



(10) **DE 10 2012 108 058 A1** 2013.03.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 108 058.5**

(22) Anmeldetag: **30.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **07.03.2013**

(51) Int Cl.: **A61B 19/00** (2012.01)

A61B 6/03 (2012.01)

A61B 5/055 (2012.01)

G06K 9/00 (2012.01)

H04N 7/18 (2012.01)

(30) Unionspriorität:
13/223,946 **01.09.2011** **US**

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

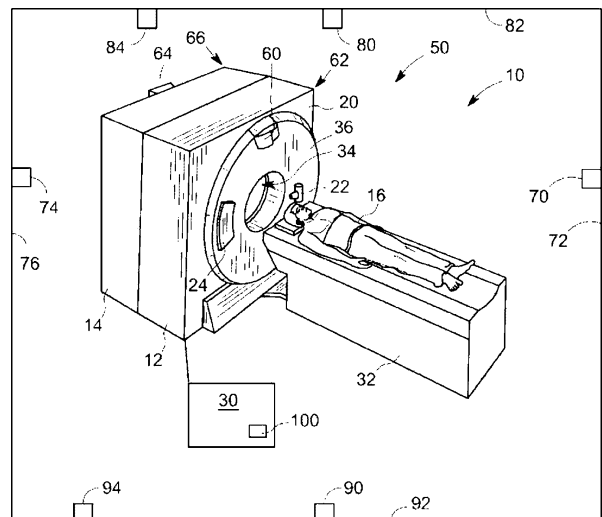
(74) Vertreter:
**Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte, 73728,
Esslingen, DE**

(72) Erfinder:
**Dodge, James, Waukesha, Wis., US; Pearson
Jr., Phil E., Waukesha, Wis., US; Slavic, Scott,
Waukesha, Wis., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen einer Orientierung einer Testperson**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Ermitteln einer Orientierung einer Testperson umfasst Empfangen, an einem Bildgebungssystem, eine Eingabe, die eine Orientierung einer Testperson angibt, die abgebildet wird, automatisches Ermitteln der Orientierung der Testperson unter Verwendung eines Merkmalerkennungssystems, Vergleichen der empfangenen Eingabe mit der automatisch ermittelten Orientierung, und Erzeugen eines Bilds, wobei das Bild Orientierungsmarkierungen basierend auf dem Vergleich umfasst. Ein Objektorientierungserkennungssystem und ein Bildgebungssystem werden auch hierin beschrieben.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind allgemein Bildgebungssysteme und genauer ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Orientierung einer Testperson unter Verwendung eines Bildgebungssystems.

[0002] Medizinische Bildgebungssysteme werden bei verschiedenen Anwendungen verwendet, um unterschiedliche Regionen oder Bereiche (z.B. verschiedene Organe) eines Patienten abzubilden. Zum Beispiel kann ein Computertomographie-(CT)-Bildgebungssystem verwendet werden, um Bilder von Knochen oder Organen eines Patienten zu erzeugen. Im Betrieb gibt ein Bediener manuell Informationen ein, die verwendet werden, um eine Abtastung des Patienten durchzuführen. Solche Informationen können zum Beispiel den Namen des Patienten, das Geschlecht des Patienten und verschiedene Scan-Protokolle umfassen, die die dem Patienten während der Abtastung zu liefernde Strahlungsdosis definieren.

[0003] Zusätzlich kann der Bediener manuell die Orientierung des Patienten eingeben. Die Orientierung des Patienten gibt die Position des Patienten auf dem Bildgebungstisch an, zum Beispiel, ob der Patient mit dem Gesicht nach oben, nach unten, usw. während des Bildgebungsverfahrens positioniert ist. Die Orientierung des Patienten, so wie sie von dem Bediener eingegeben wurde, wird dann auf mindestens einem der rekonstruierten Bilder gedruckt, um einem Arzt zu ermöglichen, eine medizinische Diagnose durchzuführen. Die auf das Bild gedruckten Orientierungsinformationen ermöglichen einem Arzt, allgemein die Stellen der verschiedenen Organe und anderer Gegenstände von Interesse, wie zum Beispiel eine Läsion, zu identifizieren. Die Orientierungsinformationen können einen linken Indikator und einen rechten Indikator umfassen, die auf das Bild gedruckt sind. Der linke und der rechte Indikator beziehen sich allgemein auf die linke bzw. rechte Seite der Bilder. Wenn entsprechend der Patient in Rückenlagenposition abgebildet wird, wird erwartet, dass die linke Lunge auf der linken Seite des Bildes erscheint, und wird erwartet, dass die rechte Lunge auf der rechten Seite des Bildes erscheint.

[0004] Der Bediener kann jedoch versehentlich eine falsche Patientenorientierung in das Bildgebungssystem eingeben. Zum Beispiel kann der Bediener Informationen eingeben, die angeben, dass der Patient mit dem Kopf voran in der Bauchlagenposition abgebildet wird, wenn der Patient tatsächlich in der Rückenlagenposition ist. In diesem Fall würde die linke Lunge auf der rechten Seite des Bildes erscheinen und die rechte Lunge würde auf der linken Seite des Bildes erscheinen. Während Ärzte die medizini-

schen Fähigkeiten haben, zu Erkennen, dass das erzeugte Bild eine andere Orientierung wiedergibt als die auf das Bild gedruckte Orientierungsinformationen, können die falsche Orientierungsinformationen immer noch dazu führen, dass der Arzt zusätzliche Zeit aufwenden muss, um die Diagnose durchzuführen. Genauer muss der Arzt eventuell zuerst die richtige Orientierung des Bildes ermitteln und dann die Diagnose durchführen. Demzufolge können von dem Bediener eingegebene falsche Orientierungsinformationen zu einem erhöhten Zeitbedarf für die Diagnose und in manchen Fällen dazu führen, dass der Arzt eine falsche Diagnose macht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0005] Bei einer Ausführungsform wird ein Verfahren zum Abbilden eines Gegenstands angegeben. Das Verfahren umfasst an einem Bildgebungssystem das Empfangen einer Eingabe, die eine Orientierung eines abzubildenden Gegenstands angibt, das automatische Ermitteln der Orientierung des Gegenstands unter Verwendung eines Merkmalerkennungssystems, das Vergleichen der empfangenen Eingabe mit der automatisch bestimmten Orientierung, und das Erzeugen eines Bildes, wobei das Bild Orientierungsmarkierungen enthält, die auf dem Vergleich basieren.

[0006] Bei einer anderen Ausführungsform wird ein Objektorientierungserkennungssystem (OORS) angegeben. Das OORS umfasst mindestens eine Merkmalerkennungseinrichtung und ein Objektorientierungserkennungsmodul (OORM), das dazu eingerichtet ist, eine Bedieneringabe zu empfangen, die eine Orientierung eines Gegenstands angibt, der abgebildet wird, eine Eingabe von der Merkmalerkennungseinrichtung zu empfangen, die die Orientierung des Gegenstands angibt, die Bedieneringabe mit der von der Merkmalerkennungseinrichtung empfangenen Eingabe zu vergleichen, und ein Bild zu erzeugen, wobei das Bild Orientierungsmarkierungen basierend auf dem Vergleich umfasst.

[0007] Bei einer weiteren Ausführungsform wird ein Bildgebungssystem zum Erzeugen eines Bildes eines Gegenstands angegeben. Das Bildgebungssystem umfasst ein Objektorientierungserkennungssystem (OORS). Das OORS umfasst mindestens eine Merkmalerkennungseinrichtung und ein Objektorientierungserkennungsmodul (OORM), das eingerichtet ist, eine Bedieneringabe zu empfangen, die eine Orientierung eines Gegenstands angibt, der abgebildet wird, eine Eingabe von der Merkmalerkennungseinrichtung zu empfangen, die die Orientierung des Gegenstands angibt, die Bedieneringabe mit der von der Merkmalerkennungseinrichtung empfangenen Eingabe zu vergleichen, und ein Bild zu erzeugen, wobei das Bild Orientierungsmarkierungen basierend auf dem Vergleich umfasst.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] [Fig. 1](#) ist eine bildliche Ansicht einer beispielhaften multimodalen Bildgebungssystem, das gemäß verschiedenen Ausführungsformen ausgebildet ist.

[0009] [Fig. 2](#) ist ein Flussdiagramm, das ein beispielhaftes Verfahren zur Bestimmung einer Orientierung eines Gegenstands gemäß verschiedenen Ausführungsformen darstellt.

[0010] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht eines Gegenstands, der in einer beispielhaften Orientierung gemäß verschiedenen Ausführungsformen positioniert ist.

[0011] [Fig. 4](#) ist eine Seitenansicht eines Gegenstands, der in einer anderen beispielhaften Orientierung gemäß verschiedenen Ausführungsformen positioniert ist.

[0012] [Fig. 5](#) ist ein beispielhaftes Bild, das gemäß verschiedener Ausführungsformen erzeugt werden kann.

[0013] [Fig. 6](#) ist ein anderes beispielhaftes Bild, das gemäß verschiedener Ausführungsformen erzeugt werden kann.

[0014] [Fig. 7](#) ist noch ein anderes beispielhaftes Bild, das gemäß verschiedener Ausführungsformen erzeugt werden kann.

