



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 014 119 A1** 2005.10.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 014 119.6**

(22) Anmeldetag: **22.03.2005**

(43) Offenlegungstag: **13.10.2005**

(51) Int Cl.⁷: **G01T 7/00**

G01T 1/29, A61B 6/00, H04N 5/32

(30) Unionspriorität:

10/805,828 22.03.2004 US

(71) Anmelder:

General Electric Co., Schenectady, N.Y., US

(74) Vertreter:

Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

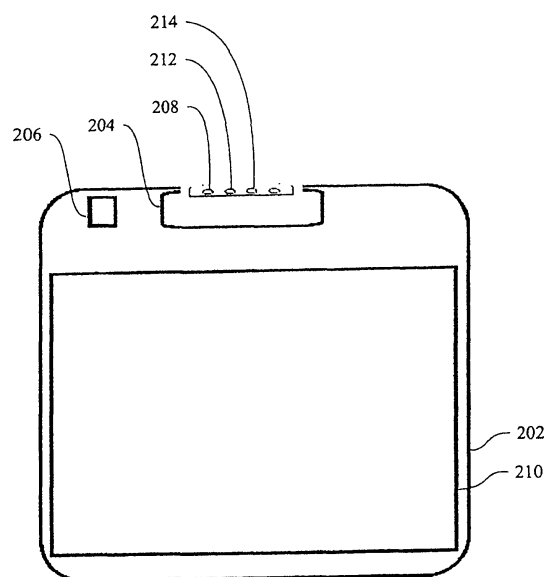
(72) Erfinder:

Petrick, Scott W., Sussex, Wis., US; Langler, Donald F., Brookfield, Wis., US; Granfors, Paul R., Sunnyvale, Calif., US; Kump, Ken S., Waukesha, Wis., US; Haen, Aaron A., Pewaukee, Wis., US; Odogba, Jibril, Wales, Wis., US; Ertel, Jason R., Waukesha, Wis., US; Neumann, David C., Milwaukee, Wis., US; Lamberty, John R., Oconomowoc, Wis., US; Xue, Ping, Cottage Grove, Wis., US; Vafi, Habib, Brookfield, Wis., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zum Verringern des Energieverbrauchs von digitalen radiographischen Detektoren**

(57) Zusammenfassung: Systeme und Verfahren zum Management des Energieverbrauchs eines medizinischen Bildgebungsdetektors durch die Verwendung von Auslösesignalen, Umgebungszustandsdaten und/oder der Bestimmung eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses, das für jeden Energieverbrauchszustand eindeutig ist, werden geschaffen. Die Systeme und Verfahren zur Handhabung der Energie und Temperatur eines Gerätes gemäß dem Empfangen einer Anordnung einer von dem Gerät auszuführenden Funktion, dem Bestimmen einer "Ein"-Auslöserkomponente, einer "Aus"-Auslöserkomponente und zugehöriger Schaltungen zum Ausführen der empfangenen Funktion, dem Liefern von Leistung an die zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der "Ein"-Auslöserkomponente und dem Abschalten der Leistung an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der "Aus"-Auslöserkomponente werden geschaffen. Außerdem wird eine Anweisung zum Bestimmen und Anzeigen eines variablen Zeitintervalls beschrieben, das für einen Zeitpunkt zum Wechseln von einem Zustand in einen gewünschten Zustand kennzeichnend ist.



200



Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG:**

[0001] Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf tragbare medizinische Bildgebungsgeräte und spezieller auf das Energie- und Temperaturmanagement von radiographischen Bildgebungsdetektoren.

Stand der Technik**HINTERGRUND DER ERFINDUNG:**

[0002] Zahlreiche medizinische Geräte bedienen die Märkte für tragbare Gesundheitsfürsorge und Notfallreaktion. Beispiele für solche Geräte sind Herzfrequenzmonitore, Glukometer, elektrokardiographische (EKG) Monitore, Ultraschall-Bildgebungsgeräte und diagnostische medizinische Bildgebungsgeräte, wie z.B. digitale radiographische Detektoren. Unabhängig von der Anwendung müssen diese Geräte klein in ihrer Größe, leichtgewichtig und batteriebetrieben sein, um dem Benutzer des Gerätes eine optimale Mobilität und Einfachheit der Benutzung zu bieten. Die zum Erreichen der Tragbarkeit notwendigen Anforderungen führen jedoch zu schwerwiegenden Beschränkungen im Hinblick auf Platz, Gewicht und Wärmeabführung, wodurch ein Anstieg der von den Komponenten des medizinischen Gerätes erzeugten Wärmeenergiemenge hervorgerufen wird. Die vorherrschenden Wärmequellen sind die vielfältigen integrierten Schaltungskomponenten und die das Gerät versorgenden, wiederaufladbaren Batterien, wenn es in Betrieb ist oder wenn die Batterien aufgeladen werden. Das Ergebnis besteht darin, dass die Wärme zu einem allgemeinen Anstieg der Temperatur mit Auswirkungen sowohl auf die Anwendung als auch den Aufbau des medizinischen Gerätes beiträgt. Strukturelle Effekte oder von kleinen tragbaren elektronischen Geräten erzeugte übermäßige Wärme verkürzen die Lebensdauer der Batterie und der Komponenten, verringern die Zuverlässigkeit des Gerätes und begünstigen Geräteausfälle.

[0003] Bei diagnostischen medizinischen Bildgebungsvorrichtungen ist das Problem der Wärmeerzeugung aufgrund des hohen Energiebedarfs, der Verwendung komplexer Schaltungen zur optimalen Durchführung, die in hohem Maße wärmeempfindlich sind, und der Patientensicherheit von größerer Bedeutung. Während insbesondere die für tragbare, batteriebetriebene, diagnostische, medizinische Bildgebungsgeräte erforderliche hohe Leistungs- und Schaltungsdichte das Problem der Wärmeerzeugung weiter verschärfen, müssen diese Geräte bestimmten medizinischen Sicherheitsanforderungen genügen, die die maximale äußere Oberflächentemperatur des Gerätes vorschreiben, um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten. Die gegenwärtigen, die Temperatur vorschreibenden medizinischen Sicherheitsanforderungen verlangen, dass die maximal zulässige äußere Oberflächentemperatur eines medizinischen Gerätes (d.h. die Außenwand- oder Gehäusetemperatur) 50°C (122°F) nicht überschreitet, wodurch sichergestellt wird, dass eine Berührung eines Patienten für diesen nicht zu Unannehmlichkeiten oder Verbrennungen führt. Spezieller bestehen einige Vorschriften und Regeln hinsichtlich der Temperatur von medizinischen Geräten, wie z.B. IEC 60601-1, die von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission bekannt gemacht worden ist. Diese Vorschriften sind den Ärzten und Praktikern des Fachgebietes bekannt.

[0004] Im Fall der digitalen Radiographie oder des digitalen Röntgens erzeugt die Elektronik in dem Detektor während der Bildakquisition ihrem elektrischen Energieverbrauch entsprechend eine erhebliche Wärmemenge, kann aber bei einer geringeren Leistung betrieben werden, wenn kein Bild aufgenommen wird. Diese Geräte enthalten eine Quelle zum Projizieren eines Röntgenstrahlenbündels auf ein zu untersuchendes Objekt, wie z.B. einen Patienten. Nachdem das Strahlenbündel den Patienten durchdrungen hat, verwandelt ein Bildverstärker die Strahlung in ein Signal. Bei digitalen Festkörper-Röntgendetektoren erzeugen die Fotodiode-Detektorelemente elektrische Signale, die der Helligkeit des Bildelementes in dem auf den Detektor projizierten Röntgenbild entsprechen. Die Signale von den Detektorelementen werden einzeln ausgelesen und zur weiteren Bildverarbeitung, Speicherung und Anzeige typischerweise durch einen Computer digitalisiert. Um die erforderliche Bildqualität zu erreichen, ist jedoch für die elektronischen Signalpegel zwischen dem Wiederherstellen der vollen Leistung des Bilddetektors und der Akquisition eines Bildes einige Zeit zur vollständigen Stabilisierung erforderlich. Es ist unerwünscht, diese Stabilisierungszeit mit dem Vorgang der Bildakquisition in Überschneidung zu bringen, weil der Patient in einer unbequemen Lage sein oder für die Bildaufnahme zum Anhalten des Atems angewiesen sein kann oder andere Gründe vorliegen.

[0005] Um die Komplexität des Problems zu erhöhen, variiert die Abbildungsleistungscharakteristik des Detektors mit der Temperatur des Panels und der Temperatur des Pixelfeldes oder -arrays. Für eine optimale Durchführung der Bildaufnahme muss die Paneltemperatur innerhalb eines Temperaturbereiches bleiben.

Techniken, die eine höhere Röntgenleistung und längere Bestrahlungen verwenden, werden verlangt, um bessere Bilder zu erstellen. Folglich besteht ein wachsender Bedarf daran, so schnell wie möglich so viel Wärme wie möglich aus der Röntgenröhre abzuführen, um die Röntgenbestrahlungsleistung und -dauer zu erhöhen, bevor die betrieblichen Grenzen der Röhre erreicht werden. Bei voller Leistung verbraucht die Elektronik des Detektors genügend Energie und erzeugt genügend Wärme, um ein Wärmemanagement-Steuerungsteilsystem erforderlich zu machen, damit das Panel innerhalb des für die Bildgebung optimalen Temperaturbereichs gehalten wird. Frühere Versuche beim Entwickeln von Kühlsystemen zum Abführen der Wärmeenergie aus der Packung von relativ hoher Dichte an radiographischen digitalen Bilddetektoren haben in erster Linie thermische Konvektionssysteme verwendet. Diese Systeme bewegen große Volumina von Wärme aufnehmender Luft oder Fluid durch den radiographischen digitalen Bilddetektor, um die durch den Betrieb des Gerätes erzeugte Wärmeenergie abzuführen. Dieses große Volumen erfordert offenen Raum um den digitalen radiographischen Detektor herum. Die Notwendigkeit dieser offenen Räume begrenzt die Gesamtdichte der Speichereinrichtungen relativ zu den Volumenabmessungen des Speichersystems. Diese Vorgehensweise erschöpft jedoch insbesondere in einem tragbaren Gerät die begrenzte Energiemenge.

Aufgabenstellung

[0006] Aus den oben genannten Gründen und aus anderen, unten genannten Gründen, die für Fachleute durch Lesen und Verstehen der vorliegenden Beschreibung deutlich werden, besteht in der Fachwelt Bedarf an einer zuverlässigen, einfachen und effizienten Art, ein Wärmemanagementsystem in einem tragbaren, batteriebetriebenen, elektronischen Gerät und insbesondere in einem tragbaren, batteriebetriebenen, diagnostischen, medizinischen Bildgebungsgerät zu schaffen, wobei das System sich dem zuvor genannten Problemen widmet. Es besteht auch Bedarf an einem verbesserten Energieverbrauchsmanagement in tragbaren Geräten, wie z.B. einem digitalen radiografischen Detektor, um die Energieeinsparung zu verbessern und die Effizienz zu erhöhen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG:

[0007] Es wird sich hierin den oben erwähnten Unzulänglichkeiten, Nachteilen und Problemen zugewandt, was durch das Lesen und Studieren der folgenden Beschreibung verstanden wird.

[0008] Die vorliegende Vorgehensweise schafft ein Verfahren zum Regulieren des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors durch das Erkennen eines ersten auslösenden Signals, das Erfassen von Umgebungszustandsdaten von dem digitalen Radiographiedetektor, den auf das erkannte erste Auslösesignal gestützten Wechsel des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors und das Bestimmen eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignissignals aus dem geänderten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten. Außerdem verändert die Vorgehensweise durch das Erkennen eines zweiten auslösenden Signals automatisch den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder einem zweiten Auslöseereignis oder einem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis. Der Typ der Umgebungszustandsdaten enthält den Batteriezustand, die Batteriekapazität, den Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur, den Betriebszustand und diagnostische Daten.

[0009] Eine andere Ausführungsform der Erfindung richtet sich auf ein computerzugängliches Medium, das ausführbare Anweisungen zum Steuern des Betriebes des digitalen Radiographiedetektors in einen ausgeschalteten Zustand, einen Standby-Zustand und einen eingeschalteten Zustand enthält. Die ausführbaren Anweisungen sind in der Lage, einen Prozessor zum Ausführen von dem Folgenden zu veranlassen: Erkennen eines ersten Auslösesignals, Erfassen von Umgebungszustandsdaten von dem digitalen Radiographiedetektor, auf das erkannte erste Auslösesignal gestützten Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors, Bestimmen eines variablen Zeitintervalls aus dem geänderten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten, Erkennen eines zweiten Auslösesignals, Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiografiedetektors bei dem Auftreten von entweder einem zweiten Auslösesignal oder dem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis.

[0010] Eine andere Ausführungsform ist auf eine Vorrichtung zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiesystems gerichtet, das einen Empfänger für ein erstes Auslösesignal, eine Vorrichtung zum Erfassen von Umgebungszustandsdaten von dem digitalen Radiographiedetektor, eine Vorrichtung zum auf das erkannte erste Auslöseereignis gestützten Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors und eine Bestimmungseinrichtung für ein variables Zeitintervall-Auslöseereignis aus dem geänderten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten. Ein Empfänger für

ein zweites Auslöseereignis und eine Vorrichtung zum Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder dem zweiten Auslösesignal oder einem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis.

[0011] Ein anderer Aspekt der Erfindung ist auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Energie- und Temperaturmanagement eines Gerätes gerichtet, das eine Anforderung einer von dem Gerät auszuführenden Funktion empfängt, das aus der empfangenen Anforderung einer von dem Gerät auszuführenden Funktion eine Einschalt-Auslösekomponente, eine Ausschalt-Auslösekomponente und die zugehörigen Schaltungen zum Ausführen der empfangenen Funktion bestimmt, das bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente Leistung an die zugehörigen Schaltungen liefert und das den zugehörigen Schaltungen beim Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente die Leistung entzieht.

[0012] Noch eine andere Ausführungsform ist auf ein Computerdatensignal gerichtet, das in einem digitalen Datenstrom verkörpert ist und eine Darstellung von Anweisungen zum Energie- und Temperaturmanagement eines Gerätes enthält, wobei das Computerdatensignal durch ein Verfahren zum Empfangen einer Anforderung einer von dem Gerät auszuführenden Funktion und zum Bestimmen einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Ausschalt-Auslösekomponente und den zugehörigen Schaltungen zum Ausführen der empfangenen Funktion aus der empfangenen Anforderung einer von dem Gerät auszuführenden Funktion erzeugt wird. Das Datensignal liefert danach beim Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente Leistung an die zugehörigen Schaltungen und entzieht die Leistung den zugehörigen Schaltungen beim Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente. Das Gerät ist ein digitaler Radiographiedetektor, und die angeforderte Funktion kann aus einer Anzahl von Funktionen, wie z.B. „Integriere Röntgensignal“, „Lese Pixelarray“, „Säubere Pixelarray“, „Lese Sensoren“ und „Führe Diagnosen aus“ ausgewählt werden. Außerdem kann die Einschalt-Auslösekomponente aus einem Röntgen-Vorbereitungsschalter (X-Ray Prep Switch), Kompressionsplattenbewegung, Befehl vom System, Ablauf einer festen Zeit ohne Aktivität, Befehl vom System, Aktivierungsschalter und Reset-Schalter gewählt werden, und die Ausschalt-Auslösekomponente kann aus dem Ende des Auslesens des Röntgenbildes, dem Ende des Auslesens des Offset-Bildes, dem Ablauf einer festen Zeit ohne jede Aktivität, dem Ende des Auslesens, dem Ende des Lesens der Sensoren, dem Ende des Übertragens von Daten, dem Abschluss diagnostischer Tests und dem Übertragen diagnostischer Testdaten ausgewählt werden. Schließlich können die zugehörigen Schaltungen aus einem Panel Bias, Abtastzeilenaktivierung, Datenspaltenaktivierung, Senden, Empfangen, optischer Leistungsmessung oder -erkennung, Steuerungsschaltung und Sensorschaltung ausgewählt werden.

[0013] Ein anderer Aspekt der Erfindung sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Handhabung des Energieverbrauchs eines medizinischen Bildgebungsdetektors durch das Empfangen eines ersten Auslösesignals, das Versetzen des medizinischen Bildgebungsdetektors in einen ersten Energieverbrauchszustand, der auf das empfangene erste Auslösesignal gestützt ist, das Empfangen eines zweiten Auslösesignals und das Versetzen des medizinischen Bildgebungsdetektors in einen zweiten Energieverbrauchszustand, der auf das empfangene zweite Auslösesignal gestützt ist. In einigen Ausführungsformen wird das Vorhersagesignal aus einem Vorhersagemodell abgeleitet. Das Vorhersagemodell ist auf eine oder mehrere Korrelationen von Druckdaten, Korrelationen von Kraftdaten, eine auf die Zeit und die Kraft der Aktivierung gestützte Wahrscheinlichkeitsvorhersage, eine auf frühere Anwendung gestützte Statistik und eine Lesevorrichtung für Patientenidentifizierungsdaten gestützt.

[0014] Eine andere Ausführungsform der Erfindung ist ein computerzugängliches Medium, das ausführbare Anweisungen zum Ausführen des Anzeigens der Zustandsinformationen für ein medizinisches Bildgebungssystem aufweist, wobei die ausführbaren Anweisungen dazu in der Lage sind, einen Prozessor zum Erfassen der Zustandsinformationen eines medizinischen Bildgebungsdetektors, zum Anzeigen der erfassten Zustandsinformationen des medizinischen Bildgebungsdetektors und zum Bestimmen, ob die erfassten Zustandsinformationen zu den Bezugszustandsinformationen des medizinischen Bildgebungsdetektors passen, zu veranlassen. Wenn sie zueinander passen, wird der Betrieb des medizinischen Bildgebungsdetektors gestützt auf die Bestimmung des erfassten Zustandes und der Bezugszustandsinformationen geändert. Wenn der Vergleich der erfassten Zustandsinformationen und der Bezugszustandsinformationen nicht zu einem zusammenpassenden Ergebnis führt, wird der Zustand des medizinischen Bildgebungsdetektors beim Auftreten eines Auslösesignals verändert. Zum Wechsel des Zustandes des Detektors bestimmt die Anweisung ein variables Zeitintervall, das für die geschätzte Zeit zum Wechseln aus dem erfassten Zustand in den ausgelösten Zustand kennzeichnend ist, und ein Anzeigeintervall an, das für die geschätzte Zeit zum Wechseln von dem erfassten Zustand in den ausgelösten Zustand kennzeichnend ist.

