



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 057 884 A1** 2008.06.05

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 057 884.0**  
 (22) Anmeldetag: **29.11.2007**  
 (43) Offenlegungstag: **05.06.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G06T 1/00** (2006.01)  
**G06F 19/00** (2006.01)  
**A61B 19/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**11/565,409**      **30.11.2006**      **US**

(74) Vertreter:  
**Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen**

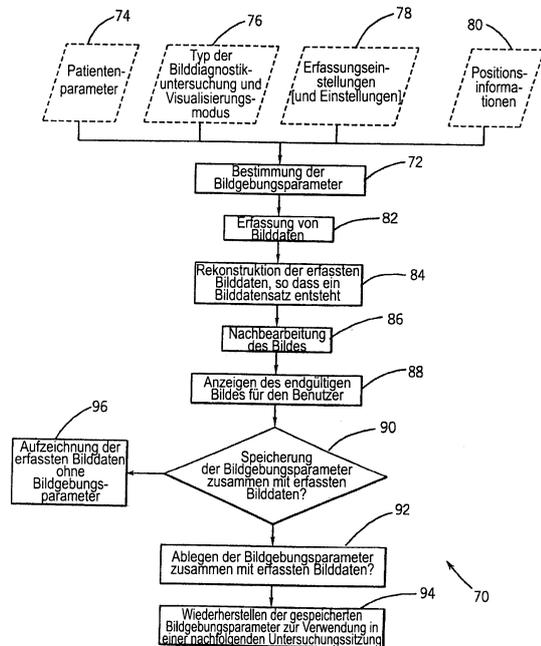
(71) Anmelder:  
**General Electric Company, Schenectady, N.Y., US**

(72) Erfinder:  
**Miller, Steven Charles, Waukesha, Wis., US;**  
**Meyers, Patrick Robert, Mequon, Wis., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Speicherung von Bildgebungsparametern**

(57) Zusammenfassung: Ein Bildgebungsverfahren. Das Verfahren umfasst die Bestimmung von Bildgebungsparametern. Außerdem umfasst das Verfahren die Erfassung von Bilddaten von einem Patienten. Zusätzlich umfasst das Verfahren die Speicherung der Bildgebungsparameter zusammen mit den erfassten Bilddaten. Das Verfahren umfasst außerdem die Wiederherstellung der gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung bei einer nachfolgenden Untersuchung. Systeme (10) und ein computerlesbares Medium, welche die Funktionalität von dem Typ gewährleisten, wie er durch dieses Verfahren definiert wird, werden ebenfalls im Zusammenhang mit der vorliegenden Technik berücksichtigt.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich allgemein auf die Überprüfung medizinischer Bildgebungsuntersuchungen und insbesondere auf die Überprüfung von Intervallveränderungen, die zwischen zwei oder mehr Bildern auftritt, welche zu einem bestimmten Patienten gehören, wobei die Bilder zu unterschiedlichen Zeitpunkten erzeugt werden.

**[0002]** Die diagnostische Bildgebung hat sich zu einem wesentlichen Aspekt der Patientenversorgung entwickelt. Beispielsweise werden diagnostische Bildgebungsvorrichtungen für die Erkennung und Nachverfolgung der Entwicklung von Krankheitszuständen wie Läsionen verwendet, die potentiell zu einer Krebserkrankung führen können. Ferner werden diagnostische Bildgebungsvorrichtungen auch verwendet, um den Effekt einer Behandlung von Krankheitszuständen zu überwachen.

**[0003]** Bei traditionellen Herangehensweisen für die Diagnose von Krankheitszuständen und, allgemeiner ausgedrückt, von medizinischen Zuständen oder Ereignissen berücksichtigt ein Kliniker typischerweise ein Bild, das einen interessierenden Bereich eines Patienten darstellt, um charakteristische interessierende Merkmale auszumachen. Bei der Herzbildgebung können solche Merkmale aus Koronararterien oder stenotischen Läsionen und anderen Merkmalen bestehen, die basierend auf den Fähigkeiten und Kenntnissen des einzelnen Klinikers auf dem Bild erkannt werden könnten. Andere Analysen können auf den Möglichkeiten von verschiedenen Algorithmen beruhen, wozu auch Algorithmen gehören, die im Allgemeinen als computerassistierte Detektions- oder Diagnose(CAD)-Algorithmen bezeichnet werden.

**[0004]** Auch werden in klinischen Situationen wie Serienstudien medizinische Bilder, wie z.B. Röntgenbilder oder Ultraschallbilder, die bei einer aktuellen Untersuchung erfasst werden, typischerweise mit einem entsprechenden zuvor gewonnen Bild verglichen, das im Zuge einer früheren Untersuchung erfasst worden ist. Dieser Vergleich von zeitlich sequenziellen Bildern unterstützt den Kliniker bei der Identifizierung von Anomalitäten und der Bestimmung ihrer Bedeutung. Zusätzlich können auch beliebige Intervallveränderungen in bekannten Anomalitäten, wie z.B. Läsionen untersucht werden, um die Wirksamkeit der Behandlung zu bestimmen. So wie der Begriff „Intervallveränderung“ hier verwendet wird, kann er als pathologische Veränderung definiert werden, die nach einer vorherigen Untersuchung und vor einer aktuellen Untersuchung aufgetreten ist.

**[0005]** Wie bekannt sein wird, gewährleistet eine Ultraschallbildgebung wie z.B. eine vaskuläre Ultra-

schallaufnahme eine hervorragende Auflösung von Strukturen innerhalb des Gefäßes, wodurch eine verbesserte Einschätzung von Gefäßen ermöglicht wird, die auf angiographischem Wege schwer zugänglich sind. Allerdings hängt die Erkennung von Intervallveränderungen zwischen zwei seriellen Ultraschallbildern von den Kenntnissen und dem Verständnis des Klinikers in Bezug auf potentielle Ultraschallartefakte ab, durch welche die Qualität des Bildes negativ beeinflusst, die Schwierigkeiten bei der Interpretation der Bilder erhöht und die Genauigkeit von quantitativen Messungen reduziert werden kann. Zusätzlich liefert die Computertomographie(CT)-Bildgebung eine vorteilhafte, sehr detaillierte Beschreibung der Anatomie und wird folglich zunehmend für die Erkennung und Nachverfolgung der Entwicklung von Läsionen verwendet, die potentiell zu Krebserkrankungen führen können. Allerdings wird dem Kliniker eine beträchtliche Informationsmenge präsentiert, welche für die Interpretation der Bilder und die Erkennung von auffälligen Regionen, welche auf eine Erkrankung hinweisen könnten, verwendet werden kann, was in einem zeitaufwendigen und mühsamen Prozess resultieren kann. Diese Überladung der zur Interpretation herangezogenen Bilddaten kann nachteilhaft zu einer verfehlten Erkennung führen, da es schwierig ist, einen verdächtigen Bereich innerhalb einer umfangreichen Datenmenge zu erkennen. Außerdem können aufgrund der Schwierigkeit, die damit verbunden ist, zwei serielle Röntgenbilder zu vergleichen, indem man zwischen zwei Röntgenbildern hin- und herspringt, und auch aufgrund von Unterschieden in der Dichte, dem Kontrast oder der Positionierung des Patienten zwischen den beiden Radiographien wichtige Intervallveränderungen von Klinikern übersehen werden. Zusätzlich können bei einem Patienten, der unter einer Anzahl von Anomalien leidet, Intervallveränderungen übersehen werden, weil einige Anomalien von anderen Anomalien getarnt werden, welche die Veränderung nicht aufweisen.

**[0006]** Außerdem sind aufeinander folgende Bilder, wie zeitlich sequenzielle Bilder, in Bezug auf die Bildgebungsbedingungen, wie z.B. die Patientenpositionierung, Röntgenstrahlenprojektionen und andere Belichtungsbedingungen, um nur einige zu nennen, im allgemeinen schwieriger zu reproduzieren. Auch findet die Atmung und die Herzaktivität eines Patienten bei den beiden Bildern typischerweise während verschiedener Phasen statt, was zu Veränderungen in der Größe und der Form von anatomischen Regionen wie Lungen, Zwerchfell oder Herz resultiert. Genauer gesagt führt bei der Ultraschallbildgebung die Verfügbarkeit von einer relativ großen Anzahl von benutzereinstellbaren Bildgebungsparametern auf unvorteilhafte Weise zu Schwierigkeiten, wenn es darum geht, die Bildgebungsbedingungen übereinstimmend zu wiederholen. Folglich besteht eine nicht vorhersagbare Veränderung zwischen den zeitlich sequenziellen Bildern. Diese nicht vorhersagbare Ver-

änderung kann nachteilhaft in einer verfehlten Erkennung und/oder Diagnose resultieren. Ferner sind zurzeit erhältliche Systeme nicht dafür konfiguriert, ihre Erfassungs- und Verarbeitungswerkzeuge auf der Grundlage von festgelegten Einstellungen anzupassen. Mit anderen Worten sind die gängigen Systeme nicht dafür konfiguriert, Maßeinstellungen von Bildgebungsparametern in Bezug auf einen bestimmten Patienten oder auf festgelegte Einstellungen zu ermöglichen.

**[0007]** Es könnte daher wünschenswert sein, eine widerstandsfähige Technik und ein System zur Verarbeitung von Bilddaten zu entwickeln, durch welche eine wesentlich verbesserte Studienerfassung ermöglicht wird. Insbesondere besteht Bedarf an einem System, das dabei helfen kann, die Übersichtlichkeit bei der Gewinnung von Informationen zu verbessern, welche von Intervallveränderungen in zeitlich sequenziellen Bildern eines Patienten betroffen sind, wodurch die Möglichkeiten zur Erkennung wichtiger Veränderungen der Pathologie verbessert werden.

#### KURZBESCHREIBUNG

**[0008]** Gemäß Aspekten der vorliegenden Technik wird ein Bildgebungsverfahren vorgestellt. Das Verfahren umfasst die Bestimmung von Bildgebungsparametern. Ferner umfasst das Verfahren die Erfassung von Bilddaten von einem Patienten. Zusätzlich umfasst das Verfahren die Speicherung von Bildgebungsparametern zusammen mit den erfassten Bilddaten. Das Verfahren umfasst auch die Wiederherstellung der gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung in einer nachfolgenden Untersuchung.

**[0009]** In Übereinstimmung mit einem anderen Aspekt der vorliegenden Technik wird ein Bildgebungsverfahren vorgestellt. Das Verfahren umfasst die Erfassung eines aktuellen Bilddatensatzes von einem Patienten auf der Grundlage von festgelegten Bildgebungsparametern, wobei die festgelegten Bildgebungsparameter aus mindestens einem zuvor erfassten Bilddatensatz gewonnen wurden. Es wird auch ein computerlesbares Medium, das Funktionen von dem Typ gewährleistet, wie er durch dieses Verfahren definiert wird, im Zusammenhang mit der vorliegenden Technik in Betracht gezogen.

**[0010]** Gemäß weiterer Aspekte der vorliegenden Technik wird ein Bildgebungssystem vorgestellt. Das System umfasst ein Erfassungssystem, das so konfiguriert ist, dass es einen ersten Bilddatensatz von einem Patienten erfasst. Zusätzlich umfasst das System ein Verarbeitungssystem, das in funktionaler Verbindung mit dem Erfassungssystem steht und so konfiguriert ist, dass es die Bildgebungsparameter bestimmt, die Bildgebungsparameter zusammen mit dem über das Erfassungssystem er-

fassten ersten Bilddatensatz speichert und die gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung in einer nachfolgenden Untersuchung wiederherstellt.