[0015] [Fig. 8](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Modalitätseinheit, die einen Teil des in [Fig. 1](#) dargestellten Systems bildet.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG
DER ERFINDUNG

[0016] Die vorhergehende Zusammenfassung sowie die folgende ausführliche Beschreibung der verschiedenen Ausführungsformen werden besser verstanden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen werden. In dem Umfang, wie die Figuren Diagramme der Funktionsblöcke der verschiedenen Ausführungsformen darstellen, sind die Funktionsblöcke nicht notwendigerweise indikativ für die Trennung zwischen einer Hardware-Schaltung. Somit können zum Beispiel ein oder mehrere Funktionsblöcke (z.B. Prozessoren oder Speicher) in einem einzigen Teil der Hardware (z.B. ein Allzweck-Signalprozessor oder ein Block eines Speichers mit wahlfreiem/direktem Zugriff, eine Festplatte oder dergleichen) oder mehreren Teilen der Hardware implementiert werden. In ähnlicher Weise können die Programme selbständige Programmen sein, können als Unterprogramme in ein Betriebssystem integriert werden, können Funktionen in einem installierten Soft-

warepaket und dergleichen sein. Es versteht sich, dass die verschiedenen Ausführungsformen nicht auf die in den Zeichnungen gezeigten Anordnungen und Mittel beschränkt sind.

[0017] [Fig. 1](#) ist eine bildliche Ansicht eines beispielhaften Bildgebungssystems **10**, das gemäß verschiedener Ausführungsformen ausgebildet ist. Obwohl verschiedene Ausführungsformen im Zusammenhang mit einem beispielhaften Dualmodalitätsbildgebungsverfahren beschrieben werden, das ein Computertomographie-(CT)-Bildgebungssystem und ein Positronen-Emissions-Tomographie-(PET)-Bildgebungssystem umfasst, versteht es sich, dass andere Bildgebungssysteme, die in der Lage sind, die hierin beschriebenen Funktionen durchzuführen, in Betracht gezogen werden, dass sie verwendet werden.

[0018] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) wird das Multimodalitätsbildgebungssystem **10** dargestellt und umfasst eine erste Modalitätseinheit **12** und eine zweite Modalitätseinheit **14**. Die beiden Modalitätseinheiten **12** und **14** ermöglichen dem Bildgebungssystem **10**, eine Testperson **16** in einer ersten Modalität unter Verwendung der ersten Modalitätseinheit **12** zu untersuchen und die Testperson **16** in einer zweiten Modalität unter Verwendung der zweiten Modalitätseinheit **14** zu untersuchen. Das Bildgebungssystem **10** erlaubt mehrere Abtastungen bzw. Scans in verschiedenen Modalitäten, um eine erhöhte Diagnosefähigkeit gegenüber Einzelmodalitätssystemen zu ermöglichen. Bei einer Ausführungsform ist das Multimodalitätsbildgebungsverfahren **10** ein CT-/PET-Bildgebungssystem **10**. Optional werden andere Modalitäten als CT und PET mit dem Bildgebungssystem **10** verwendet. Zum Beispiel kann das Bildgebungssystem **10** unter anderem ein eigenständiges CT-Bildgebungssystem, ein eigenständiges PET-Bildgebungssystem, ein Magnetresonanztomographiebildgebungs-(MRI)-System, ein Ultraschallbildgebungssystem ein Röntgenbildgebungssystem und/oder ein Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie-(SPECT)-Bildgebungssystem und ihre Kombinationen sein.

[0019] Die erste Modalitätseinheit **12**, z.B. das CT-Bildgebungssystem, umfasst eine Gantry **20**, die eine Röntgenquelle **22** aufweist, die einen Strahl von Röntgenstrahlen in Richtung zu einer Detektoranordnung **24** auf der gegenüberliegenden Seite der Gantry **20** projiziert. Die Detektoranordnung **24** umfasst mehrere Detektorelemente (nicht gezeigt), die in Zeilen und Kanälen angeordnet sind, die zusammen die projizierten Röntgenstrahlen erfassen, die durch ein Objekt gelangen, wie beispielsweise die Testperson **16**. Das Bildgebungssystem **10** umfasst auch einen Computer **30**, der die Projektionsdaten von der Detektoranordnung **24** empfängt und die Projektionsdaten verarbeitet, um ein Bild der Testperson **16** zu re-

konstruieren. Im Betrieb werden von einem Bediener zugeführte Anweisungen und Parameter von dem Computer **30** verwendet, um Steuersignale und Informationen zu liefern, um einen motorisierten Tisch **32** neu zu positionieren. Genauer wird der motorisierte Tisch **32** verwendet, um die Testperson in die und aus der Gantry **20** zu bewegen. Insbesondere bewegt der Tisch **32** mindestens einen Teil der Testperson **16** durch eine Gantryöffnung **34** in einen Gantrytunnel **36**.

[0020] Das Bildgebungssystem **10** umfasst auch ein Objektorientierungserkennungssystem (OORS) **50**, das eingerichtet ist, eine Orientierung eines Objekts zu ermitteln, wie beispielsweise der Testperson **16**, bevor und/oder während die Testperson **16** innerhalb des Bildgebungssystems **10** angeordnet ist. Das OORS **50** umfasst mindestens eine Digitalkamera. Bei der beispielhaften Ausführungsform umfasst das OORS **50** mehrere Digitalkameras. Zum Beispiel kann das OORS **50** eine erste Digitalkamera **60**, die mit einer ersten Seite **62** der Gantry **20** verbunden ist, und eine zweite Digitalkamera **64**, die mit einer gegenüberliegenden zweiten Seite **66** der Gantry **20** verbunden ist, umfassen. Bei der beispielhaften Ausführungsform stellt die erste Seite **62** einen Eingangspunkt für die Testperson **16** in den Tunnel **36** dar und die Kamera **60** ist eingerichtet, ein Bild der Testperson **16** zu machen, bevor die Testperson **16** durch die Gantryöffnung **34** in den Gantrytunnel **36** bewegt wird. Außerdem befindet sich die Kamera **64** auf der zweiten Seite **66** und kann eingerichtet sein, ein Bild der Testperson **16** zu machen, während die Testperson **16** innerhalb des Gantrytunnels **36** angeordnet ist. Optional kann die zweite Seite **66** der Gantry **20** einen Eingangspunkt für die in den Tunnel **36** gelangende Testperson **16** darstellen und die Kamera **64** ist daher eingerichtet, ein Bild der Testperson **16** zu machen, bevor die Testperson **16** durch die Gantryöffnung **34** in den Gantrytunnel **36** bewegt wird. Außerdem kann die Kamera **60** eingerichtet sein, ein Bild der Testperson **16** zu machen, während die Testperson **16** innerhalb des Gantrytunnels **36** angeordnet ist.

[0021] Entsprechend und bei der beispielhaften Ausführungsform umfasst das OORS **50** wenigstens zwei Kameras, eine Kamera zum Abbilden der in den Tunnel **36** gelangenden Testperson **16** und eine zweite Kamera zum Abbilden der Testperson **16**, während die Testperson **16** innerhalb des Tunnels **36** angeordnet ist. Das OORS **50** kann auch eine Kamera **70**, die an einer Wand **72** montiert ist, und eine Kamera **74**, die an einer gegenüberliegenden Wand **74** montiert ist, umfassen. Im Betrieb kann die Kamera **70** eingerichtet sein, ein Bild der in den Tunnel **36** gelangenden Testperson **16** zu machen, und die Kamera **74** kann eingerichtet sein, ein Bild der Testperson **16** zu machen, während die Testperson **16** innerhalb des Tunnels **36** angeordnet ist. Bei einer weiteren Aus-

führungsform kann das OORS **50** eine Kamera **80**, die an einer Decke **82** montiert ist, und eine Kamera **84**, die auch an der Decke **82** montiert ist, umfassen. Im Betrieb kann die Kamera **80** eingerichtet sein, ein Bild der in den Tunnel **36** gelangenden Testperson **16** zu machen, und die Kamera **84** kann eingerichtet sein, ein Bild der Testperson **16** zu machen, während die Testperson **16** innerhalb des Tunnels **36** angeordnet ist. Bei noch einer weiteren Ausführungsform kann das OORS **50** eine Kamera **90**, die an einem Boden **92** montiert ist, und eine Kamera **94**, die ebenfalls an dem Boden **92** montiert ist, umfassen. Im Betrieb kann die Kamera **90** eingerichtet sein, ein Bild der in den Tunnel **36** gelangenden Testperson **16** zu machen, und die Kamera **94** kann eingerichtet sein, ein Bild der Testperson **16** zu machen, während die Testperson **16** innerhalb des Tunnels **36** angeordnet ist. Es sollte erkannt werden, dass jede Kombination und Konfiguration der hierin beschriebenen Kameras verwendet werden können, um ein Bild der Testperson **16** entweder, während sie in den Tunnel **36** gelangt, oder während die Testperson **16** innerhalb des Tunnels **36** angeordnet ist, zu machen.

[0022] Die Kameras **70**, **74**, **80**, **84**, **90** und **94** können entweder als eine Kamera ausgeführt sein, die eingerichtet ist, um ein einzelnes digitales Bild zu machen, oder als eine Streaming-Video-Kamera, die eingerichtet ist, um Tausende von Bildern der Testperson **16** zu machen und zu speichern. Genauer sind die hierin beschriebenen Kameras eingerichtet, ein Bild der Testperson **16** zu machen und zu speichern. Das gespeicherte Bild kann dann übertragen und in einem Remote-Computer gespeichert werden, wie beispielsweise dem Computer **30**. Somit sehen verschiedene Ausführungsformen mindestens eine Kamera vor, die eingerichtet ist, um ein Standbild oder ein sich bewegendes Bild zu machen. Zum Beispiel kann mindestens eine der Kameras eingerichtet sein, eine mehrere zweidimensionale (2D)-Bilder zu machen. Die 2D-Bilder können dann kombiniert werden, um ein dreidimensionales (3D)-Bild der Testperson **16** zu bilden. Außerdem kann mindestens eine der Kameras eingerichtet sein, mehrere 2D-Bilder über einen vorbestimmten Zeitraum zu machen, z.B. ein Streaming-Video der Testperson. Bei der beispielhaften Ausführungsform werden die von den Kameras gemachten Bilder von dem OORS **50** verwendet, um gemäß verschiedenen hierin beschriebenen Ausführungsformen durchzuführen.

