



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 003 088 A1** 2009.07.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 003 088.0**

(22) Anmeldetag: **03.01.2008**

(43) Offenlegungstag: **16.07.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H05G 1/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
**Groß, Stefan, 92724 Trabit, DE; Heini, Dieter,
92681 Erbendorf, DE; Rosinus, Frank, 06766
Wolfen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

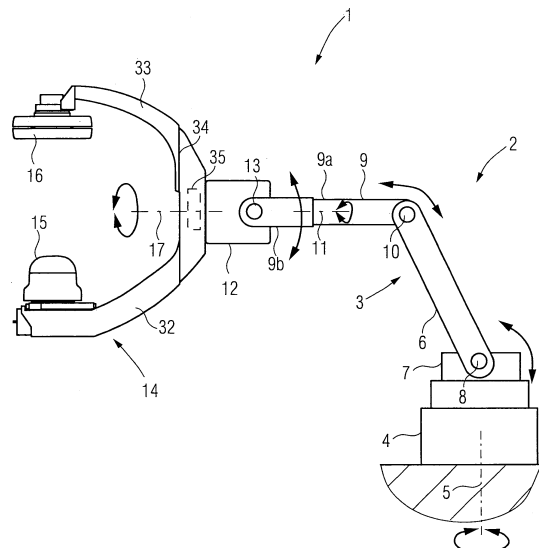
DE 10 2007 026677 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Röntgeneinrichtung umfassend einen C-Bogen, an dem eine Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe angeordnet ist**

(57) Zusammenfassung: Röntgeneinrichtung, umfassend einen C-Bogen, an dem eine Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe angeordnet ist, wobei die Strahlungsquelle (15) und die Wärmepumpe (19) zumindest abschnittsweise im Inneren des zumindest abschnittsweise hohlen C-Bogens (14) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Röntgeneinrichtung umfassend einen C-Bogen, an dem eine Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe angeordnet ist.

[0002] Bei bekannten Röntgeneinrichtungen ist der C-Bogen über eine Drehführung um eine üblicherweise horizontal stehende Achse drehbar an einem zumeist bodenseitig aufstehenden Stativ angeordnet. In der Drehführung ist der C-Bogen längs seiner bogenförmigen Führungsbahn um ein Isozentrum drehbar. Vor allem bei Anwendungen, bei denen der C-Bogen mit beachtlicher Geschwindigkeit längs der Drehführung verschoben wird, muss ein besonders leichter C-Bogen verwendet werden, um eine möglichst gute Dynamik zu erreichen. Als Beispiel ist hier eine Angiographie-Röntgeneinrichtung zu nennen. Aus diesem Grund werden üblicherweise C-Bögen aus Strangpressprofilen verwendet, die ein im Wesentlichen querschnittliches Hohlprofil aufweisen.

[0003] Anstelle eines Bodenstativs und der Anbindung des C-Bogens über die Drehführung, über welche Elemente die erforderlichen Bewegungsfreiheitsgrade für die C-Bogenbewegung und -positionierung realisiert werden, ist es bekannt, den C-Bogen an einem Industrie-Roboter mit einem Roboterarm und einer entsprechenden Steuerungseinrichtung anzuordnen. Bei einer solchen Ausgestaltung werden die benötigten Freiheitsgrade durch die sechs Bewegungsachsen des Roboters gewährleistet, in Verbindung mit einer Drehlagerung des C-Bogens am Roboterarm. Der C-Bogen ist hier unmittelbar am Roboterarm drehgelagert.

[0004] Bei bekannten Röntgeneinrichtungen wird die Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe am Bogenende auf den C-Bogen aufgesetzt, das heißt, sie wird an der Bogeninnenseite befestigt und ragt nach innen. Nachdem auf die Strahlungsquelle üblicherweise noch eine Blende aufgesetzt wird, erstreckt sich diese gesamte Baugruppe beachtlich weit in das Bogeninnere in Richtung zum Strahlungsdetektor. Zur Befestigung wird die Strahlungsquelle üblicherweise mit runden Klammern an den C-Bogen geschraubt, wonach die Blende montiert wird. Die Strahlungsquelle kann quer oder längs liegen. Es können verschiedene Blendentypen aufgesetzt werden.

