(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2020 112 558 A1** 2020.12.24

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 112 558.5**
(22) Anmeldetag: **08.05.2020**
(43) Offenlegungstag: **24.12.2020**

(51) Int Cl.: ***A61B 6/03*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2019-115668 **21.06.2019** **JP**

(71) Anmelder:
FUJIFILM Corporation, Tokyo, JP

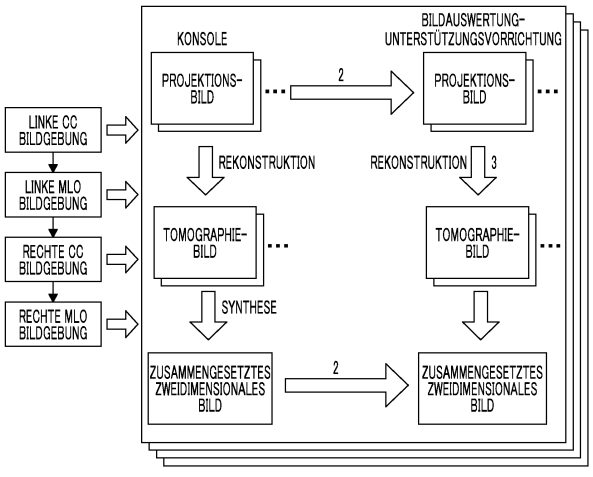
(74) Vertreter:
Dehns Germany Patent and Trademark Attorneys, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Koshino, Riko, Tokyo, JP; Maruo, Yusuke, Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **STRAHLUNGSBILDGEBUNGSSYSTEM UND ÜBERTRAGUNGSVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Es sind ein Strahlungsbildgebungssystem und eine Übertragungsvorrichtung vorgesehen, die in der Lage sind, die Wartezeit eines Benutzers im Vergleich zu einem Fall, in dem ein Tomographiebild übertragen wird, zu verringern. Eine Konsole erfasst mehrere Projektionsbilder, die durch Tomosynthesebildgebung erhalten wurden, erzeugt mehrere Tomographiebilder durch Rekonstruktion unter Verwendung mehrerer Projektionsbilder, synthetisiert ein zweidimensionales Bild basierend auf mehreren Tomographiebildern, überträgt das synthetisierte zweidimensionale Bild an eine Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung und überträgt die mehreren Projektionsbilder an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Strahlungsbildgebungssystem und eine Übertragungsvorrichtung.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Als ein Beispiel eines Strahlungsbildgebungssystems ist eine Mammographievorrichtung bekannt, bei der eine Brust als Untersuchungsobjekt verwendet wird, und es wird eine Tomosynthesebildgebung in der Mammographievorrichtung durchgeführt (siehe beispielsweise JP2014-195622A). Bei der Tomosynthesebildgebung wird eine Strahlungsquelle bezüglich eines Strahlungsdetektors an mehrere Positionen bewegt, und an jeder Position wird Strahlung von der Strahlungsquelle emittiert. Dann werden mehrere Tomographiebilder, die mehreren Tomographieebenen einer Brust entsprechen, aus mehreren auf diese Weise erhaltenen Projektionsbildern erzeugt.

[0003] Zum Zeitpunkt der Bildauswertung wertet ein Benutzer wie beispielsweise ein Bildauswerter ein Tomographiebild aus und wertet auch ein zweidimensionales Bild aus. Beispielsweise erstellt der Benutzer eine grobe Vorstellung von einem Ort einer Läsion, wie beispielsweise einer Verkalkung in einem zweidimensionalen Bild, sucht nach einem Tomographiebild einer Tomographieebene, in der die Läsion vorhanden ist, und wertet das gesuchte Tomographiebild detailliert aus.

[0004] Dieses zweidimensionale Bild wird beispielsweise durch eine sogenannte einfache Bildgebung erhalten, bei der eine Strahlungsquelle auf einer Normalen angeordnet ist, die durch die Mitte einer Detektionsfläche eines Strahlungsdetektors in Richtung der Detektionsfläche verläuft, um Strahlung zu emittieren. Ferner ist eine Technik zum Erzeugen eines zweidimensionalen Bildes durch Kombinieren mehrerer Tomographiebilder vorgeschlagen worden (siehe beispielsweise JP2014-128716A).

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] In vielen Fällen ist jedoch die Anzahl der Tomographiebilder größer als die Anzahl der Projektionsbilder. In diesem Fall erhöht sich eine Kommunikationslast in einem Fall, in dem die Tomographiebilder von der Mammographievorrichtung zu einem Endgerät übertragen werden, das vom Benutzer zur Auswertung durch den Benutzer verwendet wird. Infolgedessen wird eine Wartezeit des Benutzers länger.

[0006] Die vorliegende Offenbarung wurde unter Berücksichtigung der obigen Umstände gemacht und stellt ein Strahlungsbildgebungssystem und eine Übertragungsvorrichtung bereit, die in der Lage sind, die Wartezeit eines Benutzers im Vergleich zu einem Fall zu reduzieren, in dem Tomographiebilder übertragen werden.

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung wird ein Strahlungsbildgebungssystem bereitgestellt, umfassend eine Übertragungsvorrichtung und eine Empfangsvorrichtung, wobei die Übertragungsvorrichtung Folgendes beinhaltet: eine Projektionsbild-Erfassungseinheit, die mehrere Projektionsbilder erfasst, die mehreren jeweiligen Positionen entsprechen und die durch Tomosynthesebildgebung erhalten werden, bei der ein Untersuchungsobjekt mit Strahlung von einer Strahlungsquelle an den mehreren Positionen bestrahlt wird; mindestens eines von einer Erzeugungseinheit für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder, die mehrere Tomographiebilder durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder erzeugt und ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild auf der Basis der mehreren Tomographiebilder erzeugt, oder einer Erfassungseinheit für zweidimensionale Bilder, die ein zweidimensionales Bild erfasst, das durch Bestrahlung des Untersuchungsobjekts mit Strahlung, die eine höhere Dosis als die bei der Tomosynthesebildgebung aufweist, von der Strahlungsquelle an einer Position erhalten wird; und eine Übertragungseinheit, die mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an die Empfangsvorrichtung überträgt und die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung überträgt; und wobei die Empfangsvorrichtung Folgendes beinhaltet: eine Empfangseinheit, die mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild, die von der Übertragungsvorrichtung übertragen werden, und die mehreren Projektionsbilder empfängt; eine Erzeugungseinheit, die durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder mehrere Tomographiebilder erzeugt; und eine Anzeigesteuereinheit, die eine Steuerung zum Anzeigen mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild und des Tomographiebilds auf einer Anzeigeeinheit ausführt.

[0008] In dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Übertragungseinheit mindestens eines der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder oder des zweidimensionalen Bildes an die Empfangsvorrichtung senden und dann die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung übertragen.

[0009] In dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Übertra-

gungseinheit die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung übertragen und dann mindestens eines der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder oder des zweidimensionalen Bildes an die Empfangsvorrichtung übertragen.

[0010] In dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Anzeigesteuereinheit eine Steuerung zum Anzeigen mindestens eines der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder oder des zweidimensionalen Bildes und des Tomographiebildes auf der Anzeigeeinheit gemäß einer voreingestellten Anzeigeregel durchführen.

[0011] In dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Anzeigeregel eine Ausführungsreihenfolge von mehreren Anzeigeschritten und die Anzahl und den Typ von Bildern beinhalten, die in jedem Anzeigeschritt angezeigt werden sollen.

[0012] Ferner können in dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung die mehreren Anzeigeschritte einen Anzeigeschritt zum Anzeigen von mindestens einem der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder oder des zweidimensionalen Bildes an einer voreingestellten Anzeigeposition und einen Anzeigeschritt zum Anzeigen von mindestens einem der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder oder des zweidimensionalen Bildes und des Tomographiebildes an der Anzeigeposition beinhalten.

[0013] Darüber hinaus kann in dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung die Anzeigesteuereinheit in jedem der Anzeigeschritte in einem Fall, in dem mindestens eines der anzuzeigenden Bilder nicht empfangen wurde, eine Steuerung zum Überspringen der Anzeige des nicht empfangenen Bildes und Anzeigen nur des empfangenen Bildes durchführen.

[0014] Darüber hinaus kann das Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung derart konfiguriert sein, dass die Empfangsvorrichtung Folgendes beinhaltet: eine Abnahmeeinheit, die einen Vorgang zum Beenden der Anzeige auf der Anzeigeeinheit von einem Benutzer akzeptiert; eine Bestimmungseinheit, die bestimmt, ob alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden; und eine Benachrichtigungseinheit, die den Benutzer über eine Warnung benachrichtigt, wenn die Abnahmeeinheit den Vorgang des Beendens der Anzeige akzeptiert, bevor die Bestimmungseinheit bestimmt, dass alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden.

[0015] Darüber hinaus kann in dem Strahlungsbildgebungssystem der vorliegenden Offenbarung die Empfangsvorrichtung ferner Folgendes beinhalten: eine Bestimmungseinheit, die bestimmt, ob alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden; und eine Benachrichtigungseinheit, die benachrichtigt, dass die Anzeige abgeschlossen ist, wenn die Bestimmungseinheit bestimmt, dass alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden.

[0016] In dem Strahlungsbildgebungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Anzeigesteuereinheit eine Steuerung zum weiteren Anzeigen einer Liste aller Bildtypen durchführen, die gemäß der Anzeigeregel auf der Anzeigeeinheit angezeigt werden.

[0017] In dem Strahlungsbildgebungssystem der vorliegenden Offenbarung können Bilder, die gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, und Bilder, die nicht gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, identifizierbar in der Liste angezeigt werden.

[0018] Darüber hinaus wird gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung eine Übertragungsvorrichtung bereitgestellt, die Folgendes umfasst: eine Projektionsbild-Erfassungseinheit, die mehrere Projektionsbilder erfasst, die mehreren jeweiligen Positionen entsprechen und die durch Tomosynthesebildgebung erhalten werden, bei der ein Untersuchungsobjekt mit Strahlung von einer Strahlungsquelle an den mehreren Positionen bestrahlt wird; mindestens eines von einer Erzeugungseinheit für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder, die mehrere Tomographiebilder durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder erzeugt und ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild auf der Basis der mehreren Tomographiebilder erzeugt, oder einer Erfassungseinheit für zweidimensionale Bilder, die ein zweidimensionales Bild erfasst, das durch Bestrahlung des Untersuchungsobjekts mit Strahlung, die eine höhere Dosis als die bei der Tomosynthesebildgebung aufweist, von der Strahlungsquelle an einer Position erhalten wird; und eine Übertragungseinheit, die mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an die Empfangsvorrichtung überträgt und die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung überträgt.

[0019] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, die Wartezeit eines Benutzers im Vergleich zu einem Fall, in dem Tomographiebilder übertragen werden, zu reduzieren.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Konfiguration eines Strahlungsbildgebungssystem zeigt.

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration einer Mammographievorrichtung zeigt.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die ein Beispiel eines äußeren Erscheinungsbildes der Mammographievorrichtung zeigt.

Fig. 4 ist eine Darstellung, die ein Beispiel einer Konfiguration in einem Fall veranschaulicht, in dem eine Kompressionskraft aufgrund einer auf einen Motor ausgeübten Last erfasst wird.

Fig. 5 ist eine Darstellung, die einen Zustand der CC-Bildgebung zeigt.

Fig. 6 ist eine Darstellung, die einen Zustand der MLO-Bildgebung zeigt.

Fig. 7 ist eine Darstellung, die einen Zustand der Tomosynthesebildgebung zeigt.

Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Tomosynthesebildgebungsprozesses zeigt.

Fig. 9 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration einer Konsole zeigt.

Fig. 10 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration einer Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung zeigt.

Fig. 11 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer funktionalen Konfiguration der Konsole zeigt.

Fig. 12 ist eine Darstellung, die einen Zustand zeigt, in dem mehrere Tomographiebilder aus mehreren Projektionsbildern erzeugt werden, die durch Tomosynthesebildgebung erhalten wurden.

Fig. 13 ist eine Darstellung, die eine Übertragungsreihenfolge eines Projektionsbildes und eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes zeigt.

Fig. 14 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer funktionalen Konfiguration der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung zeigt.

Fig. 15 ist eine Darstellung, die eine Anzeigeregel veranschaulicht.

Fig. 16 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigemodus eines Tomographiebildes zeigt.

Fig. 17 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigebildschirms zeigt.

Fig. 18 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigebildschirms zeigt.

Fig. 19 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigebildschirms zeigt.

Fig. 20 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigemodus eines Anzeigebereichs einer Liste von Bildtypen zeigt.

Fig. 21 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigemodus eines Anzeigebereichs einer Liste von Bildtypen zeigt.

Fig. 22 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Zustands zeigt, in dem alle Bilder angezeigt werden, die in jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen.

Fig. 23 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Warnbildschirms zeigt.

Fig. 24 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Bildübertragungsprozesses zeigt.

Fig. 25 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Bildempfangsprozesses zeigt.

Fig. 26 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Anzeigesteuerprozesses zeigt.

Fig. 27 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer funktionalen Konfiguration einer Konsole gemäß einem Modifikationsbeispiel zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0020] Nachfolgend werden Ausführungsformen der Technik der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben.

[0021] Zunächst wird eine Konfiguration eines Strahlungsbildgebungssystem **10** gemäß einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben. Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet das Strahlungsbildgebungssystem **10** eine Mammographievorrichtung **12**, eine Konsole **14** und eine Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. Die Mammographievorrichtung **12** und die Konsole **14** sind kommunikativ miteinander verbunden, und die Konsole **14** und die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** sind kommunikativ miteinander verbunden. Die Mammographievorrichtung **12** und die Konsole **14** werden von einem Fotografen, wie etwa einem Techniker, betrieben, und die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** wird von einem Bildauswerter, wie etwa einem Arzt, betrieben.

[0022] Als nächstes wird eine Konfiguration der Mammographievorrichtung **12** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** bis **Fig. 4** beschrieben. Die Mammographievorrichtung **12** ist eine Vorrichtung, die die Brust einer untersuchten Person als Untersuchungsobjekt mit Strahlung **R** (zum Beispiel Röntgenstrahlen) bestrahlt und ein Röntgenbild der Brust aufnimmt. Fer-

ner kann die Mammographievorrichtung **12** eine Vorrichtung sein, die die Brust der untersuchten Person in einem Zustand (sitzend), in dem die untersuchte Person auf einem Stuhl (einschließlich eines Rollstuhls) sitzt, sowie in einem Zustand (stehend), in dem die untersuchte Person steht, abbildet.

[0023] Wie in **Fig. 2** gezeigt, beinhaltet die Mammographievorrichtung **12** eine Steuereinheit **20**, eine Speichereinheit **22**, eine Schnittstelleneinheit **24**, eine Bedienungseinheit **26**, einen Strahlungsdetektor **30**, eine Kompressionsplatten-Antriebseinheit **32** einen Kompressionskraft-Erfassungssensor **33**, eine Kompressionsplatte **34**, eine Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** und eine Strahlungsquellen-Antriebseinheit **37**. Die Steuereinheit **20**, die Speichereinheit **22**, die Schnittstelleneinheit **24**, die Bedienungseinheit **26**, der Strahlungsdetektor **30**, die Kompressionsplatten-Antriebseinheit **32**, der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33**, die Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** und die Strahlungsquellen-Antriebseinheit **37** sind über einen Bus **39** miteinander verbunden, sodass verschiedene Arten von Informationen zwischen ihnen ausgetauscht werden können.

[0024] Die Steuereinheit **20** steuert einen Gesamtbetrieb der Mammographievorrichtung **12** unter der Steuerung der Konsole **14**. Die Steuereinheit **20** beinhaltet eine CPU (Central Processing Unit - Zentraleinheit) **20A**, einen ROM (Read Only Memory - Festspeicher) **20B** und einen RAM (Random Access Memory - Direktzugriffsspeicher) **20C**. Der ROM **20B** speichert im Voraus verschiedene Programme und dergleichen, einschließlich eines Bildgebungsverarbeitungsprogramms **21** zum Durchführen einer Steuerung bezüglich der Bildgebung für ein Röntgenbild, die von der CPU **20A** ausgeführt wird. Der RAM **20C** speichert vorübergehend verschiedene Daten.

[0025] Der Strahlungsdetektor **30** detektiert die Strahlung **R**, die durch die Brust gelangt ist, die ein Untersuchungsobjekt ist. Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist der Strahlungsdetektor **30** in einem Bildgebungstisch **40** angeordnet. In der Mammographievorrichtung **12** gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird in einem Fall, in dem eine Bildgebung durchgeführt wird, die Brust einer untersuchten Person vom Fotografen auf einer Bildgebungsebene **40A** des Bildgebungstisches **40** positioniert. Die Bildgebungsebene **40A**, mit der die Brust der untersuchten Person in Berührung ist, besteht beispielsweise unter dem Gesichtspunkt der Durchlässigkeit der Strahlung **R** und der Stärke aus Kohlenstoff oder dergleichen.

[0026] Der Strahlungsdetektor **30** detektiert die Strahlung **R**, die durch die Brust der untersuchten Person und den Bildgebungstisch **40** geleitet wird, erzeugt ein Röntgenbild auf der Grundlage der detektierten Strahlung **R** und gibt Bilddaten aus, die das erzeugte Röntgenbild darstellen. Der Typ des Strahlungsdetektors **30** ist nicht besonders begrenzt. Beispielsweise kann der Strahlungsdetektor **30** ein Strahlungsdetektor vom indirekten Umwandlungstyp sein, der die Strahlung **R** in Licht umwandelt und das umgewandelte Licht in elektrische Ladungen umwandelt, oder kann ein Strahlungsdetektor vom direkten Umwandlungstyp sein, der die Strahlung **R** direkt in elektrische Ladungen umwandelt.

[0027] Die Speichereinheit **22** speichert Bilddaten, die ein durch den Strahlungsdetektor **30** aufgenommenes Röntgenbild, mehrere andere Informationen und dergleichen darstellen. Spezifische Beispiele der Speichereinheit **22** beinhalten ein Festplattenlaufwerk (hard disk drive - HDD), ein Solid-State-Laufwerk (solid state drive - SSD) oder dergleichen. Die Schnittstelleneinheit **24** kommuniziert verschiedene Arten von Informationen mit der Konsole **14** über drahtlose Kommunikation oder drahtgebundene Kommunikation. Bilddaten, die ein Röntgenbild darstellen, das von dem Strahlungsdetektor **30** in der Mammographievorrichtung **12** aufgenommen wurde, werden über die Schnittstelleneinheit **24** an die Konsole **14** übertragen.