[0023] Außerdem sollte erkannt werden, dass die hierin beschriebenen Kameras auch verwendet werden können, um eine positive Identifikation eines Patienten durchzuführen. Zum Beispiel kann ein Bild des Patienten unter Verwendung irgendeiner der hierin beschriebenen Kameras gemacht werden. Das Bild der Testperson kann dann in der Patientenakte für die Abtastung abgelegt werden.

[0024] Zusätzlich können die hierin beschriebenen Kameras als Infrarotkmerasensoren, Röntgenerfassungssensoren oder Kameras und dergleichen ausgebildet sein. Zum Beispiel wird angenommen, dass wenigstens eine der hierin beschriebenen Kameras als ein Röntgendetektor ausgeführt ist. Im Betrieb kann eine Aufklärungsabtastung der Testperson vor der axialen/helikalen Diagnoseabtastung durchgeführt werden. Die von dem Röntgendetektor erworbenen Informationen können dann verwendet werden, um die Orientierung des Patienten zu ermitteln. Somit können die von dem Röntgendetektor erworbenen Informationen dann verwendet werden, um den Bediener zu befragen, bevor der Bediener die Diagnoseabtastung durchführt. Es sollte erkannt werden, dass herkömmliche Bildgebungssysteme modifiziert werden können, um die Röntgendetektorinformationen zu verwenden, um die Orientierung des Patienten zu ermitteln.

[0025] Das OORS **50** umfasst auch ein Objektorientierungserkennungsmodul (OORM) **100**. Das OORM **100** ist eingerichtet, eine Position der Testperson **16** automatisch zu ermitteln, während die Testperson **16** auf dem Tisch **32** angeordnet ist. Bei der beispielhaften Ausführungsform ist das OORM **100** eingerichtet, die von den Kameras **70**, **74**, **80**, **84**, **90** und **94** erzeugten Bilder zu empfangen, um automatisch eine Orientierung der Testperson **16** zu ermitteln. Das OORM **100** kann als ein Teil einer Hardware implementiert sein, das in dem Computer **30** installiert ist. Optional kann das OORM **100** als ein Satz Anweisungen implementiert sein, die auf dem Computer **30** installiert sind. Der Satz an Anweisungen kann selbständige Programme sein, kann als Unterprogramme in einem auf dem Computer **30** installierten Betriebssystem eingebaut sein, kann Funktionen in einem installierten Softwarepaket auf dem Computer **30** und dergleichen sein. Es versteht sich, dass die verschiedenen Ausführungsformen nicht auf die in den Zeichnungen gezeigten Anordnungen und Mittel in den beschränkt sind.

[0026] [Fig. 2](#) ist ein Flussdiagramm eines beispielhaften Verfahrens **200** zum Ermitteln einer Orientierung eines Gegenstands. Das Verfahren **200** kann als ein Satz Anweisungen ausgeführt sein, die zum Beispiel auf dem Computer **30** gespeichert und unter Verwendung des OORM **100** implementiert sind. Bei verschiedenen Ausführungsformen bestimmt das Verfahren **200** die Orientierung der Testperson **16** und erzeugt eine optische Anzeige, wenn das Objekt **16** nicht in der gleichen Orientierung wie die manuell von dem Bediener eingegebene Orientierung ist.

[0027] Bei **202** wird eine Testperson auf einem Bildgebungstisch angeordnet. Zum Beispiel kann die Testperson **16** auf dem Bildgebungstisch **32** des Bildgebungssystems **10** angeordnet werden. Die Testperson **16** kann in der Rückenlagenposition angeord-

net werden, in der die Testperson auf seinem/ihrer Rücken liegt. Die Testperson **16** kann in einer Bauchlagenposition angeordnet werden, in der die Testperson auf seinem/ihrer Bauch liegt. Die Testperson **16** kann in einer seitlichen Position angeordnet werden, in der die Testperson auf der einen Seite oder der anderen liegt. Die Testperson **16** kann in einer Kopf-Zuerst-Position angeordnet werden, die auch als eine Superior-Position bezeichnet wird, bei der der Kopf der Testperson angeordnet ist, dass er in den Tunnel **36** vor den Füßen der Testperson gelangt. Die Testperson **16** kann auch in einer Inferior-Position angeordnet werden, bei der die Füße der Testperson angeordnet sind, dass sie in den Tunnel **36** vor dem Kopf der Testperson gelangen. Es sollte erkannt werden, dass die oben genannten Positionen auch hierin als Testpersonorientierungen bezeichnet werden. Daher stellt die Orientierung die körperliche Position der Testperson, während sie auf dem Tisch **32** angeordnet ist, und die körperliche Position der Testperson in Bezug auf das Bildgebungssystem selbst dar.

[0028] Es sollte auch erkannt werden, dass die oben beschriebenen Testpersonorientierungen beispielhaft sind und dass die Testperson, die abgebildet wird, in anderen Orientierungen positioniert werden kann, die nicht hierin beschrieben sind. Zum Beispiel kann der Bediener verlangen, dass die Testperson **16** in einer Rückenlagen-/Superior-Position auf dem Bildgebungstisch **32** liegt, bei der die Testperson **16** mit dem Gesicht nach oben angeordnet ist, wobei der Kopf angeordnet ist, dass er in die Gantry vor den Füßen gelangt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Optional kann der Bediener verlangen, dass die Testperson **16** in einer Rückenlagen-/Inferior-Position liegt, in der die Testperson **16** mit dem Gesicht nach oben angeordnet ist, wobei die Füße angeordnet sind, dass sie in die Gantry vor dem Kopf gelangen, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Optional kann die Testperson **16** in einer Bauchlagen-/Superior-Position, in einer Bauchlagen-/Inferior-Position, oder irgendeiner anderen Position positioniert sein, zum Beispiel kann in anderen Bildgebungssystemen die Testperson **16** in einer geneigten, liegenden oder sitzenden Position sein.

[0029] Wieder mit Bezug auf [Fig. 2](#) wird bei **204** ein Eingabesignal empfangen, das eine Orientierung der Testperson **16** auf dem Tisch **32** angibt. Bei der beispielhaften Ausführungsform wird die Eingabe von dem Bediener manuell in den Computer **30** eingegeben und sollte die Orientierung der Testperson auf dem Tisch **32** darstellen. Zum Beispiel kann der Bediener manuell Orientierungsinformationen eingeben, die die Orientierung der Testperson **16** darstellen, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, oder kann manuell Orientierungsinformationen eingeben, die die Orientierung der Testperson **16** darstellen, wie in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0030] Bei einer anderen Ausführungsform kann das Verfahren **100** implementiert werden, ohne dass die

manuelle Eingabe für den Bediener empfangen wird. Genauer kann das OORM **100** eingerichtet sein, automatisch die Orientierung der Testperson **16** unter Verwendung des Merkmalerkennungsalgorithmus zu Ermitteln. Der Bediener kann dann aufgefordert werden, die von dem OORM **100** erzeugten Ergebnisse zu bestätigen. Die Ergebnisse der automatischen Bestimmung können dann verwendet werden, um ein Bild der Testperson **16** zu erzeugen, wobei das Bild Markierungen umfasst, die die Orientierung der Testperson **16** angeben.

[0031] Bei **206** und bei der beispielhaften Ausführungsform wird eine Aufklärungsabtastung der Person **16** durchgeführt. Genauer wird die Testperson **16** in den Tunnel des Bildgebungssystems **10** bewegt. Eine Abtastung mit geringer Dosis der Testperson **16** wird dann durchgeführt. Genauer wird die Aufklärungsabtastung, die entweder ein seitlicher oder Anterior-/Posterior-(A/P)-Scout-Scan sein kann, durchgeführt, um ein Scout-Bild zu erzeugen, das allgemein ein Bild mit niedriger Auflösung der Testperson **16** ist. Das Scout-Scan-Bild wird dann genutzt, um anatomische Regionen oder Orientierungspunkte innerhalb der Testperson zu identifizieren, um die abzubildenden Stellen während des gesamten Bildgebungsverfahrens zu verfeinern. Optional wird der Scout-Scan nicht bei Schritt **206** gemacht. Vielmehr schreitet das Verfahren **200** von Schritt **204** direkt zu Schritt **208** fort.

[0032] Bei **208** wird die Orientierung der Testperson automatisch ermittelt. Bei der beispielhaften Ausführungsform wird die Orientierung der Testperson automatisch unter Verwendung des OORM **50** ermittelt. Es sollte erkannt werden, dass, obwohl die beispielhafte Ausführungsform beschrieben wird, dass sie die Kamera **60** verwendet, irgendeine der hierin beschriebenen Kameras verwendet werden kann, um das Verfahren **200** zu implementieren. Im Betrieb macht die Kamera **60** mindestens ein Bild **102** der auf dem Tisch **32** angeordneten Testperson **16**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt. Bei der beispielhaften Ausführungsform wird das Bild **102** gemacht, bevor die Testperson **16** innerhalb des Tunnels **36** des Bildgebungssystems **10** angeordnet wird. Entsprechend wird das Bild **102** vorzugsweise gemacht, während sich die Testperson **16** außerhalb von dem Bildgebungssystem **10** befindet, z.B. außerhalb des Tunnels **36**. Optional kann die Kamera **60** mehrere Bilder **102** machen, z.B. ein Streaming-Video der Testperson **16**.

