



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/054439**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 004 715.9**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/027899**  
(86) PCT-Anmeldetag: **28.07.2021**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **17.03.2022**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **06.07.2023**

(51) Int Cl.: **G16H 30/40 (2018.01)**  
**A61B 6/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2020-150287 08.09.2020 JP**

(74) Vertreter:  
**Dehns Germany, 80333 München, DE**

(71) Anmelder:  
**FUJIFILM Corporation, Tokyo, JP**

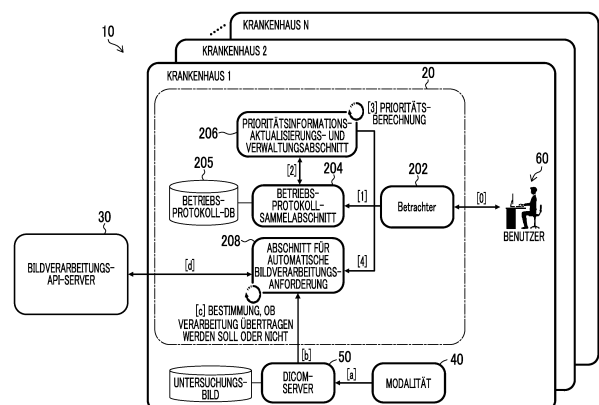
(72) Erfinder:  
**Uehara, Daiki, Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **VERARBEITUNGSSYSTEM FÜR MEDIZINISCHE BILDER, VERARBEITUNGSVERFAHREN FÜR MEDIZINISCHE BILDER, INFORMATIONSVERARBEITUNGSVORRICHTUNG UND PROGRAMM**

(57) Zusammenfassung: Ein Verarbeitungssystem für medizinische Bilder, ein Verarbeitungsverfahren für medizinische Bilder, eine Informationsverarbeitungsvorrichtung und ein Programm, die Stabilität eines Systems und Benutzerfreundlichkeit sicherstellen können, sind vorgesehen. Ein Bildverarbeitungsserver, der mehrere Arten von Bildverarbeitung durchführt, empfängt ein Bild eines Verarbeitungsziels und eine Verarbeitungsanforderung von einer Informationsverarbeitungsvorrichtung, die über ein Netzwerk verbunden ist, führt Bildverarbeitung entsprechend der Verarbeitungsanforderung aus und gibt ein Verarbeitungsergebnis an eine Anforderungsquelle zurück. Die Informationsverarbeitungsvorrichtung sammelt ein Betriebsprotokoll eines Bildbetrachters in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung, berechnet Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls und aktualisiert und verwaltet Prioritätsinformationen. Die Informationsverarbeitungsvorrichtung erfasst ein neues Bild, das von einer oder mehreren Modalitäten aufgenommen wurde, bestimmt ausführbare Bildverarbeitung für das erfasste Bild und überträgt, auf der Grundlage der Priorität jeder ausführbaren Bildverarbeitung und einer Lastsituation des Bildverarbeitungsservers, eine Verarbeitungsanforderung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verarbeitungssystem für medizinische Bilder, ein Verarbeitungsverfahren für medizinische Bilder, eine Informationsverarbeitungsvorrichtung und ein Programm und insbesondere eine Verarbeitungstechnologie für medizinische Bilder, die für Bereitstellung eines medizinischen Bildverarbeitungsdienstes geeignet ist, bei dem ein Bildverarbeitungsserver ein Bild eines Verarbeitungsziels und eine Verarbeitungsanforderung empfängt, eine der Verarbeitungsanforderung entsprechende Verarbeitung ausführt und ein Verarbeitungsergebnis an eine Anforderungsquelle zurückgibt.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Auf dem Gebiet der Medizin haben Fortschritte bei Bilddiagnosevorrichtungen wie beispielsweise eine Computertomographie(CT)-Vorrichtung und eine Magnetresonanztomographie(MRT)-Vorrichtung Bilddiagnose unter Verwendung qualitativ hochwertiger medizinischer Bilder mit hoher Auflösung ermöglicht. Insbesondere hat in den letzten Jahren die Verwendung von künstlicher Intelligenz (KI) durch Verwenden eines durch Deep-Learning trainierten neuronalen Netzwerks die Genauigkeit der Analyseverarbeitung zum Erkennen eines Läsionsbereichs oder dergleichen aus einem Bild oder zum Spezifizieren einer Klassifizierung wie beispielsweise eines Krankheitsnamens verbessert.

**[0003]** Zum Beispiel wird die Analyseverarbeitung, wie beispielsweise computergestützte Diagnose oder computergestützte Detektion (CAD), im Allgemeinen für jeden Teil, wie beispielsweise eine Lunge, ein Herz, eine Leber und ein Gehirn, oder ferner für jede detektierbare Läsion vorbereitet. Zusätzlich zu CAD wurde auch ein KI-Verarbeitungsmodul zum Durchführen von Berichtserzeugungs-Unterstützungsverarbeitung entwickelt, um automatisch einen Kandidaten für ein medizinisches Gutachten in einem radiologischen Auswertungsbericht oder dergleichen zu erzeugen.

**[0004]** W02020/158100A schlägt ein System zum Optimieren einer Zuweisung von Berechnungsressourcen, wie beispielsweise einer Zentraleinheit (CPU) und eines Speichers, zu verschiedenen Arten von Analyseverarbeitung innerhalb von zugewiesenen Berechnungsressourcen in einem Bildverarbeitungsprogramm zum Durchführen verschiedener Arten von medizinischer Bildanalyse vor.

**[0005]** Darüber hinaus offenbart JP2005-218847A ein Verfahren des Optimierens von Verarbeitung des Archivierens und/oder Kommunizierens von medizinischen Bildern, die unter Verwendung einer Bilddiagnosevorrichtung in einem Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem (Picture Archiving and Communication System (PACS)) von medizinischen Bildern aufgenommen wurden.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Während eine Konfiguration des Durchführens verschiedener Arten von Analyseverarbeitung für medizinische Bilder in einem Server oder in einem Terminal, der in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung vorhanden ist, auch verwendet werden kann, ist in den letzten Jahren ein medizinischer Bildverarbeitungsdienst zum Empfangen eines medizinischen Bildes, das in jeder medizinischen Einrichtung gespeichert ist, und einer Verarbeitungsanforderung von mehreren medizinischen Einrichtungen und zum Zurückgeben eines Verarbeitungsergebnisses an eine Anforderungsquelle unter Verwendung einer Bildverarbeitungs-Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) vorgesehen worden. Zum Beispiel sind verschiedene medizinische Bildverarbeitungsfunktionen wie Lungen-CAD von einem Bildverarbeitungs-API-Server vorgesehen. Lungen-CAD enthält beispielsweise ein KI-Verarbeitungsmodul, das ein trainiertes KI-Modell verwendet, das unter Verwendung eines CT-Bild einer Lunge als Eingabedaten einen Bereich mit einer Lungenerkrankung detektiert und/oder ein Erkennungsergebnis und dergleichen eines Krankheitsnamens ausgibt.

**[0007]** In jeder medizinischen Einrichtung, die einen solchen medizinischen Bildverarbeitungsdienst verwendet, ist es erforderlich, eine Zeit von Bildgebung einer Untersuchung durch eine Modalität wie beispielsweise eine CT-Vorrichtung bis zur Ausgabe eines Verarbeitungsergebnisses für medizinische Bilder so weit wie möglich zu verkürzen, um Verarbeitungsergebnisse verschiedener Arten medizinischer Bilder in einem diagnostischen Arbeitsablauf wie beispielsweise einer radiologischen Auswertungsarbeit so schnell wie möglich zu verwenden.

**[0008]** Um eine solche Anforderung zu behandeln, ist eine Funktion zum automatischen Erfassen eines Bildes von einem DICOM-Server (digital imaging and communication in medicine, DICOM) oder dergleichen, unmittelbar nachdem das Bild von der Modalität aufgenommen wurde, und zum automatischen Ausführen verfügbarer Verarbeitung für das Bild erforderlich. An diesem Punkt treten in einem Fall, in dem eine Verarbeitungsanforderung für alle automatisch erfassten Bilder gemacht wird, die automatische Ausführungsbedingung von Bildverarbeitung erfüllen, die folgenden Probleme auf.

**[0009]** [Problem 1] Zum Beispiel wird eine Verarbeitungsanforderung an ein Ziel (Verarbeitungsanforderungsziel) gesendet, um die Verarbeitungsanforderung, wie beispielsweise die vor Ort oder in der Cloud geladene Bildverarbeitungs-API, von einem Terminal auf einer Seite einer medizinischen Einrichtung zu senden. In einem Fall, in dem alle Verarbeitungsanforderungen, die die automatische Ausführungsbedingung erfüllen, unabhängig von unzureichenden Berechnungsressourcen (Ressourcen) an dem Verarbeitungsanforderungsziel gesendet werden, werden die Ressourcen des Verarbeitungsanforderungsziels jedoch durch Berechnung zum Erhalten eines Verarbeitungsergebnisses mit niedriger Priorität erschöpft, und es besteht eine Möglichkeit, dass Verarbeitung mit hoher Priorität nicht gut ausgeführt wird. Das Verarbeitungsergebnis mit niedriger Priorität bezieht sich hier zum Beispiel auf ein Bildverarbeitungsergebnis, das in dem tatsächlichen diagnostischen Arbeitsablauf nicht häufig verwendet wird.

**[0010]** [Problem 2] Zum Beispiel wird beim Senden einer Verarbeitungsanforderung auf einer Seite, auf der die Verarbeitungsanforderung gesendet wird, das Senden der Verarbeitungsanforderung durch Einstellen von Priorität wie beispielsweise hoch/mittel/niedrig, um zu veranlassen, dass das Verarbeitungsanforderungsziel zuerst Verarbeitung mit hoher Priorität durchführt, auch in Bezug auf Problem 1 berücksichtigt. Es ist jedoch schwierig, optimale Priorität auf einer Benutzeroberfläche zu bestimmen, so dass der diagnostische Arbeitsablauf eines Benutzers leichtgängig abgeschlossen wird. Darüber hinaus wird angenommen, dass für flexible Prioritätseinstellung drei oder mehr Granularitätsstufen der Priorität erforderlich sind und das Bestimmen der Priorität für den Benutzer noch schwieriger ist. Somit wird ein System zum systematischen Optimieren der Priorität gewünscht.

**[0011]** [Problem 3] In einem Fall, in dem eine Menge an Ressourcen eines Vor-Ort-Servers oder eines Cloud-Servers auf einer Seite, auf der die Verarbeitungsanforderung empfangen wird, aufgrund eines Systemfehlers und dergleichen auf weniger als üblich reduziert wird, besteht eine Möglichkeit einer erheblichen Verschlechterung der Benutzerfreundlichkeit, so dass, wenn keine Anpassung, wie beispielsweise eine weitere Reduzierung der Anzahl an Verarbeitungsanforderungen, die von der Verarbeitungsanforderungsseite gesendet werden, auf weniger als üblich im Vergleich zu einer üblichen Zeit durchgeführt wird, ein notwendiges Verarbeitungsergebnis auch nach einer langen Zeit nicht zurückgegeben wird. Ähnliche Anpassung wie oben ist auch in einem Fall erforderlich, in dem eine Ratenbegrenzung der API eingestellt ist, um Ressourcen auf einer Seite einer Bildverarbeitungs-API zu schützen.

**[0012]** Das heißt, in einem Fall, in dem Verarbeitungsanforderungen kontinuierlich von einer Client-Terminal-Seite gesendet werden, unabhängig von einer Lastsituation auf einer Server-Seite, auf der Bildverarbeitung durchgeführt wird, kann ein Betrieb auf der Server-Seite instabil sein, oder es kann eine lange Wartezeit auftreten, selbst um ein minimal notwendiges Verarbeitungsergebnis auf der Client-Terminal-Seite zu erfassen.

**[0013]** Die vorliegende Offenbarung ist im Hinblick auf eine solche Angelegenheit konzipiert, und eine Aufgabe davon ist es, mindestens eines von den mehreren Problemen zu lösen und ein Verarbeitungssystem für medizinische Bilder, ein Verarbeitungsverfahren für medizinische Bilder, eine Informationsverarbeitungsanordnung und ein Programm vorzusehen, die Stabilität eines Systems und Benutzerfreundlichkeit sicherstellen können. Die vorliegende Offenbarung schlägt ein System zum effektiven Eingrenzen der Anzahl an Verarbeitungsanforderungen durch dynamisches Bestimmen einer Prioritätsreihenfolge angeforderter Verarbeitung beim Senden einer Verarbeitungsanforderung auf einer Client-Terminal-Seite vor, auf der die Verarbeitungsanforderung automatisch für ein von einer Modalität aufgenommenes neues Bild erfolgt, und zum schnellstmöglichen Zurückgeben eines minimal erforderlichen Verarbeitungsergebnisses (Verarbeitungsergebnis mit hoher Priorität) auf der Client-Terminal-Seite.

**[0014]** Ein Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Verarbeitungssystem für medizinische Bilder, das einen Bildverarbeitungsserver, der Bildverarbeitung an einem medizinischen Bild durchführt, und eine Informationsverarbeitungsanordnung umfasst, die mit dem Bildverarbeitungsserver über ein Netzwerk verbunden ist, wobei der Bildverarbeitungsserver einen oder mehrere erste Prozessoren enthält, wobei der erste Prozessor so konfiguriert ist, dass er mehrere Verarbeitungsmodulare zum Durchführen mehrerer Arten der Bildverarbeitung ausführt, und ein Bild eines Verarbeitungsziels und eine Verarbeitungsanforderung von der Informationsverarbeitungsanordnung empfängt, Bildverarbeitung entsprechend der Verarbeitungsanforderung ausführt und ein Verarbeitungsergebnis an eine Anforderungsquelle zurückgibt, wobei die Informationsverarbeitungsanordnung einen oder mehrere zweite Prozessoren enthält und der zweite Prozessor so konfiguriert ist, dass er ein Betriebsprotokoll eines Bildbetrachters sammelt, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsanordnung verbunden ist, Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des

gesammelten Betriebsprotokolls berechnet, Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität aufzeichnet und Prioritätsinformationen jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung aktualisiert und verwaltet, ein durch eine oder mehrere mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbundenen Modalitäten aufgenommenes neues Bild erfasst, bestimmt, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild unter den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist, eine Lastsituation des Bildverarbeitungsservers wahrnimmt, und auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers eine Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität überträgt.

**[0015]** Gemäß dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder des vorliegenden Aspekts wird bei dem Übertragen der Verarbeitungsanforderung der Bildverarbeitung für das erfasste Bild in der Informationsverarbeitungsvorrichtung auf einer Seite, auf der die Verarbeitungsanforderung ausgegeben wird, die Anzahl an Verarbeitungsanforderungen, die an den Bildverarbeitungsserver übertragen werden (die Anzahl an übertragenen Verarbeitungsanforderungen), gesteuert, indem die Lastsituation des Bildverarbeitungsservers wahrgenommen wird und Verarbeitung bestimmt wird, die tatsächlich an den Bildverarbeitungsserver angefordert werden soll, indem die Priorität jeder ausführbaren Bildverarbeitung für das Bild des Ziels und die Lastsituation des Bildverarbeitungsservers berücksichtigt werden.

**[0016]** Dementsprechend wird die Verarbeitungsanforderung von Verarbeitung mit hoher Priorität in Übereinstimmung mit der Lastsituation bevorzugt durchgeführt, und die Verarbeitungsanforderung von Verarbeitung mit niedriger Priorität wird in einer Situation unterdrückt, in der Ressourcen des Bildverarbeitungsservers unzureichend sind. Da die Priorität jeder Bildverarbeitung auf der Grundlage des Betriebsprotokolls in einem Fall berechnet wird, in dem sich ein Benutzer unter Verwendung des Bildbetrachters auf das Verarbeitungsergebnis und dergleichen bezogen hat, kann das Verarbeitungsergebnis mit hoher Notwendigkeit für den Benutzer oder das Verarbeitungsergebnis, das eine hohe Prioritätsreihenfolge aufweist, in geeigneter Weise bestimmt werden. Gemäß dem vorliegenden Aspekt kann selbst in einer Situation, in der die Ressourcen des Bildverarbeitungsservers unzureichend sind, das Verarbeitungsergebnis mit hoher Priorität relativ früh erfasst werden, und Stabilität und/oder Reaktionsfähigkeit als ein Gesamtsystem können sichergestellt werden.