[0028] Die Bedienungseinheit **26** ist als mehrere Schalter bereitgestellt, beispielsweise auf dem Bildgebungstisch **40** oder dergleichen der Mammographievorrichtung **12**. Die Bedienungseinheit **26** kann als Touch-Panel-Schalter oder als Fußschalter bereitgestellt sein, der von einem Benutzer mit den Füßen des Benutzers betätigt wird.

[0029] Die Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** beinhaltet eine Strahlungsquelle **36R**. Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist die Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** zusammen mit dem Bildgebungstisch **40** und der Kompressionseinheit **46** an einer Armeinheit **42** bereitgestellt. Die Mammographievorrichtung **12** gemäß der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet die Armeinheit **42**, eine Basis **44** und eine Welle **45**. Die Armeinheit **42** wird von der Basis **44** gehalten, um in einer Auf-Ab-Richtung (Richtung der Z-Achse) beweglich zu sein. Die Welle **45** verbindet die Armeinheit **42** mit der Basis **44**. Darüber hinaus ist die Armeinheit **42** in Bezug auf die Basis **44** unter Verwendung der Welle **45** als Drehachse durch die Strahlungsquellen-Antriebseinheit **37** relativ drehbar.

[0030] Wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt, sind die Kompressionsplatten-Antriebseinheit **32**, der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** und die Kompressionsplatte **34** in der Kompressionseinheit **46** bereitgestellt. Die Kompressionseinheit **46** und die Armeinheit **42** sind in Bezug auf die Basis **44** auf unabhängige Weise unter Verwendung der Welle **45** als Drehachse relativ drehbar. In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Zahnrad (nicht gezeigt) in jeder von der Welle **45**, der Armeinheit **42** und der Kompressionseinheit **46** bereitgestellt, und durch das

Durchführen eines Wechselns zwischen einem Einrückzustand und einem Ausrückzustand der Zahnräder sind die Armeinheit **42** und die Kompressionseinheit **46** mit der Welle **45** verbunden. Eine oder beide von der Armeinheit **42** und der Kompressionseinheit **46**, die mit der Welle **45** verbunden sind, drehen sich einstückig mit der Welle **45**.

[0031] Die Kompressionsplatte **34** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist ein plattenförmiges Kompressionselement und wird von der Kompressionsplatten-Antriebseinheit **32** in einer vertikalen Richtung (Richtung der Z-Achse) bewegt, um die Brust der untersuchten Person zwischen der Kompressionsplatte **34** und dem Bildgebungstisch **40** zu komprimieren. Nachfolgend wird eine Richtung, in der die Brust in Bezug auf die Bewegungsrichtung der Kompressionsplatte **34** komprimiert wird, mit anderen Worten, eine Richtung zur Bildgebungsebene **40A** als „Kompressionsrichtung" bezeichnet und eine Richtung, in der die Kompression auf die Brust gelöst wird, mit anderen Worten, eine Richtung zur Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** als „Dekompressionsrichtung" bezeichnet. Darüber hinaus wird bevorzugt, dass die Kompressionsplatte **34** transparent ist, um eine Positionierung in der Kompression der Brust und eine Überprüfung des Kompressionszustands durchzuführen. Des Weiteren besteht die Kompressionsplatte **34** aus einem Material mit ausgezeichneten Transmissionseigenschaften der Strahlung **R**.

[0032] Wie in **Fig. 4** gezeigt, sind in der Kompressionseinheit **46** eine Kompressionsplatten-Antriebseinheit **32** mit einem Motor **31** und einer Kugelschraube **38** und ein Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** bereitgestellt. Der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** detektiert eine Kompressionskraft zum Komprimieren der gesamten Brust durch die Kompressionsplatte **34**. Das Beispiel aus **Fig. 4** zeigt eine Konfiguration, bei der der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** eine Kompressionskraft auf der Grundlage einer Last detektiert, die auf den Motor **31** ausgeübt wird, der eine Antriebsquelle der Kompressionsplatte **34** ist. Die Kompressionsplatte **34** wird von der Kugelschraube **38** gestützt und gleitet zwischen dem Bildgebungstisch **40** und der Strahlungsquelle **36R**, wenn der Motor **31** angetrieben wird. Der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist ein Dehnungsmessser, wie etwa eine Wägezelle, und der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** detektiert eine Kompressionskraft zum Komprimieren der Brust durch die Kompressionsplatte **34** durch Detektieren einer Reaktionskraft der Kompressionskraft durch die Kompressionsplatte **34**.

[0033] Ein Verfahren zum Detektieren der Kompressionskraft ist nicht auf die in **Fig. 4** gezeigte Konfiguration beschränkt, und beispielsweise kann der Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** ein Halbleiterdrucksensor, ein statischer Kapazitätsdrucksensor oder dergleichen sein. Darüber hinaus kann beispielsweise die Kompressionsplatte **34** mit dem Kompressionskraft-Erfassungssensor **33** bereitgestellt sein.

[0034] **Fig. 5** zeigt einen Zustand einer einfachen Bildgebung, in dem die Strahlungsquelle **36R** auf einer normalen Linie angeordnet ist, die durch die Mitte der Detektionsfläche des Strahlungsdetektors **30** zur Detektionsfläche verläuft, um die Strahlung **R** zu emittieren, bei der es sich um kranio-kaudale (craniocaudal - CC) Bildgebung handelt, bei der die Brust vertikal angeordnet und komprimiert ist, um eine Bildgebung durchzuführen. Andererseits zeigt **Fig. 6** einen Zustand der einfachen Bildgebung, bei dem es sich um eine mediolateral-oblique (MLO) Bildgebung handelt, bei der die Brust schräg angeordnet und komprimiert ist, um eine Bildgebung durchzuführen. Im Folgenden wird ein durch den Strahlungsdetektor **30** durch CC-Bildgebung erzeugtes Röntgenbild als „CC-Bild" bezeichnet und ein durch den Strahlungsdetektor **30** durch MLO-Bildgebung erzeugtes Röntgenbild wird als „MLO-Bild" bezeichnet. Die **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen Beispiele, bei denen die rechte Brust ein Untersuchungsobjekt ist, aber die CC-Bildgebung und die MLO-Bildgebung für die linke Brust gleichermaßen durchgeführt werden.

[0035] Darüber hinaus wird in der Mammographievorrichtung **12** gemäß der vorliegenden Ausführungsform auch eine Tomosynthesebildgebung zum Bestrahlen der Brust einer Untersuchungsperson mit der Strahlung **R** von der Strahlungsquelle **36R** an mehreren Positionen durchgeführt. Bei der Tomosynthesebildgebung wird die Strahlungsquelle **36R** der Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** kontinuierlich von der Strahlungsquellen-Antriebseinheit **37** zu jeder von mehreren Positionen (nachfolgend als „Bestrahlungspositionen" bezeichnet) mit unterschiedlichen Bestrahlungswinkeln (d. h. Projektionswinkeln) bewegt, wenn die Armeinheit **42** gedreht wird.

[0036] Wie in **Fig. 7** gezeigt, wird die Strahlungsquelle **36R** in die Bestrahlungspositionen **t** bewegt (t = 0, 1, ... T, T = 4 in dem Beispiel aus **Fig. 7**), die unterschiedliche Bestrahlungswinkeln aufweisen, und zwar um einen vorbestimmten Winkel **θ**, mit anderen Worten, in Positionen mit unterschiedlichen Einfallswinkeln der Strahlung **R** in Bezug auf die Detektionsfläche des Strahlungsdetektors **30**. An jeder Bestrahlungsposition **t** wird die Strahlung **R** von der Strahlungsquelle **36R** gemäß einem Befehl von der Konsole **14** emittiert, und ein Röntgenbild wird von dem Strahlungsdetektor **30** aufgenommen. In dem Strahlungsbildgebungssystem **10** werden in einem Fall, in dem die Tomosynthesebildgebung durchgeführt wird, bei der die Strahlungsquelle **36R** zu jeder Bestrahlungsposition **t** bewegt wird und die Bildgebung für ein Röntgenbild an jeder Bestrahlungsposi-

tion **t** durchgeführt wird, T Projektionsbilder entsprechend der Anzahl durchgeführt von Bestrahlungspositionen erhalten. Bei der Tomosynthesebildgebung werden auch die CC-Bildgebung und die MLO-Bildgebung durchgeführt.

[0037] In der vorliegenden Ausführungsform wurde eine Konfiguration beschrieben, bei der die Strahlungsquelle **36R** durch Bewegen der Strahlungs-Bestrahlungseinheit **36** zu jeder Bestrahlungsposition **t** bewegt wird, die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann eine Konfiguration verwendet werden, bei der die Mammographievorrichtung **12** mehrere Strahlungsquellen **36R** beinhaltet, die den jeweiligen Bestrahlungspositionen **t** entsprechen. Ferner ist es nicht wesentlich, dass der Winkel **θ** ein konstanter Wert ist.

[0038] **Fig. 8** zeigt ein Flussdiagramm eines Tomosynthesebildgebungsprozesses durch die Mammographievorrichtung **12** gemäß der vorliegenden Ausführungsform. In Schritt S10 aus **Fig. 8** führt die Mammographievorrichtung **12** eine Tomosynthesebildgebung für die linke Brust unter Verwendung des CC-Bildgebungsverfahrens durch und überträgt mehrere Projektionsbilder, die durch die Bildgebung erhalten wurden, an die Konsole **14**. In Schritt S12 führt die Mammographievorrichtung **12** eine Tomosynthesebildgebung für die linke Brust unter Verwendung des MLO-Bildgebungsverfahrens durch und überträgt mehrere Projektionsbilder, die durch die Bildgebung erhalten wurden, an die Konsole **14**. In Schritt S14 führt die Mammographievorrichtung **12** eine Tomosynthesebildgebung für die rechte Brust unter Verwendung des CC-Bildgebungsverfahrens durch und überträgt mehrere Projektionsbilder, die durch die Bildgebung erhalten wurden, an die Konsole **14**. In Schritt S16 führt die Mammographievorrichtung **12** eine Tomosynthesebildgebung für die rechte Brust unter Verwendung des MLO-Bildgebungsverfahrens durch und überträgt mehrere Projektionsbilder, die durch die Bildgebung erhalten wurden, an die Konsole **14**. In einem Fall, in dem der Prozess in Schritt S16 endet, endet der Tomosynthesebildgebungsprozess. Die Ausführungsreihenfolge der Schritte S10 bis S16 ist nicht auf das in **Fig. 8** gezeigte Beispiel beschränkt. Die Konsole **14** empfängt die mehreren Projektionsbilder, die von der Mammographievorrichtung **12** in jedem der Schritte S10 bis S16 übertragen werden.

[0039] Nachfolgend wird die CC-Bildgebung für die linke Brust als „linke CC-Bildgebung“ bezeichnet, und die MLO-Bildgebung für die linke Brust wird als „linke MLO-Bildgebung“ bezeichnet. Im Folgenden wird die CC-Bildgebung für die rechte Brust als „rechte CC-Bildgebung“ bezeichnet und die MLO-Bildgebung für die rechte Brust wird als „rechte MLO-Bildgebung“ bezeichnet.

[0040] Dementsprechend werden bei dem Tomosynthesebildgebungsprozess gemäß der vorliegenden Ausführungsform die folgenden vier Sätze von mehreren Projektionsbildern sequentiell an die Konsole **14** übertragen. Die mehreren Projektionsbilder sind nicht auf vier Sätze beschränkt und können beispielsweise drei Sätze aus den vier Sätzen sein.

(1) Die mehreren Projektionsbilder, die durch Durchführen einer Tomosynthesebildgebung in der linken CC-Bildgebung erhalten wurden.

(2) Die mehreren Projektionsbilder, die durch Durchführen einer Tomosynthesebildgebung in der linken MLO-Bildgebung erhalten wurden.

(3) Die mehreren Projektionsbilder, die durch Durchführen einer Tomosynthesebildgebung in der rechten CC-Bildgebung erhalten wurden.

(4) Die mehreren Projektionsbilder, die durch Durchführen einer Tomosynthesebildgebung in der rechten MLO-Bildgebung erhalten wurden.

[0041] Als nächstes wird eine Hardwarekonfiguration der Konsole **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. Die Konsole **14** gibt eine Bildgebungsreihenfolge und verschiedene Informationen ein, die von einem Radiologieinformationssystem (RIS) oder dergleichen erhalten wurden, und Befehle, die ein Benutzer über die Bedienungseinheit **56** oder dergleichen beispielsweise über ein Netzwerk an die Mammographievorrichtung **12** gegeben hat. Wie in **Fig. 9** gezeigt, beinhaltet die Konsole **14** eine Steuereinheit **50**, eine Speichereinheit **52**, eine Schnittstelleneinheit **54**, eine Bedienungseinheit **56** und eine Anzeigeeinheit **58**. Die Steuereinheit **50**, die Speichereinheit **52**, die Schnittstelleneinheit **54**, die Bedienungseinheit **56** und die Anzeigeeinheit **58** sind über einen Bus **59** miteinander verbunden, sodass verschiedene Arten von Informationen ausgetauscht werden können. Beispiele der Konsole **14** beinhalten Informationsverarbeitungsvorrichtungen, wie etwa einen Personalcomputer und einen Servercomputer.

[0042] Die Steuereinheit **50** steuert einen gesamten Betrieb der Konsole **14**. Die Steuereinheit **50** beinhaltet eine CPU **50A**, einen ROM **50B** und einen RAM **50C**. Verschiedene Programme, einschließlich eines Steuerverarbeitungsprogramms **51**, das von der CPU **50A** ausgeführt wird, werden vorab in dem ROM **50B** gespeichert. Der RAM **50C** speichert vorübergehend verschiedene Daten. Die Speichereinheit **52** speichert Bilddaten, die ein von der Mammographievorrichtung **12** aufgenommenes Röntgenbild, verschiedene andere Informationen und dergleichen darstellen. Spezifische Beispiele der Speichereinheit **52** beinhalten eine HDD, eine SSD oder dergleichen.

[0043] Die Bedienungseinheit **56** wird von einem Benutzer verwendet, um einen Befehl bezüglich der

Bildgebung für ein Röntgenbild einzugeben, der einen Bestrahlungsbefehl der Strahlung **R**, verschiedene Informationen und dergleichen beinhaltet. Dementsprechend beinhaltet die Bedienungseinheit **56** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Bestrahlungsanweisungstaste, die von dem Benutzer gedrückt werden muss, um die Bestrahlung der Strahlung **R** zu befehlen. Die Bedienungseinheit **56** ist nicht besonders beschränkt und beinhaltet beispielsweise verschiedene Schalter, ein Touch-Panel, einen Touch-Pen, eine Maus und dergleichen. Die Anzeigeeinheit **58** zeigt verschiedene Informationen an. Die Bedienungseinheit **56** und die Anzeigeeinheit **58** können in ein Touch-Panel-Display integriert sein. Die Schnittstelleneinheit **54** kommuniziert verschiedene Arten von Informationen mit der Mammographievorrichtung **12** und der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** über drahtlose Kommunikation oder drahtgebundene Kommunikation.

[0044] Als nächstes wird eine Hardwarekonfiguration der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 10** beschrieben. Wie in **Fig. 10** gezeigt, beinhaltet die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** eine Steuereinheit **70**, eine Speichereinheit **72**, eine Schnittstelleneinheit **74**, eine Bedienungseinheit **76** und eine Anzeigeeinheit **78**. Die Steuereinheit **70**, die Speichereinheit **72**, die Schnittstelleneinheit **74**, die Bedienungseinheit **76** und die Anzeigeeinheit **78** sind über einen Bus **79** miteinander verbunden, sodass verschiedene Arten von Informationen ausgetauscht werden können. Beispiele der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** beinhalten Informationsverarbeitungsvorrichtungen, wie etwa einen Personalcomputer und einen Servercomputer.

[0045] Die Steuereinheit **70** steuert einen Gesamtbetrieb der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. Die Steuereinheit **70** beinhaltet eine CPU **70A**, einen ROM **70B** und einen RAM **70C**. Verschiedene Programme, einschließlich eines Bildverarbeitungsprogramms **71**, das von der CPU **70A** ausgeführt wird, werden vorab in dem ROM **70B** gespeichert. Der RAM **70C** speichert vorübergehend verschiedene Daten. Die Speichereinheit **72** speichert Bilddaten, die ein von der Konsole **14** übertragenes Strahlungsbild, andere verschiedene Informationen und dergleichen darstellen. Spezifische Beispiele der Speichereinheit **72** beinhalten eine HDD, eine SSD oder dergleichen.

[0046] Die Bedienungseinheit **76** beinhaltet beispielsweise eine Maus, eine Tastatur und dergleichen und wird für einen Vorgang von einem Benutzer verwendet. Die Anzeigeeinheit **78** zeigt verschiedene Informationen an. Die Bedienungseinheit **76** und die Anzeigeeinheit **78** können in ein Touch-Panel-Display integriert sein. Die Schnittstelleneinheit **74** kommuniziert verschiedene Arten von Informationen mit der Konsole **14** über drahtlose Kommunikation oder drahtgebundene Kommunikation.

[0047] Als nächstes wird eine funktionale Konfiguration der Konsole **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 11** beschrieben. Wie in **Fig. 11** gezeigt, beinhaltet die Konsole **14** eine Projektionsbild-Erfassungseinheit **80**, eine Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder und eine Übertragungseinheit **84**. Während die CPU **50A** das Steuerverarbeitungsprogramm **51** ausführt, fungiert die Konsole **14** als Projektionsbild-Erfassungseinheit **80**, Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder und Übertragungseinheit **84**. Die Konsole **14** ist ein Beispiel einer Übertragungsvorrichtung gemäß der offenbarten Technik. Die Projektionsbild-Erfassungseinheit **80**, die Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder und die Übertragungseinheit **84** haben die folgenden Funktionen für jeden Satz aus den vier Sätzen der mehreren Projektionsbilder.

[0048] Die Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** erfasst mehrere (T in dieser Ausführungsform) Projektionsbilder, die den mehreren Bestrahlungspositionen **t** entsprechen, die durch die Tomosynthesebildgebung durch die Steuereinheit **20** der Mammographievorrichtung **12** erhalten werden. Wie in **Fig. 12** gezeigt, erzeugt die Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder mehrere Tomographiebilder in einem vorbestimmten Schnittintervall durch Durchführen einer Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder, die von der Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** erfasst wurden. Als Rekonstruktionsverfahren kann beispielsweise ein bekanntes Verfahren, wie etwa ein gefiltertes Rückprojektionsverfahren, verwendet werden. Dieses Tomographiebild ist ein Bild, in dem Strukturen hervorgehoben werden, die auf einer von mehreren Tomographieebenen der Brust existieren. In **Fig. 12** sind die Tomographieebenen durch gestrichelte gerade Linien angegeben. Diese Tomographieebenen sind Ebenen parallel zur Detektionsebene des Strahlungsdetektors **30**. „Parallel“ bedeutet hier parallel innerhalb eines Bereichs, der einen Fehler zulässt, der durch eine zeitliche Änderung der Mammographievorrichtung **12** und eine Änderung der Umgebungsbedingungen verursacht wird. Das Schnittintervall bedeutet ein Intervall zwischen benachbarten Tomographieebenen und beträgt beispielsweise 1 mm.