[0033] Im Betrieb arbeitet das OORM **100** als ein Merkmalerkennungssystem, das einen Merkmalerkennungsalgorithmus verwendet, um automatisch die Orientierung der Testperson **16** unter Verwendung des von zum Beispiels der Kamera **60** empfangenen Bilds **102** zu ermitteln. Entsprechend ist bei einer Ausführungsform das Bild **102** von dem Gesicht der Testperson und das OORM **100** ist eingerich-

tet, um automatisch eine Gesichtserkennungsanalyse durchzuführen, um zu ermitteln, ob die Testperson **16** in einer Rückenlagenposition oder einer Bauchlagenposition ist und ob die Testperson **16** in einer Superior-Position oder einer Inferior-Position ist. Zum Beispiel kann der Merkmalerkennungsalgorithmus versuchen, eine Nase, einen Mund, Augen, usw. der Testperson **16** zu identifizieren. Optional kann der Merkmalerkennungsalgorithmus, die in dem digitalen Bild erworbenen Merkmale mit einer Datenbank bekannter Merkmale vergleichen. Basierend auf diesem Vergleich kann der Merkmalerkennungsalgorithmus die Ergebnisse oder die Orientierung der Testperson basierend auf dem Vergleich ausgeben.

[0034] Bei einer anderen Ausführungsform ist das Bild **102** von den Füßen der Testperson und das OORM **100** ist eingerichtet, um automatisch eine Fußerkennungsanalyse durchzuführen, um zu ermitteln, ob die Testperson **16** in einer Rückenlagenposition oder eine Bauchlagenposition ist und ob die Testperson **16** in einer Superior-Position oder einer Inferior-Position ist. Bei anderen Ausführungsformen können Bilder von anderen Merkmalen der Testperson **16** verwendet werden, um die Orientierung der Testperson **16** zu ermitteln. Zum Beispiel können Bilder der Hände der Testperson, usw. zu Datenpunkten für die Merkmalerkennungsanalyse verwendet werden. Bei der beispielhaften Ausführungsform wird das OORM **100** als einen Satz Anweisungen ausgeführt, die auf dem Computer **30** installiert sind. Im Betrieb wird das von der Kamera **60** erfasste Bild **102** an das OORM **100** für eine Analyse übermittelt. Außerdem ist die in Schritt **202** erzeugte Eingabe auch eine Eingabe in das OORM **100** für eine Analyse.

[0035] Bei Schritt **210** werden die von dem Bediener bei Schritt **202** eingegebenen manuellen Orientierungsinformationen mit den bei Schritt **208** erzeugten automatischen Merkmalerkennungsergebnissen verglichen. Genauer analysiert das OORM **100** automatisch das Bild **102**, um die Orientierung der Testperson **16** zu ermitteln. Das OORM **100** vergleicht dann die automatisch ermittelte Orientierung mit der Orientierung, die zuvor manuell von dem Bediener bei Schritt **202** eingegeben wurde.

[0036] Zum Beispiel wird bei einer Ausführungsform angenommen, dass die Testperson **16** von dem Bediener in Rückenlagen-/Superior-Position angeordnet wurde, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Außerdem sei angenommen, dass der Bediener manuell Information in das Bildgebungssystem **10** eingibt, die angeben, dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Superior-Position angeordnet ist. Ferner sei angenommen, dass das in [Fig. 5](#) gezeigte Bild **250** von dem OORM **100** von der Kamera **60** empfangen wird. Entsprechend kann, wenn die Merkmalerkennungsanalyse an dem Bild **250** durchgeführt wird, das OORM **100** basierend auf der Markierung, dass die Augen, Oh-

ren, Nase und/oder Mund der Testperson in dem Bild **250** sichtbar und in der aufrechten Position sind, automatisch ermitteln, dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Superior-Position angeordnet ist. Somit wird die Testperson mit dem Kopf voran in den Tunnel **36** eingesetzt. Die Ergebnisse des OORM **100**, z.B. dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Superior-Orientierung ist, werden dann mit der von dem Bediener empfangenen manuellen Orientierungseingabe verglichen, z.B. dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Superior-Orientierung ist. Bei dieser Ausführungsform schreitet, da die Ergebnisse der automatischen Merkmalanalyse die gleichen wie die von dem Bediener empfangene manuelle Eingabe sind, das Verfahren zu Schritt **212** fort.

[0037] Als ein anderes Beispiel wird angenommen, dass die Testperson **16** von dem Bediener in einer Rückenlagen-/Superior-Position angeordnet ist, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Außerdem sei angenommen, dass der Bediener manuell Informationen in das Bildgebungssystem **10** eingibt, die angeben, dass die Testperson **16** tatsächlich in der Rückenlagen-/Inferior-Position angeordnet ist, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Ferner wird angenommen, dass ein in [Fig. 6](#) gezeigtes Bild **252** durch das OORM **100** von der Kamera **60** empfangen wird. Entsprechend kann, wenn die Merkmalerkennungsanalyse an dem Bild **252** durchgeführt wird, das OORM **100** basierend auf der Angabe, dass die Augen, Ohren, Nase, und/oder Mund der Testperson in dem Bild **250** sichtbar und in einer umgekehrten Position sind, automatisch ermitteln, dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Inferior-Orientierung ist. Somit wird die Testperson mit den Füßen voran in den Tunnel **36** eingesetzt.

[0038] Die Ergebnisse des OORM **100**, dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Inferior-Orientierung ist, werden dann mit der von dem Bediener empfangenen manuellen Orientierungseingabe verglichen, nämlich, dass die Testperson **16** in der Rückenlagen-/Superior-Orientierung ist. Bei dieser Ausführungsform wird, da die Ergebnisse der automatischen Merkmalanalyse anders sind als die von dem Bediener empfangene manuelle Eingabe, eine Anzeige erzeugt, bei Schritt **212**, um den Bediener zu informieren, dass die bei Schritt **208** erzeugten Ergebnisse der automatisch ermittelten Orientierung anders sind als die bei Schritt **202** empfangene manuelle Eingabe. Bei einer Ausführungsform wird eine optische Anzeige **260**, die in [Fig. 8](#) gezeigt ist, erzeugt. Die optische Anzeige **260** kann als Licht oder als Text auf einer Bildgebungssystemanzeige **332** ausgeführt werden. Optional kann die Anzeige eine Audio-Anzeige **262** sein, wie auch in [Fig. 1](#) gezeigt ist, die von dem Bildgebungssystem **10** erzeugt wird.

[0039] Bei einer Ausführungsform werden die optischen oder akustischen Hinweise, **260** oder **262**, verwendet, um den Bediener aufzufordern, eine ande-

re Orientierung bei Schritt **202** einzugeben. Das Verfahren wiederholt dann die Schritte **204** bis **210**, bis die Eingabe bei Schritt **202** die gleiche wie die Ausgabe von Schritt **208** ist. Bei einer anderen Ausführungsform ist das OORM **100** eingerichtet, automatisch die Orientierungsinformationen der Testperson **16** zu ändern. Genauer ändert das OORM **100** automatisch Informationen, die die in Schritt **202** empfangene manuelle Eingabe wiedergeben, um die in Schritt **208** ermittelten Ergebnisse der automatischen Orientierung wiederzugeben. Es sollte erkannt werden, dass die von dem Bediener eingegebenen Orientierungsinformationen, die von dem OORM **100** erzeugten Orientierungsinformationen und die von den Kameras erzeugten verschiedenen Bilder jeweils auf einer Anzeigeeinrichtung angezeigt werden können.

[0040] Bei **214** wird die Testperson **16** abgetastet, um ein in [Fig. 7](#) gezeigtes Bild **254** zu erzeugen. Das Bild **254** der Testperson **16** umfasst Orientierungsmarkierungen **270**. Bei der beispielhaften Ausführungsform basieren die Orientierungsmarkierungen **270** auf dem als Schritt **208** durchgeführten Vergleich. Genauer sehen die Orientierungsmarkierungen **270** einen optischen Hinweis der Orientierung der Testperson **16** auf dem Bild **254** vor. Die Orientierungsmarkierungen **270** können als ein Satz Buchstaben ausgeführt sein, wie beispielsweise "L" und "R", die die linke Seite des Bildes bzw. die rechte Seite des Bildes darstellen. Es sollte erkannt werden, dass die linke und die rechte Seite des Bildes **270** ermittelt wird, indem die automatisch in Schritt **208** ermittelten Orientierungsinformationen verwendet werden. Zum Beispiel angenommen, dass die Orientierung der Testperson **16** Rückenlage/Superior ist, wird dann der Buchstabe L auf der linken Seite des Bildes **254** platziert und wird der Buchstabe R auf der rechten Seite des Bildes **254** platziert, wie in [Fig. 7](#) gezeigt. Optional, falls in Schritt **208** automatisch ermittelt wird, dass die Testperson **16** in der Bauchlagen-/Superior-Position ist, wird dann der Buchstabe L auf der rechten Seite des Bildes **254** platziert und wird der Buchstabe R auf der linken Seite des Bildes platziert **254**. Der Arzt kann dann die Markierungen **270** als eine Referenz für die Orientierung der Testperson während des Scan-Verfahren und, um eine medizinische Diagnose basierend auf dieser Orientierung durchzuführen, nutzen.