#### FIGUREN

**[0011]** Diese und andere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung können besser nachvollzogen werden, wenn die folgende detaillierte Beschreibung unter Berücksichtigung der dazugehörigen Figuren gelesen wird, in der die gleichen Ziffern durchgehend die gleichen Teile bezeichnen, wobei gilt:

**[0012]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm eines beispielhaften Diagnostiksystems gemäß den Aspekten der vorliegenden Technik;

**[0013]** [Fig. 2](#) ist eine Diagramm-Illustration des Ultraschallbildgebungssystems zur Verwendung im diagnostischen System von [Fig. 1](#);

**[0014]** [Fig. 3](#) ist ein Flussdiagramm, das einen beispielhaften Prozess der Speicherung von Bildgebungsparametern gemäß Aspekten der vorliegenden Technik zeigt; und

**[0015]** [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, das einen anderen beispielhaften Bildgebungsprozess gemäß Aspekten der vorliegenden Technik illustriert.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0016]** Wie im Folgenden detailliert beschrieben wird, werden Bildgebungsverfahren und ein System zur Bildgebung vorgestellt, die so konfiguriert sind, dass sie die Effektivität von seriellen Studien verbessern. Indem die Verfahren und das System, welche im Folgenden beschrieben werden, verwendet werden, kann das Bildgebungssystem so konfiguriert werden, dass es Erfassungs- und Verarbeitungsprotokolle auf der Grundlage von festgelegten Einstellungen anpasst, wodurch ein Kliniker bei der Gewinnung von Informationen, die mit Intervallveränderungen in zeitlich sequenziellen Bildern von einem Patienten im Zusammenhang stehen, unterstützt wird und wodurch die Möglichkeiten zur Erkennung von wichtigen Veränderungen der Pathologie verbessert werden.

**[0017]** Obwohl die beispielhaften Ausführungsformen, die im Folgenden illustriert werden, im Zusammenhang mit einem medizinischen Bildgebungssystem beschrieben werden, sei darauf hingewiesen, dass die Verwendung des diagnostischen Systems im Zusammenhang mit der vorliegenden Technik auch in industriellen Anwendungen in Betracht gezogen wird.

**[0018]** [Fig. 1](#) stellt ein Blockdiagramm eines beispielhaften Diagnostiksystems **10** zur Verwendung bei der diagnostischen Bildgebung gemäß Aspekten der vorliegenden Technik dar. Das System **10** kann so konfiguriert werden, dass es Bilddaten von einem Patienten **12** über eine Sonde **14**, **16** erfasst. Ferner umfasst der Begriff „Bildgebung“ so wie er hier verwendet wird, die zweidimensionale Bildgebung, die dreidimensionale Bildgebung oder vorzugsweise die dreidimensionale Echtzeit-Bildgebung. Zusätzlich kann die „Bildgebung“ auch Zeitlinien-Modi wie den Spektral-Doppler-, den M-Modus und andere funktionale Bildgebungsmodi wie Farbfluss oder Belastung umfassen, um nur einige zu nennen. Es sei auch darauf hingewiesen, dass obwohl die illustrierten Ausführungsformen anhand von einer nicht-invasiven oder externen Sonde **16** beschrieben werden, auch andere Sondentypen wie Endoskope, Laparoskope, chirurgische Sonden, transösophageale Sonden, transvaginale Sonden, transrektale Sonden, für Interventionsprozeduren angepasste Sonden, wozu z.B. Bildgebungskatheter zu zählen sind, oder Kombinationen von diesen im Zusammenhang mit der vorliegenden Technik in Betracht gezogen werden. Beispielsweise stellt die Referenznummer **15** einen Abschnitt einer auf einem Katheter basierenden Sonde **14** dar, die innerhalb der Gefäße eines Patienten **12** platziert werden kann.

**[0019]** In jedem Fall können die Sonden **14**, **16** eingesetzt werden, um die Erfassung von Bildgebungsdaten zu unterstützen. Außerdem können in bestimmten anderen Ausführungsformen Bilddaten über einen oder mehrere Sensoren (nicht gezeigt) erfasst werden, die auf dem Körper des Patienten **12** angeordnet werden können. Beispielsweise können die Sensoren physiologische Sensoren wie z.B. Elektrokardiogramm(EKG)-Sensoren und/oder Positionssensoren wie z.B. elektromagnetische Feldsensoren oder Inertialsensoren umfassen. Diese Sensoren können z.B. über Leitungen (nicht gezeigt) funktional mit einer Datenerfassungsvorrichtung wie einem Bildgebungssystem verbunden werden.

**[0020]** Das System **10** kann auch ein medizinisches Bildgebungssystem **18** umfassen, welches in einer funktionalen Verbindung mit der auf einem Katheter basierenden Sonde **14** und/oder der externen Sonde **16** steht. Es sei darauf hingewiesen, dass obwohl die beispielhaften Ausführungsformen, die im Folgenden illustriert werden, im Zusammenhang mit einem medizinischen Bildgebungssystem beschrieben werden, auch andere Bildgebungssysteme und Anwendungen wie z.B. industrielle Bildgebungssysteme und nicht-destruktive Beurteilungs- und Untersuchungssysteme wie z.B. Pipeline-Inspektionssysteme und Flüssigkeitsreaktor-Inspektionssysteme ebenfalls in Betracht gezogen werden. Zusätzlich können die beispielhaften Ausführungsformen, die im Folgenden illustriert und beschrieben werden, in Multimodali-

täts-Bildgebungssystemen Anwendung finden, bei denen die Ultraschallbildgebung im Zusammenhang mit anderen Bildgebungsmodalitäten, Positionstracking-Systemen und anderen Sensorsystemen zur Anwendung kommt. Ferner sei auch darauf hingewiesen, dass obwohl die illustrierten Ausführungsformen im Zusammenhang mit einem Ultraschallbildgebungssystem beschrieben werden, andere Typen von Bildgebungssystemen, wie einem Magnetresonanzbildgebungs(MRI)-System, einem Röntgenbildgebungssystem, einem Nuklearbildgebungssystem, einem Positronen-Emissions-Tomographie(PET)-System oder Kombinationen von diesen ebenfalls im Zusammenhang mit der vorliegenden Technik in Betracht gezogen werden.

**[0021]** In einer zurzeit in Betracht gezogenen Konfiguration kann das medizinische Bildgebungssystem **18** ein Erfassungssystem **20** und ein Verarbeitungssystem **22** umfassen. Ferner kann das Erfassungssystem **20** des medizinischen Bildgebungssystems **18** so konfiguriert sein, dass über die auf einem Katheter basierende Sonde **14** und/oder die externe Sonde **16** Bilddaten erfasst, die eine oder mehrere anatomische Regionen von Interesse im Körper des Patienten **12** darstellen. Die erfassten Bilddaten vom Patienten **12** können dann vom Verarbeitungssystem **22** verarbeitet werden.

**[0022]** Zusätzlich können die vom medizinischen Bildgebungssystem **18** erfassten und/oder verarbeiteten Bilddaten angewendet werden, um den Kliniker dabei zu unterstützen, Krankheitszustände zu identifizieren, die Notwendigkeit zur Behandlung einzuschätzen, geeignete Behandlungsoptionen abzuwägen und/oder den Effekt der Behandlung auf die Krankheitszustände zu überwachen, wie dies in Bezug auf [Fig. 3–Fig. 4](#) detaillierter beschrieben wird. Man beachte, dass die Begriffe „Behandlung“ und „Therapie“ auswechselbar verwendet werden können. In bestimmten Ausführungsformen kann das Verarbeitungssystem **22** ferner mit einem Speichersystem, wie z.B. einem Datenlager **24**, verbunden sein, wobei das Datenlager so konfiguriert ist, dass es Ultraschallbilddaten empfängt.

**[0023]** Ferner kann die auf einem Katheter basierende Sonde **14** in bestimmten Ausführungsformen so konfiguriert sein, dass mit ihrer Hilfe in der einen oder den mehreren identifizierten Regionen von Interesse eine Behandlung durchgeführt werden kann. So wie der Begriff „Therapie“ hier verwendet wird, steht er für Ablation, perkutane Ethanolinjektionen(PEI), Kryotherapie und laserinduzierte Thermotherapie. Außerdem kann der Begriff „Therapie“ die Nutzung von Werkzeugen wie Nadeln z.B. zur Durchführung einer Gentherapie umfassen. Außerdem kann der Begriff „Nutzung“, wie er hier benutzt wird, verschiedene Vorrichtungen zur Durchführung einer Therapie in einer oder mehreren Regionen von Inter-

esse umfassen, wie z.B. die Nutzung einer Therapie in einer oder mehreren Regionen von Interesse oder die Nutzung einer Therapie bei einer oder mehreren Regionen von Interesse. Wie zu beachten ist, erfordert die Durchführung der Therapie wie einer RF-Ablation in bestimmten Ausführungsformen einen physischen Kontakt mit der einen oder den mehreren Regionen von Interesse, in welchen eine Therapie notwendig ist. In bestimmten anderen Ausführungsformen erfordert die Durchführung der Therapie, wie z.B. einer hochintensiven fokussierten Ultraschall(HIFU)-Energie, unter Umständen keinen physischen Kontakt mit der einen oder den mehreren Regionen von Interesse, bei denen eine Therapie notwendig ist.

**[0024]** Wie in [Fig. 1](#) illustriert, kann das medizinische Bildgebungssystem **18** ein Display **26** und eine Benutzerschnittstelle **30** umfassen. Allerdings können sich in bestimmten Ausführungsformen, wie z.B. bei einem Touchscreen, das Display **26** und die Benutzerschnittstelle **30** überschneiden. Auch können in einigen Ausführungsformen das Display **26** und die Benutzerschnittstelle **30** einen gemeinsamen Bereich umfassen. Gemäß Aspekten der vorliegenden Technik kann das Display **26** des medizinischen Bildgebungssystems **18** so konfiguriert werden, dass es ein Bild anzeigt, das auf der Grundlage der Bilddaten, die über die Sonde **14**, **16** erfasst wurden, vom medizinischen Bildgebungssystem **18** generiert wurde. Außerdem kann das Display **26** so konfiguriert werden, dass es den Benutzer dabei unterstützt, die Bilderfassung zu definieren und zu visualisieren, wie im Folgenden detaillierter beschrieben werden wird. Es sei darauf hingewiesen, dass das Display **26** eine dreidimensionale Anzeige umfassen kann. In einer Ausführungsform kann die dreidimensionale Anzeige so konfiguriert sein, dass sie eine Unterstützung bei der Identifizierung und Visualisierung von dreidimensionalen Formen bietet.

**[0025]** Ferner kann die Benutzerschnittstelle **30** des medizinischen Bildgebungssystem **18** eine Human-Interface-Vorrichtung (nicht gezeigt) umfassen, die so konfiguriert ist, dass sie es dem Benutzer erleichtert, die eine oder die mehreren Regionen von Interesse für die Therapie zu identifizieren, wobei sie das Bild der Region verwendet, das auf dem Display **26** angezeigt wird. Die Human-Interface-Vorrichtung kann eine mausartige Vorrichtung, ein Rollkugel, einen Joystick, einen Stift oder ein Touchscreen umfassen, das so konfiguriert ist, dass es dem Benutzer erleichtert, eine oder mehrere Regionen von Interesse zu identifizieren, bei denen eine Therapie notwendig ist. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass andere Human-Interface Vorrichtungen, wie z.B., aber nicht ausschließlich, ein Touchscreen verwendet werden können.

**[0026]** Was weiterhin [Fig. 1](#) anbelangt, bezeichnen die Referenzziffern **27** und **28** Icons, die sich auf dem

Display **26** befinden, während die Tasten, die auf der Benutzerschnittstelle **30** angeordnet sind, mit den Referenzziffern **31** und **32** bezeichnet werden. Genauer gesagt bezeichnet die Referenzziffer **27** ein Icon, das so konfiguriert werden kann, dass es einen Kliniker dabei unterstützt, die Bildgebungsparameter zusammen mit den erfassten Bilddaten zu speichern. Ferner kann das Icon **28** so konfiguriert werden, dass es die Verfügbarkeit von Bildgebungsparametern anzeigt, die mit dem wiederhergestellten Bilddatensatz im Zusammenhang stehen. Ebenso kann der Kliniker die Wahl treffen, Bildgebungsparameter zusammen mit Bilddaten zu speichern, indem er die Taste **31** anklickt, die auf der Benutzerschnittstelle **30** des medizinischen Bildgebungssystem **18** angeordnet ist. Durch Anklicken der Taste **32** kann der Kliniker auch die Wahl treffen, die wiederhergestellten Bildgebungsparameter zu verwenden. Der Prozess der Speicherung der Bildgebungsparameter durch das Anklicken der Icons **27**, der Taste **31** oder beidem und der Prozess der Verwendung von wiederhergestellten Bildgebungsparametern durch das Anklicken der Icon **28**, der Taste **32** oder beidem wird unter Verweis auf [Fig. 3–Fig. 4](#) detaillierter beschrieben werden.