[0049] Darüber hinaus erzeugt die Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild auf der Grundlage der mehreren erzeugten Tomographiebilder. Zur Erzeugung des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes kann beispielsweise

ein in JP2014-128716A offenbartes Verfahren verwendet werden. Das in JP2014-128716A offenbarte Verfahren ist ein Verfahren zum Erzeugen eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes durch Projizieren von zwei oder mehr Tomographiebildern aus mehreren Tomographiebildern oder mindestens eines der mehreren Tomographiebilder und mindestens eines Projektionsbildes in einer Tiefenrichtung, in der Tomographieebenen in einem Untersuchungsobjekt angeordnet sind. Das Verfahren zum Erzeugen des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes ist nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann Verfahren zum Erzeugen eines kombinierten zweidimensionalen Bildes durch Projizieren von zwei oder mehr Tomographiebildern aus mehreren Tomographiebildern oder mindestens eines der mehreren Tomographiebilder und mindestens eines eines Projektionsbildes in der Tiefenrichtung, in der die Tomographieebenen in dem Untersuchungsobjekt angeordnet sind, unter Verwendung eines Mindestwert-Projektionsverfahren verwendet werden.

[0050] Die Übertragungseinheit **84** überträgt ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild, das von der Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder erzeugt wird, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** und überträgt mehrere Projektionsbilder, die von der Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** erfasst werden, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. In der vorliegenden Ausführungsform überträgt die Übertragungseinheit 2 ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild, das von der Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder erzeugt wird, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** und überträgt dann mehrere Projektionsbilder, die von der Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** erfasst werden, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. Die Übertragungseinheit **84** kann die mehreren Projektionsbilder, die von der Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** erfasst wurden, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** übertragen und kann dann das zusammengesetzte zweidimensionale Bild, das von der Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder erzeugt wird, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** übertragen.

[0051] Mit der vorstehend Konfiguration überträgt die Konsole **14**, wie in **Fig. 13** gezeigt, das zusammengesetzte zweidimensionale Bild und die mehreren Projektionsbilder in der Reihenfolge des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes und der mehreren Proj ektionsbilder, die jedem der Schritte S10 bis S 16 des Tomosynthesebildgebungsprozesses entsprechen, zur Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. Die Zahlen „1“, „2“ und „3“ in **Fig. 13** geben die Ausführungsreihenfolge an.

[0052] Als nächstes wird eine funktionale Konfiguration der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 14** beschrieben. Wie in **Fig. 14** gezeigt, beinhaltet die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** eine Empfangseinheit **90**, eine Erzeugungseinheit **92**, eine Anzeigesteuereinheit **94**, eine Abnahmeeinheit **96**, eine Bestimmungseinheit **98** und eine Benachrichtigungseinheit **99**. Während die CPU **70A** das Bildverarbeitungsprogramm **71** ausführt, fungiert die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** als Empfangseinheit **90**, Erzeugungseinheit **92**, Anzeigesteuereinheit **94**, Abnahmeeinheit **96**, Bestimmungseinheit **98** und Benachrichtigungseinheit **99**. Die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** ist ein Beispiel einer Empfangsvorrichtung gemäß der offenbarten Technologie.

[0053] Die Empfangseinheit **90** empfängt ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild und mehrere von der Konsole **14** übertragene Projektionsbilder. Die Erzeugungseinheit **92** erzeugt mehrere Tomographiebildern auf der Grundlage der mehreren Projektionsbilder, die von der Empfangseinheit **90** empfangen werden, unter Verwendung des gleichen Verfahrens wie in der Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder der Konsole **14**. Das heißt, wie in **Fig. 13** gezeigt, kann sich die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** in jedem Schritt des Tomosynthesebildgebungsprozesses auf das zusammengesetzte zweidimensionale Bild und die mehreren Tomographiebilder in der Reihenfolge des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes und der mehreren Tomographiebilder beziehen.

[0054] Die Anzeigesteuereinheit **94** führt eine Steuerung zum Anzeigen des von der Empfangseinheit **90** empfangenen zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes und des von der Erzeugungseinheit **92** erzeugten Tomographiebildes auf der Anzeigeeinheit **78** durch. Insbesondere führt die Anzeigesteuereinheit **94** eine Steuerung zum Anzeigen des von der Empfangseinheit **90** empfangenen zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes und des von der Erzeugungseinheit **92** erzeugten Tomographiebildes auf der Anzeigeeinheit **78** gemäß einer voreingestellten Anzeigeregel durch. Diese Anzeigeregel kann als Leseprotokoll bezeichnet werden. Die Anzeigeregel wird vorab von einem Bildauswerter definiert. Ein spezifisches Beispiel der Anzeigeregel gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf **Fig. 15** beschrieben.

[0055] Wie in **Fig. 15** gezeigt, beinhaltet die Anzeigeregel gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Ausführungsreihenfolge von fünf Anzeigeschritten der Anzeigeschritte 1 bis 5 und die Anzahl und den Typ von Bildern, die in jedem Anzeigeschritt angezeigt werden sollen. Die Anzahl der Anzeigeschritte

ist nicht auf fünf beschränkt und kann zwei oder mehr und vier oder weniger oder sechs oder mehr betragen. Beispiele für die anzuzeigenden Bildtypen beinhalten Bilder mit unterschiedlichen Erzeugungsverfahren, wie etwa ein Tomographiebild und ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild, und Bilder mit unterschiedlichen Untersuchungsobjekten und Bildgebungsrichtungen, wie etwa linke MLO-Bildgebung, linke CC-Bildgebung, rechte MLO Bildgebung und rechte CC-Bildgebung. Beispiele für die anzuzeigenden Bildtypen beinhalten Bilder mit unterschiedlichen Anzeigevergrößerungen von Untersuchungsobjekten. Ein Bild mit einer anderen Anzeigevergrößerung eines Untersuchungsobjekts ist beispielsweise ein Bild, das durch Vergrößern und Anzeigen eines Bildes nach der Bildgebung erhalten wird.

[0056] Jeder Anzeigeschritt beinhaltet einen Anzeigeschritt zum Anzeigen eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes an einer voreingestellten Anzeigeposition und einen Anzeigeschritt zum Anzeigen sowohl des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes als auch des Tomographiebildes an der Anzeigeposition. In dem Beispiel von **Fig. 15** sind die Anzeigeschritte 1 bis 3 Anzeigeschritte zum Anzeigen des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes, und die Anzeigeschritte 4 und 5 sind Anzeigeschritte zum Anzeigen sowohl des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes als auch des Tomographiebildes.

[0057] Insbesondere ist der Anzeigeschritt S1 ein Anzeigeschritt zum sequentiellen Anzeigen, von links, eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes, das als Ergebnis der rechten MLO-Bildgebung (im Folgenden als „zusammengesetztes zweidimensionales Bild des rechten MLO“ bezeichnet) erzeugt wurde, und eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes, das als Ergebnis der linken MLO-Bildgebung (im Folgenden als „zusammengesetztes zweidimensionales Bild des linken MLO“ bezeichnet), erzeugt wurde, eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes, das als Ergebnis der rechten CC-Bildgebung (im Folgenden als „zusammengesetztes zweidimensionales Bild des rechten CC“ bezeichnet) erzeugt wurde, und eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes, das als Ergebnis der linken CC-Bildgebung (im Folgenden als „zusammengesetztes zweidimensionales Bild des linken CC“ bezeichnet) erzeugt wurde.

[0058] Der Anzeigeschritt S2 ist ein Anzeigeschritt zum sequentiellen Anzeigen, von links, von vergrößerten Bildern, die durch Vergrößern der jeweiligen Brustabschnitte des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des rechten MLO und des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des linken MLO erhalten werden. Der Anzeigeschritt S3 ist ein Anzeigeschritt zum sequentiellen Anzeigen, von links, von vergrößerten Bildern, die durch Vergrößern der jeweiligen Brustabschnitte des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des rechten CC und des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des linken CC erhalten werden. In der vorliegenden Ausführungsform werden die Anzeigeschritte 1 bis 3 wiederholt, bis mindestens ein Satz von Tomographiebildgruppen von der Erzeugungseinheit **92** erzeugt wird. Diese vergrößerten Bilder sind beispielsweise Bilder, die durch Vergrößern der jeweiligen Brustabschnitte des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes erhalten werden.

[0059] In einem Fall, in dem mindestens ein Satz von Tomographiebildgruppen von der Erzeugungseinheit **92** erzeugt wird, können auch die Anzeigeschritte 4 und 5 ausgeführt werden und die Anzeigeschritte 1 bis 5 werden wiederholt. Der Anzeigeschritt S4 ist ein Anzeigeschritt des sequentiellen Anzeigens, von links, einer Tomographiebildgruppe, die als Ergebnis der rechten MLO-Bildgebung (im Folgenden als „Tomographiebildgruppe des rechten MLO“ bezeichnet) erzeugt wurde, eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des rechten MLO, eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des linken MLO und einer Tomographiebildgruppe, die als Ergebnis der linken MLO-Bildgebung (im Folgenden als „Tomographiebildgruppe des linken MLO“ bezeichnet) erzeugt wurde. Der Anzeigeschritt S5 ist ein Anzeigeschritt des sequentiellen Anzeigens, von links, einer Tomographiebildgruppe, die als Ergebnis der rechten CC-Bildgebung (im Folgenden als „Tomographiebildgruppe des rechten CC“ bezeichnet) erzeugt wurde, eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des rechten CC, eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des linken CC und einer Tomographiebildgruppe, die als Ergebnis der linken CC-Bildgebung (im Folgenden als „Tomographiebildgruppe des linken CC“ bezeichnet) erzeugt wurde.

[0060] In der vorliegenden Ausführungsform wird in einem Fall, in dem eine Tomographiebildgruppe auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wird, ein Tomographiebild einer vorbestimmten Tomographieebene (zum Beispiel einer ersten Tomographieebene von oben) in der Tomographiebildgruppe als erstes Bild angezeigt. Darüber hinaus wird die Anzeige durch einen Benutzervorgang (zum Beispiel einen Bildlaufvorgang, einen Klickvorgang und dergleichen unter Verwendung einer Maus) zu einem Tomographiebild auf einer anderen Tomographieebene gewechselt. Wie in **Fig. 16** gezeigt, wird in der vorliegenden Ausführungsform eine Bildlaufleiste **SB** in einem Anzeigebereich für ein Tomographiebild angezeigt, um zu identifizieren, auf welcher Tomographieebene sich ein anzuzeigendes Tomographiebild befindet.

[0061] In jedem der Anzeigeschritte führt die Anzeigesteuereinheit **94** in einem Fall, in dem mindestens eines der anzuzeigenden Bilder nicht empfan-

gen wurde, eine Steuerung zum Überspringen der Anzeige des nicht empfangenen Bildes und zum Anzeigen nur des empfangenen Bildes durch. Dementsprechend wird beispielsweise zu einem Zeitpunkt, zu dem die Empfangseinheit **90** das zusammengesetzte zweidimensionale Bild des linken CC empfängt, nur das zusammengesetzte zweidimensionale Bild des linken CC in dem Anzeigeschritt S1 angezeigt, wie in **Fig. 17** gezeigt. Darüber hinaus wird zu diesem Zeitpunkt in einem Fall, in dem der Benutzer einen Vorgang zum Anzeigen des nächsten Anzeigeschritts nach dem Anzeigeschritt S1 ausführt, da alle im Anzeigeschritt S2 anzuzeigenden Bilder nicht empfangen wurden, der Anzeigeschritt S2 nicht ausgeführt und wird der Anzeigeschritt S3 ausgeführt. Somit wird, wie in **Fig. 17** gezeigt, ein vergrößertes Bild angezeigt, in dem der Brustabschnitt des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes des linken CC vergrößert ist. Immer wenn der Empfang des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes durch die Empfangseinheit **90** abgeschlossen ist und wenn die Erzeugung der Tomographiebildgruppe durch die Erzeugungseinheit **92** abgeschlossen ist, nimmt die Anzahl der Bilder zu, die in jedem Schritt angezeigt werden können.

[0062] Beispielsweise wird in einem Fall, in dem die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild des linken MLO empfängt, bevor eine Tomographiebildgruppe des linken CC erzeugt wird, ein in **Fig. 18** gezeigter Bildschirm auf der Anzeigeeinheit **78** im Anzeigeschritt S1 angezeigt. Wie in **Fig. 18** gezeigt, werden in diesem Fall in dem Anzeigeschritt S1 das zusammengesetzte zweidimensionale Bild des linken MLO und das zusammengesetzte zweidimensionale Bild des linken CC auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt.

[0063] Andererseits wird in einem Fall, in dem die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** die Tomographiebildgruppe des linken CC erzeugt, bevor das zusammengesetzte zweidimensionale Bild des linken MLO empfangen wird, ein in **Fig. 19** gezeigter Bildschirm auf der Anzeigeeinheit **78** im Anzeigeschritt S5 angezeigt. Wie in **Fig. 19** gezeigt, werden in diesem Fall in dem Anzeigeschritt S5 das zusammengesetzte zweidimensionale Bild des linken CC und die Tomographiebildgruppe des linken CC auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt. In einem Fall, in dem der Benutzer einen Vorgang zum Anzeigen eines Bildschirms des nächsten Anzeigeschritts auf dem auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigten Bildschirm ausführt, wird der nächste Anzeigeschritt mit einem anzeigbaren Bild ausgeführt.

[0064] Darüber hinaus führt die Anzeigesteuereinheit **94** eine Steuerung zum weiteren Anzeigen einer Liste aller Bildtypen durch, die gemäß der Anzeigeregel auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt werden. Wie in den **Fig. 17** bis **Fig. 19** gezeigt, beinhaltet der Anzeigebildschirm gemäß der vorliegenden Ausführungsform einen Anzeigebereich **A1**, in dem ein Bild gemäß der Anzeigeregel angezeigt wird, und einen Anzeigebereich **A2** einer Liste aller Bildtypen, die gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden. Der Anzeigebereich **A2** beinhaltet Anzeigebereiche von Miniaturansichten von insgesamt acht Bildtypen, einschließlich zusammengesetzter zweidimensionaler Bilder des rechten MLO, des linken MLO, des rechten CC und des linken CC sowie der Tomographiebildgruppen des rechten MLO, des linken MLO, des rechten CC und des linken CC.

[0065] Die Anzeigesteuereinheit **94** führt eine Steuerung zum identifizierbaren Anzeigen von Bildern, die gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, und von Bildern, die nicht gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, in der Liste des Anzeigebereichs **A2** durch. Insbesondere führt beispielsweise die Anzeigesteuereinheit **94** eine Steuerung zum Anzeigen von Miniaturansichten von Bildern, die gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, und zum Ausblenden von Bildern, die gemäß der Anzeigeregel nicht angezeigt werden können, in der Liste des Anzeigebereichs **A2** durch. Hier bedeuten die Bilder, die angezeigt werden können (anzeigbare Bilder), zusammengesetzte zweidimensionale Bilder, die von der Empfangseinheit **90** empfangen wurden, und eine Tomographiebildgruppe, die von der Erzeugungseinheit **92** erzeugt wurde.

[0066] Wie in **Fig. 20** gezeigt, kann die Anzeigesteuereinheit **94** die anzeigbaren Bilder hervorheben, indem sie beispielsweise eine Steuerung zum Blinken von Rahmenlinien der anzeigbaren Bilder (Rechtecke mit gestrichelten Linien in dem Beispiel aus **Fig. 20**) durchführt.

[0067] Zusätzlich kann, wie in **Fig. 21** gezeigt, die Anzeigesteuereinheit **94** eine Steuerung zum identifizierbaren Anzeigen von Bildern, die gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, und von Bildern, die nicht gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, ausführen, indem eine Steuerung zum Anzeigen von Miniaturansichten für die anzeigbaren Bilder und zum Anzeigen von Schemadiagrammen (angegeben durch Schraffur in dem Beispiel aus **Fig. 21**) für die nicht anzeigbaren Bilder durchgeführt wird.

[0068] Die Abnahmeeinheit **96** akzeptiert von dem Benutzer einen Vorgang zum Beenden der Anzeige auf der Anzeigeeinheit **78**. In einem Fall, in dem der Benutzer bestimmt, dass die Bildinterpretation abgeschlossen ist, und die Anzeige beenden möchte, drückt der Benutzer beispielsweise eine Schaltfläche „Ende“ (nicht gezeigt), um die Anzeige zu beenden.

[0069] Die Bestimmungseinheit **98** bestimmt, ob alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wurden. Beispielsweise spezifiziert die Bestimmungseinheit **98** alle Bilder, die aus einer von dem RIS oder dergleichen erfassten Bildgebungsreihenfolge angezeigt werden sollen, und bestimmt, ob alle spezifizierten Bilder auf der Anzeigeeinheit **78** unter der Steuerung der Anzeigesteuereinheit **94** angezeigt wurden. Die Bestimmungseinheit **98** kann bestimmen, ob alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wurden, indem sie bestimmt, ob ein Bild, das letztendlich angezeigt werden kann oder nicht (im Ablauf der **Fig. 8** und **Fig. 13**, beispielsweise eine Tomographiebildgruppe des rechten MLO), auf der Anzeigeeinheit **78** unter der Steuerung der Anzeigesteuereinheit **94** angezeigt wird. **Fig. 22** zeigt ein Beispiel eines Zustands, in dem alle Bilder, die in jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt werden.

[0070] Die Benachrichtigungseinheit **99** benachrichtigt den Benutzer über eine Warnung in einem Fall, in dem die Abnahmeeinheit **96** den Vorgang des Beendens der Anzeige akzeptiert, bevor die Bestimmungseinheit **98** bestimmt, dass alle in den jeweiligen Anzeigeschritten anzuzeigenden Bilder auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wurden. Insbesondere benachrichtigt die Benachrichtigungseinheit **99** in diesem Fall den Benutzer über eine Warnung, indem sie eine Nachricht anzeigt, die angibt, dass ein Bild nicht auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wurde, wie in **Fig. 23** als Beispiel gezeigt. Darüber hinaus werden auf diesem Warnmeldungsbildschirm Schaltflächen zum Bestätigen, ob die Anzeige beendet werden soll oder nicht (Schaltfläche „OK“ und Schaltfläche „Abbrechen“ in dem Beispiel aus **Fig. 23**) angezeigt. Die Benachrichtigungseinheit **99** kann den Benutzer über eine Warnung per Sprache benachrichtigen. In einem Fall, in dem die Bestimmungseinheit **98** bestimmt, dass alle in den jeweiligen Anzeigeschritten anzuzeigenden Bilder auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wurden, kann die Benachrichtigungseinheit **99** benachrichtigen, dass die Anzeige aller Bilder abgeschlossen ist.

