

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7436636号  
(P7436636)

(45)発行日 令和6年2月21日(2024.2.21)

(24)登録日 令和6年2月13日(2024.2.13)

(51)国際特許分類 F I  
G 1 6 H 50/20 (2018.01) G 1 6 H 50/20

請求項の数 9 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-510491(P2022-510491)	(73)特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目2番30号
(86)(22)出願日	令和3年3月22日(2021.3.22)	(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/011744	(72)発明者	中村 佳児 東京都港区西麻布2丁目2番30号 富士フイルム株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/193548	審査官	三橋 竜太郎
(87)国際公開日	令和3年9月30日(2021.9.30)		
審査請求日	令和4年9月1日(2022.9.1)		
(31)優先権主張番号	特願2020-51707(P2020-51707)		
(32)優先日	令和2年3月23日(2020.3.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 文書作成支援装置、方法およびプログラム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

少なくとも1つのプロセッサを備え、  
前記プロセッサは、  
画像に含まれる関心構造について特定した少なくとも1つの性状の各々に関する記述を含む文章を生成し、

前記文章の文章量が規定量であるか否かを判定し、

前記判定の結果に基づいて、前記文章に含まれる複数の性状の各々に関する記述のうち、  
陰性の性状に関する記述を前記文章から削除することにより、前記文章量が前記規定量となるように前記文章量を調整するように構成される文書作成支援装置。

## 【請求項2】

前記プロセッサは、前記関心構造についての少なくとも1つの性状のうちの、前記文章に記述すべき性状を選択することにより、前記文章量を調整するように構成される請求項1に記載の文書作成支援装置。

## 【請求項3】

前記プロセッサは、前記画像に含まれる複数の関心構造について、前記関心構造のそれぞれについての性状を記述した複数の文章を生成し、

前記複数の関心構造のそれぞれについて生成された前記文章の総量が前記規定量となるように、前記複数の関心構造の少なくとも1つについての前記文章の文章量を調整するように構成される請求項1または2に記載の文書作成支援装置。

10

20

## 【請求項 4】

前記プロセッサは、前記文章に含まれる複数の関心構造の各々に関する記述のうち、共通する記述を統合することにより、前記文章量を調整するように構成される請求項 3 に記載の文書作成支援装置。

## 【請求項 5】

前記プロセッサは、前記画像に含まれる複数の関心構造について、前記関心構造のそれぞれの性状を記述した複数の候補文章を生成し、

前記複数の関心構造の各々について、前記複数の候補文章の中から 1 つの前記候補文章を選択する組み合わせのうち、選択された候補文章を含む文章の文章量が前記規定量となる組み合わせを選択することにより、前記文章量を調整するように構成される請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の文書作成支援装置。

10

## 【請求項 6】

前記プロセッサは、前記文章をディスプレイに表示するように構成される請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の文書作成支援装置。

## 【請求項 7】

前記画像は医用画像であり、前記文章は、前記医用画像に含まれる前記関心構造に関する医療文章である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の文書作成支援装置。

## 【請求項 8】

画像に含まれる関心構造について特定した少なくとも 1 つの性状の各々に関する記述を含む文章を生成し、

20

前記文章の文章量が規定量であるか否かを判定し、

前記判定の結果に基づいて、前記文章に含まれる複数の性状の各々に関する記述のうち、陰性の性状に関する記述を前記文章から削除することにより、前記文章量が前記規定量となるように前記文章量を調整する、コンピュータが行う文書作成支援方法。

## 【請求項 9】

画像に含まれる関心構造について特定した少なくとも 1 つの性状の各々に関する記述を含む文章を生成する手順と、

前記文章の文章量が規定量であるか否かを判定する手順と、

前記判定の結果に基づいて、前記文章に含まれる複数の性状の各々に関する記述のうち、陰性の性状に関する記述を前記文章から削除することにより、前記文章量が前記規定量となるように前記文章量を調整する手順とをコンピュータに実行させる文書作成支援プログラム。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、医療文書等の文書の作成を支援する文書作成支援装置、方法およびプログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、CT (Computed Tomography) 装置およびMRI (Magnetic Resonance Imaging) 装置等の医療機器の進歩により、より質の高い高解像度の医用画像を用いての画像診断が可能となってきている。とくに、CT 画像およびMRI 画像等を用いた画像診断により、病変の領域を精度よく特定することができるため、特定した結果に基づいて適切な治療が行われるようになってきている。

40

## 【0003】

また、ディープラーニング等により機械学習がなされた学習モデルを用いたCAD (Computer-Aided Diagnosis) により医用画像を解析して、医用画像に含まれる異常陰影等の関心構造の形状、濃度、位置および大きさ等の性状を判別し、これらを解析結果として取得することも行われている。CAD により取得された解析結果は、患者名、性別、年齢および医用画像を取得したモダリティ等の検査情報と対応づけられて、データベースに保

50

存される。医用画像および解析結果は、医用画像の読影を行う読影医の端末に送信される。読影医は、自身の端末において、送信された医用画像および解析結果を参照して医用画像の読影を行い、読影レポートを作成する。

#### 【0004】

一方、上述したCT装置およびMRI装置の高性能化に伴い、読影を行う医用画像の数も増大している。しかしながら、読影医の数は医用画像の数に追いついていないことから、読影医の読影業務の負担を軽減することが望まれている。このため、読影レポート等の医療文書の作成を支援するための各種手法が提案されている。例えば、特開2019-153250号公報には、読影医が入力したキーワードおよび医用画像の解析結果に含まれる、関心構造物の性状を表す情報（以下、性状情報とする）に基づいて、読影レポートに記載するための文章を生成する各種手法が提案されている。特開2019-153250号公報に記載された手法においては、入力された性状情報を表す文字から文章を生成するように学習が行われたリカレントニューラルネットワーク等の機械学習がなされた学習モデルを用いて、医療用の文章（以下、医療文章とする）が作成される。特開2019-153250号公報に記載された手法のように、医療文章を自動で生成することにより、読影レポート等の医療文書を作成する際の読影医の負担を軽減することができる。

10

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

ところで、上述したように学習モデルにより生成された文章が長すぎると、文章を読む主治医等の読者の負担が大きくなる。逆に医療文章が短すぎると、読者は医用画像に含まれる関心構造について必要な情報が含まれているかどうか不安になる。

20

#### 【0006】

本開示は上記事情に鑑みなされたものであり、適切な情報量の文章を生成できるようにすることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