Ausführungsbeispiel

[0015] Systeme, Clients, Server, Verfahren und computerlesbare Medien von unterschiedlichem Umfang werden hierin beschrieben. Zusätzlich zu den in dieser Zusammenfassung beschriebenen Aspekten und Vorteilen werden weitere Aspekte und Vorteile unter Bezug auf die Zeichnungen und durch das Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung deutlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN:

[0016] [Fig. 1](#) zeigt ein Diagramm, das die Betriebsmodi des radiographischen Detektors darstellt,

[0017] [Fig. 2](#) zeigt ein Diagramm, das einen radiographischen Bildgebungsdetektor darstellt,

[0018] [Fig. 3](#) zeigt ein Diagramm, das eine Übersicht über ein radiographisches Bildgebungssystem darstellt, in dem die vorliegende Technik angewandt werden kann,

[0019] [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm der Hardware und der Betriebsumgebung, in der verschiedene Ausführungsformen praktisch umgesetzt werden können,

[0020] [Fig. 5](#) zeigt ein Blockdiagramm der Hardware und der Betriebsumgebung des radiographischen Detektors,

[0021] [Fig. 6](#) zeigt ein Diagramm, das einen Anzeiger darstellt, den die vorliegende Technik verwenden kann,

[0022] [Fig. 7](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird und ein Vorhersagemodell und ein System-Timeout zeigt,

[0023] [Fig. 8](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird und eine Bestrahlungssequenz und den Vorgang des Anzeigens einer Übergangszeit zwischen Zuständen zeigt,

[0024] [Fig. 9](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird und die Energieversorgung der zugehörigen Vorrichtungen für eine gegebene Funktionsanforderung zeigt, und

[0025] [Fig. 10](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform, das die Verwendung von Umgebungszuständen und einem variablen Zeitintervall zur Handhabung des Betriebs eines Gerätes zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG:

[0026] In der folgenden detaillierten Beschreibung wird Bezug auf die beigefügten Zeichnungen genommen, die einen Teil hiervon bilden und in denen im Wege der Darstellung spezielle Ausführungsformen gezeigt werden, die praktisch umgesetzt werden können. Diese Ausführungsformen sind ausreichend detailliert beschrieben, um Fachleute in die Lage zu versetzen, die Ausführungsbeispiele in die Praxis umzusetzen, und es soll verstanden werden, dass auch andere Ausführungsformen angewandt werden können und dass logische, mechanische, elektrische oder andere Veränderungen vorgenommen werden können, ohne den Bereich der Ausführungsformen zu verlassen. Die folgende detaillierte Beschreibung darf daher nicht in einem beschränkenden Sinne verstanden werden.

Übersicht:

[0027] [Fig. 1](#) zeigt eine Übersicht einer Darstellung der Energieverbrauchszustände **100** in einem Gerät, wie z.B. einem Bilddetektor, gemäß einer Ausführungsform. Die Betriebszustände enthalten einen abgeschalteten oder "Aus"-Zustand, einen "Standby"-Zustand und einen eingeschalteten oder "Ein"-Zustand. Diese Zustände werden ausgewählt, um eine maximale Energieeinsparung und ein optimales Temperaturmanagement zu erreichen.

[0028] In dem Aus-Zustand **105** wird dem Gerät begrenzte oder gar keine Leistung zugeführt. In diesem Zustand werden nur die unentbehrlichen Komponenten mit Energie versorgt. Beispiele für solche unentbehrli-

chen Komponenten sind Steuerungen und eine Anzeige in dem Gerät.

[0029] In dem Standby-Zustand **110** wird dem Gerät nur eine geringe Leistung zugeführt. In dem Standby-Zustand **110** erwartet das Gerät die Erlaubnis, eine Bildakquisition einzuleiten oder zu vollziehen. Der Standby-Zustand **110** kann auch als Leerlaufzustand oder Bereitschaftszustand bezeichnet werden, in dem alle zum Anfertigen eines Röntgenbildes erforderlichen Komponenten mit Energie versorgt und stabilisiert sind, so dass eine Röntgenaufnahme möglich ist.

[0030] In dem Ein-Zustand **115** wird das Gerät mit der vollen Leistung versorgt, wie z.B. wenn das Gerät eine Bildakquisitionsanforderung empfängt. Sobald der Systemauslöser aktiviert ist, wird der Ein-Zustand **115** durch die Steuerung des Gerätes oder eine Bildgebungsgerätsteuerung als ein Signal verwendet, um das Gerät aus einem Schlafmodus/Gerät-Aus-Zustand **105** in einen Bereitschaftsmodus/Gerät-Standby-Zustand **110** aufzuwecken, und kann einen zweiten oder Sekundärauslöser zum Übergang in einen Vollenergiemodus/Gerät-Ein-Zustand/Bereit-Zustand **115** erwarten, um den Beginn einer Röntgenbestrahlungsanforderung anzuzeigen.

[0031] Das Gerät ist mit einem einzigen Zeitablauf oder Timeout für jeden Modus zum automatischen Übergang in einen anderen niedrigeren Energiemodus programmiert, wenn der erwartete Systemauslöser nicht innerhalb der zugemessenen Zeit auftritt. Z.B. soll das Gerät nach dem Empfang des Anfangs einer Aufnahmeanforderung vor dem Ablauf des Zeitlimits von einem Bereitschaftsmodus in einen Abbildungsmodus/Gerät-Ein-Zustand **115** übergehen und die Bildakquisition durchführen.

[0032] Wenn nach dem erfolgreichen Abschluss einer Bildakquisition innerhalb einer festgelegten Zeitdauer (Timeout) keine weiteren Bildanforderungen empfangen werden oder gestützt auf eine andere systemeigene Aktivität, wird das Gerät in einen Schlafmodus/Gerät-Aus-Zustand **105** versetzt, bis ein Systemauslöser eine weitere Bildanforderung einleitet. In dem Fall, dass der Anfang einer Bildanforderung beendet oder abgebrochen wird oder fehlschlägt, wird das Gerät in den Standby-Zustand zurückkehren, weil davon ausgegangen wird, dass eine Bildakquisition in der nahen Zukunft angefordert wird. Die verschiedenen Zeitabläufe können für jede Kundeneinrichtung einheitlich eingerichtet sein, um die Leistungsfähigkeit anzupassen und den Patientenbetreuungs-Arbeitsablaufanforderungen zu entsprechen. Zusätzlich kann die Steuerung ihre Zeitabläufe gestützt auf die Batteriekapazität oder den Batteriezustand anpassen, um zusätzliche Energie zu sparen, oder sie an verschiedene Umgebungsbedingungen des Raumes anpassen.

[0033] Die gezielte Zuführung von Energie zu dem Gerät ermöglicht einen Betrieb des Gerätes mit reduzierter Leistung zu Zeiten, in denen keine Bildakquisition bevorsteht. Die selektive Zuführung von Energie verringert die Wärmeenergieerzeugung in dem Bildgebungsgerät, wodurch das Ausmaß der zum Abführen der Wärme aus dem Gerät benötigten Kühlvorrichtung verringert wird, oder verringert die Energiemenge, die die Kühlvorrichtung zum Halten des Gerätes unterhalb der maximal zulässigen Temperatur benötigt. Zusätzlich wird durch eine Verringerung der Wärmeenergieerzeugung der mittlere Ausfallabstand (mean time to failure) der elektronischen Komponenten in dem Gerät verlängert. In ähnlicher Weise wird durch eine Verringerung der Belastung der Kühlvorrichtung des Gerätes der mittlere Ausfallabstand einer solchen Kühlvorrichtung ebenfalls verlängert. Durch eine Verringerung von entweder dem Betrag oder der Größe der Kühlvorrichtung oder dem Betrag der Arbeit, die eine solche Kühlvorrichtung leisten muss, um das Gerät unterhalb der maximal zulässigen Temperatur zu halten, werden unerwünschte Auswirkungen der Kühlvorrichtung einschließlich dem Kühlventilatorgeräusch, dem Volumenstrom und der Temperatur der von dem Kühlventilator bewegten Luft und der Gesamtmasse und dem Gesamtvolumen des tragbaren Gerätes selbst verringert, von denen beiden gewünscht wird, dass sie für die erforderliche Bildflächenabdeckung so klein wie möglich sind.

Vorrichtung:

[0034] [Fig. 2](#) zeigt ein beispielhaftes digitales Radiographiedetektorsystem **200** einer Ausführungsform der Erfindung. Das digitale Radiographiedetektorsystem **200** enthält ein Schutzgehäuse **202**, einen Handgriff **204**, einen Anzeiger **206**, eine Sensoreinheit oder einen Aktivierungsschalter **208**, einen digitalen Radiographiedetektor **210**, einen Patientendatenleser **212** und einen Reset-Schalter **214**. Das digitale Radiographiedetektorsystem **200** kann mit einem Positionierungssystem zur Bewegung in eine gewünschte Orientierung relativ zu einem zu untersuchenden Patienten oder Objekt gekoppelt sein.

[0035] Der Anzeiger **206** kann mit der Detektorsteuerung, wie z.B. einer Bildgebungsdetektorsteuerung **314** in [Fig. 3](#), oder einem Computer **316** in [Fig. 3](#) über eine Detektorsteuerung **502** in [Fig. 5](#) gekoppelt sein. In einigen Ausführungsformen kann der Anzeiger **206** eine oder mehrere Leuchtdioden, Flüssigkristallanzeigen, taktile

Indikatoren, wie z.B. Schwingungserzeugung, Geräusch- oder Spracherzeugung oder beliebige andere bekannte oder später entwickelte Anzeigevorrichtungen zum Übertragen von Informationen enthalten. Die Informationen sind ein Hinweis an den Benutzer oder Bediener hinsichtlich des Zustandes, der Funktion oder des Betriebs des Detektors. [Fig. 6](#) beschreibt Informationen, die für den Bediener des Detektors **210** nützlich sein können.

[0036] Der Aktivierungsschalter **208** zum Erkennen einer Veränderung in der Bedienerinteraktion mit dem Detektor **210** kann mit der Detektorsteuerung **502** in [Fig. 5](#) oder dem Computer **316** in [Fig. 3](#) gekoppelt sein. Der Aktivierungsschalter **208** kann ein oder mehrere elektrische, optische, kapazitive oder beliebige bekannte oder später entwickelte Aktivierungsschalter zum Signalisieren einer Veränderung in der Benutzer- oder Bedienerinteraktion sein. Wenn ein Bediener oder Benutzer den Handgriff **204** des digitalen Radiographiedetektorsystems **200** ergreift, wird ein Signal ausgesandt und entweder von der Detektorsteuerung **502** oder dem Computer **316** als ein auslösendes Signal oder auslösendes Ereignis verarbeitet. Das auslösende Signal kann durch Software oder Hardware gesetzt werden, um eine Interaktion mit dem System anzuzeigen. Der Auslöser kann so empfindlich sein wie eine Berührung des Aktivierungsschalters oder so robust wie ein festes Ergreifen des Handgriff **204**. Auf diese Weise kann das auslösende Ereignis oder der Signalpunkt auf ein Niveau gesetzt werden, das von 0% bis 100% eines gewünschten Spannungsniveaus oder Lastzyklus reicht. Der Aktivierungsschalter **208** kann entlang des gesamten Teils des Handgriffs angeordnet sein. Es sollte verstanden werden, dass andere mögliche Handgriffe zur Handhabung der Position des Systems verwendet werden können, ohne von dem Geist der Erfindung und der Funktion des Aktivierungsschalters **208** abzuweichen. Durch eine Positionierung des Aktivierungsschalters an dem Radiographiedetektorsystem **200** kann die Elektronik des Gerätes den Stabilisierungsprozess viel schneller starten, weil der Bediener nicht an der Station zu sein braucht.

[0037] [Fig. 3](#) stellt ein medizinisches Bildgebungssystem **300** zum Akquirieren und Verarbeiten diskreter Pixelbilddaten schematisch dar. Zu Darstellungszwecken ist das medizinische Bildgebungssystem **300** ein digitales Röntgensystem, das sowohl zum Akquirieren der Original-Bilddaten als auch zum Verarbeiten der Bilddaten zum Anzeigen gemäß der vorliegenden Vorgehensweise vorgesehen ist. In der in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsform enthält das medizinische Bildgebungssystem **300** eine Röntgenstrahlenquelle **302**, die einem Kollimator **304** benachbart angeordnet ist. Der Kollimator **304** erlaubt einem Strahlungsbündel **306**, in einen Bereich einzutreten, indem ein Objekt **308**, wie z.B. ein menschlicher Patient, angeordnet ist. Ein Teil der Strahlung **310** durchdringt oder passiert das Objekt **308** und trifft auf einem digitalen Röntgendetektor **210** auf. Der Röntgendetektor **210** wandelt die an seiner Oberfläche empfangenen Röntgenphotonen in Photonen von niedrigerer Energie und anschließend in elektrische Signale um, die erfasst und verarbeitet werden, um ein Bild mit den Merkmalen innerhalb des Objektes wieder herzustellen.

[0038] Die Quelle **302** wird von einer Leistungstreiberschaltung **312** gesteuert, die sowohl Energie als auch Steuersignale für die Untersuchungssequenzen liefert. Darüber hinaus ist der Detektor **210** mit einer Bildgebungsdetektorsteuerung **314** gekoppelt, die die Akquisition der in dem Detektor **210** erzeugten Signale anordnet. Die Detektorsteuerung **314** kann auch vielfältige Signalverarbeitungs- und Filterungsfunktionen ausführen, wie z.B. eine einleitende Abstimmung der dynamischen Bereiche, Überlappen von digitalen Bilddaten usw.. Sowohl die Leistungstreiberschaltung **312** als auch die Detektorsteuerung **314** sind für Signale von einem Computer **316** empfänglich. Allgemein ordnet der Computer **316** den Betrieb des medizinischen Bildgebungssystems **310** an, um Untersuchungsprotokolle auszuführen und die akquirierten Bilddaten zu verarbeiten. In dem vorliegenden Zusammenhang enthält der Computer **316** auch einen Signalverarbeitungsschaltkreis, der typischerweise auf einen Vielzweck- oder anwendungsspezifischen digitalen Computer gestützt ist, einen zugehörigen Speicherschaltkreis zum Speichern von den von dem Computer ausgeführten Programmen und Routinen sowie Konfigurationsparameter und Bilddaten, Schnittstellenschaltungen usw..

[0039] In der in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsform ist der Computer **316** mit wenigstens einer Bediener-schnittstelleneinrichtung **318**, wie z.B. einer Anzeige oder einem Drucker verbunden. Die Bediener-schnittstelle **318** kann Standard- oder Spezialzweck-Computermonitore und die zugehörige Verarbeitungsschaltung enthalten. Das System **300** enthält auch einen oder mehrere Datenspeicher **320** zum Herunterladen von Mustern der Benutzung oder statistischen Analysen des früheren Verhaltens, so z.B. um den Detektor **210** effizient zu betreiben, und zum Zuweisen eines eindeutigen Kennzeichnens für einen oder mehrere Patienten, Bilder oder Vorgänge, das dem von dem Detektor **210** erzeugten Bild fest zugeordnet werden kann.

[0040] Die Daten in dem Speicher **320** können zum Gewinnen von Vorhersagemodellen verwendet werden, um einzelne Auslöseereignisse für den Bediener und den Detektor **210** zu bestimmen. Die Vorhersagemodelle können statistisch, auf Regression oder auf Mustererkennung, wie ein neuronales Netzwerk, gestützt sein. Die kontinuierliche Messung des Druckes oder der Kraft über der Zeit an dem Handgriff-Aktivierungsschalter **208**,

der etwa einmal pro Sekunde oder öfter abgetastet wird, können zur statistischen Vorhersagen dafür verwendet werden, wann in der nahen Zukunft wahrscheinlich ein Bild aufgenommen werden soll. Das Ergebnis ist ein über der Zeit variierendes Muster von Druck und Kraft auf dem Handgriffschalter gegenüber einer Bildakquisition, die innerhalb einer bestimmten Zeitdauer gewünscht wird. Ein statistisches Modell kann aus Korrelationen der Druck- oder Kraftdaten über der Zeit demgegenüber aufgebaut werden, wann eine Bildakquisition gewünscht wird, und andere Vorhersageverfahren oder Modelle könnten auf eine bei klinischen Studien bestimmte Datenmenge oder auf eine für diesen speziellen Detektor oder dieses spezielle System gesammelte Datenmenge oder auf eine von einer Sammlung von Detektoren oder Systemen, die alle in einer speziellen Einrichtung im Einsatz sind, wie z.B. der Radiologieabteilung eines speziellen Krankenhauses oder einer Klinik, gesammelten Datenmenge gestützt sein.

[0041] Außerdem können dieselben statistischen Daten verwendet werden, um zu bestimmen, wann in die verschiedenen Betriebsmodi Detektorleerlaufzustand oder Detektor-Ein-Zustand zu schalten ist, wie sie im Hinblick auf [Fig. 1](#) bezeichnet worden sind. Wenn die einzelnen Detektoren **210** kontinuierliche oder periodische Updates der Statistik durchführen und solche Informationen in dem Datenspeicher **320** kombiniert werden, ist es danach möglich, anhand eines Bilddetektors, der auf die Arbeitsmuster, Untersuchungsmuster und Gewohnheiten und Praktiken der Bediensteten in dem Krankenhaus oder der Klinik gestützt ist, vorherzusagen, wann eine Bildakquisition wahrscheinlich gewünscht wird. Ein anderes Vorhersagemodell, das abgeleitet werden kann, ist ein neuronales Netzwerk, wie z.B. ein Backpropagation-Netzwerk, zum Auffinden von Mustern der Detektoraktivierung, wobei eine Eingangsschicht und eine Ausgangsschicht gegeben sind.

[0042] Eine oder mehrere Bedienerworkstations **322** können weiterhin in dem System zum Ausgeben von Systemparametern, Anfordern von Untersuchungen, Anzeigen von Bildern, Herunterladen von Daten, wie z.B. Mustern und Statistiken der Benutzung zum Betreiben des Detektors **210**, usw. verbunden sein. Allgemein können Anzeigen, Drucker, Workstations und ähnliche in dem System vorhandene Geräte bei den Datenakquisitionskomponenten lokal oder entfernt von diesen Komponenten angeordnet sein, wie z.B. anderswo innerhalb einer Einrichtung oder einem Krankenhaus oder an einem ganz anderen Ort, wobei sie über ein oder mehrere konfigurierbare Netze, wie z.B. das Internet, Virtual Private Networks (VPN) usw. mit dem Bildakquisitionssystem verbunden sind. Die Vernetzung von Workstations über Krankenhauseinrichtungen, geographische Orte oder flexibel definierte Gruppen verbessert durch eine Intensivierung der Beobachtung die Vorhersagequalität.

[0043] [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm der Hardware und Betriebsumgebung **400**, in der verschiedene Ausführungsformen in die Praxis umgesetzt werden können. Die Beschreibung von [Fig. 4](#) schafft einen Überblick über die Computerhardware und eine geeignete Computerumgebung, in Verbindung mit welcher einige Ausführungsbeispiele implementiert werden können. Die Ausführungsformen sind im Zusammenhang mit einem Computer beschrieben, der von einem Computer ausführbare Anweisungen ausführt. Einige Ausführungsformen können jedoch vollständig in Computerhardware implementiert werden, in der die von einem Computer ausführbaren Anweisungen in einem Read-Only-Memory (ROM) implementiert sind. Einige Ausführungsformen können auch in Client/Server-Computerumgebungen implementiert werden, wobei entfernte, Befehle ausführende Vorrichtungen über ein Kommunikationsnetz angebunden sind. Programmmodule können in einer verteilten Computerumgebung sowohl in lokalen als auch in entfernten Speichervorrichtungen angeordnet sein.