[0005] Infolge dieser Anordnung und des daraus resultierenden, weit zum Bogenzentrum hinragenden Aufbau können sich im Betrieb Probleme ergeben, den C-Bogen beziehungsweise die Strahlungsquelle für eine bestimmte Aufnahme entsprechend zu positionieren. Denn dieser hohe Aufbau kann die Bewegungsfreiheit und damit die Positionierungsmöglichkeit beachtlich einschränken, insbesondere, wenn beispielsweise die Patientenliege unterfahren wer-

den soll oder eine besonders stark angulierte Aufnahme erfolgen soll, etc. Denn der hohe Aufbau kann dann sehr leicht beispielsweise mit der Patientenliege oder anderen Peripheriegeräten kollidieren beziehungsweise diesen nahekommen, worüber die Bewegung begrenzt wird.

[0006] Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, eine Röntgeneinrichtung anzugeben, die demgegenüber eine verbesserte Positionierung des C-Bogens erlaubt.

[0007] Zur Lösung des Problems ist bei einer Röntgeneinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Strahlungsquelle und die Wärmepumpe zumindest abschnittsweise im Inneren des zumindest abschnittsweise hohlen C-Bogens angeordnet sind.

[0008] Anders als bei bisher bekannten Röntgeneinrichtungen wird hier erfindungsgemäß die Strahlungsquelle samt Wärmepumpe zumindest teilweise oder wenn möglich nahezu vollständig versenkt im Inneren des C-Bogens angeordnet, der hierzu zumindest abschnittsweise hohl und zugänglich ist. Diese versenkte, im Bogen integrierte Anordnung führt vorteilhaft dazu, dass die Strahlungsquelle deutlich weniger weit beziehungsweise überhaupt nicht aus der C-Bogen-Geometrie hervorsticht, so dass lediglich noch die aufgesetzte Blende in das Bogeninnere in Richtung des Isozentrums hervorsticht. Hierdurch wird also die Bauhöhe dieser gesamten Mimik deutlich verringert. Dies führt nun wiederum dazu, dass das Bogenende insgesamt baulich deutlich schmaler ist und auch in schmalere Bereiche eingefahren werden kann, also beispielsweise unter eine Liege bewegt werden kann, oder noch stärker anguliert werden kann, ohne mit der Liege zu kollidieren, als dies bisher möglich war. Die Positionierungsmöglichkeiten und daraus resultierend zwangsläufig auch die Bildaufnahmemöglichkeiten werden hierdurch beachtlich verbessert.

[0009] Aus Montagezwecken sieht eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, die Strahlungsquelle und die Wärmepumpe in ein einen Teil des gesamten C-Bogens bildendes Traggestell einzusetzen, das lösbar an einem Ende des C-Bogens, diesen verlängernd, befestigt ist. Diese Ausgestaltung ist aus mehrerlei Gründen besonders zweckmäßig. Zum einen besteht so die Möglichkeit, diese Baugruppe vorab zu montieren, also die Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe an dem Traggestell zu befestigen, und diese gesamte Baugruppe dann am C-Bogenende zu befestigen. Dabei wird üblicherweise die Wärmepumpe, die bei Längseinbau der Strahlungsquelle, vor dieser angeordnet, etwas aus dem Traggestell hervorsticht, abschnittsweise in den hohlen C-Bogenabschnitt eingeführt. Eine Montage der Wärmepumpe ohne die erfindungsgemäße Anord-

nung der Quelle und der Wärmepumpe an dem Traggestell wäre in solchen Fällen schwierig. Ein weiterer besonderer Vorteil liegt darin, dass, nachdem die Strahlungsquelle und die Wärmepumpe Verschleißteile sind, die mitunter ausgetauscht oder gewartet werden müssen, eine Demontage sehr einfach ist. Denn es ist lediglich das Traggestell vom C-Bogenende zu lösen, wonach diese gesamte Strahlerbaugruppe entfernt werden kann. Der Austausch der Strahlungsquelle und/oder der Wärmepumpe ist dann einfach am demontierten Traggestell möglich. Die erneute Montage gestaltet sich gleichermaßen einfach, es ist lediglich das Traggestell wieder mit dem C-Bogenende zu verbinden und die entsprechenden Versorgungsleitungen an die Wärmepumpe beziehungsweise die Strahlungsquelle anzuschließen, wonach die gesamte Einrichtung sofort wieder betriebsbereit ist. Es ist also hier erfindungsgemäß eine mechanische Schnittstelle am beziehungsweise innerhalb des Bogens vorgesehen, die eine einfache Montage und Demontage der gesamten vorkonfigurierbaren Strahlerbaugruppe umfassend Strahlungsquelle, Wärmepumpe und natürlich die entsprechende Steuerelektronik (üblicherweise eine kleine Steuerplatine) ermöglicht.