本開示による文書作成支援装置は、少なくとも1つのプロセッサを備え、プロセッサは、画像に含まれる少なくとも1つの関心構造の性状に関する文章を生成し、文章の文章量が規定量であるか否かを判定し、判定の結果に基づいて、文章量が規定量となるように文章量を調整するように構成される。

30

#### 【0008】

「文章量」は、例えば文章の文字数、行数および段落数等を用いることができる。

#### 【0009】

「規定量」は、一定の値であってもよく、範囲を持つ値であってもよい。範囲としては上限値のみを持つものであってもよく、下限値のみを持つものであってもよく、上限値および下限値の双方を持つものであってもよい。

#### 【0010】

なお、本開示による文書作成支援装置においては、プロセッサは、関心構造について少なくとも1つの性状のうちの、文章に記述すべき性状を選択することにより、文章量を調整するように構成されるものであってもよい。

40

#### 【0011】

また、本開示による文書作成支援装置においては、プロセッサは、関心構造について特定した少なくとも1つの性状の各々に関する記述を含む文章を生成し、文章に含まれる複数の性状の各々に関する記述のうち、陰性の性状に関する記述を文章から削除することにより、文章量を調整するように構成されるものであってもよい。

#### 【0012】

また、本開示による文書作成支援装置においては、プロセッサは、画像に含まれる複数

50

の関心構造について、関心構造のそれぞれについての性状を記述した複数の文章を生成し、  
【0013】

複数の関心構造のそれぞれについて生成された文章の総量が規定量となるように、複数の関心構造の少なくとも1つについての文章の文章量を調整するように構成されるものであってもよい。

【0014】

また、本開示による文書作成支援装置においては、プロセッサは、文章に含まれる複数の関心構造の各々に関する記述のうち、共通する記述を統合することにより、文章量を調整するように構成されるものであってもよい。

【0015】

また、本開示による文書作成支援装置においては、プロセッサは、画像に含まれる複数の関心構造について、関心構造のそれぞれの性状を記述した複数の候補文章を生成し、

複数の関心構造の各々について、複数の候補文章の中から1つの候補文章を選択する組み合わせのうち、選択された候補文章を含む文章の文章量が規定量となる組み合わせを選択することにより、文章量を調整するように構成されるものであってもよい。

【0016】

また、本開示による文書作成支援装置においては、プロセッサは、文章をディスプレイに表示するように構成されるものであってもよい。

【0017】

また、本開示による文書作成支援装置においては、画像は医用画像であり、文章は、医用画像に含まれる関心構造に関する医療文章であってもよい。

【0018】

本開示による文書作成支援方法は、画像に含まれる少なくとも1つの関心構造の性状に関する文章を生成し、

文章の文章量が規定量であるか否かを判定し、

判定の結果に基づいて、文章量が規定量となるように文章量を調整する。

【0019】

なお、本開示による文書作成支援方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして提供してもよい。

【発明の効果】

【0020】

本開示によれば、適切な情報量の医療文章を生成できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本開示の実施形態による文書作成支援装置を適用した医療情報システムの概略構成を示す図

【図2】本実施形態による文書作成支援装置の概略構成を示す図

【図3】本実施形態による文書作成支援装置の機能構成図

【図4】画像解析部が導出した性状情報を説明するための図

【図5】リカレントニューラルネットワークの模式的な構成を示す図

【図6】医療文章および文章量が調整された医療文章の例を示す図

【図7】医療文章および文章量が調整された医療文章の例を示す図

【図8】医療文章および文章量が調整された医療文章の例を示す図

【図9】医療文章および文章量が調整された医療文章の例を示す図

【図10】医療文章および文章量が調整された医療文章の例を示す図

【図11】医療文章の表示画面の例を示す図

【図12】本実施形態において行われる処理を示すフローチャート

【図13】医療文章の表示画面の他の例を示す図

【図14】医療文章の表示画面の他の例を示す図

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

以下、図面を参照して本開示の実施形態について説明する。まず、本実施形態による文書作成支援装置を適用した医療情報システム 1 の構成について説明する。図 1 は、医療情報システム 1 の概略構成を示す図である。図 1 に示す医療情報システム 1 は、公知のオーダリングシステムを用いた診療科の医師からの検査オーダに基づいて、被写体の検査対象部位の撮影、撮影により取得された医用画像の保管、読影医による医用画像の読影と読影レポートの作成、および依頼元の診療科の医師による読影レポートの閲覧と読影対象の医用画像の詳細観察とを行うためのシステムである。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、医療情報システム 1 は、複数の撮影装置 2、読影端末である複数の読影 W S ( WorkStation ) 3、診療 W S 4、画像サーバ 5、画像データベース ( 以下、画像 D B ( DataBase ) とする ) 6、レポートサーバ 7 およびレポートデータベース ( 以下レポート D B とする ) 8 が、有線または無線のネットワーク 1 0 を介して互いに通信可能な状態で接続されて構成されている。

10

## 【 0 0 2 4 】

各機器は、医療情報システム 1 の構成要素として機能させるためのアプリケーションプログラムがインストールされたコンピュータである。アプリケーションプログラムは、ネットワーク 1 0 に接続されたサーバコンピュータの記憶装置、若しくはネットワークストレージに、外部からアクセス可能な状態で記憶され、要求に応じてコンピュータにダウンロードされ、インストールされる。または、D V D ( Digital Versatile Disc ) および C D - R O M ( Compact Disc Read Only Memory ) 等の記録媒体に記録されて配布され、その記録媒体からコンピュータにインストールされる。

20

## 【 0 0 2 5 】

撮影装置 2 は、被写体の診断対象となる部位を撮影することにより、診断対象部位を表す医用画像を生成する装置 ( モダリティ ) である。具体的には、単純 X 線撮影装置、C T 装置、M R I 装置、および P E T ( Positron Emission Tomography ) 装置等である。撮影装置 2 により生成された医用画像は画像サーバ 5 に送信され、画像 D B 6 に保存される。

## 【 0 0 2 6 】

読影 W S 3 は、例えば放射線科の読影医が、医用画像の読影および読影レポートの作成等に利用するコンピュータであり、本実施形態による文書作成支援装置 2 0 を内包する。読影 W S 3 では、画像サーバ 5 に対する医用画像の閲覧要求、画像サーバ 5 から受信した医用画像に対する各種画像処理、医用画像の表示、および医用画像に関する所見文の入力受け付け等が行われる。また、読影 W S 3 では、医用画像および入力された所見文に対する解析処理、解析結果に基づく読影レポートの作成の支援、レポートサーバ 7 に対する読影レポートの登録要求と閲覧要求、およびレポートサーバ 7 から受信した読影レポートの表示が行われる。これらの処理は、読影 W S 3 が各処理のためのソフトウェアプログラムを実行することにより行われる。

