



⁽¹⁰⁾ **DE 10 2010 061 569 A1** 2011.12.15

Offenlegungsschrift

G01N 23/04 (2006.01)

(72) Erfinder:
Hannon, Jeremy Patrick, Waukesha, Wis., US;
Butzine, Jonathan Mark, Waukesha, Wis., US

[illegible]

Beschreibung**HINTERGRUND ZU DER ERFINDUNG**

[0001] Der hierin offenbarte Gegenstand betrifft die Paarung von Vorrichtungen mit Systemen über Ladeimpulssequenzen.

[0002] Es sind etliche radiologische Bildgebungssysteme verschiedener Konstruktionen bekannt und derzeit im Einsatz. Derartige Systeme basieren auf der Erzeugung von Röntgenstrahlen, die auf ein interessierendes Objekt gerichtet werden. Die Röntgenstrahlen treten durch das Objekt hindurch und treffen auf einen Film oder einen digitalen Detektor auf. Im Zusammenhang mit der medizinischen Diagnostik können derartige Systeme z. B. dazu verwendet werden, innere Gewebe zu visualisieren und Patientenbeschwerden zu diagnostizieren. In anderem Kontext können Teile, Reisegepäck, Päckchen und andere Objekte zur Beurteilung ihrer Inhalte und für andere Zwecke abgebildet werden. Allgemein können Röntgensysteme der Bauart, auf die die vorliegende Offenbarung Bezug nimmt, Projektionsröntgensysteme, Fluoroskopiesysteme, Röntgentomosynthesesysteme, Computertomografiesysteme und verschiedene gemischte Systeme oder Systeme mit kombinierter Modalität enthalten, die Röntgenbildgebung in Verbindung mit einer anderen Bildgebungsphysik, wie beispielsweise Ultraschall, Positronen-Emissions-Tomografie, Magnetresonanzbildgebung und dergleichen, einsetzen.

[0003] In typischen Röntgenuntersuchungsprozeduren ist ein Bediener (z. B. ein technischer Radiologieassistent), wenn möglich, von der Stelle der Bestrahlung entfernt und häufig hinter einer abgeschirmten Barriere positioniert, um die Strahlungsbelastung zu vermeiden oder zu reduzieren. Um die Strahlungsbelastung für den technischen Assistenten weiter zu reduzieren, kann der technische Assistent eine handgeführte Vorrichtung verwenden, um die Bestrahlung von einem Abstand aus zu initiieren. In einigen Ausführungen hat jede Röntgeneinheit eine einzige handgeführte Vorrichtung. D. h. jede Röntgeneinheit kann eine fest zugeordnete handgeführte Vorrichtung aufweisen, die zur Verwendung lediglich mit der bestimmten Röntgeneinheit freigegeben ist. In einer Situation, in der eine handgeführte Vorrichtung versehentlich mit einer anderen verwechselt wird, kann jedoch eine erhöhte Gefahr einer unbeabsichtigten Röntgenstrahlemission durch den Einsatz der falschen handgeführten Vorrichtung vorliegen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0004] In einer Ausführungsform ist ein Röntgensystem geschaffen, das eine Röntgenstrahlungsquelle, eine Steuerschaltung, die konfiguriert ist, um die Röntgenstrahlungsquelle zu steuern und um über eine drahtlose Schnittstelle zu kommunizieren, und eine Energiequelle enthält, die mit der Steuerschaltung betriebsmäßig verbunden und in der Lage ist, eine Impulssequenz entsprechend einem Paarungscode zu erzeugen, der durch die Steuerschaltung generiert wird. Das System enthält ferner eine Ladeschaltung, die mit der Energiequelle elektrisch verbunden und in der Lage ist, die Impulssequenz zu jeder einzelnen von mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen zu liefern. Die Steuerschaltung ist konfiguriert, um ein drahtloses Signal, das dem generierten Paarungscode entspricht, von der einen oder den mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen zu empfangen, um die eine oder die mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen mit der Steuerschaltung zu paaren.

[0005] In einer weiteren Ausführungsform ist ein Verfahren zum Paaren eines Röntgensystems mit einer drahtlosen Vorrichtung geschaffen, das ein Detektieren eines Paarungscode, der durch eine Steuereinrichtung des Röntgensystems mit einer Impulssequenz, die dem Paarungscode entspricht, generiert wird, mit der drahtlosen Vorrichtung, Übertragen eines drahtlosen Signals, das dem Paarungscode entspricht, zu der Steuereinrichtung mit der Vorrichtung, Durchführen einer Paarung zwischen der drahtlosen Vorrichtung und der Steuereinrichtung und Freigeben der drahtlosen Vorrichtung zur Verwendung mit dem Röntgensystem.

[0006] In einer weiteren Ausführungsform ist ein Verfahren zum Paaren eines Röntgensystems mit einer drahtlosen Vorrichtung geschaffen, das ein Generieren eines eindeutigen Paarungscode mit einer Steuerschaltung, die den Betrieb des Röntgensystems steuert, Liefern des eindeutigen Paarungscode zu der drahtlosen Vorrichtung in der Form einer Impulssequenz, die über eine Ladeschaltung geliefert wird, die mit einer Energieversorgung betriebsmäßig verbunden ist, die durch die Steuerschaltung gesteuert ist, Empfangen eines drahtlosen Signals, das dem eindeutigen Paarungscode entspricht, von der drahtlosen Vorrichtung und Freigeben der drahtlosen Vorrichtung zur Verwendung mit dem Röntgensystem enthält.

[0007] In einer weiteren Ausführungsform ist ein System geschaffen, das eine erste medizinische Vorrichtung, die zur drahtlosen Kommunikation in der Lage ist, und eine zweite medizinische Vorrichtung aufweist, die zur

drahtlosen Kommunikation mit der ersten medizinischen Vorrichtung in der Lage ist. Die erste medizinische Vorrichtung und die zweite medizinische Vorrichtung sind konfiguriert, um dynamisch gepaart zu werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Diese und weitere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser verstanden, wenn die folgende detaillierte Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gelesen wird, in denen gleiche Bezugszeichen überall in den Zeichnungen gleiche Teile bezeichnen, worin zeigen:

[0009] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Bildgebungsbereiches, der mehrere handgeführte Vorrichtungen und drahtlose Detektoren sowie mehrere mobile Röntgeneinheiten aufweist, die alle austauschbar und in der Lage sind, mittels einer Ladesequenzpaarung eindeutig gepaart zu werden, gemäß vorliegenden Ausführungsformen;

[0010] **Fig. 2** eine schematisierte Darstellung einer Ausführungsform einer Röntgenbildgebungsvorrichtung in drahtloser Kommunikation mit einer handgeführten Schnittstellenvorrichtung und einem drahtlosen Röntgendetektor, die jeweils mittels einer Ladesequenzpaarung miteinander gepaart worden sind, gemäß vorliegenden Ausführungsformen;

[0011] **Fig. 3** eine schematisierte Darstellung einer Ausführungsform einer handgeführten Schnittstellenvorrichtung und eines drahtlosen Röntgendetektors in ihren jeweiligen Ladestationen, wobei die Ladestationen mit der Energieversorgung elektrisch verbunden sind, die eine Ladeimpulssequenz anhand eines durch die Systemsteuereinrichtung nach **Fig. 2** generierten eindeutigen Codes erzeugt;

[0012] **Fig. 4** ein Prozessablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Verfahrens zum Paaren einer drahtlosen Vorrichtung mit einem Röntgensystem aus der Perspektive der drahtlosen Vorrichtung veranschaulicht, gemäß vorliegenden Ausführungsformen; und

[0013] **Fig. 5** ein Prozessablaufdiagramm, das eine weitere Ausführungsform eines Verfahrens zum Paaren einer drahtlosen Vorrichtung mit einem Röntgensystem aus der Perspektive des Röntgensystems veranschaulicht, gemäß vorliegenden Ausführungsformen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0014] In Situationen, in denen handgeführte Vorrichtung (d. h. Handapparate), die zur Steuerung einer Röntgenbestrahlung durch eine Röntgeneinheit in der Lage sind, versehentlich oder unabsichtlich vertauscht werden können, wie beispielsweise durch unabsichtliches Fallenlassen, einen Austausch aufgrund eines Leistungsverlustes oder eines technischen Problems bei einer Vorrichtung oder irgendeinen sonstigen Vorkommnisses, kann es möglich sein, dass ein technischer Assistent eine versehentliche Röntgenemission verursachen kann, indem er eine verkehrte handgeführte Vorrichtung (d. h. eine handgeführte Vorrichtung, die mit einer anderen Röntgeneinheit verbunden ist) verwendet, oder es kann unmöglich sein, das System überhaupt zu bedienen, falls es aufgrund einer fehlenden Paarung mit einer bestimmten Vorrichtung im Besitz des technischen Assistenten deaktiviert ist. In drahtlosen Anordnungen kann die Röntgeneinheit Schwierigkeit haben, unkorrekte handgeführte Vorrichtungen zu erkennen, da die Vorrichtungen nicht direkt an die Röntgeneinheit angebunden sind. Demgemäß wird nun erkannt, dass es wünschenswert für eine Röntgeneinheit sein kann, in der Lage zu sein, mit einer drahtlosen Vorrichtung, beispielsweise einer handgeführten Vorrichtung, zu kommunizieren und gepaart zu werden, so dass die Röntgeneinheit spontan gepaart und getrennt werden kann, um den Austausch verschiedener handgeführter Vorrichtungen zu ermöglichen. In der Tat kann eine versehentliche Röntgenemission (und eine resultierende Bestrahlung) in derartigen Anordnungen vermieden werden. In vorliegenden Ausführungsformen kann eine derartige Paarung bewerkstelligt werden, wenn die handgeführte Vorrichtung mit der Röntgeneinheit physikalisch in Kontakt steht, was stattfinden kann, während die handgeführte Vorrichtung geladen und/oder in einer Ladestation aufbewahrt wird, die mit der Röntgeneinheit betriebsmäßig verbunden ist.