**[0027]** Wie zuvor in Bezug auf [Fig. 1](#) festgestellt, kann das medizinische Bildgebungssystem **18** ein Ultraschallbildgebungssystem umfassen. Folglich ist [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines Ultraschallbildgebungssystems, das in [Fig. 1](#) abgebildet wird. Das Ultraschallsystem **18** wird in [Fig. 2](#) so dargestellt, dass es ein Erfassungssystem **20** und ein Verarbeitungssystem **22** umfasst, wie zuvor beschrieben. Das Erfassungssystem **20** kann eine Wandleranordnung **34** umfassen. Zusätzlich kann das Erfassungssystem **20** einen Send-/Empfangs(Ü/E)-Umschaltkreis **36**, einen Sender **38**, einen Empfänger **40** und einen Strahlenformer **42** umfassen. In einer Ausführungsform kann die Wandleranordnung **34** in der Sonde **14**, **16** angeordnet sein (siehe [Fig. 1](#)). Außerdem kann die Wandleranordnung **34** in bestimmten Ausführungsformen eine Vielzahl von Wandlerelementen (nicht gezeigt) umfassen, die in einem Abstandsverhältnis zueinander angeordnet sind, so dass sie eine Wandleranordnung bilden, wie z.B. eine eindimensionale oder eine zweidimensionale Wandleranordnung. Zusätzlich kann die Wandleranordnung **34** eine Verbindungsstruktur (nicht gezeigt) umfassen, die so konfiguriert ist, dass sie die funktionale Verbindung der Wandleranordnung mit einer externen Vorrichtung (nicht gezeigt), wie z.B., aber nicht ausschließlich, einer Kabelanordnung oder dazugehöriger Elektronik, erleichtert. In der illustrierten Ausführungsform kann die Verbindungsstruktur so konfiguriert sein, dass sie die Wandleranordnung mit dem Ü/E-Umschaltkreis **36** verbindet.

**[0028]** Das Verarbeitungssystem **22** kann einen

Kontrollprozessor **44**, einen Demodulator **46**, einen Bildgebungsmodusprozessor **48**, einen Scanwandler **50** und einen Displayprozessor **52** umfassen. Der Displayprozessor **52** kann zum Anzeigen von Bildern außerdem mit einem Display **26** (siehe auch [Fig. 1](#)) verbunden werden. Eine Benutzerschnittstelle **30** (siehe auch [Fig. 1](#)) interagiert mit dem Kontrollprozessor **44** und dem Display **26**. Der Kontrollprozessor **44** kann auch mit einem Fernkonnektivitäts-Subsystem **54** verbunden werden, welches einen Webserver **56** und eine Fernkonnektivitäts-Schnittstelle **58** umfasst. Das Verarbeitungssystem **22** kann ferner mit einem Datenlager **24** (siehe auch [Fig. 1](#)) verbunden werden, das so konfiguriert ist, dass es Ultraschallbilddaten empfängt, wie dies zuvor unter Verweis auf [Fig. 1](#) erwähnt wurde. Das Datenlager **24** kann auch mit einem Bildgebungsarbeitsplatz **62** interagieren.

**[0029]** Bei den zuvor erwähnten Komponenten kann es sich um geeignete Hardwareelemente wie z.B. Leiterplatten mit digitalen Signalprozessoren oder um Software handeln, die auf einem Mehrzweck-Computer oder Prozessor wie einem kommerziell erhältlichen serienmäßigen Personal Computer (PC) läuft. Die verschiedenen Komponenten können gemäß den verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Technik kombiniert oder getrennt werden. Demnach werden sich auf diesem Gebiet fachkundige Personen darüber im Klaren sein, dass das vorliegende Ultraschallbildgebungssystem **18** hier nur als Beispiel aufgeführt wird und dass die vorliegenden Techniken in keiner Weise durch die spezifische Systemkonfiguration eingeschränkt werden.

**[0030]** Was das Erfassungssystem **20** angeht, kommt die Wandleranordnung **34** in Kontakt mit dem Patienten **12**. Die Wandleranordnung **34** ist auch mit dem E/Ü-Umschaltkreis **36** verbunden. Der E/Ü-Umschaltkreis **36** steht auch in einer funktionalen Verbindung mit einem Ausgang des Senders **38** und einem Eingang des Empfängers **40**. Der Ausgang des Empfängers **40** stellt den Eingang des Strahlenformers **42** dar. Zusätzlich ist der Strahlenformer **42** ferner mit dem Eingang des Senders **38** und dem Eingang des Demodulators **46** verbunden. Der Strahlenformer **42** ist auch funktional mit dem Kontrollprozessor **44** verbunden, wie in [Fig. 2](#) gezeigt.

**[0031]** Im Verarbeitungssystem **22** ist der Ausgang des Demodulators **46** funktional mit dem Eingang des Bildgebungsmodusprozessors **48** verbunden. Zusätzlich weist der Kontrollprozessor **44** eine Schnittstelle mit dem Bildgebungsmodusprozessor **48**, dem Scanwandler **50** und dem Displayprozessor **52** auf. Ein Ausgang des Bildgebungsmodusprozessors **48** ist mit dem Eingang des Scanwandlers **50** verbunden. Außerdem ist ein Ausgang des Scanwandlers **50** funktional mit einem Eingang des Dis-

playprozessors **52** verbunden. Der Ausgang des Displayprozessors **52** ist mit dem Display **26** verbunden.

**[0032]** Das Ultraschallsystem **18** überträgt Ultraschallenergie in den Körper des Patienten **12** und empfängt und verarbeitet zurückgestreute Ultraschallsignale vom Patienten **12**, um ein Bild zu erzeugen und anzuzeigen. Um einen übertragenen Strahl aus Ultraschallenergie zu generieren, sendet der Kontrollprozessor **44** Befehlsdaten an den Strahlenformer **42**, um Übertragungsparameter zu generieren, so dass ein Strahl von einer gewünschten Form erzeugt wird, der seinen Ursprung bei einem gewünschten Steuerwinkel an einem bestimmten Punkt an der Oberfläche der Wandleranordnung **34** hat. Die Übertragungsparameter werden vom Strahlenformer **42** zum Sender **38** geschickt. Der Sender **38** verwendet die Übertragungsparameter, um die Übertragungssignale, die durch den E/Ü-Umschaltkreis **36** an die Wandleranordnung **34** gesendet werden sollen, richtig zu kodieren. Die Übertragungssignale werden in Bezug aufeinander bei bestimmten Stufen und Phasen eingestellt und werden an die einzelnen Wandlerelemente der Wandleranordnung **34** geliefert. Die Übertragungssignale aktivieren die Wandlerelemente, so dass diese Ultraschallwellen mit denselben Phasen- und Stufenverhältnissen emittieren. Infolge dessen entsteht ein Übertragungsstrahl aus Ultraschallenergie im Körper des Patienten **12** entlang einer Abtastlinie, wenn die Wandleranordnung **34** akustisch mit dem Patienten **12** verbunden ist, wobei z.B. Ultraschallgel verwendet wird. Der Prozess ist als elektronische Abtastung bekannt.

**[0033]** In einer Ausführungsform kann es sich bei Wandleranordnung **34** um einen Zweiwegwandler handeln. Wenn Ultraschallwellen in den Körper des Patienten **12** übertragen werden, werden die Ultraschallwellen von den Gewebe- und Blutproben im Körper des Patienten **12** rückgestreut. Die Wandleranordnung **34** empfängt die rückgestreuten Wellen zu verschiedenen Zeitpunkten, die von der in das Gewebe hinein verlaufenden Streckenlänge, über die sie zurückkehren, und dem Winkel in Bezug auf die Oberfläche der Wandleranordnung **34**, bei welchem sie zurückkehren, abhängt. Die Wandlerelemente wandeln die Ultraschallenergie der rückgestreuten Wellen in elektrische Signale um.

**[0034]** Die elektrischen Signale werden dann durch den E/Ü-Umschaltkreis **36** und zum Empfänger **40** geleitet. Der Empfänger **40** verstärkt und digitalisiert die empfangenen Signale und liefert andere Funktionen, wie z.B. einen Verstärkungsausgleich. Die digitalisierten empfangenen Signale, welche den rückgestreuten Wellen entsprechen, die von jedem Wandlerelement zu verschiedenen Zeiten empfangen werden, behalten die Amplituden- und Phaseninformation der rückgestreuten Wellen bei.

**[0035]** Die digitalisierten Signale werden an den Strahlenformer **42** gesendet. Der Kontrollprozessor **44** sendet Befehlsdaten an den Strahlenformer **42**. Der Strahlenformer **42** verwendet die Befehlsdaten, um einen Empfangsstrahl zu formen, der seinen Ursprung bei einem bestimmten Steuerwinkel in einem Punkt auf der Oberfläche der Wandleranordnung **34** hat, der typischerweise mit dem Punkt und dem Steuerwinkel des vorherigen Ultraschallstrahls übereinstimmt, der entlang einer Abtastlinie übertragen wird. Der Strahlenformer **42** arbeitet auf der Basis der entsprechenden empfangenen Signale, indem er in Übereinstimmung mit den in den Befehlsdaten enthaltenen Befehlen vom Kontrollprozessor **44** eine Zeitverzögerung und Fokussierung durchführt, um Empfangsstrahlensignale zu schaffen, die einem Abtastvolumen entlang einer Abtastlinie innerhalb des Körpers des Patienten **12** entsprechen. Die Phasen-, Amplituden- und Zeitgebungsinformationen der von den verschiedenen Wandlerelementen empfangenen Signale werden verwendet, um die Empfangsstrahlensignale zu erzeugen.

**[0036]** Die empfangenen Strahlensignale werden an das Verarbeitungssystem **22** gesendet. Der Demodulator **46** demoduliert die empfangenen Strahlensignale, um Paare von I- und Q-demodulierten Datenwerten zu erzeugen, welche den Abtastvolumen entlang der Abtastlinie entsprechen. Die Demodulation wird erzielt, indem die Phase und Amplitude der empfangenen Strahlensignale mit einer Referenzfrequenz verglichen wird. Die I- und Q-demodulierten Datenwerte behalten die Phasen- und Amplitudeninformation der empfangenen Signale bei.

**[0037]** Die demodulierten Daten werden an den Bildgebungsmodusprozessor **48** übertragen. Der Bildgebungsmodusprozessor **48** verwendet Parameterschätzungstechniken, um Bildgebungsparameterwerte aus den demodulierten Daten in einem Abtastsequenzformat zu generieren. Die Bildgebungsparameter können Parameter enthalten, die verschiedenen möglichen Bildgebungsmodi wie z.B. dem B-Modus, dem Farbgeschwindigkeits-Modus, dem Spektral-Doppler-Modus und dem Gewebegeschwindigkeits-Bildgebungsmodus entsprechen. Die Bildgebungsparameterwerte werden an den Scanwandler **50** weitergeleitet. Der Scanwandler **50** verarbeitet die Parameterdaten, indem er eine Übersetzung von einem Abtastsequenzformat in ein Displayformat durchführt. Die Übersetzung umfasst die Durchführung von Interpolationsoperationen bei den Parameterdaten, um Displaypixeldaten im Displayformat zu erzeugen.

**[0038]** Die scanumgewandelten Pixeldaten werden an den Displayprozessor **52** geschickt, um eine beliebige abschließende räumliche oder zeitliche Filterung der scanumgewandelten Pixeldaten durchzuführen, und die digitalen Pixeldaten zum Anzeigen

auf dem Display **26** in analoge Daten umzuwandeln. Die Benutzerschnittstelle **30** ist auch mit dem Kontrollprozessor **44** verbunden, um es einem Benutzer zu ermöglichen, sich mit dem Ultraschallbildgebungssystem **18** auf der Grundlage der auf dem Display **26** angezeigten Daten auszutauschen.