[0010] Zur einfachen Befestigung des Traggestells am C-Bogen sind am Traggestell und am C-Bogen zweckmäßigerweise stirnseitig flanschartige Befestigungsabschnitte vorgesehen, über die mittels geeigneter Befestigungselemente, zweckmäßigerweise Schrauben, das Traggestell am C-Bogen befestigt werden kann. Hierdurch ist die Montage wie auch die Demontage schnell und einfach möglich.

[0011] Eine weitere zweckmäßige Erfindungsgestaltung sieht vor, die Strahlungsquelle am Traggestell über eine Justierung erlaubende Befestigungsmittel zu befestigen. Dies bietet den weiteren besonderen Vorteil, dass die Strahlungsquelle direkt am Traggestell justiert werden kann. Ist nun beispielsweise die Wärmepumpe zu tauschen, so wird das Traggestell nebst der daran justiert befestigten Strahlungsquelle samt Wärmepumpe demontiert, wonach lediglich die Wärmepumpe ausgetauscht wird. Die Strahlungsquelle wird nicht demontiert, bleibt also in ihrer justierten Position. Aufwändige Justiervorgänge entfallen hier vorteilhafterweise, wenn die Strahlerbaugruppe selbst von dem Austausch oder der Überholung nicht betroffen ist. Dies bietet einen weiteren beachtlichen Vorteil gegenüber bisher bekannten Systemen, bei denen üblicherweise die Strahlerbaugruppe auch im Falle einer Wartung oder eines Austausches der Wärmepumpe zu demontieren ist, was einen erneuten Justiervorgang zur Folge hatte.

[0012] Am oder im C-Bogen sind zweckmäßigerweise zur Wärmepumpe geführte Kühlmittleitungen vorgesehen, die über geeignete Anschlüsse in Form von hydraulischen Schnellkupplungen lösbar mit an

der Wärmepumpe vorgesehenen Anschlüssen koppelbar sind. Dabei sind die an den Kühlmittleitungen und der Wärmepumpe vorgesehenen Anschlüsse selbstdichtende hydraulische Schnellkupplungen, die ein einfaches Anstecken und Lösen der Verbindung ermöglichen, gleichzeitig aber auch sicherstellen, dass weder beim Anstecken noch beim Lösen Kühlmittel austritt. Dies ist wichtig, um eine Verschmutzung beim Montieren beziehungsweise Demontieren der am Traggestell aufgebauten Strahlerbaugruppe zu vermeiden.

[0013] Wie bereits beschrieben ist am Traggestell zweckmäßigerweise auch eine der Steuerung der Strahlungsquelle dienende Elektronikeinheit vorgesehen, die über eine oder mehrere Anschlüsse mit einer oder mehreren am oder im C-Bogen geführten Leitungen lösbar verbindbar ist. Das heißt, dass die gesamte Strahlerbaugruppe umfassend Strahlungsquelle, Wärmepumpe und Steuerelektronik als vorgefertigte Gruppe am Traggestell angeordnet ist und lediglich die entsprechenden Versorgungsbeziehungsweise Steuerleitungen, nämlich Kühlmittleitungen, Strom-Spannungs-Versorgungsleitungen, und der Steuerleitung für die Elektronik, anzuschließen sind, was sehr einfach und schnell vonstatten geht.

[0014] Diese Versorgungs- oder Steuerleitungen können entweder außen am C-Bogen laufend zum Traggestell geführt sein, zweckmäßigerweise laufen sie jedoch im Inneren des hohlen C-Bogens, der bevorzugt eine an zumindest einer Zugangsseite offene, also von dort zugängliche Struktur aufweist. Dies ermöglicht es, die Versorgungs- oder Steuerleitungen wie auch weitere dem Betrieb der Strahlungsquelle und auch des am anderen Ende befindlichen Strahlungsempfängers dienende Elektronikkomponenten im Bogeninneren anzuordnen, was einen Einsatz eines solchen C-Bogens insbesondere in Verbindung mit einem Industrie-Roboter, über den der C-Bogen in seiner gesamten räumlichen Bewegung gesteuert wird, ermöglicht. Aber unabhängig von der Verwendung eines solchen C-Bogens ist der Einsatz des erfindungsgemäßen Traggestells, also die Realisierung dieser zusätzlichen, besonderen mechanischen Schnittstelle am C-Bogen vorteilhaft.