[0015] In dem vorliegenden Kontext kann eine dynamische Paarung einer drahtlosen Schnittstellenvorrichtung mit dem System eine Paarung über eine leitungsverbindungsbehaftete und/oder verbindungsfreie Ladung, wie beispielsweise eine Ladung über direkten elektrischen Kontakt, eine magnetisch basierte (z. B. induktive) Ladung, eine kapazitive Ladung und dergleichen enthalten. Anders als andere mögliche Methoden, die die Hinzufügung zusätzlicher Hardware (z. B. zusätzlicher Drähte, Optoisolatoren und dergleichen) erfordern würden, um der Ladestation und der Röntgeneinheit zu ermöglichen, über zweckbestimmte Drähte (mittels bidirektio-

nale Kommunikation) unmittelbar miteinander zu kommunizieren, ermöglichen die vorliegenden Ausführungsformen eine Reduktion der Verkabelung, indem sie lediglich Leistung für die Vorrichtung, die geladen wird, und eine drahtlose Kommunikationsfähigkeit erfordern. Außerdem können einige handgeführte Vorrichtungen begrenzten Platz haben, und die Hinzufügung von zwei mehreren Kommunikationsstiften würde erfordern, dass der Verbinder 4 oder 5 Anschlussstifte anstatt einfach eines Netzkabels aufweisen muss. Jedoch können die vorliegenden Ausführungsformen (beispielsweise über eine Softwareaktualisierung) auf existierende Systeme angewandt werden oder können durch Umrüstung angewandt werden. Technische Vorteile der offenbarten Ausführungsformen können folglich eine Reduktion des Platzbedarfs und/oder der Verdrahtung, keine komplizierten Knopfsequenzen oder erforderliche Bedienerinteraktion, um eine Paarung zu vervollständigen, sowie eine Erhöhung der Arbeitsablauffähigkeit umfassen. Z. B. können drahtlose Vorrichtungen, beispielsweise handgeführte Vorrichtungen und/oder drahtlose Detektoren, ausgetauscht und mit vielfältigen Röntgeneinheiten gepaart werden (d. h. dynamisch gepaart werden), indem sie in jeweilige Lagestationen einer Röntgeneinheit platziert werden, die ein technischer Assistent beabsichtigt, für einen Bildgebungsvorgang zu verwenden. Folglich kann mehr Zeit für die Bildgebung und Patientenversorgung gewährt werden, anstatt einer Reduktion der Effizienz aufgrund falsch zugeordneter Vorrichtungen.

[0016] In einem allgemeinen Sinne können drahtlose Vorrichtungen mit jeweiligen Röntgeneinheiten durch Platzierung der drahtlosen Vorrichtung in einer Ladestation gepaart werden. Nach einer Detektion, dass sie sich in der Ladestation befindet (oder allgemeiner, dass sie geladen wird) sendet die drahtlose Vorrichtung in drahtloser Weise eine Anforderung eines Paarungscodes an die Röntgeneinheit (z. B. eine Systemsteuerung). Die Röntgeneinheit detektiert die drahtlose Anforderung und erzeugt eine Zufallszahl (z. B. eine 8-Bit-Zahl). Die Röntgeneinheit schaltet Leistung zu der drahtlosen Vorrichtung mit einer Ladeimpulssequenz, die die Zufallszahl kennzeichnet, über die Ladestation ein und aus. Die drahtlose Vorrichtung bestimmt die Zufallszahl durch Erfassung der Ein/Aus-Zustände der Leistung für die Ladestation und überträgt die Zufallszahl, die sie empfangen hat, in drahtloser Weise zurück zu der Röntgeneinheit. Nach einer Bestätigung, dass die drahtlose Vorrichtung die richtige Zahl übertragen hat, wird die drahtlose Vorrichtung anschließend zur Verwendung mit der Röntgeneinheit freigegeben. Folglich kann die Kommunikationsschleife zur Paarung wie folgt verlaufen: von der Röntgeneinheit (z. B. einer Systemsteuerung und Energieversorgung) zu der Ladestation (oder einem Ladekabel) über eine elektrische Verbindung, zu der drahtlosen Vorrichtung von der Ladestation über eine Ladesequenz (d. h. eine weitere elektrische Verbindung) und zurück zu der Röntgeneinheit von der drahtlosen Vorrichtung über drahtlose Übertragung. Folglich können die vorliegenden Methoden zur dynamischen Paarung unter Verwendung existierender Hardware, die bereits an den gepaarten Vorrichtungen vorhanden ist, realisiert werden.

[0017] Die Vorteile der vorliegenden Ausführungsformen können unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) erkannt werden, die eine Ansicht eines Bildgebungsbereiches **10** zeigt. Z. B. können ein erster Bediener **12** und ein zweiter Bediener **14** zu Beginn einer Schicht oder eines Arbeitstages jeweils einer ersten mobilen Röntgeneinheit **16** bzw. einer zweiten mobilen Röntgeneinheit **18** zugewiesen werden oder die erste mobile Röntgeneinheit **16** bzw. die zweite mobile Röntgeneinheit **18** aussuchen. Es sollte beachtet werden, dass, während die vorliegenden Ausführungsformen in dem Kontext von mobilen Röntgeneinheiten beschrieben sind, diese in gleicher Weise auf vielfältige Bildgebungsanordnungen, beispielsweise bestimmte Röntgenbildgebungsräume oder Bereiche mit stationärer oder beschränkt bewegbarer Ausrüstung, sowie auf mobile Nicht-Röntgensysteme (z. B. mobile Ultraschallsysteme) mit drahtlosen Steuervorrichtungen anwendbar sind. Die vorliegenden Ausführungsformen sind ferner auf Bildgebungsmodalitäten, wie beispielsweise CT, MRI, PET und dergleichen, anwendbar. Folglich können die drahtlose Kommunikation und dynamische Paarung, wie sie hierin beschrieben sind, auf einen Patiententisch, eine Mobilitätssteuereinheit, eine Bildgebungssteuereinheit, eine Detektoreinheit und dergleichen anwendbar sein. Nichtsdestoweniger kann, um dem ersten und dem zweiten Bediener **12**, **14** die Durchführung eines Patientenbildgebungsvorgangs beispielsweise von einer Entfernung aus zu ermöglichen, auch eine jeweilige erste handgeführte Vorrichtung **20** bzw. eine zweite handgeführte Vorrichtung **22** jedem Bediener zugewiesen sein, wobei jede handgeführte Vorrichtung aus mehreren handgeführten Vorrichtungen **24** ausgewählt ist. Die handgeführten Vorrichtungen können einfache Konfigurationen, beispielsweise von Handschaltern, aufweisen, die z. B. zwischen einem Aus- und einem Ein-Zustand einer Röntgenquelle umschalten, oder können komplexere Konfigurationen, beispielsweise von persönlichen Datenassistenten (PDAs) haben, die einem Bediener ermöglichen, verschiedene Betriebsparameter zu betrachten und zu beeinflussen und dergleichen. In dem vorliegenden Kontext kann die erste handgeführte Vorrichtung **20** die erste mobile Röntgeneinheit **16** bedienen, während die zweite handgeführte Vorrichtung **22** die zweite mobile Röntgeneinheit **18** bedienen kann, wie hierin beschrieben, beispielsweise um jede Einheit anzutreiben, die Bestrahlung für jede Einheit zu steuern und dergleichen. In einigen Ausführungsformen kann, zusätzlich zu weiteren möglichen Merkmalen, wie sie nachstehend beschrieben sind, jede handgeführte Vorrichtung **20**,

22 eine Bestrahlung durch eine erste Röntgenquelle **26** und eine zweite Röntgenquelle **28** ihrer jeweiligen Röntgeneinheiten beispielsweise durch Drücken eines Bestrahlungsknopfes an jeder Vorrichtung initiieren.

[0018] Die Röntgenbildgebung kann durch Röntgenstrahlemission unter Verwendung der Röntgenquellen **26**, **28** und eines oder mehrerer drahtloser Röntgendetektoren durchgeführt werden. Bei der Durchführung des Röntgenbildgebungsvorgangs kann jeder Bediener nach der Auslösung der Bestrahlung anhand der handgeführten Vorrichtungen **20**, **22** einen oder mehrere der drahtlosen Röntgendetektoren **30** verwenden, um die emittierten (und abgeschwächte) Röntgenstrahlen zu detektieren, die durch die Röntgenquellen **26**, **28** erzeugt werden. Umgekehrt kann, wenn ein Bildgebungsvorgang nicht ausgeführt wird, beispielsweise vor einer Bildgebungssequenz, oder wenn die mobilen Röntgeneinheiten **16**, **18** von einem Bereich zu einem anderen überführt werden, der erste Bediener **12** die erste handgeführte Vorrichtung **20** in eine erste Ladestation **32** der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** platzieren, um z. B. die erste handgeführte Vorrichtung **20** aufzubewahren oder zu laden. In einigen Konfigurationen kann die erste Ladestation **32** einen Schalter aufweisen, der, wenn er (beispielsweise durch Positionierung der ersten handgeführten Vorrichtung **20** in der Station **32**) aktiviert wird, einen Stromkreis schließt und Ladung ermöglicht, von der Ladestation **32** zu der handgeführten Vorrichtung **20** zu fließen. Erneut kann die elektrische Verbindung, wie oben erwähnt, eine kontaktbehaftete Verbindung oder alternativ eine kontaktlose Verbindung, beispielsweise eine induktive oder kapazitive Verbindung, sein. In anderen Anordnungen kann Ladung im Wesentlichen kontinuierlich in der Ladestation **32** vorhanden sein, so dass kein Schalter vorhanden ist. Ferner sollte auch beachtet werden, dass, während die vorliegende Beschreibung auf eine Ladung der handgeführten Vorrichtung **20** und/oder des drahtlosen Röntgendetektors **30** in einer Ladestation gerichtet ist, andere Vorrichtungen, die zur Bereitstellung einer Ladung in der Lage sind, beispielsweise eine Andockstation oder ein einfaches Kabel, das zur Behandlung und Lieferung von Leistung in Zyklen in der Lage ist, hierin ebenfalls in Erwägung gezogen werden. Gemäß den vorliegenden Ausführungsformen löst das Platzieren der ersten handgeführten Vorrichtung **20** in der ersten Ladestation **32** auch eine Paarungssequenz zwischen der ersten handgeführten Vorrichtung **20** und der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** aus. Die Paarungssequenz gibt in einigen Anordnungen dem ersten Bediener **12** die Möglichkeit, die Emission durch die erste Röntgenquelle **26** unter Verwendung der ersten handgeführten Vorrichtung **20** zu steuern. Außerdem kann in einigen Ausführungsformen, wenn beispielsweise die drahtlose handgeführte Vorrichtung **20** einen Bildschirm oder eine ähnliche Bedieneroberfläche aufweist, die Paarung dem ersten Bediener **12** ermöglichen, Betriebsparameter der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** zu sichten, Bilder, die durch Bildgebungsverfahren erzeugt werden, zu sichten und dergleichen. In ähnlicher Weise kann der zweite Bediener **14** bei Platzierung der zweiten handgeführten Vorrichtung **22** in einer zweiten Ladestation **34** eine Paarungssequenz auslösen. Auf diese Weise wird die zweite handgeführte **22** mit der zweiten mobilen Röntgeneinheit **18** gepaart, und der zweite Bediener **14** ist in der Lage, eine Röntgenstrahlemission unter Verwendung der zweiten handgeführten Vorrichtung **22** zu initiieren.

