



(10) **DE 10 2015 206 229 A1** 2016.10.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 206 229.5**
 (22) Anmeldetag: **08.04.2015**
 (43) Offenlegungstag: **13.10.2016**

(51) Int Cl.: **A61B 6/00 (2006.01)**
H05G 1/26 (2006.01)
G21K 4/00 (2006.01)
G06Q 50/22 (2012.01)
G06T 1/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Siemens Healthcare GmbH, 91052 Erlangen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2005 052 979 A1
DE 10 2006 048 233 A1
DE 10 2012 205 051 A1

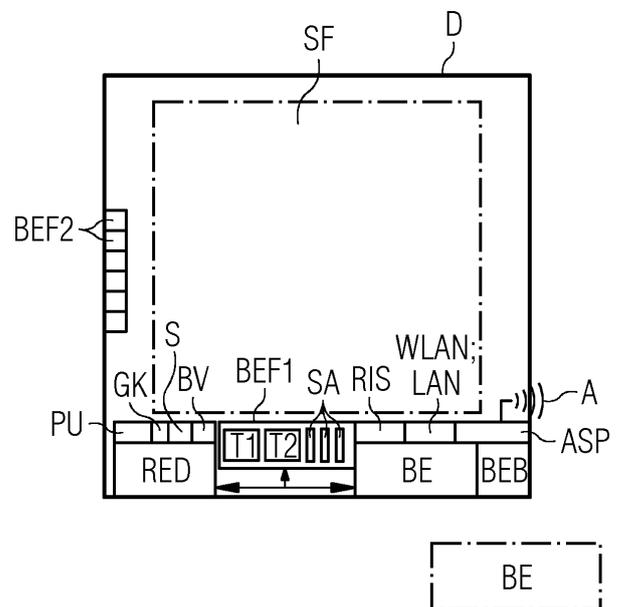
(72) Erfinder:
Fuhrmann, Michael, 91074 Herzogenaurach, DE;
Holfelder, Michael, 90613 Großhabersdorf, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Röntgendetektoreinheit**

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist eine Röntgendetektoreinheit mit einer Röntgenbildverarbeitungskette, wobei innerhalb der Röntgenbildverarbeitungskette in der Röntgendetektoreinheit neben einer Röntgenbilderstellungseinheit eine Röntgenbildkorrekturereinheit unter anderem eine angelegte Röntgenaufnahme für ein Röntgenbild von Artefakten bereinigt und mit einer nachfolgenden Röntgenbildbearbeitungseinheit patientenindividuell Röntgenbildverarbeitungsprozeduren durchführbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine Röntgendetektoreinheit.

[0002] Zum Erstellen von Röntgenbildern bedarf es eines Röntgensystems, gebildet aus einer Röntgenquelle und einer Röntgendetektoreinheit sowie einer Datenverarbeitungseinheit zur Berechnung und Darstellung der aus der Röntgendetektoreinheit ausgelesenen und zwischenspeichernde Rohdaten einer Röntgenaufnahme. Röntgensysteme, insbesondere mit einer portablen Röntgendetektoreinheit bringen den Vorteil mit sich, dass mit diesen auch Röntgenaufnahmen von Lokalisationen bei bewegungseingeschränkten Patienten gemacht werden können. Bei bekannten Röntgensystemen wird beispielsweise die portable Röntgendetektoreinheit am Patienten oder wenn vorhanden in einem Schubfach unterhalb der Liegefläche einer Liegeeinheit in unmittelbarer Nähe einer zu röntgenden Lokalisation positioniert. Die Komponenten der Röntgensysteme können in beliebiger Positionierung zueinander ausgerichtet werden. Eine mit der positionierten Röntgendetektoreinheit in Verbindung stehende beispielsweise an einem Tragarm befestigte und ausrichtbare Röntgenquelle wird vorzugsweise auf den Mittelpunkt der Röntgendetektorfläche des Detektors ausgerichtet und die Röntgenstrahlung in der Röntgenquelle ausgelöst. Die Rohdaten der Röntgenaufnahme werden über eine kabellose bzw. kabelgebundene Verbindung aus dem Röntgendetektor ausgelesen und in einer dem Röntgensystem zugeordneten externen Recheneinheit bearbeitet. Die externe Datenverarbeitungseinheit initiiert die Übertragung und Abbildung der bearbeiteten Röntgenaufnahme an einen oder mehrere Bildschirme. Diese Art der Verarbeitung und Darstellung der Röntgenbilder bringt jedoch den Nachteil mit sich, dass diese jeweils von der Röntgendetektoreinheit zu der externen Datenverarbeitungseinheit und von dieser auf eine Bildschirmeinheit zu übertragen sind. Diese Aufbereitung der Röntgenaufnahme erzeugt unter Umständen Übertragungsfehler, bindet Rechen- und Übertragungskapazitäten und verursacht eine deutliche Verzögerung bis die Röntgenbilder für eine medizinische Diagnose für einen Arzt auf einem Bildschirm zur Verfügung stehen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Bearbeitungsdauer für die Röntgenbilder bis zu deren Abbildung auf einem Bildschirm zu verringern.