[0015] Am Traggestell sind zweckmäßigerweise noch ein oder mehrere lösbar angeordnete Verkleidungselemente vorgesehen, über die das Traggestell, das zur Ermöglichung einer einfachen mechanischen Verbindung der Strahlungsquelle mit dem Gestell an möglichst vielen Seiten offen ist, geschlossen werden kann.

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen

[0017] [Fig. 1](#) eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Röntgeneinrichtung umfassend einen Industrie-Roboter, an dem der C-Bogen, der die Strahlungsquelle trägt, angeordnet ist,

[0018] [Fig. 2](#) eine Prinzipdarstellung betreffend die Anordnung der Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe und Steuerelektronik im Inneren des C-Bogens beziehungsweise eines an diesem angeordneten Traggestells, und

[0019] [Fig. 3](#) eine Teilansicht einer konkreten Ausführungsform eines solchen Traggestells mit integrierter Strahlungsquelle und Wärmepumpe.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Röntgeneinrichtung **1** umfassend einen Industrie-Roboter **2**, mit einem Roboterarm **3**, der auf einer Basis **4**, die hier bodenseitig angeordnet ist, aufgenommen ist. Der Roboterarm ist an der Basis um eine Vertikalachse **5** insgesamt drehbar. Er ist an der Basis **4** über einen ersten Roboterarm **6** an einem um die Vertikalachse drehbaren Basisteil **7** aufgenommen, an dem er ferner um eine horizontale Achse **8** schwenkbar ist. Am ersten Roboterarm **6** befindet sich ein zweiter Roboterarm **9**, der an ihm um eine zweite horizontale Achse **10** schwenkbar ist. Der zweite Roboterarm **9** besteht aus dem ersten Armabschnitt **9a**, der am ersten Roboterarm **6** angeordnet ist, sowie einem zweiten Armabschnitt **9b**, der seinerseits um eine weitere Achse **11** relativ zum Armabschnitt **9a** verdrehbar ist. Am Armabschnitt **9b** befindet sich ferner eine C-Bogenaufnahme **12**, die um die Achse **13** drehbar ist. Der C-Bogen **14**, an dem eine Strahlungsquelle **15** sowie ein Strahlungsempfänger **16** angeordnet sind, ist seinerseits an der C-Bogenaufnahme **12** um eine weitere Drehachse **17** drehbar. Insgesamt ist hier also ein 6-Achsen-System angegeben, das eine freie Bewegung des C-Bogens **14** im Raum ermöglicht.

[0021] [Fig. 2](#) zeigt als Prinzipdarstellung den erfindungsgemäßen neuen Aufbau des C-Bogens. Der C-Bogen **14** wird über eine Baugruppe **18** verlängert, die zum einen die Strahlungsquelle **15** umfasst, ferner eine der Strahlungsquelle **15** zugeordnete Wärmepumpe **19** sowie eine dem Betrieb beziehungsweise der Steuerung der Wärmepumpe **19** und/oder der Strahlungsquelle **15** steuernde Elektronikeinheit **20**. Diese Komponenten sind an beziehungsweise in einem Traggestell **21** angeordnet, das mit seiner Stirnseite über einen entsprechenden flanschartigen Befestigungsabschnitt **22** an der Stirnseite des C-Bogens **14**, der ebenfalls einen entsprechenden flanschartigen Befestigungsabschnitt **23** aufweist, lösbar befestigt ist. Es wird also eine mechanische Schnittstelle **24**, wie durch die gestrichelte Linie in [Fig. 2](#) dargestellt ist, realisiert. Das Traggestell **21** mit den an beziehungsweise in ihm verbauten Komponenten (Strahlungsquelle **15**, Wärmepumpe **19**, Elektronikeinheit **20**) bildet somit eine separate, vorkonfigu-

rierbare Baueinheit, die im Bedarfsfall auf einfache und schnelle Weise am C-Bogen **14** angeflanscht werden kann, wobei das Traggestell **21** dann einen Teil des C-Bogens bildet und ihn quasi verlängert, so dass insgesamt die Strahlungsquelle **15** nebst Wärmepumpe **19** und die Elektronikeinheit **20** im C-Bogen integriert angeordnet sind. Wie in der Prinzipdarstellung gemäß [Fig. 2](#) gezeigt, ist ferner noch eine Blende **25** vorgesehen, die auf dem Traggestell **21** aufsitzen der Strahlungsquelle **15** nachgeschaltet angeordnet ist. Ersichtlich ist allein die Blende dafür bestimmend, wie weit diese gesamte Baugruppe zum Zentrum des C-Bogens **14** hin aufbaut, also nach innen in Richtung des Strahlungsempfängers ragt.