[0019] Außerdem oder alternativ können die drahtlosen Röntgendetektoren **30** mit jeder mobilen Röntgeneinheit **16**, **18** auf ähnliche Weise, wie sie für die handgeführten Vorrichtungen **20**, **22** beschrieben ist, gespeichert, geladen und/oder gepaart werden. D. h., der erste Bediener **12** kann einen oder mehrere der drahtlosen Röntgendetektoren **30** in einem ersten Detektorladeschlitz **36** (d. h. einer Detektorladestation) zur Aufbewahrung und Ladung innerhalb der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** platzieren. In der Tat kann durch Platzierung eines oder mehrerer drahtloser Röntgendetektoren **30** in dem ersten Detektorladeschlitz **36** eine Paarungssequenz ausgelöst werden, um die Nutzung mit der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** zu ermöglichen. Insbesondere kann die Paarung dem einen oder den mehreren traglosen Röntgendetektoren **30** ermöglichen, drahtlos mit der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** zu kommunizieren und Bilddaten drahtlos zu dieser zu liefern. In einigen Ausführungsformen kann eine Paarung eines oder mehrerer drahtloser Röntgendetektoren **30** mit der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** eine Röntgenemission durch die erste Röntgenquelle **26** ermöglichen. In ähnlicher Weise kann der zweite Bediener **14** einen oder mehrere drahtlose Detektoren **30** in einem zweiten Detektorladeschlitz **38** platzieren, so dass die darin platzierten Detektoren zur Verwendung mit der zweiten mobilen Röntgeneinheit **18** freigegeben werden.

[0020] Wie oben erwähnt, ermöglichen die Ladestationen **32**, **34**, **36** und **38** der ersten und der zweiten mobilen Röntgeneinheit **16**, **18** den handgeführten Vorrichtungen **20** und **22** sowie den drahtlosen Röntgendetektoren **30**, aufbewahrt und geladen zu werden, während die mobilen Röntgeneinheiten **16** und **18** nicht im Einsatz sind. Wenn z. B. die erste und die zweite mobile Röntgeneinheit **16** und **18** z. B. zu einem Bildgebungsbereich befördert werden, können die Ladestationen **32**, **34**, **36** und **38** ihre jeweiligen drahtlosen Vorrichtungen laden und sicherstellen, dass die Vorrichtungen ordnungsgemäß mit der richtigen mobilen Röntgeneinheit gepaart werden. Ferner können die mobilen Röntgeneinheiten **16** und **18** mit Rädern bestückte Basen **40** und **42** haben, die dem ersten und dem zweiten Bediener **12** und **14** ermöglichen, jede Einheit zu einem passenden Bildgebungsbereich, z. B. einem Patientenbett oder einem stationären Untersuchungsraum, beispielsweise

einem ersten Röntgenbildgebungsraum **44** oder einem zweiten Röntgenbildgebungsraum **46**, zu verfahren. In einigen Ausführungsformen können die gepaarten drahtlosen Vorrichtungen **20** und **22** das Verfahren ihrer jeweiligen mobilen Einheiten steuern.

[0021] Unter einigen Umständen können die erste mobile Röntgeneinheit **16** und die zweite mobile Röntgeneinheit **18** in enger Nähe zueinander eingesetzt werden, wenn beispielsweise der erste Röntgenbildgebungsraum **44** und der zweite Röntgenbildgebungsraum **46** nebeneinander liegen. In der Tat kann sich der erste Bediener **12** mit der ersten handgeführten Vorrichtung **20** in dem drahtlosen Bereich der zweiten mobilen Röntgeneinheit **18** befinden, und der zweite Bediener **16** mit der zweiten handgeführten Vorrichtung **22** kann sich in dem drahtlosen Bereich der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** befinden.

[0022] Gemäß den hierin beschriebenen Ausführungsformen können die Paarungsprozesse, die sich aus dem Akt der Platzierung der ersten handgeführten Vorrichtung **20** in der ersten Ladestation **32** und der zweiten handgeführten Vorrichtung **22** in der zweiten Ladestation **34** ergeben, verhindern, dass der erste Bediener **12** versehentlich eine Bestrahlung durch die zweite mobile Röntgeneinheit **18** auslöst und der zweite Bediener **14** versehentlich eine Bestrahlung durch die erste mobile Röntgeneinheit **16** auslöst. Sollten Situationen auftreten, in denen der erste und der zweite Bediener **12** und **14** die mobilen Röntgeneinheiten vertauschen, kann der erste Bediener **12** ferner die erste handgeführte Vorrichtung **20** verwenden, um die zweite mobile Röntgeneinheit **18** zu steuern, indem er einfach die erste handgeführte Vorrichtung **20** in die zweite Ladestation **34** positioniert, und der zweite Bediener **14** kann die zweite handgeführte Vorrichtung **22** zur Steuerung der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** verwenden, indem er einfach die zweite handgeführte Vorrichtung **22** in der ersten Ladestation **32** platziert. Demgemäß sollte beachtet werden, dass, wenn eine handgeführte Vorrichtung (z. B. eine der mehreren handgeführten Vorrichtungen **24**) in einer Ladestation platziert wird, mit der die handgeführte Vorrichtung nicht gepaart ist, die mobile Röntgeneinheit **16**, **18** alle früher gepaarten Vorrichtungen ähnlicher Art trennen kann. Folglich macht der Paarungsprozess, der durch die Ladestationen **32**, **34**, **36** und **38** ausgelöst wird, die drahtlosen Vorrichtungen **20**, **22**, **24** und **30** voll austauschbar, so dass eine nahtlose Steuerung jeder Bildgebungseinheit möglich sein kann. Ferner sollte beachtet werden, dass in einigen der offenbarten Ausführungsformen der Vorgang der Paarung einer drahtlosen Vorrichtung mit einem System oder der Trennung der Paarung dazu führen kann, dass drahtlose Mitteilungen über eine derartige Paarung und/oder Trennung zu anderen Systemen und drahtlosen Vorrichtungen geliefert werden.

[0023] Die erste und die zweite mobile Röntgeneinheit **16** und **18** können ferner eine erste bzw. zweite Anzeige **48** bzw. **50** enthalten, die jedem Bediener **12** und **14** ermöglicht, gepaarte Vorrichtungen, Betriebsparameter, Bilddaten, Bilder und dergleichen zu betrachten. Die Anzeigen **48** und **50** können Berührungsbildschirme sein oder können, in Verbindung mit anderen Benutzereingaben, mit einer Steuerschaltung **52** in der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** bzw. einer Steuerschaltung **54** in der zweiten mobilen Röntgeneinheit **18** verbunden sein. Die Steuerschaltungen **52** und **54** ermöglichen den Bedienern **12** und **14**, Akquisitionsparameter hinzuzufügen oder zu verändern, um gepaarte Vorrichtungen zu identifizieren, Patienten- und/oder Bilddaten zu manipulieren und dergleichen. Zusätzlich dazu, dass sie den Bedienern **12** und **14** ermöglichen, die vorstehenden Handlungen vorzunehmen, können die Steuerschaltungen **52** und **54** ferner die mobilen Röntgeneinheiten **16** und **18** mit der funktionalen Hardware versehen, die in der Lage ist, die Paarungssequenzen durchzuführen.

[0024] Z. B. kann in einer Paarungssequenz gemäß den vorliegenden Ausführungsformen, nachdem die erste handgeführte Vorrichtung **20** in der ersten Ladestation **32** platziert worden ist, die erste handgeführte Vorrichtung **20** (z. B. anhand einer zugeführten Ladung) erkennen, dass sie sich in der Station **32** befindet, und ein drahtloses Signal zu der Steuerschaltung **52** in der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** senden. Das drahtlose Signal kann ein Auslösesignal (d. h. eine Aufforderung) für die Steuerschaltung **52** zur Generierung eines Zufallscodes oder eindeutigen Codes sein. Der eindeutige Code wird anschließend zu der ersten handgeführten Vorrichtung **20** in Form einer Reihe von Ein/Aus-Ladeimpulssequenzen über die Ladestation **32** geliefert. Die erste handgeführte Vorrichtung **20** überträgt danach in drahtloser Weise ein Signal, das den eindeutigen Code kennzeichnet oder diesem entspricht, zurück zu der Steuerschaltung **52**. Nach Erkennung, dass das durch die erste handgeführte Vorrichtung **20** gesandte drahtlose Signal mit dem durch die Steuerschaltung **52** generierten eindeutigen Code übereinstimmt, paart die Steuerschaltung **52** anschließend die erste handgeführte Vorrichtung **20** mit der ersten mobilen Röntgeneinheit **16**. Wie oben erwähnt, kann die Paarung bestimmte Merkmale, wie beispielsweise die Initiierung der Röntgenstrahlenemission, eine Steuerung der Systembewegung, die Möglichkeit, Betriebsparameter zu betrachten und zu beeinflussen, und dergleichen, freigeben. Ferner sollte beachtet werden, dass der Prozess für die Paarung der drahtlosen Röntgendetektoren **30** mit den mobilen Röntgeneinheiten **16** und **18** im Wesentlichen gleich in Bezug auf die Steuerschaltungen **52** und **54** und die Detektorladeschlitze **36** und **38** sein kann. In der Tat kann jede der mehreren handgeführten Vorrichtungen **24** und/oder der mehreren drahtlosen Röntgendetektoren **30** mit jeder beliebigen einzelnen

von mehreren mobilen Röntgeneinheiten **56** gepaart und verwendet werden, was die Fähigkeiten eines optimierten Arbeitsablaufs ermöglicht, die Möglichkeit einer versehentlichen Strahlungsbelastung reduziert, eine unbeabsichtigte Bewegung verhindert und überflüssige Bestrahlungen aufgrund einer verkehrten Zuordnung der Detektoren verhindert.