[0071] Als nächstes werden Vorgänge der Konsole **14** und der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig. 24** bis **Fig. 26** beschrieben. Wenn die CPU **50A** der Konsole **14** das Steuerverarbeitungsprogramm **51** ausführt, wird ein in **Fig. 24** gezeigter Bildübertragungsprozess ausgeführt. Wenn die CPU **70A** der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** das Bildverarbeitungsprogramm **71** ausführt, werden ein in **Fig. 25** gezeigter Bildempfangsprozess und ein in **Fig. 26** gezeigter Anzeigesteuerprozess ausgeführt. Der in **Fig. 24** gezeigte Bildübertragungsprozess wird für jedes der mehreren Projektionsbilder ausgeführt, die in den jeweiligen Schritten des in **Fig. 8** gezeigten Tomosynthesebildgebungsprozesses erhalten wurden. Der in **Fig. 25** gezeigte Bildempfangsprozess und der in **Fig. 26** gezeigte Anzeigesteuerprozess werden in mindestens einem Teil davon parallel ausgeführt.

[0072] In Schritt S20 aus **Fig. 24** erfasst die Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** durch die Steuereinheit **20** der Mammographievorrichtung **12** mehrere Projektionsbilder, die jeweils den mehreren Bestrahlungspositionen **t** entsprechen und durch Tomosynthesebildgebung erhalten werden. In Schritt S22, wie vorstehend beschrieben, erzeugt die Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder mehrere Tomographiebilder in einem vorbestimmten Schnittintervall durch Durchführen einer Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder, die bei der Verarbeitung von Schritt S20 erfasst wurden.

[0073] In Schritt S24 erzeugt die Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild auf der Grundlage der mehreren Tomographiebilder, die durch die Verarbeitung in Schritt S22 erzeugt wurden, wie vorstehend beschrieben. In Schritt S26 überträgt die Übertragungseinheit **84** das zusammengesetzte zweidimensionale Bild, das durch die Verarbeitung in Schritt S24 erzeugt wurde, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. In Schritt S28 überträgt die Übertragungseinheit **84** die mehreren Projektionsbilder, die durch die Verarbeitung in Schritt S20 erfasst wurden, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. In einem Fall, in dem der Prozess von Schritt S28 endet, endet der Bildübertragungsprozess. Die Übertragung des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes in Schritt S26 und die Übertragung der mehreren Projektionsbilder in Schritt S28 können ausgeführt werden, wenn der Benutzer die Bilder bestätigt und dann einen Übertragungsbefehl gibt. Die Übertragung des zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes in Schritt S26 und die Übertragung der mehreren Projektionsbilder in Schritt S28 können ausgeführt werden, nachdem alle Bilder für die vier Sätze des rechten MLO, des linken MLO, des rechten CC und des linken CC erzeugt wurden.

[0074] In Schritt S30 aus **Fig. 25** empfängt die Empfangseinheit **90** die von der Konsole **14** übertragenen Bilder. Die in Schritt S30 empfangenen Bilder sind die in Schritt S26 übertragenen zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder oder die mehreren in Schritt S28 übertragenen Projektionsbilder. In Schritt S32 bestimmt die Empfangseinheit **90**, ob die in Schritt S30 empfangenen Bilder die mehreren Projektionsbilder sind. In einem Fall, in dem diese Bestimmung positiv ist, geht das Verfahren zu Schritt S34 über.

[0075] In Schritt S34 erzeugt die Erzeugungseinheit **92**, wie vorstehend beschrieben, mehrere Tomographiebilder auf der Grundlage der mehreren Projektionsbilder, die durch den Prozess von Schritt S30 empfangen wurden. In Schritt S36 speichert die Erzeugungseinheit **92** die mehreren Tomographiebilder, die durch den Prozess von Schritt S34 erzeugt wurden, in der Speichereinheit **72**. In einem Fall, in dem der Prozess von Schritt S36 endet, geht der Vorgang zu Schritt S40 über.

[0076] Andererseits ist in einem Fall, in dem die in Schritt S30 empfangenen Bilder zusammengesetzte zweidimensionale Bilder sind, die Bestimmung in Schritt S32 negativ, und der Vorgang geht zu Schritt S38 über. In Schritt S38 speichert die Empfangseinheit **90** die zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder, die durch den Prozess von Schritt S30 empfangen wurden, in der Speichereinheit **72**. In einem Fall, in dem der Prozess von Schritt S38 endet, geht der Vorgang zu Schritt S40 über. Die mehreren Tomographiebilder, die in Schritt S36 in der Speichereinheit **72** gespeichert werden, und die zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder, die in Schritt S38 in der Speichereinheit **72** gespeichert werden, werden in Schritt S50 aus **Fig. 26** verwendet, wie nachfolgend beschrieben wird.

[0077] In Schritt S40 bestimmt die Empfangseinheit **90**, ob alle Bilder in Schritt S30 empfangen wurden. Hier bedeuten alle Bilder vier Sätze von Projektionsbildgruppen des linken CC, des linken MLO, des rechten CC und des rechten MLO sowie vier zusammengesetzte zweidimensionale Bilder des linken CC, des linken MLO, des rechten CC und des rechten MLO. In einem Fall, in dem diese Bestimmung negativ ist, kehrt der Vorgang zu Schritt S30 zurück, und in einem Fall, in dem die Bestimmung positiv ist, endet der Bildempfangsprozess.

[0078] In Schritt S50 aus **Fig. 26** führt die Anzeigesteuereinheit **94** eine Steuerung zum Anzeigen der mehreren Tomographiebilder und der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder, die in der Speichereinheit **72** gespeichert sind, auf der Anzeigeeinheit **78** gemäß einer voreingestellten Anzeigeregel durch, wie vorstehend beschrieben. Hier führt in jedem der Anzeigeschritte 1 bis 5 beispielsweise, wie in den **Fig. 17** bis **Fig. 19** gezeigt, die Anzeigesteuereinheit **94** in einem Fall, in dem mindestens eines der anzuzeigenden Bilder nicht empfangen wurde (d. h. nicht in der Speichereinheit **72** gespeichert ist), eine Steuerung zum Überspringen der Anzeige des nicht empfangenen Bildes und zum Anzeigen nur von empfangenen Bilder durch. Darüber hinaus führt die Anzeigesteuereinheit **94**, wie vorstehend beschrieben, eine Steuerung zum Anzeigen einer Liste aller Bildtypen durch, die gemäß der Anzeigeregel auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt werden.

[0079] In Schritt S52 bestimmt die Abnahmeeinheit **96**, ob ein Vorgang zum Beenden der Anzeige auf der Anzeigeeinheit **78** vom Benutzer akzeptiert wurde oder nicht. In einem Fall, in dem diese Bestimmung negativ ist, kehrt der Vorgang zu Schritt S50 zurück, und in einem Fall, in dem diese Bestimmung positiv ist, geht der Vorgang zu Schritt S54 über. Zum Beispiel ist in einem Fall, in dem der Benutzer einen Vorgang zum Anzeigen eines Bildschirms des nächsten Anzeigeschritts ausführt, die Bestimmung in Schritt S52 negativ. In diesem Fall wird in Schritt S50 der Bildschirm des nächsten Anzeigeschritts auf der Anzeigeeinheit **78** gemäß der Anzeigeregel angezeigt. In Schritt S54 bestimmt die Bestimmungseinheit **98**, ob alle in den jeweiligen Anzeigeschritten anzuzeigenden Bilder auf der Anzeigeeinheit **78** angezeigt wurden, wie vorstehend beschrieben. In einem Fall, in dem diese Bestimmung negativ ist, geht das Verfahren zu Schritt S56 über.

[0080] In Schritt S56 benachrichtigt die Benachrichtigungseinheit **99** den Benutzer über eine Warnung, wie vorstehend beschrieben. In Schritt S58 bestimmt die Abnahmeeinheit **96**, ob der Benutzer die „OK“ Schaltfläche auf einem in **Fig. 23** gezeigten Warnanzeigebildschirm angewählt hat oder nicht. In einem Fall, in dem die „Abbrechen“ Schaltfläche von dem Benutzer angewählt wurde, ist die Bestimmung in Schritt S58 negativ, und der Vorgang kehrt zu Schritt S50 zurück. Andererseits endet der Anzeigesteuerungsprozess in einem Fall, in dem die Bestimmung in Schritt S58 positiv ist. In einem Fall, in dem die Bestimmung in Schritt S54 positiv ist, endet der Anzeigesteuerungsprozess gleichermaßen.

[0081] Wie vorstehend beschrieben, überträgt die Konsole **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform keine relativ große Anzahl von Tomographiebildern an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**, sondern überträgt eine mehrere Projektionsbilder und zusammengesetzte zweidimensionale Bildern an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. Dementsprechend wird die Kommunikationslast reduziert, und infolgedessen ist es möglich, die Wartezeit eines Benutzers im Vergleich zu einem Fall, in dem Tomographiebilder übertragen werden, zu reduzieren. Dies liegt daran, dass die Anzahl der Tomographiebilder im Allgemeinen größer ist als die Anzahl der Projektionsbilder.

[0082] Darüber hinaus überträgt die Konsole **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform mehrere Projektionsbilder an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**, nachdem zusammengesetzte zweidimensionale Bilder an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** übertragen wurden. Dementsprechend kann der Benutzer der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** die zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder interpretieren, ohne auf die Erzeugung von mehreren Tomogra-

phiebildern durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder zu warten. Darüber hinaus ist es möglich, mehrere Tomographiebilder durch Rekonstruktion unter Verwendung von mehreren Projektionsbildern zu erzeugen, während zusammengesetzte zweidimensionale Bilder interpretiert werden, und die mehreren Tomographiebilder unmittelbar nach Abschluss der Interpretation der zusammengesetzten zweidimensionalen Bilder zu interpretieren. Dadurch ist es möglich, die Wartezeit des Benutzers weiter zu reduzieren.

[0083] In der vorstehenden Ausführungsform kann anstelle eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes ein zweidimensionales Bild, das durch Bestrahlen eines Untersuchungsobjekts mit Strahlung mit einer höheren Dosis als bei der Tomosynthesebildgebung an einer Position (zum Beispiel einer Position bei einem normalen Durchgang durch die Mitte der Detektionsfläche des Strahlungsdetektors **30**) von der Strahlungsquelle **36R**, der sogenannten einfachen Bildgebung, erhalten wird, verwendet werden. In diesem Fall beinhaltet die Konsole **14**, wie in **Fig. 27** gezeigt, eine Erfassungseinheit **83** für zweidimensionale Bilder, die anstelle der Erzeugungseinheit **82** für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder in der vorstehenden Ausführungsform ein zweidimensionales Bild erfasst, das von der Mammographievorrichtung **12** durch einfache Bildgebung erhalten wird. In diesem Fall überträgt die Übertragungseinheit **84** die von der Erfassungseinheit **83** für zweidimensionale Bilder erfassten zweidimensionalen Bilder an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16** und überträgt die mehreren Projektionsbilder, die von der Projektionsbild-Erfassungseinheit **80** erfasst wurden, an die Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**. Darüber hinaus kann in der vorstehenden Ausführungsform sowohl ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild als auch ein zweidimensionales Bild, das durch die einfache Bildgebung erhalten wird, anstelle eines zusammengesetzten zweidimensionalen Bildes verwendet werden.

[0084] In der vorstehenden Ausführungsform führt die Anzeigesteuereinheit **94** in einem Fall, in dem mindestens eines der in den jeweiligen Anzeigeschritten anzuzeigenden Bilder angezeigt werden kann, einen entsprechenden Anzeigeschritt aus, selbst in einem Fall, in dem nicht alle Bilder angezeigt werden können, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann die Anzeigesteuereinheit **94** die Anzeigeschritte nur in einem Fall ausführen, in dem alle Bilder angezeigt werden können, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen.

[0085] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform können beispielsweise als eine Hardwarestruktur von Verarbeitungseinheiten, die verschiedene Arten von Prozessen ausführen, wie etwa jede Funktionseinheit der Konsole **14** und jede Funktionseinheit der Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung **16**, verschiedene nachfolgend beschriebene Prozessoren verwendet werden. Wie vorstehend beschrieben, können die verschiedenen Prozessoren Folgendes beinhalten: die CPU, bei der es sich um einen Allzweckprozessor handelt, der Software (-Programme) ausführt und als mehrere Verarbeitungseinheiten fungiert, eine programmierbare Logikvorrichtung (programmable logic device - PLD), deren Schaltungskonfiguration nach der Herstellung geändert werden kann, wie etwa ein FPGA, eine dedizierte elektrische Schaltung, bei der es sich um ein Prozessor mit einer Schaltungskonfiguration handelt, die speziell für die Ausführung eines spezifischen Prozesses ausgelegt ist, wie etwa eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (application specific integrated circuit - ASIC) oder dergleichen.

[0086] Eine Verarbeitungseinheit kann von einem Prozessor aus den mehreren vorstehend beschriebenen Prozessoren konfiguriert werden oder kann durch eine Kombination des gleichen Typs oder verschiedener Typen von zwei oder mehr Prozessoren (zum Beispiel eine Kombination mehrerer FPGAs oder eine Kombination aus einer CPU und einem FPGA) konfiguriert werden. Darüber hinaus können mehrere Verarbeitungseinheiten von einem Prozessor konfiguriert werden.

[0087] Als ein Beispiel, in dem die mehreren Verarbeitungseinheiten von einem Prozessor konfiguriert werden, wird zunächst, wie durch einen Computer, wie etwa einen Client oder einen Server, dargestellt, eine Konfiguration, bei der eine Kombination aus einer oder mehreren CPUs und Software einen Prozessor bildet und dieser Prozessor als mehrere Verarbeitungseinheiten fungiert, eingesetzt werden. Zweitens kann, wie durch einen System-on-Chip (SoC) oder dergleichen dargestellt, eine Konfiguration verwendet werden, in der ein Prozessor zum Realisieren ganzer Funktionen eines Systems, einschließlich mehrerer Verarbeitungseinheiten, unter Verwendung eines IC-Chips (Integrated Circuit chip) eingesetzt wird. Wie vorstehend beschrieben, sind die verschiedenen Verarbeitungseinheiten unter Verwendung eines oder mehrerer der vorstehend beschriebenen verschiedenen Prozessoren als Hardwarestruktur konfiguriert.

[0088] Da die Hardwarestruktur der mehreren Prozessoren insbesondere eine elektrische Schaltung ist, in der Schaltungselemente, wie etwa Halbleiterelemente kombiniert werden können, kann ferner verwendet werden.

[0089] Darüber hinaus wurde in der vorstehenden Ausführungsform eine Konfiguration beschrieben, in der das Steuerverarbeitungsprogramm **51** im Voraus im ROM **50B** gespeichert (installiert) wurde, jedoch

ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Das Steuerverarbeitungsprogramm **51** kann in Form einer Aufzeichnung auf einem Aufzeichnungsmedium, wie etwa einer CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory), einer DVD-ROM (Digital Versatile Disc Read Only Memory) oder einem USB-Speicher (Universal Serial Bus memory), bereitgestellt sein. Darüber hinaus kann das Steuerverarbeitungsprogramm **51** von einer externen Vorrichtung über ein Netzwerk heruntergeladen werden.

[0090] Des Weiteren wurde in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform eine Konfiguration beschrieben, in der das Bildverarbeitungsprogramm **71** im Voraus im ROM **70B** gespeichert (installiert) wurde, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Das Bildverarbeitungsprogramm **71** kann in Form einer Aufzeichnung auf einem Aufzeichnungsmedium, wie etwa einer CD-ROM, einer DVD-ROM und einem USB-Speicher, bereitgestellt sein. Das Bildverarbeitungsprogramm **71** kann von einer externen Vorrichtung über ein Netzwerk heruntergeladen werden.

Bezugszeichenliste

10:	Strahlungsbildgebungssystem
12:	Mammographievorrichtung
14:	Konsole
16:	Bildauswertung-Unterstützungsvorrichtung
20, 50, 70:	Steuereinheit
20A, 50A, 70A:	CPU
20B, 50B, 70B:	ROM
20C, 50C, 70C:	RAM
21:	Bildgebungsverarbeitungsprogramm
22, 52, 72:	Speichereinheit
24, 54, 74:	1/F-Einheit
26, 56, 76:	Bedienungseinheit
30:	Strahlungsdetektor
31:	Motor
32:	Kompressionsplatten-Antriebseinheit
33:	Kompressionskraft-Erfassungssensor
34:	Kompressionsplatte
36:	Strahlungs-Bestrahlungseinheit
36R:	Strahlungsquelle
37:	Quellantriebseinheit
38:	Kugelschraube
39, 59, 79:	Bus
40:	Bildgebungstisch
40A:	Bildgebungsebene
42:	Armeinheit
44:	Basis
45:	Welle
46:	Kompressionseinheit
51:	Steuerverarbeitungsprogramm
58, 78:	Anzeigeeinheit
71:	Bildverarbeitungsprogramm
80:	Projektionsbild-Erfassungseinheit
82:	Erzeugungseinheit für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder
83:	Erfassungseinheit für zweidimensionale Bilder
84:	Übertragungseinheit
90:	Empfangseinheit
92:	Erzeugungseinheit
94:	Anzeigesteuereinheit
96:	Abnahmeeinheit
98:	Bestimmungseinheit
99:	Benachrichtigungseinheit
A1, A2:	Anzeigebereich
R:	Strahlung
SB:	Bildlaufleiste
t:	Bestrahlungsposition
θ:	Winkel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- JP 2014195622 A [0002]
- JP 2014128716 A [0004, 0049]

Patentansprüche

1. Strahlungsbildgebungssystem, umfassend:
eine Übertragungsvorrichtung; und
eine Empfangsvorrichtung,
wobei eine Übertragungsvorrichtung enthält:
eine Projektionsbild-Erfassungseinheit, die mehrere Projektionsbilder erfasst, die mehreren jeweiligen Positionen entsprechen und die durch Tomosynthesebildgebung erhalten werden, bei der ein Untersuchungsobjekt mit Strahlung von einer Strahlungsquelle an den mehreren Positionen bestrahlt wird,
mindestens eines von einer Erzeugungseinheit für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder, die mehrere Tomographiebilder durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder erzeugt und ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild auf der Basis der mehreren Tomographiebilder erzeugt, oder einer Erfassungseinheit für zweidimensionale Bilder, die ein zweidimensionales Bild erfasst, das durch Bestrahlung des Untersuchungsobjekts mit Strahlung, die eine höhere Dosis als die bei der Tomosynthesebildgebung aufweist, von der Strahlungsquelle an einer Position erhalten wird, und
eine Übertragungseinheit, die mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an die Empfangsvorrichtung überträgt und die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung überträgt; und
wobei die Empfangsvorrichtung enthält:
eine Empfangseinheit, die mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild, die von der Übertragungsvorrichtung übertragen werden, und die mehreren Projektionsbilder empfängt;
eine Erzeugungseinheit, die durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder mehrere Tomographiebilder erzeugt; und
eine Anzeigesteuereinheit, die eine Steuerung zum Anzeigen mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild und des Tomographiebilds auf einer Anzeigeeinheit ausführt.