**[0039]** Zurzeit erhältliche Wandleranordnungen **34** umfassen typischerweise ein oder mehrere Wandler-elemente, eine oder mehrere Anpassungsschichten und eine Linse. Die Wandler-elemente können in einem Abstand zueinander angeordnet werden, wie z.B., aber nicht ausschließlich, in einer Anordnung aus Wandler-elementen, welche auf einer Schicht angeordnet sind, wobei jedes der Wandler-elemente eine vordere Wandleroberfläche und eine hintere Wandleroberfläche umfassen kann. Wie einer auf diesem Gebiet fachkundigen Person bewusst sein wird, können die Wandler-elemente hergestellt werden, indem Materialien wie z.B., aber nicht ausschließlich Bleizirkonattitanat(PZT), Polyvinylidendifluorid(PVDF) oder der ein PTZ-Verbundwerkstoff verwendet werden. Die Wandleranordnung **34** kann auch eine oder mehrere Anpassungsschichten umfassen, die anliegend an der vorderen Oberfläche der Anordnung von Wandler-elementen angeordnet sind, wobei jede der Anpassungsschichten eine vordere Anpassungsschicht-Fläche und eine hintere Anpassungsschicht-Fläche umfassen kann. Die Anpassungsschichten erleichtern das Anpassen eines Impedanzdifferentials, welches zwischen dem Wandler-elementen mit hoher Impedanz und dem Patienten **12** vorhanden sein kann, der eine niedrige Impedanz hat. Die Linse kann an der vorderen Fläche der Anpassungsschicht anliegend angeordnet werden, wobei sie eine Schnittstelle zwischen dem Patienten **12** und der Anpassungsschicht gewährleistet.

**[0040]** Zusätzlich kann die Wandleranordnung **34** eine Unterstützungsstruktur mit einer vorderen Fläche und einer hinteren Fläche umfassen, die hergestellt werden kann, indem geeignetes akustisches Dämmmaterial verwendet wird, welches eine hohe akustische Dämmkraft besitzt. Die Unterstützungsstruktur kann akustisch mit der hinteren Fläche der Anordnung von Wandler-elementen verbunden sein, wobei die Unterstützungsstruktur die Abschwächung der akustischen Energie ermöglicht, die von der hinteren Fläche der Anordnung von Wandler-elementen kommen kann. Außerdem kann die Wandleranordnung **34** auch eine elektrische Abschirmung (nicht gezeigt) umfassen, welche die Isolierung der Wandler-elemente von der äußeren Umgebung ermöglicht. Die elektrische Abschirmung kann Metallfolien umfassen, wobei die Metallfolien unter Verwendung solcher Materialien wie z.B., aber nicht ausschließlich, Kupfer, Aluminium, Messing oder Gold hergestellt werden können.

**[0041]** Was nun [Fig. 3](#) anbelangt, so wird ein Fluss-

diagramm einer beispielhaften Logik **70** zur Speicherung von Bildparametern illustriert. Gemäß beispielhaften Aspekten der vorliegenden Technik wird ein Verfahren zur Abbildung einer oder mehrerer Regionen von Interesse im Körper des Patienten (siehe [Fig. 1](#)) präsentiert. Das Verfahren beginnt bei Schritt **72**, wo die Bildgebungsparameter bestimmt werden. So wie der Begriff „Bildgebungsparameter“ hier verwendet wird, kann er dahingehend definiert werden, dass er Parameter wie z.B., aber nicht ausschließlich, Patientenparameter, benutzerausgewählte Parameter, Systemerfassungsparameter, Positionsinformationen oder Kombinationen von diesen umfasst. Folglich kann der Bestimmungsschritt **72** in einer Ausführungsform die Erfassung von Patientenparametern **74**, den Empfang von benutzerausgewählten Parametern **76**, die Auswahl von Systemerfassungseinstellungen **78**, die Gewinnung von Positionsinformationen **80** oder die Kombinationen von diesen beinhalten, wie in [Fig. 3](#) abgebildet. Obwohl in [Fig. 3](#) die Bildgebungsparameter so gezeigt werden, dass sie Parameter wie z.B. Patientenparameter **74**, benutzerausgewählte Parameter **76** und Systemerfassungseinstellungen **78** umfassen, wird die Verwendung von anderen Einstellungen und Parametern ebenfalls in Betracht gezogen. Beispielsweise können Informationen verwendet werden, die mit der Physiologie des Patienten **12** und/oder Medikamenten im Zusammenhang stehen.

**[0042]** Genauer gesagt können Informationen, die mit der Physiologie des Patienten **12** und/oder Medikamenten im Zusammenhang stehen, Daten umfassen, die ein Bild darstellen, das nach einer Herzbelastung oder einem belastenden Wirkstoff erfasst wird. Die Informationen können auch Daten umfassen, die ein Bild darstellen, das z.B. nach Ablauf eines bestimmten Zeitintervall nach der Injektion eines Kontrastmittels erfasst wurde. Es sei darauf hingewiesen, dass die Bildgebungsparameter von einem Kliniker eingestellt und/oder verändert werden können, indem dieser das Display **26** (siehe [Fig. 1](#)), die Benutzerschnittstelle **30** (siehe [Fig. 1](#)) oder beide benutzt.

**[0043]** Gemäß Aspekten der vorliegenden Technik können Patientenparameter **74** Patienteninformationen umfassen, die sich auf einen Patienten wie dem Patienten **12** beziehen. Die Patienteninformationen können den Namen des Patienten, die Vitalstatistiken des Patienten, das Geburtsdatum, die Sozialversicherungsnummer und die Nummer der Patientenakte enthalten, um nur einige Möglichkeiten zu nennen. Zusätzlich können die Patientenparameter **74** Informationen zu der abgebildeten anatomischen Region enthalten.

**[0044]** Ferner können benutzerausgewählte Parameter **76** den Typ der Bilddiagnostikuntersuchung, den Bildgebungsmodus und/oder den Visualisie-

rungsmodus darstellen, der von dem Kliniker ausgewählt worden ist. Beispielsweise kann der Bildgebungsmodus zweidimensionale Bildgebung, dreidimensionale Bildgebung, dreidimensionale Echtzeit-Bildgebung, B-Modus, M-Modus, Farbgeschwindigkeits-Modus, Spektral-Doppler-Modus, Gewebegeschwindigkeits-Bildgebungsmodus und andere funktionale Bildgebungsmodi, wie z.B. Farbfluss oder Belastung umfassen, um nur einige zu nennen. Außerdem können Systemerfassungsparameter **78** eine Systemidentifikationszahl, eine Systemmodellzahl und/oder Revisionsnummern für das System **18**, die Sonden **14**, **16** und/oder die Software umfassen. Zusätzlich können die Systemerfassungsparameter **78** eine gewünschte Abtaststrategie, Quellenfiltermaterial und -dicke, eine Röhrenspannung, eine Stromstärke, eine Frequenzeinstellung, Brennpunktparameter, den Displaytyp, den dynamischen Bereich oder Kombinationen von diesen umfassen.

**[0045]** Es sei darauf hingewiesen, dass andere Bildgebungsparameter, wie z.B., aber nicht ausschließlich, die Anwendungsvoreinstellung, den Steuerwinkel für ein erfasstes Bild, die Anzeigtiefe, die Anzahl von Steuerwinkeln, die für zusammengesetzte Bilder verwendet werden, Speckle-Reduktions-Bildgebungsstufen, niedrige Graunterdrückungsstufe, Kantenverstärkung, Persistenz, Farbkarte, Graukarte, Bildrotation, Frequenz, Liniendichte, kodierte Anregungsauswahl, Übertragungsfokustiefe und Anzahl der Zonen, dynamische Anzeigebereichskompression, akustische Ausgangsstärke, B-Modus-Imagesoftener, Unterdrückung, zusätzliche Nahfeld-Brennpunktzonen, Zeit zwischen den Linien, um den Zerfall zu ermöglichen, Modus, Farbfluss, Kartenkompression, Karte, Geschwindigkeitsskala, Akkumulation für Spitzengeschwindigkeit, Baseline-Position der Geschwindigkeitsskala, Wandfilter-Geschwindigkeitsschwelle, Pulswiederholungsfrequenz, Bildspureempfindlichkeit, Durchlaufgeschwindigkeit für die Zeitlinie, Zyklen zu Durchschnitt beim Puls-Doppler-Spektal-Display, Zeitauflösung bei der Spektral-Doppler-Zeitlinie, Rangepate, Rangepate-Position und/oder Doppler-Steuerwinkel ebenfalls verwendet werden können.

**[0046]** Gemäß weiteren Aspekten der vorliegenden Technik können Positionsinformationen **80**, die mit dem abgebildeten Patienten im Zusammenhang stehen, gewonnen werden. Ferner sei darauf hingewiesen, dass die Positionsinformationen **80** in Bezug auf einen oder mehrere Referenzpunkte im Zusammenhang mit einem Bildgebungsvolumen steht. Die Positionsinformationen **80** können Lokalisierungskoordinaten des Patienten **12** und/oder der abgebildeten anatomischen Region enthalten. Beispielsweise können die Positionsinformationen **80** die XYZ-Koordinaten einer abgebildeten anatomischen Region umfassen. Zusätzlich können die Positionsinformationen bei bestimmten Bildgebungsmodalitäten Koordinaten

wie X, Y, Z, Rollen, Pitch und/oder Gierung umfassen. In bestimmten Ausführungsformen können Positionsinformationen **80** über einen oder mehrere Positionssensoren (nicht gezeigt) gewonnen werden, die auf dem Körper des Patienten **12** angeordnet sind. Die Positionssensoren können z.B. einen elektromagnetischen Feldsensor oder einen Beschleunigungsmesser umfassen. Außerdem können die Positionsinformationen **80** auch anatomische Marker und/oder Kommentare enthalten, die sich auf die abgebildete anatomische Region beziehen. Die anatomischen Marker können in einer Ausführungsform über die Eingabe durch einen Kliniker gewonnen werden. Auch können die Positionsinformationen **80** Informationen in Bezug auf die Ausrichtung des Patienten, wie z.B. die sagittale Ausrichtung oder die koronare Ausrichtung, beinhalten.

**[0047]** Nachfolgend können, wie durch Schritt **82** angezeigt, mit Hilfe einer Datenerfassungsvorrichtung wie dem medizinischen Bildgebungssystem **18** (siehe [Fig. 1](#)) Bilddaten erfasst werden, die eine anatomische Region von Interesse bei einem Patienten darstellen. Wie zuvor festgestellt, können die Bilddaten, die eine anatomische Region von Interesse bei einem Patienten **12** darstellen, über die Sonde **14, 16** (siehe [Fig. 1](#)) erfasst werden. Bei der Anwendung der Sonde **14, 16** können die Bilddaten in Echtzeit erfasst werden. Zusätzlich können mechanische Vorrichtungen, elektronische Vorrichtungen oder Kombinationen von diesen verwendet werden, um die Erfassung von Bilddaten über die Sonde **14, 16** zu ermöglichen. Die Erfassung von Bilddaten unterstützt den Kliniker dabei, Krankheitszustände zu erkennen, die Notwendigkeit für eine Therapie in der abgebildeten anatomischen Region einzuschätzen und/oder die Wirkung der Therapie auf die identifizierten Krankheitszustände zu überwachen.

**[0048]** Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfassung von Bilddaten in Schritt **82** auf einer beliebigen geeigneten Bildgebungsmodalität beruhen kann, die typischerweise in Übereinstimmung mit der spezifischen abzubildenden Anatomie und/oder durchzuführenden Analyse ausgewählt wird. Wie auf diesem Gebiet fachkundigen Personen bekannt sein wird, führen beispielsweise die physischen Einschränkungen von bestimmten Bildgebungsmodalitäten dazu, dass diese für die Bildgebung von Weichgewebe besser geeignet sind als für Knochen oder dichteres Gewebe bzw. dichtere Objekte. Außerdem kann die Modalität mit bestimmten Einstellungen verbunden werden, die typischerweise auch durch die physischen Eigenschaften des Systems vorgegeben werden, um Bilder mit höherem oder niedrigerem Kontrast, Volumenrendering, Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit gegenüber spezifischen Geweben oder Komponenten usw. zu gewährleisten. Schließlich kann die Bilderfassung mit der Verwendung von Kontrastmitteln oder Markern verbunden werden, die

verwendet werden, um bestimmte Eigenschaften oder Bereiche von Interesse anzupeilen oder hervorzuheben. Bei einem CT-System wird z.B. die Bilddatenerfassung in Schritt **82** typischerweise durch einen Bediener eingeleitet, der sich über die Benutzerschnittstelle **30** (siehe [Fig. 1](#)) mit dem System **18** austauscht. Signale, die aufgrund von eintreffender Strahlung auf einem Scannerdetektor generiert werden, werden von der Readout-Elektronik erkannt, und das System **18** verarbeitet diese Signale, um nützliche Bilddaten zu erzeugen. Wie allerdings auf diesem Gebiet fachkundigen Personen bekannt sein wird, kann auf Bilddaten auch über Bilderfassungsvorrichtungen zugegriffen werden, wie z.B., aber nicht ausschließlich, über ein Magnetresonanzbildgebungs(MRI)-System oder über Röntgenvorrichtungen. Während die Bilderfassungsvorrichtungen, die oben erwähnt wurden, verwendet werden können, um Bilddaten direkt von einem Patienten **12** zu erfassen, können Bilddaten statt dessen zusätzlich Daten von einem Archivstandort oder einer Datenspeichereinrichtung beinhalten.

