

(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6月3日(03.06.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/107142 A1

(51) 国際特許分類:

G06T 7/00 (2017.01) G06F 40/166 (2020.01)
G16H 15/00 (2018.01) G06F 40/274 (2020.01)
G16H 30/40 (2018.01) G06F 40/56 (2020.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/044367

(22) 国際出願日: 2020年11月27日(27.11.2020)

(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 2019-216046 2019年11月29日(29.11.2019) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 佳児 (NAKAMURA, Keigo); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).

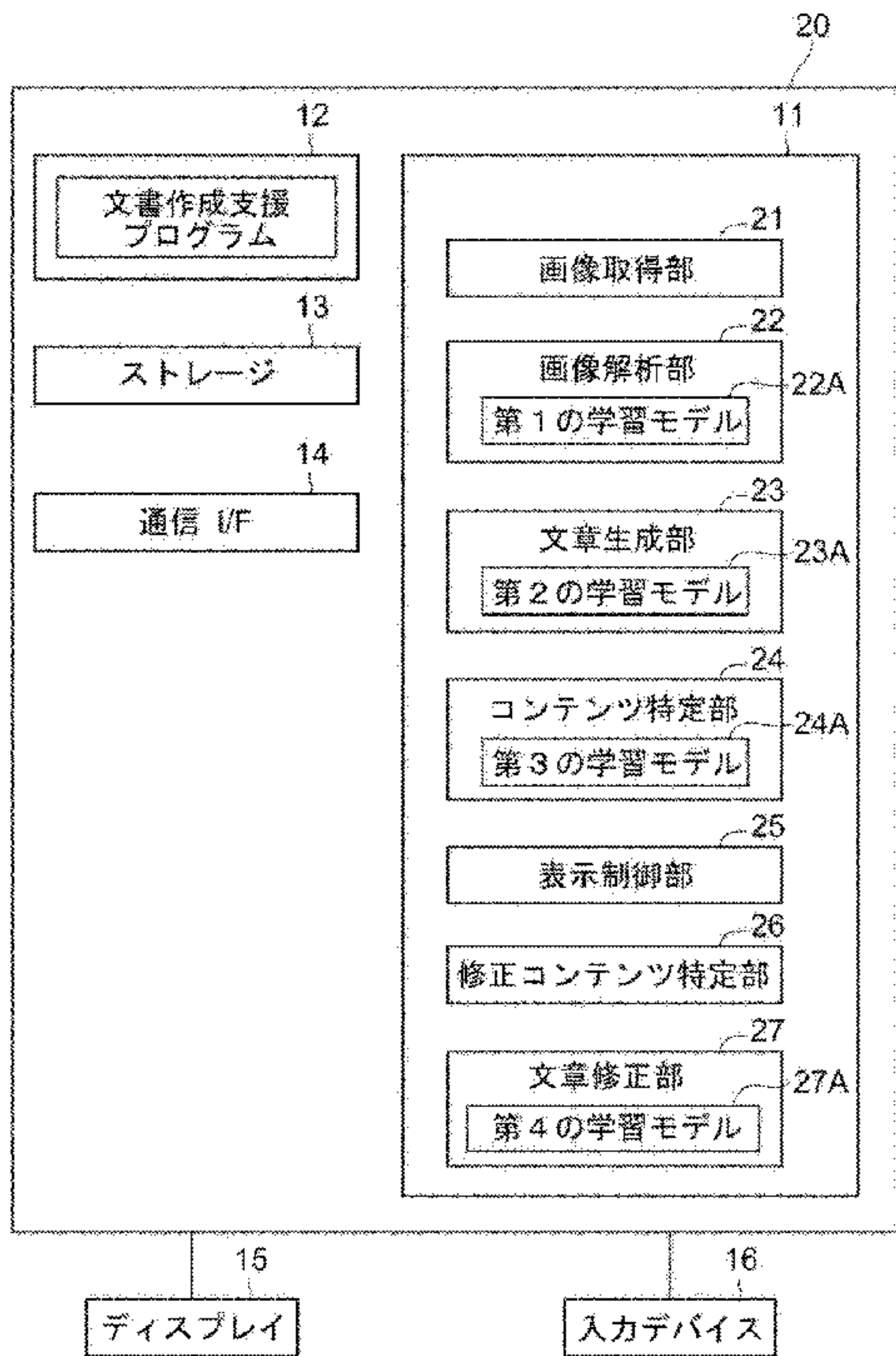
(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) Title: DOCUMENT CREATION ASSISTANCE DEVICE, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 文書作成支援装置、方法およびプログラム

[図2]



12 Document creation assistance program
13 Storage
14 Communication interface
15 Display
16 Input device
21 Image acquisition unit
22 Image analysis unit
22A First learning model
23 Sentence generation unit
23A Second learning model
24 Content specifying unit
24A Third learning model
25 Display control unit
26 Modified content specifying unit
27 Sentence modifying unit
27A Fourth learning model

(57) Abstract: The present invention comprises at least one processor, wherein the processor is configured to: display a sentence containing at least one piece of content on a display; specify the modified content on the basis of the input of at least some characters to the modified content to be added to the sentence or removed from the sentence; and modify the sentence on the basis of the modified content.

[続葉有]

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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 少なくとも1つのプロセッサを備え、プロセッサは、少なくとも1つのコンテンツを含む文章をディスプレイに表示し、文章に対して追加するまたは文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力に基づいて、修正コンテンツを特定し、修正コンテンツに基づいて文章を修正するように構成される。

明 細 書

発明の名称： 文書作成支援装置、方法およびプログラム

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た。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。

[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候補等の関心構造物の形状、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を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号公報参照）。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。

[0005] 一方、上述したように自動で文章を生成する各種手法が提案されているものの、読影医による修正が必要な場合が多い。このため、生成された文章を簡易に修正する手法が望まれている。

[0006] 例えば、特開２００７－１１７０２６号公報には、テキスト文書が１つまたは複数のテキスト構成要素を含み、１つまたは複数のテキスト構成要素から誤ったテキスト構成要素を識別し、誤ったテキスト構成要素に対する所望の代替物の部分入力に基づいて代替物リストを表示し、テキスト文書内で誤ったテキスト構成要素を選択した代替物で置き換える手法が提案されている。特開２００７－１１７０２６号公報に記載された手法を用いることにより、ユーザに負担をかけることなく、文章における誤った箇所を修正することができる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特開２００７－１１７０２６号公報に記載された手法においては、ユーザは代替物リストから、修正する代替物を選択する作業を行う必要がある。また、代替物リストに所望とする内容の代替物が存在しない場合には、特開２００７－１１７０２６号公報に記載された手法は、文章を効率よく修正することができない。

[0008] 本開示は上記事情に鑑みなされたものであり、文章を効率よく修正できる

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

[0009] 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、少なくとも1つのコンテンツを含む文章をディスプレイに表示し、

文章に対して追加するまたは文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、修正コンテンツを特定し、

修正コンテンツに基づいて文章を修正するように構成される。

[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、さらに画像を解析することにより、画像に含まれる関心構造物の性状を表す性状情報をコンテンツとして導出するように構成されるものであってもよい。

[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、性状情報に基づいて、画像に関する文章を生成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、性状情報にも基づいて、修正コンテンツを特定するように構成されるものであってもよい。

[0013] 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、文章に含まれるコンテンツを特定し、

修正コンテンツに基づいて、特定されたコンテンツを変更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、修正前の文章の文体に応じて文章を修正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、複数の修正候補を生成し、

複数の修正候補のうち、修正前の文章の文体に応じた修正候補により、文

章を修正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、複数の修正候補を生成し、

複数の修正候補をディスプレイに表示し、

表示された複数の修正候補から文章に使用する修正候補の選択を受け付け

、

選択された修正候補により、文章を修正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、プロセッサは、修正コンテンツと修正前の文章に含まれるコンテンツとが整合するように、文章を修正するように構成されるものであってもよい。

[0018] 本開示による文書作成支援方法は、少なくとも1つのコンテンツを含む文章をディスプレイに表示し、

文章に対して追加するまたは文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、修正コンテンツを特定し、

修正コンテンツに基づいて文章を修正する。

[0019] なお、本開示による文書支援作成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、文章を効率よく修正できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本開示の第1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]第1の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]第1の学習モデルを学習するための教師データの例を示す図

[図4]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5]第3の学習モデルを学習するための教師データの例を示す図

[図6]第1の実施形態における医療文章の表示画面の例を示す図

[図7]修正コンテンツが入力されつつある医療文章の表示画面の例を示す図

[図8]性状情報の導出結果を表すテーブルの例を示す図

[図9]文章修正部における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10]第4の学習モデルを学習するための教師データの例を示す図

[図11]第1の実施形態における医療文章の表示画面の例を示す図

[図12]第1の実施形態における医療文章の他の例を示す図

[図13]第1の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14]第2の実施形態における複数の修正候補を表示した医療文章の表示画面の例を示す図

[図15]第2の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16]性状テーブルの例を示す図

発明を実施するための形態

[0022] 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。図1は本開示の第1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である。図1に示す医療情報システム1は、公知のオーダー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ーに基づいて、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。図1に示すように、医療情報システム1は、複数のモダリティ（撮影装置）2、読影端末である複数の読影ワークステーション（WS）3、診療科ワークステーション（WS）4、画像サーバ5、画像データベース6、読影レポートサーバ7、および読影レポートデータベース8が、有線または無線のネットワーク10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。

[0023] 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 10 に接続されたサーバコンピュータの記憶装置、も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、DVD (Digital Versatile Disc) あるいはCD-ROM (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。

[0024] モダリティ 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である。具体的には、単純 X 線撮影装置、CT 装置、MRI 装置、および PET (Positron Emission Tomography) 装置等である。モダリティ 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、保存される。

[0025] 読影 WS 3 は、本実施形態による文書作成支援装置を内包する。読影 WS 3 の構成については後述する。

[0026] 診療科 WS 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、並びにキーボードおよびマウス等の入力デバイスにより構成される。診療科 WS 4 では、患者のカルテ（電子カルテ）の作成、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、画像中の病変らしき部分の自動検出または強調表示、読影レポートサーバ 7 に対する読影レポートの閲覧要求、および読影レポートサーバ 7 から受信した読影レポートの表示等の各処理が、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。

[0027] 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 は画像データベース 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、モダリティ 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データベース 6 に登録する。

[0028] 画像データベース 6 には、モダリティ 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モダリティの種類、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、撮影条件および造影剤の使用等)、1回の検査で複数の医用画像を取得したときのシリーズ番号あるいは採取番号等の情報が含まれる。

[0029] また、画像サーバ 5 は、読影 W S 3 からの閲覧要求をネットワーク 10 経由で受信すると、画像データベース 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 に送信する。

[0030] 読影レポートサーバ 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。読影レポートサーバ 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読影レポートデータベース 8 に登録する。また、読影レポートの検索要求を受け付けると、その読影レポートを読影レポートデータベース 8 から検索する。

[0031] 読影レポートデータベース 8 には、例えば、読影対象の医用画像を識別する画像 I D、読影を行った画像診断医を識別するための読影医 I D、病変名、病変の位置情報、所見、および所見の確信度等の情報が記録された読影レポートが登録される。

[0032] 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ＣＴ画像とし、ＣＴ画像を読影することにより、肺に含まれる異常陰影についての読影レポートを医療文書として作成するものとする。なお、医用画像はＣＴ画像に限定されるものではなく、ＭＲＩ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。

[0033] 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ネットワークである。読影ＷＳ３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。

[0034] 以下、本実施形態による読影ＷＳ３について詳細に説明する。読影ＷＳ３は、医用画像の読影医が、医用画像の読影および読影レポートの作成に利用するコンピュータであり、処理装置、ディスプレイ、並びにキーボードおよびマウス等の入力デバイスにより構成される。読影ＷＳ３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、医用画像に対する解析処理、解析結果に基づく医用画像の強調表示、解析結果に基づく読影レポートの作成、読影レポートの作成の支援、読影レポートサーバ７に対する読影レポートの登録要求と閲覧要求、並びに読影レポートサーバ７から受信した読影レポートの表示等の各処理が、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。なお、これらの処理のうち、本実施形態の文書作成支援装置が行う処理以外の処理は、周知のソフトウェアプログラムにより行われるため、ここでは詳細な説明は省略する。また、本実施形態の文書作成支援装置が行う処理以外の処理を読影ＷＳ３において行わず、別途その処理を行うコンピュータをネットワーク１０に接続しておき、読影ＷＳ３からの処理の要求に応じて、そのコンピュータにおいて要求された処理を行うようにしてもよい。