[0025] Die Steuerschaltung **52** und andere Einrichtungen für die Röntgenbildgebung sind in **Fig. 2** dargestellt, die in schematisierter Weise ein Röntgensystem **70**, wie beispielsweise die in Zusammenhang mit **Fig. 1** beschriebenen mobilen Röntgeneinheiten **16** und **18**, veranschaulicht. In der Tat können die hierin beschriebenen Ausführungsformen auf viele Arten und Modalitäten der Röntgenbildgebung, einschließlich sowohl digitaler Röntgensysteme als auch analoger Röntgensysteme, angewandt werden. Das Röntgensystem **70** enthält die Röntgenbestrahlungsquelle **26**, die benachbart zu einem Kollimator **72** angeordnet ist. Eine Lichtquelle **74**, die auch als eine Kollimatorlampe bezeichnet wird, ist zwischen der Röntgenquelle **26** und dem Kollimator **72** angeordnet. Der Kollimator **72** steuert die Gestalt und Ausdehnung eines Strahls einer Strahlung **76** (oder Lichtstrahls), der in ein Gebiet oder einen speziellen interessierenden Bereich eines Objektes, beispielsweise eines Patienten **78**, eindringt. Die Kollimatorlampe **74** richtet das Licht auf den gleiche Bereich, zu dem die Röntgenphotonen vordringen werden, und kann verwendet werden, um den Patienten **78** vor der Bestrahlung, die durch die gepaarte handgeführte Vorrichtung **20** ausgelöst wird, zu positionieren. Ein Teil **80** der Strahlung tritt durch den Patienten **78** hindurch oder strömt um diesen herum und trifft auf den drahtlosen Röntgendeckektor **30** auf, der mit der Steuerschaltung **52** gepaart ist. In einigen Ausführungsformen wandelt der Detektor **30** die auf seiner Oberfläche empfangenen Röntgenphotonen in Niederenergiephotonen und nachfolgend in elektrische Signale um, die akquiriert und verarbeitet werden, um ein Bild von den Merkmalen innerhalb des Patienten **78** zu rekonstruieren.

[0026] Der Detektor **30** ist mit einer Detektorsteuereinrichtung **82** gekoppelt, die eine Akquisition der in dem Detektor **30** generierten Signale befiehlt. Die Detektorsteuerung **82** kann ferner verschiedene Signalverarbeitungs- und -filterungsfunktionen, beispielsweise für eine anfänglich Einstellung der Dynamikbereiche, Verschachtelung der digitalen Bilddaten und dergleichen, ausführen. In der Tat kann die Detektorsteuerung **82** eine Paarung des Detektors **30** mit der Steuerschaltung **52** ermöglichen, wie nachstehend beschrieben.

[0027] Allgemein befiehlt die Steuerschaltung **52** einen Betrieb des Röntgensystems **70** um Untersuchungsprotokolle auszuführen und um akquirierte Bilddaten zu verarbeiten. Die Steuerschaltung **52** enthält ferner: eine Signalverarbeitungsschaltung, die gewöhnlich auf einem programmierten Universalzweck- oder anwendungsspezifischen digitalen Computer basiert; und zugehörige Vorrichtungen, wie beispielsweise optische Speichervorrichtungen, magnetische Speichervorrichtungen oder Halbleiterspeichervorrichtungen zur Speicherung von Programmen und Routinen, die durch einen Prozessor des Computers ausgeführt werden, um verschiedene Funktionalitäten zu erfüllen, sowie zur Speicherung von Konfigurationsparametern und Bilddaten; Schnittstellenschaltungen und dergleichen. In dem vorliegenden Kontext ist die Steuerschaltung **52**, wie vorstehend erwähnt, ferner für die Paarung drahtloser Vorrichtungen, beispielsweise des Detektors **30** und der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20**, mit dem Röntgensystem **70** verantwortlich.

[0028] In der Tat ist die Strahlungsquelle **26** auch durch die Steuerschaltung **52** gesteuert, die Signale für Untersuchungssequenzen steuert. Z. B. kann die Steuerschaltung **52** den Betrieb der Strahlungsquelle **26** sperren, wenn die richtigen Untersuchungsbedingungen nicht gegeben sind, beispielsweise bei Fehlen eines gepaarten drahtlosen Röntgendeckektors **30**. Außerdem steuert die Steuerschaltung **52** eine Energieversorgung **84**, die Leistung zu der Strahlungsquelle **26**, der Lichtquelle **74**, der Steuerschaltung **52** und der Schnittstellenschaltung **88** liefert. Die Schnittstellenschaltung **88** unterstützt die Bereitstellung von Leistung zu der Strahlungsquelle **26**, der Lichtquelle **74** und der Steuerschaltung **52**. Zusätzlich zu der Bereitstellung von Leistung für derartige Funktionalitäten liefert die Energieversorgung **84** ferner Leistung zu einer oder mehreren Ladeschnittstellen **90**, die die Ladestationen **32**, **34**, **36** und/oder **38** nach **Fig. 1** enthalten können. Die Energieversorgung **84** liefert ferner Leistung zu einer mobilen Antriebseinheit **92** (in mobilen Röntgensystemen), um z. B. die Bewegung der mit Rädern versehenen Basis **40** der ersten mobilen Röntgeneinheit **16** anzutreiben.

[0029] Wie oben erwähnt, ist die Steuerschaltung **52** mit wenigstens einer Ausgabevorrichtung **94**, wie beispielsweise der Anzeige **48** nach **Fig. 1** oder einem Drucker, verbunden. Die Ausgabevorrichtung kann standardgemäße oder Spezialzweck-Computermonitore und zugehörige Verarbeitungsschaltungen enthalten. Es kann/können ein oder mehrere Bedienerarbeitsstationen **96** in dem System **70** zur Ausgabe von Systemparametern, Anforderung von Untersuchungen, Betrachtung von Bildern und dergleichen eingebunden sein. Im Allgemeinen können Anzeigen, Drucker, Arbeitsstationen und ähnliche Vorrichtungen, die innerhalb des Systems **70** geliefert werden, für die Datenakquisitionskomponenten lokal sein, oder sie können entfernt von diesen Komponenten, beispielsweise irgendwo innerhalb einer Institution oder eines Krankenhauses oder an einer

vollständig anderen Stelle angeordnet sein, die mit dem Bildakquisitionssystem über ein oder mehrere konfigurierbare Netzwerke, beispielsweise das Internet, virtuelle private Netzwerke und dergleichen, verbunden ist. Die Steuerschaltung **52** kann ferner mit dem Lautsprecher **98** verbunden sein, der in der Lage ist, Audiosignale, wie beispielsweise Positionsgebersignale, akustische Patientenbefehle oder Bestätigungssignale (z. B. ein Paarungsbestätigungssignal), zu liefern.

[0030] Die Steuerschaltung **52** kommuniziert in drahtloser Weise mit der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20** und dem drahtlosen Röntgendetektor **30** über eine drahtlose Schnittstelle **100**. D. h., der Schaltkreis in den Vorrichtungen (beispielsweise der Detektorsteuerung **82**) spricht auf Signale von der Steuerschaltung **52** an, die über eine drahtlose Schnittstelle **100** drahtlos übertragen werden. Die drahtlose Schnittstelle **100** ermöglicht ferner der Steuerschaltung **52**, Signale, wie beispielsweise Akquisitionssignale, Bilddaten und dergleichen, zu empfangen. Es sollte beachtet werden, dass die drahtlose Schnittstelle **100** eine drahtlose Schnittstelle von beliebiger Art sein kann, die eine Kommunikation über ein geeignetes drahtloses Kommunikationsprotokoll, wie beispielsweise einen IEEE 802.15.4 Standard, einen Ultrabreitband(UWB)-Kommunikationsstandard, einen Bluetooth-Kommunikationsstandard oder einen beliebigen IEEE 802.11 Kommunikationsstandard, ermöglicht.

[0031] Die Steuerschaltung **52** kann in einigen Ausführungsformen die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** mit Systembetriebsdaten (z. B. Sperre des Betriebs der Strahlungsquelle), aus Bilddaten vom dem Detektor **30** rekonstruierten Bildern und Patientendaten sowie anderen Informationen versorgen. Die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** überträgt ebenfalls in tragloser Weise ein Signal zur Vorbereitung und Initiierung einer Bestrahlung sowie weitere Befehle zum Betreiben des Röntgensystems **70**. Die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** kann in einigen Ausführungsformen ferner ihre Position in Bezug auf das System **70** übermitteln. Außerdem kann die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** Patientendaten und/oder Anweisungen (z. B. Bildgebungssequenzen, die ausgeführt werden sollen) zu einem Netzwerk **102** einer medizinischen Einrichtung senden oder von dieser empfangen. Das Netzwerk **102** einer medizinischen Einrichtung enthält ein Bild- und Archivierungssystem (PACS, Picture and Archiving System) **104**, ein Radiologieinformationssystem (RIS) **106** und/oder ein Krankenhausinformationssystem (HIS, Hospital Information System) **108**, um die Informationen und/oder Anweisungen zu empfangen oder zu liefern. In einigen Ausführungsformen kann die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** mit dem Netzwerk **102** über das System **70** kommunizieren, und/oder das Netzwerk **102** kann mit der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20** über das System **70** kommunizieren. Z. B. könnte die handgeführte drahtlose Vorrichtung **20** das Röntgensystem **70** anweisen, ein digitales Bild unmittelbar zu einem entfernten Speicher oder einem entfernten Serverort, beispielsweise dem PACS-, dem RIS- und/oder dem HIS-System eines Krankenhauses, zu senden.

[0032] Wie vorstehend erwähnt, werden zur Ermöglichung einer derartigen Kommunikation und derartiger Steuermerkmale die handgeführte Vorrichtung **20** und der drahtlose Röntgendetektor **30** über die Steuerschaltung **52** mit dem System **70** gepaart. In der Tat kann die Konfiguration während des Paarungsprozesses eine Kommunikationsschleife bilden, die in schematisierter Weise in [Fig. 3](#) veranschaulicht ist. In [Fig. 3](#) ist ein Teil des Systems **70** dargestellt, wobei die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** und der drahtlose Röntgendetektor **30** über die Handapparatladeschaltung **120** und die Detektorladeschaltung **122** geladen werden. Außerdem sollte beachtet werden, dass in einigen Ausführungsformen die Ladeschaltung **120**, **122** einen Teil der Schnittstellenschaltung **90** bilden kann.