[0044] Der Computer **316** enthält einen Prozessor **404**, der von Intel, Motorola, Cyrix und anderen kommerziell erhältlich ist. Der Computer **316** enthält auch ein Random-Access-Memory (RAM) **406**, Read-Only-Memory (ROM) **408** und eine oder mehrere Massenspeichervorrichtungen **410** sowie einen Systembus **412**, der verschiedene Systemkomponenten betrieblich mit der Verarbeitungseinheit **404** koppelt. Die Speicher **406** und **408** und die Massenspeichervorrichtungen **410** sind Arten von computerzugänglichen Medien. Spezieller sind die Massenspeichervorrichtungen **410** Arten von nicht flüchtigen, computerzugänglichen Medien, und sie können eine oder mehrere Festplattenlaufwerke, Diskettenlaufwerke, optische Plattenlaufwerke und Magnetkassettenlaufwerke enthalten. Der Prozessor **404** führt Computerprogramme aus, die in den computerzugänglichen Medien gespeichert sind.

[0045] Der Computer **316** kann zur Kommunikation über eine Kommunikationsvorrichtung **416** mit dem Internet **414** verbunden sein. In einer Ausführungsform ist die Kommunikationsvorrichtung **416** ein Modem, das auf dem Leitungsanschluss zum Verbinden mit dem Internet das einrichtet, was in der Fachwelt als Wählverbindung (Dial-up Connection) bekannt ist. In einer anderen Ausführungsform ist eine Kommunikationseinrichtung **416** ein Ethernet® oder eine ähnliche Hardware-Netzwerkkarte, die mit einem Local Area Network (LAN) verbunden ist, das seinerseits über eine in der Fachwelt als direkte Verbindung (z.B. T1-Leitung etc.) mit dem In-

ternet verbunden ist.

[0046] Ein Benutzer gibt über Eingabeeinrichtungen, wie z.B. eine Tastatur **418** oder ein Zeigegerät **420** Befehle und Informationen in den Computer **316** ein. Die Tastatur **418** erlaubt die Eingabe von Textinformationen in den Computer **316**, wie in der Fachwelt bekannt ist, wobei die Ausführungsbeispiele nicht auf eine spezielle Art von Tastatur beschränkt sind. Die Zeigevorrichtung **420** erlaubt die Steuerung der Bildschirmzeiger, die von einer graphischen Benutzerschnittstelle (GUI) des Betriebssystems, wie z.B. den Versionen von Microsoft Windows®, bereitgestellt werden. Die Ausführungsformen sind nicht auf ein spezielles Zeigegerät **420** beschränkt. Solche Zeigegeräte schließen Mäuse, Touchpads, Rollkugeln, Fernsteuerungen und Zeigestifte ein. Andere Eingabevorrichtungen (nicht gezeigt) können ein Mikrofon, Joystick, Gamepad, Satellitenantenne, Scanner oder Ähnliche enthalten.

[0047] In einigen Ausführungsformen ist der Computer **316** betrieblich mit einer Anzeigevorrichtung **422** gekoppelt. Die Anzeigevorrichtung **422** ist mit dem Systembus **412** verbunden. Die Anzeigevorrichtung **422** erlaubt die visuelle Anzeige von Informationen einschließlich Computer-, Video- oder anderen Informationen zur Ansicht durch einen Benutzer des Computers. Die Ausführungsbeispiele sind nicht auf eine spezielle Anzeigevorrichtung **422** beschränkt. Solche Anzeigevorrichtungen enthalten Kathodenstrahlröhren (CRT)-Anzeigen (Monitore) sowie Flachanzeigen, wie z.B. Flüssigkristallanzeigen (LCD). Zusätzlich zu einem Monitor enthalten Computer typischerweise weitere periphere Eingabe-/Ausgabe-Vorrichtungen, wie z.B. Drucker (nicht gezeigt). Die Lautsprecher **424** und **426** ermöglichen eine hörbare oder Audio-Ausgabe von Signalen. Die Lautsprecher **424** und **426** sind auch mit dem Systembus **412** verbunden.

[0048] Der Computer **316** enthält auch ein Betriebssystem (nicht gezeigt), das in den computerzugänglichen Medien RAM **406**, ROM **408** und der Massenspeichervorrichtung **410** gespeichert ist und von dem Prozessor **404** ausgeführt wird. Beispiele für Betriebssysteme enthalten Microsoft Windows®, Apple MacOS®, Linux® und Unix®. Die Beispiele sind jedoch nicht auf irgendein spezielles Betriebssystem beschränkt, und die Erstellung und Verwendung eines solchen Betriebssystems sind in der Fachwelt wohlbekannt.

[0049] Die Ausführungsformen des Computers **316** sind nicht auf irgendeinen Typ von Computer **316** beschränkt. In vielfältigen Ausführungsformen umfasst der Computer **316** einen PC-kompatiblen Computer, einen MacOS®-kompatiblen Computer, einen Linux®-kompatiblen Computer oder einen Unix®-kompatiblen Computer. Die Konstruktion und der Betrieb solcher Computer sind in der Fachwelt wohlbekannt.

[0050] Der Computer **316** kann unter Verwendung wenigstens eines Betriebssystems zum Schaffen einer graphischen Benutzerschnittstelle (GUI) einschließlich eines vom Benutzer steuerbaren Zeigers betrieben werden. Der Computer **316** kann wenigstens ein Web-Browser-Anwendungsprogramm aufweisen, das innerhalb wenigstens eines Betriebssystems läuft, um den Benutzern des Computers **316** den Zugriff auf ein Intranet oder die Internetseiten des World-Wide-Web zu ermöglichen, wie sie durch die Universal Resource Locator (URL)-Adressen adressiert werden. Beispiele für Browser-Anwendungsprogramme sind Netscape Navigator® und Microsoft Internet Explorer®.

[0051] Der Computer **316** kann in einer vernetzten Umgebung unter Verwendung logischer Verbindungen zu einem oder mehreren entfernten Computern, wie z.B. einer Bildgebungsdetektorsteuerung **314** betrieben werden. Diese logischen Verbindungen werden durch eine Kommunikationsvorrichtung hergestellt, die mit dem Computer **316** gekoppelt ist oder ein Teil von diesem ist. Die Ausführungsbeispiele sind nicht auf eine spezielle Art von Kommunikationsvorrichtungen beschränkt. Die Detektorsteuerung **314** kann ein weiterer Computer, ein Server, ein Router, ein Netzwerk-PC, ein Client, eine gleichrangige Einrichtung (Peer Device) oder ein anderer gemeinsamer Netzwerkknoten sein. Die in [Fig. 4](#) dargestellten logischen Verbindungen enthalten ein Local Area Network (LAN) **430** und/oder ein Wide Area Network (WAN) **432**. Solche Netzwerkumgebungen sind in Büros, unternehmensweiten Computernetzwerken, Intranets und dem Internet alltäglich.

[0052] Wenn der Computer **316** und die Bildgebungsdetektorsteuerung **314** in einer LAN-Netzwerkumgebung verwendet werden, sind sie mit dem lokalen Netzwerk **430** über eine Netzwerkschnittstelle oder einen Adapter **434** verbunden, der ein Typ von Kommunikationsvorrichtung **416** ist. Entfernte Computer oder Bildgebungsdetektorsteuerungen **314** enthalten auch eine Netzwerkvorrichtung **436**. Wenn der Computer **316** und die Detektorsteuerung **314** in einer konventionellen WAN-Netzwerkumgebung verwendet werden, kommunizieren sie mit dem WAN **432** über Modems (nicht gezeigt). Das Modem, das intern oder extern sein kann, ist mit dem Systembus **412** verbunden. In einer Netzwerkumgebung können die relativ zu dem Computer **316** dargestellten Programmmodule oder Teile davon in der Detektorsteuerung **314** gespeichert werden.

[0053] Der Computer **316** enthält auch eine Energieversorgung **438**. Jede Energieversorgung kann eine Batterie sein. In einigen Ausführungsformen ist der Computer **316** auch betrieblich an eine Storage Area Network (SAN)-Vorrichtung **440** gekoppelt, die ein Hochgeschwindigkeitsnetzwerk ist, das mehrere Speichervorrichtungen verbindet, so dass auf die mehreren Speichervorrichtungen von allen Servern in einem LAN, wie z.B. dem LAN **430**, oder einem WAN, wie z.B. dem WAN **432**, aus zugegriffen werden kann. Diese Anordnung lässt zahlreiche Quellen für Vorhersagemodelle, zahlreiche Quellen für statistische Analyse und die gemeinsame Nutzung von Informationen zu, wie z.B. zum effizienten und automatischen Energie- und Wärmeerzeugungsmanagement durch den Radiographie-Bildgebungsdetektor **200** zu.

[0054] [Fig. 5](#) zeigt ein Blockdiagramm, das den Detektor **210** dargestellt. Die Ausführungsformen sind so beschrieben worden, dass sie in einer Multiverarbeitungs-Mehrpfad-Betriebsumgebung auf einem Computer, wie z.B. dem Computer **316** in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), arbeiten. [Fig. 5](#) zeigt eine schematische Darstellung der funktionalen Komponenten des digitalen Detektors **210**.

[0055] [Fig. 5](#) enthält eine Bildgebungsdetektorsteuerung (IDC) **314**, die in einigen Ausführungsformen innerhalb einer Detektorsteuerung **502** angeordnet sein wird. Die IDC **314** enthält, wie in [Fig. 4](#) beschrieben, eine CPU oder einen digitalen Signalprozessor sowie Speicherschaltungen zum Anordnen der Erfassung der erkannten Signale von dem Detektor **210**. In einigen Ausführungsformen ist die IDC **314** innerhalb des Detektors **210** über wechselseitige, optische Faserleiter mit der Detektorsteuerungsschaltung **502** gekoppelt. Die IDC **314** tauscht dabei innerhalb des Detektors während des Betriebes Befehlssignale für Bilddaten aus.

[0056] Die Schaltung der Detektorsteuerung **502** empfängt Energie in Form von Gleichstrom von einer Energiequelle, die allgemein mit dem Bezugszeichen **504** bezeichnet ist. Die Detektorsteuerung **502** ist dazu eingerichtet, Takt- und Steuerbefehle für Zeilen und Spaltentreiber zu erzeugen, die zum Übertragen von Signalen während der Datenakquisitionsphasen des Betriebs des Systems verwendet werden. Die Detektorsteuerung **502** sendet daher Energie und Steuersignale an die Referenz-/Regelschaltung **40** und empfängt digitale Bildpixeldaten von der Schaltung **40**. Zusätzlich sind der Anzeiger **206**, der Aktivierungsschalter **208**, der Leser **212**, wie z.B. ein Strichcodeleser, der Reset-Schalter und eine Umgebungszustandsvorrichtung **506** mit der Detektorsteuerung gekoppelt. Der Detektor kann zum Lesen eines einzelnen Erkennungszeichens für entweder den Patienten oder den Bediener des Gerätes mit einem Strichcodeleser **212** ausgerüstet sein.

[0057] Die Steuerungen können diesen Vorgang des Lesens des einzelnen Erkennungszeichens als einen Auslöser zum Schalten zwischen den Modi verwenden. Der Zweck des Aktivierungsschalters **208** besteht darin, den Zustand des Schalters in Verbindung mit vergangenen oder allgemeinen statistischen Daten zu verwenden, um daraus abzuleiten, ob der Zustand des Detektors sich wahrscheinlich ändern wird. Der Zweck des Anzeigers **206** besteht darin, dem Benutzer oder Bediener den Zustand des Detektors anzuzeigen. Die Umgebungszustandsvorrichtung **506** überwacht den Zustand der Detektorbatterie, einen Detektorfehlerzustand, die Temperaturen anderer Geräte oder des Raumes, die Diagnosen, interne Temperaturen und die Spannung, oder der Zustand des Panels/Detektors kann in dieser Weise gewonnen werden. Das bedeutet, dass der Detektor **210** dazu angewiesen werden kann oder eine innere Steuerung zum Übergang zwischen den Modi ohne einen Systemauslöser enthält. Indem so verfahren wird, kann die interne Detektortemperatur durch Übergänge zwischen den Betriebsmodi gehalten werden. Dies erfordert eine Rückkopplungsschleife, die entweder intern in dem Detektor oder entfernt von der Bildgebungsdetektorsteuerung **314**, dem Computer **316** oder der Workstation **322** angeordnet ist. Zusätzlich existiert ein Hintergrundprozess zum periodischen Übergang des Detektors zwischen den Modi, um Informationen von dem Detektor zu beziehen. Das bedeutet, dass der Detektor von dem Computer **316** oder einer beliebigen anderen externen Vorrichtung abgefragt werden könnte, um den Inhalt der Umgebungszustandsvorrichtung **506** zu lesen und danach die gewonnenen Daten als eine Bedingung für einen Wechsel zwischen den Betriebsmodi zu verwenden.

[0058] In einer vorliegenden Ausführungsform besteht der Detektor **210** aus einem Szintillator, der die während der Untersuchungen auf der Detektoroberfläche empfangenen Röntgenphotonen in Photonen von niedrigerer Energie (Licht) umwandelt. Ein Feld oder Array von Fotodetektoren wandelt danach die Lichtphotonen in elektrische Signale um, die für die Anzahl der Photonen oder die Intensität der Strahlung, die die einzelnen Pixelbereiche der Detektoroberfläche beeinflusst, kennzeichnend sind. Eine Ausleseelektronik wandelt die resultierenden analogen Signale in digitale Werte um, die verarbeitet, gespeichert und im Anschluss an die Wiederherstellung des Bildes angezeigt werden können, wie z.B. an einer Bedienerschnittstelle **318** oder einer Workstation **322**. In der speziellen, in [Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsform enthält ein Zeilenbus **42** z.B. eine Vielzahl von Leitern, um das Auslesen aus zahlreichen Spalten des Detektors zu ermöglichen und ebenso um Zeilen zu deaktivieren und eine Ladungsausgleichsspannung an die ausgewählten Zeilen anzulegen, wo dies erwünscht ist. Ein Spaltenbus **44** enthält zusätzliche Leiter, um ein Auslesen aus den Spalten anzuordnen,

während die Zeilen sequentiell aktiviert werden. Der Zeilenbus **42** ist mit einer Serie von Zeilentreibern **46** gekoppelt, von denen jeder die Aktivierung einer Serie von Zeilen in dem Detektor anordnet. In ähnlicher Weise ist die Ausleseelektronik **48** mit einem Spaltenbus **44** gekoppelt, um das Auslesen aller Spalten des Detektors anzuordnen. Wie auch in [Fig. 5](#) dargestellt ist, ist jedes Pixel **54** allgemein an dem Kreuzungspunkt einer Spalte und einer Zeile definiert, an dem eine Spaltenelektrode **48** eine Zeilenelektrode **45**, wie in Element **70** gezeigt, kreuzt.

[0059] [Fig. 6](#) zeigt eine Darstellung des Anzeigers **206** zum Übermitteln von Informationen an den Bediener oder Benutzer des digitalen, radiographischen Detektors **210**. Der Anzeiger kann aus einer oder mehreren Leuchtdioden (LED), einer alphanumerischen Anzeige oder einem hörbaren oder Audio-Hinweisgeber bestehen, der Sprache oder ein beliebiges anderes hörbares Geräusch erzeugen kann. Der in der [Fig. 6](#) dargestellte Anzeiger **206** weist eine grüne Leuchtdiode **605**, eine rote Leuchtdiode **610**, eine orangefarbene Leuchtdiode **615**, eine alphanumerische Anzeige **620** und einen Lautsprecher **625** auf. In Kombination können diese Anzeiger bzw. Hinweisgeber den Bediener über den Zustand des Detektors **210**, die zum Schalten zwischen den Zuständen erforderliche Zeit, Diagnosebedingungen und Temperatur und Umgebungsbedingungen informieren. Obwohl die folgende Tabelle nicht die verschiedenen Permutationen enthält, kombiniert sie die Leuchtdioden, die Anzeige und die akustischen Hinweisgeber. Andere Kombinationen sind möglich, ohne den Bereich der Ausführungsform zu verlassen. Die Tabelle 1 stellt mögliche Beziehungen zwischen dem Zustand und dem Anzeiger dar:

Tabelle 1: Zustandsanzeiger

	LED 1	LED 2	LED 3	Anzei- ger	Audio
Zustand	Last- zyklus	Last- zyklus	Last- zyklus		
Detektor-Aus- Zustand	Aus	Aus	Aus	Off	Aus
Schlaf- oder Leerlaufmodus	Halb	Aus	Aus	Sleep	Aus
Detektor-Ein oder Bereit	Ein	Aus	Aus		Aus
Bildübertra- gung	Drit- tel	Aus	Aus	Imaging	Aus
Temperatur überschritten	Aus	Ein	Aus	Temp	Langer Impuls (LNG Blip)
BIST-Fehler	Aus	Ein	Aus	Error (BIST)	Aus
Energie-Time- out	Aus	Halb	Aus	TMOUT	Serien von Impul- sen
Warten auf Offset-Akqui- sition	Drit- tel	Aus	Aus	ACQ	Aus
Temperatur- warnung	Aus	Aus	Ein	TWRN	Aus
Batterieladen	Aus	Aus	Drittel	CHRGING	Aus
Batterie schwach	Aus	Aus	EQW		Aus

Batterieladen ausgeführt	Aus	Aus	Blinken	High	Kurzer Impuls
Batterie zu schwach zum Betrieb	Aus	Blinken	Aus	Charge	Aus
LED-Funktion	Ein	Ein	Aus	LED Pass	Aus
Diagnosetest läuft	Halb	Halb	Aus	D Test	Aus
Diagnose Er- folg	Ein	Aus	Aus	D Pass	Aus
Diagnose Fehlschlag	Aus	Drittel	Aus	D Fail	Aus
Diagnosetest in Verarbei- tung	Aus	Aus	Halb	DGNST	Aus

[0060] Der Detektorzustandsanzeiger **206** zeigt dem Benutzer den Zustand des Detektors und wieviel Zeit etwa zum Vollenden eines Übergangs zwischen Zuständen erforderlich ist. Die Anordnung des Anzeigers **206** ermöglicht es, dass Informationen, die an dem Computer **316** oder der Workstation **322** zugänglich sein können, für eine schnelle Erkennung des Betriebszustands des Detektors auch an dem Detektor **210** verfügbar sind.

[0061] Die Systemzustandsübersicht des Betriebs einer Ausführungsform ist in diesem Abschnitt der detaillierten Beschreibung beschrieben worden. Obwohl das System **400** nicht auf spezielle Steuerungen, Controller oder Computer beschränkt ist, ist zum Zwecke der Klarheit ein vereinfachter Computer oder Controller beschrieben worden.