[0035] 読影ＷＳ３は、第１の実施形態による文書作成支援装置が内包されている

。このため、読影WS 3には、本実施形態による文書作成支援プログラムがインストールされている。文書作成支援プログラムは、ネットワークに接続されたサーバコンピュータの記憶装置、も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、要求に応じて読影WS 3にダウンロードされ、インストールされる。または、DVDあるいはCD-ROM等の記録媒体に記録されて配布され、その記録媒体から読影WS 3にインストールされる。

[0036] 図2は、文書作成支援プログラムを読影WS 3にインストールすることにより実現される、第1の実施形態による文書作成支援装置の概略構成を示す図である。図2に示すように、文書作成支援装置20は、標準的なコンピュータの構成として、CPU (Central Processing Unit) 11、メモリ12、ストレージ13および通信I/F (インターフェース) 14を備える。また、文書作成支援装置20には、液晶ディスプレイ等のディスプレイ15、並びにキーボードおよびマウス等の入力デバイス16が接続されている。なお、CPU 11がプロセッサに相当する。

[0037] ストレージ13は、ハードディスクまたはSSD (Solid State Drive) 等のストレージデバイスからなる。ストレージ13には、ネットワーク10を経由して画像サーバ5から取得した、医用画像および文書作成支援装置20の処理に必要な情報を含む各種情報が記憶されている。

[0038] 通信I/F 14は、ネットワーク10を介した外部装置と文書作成支援装置20との各種情報の伝送制御を行うネットワークインターフェースである。

[0039] また、メモリ12には、文書作成支援プログラムが記憶されている。文書作成支援プログラムは、CPU 11に実行させる処理として、医用画像を取得する画像取得処理、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物の性状を表す性状情報を導出する画像解析処理、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文章生成処理、医療文章を解析することにより、医療文章に含まれる関心構造物に関する性状を表すコンテン

ツを特定するコンテンツ特定処理、生成された医療文章をディスプレイ 15 に表示する表示制御処理、医療文章に対して追加するまたは医療文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて修正コンテンツを特定する修正コンテンツ特定処理、並びに修正コンテンツに基づいて医療文章を修正する文章修正処理を規定する。

[0040] そして、CPU 11 が文書作成支援プログラムに従いこれらの処理を実行することで、コンピュータは、画像取得部 21、画像解析部 22、文章生成部 23、コンテンツ特定部 24、表示制御部 25、修正コンテンツ特定部 26 および文章修正部 27 として機能する。

[0041] 画像取得部 21 は、ネットワーク 10 と接続されたインターフェースからなり、操作者である読影医による入力デバイス 16 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。

[0042] 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異常陰影候補等の関心構造物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、医用画像における異常陰影候補を判別し、判別した異常陰影候補の性状を判別するように機械学習がなされた第 1 の学習モデル 22A を有する。本実施形態においては、第 1 の学習モデル 22A は、医用画像における各画素（ボクセル）が異常陰影候補を表すものであるか否かを判別し、異常陰影候補である場合には、そ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）がなされた畳み込みニューラルネットワーク（CNN (Convolutional Neural Network)）からなる。

[0043] 図 3 は第 1 の学習モデルを学習するための教師データの例を示す図である。図 3 に示すように、教師データ 30 は、異常陰影 31 が含まれる医用画像 32 および異常陰影についての性状情報 33 を含む。本実施形態においては、異常陰影 31 は肺結節であり、性状情報 33 は肺結節についての複数の性状を表すものとする。例えば、性状情報 33 としては、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、脂肪の有無および石灰化の有無等が用いられる。図3に示す教師データ30に含まれる異常陰影31については、性状情報33は、図3に示すように、異常陰影の場所は左肺胸膜下、異常陰影のサイズは直径4.2cm、境界の形状は不整形、吸収値は充実型、スピキュラは有、腫瘤、胸膜接触は有、胸膜陥入は有、胸膜浸潤は無、空洞は無、脂肪は無、および石灰化は無となっている。なお、図3においては、「有り」の場合は+、無しの場合は-を付与している。第1の学習モデル22Aは、図3に示すような教師データを多数用いてニューラルネットワークを学習することにより構築される。例えば、図3に示す教師データ30を用いることにより、第1の学習モデル22Aは、図3に示す医用画像32が入力されると、医用画像32に含まれる異常陰影31を判別し、異常陰影31に関して、図3に示す性状情報33を出力するように学習がなされる。

[0044] なお、画像解析部22が導出した性状情報は、導出結果を表すテーブルとしてストレージ13に保存される。導出結果を表すテーブルについては、後述する。

[0045] また、第1の学習モデル22A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マシン（SVM(Support Vector Machine)）等の任意の学習モデルを用いることができる。

[0046] なお、医用画像から異常陰影候補を検出する学習モデルと、異常陰影候補の性状情報を検出する学習モデルとを別々に構築するようにしてもよい。

[0047] 文章生成部23は、画像解析部22が導出した性状情報を用いて、医療文章を生成する。文章生成部23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第2の学習モデル23Aからなる。第2の学習モデル23A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4は文章生成部23における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4に示すように、リカレントニューラルネットワーク40は、エンコーダ41およびデコーダ42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「腫瘍」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「腫瘍」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 径の腫瘍が認められます。」の医療文章を生成する。なお、図 4 において「EOS」は文章の終わりを示す (End Of Sentence) 。

[0048] 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。

[0049] コンテンツ特定部 2 4 は、文章生成部 2 3 が生成した医療文章に含まれる性状を表す用語を、医療文章のコンテンツとして特定する。このために、コンテンツ特定部 2 4 は、医療文章に含まれる性状を表す用語を特定するように機械学習がなされた第 3 の学習モデル 2 4 A を有する。本実施形態においては、第 3 の学習モデル 2 4 A は、医療文章が入力されると、入力された医療文章に含まれる性状を表す用語を判別するように、教師データを用いてディープラーニングがなされた畳み込みニューラルネットワークからなる。

[0050] 図 5 は第 3 の学習モデルを学習するための教師データの例を示す図である。図 5 に示すように、教師データ 5 0 は、医療文章 5 1 および医療文章 5 1 に含まれる性状を表す用語 5 2 を含む。図 5 に示す医療文章 5 1 は、「左肺下葉 S 6 に、境界が明瞭な充実型の腫瘍を認めます。」であり、性状を表す用語 5 2 は、医療文章 5 1 に含まれる「左肺下葉 S 6」、「境界が明瞭」、「充実型」および「腫瘍」である。第 3 の学習モデル 2 4 A は、図 5 に示すような教師データを多数用いてニューラルネットワークを学習することにより構築される。例えば、図 5 に示す教師データ 5 0 を用いることにより、第 3 の学習モデル 2 4 A は、図 5 に示す医療文章 5 1 が入力されると、図 5 に

示す用語52を、文章に含まれるコンテンツとして出力するように学習がなされる。なお、特定されたコンテンツは、医用画像と対応づけられてストレージ13に保存される。

[0051] また、第3の学習モデル24A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マシンおよびリカレントニューラルネットワーク等の任意の学習モデルを用いることができる。

[0052] 表示制御部25は、文章生成部23が生成した医療文章をディスプレイ15に表示する。図6は第1の実施形態における医療文章の表示画面の例を示す図である。図6に示すように、表示画面70は画像表示領域71および文章表示領域72を含む。画像表示領域71には、画像解析部22が検出した異常陰影候補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には異常陰影候補73が含まれ、異常陰影候補73は矩形領域74により囲まれている。

[0053] 文章表示領域72には、文章生成部23が生成した医療文章75が表示されている。医療文章75は、「左肺胸膜下に、不整形な最大横径4.2cmの腫瘍が認められます。胸壁に接していて、胸膜陥入を認めますが、浸潤は認めません。原発性肺癌と考えられます。」である。なお、医療文章75において、コンテンツ特定部26が特定したコンテンツは、「左肺胸膜下」、「不整形」、「4.2cm」、「腫瘍」、「胸壁に接する」、「胸膜陥入有り」、「浸潤無し」および「原発性肺癌」である。

[0054] 画像表示領域71の下方には、修正ボタン78Aおよび確定ボタン78Bが表示されている。

[0055] 読影医は、画像表示領域71に表示されたスライス画像SL1における異常陰影候補73を読影し、文章表示領域72に表示された医療文章75の適否を判定する。

[0056] 読影医が医療文章75の修正を所望する場合、入力デバイス16を用いて修正ボタン78Aを選択する。これにより、文章表示領域72に表示された医療文章75を、入力デバイス16からの入力により、手動で修正すること

が可能な状態となる。また、確定ボタン 78 B を選択することにより、文章表示領域 72 に表示された医療文章 75 をその内容で確定することができる。この場合、医療文章 75 は読影レポートに転記され、医療文章 75 が転記された読影レポートはスライス画像 S L 1 と併せて読影レポートサーバ 7 に送信されて保管される。

[0057] 読影医が、修正ボタン 78 A を選択して医療文章 75 を修正するに際し、読影医は異常陰影 31 に含まれるが、医療文章 75 において不足している性状がある場合、不足している性状を追加するように修正を行う。この場合、読影医は、不足している性状を、入力デバイス 16 を用いて入力する。例えば、本実施形態においては、異常陰影 31 にスピキュラが認められるのに、医療文章 75 にはスピキュラに関する記載が不足していたとする。この場合、読影医は「スピキュラ」の文字を入力デバイス 16 を用いて入力する。その際、図 7 に示すように、まず「す」、「び」の文字が入力される。なお、図 7 においては、説明のために、入力された文字をポップアップ 77 に表示しているが、文字の入力のされ方はこれに限定されるものではない。文章中のカーソル位置に文字が入力されるものであってもよい。

[0058] 修正コンテンツ特定部 26 は、医療文章に対して追加するまたは医療文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、修正コンテンツを特定する。さらに、本実施形態においては、ストレージ 13 に保存されている画像解析部 22 による性状情報の導出結果を表すテーブルを参照して、修正コンテンツを特定する。図 8 は導出結果を表すテーブルの例を示す図である。図 8 に示すように、導出結果を表すテーブル L U T 1 には、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、腫瘤か結節か、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、脂肪の有無および石灰化の有無等の複数の性状情報が含まれる。図 8 に示すテーブル L U T 1 においては、異常陰影の場所は左肺胸膜下、異常陰影のサイズは直径 4.2 c m、境界の形状は不整形、吸収値は

スリガラス型、スピキュラは有、腫瘍、胸膜接触は有、胸膜陥入は有、胸膜浸潤は無、空洞は無、脂肪は無および石灰化は無となっている。なお、図8においても、「有り」の場合は+、無しの場合は-を付与している。

[0059] 修正コンテンツ特定部26は、ストレージ13に保存されたテーブルLUT1を参照して、修正コンテンツを特定する。本実施形態においては、修正コンテンツ特定部26は、読影医が入力した「す」および「ぴ」の文字を認識し、さらにテーブルLUT1を参照して、修正コンテンツを「す」および「ぴ」の文字を含む「スピキュラ」に特定する。なお、入力された文字が「しゅ」の場合、修正コンテンツ特定部26は、修正コンテンツを「腫瘍」に特定し、入力された文字が「ふ」および「せ」の場合、修正コンテンツ特定部26は、修正コンテンツを「不整形」に特定する。

[0060] 一方、文章表示領域72に表示された医療文章75の一部を削除する場合には、読影医は入力デバイス16を用いて、医療文章75に含まれる性状情報を指定する。例えば、「胸膜陥入を認めますが」の文章を削除する際には、読影医は、入力デバイス16を用いて、表示された医療文章75においてカーソルを移動させることにより、「胸」、「膜」、「陥」…の順に性状情報の文字を指定する。なお、文字の指定は、先頭文字から順にカーソルを移動させて文字を選択することを含む。修正コンテンツ特定部26は、読影医が指定した「胸」、「膜」および「陥」の文字により、テーブルLUT1を参照して、修正コンテンツを「胸膜陥入」に特定する。なお、指定された文字が「空」の場合、修正コンテンツ特定部26は、修正コンテンツを「空洞」に特定し、「石」の場合には修正コンテンツを「石灰化」に特定する。

[0061] 文章修正部27は、修正コンテンツ特定部26が特定した修正コンテンツに基づいて、医療文章75を修正する。このために、文章修正部27は、医療文章および修正コンテンツが入力されると、修正された医療文章（以下、修正医療文章とする）を出力するように機械学習がなされた第4の学習モデル27Aを有する。第4の学習モデル27A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9は文章修正部27におけ

る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 9 に示すようにリカレントニューラルネットワーク 4 5 は、エンコーダ 4 6 およびデコーダ 4 7 からなる。