[0033] Die Handapparatschnittstellenvorrichtung **20** ist veranschaulicht, wie sie ein drahtloses Signal, beispielsweise über eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle **124**, liefert. In den vorliegenden Ausführungsformen ermöglicht die drahtlose Kommunikationsschnittstelle **124** der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20**, ein Signal zu senden, das dem durch die Steuerschaltung **52** generierten Code entspricht. Z. B. wird, um die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** zu paaren, die Vorrichtung **20** mit der Handapparatladeschaltung **120** verbunden, wie dies veranschaulicht ist. Die handgeführte Vorrichtung **20** sendet anschließend ein drahtloses Signal zu der Steuerschaltung **52**, das die Steuerschaltung **52** auffordert, einen eindeutigen Code für die Paarung (z. B. einen 8-Bit-, 16-Bit- oder 32-Bit-Code auf der Basis einer Zufallszahl oder einer systemspezifischen Zahl, beispielsweise eines Prozessortakts) zu generieren. Es sollte beachtet werden, dass ein Code mit einer höheren Bitanzahl (beispielsweise mit 16 Bit anstatt von 8 Bit) das Risiko, das zwei Systeme identische Codes generieren, reduziert, wodurch die Garantie für die Eindeutigkeit erhöht wird, wobei jedoch ein längerer Code aufgrund der langsamen Anstiegszeiten und Abfallzeiten der Energieversorgungsausgangssignale, die die Übertragungszeit für den Code vergrößern, unerwünscht sein kann. D. h., höhere Bitzahlen können die Paarungszeitdauer erhöhen. Deshalb können größer bemessene Zahlen (z. B. 16 Bit, 32 Bit oder mehr) durch geeignete Paarungszeitrahmen unterstützt werden. Nach Generierung des Codes sendet die Steuerschaltung **52** den Code zu der Energieversorgung **84**. Die Energieversorgung **84**, die Energie zu der Handapparatlade-

schaltung **120** liefert, sendet den Code zu der Handapparatladeschaltung **120** in Form einer Folge von Ein/Aus-Ladeimpulsen, die dann zu der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20** übertragen werden. Die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** interpretiert anschließend mittels eines Prozessors **126** die Folge von Ein/Aus-Ladeimpulsen als ein Code. Der Prozessor **126** erzeugt danach, z. B. unter Verwendung von Algorithmen, die in einer Speicherschaltung **128** gespeichert sind, ein Signal, das dem Code entspricht. In der Tat kann die Speicherschaltung **128** weitere Informationen, wie beispielsweise Bestrahlungssequenzen, Bilddaten und dergleichen, in Abhängigkeit von den Fähigkeiten der handgeführten Vorrichtung **20** speichern. Das Signal wird dann über die drahtlose Schnittstelle **124** zurück zu der Steuerschaltung **52** gesandt. Sobald die Steuerschaltung **52** feststellt, dass das durch die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** gesandte Signal gleich dem eindeutigen Code ist, kann die Steuerschaltung **52** anschließend dafür sorgen, dass die handgeführte Vorrichtung **20** zur Verwendung mit dem System **70** freigegeben wird.

[0034] Die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** kann in einigen Ausführungsformen eine vom Bediener wahrnehmbare Anzeige der Paarung liefern. In der veranschaulichten Ausführungsform weist die handgeführte Vorrichtung **20** eine optische Anzeige **130**, beispielsweise eine LED oder eine Lampe, die den Status der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20** anzeigt. Jedoch sollte beachtet werden, dass die Anzeige in anderen Ausführungsformen akustisch (z. B. eine Folge von Piepstönen oder Trillertönen) oder taktil (z. B. Vibration oder Vibrationsimpulse) oder eine beliebige Kombination von diesen sein kann. Die Lampe **130** kann blinken oder die Farbe oder den Farbton ändern, wenn sich der Paarungsstatus der handgeführten Vorrichtung **20** verändert. Als ein Beispiel kann das Licht **130** eine Farbe, wenn die handgeführte Schnittstellenvorrichtung nicht gepaart ist (z. B. rot), eine zweite Farbe, während des Paarungsprozesses (z. B. gelb) und eine dritte Farbe haben, nachdem der Paarungsprozess beendet ist (z. B. grün). Derartige Anzeigen sind in der am 7. Mai 2010 eingereichten US-Patentanmeldung Nr. 12/776,166 beschrieben, die hiermit durch Bezugnahme mit aufgenommen ist.

[0035] In Ausführungsformen, in denen der drahtlose Röntgendetektor **30** in der Lage ist, mit dem System **70** gepaart zu werden, kann der drahtlose Röntgendetektor **30** zusätzlich zu oder anstelle der handgeführten Schnittstellenvorrichtung **20** die Paarungssequenz auslösen, indem er ein Aufforderungssignal über die drahtlose Schnittstelle **132** sendet. Anschließend kann in ähnlicher Weise, wie der vorstehend in Bezug auf die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** beschriebenen, die Energieversorgung **84** den eindeutigen Code zu der Detektorladeschaltung **122** in Form einer Ein/Aus-Ladeimpulssequenz liefern. Demgemäß liefert die Detektorladeschaltung **122** die Ein/Aus-Ladeimpulssequenz zu dem drahtlosen Röntgendetektor **30**. Ein Prozessor **134** in dem Detektor **30** (z. B. die Detektorsteuereinrichtung **82**) kann die Sequenz als einen Code interpretieren und unter Verwendung eines oder mehrerer Algorithmen, der bzw. die in der Speicherschaltung **136** gespeichert ist/sind, ein dem Code entsprechendes Signal generieren. Das Signal kann anschließend in drahtloser Weise zurück zu der Steuerschaltung **52** gesandt werden, die nach Bestätigung der Korrektheit des Signals anschließend ermöglichen kann, dass der drahtlose Röntgendetektor **30** zur Verwendung mit dem System **70** freigegeben wird. Die Routine zur automatischen Konfiguration des drahtlosen Röntgendetektors **30** zur Verwendung mit dem System **70** kann derart erfolgen, wie es in der am 22. November 2005 eingereichten US-Patentanmeldung Nr. 11/164,438 beschrieben ist, die hierin durch Bezugnahme mit aufgenommen ist. In der Tat kann der drahtlose Röntgendetektor **30** in ähnlicher Weise wie die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** eine visuelle Anzeige **138** oder eine sonstige vom Bediener wahrnehmbare Anzeige des Paarungszustands des drahtlosen Röntgendetektors **30** enthalten.

[0036] Zusätzlich zu den Systemen, die vorstehend in Bezug auf die [Fig. 1–Fig. 3](#) beschrieben sind, stellen die vorliegenden Ausführungsformen ferner ein Verfahren zum Paaren einer drahtlosen Vorrichtung mit einem System über eine Ladestation bereit. Insbesondere zeigt [Fig. 4](#) ein Prozessablaufdiagramm eines Verfahrens zum Durchführen einer derartigen Paarung von der Perspektive der drahtlosen Vorrichtung aus. Bei der Durchführung des Paarungsvorgangs sollte beachtet werden, dass der Paarungsprozess wenigstens teilweise oder vollständig durch einen Bediener ausgelöst werden kann, der die drahtlose Vorrichtung in der Ladestation platzieren muss, um die Paarung zu initiieren.

[0037] Folglich detektiert die Vorrichtung, nachdem der Bediener die drahtlose Vorrichtung (z. B. die handgeführte Schnittstellenvorrichtung **20** und/oder die drahtlose Röntgenvorrichtung **30**, wie vorstehend beschrieben) in der Ladestation (z. B. der Ladestation **32**) platziert hat, eine Verbindung mit der Station (Block **142**). Z. B. kann die Vorrichtung erfassen, dass Ladung zugeführt wird, oder die Station kann einen besonderen mechanischen Schalter auslösen, der der drahtlosen Vorrichtung ermöglicht, die Verbindung zu detektieren. Die drahtlose Vorrichtung sendet dann ein drahtloses Signal zu dem System (z. B. dem Röntgensystem **70**) (Block **144**) über eine drahtlose Schnittstelle, wobei das Signal eine Aufforderung zur Generierung eines eindeutigen Paarungscodes darstellt.

[0038] Über die Ladestation, mit der die drahtlose Vorrichtung elektrisch verbunden ist, kann die Vorrichtung anschließend den eindeutigen Code in Form einer Ladesequenz empfangen (Block **146**). In vorliegenden Ausführungsformen kann die Ladesequenz eine Folge von Ein- und Aus-Zuständen sein, die einer den Code kennzeichnenden Impulssequenz entsprechen. Jedoch sollte beachtet werden, dass andere Ladesequenzen, wie beispielsweise Niederspannung/Hochspannung-Sequenzen, Niederenergie/Hochenergie-Sequenzen, Niederstrom/Hochstrom-Sequenzen und dergleichen, hierin mit in Erwägung gezogen werden. Nach dem Empfang der Ladeimpulssequenz kann die Vorrichtung anschließend in drahtloser Weise ein Signal, das den eindeutigen Code kennzeichnet, zurück zu dem System übertragen (Block **148**). In Ausführungsformen, in denen das Signal mit dem eindeutigen Code übereinstimmt, wird die Vorrichtung zur Verwendung mit dem System freigegeben (Block **150**).

[0039] **Fig. 5** zeigt ein Prozessablaufdiagramm, das ein Verfahren **160** veranschaulicht, das durch das System (z. B. das System **70**) z. B. in Verbindung mit dem durch die Vorrichtung durchgeführten Verfahren **140** durchgeführt wird. Das Verfahren **160** beginnt, nachdem die Vorrichtung (oder mehrere Vorrichtungen) in ihrer jeweiligen Ladestation platziert worden ist und das Aufforderungssignal sendet, wie vorstehend beschrieben. Das System empfängt das drahtlose Aufforderungssignal und erkennt, dass eine drahtlose Vorrichtung versucht, gepaart zu werden (Block **162**). Das System kann anschließend einen eindeutigen Code generieren (Block **164**), der zufällig sein kann oder auf systemspezifischen Daten, wie beispielsweise einem Prozessortakt, der drahtlosen Hardware-MAC-Adresse, einer Identifizierungskennzeichnung, einer Betriebskennzeichnung, einer analogen Sensoreingabe oder einem ähnlichen Merkmal, basieren kann. Ferner kann der Code 8 Bit, 16 Bit oder eine beliebige Vielzahl von Bits aufweisen, wie vorstehend beschrieben.