Verfahren:

[0062] Im vorangegangenen Abschnitt ist eine Systemzustandsübersicht des Betriebs einer Ausführungsform beschrieben worden. In diesem Abschnitt werden die speziellen, von Prozessoren, wie z.B. dem Prozessor **404**, durchgeführten Verfahren mit Bezug auf eine Serie von Flussdiagrammen beschrieben. Die Beschreibung der Verfahren mit Bezug auf ein Flussdiagramm versetzt einen Fachmann in die Lage, solche Programme, Firmware oder Hardware einschließlich solcher Anweisungen zum Ausführen der Verfahren auf geeigneten Prozessoren zu entwickeln. In ähnlicher Weise sind auch die von den Server-Computerprogrammen, Firmware oder Hardware ausgeführten Verfahren aus von einem Computer ausführbaren Anweisungen zusammengesetzt. Die Verfahren **700**, **800**, **900** und **1000** werden von Programmen ausgeführt, die auf Firmware oder Hardware laufen oder von dieser ausgeführt werden, die ein Teil eines Computers, wie z.B. des Computers **316** in [Fig. 3](#), ist, und die die Handlungen beinhaltet, die von dem Detektor **210** und der Bilddetektorsteuerung **314** vorgenommen werden müssen. Auf diese Weise braucht sich der Bediener um den Lauf des Radiographie-Bildgebungsdetektors **210** durch die verschiedenen Energiezustände keine Sorgen zu machen, und das System kontrolliert automatisch den Energieverbrauch und die Wärmeerzeugung.

[0063] [Fig. 7](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens **700**, das entweder von dem Computer **316**, der Bildgebungsdetektorsteuerung **314**, der Detektorsteuerung **502**, der Bedienerworkstation **322** oder einer wählbaren Kombination der oben genannten gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird. Das Verfahren **700** befriedigt den Bedarf in der Fachwelt an einer zuverlässigen, einfachen und effizienten Weise, ein Wärmemanagementsystem mit erhöhter Energieeinsparung und gesteigerter Effizienz in einem tragbaren, batteriebetrieb-

benen elektronischen Gerät und insbesondere in einem tragbaren, batteriebetriebenen, diagnostischen, medizinischen Bildgebungsgerät zu schaffen.

[0064] **Fig. 7** zeigt ein Flussdiagramm eines beispielhaften Verfahrens **700** zum Temperatur- und Energiemanagement gemäß der Erfindung. In dem Schritt **705** wird ein Aktivierungssignal bestimmt, um den Vorgang zu beginnen. Diese Aktivierung kann der Zustand des Aktivierungsschalters **208** oder ein Systemaufruf von irgendetwas aus dem System, Detektor, Bildgebungsdetektor oder Workstationsteuerung sein. Der Zustand des Aktivierungsschalters **208** kann ein Signal enthalten, das für die Aktivierung, den Druck, die Änderung der Kapazität, die Änderung der Induktion, die Änderung eines elektrischen Parameters, einen Systemaufruf oder irgend eine andere Form von Informationen kennzeichnend ist, die für eine Betätigung des Aktivierungsschalters **208** kennzeichnend sind. Dieses Signal wird von der Detektorsteuerung **502**, der Bildgebungsdetektorsteuerung **314**, dem Computer **316** oder der Bedienerworkstation **322** als ein Auslöser behandelt, um das Energie- oder Wärmemanagement einzuleiten. Wenn die Feststellung darin besteht, dass die Aktivierung nicht aufgetreten ist, kehrt der Prozess an den Anfang zurück. Wenn die Feststellung erfolgt, dass eine Aktivierung aufgetreten ist, schreitet das Verfahren zu dem Schritt **710** fort.

[0065] In dem Schritt **710** wird der Detektor in den Standby-Zustand **110** oder Leerlaufzustand des Detektors versetzt. Zu Beginn wird in dem Standby-Zustand oder Leerlaufzustand kein Bild aufgenommen, während der Bediener oder Techniker den Detektor in einem Zustand hält, der zu einer minimalen Betrag von Wärme und Batteriebelastung führt. Das Verfahren schreitet zu dem Schritt **715** fort.

[0066] In dem Schritt **715** wird ein Systemtimeout bestimmt. Das Systemtimeout könnte ein Zähler, eine Zeitmarke, die anzeigt, wann der Detektor in den Leerlaufzustand versetzt worden ist, ein Delta, das die Differenz zwischen einer auf frühere Ausführungen gestützten Durchschnittszeit und der gegenwärtigen Zeit ist, oder ein auf ein statistisches Modell gestützter automatischer Countdown-Vorgang sein. Wenn ein Zeitablauf- oder Timeoutereignis auftritt, wird der Detektor **210** in den Detektor-Aus-Zustand versetzt, um die Entleerung der Energiequelle zu begrenzen und einen geeigneten Temperaturbereich sicherzustellen, um nicht einen Verlust der Leistungsfähigkeit oder eine Verletzung des Patienten herbeizuführen. Wenn der Schritt **715** sicher ausgeführt worden ist oder ein Timeout-Auslöser nicht eingeleitet worden ist, fährt das Verfahren bei dem Schritt **720** fort.

[0067] In dem Schritt **720** wird eine Deaktivierung bestimmt, und die Deaktivierung ist das Gegenstück zu der Aktivierung in dem Schritt **705**. Wenn der Bediener den Schalter auf dem Handgriff loslässt, ist es ein Zeichen dafür, dass der Bediener die Positionierung des Bilddetektors **210** beendet hat und voraussichtlich bereit ist, ein Bild aufzunehmen. Weil dieses Loslassen eine Vorbereitungshandlung zum Aufnehmen eines Bildes ist, zeigt der Empfang dieses Übergangs des Schalterzustands dem System an, dass der Bilddetektor von dem Standby- oder Leerlaufzustand in den Bildaufnahmезustand versetzt werden sollte. Das Verfahren überwacht die Deaktivierung des Schalters und führt Schleifen aus, bis entweder der Schalter deaktiviert ist, oder in dem Schritt **715** ein Zeitablaufzustand aufgetreten ist. Wenn die Deaktivierungsbedingung erfüllt ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **725** über.

[0068] In dem Schritt **725** wird ein Vorhersagemodell zu Rate gezogen. Das Vorhersagemodell versucht, aus dem Loslassen des Schalters zu bestimmen oder vorherzusagen, welche Konsequenzen oder Ergebnisse am wahrscheinlichsten folgen werden. Die Vorhersageeinrichtung kann ein Programm oder ein Gerät sein, das die Funktionen eines elektronischen Arbeitsblattes, Szenarioplanung, Simulation oder beliebige andere Anwendungen unterstützt, die gestützt auf eine gut zugeschnittene Menge von Bedingungen zum Vorhersagen zukünftiger Ausgaben verwendet werden können. Die Bedingungen können Systemaufrufe, wie z.B. wenn der Techniker den Röntgenröhren-Vorbereitungsschalter betätigt, der Techniker die Röntgenröhren-Technikparameter oder andere Systemsteuerungen einstellt, oder das Ausbleiben einer solchen Aktivität sein, um zu bestimmen ob der Bilddetektor in den Bildaufnahmезustand oder den Detektor-Ein-Zustand übergehen sollte. Noch weitere Systemaufrufe können ein Lesen eines Patientenerkennungszeichens, wie z.B. eines Strichcodes, Bildauswahl, Aufnahmestart, Bestrahlungsvorbereitungsschalteraktivierung, Blendenlicht und ein berührungsloser Sensor sein. Z.B. kann der Bediener nach dem Positionieren des Detektors **210** den Strichcode auf dem Patienten lesen, und dieses Lesen kann danach als ein Signal verwendet werden, dass eine Bildakquisition erwünscht ist. Z.B. kann das Vorhersagemodell eine assoziative Regel sein, wie etwa: Wenn eine Aktivierung aufgetreten ist und eine Systemaktivität besteht, dann den Detektor in den Ein-Zustand **115** versetzen. Ein anderes Beispiel ist, dass die zeitliche Länge zwischen Aktivierung und Deaktivierung unter einem bestimmten Schwellwert liegt, um anzuzeigen, dass der Bildempfänger oder Detektor **210** nur während eines Intervalls zwischen zwei Patienten heruntergefahren wird. Dieser Grenzwert kann unter Rückgriff auf frühere Erfahrungen festgelegt werden. Wenn die Empfehlung der Vorhersageeinrichtung darin besteht, nicht in den De-

tektor-Ein-Zustand **115** überzugehen, wird der Detektor in dem Detektorleerlaufzustand **80** gehalten. Wenn die Vorhersageeinrichtung feststellt, dass der Detektor eingeschaltet werden sollte, weil ein Bildaufnahmevergange wahrscheinlich ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **730** über.

[0069] In dem Schritt **730** wird der Detektor in den Ein-Zustand versetzt. In diesem Zustand steht der Detektor **210** unter voller Leistung. Der Ablauf schreitet zur weiteren Verarbeitung zu dem Schritt **735** fort.

[0070] In dem Schritt **735** wird ein Systemtimeout bestimmt. Die Dauer des Timeouts ist auf die in dem Schritt **725** empfangenen Systemaufrufe gestützt. Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, die speziell auf die Systemaufrufe zugeschnitten sein können, die die Grundlage der Vorhersageeinrichtung in dem Schritt **725** bilden. Z.B. führen Systemaufrufe, die ihrer Art nach vorbereitend sind, wie z.B. das Einstellen der Röntgentechnikparameter, zu einer längeren Dauer. Auf der anderen Seite führen Systemaufrufe, die Bereitschaft signalisieren, wie z.B. die Einstellung der Systemsteuerungen, zu einer kürzeren Dauer. Die Fähigkeit, die Dauer dynamisch abzustimmen, stellt eine Verringerung des Energieverbrauchs und der Wärmeerzeugung sicher. Wenn ein Systemtimeout auftritt, geht die Kontrolle auf den Schritt **710** über, wobei der Detektor **210** in den Detektorleerlaufzustand **110** versetzt wird. Das Systemtimeout **715** wird danach eingeleitet und überprüft, um festzustellen, ob der Detektor **210** in den Detektor-Aus-Zustand **105** versetzt werden soll. Wenn die Entscheidung "Nein" lautet, geht die Kontrolle auf den Schritt **715** über, wo eine Bestimmung wie zu dem Zustand des Aktivierungsschalters **208** durchgeführt wird. Weil der Schalter **208** deaktiviert ist, geht die Kontrolle auf die Vorhersageeinrichtung **725** über. Die Funktion der Vorhersageeinrichtung **725** besteht darin, festzustellen, ob ein Systemaufruf wie eine Aktivierung einer Systemsteuerung stattgefunden hat und ein Bildakquisitionsereignis bevorsteht. Wenn kein Systemaufruf stattgefunden hat, geht die Kontrolle auf den Schritt **715** über, um zu bestimmen, ob ein Zeitablaufauslöser vorliegt, der ein Versetzen des Detektors **210** in den Aus-Zustand veranlassen würde. Wenn ein Systemaufruf vorliegt, wird der Detektor in den Ein-Zustand versetzt und zur Bildaufnahme bereit gemacht. Wenn bei dem Schritt **735** kein Systemtimeout auftritt, geht die Kontrolle auf den Schritt **740** über.

[0071] In dem Schritt **740** wird ein Bildakquisitionsabschluss bestimmt. Der Schritt **740** wird fortgesetzt, bis der Zyklus der Bildaufnahme abgeschlossen ist, wobei der Zyklus der Bildaufnahme aus einem einzelnen oder mehreren Bildern bestehen kann. Es gibt Beispiele, in denen es wünschenswert ist, fortzufahren, um den Detektor **210** in einem Zustand mit eingeschalteter Leistung zu halten, weil weitere Bilder von demselben Patienten akquiriert werden müssen. Anstatt zwischen mehreren Detektorzuständen zu schalten, was einige Verzögerungen hervorrufen kann, wird der Detektor in dem Ein-Zustand gehalten, bis der Zyklus der Bildakquisition abgeschlossen ist. Wenn der Bildakquisitionszyklus abgeschlossen ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **745** über.

[0072] In dem Schritt **745** wird der Detektor in den Detektor-Aus-Zustand **70** versetzt. Nachdem der Detektor ausgeschaltet worden ist, geht die Kontrolle auf den Anfang des Ablaufes über, bis eine Aktivierung empfangen wird. Durch das Kombinieren von Benutzerinteraktion (**705**, **720**) und Systeminteraktion (**715**, **725**, **735**, **740**) ist das Verfahren in der Lage, den Energieverbrauch und die Wärmeerzeugung des Radiographiebildgebungsdetektors **200** automatisch zu handhaben.

[0073] **Fig. 8** zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens **800**, das entweder von dem Computer **316**, der Bildgebungsdetektorsteuerung **314**, der Detektorsteuerung **502**, der Bedienerworkstation **322** oder von einer auswählbaren Kombination der oben genannten gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird. Das Verfahren **800** erfüllt den Bedarf in der Fachwelt an einer zuverlässigen, einfachen und effizienten Weise, ein Wärmemanagementsystem mit erhöhter Energieeinsparung und gesteigerter Effizienz in einem tragbaren, batteriebetriebenen, elektronischen Gerät und insbesondere in einer tragbaren, batteriebetriebenen, diagnostischen, medizinischen Bildgebungseinrichtung zu schaffen.

[0074] In dem Schritt **805** wird der Zustand des Detektors **210** als Detektor-Aus-Zustand **105**, Detektor-Standby-Zustand **110** oder Detektor-Ein-Zustand **115** bestimmt. Der Detektor-Ein-Zustand **115** ist eine Kombination eines Bereitschaftzustandes und eines Bildaufnahmestandes. In dem Bereitschaftzustand werden alle Komponenten, die zum Durchführen einer Röntgenaufnahme erforderlich sind, mit Energie versorgt und stabilisiert, so dass eine Röntgenaufnahme möglich ist. Der Bildaufnahmestand beginnt mit der Einleitung einer Bestrahlungssequenz und schreitet fort, bis die Sequenz abgeschlossen ist. Der Bildaufnahmestand ist dann der Bildakquisitionszyklus, der im Bezug auf den Schritt **740** in **Fig. 7** erörtert worden ist. Nachdem die Zustandsinformationen bestimmt worden sind, geht die Kontrolle auf den Schritt **810** über.

[0075] In dem Schritt **810** wird der Zustand des Detektors angezeigt. Leuchtdioden (LED), eine Flüssigkris-

tallanzeige, eine Kathodenstrahlröhre (CRT) oder eine beliebige bekannte oder später entwickelte Anzeigevorrichtung können die Anzeige sein. Nachdem der Zustand des Detektors angezeigt worden ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **820** über.

[0076] In dem Schritt **820** wird ein Bildgebungszustand bestimmt. Wenn festgestellt wird, dass der Bildgebungszustand nicht wirksam ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **830** über. Während eine Bestimmung, wie z.B. des Bildgebungszustandes, vorgenommen wird, zeigt der Detektor **210** weiterhin den in dem Schritt **805** bestimmten Zustand an.

[0077] In dem Schritt **830** wird ein Auslösezustand in Form eines Auslöseereignisses bestimmt. Der Auslösezustand kann aus dem System, dem Aktivierungsschalter **208** oder dem Reset-Schalter **508** hervorgehen. Der Systemauslöser kann eine Aktivierung durch die Bediener, Zeitabläufe (Timeout) oder Unterbrechungen (Interrupt) durch das System oder jeder andere Aufruf sein, der anzeigt, dass ein anderer Zustand als der augenblicklich vorliegende gewünscht wird. Darüber hinaus kann der Bediener einfach den gewünschten Zustand durch Betätigen des Reset-Schalters **508** auswählen. Nachdem ein Auslösezustand erkannt worden ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **840** über.

[0078] In dem Schritt **840** wird die Übergangszeit bestimmt und angezeigt. Die Übergangszeit ist die Zeit, die zum Übergang von einem Zustand in einen anderen erforderlich ist. Die Übergangszeit hängt von der Anzahl der Komponenten ab, die mit Energie versorgt werden müssen. Der Übergang vom ausgeschalteten in den Stand-by-Zustand erfordert z.B. nur, dass einige der Komponenten des Detektors **210** in der Leistung hochgefahren werden. Folglich sollte der Übergang relativ kurz sein. Die Übergangszeit kann ein in dem Datenspeicher **320** gespeicherter Wert sein, sie könnte von dem Detektor unter Rückgriff auf frühere Beispiele berechnet werden, oder sie könnte ein laufender Zählwert sein, der nur angehalten wird, wenn alle erforderlichen Komponenten in der Leistung hochgefahren worden sind. Es ist klar, dass verschiedene Wege ins Auge gefasst werden können, um diese Informationen anzuzeigen, wobei in der bevorzugten Umgebung bei dem Auftreten eines Auslösers ein Countdown gestartet wird. Nachdem die Übergangszeit bestimmt worden ist, geht die Kontrolle zur Bestimmung der Zustandsinformation **805** und Anzeigen der Zustandsinformation **810** an dem Anfang des Ablaufes über. Das Verfahren fährt fort, bis ein Bildaufnahmestand in dem Schritt **820** festgestellt wird. Wenn ein Bildaufnahmestand bestimmt wird, geht die Kontrolle auf den Schritt **850** über.

[0079] In dem Schritt **850** wird eine Bestimmung der Bestrahlungssequenz durchgeführt. Die Bestrahlungssequenz besteht aus einem oder mehreren Bilderzeugungsvorgängen, die einmal für einen Ablauf mit dem Patienten oder bestrahlten Objekt festgelegt worden sind. Das Verfahren kann nur zu dem Schritt **860** fortschreiten, wenn die Bestrahlungssequenz von dem Bediener und bestimmt und festgelegt worden ist.

[0080] In dem Schritt **860** wird die Sequenzdauer angezeigt. Die Sequenzdauer ist die Zeit, wie lange es dauern wird, bis der Detektor wieder in dem Bereitschaftszustand sein wird. Diese Dauer variiert mit der Anzahl der Röntgenbestrahlungen innerhalb der Sequenz. Die Kontrolle geht danach auf den Schritt **870** über.

[0081] In dem Schritt **870** wird der Abschluss der Bildaufnahme bestimmt. Der Abschluss der Bildaufnahme ist eine Zählung der in dem Schritt **850** bestimmten Anzahl der Röntgenbestrahlungen. Wenn die Zahl nicht erreicht ist, zeigt das Verfahren die Sequenzdauer an, und beginnt eine weitere Röntgenbestrahlung. Das Verfahren wird fortschreiten, bis alle Röntgenaufnahmen der Bestrahlungssequenz aufgenommen worden sind. Sobald die Bestrahlungssequenz abgeschlossen ist, geht die Kontrolle zur weiteren Verarbeitung auf den Schritt **830** über. In dem Schritt **830** wird ein Auslöser durch den Bediener über den Reset-Schalter **508** oder durch das System eingeleitet. Der Auslöser weist den Detektor **210** an, entweder in den Bereitschaftszustand zurückzukehren, oder in den Aus-Zustand fortzuschreiten. Es sollte verstanden werden, dass über eine System- oder Reset-Schalterauswahl andere Zustände möglich sein können. Das Verfahren ermöglicht dem Bediener, über die von dem Detektor vorgenommenen Schritte informiert zu sein, und liefert eine Bestätigung, dass die Anweisungen von dem System bearbeitet werden.