[0062] 図 1 0 は第 4 の学習モデル 2 7 A を学習するための教師データの例を示す図である。なお、図 1 0 には 2 種類の教師データを示している。図 1 0 に示すように、教師データ 6 0 は、医療文章 6 1、修正コンテンツ 6 2 および修正医療文章 6 3 を含む。医療文章 6 1 は、「右肺 S 3 に、不整形な腫瘍が認められます。」であり、修正コンテンツ 6 2 は、「充実型」であり、修正医療文章 6 3 は、「右肺 S 3 に、不整形で充実型の腫瘍が認められます。」である。教師データ 6 0 は、医療文章 6 1 に修正コンテンツ 6 2 を含む文言が追加されることにより、修正医療文章 6 3 が生成されてなるものである。

[0063] 一方、教師データ 6 5 は、医療文章 6 6、修正コンテンツ 6 7 および修正医療文章 6 8 を含む。医療文章 6 6 は、「右肺 S 3 に、スピキュラを有する腫瘍が認められます。」であり、修正コンテンツ 6 7 は、「脂肪」であり、修正医療文章 6 8 は、「右肺 S 3 に、脂肪が認められます。」である。教師データ 6 5 は、悪性を示す記述がなされた医療文章 6 6 に対して良性を示す修正コンテンツ 6 7 が追加され、かつ悪性を示す記述が削除されることにより修正医療文章 6 8 が生成されてなるものである。

[0064] 学習に際しては、図 9 に示すように、リカレントニューラルネットワーク 4 5 のエンコーダ 4 6 に、教師データ 6 0 の医療文章 6 1 に含まれる性状情報が入力され、さらに修正コンテンツ 6 2（図 9 においては「充実型」）が入力される。そして、デコーダ 4 7 に、修正医療文章 6 3 を出力させるように、リカレントニューラルネットワーク 4 5 のエンコーダ 4 6 およびデコーダ 4 7 が学習される。また、教師データ 6 5 を用いて学習を行う場合も、教師データ 6 0 を用いる場合と同様に、リカレントニューラルネットワーク 4 5 のエンコーダ 4 6 に、教師データ 6 5 の医療文章 6 6 に含まれる性状情報が入力され、さらに修正コンテンツ 6 7 が入力される。そして、デコーダ 4 7 に、修正医療文章 6 8 を出力させるように、リカレントニューラルネット

ワーク４５のエンコーダ４６およびデコーダ４７が学習される。

[0065] 第４の学習モデル２７Ａは、図１０に示すような教師データを多数用いてリカレントニューラルネットワーク４５を学習することにより構築される。例えば、図１０に示す教師データ６０を用いることにより、第４の学習モデル２７Ａは、図１０に示す医療文章６１および修正コンテンツ６２が入力されると、図１０に示す修正医療文章６３を出力するように学習がなされる。

[0066] その結果、図７に示すように、「す」、「び」の文字が入力されて、修正コンテンツが「スピキュラ」に特定されると、文章修正部２７は医療文章７５を修正して、「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径４．２ｃｍの腫瘍が認められます。胸壁に接していて、胸膜陥入を認めますが、浸潤は認めません。原発性肺癌と考えられます。」の修正医療文章を生成する。表示制御部２５は、図１１に示すように、文章表示領域７２に修正医療文章７９を表示する。なお、図１１においては、修正医療文章７９において修正された箇所に、下線を付与して示している。

[0067] この際、文章修正部２７は、医療文章７５の文体に応じて医療文章７５を修正する。具体的には、医療文章７５がですます調である場合、修正医療文章７９もですます調となるように医療文章７５を修正する。また、医療文章７５が断定調である場合、修正医療文章７９も断定調となるように医療文章７５を修正する。

[0068] また、文章修正部２７は、修正コンテンツに基づいて複数の修正候補を生成し、生成された複数の修正候補のうち、修正前の医療文章７５の文体に応じた修正候補を選択して、医療文章７５を修正するようにしてもよい。例えば、上述した「左肺胸膜下に、不整形な最大横径４．２ｃｍの腫瘍が認められます。」の文章に対して、修正コンテンツが「スピキュラ」である場合、「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径４．２ｃｍの腫瘍が認められます。」の他、「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径４．２ｃｍの腫瘍が認められる。」および「左肺胸膜下に、スピキュラがあって不整形な最大横径４．２ｃｍの腫瘍が認められる。」等の複数の修

正候補を生成する。そして、文章修正部 27 は、生成した複数の修正候補のうち、修正前の医療文章 75 の文体に応じて 1 つの修正候補を選択して修正医療文章 79 を生成する。この場合、上述した 3 つの修正候補のうち、ですます調の「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められます。」が選択されて、修正医療文章 79 が生成されることとなる。

[0069] 複数の修正候補は、例えば、「<https://geekyisawesome.blogspot.com/2016/10/using-beam-search-to-generate-most.html>」に記載された、ビームサーチの手法を、第 4 の学習モデル 27A を構成するリカレントニューラルネットワーク 45 に適用することにより、生成することができる。ビームサーチの手法は、ある単語の次に出現する単語について、単語の出現確率を考慮して、ある単語の次に出現する単語を探索する手法である。他の実施形態においては、文章修正部 27 は、ビームサーチの手法をリカレントニューラルネットワーク 45 に適用して、単語の出現確率が高い複数の医療文章の修正候補を生成する。

[0070] なお、上述したように文章修正部 27 の第 4 の学習モデル 27A は、図 10 に示す教師データ 65 を用いて学習がなされている。このため、例えば、図 12 に示すように、文章表示領域 72 に、「右肺 S3 にスピキュラを有する腫瘍が認められます。」の医療文章 75A が表示され、修正コンテンツが「脂肪」であったとする。この場合、スピキュラは悪性を表すコンテンツであり、脂肪は良性を表すコンテンツであるため、医療文章 75A は、医療文章 75A に含まれる悪性に関する文言を削除するように修正されて、「右肺 S3 に脂肪が認められます。」の修正医療文章 79A が表示されるようになる。

[0071] 一方、医療文章 75 に含まれるコンテンツが指定された場合には、文章修正部 27 は、指定されたコンテンツを含む文言を医療文章から削除する。例えば、図 6 に示す医療文章 75 において、「胸」、「膜」および「陥」が指定された場合、修正コンテンツは「胸膜陥入」に特定される。そして、文章

修正部 27 は、「胸膜陥入を認めますが」の文言を削除する。その結果、修正医療文章 79 は、「左肺胸膜下に、不整形な最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められます。胸壁に接していて、浸潤は認めません。原発性肺癌と考えられます。」となる。この場合、文章修正部 27 の第 4 の学習モデル 27A のリカレントニューラルネットワーク 45 には、医療文章 75 に含まれるコンテンツのうち、胸膜陥入に関するコンテンツを除いた、「左肺胸膜下」、「不整形」、「4.2 cm」、「腫瘍」、「胸壁に接する」、「浸潤無し」および「原発性肺癌」が入力されて、修正医療文章 79 が生成される。

[0072] また、本実施形態においては、文章修正部 27 による医療文章の修正に応じて、修正医療文章 79 に含まれるコンテンツは、修正前の医療文章 75 に含まれるコンテンツと異なるものとなる。例えば、医療文章 75 が、「左肺胸膜下に、不整形な最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められます。胸壁に接していて、胸膜陥入を認めますが、浸潤は認めません。原発性肺癌と考えられます。」である場合、コンテンツ特定部 26 が特定したコンテンツは、「左肺胸膜下」、「不整形」、「4.2 cm」、「腫瘍」、「胸壁に接する」、「胸膜陥入有り」、「浸潤無し」および「原発性肺癌」である。

[0073] 一方、修正医療文章 79 が、「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められます。胸壁に接していて、胸膜陥入を認めますが、浸潤は認めません。原発性肺癌と考えられます。」である場合、修正医療文章 79 には、修正前の医療文章 75 には含まれない「スピキュラ」がコンテンツとして含まれることとなる。このため、文章修正部 27 は、ストレージ 13 に保存されている医療文章 75 についてのコンテンツに、「スピキュラ」を加えて、コンテンツを変更する。これにより、ストレージ 13 に保存される医療文章についてのコンテンツは、「左肺胸膜下」、「不整形」、「スピキュラ」、「4.2 cm」、「腫瘍」、「胸壁に接する」、「胸膜陥入有り」、「浸潤無し」および「原発性肺癌」となる。

[0074] なお、医療文章 75 のコンテンツおよび修正医療文章 79 のコンテンツを、表示画面 70 に含めて表示するようにしてもよい。

[0075] 次いで、第1の実施形態において行われる処理について説明する。図13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候補等の関心構造物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、コンテンツ特定部24が、文章生成部23が生成した医療文章を解析することにより、医療文章に含まれる関心構造物に関する性状を表す用語をコンテンツとして特定する（ステップST3）。そして、表示制御部25が、文章生成部23が生成した医療文章をディスプレイ15に表示された表示画面70の文章表示領域72に表示する（ステップST4）。

[0076] 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78Aが選択されたか否かを判定する（ステップST5）。ステップST5が肯定されると、表示制御部25は、文章表示領域72に表示された医療文章に対する、入力デバイス16を用いての修正を受け付ける（ステップST6）。入力デバイス16を用いての修正が開始されると、修正コンテンツ特定部26は、医療文章に対して追加するまたは医療文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて修正コンテンツを特定する（ステップST7）。そして、文章修正部27が、修正コンテンツに基づいて医療文章を修正する（ステップST8）。これにより、修正医療文章が生成される。次いで、表示制御部25が修正医療文章を表示画面70の文章表示領域72に表示し（ステップST9）、ステップST5の処理に戻る。

[0077] ステップST5が否定されると、表示制御部25は、確定ボタン78Bが選択されたか否かを判定する（ステップST10）。ステップST10が否

定されると、ステップS T 5に戻る。ステップS T 1 0が肯定されると、表示制御部2 5は、医療文章を読影レポートに転記し、医療文章が転記された読影レポートをスライス画像S L 1と併せて読影レポートサーバ7に送信し（読影レポート送信：ステップS T 1 1）、処理を終了する。

[0078] このように、第1の実施形態においては、少なくとも1つのコンテンツを含む医療文章をディスプレイ1 5に表示する。そして、医療文章に対して追加するまたは文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、修正コンテンツを特定する。さらに、修正コンテンツに基づいて文章を修正するようにした。このため、ユーザである読影医の修正意図に応じて医療文章を修正することができる。また、修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて修正コンテンツが特定されるため、修正を行う読影医の負担も軽減できる。したがって、本実施形態によれば、医療文章を効率よく修正できる。

[0079] 次いで、本開示の第2の実施形態について説明する。なお、第2の実施形態による文書作成支援装置の構成は、図2に示す第1の実施形態による文書作成支援装置2 0と同一であり、行われる処理のみが異なるため、ここでは装置についての詳細な説明は省略する。第2の実施形態による文書作成支援装置は、文章修正部2 7が複数の修正候補を生成し、表示制御部2 5が複数の修正候補を表示し、文章修正部2 7が複数の修正候補から選択された修正候補により、修正医療文章を生成するようにした点が第1の実施形態と異なる。

[0080] 図1 4は、第2の実施形態における複数の修正候補を表示した医療文章の表示画面を示す図である。なお、図1 4は図7と同様に、「す」および「ぴ」の文字が入力された状態を示している。図4に示すように読影医が「す」および「ぴ」の文字を入力デバイス1 6を用いて入力すると、修正コンテンツ特定部2 6が、L U T 1を参照して修正コンテンツを「スピキュラ」に特定し、文章修正部2 7が、修正コンテンツに基づいて複数の修正候補を生成する。そして、表示制御部2 5が、文章表示領域7 2の下方に複数の修正候

補表示領域 80 を表示する。そして、例えば、修正候補表示領域 80 には、「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められます。」「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められる。」および「左肺胸膜下に、スピキュラがあって不整形な最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められる。」の 3 つの修正候補が表示される。なお、修正候補の数は 3 に限定されるものではない。

[0081] 読影医は、表示された 3 つの修正候補から所望とされる修正候補を入力デバイス 16 を用いて選択する。その結果、選択された修正候補により、修正医療文章 79 が生成される。例えば、読影医が、表示された 4 つの修正候補から一番上の修正候補を選択した場合、上記第 1 の実施形態と同様に、「左肺胸膜下に、不整形でスピキュラを有する最大横径 4.2 cm の腫瘍が認められます。胸壁に接していて、胸膜陥入を認めますが、浸潤は認めません。原発性肺癌と考えられます。」の修正医療文章を生成する。

[0082] 次いで、第 2 の実施形態において行われる処理について説明する。図 15 は第 2 の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、第 2 の実施形態において行われる処理は、図 13 に示す第 1 の実施形態において行われる処理とはステップ ST5 が肯定された後の処理のみが異なる。このため、図 15 においては、図 13 におけるステップ ST5 が肯定された後の処理についてのみ説明する。