[0004] Die Aufgabe wird durch die in dem Patentanspruch 1 oder 9 angegebenen Merkmale gelöst.

[0005] Der Patentgegenstand und das dazugehörige Verfahren bildet eine mit einer Röntgenbildverarbeitungskette ausgestattete Röntgendetektoreinheit. Die Röntgendetektoreinheit ist derart ausgebildet, dass eine Röntgenbildverarbeitung innerhalb der

Röntgenbildverarbeitungskette in der Röntgendetektoreinheit vorgenommen wird.

[0006] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass unmittelbar nach der Röntgenstrahlauslösung ein Röntgenbild zur medizinischen Diagnostik für den behandelnden Arzt zur Verfügung steht.

[0007] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass direkt nach einer Röntgenaufnahme die Rohdaten der Röntgenaufnahmen in einer Röntgenbildverarbeitungskette zu einem Röntgenbild unter anderem mit der in der Röntgendetektoreinheit integrierten Hardware sowie einer dazu nötigen Rechenkapazität der in der Röntgendetektoreinheit integrierten Recheneinheit erstellbar sind.

[0008] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass Datenübertragungen zwischen der Röntgendetektoreinheit und einer externen Datenverarbeitungseinheit insbesondere zur Röntgenbilderstellung entfallen können.

[0009] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass sowohl Einstellungen zum Anlegen einer Röntgenaufnahme sowie einer daran anschließenden Röntgenbildbearbeitung direkt vor Ort vornehmbar sind.

[0010] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass die Röntgenbilder direkt an einer der Röntgendetektoreinheit beigeordneten Bildschirmeinheit und/oder auf einer oder mehreren Bildschirmeinheiten abbildbar sind.

[0011] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass die Röntgenbilder auf der portablen Röntgendetektoreinheit abspeicher- und von diesem auch abrufbar sind.

[0012] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass ein direkter Bezug zwischen Röntgenbild und dem Patienten vor Ort herstellbar ist.

[0013] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass die Röntgendetektoreinheit mit integrierter Recheneinheit mit einer Vielzahl von weiteren Rechensystemen sowie Bildsystemen verbindbar ist.

[0014] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass über Eingabemittel an der Röntgendetektoreinheit Parameter für anzulegende Röntgenbilder sowie Vor- und Nachbearbeitungsschritte für die Röntgenbildverarbeitung vorgebar sind.

[0015] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass Beurteilungs- und Betrachtungskriterien am vorliegenden Röntgenbild anhand von auszuwählenden Parametern direkt vor Ort umsetzbar sind.

[0016] Die Erfindung wird anhand der dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 eine Röntgendetektoreinheit,

[0018] Fig. 2 eine Gerätekonfiguration mit Röntgendetektoreinheit,

[0019] Fig. 3 eine weitere Gerätekonfiguration mit Röntgendetektoreinheit und

[0020] Fig. 4 eine Bildverarbeitungskette in der Röntgendetektoreinheit.

[0021] Gegenstand der Erfindung ist eine Röntgendetektoreinheit mit einer Röntgenbildverarbeitungskette, wobei innerhalb der Röntgenbildverarbeitungskette in der Röntgendetektoreinheit neben einer Röntgenbilderstellungseinheit eine Röntgenbildkorrektoreinheit unter anderem eine angelegte Röntgenaufnahme für ein Röntgenbild von Artefakten bereinigt und mit einer nachfolgenden Röntgenbildbearbeitungseinheit patentenindividuell Röntgenbildverarbeitungsprozeduren durchführbar sind.

[0022] Die Röntgendetektoreinheit weist zudem eine Recheneinheit auf, mittels der Röntgenbildverarbeitungsprozeduren einer und/oder Teile einer Röntgenbildverarbeitungskette patentenindividuell durchführbar sind.

[0023] In Fig. 1 ist ein mit einer Recheneinheit RED ausgebildeter Röntgendetektor bzw. eine Röntgendetektoreinheit D schematisch dargestellt. Die Röntgendetektoreinheit D weist neben der Sensorfläche SF mit der dazugehörigen Hardware mindestens eine Bildschirmereinheit BE sowie ein erstes Bedienfeld BEF1 auf. Bei der angesprochenen Sensorfläche SF und der dazugehörigen Hardware werden je nach verwendeter Halbleitertechnologie die eingehenden Röntgenstrahlen mit Hilfe eines Szintillators in sichtbares Licht umgewandelt. Pro Röntgenbildpunkt sind beispielsweise eine Fotodiode, ein Transistor und ein Kondensator vorgesehen. Durch Ansteuerung der matrixförmig angeordneten Transistoren kann jeder Kondensator einzeln angesteuert und dessen Ladung abgerufen werden. Mit Hilfe von Verstärkern und Multiplexern können die Rohdaten der angelegten Röntgenaufnahme Reihen oder Zeilenweise aus der matrixförmigen Anordnung der Bildpunkte des Sensorfeldes SF der Röntgendetektoreinheit D ausgelesen, digitalisiert und in einer von der Recheneinheit RED abrufbaren Speichereinheit S zwischengespeichert werden. Die zwischengespeicherten Rohdaten der Röntgenaufnahme werden zur Röntgenbildverarbeitung mittels der in der Röntgenbildverarbeitungskette BV hinterlegten Einheiten einer Bildbe- und Bildverarbeitung weitergeleitet.