[0022] Ein konkretes Ausführungsbeispiel eines solchen Traggestells **21** nebst integrierter Strahlungsquelle **15** und Wärmepumpe **19** sowie der (in [Fig. 3](#) nicht zu erkennenden) Elektronikeinheit **20** ist in [Fig. 3](#) gezeigt. Das Traggestell **21** ist ersichtlich ein an der Unter- und Oberseite sowie den Stirnseiten offenes Bauteil, vorzugsweise ein metallenes Gussteil. An den Seiten **26** sind entsprechende Befestigungsabschnitte vorgesehen, um die Strahlungsquelle **15** über entsprechende Befestigungsmittel **27** am Traggestell **21** zu fixieren. Diese Befestigungsmittel **27**, hier in Form geeigneter Schrauben, sind so ausgeführt, dass sie in Verbindung mit entsprechenden Befestigungsaufnahmen an der Strahlungsquelle **15** eine Justierung der Strahlungsquelle **15** relativ zum Traggestell **21** ermöglichen. Das heißt, die Position der Strahlungsquelle **15** am Traggestell **21** kann entsprechend eingestellt und anschließend dauerhaft fixiert werden. Der Strahlungsquelle **15** vorgeschaltet ist die Wärmepumpe **19**, die an der Strahlungsquelle **15** selbst befestigt ist. Sie ragt, siehe die Prinzipdarstellung gemäß [Fig. 2](#), etwas aus dem Traggestell **21** heraus, erstreckt sich also über die Schnittebene in den hohlen C-Bogen **14** hinein. An der dem C-Bogen **14** zugewandten Stirnseite des Traggestells **21** ist ein entsprechender flanschartiger Befestigungsabschnitt **22** vorgesehen, in entsprechender Weise ist ein solcher flanschartiger Befestigungsabschnitt **23** an der Stirnseite des C-Bogens **14** vorgesehen. Die Befestigung erfolgt über geeignete Befestigungsschrauben **28**, die ohne weiteres auch bei eingesetzter Strahlungsquelle **15** und integrierter Wärmepumpe **19** zugänglich sind.

[0023] Durch den C-Bogen werden die entsprechenden Versorgungsleitungen und Steuerleitungen zur Wärmepumpe **19**, zur Strahlungsquelle **15** sowie zur nicht näher gezeigten Elektronikeinheit **20** geführt. Exemplarisch sind hier zwei Kühlmittelleitungen **29**, die zur Wärmepumpe **19** führen, dargestellt. Die Kühlmittelleitungen **29** wie auch die Wärmepumpe **19** verfügen über entsprechende hydraulische Schnellkupplungen, die selbstdichtend sind, so dass das anschließende Lösen der Kühlleitungen **29** an

der Wärmepumpe **19** sehr schnell und ohne Auslaufen von Kühlmitteln vorstatten gehen kann. Nicht näher gezeigte Steuerleitungen, die mit der nicht näher gezeigten Elektronikeinheit zu verbinden sind, sind ebenfalls im Inneren des C-Bogens **14** zum Traggestell **21** geführt und können über entsprechende einfache Steckverbinder problemlos mit der Elektronikeinheit **20** verbunden werden. Entsprechendes gilt für die Strom-Spannungs-Zuleitungen, die im Inneren des C-Bogens **14** zur Strahlungsquelle **15** geführt werden, wo sie mit der Strahlungsquelle **15** verbunden werden können.

[0024] Im Rahmen der Montage werden zunächst wie bereits beschrieben die Strahlungsquelle **15**, die Wärmepumpe **19** und die Elektronikeinheit **20** traggestellseitig angeordnet, so dass sich insgesamt eine vorgefertigte Baugruppe ergibt, die erst danach mit dem restlichen C-Bogen **14** verheiratet wird, das heißt, das Traggestell wird dann unter Einführen der sich etwas in den C-Bogen **14** hinein erstreckende Wärmepumpe **19** mit diesem über die Schrauben **28** verschraubt. Sodann wird die Blende **25** aufgesetzt, die jedoch auch vor dem Verschrauben mit dem C-Bogen bereits montiert sein kann. Sodann werden lediglich noch die Kühlmittleitungen **29** beziehungsweise die Steuerleitungen und Strom-Spannungs-Zuleitungen an den entsprechenden Bauteilen angesteckt, wonach die gesamte Einheit noch mit entsprechenden, hier nicht näher gezeigten Verkleidungselementen geschlossen wird.