[0083] 図 13 におけるステップ ST5 が肯定されると、表示制御部 25 は、文章表示領域 72 に表示された医療文章に対する、入力デバイス 16 を用いての修正を受け付ける（ステップ ST21）。入力デバイス 16 を用いての修正が開始されると、修正コンテンツ特定部 26 は、医療文章に対して追加するまたは医療文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて修正コンテンツを特定する（ステップ ST22）。そして、文章修正部 27 が、修正コンテンツに基づいて、医療文章についての複数の修正候補を生成する（ステップ ST23）。さらに、表示制御部 25 が、複数の修正候補を修正候補表示領域 80 に表示する（ステップ

S T 2 4)。

[0084] そして、複数の修正候補のうちのいずれかの修正候補が選択されると（ステップS T 2 5：肯定）、文章修正部27は、選択された修正候補により医療文章を修正する（ステップS T 2 6）。これにより、修正医療文章が生成される。次いで、表示制御部25が修正医療文章を表示画面70の文章表示領域72に表示し（ステップS T 2 7）、ステップS T 5の処理に戻る。

[0085] このように、第2の実施形態においては、複数の修正候補を生成し、複数の修正候補から読影医が所望する1つの修正候補の選択を受け付け、選択された修正候補により医療文章を修正するようにした。このため、読影医が所望とする修正候補が含まれるように修正医療文章を生成することができ、その結果、読影レポートを作成する読影医の負担を軽減することができる。

[0086] なお、上記各実施形態においては、読影WS3において、医用画像を解析して医療文章を生成しているが、これに限定されるものではない。例えば、本実施形態における医療情報システム1に、医用画像を解析して医療文章を生成する解析サーバを設け、解析サーバにおいて、医用画像の解析および医療文章の生成を行うようにしてもよい。この場合、生成された医療文章は、性状情報の導出結果を表すテーブルと併せて解析サーバから読影WS3に送信され、読影WS3において、医療文章の表示および修正が上記実施形態と同様に行われる。

[0087] また、上記各実施形態においては、修正コンテンツ特定部26は、図8に示す導出結果を表すテーブルL U T 1を参照して修正コンテンツを特定しているが、これに限定されるものではない。例えば、図16に示すように、肺結節において検出する複数の性状情報を、性状情報を表す読み仮名と対応づけた性状テーブルL U T 2をストレージ13に保存しておき、性状テーブルL U T 2を参照して、修正コンテンツを特定するようにしてもよい。ここで、性状テーブルL U T 2には、明瞭、不整形、充実型、スリガラス型、スピキュラおよび腫瘤等の各種性状情報が、各性状情報を表す読み仮名とが対応づけられている。

[0088] この場合、修正コンテンツ特定部 2 6 は、ストレージ 1 3 に保存された性状テーブル L U T 2 を参照して、修正コンテンツを特定する。例えば、修正コンテンツ特定部 2 6 は、読影医が入力した「す」および「ぴ」の文字により、修正コンテンツを「す」および「ぴ」の文字を含む「スピキュラ」に特定する。なお、入力された文字が「しゅ」の場合、修正コンテンツ特定部 2 6 は、修正コンテンツを「腫瘤」に特定し、入力された文字が「ふ」および「せ」の場合、修正コンテンツ特定部 2 6 は、修正コンテンツを「不整形」に特定する。

[0089] また、上記実施形態においては、画像解析部 2 2 が導出した性状情報に基づいて文章生成部 2 3 が生成した文章に対して、本開示の処理を適用しているが、これに限定されるものではない。読影医が自ら入力することにより作成した医療文章に対しても、本開示の技術を適用することができる。この場合、画像解析部 2 2 が導出した性状情報は存在しないため、修正コンテンツ特定部 2 6 においては、図 1 6 に示すような性状テーブル L U T 2 が参照されて修正コンテンツが特定されることとなる。

[0090] また、上記各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医療文章を生成することにより、読影レポート等の医療文書の作成支援処理を行っているが、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。この場合、画像解析部 2 2、文章生成部 2 3、コンテンツ特定部 2 4 および文章修正部 2 7 の各学習モデルは、診断対象に応じた解析処理、文章生成処理、コンテンツ特定処理および文章修正処理を行うものが用意され、診断対象に応じた、解析処理、文章生成処理、コンテンツ特定処理および文章修正処理を行う学習モデルが選択され、医療文章の生成処理が実行される。

[0091] また、上記各実施形態においては、医療文書として読影レポートを作成する際に、本開示の技術を適用しているが、電子カルテおよび診断レポート等の読影レポート以外の医療文書を作成する場合にも、本開示の技術を適用できることはもちろんである。

[0092] また、上記各実施形態においては、医用画像を用いて医療文章を生成しているが、これに限定されるものではない。医用画像以外の任意の画像を対象とした文章を生成する場合にも、本開示の技術を適用できることはもちろんである。

[0093] また、上記各実施形態において、例えば、画像取得部 2 1、画像解析部 2 2、文章生成部 2 3、コンテンツ特定部 2 4、表示制御部 2 5、修正コンテンツ特定部 2 6 および文章修正部 2 7 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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

- [0097]
- 1 医療情報システム
 - 2 モダリティ
 - 3 読影ワークステーション
 - 4 診療科ワークステーション
 - 5 画像サーバ
 - 6 画像データベース
 - 7 読影レポートサーバ
 - 8 読影レポートデータベース
 - 10 ネットワーク
 - 11 CPU
 - 12 メモリ
 - 13 ストレージ
 - 14 通信 I/F
 - 15 ディスプレイ
 - 16 入力デバイス
 - 20 文書作成支援装置
 - 21 画像取得部
 - 22 画像解析部
 - 22A 第1の学習モデル
 - 23 文章生成部
 - 23A 第2の学習モデル
 - 24 コンテンツ特定部
 - 24A 第3の学習モデル
 - 25 表示制御部

- 2 6 修正コンテンツ特定部
- 2 7 文章修正部
- 2 7 第4の学習モデル
- 3 0 教師データ
- 3 1 異常陰影
- 3 2 医用画像
- 3 3 性状情報
- 4 0, 4 5 リカレントニューラルネットワーク
- 4 1, 4 6 エンコーダ
- 4 2, 4 7 デコーダ
- 5 0 教師データ
- 5 1 医療文章
- 5 2 性状を表す用語
- 6 0, 6 5 教師データ
- 6 1, 6 6 医療文章
- 6 2, 6 7 修正コンテンツ
- 6 3, 6 8 修正医療文章
- 7 0 表示画面
- 7 1 画像表示領域
- 7 2 文章表示領域
- 7 3 異常陰影候補
- 7 4 矩形領域
- 7 5, 7 5 A 医療文章
- 7 6 性状情報
- 7 7 ポップアップ
- 7 8 A 修正ボタン
- 7 8 B 確定ボタン
- 7 9, 7 9 A 修正医療文章