**[0017]** In dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann der Bildverarbeitungsserver in dem Netzwerk installiert sein, das von der Informationsverarbeitungsvorrichtung jeder von mehreren medizinischen Einrichtungen zugänglich ist.

**[0018]** Das Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann ferner mehrere der Informationsverarbeitungsvorrichtungen umfassen, die über das Netzwerk mit dem Bildverarbeitungsserver verbunden sind, wobei die mehreren Informationsverarbeitungsvorrichtungen Terminals enthalten, die mit internen Netzwerken von medizinischen Einrichtungen verbunden sind, die sich jeweils voneinander unterscheiden.

**[0019]** In dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann ein Bildspeicherserver, der das von einer oder mehreren Modalitäten aufgenommene Bild speichert, in dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung installiert sein.

**[0020]** In dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann die Informationsverarbeitungsvorrichtung die Anzahl an Malen, die auf das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung Bezug genommen wird, und Informationen über eine Referenzreihenfolge aus dem Betriebsprotokoll erfassen, und die Priorität jeder Bildverarbeitung unter Verwendung der Anzahl an Malen, die Bezug genommen wird, und der Informationen über die Referenzreihenfolge berechnen.

**[0021]** In dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann die Informationsverarbeitungsvorrichtung als der Bildbetrachter fungieren.

**[0022]** In dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung können mehrere der Bildbetrachter mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbunden sein, und die Informationsverarbeitungsvorrichtung kann das Betriebsprotokoll von jedem der mehreren Bildbetrachter sammeln und die Priorität durch statistische Verarbeitung von Informationen berechnen, die in mehreren der gesammelten Betriebsprotokolle aufgezeichnet sind.

**[0023]** In dem Verarbeitungssystem für medizinische Bilder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann die Informationsverarbeitungsvorrichtung Organextraktionsverarbeitung durchführen, bei der ein in dem erfassten neuen



durchzuführen, die mit dem Bildverarbeitungsserver über ein Netzwerk verbunden ist, und zum Ausführen von Bildverarbeitung entsprechend der Verarbeitungsanforderung und zum Zurückgeben eines Verarbeitungsergebnisses an eine Anforderungsquelle in dem Bildverarbeitungsserver, wobei das medizinische Bildverarbeitungsverfahren das Sammeln eines Betriebsprotokolls eines Bildbetrachters umfasst, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung auf einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist, Berechnen von Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls, Aufzeichnen von Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität und Aktualisieren und Verwalten von Prioritätsinformationen jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung, Erfassen eines neuen Bildes, das durch eine oder mehrere Modalitäten aufgenommen wurde, die mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbunden sind, Bestimmen, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild unter den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist, Wahrnehmen einer Lastsituation des Bildverarbeitungsservers, und Erstellen, auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers, einer Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität.

**[0036]** Eine Informationsverarbeitungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Informationsverarbeitungsvorrichtung, die mit einem Bildverarbeitungsserver verbunden ist, der in der Lage ist, mehrere Arten von Bildverarbeitung über ein Netzwerk durchzuführen, wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung einen oder mehrere Prozessoren umfasst, wobei der Prozessor so konfiguriert ist, dass er ein Betriebsprotokoll eines Bildbetrachters sammelt, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer ein Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist, Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls berechnet, Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität aufzeichnet und Prioritätsinformationen jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung aktualisiert und verwaltet, ein neues Bild erfasst, das durch eine oder mehrere Modalitäten, die mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbunden sind, aufgenommen wurde, bestimmt, welche Bildverarbeitung für das erfasste

neue Bild unter den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist, eine Lastsituation des Bildverarbeitungsservers wahrnimmt, und auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers eine Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität überträgt.

**[0037]** Ein Programm gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Programm, das einen Computer dazu veranlasst, als die Informationsverarbeitungsvorrichtung zu fungieren, die mit einem Bildverarbeitungsserver verbunden ist, der in der Lage ist, mehrere Arten von Bildverarbeitung über ein Netzwerk durchzuführen, wobei das Programm den Computer dazu veranlasst, eine Funktion des Sammelns eines Betriebsprotokolls eines Bildbetrachters zu implementieren, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer ein Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist, eine Funktion des Berechnens von Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls, eine Funktion des Aufzeichnens von Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität und des Aktualisierens und Verwaltens von Prioritätsinformationen jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung, eine Funktion des Erfassens eines neuen Bildes, das durch eine oder mehrere Modalitäten, die mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbunden sind, aufgenommen wurde, eine Funktion des Bestimmens, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild unter den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist, eine Funktion des Wahrnehmens einer Lastsituation des Bildverarbeitungsservers, und eine Funktion des Übertragens, auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers, einer Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität.

**[0038]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann in der Informationsverarbeitungsvorrichtung auf der Seite, auf der die Verarbeitungsanforderung der Bildverarbeitung erfolgt, die Anzahl an Verarbeitungsanforderungen, die an den Bildverarbeitungsserver übertragen werden, auf der Grundlage der Lastsituation des Bildverarbeitungsservers und der Priorität jeder Bildverarbeitung effektiv eingegrenzt werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann Stabilität eines Betriebs des Bildverarbeitungsservers, der das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung entsprechend der Verarbeitungsanforderung vorsieht, sichergestellt werden. Darüber hinaus kann die Informationsverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung schnell das Verarbeitungsergebnis von hoher Notwendigkeit für den Benutzer erfassen, und Benutzerfreundlichkeit ist sichergestellt.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das schematisch eine Konfiguration und einen Betrieb eines Verarbeitungssystems für medizinische Bilder gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 2** ist ein Flussdiagramm, das einen Betriebsablauf des in **Fig. 1** dargestellten Verarbeitungssystems für medizinische Bilder darstellt.

**Fig. 3** ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Betriebs in Bezug auf Prioritätsberechnung darstellt.

**Fig. 4** ist ein Diagramm, das ein Systemkonfigurationsbeispiel des Verarbeitungssystems für medizinische Bilder schematisch darstellt.

**Fig. 5** ist ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel eines Bildverarbeitungs-API-Servers darstellt.

**Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel eines Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminals in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung darstellt.

**Fig. 7** ist ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel eines Betrachter-Terminals darstellt.

**Fig. 8** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration eines Computers darstellt.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0039]** Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Übereinstimmung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben.

«Zusammenfassung von Verarbeitungssystem für medizinische Bilder»

**[0040]** **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das schematisch eine Konfiguration und einen Betrieb eines Verarbeitungssystems 10 für medizinische Bilder gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

darstellt. Das Verarbeitungssystem 10 für medizinische Bilder enthält ein Terminal 20, das in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung von jeder von mehreren medizinischen Einrichtungen installiert ist, und einen Bildverarbeitungs-API-Server 30, der in einem Netzwerk installiert ist, das von dem Terminal 20 in jeder medizinischen Einrichtung zugänglich ist.

**[0041]** Das Terminal 20 bezieht sich hier auf eine Berechnungsressource, die in einem Netzwerk vorhanden ist, in dem auf Daten innerhalb der medizinischen Einrichtung sicher zugegriffen werden kann. Es kann sein, dass das Terminal 20 nicht physisch innerhalb der medizinischen Einrichtung vorhanden sein. Das Terminal 20 jeder medizinischen Einrichtung kann eine physische Maschine oder eine virtuelle Maschine sein, und eine spezifische Form davon ist nicht beschränkt. Ein repräsentatives Beispiel für die medizinische Einrichtung ist ein „Krankenhaus“. Anzeige von in **Fig. 1** dargestellten „Krankenhaus 1“, „Krankenhaus 2“, ..., „Krankenhaus N“ stellt dar, dass N medizinische Einrichtungen vorhanden sind. Mindestens ein Terminal 20 ist in dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung für eine medizinische Einrichtung vorgesehen. Das Terminal 20 ist ein Beispiel einer „Informationsverarbeitungsvorrichtung“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0042]** Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 ist ein zentraler Bildverarbeitungsserver, der eine Bildverarbeitungsanforderung von dem Terminal 20 jeder der N medizinischen Einrichtungen empfängt, angeforderte Bildverarbeitung ausführt und ein Verarbeitungsergebnis an eine Anforderungsquelle zurückgibt.

**[0043]** Eine oder mehrere Modalitäten 40 und ein DICOM-Server 50 sind mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung jeder medizinischen Einrichtung verbunden. Die Modalität 40 ist eine Vorrichtung, die ein Untersuchungsbild aufnimmt. Die Modalität 40 enthält eine Vorrichtung, die einen Untersuchungszielteil einer Untersuchungsperson abbildet, um ein Untersuchungsbild zu erzeugen, das den Teil abbildet, und die das Bild ausgibt, indem sie dem Bild Zusatzinformationen hinzufügt, die durch den DICOM-Standard definiert sind. Spezifische Beispiele der Modalität 40 enthalten eine Computertomographie(CT)-Vorrichtung (Computertomographiegerät), eine Magnetresonanztomographie(MRT)-Vorrichtung (Magnetresonanztomographiemerät), eine Angiographie-Röntgendiagnosevorrichtung, eine Positronenemissionstomographie(PET)-Vorrichtung (Tomographiegerät für positive Elektronenemission), eine Ultraschallvorrichtung, eine Computerradiographie(CR)-Vorrichtung (Computer-Röntgenbildgerät) mit einem Röntgenflächendetektor (Flachbilddetektor (FPD)),

eine Mammographievorrichtung und eine Endoskopvorrichtung.

**[0044]** Der DICOM-Server 50 ist ein Server, der in Übereinstimmung mit DICOM-Spezifikationen arbeitet. Der DICOM-Server 50 ist ein Computer, der verschiedene Arten von Daten, einschließlich des unter Verwendung der Modalität 40 aufgenommenen Bildes, speichert und verwaltet und der eine externe Speichervorrichtung mit hoher Kapazität und ein Datenbankverwaltungsprogramm umfasst. Der DICOM-Server 50 ist ein Beispiel eines „Bildspeicherservers“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0045]** Jeder von einem Betrachter 202, einem Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204, einem Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 und einem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung ist auf einem oder mehreren Terminals 20 in jeder medizinischen Einrichtung aufgebaut. Der Betrachter 202 enthält ein Betrachterprogramm für radiologische Auswertungen zum Unterstützen eines diagnostischen Arbeitsablaufs von Bilddiagnose durch einen Arzt. Der Betrachter 202 zeigt das Untersuchungsbild, das Bildverarbeitungsergebnis und dergleichen auf einer Anzeigevorrichtung an. Der Betrachter 202 kann dedizierte Betrachtungssoftware oder ein Webbrowser oder dergleichen sein. Der Betrachter 202 ist ein Beispiel eines „Bildbetrachters“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0046]** Der Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 ist ein Programm zum Sammeln eines Betriebsprotokolls in einem Fall, in dem ein Benutzer 60 den Betrachter 202 verwendet hat. Der Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 sammelt das Betriebsprotokoll automatisch zu einem geeigneten Zeitpunkt, ohne dass der Benutzer 60 von Sammelarbeit des Betriebsprotokolls Kenntnis erlangt. Daten des gesammelten Betriebsprotokolls sind in einer Betriebsprotokoll-Datenbank (DB) 205 gespeichert.

**[0047]** Der Benutzer 60 ist hauptsächlich ein Arzt oder dergleichen und ist eine Person, die sich unter Verwendung des Betrachters 202 auf das Bildverarbeitungsergebnis bezieht.

**[0048]** Der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 ist ein Programm zum Berechnen einer Prioritätsreihenfolge verschiedener Arten von medizinischer Bildverarbeitung auf der Grundlage des Betriebsprotokolls, das durch den Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 gesammelt wurde. Der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 kann die Prioritätsreihenfolge für jedes Individuum auf der Grundlage des Betriebsprotokolls berechnen, das für jedes Individuum des Benutzers 60 erfasst

wurde, oder kann die Prioritätsreihenfolge unter einer Annahme durchschnittlicher Nutzung in der medizinischen Einrichtung durch statistische Verarbeitung der Betriebsprotokolle mehrerer der Benutzer 60 berechnen.

**[0049]** Der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung ist ein Programm zum Erfassen des in dem DICOM-Server 50 gespeicherten Bildes, zum Auswählen von Bildverarbeitung, die auf das erfasste Bild angewendet werden soll, und zum Anfordern des Bildverarbeitungs-API-Servers 30, die Bildverarbeitung in Übereinstimmung mit Prioritätsinformationen durchzuführen, die durch den Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 eingestellt sind.

**[0050]** Herstellen einer Verbindung zwischen dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 und dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung, der in dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung jeder medizinischen Einrichtung vorhanden ist, ermöglicht gegenseitige Kommunikation.

**[0051]** Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 kann in beliebiger Form einer physischen Maschine, einer virtuellen Maschine oder dergleichen vorliegen, solange der Bildverarbeitungs-API-Server 30 in einem Netzwerk vorhanden ist, das von dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung in dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung jeder der mehreren medizinischen Einrichtungen sicher zugänglich ist. Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 kann ein Cloud-Server oder ein Vor-Ort-Server sein. Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 ist ein Beispiel eines „Bildverarbeitungservers“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0052]** Während ein Beispiel, in dem der Betrachter 202, der Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204, der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 und der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung auf einem Terminal 20 aufgebaut sind, in **Fig. 1** dargestellt ist, können diese Programme über zwei oder mehr Terminals verteilt aufgebaut sein, die in dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung vorhanden sind. Zum Beispiel kann der Betrachter 202 auf einem ersten Terminal aufgebaut sein, und der Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204, der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 und der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung können auf einem zweiten Terminal aufgebaut sein, der sich von dem ersten Terminal unterscheidet. Alternativ können der Betrachter 202, der Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204, der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 und der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsan-

forderung jeweils auf einem separaten Terminal aufgebaut sein.

**[0053]** Ein Fluss von Abläufen [a] bis [d] in **Fig. 1** stellt einen Fluss von der Aufnahme des Untersuchungsbildes durch die Modalität 40 bis zu der Verarbeitungsanforderung dar, die an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 gestellt wird. Ein Fluss von Abläufen [0] bis [4] in **Fig. 1** stellt einen Fluss des Berechnens der Priorität verschiedener Arten von Bildverarbeitung aus dem Betriebsprotokoll der Nutzung des Betrachters 202 durch den Benutzer 60 dar. Der Fluss der Abläufe [a] bis [d] und der Fluss der Abläufe [0] bis [4] können gleichzeitig und parallel durchgeführt werden.

«Beschreibung des Verfahrens für medizinische Bilder»

**[0054]** Ein spezifisches Beispiel dafür, wie der Benutzer 60 das Verarbeitungssystem 10 für medizinische Bilder verwendet, wird nachstehend unter Verwendung des Ablaufs [0] und des Flusses der Abläufe [a] bis [d] in **Fig. 1** als ein Beispiel beschrieben.

**[0055]** **Fig. 2** ist ein Flussdiagramm, das einen Betriebsablauf des Verarbeitungssystems 10 für medizinische Bilder darstellt. Zunächst wird das Untersuchungsbild von der Modalität 40 aufgenommen (Schritt S11). Das von der Modalität 40 aufgenommene Untersuchungsbild wird auf dem DICOM-Server 50 gespeichert (Schritt S12; Ablauf [a] in **Fig. 1**).

**[0056]** Als Nächstes erfasst der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung automatisch das neu in dem DICOM-Server 50 gespeicherte Bild (Schritt S 13; Ablauf [b] in **Fig. 1**), und Verarbeitungsinhalt, dessen Verarbeitung an dem durch den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung erfassten Bild durchgeführt werden kann, wird bestimmt (Schritt S14; Ablauf [c] in **Fig. 1**). „Automatisch“ beinhaltet hier eine Bedeutung, dass eine Eingabe einer Anweisung, die durch eine Bedienung vorgesehen ist, von dem Benutzer 60 bei jeder Erfassung nicht erforderlich ist, und bedeutet automatische Erfassung in dem Hintergrund in Verbindung mit einer Bedienung des Speichers des durch die Modalität 40 aufgenommenen Bildes in dem DICOM-Server 50.