[0040] Nach Generierung des Codes (Block **164**) taktet das System anschließend Leistung zu der Vorrichtung mit einer Ladeimpulssequenz, die dem generierten Code entspricht (Block **166**). Zum Beispiel kann die Steuerschaltung oder eine ähnliche Verarbeitungsschaltung des Systems den Code generieren und den Code zu einer Energieversorgung liefern, die den Code in Form einer Ladeimpulssequenz zu der Ladestation sendet, in der die Vorrichtung ruht. Nach der Lieferung der Ladeimpulssequenz kann das System anschließend ein drahtloses Signal, das einem Code entspricht, von der Vorrichtung empfangen (Block **168**). Das System bestimmt danach, ob der durch die Vorrichtung gesandte Code korrekt ist (Block **170**). In Ausführungsformen wird, wenn der durch die Vorrichtung gesandte Code nicht mit dem durch das System generierten Code übereinstimmt, die Vorrichtung nicht gepaart (Block **172**).

[0041] Umgekehrt kann, falls der von der Vorrichtung gesandte Code mit dem durch das System generierten Code übereinstimmt, das System ferner feststellen, ob mehr als ein einziges Signal vorhanden ist (Block **174**). Somit sollte beachtet werden, dass mehr als ein einziges Signal, das einen Code kennzeichnet, in drahtloser Weise zu dem System geliefert werden kann und dass einer, mehr als einer oder alle der drahtlos übermittelten Codes mit dem durch das System generierten Code übereinstimmen kann bzw. können. In Ausführungsformen kann, wenn mehr als ein einziges Signal (und wenigstens eine Übereinstimmung) erfasst wird, das System feststellen, ob all die Signale übereinstimmen (Block **176**). Jedoch wird in Ausführungsformen, wenn lediglich ein einziges übereinstimmendes Signal erfasst wird, die Vorrichtung gepaart (Block **178**).

[0042] Wenn lediglich eines oder ein Teil der Signale übereinstimmt (d. h. nicht all die Signale mit dem generierten Code übereinstimmen) paart das System anschließend in Ausführungsformen keine der Vorrichtungen (Block **172**), und der Paarungsprozess kann neu gestartet oder abgebrochen werden. Wenn all die Signale mit dem durch das System generierten Code übereinstimmen, werden in Ausführungsformen anschließend all die Vorrichtungen gepaart (Block **178**). Ferner können, wenn eine oder mehrere der neuen Vorrichtung gepaart wird bzw. werden, jegliche Vorrichtungen, die früher gepaart worden sind, getrennt werden, um eine versehentliche oder unbeabsichtigte Manipulation oder Auslösung verschiedener Systemfunktionen zu vermeiden. Zum Beispiel verursacht eine Paarung einer neuen handgeführten Vorrichtung mit einem System, dass eine handgeführte Vorrichtung, die früher gepaart worden ist, von dem System getrennt wird. Es sollte beachtet werden, dass beim Verfahren die mobilen Einheiten **16** und **18** möglicherweise über Unebenheiten rollen und die drahtlose Vorrichtung veranlassen könnten, in ihrer Ladestation zu hüpfen, was als ein Paarungscode interpretiert werden könnte. Folglich sollte das System Handlungen auf Paarungsanforderungen hin ignorieren oder verzögern, während die mobile Antriebseinheit aktiv ist. Außerdem könnte das System Beschleunigungsinformationen von einem Beschleunigungsmesser im Inneren des Systems empfangen, die anzeigen könnten, ob das System vibrierte, und folglich während einer Systembewegung eine Handlung auf eine Paarungsanforderung hin ignorieren oder verzögern, um Kommunikationsfehler zu vermeiden. In einer weiteren Ausführungsform kann das System einen Schwellenvibrationswert definieren, so dass in Situationen, in denen das System sich in Bewegung befindet (zum Beispiel, wenn es angetrieben ist) und eine Vibration bei oder oberhalb des Schwellenvibrationswertes erfährt, eine Paarung unterdrückt oder verzögert wird.

[0043] Diese Beschreibung verwendet Beispiele, um die Erfindung, einschließlich der besten Ausführungsart, zu offenbaren und auch um jedem Fachmann auf dem Gebiet zu ermöglichen, die Erfindung umzusetzen, wozu eine Schaffung und Verwendung jeglicher Vorrichtungen oder Systeme und Durchführung jeglicher enthaltenen Verfahren gehören. Der patentierbare Umfang der Erfindung ist durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele enthalten, die Fachleuten auf dem Gebiet einfallen. Derartige weitere Beispiele sollen in dem Schutzzumfang der Ansprüche enthalten sein, wenn sie strukturelle Elemente haben, die sich von dem Wortsinn der Ansprüche nicht unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit gegenüber dem Wortsinn der Ansprüche unwesentlichen Unterschieden enthalten.

[0044] Es ist ein System **10, 70** und Verfahren **140, 160** zur Paarung eines Röntgensystems **10, 70** mit einer drahtlosen Vorrichtung **20, 22, 24, 30** geschaffen. In einer Ausführungsform enthält ein Verfahren **140, 160** ein Generieren eines eindeutigen Paarungscodes mit einer Steuerschaltung **52, 54**, die den Betrieb des Röntgensystems **10, 70** steuert, Liefern des eindeutigen Paarungscodes zu der drahtlosen Vorrichtung **20, 22, 24, 30** in Form einer Impulssequenz und Empfangen eines drahtlosen Signals, das den eindeutigen Paarungscod kennzeichnet, von der drahtlosen Vorrichtung **20, 22, 24, 30**. Die drahtlose Vorrichtung **20, 22, 24, 30** wird anschließend gepaart und zur Verwendung mit dem Röntgensystem **10, 70** freigegeben.

Bezugszeichenliste:

10	Bildgebungsbereich
12	Erster Bediener
14	Zweiter Bediener
16	Erste Röntgeneinheit
18	Zweite Röntgeneinheit
20	Erste handgeführte Vorrichtung
22	Zweite handgeführte Vorrichtung
24	Handgeführte Vorrichtungen
26	Erste Röntgenquelle
28	Zweite Röntgenquelle
30	Drahtlose Röntgendetektoren
32	Erste Ladestation
34	Zweite Ladestation
36	Erster Detektorladeschlitz
38	Zweiter Detektorladeschlitz
40	Mit Rädern ausgestatte Basis
42	Mit Rädern ausgestatte Basis
44	Röntgenbildgebungsraum
46	Röntgenbildgebungsraum
48	Erste Anzeige
50	Zweite Anzeige
52	Steuerschaltung
54	Steuerschaltung
56	Röntgeneinheiten
70	Röntgensystem
72	Kollimator
74	Lichtquelle
76	Strahlung

78	Patient
80	Teil der Strahlung
82	Detektorsteuerung
84	Energieversorgung
88	Schnittstellenschaltung
90	Ladeschnittstellen
92	Mobile Antriebseinheit
94	Ausgabevorrichtung
96	Bedienerarbeitsstation
98	Lautsprecher
100	Drahtlose Schnittstelle
102	Netzwerk einer medizinischen Einrichtung
104	PACS
106	RIS
108	HIS
120	Handapparatladeschaltung
122	Detektorladeschaltung
124	Traglose Kommunikationsschnittstelle
126	Prozessor
128	Speicherschaltung
130	Visuelle Anzeige
132	Drahtlose Schnittstelle
134	Prozessor
136	Speicherschaltung
138	Visuelle Anzeige
142	Vorrichtung erfasst Stationsverbindung
144	Vorrichtung sendet drahtloses Signal zum System
146	Vorrichtung empfängt eindeutigen Code durch die Ladestation
148	Vorrichtung überträgt drahtlos den Code zum System
150	Vorrichtung wird freigegeben
160	Verfahren
140	Verfahren
162	System erkennt drahtlose Übertragung von der Vorrichtung
164	System erzeugt eindeutigen Code
166	System schaltet Leistung für die Vorrichtung mit einer Sequenz, die dem eindeutigen Code entspricht, ein und aus
168	System empfängt ein Signal, das seinem generierten Code entspricht, von der drahtlosen Vorrichtung
170	Korrektur Code?
172	Keine Paarung

174	Mahr als ein Signal?
176	Stimmen Signale überein?
178	Gepaart

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- IEEE 802.15.4 Standard [\[0030\]](#)
- IEEE 802.11 [\[0030\]](#)