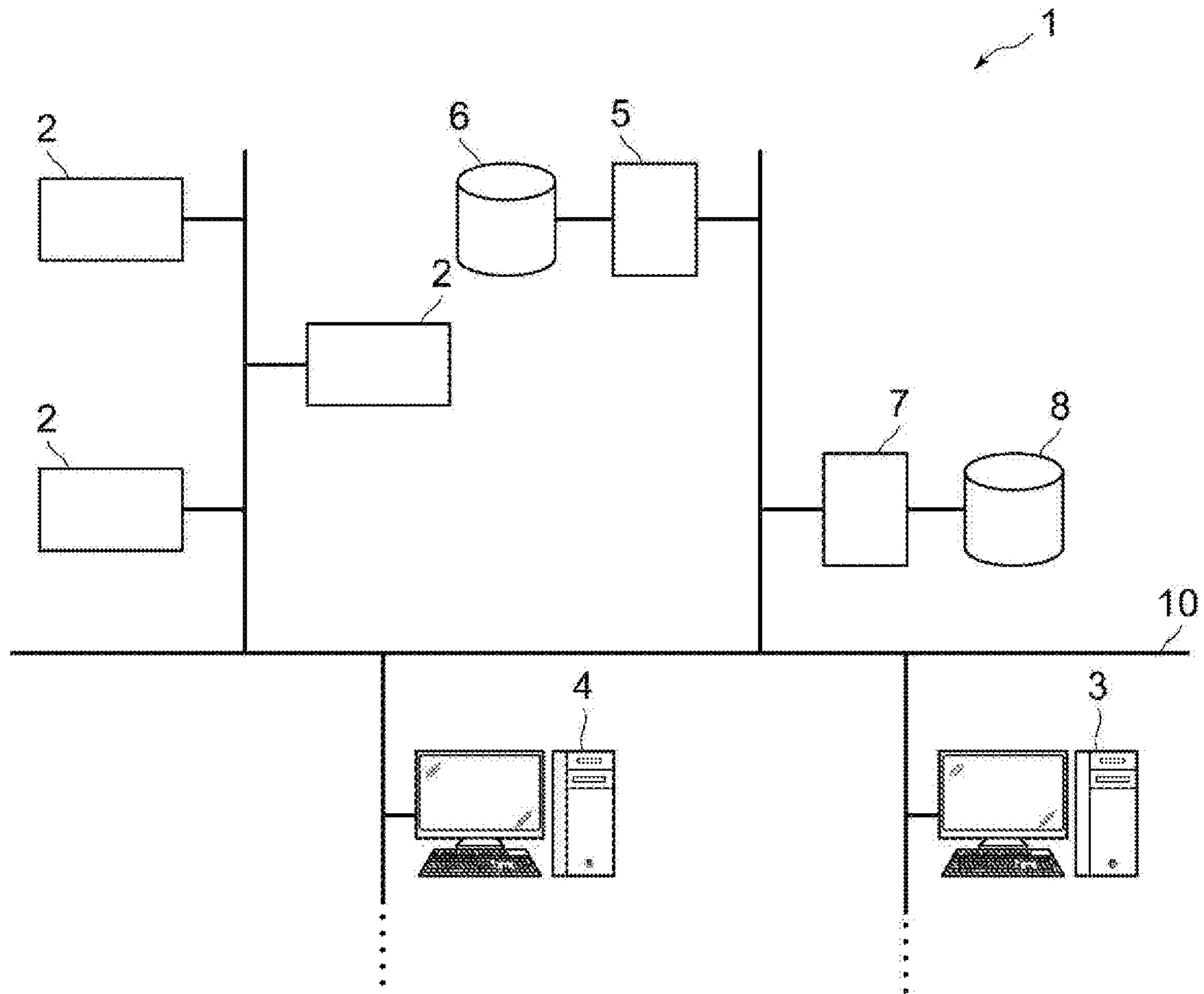
8 0 修正候補表示領域
S L 1 スライス画像

請求の範囲

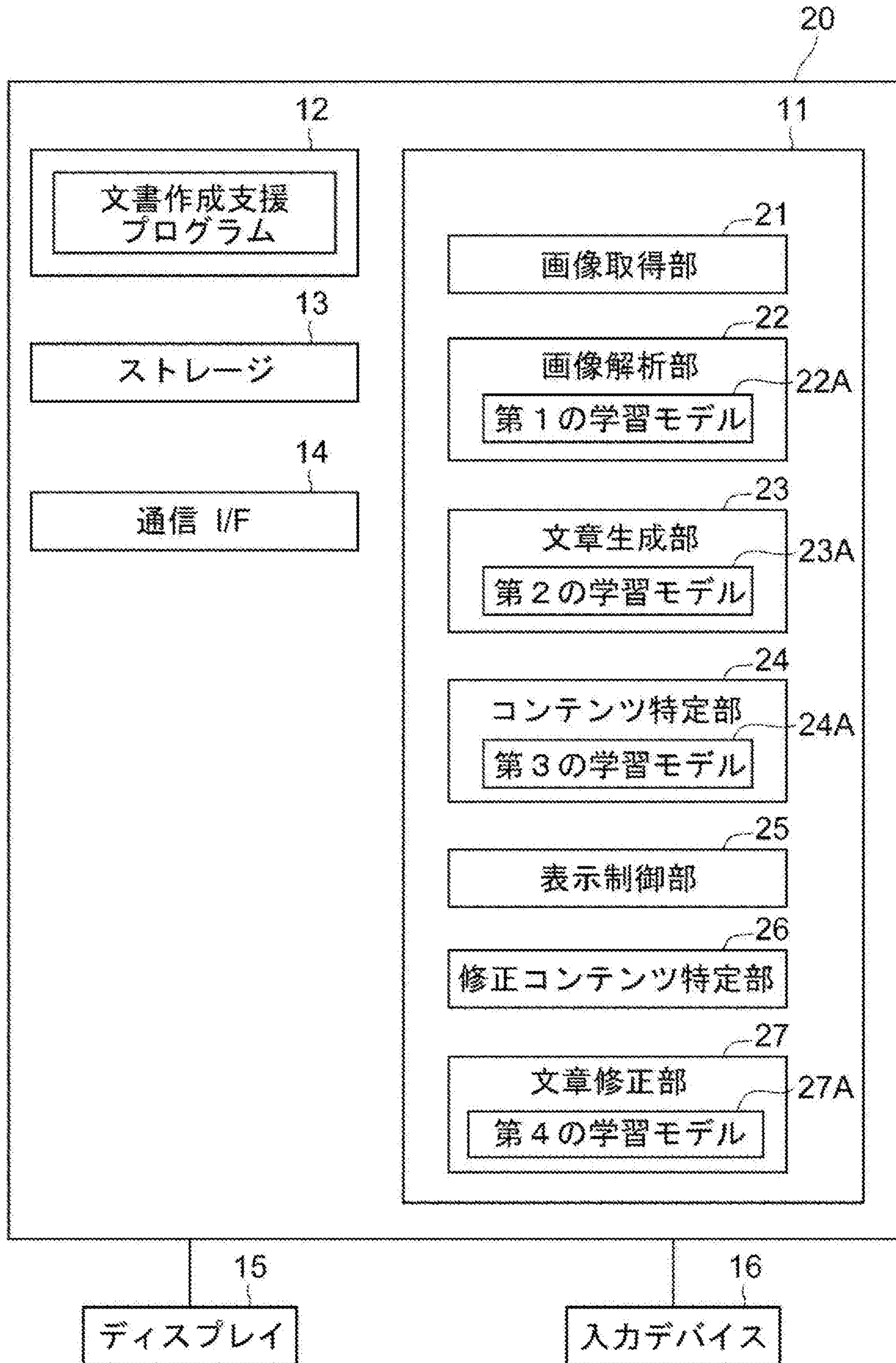
- [請求項1] 少なくとも1つのプロセッサを備え、
 前記プロセッサは、
 少なくとも1つのコンテンツを含む文章をディスプレイに表示し、
 前記文章に対して追加するまたは該文章から削除する修正コンテンツ
 についての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、前
 記修正コンテンツを特定し、
 前記修正コンテンツに基づいて前記文章を修正するように構成され
 る文書作成支援装置。
- [請求項2] 前記プロセッサは、さらに画像を解析することにより、該画像に含
 まれる関心構造物の性状を表す性状情報を前記コンテンツとして導出
 するように構成される請求項1に記載の文書作成支援装置。
- [請求項3] 前記プロセッサは、前記性状情報に基づいて、前記画像に関する文
 章を生成するように構成される請求項2に記載の文書作成支援装置。
- [請求項4] 前記プロセッサは、前記性状情報に基づいて、前記修正コンテンツ
 を特定するように構成される請求項2または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、前記文章に含まれる前記コンテンツを特定し、
 前記修正されたコンテンツに基づいて、前記特定されたコンテンツ
 を変更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。
- [請求項6] 前記プロセッサは、修正前の前記文章の文体に応じて前記文章を修
 正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] 前記プロセッサは、複数の修正候補を生成し、
 該複数の修正候補のうち、修正前の前記文章の文体に応じた修正候
 補により、前記文章を修正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8] 前記プロセッサは、複数の修正候補を生成し、
 該複数の修正候補を前記ディスプレイに表示し、
 該表示された複数の修正候補から前記文章に使用する修正候補の選択を受け付け、
 該選択された修正候補により、前記文章を修正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9] 前記プロセッサは、前記修正コンテンツと修正前の前記文章に含まれるコンテンツとが整合するように、前記文章を修正するように構成される請求項1から8のいずれか1項に記載の文書作成支援装置。
- [請求項10] 少なくとも1つのコンテンツを含む文章をディスプレイに表示し、
 前記文章に対して追加するまたは該文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、前記修正コンテンツを特定し、
 前記修正コンテンツに基づいて前記文章を修正する文書作成支援方法。
- [請求項11] 少なくとも1つのコンテンツを含む文章をディスプレイに表示する手順と、
 前記文章に対して追加するまたは該文章から削除する修正コンテンツについての少なくとも一部の文字の入力または指定に基づいて、前記修正コンテンツを特定する手順と、
 前記修正コンテンツに基づいて前記文章を修正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。

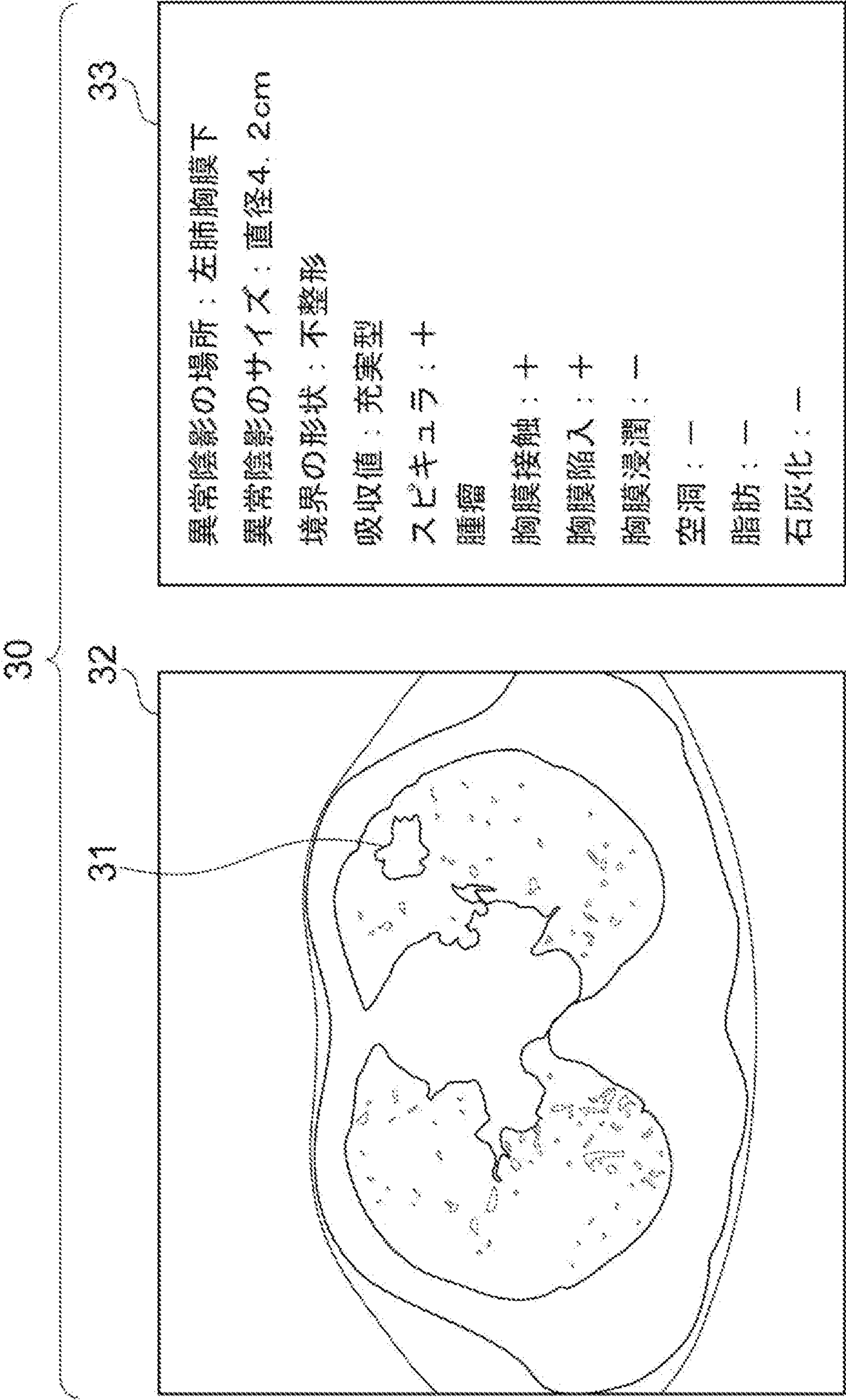
[図1]



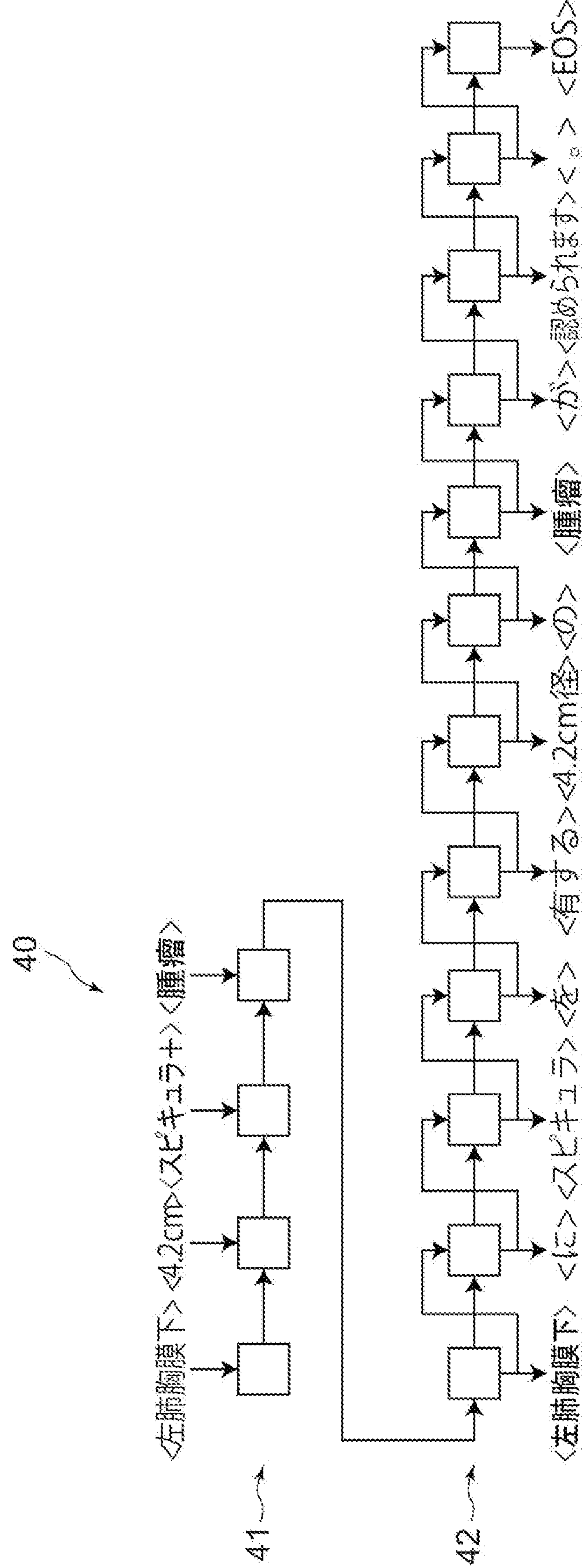
[図2]



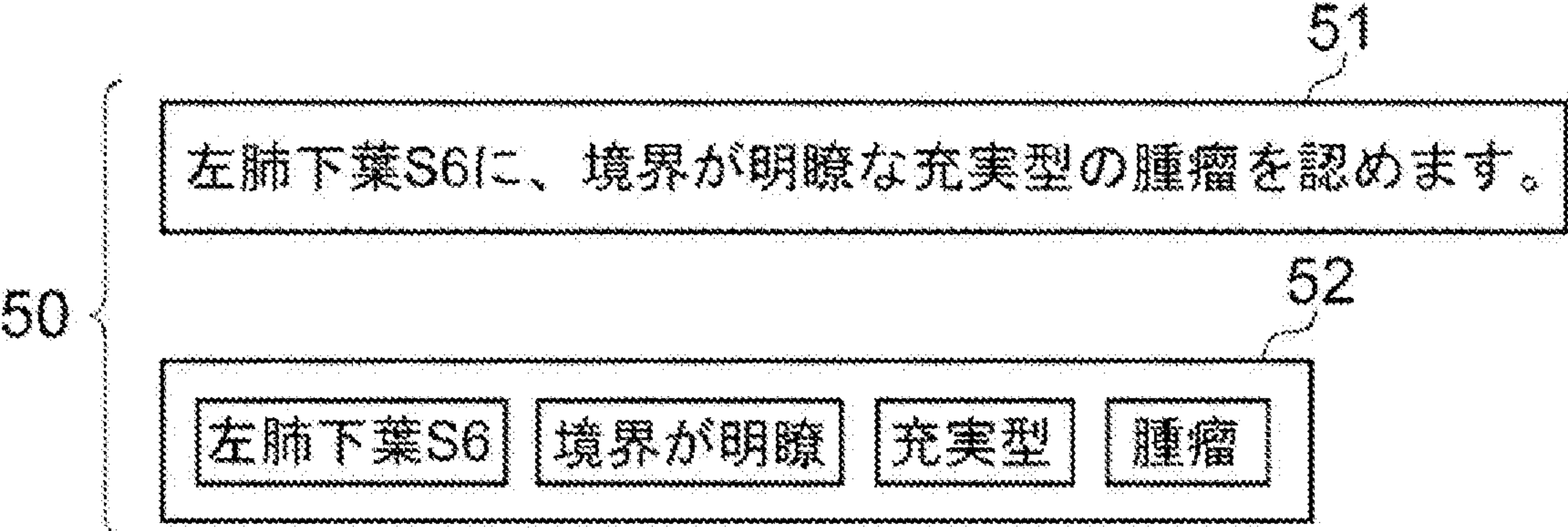
[図3]