2. Strahlungsbildgebungssystem nach Anspruch 1, wobei die Übertragungseinheit mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an die Empfangsvorrichtung überträgt und dann die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung überträgt.

3. Strahlungsbildgebungssystem nach Anspruch 1, wobei die Übertragungseinheit die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung überträgt und dann mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an die Empfangsvorrichtung überträgt.

4. Strahlungsbildgebungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Anzeigesteuereinheit eine Steuerung zum Anzeigen mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild und des Tomographiebilds auf der Anzeigeeinheit gemäß einer voreingestellten Anzeigeregel ausführt.

5. Strahlungsbildgebungssystem nach Anspruch 4, wobei die Anzeigeregel eine Ausführungsreihenfolge mehrerer Anzeigeschritte und die Anzahl und Art der Bilder enthält, die in jedem Anzeigeschritt angezeigt werden sollen.

6. Strahlungsbildgebungssystem nach Anspruch 5, wobei die mehreren Anzeigeschritte einen Anzeigeschritt zum Anzeigen mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an einer voreingestellten Anzeigeposition und einen Anzeigeschritt zum Anzeigen beider von mindestens einem von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild und dem Tomographiebild an einer Anzeigeposition enthalten.

7. Strahlungsbildgebungssystem nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Anzeigesteuereinheit in jedem der Anzeigeschritte in einem Fall, in dem mindestens eines der anzuzeigenden Bilder nicht empfangen wurde, eine Steuerung zum Überspringen der Anzeige des nicht empfangenen Bildes und zum Anzeigen nur des empfangenen Bildes ausführt.

8. Strahlungsbildgebungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Empfangsvorrichtung enthält:
eine Abnahmeeinheit, die einen Vorgang zum Beenden der Anzeige auf der Anzeigeeinheit von einem Benutzer akzeptiert;
eine Bestimmungseinheit, die bestimmt, ob alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden; und
eine Benachrichtigungseinheit, die den Benutzer über eine Warnung benachrichtigt, in einem Fall, in dem die Abnahmeeinheit den Vorgang zum Beenden der Anzeige akzeptiert, bevor die Bestimmungseinheit bestimmt, dass alle in den jeweiligen Anzeigeschritten anzuzeigenden Bilder auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden.

9. Strahlungsbildgebungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Empfangsvorrichtung enthält:
eine Bestimmungseinheit, die bestimmt, ob alle Bilder, die in den jeweiligen Anzeigeschritten angezeigt werden sollen, auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden; und
eine Benachrichtigungseinheit, die benachrichtigt, dass die Anzeige abgeschlossen ist, in einem Fall, in dem die Bestimmungseinheit feststellt, dass alle in

den jeweiligen Anzeigeschritten anzuzeigenden Bilder auf der Anzeigeeinheit angezeigt wurden.

10. Strahlungsbildgebungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 9, wobei die Anzeigesteuereinheit eine Steuerung zum weiteren Anzeigen einer Liste aller Bildtypen ausführt, die gemäß der Anzeigeregel auf der Anzeigeeinheit angezeigt werden.

11. Strahlungsbildgebungssystem nach Anspruch 10, wobei Bilder, die gemäß der Anzeigeregel angezeigt werden können, und Bilder, die gemäß der Anzeigeregel nicht angezeigt werden können, identifizierbar in der Liste angezeigt werden.

12. Übertragungsvorrichtung, umfassend:
eine Projektionsbild-Erfassungseinheit, die mehrere Projektionsbilder erfasst, die mehreren jeweiligen Positionen entsprechen und die durch Tomosynthesebildgebung erhalten werden, bei der ein Untersuchungsobjekt mit Strahlung von einer Strahlungsquelle an den mehreren Positionen bestrahlt wird,
mindestens eines von einer Erzeugungseinheit für zusammengesetzte zweidimensionale Bilder, die mehrere Tomographiebilder durch Rekonstruktion unter Verwendung der mehreren Projektionsbilder erzeugt und ein zusammengesetztes zweidimensionales Bild auf der Basis der mehreren Tomographiebilder erzeugt, oder einer Erfassungseinheit für zweidimensionale Bilder, die ein zweidimensionales Bild erfasst, das durch Bestrahlung des Untersuchungsobjekts mit Strahlung, die eine höhere Dosis als die bei der Tomosynthesebildgebung aufweist, von der Strahlungsquelle an einer Position erhalten wird, und
eine Übertragungseinheit, die mindestens eines von dem zusammengesetzten zweidimensionalen Bild oder dem zweidimensionalen Bild an die Empfangsvorrichtung überträgt und die mehreren Projektionsbilder an die Empfangsvorrichtung überträgt.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