[0024] In der Recheneinheit RED befindet sich zumindest eine Prozessoreinheit PU, eine Graphikkarte GK zur Berechnung bzw. Speichereinheiten S zur Hinterlegung entsprechender Programme zum Bearbeiten und Abspeichern von zu bearbeitenden und zu optimierenden Röntgenaufnahmen. Hinterlegt bzw. angeordnet werden die nötigen Röntgenbildverarbeitungseinheiten in einer Röntgenbildverarbeitungskette BV für eine Röntgenbildverarbeitung. Die Röntgenbildverarbeitung erfolgt Prozessorgesteuert. Zusätzlich ist in der Röntgendetektoreinheit D ein Accesspoint ASP integriert. Über diesen Accesspoint ASP kann eine Verbindung zu einer oder mehreren mobilen oder stationären externen Recheneinheiten RE hergestellt werden. Die Rechenkapazitäten der Recheneinheit RED sowie die externen Recheneinheiten können gebündelt oder abgestimmte Rechenoperationen zur Bearbeitung einer Röntgenaufnahme durchführen. In diesem Accesspoint ASP können u.a. über LAN- oder WLAN-Verbindungen zu Patientenlisten oder Radiologie-Informationssystemen RIS über beispielsweise eine DICOM Schnittstelle hergestellt werden. Dieses Radiologieninformationssystem RIS dient beispielsweise zur Dokumentation und Verwaltung medizinischer und administrativer Informationen in der Radiologie. Dieses Radiologie-Informationssystem RIS weist u.a. ein Picture Archiving und ein Kommunikationssystem PACS zur Speicherung radiologischer Bild- und Patientendaten auf und bildet eine Arbeitsgrundlage für den Radiologen zur Bildbetrachtung und Befundung. Die in der Röntgendetektoreinheit D integrierte Röntgenbildverarbeitungskette BV dient als unabhängiger Bildrechner, d. h. eine komplette Bildkette inklusive Bildoptimierung und/oder Formatanpassung an nachfolgende Systeme wird in der Röntgenbildverarbeitungseinheit BV in der Röntgendetektoreinheit D vorgenommen. Die in der Röntgendetektoreinheit D durchgeführten Bildverarbeitungsschritte sind im Flussdiagramm gemäß Fig. 4 schematisch wiedergegeben und zu diesem beschrieben. Mittels der Recheneinheit RED können auf die Rechenoperationen innerhalb der Röntgendetektoreinheit D Einfluss genommen werden. Diese Recheneinheit RED kann, wie auch zu Fig. 2 und Fig. 3 beschrieben und in diesen gezeigt, über einen Accesspoint ASP mit einem portablen Computer MRE mit einer Remote-Control-Application in Verbindung treten. Die Recheneinheit RED weist ebenso eine Mehrzahl von Speicherplätzen S zur Hinterlegung von verschiedenen Applikationsmöglichkeiten wie die einer Bildverarbeitungskette BV auf. Die auf dem oder in der Röntgendetektoreinheit D integrierten Bildschirmereinheit BE kann als Touch-Display ähnlich der eines Smartphones ausgebildet sein. Möglich werden dadurch das Blättern in Patientenlisten und Bildarchiven angeschlossener Informationssysteme wie das des Radiologie-Informationssystems RIS oder des Kommunikationssystems PACS. Teile und/oder korrespondierende Programmelemente des Radiologie Informationssystems RIS