30

## 【 0 0 2 7 】

診療 W S 4 は、診療科の医師が、画像の詳細観察、読影レポートの閲覧、および電子カルテの作成等に利用するコンピュータであり、処理装置、ディスプレイ等の表示装置、並びにキーボードおよびマウス等の入力装置により構成される。診療 W S 4 では、画像サーバ 5 に対する画像の閲覧要求、画像サーバ 5 から受信した画像の表示、レポートサーバ 7 に対する読影レポートの閲覧要求、およびレポートサーバ 7 から受信した読影レポートの表示が行われる。これらの処理は、診療 W S 4 が各処理のためのソフトウェアプログラムを実行することにより行われる。

40

## 【 0 0 2 8 】

画像サーバ 5 は、汎用のコンピュータにデータベース管理システム ( DataBase Management System: DBMS ) の機能を提供するソフトウェアプログラムがインストールされたものである。また、画像サーバ 5 は画像 D B 6 が構成されるストレージを備えている。このストレージは、画像サーバ 5 とデータバスとによって接続されたハードディスク装置

50

であってもよいし、ネットワーク 10 に接続されている N A S (Network Attached Storage) および S A N (Storage Area Network) に接続されたディスク装置であってもよい。また、画像サーバ 5 は、撮影装置 2 からの医用画像の登録要求を受け付けると、その医用画像をデータベース用のフォーマットに整えて画像 D B 6 に登録する。

【 0 0 2 9 】

画像 D B 6 には、撮影装置 2 において取得された医用画像の画像データと付帯情報とが登録される。付帯情報には、例えば、個々の医用画像を識別するための画像 I D (identification)、被写体を識別するための患者 I D、検査を識別するための検査 I D、医用画像毎に割り振られるユニークな I D (U I D : unique identification)、医用画像が生成された検査日、検査時刻、医用画像を取得するための検査で使用された撮影装置の種類、患者氏名、年齢、性別等の患者情報、検査部位(撮影部位)、撮影情報(撮影プロトコル、撮影シーケンス、撮像手法、撮影条件、造影剤の使用等)、1回の検査で複数の医用画像を取得した場合のシリーズ番号あるいは採取番号等の情報が含まれる。

10

【 0 0 3 0 】

また、画像サーバ 5 は、読影 W S 3 および診療 W S 4 からの閲覧要求をネットワーク 10 経由で受信すると、画像 D B 6 に登録されている医用画像を検索し、検索された医用画像を要求元の読影 W S 3 および診療 W S 4 に送信する。

【 0 0 3 1 】

レポートサーバ 7 には、汎用のコンピュータにデータベース管理システムの機能を提供するソフトウェアプログラムが組み込まれる。レポートサーバ 7 は、読影 W S 3 からの読影レポートの登録要求を受け付けると、その読影レポートをデータベース用のフォーマットに整えてレポート D B 8 に登録する。

20

【 0 0 3 2 】

レポート D B 8 には、読影 W S 3 において作成された所見文を少なくとも含む読影レポートが登録される。読影レポートは、例えば、読影対象の医用画像、医用画像を識別する画像 I D、読影を行った読影医を識別するための読影医 I D、病変名、病変の位置情報、特定領域を含む医用画像にアクセスするための情報、および性状情報等の情報を含んでいてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、レポートサーバ 7 は、読影 W S 3 および診療 W S 4 からの読影レポートの閲覧要求をネットワーク 10 経由で受信すると、レポート D B 8 に登録されている読影レポートを検索し、検索された読影レポートを要求元の読影 W S 3 および診療 W S 4 に送信する。

30

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態においては、医用画像は診断対象を肺とした、複数の断層画像からなる 3次元の C T 画像とし、C T 画像を読影することにより、肺に含まれる異常陰影等の関心構造についての医療文章を所見文として含む読影レポートを作成するものとする。なお、医用画像は C T 画像に限定されるものではなく、M R I 画像および単純 X 線撮影装置により取得された単純 2次元画像等の任意の医用画像を用いることができる。

【 0 0 3 5 】

ネットワーク 10 は、病院内の各種機器を接続する有線または無線のローカルエリアネットワークである。読影 W S 3 が他の病院あるいは診療所に設置されている場合には、ネットワーク 10 は、各病院のローカルエリアネットワーク同士をインターネットまたは専用回線で接続した構成としてもよい。

40

【 0 0 3 6 】

次いで、本実施形態による文書作成支援装置について説明する。図 2 は、本実施形態による文書作成支援装置のハードウェア構成を説明する。図 2 に示すように、文書作成支援装置 20 は、C P U (Central Processing Unit) 11、不揮発性のストレージ 13、および一時記憶領域としてのメモリ 16 を含む。また、文書作成支援装置 20 は、液晶ディスプレイ等のディスプレイ 14、キーボードとマウス等の入力デバイス 15、およびネットワーク 10 に接続されるネットワーク I / F (InterFace) 17 を含む。C P U 11、

50

ストレージ 13、ディスプレイ 14、入力デバイス 15、メモリ 16 およびネットワーク I/F 17 は、バス 18 に接続される。なお、CPU 11 は、本開示におけるプロセッサの一例である。

【0037】

ストレージ 13 は、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、およびフラッシュメモリ等によって実現される。記憶媒体としてのストレージ 13 には、文書作成支援プログラムが記憶される。CPU 11 は、ストレージ 13 から文書作成支援プログラム 12 を読み出してからメモリ 16 に展開し、展開した文書作成支援プログラム 12 を実行する。

【0038】

次いで、本実施形態による文書作成支援装置の機能的な構成を説明する。図 3 は、本実施形態による文書作成支援装置の機能的な構成を示す図である。図 3 に示すように文書作成支援装置 20 は、画像取得部 21、画像解析部 22、文章生成部 23、判定部 24、表示制御部 25、保存制御部 26 および通信部 27 を備える。そして、CPU 11 が、文書作成支援プログラム 12 を実行することにより、CPU 11 は、画像取得部 21、画像解析部 22、文章生成部 23、判定部 24、表示制御部 25、保存制御部 26 および通信部 27 として機能する。