[0082] **Fig. 9** zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens **900**, das entweder von dem Computer **316**, der Bildgebungsdetektorsteuerung **314**, der Detektorsteuerung **502**, der Bedienerworkstation **322** oder von einer wählbaren Kombination der oben genannten gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird. Das Verfahren strebt nach einer Handhabung sowohl der Energie als auch der Temperatur in dem Detektor **210**, indem die Komponenten, gestützt auf eine Zuordnung der Funktion zu den zum Ausführen dieser Funktion erforderlichen Komponenten, selektiv mit Energie versorgt werden. Die selektive Aktivierung von kritischen Schaltungen nach dem Verfahren **900** erfüllt den Bedarf in der Fachwelt an einer zuverlässigen, einfachen und effizienten Weise, ein Wärmemanagementsystem mit erhöhter Energieeinsparung und gesteigerter Effizienz in einem tragbaren,

batteriebetriebenen, elektronischen Gerät und insbesondere in einer tragbaren, batteriebetriebenen, diagnostischen, medizinischen Bildgebungsvorrichtung zu schaffen.

[0083] Tabelle 2 und Tabelle 3 stellen die Beziehung zwischen der Funktion und einem Auslöser und zwischen der Funktion und der zum Ausführen der gegebenen Funktion erforderlichen Elektronik dar. Z.B. wird die Funktion „Lese Sensoren“ durch einen Befehl von dem System ausgelöst. Die Funktion veranlasst elektronische Einrichtungen, wie z.B. ein Panel Bias, eine Zeilenaktivierung (Abtasten), eine Spaltenaktivierung (Daten), Senden/Empfangen und optische Leistungsmessung, zum Ausführen der geforderten Funktion Energie zu empfangen.

Tabelle 2: Zuordnung von Funktionen und Auslösern für das Energie-Einschalten und Energie-Ausschalten

Funktion	Zugehörige Auslöser für das Energieein- schalten (Power On Trigger)	Zugehörige Auslöser für das Energie- abschalten (Power Off Trigger)

Integriere Röntgensignal	<ul style="list-style-type: none"> • Röntgen- Vorbereitungsschal- ter • Kompres- sionsplattenbewe- gung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ende des Auslesens des Rönt- genbildes • Ende des Auslesens des Offset-Bildes • Timeout - Feste Zeit ohne Aktivität
Lese Pixelarray	<ul style="list-style-type: none"> • Befehl vom System 	<ul style="list-style-type: none"> • Ende des Auslesens
„Reinige“ Pi- xelarray	<ul style="list-style-type: none"> • Timeout - Feste Zeit ohne Aktivität 	<ul style="list-style-type: none"> • Timeout - Feste Zeit ohne Aktivität
Lese Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Befehl vom System 	<ul style="list-style-type: none"> • Ende des Lesens der Sensoren • Ende des Sendes von Daten • Timeout - Feste Zeit ohne Aktivität
Führe Diagnosen aus	<ul style="list-style-type: none"> • Befehl vom System 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnos- tische Tests abge- schlossen • Diagnos- tische Testdaten übertragen

Tabelle 3: Zuordnung von Funktionen und elektronischen Komponenten

Funktion	Elektronik mit eingeschalteter Energie (powered on)	Elektronik mit abgeschalteter Energie (powered off)
Integriere Röntgensignal	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Spaltenaktivierung (Daten) • Sensoren/Empfangen • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine
Lese Pixelarray	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Spaltenaktivierung (Daten) • Sensoren/Empfangen • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine
„Reinige 1" Pixelarray (volle Energie/ exaktes Bias)	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Spaltenaktivierung (Daten) • Sensoren/Empfangen • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine

„Reinige 2“ Pixelarray (geringe Energie/ halbexaktes Bias)	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Spaltenaktivierung (Daten) • Senden/ Empfangen
„Reinige 3“ Pixelarray (geringe Energie / exaktes Bias)	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung • Spaltenaktivierung (Daten) • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Senden/ Empfangen
Lese Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungsschaltung • Sensorschaltung • Senden/Empfangen • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Spaltenaktivierung (Daten)
Führe Diagnosen aus	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Spaltenaktivierung (Daten) • Senden/Empfangen • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine
Leerlauf (Idle)	<ul style="list-style-type: none"> • Panel Bias • Zeilenaktivierung (Abtasten) • Optische Leistungsmessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Spaltenaktivierung (Daten) • Senden/ Empfangen

[0084] Wenn ein "Energie-Ein"-Auslöser erkannt wird, werden der spezifische Auslöser und die angeforderte Funktion bestimmt und die Elektronik, die zu der Funktion gehört, mit Energie versorgt. Ein Beispiel für Elek-

tronik, die zu einer Funktion gehört, sind Schaltungen, die beim Ausführen dieser Funktion in Betrieb sind. Senden/Empfangen bezieht sich auf die Fähigkeit des Detektors, Befehle von dem Röntgensystem oder dem Computer **316** über eine optische Verbindung zu empfangen, die, wenn sie vollständig in Funktion ist, um den Preis eines erheblichen Energieverbrauchs eine große Bandbreite bereitstellt. Auf diese Weise erspart ein Herunterfahren der Leistung des größten Teils dieser Funktionalität, wenn sie nicht benötigt wird, den größten Teil des Energieverbrauchs der Verbindung. Wenn dies jedoch die einzige Verbindung des Detektors zu dem System ist, weist der Detektor **210** keinen anderen Kanal zum Empfangen von Befehlen von dem Computer **316** auf, sobald die volle Leistung von der Verbindung genommen worden ist, und es gibt keine Mittel zum Steuern des Detektors **210** in einen beliebigen Zustand mit Ausnahme dessen, in den er zuletzt versetzt worden ist.

[0085] Der Detektor **210** wird angewiesen, den größten Teil der Leistung aus der Verbindung zu nehmen, und er überwacht danach die optische Leistung von dem Computer auf einen Übergang von einem Fehlen der optischen Leistung zum Vorhandensein der optischen Leistung. Selbst wenn die optische Verbindung des Detektors zum größten Teil in der Leistung heruntergefahren worden ist und eine vollständige Kommunikation mit dem System unmöglich ist, kann der Detektor **210** den Zustand der von dem System oder dem Computer **316** kommenden optischen Leistung messen oder erkennen. Daher kann der Detektor **210** von dem System angewiesen werden, wieder die volle Leistung auf die optische Verbindung zu geben, wodurch die volle Kommunikationsfähigkeit zwischen dem Detektor und dem Computer **316** wiederhergestellt wird. Zusätzlich kann von einem beliebigen gegebenen Detektor **210** mehr als ein Modus mit niedrigerer Leistung unterstützt werden. Dies ermöglicht es, die von dem Detektor **210** verbrauchte Leistung bis zu dem Zeitpunkt niedriger zu halten, wenn die von dem System **316** geforderte Funktion benötigt wird. Wenn es z.B. länger dauert, einen genauen Bias für den Detektor **210** wieder herzustellen, als es dauert, um die Kommunikation wieder herzustellen, wird der Detektor angewiesen, in den "Scrub 3"-Zustand einzutreten, nachdem er einige Zeit in dem "Scrub-2"-Zustand verbracht hat, um dem Detektor **210** zum genauen Wiederherstellen des Bias Zeit zu geben. Dies kann erreicht werden, indem der Computer **316** die optische Leistung pulsierend an den Detektor **210** liefert, während die Sende- und Empfangsfunktionen des Detektors in ihrer Leistung heruntergefahren bleiben. Nach einiger Zeit kann der Computer **316** die optische Leistung vollständig wiederherstellen und dem Detektor **210** anzeigen, dasselbe auszuführen (Übergang in den "Scrub 1"-Zustand), um in Vorbereitung der Bildakquisition die Kommunikation wiederherzustellen.

[0086] In dem Schritt **905** wird die Anforderung einer gegebenen Funktion empfangen. Die Anforderung wird analysiert und die Funktion wird an den Schritt **910** übermittelt.

[0087] In dem Schritt **910** wird eine Bestimmung der Elektronik oder der Komponenten vorgenommen, die mit der angeforderten Funktion in Verbindung stehen. Nachdem die Zuordnung bestimmt worden ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **920** über.

[0088] In dem Schritt **920** werden die mit der gewünschten Funktion zusammenhängenden Komponenten mit Energie versorgt. Die Kontrolle geht danach zur weiteren Verarbeitung auf den Schritt **930** über.

[0089] In dem Schritt **930** wird eine Erkennung eines Energie-Aus-Auslöser vorgenommen. Der Energie-Aus-Auslöser kann aus einer Vielzahl von Quellen zum Abschließen der angeforderten Funktion, Systemaufrufen wie einem Timeout, Bedieneranforderung von dem Reset-Schalter **508** oder Kombinationen von Bediener- und Systemaufrufen bestehen. Nachdem ein Energie-Aus-Auslöser bestimmt worden ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **940** über.

[0090] In dem Schritt **940** werden diejenigen Komponenten ausgeschaltet, die in dem Schritt **920** mit Energie versorgt worden sind, und die Kontrolle kehrt zur weiteren Verarbeitung an den Anfang zurück. Das Verfahren erlaubt durch das auf die gewünschte Funktion gestützte Vorhersagen, welche Schaltungen mit Energie versorgt werden müssen, eine schnellere Stabilisierung des Detektors. Außerdem wird durch eine Bestimmung von Aus-Auslösern durch die mit Energie versorgte Schaltung das Wärmemanagement erreicht.

[0091] **Fig. 10** zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens **1000**, das entweder von dem Computer **316**, der Bildgebungsdetektorsteuerung **314**, der Detektorsteuerung **502**, der Bedienerworkstation **322** oder einer wählbaren Kombination der oben genannten gemäß einer Ausführungsform durchgeführt wird. Das Verfahren **1000** erfüllt den Bedarf in der Fachwelt an einer zuverlässigen, einfachen und effizienten Art, ein Wärmemanagementsystem mit erhöhter Energieeinsparung und gesteigerter Effizienz in einem tragbaren, batteriebetriebenen, elektronischen Gerät und insbesondere in einer tragbaren, batteriebetriebenen, diagnostischen, medizinischen Bildgebungseinrichtung zu schaffen.

[0092] In dem Schritt **1003** ist der Zustand des Detektors der ausgeschaltete (Aus). In dem Aus-Zustand wird dem Detektor der minimale Betrag an Leistung, gewöhnlich gar keine Leistung, zugeführt. Dies ist der natürliche Zustand des Detektors. Nachdem ein Auslöser empfangen worden ist, schreitet der Ablauf zu dem Schritt **1005** fort.

[0093] In dem Schritt **1005** wird ein erstes Auslösesignal empfangen. Die Erzeugung des auslösenden Signals könnte von einer Aktivierungsvorrichtung, wie dem Aktivierungsschalter **208**, einem Reset-Signal von dem Reset-Schalter **508**, einem Systemsignal von entweder dem Computer **316** oder der Workstation **322** erfolgen. Das Verfahren schreitet zu dem Schritt **1010** fort.

[0094] In dem Schritt **1010** werden die Umgebungszustandsdaten bestimmt. Die Umgebungszustandsdaten können der Batteriezustand, der Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur, diagnostische Informationen, das Spannungsniveau oder der gegenwärtige Zustand des Detektors sein. Sobald diese Daten bestimmt sind, schreitet das Verfahren zu dem Schritt **1015** fort.

[0095] In dem Schritt **1015** wird der Betriebszustand des Detektors gewechselt. Der Betriebszustand ist einer der folgenden: Aus, Standby/Leerlauf oder Ein. Jeder dieser Zustände entspricht unterschiedlichen Niveaus der Spannung und des Energieverbrauchs, der internen Temperatur, der Batteriekapazität oder des Batteriezustandes und des diagnostischen Zustandes. Die interne Temperatur ist proportional zum Energieverbrauch. Das bedeutet, dass die interne Temperatur mit einem Anstieg des Energieverbrauches ansteigt. Weiterhin führt eine Verringerung des Energieverbrauches zu einer Verringerung einer internen Temperatur. Nach dem Wechsel des Betriebszustands geht die Kontrolle auf den Schritt **1020** über.

[0096] In dem Schritt **1020** wird ein Zeitintervall-Auslöser bestimmt. Der Zeitintervall-Auslöser verwendet als einen Startpunkt das Auftreten des ersten Auslösesignals. Die Breite des Zeitintervalls ist von den Umgebungsbedingungen abhängig. Wenn die interne Temperatur z.B. relativ hoch und nahe bei einem oberen Niveau liegt, führt z.B. ein Anstieg des Energieverbrauches unter der Annahme, dass alles Übrige gleich bleibt, zu einem Anstieg der internen Temperatur. In dieser Situation sollte die Dauer des Zeitintervalls unter Berücksichtigung des Temperaturanstieges verkürzt werden. Zusätzlich könnte eine Situation auftreten, in der ein höherer Energieverbrauch von der Kapazität der Detektorbatterie nicht verkraftet wird, so dass es vernünftig ist, die Zeitdauer so nah wie möglich zu Null zu setzen, wie etwa um eine Rückkehr in einen niedrigeren Energieverbrauchszustand zu veranlassen. Das Verfahren schreitet mit dem Schritt **1025** fort.

[0097] In dem Schritt **1025** wird ein zweiter Auslöser erfasst. Das zweite Auslösesignal kann eine Deaktivierung von dem Aktivierungsschalter **208**, ein Signal von dem Reset-Schalter **508** oder ein Systemsignal oder -aufruf sein, die eine Handlung des Bedieners anzeigen. Das zweite Auslösesignal kann die Kombination anderer Signale zur Erzeugung eines einzelnen Auslösesignals sein. Das Verfahren schreitet danach zu dem Schritt **1030** fort.

[0098] In dem Schritt **1030** wird eine Feststellung durchgeführt, ob das zweite Auslösesignal oder das variable Zeitintervallsignal empfangen worden sind. Wenn keines der beiden Auslösesignale empfangen worden ist, kehrt das Verfahren zu dem Schritt zum Bestimmen des variablen Zeitintervalls zurück, bis eines der Auslösesignale empfangen wird. Das Verfahren schreitet danach zu dem Schritt **1040** fort.

[0099] In dem Schritt **1040** wird eine Bestimmung des Ursprungs des Auslösesignals vorgenommen. Wenn die Bestimmung ergibt, dass das Auslösesignal ein variables Zeitintervallsignal war, geht die Kontrolle auf den Schritt **1050** über.

[0100] Wenn in dem Schritt **1050** der gegenwärtige Zustand des Detektors **210** der Standby-Zustand ist, wird der Detektor in den "Aus"-Zustand zurückversetzt. Wenn der Detektor **210** nicht in dem Standby-Zustand ("Ein"-Zustand) ist, geht die Kontrolle auf den Schritt **1055** über. In dem Schritt **1055** werden die Umgebungsbedingungen gelesen, und die Kontrolle geht auf den Schritt **1060** über, wobei der Zustand des Detektors in den Standby-Zustand und zu Punkt „C“ des Flussdiagramms zurückkehrt.

[0101] In dem Fall, dass das Auslöseereignis ein zweites Auslösesignal war, das für einen Wunsch, den Zustand des Detektors in den "Ein"-Zustand zu verändern, kennzeichnend ist, schreitet das Verfahren zu dem Schritt **1045** fort. In dem Schritt **1045** wird die Bedingung des Abschlusses einer Bildaufnahme überprüft. Wenn die Bildaufnahme nicht abgeschlossen ist, schreitet das Verfahren zur Erfassung des Umgebungszustandes zu dem Schritt **1010** und zu einem Wechsel des Betriebszustandes in dem Schritt **1015** fort, und gestützt auf die Umgebungszustandsbedingungen wird ein neues, variables Zeitintervall bestimmt, und ein zweiter Zeitaus-

löser wird erfasst. Wenn die Bildaufnahme abgeschlossen ist, wird der Detektor außerdem in den "Aus"-Zustand versetzt, bis eine weitere Bildaufnahmeserie stattfindet. Auf diese Weise löst das Verfahren das Energie- und Wärmemanagement durch das Überwachen der Umgebungsbedingungen (**1010**) und das auf die Umgebungsbedingungen gestützte Verändern des Energieverbrauchs.

[0102] In einigen Ausführungsformen sind die Verfahren **700**, **800**, **900** und **1000** als ein in einer Trägerwelle oder -schwingung verkörpertes Computerdatensignal implementiert, das eine Abfolge von Befehlen darstellt, die den Prozessor zum Durchführen des entsprechenden Verfahrens veranlassen, sobald sie von einem Prozessor, wie z.B. dem Prozessor **404** in [Fig. 4](#), ausgeführt werden. In anderen Ausführungsformen sind diese Verfahren als ein computerzugängliches Medium implementiert, das ausführbare Anweisungen enthält, die dazu in der Lage sind, einen Prozessor, wie z.B. den Prozessor **400** in [Fig. 4](#), zum Ausführen des entsprechenden Verfahrens anzuweisen. In verschiedenen Ausführungsformen ist das Medium ein magnetisches Medium, ein elektronisches Medium oder ein optisches Medium.

[0103] Mit Bezug auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#): Spezielle Implementierungen werden in Verbindung mit der Systemübersicht in [Fig. 1](#) beschrieben, und die Verfahren werden in Verbindung mit den [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#), d.h. den Verfahren **700**, **800**, **900** und **1000** beschrieben.

[0104] Der Systemanzeiger, die Aktivierung, der Leser und die Reset-Komponenten des Detektors **210** können als Computerhardwareschaltung, als computerlesbares Programm oder als eine Kombination von beiden verkörpert sein.

[0105] Spezieller können die Programme in der Verkörperung des computerlesbaren Programms in einer Objektorientierung unter Verwendung einer objektorientierten Sprache, wie z.B. Java, Smalltalk oder C++, strukturiert sein, und die Programme können in einer Verfahrensorientierung unter Verwendung einer verfahrensorientierten Sprache, wie z.B. einer Assemblersprache, COBOL oder C strukturiert sein. Die Softwarekomponenten kommunizieren über beliebige aus einer Anzahl von Mitteln, die Fachleuten wohlbekannt sind, wie z.B. Anwendungsprogrammschnittstellen (API) oder Interprocess Communication Techniques, wie z.B. Remote Procedure Call (RPC), Common Object Request Broker Architecture (CORBA), Component Object Model (COM), Distributed Component Object Model (DCOM), Distributed System Object Model (DSOM) und Remote Method Invocation (RMI). Diese Komponenten laufen auf so wenigen wie einem Computer, wie bei dem Computer **316** in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), oder auf wenigstens so vielen Computern, wie Komponenten vorhanden sind.