können auch im Röntgendetektor D hinterlegt werden. Mit der Bildschirmereinheit BE können auch vorverarbeitete Röntgenbilddaten direkt entweder aus der Hardware der Sensorfläche SF der Röntgendetektoreinheit D, zwischengespeicherte Röntgenbilddaten aus der Speichereinheit S der in der Röntgendetektoreinheit D angeordneten Recheneinheit RED oder von externen Datenspeichern empfangene Röntgenaufnahmen und/oder Röntgenbilder wiedergegeben werden. Die abgebildeten Röntgenbilder können ebenso mit Bildprogrammen wie oben angegeben bearbeitet werden. Zur Bearbeitung stehen Bedienelemente BEB für die Bildschirmereinheit BE zur Verfügung. Mittels der Bedienelemente BEB können beispielsweise Bildelemente vergrößert, spezielle Regionen im Röntgenbild hervorgehoben oder mit Filteroperationen Strukturen im Röntgenbild verstärkt werden. Nach einer Röntgenaufnahme werden die in der Röntgendetektoreinheit D abgespeicherten Rohbilddaten der Röntgenaufnahme durch die in der Röntgendetektoreinheit D integrierten Recheneinheit RED ausgelesen und entsprechend weiterer Vorgaben und Parametereinstellungen innerhalb der Verarbeitungsprozeduren der Bildverarbeitungskette BV ausgewertet bzw. bearbeitet. Ebenso kann die Recheneinheit RED Steuerprozeduren zur Einstellung des Röntgensystems vornehmen. Mit einem zweiten Bedienfeld BEF2 können Einstellparameter für die verwendete Röntgenquelle vorgegeben werden. In dem ersten Bedienfeld BEF1 kann u.a. eine erste und zweite Taste T1, T2 sowie Elemente für beispielsweise eine Statusanzeige SA für die Röntgendetektoreinheit D angeordnet sein. Bei betätigen der ersten Taste T1 kann die Aufnahme über die positionierbare Röntgenquelle des Röntgensystems innerhalb eines bestimmten Zeitfensters ausgelöst werden. Mit der zweiten Taste T2 können die Röntgenaufnahmen mit den Patientendaten aus dem Radiologie-Informationssystem RIS verknüpft und beispielsweise als DICOM Ready Bild (14Bit/12 Bit) in einer Speichereinheit S der Röntgendetektoreinheit D abgespeichert werden. Mittels der angedeuteten Statusanzeige SA, bestehend aus zumindest einem länglichen Anzeigeelement, ist mit beispielsweise unterschiedlich farbig hinterlegten Signalisierungen der Status der Röntgendetektoreinheit D anzeigbar. Im Ausführungsbeispiel sind hierzu drei längliche Anzeigeelemente vorgesehen. Durch die in der Röntgendetektoreinheit D integrierten Recheneinheit RED können die Röntgenbilddaten aus den Speichereinheiten S der Röntgendetektoreinheit D ausgelesen und Bildverarbeitungsprozeduren gemäß der Röntgenbildverarbeitungskette BV unterzogen werden. Die Recheneinheit RED kann neben der Bildverarbeitung eine integrierte Grafikkarte GK aufweisen und sogenannte pre- und postprocessing Prozeduren mit den in Speichereinheiten S zwischengespeicherten Rohbilddaten der Röntgenaufnahme durchführen. Über verschiedene Anschlussmöglichkeiten kann die in der Röntgendetektoreinheit D integrier-

te Recheneinheit RED zu weiteren mobilen Computern MRE oder Bildschirmen und/oder Radiologie-Informationssystem RIS in der Krankenhausumgebung eine Datenübertragung bzw. Informationsaustausch vornehmen. Als eine standardisierte Schnittstelle sei die DICOM Schnittstelle exemplarisch aufgeführt. Die in den Figuren gezeigten Gerätekomponten wie die Röntgendetektoreinheit D, eine zusätzliche mobile Recheneinheit MRE mit Bildschirmereinheit BE können entweder über Kabel und/oder über eine kabelfreie Verbindung kommunizieren. Die in den Figuren angedeuteten Antennen A sind zur Verdeutlichung einer kabelfreien Verbindung entsprechend dargestellt. Die Antenne A ist innerhalb des Gehäuses integriert. Die auf der Recheneinheit RED betreibbaren Betriebssysteme und Architekturen können beispielsweise IOS, Android, Windows oder MAC OS sein. Die Erfindung bringt neben dem Vorteil, dass die Röntgenaufnahme, wie beispielsweise in einer Röntgenbildverarbeitungskette BV wie unter **Fig. 4** zusätzlich beschrieben, sofort auswertbar ist, den weiteren Vorteil mit sich, dass weitere Röntgenaufnahmen unter der gleichen Position des Patienten anlegbar sind. Durch die Bearbeitung der Röntgenbilddaten vor Ort, das heißt in dem zur Röntgenaufnahme benutzten Röntgendetektor D, wird eine Fehlerquelle, bedingt durch mehrfaches Übertragen der zu bearbeitenden Röntgenbilddaten eliminiert und jeweils Übertragungszeiten eingespart. Durch die Ortsunabhängigkeit der mit der Recheneinheit RED ausgestatteten Röntgendetektoreinheit D kann dieser bei gleichbleibender Bildqualität in verschiedenen Röntgensystemen eingesetzt werden.