**[0049]** In Schritt **84**, der auf Schritt **82** folgt, können die erfassten Daten zusammen mit den Bildgebungsparametern rekonstruiert werden, um einen Bilddatensatz zu erzeugen. Der rekonstruierte Bilddatensatz kann dann in Schritt **86** nachbearbeitet werden. Der Nachbearbeitungsschritt **86** kann eine dreidimensionale Neuformatierung des Bildes umfassen. In bestimmten Ausführungsformen kann der rekonstruierte Bilddatensatz einem Filterungsprozess unterzogen werden, um Bildrauschen zu reduzieren. Es sei auch darauf hingewiesen, dass die Visualisierungseinstellungen, die vom Kliniker vor der Erfassung der Bilddaten in Schritt **82** ausgewählt wurden, die Erfassung und Verarbeitung der Bilddaten beeinflussen kann. In Schritt **88** kann dem Kliniker in Übereinstimmung mit den Visualisierungseinstellungen, die vom diesem vor der Datenerfassung ausgewählt wurden, ein endgültiges Bild angezeigt werden.

**[0050]** Wie zuvor festgestellt, wird ein diagnostisches Bildgebungssystem wie das diagnostische System **10** (siehe [Fig. 1](#)) häufig benutzt, um bei der Identifizierung einer Krankheit und/oder der Überwachung des Behandlungseffekts auf Krankheitszustände zu helfen. Serienstudien werden typischerweise durchgeführt, indem Bilder einer Region von Interesse bei einem Patienten während der Behandlung periodisch erfasst und verglichen werden. Leider kann die Konfiguration des Bildgebungssystems ziemlich komplex sein und sich häufig von einer Untersuchung zur anderen unterscheiden, insbesondere, wenn verschiedene Kliniker in die Erfassung der zeitlich sequenziellen Bilder involviert sind. Die Uneinheitlichkeit bei der Reproduktion von Untersuchungseinstellungen kann in nachteilhafter Weise zu unerwünschten Variationen führen und/oder tatsächliche Veränderungen tarnen, wodurch es zu einer

verfehlten Erkennung und/oder Diagnose kommt. Daher ist es wünschenswert, die Untersuchungseinstellungen so genau wie möglich zu reproduzieren, um die Wahrscheinlichkeit für eine verfehlte Erkennung zu umgehen.

**[0051]** Folglich umfasst das beispielhafte Bildgebungsverfahren die Speicherung von Bildgebungsparametern, die mit einer vorliegenden Untersuchung im Zusammenhang stehen. Wie zuvor festgestellt, hilft die Speicherung der Bildgebungsparameter zusammen mit den während der Untersuchung erfassten Bilddaten dem Kliniker dabei, die Untersuchungseinstellungen während einer nachfolgenden Untersuchungssitzung zu reproduzieren. Folglich kann das Bildgebungssystem **18** so konfiguriert werden, dass es den entsprechenden Bildgebungsparametersatz gemäß Aspekten der vorliegenden Technik zusammen mit den Bildgebungsdaten speichert. In einer Ausführungsform kann der Bildgebungsparametersatz automatisch zusammen mit dem entsprechenden Bilddatensatz gespeichert werden. Alternativ kann das Bildgebungssystem **18** in bestimmten Ausführungsformen so konfiguriert werden, dass es die Bildgebungsparameter in Reaktion auf ein Aktivierungssignal speichert. Ferner kann das Bildgebungssystem **18** gemäß weiteren Aspekten der vorliegenden Technik so konfiguriert werden, dass es dem Kliniker die Option bietet, die Bildgebungsparameter zusammen mit den erfassten Bilddaten zu speichern. Es sei darauf hingewiesen, dass die gespeicherten Parameter zur Verwendung in Nachsorgeuntersuchungen oder anderen nachfolgenden Untersuchungssitzungen wieder abgerufen werden können.

**[0052]** Wie oben festgestellt wurde, kann das Bildgebungssystem **18** so konfiguriert werden, dass es Bildgebungsparameter in Reaktion auf ein Aktivierungssignal zusammen mit den entsprechenden Bilddaten, die in Schritt **82** erfasst wurden, speichert. Das Aktivierungssignal kann so konfiguriert sein, dass es den Wunsch anzeigt, die Bildgebungsparameter zusammen mit einem dazugehörigen Bilddatensatz zu speichern. Folglich kann bei **90** eine Verifizierungsüberprüfung durchgeführt werden, um zu verifizieren, ob das Aktivierungssignal empfangen wird. In einer Ausführungsform kann auch eine Taste durch einen Kliniker so konfiguriert werden, dass sie mit den Speichereinstellungen verbunden ist. Beispielsweise kann eine Taste wie z.B. Taste **31** (siehe [Fig. 1](#)) auf der Benutzerschnittstelle **30** des Bildgebungssystems **18** so konfiguriert werden, dass sie die Speicherung der Bildgebungsparameter zusammen mit dem entsprechenden Bilddatensatz ermöglicht. Das Aktivierungssignal kann in Reaktion auf die Wahl des Kliniklers generiert werden, die Bildgebungsparameter zusammen mit den erfassten Bilddaten zu speichern, indem er die Taste **31** auswählt. Folglich können die Bilddaten in Schritt **92** mit

dem entsprechenden Bildgebungsparametersatz gespeichert werden. Nachfolgend können die gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung in einer Nachuntersuchungssitzung wiederhergestellt werden, wie in Schritt **94** angezeigt.

**[0053]** Wenn allerdings das Aktivierungssignal in Schritt **90** nicht empfangen wird, können die Bilddaten ohne den entsprechenden Satz von Bildgebungsparametern gespeichert werden, wie in Schritt **96** angezeigt. Außerdem kann gemäß Aspekten der vorliegenden Technik eine andere Taste, wie z.B. die Drucken-Taste auf der Benutzerschnittstelle **30** des Bildgebungssystems **18**, so konfiguriert werden, dass sie nur mit dem Bilddatenspeicher verbunden wird. Mit anderen Worten kann das Bildgebungssystem **18** so konfiguriert werden, dass es den Schritt **96** in Reaktion auf die Auswahl der Drucken-Taste ausführt, wodurch die Bilddaten ohne die dazugehörigen Bildgebungsparameter gespeichert werden.

**[0054]** Gemäß weiteren Aspekten der vorliegenden Technik kann dem Kliniker die Option gegeben werden, die Bilddaten zusammen mit den entsprechenden Bildgebungsparametern zu speichern. Alternativ kann der Kliniker sich entscheiden, die erfassten Bilddaten ohne die Bildgebungsparameter zu speichern. In einer Ausführungsform kann das Bildgebungssystem **18** so konfiguriert werden, dass es die Bildgebungsparameter in Reaktion auf ein Aktivierungssignal mit den entsprechenden erfassten Bilddaten speichert. Das Aktivierungssignal kann in bestimmten Ausführungsformen in Reaktion darauf generiert werden, dass der Kliniker die Auswahl trifft, die Bildgebungsparameter mit den erfassten Bilddaten zu speichern. In einer Ausführungsform kann der Kliniker die Auswahl treffen, die Bilddaten zusammen mit den entsprechenden Bildgebungsparametern zu speichern, indem er das Icon **27** (siehe [Fig. 1](#)) auswählt, das sich auf dem Display **26** des Bildgebungssystems **18** befindet.

**[0055]** Wie oben festgestellt, können die Bildgebungsparameter in bestimmten Ausführungsformen automatisch oder in Reaktion auf die Auswahl von Icon **27**, der Taste **31** oder beidem gespeichert werden. Nach dieser Auswahl in Schritt **90** können die erfassten Bilddaten zusammen mit den dazugehörigen Bildgebungsparametern gespeichert werden, wie in Schritt **92** abgebildet. In bestimmten Ausführungsformen können die Bildgebungsparameter in einem DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)-Dateikopf gespeichert werden, der mit den erfassten Bilddaten verbunden ist. Ferner sei darauf hingewiesen, dass die Bildgebungsparameter in Private Tags des DICOM-Dateikopfes gespeichert werden können, die zu einem bestimmten Bildgebungssystem wie Bildgebungssystem **18** gehören. Folglich kann der Kliniker nur unter Verwendung des Bildgebungssystems **18** auf die gespeicherten Bildge-

bildungsparameter zugreifen. Wie bekannt sein wird, stellt DICOM einen allgemeinen Standard zur Speicherung und/oder dem Empfang von Scans in einer Gesundheitsversorgungseinrichtung wie z.B. einem Krankenhaus dar. Der DICOM-Standard wurde geschaffen, um die Verteilung und Visualisierung von medizinischen Bildern wie CT-Abtastungen, MRIs und Ultraschall-Abtastungen zu erleichtern. Eine einzelne DICOM-Datei enthält typischerweise einen Dateikopf, der Informationen speichert, die mit einem Patienten im Zusammenhang stehen, wie z.B., aber nicht ausschließlich, den Namen des Patienten, den Typ von Abtastung und die Bilddimensionen. Es sei darauf hingewiesen, dass die erfassten Bilddaten zusammen mit den Bildgebungsparametern auf einem lokalen Festplattenlaufwerk, einer lokalen Datenbank, oder einer externen Speichervorrichtung wie einer Compact Disk (CD) gespeichert werden können, oder sie können über ein Netzwerk an eine Fernspeichervorrichtung übertragen werden, je nachdem wie es notwendig/gewünscht ist.

**[0056]** Kehren wird nun zum Entscheidungsschritt **90** zurück: Wenn der Kliniker die Auswahl trifft, die erfassten Bilddaten ohne die Bildgebungsparameter zu speichern, können die Bilddaten, die in Schritt **82** erfasst wurden, aufgezeichnet werden, wie in Schritt **96** gezeigt wird. Die erfassten Bilddaten können auf einem lokalen Festplattenlaufwerk, einer lokalen Datenbank, einer externen Speichervorrichtung wie einer Compact Disk (CD) gespeichert werden, oder sie können über ein Netzwerk an eine Fernspeichervorrichtung übertragen werden, wie zuvor beschrieben. Außerdem können die erfassten Bilddaten, die ohne die entsprechenden Bildgebungsparameter gespeichert werden, auch rekonstruiert werden, worauf eine Nachbearbeitung **86** und die Darstellung für einen Kliniker **88** folgt. Es sei darauf hingewiesen, dass das Bildgebungsverfahren, das oben beschrieben wurde, eingesetzt werden kann, um Daten, die ein Bild repräsentieren, und/oder Daten, die ein Bildvolumen repräsentieren, zu erfassen.

**[0057]** Wie zuvor festgestellt, werden Serienstudien typischerweise durchgeführt, um einem Kliniker bei der Diagnose von Krankheitszuständen und/oder der Überwachung des Behandlungseffekts auf die Krankheitszustände zu unterstützen. Ferner werden, wie bekannt sein wird, zeitlich sequenzielle Bilder während der Behandlung periodisch erfasst. Es sei darauf hingewiesen, dass die zeitlich sequenziellen Bilder typischerweise zu verschiedenen Zeitpunkten über dieselbe Bildgebungsmodalität erfasst werden, wobei die Bildgebungsmodalität ein CT-Bildgebungssystem, ein Röntgen-Bildgebungssystem, ein MR-Bildgebungssystem, ein Ultraschall-Bildgebungssystem, ein optisches Bildgebungssystem, ein PET-Bildgebungssystem, ein Nuklearmedizin-Bildgebungssystem oder Kombinationen von diesen umfassen kann, wie zuvor festgestellt. Der Kliniker kann

dann die Wirkung der Behandlung auf den identifizierten Krankheitszustand bewerten, indem er zwei oder mehr zeitlich sequenzielle Bilder miteinander vergleicht. Wie allerdings zu beachten ist, kann die Konfiguration des Bildgebungssystems recht komplex sein, so dass es unter Umständen schwierig ist, sie von einer Untersuchung zur nächsten zu wiederholen. Die Variationen bei der Konfiguration des Bildgebungssystems können nachteilhaft in unerwünschten Abweichungen und/oder verborgenen tatsächlichen Variationen resultieren, was zu einer verfehlten Erkennung und/oder Diagnose führen kann. Das Bildgebungsverfahren, das in [Fig. 3](#) dargestellt wird, kann vorteilhaft angewendet werden, um bei der Reproduktion von Untersuchungseinstellungen von einer Untersuchung zur nächsten eine Hilfestellung zu bieten, wodurch die Wahrscheinlichkeit für verfehlte Erkennungen umgangen wird.