【0039】

画像取得部 21 は、操作者である読影医による入力デバイス 15 からの指示により、画像サーバ 5 から読影レポートを作成するための医用画像を取得する。

【0040】

画像解析部 22 は、医用画像を解析することにより、医用画像に含まれる関心構造の性状を表す性状情報を導出する。このために、画像解析部 22 は、医用画像に含まれる異常陰影を関心構造として検出し、検出した異常陰影についての性状を、予め定められた複数の性状項目のそれぞれについて判別するように機械学習がなされた学習モデル 22A を有する。

【0041】

ここで、異常陰影について特定される性状項目の例として、異常陰影の場所、異常陰影のサイズ、境界の形状 (明瞭および不整形)、吸収値の種類 (充実型およびスリガラス型)、スピキュラの有無、腫瘍か結節か、胸膜接触の有無、胸膜陥入の有無、胸膜浸潤の有無、空洞の有無、および石灰化の有無等が挙げられる。なお、性状項目の例はこれらに限定されるものではない。

【0042】

本実施形態においては、学習モデル 22A は、医用画像における異常陰影の性状を判別するように、教師データを用いてディープラーニング (深層学習) 等により機械学習がなされた畳み込みニューラルネットワークからなる。

【0043】

学習モデル 22A は、例えば、異常陰影を含む医用画像と、異常陰影の性状を表す性状項目との複数の組み合わせを教師データとして用いた機械学習によって構築される。学習モデル 22A は、医用画像が入力されると、医用画像に含まれる異常陰影における、性状項目毎に導出される性状スコアを出力する。性状スコアは、各性状項目についての性状の顕著性を示すスコアである。性状スコアは例えば 0 以上 1 以下の値をとり、性状スコアの値が大きい程、その性状が顕著であることを示す。

【0044】

例えば異常陰影の性状項目の 1 つである「スピキュラの有無」についての性状スコアが例えば 0.5 以上である場合、異常陰影の「スピキュラの有無」についての性状が「スピキュラ有り (陽性)」であることを特定し、「スピキュラの有無」についての性状スコアが例えば 0.5 未満である場合、異常陰影のスピキュラの有無についての性状が「スピキュラ無し (陰性)」であることを特定する。なお、性状判定に用いるしきい値 0.5 は、例示に過ぎず、性状項目毎に適切な値に設定される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

図 4 は画像解析部 2 2 が特定した性状情報の例を説明するための図である。図 4 に示すように画像解析部 2 2 が特定した性状情報 3 0 においては、各性状項目についての性状は、「左肺胸膜下」、「4 . 2 c m」、「不整形」、「充実型」、「スピキュラ有」、「腫瘤」、「胸膜接触有」、「胸膜陥入有」、「胸膜浸潤無」、「空洞無」および「石灰化無」となっている。図 4 においては、「有り」すなわち陽性の場合には+、「無し」すなわち陰性の場合には - を付与している。

## 【 0 0 4 6 】

なお、学習モデル 2 2 A としては、畳み込みニューラルネットワークの他、例えばサポートベクターマシン ( S V M (Support Vector Machine) ) 等の任意の学習モデルを用いることができる。

10

## 【 0 0 4 7 】

また、医用画像から異常陰影を検出する学習モデルと、異常陰影の性状を判別する学習モデルとを別々に構築するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

文章生成部 2 3 は、画像解析部 2 2 が導出した性状情報を用いて、医用画像に含まれる異常陰影の性状に関する文章を生成する。また、後述するように、判定部 2 4 による判定結果に応じて、生成した医療文章の文章量を調整する。本実施形態においては、文章生成部 2 3 は、文章として医療文章を生成する。文章生成部 2 3 は、入力された情報から文章を生成するように学習が行われた学習モデル 2 3 A からなる。学習モデル 2 3 A としては、例えばリカレントニューラルネットワークを用いることができる。図 5 はリカレントニューラルネットワークの模式的な構成を示す図である。図 5 に示すように、リカレントニューラルネットワーク 4 0 は、エンコーダ 4 1 およびデコーダ 4 2 からなる。エンコーダ 4 1 には、画像解析部 2 2 が導出した性状情報が入力される。例えば、エンコーダ 4 1 には、「左肺胸膜下」、「4 . 2 c m」、「スピキュラ+」および「腫瘤」の性状情報が入力される。デコーダ 4 2 は、文字情報を文章化するように学習がなされており、入力された性状情報から文章を生成する。具体的には、上述した「左肺胸膜下」、「4 . 2 c m」、「スピキュラ+」および「腫瘤」の性状情報から、「左肺胸膜下にスピキュラを有する 4 . 2 c m 径の腫瘤が認められます。」の医療文章を生成する。なお、図 5 において「E O S」は文章の終わりを示す (End Of Sentence)。

20

30

## 【 0 0 4 9 】

このように、性状情報の入力によって医療文章を出力するために、リカレントニューラルネットワーク 4 0 は、性状情報と医療文章との組み合わせからなる多数の教師データをを用いてエンコーダ 4 1 およびデコーダ 4 2 を学習することにより構築されてなる。

## 【 0 0 5 0 】

なお、文章生成部 2 3 は、後述する判定部 2 4 による判定の結果に基づいて、医療文章の文章量が規定量となるように文章量を調整する。文章量の調整については後述する。

## 【 0 0 5 1 】

判定部 2 4 は、文章生成部 2 3 が生成した医療文章の文章量が、規定量であるか否かを判定する。具体的には、判定部 2 4 は、文章の文字数、行数または段落数が規定量 T h 1 となるか否かを判定することにより、文章量の判定を行う。規定量 T h 1 は一定の値であってもよく、範囲を持つものであってもよい。範囲を持つ場合、上限値のみを持つものであってもよく、下限値のみを持つものであってもよく、上限値および下限値の双方を持つものであってもよい。具体的には、文字数であれば、規定量 T h 1 を 1 0 0 文字としてもよく、1 0 0 文字以上としてもよく、1 0 0 文字以下としてもよく、9 0 文字以上 1 1 0 文字以下としてもよい。本実施形態においては、規定量 T h 1 は上限値および下限値を持つものとして説明する。また、規定量 T h 1 は、読影医の好みに応じて変更できるようにしてもよい。

40

## 【 0 0 5 2 】

そして、判定部 2 4 は、文章生成部 2 3 が生成した医療文章の文章量が規定量 T h 1 で

50

ない場合に、判定結果に応じた指示を文章生成部 2 3 に対して行う。すなわち、文章量が規定量  $T h 1$  よりも少ない場合には、文章量を多くする指示を行い、文章量が規定量  $T h 1$  よりも多い場合には、文章量を少なくする指示を行う。なお、文章生成部 2 3 が生成した医療文章の文章量が規定量  $T h 1$  である場合には、判定部 2 4 は何も行わない。