[0025] In **Fig. 2** ist eine Gerätekonfiguration gebildet aus einer portablen Röntgendetektoreinheit D und einem mobilen Computer MRE mit einer Remote-Control Application RCA abgebildet. Die portable Röntgendetektoreinheit D kann u.a. neben der Sensorfläche SF, die auch als Detektorfläche bezeichnet werden kann, eine Recheneinheit RED, ein erstes und/oder zweites Bedienfeld BEF1, BEF2, einen Accesspoint ASP sowie eine Graphikkarte GK aufweisen. Zusätzlich zur Graphikkarte GK, die auch als Graphikchip bezeichnet werden kann, sind in der Recheneinheit RED eine Röntgenbildverarbeitungskette BV für Bildverarbeitungsprozeduren hinterlegt. Die Graphikkarte GK kann in die Röntgenbildverarbeitungskette BV mit einbezogen oder Teilweise dessen Verarbeitungsprozeduren übernehmen. Über das zweite Bedienfeld BEF2 können Einstellungen für eine gerade verwendete Röntgenquelle und mittels des ersten Bedienfeldes BEF1 wie zu **Fig. 1** bereits beschriebenen Bedienelemente betätigt und Informationselemente abgelesen werden. Mittels der Bedienelemente kann eine Röntgenaufnahme ausgelöst, eine Offsetkorrektur festgelegt, ein Pre- und Postprocessing mit den Röntgenbilddaten durchgeführt sowie eine Verbindung zu einem Radiologie-Informationssystem RIS oder u.a. einem

Krankenhaus-Kommunikationssystem PACS aufgebaut und Patienten- und Röntgendaten separat oder verlinkt hinterlegt werden. Mit der in **Fig. 2** schematisch dargestellten Ausgestaltung eines Röntgendetektors D werden die in diesem zur Röntgenbildverarbeitung nötige Bildverarbeitungs- und Bildverwaltungseinheiten integriert und Rechenoperationen in einer Röntgenbildverarbeitungskette BV mittels der in der Röntgendetektoreinheit D integrierten Recheneinheit RED vorgenommenen. Über das Röntgenbildverarbeitungskette BV können auch Patientendaten abrufen und dargestellt, die dazugehörigen Patientenlisten verwaltet und entsprechende Röntgenbilder in Datenbanken des Radiologie-Informationssystems RIS oder dem Krankenhaus-Kommunikationssystem PACS eingefügt sowie die Steuerung des Postprocessing und Annotation Bedienfunktionen initiieren werden. Der mobile Rechner MRE kann so ausgebildet sein, dass dieser direkt auf oder an der Röntgendetektoreinheit D integrierbar ist und über den in der Röntgendetektoreinheit D integrierten Accesspoint ASP mit den Recheneinheiten RED kommuniziert. Diese Ausprägung bringt den Vorteil mit sich, dass alle Röntgenbilder mit dem detektor-eigenen Recheneinheit RED bearbeitet und in Speichereinheiten S der Röntgendetektoreinheit D abgespeichert werden. Die Bedienung und Steuerung der in der Röntgendetektoreinheit D integrierten Recheneinheit RED kann auch wenn keine Eingabeeinheit für die Röntgendetektoreinheit D vorhanden ist von der mobilen Recheneinheit MRE erfolgen. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass weniger Schnittstellen und Patientenrelevante Datenübertragungen zwischen weiteren externen Recheneinheiten stattfinden.

[0026] Die mobile Recheneinheit MRE oder/und die Recheneinheit RED in der Röntgendetektoreinheit D ist derart ausgebildet, dass auf diesem bereits entwickelte App's zum Einsatz kommen und so ein vereinfachter Workflow durch eine ortsgebundene Bedienung möglich wird.

[0027] In **Fig. 3** ist schematisch eine weitere Gerätekonfiguration mit einer Röntgendetektoreinheit D dargestellt. Die Komponenten dieser schematischen Darstellung sind u.a. die Röntgendetektoreinheit D mit integrierter Bildverarbeitung-BV und Recheneinheit RED, die mobile Recheneinheit MRE mit Bildschirmereinheit BE und Recheneinheit RE sowie eine zusätzliche externe Bildschirmereinheit EBE. Die Ausgestaltung des Röntgendetektors D entspricht der den in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten und in den zugehörigen Teilen der Beschreibung beschriebenen Gerätekonfigurationen. In der mobilen Recheneinheit MRE sind verschiedene App's AP1, ..., APm angeordnet. Die App's sind ebenso in der in die Röntgendetektoreinheit D integrierten Recheneinheit RED integrierbar und beispielsweise mit der der Bildschirmereinheit BE zugeordneten Bedieneinheit BEB bedienbar.

[0028] In **Fig. 4** ist schematisch das Zusammenwirken der in der Röntgendetektoreinheit D angeordneten Einheiten der Röntgenbildverarbeitung in einer Bildverarbeitungskette BV wiedergegeben. Dargestellt sind eine Röntgenbildregistrierungseinheit RBR, eine Röntgenbilderstellungseinheit RBER, eine Röntgenbildkorrekturereinheit RBK, eine Röntgenbildbearbeitungseinheit RBAR sowie eine Röntgenbildverwaltungseinheit RBV.

[0029] Die Daten für eine Patientenregistrierung, Steuerungs- oder Parameterdaten können extern oder aus bestehenden Datensätzen in die Röntgenbildverarbeitungskette BK der Bildverarbeitungseinheit BV eingespeist werden. Teile oder ganze Abschnitte der Röntgenbildverarbeitung in der Bildverarbeitungskette können jeweils durch die Recheneinheit RED und/oder Graphikarte GK ausgeführt werden.