**[0058]** Was nun [Fig. 4](#) anbelangt, wird ein Flussdiagramm einer beispielhaften Logik **100** für die Bildgebung illustriert. Gemäß beispielhaften Aspekten der vorliegenden Technik wird ein Verfahren zur Abbildung von einer oder mehreren Regionen von Interesse dargestellt. Genauer gesagt wird ein Bildgebungsverfahren dargestellt, das so konfiguriert werden kann, dass es einem Kliniker die Identifizierung eines Krankheitszustandes und/oder die Überwachung des Behandlungseffekts auf einen Krankheitszustand erleichtert. Das Verfahren beginnt bei Schritt **102**, in dem eine Serienstudie eingeleitet werden kann. Mit anderen Worten können zeitlich sequenzielle Bilder von einem Patienten, wie dem Patienten **12** (siehe [Fig. 1](#)), erfasst werden. Wie zuvor festgestellt, können die zeitlich sequenziellen Bilder vom Patienten **12** zur Überprüfung von Intervallveränderungen verwendet werden, welche zwischen zwei oder mehr Bildern auftreten, die zu einem bestimmten Patienten gehören, wobei die Bilder zu unterschiedlichen Zeitpunkten erzeugt werden.

**[0059]** Wenn also der Patient **12** sich für eine aktuelle Untersuchung einfindet, können ein oder mehrere Bilder aus vorherigen Untersuchungen, die zu demselben Patienten **12** gehören, wiederhergestellt werden, wie dies in Schritt **104** gezeigt wird. Die zuvor erfassten Bilder können von einem Archivierungsstandort oder einer Datenspeicherungseinrichtung erneut abgerufen werden. Nachfolgend können Bildgebungsparameter, die mit einem zuvor erfassten Bilddatensatz im Zusammenhang stehen, der in Schritt **104** erfasst wurde, in Schritt **106** wiederhergestellt werden. Wie zuvor festgestellt, können die Bildgebungsparameter, die zu einer vorherigen Untersuchung gehören, in bestimmten Ausführungsformen im DICOM-Datenkopf gespeichert werden, der zu einem zuvor erfassten Bilddatensatz gehört. In einer zurzeit in Betracht gezogenen Konfiguration kann das Bildgebungssystem **18** (siehe [Fig. 1](#)) so konfiguriert werden, dass es an einen Kliniker Informationen

übermittelt, welche auf die Verfügbarkeit der Bildgebungsparameter hinweisen, sofern der zuvor erfasste Bilddatensatz zusammen mit den entsprechenden Bildgebungsparametern gespeichert wurde. Informationen in Bezug auf die Verfügbarkeit von gespeicherten Bildgebungsparametern können dem Kliniker durch einen Indikator übermittelt werden, der sich beispielsweise auf dem Display **26** befindet. In einer zurzeit in Betracht gezogenen Konfiguration kann der Indikator das auf dem Display **26** befindliche Icon **28** (siehe [Fig. 1](#)) umfassen. Der Kliniker kann den Indikator dann auswählen, um die Bildgebungsparameter aus dem zuvor erfassten Bilddatensatz zu gewinnen. Genauer gesagt können die Bildgebungsparameter, die zu einem zuvor erfassten Bilddatensatz gehören, z.B. vom DICOM-Datenkopf erneut abgerufen werden, der zu dem zuvor erfassten Bilddatensatz gehört. Zusätzlich kann der Kliniker in bestimmten Ausführungsformen die Auswahl treffen, die Bildgebungsparameter durch die Benutzung der Taste **32** (siehe [Fig. 1](#)) wiederherzustellen.

**[0060]** Nach der Wiederherstellung der Bildgebungsparameter, die sich auf den zuvor erfassten Bilddatensatz beziehen, kann der Kliniker die Auswahl treffen, die Systemeinstellungen auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter für die aktuelle Untersuchungssitzung zu wiederholen. Alternativ kann sich der Kliniker dafür entscheiden, die wiederhergestellten Bildgebungsparameter nicht zu verwenden. Folglich kann eine Überprüfung ausgeführt werden, um zu verifizieren, ob die wiederhergestellten Bildgebungsparameter für die aktuelle Untersuchungssitzung wiederholt werden sollen, wie in Schritt **108** dargestellt. Gemäß Aspekten der vorliegenden Technik kann der Kliniker in dem Fall, dass er die Auswahl trifft, die Systemeinstellungen für die aktuelle Untersuchungssitzung auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter zu wiederholen, dem Bildgebungssystem **18** in Schritt **110** die Anweisung geben, alle Einstellungen für die aktuelle Untersuchungssitzung auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter zu wiederholen. In einer Ausführungsform kann der Kliniker dem Bildgebungssystem **18** die Anweisung geben, alle Einstellungen zu wiederholen, indem er die Taste **32** auf der Benutzerschnittstelle **30** des Bildgebungssystems **18** auswählt. Alternativ kann das Bildgebungssystem **18** in bestimmten Ausführungsformen so konfiguriert werden, dass es die Einstellungen für die aktuelle Untersuchungssitzung auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter automatisch wiederholt.

**[0061]** Sobald die Systemeinstellungen für die aktuelle Untersuchungssitzung auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter eingestellt wurden, können Bilddaten erfasst werden, die eine aktuelle Untersuchungssitzung repräsentieren, wie durch Schritt **112** angezeigt. Es sei darauf hinge-

wiesen, dass die Bilddaten, die in Schritt **112** erfasst wurden, auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter gewonnen wurden, die sich auf einen oder mehrere von zuvor erfasste Bilddatensätze beziehen.

**[0062]** Wie zuvor festgestellt, können anatomische Marker, die zuvor als Teil der Bildgebungsparameter gespeichert wurden, angewendet werden, um dem Kliniker dabei zu helfen, die Bildgebungsbedingungen zu reproduzieren. Genauer gesagt können die anatomischen Marker verwendet werden, um dem Kliniker bei der Wiederholung der Erfassungsposition des Patienten **12** in der aktuellen Untersuchungssitzung eine graphische Orientierung zu geben. Mit anderen Worten kann die Ausrichtung des Patienten **12** und/oder der Bildgebungsebene auf der Grundlage der gespeicherten anatomischen Marker verändert werden. Beispielsweise können zuvor erfasste Bilddaten, die eine Region von Interesse darstellen, und die dazugehörigen gespeicherten anatomischen Marker wieder abgerufen werden. Nachfolgend können Bilddaten, die dieselbe Region von Interesse darstellen, während der aktuellen Untersuchungssitzung erfasst werden. Die Ausrichtung einer Datenerfassungsvorrichtung, wie z.B. der Sonde **14**, **16** (siehe [Fig. 1](#)), kann so verändert werden, dass Bilddaten gewonnen werden, die der anatomischen Region entsprechen, in der sich der anatomische Marker befindet. Zusätzlich kann der Patient **12** und/oder die Bildgebungsebene neu ausgerichtet werden, so dass die Bilddaten, die den anatomischen Marker enthalten, gewonnen werden können. Mit anderen Worten wird das aktuelle Bildgebungsvolumen mit dem entsprechenden zuvor erfassten Bildgebungsvolumen abgestimmt, und zwar auf der Grundlage der anatomischen Marker in den zuvor erfassten Bilddaten. Dieser Prozess der Neuausrichtung des Patienten und/oder der Bildgebungsebene kann in einer Ausführungsform für mehrere (z.B. drei) anatomische Marker wiederholt werden.

**[0063]** Nachfolgend kann das aktuelle Bildgebungsvolumen, das anhand des entsprechenden Bildgebungsvolumens in den zuvor erfassten Bilddaten ausgerichtet wurde, mit einem dazupassenden Bildgebungsvolumen in den zuvor erfassten Bilddaten registriert werden. Wie bekannt sein wird, wird der Prozess der Auffindung von Entsprechungen zwischen den Inhalten von Bildern im Allgemeinen als Bildregistrierung bezeichnet. Mit anderen Worten gehört zur Bildregistrierung das Auffinden einer geometrischen Transformation, die Lokalisierungen und Ausrichtungen derselben Objekte oder Teilen von diesen in verschiedenen Bildern eindeutig miteinander in Bezug setzt. Genauer gesagt umfasst die Bildregistrierung die Transformation der verschiedenen Bilddatensätze in einen gemeinsamen Koordinatenraum.

**[0064]** Die erfassten Bilddaten können dann in Schritt **114** rekonstruiert werden, um einen aktuellen Datensatz zu bilden. Ferner können, wie zuvor festgestellt, Nachbearbeitungsalgorithmen auf den aktuellen Bilddatensatz angewendet werden, und der aktuelle Bilddatensatz kann zur Anzeige für den Kliniker vorbereitet werden, wie zuvor unter Verweis auf [Fig. 3](#) beschrieben.

**[0065]** Nachfolgend kann in Schritt **116** der aktuelle Bilddatensatz, der in Schritt **114** generiert wurde, mit mindestens einem zuvor erfassten Bilddatensatz verglichen werden, um dem Kliniker dabei zu helfen, den Krankheitszustand zu überwachen und/oder den Behandlungseffekt auf den Krankheitszustand zu bewerten. Es sei darauf hingewiesen, dass der Kliniker in einer Ausführungsform in Schritt **116** mindestens zwei zeitlich sequenzielle Bilder manuell vergleichen kann. Alternativ kann der Vergleichsschritt in Schritt **116** automatisiert werden, wobei die zwei oder mehr Bilder verglichen werden können, indem z.B. computergestützte Erkennungs(CAD)-Algorithmen verwendet werden.

**[0066]** Kehren wir nun noch einmal zu Schritt **108** zurück: Wenn der Kliniker nicht die Auswahl trifft, die wiederhergestellten Bildgebungsparameter für die aktuelle Untersuchungssitzung zu verwenden, können Bilddaten, die mit der aktuellen Untersuchungssitzung im Zusammenhang stehen, in Schritt **118** auf der Grundlage von Einstellungen erfasst werden, die sich von den wiederhergestellten Bildgebungsparametern unterscheiden können, die zu dem mindestens einen zuvor erfassten Bilddatensatz gehören. Nachfolgend können die in Schritt **118** erfassten Bilddaten in Schritt **120** aufgezeichnet werden. Wie zuvor festgestellt, kann dieser Bilddatensatz mit oder ohne die dazugehörigen Bildgebungsparameter gespeichert werden.

**[0067]** Gemäß weiteren Aspekten der vorliegenden Technik kann der Bilddatensatz, der in Schritten **118–120** ohne die Verwendung der wiederhergestellten Bildgebungsparameter gespeichert und aufgezeichnet wurde, in **114** aus einem entsprechenden Bilddatensatz rekonstruiert werden. Nachfolgend kann dieser Bilddatensatz in Schritt **116** mit dem zuvor erfassten Bilddatensatz verglichen werden. Außerdem können Bildgebungsparameter, die entweder dem zuvor erfassten Bilddatensatz oder dem aktuellen Bilddatensatz entsprechen, wiederhergestellt und auf den anderen Bilddatensatz angewendet werden. Es sei darauf hingewiesen, dass das oben unter Verweis auf [Fig. 4](#) beschriebene Verfahren zur Wiederholung der Erfassung eines Bildes oder eines Bildgebungsvolumens angewendet werden kann.