#### 【 0 0 5 3 】

文章生成部 2 3 は、判定部 2 4 からの指示に応じて、医療文章の文章量を調整する。図 6 は医療文章および文章量が調整された医療文章の例を示す図である。図 6 に示すように、調整前の医療文章 5 1 が、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めますが、空洞や気管支透亮像は含みません。結節は胸膜と接しています。」であったとする。判定部 2 4 がこの医療文章 5 1 に関して文章量を少なくする指示を行った場合、文章生成部 2 3 は、医療文章に記述すべき性状を選択することにより、文章量を調整する。例えば、医療文章 5 1 に含まれる複数の性状のうち、形状に関する性状のみを選択することにより文章量を調整して、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。」の医療文章 5 2 を生成する。あるいは、医療文章 5 1 における石灰化、空洞、気管支透亮像等の内部に関する性状、および胸膜接触等の他組織との接触に関する性状以外の性状を選択するようにしてもよい。この場合、文章生成部 2 3 は、医療文章 5 1 の文章量を調整して、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。」の医療文章 5 3 を生成する。

10

#### 【 0 0 5 4 】

また、文章生成部 2 3 は、医療文章 5 1 における陽性の性状のみを選択することにより、文章量を調整してもよい。この場合、文章生成部 2 3 は、医療文章 5 1 の文章量を調整して、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めます。結節は胸膜と接しています。」の医療文章 5 4 を生成する。

20

#### 【 0 0 5 5 】

また、医療文章が短すぎる場合には、文章生成部 2 3 は、文章量を多くするように医療文章の文章量を調整する。例えば、図 7 に示すように、調整前の医療文章 6 1 が、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。」である場合、画像解析部 2 2 が導出した陽性の性状項目をすべて選択することにより医療文章 6 1 の文章量を調整する。例えば、文章生成部 2 3 は医療文章 6 1 の文章量を調整して、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めます。結節は胸膜と接しています。」の医療文章 6 2 を生成する。また、文章生成部 2 3 は、陰性の性状項目および陽性の性状項目のすべてを選択するように医療文章 6 1 の文章量を調整してもよい。例えば、文章生成部 2 3 は医療文章 6 1 の文章量を調整して、「左下葉 S 6 に 2 1 m m 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めますが、空洞や気管支透亮像は含みません。結節は胸膜と接しています。」の医療文章 6 3 を生成する。

30

#### 【 0 0 5 6 】

ここで、文章生成部 2 3 は、医用画像に複数の異常陰影が含まれる場合、複数の異常陰影について特定した性状の各々に関する記述を含む医療文章を生成する。このような場合において、判定部 2 4 から文章量を少なくする指示がなされた場合、文章生成部 2 3 は、複数の異常陰影について特定した性状の各々に関する記述のうち、共通する記述を統合することにより、文章量を調整してもよい。例えば、図 8 に示すように、調整前の医療文章 6 5 が、「左肺 S 3 に不整形を伴う充実性結節があります。スピキュラを伴います。また、右肺 S 7 に不整形を伴う充実性結節があります。」であって、2つの異常陰影に関する記述がなされているものとする。この場合、2つの異常陰影について、充実性結節に関する記載が共通する。このため、文章生成部 2 3 は、2つの異常陰影について共通する充実性結節に関する記述を統合することにより文章量を調整して、「左肺 S 3 と右肺 S 7 に不整形を伴う充実性結節があります。」の医療文章 6 6 を生成する。

40

#### 【 0 0 5 7 】

また、文章生成部 2 3 は、医用画像に複数の異常陰影が含まれる場合、異常陰影のそれ

50

ぞれの性状を記述した複数の候補文章を生成し、複数の異常陰影の各々について、複数の候補文章の中から1つの候補文章を選択する組み合わせのうち、選択された候補文章を含む文章の文章量が規定量となる組み合わせを選択することにより、文章量を調整するようにしてもよい。

**【0058】**

例えば、医用画像に2つの異常陰影A, Bが含まれるとした場合、文章生成部23は、図9に示すように、異常陰影Aについての候補文章71A~71Cおよび異常陰影Bについての候補文章72A~72Cをそれぞれ生成する。そして、文章生成部23は、異常陰影Aの候補文章71A~71Cおよび異常陰影Bの候補文章72A~72Cからそれぞれ1つの候補文章を選択して、医療文章を生成する。例えば、異常陰影Aについての候補文章71Cと異常陰影Bについての候補文章72Cとをそれぞれ選択して、図10に示す医療文章73を生成する。

10

**【0059】**

医療文章73の文章量が規定量よりも多かった場合、判定部24は、文章量を短くする指示を行う。これにより、文章生成部23は、医療文章73の文章量を少なくするように調整して医療文章74を生成する。この際、文章生成部23は、異常陰影A, Bのうち、悪性度が高い方の異常陰影に関する記述が長くなるように、候補文章を選択するようにすればよい。例えば、異常陰影Aと異常陰影Bとでは、異常陰影Aの方の悪性度が高いため、医療文章73に含まれる異常陰影Bについての記述を、候補文章72Cよりも短い候補文章72Aに変更することにより、医療文章74を生成する。

20

**【0060】**

また、上述したように、医療文章73に含まれる記述のうちの陰性の性状のみを選択したり、共通する性状の記述を統合したりすることにより、医療文章73の文章量を調整するようにしてもよい。

**【0061】**

なお、同一患者についての過去に取得した医用画像および読影レポートを取得し、現在の読影の対象となる医用画像に含まれる異常陰影が、過去の医用画像から継続して存在するものであるか、新たに出現されたものであるか否かを判定し、新たに出現した異常陰影についての記述を長くするようにしてもよい。

**【0062】**

表示制御部25は、生成された医療文章をディスプレイ14に表示する。図11は医療文章の表示画面を示す図である。図11に示すように、表示画面80は画像表示領域81および文章表示領域82を含む。画像表示領域81には、画像解析部22が検出した異常陰影を最も特定しやすいスライス画像SL1が表示される。スライス画像SL1には異常陰影83が含まれ、異常陰影83は矩形領域84により囲まれている。