**[0057]** Hier kann der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung als ein System zum Bestimmen, welche Verarbeitung an dem durch den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung erfassten Bild durchgeführt werden kann, beispielsweise Informationen darüber extrahieren, welches Organ aufgenommen wurde, indem Organextraktionsverarbeitung an dem erfassten Bild durch-

geführt wird, und in einem Fall, in dem eine Lunge aufgenommen wurde, bestimmen, dass Lungenknotendetektion ausgeführt werden soll. Eine oder mehrere Arten von ausführbarer Bildverarbeitung werden mit jedem Organ verknüpft, und eine oder mehrere Arten von ausführbarer Bildverarbeitung werden in Übereinstimmung mit dem extrahierten Organ bestimmt. Mehrere Arten von ausführbarer Bildverarbeitung können für ein Bild vorhanden sein.

**[0058]** Darüber hinaus kann der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung Informationen, die aus einem an dem Bild angebrachten DICOM-Tag erhalten wurden, als ein Bestimmungskriterium für Verarbeitungsanwendbarkeit verwenden. So kann zum Beispiel eine Bedingung wie beispielsweise eine CT-Schichtdicke als die aus dem DICOM-Tag erhaltenen Informationen verwendet werden. In einem Fall, in dem die CT-Schichtdicke groß ist, kann Verarbeitung vorhanden sein, die nicht ausgeführt werden kann. Dementsprechend kann eine Bedingung eingestellt sein, dass Verarbeitung in einem Fall durchgeführt werden kann, in dem die CT-Schichtdicke kleiner oder gleich einem vorbestimmten Kriterienwert ist, und Verarbeitungsanwendbarkeit kann auf der Grundlage der Informationen über die CT-Schichtdicke bestimmt werden. Natürlich kann die Verarbeitungsanwendbarkeit auf der Grundlage einer Kombination aus einem Ergebnis der Organextraktion und der Bedingung der CT-Schichtdicke bestimmt werden.

**[0059]** Darüber hinaus kann die Bestimmung der Verarbeitungsanwendbarkeit auch nur aus dem DICOM-Tag ausgeführt werden. Zum Beispiel kann in einem Fall, in dem Aufnahme unter Verwendung eines Kontrastmittels von dem DICOM-Tag wahrgenommen wird, eine Bestimmung erfolgen, dass Verarbeitung des Durchführens von Angiographie oder des Extrahierens einer Läsion und/oder einer Abnormalität in einem Blutgefäß ausgeführt werden soll. Die Informationen über das DICOM-Tag sind ein Beispiel von „Tag-Informationen“ gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Offenbarung.

**[0060]** Als nächstes führt der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung eine Bedienung zum Wahrnehmen einer Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 durch, bevor er eine Verarbeitungsanforderung, die als auf das erfasste Bild anwendbar bestimmt wurde, an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 überträgt (Schritt S15).

**[0061]** Hier kann als ein Verfahren des Wahrnehmens der Lastsituation zum Beispiel ein API-Endpunkt, der mit einer Lastsituation auf einer Seite eines Bildverarbeitungs-API-Servers 30 antwortet, wie beispielsweise ein API-Endpunkt, der die Anzahl an Arten von Verarbeitung in einem Wartezustand in dem aktuellen Bildverarbeitungs-API-Server 30

zurückgibt, auf der Seite des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 umfasst sein, und der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung kann den API-Endpunkt verwenden, um die Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 aus Antwortinhalt zu erfassen. Der API-Endpunkt ist ein Beispiel eines „Endpunkts“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0062]** Darüber hinaus kann als weiteres Beispiel für das Verfahren zum Wahrnehmen der Lastsituation ein Verfahren verwendet werden, bei dem der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung die Lastsituation wahrnimmt, indem er eine Antwortzeit aufzeichnet, die bisher von der Übertragung der Verarbeitungsanforderung an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 bis zum Erhalten des Verarbeitungsergebnisses innerhalb des Abschnitts 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung für jede Verarbeitungsanforderung benötigt wurde, und indem zum Beispiel eine Tendenz der Zunahme der Zeit berechnet wird, die benötigt wird, bis die Antwort zurückgegeben wird.

**[0063]** Als nächstes erfasst der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung die neuesten Prioritätsinformationen jeder Verarbeitung von dem Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 nach Bedarf (Schritt S16; Ablauf [4] in **Fig. 1**).

**[0064]** Der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung vergleicht einen numerischen Wert, der die in Schritt S15 wahrgenommene Lastsituation angibt, mit einem Schwellenwert und fordert den Bildverarbeitungs-API-Server 30 an, eine Verarbeitung mit Priorität, die dem Schwellenwert entspricht, durchzuführen (Schritt S17; Ablauf [d] in **Fig. 1**).

**[0065]** Zum Beispiel ist die Priorität in Stufen von 100 Schritten unterteilt, von „1“, was die niedrigste Stufe angibt, bis „100“, was die höchste Stufe angibt, und die Priorität wird für jede Verarbeitung durch den Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 bestimmt. In diesem Fall, zum Beispiel, wenn eine Steigerungsrate der Antwortzeit des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 in den letzten 10 Anforderungen 30 % beträgt, ist es für den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung möglich, die Verarbeitungsanforderung von Verarbeitung zu übertragen, deren Priorität 30 bis 100 beträgt.

**[0066]** Während ein Beispiel der Priorität von 1 bis 100 hier als ein Beispiel von Granularität der Priorität dargestellt wird, ist eine Definition der Priorität nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Detailliertere Granularität der Priorität ist erwünscht, um die Prioritätsreihenfolge in Bezug auf mehrere Arten von Bildver-

arbeitung flexibel einzustellen. Beispielsweise ist die Priorität bevorzugt in Stufen von 50 oder mehr Schritten von einer Stufe mit der niedrigsten Priorität bis zu einer Stufe mit der höchsten Priorität und weiter bevorzugt in Stufen von 100 oder mehr Schritten unterteilt. Die Stufen der Priorität können zum Beispiel in 256 Schritten definiert sein oder können in 1024 Schritten definiert sein.

**[0067]** Der Bildverarbeitungs-API-Server 30, der die Verarbeitungsanforderung von dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung empfangen hat, führt die angeforderte Verarbeitung aus (Schritt S18).

**[0068]** Dann erfasst der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung das Verarbeitungsergebnis von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 zu einem geeigneten Zeitpunkt (Schritt S20).

**[0069]** Hier kann bei dem Erfassen des Verarbeitungsergebnisses eine Benachrichtigung, die angibt, dass das Verarbeitungsergebnis erstellt wurde, an dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 vorgesehen sein. Alternativ kann auch ein Fluss möglich sein, bei dem der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung periodisch eine Anfrage über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Verarbeitungsergebnisses an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 stellt und das Verarbeitungsergebnis in einem Fall, in dem das Verarbeitungsergebnis vorhanden ist, erfasst.

**[0070]** Der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung, der das Verarbeitungsergebnis von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 erfasst hat, speichert das Verarbeitungsergebnis in einem Format, auf das unter Verwendung des Betrachters 202 Bezug genommen werden kann (Schritt S21). Informationen über das Verarbeitungsergebnis können in dem DICOM-Server 50 in Verbindung mit dem Bild gespeichert werden.

**[0071]** Dann kann der Benutzer 60 über den Betrachter 202 auf das Verarbeitungsergebnis Bezug nehmen (Schritt S22).

**[0072]** Hier wird in einem Fall, in dem Berechnungsressourcen des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 für die Verarbeitungsanforderung von dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung ausreichen, angenommen, dass auf alle Verarbeitungsergebnisse, die als anwendbar auf das von dem DICOM-Server 50 durch den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung in Schritt S13 und Schritt S14 erfasste Bild bestimmt wurden, unter Verwendung des Betrachters 202 in einem Fall Bezug genommen werden kann, in dem der Benutzer 60 auf das Verarbeitungsergebnis in

dem obigen Ablauf Bezug nimmt. In einem Fall, in dem die Verarbeitungsanforderungen, die von dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung übertragen werden, als ein Ergebnis der Berücksichtigung der Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 in Schritt S15 eingegrenzt werden, wird jedoch angenommen, dass einige der Ergebnisse nicht vorbereitet werden, wenn der Benutzer 60 auf das Verarbeitungsergebnis Bezug nimmt.

**[0073]** Ein spezifisches Beispiel für einen solchen Fall wird unten beschrieben.

<Spezifisches Beispiel 1>

**[0074]** So werden beispielsweise zwei Arten von Verarbeitung einschließlich Bruch-CAD des Durchführens von Bruchdetektion aus dem Bild und Knochenetikettierung des Etikettierens von Knochennummern berücksichtigt. Die Bruch-CAD wird im Allgemeinen zum Start des diagnostischen Arbeitsablaufs durchgeführt, um einen Bruch zu finden. Somit ist auch die Anzahl an Malen, die auf ein Ergebnis der Bruch-CAD unter Verwendung des Betrachters 202 Bezug genommen wird, groß, und es ist bevorzugt, dass auf das Verarbeitungsergebnis der Bruch-CAD in einem frühen Schritt auf einer Seite eines Benutzers 60 Bezug genommen werden kann.

**[0075]** Andererseits ist die Knochenetikettierung beispielsweise Verarbeitung von automatischer Erkennung einer Ordnungszahl eines Wirbels. Die Etikettierung der Knochennummer, die als ein Ergebnis der Knochenetikettierung erhalten wird, spielt eine wichtige Rolle bei dem Spezifizieren einer Bruchstelle auf einem Bericht in einem Fall, in dem ein Bruch durch die Bruch-CAD detektiert wird. Andererseits muss in einem Fall, in dem kein Bruch detektiert wird, die Knochennummer nicht auf den Bericht geschrieben werden, und es kann sein, dass die Verarbeitung der Knochenetikettierung nicht durchgeführt wird. Darüber hinaus kann der Bericht auch in einem Fall, in dem ein Bruch detektiert wird und das Ergebnis der Knochenetikettierung nicht vorhanden ist, durch Spezifizieren der Knochennummer durch den Benutzer 60 erstellt werden, während dies für die Seite des Benutzers 60 unpraktisch sein kann. Aus diesem Grund kann eine Bestimmung „Bruch-CAD > Knochenetikettierung“ als die Priorität von Bildverarbeitung in Bezug auf das vorliegende Beispiel vorgenommen werden.

**[0076]** Ein relatives Größenverhältnis der Priorität kann bei Einstellen (Einstellen zum Zeitpunkt des Versands) von Standardpriorität eingestellt sein oder kann aus einem Analyseergebnis des Betriebsprotokolls des Betrachters 202 bestimmt werden. Zum Beispiel kann die Standardpriorität eingestellt

sein, und dann können Präferenzen und dergleichen des Benutzers 60 in jeder medizinischen Einrichtung auf die Priorität aus der Analyse des Betriebsprotokolls reflektiert werden.

**[0077]** Alternativ wird auch in Betracht gezogen, jede Verarbeitungsanforderung an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 zu übertragen, ohne zunächst irgendeine Priorität zuzuweisen. In diesem Fall wird angenommen, dass es einige Zeit dauert, bis auf das Verarbeitungsergebnis Bezug genommen werden kann, und dass dies für den Benutzer 60, wie beispielsweise einen Arzt, zunächst als umständlich empfunden wird. Die Priorität kann jedoch für jede Verarbeitung so eingestellt sein, dass Verarbeitung, auf die gewartet wird, bis die Verarbeitung abgeschlossen ist, Verarbeitung mit hoher Priorität ist, und dass Verarbeitung, die ohne zu warten abgebrochen wird, Verarbeitung mit niedriger Priorität ist. Dann kann Verarbeitung, auf die die Priorität reflektiert wird, durchgeführt werden.

**[0078]** In einem Fall, in dem das Verhältnis „Bruch-CAD > Knochenetikettierung“ für die Priorität vorhanden ist, stellt der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung bevorzugt eine Verarbeitungsanforderung für die Bruch-CAD gegenüber der Verarbeitung der Knochenetikettierung.

<Spezifisches Beispiel 2>

**[0079]** Als ein weiteres Beispiel sind drei Arten von Verarbeitung, einschließlich Lungenknotendetektion, Lungenschnittsetikettierung und Texterzeugungsverarbeitung für Berichtskandidaten unter Verwendung von Verarbeitungsergebnissen der zwei Arten vorhanden. Es besteht eine Möglichkeit, dass ein Lungenknoten eine beliebige Erkrankung angibt, und auf ein Ergebnis der Lungenknotendetektion des Detektierens einer Position des Lungenknotens wird häufig in einem frühen Schritt des diagnostischen Arbeitsablaufs Bezug genommen.

**[0080]** Andererseits ist die Lungenschnittsetikettierung eine Funktion des Unterteilens eines Bereichs der Lunge in unterscheidbare Bereiche und wird im Allgemeinen später als auf das Ergebnis der Lungenknotendetektion Bezug genommen. In einem Fall, in dem keine abnormen Befunde in einem Lungenfeldbild zu sehen sind, kann es sein, dass eine Beschreibung eines Lungenbereichs detailliert auf dem Bericht nicht notwendig ist und dass auf ein Ergebnis der Lungenschnittsetikettierung nicht Bezug genommen wird.

**[0081]** Somit kann das Verhältnis der Priorität zwischen der Lungenknotendetektion und der Lungenschnittsetikettierung als „Lungenknotendetektion > Lungenschnittsetikettierung“ bezeichnet werden. Die Texterzeugungsverarbeitung für Berichtskandi-

daten ist Verarbeitung des Erzeugens eines Kandidaten für ein medizinisches Gutachten, das auf dem Bericht beschrieben werden soll. Die Texterzeugungsfunktion für Berichtskandidaten erzeugt den Kandidaten für das medizinische Gutachten unter Verwendung des Ergebnisses der Lungenknotendetektion und des Ergebnisses der Lungenschnittsetikettierung als eine Eingabe. Aber auch in einem Fall, in dem der Kandidat für das medizinische Gutachten nicht vorhanden ist, kann der Bericht in einem Fall erstellt werden, in dem das Ergebnis der Lungenknotendetektion und das Ergebnis der Lungenschnittsetikettierung vorhanden sind, obwohl dies für den Benutzer 60 unpraktisch sein kann. Unter diesem Gesichtspunkt kann das Verhältnis der Priorität zwischen den drei Arten von Verarbeitung als „Lungenknotendetektion > Lungenschnittsetikettierung > Texterzeugung für Berichtskandidaten“ bestimmt werden. In diesem Fall kann der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung Verarbeitung durchführen, wie beispielsweise bevorzugt Erstellen einer Verarbeitungsanforderung der Lungenknotendetektion. Die Texterzeugungsverarbeitung für Berichtskandidaten ist ein Beispiel von „Berichtserzeugungs-Unterstützungsverarbeitung“ gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Offenbarung.

<Beispiel des Bestimmens, ob  
Verarbeitungsanforderung übertragen werden soll  
oder nicht>

**[0082]** In „Spezifisches Beispiel 1“ und „Spezifisches Beispiel 2“, die oben beschrieben wurden, wurde die Idee der Priorität verschiedener Arten medizinischer Bildverarbeitung unter Verwendung spezifischer Beispiele beschrieben. In einem Fall, in dem die Ressourcen des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 unzureichend sind, werden Anforderungen an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 von dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung in einer Reihenfolge von Bruch-CAD → Knochenetikettierung, zum Beispiel in „Spezifisches Beispiel 1“, übertragen. Dabei wird eine Bestimmung, ob die Verarbeitungsanforderung der Knochenetikettierung nach der Bruch-CAD übertragen werden soll oder nicht, durch den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung auf der Grundlage des folgenden Kriteriums durchgeführt.

**[0083]** [Regel 1] Der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung nimmt in Schritt S15 periodisch die Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 wahr.

**[0084]** [Regel 2] Der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung hält intern eine Verarbeitungsanforderung (zum Beispiel die Verarbeitungsanforderung der Knochenetikettierung), die

übertragen werden muss, aber wegen niedriger Priorität noch nicht übertragen werden kann.