[0030] Die Röntgenbildregistrierungseinheit RBR und die Röntgenbildverwaltungseinheit RBV können Teilen des Radiologie-Informationssystems RIS zugeordnet werden, während die Röntgenbilderstellungseinheit RBER, Röntgenbildkorrekturereinheit RBK und die Röntgenbildbearbeitungseinheit RBAR in der Bildverarbeitungskette BV integriert bzw. zugeordnet sind. Überschneidungen sind jeweils möglich. Zur Verdeutlichung der komplexen Bildverarbeitungsprozeduren durch die in der beispielsweise mobilen Röntgendetektoreinheit D integrierten Rechenkapazität RED wird anhand eines Beispiels beschrieben.

[0031] Zu Beginn einer Röntgenaufnahme kann beispielsweise eine Patientenliste vom Radiologie-Informationssystem RIS angefordert oder die Daten eines schon registrierten Patient in die Röntgenbildverarbeitungskette BV aufgenommen werden. Liegen diese Daten noch nicht vor, können diese mit Hilfe von Eingabeeinheiten BEB, EE und/oder abgespeicherten Daten aus dem Radiologie-Informationssystem RIS einspeist bzw. aufgebaut werden. Für ein Preprocessing werden Röntgenparameter aus ausgewählten Organprogrammen entnommen. Diese Parameter werden an die der Röntgendetektoreinheit D für die Röntgenaufnahme jeweils zugeordnete Röntgenquelle übertragen. Ist die Einstellung der Röntgenquelle und die Positionierung der Röntgendetektoreinheit D abgeschlossen, kann über das erste Bedienfeld BEF1 und die Röntgenbilderstellungseinheit RBER die Röntgenquelle aktiviert und eine Röntgenaufnahme angelegt und die Rohdatenbild generiert und in einer Speichereinheiten S der Röntgenbildverarbeitungskette BV oder der Recheneinheit RED zwischengespeichert werden. Aus dem Rohbilddaten werden im der Röntgenbildkorrekturereinheit RBK u.a. Artefakte bereinigt. Zur Überarbeitung der Rohbilddaten in diesem Bildverarbeitungsabschnitt könnte beispielsweise ein Offsetbild, ein Master Gain Bild sowie

bei der Kalibrierung generierte Defekt Maps zur Bildkorrektur herangezogen werden. In einem nachfolgenden Bildverarbeitungsschritt wird in der Röntgenbildbearbeitungseinheit RBAR u.a. organspezifische Gradationskurven angewandt sowie wenn erforderlich ein Auto Cropping oder ein Autowindowing durchgeführt und zusätzlich zu einer Histogrammanalyse eine Harmonisierung sowie eine Kantenanhebung durchgeführt. In der Röntgenbildverwaltungseinheit RBV wird die bearbeitete Röntgenaufnahme in ein DICOM Format umgesetzt sowie das Röntgenbild für den Arzt zur Diagnose auf einer Bildschirmeinheit BE, EBE abgebildet und beispielsweise ins Krankenhausnetz PACS eingespeist.

Bezugszeichenliste

[0032]

D Röntgendetektoreinheit
 SF Sensorfläche
 RED Recheneinheit in der Röntgendetektoreinheit
 PU Zentraleinheit
 GK Graphikkarte
 BV Röntgenbildverarbeitungskette
 RBR Röntgenbildregistrierungseinheit
 RBER Röntgenbilderstellungseinheit
 RBK Röntgenbildkorrektoreinheit
 RBAR Röntgenbildbearbeitungseinheit
 RBV Röntgenbildverwaltungseinheit
 BE Bildschirmeinheit
 BEB Bedienelemente für die Bildschirmeinheit
 BEF1 erstes Bedienfeld
 T1 erste Taste
 T2 zweite Taste
 SA Statusanzeige
 BEF2 zweites Bedienfeld
 ASP Access-Point
 RIS Modul zur Ankopplung an das Radiologie-Informationssystem RIS
 S Speichereinheit
 MRE Mobile Recheneinheit
 EE Eingabeeinheit
 A Antenne
 RE Recheneinheit in mobiler Recheneinheit
 AP`n App
 ID Interface Detector
 IMC Interface mobile Computer
 RCA Remote Control Application
 EBE externe Bildschirmeinheit

Patentansprüche

1. Röntgendetektoreinheit (D), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgendetektoreinheit (D) derart ausgebildet ist, dass eine Röntgenbildverarbeitung innerhalb der Röntgendetektoreinheit (D) durchführbar ist.

2. Röntgendetektoreinheit (D) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitung mindestens einen Teil einer Röntgenbildverarbeitungskette (BV) umfasst.

3. Röntgendetektoreinheit (D) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitungskette (BV) eine Röntgenbilderstellungseinheit (RBER) aufweist, wobei diese über ein Organprogramm Parameter für die Röntgenbilderstellung bereitstellt.