Schlussbemerkungen:

[0106] Ein digitaler radiographischer Detektor ist beschrieben worden. Obwohl hierin spezielle Ausführungsformen dargestellt und beschrieben worden sind, wird von Fachleuten erkannt werden, dass eine beliebige Ausführungsform, die zum Erreichen desselben Zieles bestimmt ist, anstelle der gezeigten speziellen Ausführungsformen eingesetzt werden kann. Es ist beabsichtigt, dass diese Anwendung beliebige Anpassungen oder Variationen einschließt. Obwohl sie zum Beispiel im Zusammenhang mit medizinischer Bildgebung beschrieben worden sind, wird ein Fachmann erkennen, dass die Implementierungen auch in einer industriellen oder Sicherheitsumgebung oder einer beliebigen anderen Umgebung, die die erforderlichen Beziehungen bereitstellt, vorgenommen werden können.

[0107] Insbesondere wird ein Fachmann leicht erkennen, dass es nicht beabsichtigt ist, dass die Namen der Verfahren und Vorrichtungen die Ausführungsformen beschränken. Darüber hinaus können zusätzliche Verfahren und Vorrichtungen zu den Komponenten hinzugefügt werden, die Funktionen können unter den Komponenten umorganisiert werden, und neue Komponenten, die zukünftigen Verbesserungen entsprechen, und in den Ausführungsbeispielen verwendete physikalische Vorrichtungen können einbezogen werden, ohne den Bereich der Ausführungsformen zu verlassen. Ein Fachmann wird leicht erkennen, dass die Ausführungsformen auf Kommunikationseinrichtungen der Zukunft, unterschiedliche Dateisysteme und neue Datentypen anwendbar sind.

[0108] Systeme und Verfahren zum Management des Energieverbrauchs eines medizinischen Bildgebungsdetektors durch die Verwendung von Auslösesignalen, Umgebungszustandsdaten und/oder der Bestimmung eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses, das für jeden Energieverbrauchszustand eindeutig ist, werden geschaffen. Die Systeme und Verfahren zur Handhabung der Energie und Temperatur eines Gerätes gemäß dem Empfangen einer Anforderung einer von dem Gerät auszuführenden Funktion, dem Bestimmen einer "Ein"-Auslöserkomponente, einer "Aus"-Auslöserkomponente und zugehöriger Schaltungen zum Ausfüh-

ren der empfangenen Funktion, dem Liefern von Leistung an die zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der "Ein"-Auslöserkomponente und dem Abschalten der Leistung an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der "Aus"-Auslöserkomponente werden geschaffen. Außerdem wird eine Anweisung zum Bestimmen und Anzeigen eines variablen Zeitintervalls beschrieben, das für einen Zeitpunkt zum Wechseln von einem Zustand in einen gewünschten Zustand kennzeichnend ist.

[0109] Die in dieser Anmeldung in Hinblick darauf verwendete Terminologie ist so zu verstehen, dass sie alle objektorientierten Klassen, Datenbankobjekte, Kommunikationsnetzwerkumgebungen und alternative Technologien einschließt, die dieselbe Funktionalität wie hierin beschrieben liefern.

Bezugszeichenliste

40	Referenz-/Regelschaltung
42	Zeilenbus
44	Spaltenbus
45	Zeilenelektrode
46	Zeilentreiber
48	Spaltenelektrode
54	Pixel
100	Energieverbrauchszustände
105	Aus-Zustand
110	Standby-Zustand
115	Ein-Zustand
200	Radiographiedetektorsystem
202	Gehäuse
204	Handgriff
206	Anzeiger
208	Aktivierungsschalter
210	Radiographiedetektor
212	Patientendatenleser
214	Reset-Schalter
300	Bildgebungssystem
302	Röntgenstrahlenquelle
304	Kollimator
306	Strahlungsbündel
308	Patient
310	Strahlung
312	Leistungstreiberschaltung
314	Bildgebungsdetektorsteuerung
316	Computer
318	Bedienerschnittstelle
320	Datenspeicher
322	Bedienerworkstation
328	Entfernter Computer
400	Betriebsumgebung
404	Prozessor
406	Random Access Memory (RAM)
408	Read Only Memory (ROM)
410	Massenspeicher
412	Systembus
414	Internet
416	Kommunikationseinrichtung
418	Tastatur
420	Zeigegerät
422	Anzeigevorrichtung
424	Lautsprecher
426	Lautsprecher
430	Local Area Network (LAN)
432	Wide Area Network (WAN)
434	Netzwerkschnittstelle

436	Netzwerkvorrichtung
438	Energieversorgung
440	Storage Area Network (SAN)-Vorrichtung
502	Detektorsteuerung
504	Energiequelle
506	Umgebungszustandsvorrichtung
605	Leuchtdiode
610	Leuchtdiode
615	Leuchtdiode
620	Anzeige
625	Audiosignal
700	Verfahren
705	Aktivierung
710	Leerlaufzustand
715	System-Timeout
720	Deaktivierungssignal
725	Vorhersagesignal
730	Ein-Zustand
735	System-Timeout
740	Bildakquisition abgeschlossen?
745	Aus-Zustand
800	Verfahren
805	Akquiriere Zustandsinformationen
810	Zeige Zustandsinformationen an
820	Bildgebungszustand
830	Auslösesignal
840	Zeige Übergangszeit an
850	Bestrahlungssequenz
860	Zeige Sequenzdauer an
870	Bildaufnahme abgeschlossen?
900	Verfahren
905	Empfange Funktion
910	Zuordnung
920	Komponenten mit Energie versorgen
930	Energie-Aus-Auslöser
940	Abschalten der Energie an Komponenten
1000	Verfahren
1003	Aus-Zustand
1005	Erster Auslöser
1010	Umgebungszustand bestimmen
1015	Wechsele Betriebszustand
1020	Zeitintervall-Auslöser bestimmen
1025	Zweiter Auslöser
1030	Zweiter Auslöser/Zeitauslöser
1040	Zeitauslöser
1045	Bildaufnahme abgeschlossen?
1050	Standby-Zustand
1055	Umgebungszustand
1060	Standby-Zustand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors, wobei das Verfahren aufweist:

Erkennen eines ersten Auslöseereignisses,

Erfassen von Umgebungszustandsdaten von dem digitalen Radiographiedetektor,

auf das erkannte erste Auslöseereignis gestütztes, automatisches Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors,

Bestimmen eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses aus dem geänderten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten,

Erkennen eines zweiten Auslöseereignisses und

automatisches Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder dem zweiten Auslöseereignis oder dem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis.

2. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 1, bei dem die Betriebszustände des digitalen Radiographiedetektors ein Aus-Zustand, ein Standby-Zustand und ein Ein-Zustand sind.

3. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 2, bei dem der Ein-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand und dem Standby-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung verursacht, bei dem der Standby-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung verursacht, und bei dem ein Wechsel von dem Ein-Zustand in den Standby-Zustand eine Verringerung der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft.

4. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 3, bei dem die Umgebungszustandsdaten der Batteriezustand, die Batteriekapazität, ein Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur, der Betriebszustand oder diagnostische Daten sind.

5. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 4, bei dem das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslöseereignis erkannt wird.

6. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 5, bei dem ein Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist.

7. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 6, bei dem ein Anstieg der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und ein Absinken der Batteriekapazität unter ein im Voraus gewähltes Niveau das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlasst, näherungsweise bei Null zu liegen.

8. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors nach Anspruch 1, bei dem der Betriebszustand die interne Temperatur, der Spannungsbedarf, der Energieverbrauch und/oder die Batteriebelastung ist, bei dem die Umgebungszustandsdaten der Batteriezustand, die Batteriekapazität, der Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur oder diagnostische Daten sind, bei dem das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslöseereignis erkannt wird, bei dem das Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist, und bei dem ein Anstieg der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlassen, näherungsweise bei Null zu liegen.

9. Computerzugängliches Medium, das ausführbare Anweisungen zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiedetektors aufweist, wobei die ausführbaren Anweisungen in der Lage sind, einen Prozessor zu veranlassen, folgendes auszuführen:

Erkennen eines ersten Auslösesignals,

Erfassen von Umgebungszustandsdaten von dem digitalen Radiographiedetektor,

auf das erkannte erste Auslösesignal gestütztes Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors,

Bestimmen eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses aus dem geänderten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und der erfassten Umgebungszustandsdaten,

Erkennen eines zweiten Auslöseereignisses und

Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder dem zweiten Auslösesignal oder einem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis.

10. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 9, bei dem der Betriebszustand des digitalen Radio-

graphiedetektors aus einer Menge von Zuständen ausgewählt wird, die aus einem Aus-Zustand, einem Standby-Zustand und einem Ein-Zustand besteht.

11. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 10, bei dem der Ein-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand und dem Standby-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung des digitalen Radiographiedetektors hervorruft, bei dem der Standby-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft, und bei dem ein Wechsel von dem Ein-Zustand in den Standby-Zustand eine Verringerung der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft.

12. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 9, bei dem die Umgebungszustandsdaten aus einer Menge von Daten ausgewählt werden, die aus einem Batteriezustand, der Batteriekapazität, einem Fehlerstatus, einer internen Temperatur, einer äußeren Temperatur, einem Betriebszustand und diagnostischen Daten besteht.

13. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 12, bei dem das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslösesignal erkannt wird.

14. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 13, bei dem ein Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist.

15. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 14, bei dem das computerzugängliche Medium außerdem Anweisungen enthält, die dazu in der Lage sind, einen Prozessor zu veranlassen, folgendes auszuführen: Veranlassen des bestimmten Zeitintervall-Auslöseereignisses, näherungsweise bei Null zu liegen, wenn die interne Temperatur ein im Voraus gewähltes Niveau überschreitet und wenn eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau liegt.

16. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 9, bei dem der Betriebszustand die interne Temperatur, der Spannungsbedarf, der Energieverbrauch und/oder die Batteriebelastung ist, bei dem die Umgebungszustandsdaten der Batteriezustand, die Batteriekapazität, der Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur oder diagnostische Daten sind, bei dem das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslösesignal erkannt wird, bei dem das Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist und bei dem ein Anstieg der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau, das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlassen, näherungsweise bei Null zu liegen.

17. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen darstellt, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor veranlassen, das folgende Verfahren durchzuführen:

Erkennen eines ersten Auslöseereignisses,

Erfassen von Umgebungszustandsdaten von einem digitalen Radiographiedetektor,

gestützt auf das erkannte erste Auslöseereignis automatisches Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors,

Bestimmen eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses aus einem gewechselten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten des digitalen Radiographiedetektors,

Erkennen eines zweiten Auslöseereignisses und

Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder dem zweiten Auslöseereignis oder dem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis.

18. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 17 darstellt, wobei der Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors zu verschiedenen Zeiten ein Aus-Zustand, ein Standby-Zustand oder ein Ein-Zustand ist.

19. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach

Anspruch 17 darstellt, wobei der Ein-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand und dem Standby-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung des digitalen Radiographiedetektors hervorruft, wobei der Standby-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung des digitalen Radiographiedetektors hervorruft und wobei ein Wechsel aus dem Ein-Zustand in den Standby-Zustand ein Absinken der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung des digitalen Radiographiedetektors hervorruft.

20. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 19 darstellt, wobei die Umgebungszustandsdaten ein Batteriezustand, eine Batteriekapazität, ein Fehlerzustand, eine interne Temperatur, eine äußere Temperatur, ein Betriebszustand oder diagnostische Daten sind.

21. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 20 darstellt, wobei das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslöseereignis erkannt wird.

22. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 21 darstellt, wobei ein Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand und die Umgebungszustandsdaten des digitalen Radiographiedetektors gestützt ist.

23. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 22 darstellt, wobei ein Ansteigen der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlassen, im Wesentlichen bei Null zu liegen.

24. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 17 darstellt, wobei der Betriebszustand die interne Temperatur, den Spannungsbedarf, den Energieverbrauch und die Batteriebelastung enthält, wobei die Umgebungszustandsdaten der Batteriezustand, die Batteriekapazität, der Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur oder diagnostische Daten sind, wobei das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslöseereignis erkannt wird, wobei das Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist und wobei ein Anstieg der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlassen, im Wesentlichen bei Null zu liegen.

25. Computerdatensignal, das in einem digitalen Datenstrom verkörpert ist, der die Handhabung des Betriebs eines medizinischen Bildgebungsdetektors beinhaltende Daten enthält, wobei das Computerdatensignal durch ein Verfahren erzeugt wird, das aufweist:
 Erkennen eines ersten Auslöseereignisses,
 Erfassen von Umgebungszustandsdaten von einem digitalen Radiographiedetektor,
 auf das erkannte erste Auslöseereignis gestütztes, automatisches Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors,
 Bestimmen eines variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses aus dem gewechselten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten,
 Erkennen eines zweiten Auslöseereignisses,
 automatisches Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder dem zweiten Auslöseereignis oder dem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis, wobei ein Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors aus einer Menge ausgewählt wird, die aus einem Aus-Zustand, einem Standby-Zustand und einem Ein-Zustand besteht, wobei der Ein-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand und dem Standby-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft, wobei der Standby-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft und wobei ein Wechsel von dem Ein-Zustand in den Standby-Zustand ein Absinken der internen Temperatur, des

Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft.

26. Vorrichtung zum Steuern des Betriebs eines digitalen Radiographiesystems, das aufweist:
 Einen Empfänger für ein erstes Auslösesignal,
 eine Vorrichtung zum Erfassen von Umgebungszustandsdaten von dem digitalen Radiographiedetektor,
 eine Vorrichtung zum auf das erkannte erste Auslöseereignis gestützten Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors,
 eine Bestimmungseinrichtung für ein variables Zeitintervall-Auslöseereignis aus dem geänderten Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und den erfassten Umgebungszustandsdaten,
 einen Empfänger für ein zweites Auslöseereignis und
 eine Vorrichtung zum Wechseln des Betriebszustandes des digitalen Radiographiedetektors bei dem Auftreten von entweder dem zweiten Auslöseereignis oder dem bestimmten variablen Zeitintervall-Auslöseereignis.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, bei der die Betriebszustände des digitalen Radiographiedetektors ein Aus-Zustand, ein Standby-Zustand und ein Ein-Zustand sind.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, bei der der Ein-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand und dem Standby-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft,
 wobei der der Standby-Zustand im Vergleich zu dem Aus-Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft und
 wobei der ein Wechsel von dem Ein-Zustand in den Standby-Zustand ein Absinken der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batteriebelastung hervorruft.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, bei der die Umgebungszustandsdaten der Batteriezustand, die Batteriekapazität, der Fehlerstatus, die interne Temperatur, die äußere Temperatur, der Betriebszustand oder diagnostische Daten sind.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, bei der das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslöseereignis erkannt wird.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, bei der das Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, bei der ein Ansteigen der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlassen, im Wesentlichen bei Null zu liegen.

33. Vorrichtung nach Anspruch 26, bei der der Betriebszustand die interne Temperatur, der Spannungsbedarf, der Energieverbrauch und/oder die Batteriebelastung ist,
 wobei die Umgebungszustandsdaten der Batteriezustand, die Batteriekapazität, der Fehlerzustand, die interne Temperatur, die äußere Temperatur oder diagnostische Daten sind,
 wobei das variable Zeitintervall-Auslöseereignis im Wesentlichen beginnt, wenn das erste Auslöseereignis erkannt wird,
 wobei das Ende des variablen Zeitintervall-Auslöseereignisses auf den Betriebszustand des digitalen Radiographiedetektors und die Umgebungszustandsdaten gestützt ist und
 wobei ein Anstieg der internen Temperatur über ein im Voraus gewähltes Niveau und eine Batteriekapazität unter einem im Voraus gewählten Niveau das bestimmte Zeitintervall-Auslöseereignis veranlassen, näherungsweise bei Null zu liegen.

34. Vorrichtung nach Anspruch 33, bei der der Empfänger, die Vorrichtung zum Wechseln und die Bestimmungseinrichtung Komponenten innerhalb eines Computers sind.

35. Verfahren zur Handhabung der Energie und Temperatur einer Vorrichtung, das aufweist:
 Empfangen einer Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
 Bestimmen einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Ausschalt-Auslösekomponente und zugehörigen Schaltungen zum Ausführen der empfangenen Funktion aus der empfangenen Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
 Bereitstellen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente und

Entziehen der Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente.

36. Verfahren zum Handhaben der Energie einer Vorrichtung nach Anspruch 35, bei der die Vorrichtung ein digitaler Radiographiedetektor ist und bei der die angeforderte Funktion aus dem Integrieren eines Röntgensignals, dem Lesen eines Pixelarrays, dem Reinigen eines Pixelarrays, dem Lesen von Sensoren und dem Ausführen von Diagnosen ausgewählt wird.

37. Verfahren zum Handhaben der Energie der Vorrichtung nach Anspruch 36, bei dem die Einschalt-Auslösekomponente aus einem Röntgenvorbereitungsschalter, einer Kompressionsplattenbewegung, einem Befehl vom System, dem Ablauf einer festen Zeit ohne Aktivität, einem Befehl vom System, einem Aktivierungsschalter und einem Reset-Schalter ausgewählt wird.

38. Verfahren zur Handhabung der Energie der Vorrichtung nach Anspruch 37, bei dem die Ausschalt-Auslösekomponente aus dem Ende des Auslesens eines Röntgenbildes, dem Ende des Auslesens eines Offset-Bildes, dem Ablauf einer festen Zeit ohne jede Aktivität, dem Ende eines Auslesens, dem Ende des Lesens von Sensoren, dem Ende des Sendens von Daten, dem Abschluss von diagnostischen Tests und dem Abschluss des Übertragens von diagnostischen Testdaten ausgewählt wird.

39. Verfahren zur Handhabung der Energie der Vorrichtung nach Anspruch 38, bei dem die zugehörigen Schaltungen aus einem Panel Bias, einer Abtastzeilenaktivierung, einer Datenspaltenaktivierung, Senden, Empfangen, einer optischen Leistungsmessung, einem Steuerungsschaltkreis und einem Sensorschaltkreis ausgewählt werden.

40. Computerzugängliches Medium, das ausführbare Anweisungen zur Handhabung der Energie und Temperatur einer Vorrichtung aufweist, wobei die ausführbaren Anweisungen in der Lage sind, einen Prozessor zu veranlassen, folgendes auszuführen:

Empfangen einer Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bestimmen einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Ausschalt-Auslösekomponente und zugehörigen Schaltungen zum Ausführen der empfangenen Funktion aus der empfangenen Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bereitstellen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente und
Entziehen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente.

41. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 40, bei dem die Vorrichtung weiterhin einen digitalen Radiographiedetektor aufweist und bei dem die angeforderte Funktion aus dem Integrieren eines Röntgensignals, dem Lesen eines Pixelarrays, dem Reinigen des Pixelarrays, dem Lesen von Sensoren und dem Ausführen von Diagnosen ausgewählt wird.

42. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 41, bei dem die Einschalt-Auslösekomponente aus einem Röntgenvorbereitungsschalter, einer Kompressionsplattenbewegung, einem Befehl vom System, dem Ablauf einer festen Zeit ohne Aktivität, einem Befehl vom System, einem Aktivierungsschalter und einem Reset-Schalter ausgewählt wird.

43. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 42, bei dem die Ausschalt-Auslösekomponente aus dem Ende des Auslesens eines Röntgenbildes, dem Ende des Auslesens eines Offset-Bildes, dem Ablauf einer festen Zeit ohne jede Aktivität, dem Ende des Auslesens, dem Ende des Lesens von Sensoren, dem Ende des Übertragens von Daten, dem Abschluss diagnostischer Tests und der dem Abschluss des Übertragens von diagnostischen Testdaten ausgewählt wird.

44. Computerzugängliches Medium nach Anspruch 43, bei dem die zugehörigen Schaltungen aus einem Panel Bias, einer Abtastzeilenaktivierung, einer Datenspaltenaktivierung, dem Senden, dem Empfangen, einer optischen Leistungsmessung, einer Steuerungsschaltung oder einer Sensorschaltung ausgewählt werden.

45. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen darstellt, die, wenn sie auf einem Prozessor einer Vorrichtung ausgeführt werden, den Prozessor veranlassen, das folgende Verfahren auszuführen:

Empfangen einer Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,

Bestimmen einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Abschalt-Auslösekomponente und zugehörigen Schaltungen zum Durchführen der empfangenen Funktion aus der empfangenen Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bereitstellen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente und
Entziehen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente.

46. Computerdatensignal, das in einer Trägerwelle verkörpert ist und eine Abfolge von Anweisungen nach Anspruch 45 darstellt, wobei die Vorrichtung ein digitaler Radiographiedetektor ist und wobei die angeforderte Funktion aus dem Integrieren eines Röntgensignals, dem Lesen eines Pixelarrays, dem Reinigen des Pixelarrays, dem Lesen von Sensoren und dem Ausführen von Diagnosen ausgewählt wird.

47. Computerdatensignal nach Anspruch 46, bei dem die Einschaltauslösekomponente aus einem Röntgenvorbereitungsschalter, einer Kompressionsplattenbewegung, einem Befehl vom System, dem Ablauf einer festen Zeit ohne Aktivität, einem Befehl vom System, einem Aktivierungsschalter und einem Reset-Schalter ausgewählt wird.

48. Computerdatensignal nach Anspruch 47, bei dem die Ausschalt-Auslösekomponente aus dem Ende des Auslesens eines Röntgenbildes, dem Ende des Auslesens eines Offset-Bildes, dem Ablauf einer festen Zeit ohne jede Aktivität, dem Ende des Auslesens, dem Ende des Lesens von Sensoren, dem Ende des Übertragens von Daten, dem Abschluss diagnostischer Tests und dem Abschluss des Übertragens der diagnostischen Testdaten ausgewählt wird.

49. Computerdatensignal nach Anspruch 48, bei dem die zugehörigen Schaltungen aus einem Panel Bias, einer Abtastzeilenaktivierung, einer Datenspaltenaktivierung, dem Senden, dem Empfangen, einer optischer Leistungsmessung, einer Steuerungsschaltung und einer Sensorschaltung ausgewählt werden.

50. Computerdatensignal, das in einem digitalen Datenstrom verkörpert ist, der eine Darstellung von Anweisungen zur Handhabung der Energie und Temperatur einer Vorrichtung beinhaltende Daten enthält, wobei das Computerdatensignal durch ein Verfahren erzeugt wird, das aufweist:
Empfangen einer Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bestimmen einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Ausschalt-Auslösekomponente und zugehöriger Schaltungen aus der empfangenen Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bereitstellen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente und
Entziehen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente und dadurch Verringern der Temperatur der Vorrichtung.

51. Computerdatensignal, das in einem digitalen Datenstrom verkörpert ist, der eine Darstellung von Anweisung zur Handhabung der Energie und Temperatur einer Vorrichtung beinhaltende Daten enthält, wobei das Computerdatensignal durch ein Verfahren erzeugt wird, das aufweist:
Empfangen einer Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bestimmen einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Ausschalt-Auslösekomponente und zugehörigen Schaltungen zum Durchführen der empfangenen Funktion aus der empfangenen Anforderung einer durch die Vorrichtung auszuführenden Funktion,
Bereitstellen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente und
Entziehen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente, wobei die Vorrichtung ein digitaler Radiographiedetektor ist, wobei die angeforderte Funktion aus dem Integrieren eines Röntgensignals, dem Lesen eines Pixelarrays, dem Reinigen eines Pixelarrays, dem Lesen von Sensoren und dem Ausführen von Diagnosen ausgewählt wird, wobei die Einschalt-Auslösekomponente aus einem Röntgenvorbereitungsschalter, einer Kompressionsplattenbewegung, einem Befehl vom System, dem Ablauf einer festen Zeit ohne Aktivität, einem Befehl vom System, einem Aktivierungsschalter und einem Reset-Schalter ausgewählt wird, wobei die Ausschalt-Auslösekomponente aus dem Ende des Auslesens eines Röntgenbildes, dem Ende des Auslesens eines Offset-Bildes, dem Ablauf einer festen Zeit ohne jede Aktivität, dem Ende des Auslesens, dem Ende des Lesens von Sensoren, dem Ende des Sendens von Daten, dem Abschluss diagnostischer Tests und

dem Abschluss des Übertragens von diagnostischen Testdaten ausgewählt wird und wobei die zugehörigen Schaltungen aus einem Panel Bias, einer Abtastzeilenaktivierung, einer Datenspaltenaktivierung, dem Senden, dem Empfangen, einer optische Leistungsmessung, einer Steuerungsschaltung und einer Sensorschaltung ausgewählt werden.

52. Vorrichtung zur Handhabung der Energie und Temperatur eines Gerätes, die aufweist:
Einen Empfänger zum Empfangen einer Anforderung einer durch das Gerät auszuführenden Funktion,
eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen der empfangenen Anforderung einer durch das Gerät auszuführenden Funktion in Form einer Einschalt-Auslösekomponente, einer Ausschalt-Auslösekomponente und zugehörigen Schaltungen zum Durchführen der empfangenen Funktion,
eine Versorgungsvorrichtung zum Bereitstellen von Energie an den zugehörigen Schaltungen bei dem Auftreten der Einschalt-Auslösekomponente und
eine Abschaltvorrichtung zum Entziehen von Energie an den zugehörigen Komponenten bei dem Auftreten der Ausschalt-Auslösekomponente.

53. Vorrichtung zur Handhabung der Energie des Gerätes nach Anspruch 52, bei der das Gerät ein digitaler Radiographiedetektor ist, wobei die angeforderte Funktion aus der Menge ausgewählt wird, die aus dem Integrieren eines Röntgensignals, dem Lesen eines Pixelarrays, dem Reinigen eines Pixelarrays, dem Lesen von Sensoren und dem Ausführen von Diagnosen besteht.

54. Vorrichtung zur Handhabung der Energie des Gerätes nach Anspruch 53, bei der die Einschalt-Auslösekomponente aus einem Röntgenvorbereitungsschalter, einer Kompressionsplattenbewegung, einem Befehl vom System, dem Ablauf einer festen Zeit ohne Aktivität, einem Befehl vom System, einem Aktivierungsschalter und einem Reset-Schalter ausgewählt wird.

55. Vorrichtung zur Handhabung der Energie des Gerätes nach Anspruch 54, wobei die Ausschalt-Auslösekomponente aus dem Ende des Auslesens des Röntgenbildes, dem Ende des Auslesens des Offset-Bildes, dem Ablauf einer festen Zeit ohne jede Aktivität, dem Ende des Auslesens, dem Ende des Lesens von Sensoren, dem Ende des Übertragens von Daten, dem Abschluss diagnostischer Tests und dem Abschluss des Übertragens diagnostischer Testdaten ausgewählt wird.

56. Vorrichtung zur Handhabung der Energie des Gerätes nach Anspruch 55, bei dem die zugehörigen Schaltungen aus einem Panel Bias, einer Abtastzeilenaktivierung, einer Datenspaltenaktivierung, dem Senden, dem Empfangen, einer optischer Leistungsmessung, einer Steuerungsschaltung und einer Sensorschaltung ausgewählt werden.

57. Vorrichtung zur Handhabung des Energieverbrauchs eines Gerätes zum Steuern der internen Temperatur des Gerätes, wobei das Verfahren aufweist:
Empfangen eines Aktivierungssignals,
auf das Aktivierungssignal gestützter Übergang des Gerätes von einem ausgeschalteten Energieverbrauchs-
zustand in einen Leerlauf-Energieverbrauchs-
zustand,
Empfangen eines Deaktivierungssignals und eines Vorhersagesignals,
Übergang des Gerätes bei dem Auftreten von sowohl dem empfangenen Deaktivierungssignal als auch dem Vorhersagesignal in einen eingeschalteten Energieverbrauchs-
zustand,
Übergang des Gerätes bei dem Auftreten des Deaktivierungssignals in den ausgeschalteten Energieverbrauchs-
zustand,
wobei ein Übergang von einem Standby-Zustand in den eingeschalteten Zustand einen Anstieg der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batterielastung des digitalen Radiographiedetektors verursacht und
wobei ein Übergang von einem Standby-Zustand in den ausgeschalteten Zustand eine Verringerung der internen Temperatur, des Spannungsbedarfs, des Energieverbrauchs und der Batterielastung des digitalen Radiographiedetektors hervorruft.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

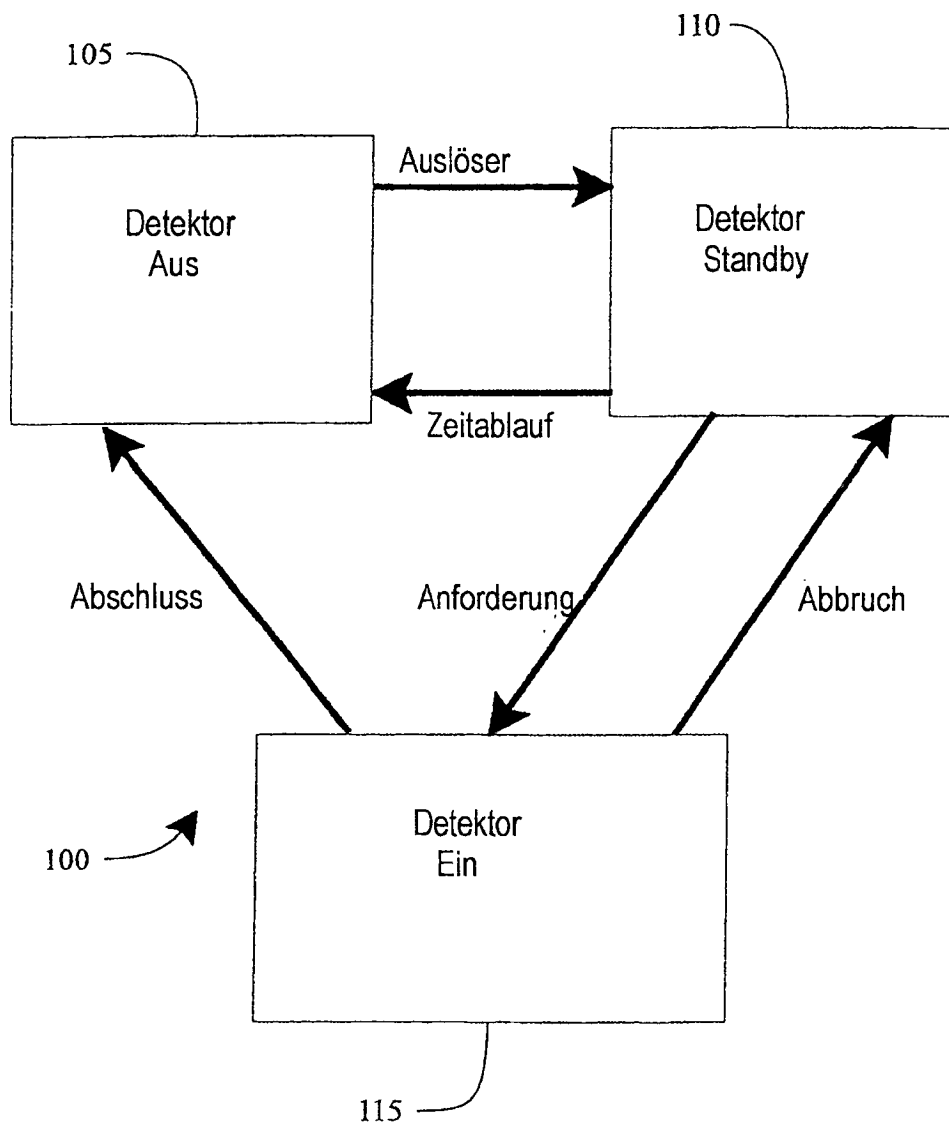


FIG. 1

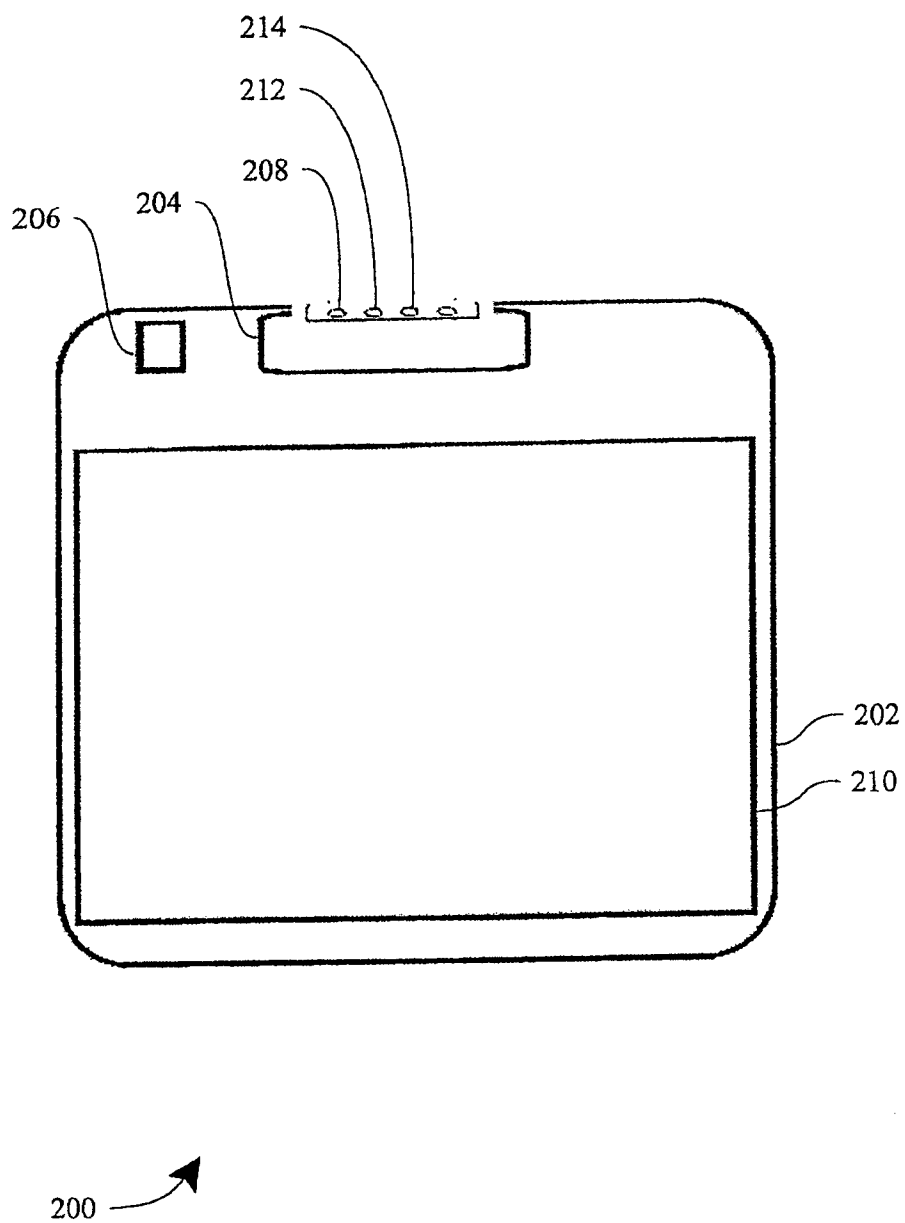
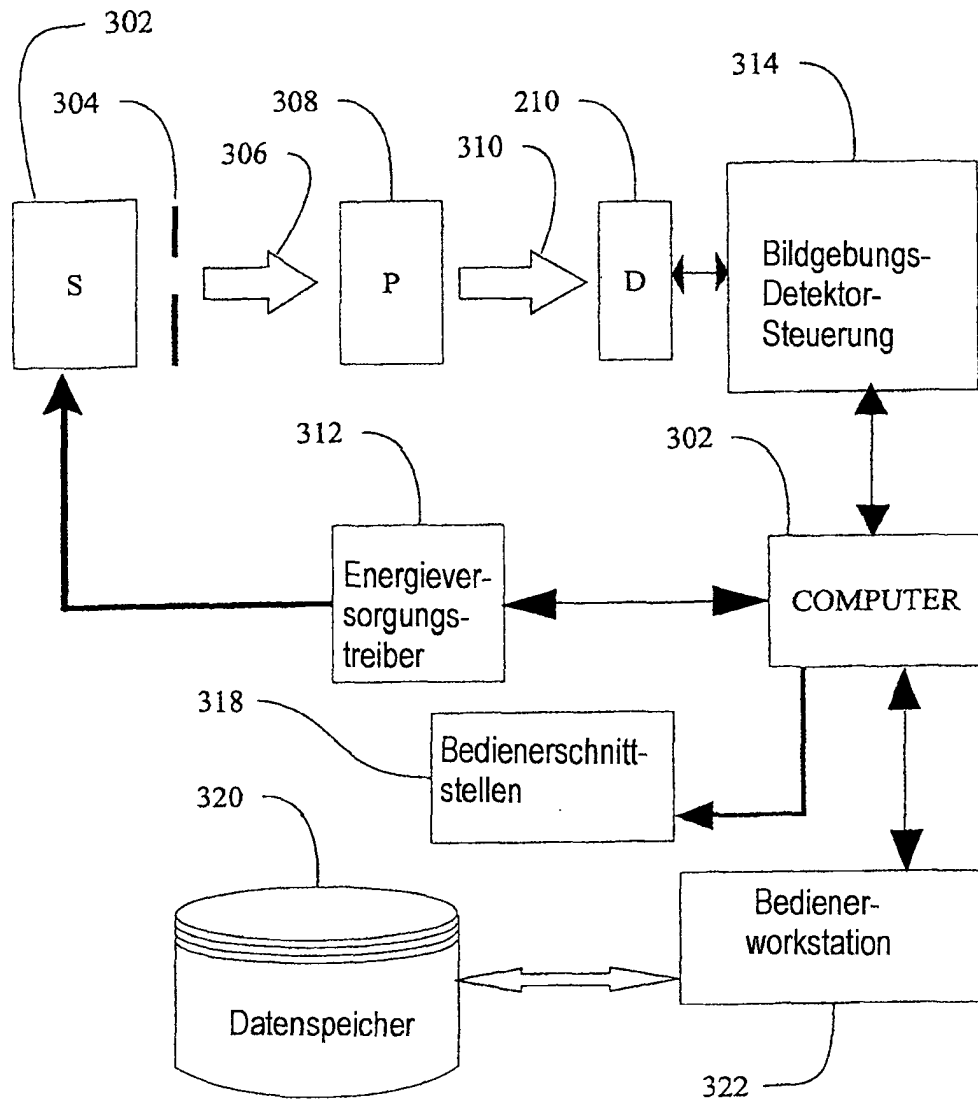