**[0085]** [Regel 3] In einem Fall, in dem der in Schritt S15 wahrgenommene Schwellenwert der Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 mit der Priorität der gehaltenen Verarbeitungsanforderung verglichen wird (Beispiel: Knochenetikettierung) und eine Lastsituation auftritt, in der die gehaltene Verarbeitungsanforderung übertragen werden kann, wird die gehaltene Bildanforderung an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 übertragen.

**[0086]** Hier kann in Bezug auf einen Fall, in dem die Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 auch nach Ablauf einer bestimmten Zeit nicht verbessert wird und die gehaltene Bildanforderung nicht leicht übertragen werden kann, eine Timeout-Zeit vorgesehen sein, so dass Übertragung der gehaltenen Bildverarbeitungsanforderung nach Ablauf einer bestimmten Zeit abgebrochen wird. Ein Wert der Timeout-Zeit kann als ein fester Wert als eine Einstelldatei oder dergleichen vorgesehen sein. Zum Beispiel kann der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung eine durchschnittliche Zeit für einen Röntgenauswertungs-Arbeitsablauf aus dem Betriebsprotokoll berechnen, das von dem Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 gesammelt wurde, und die Timeout-Zeit dynamisch auf der Grundlage der berechneten Zeit einstellen. In einem Fall, in dem ein Röntgenauswertungs-Arbeitsablauf normalerweise (durchschnittlich) in 30 Minuten abgeschlossen ist und die gehaltene Bildverarbeitungsanforderung auch nach Ablauf von 60 Minuten, was dem Doppelten der durchschnittlichen Zeit entspricht, nicht übertragen wird, kann ein Ergebnis des Röntgenauswertungs-Arbeitsablaufs als nicht mehr erforderlich angesehen werden, und es kann eine dynamische Einstellung des Einstellens von 60 Minuten als die Timeout-Zeit durchgeführt werden.

<Beispiel für Verfahren des Berechnens von  
Priorität>

**[0087]** Die Idee der Priorität jeder Verarbeitung wurde bereits beschrieben. Hier wird der Fluss der Abläufe [0] bis [4] in **Fig. 1** beschrieben und ein spezifisches Beispiel, das sich auf Prioritätsberechnung bezieht, wird dargestellt. **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Betriebs in Bezug auf die Prioritätsberechnung darstellt.

**[0088]** In dem Ablauf [0] in **Fig. 1** bezieht sich der Benutzer 60 zunächst auf verschiedene Bildverarbeitungsergebnisse unter Verwendung des Betrachters 202 und führt den diagnostischen Arbeitsablauf durch (Schritt S51 in **Fig. 3**).

**[0089]** Als nächstes sammelt der Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 in dem Ablauf [1] das Betriebsprotokoll des Betriebs des Betrachters 202 durch den Benutzer 60 (Schritt S52).

**[0090]** Als nächstes, in dem Ablauf [2], erfasst der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 Informationen, die für die Prioritätsberechnung der Verarbeitungsanforderung aus dem Betriebsprotokoll erforderlich sind (Schritt S53). Als die für die Prioritätsberechnung erforderlichen Informationen erfasst der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 beispielsweise ein Protokoll, das sich auf die Anzahl an Malen bezieht, in denen auf das Verarbeitungsergebnis Bezug genommen wird, und Informationen über eine Bezugsreihenfolge, wie beispielsweise, auf welches Verarbeitungsergebnis Bezug genommen wird, nachdem auf welches Verarbeitungsergebnis Bezug genommen worden ist.

**[0091]** Der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206, der die erforderlichen Informationen erfasst hat, berechnet die Priorität jeder Verarbeitung unter Verwendung der Informationen in dem Ablauf [3] (Schritt S54). Verarbeitung ist hier Verarbeitung von Anforderung an den Bildverarbeitungs-API-Server 30, zum Beispiel die Lungenknotendetektion aus dem Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung in jeder medizinischen Einrichtung durchzuführen. In der Berechnung der Priorität wird zum Beispiel das folgende Prioritätskriterium angewendet.

**[0092]** [Prioritätskriterium] Hohe Priorität wird einem Verarbeitungsergebnis zugewiesen, auf das zuerst Bezug genommen wird und auf das in einer Reihe von Diagnoseabläufen häufig Bezug genommen wird.

**[0093]** Dieses Kriterium basiert auf einer Idee, dass, da auf das Verarbeitungsergebnis in dem diagnostischen Arbeitsablauf zuerst Bezug genommen wird, das Verarbeitungsergebnis schnell zurückgegeben werden muss. Spezifische Beispiele sind in „Spezifisches Beispiel 1“ und „Spezifisches Beispiel 2“ beschrieben, die oben beschrieben wurden.

**[0094]** Ein nachfolgendes Verfahren des Berechnens der Priorität kann als eine Einstelldatei für die Informationsverarbeitungsvorrichtung vorgesehen sein, in der der Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 aufgebaut ist, oder kann direkt als ein Quellcode implementiert werden.

**[0095]** Während die Priorität von Verarbeitung, bei der die Anzahl an Malen, bei denen auf das Ergebnis Bezug genommen wird, groß ist, in Übereinstimmung mit dem oben beschriebenen „Prioritätskriterium“

hoch eingestellt ist, ist es auch bevorzugt, das folgende Kriterium als ein von der Anzahl an Malen, bei denen Bezug genommen wird, verschiedenes Prioritätskriterium zu betrachten. Das heißt, es wird angenommen, dass die Priorität von Verarbeitung, die als ein Vorschritt anderer Verarbeitung notwendig ist, wie beispielsweise Verarbeitung eines CADe-Systems, das Verarbeitung in einem Vorschritt von Verarbeitung eines CADx-Systems ist, ebenfalls hoch eingestellt sein muss. Die Verarbeitung des CADx-Systems ist Verarbeitung des Durchführens von Eigenschaftsanalyse. Zum Beispiel entspricht Verarbeitung des Bestimmens (Identifizierens) von Krebs, Pneumonie oder dergleichen der Verarbeitung des CADx-Systems. Andererseits ist die Verarbeitung des CADe-Systems Verarbeitung eines Detektionssystems zum Detektieren eines spezifischen Bereichs oder eines Ziels aus dem Bild. Zum Beispiel entspricht Verarbeitung des Detektierens, ob ein abnormaler Bereich auf dem Bild vorhanden ist, und des Extrahierens des abnormalen Bereichs der Verarbeitung des CADe-Systems. Ein schrittweiser Verarbeitungsaspekt, bei dem die Eigenschaftsanalyse durch die Verarbeitung des CADx-Systems in einem Fall durchgeführt wird, in dem ein abnormaler Bereich durch die Verarbeitung des CADe-Systems detektiert wird, wird berücksichtigt.

**[0096]** Um eine solche Situation zu behandeln, kann beispielsweise jeder Verarbeitung ein von einem Wert der Anzahl an Malen, bei denen auf das Ergebnis Bezug genommen wird, verschiedener Standardprioritätswert als ein Attribut für den Wert der Priorität verschiedener Arten von Verarbeitung zugewiesen werden, und die Anzahl an Malen, bei denen auf das Ergebnis Bezug genommen wird, kann als ein Wert vorgesehen sein, der zu dem Standardwert hinzugefügt wird.

**[0097]** Zum Beispiel ist für die Verarbeitung des CADe-Systems als der Standardprioritätswert Priorität 200 als ein Attribut vorgesehen, und für die Verarbeitung des CADx-Systems ist Priorität 100 als ein Attribut vorgesehen. Die Anzahl an Malen, die auf das Ergebnis Bezug genommen wird, die aus dem Betriebsprotokoll spezifiziert wird, ist als ein Wert vorgesehen, der zu dem Standardwert hinzugefügt wird. Dementsprechend ist der Wert der Priorität, in dem der Standardprioritätswert und die tatsächliche Anzahl an Malen, die Bezug genommen wird, dynamisch eingestellt.

**[0098]** Darüber hinaus kann beispielsweise in einem Fall, in dem bestimmte Verarbeitung A des CADe-Systems, die Priorität von 200 aufweist, für drei Arten von Verarbeitung B, Verarbeitung C und Verarbeitung D des CADx-Systems, die Priorität von 100 aufweisen, in einem nachfolgenden Schritt erforderlich ist, eine Berechnungsregel der Priorität vorgesehen sein, so dass die Priorität von Verarbeitung,

deren Verarbeitungsergebnis für eine andere Verarbeitung erforderlich ist, hoch eingestellt ist, wie beispielsweise Einstellung der Priorität der Verarbeitung A auf  $200 + 100 \times 3 = 500$ . Zum Beispiel kann die Verarbeitung A Extraktionsverarbeitung für abnormale Bereiche in der Lunge sein. Zum Beispiel kann die Verarbeitung B Lungenkrebs-KI-Bestimmungsverarbeitung sein. Zum Beispiel kann die Verarbeitung C Pneumonie-KI-Bestimmungsverarbeitung sein. Zum Beispiel kann die Verarbeitung D Bronchitis-KI-Bestimmungsverarbeitung sein. Die Extraktionsverarbeitung für abnormale Bereiche in der Lunge ist ein Beispiel von „CADe-Verarbeitung“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Jede der Lungenkrebs-KI-Bestimmungsverarbeitung, der Pneumonie-KI-Bestimmungsverarbeitung und der Bronchitis-KI-Bestimmungsverarbeitung ist ein Beispiel von „CADx-Verarbeitung“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0099]** Die in Schritt S54 (Ablauf [3] in **Fig. 1**) berechneten Prioritätsinformationen werden in dem Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 (Schritt S55) gespeichert. Der Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung erfasst die neuesten Prioritätsinformationen jeder Verarbeitung, bevor er die Verarbeitungsanforderung von Bildverarbeitung zu einem Zeitpunkt wie beispielsweise in Schritt S16 und Schritt S17, die unter Verwendung von **Fig. 2** beschrieben werden, überträgt.

«Systemkonfigurationsbeispiel»

**[0100]** Als nächstes wird ein Beispiel einer spezifischen Konfiguration des Verarbeitungssystems 10 für medizinische Bilder beschrieben. **Fig. 4** ist ein Diagramm, das ein Systemkonfigurationsbeispiel des Verarbeitungssystems 10 für medizinische Bilder schematisch darstellt. Zunächst wird ein Beispiel eines internen Netzwerks 100 einer medizinischen Einrichtung beschrieben. Während in **Fig. 4** ein Beispiel, bei dem das interne Netzwerk 100 einer medizinischen Einrichtung mit der gleichen Systemkonfiguration in jeder der mehreren medizinischen Einrichtungen aufgebaut ist, zur Vereinfachung der Darstellung dargestellt ist, kann ein internes Netzwerk einer medizinischen Einrichtung mit unterschiedlichen Systemkonfigurationen für jede medizinische Einrichtung aufgebaut werden.

**[0101]** Das interne Netzwerk 100 der medizinischen Einrichtung ist ein Computernetzwerk, das die Modalität 40, den DICOM-Server 50, ein Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A, ein Betrachter-Terminal 22, ein System 24 für elektronische Krankenakten und eine Vor-Ort-Kommunikationsleitung 26 enthält.

**[0102]** Das interne Netzwerk 100 der medizinischen Einrichtung kann mehrere Arten der Modalitäten 40 enthalten. Verschiedene Kombinationen der Arten von Modalitäten 40, die mit dem internen Netzwerk 100 der medizinischen Einrichtung verbunden sind, sind für jede medizinische Einrichtung möglich.

**[0103]** Der DICOM-Server 50 kommuniziert mit anderen Vorrichtungen über die Vor-Ort-Kommunikationsleitung 26 und überträgt und empfängt verschiedene Arten von Daten einschließlich Bilddaten. Der DICOM-Server 50 empfängt Bilddaten, die von der Modalität 40 erzeugt werden, und andere verschiedene Arten von Daten via die Vor-Ort-Kommunikationsleitung 26 und verwaltet die Daten, indem die Daten in einem Aufzeichnungsmedium, wie beispielsweise einer externen Speichervorrichtung mit hoher Kapazität, gespeichert werden. Ein Speicherformat der Bilddaten und Kommunikation zwischen den jeweiligen Vorrichtungen via die Vor-Ort-Kommunikationsleitung 26 basieren auf einem DICOM-Protokoll.

**[0104]** Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A ist eine Informationsverarbeitungsvorrichtung, die dem unter Verwendung von **Fig. 1** beschriebenen Terminal 20 entspricht. Eine Form des Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminals 20A ist nicht besonders eingeschränkt und kann ein Personal Computer, eine Workstation, ein Tablet-Terminal oder dergleichen sein. Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A weist eine Kommunikationsfunktion zum Kommunizieren mit dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 auf und ist mit dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 über eine Weitverkehrs-Kommunikationsleitung 120 verbunden. Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A kann über die Vor-Ort-Kommunikationsleitung 26 Daten von dem DICOM-Server 50 und dergleichen erfassen. Darüber hinaus kann das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A das von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 erfasste Verarbeitungsergebnis an den DICOM-Server 50 und an das Betrachter-Terminal 22 übertragen. Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A kann auch gleichzeitig als das Betrachter-Terminal 22 fungieren.

**[0105]** Verschiedene Arten von Daten, die in einer Datenbank des DICOM-Servers 50 gespeichert sind, und verschiedene Arten von Informationen, einschließlich des von dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A erfassten Verarbeitungsergebnisses, können auf dem Betrachter-Terminal 22 angezeigt werden.

**[0106]** Das Betrachter-Terminal 22 ist ein Bildbetrachter-Terminal, das als ein PACS-Betrachter oder ein DICOM-Betrachter bezeichnet wird. Mehrere der Betrachter-Terminals 22 können mit dem internen Netzwerk 100 der medizinischen Einrich-

tung verbunden sein. Eine Form des Betrachter-Terminals 22 ist nicht besonders eingeschränkt und kann ein Personal Computer, eine Workstation, ein Tablet-Terminal oder dergleichen sein.

**[0107]** Wie in **Fig. 4** dargestellt, ist in jeder der mehreren medizinischen Einrichtungen das interne Netzwerk der medizinischen Einrichtung mit derselben Systemkonfiguration aufgebaut.

**[0108]** Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 kommuniziert mit dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A jeder medizinischen Einrichtung über die Weitverkehrs-Kommunikationsleitung 120. Die Weitverkehrs-Kommunikationsleitung 120 ist ein Beispiel eines „Netzwerks“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 kann mehrere Arten von Bildverarbeitung durchführen und sieht verschiedene Bildverarbeitungsdienste als Reaktion auf die Verarbeitungsanforderung von dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A vor.

**[0109]** Beispielsweise kann Bildverarbeitung, die durch den Bildverarbeitungs-API-Server 30 vorgesehen ist, mindestens eine Verarbeitung von Bruchdetektionsverarbeitung des Detektierens einer Position eines Bruchs, Knochenetikettierungsverarbeitung des Etikettierens einer Knochennummer, Lungenknoten-Detektionsverarbeitung des Detektierens einer Position eines Lungenknotens, Lungenknoteneigenschafts-Identifikationsverarbeitung des Identifizierens einer Eigenschaft eines Lungenknotens, oder Lungenschnitt-Etikettierungsverarbeitung des Etikettierens eines Lungenschnitts enthalten. Darüber hinaus kann Bildverarbeitung, die von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 vorgesehen ist, Organsegmentierungsverarbeitung, Blutgefäßbereichs-Extraktionsverarbeitung, Gehirn-CAD-Verarbeitung, Brustdrüsen-CAD-Verarbeitung, Leber-CAD-Verarbeitung, Dickdarm-CAD-Verarbeitung, Berichtserzeugungs-Unterstützungsverarbeitung und dergleichen enthalten.

«Konfigurationsbeispiel von Bildverarbeitungs-API-Server 30»

**[0110]** **Fig. 5** ist ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 darstellt. Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 kann durch ein Computersystem implementiert werden, das unter Verwendung eines oder mehrerer Computer konfiguriert ist. Verschiedene Funktionen des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 werden durch Installieren eines Programms auf dem Computer implementiert.