**[0068]** Wie Personen mit durchschnittlichen Fachkenntnissen auf diesem Gebiet bewusst sein wird, können die vorangegangenen Beispiele, Demonstra-

tionen und Prozessschritte mit Hilfe eines geeigneten Codes in einem auf einem Prozessor beruhenden System wie einem Mehrzweck- oder einem Spezial-Computer implementiert werden. Es sei ebenfalls darauf hingewiesen, dass bei verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Technik einige oder alle der hier beschriebenen Schritte in verschiedenen Reihenfolgen oder im Wesentlichen gleichzeitig, d. h. parallel, ausgeführt werden können. Ferner können die Funktionen in verschiedenen Programmiersprachen wie z.B. C++ oder Java implementiert werden. Wie Personen mit durchschnittlichen Kenntnissen auf diesem Gebiet bekannt sein wird, kann solch ein Kode zur Speicherung auf einem oder mehreren greifbaren, maschinenlesbaren Medien wie Mikrochips, lokalen oder Fern-Festplatten, optischen Discs (d. h. CDs oder DVDs) oder anderen Medien gespeichert werden, auf die ein prozessorbasierendes System zugreifen kann, um den gespeicherten Code auszuführen. Man beachte, dass das greifbare Medium auch Papier oder ein anderes geeignetes Medium umfassen kann, auf dem Befehle gedruckt werden. Beispielsweise können die Befehle über optisches Scannen des Papiers oder eines anderen Mediums elektronisch erfasst, dann zusammengestellt, interpretiert oder, wenn notwendig, anderweitig in einer geeigneten Weise verarbeitet, und dann in einem Computerdatenspeicher gespeichert werden.

**[0069]** Durch das oben beschriebene Bildgebungsverfahren und Bildgebungssystem wird die Prozedurzeit, die zur Durchführung von Serienstudien notwendig ist, dramatisch verkürzt. Außerdem wird die Effektivität der Serienstudien, zu welchen die Überwachung und Bewertung verschiedener Bilddatensätze gehört, die vom selben Patienten zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfasst wurden, bedeutend erhöht werden, da die verschiedenen Datensätze unter den gleichen Bildgebungsbedingungen erfasst werden. Mit anderen Worten wird die Effektivität der Prozedur stark erhöht, da unerwünschte Variationen, die aufgrund von unterschiedlichen Bildgebungsbedingungen auftreten, wesentlich reduziert werden, was zu einer erhöhten diagnostischen Sicherheit und Behandlungsgenauigkeit führt.

**[0070]** Gemäß dem zuvor Gesagten besteht ein technischer Effekt darin, einen aktuellen Bilddatensatz von einem Patienten auf der Grundlage von festgelegten Bildgebungsparametern von mindestens einem zuvor erfassten Bilddatensatz zu erfassen. Ein anderer technischer Effekt besteht darin, Systemerfassungsparameter für eine aktuelle Untersuchung auf der Grundlage von wiederhergestellten Bildgebungsparametern aus einer vorherigen Untersuchung einzustellen.

**[0071]** Obwohl hier nur bestimmte Merkmale der Erfindung illustriert und beschrieben wurden, werden auf diesem Gebiet fachkundigen Personen viele Mo-

difikationen und Veränderungen einfallen. Man sollte sich daher darüber im Klaren sein, dass die angehängten Patentansprüche alle derartigen Modifikationen und Veränderungen, wie sie unter die Wesensart der Erfindung fallen, abdecken sollen.

**[0072]** Ein Bildgebungsverfahren. Das Verfahren umfasst die Bestimmung von Bildgebungsparametern. Außerdem umfasst das Verfahren die Erfassung von Bilddaten von einem Patienten. Zusätzlich umfasst das Verfahren die Speicherung der Bildgebungsparameter zusammen mit den erfassten Bilddaten. Das Verfahren umfasst außerdem die Wiederherstellung der gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung bei einer nachfolgenden Untersuchung. Systeme **10** und ein computerlesbares Medium, welche die Funktionalität von dem Typ gewährleisten, wie er durch dieses Verfahren definiert wird, werden ebenfalls im Zusammenhang mit der vorliegenden Technik berücksichtigt.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	diagnostisches System
<b>12</b>	Patient
<b>14</b>	Sonde
<b>15</b>	Katheter im Patienten
<b>16</b>	Sonde (nicht-invasiv oder extern)
<b>18</b>	Bildgebungssystem
<b>20</b>	Erfassungssystem
<b>22</b>	Verarbeitungssystem
<b>24</b>	Datenlager
<b>26</b>	Display
<b>27</b>	Icon auf Display, das so konfiguriert ist, dass es die Speicherung von Bildgebungsparametern ermöglicht
<b>28</b>	Icon auf Display, das so konfiguriert ist, dass es die Verfügbarkeit von Bildgebungsparametern anzeigt, die mit einem wiederhergestellten Bilddatensatz im Zusammenhang stehen
<b>30</b>	Benutzerschnittstelle
<b>31</b>	Taste auf Benutzerschnittstelle, die so konfiguriert ist, dass sie die Speicherung von Bildgebungsparametern ermöglicht
<b>32</b>	Taste auf Benutzerschnittstelle, die so konfiguriert ist, dass sie die Benutzung von wiederhergestellten Bildgebungsparameter ermöglicht
<b>34</b>	Wandleranordnung
<b>36</b>	E/Ü-Umschaltkreis
<b>38</b>	Sender
<b>40</b>	Empfänger
<b>42</b>	Strahlenformer
<b>44</b>	Kontrollprozessor
<b>46</b>	Demodulator
<b>48</b>	Bildmodusprozessor
<b>50</b>	Scanwandler
<b>52</b>	Displayprozessor
<b>54</b>	Fernkonnektivitäts-Subsystem

<b>56</b>	Webserver
<b>58</b>	Fernkonnektivitäts-Schnittstelle
<b>62</b>	Bildgebungsarbeitsplatz
<b>70</b>	Flussdiagramm, das einen beispielhaften Prozess der Speicherung von Bildgebungsparametern zusammen mit erfassten Bilddaten illustriert
<b>72-96</b>	Schritte zur Durchführung des beispielhaften Prozesses zur Speicherung von Bildgebungsparametern zusammen mit erfassten Bilddaten
<b>100</b>	Flussdiagramm, das einen beispielhaften Prozess zur Erfassung von Bilddaten auf der Grundlage der festgelegten Bildgebungsparameter illustriert, die aus zuvor erfassten Bilddaten gewonnen wurden
<b>102-120</b>	Schritte zur Durchführung des beispielhaften Prozesses zur Erfassung von Bilddaten auf der Grundlage der festgelegten Bildgebungsparameter, die aus zuvor erfassten Bilddaten gewonnen wurden

#### Patentansprüche

1. Bildgebungsverfahren, wobei das Verfahren umfasst:  
Bestimmung von Bildgebungsparametern;  
Erfassung von Bilddaten von einem Patienten;  
Speicherung der Bildgebungsparametern zusammen mit den erfassten Bilddaten; und  
Wiederherstellen der gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung in einer nachfolgenden Untersuchung.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bestimmungsschritt mindestens einen oder mehrere der folgenden Vorgänge umfasst:  
Erfassung von Patientenparametern;  
Empfangen von benutzerausgewählten Parametern; und  
Auswahl von Systemerfassungseinstellungen.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, ferner umfassend die Gewinnung von Positionsinformationen über den Patienten.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, ferner umfassend:  
Rekonstruktion eines Bildes unter Verwendung der erfassten Bilddaten, um ein rekonstruiertes Bild zu generieren;  
Anwendung von Nachbearbeitungsalgorithmen auf das rekonstruierte Bild, um ein endgültiges Bild zu generieren; und  
Anzeigen des endgültigen Bildes für einen Benutzer.
5. Bildgebungsverfahren, wobei das Verfahren

umfasst:

Erfassung eines aktuellen Bilddatensatzes von einem Patienten auf der Grundlage von festgelegten Bildgebungsparametern, wobei die festgelegten Bildgebungsparameter aus mindestens einem zuvor erfassten Bilddatensatz gewonnen werden.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, ferner umfassend:

Empfang des mindestens einen zuvor erfassten Bilddatensatzes;

Wiederherstellung der Bildgebungsparameter von dem mindestens einen zuvor erfassten Bilddatensatz; und

Einstellung von Systemerfassungsparametern für die aktuelle Untersuchungssitzung auf der Grundlage der wiederhergestellten Bildgebungsparameter.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5, ferner umfassend den Vergleich des aktuellen Bilddatensatzes mit dem mindestens einen anderen zuvor erfassten Bilddatensatz.

8. Verfahren gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der aktuelle Bilddatensatz und der mindestens eine andere zuvor erfasste Bilddatensatz zu verschiedenen Zeitpunkten über dieselbe Bildgebungsmodalität erfasst werden.

9. Bildgebungssystem (**10**), umfassend:

ein Erfassungssystem (**20**), das so konfiguriert ist, dass es einen ersten Bilddatensatz von einem Patienten erfasst;

ein Verarbeitungssystem (**22**), das in funktionaler Verbindung mit dem Erfassungssystem (**20**) steht und so konfiguriert ist, dass es Folgendes ausführt:

Bestimmung von Bildgebungsparametern;

Speicherung der Bildgebungsparameter zusammen mit dem ersten Bilddatensatz, der über das Erfassungssystem (**20**) erfasst wurde; und

Wiederherstellung der gespeicherten Bildgebungsparameter zur Verwendung in einer nachfolgenden Untersuchung;

wobei das System (**10**) ferner so konfiguriert ist, dass es auf der Grundlage der festgelegten Bildgebungsparameter mindestens einen zweiten Bilddatensatz vom Patienten erfasst, wobei die festgelegten Bildgebungsparameter aus dem ersten Bilddatensatz gewonnen werden.

10. System (**10**) gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das System (**10**) ferner so konfiguriert ist, dass es den ersten Bilddatensatz mit mindestens dem zweiten Bilddatensatz vergleicht.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