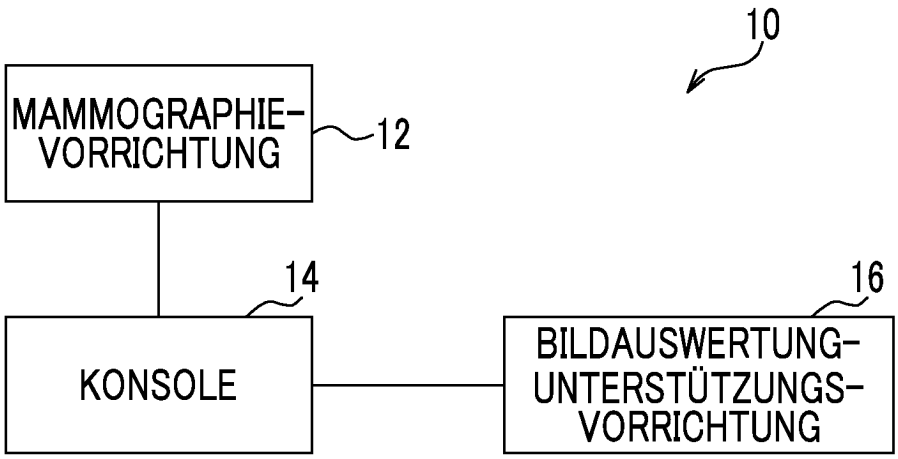


FIG. 2

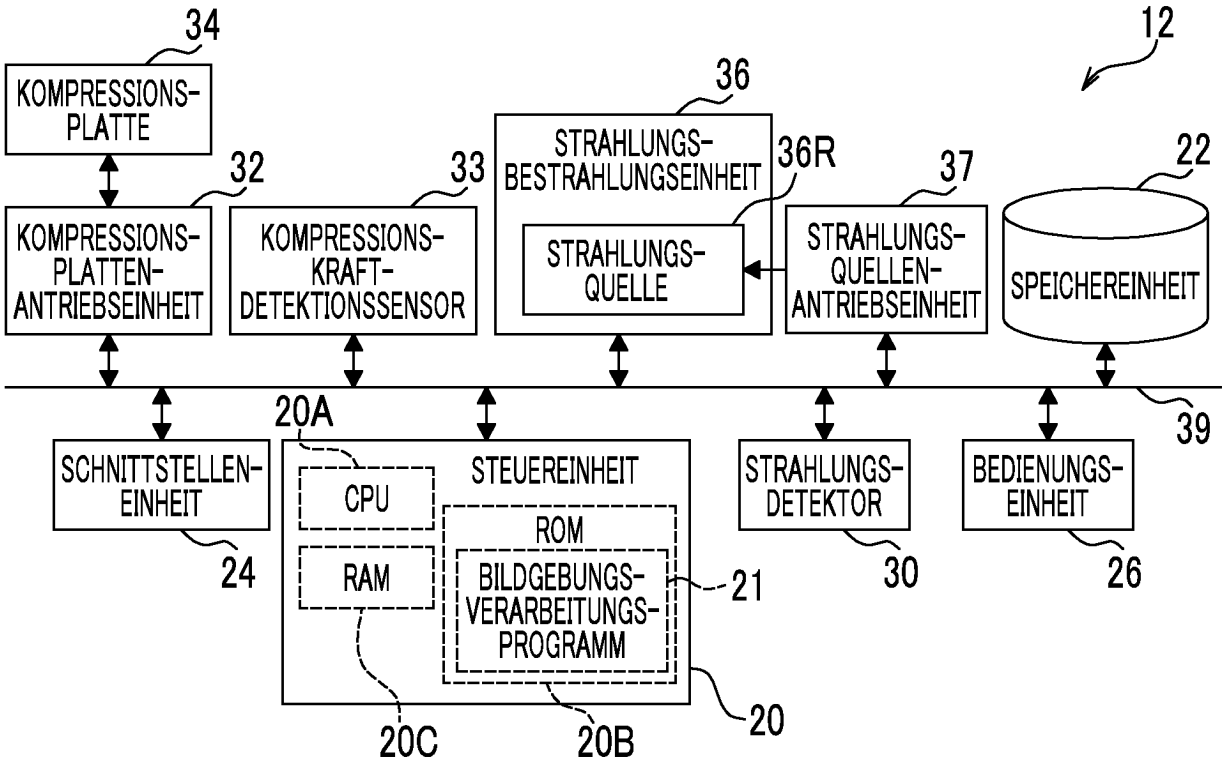


FIG. 3

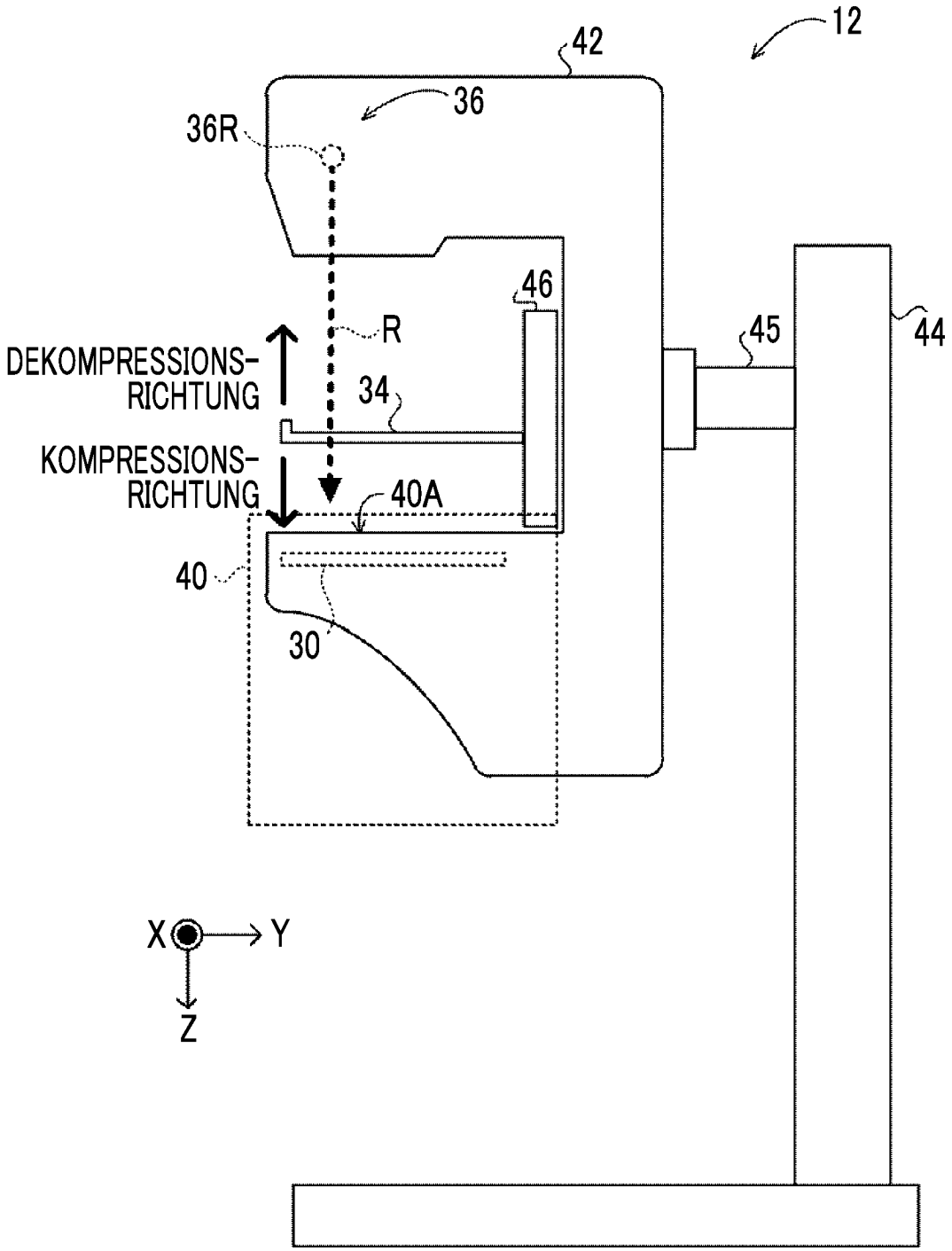

12
42
36
36R
46
R
45
44
DEKOMPRESSIONS-
RICHTUNG
34
KOMPRESSIONS-
RICHTUNG
40A
40
30
X
Y
Z

FIG. 4

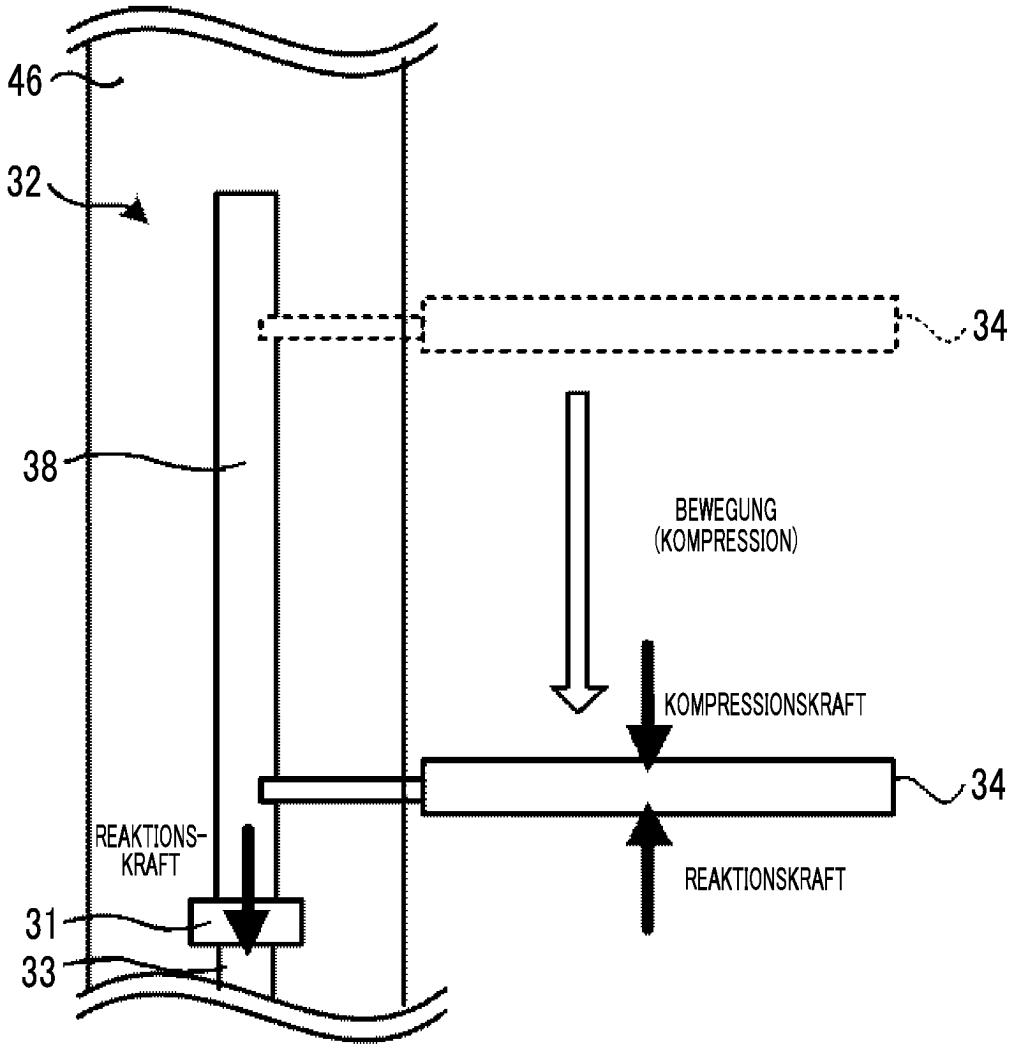

46
32
34
38
BEWEGUNG
(KOMPRESSION)
KOMPRESSIONSKRAFT
34
REAKTIONS-
KRAFT
REAKTIONSKRAFT
31
33

FIG. 5

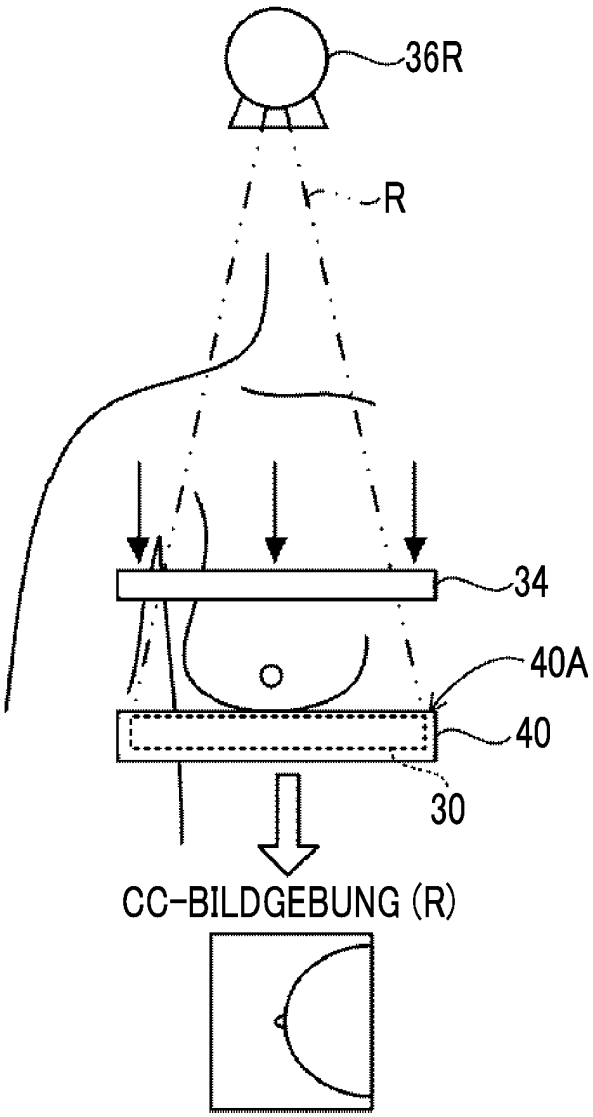


FIG. 6

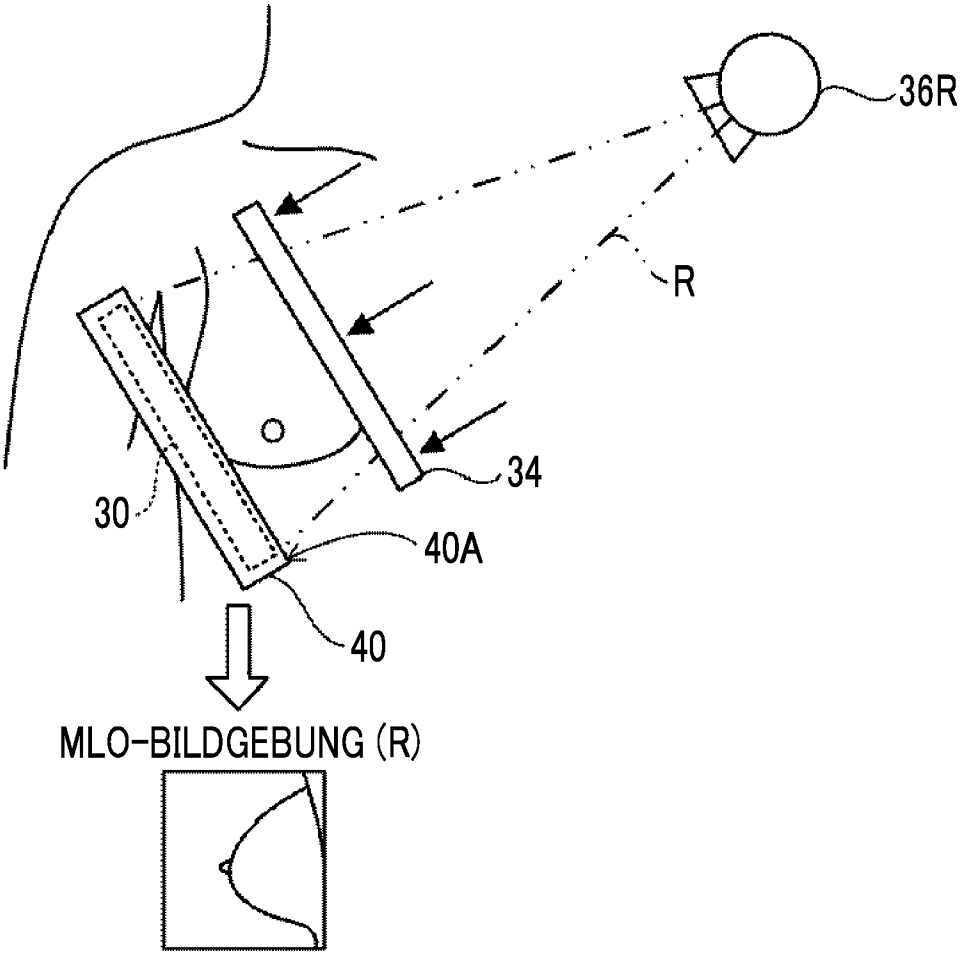

36R
R
34
30
40A
40
MLO-BILDGEBUNG (R)

FIG. 7

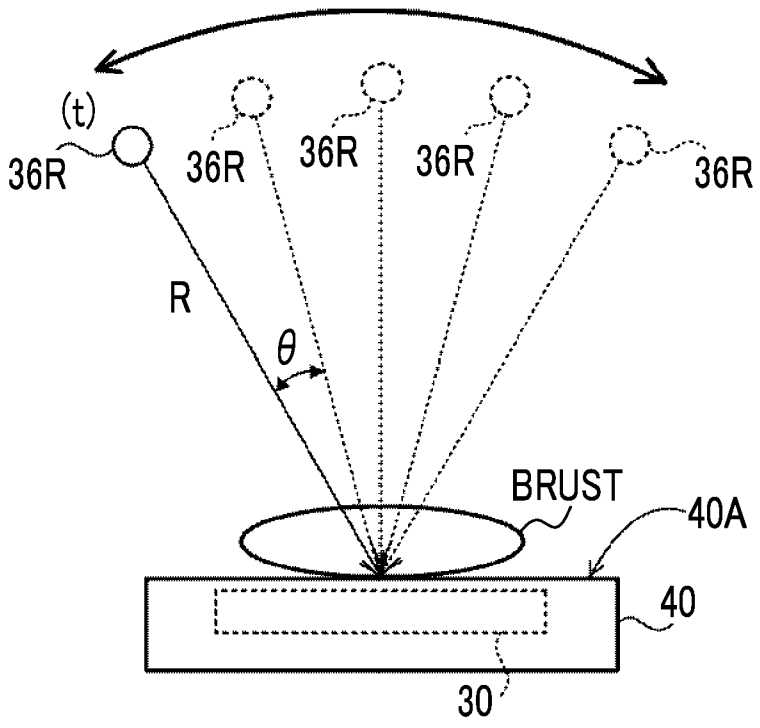

(t)
36R
36R
36R
36R
36R
R
θ
BRUST
40A
40
30

FIG. 8

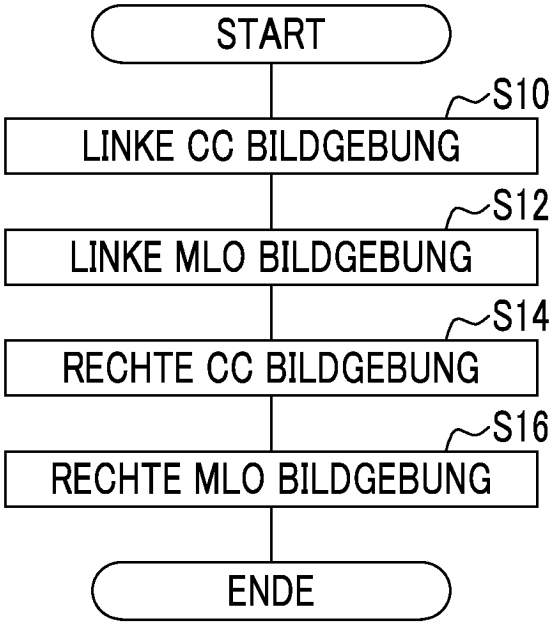

START
S10
LINKE CC BILDGEBUNG
S12
LINKE MLO BILDGEBUNG
S14
RECHTE CC BILDGEBUNG
S16
RECHTE MLO BILDGEBUNG
ENDE

FIG. 9

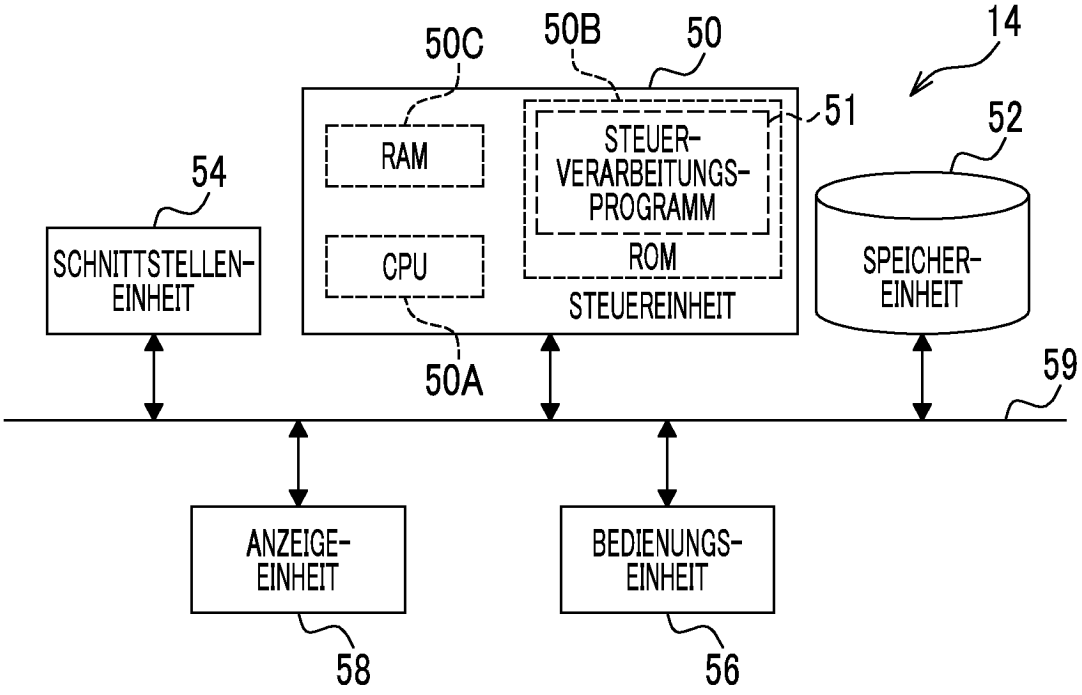

50C
50B
50
14
51
52
RAM
STEUER-
VERARBEITUNGS-
PROGRAMM
54
ROM
SCHNITTSTELLEN-
EINHEIT
CPU
SPEICHER-
EINHEIT
STEUEREINHEIT
50A
59
ANZEIGE-
EINHEIT
BEDIENUNGS-
EINHEIT
58
56

FIG. 10

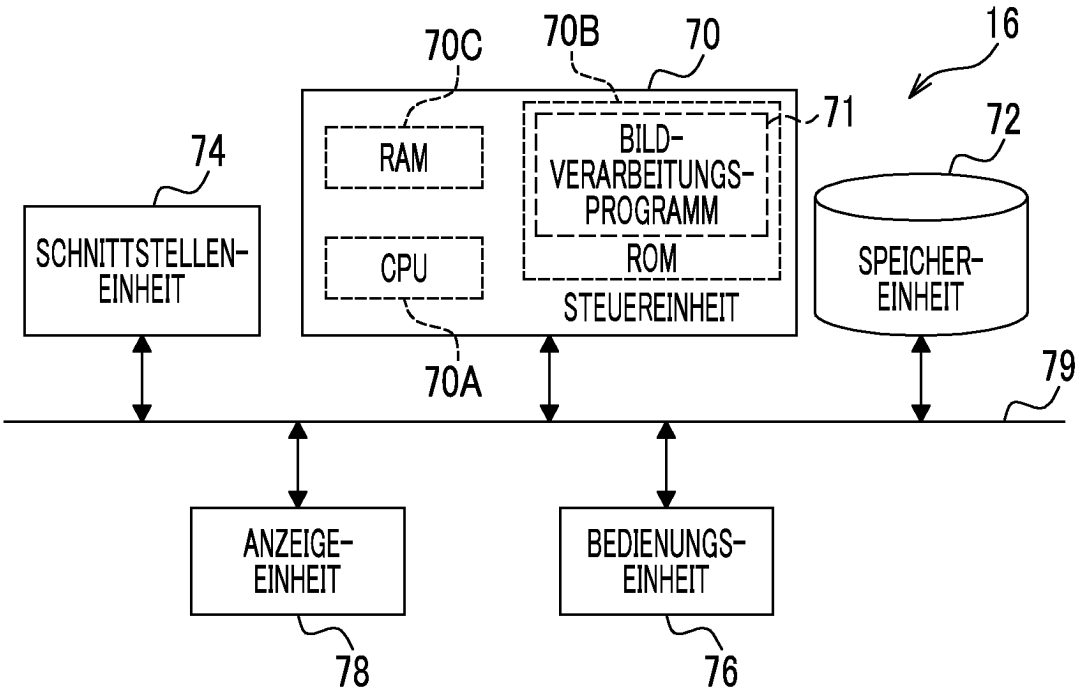


FIG. 11

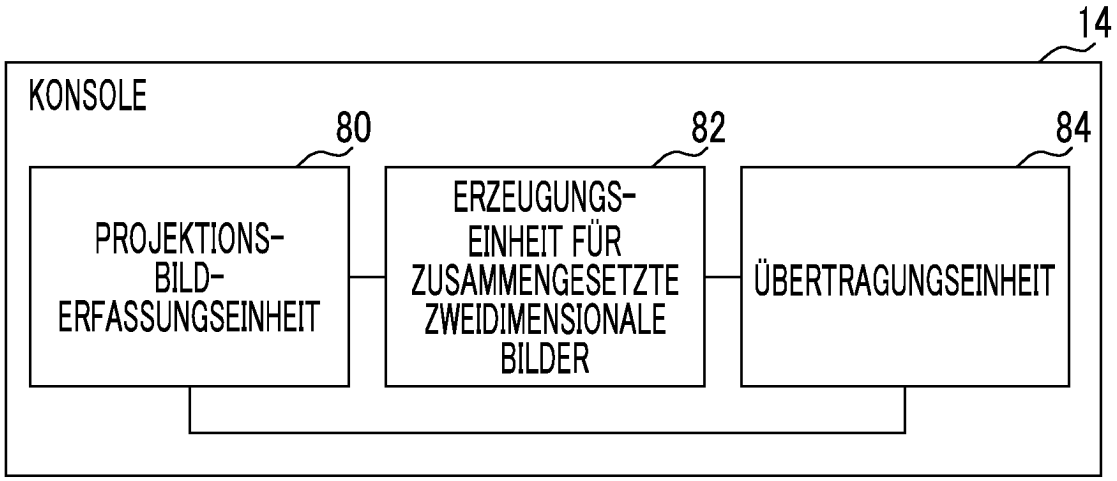


FIG. 12

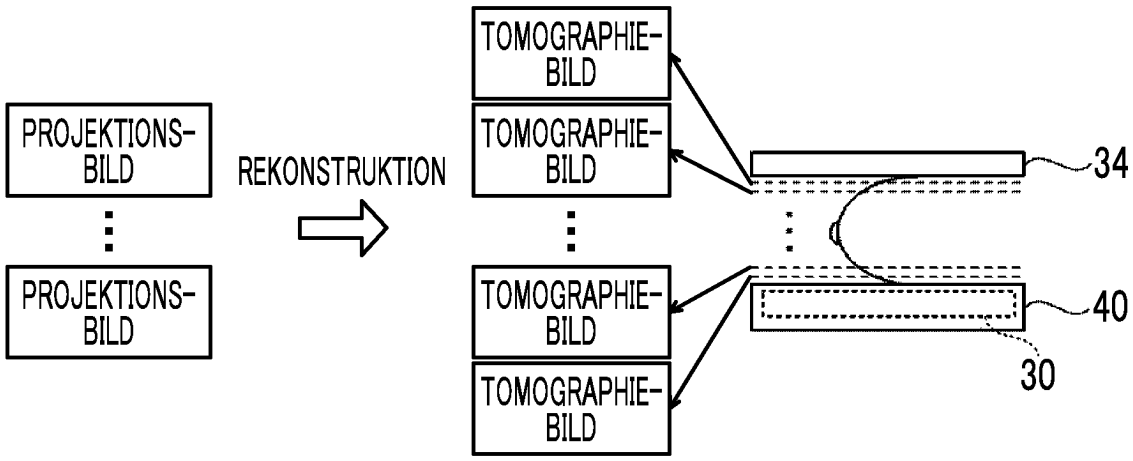


FIG. 13

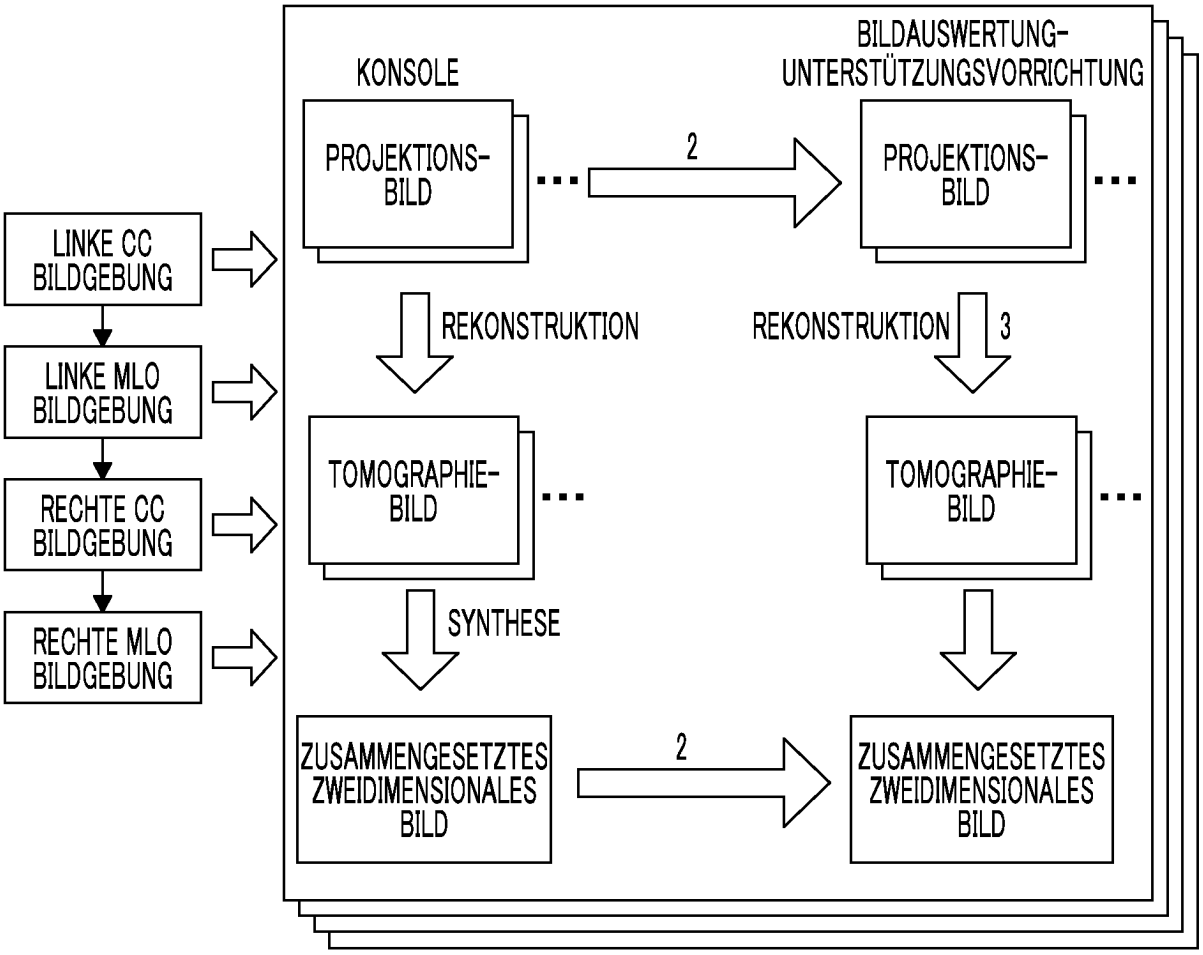

KONSOLE
BILDAUSWERTUNG-UNTERSTÜTZUNGSVORRICHTUNG
PROJEKTIONS-BILD
2
PROJEKTIONS-BILD
LINKE CC BILDGEBUNG
LINKE MLO BILDGEBUNG
RECHTE CC BILDGEBUNG
RECHTE MLO BILDGEBUNG
REKONSTRUKTION
REKONSTRUKTION
3
TOMOGRAPHIE-BILD
TOMOGRAPHIE-BILD
SYNTHESE
ZUSAMMENGESETZTES ZWEIDIMENSIONALES BILD
2
ZUSAMMENGESETZTES ZWEIDIMENSIONALES BILD