[0041] Beschrieben wird hierin ein System **10**, das eingerichtet ist, automatisch eine Orientierung einer Testperson zu ermitteln, die abgebildet wird. Das System umfasst eine oder mehrere Kameras, die an der CT-Gantry angeordnet sind oder an anderen Stellen in der Weise angeordnet sind, dass das Gesicht der Testperson innerhalb des Blickfelds der Kamera ist. Im Betrieb sammelt die Kamera Daten über ein Merkmal der Testperson, wie beispielsweise das Gesicht, und verwendet Gesichtsmerkmalsidentifikationsalgorithmen, identifiziert zum Beispiel das Ge-

sicht als rechts oben oder umgekehrt. Die von der Kamera gesammelten und von einem Merkmalerkennungsmodul analysierten Informationen können verwendet werden, um entweder Orientierungsinformationen des Betreibers zu vergrößern, oder als Ersatz für die Orientierungsinformationen des Bedieners.

[0042] Ein technischer Effekt von mindestens einer hierin beschriebenen Ausführungsform ist, automatisch eine Orientierung einer Testperson zu ermitteln, die abgebildet wird, und basierend auf der automatischen Ermittlung, ein Bild zu erzeugen, das Orientierungsmarkierungen umfasst, die die automatische Ermittlung wiedergeben. Verschiedene Ausführungsformen verbessern auch die Fähigkeit eines Arztes, eine medizinische Diagnose in einem reduzierten Zeitumfang mit höherer Genauigkeit durchzuführen.

[0043] [Fig. 8](#) ist ein schematisches Blockdiagramm eines Teils des in [Fig. 1](#) gezeigten Multimodalitätsbildgebungssystems **10**. Bei der beispielhaften Ausführungsform umfasst, wie oben erläutert, das Multimodalitätsbildgebungssystem **10** die erste Modalitätseinheit **12**, d. h. das CT-Bildgebungssystem. Das CT-Bildgebungssystem **12** umfasst die Gantry **20**, die Röntgenquelle **22**, die Detektoranordnung **24**, den Computer **30**, den Tisch **32** und das OORS **50**. Das OORS **50** umfasst mindestens eine Kamera **60**, die mit dem OORM **100** verbunden ist.

[0044] Der Detektor **24** umfasst mehrere Detektorelemente **310**. Jedes Detektorelement **310** erzeugt ein elektrisches Signal oder Ausgabe, die die Intensität eines auftreffenden Röntgenstrahls darstellt und deshalb die Abschätzung der Dämpfung des Strahls erlaubt, wenn er durch die Testperson **16** geht. Während einer Abtastung zum Erfassen der Röntgenprojektionsdaten drehen sich die Gantry **20** und die daran montierten Komponenten um ein Drehzentrum **312**. [Fig. 8](#) zeigt nur eine einzelne Reihe von Detektorelementen **310** (d. h. eine Detektorzeile). Jedoch umfasst die Mehrschichtdetektoranordnung **24** mehrere parallele Detektorzeilen von Detektorelementen **310**, so dass die Projektionsdaten mehreren Scheiben entsprechen, die gleichzeitig während einer Abtastung erfasst werden können.

[0045] Die Rotation der Gantry **20** und der Betrieb der Röntgenquelle **22** werden von einem Steuerungsmechanismus **314** gesteuert. Der Steuerungsmechanismus **314** umfasst eine Röntgenquellesteuerung **320**, die Leistungs- und Zeittaktsignale an die Röntgenquelle **22** liefert, und eine Gantrymotorsteuerung **322**, die die Drehgeschwindigkeit und Position der Gantry **20** steuert. Ein Datenerfassungssystem (DAS) **324** in dem Steuerungsmechanismus **314** fragt analoge Daten von Detektorelementen **310** ab und wandelt die Daten in digitale Signale für eine nachfolgende Verarbeitung. Zum Beispiel kann die nachfol-

gende Verarbeitung Verwenden der OORS **50** zum automatischen Ermitteln einer Orientierung der Testperson **16** und zum Ermöglichen, dass Markierungen auf dem Bild vorgesehen werden, umfassen. Eine Bildrekonstruktionseinrichtung **326** empfängt die abgefragten und digitalisierten Röntgendaten von dem DAS **324** und führt eine Hochgeschwindigkeitsbildrekonstruktion durch. Die rekonstruierten Bilder werden in den Computer **30** eingegeben, der das Bild in einer Speichereinrichtung **328** speichert. Optional kann der Computer **30** die abgefragten und digitalisierten Röntgendaten von dem DAS **324** empfangen und verschiedene hierin beschriebene Verfahren unter Verwendung des OORS **50** durchführen. Der Computer **30** empfängt auch Befehle und Abtastparameter von einem Bediener über eine Konsole **330**, die eine Tastatur aufweist. Die verschiedenen Befehle können zum Beispiel die manuelle Eingabe von einem Bediener umfassen, die die Orientierung der Testperson **16** auf dem Tisch **32** anzeigt. Eine zugehörige optische Anzeigeeinheit **332** ermöglicht dem Bediener, das rekonstruierte Bild und andere Daten vom Computer zu betrachten.

[0046] Die von dem Bediener zugeführten Befehle und Parameter werden von dem Computer **30** verwendet, um Steuersignale und Informationen an das DAS **324**, der Röntgenquellensteuerung **320** und die Gantrymotorsteuerung **322** vorzusehen. Zusätzlich betätigt der Computer **30** eine Tischmotorsteuerung **334**, die den motorisierten Tisch **32** steuert, um die Testperson **16** in der Gantry **20** anzuordnen. Insbesondere bewegt der Tisch **32** mindestens einen Teil der Testperson **16** durch die Gantryöffnung **34**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

[0047] Unter erneuter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) umfasst bei einer Ausführungsform der Computer **30** eine Einrichtung **340**, zum Beispiel ein Diskettenlaufwerk, ein CD-ROM-Laufwerk, ein DVD-Laufwerk, eine magnetisch-optische Platten-(MOD)-Einrichtung oder irgendeine andere digitale Einrichtung, die eine Netzwerkverbindungseinrichtung umfasst, wie beispielsweise eine Etherneteinrichtung zum Lesen von Anweisungen und/oder Daten von einem computerlesbaren Medium **342**, wie beispielsweise einer Diskette, einer CD-ROM, einer DVD oder einer anderen digitalen Quelle, wie beispielsweise einem Netzwerk oder dem Internet sowie einem noch zu entwickelnden digitalen Mittel. Bei einer anderen Ausführungsform führt der Computer **30** in Firmware gespeicherte (nicht gezeigt) Anweisungen aus. Der Computer **30** ist programmiert, um hierin beschriebene Funktionen auszuführen, und so wie er hier verwendet wird, ist der Begriff Computer nicht nur auf diejenigen integrierten Schaltungen beschränkt, die im Stand der Technik als Computer bezeichnet werden, sondern bezeichnet allgemein Computer, Prozessoren, Mikrocontroller, Mikrocomputer, speicherprogrammierbare Steuerungen, anwendungsspezifische integrierte

Schaltungen und andere programmierbare Schaltungen, und diese Begriffe werden hier austauschbar verwendet.

[0048] Bei der beispielhaften Ausführungsform werden die Röntgenquelle **22** und die Detektoranordnung **24** mit der Gantry **20** in der Abbildungsebene und um die abzubildende Testperson **16** derart gedreht, dass der Winkel, in dem ein Röntgenstrahl **344** die Testperson **16** schneidet, sich konstant ändert. Eine Gruppe von x-Absorptionsmessungen, d. h. Projektionsdaten, von der Detektoranordnung **24** in einem Gantrywinkel wird als eine "Ansicht" bezeichnet. Ein "Scan" der Testperson **16** weist einen Satz von Ansichten auf, die bei verschiedenen Gantrywinkeln oder Ansichtswinkeln während einer Umdrehung der Röntgenquelle **22** und des Detektors **24** gemacht wurden. In einem CT-Scan werden die Projektionsdaten verarbeitet, um ein Bild zu rekonstruieren, das einer zweidimensionalen Scheibe geschnitten durch die Testperson **16** entspricht.

[0049] Beispielhafte Ausführungsformen eines Multimodalitätsbildgebungssystem sind oben ausführlich beschrieben. Die dargestellten Multimodalitätsbildgebungssystembauteile sind nicht auf die hierin beschriebenen spezifischen Ausführungsformen beschränkt, sondern Bauteile jedes Multimodalitätsbildgebungssystems können unabhängig und getrennt von anderen hierin beschriebenen Bauteilen verwendet werden. Zum Beispiel können die oben beschriebenen Multimodalitätsbildgebungssystembauteile auch in Kombination mit anderen Bildgebungssystemen verwendet werden.

[0050] Sow wie er hierin verwendet wird, kann der Begriff "Computer" irgendein beliebiges prozessorbasiertes oder mikroprozessorbasiertes System umfassen wie Systeme, die Mikrocontroller, Rechner mit reduziertem Befehlssatz (RISC), anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs), Logikschaltungen und jede andere Schaltung oder Prozessor, der geeignet ist, die hierin beschriebenen Funktionen auszuführen, verwenden. Die obigen Beispiele sind nur exemplarisch und sollen somit nicht in irgendeiner Weise die Definition und/oder Bedeutung des Begriffs "Computer" begrenzen. Der Computer oder Prozessor führt einen Satz Anweisungen aus, die in einem oder mehreren Speicherelementen gespeichert sind, um Eingabedaten zu verarbeiten. Die Speicherelemente können auch Daten oder andere Informationen wie gewünscht oder erforderlich speichern. Das Speicherelement kann in Form von einer Informationsquelle oder einem physikalischen Speicherelement in einer Verarbeitungsmaschine sein.