30

**【0063】**

文章表示領域82には、文章生成部23が生成したまたは文章量を調整した医療文章85が表示されている。医療文章85は、図6に示す医療文章52と同一の「左下葉S6に21mm大の不整形な充実型結節を認めます。」である。

**【0064】**

画像表示領域81の下方には、修正ボタン88Aおよび確定ボタン88Bが表示されている。

40

**【0065】**

読影医は、画像表示領域81に表示された、医用画像に含まれるスライス画像SL1を読影し、文章表示領域82に表示された医療文章85の適否を判定する。読影医は修正ボタン88Aを選択することにより、文章表示領域82に表示された医療文章85を、入力デバイス15からの入力により、手動で修正することが可能である。また、確定ボタン88Bを選択することにより、文章表示領域82に表示された医療文章85をその内容で確定することができる。

**【0066】**

50

保存制御部 26 は、操作者による確定ボタン 88B の選択により、文章表示領域 82 に記述された医療文章 85 を読影レポートに転記し、読影レポートおよび読影レポートを生成する際に参照したスライス画像を併せて、ストレージ 13 に保存する。

【0067】

通信部 27 は、文章表示領域 82 に記述された医療文章 85 が転記された読影レポート、および読影レポートを生成する際に参照したスライス画像を併せて、ネットワーク I/F 17 を介してレポートサーバ 7 に転送する。レポートサーバ 7 は、読影レポートおよびスライス画像を併せて保存する。

【0068】

次いで、本実施形態において行われる処理について説明する。図 12 は本実施形態において行われる処理を示すフローチャートである。なお、読影の対象となる医用画像は、画像取得部 21 により画像サーバ 5 から取得されて、ストレージ 13 に保存されているものとする。読影レポートの作成の指示が読影医により行われることにより処理が開始され、画像解析部 22 が、医用画像を解析することにより、医用画像に含まれる異常陰影等の関心構造の性状を表す性状情報を導出する（ステップ ST1）。次いで、文章生成部 23 が、性状情報に基づいて医用画像に関する医療文章を生成する（ステップ ST2）。続いて、判定部 24 が、生成された医療文章の文章量が規定量であるか否かを判定する（ステップ ST3）。

10

【0069】

ステップ ST3 が否定されると、文章生成部 23 は、判定の結果に基づいて、医療文章の文章量が規定量となるように文章量を調整し（ステップ ST4）、ステップ ST3 に戻る。ステップ ST3 が肯定されると、表示制御部 25 が、医用画像および文章生成部 23 が生成した医療文章をディスプレイ 14 に表示する（ステップ ST5）。

20

【0070】

次いで、表示制御部 25 は、表示画面に表示された修正ボタン 88A が選択されたか否かを判定する（ステップ ST6）。ステップ ST6 が肯定されると、表示制御部 25 は、文章表示領域 82 に表示された医療文章に対する、入力デバイス 15 を用いての修正を受け付け、文章生成部 23 は、入力デバイス 15 からの入力により、文章表示領域 82 に表示された医療文章を修正する（ステップ ST7）。続いて、表示制御部 25 は、確定ボタン 88B が選択されたか否かを判定する（ステップ ST8）。ステップ ST8 が否定されると、ステップ ST6 に戻る。

30

【0071】

ステップ ST8 が肯定されると、保存制御部 26 が、医療文章を医用画像についての読影レポートに転記し、読影レポートおよび医用画像を併せて、ストレージ 13 に保存する（読影レポート等保存；ステップ ST9）。そして、通信部 27 が、読影レポートおよび医用画像を併せて、ネットワーク I/F 17 を介してレポートサーバ 7 に転送し（読影レポート等転送；ステップ ST10）、処理を終了する。

【0072】

このように、本実施形態においては、文章の文章量が規定量であるか否かを判定し、判定結果に基づいて、文章量が規定量となるように文章量を調整するようにした。このため、適切な情報量の医療文章を生成できる。

40

【0073】

なお、上記実施形態においては、表示画面 80 の文章表示領域 82 に、文章量が規定量に調整された 1 つの医療文章を表示しているが、これに限定されるものではない。例えば、図 13 に示すように、文章表示領域 82 に、図 6 に示す 3 つの医療文章 52 ~ 53 を表示し、表示された医療文章 52 ~ 53 から、読影医が所望する医療文章を入力デバイス 15 を用いて選択できるようにしてもよい。なお、図 13 においては、上から文章量が短い順序で医療文章 52 ~ 54 が表示されている。また、文章生成部 23 が生成した医療文章が短かったため、多くなるように医療文章の文章量を調整した場合、文章量が多い順に複数の医療文章を表示してもよい。例えば、図 14 に示すように、図 7 に示す医療文章 6

50

2, 63を上から医療文章63, 62の順で表示するようにしてもよい。

【0074】

また、上記実施形態においては、診断対象を肺とした医用画像を用いて読影レポートを作成する場合に本開示の技術を適用しているが、診断対象は肺に限定されるものではない。肺の他に、心臓、肝臓、脳、および四肢等の人体の任意の部位を診断対象とすることができる。

【0075】

また、上記実施形態において、例えば、画像取得部21、画像解析部22、文章生成部23、判定部24、表示制御部25、保存制御部26および通信部27といった各種の処理を実行する処理部(Processing Unit)のハードウェア的な構造としては、次に示す各種のプロセッサ(Processor)を用いることができる。上記各種のプロセッサには、上述したように、ソフトウェア(プログラム)を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPUに加えて、FPGA(Field Programmable Gate Array)等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス(Programmable Logic Device:PLD)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

10

【0076】

1つの処理部は、これらの各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ(例えば、複数のFPGAの組み合わせまたはCPUとFPGAとの組み合わせ)で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。

20

【0077】

複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントおよびサーバ等のコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアとの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ(System On Chip:SoC)等に代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC(Integrated Circuit)チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサの1つ以上を用いて構成される。

30

【0078】

さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路(Circuitry)を用いることができる。

【符号の説明】

【0079】

- 1 医療情報システム
- 2 撮影装置
- 3 読影WS
- 4 診療WS
- 5 画像サーバ
- 6 画像DB
- 7 レポートサーバ
- 8 レポートDB
- 10 ネットワーク
- 11 CPU
- 12 文書作成支援プログラム
- 13 ストレージ
- 14 ディスプレイ
- 15 入力デバイス
- 16 メモリ

