 15 December 2014 (2014-12-15) paragraphs [0050]-[0061] | 5-6 |
| Y | JP 2011-182960 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 22 September 2011 (2011-09-22) paragraphs [0021]-[0077], fig. 1-12 | 9 |
| Y | JP 2017-033093 A (FUJIFILM CORPORATION) 09 February 2017 (2017-02-09) paragraphs [0133]-[0154] | 10 |
| Y | JP 2013-052245 A (CANON INC.) 21 March 2013 (2013-03-21) paragraphs [0083]-[0085] | 10 |
| A | JP 2013-198817 A (CANON INC.) 03 October 2013 (2013-10-03) paragraphs [0027]-[0177], fig. 1-11 | 1-11 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 05 November 2020 (05.11.2020) | 17 November 2020 (17.11.2020) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2020/037237

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2009-045121 A (FUJIFILM CORPORATION) 05 March 2009 (2009-03-05) paragraphs [0013]-[0073], fig. 1-11 | 1-11 |
| A | JP 2007-287018 A (FUJIFILM CORPORATION) 01 November 2007 (2007-11-01) paragraphs [0016]-[0113], fig. 1-19 | 1-11 |
| A | JP 2006-149654 A (HITACHI-OMRON TERMINAL SOLUTIONS, CORP.) 15 June 2006 (2006-06-15) paragraphs [0032]-[0074], fig. 1-11 | 1-11 |

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

International application No.
PCT/JP2020/037237

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| JP 2007-287027 A | 01 Nov. 2007 | (Family: none) | |
| JP 2014-233611 A | 15 Dec. 2014 | (Family: none) | |
| JP 2011-182960 A | 22 Sep. 2011 | (Family: none) | |
| JP 2017-033093 A | 09 Feb. 2017 | US 2017/0032089 A1 paragraphs [0175]-[0196] | |
| JP 2013-052245 A | 21 Mar. 2013 | (Family: none) | |
| JP 2013-198817 A | 03 Oct. 2013 | (Family: none) | |
| JP 2009-045121 A | 05 Mar. 2009 | (Family: none) | |
| JP 2007-287018 A | 01 Nov. 2007 | US 2009/0080734 A1 paragraphs [0035]-[0131], fig. 1-19<br>WO 2007/119788 A1 | |
| JP 2006-149654 A | 15 Jun. 2006 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/037237

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G16H 50/70(2018.01)i
FI: G16H50/70

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））

G16H50/70

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 | １９７１－２０２０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 |

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 |
|---|---|---|
| X | JP 2007-287027 A (富士フイルム株式会社) 01.11.2007 (2007-11-01)<br>段落【００１６】－【０１１３】，図１－１９ | 1-4,7-8,11 |
| Y | 段落【００１６】－【０１１３】，図１－１９ | 5-6,9-10 |
| Y | JP 2014-233611 A (株式会社東芝) 15.12.2014 (2014-12-15)<br>段落【００５０】－【００６１】 | 5-6 |
| Y | JP 2011-182960 A (富士ゼロックス株式会社) 22.09.2011 (2011-09-22)<br>段落【００２１】－【００７７】，図１－１２ | 9 |
| Y | JP 2017-033093 A (富士フイルム株式会社) 09.02.2017 (2017-02-09)<br>段落【０１３３】－【０１５４】 | 10 |
| Y | JP 2013-052245 A (キヤノン株式会社) 21.03.2013 (2013-03-21)<br>段落【００８３】－【００８５】 | 10 |
| A | JP 2013-198817 A (キヤノン株式会社) 03.10.2013 (2013-10-03)<br>段落【００２７】－【０１７７】，図１－１１ | 1-11 |
| A | JP 2009-045121 A (富士フイルム株式会社) 05.03.2009 (2009-03-05)<br>段落【００１３】－【００７３】，図１－１１ | 1-11 |

☑ 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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 05.11.2020 | 17.11.2020 |

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）

竹下　翔平 5L 5379

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

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 |
|---|---|---|
| A | JP 2007-287018 A（富士フイルム株式会社）01.11.2007（2007-11-01）<br>段落【００１６】－【０１１３】，図１－１９ | 1-11 |
| A | JP 2006-149654 A（日立オムロンターミナルソリューションズ株式会社）15.06.2006（2006-06-15）<br>段落【００３２】－【００７４】，図１－１１ | 1-11 |

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/JP2020/037237

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2007-287027 A | 01.11.2007 | （ファミリーなし） | |
| JP 2014-233611 A | 15.12.2014 | （ファミリーなし） | |
| JP 2011-182960 A | 22.09.2011 | （ファミリーなし） | |
| JP 2017-033093 A | 09.02.2017 | US 2017/0032089 A1<br>段落［０１７５］－［０１９６］ | |
| JP 2013-052245 A | 21.03.2013 | （ファミリーなし） | |
| JP 2013-198817 A | 03.10.2013 | （ファミリーなし） | |
| JP 2009-045121 A | 05.03.2009 | （ファミリーなし） | |
| JP 2007-287018 A | 01.11.2007 | US 2009/0080734 A1<br>段落［００３５］－［０１３１］，図１－１９<br>WO 2007/119788 A1 | |
| JP 2006-149654 A | 15.06.2006 | （ファミリーなし） | |