Patentansprüche

1. Röntgensystem (**10, 70**), das aufweist:
 eine Quelle einer Röntgenstrahlung (**26, 28**);
 eine Steuerschaltung (**52, 54**), die konfiguriert ist, um die Röntgenstrahlungsquelle zu steuern und um über eine drahtlose Schnittstelle (**100**) zu kommunizieren;
 eine Energiequelle (**84**), die mit der Steuerschaltung (**52, 54**) betriebsmäßig verbunden und in der Lage ist, eine Impulssequenz zu erzeugen, die einem durch die Steuerschaltung (**52, 54**) generierten Paarungscode entspricht;
 eine Ladeschaltung (**120, 122**), die mit der Energiequelle (**84**) elektrisch verbunden und in der Lage ist, die Impulssequenz zu irgendeiner einzelnen von mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22, 24**) zu liefern; und
 wobei die Steuerschaltung (**52, 54**) konfiguriert ist, um die Ladeschaltung (**120, 122**) zu veranlassen, die dem Paarungscode entsprechende Impulssequenz zu einer von den mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22, 24**), die mit der Ladeschaltung (**120, 122**) gekoppelt ist, zu übermitteln und um ein drahtloses Signal, das dem übermittelten Code entspricht, von der gekoppelten handgeführten Schnittstellenvorrichtung (**20, 22**) zu empfangen, um die gekoppelte handgeführte Schnittstellenvorrichtung (**20, 22**) mit der Steuerschaltung (**52, 54**) zu paaren.
2. System (**10, 70**) nach Anspruch 1, wobei die Paarung der gekoppelten handgeführten Schnittstellenvorrichtung (**20, 22**) mit der Steuerschaltung (**52, 54**) einem Bediener ermöglicht, die Röntgenquelle (**26, 28**) über die gepaarten handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22**) zu steuern.
3. System (**10, 70**) nach Anspruch 1, wobei die Paarung der gekoppelten handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22**) mit der Steuerschaltung (**52, 54**) einem Bediener ermöglicht, Betriebsparameter des Röntgensystems (**10, 70**) auf den gepaarten handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22**) zu betrachten.
4. System (**10, 70**) nach Anspruch 1, das ferner eine Detektorladestation (**36, 38**) aufweist, die mit der Energiequelle (**84**) elektrisch verbunden und in der Lage ist, die Impulssequenz zu irgendeinem einzelnen von mehreren drahtlosen Röntgendetektoren (**30**) zu liefern, und wobei die Steuerschaltung (**52, 54**) konfiguriert ist, um den generierten Paarungscode in drahtloser Weise von dem einen der mehreren drahtlosen Röntgendetektoren (**30**) zu empfangen, um einen der mehreren drahtlosen Röntgendetektoren (**30**) mit der Steuerschaltung (**52, 54**) zu paaren.
5. System (**10, 70**) nach Anspruch 4, wobei die Paarung des gekoppelten drahtlosen Röntgendetektors (**30**) mit der Steuerschaltung (**52**) die drahtlose Übertragung von Bilddaten von den gepaarten drahtlosen Röntgendetektoren (**30**) zu einem entfernten Speichersystem (**104, 106, 108**) ermöglicht.
6. System (**10, 70**) nach Anspruch 4, wobei die Paarung des gekoppelten drahtlosen Röntgendetektors (**30**) mit der Steuerschaltung (**52, 54**) die drahtlose Übertragung von Bilddaten von den gepaarten drahtlosen Röntgendetektoren (**30**) zu der Steuerschaltung (**52, 54**) ermöglicht.
7. System (**10, 70**) nach Anspruch 1, das ferner eine oder mehrere handgeführte Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22, 24**) aufweist, die in der Lage sind, Ladung von der Ladeschaltung (**120, 122**) zu empfangen.
8. System (**10, 70**) nach Anspruch 7, wobei die eine oder mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22, 24**) konfiguriert sind, um nach Empfang einer Ladung von der Ladeschaltung (**120, 122**) die Generierung des Paarungscodes durch die Steuerschaltung (**52, 54**) auszulösen, und die eine oder mehreren handgeführten Schnittstellenvorrichtungen (**20, 22, 24**) die Generierung des Paarungscodes durch die Steuerschaltung (**52, 54**) durch drahtloses Senden eines Paarungsaufforderungssignals auslöst/auslösen.
9. System (**10, 70**) das aufweist:
 eine erste medizinische Vorrichtung (**16, 18, 52, 54, 56**), die zur drahtlosen Kommunikation in der Lage ist; und
 eine zweite medizinische Vorrichtung (**20, 22, 24, 30**), die zur drahtlosen Kommunikation mit der ersten medizinischen Vorrichtung (**16, 18, 52, 54, 56**) in der Lage ist;
 wobei die erste medizinische Vorrichtung (**16, 18, 52, 54, 56**) und die zweite medizinische Vorrichtung (**20, 22, 24, 30**) konfiguriert sind, um dynamisch gepaart zu werden.
10. System (**10, 70**) nach Anspruch 9, wobei die erste (**16, 18, 52, 54, 56**) und die zweite (**20, 22, 24, 30**) medizinische Vorrichtung konfiguriert sind, um die dynamische Paarung mittels einer ladungsbasierten

Impulssequenz vorzunehmen, und die zweite medizinische Vorrichtung (**20, 22, 24, 30**) konfiguriert ist, um nach der Paarung Daten zu der ersten medizinischen Vorrichtung (**16, 18, 52, 54, 56**) zu liefern und/oder Daten von dieser zu empfangen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