[0051] Der Satz Anweisungen kann verschiedene Befehle umfassen, die den Computer oder Prozessor als eine Verarbeitungsmaschine anweisen, spezifische Aktionen durchzuführen, wie beispielsweise

die Verfahren und Prozesse der verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung. Der Satz Anweisungen kann in der Form eines Software-Programms sein. Die Software kann in verschiedenen Formen sein, wie beispielsweise Systemsoftware oder Anwendungssoftware kann oder die ein nicht-transitorisches computerlesbares Medium sein kann. Ferner kann die Software in Form einer Sammlung einzelner Programme, eines Programmmoduls innerhalb eines größeren Programms oder eines Teils eines Programmmoduls sein. Die Software kann auch modulares Programmieren in der Form von objektorientierten Programmieren sein. Die Verarbeitung von Eingabedaten durch die Verarbeitungsmaschine kann in Reaktion auf Benutzerbefehle oder in Reaktion auf Ergebnisse der vorherigen Verarbeitung oder in Reaktion auf eine Anforderung von einer anderen Bearbeitungsmaschine sein.

[0052] So wie hierin verwendet, sollte ein Element oder Schritt, das oder der in der Einzahl angegeben und mit dem Wort "ein" oder "einer" fortgesetzt wird, so verstanden werden, dass nicht der Plural der genannten Elemente oder Schritte ausgeschlossen wird, es sei denn, ein solcher Ausschluss wird ausdrücklich angegeben. Außerdem sollen Verweise auf "eine Ausführungsform" der vorliegenden Erfindung nicht interpretiert werden, dass das Vorhandensein zusätzlicher Ausführungsformen ausgeschlossen wird, die auch die genannten Merkmale enthalten. Außerdem können, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, Ausführungsformen, die ein Element oder eine Vielzahl von Elementen mit einer bestimmten Eigenschaft "aufweisen" oder "haben", zusätzliche Elemente umfassen, die nicht diese Eigenschaft haben.

[0053] Auch soll so wie er hier verwendet wird der Ausdruck "Rekonstruktion eines Bildes" nicht Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ausschließen, bei denen Daten, die ein Bild darstellen, erzeugt werden, aber ein sichtbares Bild nicht. Daher bezieht sich der Ausdruck "Bild", wie er hier verwendet wird, allgemein auf sowohl sichtbare Bilder als auch Daten, die ein sichtbares Bild darstellen. Jedoch erzeugen viele Ausführungsformen oder sind eingerichtet, mindestens ein sichtbares Bild zu erzeugen.

[0054] So wie hierin verwendet, sind die Begriffe "Software" und "Firmware" austauschbar und umfassen jedes Computerprogramm, das in einem Speicher zur Ausführung durch einen Computer gespeichert ist, wie RAM-Speicher, ROM-Speicher, EPROM-Speicher, EEPROM-Speicher und einen nichtflüchtigen RAM-(NVRAM)-Speicher. Die obigen Speichertypen sind nur beispielhaft und somit nicht einschränkend in Bezug auf die Arten von Speichern, die zum Speichern eines Computerprogramms verwendbar sind.

[0055] Es versteht sich, dass die obige Beschreibung der Veranschaulichung dienen und nicht einschränkend sein soll. Zum Beispiel können die oben beschriebenen Ausführungsformen (und/oder ihre Aspekte) in Kombination miteinander verwendet werden. Zusätzlich können viele Modifikationen vorgenommen werden, um eine bestimmte Situation oder Material an die Lehre der Erfindung anzupassen, ohne von ihrem Schutzzumfang abzuweichen. Während die hierin beschriebenen Abmessungen und Materialienarten die Parameter der Erfindung definieren sollen, sind sie in keiner Weise einschränkend und sind beispielhafte Ausführungsformen. Viele andere Ausführungsformen ergeben sich für den Fachmann nach Durchsicht der obigen Beschreibung. Der Schutzzumfang der Erfindung sollte daher unter Bezugnahme auf die beigefügten Ansprüche zusammen mit dem vollen Schutzzumfang der Äquivalente, zu denen solche Ansprüche berechtigt sind, bestimmt werden. In den beigefügten Ansprüchen werden die Begriffe "umfassend" und "in welcher(m)" als die klar verständlichen englischen Äquivalente der jeweiligen Begriffe "aufweisend" und "wobei" benutzt. Außerdem werden in den folgenden Ansprüchen die Begriffe "erster", "zweiten" und "dritter" usw. nur als Kennzeichnung verwendet und sollen nicht ihren Objekte numerische Anforderungen aufzwingen. Ferner sind die Einschränkungen der folgenden Ansprüche nicht in einem Mittel-plus-Funktion-Format geschrieben und sollen nicht basierend auf 35 U.S.C § 112, sechster Absatz, interpretiert werden, außer und bis solche Anspruchseinschränkungen ausdrücklich den Ausdruck "Mittel zum" gefolgt von einer Erklärung der Funktion ohne weitere Struktur verwenden.

[0056] Diese schriftliche Beschreibung verwendet Beispiele, um die verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung, einschließlich der besten Art, zu offenbaren und auch um irgendeinem Fachmann zu ermöglichen, die verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung auszuführen, einschließlich der Herstellung und Verwendung aller Einrichtungen oder Systeme und Durchführen aller enthaltenen Verfahren. Der patentierbare Schutzzumfang der verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung wird durch die Ansprüche definiert und kann andere Beispiele umfassen, die der Fachmann erkennt. Solche anderen Beispiele sollen innerhalb des Schutzzumfangs der Ansprüche sein, falls die Beispiele strukturelle Elemente haben, die sich nicht von dem genauen Wortlaut der Ansprüche unterscheiden, oder falls die Beispiele äquivalente strukturelle Elemente mit unwesentlichen Abweichungen von dem genauen Wortlaut der Ansprüche umfassen.

[0057] Ein Verfahren zum Ermitteln einer Orientierung einer Testperson umfasst Empfangen, an einem Bildgebungssystem, eine Eingabe, die eine Orientierung einer Testperson angibt, die abgebildet wird, automatisches Ermitteln der Orientierung der Testper-

son unter Verwendung eines Merkmalerkennungssystems, Vergleichen der empfangenen Eingabe mit der automatisch ermittelten Orientierung, und Erzeugen eines Bilds, wobei das Bild Orientierungsmarkierungen basierend auf dem Vergleich umfasst. Ein Objektorientierungserkennungssystem und ein Bildgebungssystem werden auch hierin beschrieben.

Bezugszeichenliste

10	Bildgebungssystem
12	Erste Modalitätseinheit
14	Zweite Modalitätseinheit
16	Testperson
20	Gantry
22	Röntgenquelle
24	Detektoranordnung
30	Computer
32	Tisch
34	Gantryöffnung
36	Tunnel
50	OORS
60	Kamera
62	Erste Seite
64	Kamera
66	Zweite Seite
70	Kameras
72	Wand
74	Kamera
76	Gegenüberliegende Wand
80	Kamera
82	Decke
84	Kamera
90	Kamera
92	Boden
94	Kamera
100	OORM
102	Bild
200	Verfahren
202	Bei
204	Bei
206	Bei
208	Bei
210	Bei
310	Detektorelemente
312	Drehzentrum
314	Steuermechanismus
320	Röntgensteuerung
322	Gantrymotorsteuerung
324	DAS
326	Bildrekonstruktionseinrichtung
328	Speichereinrichtung
330	Konsole
332	Optische Anzeigeeinheit
334	Tischmotorsteuerung
340	Einrichtung
342	Computerlesbares Medium

Patentansprüche

1. Objektorientierungserkennungssystem (OORS) (50), umfassend:
 mindestens eine Merkmalerkennungseinrichtung (60), und
 ein Objektorientierungserkennungsmodul (OORM) (100), das eingerichtet ist zum:
 Empfangen einer Bedieneingabe, die eine Orientierung einer Testperson angibt, die abgebildet wird;
 Empfangen einer Eingabe von der Merkmalerkennungseinrichtung, die die Orientierung der Testperson angibt;
 Vergleichen der Bedieneingabe mit der von der Merkmalerkennungseinrichtung empfangenen Eingabe; und
 Erzeugen eines Bilds (254), wobei das Bild Orientierungsmarkierungen (270) aufweist, die auf dem Vergleich basieren.

2. OORS (50) nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Merkmalerkennungseinrichtung (60) eine Digitalkamera aufweist, die mit einer äußeren Oberfläche einer Gantry (20) verbunden ist.

3. OORS (50) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das OORM (100) ferner zum Auffordern eines Bedieners zum Eingeben einer zweiten, unterschiedlichen Orientierung basierend auf dem Vergleich programmiert ist.

4. OORS (50) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Orientierungsmarkierungen (270) die automatisch ermittelte Orientierung darstellen.

5. OORS (50) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das OORM (100) ferner zum Ermitteln programmiert ist, ob die Testperson in einer Rückenlagenposition, Bauchlagenposition, einer Superior-Position oder einer Inferior-Position ist.

6. OORS (50) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Merkmalerkennungssystem (60) eine Gesichtserkennungseinrichtung aufweist, wobei das OORM (100) ferner zum Verwenden der Gesichtserkennungseinrichtung zum automatischen Ermitteln der Orientierung der Testperson programmiert ist.

7. OORS (50) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Merkmalerkennungssystem (60) eine Gesichtserkennungseinrichtung umfasst, die mit einer äußeren Oberfläche des Bildgebungssystems verbunden ist, wobei das OORM (100) ferner zum Verwenden der Gesichtserkennungseinrichtung zum automatischen Ermitteln der Orientierung der Testperson, bevor die Testperson in das Bildgebungssystem bewegt wird, programmiert ist.