4. Röntgendetektoreinheit (D) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitungskette (BV) eine Röntgenbildkorrektoreinheit (RBK) aufweist, wobei diese eine angelegte Röntgenaufnahme für ein Röntgenbild von Artefakten bereinigt.

5. Röntgendetektoreinheit (D) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitungskette (BV) eine Röntgenbildbearbeitungseinheit (RBAR) aufweist, wobei mit dieser patentenindividuell Röntgenbildverarbeitungsprozeduren durchführbar sind.

6. Röntgendetektoreinheit (D) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitungskette (BV) eine Röntgenbildregistrierungseinheit (RBR) aufweist, wobei mit dieser eine Patientenregistrierung durchgeführt und/oder Daten aus einer Vorregistrierung abrufbar sind und/oder neue Röntgenbilder und/oder Diagnosedaten zur diesen hinzugefügt werden können.

7. Röntgendetektoreinheit (D) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitungskette (BV) eine Röntgenbildverwaltungseinheit (RBV) aufweist, wobei in und/oder aus dieser Röntgenbilder und/oder Diagnosedaten abrufbar und/oder hinzuzufügbar sind.

8. Röntgendetektoreinheit (D) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Graphikkarte (GK) zumindest für einen Teil der Röntgenbildverarbeitung vorsehbar ist.

9. Verfahren für eine Röntgendetektoreinheit (D), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Röntgenbildverarbeitung in der Röntgendetektoreinheit (D) vorgenommen wird.

10. Verfahren nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röntgenbildverarbeitung innerhalb einer Röntgenbildverarbeitungskette (BV) in der Röntgendetektoreinheit (D) vorgenommen wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Röntgenbild in der Röntgendetektoreinheit (D) erstellt und/oder patentenindividuell Röntgenbildverarbeitungsprozeduren in der Röntgendetektoreinheit (D) durchgeführt werden.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Patientenregistrierung durchgeführt und/oder Daten aus einer Vorregistrierung abgerufen und/oder neue Röntgenbilder und/oder Diagnosedaten zu diesen hinzugefügt werden können.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