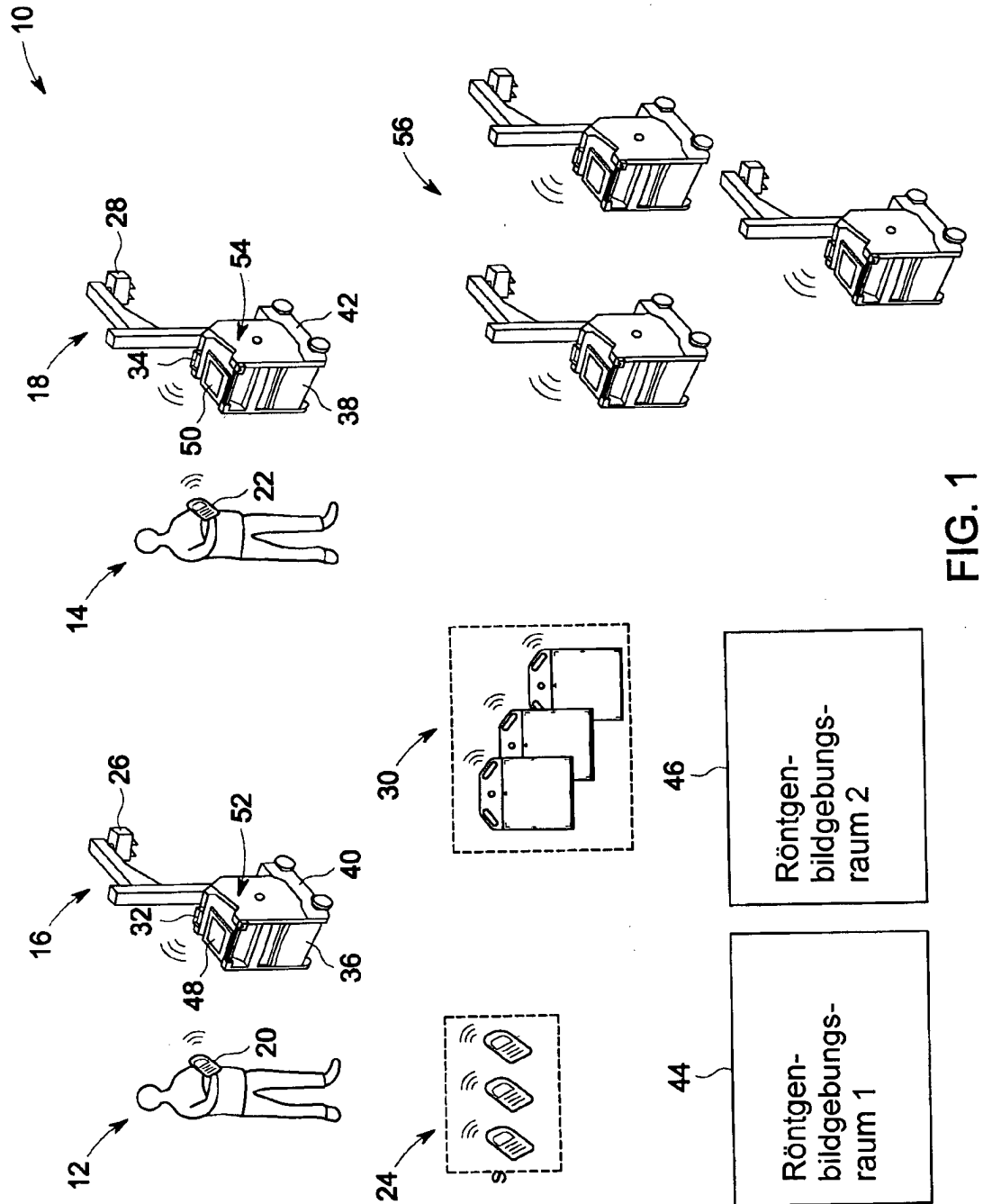


FIG. 1

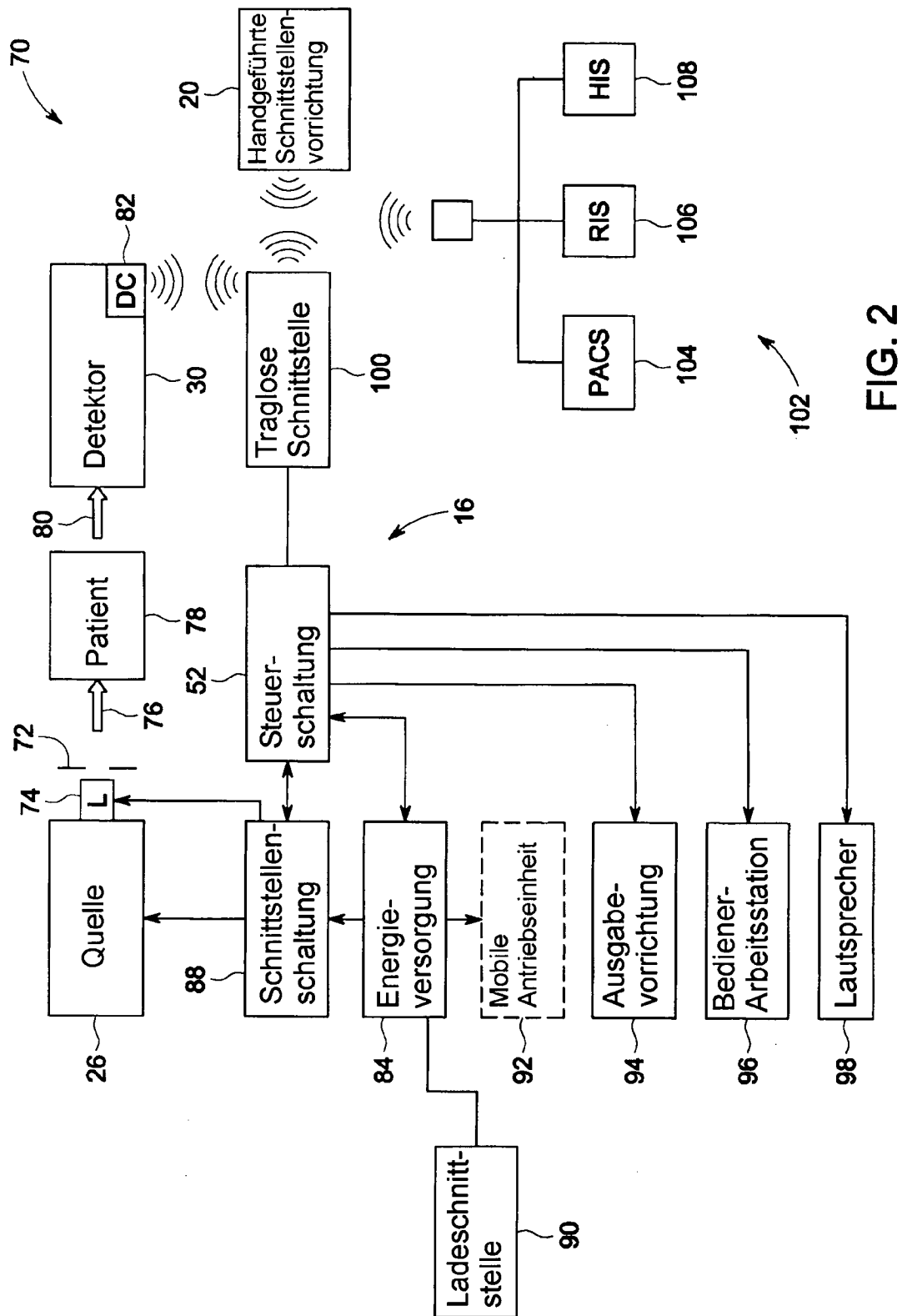


FIG. 2

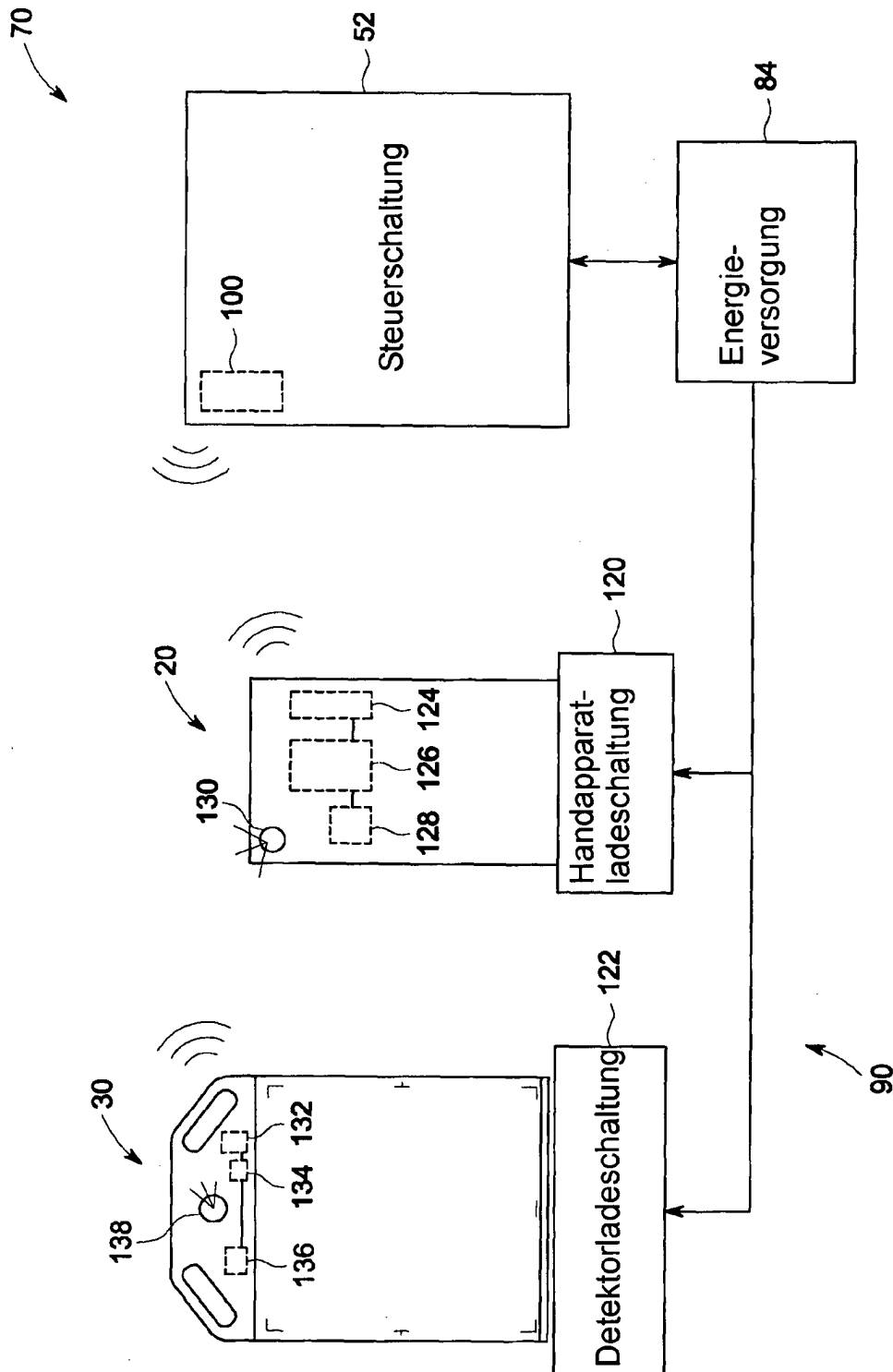


FIG. 3

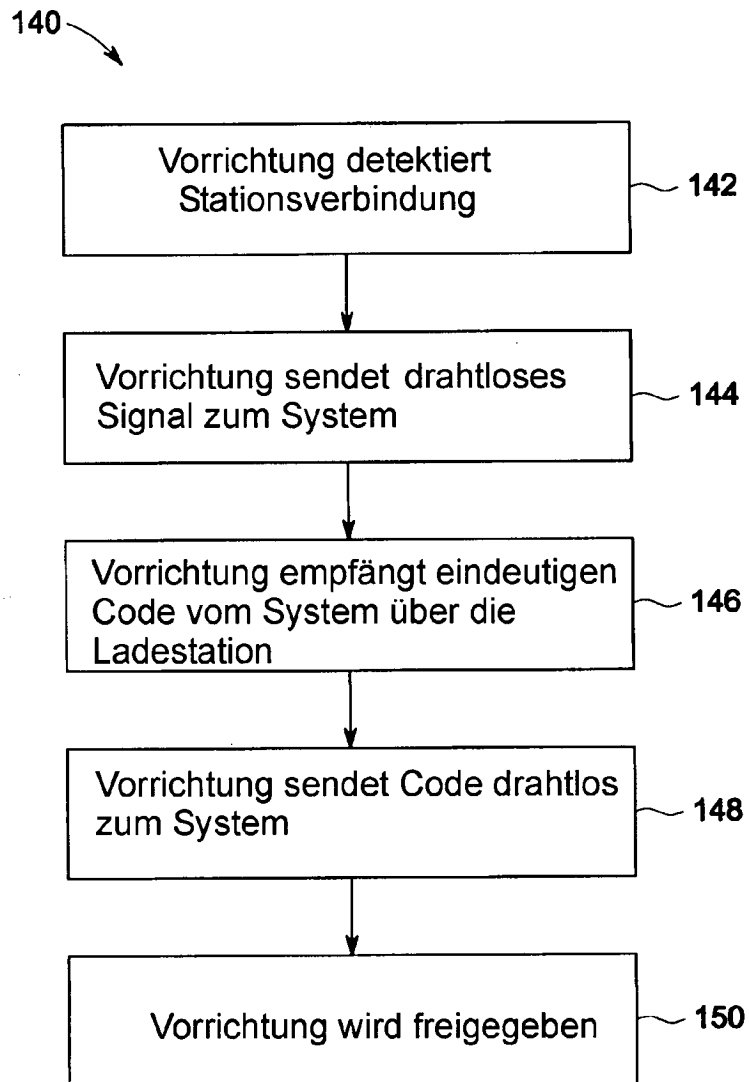


FIG. 4

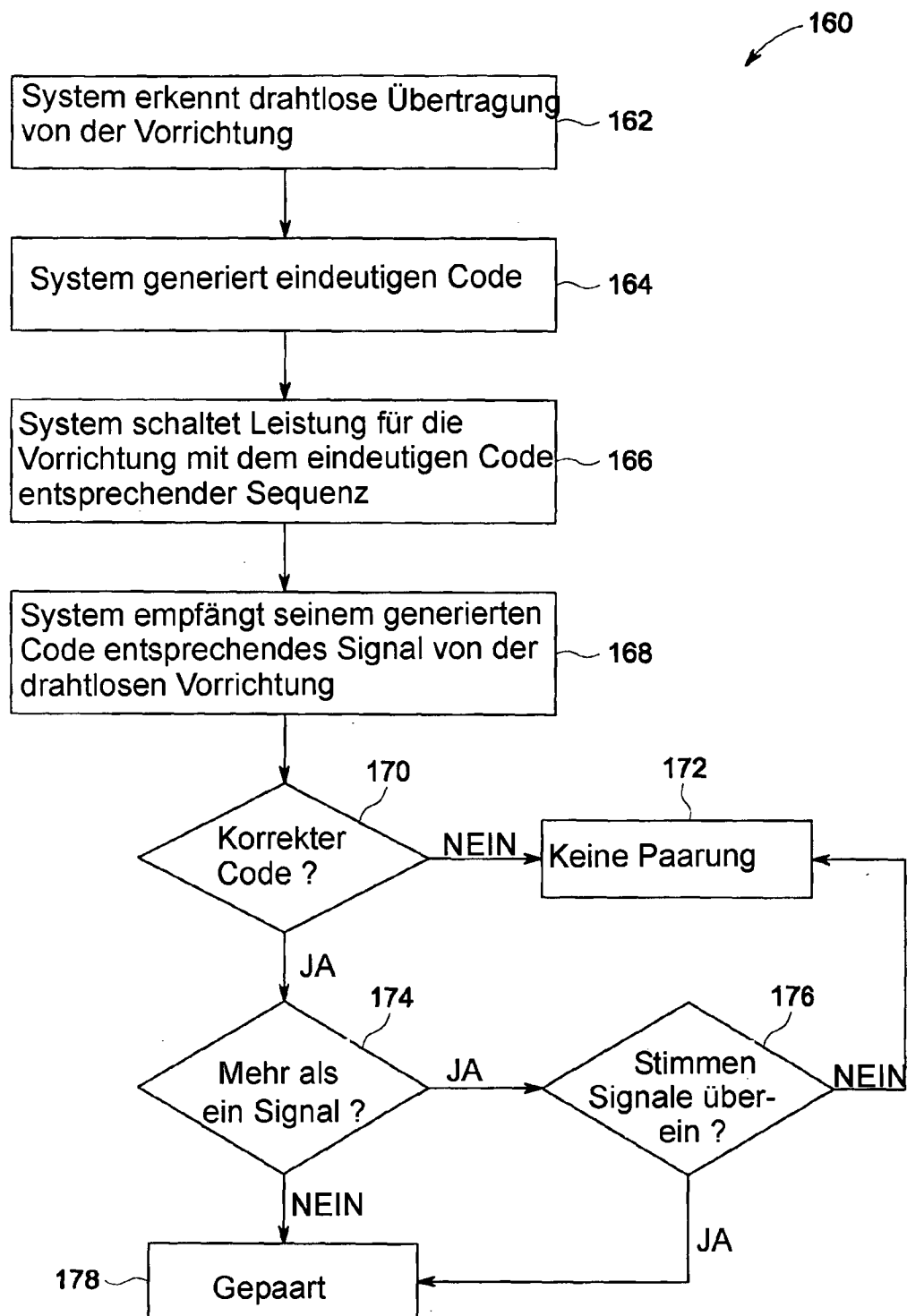


FIG. 5