**[0111]** Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 umfasst einen Prozessor 302, ein nicht flüchtiges greifbares computerlesbares Medium 304, eine Kommunika-

tionsschnittstelle 306, eine Eingabe-/Ausgabeschnittstelle 308, einen Bus 310, eine Eingabevorrichtung 314 und eine Anzeigevorrichtung 316. Der Prozessor 302 ist ein Beispiel eines „ersten Prozessors“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Das computerlesbare Medium 304 ist ein Beispiel einer „ersten Speichervorrichtung“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0112]** Der Prozessor 302 enthält eine Zentraleinheit (CPU). Der Prozessor 302 kann eine Grafikverarbeitungseinheit (graphics processing unit, GPU) enthalten. Der Prozessor 302 ist über den Bus 310 mit dem computerlesbaren Medium 304, der Kommunikationsschnittstelle 306 und der Eingabe-/Ausgabeschnittstelle 308 verbunden. Die Eingabevorrichtung 314 und die Anzeigevorrichtung 316 sind mit dem Bus 310 über die Eingabe-/Ausgabeschnittstelle 308 verbunden.

**[0113]** Das computerlesbare Medium 304 enthält einen Speicher, der ein Hauptspeicher ist, und einen Speicher, der eine Hilfsspeichervorrichtung ist. Beispielsweise kann das computerlesbare Medium 304 ein Halbleiterspeicher, eine Festplattenlaufwerk (HDD)-Vorrichtung, eine Solid-State-Laufwerk(SSD)-Vorrichtung oder eine Kombination mehrerer davon sein.

**[0114]** Der Bildverarbeitungs-API-Server 30 ist über die Kommunikationsschnittstelle 306 mit der Weitverkehrs-Kommunikationsleitung 120 (siehe **Fig. 4**) verbunden.

**[0115]** Das computerlesbare Medium 304 speichert mehrere Programme zum Durchführen verschiedener Arten von Verarbeitung, einschließlich der mehreren Arten von Bildverarbeitung, Daten und dergleichen. Beispielsweise kann das computerlesbare Medium 304 ein oder mehrere Programme eines Organsegmentierungsprogramms 320, eines Blutgefäßbereichs-Extraktionsprogramms 322, eines Bruch-CAD-Programms 324, eines Knochenetikettierungsprogramms 326, eines Lungenknoten-Detektionsprogramms 330, eines Lungenknoteneigenschafts-Analyseprogramms 332, eines Pneumonie-CAD-Programms 334, eines Lungenschnitt-Etikettierungsprogramms 336, eines Brustdrüsen-CAD-Programms 340, eines Leber-CAD-Programms 342, eines Gehirn-CAD-Programms 344, eines Dickdarm-CAD-Programms 346 und eines Berichtserzeugungs-Unterstützungsprogramms 348 und dergleichen. Das Berichtserzeugungs-Unterstützungsprogramm 348 enthält ein Kandidatenerzeugungsprogramm 349 für medizinische Gutachten. Diese verschiedenen Verarbeitungsprogramme können KI-Verarbeitungsmodule sein, einschließlich eines trainierten Modells, das trainiert wird, um eine Ausgabe einer Zielaufgabe zu erhal-

ten, indem maschinelles Lernen, wie beispielsweise Deep-Learning, angewandt wird.

**[0116]** Beispielsweise kann ein KI-Modell für CAD unter Verwendung verschiedener faltender neuronaler Netzwerke (convolutional neural networks, CNNs) mit einer Faltungsschicht konfiguriert sein. Eingabedaten für das KI-Modell können beispielsweise ein medizinisches Bild, wie beispielsweise ein zweidimensionales Bild, ein dreidimensionales Bild oder ein bewegtes Bild, enthalten und eine Ausgabe aus dem KI-Modell kann Informationen, die eine Position eines erkrankten Bereichs (Läsionsteils) in dem Bild angeben, Informationen, die eine Klassifizierung, wie etwa einen Krankheitsnamen, angeben, oder eine Kombination davon sein.

**[0117]** Zum Beispiel kann ein KI-Modell, das Zeitreihendaten, Dokumentendaten und dergleichen verarbeitet, unter Verwendung verschiedener rekurrenter neuronaler Netzwerke (RNNs) konfiguriert sein. Die Zeitreihendaten enthalten zum Beispiel Wellenformdaten eines Elektrokardiogramms. Die Dokumentdaten enthalten zum Beispiel ein von einem Arzt erstelltes medizinisches Gutachten.

**[0118]** Jedes in **Fig. 5** dargestellte Verarbeitungsprogramm ist ein Beispiel eines „Verarbeitungsmoduls“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Das Bruch-CAD-Programm 324 und das Lungenknoten-Detektionsprogramms 330 sind jeweils ein Beispiel eines „CADe-Moduls“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Das Lungenknoteneigenschaften-Analyseprogramm 332 und das Pneumonie-CAD-Programm 334 sind jeweils ein Beispiel eines „CADx-Moduls“ gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Offenbarung. Verschiedene Formen von Arten und Kombinationen von Verarbeitungsprogrammen, die in dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 implementiert sind, sind möglich. Ein Serverprogramm, das verschiedene Verarbeitungsprogramme enthält, die auf dem computerlesbaren Medium 304 gespeichert sind, ist ein Beispiel eines „ersten Programms“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0119]** Durch Ausführen von Anweisungen der Verarbeitungsprogramme via den Prozessor 302 fungiert der Computer des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 als Verarbeitungseinheiten, die den Verarbeitungsprogrammen entsprechen. Durch Ausführen einer Anweisung des Organsegmentierungsprogramms 320 via den Prozessor 302 fungiert der Computer des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 beispielsweise als Organsegmentierungsverarbeitungseinheit, die die Organsegmentierungsverarbeitung durchführt. Das Gleiche gilt für die anderen Programme.

**[0120]** Durch Ausführen der Anweisungen der in dem computerlesbaren Medium 304 gespeicherten Programme führt der Prozessor 302 einen Betrieb des Empfangens des Bildes des Verarbeitungsziels und der Verarbeitungsanforderung von dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A der jeweiligen medizinischen Einrichtung, des Ausführens von Bildverarbeitung, die der Verarbeitungsanforderung entspricht, und des Zurückgebens des Verarbeitungsergebnisses an die Anforderungsquelle durch. Der von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 ausgeführte Betrieb ist ein Beispiel eines „ersten Betriebs“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0121]** Darüber hinaus speichert das computerlesbare Medium 304 ein Anzeigesteuerprogramm 350. Das Anzeigesteuerprogramm 350 erzeugt ein Anzeigesignal, das für eine Anzeigebildgebung an die Anzeigevorrichtung 316 erforderlich ist, und führt eine Anzeigesteuerung der Anzeigevorrichtung 316 durch.

**[0122]** Beispielsweise ist die Anzeigevorrichtung 316 aus einer Flüssigkristallanzeige, einer organischen Elektrolumineszenz(OEL)-Anzeige, einem Projektor oder einer geeigneten Kombination davon aufgebaut. Beispielsweise ist die Eingabevorrichtung 314 aus einer Tastatur, einer Maus, einem Touch-Panel, anderen Zeigevorrichtungen, einer Sprachingabevorrichtung oder einer geeigneten Kombination davon aufgebaut. Die Eingabevorrichtung 314 empfängt verschiedene Eingaben von einem Bediener. Die Anzeigevorrichtung 316 und die Eingabevorrichtung 314 können dazu konfiguriert sein, unter Verwendung eines Touch-Panels integriert zu sein.

«Konfigurationsbeispiel von Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A»

**[0123]** **Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel des Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminals 20A in dem internen Netzwerk 100 der medizinischen Einrichtung darstellt. Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A kann durch ein Computersystem implementiert werden, das unter Verwendung eines oder mehrerer Computer konfiguriert ist.

**[0124]** Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A umfasst einen Prozessor 212, ein nicht flüchtiges greifbares computerlesbares Medium 214, eine Kommunikationsschnittstelle 216, eine Eingabe-/Ausgabeschnittstelle 218, einen Bus 220, eine Eingabevorrichtung 224 und eine Anzeigevorrichtung 226. Die Hardwarekonfiguration des Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminals 20A kann die gleiche wie die Hardwarekonfiguration des unter Verwendung von **Fig. 5** beschriebenen Bildverarbeitungs-API-Servers 30 sein. Das heißt, eine Hardwarekonfi-

guration von jedem von dem Prozessor 212, dem computerlesbaren Medium 214, der Kommunikationsschnittstelle 216, der Eingabe-/Ausgabeschnittstelle 218, dem Bus 220, der Eingabevorrichtung 224 und der Anzeigevorrichtung 226, die in **Fig. 6** dargestellt ist, kann die gleiche wie das entsprechende Element davon sein, das in **Fig. 5** dargestellt ist.

**[0125]** Der Prozessor 212 ist ein Beispiel eines „zweiten Prozessors“ und eines „Prozessors“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Das computerlesbare Medium 214 ist ein Beispiel einer „zweiten Speichervorrichtung“ und einer „Speichervorrichtung“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0126]** Das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A ist über die Kommunikationsschnittstelle 216 mit dem Betrachter-Terminal 22, dem DICOM-Server 50 und dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 verbunden.

**[0127]** Das computerlesbare Medium 214 speichert verschiedene Programme, einschließlich eines Optimierungsprogramms 200 für medizinische Bildverarbeitungsanforderung und eines Anzeigesteuerprogramms 260 und Daten. Das Optimierungsprogramm 200 für medizinische Bildverarbeitungsanforderung enthält den Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204, den Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 und den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung. Darüber hinaus enthält das computerlesbare Medium 214 eine Betriebsprotokoll-Datenbank 205, in der die Daten des Betriebsprotokolls, die durch den Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 gesammelt wurden, gespeichert und verwaltet werden, und einen Verarbeitungsergebnis-Speicherabschnitt 264, der das Bildverarbeitungsergebnis speichert, das von dem Bildverarbeitungs-API-Server 30 durch den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung erfasst wurde. Das Anzeigesteuerprogramm 260 erzeugt ein Anzeigesignal, das für eine Anzeigeausgabe an die Anzeigevorrichtung 226 erforderlich ist, und führt eine Anzeigesteuerung der Anzeigevorrichtung 226 durch.

**[0128]** Durch Ausführen einer Anweisung des Optimierungsprogramms 200 für medizinische Bildverarbeitungsanforderung, das in dem computerlesbaren Medium 214 gespeichert ist, führt der Prozessor 212 einen Betrieb durch, der das Sammeln des Betriebsprotokolls des Betrachter-Terminals 22, das Berechnen der Priorität der jeweiligen Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls, das Aufzeichnen der Informationen über die Priorität, die durch das Berechnen erhalten wurden, und das Aktualisieren und Verwalten der Prioritätsinformationen der jeweiligen Bildverarbeitung, das Erfassen

eines neuen Bildes, das von der Modalität 40 aufgenommen wurde, Bestimmen, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild ausgeführt werden kann, Wahrnehmen der Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30, und Übertragen der Verarbeitungsanforderung an den Bildverarbeitungs-API-Server 30 in Übereinstimmung mit dem Kriterium der Priorität auf der Grundlage der Priorität der jeweils bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und der Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30, enthält. Der von dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A ausgeführte Betrieb ist ein Beispiel eines „zweiten Betriebs“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**[0129]** Das Optimierungsprogramm 200 für medizinische Bildverarbeitungsanforderung ist ein Beispiel eines „zweiten Programms“ und eines „Programms“ gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Während hier ein Beispiel des Aufbaus des Betriebsprotokoll-Sammelabschnitts 204, des Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitts 206 und des Abschnitts 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung in einem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A dargestellt ist, können Verarbeitungsfunktionen des Optimierungsprogramms 200 für medizinische Bildverarbeitungsanforderung durch Verteilen der Verarbeitungsfunktionen über mehrere, mehr als zwei Computer implementiert werden.

«Konfigurationsbeispiel von Betrachter-Terminal 22»

**[0130]** **Fig. 7** ist ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel des Betrachter-Terminals 22 darstellt. Die Hardwarekonfiguration des Betrachter-Terminals 22 kann dieselbe wie die unter Verwendung von **Fig. 6** beschriebene Hardwarekonfiguration des Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminals 20A sein. Das Betrachter-Terminal 22 umfasst einen Prozessor 232, ein computerlesbares Medium 234, eine Kommunikationsschnittstelle 236, eine Eingabe-/Ausgabeschnittstelle 238, einen Bus 240, eine Eingabevorrichtung 244 und eine Anzeigevorrichtung 246. Die jeweilige Hardwarekonfiguration kann mit dem entsprechenden Element in der in **Fig. 6** dargestellten Konfiguration identisch sein.

**[0131]** Das computerlesbare Medium 234 enthält den Betrachter 202, der ein Betrachtungsprogramm für medizinische Bilder ist, einen Betriebsprotokoll-Speicherabschnitt 203, der das Betriebsprotokoll des Betrachters 202 speichert, und das Anzeigesteuerprogramm 262.

**[0132]** Der Betrachter 202 zeigt verschiedene Arten von Informationen, die das von dem über die Kommunikationsschnittstelle 236 verbundenen DICOM-Server 50 ausgelesene Bild und das Verarbeitungsergebnis von Bildverarbeitung enthalten, auf der

Anzeigevorrichtung 246 an. Darüber hinaus speichert der Betrachter 202 einen Verlauf (Betriebsprotokoll) von Betrieb der Eingabevorrichtung 244 durch den Benutzer 60 in dem Betriebsprotokoll-Speicherabschnitt 203. Daten des Betriebsprotokolls, die in dem Betriebsprotokoll-Speicherabschnitt 203 gespeichert sind, werden an den Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt 204 des Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminals 20A übertragen. Das Anzeigesteuerprogramm 262 erzeugt ein Anzeigesignal, das für eine Anzeigerausgabe an die Anzeigevorrichtung 246 erforderlich ist, und führt eine Anzeigesteuerung der Anzeigevorrichtung 246 durch.

«Beispiel für Hardwarekonfiguration von Computer»

**[0133]** Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration des Computers darstellt. Ein Computer 800 kann ein Personal Computer, eine Workstation oder ein Servercomputer sein. Der Computer 800 kann als eine Vorrichtung verwendet werden, die einen Teil oder alle der oben beschriebenen Terminals 20, den Bildverarbeitungs-API-Server 30, den DICOM-Server 50, das System 24 für elektronische Krankenakten, das Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A und das Betrachter-Terminal 22 umfasst, oder die mehrere Funktionen davon aufweist.

**[0134]** Der Computer 800 umfasst eine CPU 802, einen Arbeitsspeicher (random access memory, RAM) 804, einen Festspeicher (read-only memory, ROM) 806, eine GPU 808, einen Datenspeicher 810, einen Kommunikationsabschnitt 812, eine Eingabevorrichtung 814, eine Anzeigevorrichtung 816 und einen Bus 818. Die GPU 808 kann nach Bedarf vorgesehen sein.

**[0135]** Die CPU 802 liest verschiedene Programme aus, die in dem ROM 806, dem Datenspeicher 810 oder dergleichen gespeichert sind, und führt verschiedene Arten von Verarbeitung aus. Der RAM 804 wird als ein Arbeitsbereich der CPU 802 verwendet. Darüber hinaus wird der RAM 804 als eine Speichereinheit verwendet, die die ausgelesenen Programme und verschiedene Arten von Daten transitorisch speichert.

**[0136]** Der Datenspeicher 810 ist beispielsweise so konfiguriert, dass er eine Festplattenvorrichtung, eine optische Platte, eine magneto-optische Platte, einen Halbleiterspeicher oder eine Speichervorrichtung unter Verwendung einer geeigneten Kombination davon enthält. Der Datenspeicher 810 speichert verschiedene Programme, Daten und dergleichen. Durch Laden der in dem Datenspeicher 810 gespeicherten Programme in den RAM 804 und Ausführen der Programme via die CPU 802 fungiert der Computer 800 als eine Einheit, die verschiedene durch die

Programme definierte Arten von Verarbeitung durchführt.