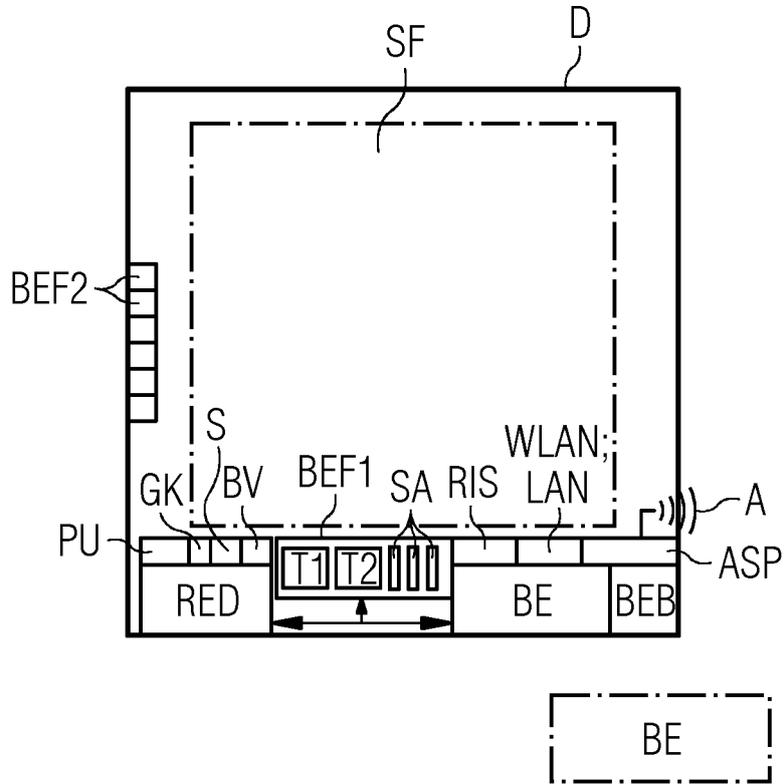


FIG 2

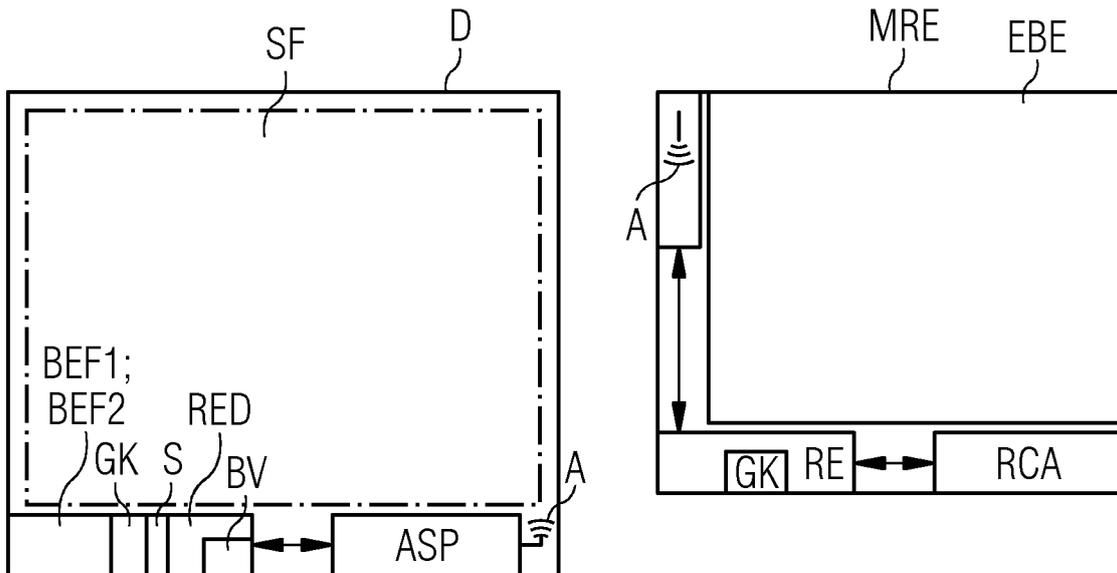


FIG 3

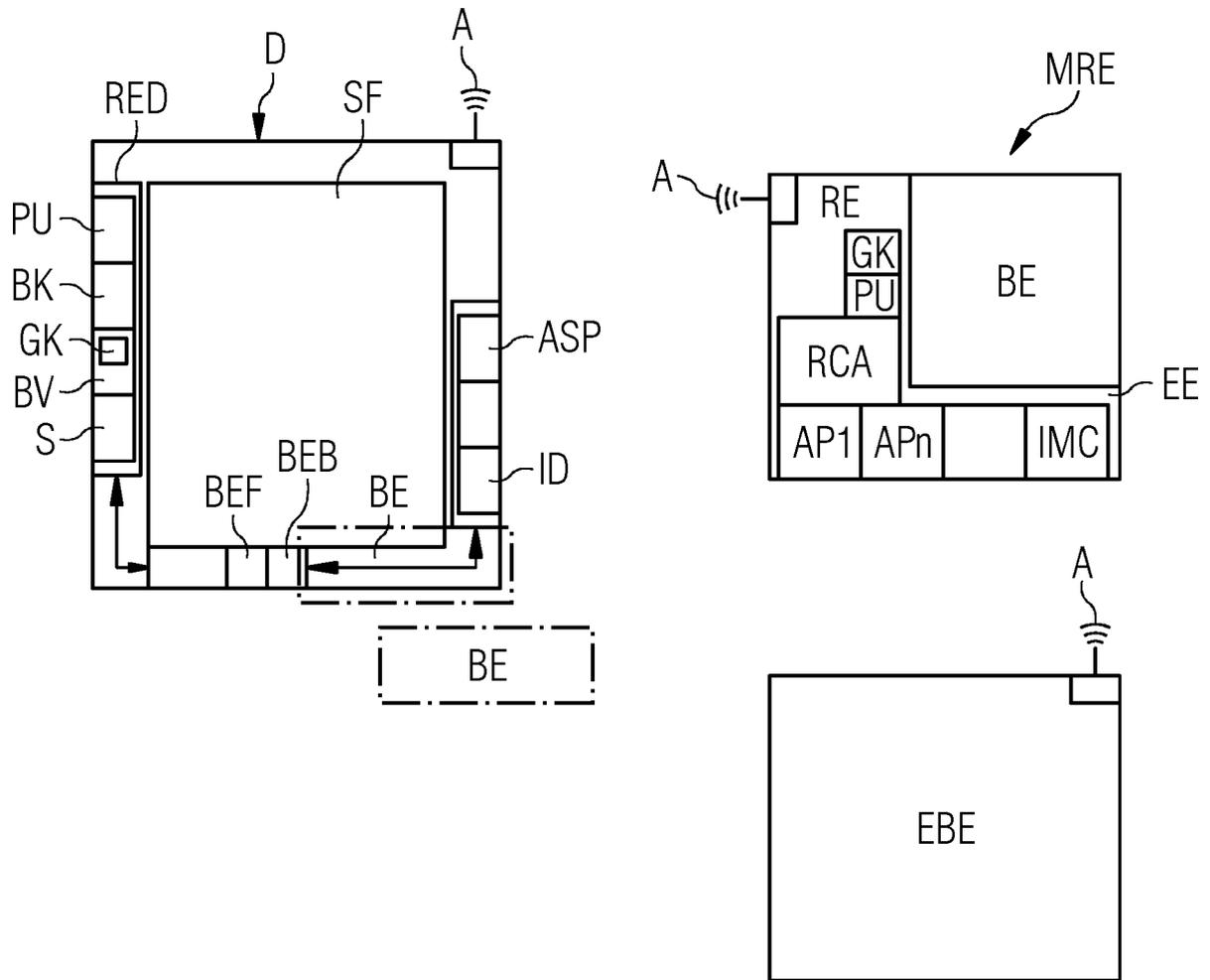


FIG 4