FIG. 2



300 FIG. 3

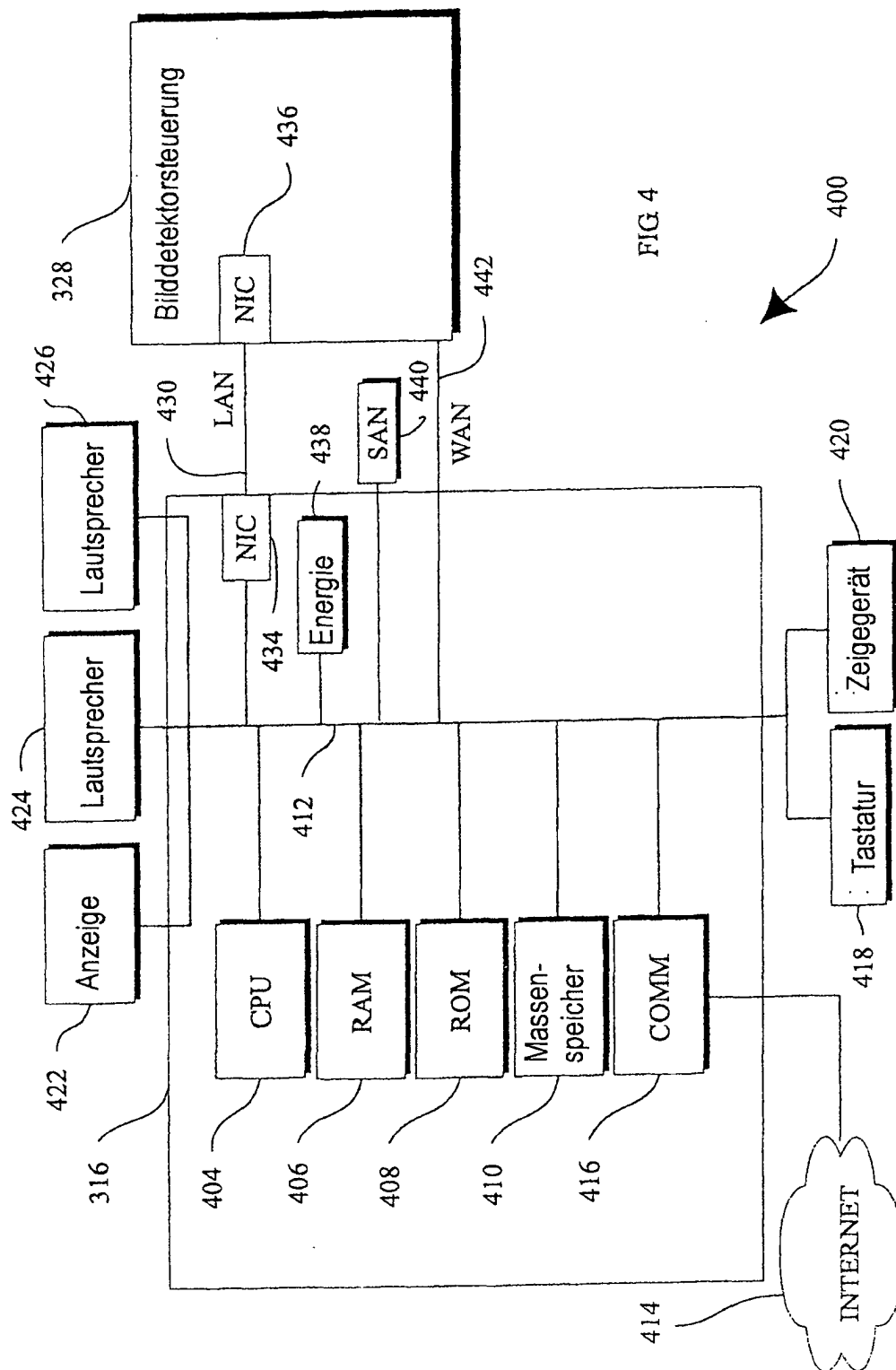
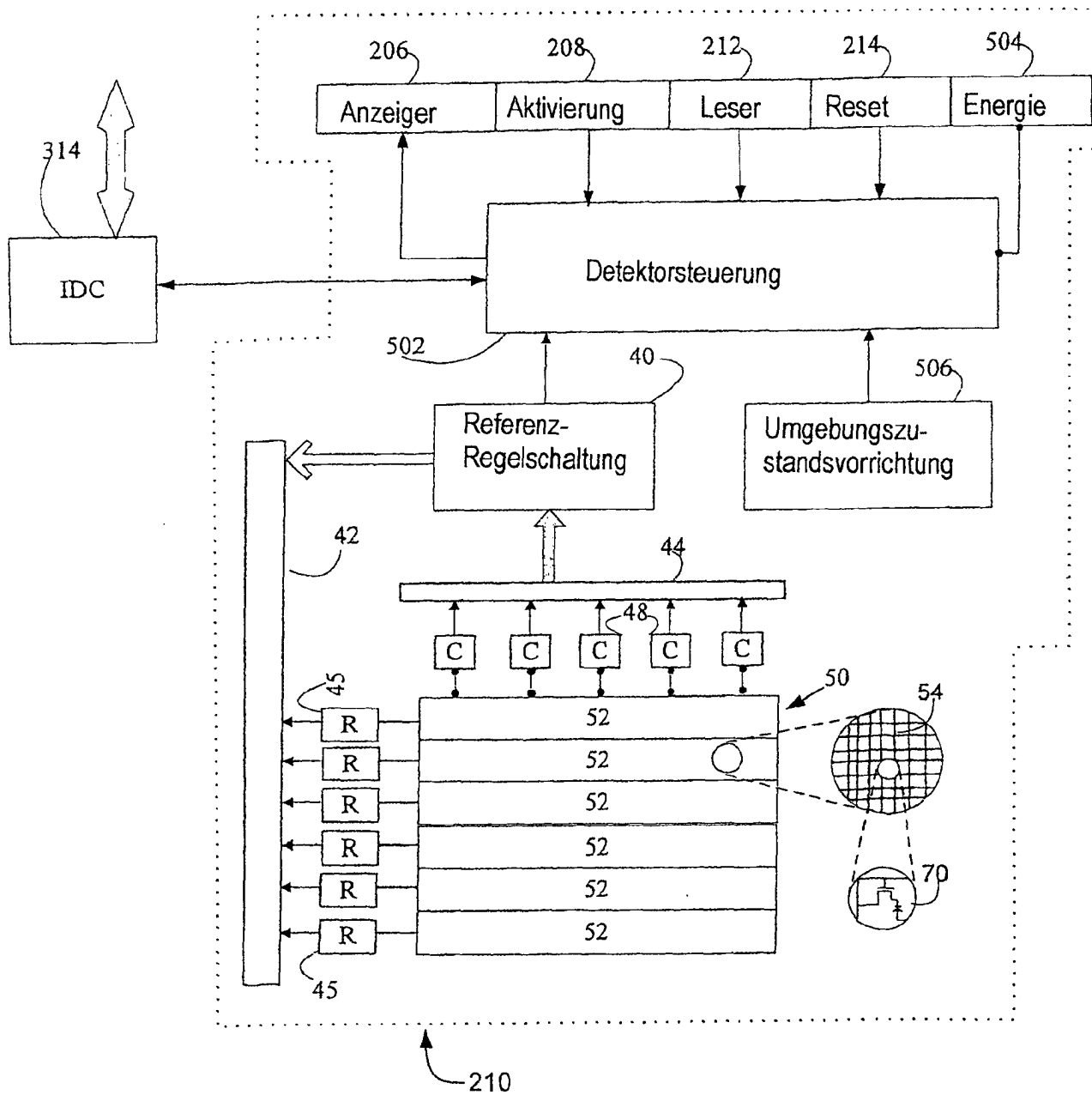



FIG 4

FIG. 5



206 

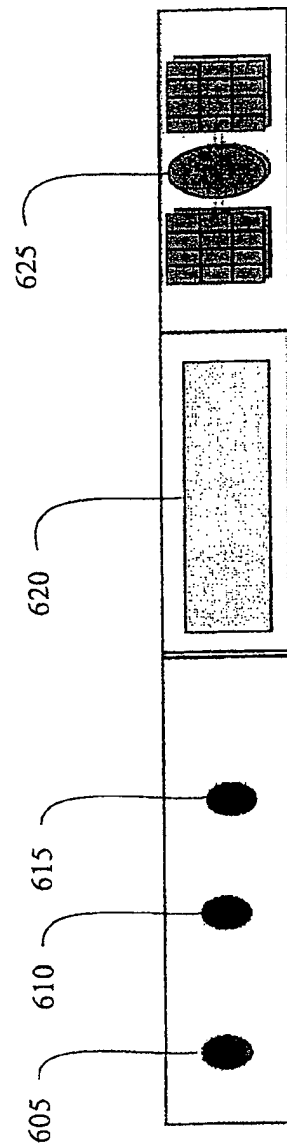


FIG 6

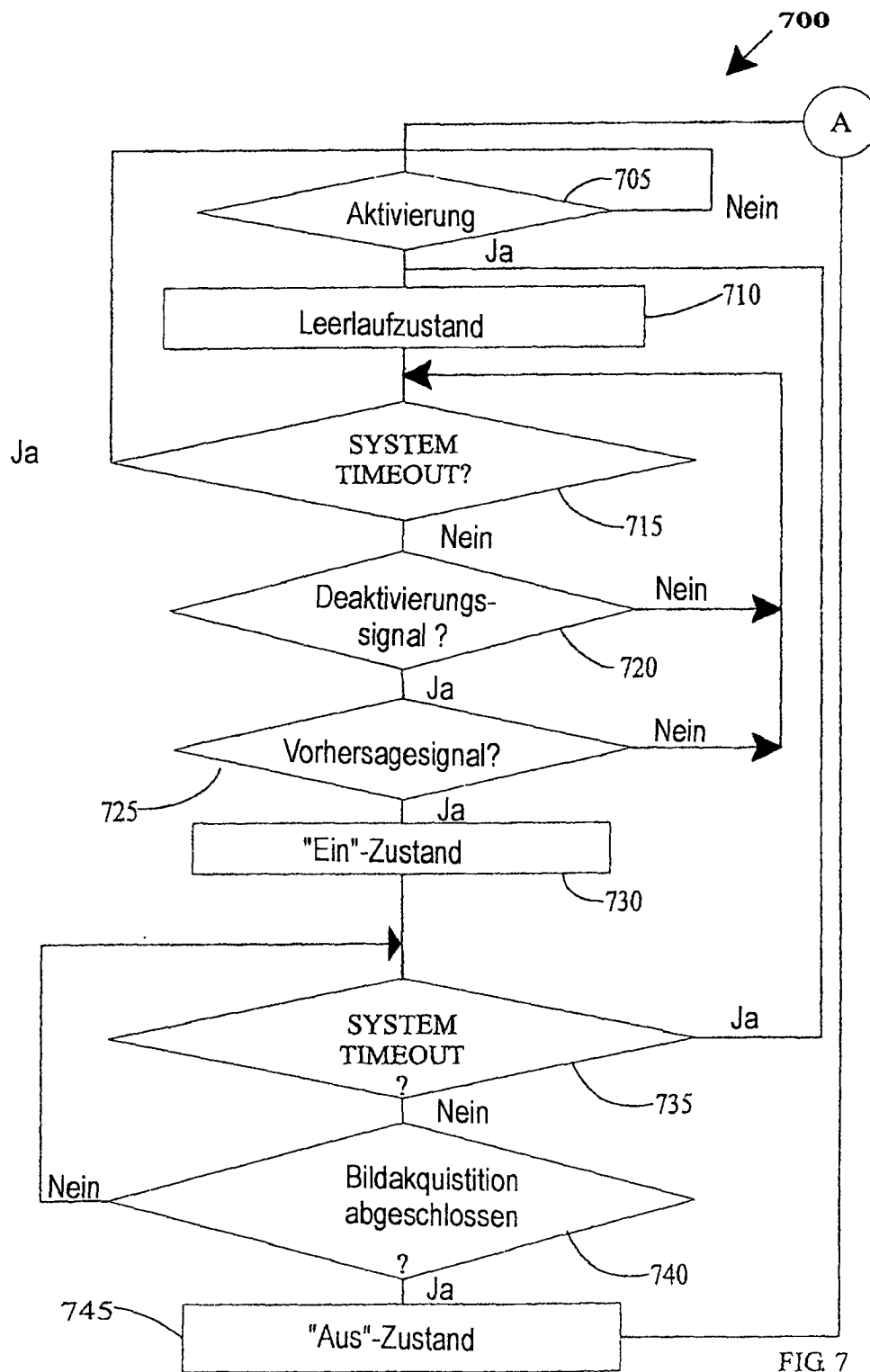


FIG 7

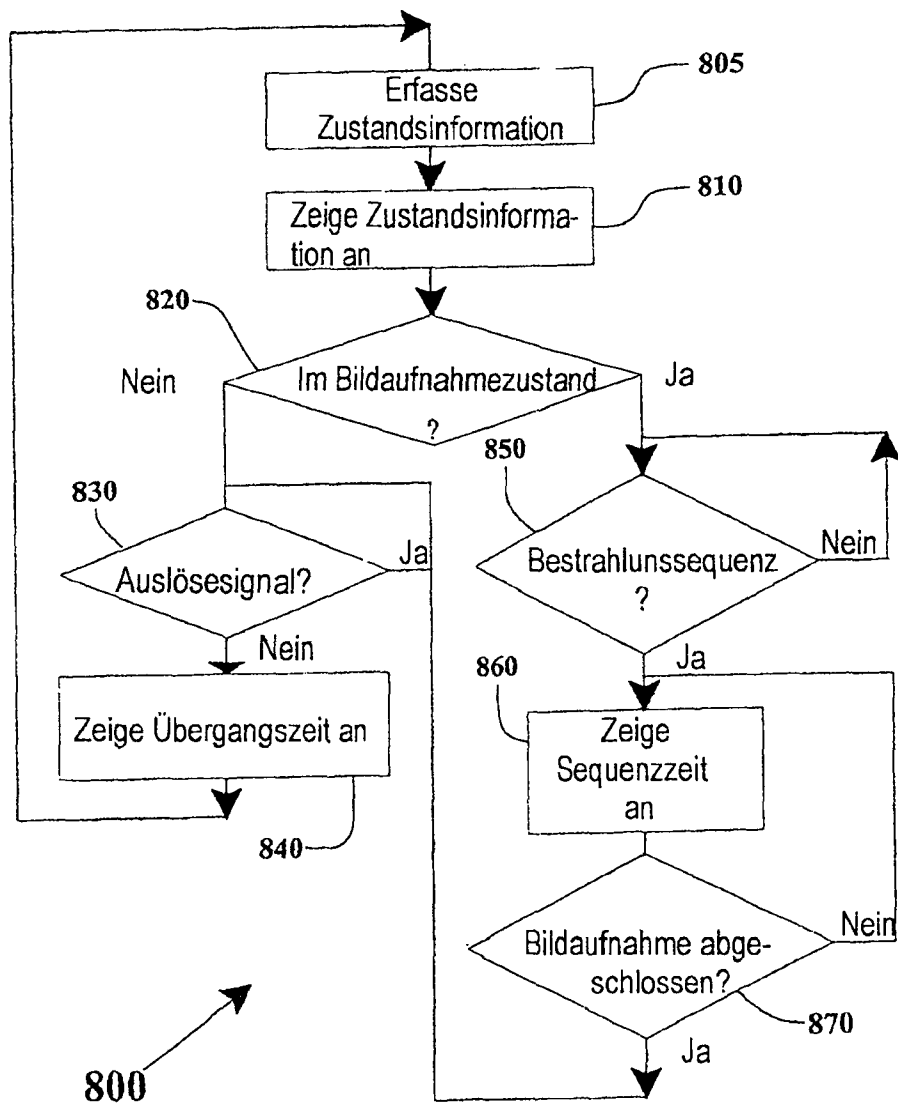


FIG. 8

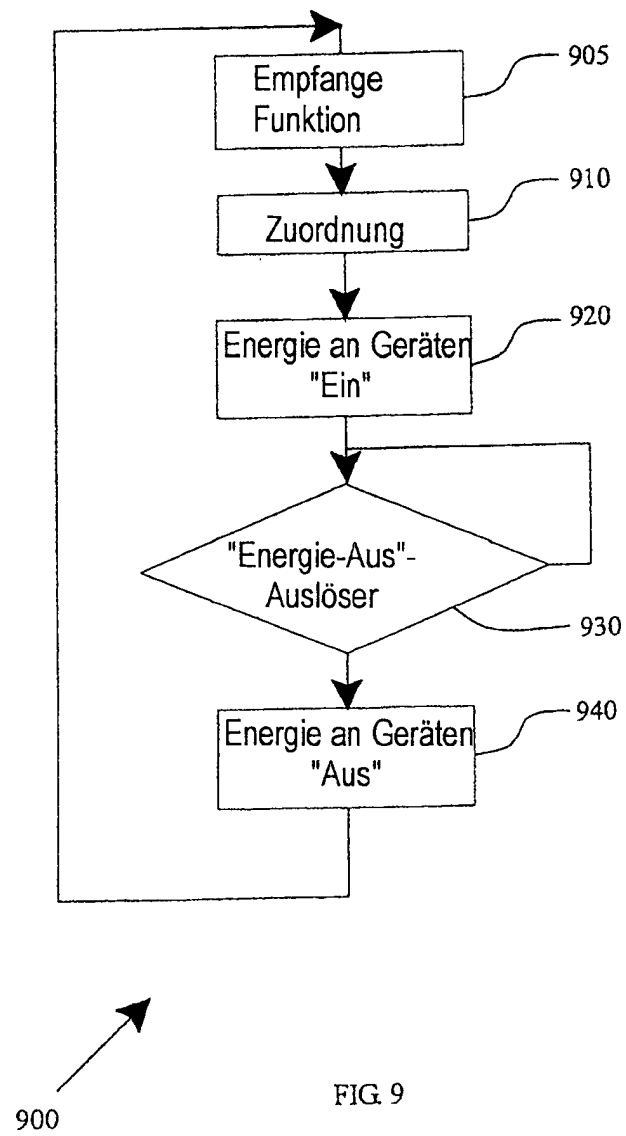


FIG. 9