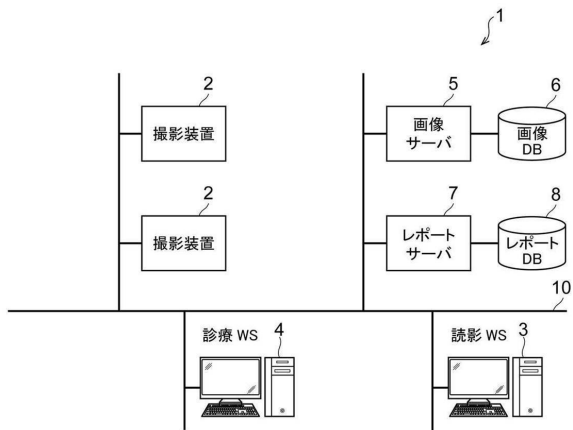
40

50

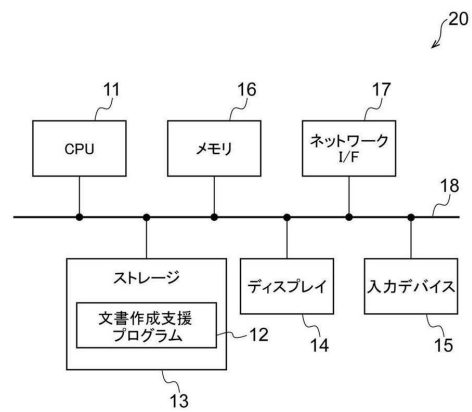
- 1 7 ネットワーク I / F
- 1 8 バス
- 2 0 文書作成支援装置
- 2 1 画像取得部
- 2 2 画像解析部
- 2 3 文章生成部
- 2 4 判定部
- 2 5 表示制御部
- 2 6 保存制御部
- 2 7 通信部
- 3 0 性状情報
- 4 0 リカレントニューラルネットワーク
- 4 1 エンコーダ
- 4 2 デコーダ
- 5 1 ~ 5 4、6 1 ~ 6 3、6 5、6 6、7 3、7 4 医療文章
- 7 1 A ~ 7 1 C、7 2 A ~ 7 2 C 候補文章
- 8 0 表示画面
- 8 1 画像表示領域
- 8 2 文章表示領域
- 8 3 異常陰影
- 8 4 矩形領域
- 8 5 医療文章
- 8 8 A 修正ボタン
- 8 8 B 確定ボタン
- S L 1 スライス画像

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

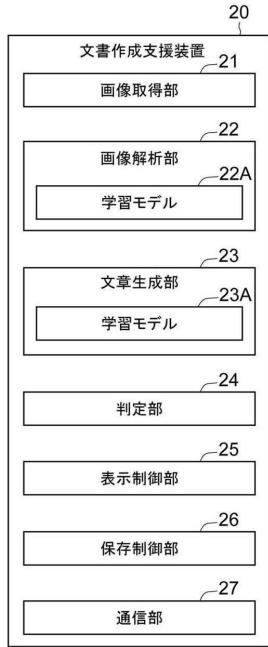
20

30

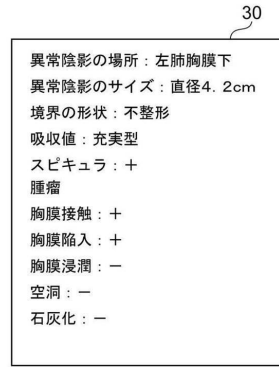
40

50

【 図 3 】



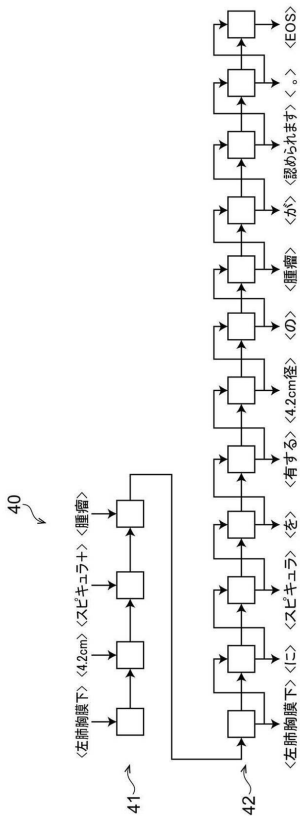
【 図 4 】



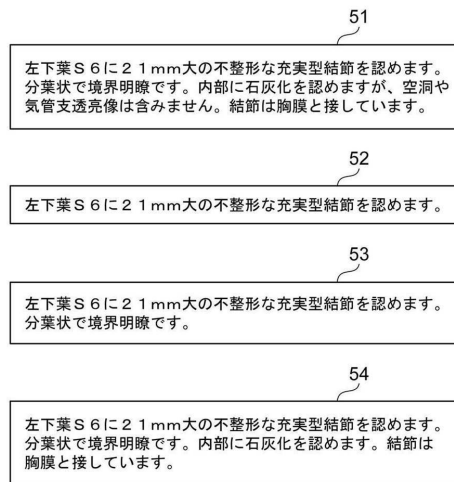
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

40

50

【 図 7 】

61  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。

62  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めます。結節は胸膜と接しています。

63  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めますが、空洞や気管支透亮像は含みません。結節は胸膜と接しています。

【 図 8 】

65  
左肺 S 3 に不整形を伴う充実性結節があります。スピキュラを伴います。また、右肺 S 7 に不整形を伴う充実性結節があります。

66  
左肺 S 3 と右肺 S 7 に不整形を伴う充実性結節があります。

10

【 図 9 】

異常陰影 A

71A  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。

71B  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。

71C  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めますが、空洞や気管支透亮像は含みません。結節は胸膜と接しています。

異常陰影 B

72A  
右下葉 S 8 に 4 8 mm 大の不整形な腫瘤を認めます。

72B  
右下葉 S 8 に 4 8 mm 大の不整形な腫瘤を認めます。辺縁は鋸歯状でスピキュラや胸膜陥入を伴っています。

72C  
右下葉 S 8 に 4 8 mm 大の不整形な腫瘤を認めます。辺縁は鋸歯状でスピキュラや胸膜陥入を伴っています。内部に気管支透亮像、石灰化、空洞を認めます。腫瘤は胸膜と接しています。

【 図 1 0 】

73  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。分葉状で境界明瞭です。内部に石灰化を認めますが、空洞や気管支透亮像は含みません。結節は胸膜と接しています。右下葉 S 8 に 4 8 mm 大の不整形な腫瘤を認めます。辺縁は鋸歯状でスピキュラや胸膜陥入を伴っています。内部に気管支透亮像、石灰化、空洞を認めます。腫瘤は胸膜と接しています。