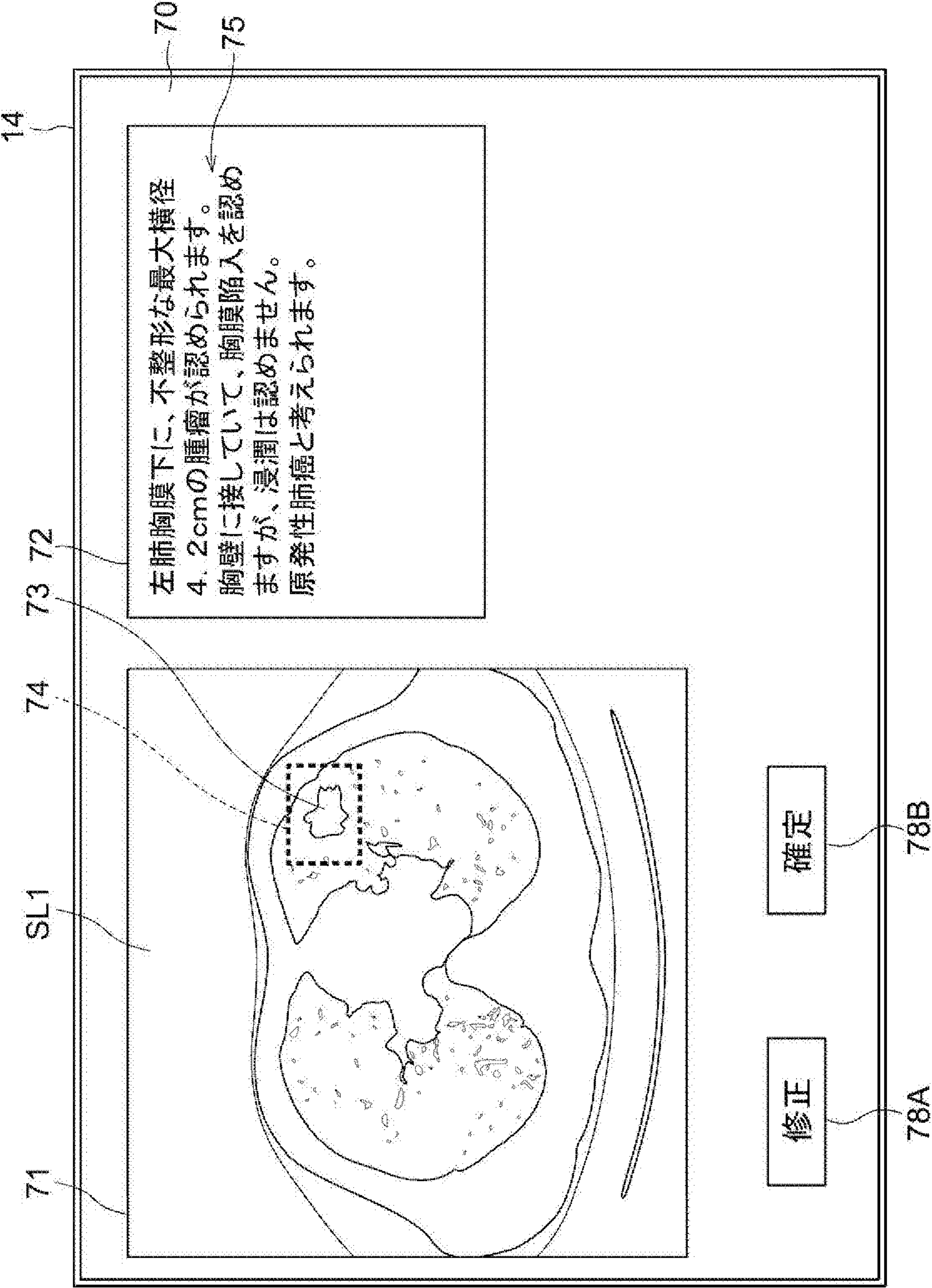
[図4]



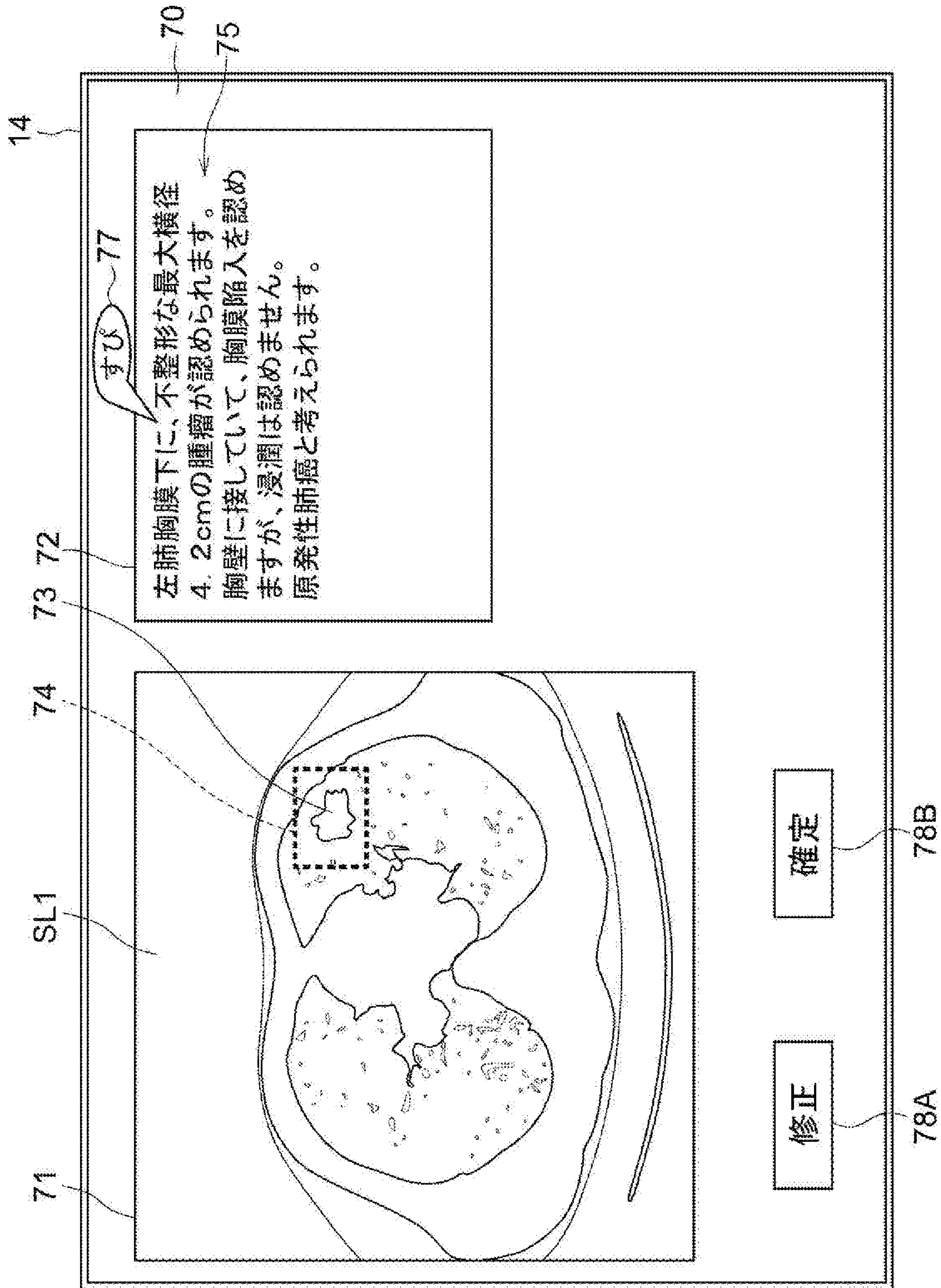
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