8. Bildgebungssystem (10) zum Erzeugen eines Bilds einer Testperson, wobei das Bildgebungssystem aufweist:

ein Objektorientierungserkennungssystem (OORS) (50), das aufweist:

eine Digitalkamera (60), die mit einer Gantry (20) des Bildgebungssystems verbunden ist; und

ein Objektorientierungserkennungsmodul (OORM) (100), das eingerichtet ist zum:

Empfangen einer Bedieneingabe, die eine Orientierung einer Testperson angibt, die abgebildet wird;

Empfangen einer Eingabe von der Digitalkamera, die die Orientierung der Testperson angibt;

Vergleichen der Bedieneingabe mit der von der Digitalkamera empfangenen Eingabe; und

Erzeugen eines Bilds, wobei das Bild Orientierungsmarkierungen (270) basierend auf dem Vergleich umfasst.

9. Bildgebungssystem (10) nach Anspruch 8, wobei das OORM (100) ferner zum automatischen Ermitteln der Orientierung der Testperson im Anschluss an eine Aufklärungsabtastung programmiert ist.

10. Bildgebungssystem (10) nach Anspruch 8 oder 9, wobei das OORM (100) ferner zum Auffordern eines Bedieners zum Eingeben einer zweiten, unterschiedlichen Orientierung basierend auf dem Vergleich programmiert ist.

11. Bildgebungssystem (10) nach einem Ansprüche 8–10, wobei die Orientierungsmarkierungen (270) die automatisch ermittelte Orientierung darstellen.

12. Bildgebungssystem (10) nach einem Ansprüche 8–11, wobei das OORM (100) ferner zum Ermitteln programmiert ist, ob die Testperson in einer Rückenlagenposition, Bauchlagenposition, einer Superior-Position oder einer Inferior-Position ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