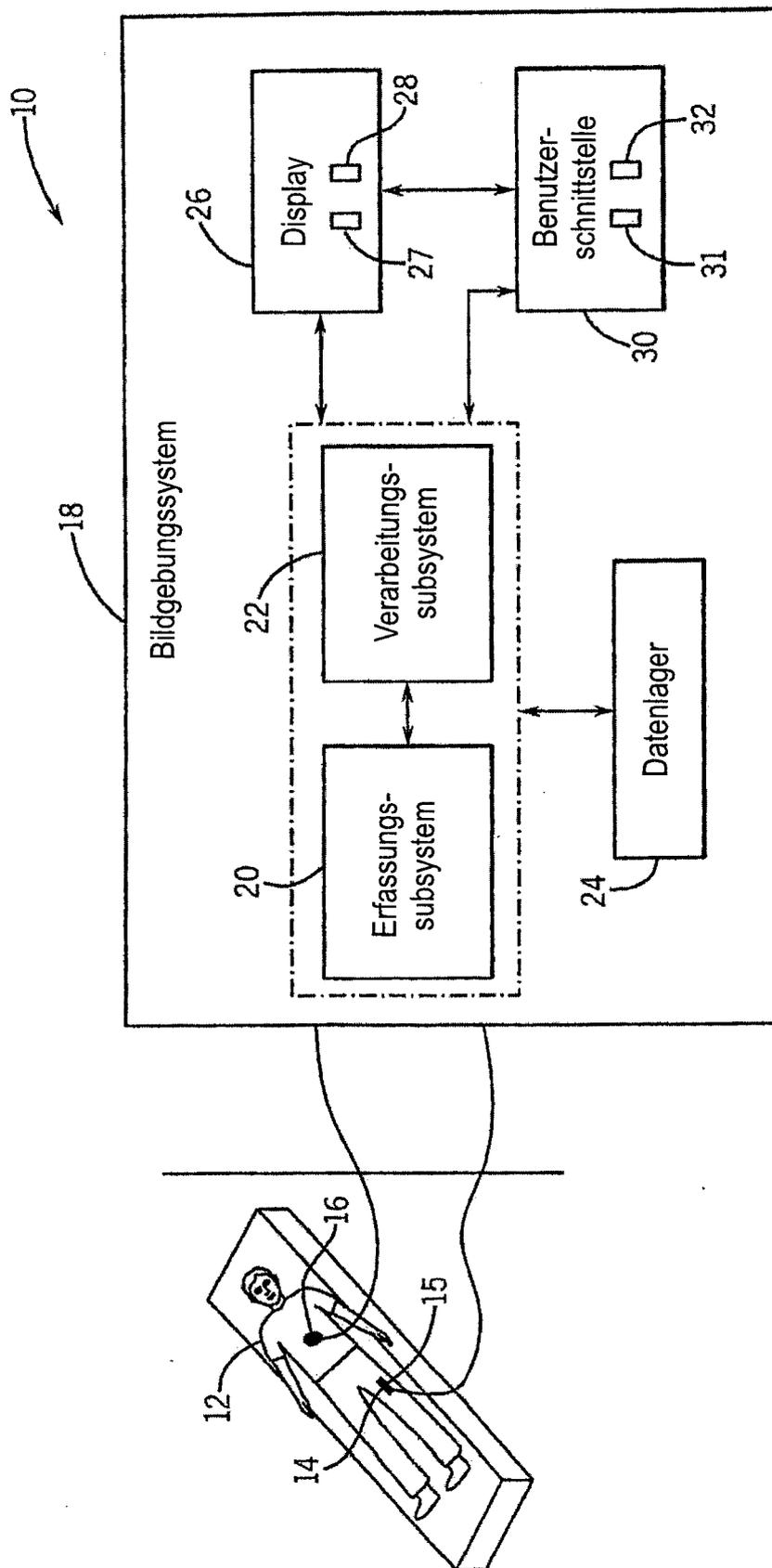


FIG. 1

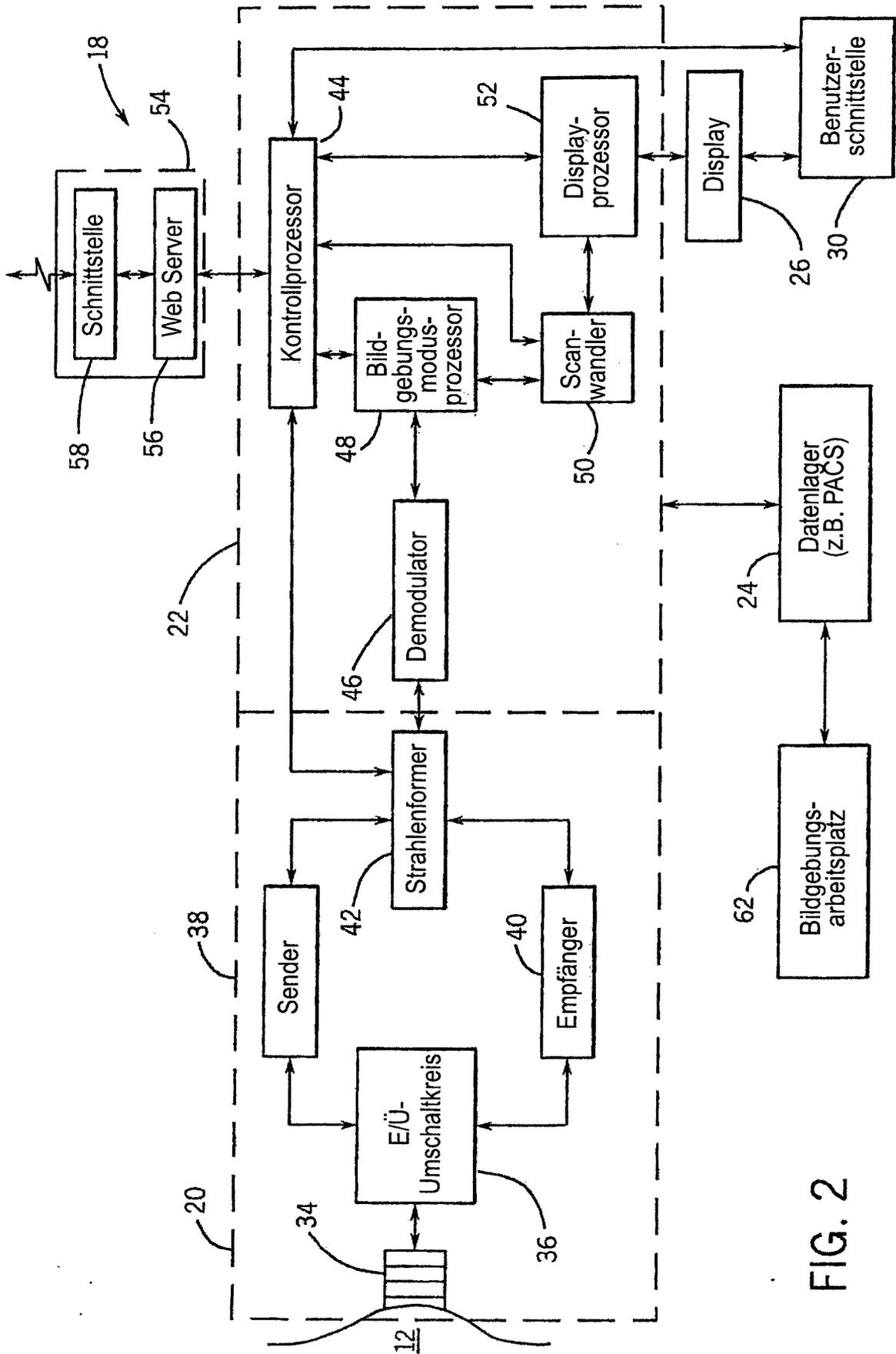


FIG. 2

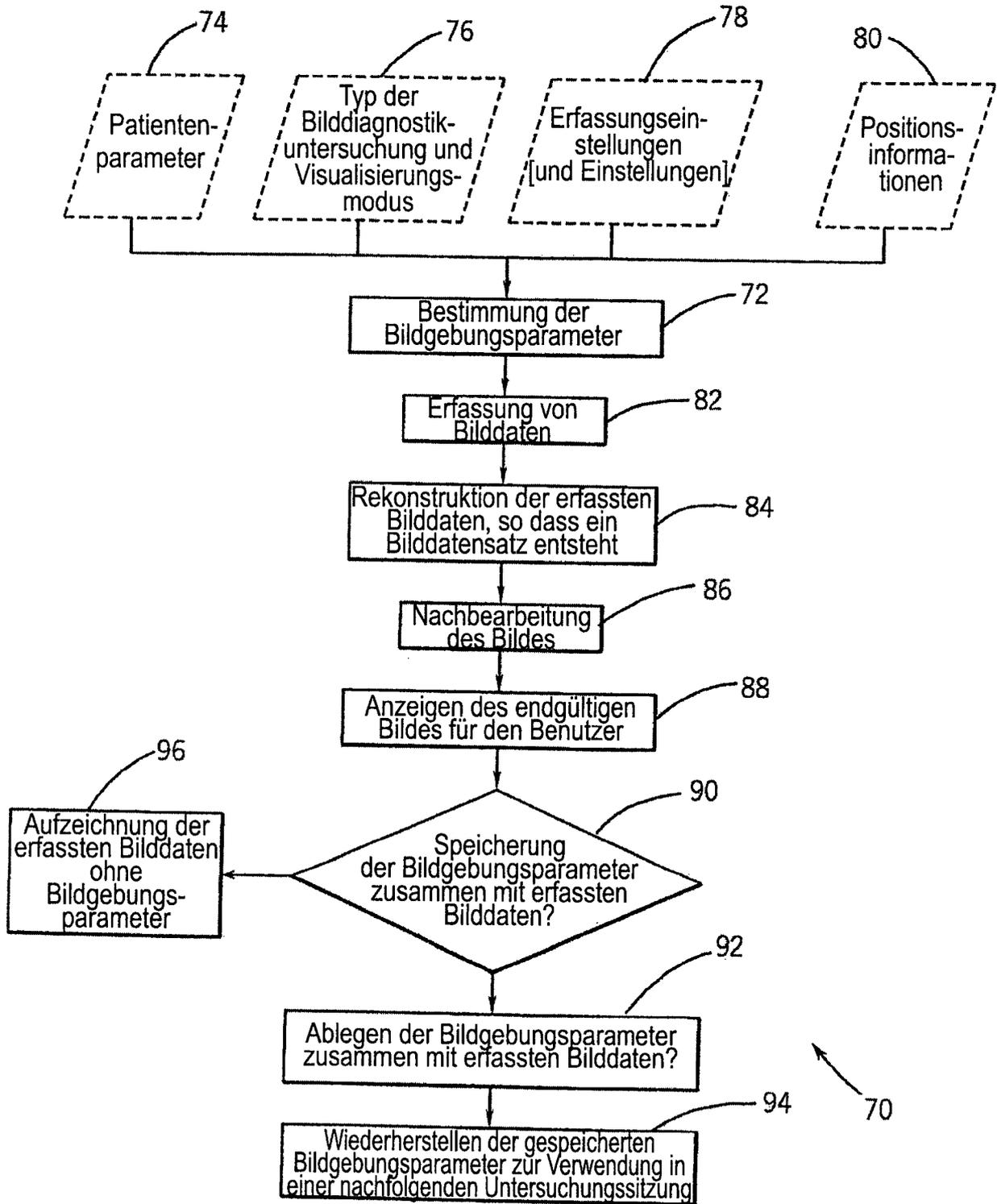


FIG. 3

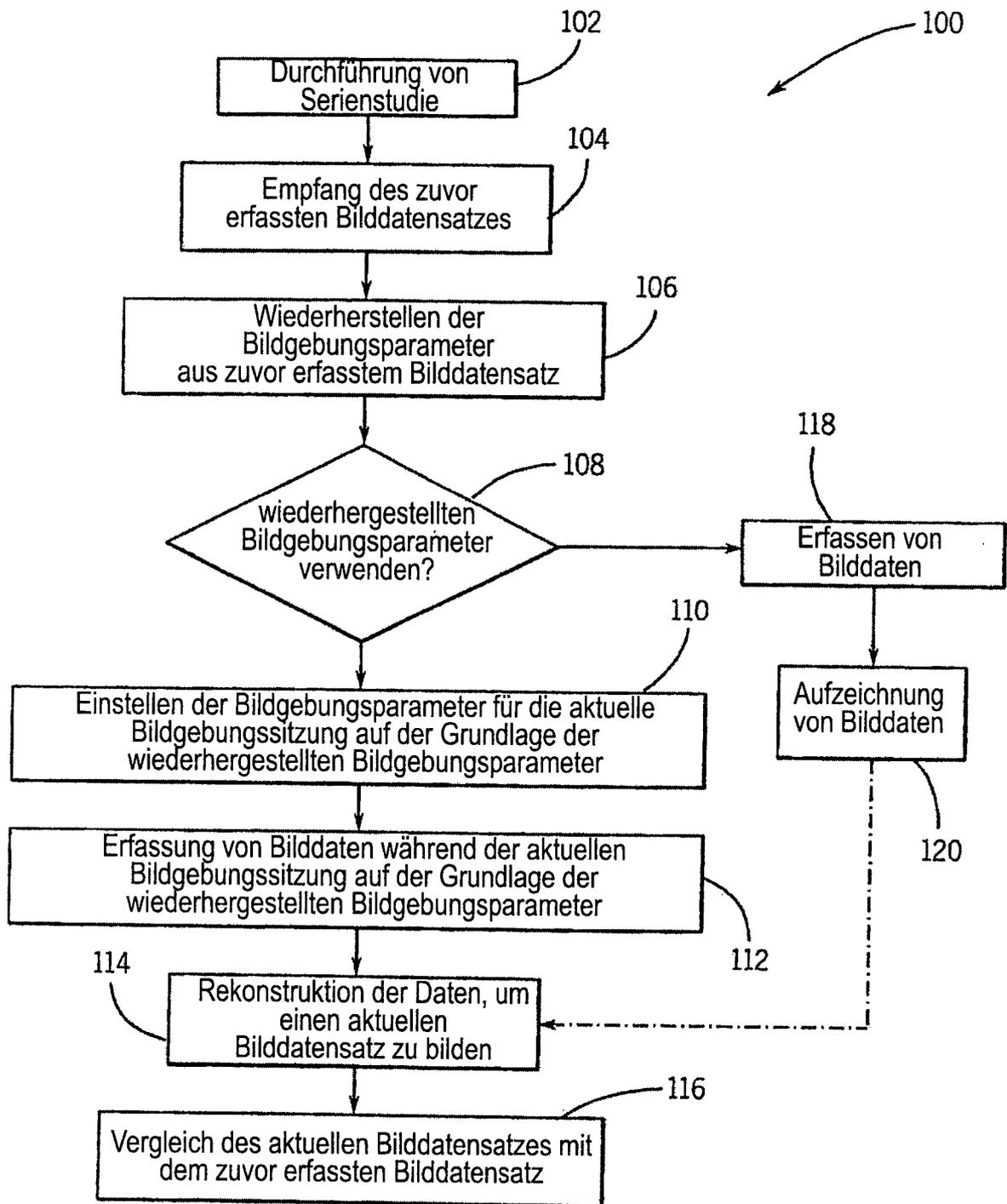


FIG. 4