LUT1

異常陰影の場所: 左肺胸膜下

異常陰影のサイズ: 4. 2cm

境界の形状: 不整形

吸収値: スリガラス型

スピキュラ: +

腫瘤

胸膜接触: +

胸膜陥入: +

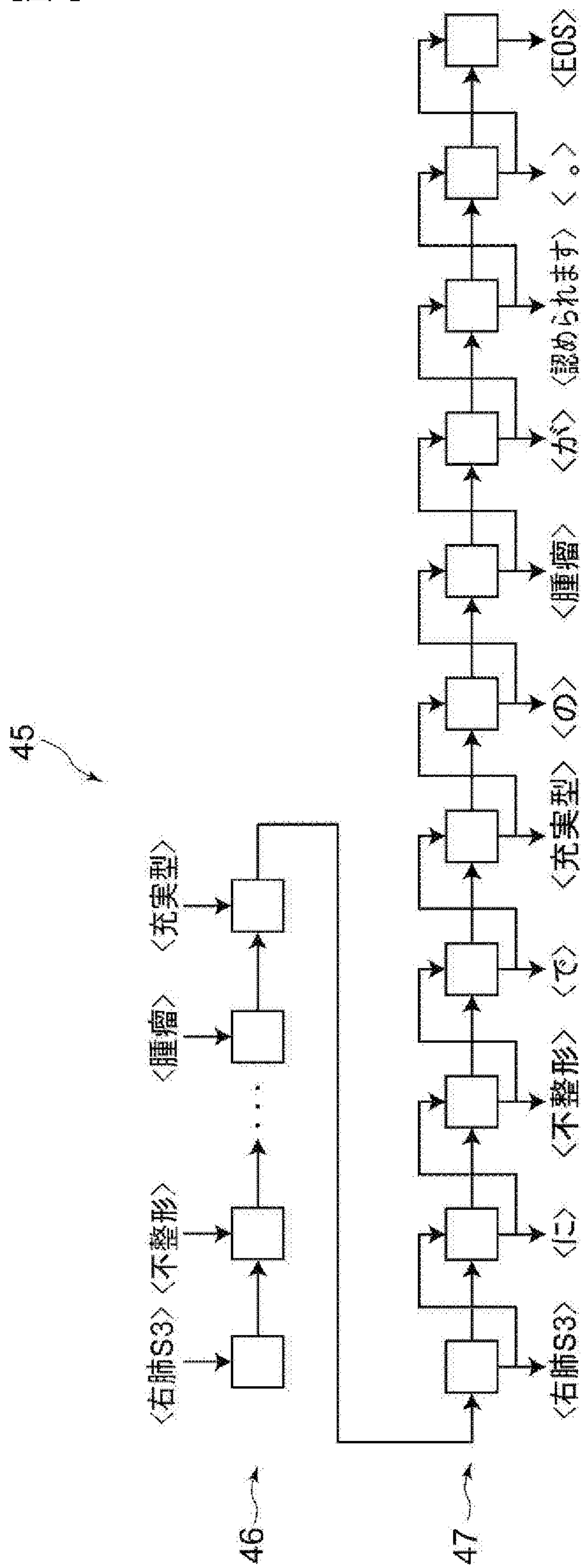
胸膜浸潤: -

空洞: -

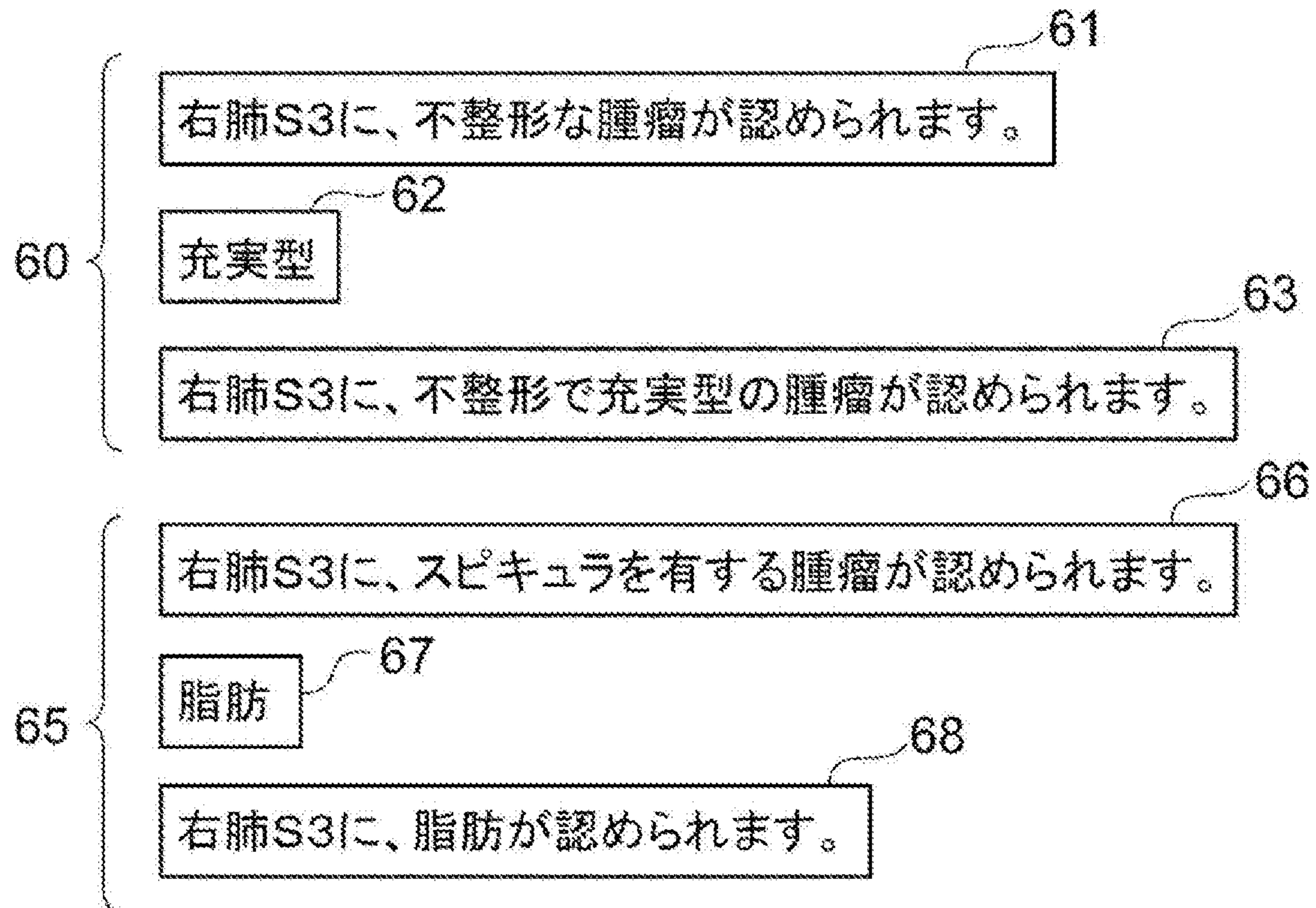
脂肪: -

石灰化: -

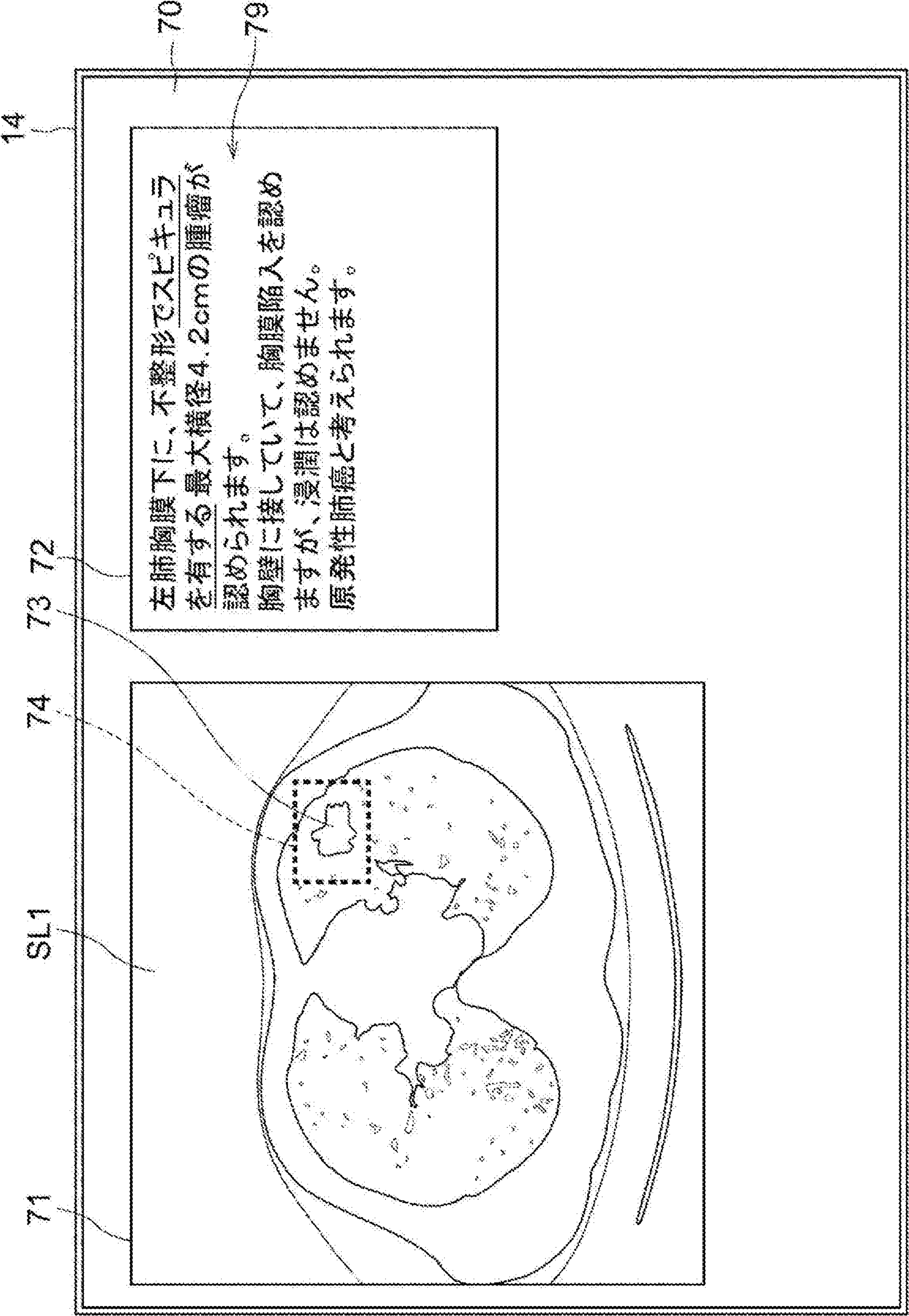
[図9]



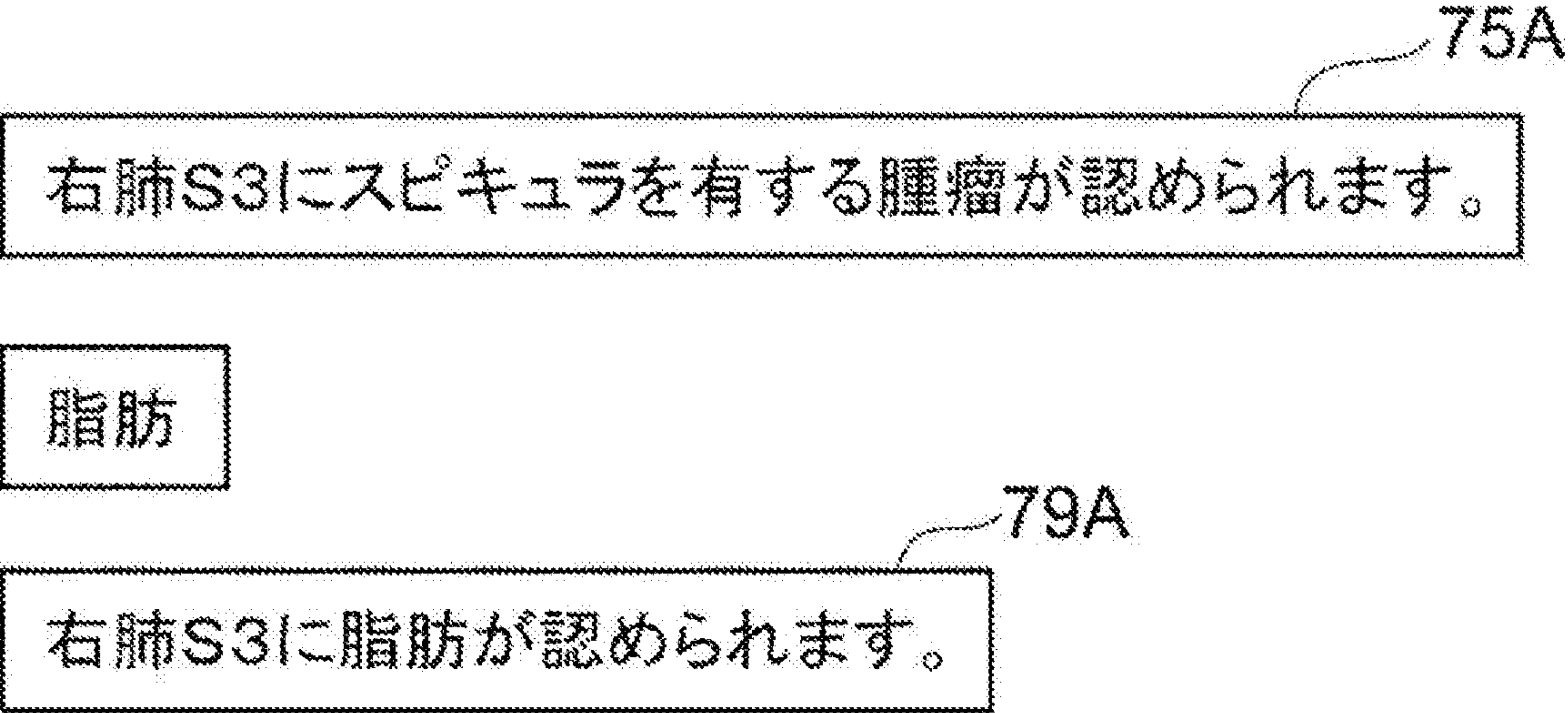
[図10]



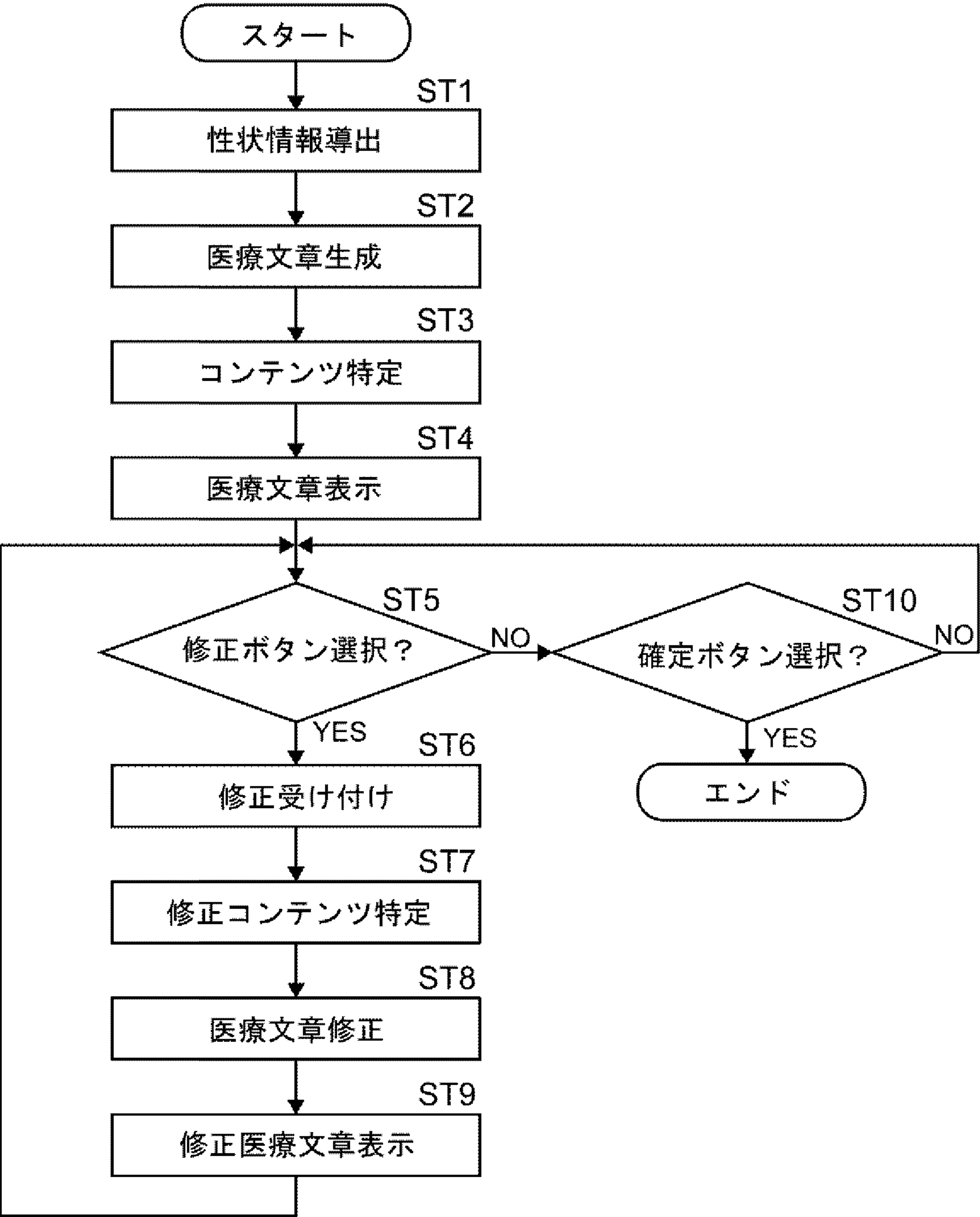
[図11]