FIG. 14

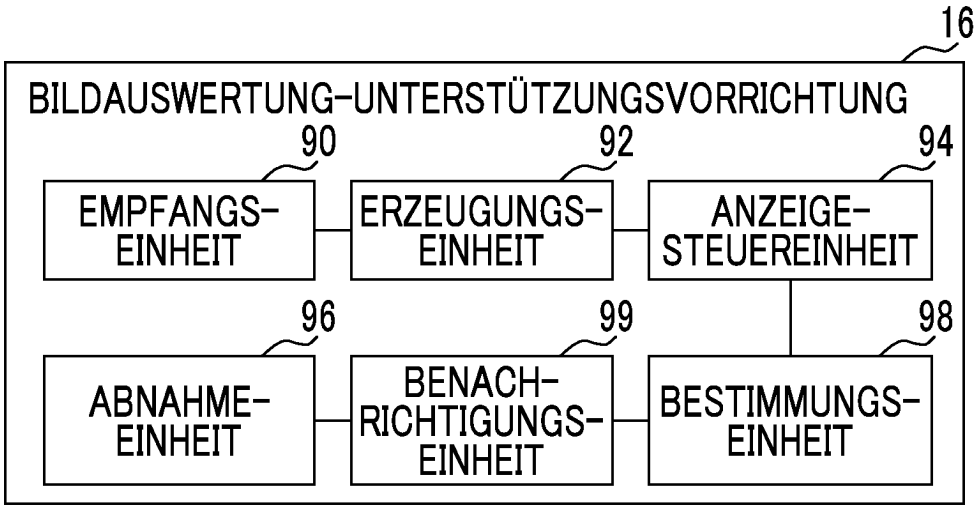

16
BILDAUSWERTUNG-UNTERSTÜTZUNGSVORRICHTUNG
90
EMPFANGS-EINHEIT
92
ERZEUGUNGS-EINHEIT
94
ANZEIGE-STEUEREINHEIT
96
ABNAHME-EINHEIT
99
BENACH-RICHTIGUNGS-EINHEIT
98
BESTIMMUNGS-EINHEIT

FIG. 15

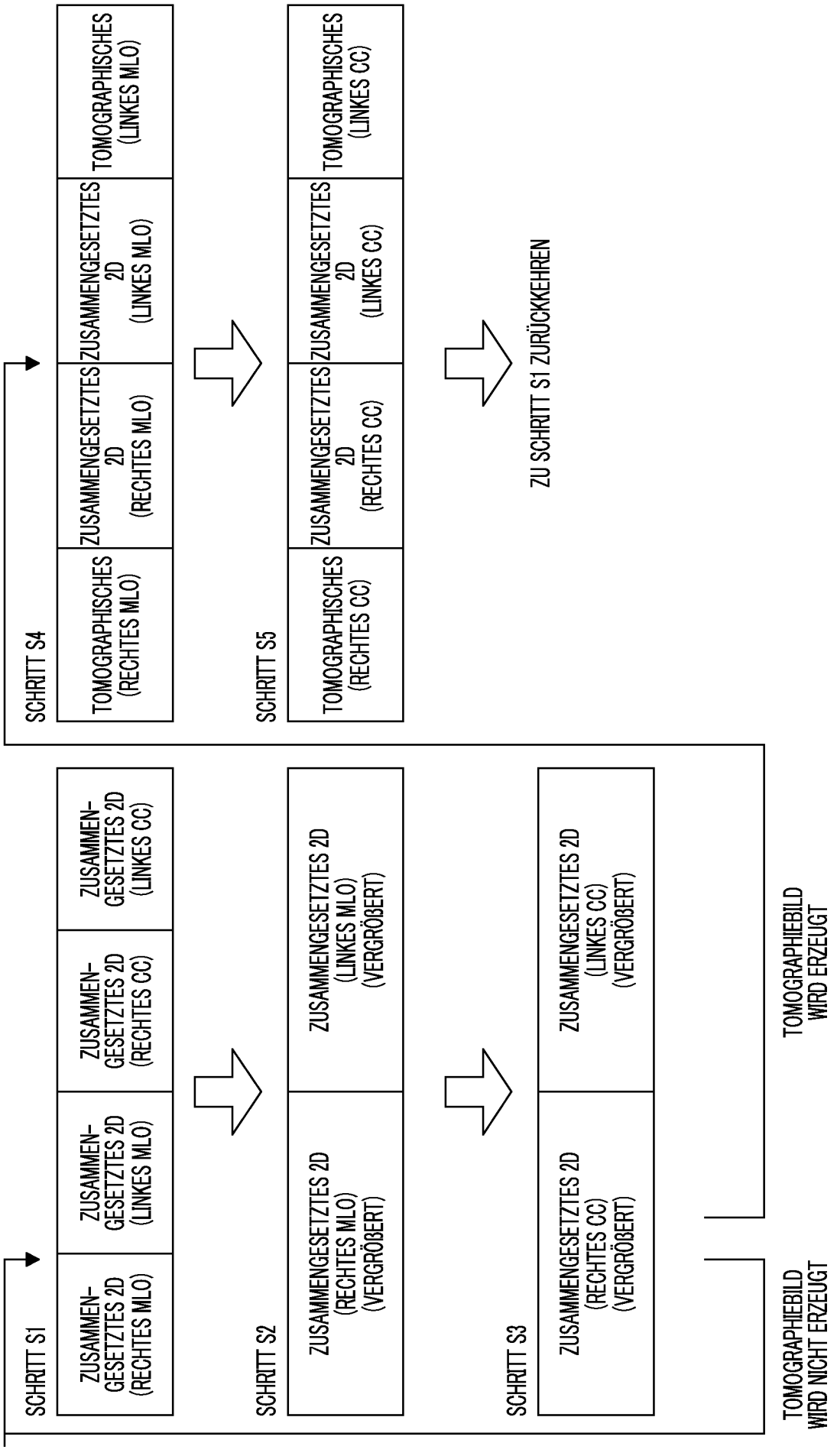

SCHRITT S1
ZUSAMMEN-GESETZTES 2D (RECHTES MLO)
ZUSAMMEN-GESETZTES 2D (LINKES MLO)
ZUSAMMEN-GESETZTES 2D (RECHTES CC)
ZUSAMMEN-GESETZTES 2D (LINKES CC)
SCHRITT S2
ZUSAMMENGESETZTES 2D (RECHTES MLO) (VERGRÖßERT)
ZUSAMMENGESETZTES 2D (LINKES MLO) (VERGRÖßERT)
SCHRITT S3
ZUSAMMENGESETZTES 2D (RECHTES CC) (VERGRÖßERT)
ZUSAMMENGESETZTES 2D (LINKES CC) (VERGRÖßERT)
TOMOGRAPHIEBILD WIRD NICHT ERZEUGT
TOMOGRAPHIEBILD WIRD ERZEUGT
SCHRITT S4
TOMOGRAPHISCHES (RECHTES MLO)
ZUSAMMENGESETZTES 2D (RECHTES MLO)
ZUSAMMENGESETZTES 2D (LINKES MLO)
TOMOGRAPHISCHES (LINKES MLO)
SCHRITT S5
TOMOGRAPHISCHES (RECHTES CC)
ZUSAMMENGESETZTES 2D (RECHTES CC)
ZUSAMMENGESETZTES 2D (LINKES CC)
TOMOGRAPHISCHES (LINKES CC)
ZU SCHRITT S1 ZURÜCKKEHREN

FIG. 16

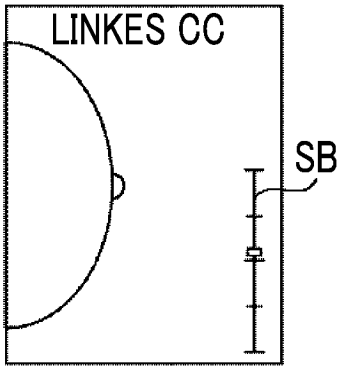

LINKES CC
SB

FIG. 17

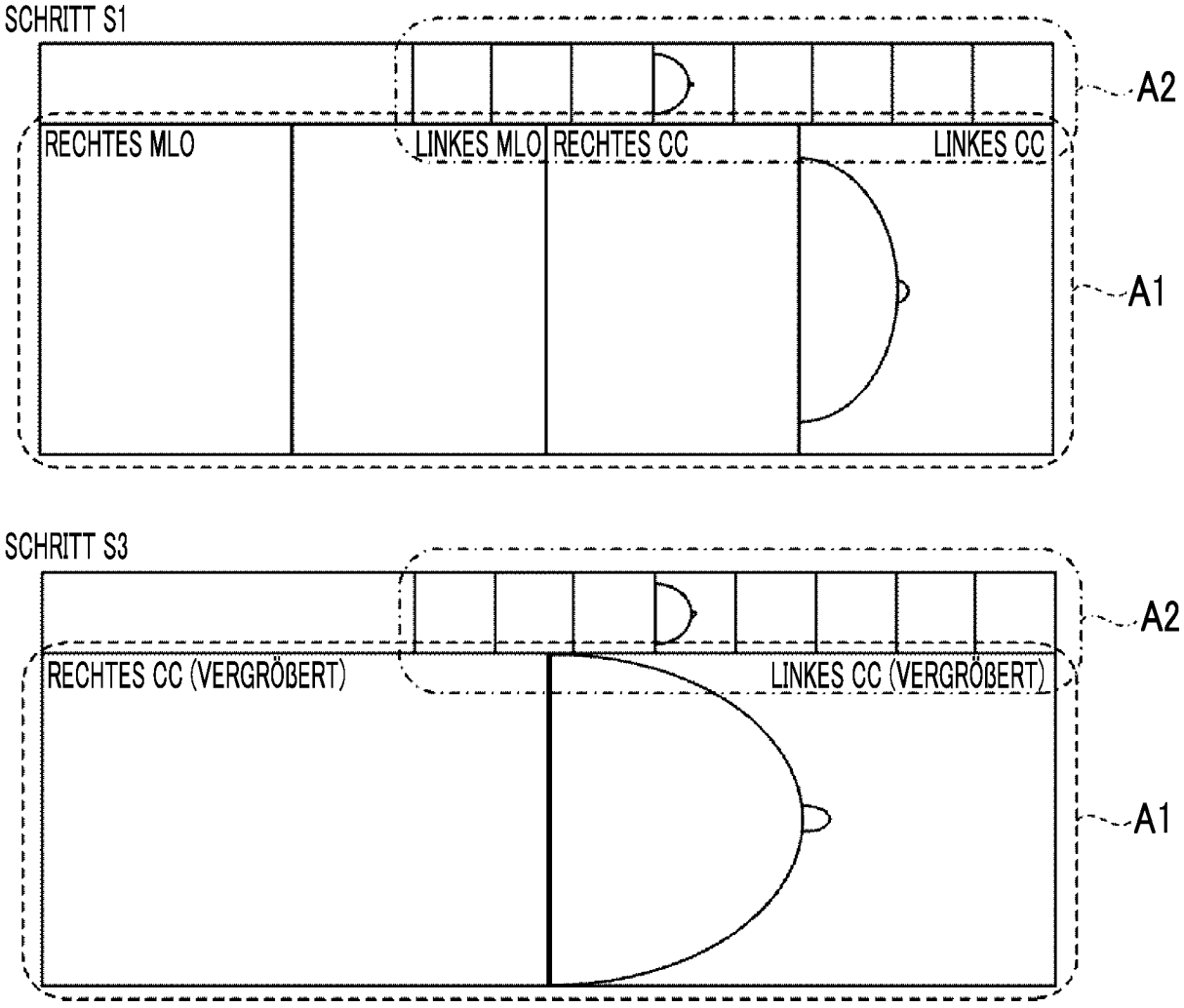

SCHRITT S1
A2
RECHTES MLO
LINKES MLO
RECHTES CC
LINKES CC
A1
SCHRITT S3
A2
RECHTES CC (VERGRÖßERT)
LINKES CC (VERGRÖßERT)
A1