**[0137]** Der Kommunikationsabschnitt 812 ist eine Schnittstelle zum Durchführen von Kommunikationsverarbeitung mit einer externen Vorrichtung auf drahtgebundene oder drahtlose Weise und zum Austausch von Informationen mit der externen Vorrichtung. Der Kommunikationsabschnitt 812 kann eine Rolle als einen Informationserfassungsabschnitt aufweisen, der eine Eingabe des Bildes und dergleichen empfängt.

**[0138]** Die Eingabevorrichtung 814 ist eine Eingabeschnittstelle zum Empfangen verschiedener Bedienungseingaben für den Computer 800. Beispielsweise kann die Eingabevorrichtung 814 eine Tastatur, eine Maus, ein Touch-Panel, andere Zeigevorrichtungen, eine Spracheingabevorrichtung oder eine geeignete Kombination davon sein.

**[0139]** Die Anzeigevorrichtung 816 ist eine Ausgabeschnittstelle, auf der verschiedene Arten von Informationen angezeigt werden. Die Anzeigevorrichtung 816 kann beispielsweise eine Flüssigkristallanzeige, eine organische Elektrolumineszenz(OEL)-Anzeige, ein Projektor oder eine geeignete Kombination davon sein.

«Programm zum Bedienen von Computer»

**[0140]** Ein Programm, das den Computer veranlasst, einen Teil oder alle mindestens einer Verarbeitungsfunktion verschiedener Verarbeitungsfunktionen, wie beispielsweise eine Betriebsprotokoll-Sammelfunktion, eine Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und -Verwaltungsfunktion und eine Funktion für automatische Bildverarbeitungsanforderung in dem Terminal 20 und in dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A und verschiedene Bildverarbeitungsfunktionen in dem in der Ausführungsform beschriebenen Bildverarbeitungs-API-Server 30 zu implementieren, kann auf einem computerlesbaren Medium aufgezeichnet werden, das eine optische Platte, eine Magnetplatte, ein Halbleiterspeicher oder ein anderes nicht flüchtiges materielles Informationsspeichermedium ist, und das Programm kann über das Informationsspeichermedium vorgesehen sein.

**[0141]** Darüber hinaus kann anstelle eines Aspekts des Vorsehens des Programms durch Speichern des Programms in dem nicht flüchtigen greifbaren computerlesbaren Medium ein Programmsignal als ein Download-Dienst unter Verwendung einer elektrischen Kommunikationsleitung wie beispielsweise dem Internet vorgesehen sein.

Hardwarekonfiguration jeder Verarbeitungseinheit

**[0142]** Zum Beispiel entspricht eine Hardwarestruktur einer Verarbeitungseinheit, die verschiedene Arten von Verarbeitung des Betriebsprotokoll-Sammelabschnitts 204, des Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitts 206, des Abschnitts 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung und dergleichen im Terminal 20 und in dem Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal 20A ausführt, den folgenden verschiedenen Prozessoren.

**[0143]** Die verschiedenen Prozessoren enthalten eine CPU, die ein Universalprozessor ist, der als verschiedene Verarbeitungseinheiten durch Ausführen eines Programms fungiert, eine GPU, die ein auf Bildverarbeitung spezialisierter Prozessor ist, eine programmierbare Logikvorrichtung (programmable logic device, PLD), wie etwa ein feldprogrammierbares Gate-Array (FPGA), die ein Prozessor ist, von dem eine Schaltungskonfiguration nach der Herstellung geändert werden kann, eine dedizierte elektrische Schaltung, wie etwa eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC), die ein Prozessor mit einer Schaltungskonfiguration ist, die dediziert zum Ausführen einer bestimmten Verarbeitung ausgelegt ist, und dergleichen.

**[0144]** Eine Verarbeitungseinheit kann aus einem der verschiedenen Prozessoren aufgebaut sein oder kann aus zwei oder mehr Prozessoren der gleichen Art oder unterschiedlicher Arten aufgebaut sein. Beispielsweise kann eine Verarbeitungseinheit aus mehreren FPGAs, einer Kombination aus einer CPU und einem FPGA oder einer Kombination aus einer CPU und einer GPU aufgebaut sein. Darüber hinaus können mehrere Verarbeitungseinheiten aus einem Prozessor aufgebaut sein. Beispiele der mehreren Verarbeitungseinheiten, die aus einem Prozessor aufgebaut sind, enthalten erstens, wie durch einen Computer wie beispielsweise einen Client oder einen Server wiedergegeben, eine Form, in der ein Prozessor aus einer Kombination aus einer oder mehreren CPUs und Software aufgebaut ist, und dieser Prozessor fungiert als die mehreren Verarbeitungseinheiten. Zweitens ist, wie durch ein System-on-Chip (SoC) oder dergleichen wiedergegeben, eine Form einer Verwendung eines Prozessors enthalten, der Funktionen des gesamten Systems, einschließlich der mehreren Verarbeitungseinheiten, via einen Chip mit integrierter Schaltung (integrated circuit, IC) implementiert. Dementsprechend werden verschiedene Verarbeitungseinheiten unter Verwendung eines oder mehrerer der verschiedenen Prozessoren als eine Hardwarestruktur konfiguriert.

**[0145]** Darüber hinaus ist die Hardwarestruktur der verschiedenen Prozessoren genauer gesagt eine elektrische Schaltung (Schaltkreis), in der Schal-

tungselemente, wie etwa Halbleiterelemente, kombiniert sind.

«Vorteile der vorliegenden Ausführungsform»

**[0146]** Gemäß dem Verarbeitungssystem 10 für medizinische Bilder gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die folgenden Vorteile erzielt.

**[0147]** [1] In einem Fall, in dem ein neues Bild durch die Modalität 40 aufgenommen wird, wird das neue Bild automatisch durch den Abschnitt 208 für automatische Bildverarbeitungsanforderung erfasst, und die Verarbeitungsanforderung notwendiger Bildverarbeitung wird automatisch in Übereinstimmung mit der Lastsituation des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 gemacht. In einer Situation, in der die Ressourcen des Bildverarbeitungs-API-Servers 30 unzureichend sind, wird die Verarbeitungsanforderung von Verarbeitung mit niedriger Priorität unterdrückt, und die Verarbeitungsanforderungen werden durch Eingrenzen der Verarbeitungsanforderungen auf Verarbeitung mit hoher Notwendigkeit (hoher Priorität) für den Benutzer 60 übertragen. Somit ist es möglich, Stabilität des gesamten Systems sicherzustellen und gleichzeitig Benutzerfreundlichkeit sicherzustellen.

**[0148]** [2] Da die Priorität jeder Bildverarbeitung auf der Grundlage des Betriebsprotokolls in einem Fall berechnet wird, in dem sich der Benutzer unter Verwendung des Betrachters 202 auf das Verarbeitungsergebnis und dergleichen bezogen hat, kann das Verarbeitungsergebnis mit hoher Notwendigkeit für den Benutzer oder das Verarbeitungsergebnis, das eine hohe Prioritätsreihenfolge aufweist, in geeigneter Weise bestimmt werden. Da die Priorität zu einem geeigneten Zeitpunkt berechnet wird und die Prioritätsinformationen im Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt 206 aktualisiert werden, ist komplizierte Arbeit, wie beispielsweise Prioritätseinstellungsarbeit durch den Benutzer 60 oder dergleichen, nicht erforderlich.

**[0149]** [3] Gemäß dem Verarbeitungssystem 10 für medizinische Bilder gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann Diagnosearbeit effizient durchgeführt werden, da das Bildverarbeitungsergebnis von hoher Notwendigkeit für den Benutzer 60 in einem sichtbaren Zustand in kurzer Zeit ist, nachdem das Bild durch die Modalität 40 aufgenommen wurde.

«Sonstiges»

**[0150]** Konfigurationen der oben beschriebenen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können in geeigneter Weise geändert, hinzugefügt oder entfernt werden, ohne vom Kern der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die vorliegende Erfindung

|  |  |     |   |
|--|--|-----|---|
| ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt und kann von denjenigen, die über gewöhnliche Kenntnisse auf dem Gebiet verfügen, innerhalb der technischen Idee der vorliegenden Erfindung viele Modifikationen unterzogen werden. |  | 226 | Anzeigevorrichtung                                      |
|  |  | 232 | Prozessor   |
|  |  | 234 | computerlesbares Medium                                 |
|  |  | 236 | Kommunikationsschnittstelle                             |
|  | Bezugszeichenliste   | 238 | Eingabe-/Ausgabeschnittstelle                           |
| 10   | Verarbeitungssystem für medizinische Bilder                        | 240 | Bus   |
| 20   | Terminal   | 244 | Eingabevorrichtung                                      |
| 20A  | Bildverarbeitungs-Verwaltungsterminal                              | 246 | Anzeigevorrichtung                                      |
|  |  | 260 | Anzeigesteuerprogramm                                   |
| 22   | Betrachter-Terminal  | 262 | Anzeigesteuerprogramm                                   |
| 24   | System für elektronische Krankenakten                              | 264 | Verarbeitungsergebnis-Speicherabschnitt                 |
| 26   | Vor-Ort-Kommunikationsleitung                                      | 302 | Prozessor   |
|  |  | 304 | computerlesbares Medium                                 |
| 30   | Bildverarbeitungs-API-Server                                       | 306 | Kommunikationsschnittstelle                             |
| 40   | Modalität  | 308 | Eingabe-/Ausgabeschnittstelle                           |
| 50   | DICOM-Server   |     |   |
| 60   | Benutzer   | 310 | Bus   |
| 100  | internes Netzwerk von medizinischer Einrichtung                    | 314 | Eingabevorrichtung                                      |
|  |  | 316 | Anzeigevorrichtung                                      |
| 120  | Weitverkehrs-Kommunikationsleitung                                 | 320 | Organsegmentierungsprogramm                             |
| 200  | Optimierungsprogramm für medizinische Bildverarbeitungsanforderung | 322 | Blutgefäßbereichs-Extraktionsprogramm                   |
| 202  | Betrachter   | 324 | Bruch-CAD-Programm                                      |
| 203  | Betriebsprotokoll-Speicherabschnitt                                | 326 | Knochenetikettierungsprogramm                           |
| 204  | Betriebsprotokoll-Sammelabschnitt                                  | 330 | Lungenknoten-Detektionsprogramm                         |
| 205  | Betriebsprotokoll-Datenbank  | 332 | Lungenknoteneigenschafts-Analyseprogramm                |
| 206  | Prioritätsinformations-Aktualisierungs- und Verwaltungsabschnitt   | 334 | Pneumonie-CAD-Programm                                  |
|  |  | 336 | Lungenschnitt-Etikettierungsprogramm                    |
| 208  | Abschnitt für automatische Bildverarbeitungsanforderung            | 340 | Brustdrüsen-CAD-Programm                                |
|  |  | 342 | Leber-CAD-Programm                                      |
| 212  | Prozessor  | 344 | Gehirn-CAD-Programm                                     |
| 214  | computerlesbares Medium  | 346 | Dickdarm-CAD-Programm                                   |
| 216  | Kommunikationsschnittstelle  | 348 | Berichtserzeugungs-Unterstützungsprogramm               |
| 218  | Eingabe-/Ausgabeschnittstelle                                      | 349 | Kandidatenerzeugungsprogramm für medizinische Gutachten |
| 220  | Bus  |     |   |
| 224  | Eingabevorrichtung   |     |   |

|             |   |
|-------------|---|
| 350         | Anzeigesteuerprogramm   |
| 800         | Computer  |
| 802         | CPU   |
| 804         | RAM   |
| 806         | ROM   |
| 808         | GPU   |
| 810         | Datenspeicher   |
| 812         | Kommunikationsabschnitt   |
| 814         | Eingabevorrichtung  |
| 816         | Anzeigevorrichtung  |
| 818         | Bus   |
| S11 bis S22 | Schritt der Darstellung des Betriebs des Verarbeitungssystems für medizinische Bilder |
| S51 bis S55 | Schritt der Verarbeitung der Berechnung von Priorität                                 |

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2020/158100 A [0004]
- JP 2005218847 A [0005]

### Patentansprüche

1. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder, umfassend:

einen Bildverarbeitungsserver, der Bildverarbeitung an einem medizinischen Bild durchführt; und eine Informationsverarbeitungsvorrichtung, die über ein Netzwerk mit dem Bildverarbeitungsserver verbunden ist,

wobei der Bildverarbeitungsserver einen oder mehrere erste Prozessoren enthält,

der erste Prozessor so konfiguriert ist, dass er: mehrere Verarbeitungsmodulen zum Durchführen mehrerer Arten von Bildverarbeitung ausführt; und ein Bild eines Verarbeitungsziels und eine Verarbeitungsanforderung von der Informationsverarbeitungsvorrichtung empfängt, Bildverarbeitung, die der Verarbeitungsanforderung entspricht, ausführt und ein Verarbeitungsergebnis an eine Anforderungsquelle zurückgibt,

die Informationsverarbeitungsvorrichtung einen oder mehrere zweite Prozessoren enthält, und

der zweite Prozessor so konfiguriert ist, dass er: ein Betriebsprotokoll eines Bildbetrachters sammelt, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist;

Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls berechnet;

Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität aufzeichnet und Prioritätsinformationen für jede der mehreren Arten von Bildverarbeitung aktualisiert und verwaltet;

ein neues Bild, das von einer oder mehreren mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbundenen Modalitäten aufgenommen wurde, erfasst;

bestimmt, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild aus den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist;

eine Lastsituation des Bildverarbeitungsservers wahrnimmt; und

auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und auf der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers eine Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität überträgt.

2. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach Anspruch 1,

wobei der Bildverarbeitungsserver in dem Netzwerk installiert ist, das von der Informationsverarbeitungsvorrichtung jeder von mehreren medizinischen Einrichtungen zugänglich ist.

3. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach Anspruch 1 oder 2, ferner umfassend:

mehrere der Informationsverarbeitungsvorrichtungen, die über das Netzwerk mit dem Bildverarbeitungsserver verbunden sind,

wobei die mehreren Informationsverarbeitungsvorrichtungen Terminals enthalten, die mit internen Netzwerken medizinischer Einrichtungen verbunden sind, die sich jeweils voneinander unterscheiden.

4. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

wobei ein Bildspeicherserver, der das von der einen oder mehreren Modalitäten aufgenommene Bild speichert, in dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung installiert ist.

5. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung die Anzahl an Malen, die auf das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung Bezug genommen wird, und Informationen über eine Referenzreihenfolge aus dem Betriebsprotokoll erfasst, und die Priorität jeder Bildverarbeitung unter Verwendung der Anzahl an Malen, in denen Referenz gemacht wird, und der Informationen über die Referenzreihenfolge berechnet.

6. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung gleichzeitig als der Bildbetrachter fungiert.

7. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

wobei mehrere der Bildbetrachter mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbunden sind, und

die Informationsverarbeitungsvorrichtung das Betriebsprotokoll von jedem der mehreren Bildbetrachter sammelt, und

die Priorität durch statistische Verarbeitung von Informationen, die in mehreren der gesammelten Betriebsprotokolle aufgezeichnet wurden, berechnet.

8. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung Organextraktionsverarbeitung des Extrahierens eines in dem erfassten neuen Bild aufgenommenen Organs durchführt, und

die auf das Organ bezogene Bildverarbeitung als die ausführbare Bildverarbeitung unter den mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage von Informationen über das extrahierte Organ bestimmt.

9. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung die ausführbare Bildverarbeitung aus den mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage von an dem erfassten neuen Bild angebrachten Tag-Informationen bestimmt.

10. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Bildverarbeitungsserver einen Endpunkt, der eine Anfrage über die Lastsituation von der Informationsverarbeitungsvorrichtung empfängt und der mit einer aktuellen Lastsituation antwortet, enthält, und die Informationsverarbeitungsvorrichtung Informationen, die die Lastsituation des Bildverarbeitungsservers angeben, von dem Endpunkt unter Verwendung des Endpunkts erfasst.

11. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung die Lastsituation des Bildverarbeitungsservers wahrnimmt, indem sie eine Antwortzeit aufzeichnet, die von der Übertragung der Verarbeitungsanforderung an den Bildverarbeitungsserver bis zum Erhalten des Verarbeitungsergebnisses für jede Verarbeitungsanforderung benötigt wird, und eine Erhöhungsrates der Antwortzeit berechnet.

12. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung einen numerischen Wert, der die wahrgenommene Lastsituation des Bildverarbeitungsservers angibt, mit einem Schwellenwert vergleicht, und eine Verarbeitungsanforderung von Verarbeitung der mit dem Schwellenwert entsprechenden Priorität an den Bildverarbeitungsserver überträgt.

13. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Priorität in Stufen von 50 oder mehr Schritten von einer Stufe mit niedrigster Priorität bis zu einer Stufe mit höchster Priorität unterteilt ist.

14. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die mehreren Arten von Bildverarbeitung mindestens eine von Verarbeitung von computergestützter Detektion (CADE) und Verarbeitung von computergestützter Diagnose (CADx) enthalten.

15. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach Anspruch 14, wobei die mehreren Verarbeitungsmodulare ein CADE-Modul zum Durchführen der CADE-Verarbeitung, und ein CADx-Modul zum Durchführen der CADx-Verarbeitung enthalten.

16. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach Anspruch 15, wobei in einer Standardeinstellung Priorität der CADE-Verarbeitung auf höhere Priorität als Priorität der CADx-Verarbeitung eingestellt ist.

17. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei die mehreren Verarbeitungsmodulare ein Verarbeitungsmodul zum Durchführen von Berichtserzeugungs-Unterstützungsverarbeitung einschließlich Verarbeitung des Erzeugens eines Kandidaten für ein medizinisches Gutachten enthalten.

18. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach Anspruch 17, wobei in einer Standardeinstellung Priorität der Berichtserzeugungs-Unterstützungsverarbeitung auf niedrigere Priorität als Priorität der CADE-Verarbeitung und niedriger als Priorität der CADx-Verarbeitung eingestellt ist.

19. Verarbeitungssystem für medizinische Bilder nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die mehreren Arten von Bildverarbeitung mindestens eine Verarbeitung von Bruchdetektionsverarbeitung des Detektierens einer Position eines Bruchs, Knochenetikettierungsverarbeitung des Etikettierens einer Knochennummer, Lungenknoten-Detektionsverarbeitung des Detektierens einer Position eines Lungenknotens, Eigenschaftsidentifikationsverarbeitung des Identifizierens einer Eigenschaft des Lungenknotens, oder Lungenschnitt-Etikettierungsverarbeitung des Etikettierens eines Lungenschnitts enthalten.

20. Verarbeitungsverfahren für medizinische Bilder zum Übertragen eines Bildes eines Verarbeitungsziels und einer Verarbeitungsanforderung an einen Bildverarbeitungsserver, der in der Lage ist, mehrere Arten von Bildverarbeitung von einer Informationsverarbeitungsvorrichtung aus durchzuführen, die mit dem Bildverarbeitungsserver über ein Netzwerk verbunden ist, und zum Ausführen von Bildverarbeitung, die der Verarbeitungsanforderung entspricht, und zum Zurückgeben eines Verarbeitungsergebnisses an eine Anforderungsquelle in dem Bildverarbeitungsserver, wobei das Verarbeitungsverfahren für medizinische Bilder umfasst: Sammeln eines Betriebsprotokolls eines Bildbetrachters, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer das Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist; Berechnen von Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls; Aufzeichnen von Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität und Aktualisieren

und Verwalten von Prioritätsinformationen für jede der mehreren Arten von Bildverarbeitung;  
Erfassen eines neuen Bildes, das von einer oder mehreren mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbundenen Modalitäten aufgenommen wurde;  
Bestimmen, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild aus den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist;  
Wahrnehmen einer Lastsituation des Bildverarbeitungsservers; und  
Erstellen, auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und auf der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers einer Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität.

21. Informationsverarbeitungsvorrichtung, die mit einem Bildverarbeitungsserver verbunden ist, der in der Lage ist, mehrere Arten von Bildverarbeitung über ein Netzwerk durchzuführen, wobei die Informationsverarbeitungsvorrichtung umfasst:  
einen oder mehrere Prozessoren,  
wobei der Prozessor so konfiguriert ist, dass er:  
ein Betriebsprotokoll eines Bildbetrachters sammelt, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer ein Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist;  
Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls berechnet;  
Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität aufzeichnet und Prioritätsinformationen für jede der mehreren Arten von Bildverarbeitung aktualisiert und verwaltet;  
ein neues Bild, das von einer oder mehreren mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbundenen Modalitäten aufgenommen wurde, erfasst;  
bestimmt, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild aus den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist;  
eine Lastsituation des Bildverarbeitungsservers wahrnimmt; und  
auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und auf der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers einer Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität überträgt.

22. Programm, das einen Computer veranlasst, als eine Informationsverarbeitungsvorrichtung zu

fungieren, die mit einem Bildverarbeitungsserver verbunden ist, der in der Lage ist, mehrere Arten von Bildverarbeitung über ein Netzwerk durchzuführen, wobei das Programm den Computer veranlasst, zu implementieren:

eine Funktion des Sammelns eines Betriebsprotokolls eines Bildbetrachters, der in einem Fall verwendet wird, in dem ein Benutzer ein Verarbeitungsergebnis der Bildverarbeitung in einem internen Netzwerk einer medizinischen Einrichtung betrachtet, mit dem die Informationsverarbeitungsvorrichtung verbunden ist;  
eine Funktion des Berechnens von Priorität jeder der mehreren Arten von Bildverarbeitung auf der Grundlage des gesammelten Betriebsprotokolls;  
eine Funktion des Aufzeichnens von Informationen über die durch die Berechnung erhaltene Priorität und Aktualisieren und Verwalten von Prioritätsinformationen für jede der mehreren Arten von Bildverarbeitung;  
eine Funktion des Erfassens eines neuen Bildes, das von einer oder mehreren mit dem internen Netzwerk der medizinischen Einrichtung verbundenen Modalitäten aufgenommen wurde;  
eine Funktion des Bestimmens, welche Bildverarbeitung für das erfasste neue Bild aus den mehreren Arten von Bildverarbeitung ausführbar ist;  
eine Funktion des Wahrnehmens einer Lastsituation des Bildverarbeitungsservers; und  
eine Funktion des Übertragens, auf der Grundlage der Priorität jeder der einen oder mehreren Arten der bestimmten ausführbaren Bildverarbeitung und auf der wahrgenommenen Lastsituation des Bildverarbeitungsservers einer Verarbeitungsanforderung der einen oder mehreren Arten der ausführbaren Bildverarbeitung an den Bildverarbeitungsserver in Übereinstimmung mit einem Kriterium der Priorität.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