74  
左下葉 S 6 に 2 1 mm 大の不整形な充実型結節を認めます。右下葉 S 8 に 4 8 mm 大の不整形な腫瘤を認めます。辺縁は鋸歯状でスピキュラや胸膜陥入を伴っています。内部に気管支透亮像、石灰化、空洞を認めます。腫瘤は胸膜と接しています。

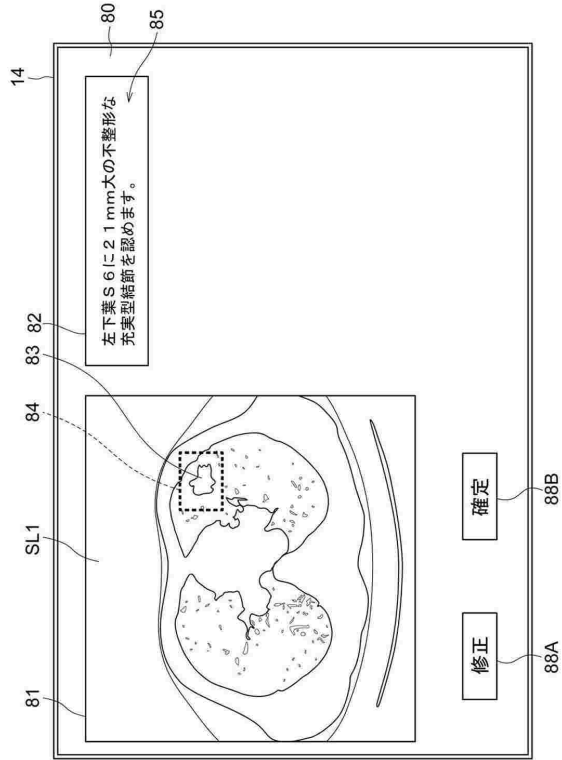
20

30

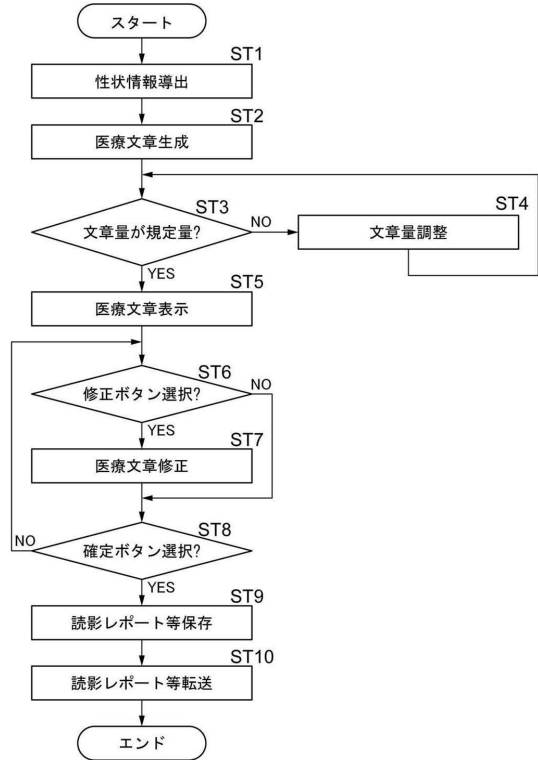
40

50

【図 1 1】



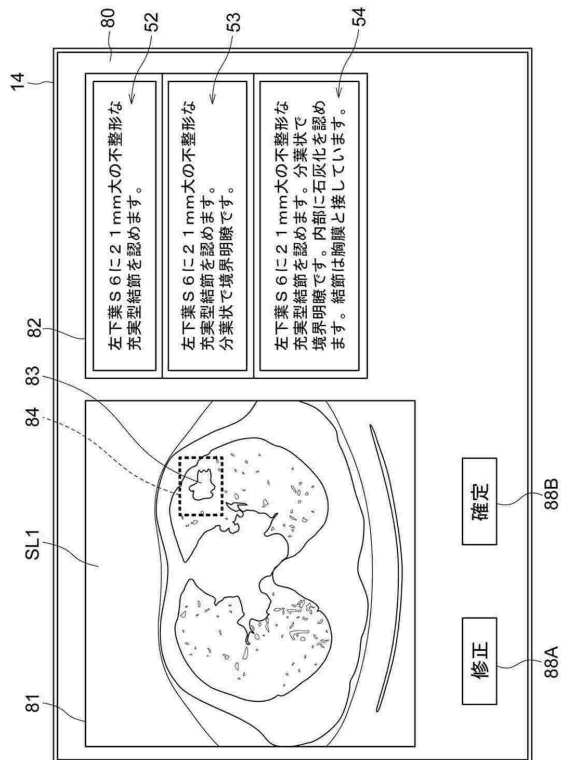
【図 1 2】



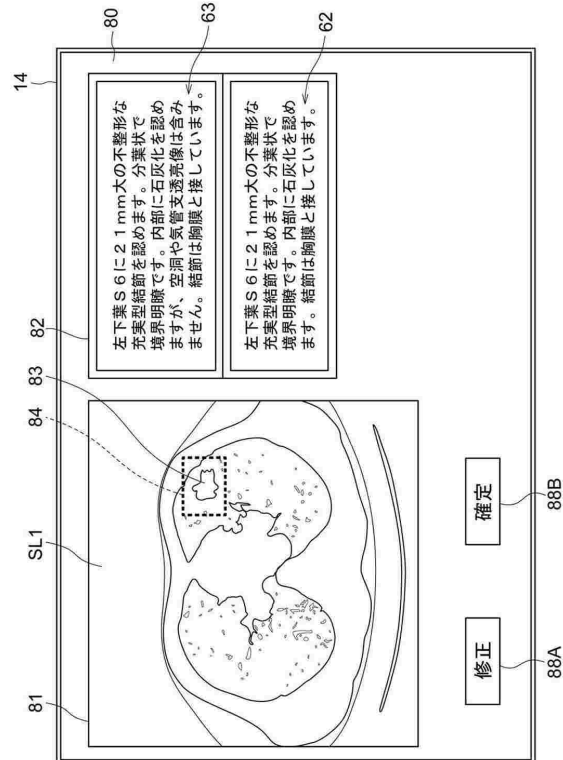
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2019-153250(JP,A)  
特開2011-087005(JP,A)  
特開2018-166961(JP,A)  
特開2007-094515(JP,A)  
特開2001-043220(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G16H 10/00 - 80/00