FIG. 18

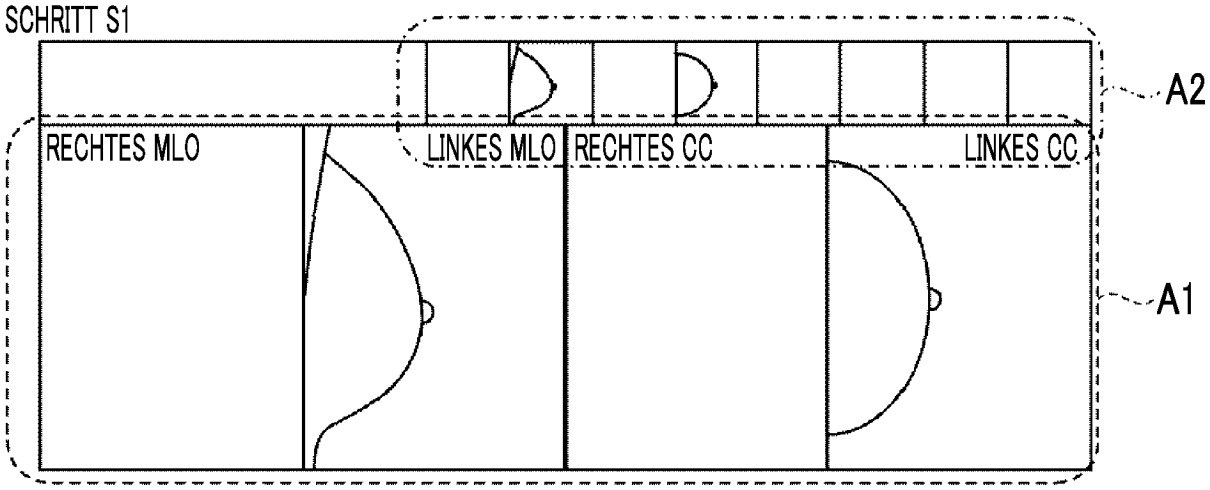


FIG. 19

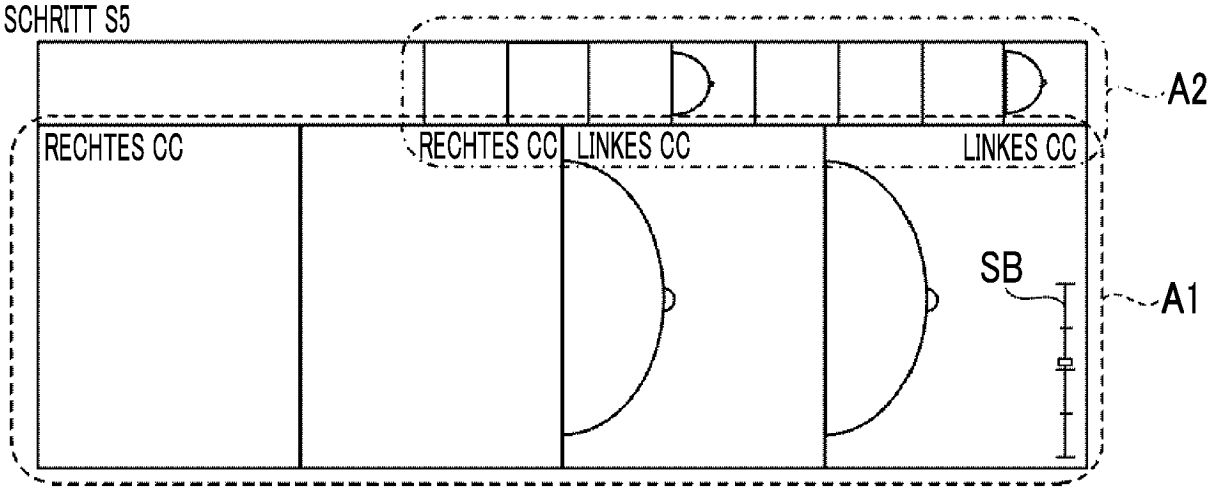


FIG. 20

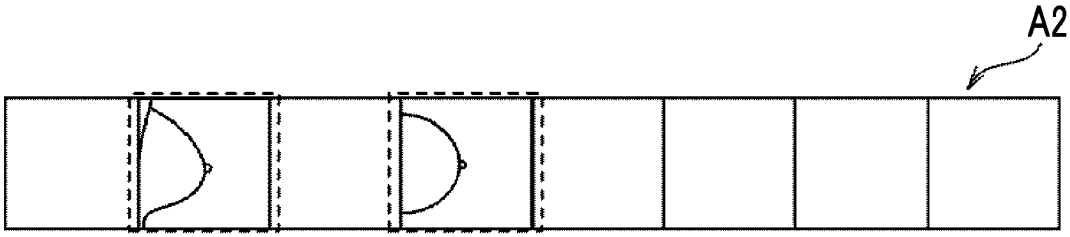


FIG. 21

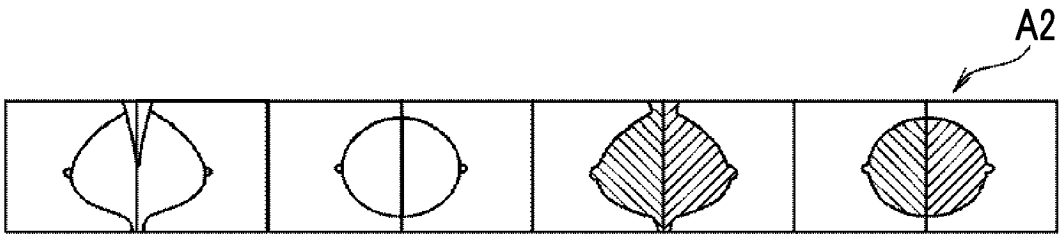


FIG. 22

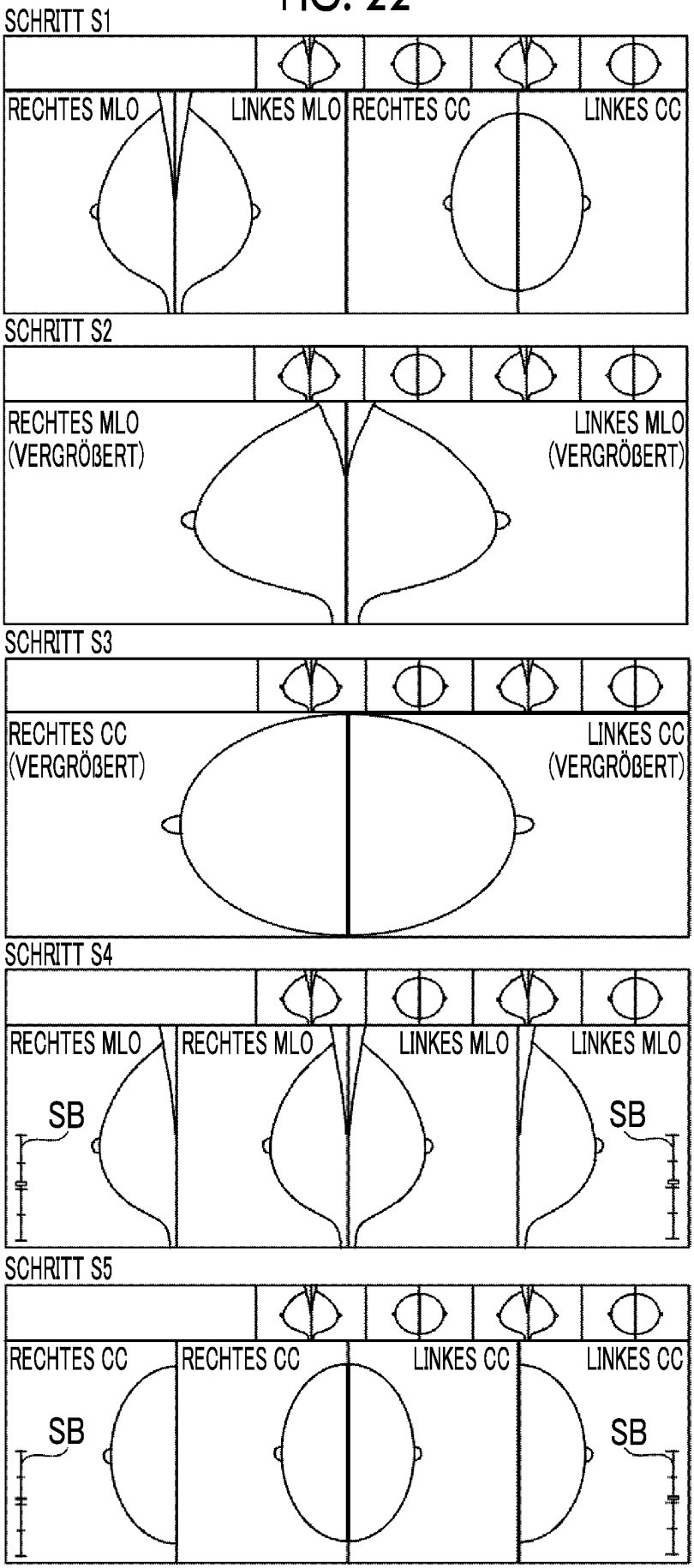

SCHRITT S1
RECHTES MLO
LINKES MLO
RECHTES CC
LINKES CC
SCHRITT S2
RECHTES MLO
(VERGRÖßERT)
LINKES MLO
(VERGRÖßERT)
SCHRITT S3
RECHTES CC
(VERGRÖßERT)
LINKES CC
(VERGRÖßERT)
SCHRITT S4
RECHTES MLO
RECHTES MLO
LINKES MLO
LINKES MLO
SB
SB
SCHRITT S5
RECHTES CC
RECHTES CC
LINKES CC
LINKES CC
SB
SB

FIG. 23

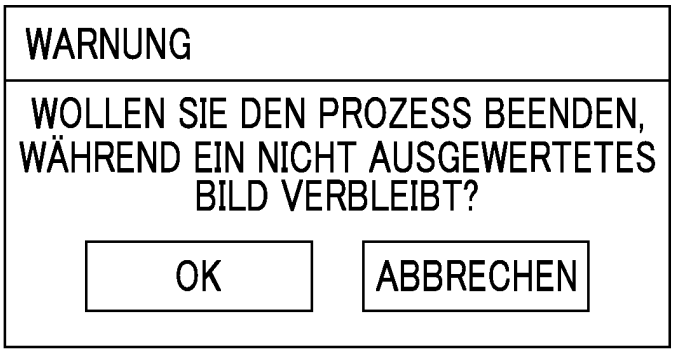

WARNUNG
WOLLEN SIE DEN PROZESS BEENDEN, WÄHREND EIN NICHT AUSGEWERTETES BILD VERBLEIBT?
OK
ABBRECHEN

FIG. 24

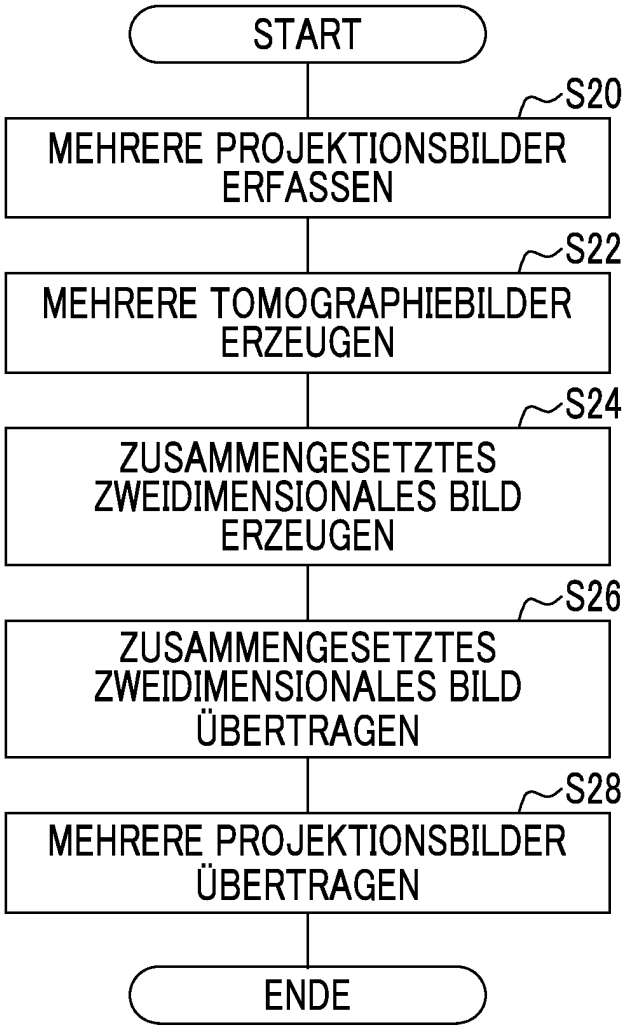

START
S20
MEHRERE PROJEKTIONSBILDER ERFASSEN
S22
MEHRERE TOMOGRAPHIEBILDER ERZEUGEN
S24
ZUSAMMENGESETZTES ZWEIDIMENSIONALES BILD ERZEUGEN
S26
ZUSAMMENGESETZTES ZWEIDIMENSIONALES BILD ÜBERTRAGEN
S28
MEHRERE PROJEKTIONSBILDER ÜBERTRAGEN
ENDE

FIG. 25

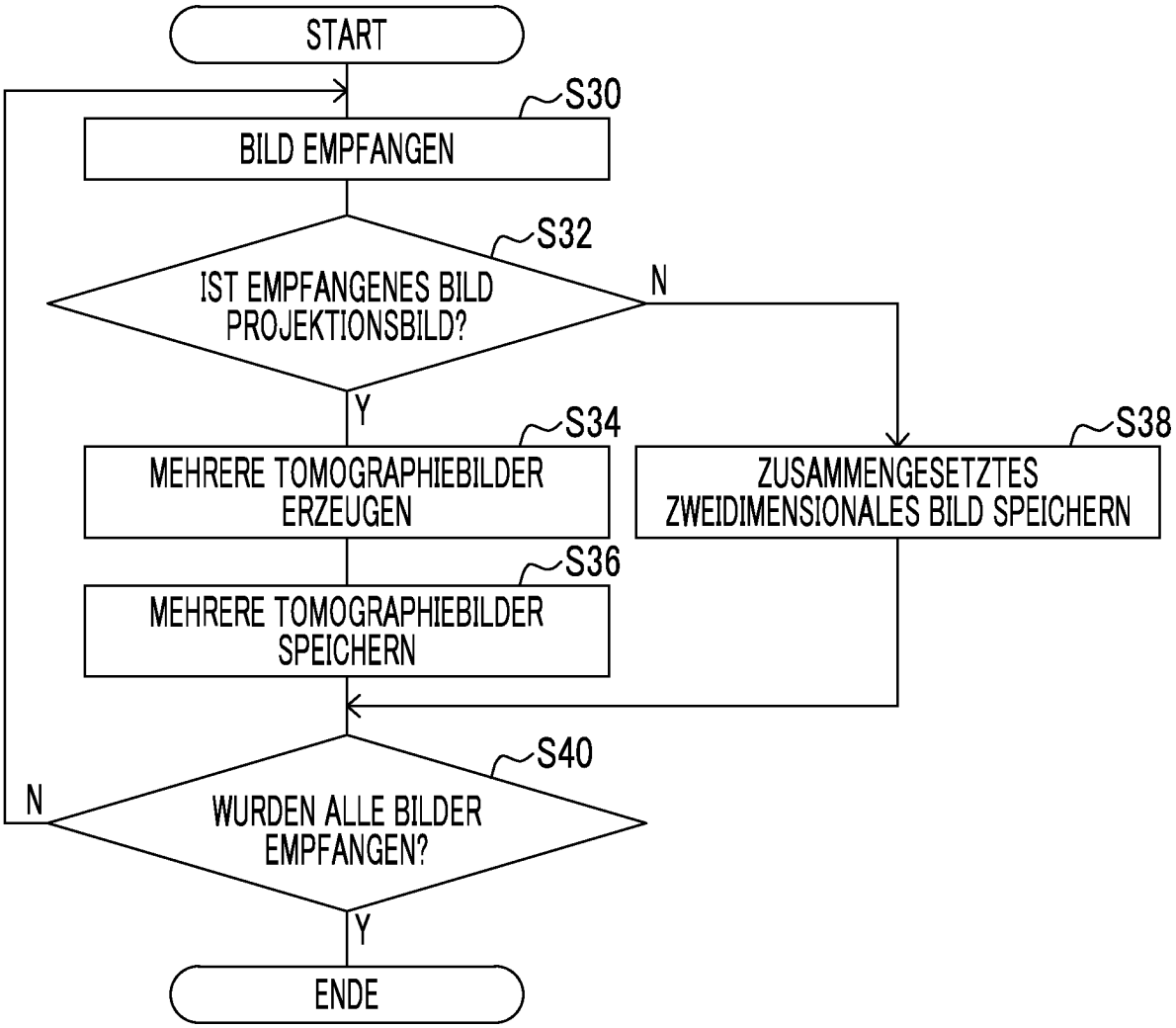

START
S30
BILD EMPFANGEN
S32
IST EMPFANGENES BILD PROJEKTIONSBILD?
N
Y
S34
MEHRERE TOMOGRAPHIEBILDER ERZEUGEN
S38
ZUSAMMENGESETZTES ZWEIDIMENSIONALES BILD SPEICHERN
S36
MEHRERE TOMOGRAPHIEBILDER SPEICHERN
S40
N
WURDEN ALLE BILDER EMPFANGEN?
Y
ENDE

FIG. 26

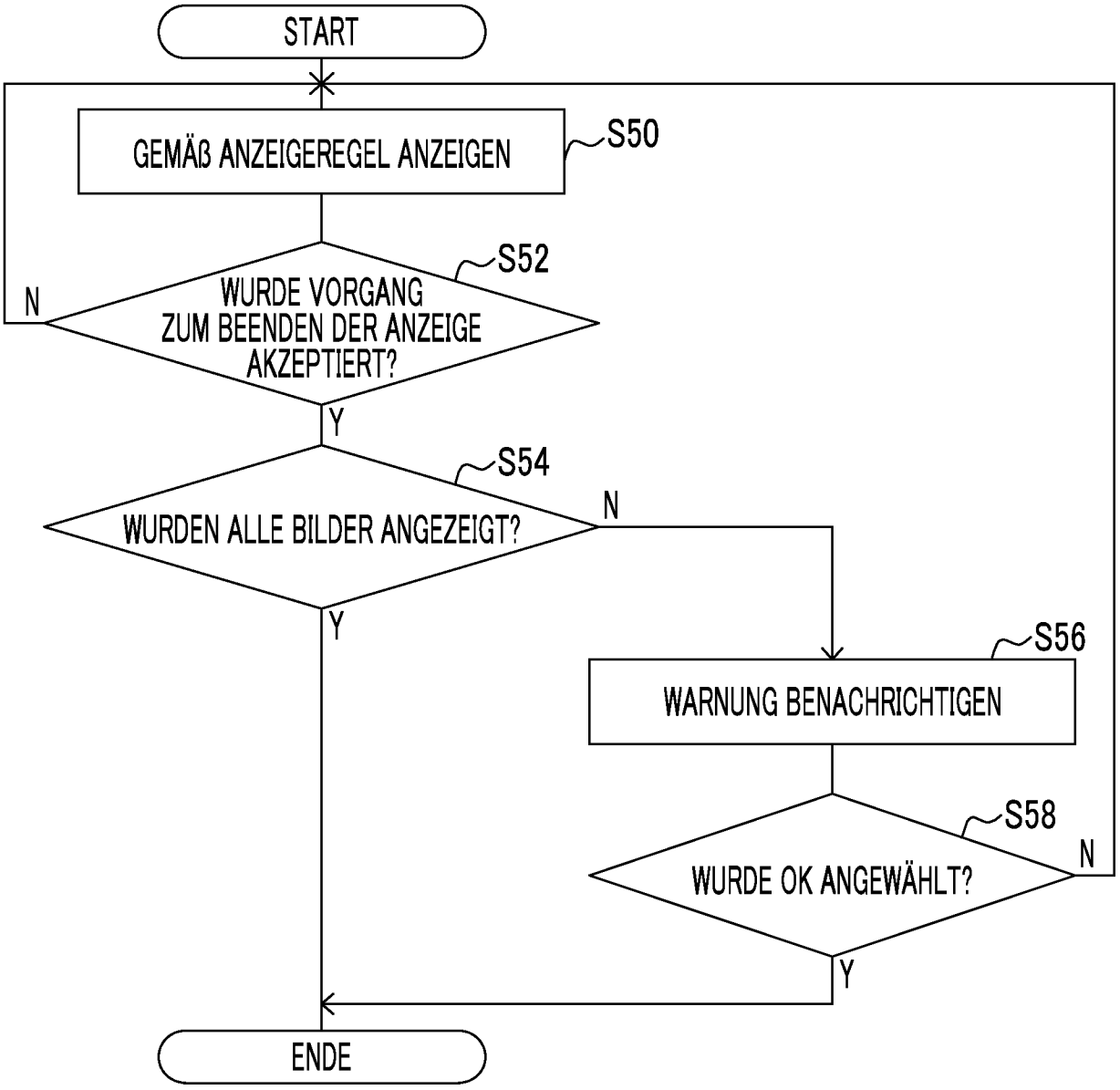
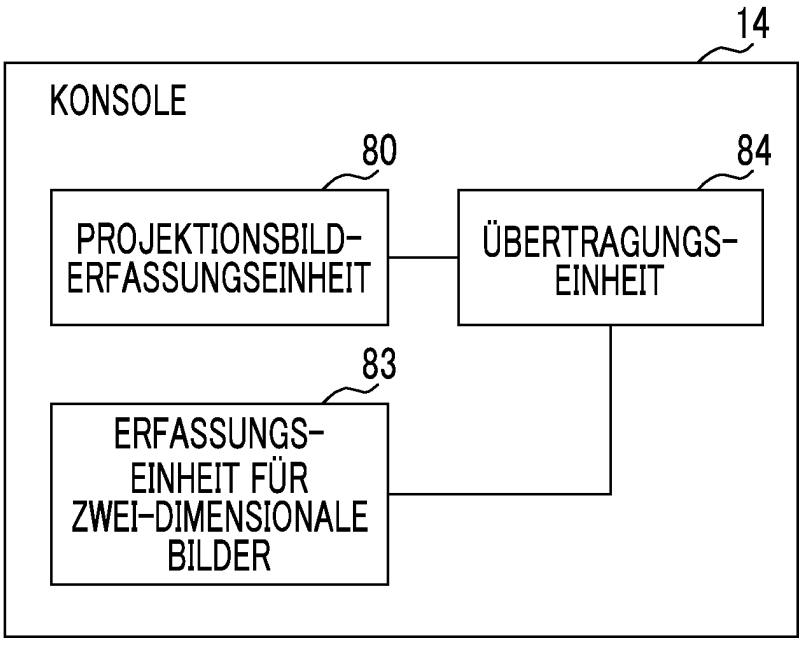

START
GEMÄß ANZEIGEREGEL ANZEIGEN
S50
S52
WURDE VORGANG ZUM BEENDEN DER ANZEIGE AKZEPTIERT?
N
Y
S54
WURDEN ALLE BILDER ANGEZEIGT?
N
Y
S56
WARNUNG BENACHRICHTIGEN
S58
WURDE OK ANGEWÄHLT?
N
Y
ENDE

FIG. 27



 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.