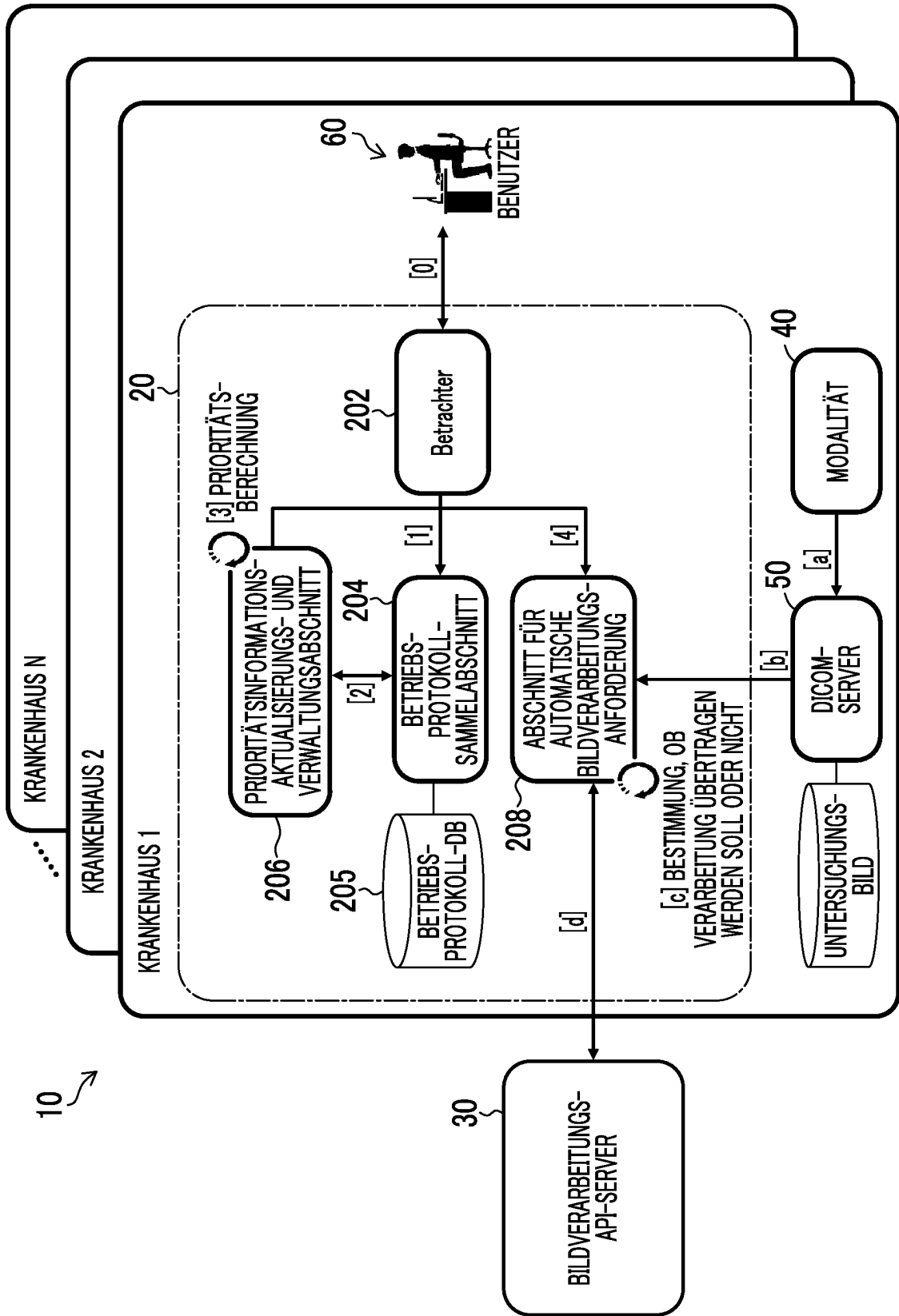


FIG. 2

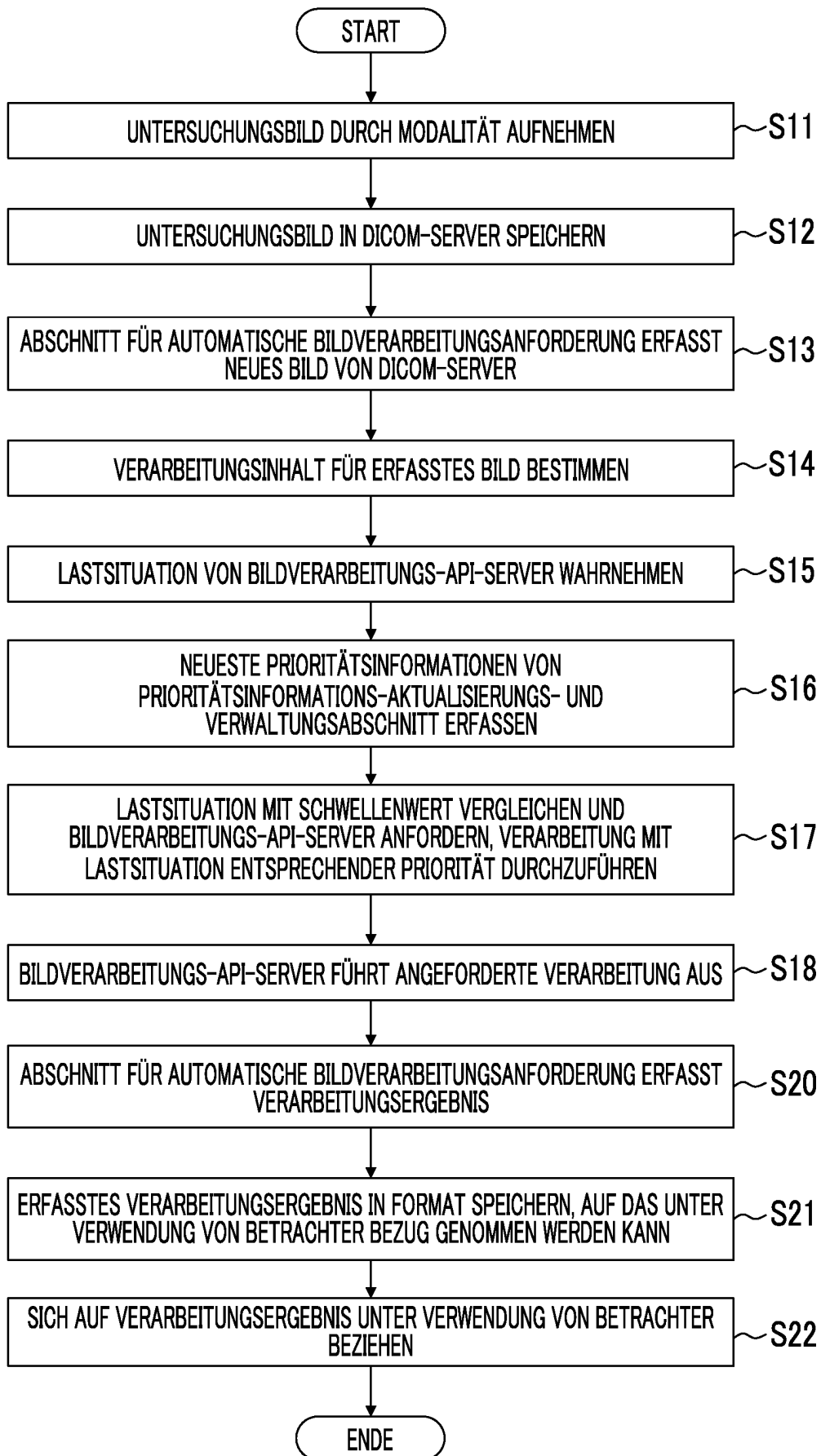


FIG. 3

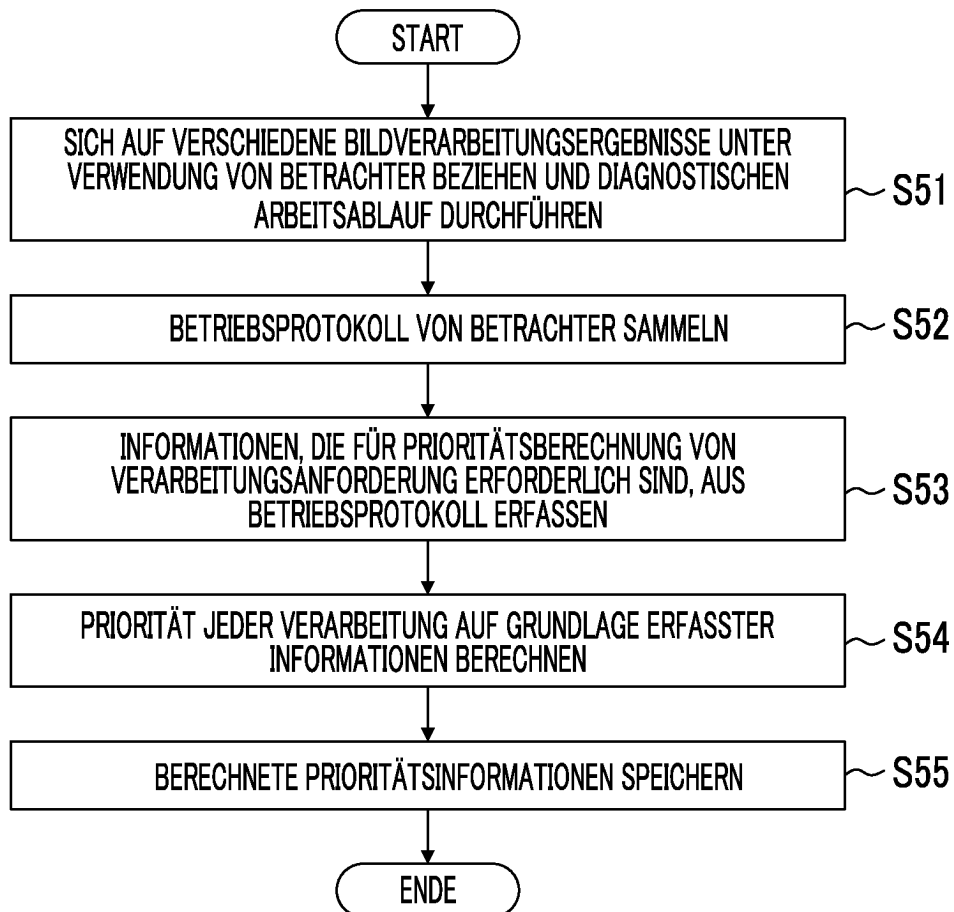


FIG. 4

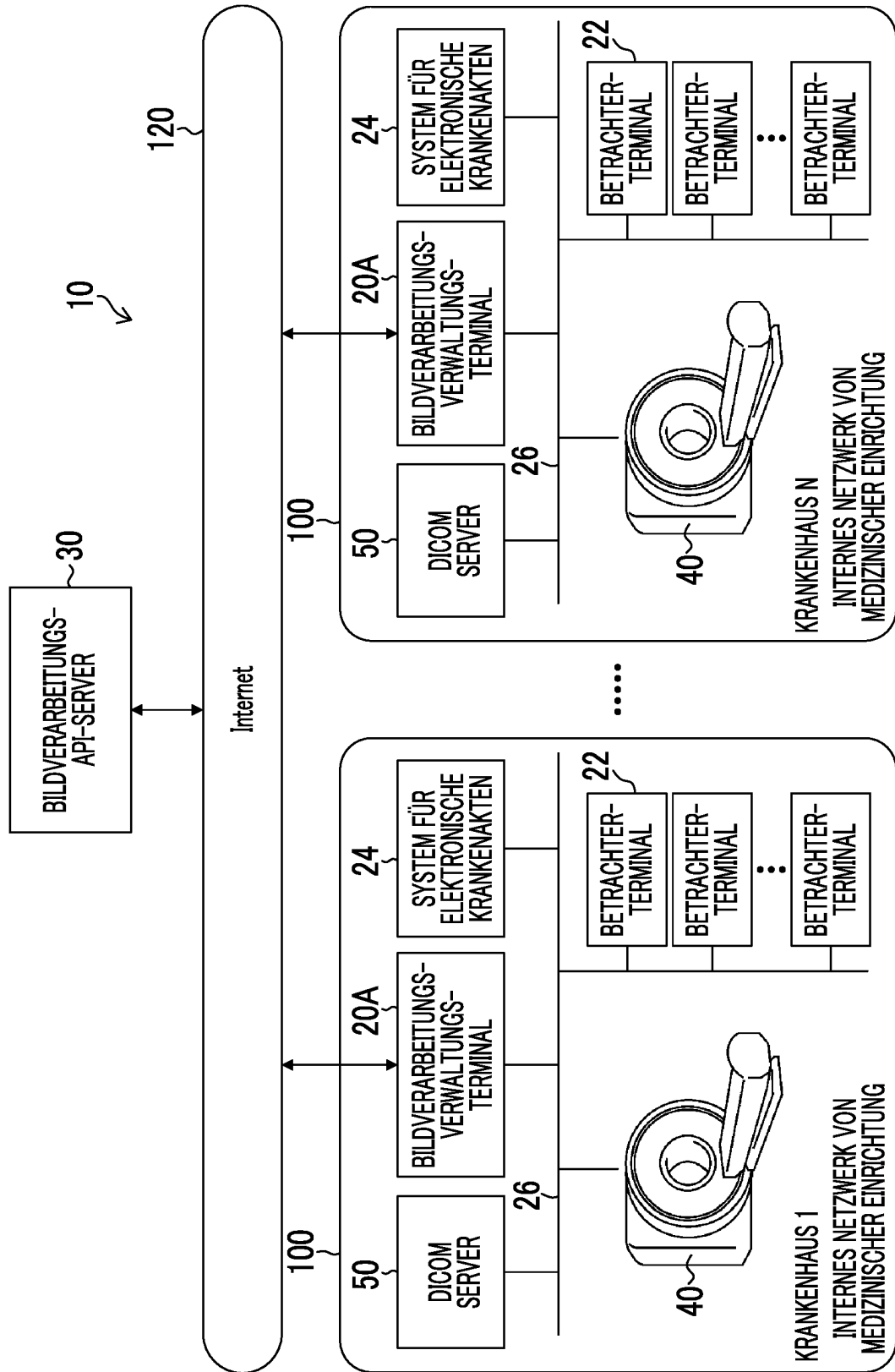


FIG. 5

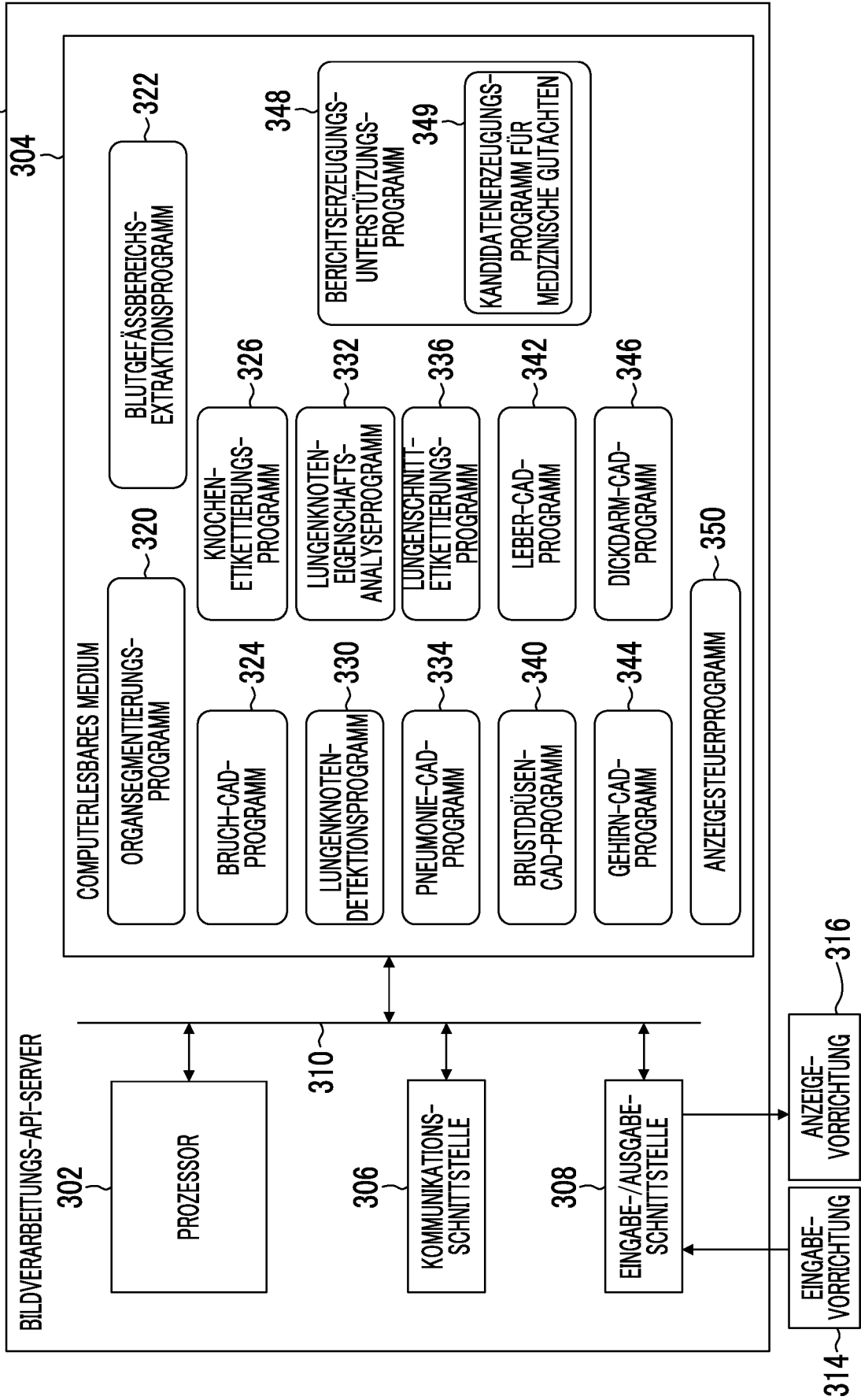


FIG. 6

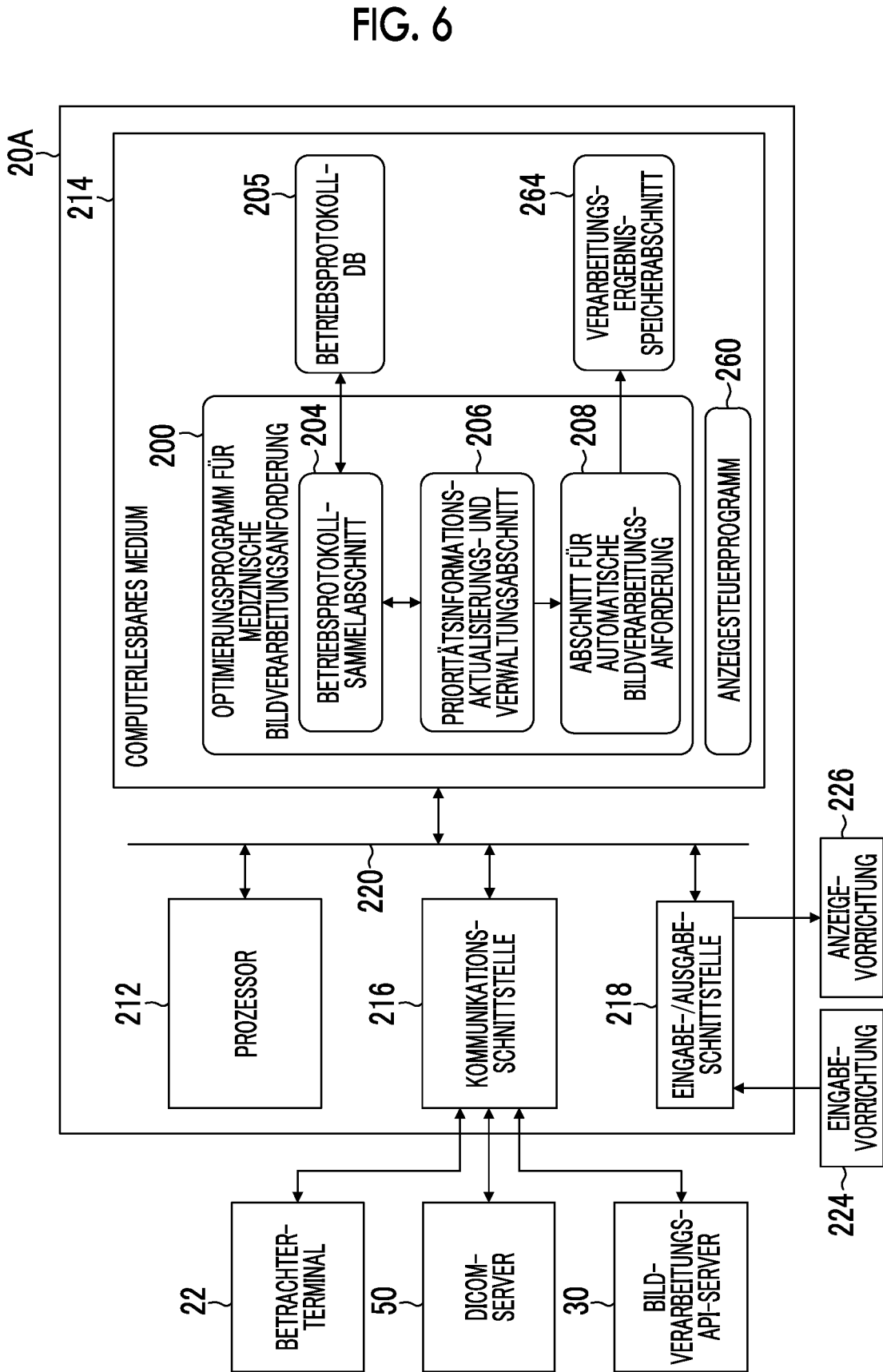


FIG. 7

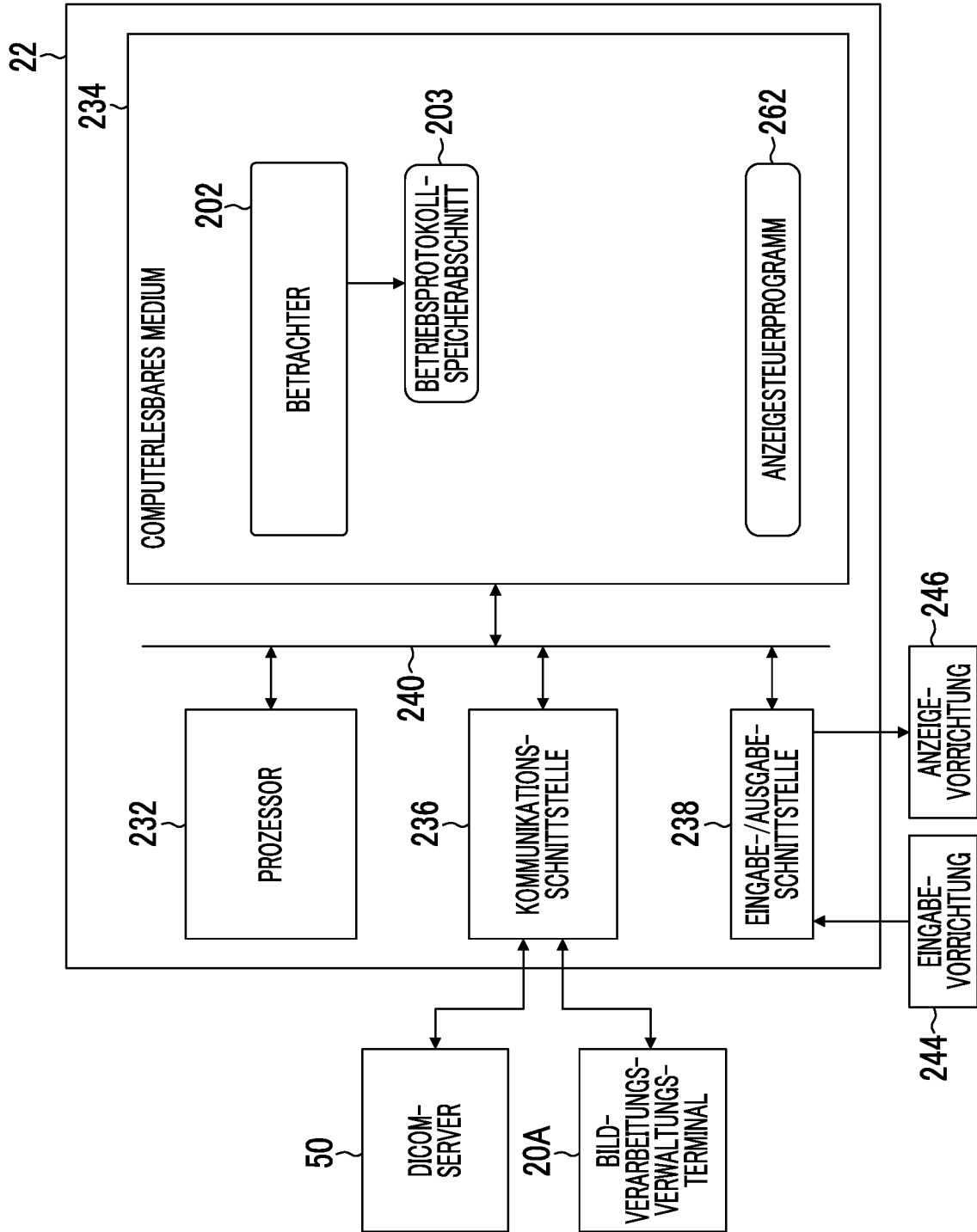


FIG. 8