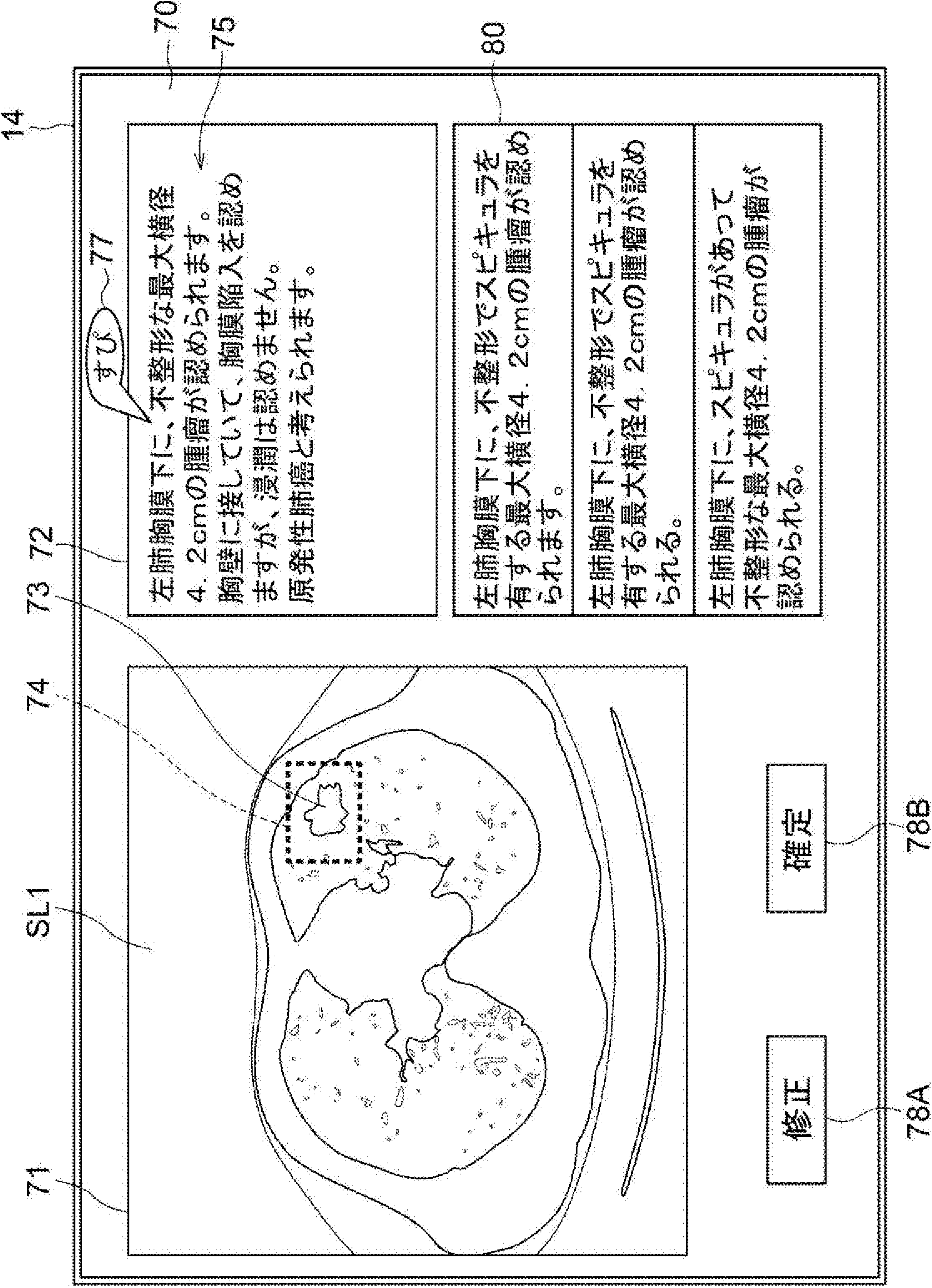
[図12]



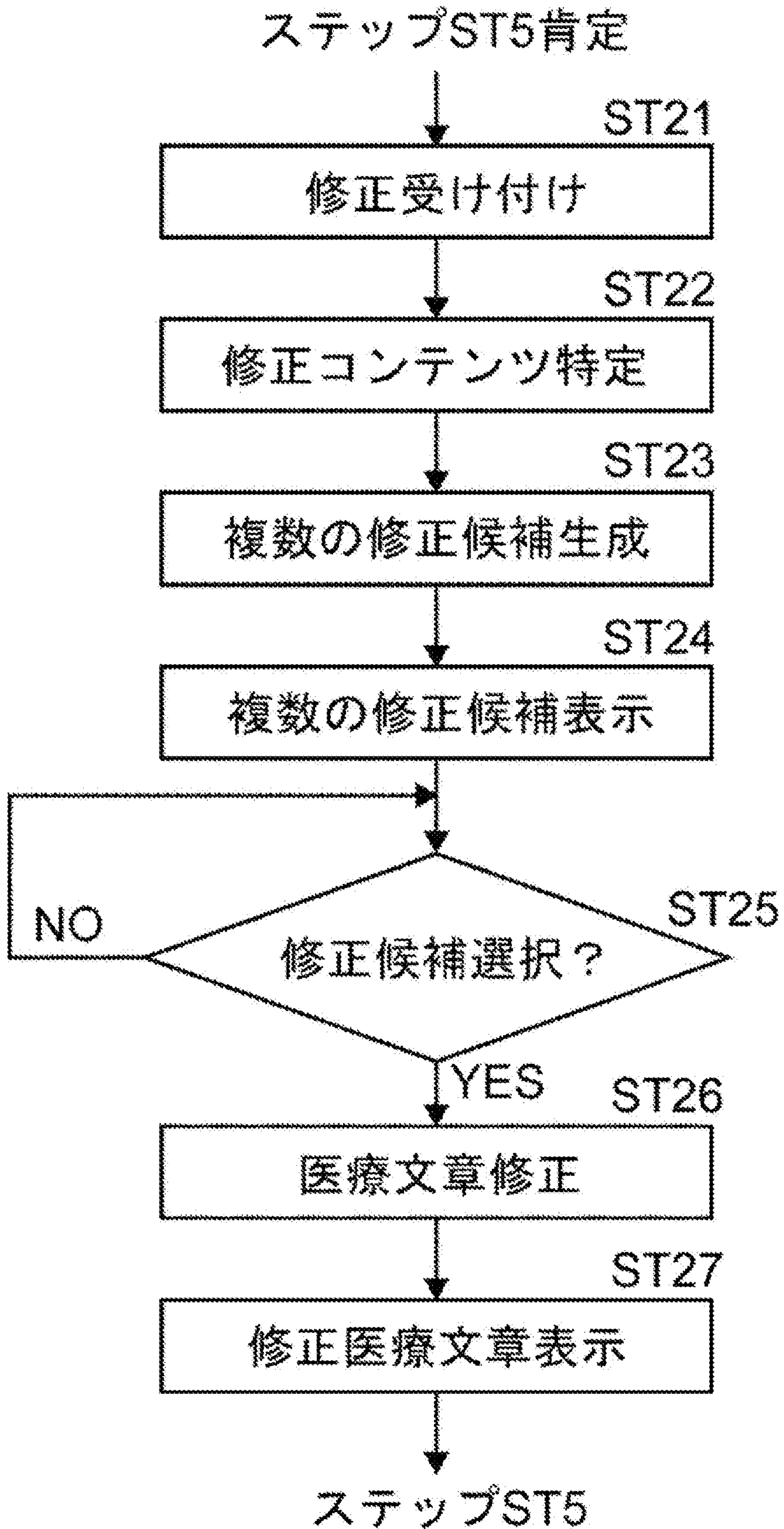
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

LUT 2

明瞭	めいりょう
不整形	ふせいけい
充実型	じゅうじつがた
スリガラス型	すりがらすがた
スピキュラ	すびきゅら
腫瘤	しゅりゅう
胸膜接触	きょうまくせつしよく
胸膜陥入	きょうまくかんにゅう
胸膜浸潤	きょうまくしんじゅん
空洞	くうどう
脂肪	しぼう
石灰化	せっかい化
⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/044367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T 7/00(2017.01)i; G16H 15/00(2018.01)i; G16H 30/40(2018.01)i; G06F 40/166(2020.01)i; G06F 40/274(2020.01)i; G06F 40/56(2020.01)i
FI: G06F40/166; G06F40/274; G06F40/56; G16H30/40; G16H15/00; G06T7/00 612
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)
G06T7/00-7/90; G16H10/00-80/00; G06Q10/00-99/00; G06F40/00-470/58
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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021
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 Y	JP 2002-117026 A (MICROSOFT CORPORATION) 19 April 2002 (2002-04-19) claim 1, paragraphs [0039]-[0043], [0055]-[0056], fig. 3-6	1, 5, 8, 10-11 2-9
Y	JP 2019-153250 A (FUJIFILM CORPORATION) 12 September 2019 (2019-09-12) claim 1, paragraphs [0042]-[0045]	2-5, 8
Y	JP 2005-135444 A (JUSTSYSTEMS CORPORATION) 26 May 2005 (2005-05-26) paragraphs [0104]-[0118]	6-7, 9

☐ 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 04 February 2021 (04.02.2021)	Date of mailing of the international search report 16 February 2021 (16.02.2021)
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/JP2020/044367
--

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2002-117026 A	19 Apr. 2002	US 7149970 B1 claim 1, column 8, line 17 to column 9, line 14, column 11, lines 13-41, fig. 3-6	
JP 2019-153250 A	12 Sep. 2019	CN 1335571 A (Family: none)	
JP 2005-135444 A	26 May 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G06T 7/00(2017.01)i; G16H 15/00(2018.01)i; G16H 30/40(2018.01)i; G06F 40/166(2020.01)i;
G06F 40/274(2020.01)i; G06F 40/56(2020.01)i
FI: G06F40/166; G06F40/274; G06F40/56; G16H30/40; G16H15/00; G06T7/00 612

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））
G06T7/00-7/90; G16H10/00-80/00; G06Q10/00-99/00; G06F40/00-470/58

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 - 2021年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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 2002-117026 A（マイクロソフト コーポレイション）19.04.2002（2002 - 04 - 19） 請求項1、段落39-43, 55-56、図3-6	1, 5, 8, 10-11
Y		2-9
Y	JP 2019-153250 A（富士フイルム株式会社）12.09.2019（2019 - 09 - 12） 請求項1、段落42-45	2-5, 8
Y	JP 2005-135444 A（株式会社ジャストシステム）26.05.2005（2005 - 05 - 26） 段落104-118	6-7, 9

☐ 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

04.02.2021

国際調査報告の発送日

16.02.2021

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）

成瀬 博之 5N 9192

電話番号 03-3581-1101 内線 3586

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2015年1月）

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/JP2020/044367

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-117026	A	19.04.2002	US 7149970 B1 請求項1、第8欄17行目-第9欄14行目, 第11欄13-41行目、図3-6 CN 1335571 A	
JP	2019-153250	A	12.09.2019	(ファミリーなし)	
JP	2005-135444	A	26.05.2005	(ファミリーなし)	