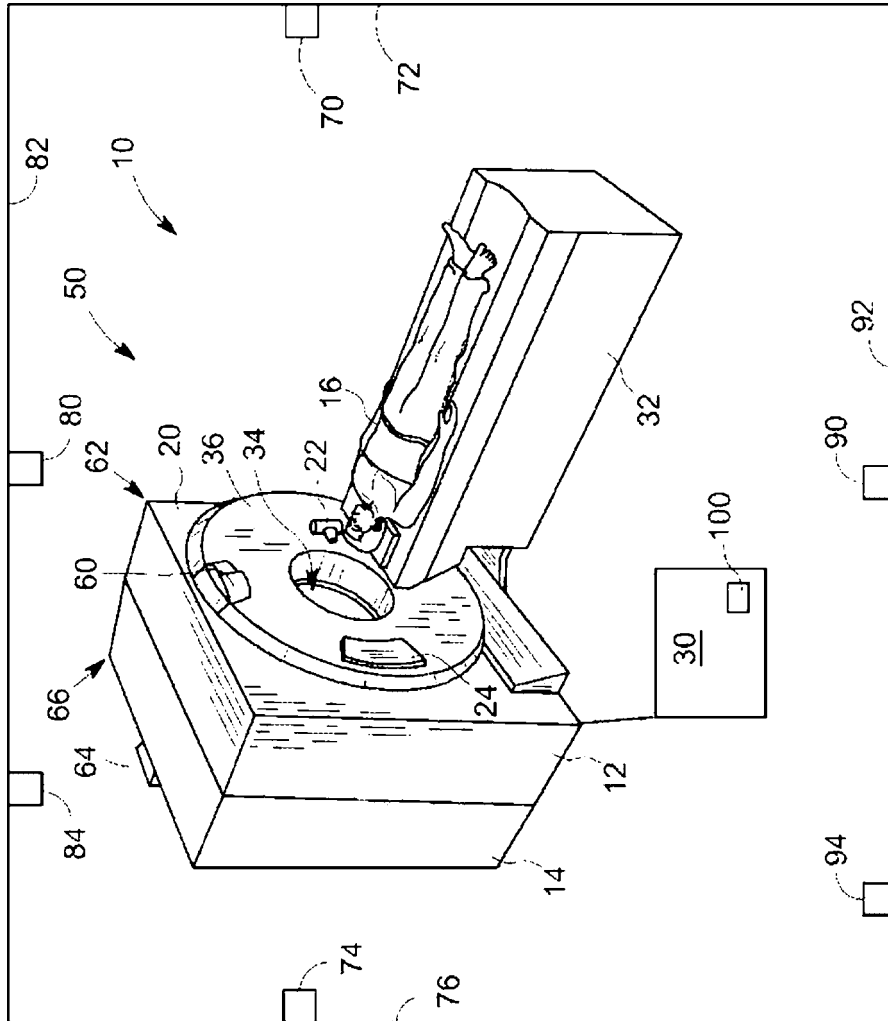


FIG. 1

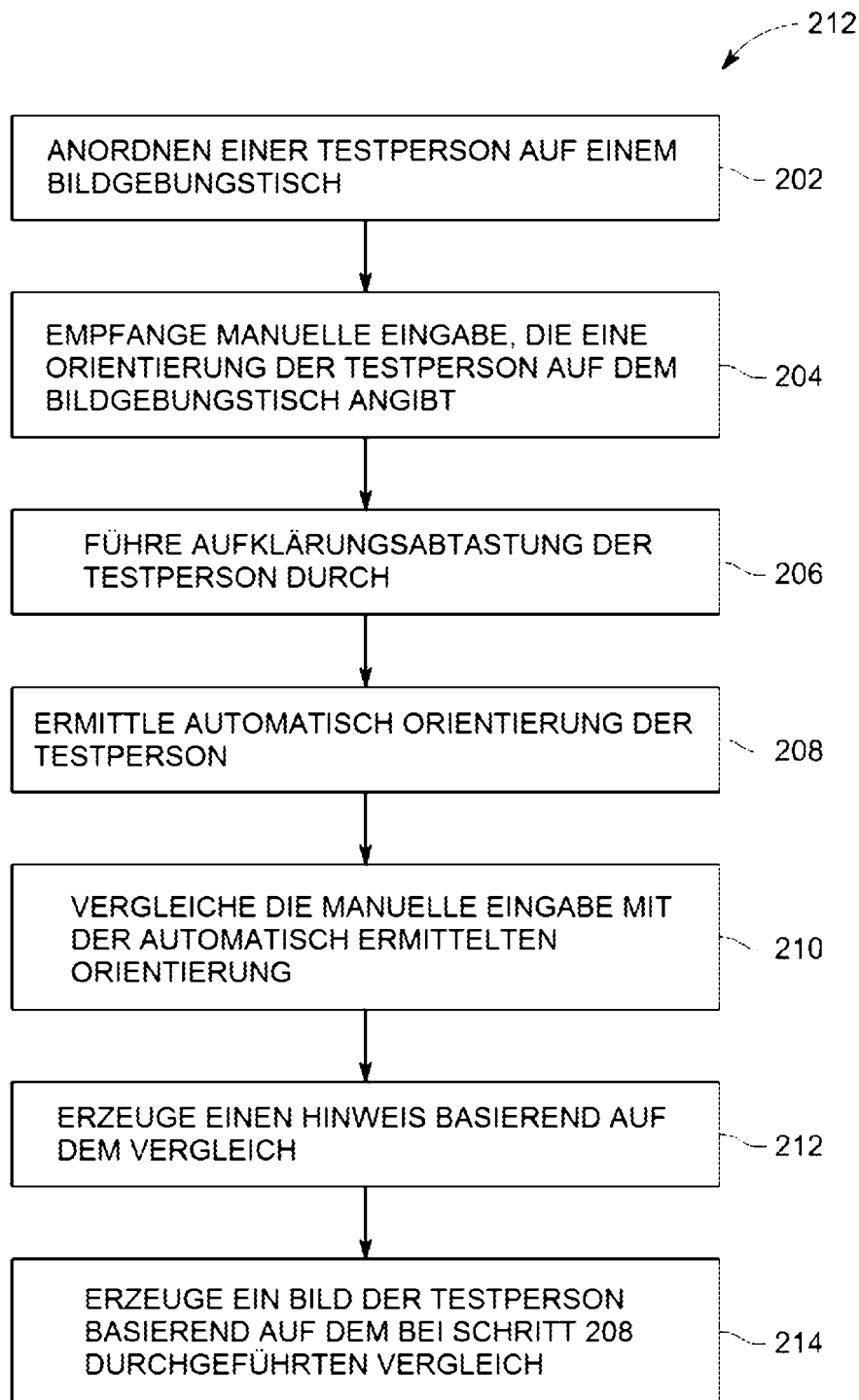


FIG. 2

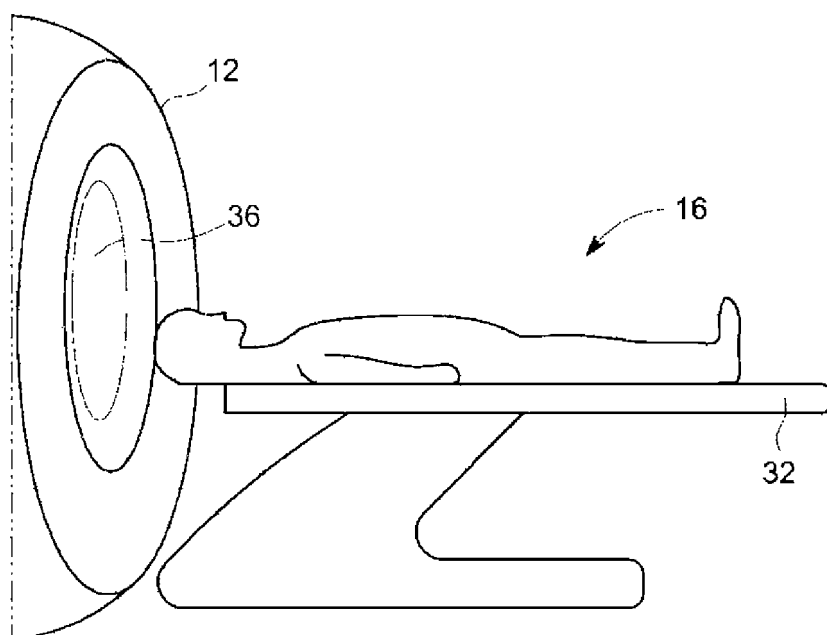


FIG. 3

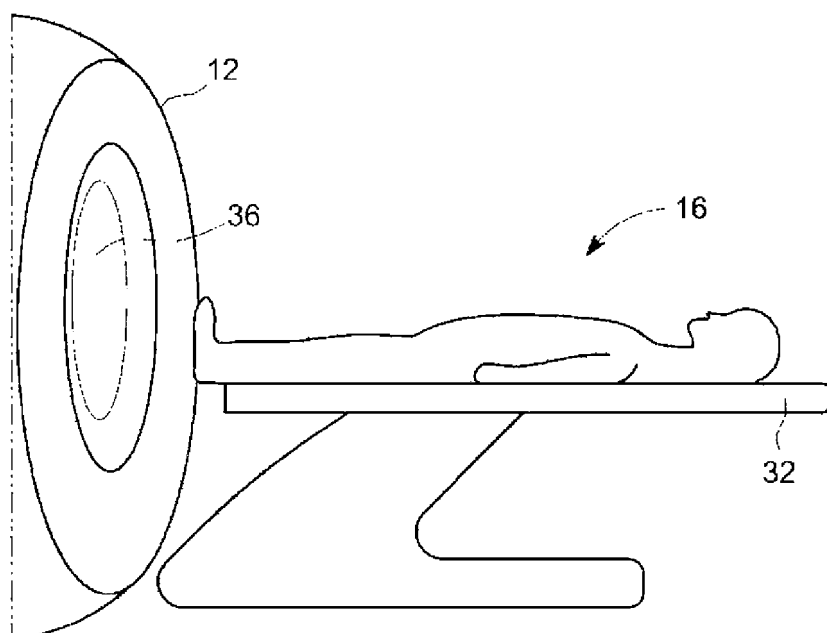


FIG. 4

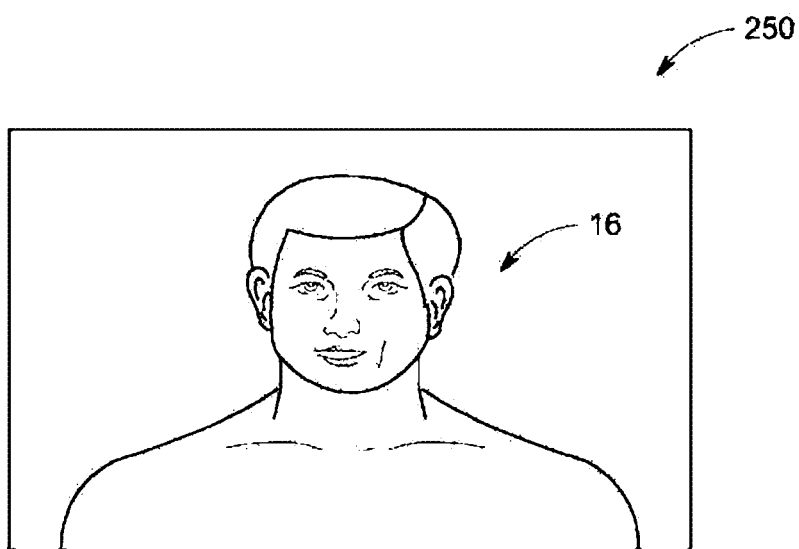


FIG. 5

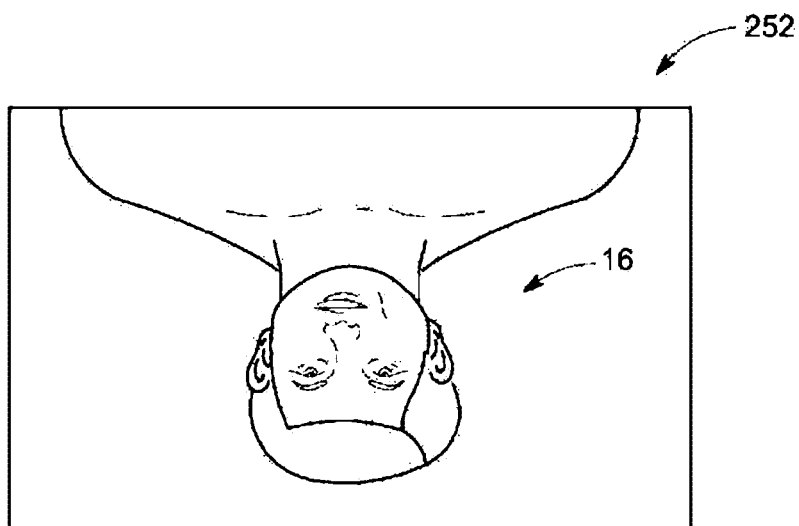


FIG. 6

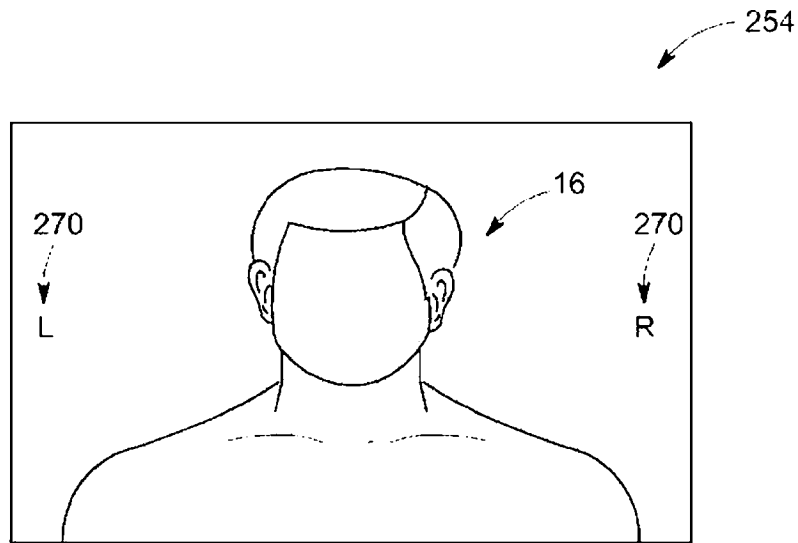


FIG. 7

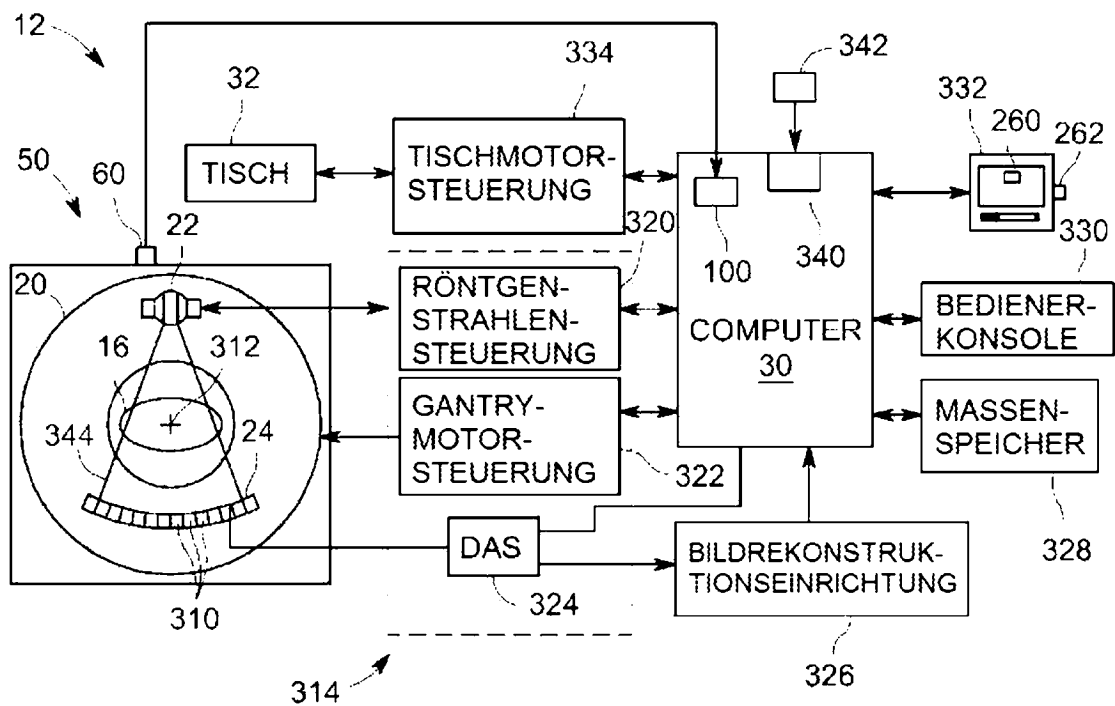


FIG. 8