[0025] Entsprechend einfach gestaltet sich auch die Demontage für den Fall, dass die Strahlerbaugruppe **15** oder die Wärmepumpe **19** gewartet oder ausgetauscht werden muss. Es sind lediglich die Verkleidungselemente zu entfernen, wonach die Befestigungsschrauben **28** gelöst und das Traggestell **21** mit der gesamten Baugruppe von der Stirnkante des C-Bogens **14** abgezogen wird. Die Wärmepumpe ist sodann ohne weiteres zugänglich und kann demontiert werden, ohne dass die Justierung der Strahlerbaugruppe **15** über die dies ermöglichenden Befestigungselemente **27** gelöst werden muss. Das heißt, die Strahlungsquelle **15** wird weder beim Demontieren des Traggestells **21** noch beim Demontieren der Wärmepumpe **19** dejustiert. Diese ausgerichtete justierte Position behält die Strahlungseinrichtung **15** auch beim mehrmaligen An- und Abbau des Traggestells ein.

[0026] Der in [Fig. 3](#) nur ausschnittsweise gezeigte C-Bogen ist ein hohles Bauteil, das von wenigstens einer Zugangsseite **30** her offen ist, wo es über geeignete Verkleidungselemente verschlossen werden kann. Über eine fachwerkartige Struktur umfassend mehrere fachwerkartig verlaufende Streben **31**, von denen hier nur ausschnittsweise eine gezeigt ist, wird an dieser offenen Seite die entsprechende mechanische Steifigkeit erzielt. Diese offene Struktur (auch

die gegenüberliegende Seite kann mit dieser fachwerkartigen Strebenstruktur ausgeführt und als Zugangsseite ausgebildet sein) ermöglicht es, im Inneren des C-Bogens **14** auch weitere Elektronikkomponenten, die dem Betrieb der Strahlungsquelle **15** beziehungsweise (siehe [Fig. 1](#)) des Strahlungsdetektors **16** dienen, integrieren zu können. Das heißt, dass sämtliche Elektronikkomponenten bei einer Anwendung dieses Systems in Verbindung mit einem Roboterarm **3** im Inneren des C-Bogens aufgenommen werden können.

[0027] Der C-Bogen selbst kann, wie in [Fig. 1](#) bereits dem Grunde nach dargestellt ist, aus zwei Bogenabschnitten **32** und **33** bestehen, wobei der Bogenabschnitt **33** über eine Linearführung **34** linear beweglich am ersten Bogenabschnitt **32**, der seinerseits an dem Roboterarm **3** drehgelagert befestigt ist, geführt ist. Die Bewegung des Bogenabschnitts **33** und damit des Detektors **16** relativ zur Strahlungsquelle **15** wird mittels eines ebenfalls im Inneren des C-Bogens, hier im Inneren des Bogenabschnitts **32**, angeordneten Hubeinrichtung **35** realisiert. Die Hubeinrichtung **35** umfasst beispielsweise einen Antriebsmotor mit nachgeschaltetem Getriebe und einem hierüber angetriebenen lagefesten Zahnrad, das mit einer Zahnstange, die am zweiten Bogenabschnitt **33** angeordnet ist, kämmt. Hierüber kann die Linearbewegung ohne weiteres mechanisch realisiert werden. Denkbar ist aber auch ein Spindeltrieb oder ein Einsatz eines hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch ansteuerbaren Stellzylinders.

Bezugszeichenliste

1	Röntgeneinrichtung
2	Industrie-Roboter
3	Roboterarm
4	Basis
5	Vertikalachse
6	Erster Roboterarm
7	Basisteil
8	horizontale Achse
9	zweiter Roboterarm
9a	erster Armabschnitt
9b	zweiter Armabschnitt
10	zweite horizontale Achse
11	Achse
12	C-Bogenaufnahme
13	Achse
14	C-Bogen
15	Strahlungsquelle
16	Strahlungsempfänger
17	Drehachse
18	Baugruppe
19	Wärmepumpe
20	Elektronikeinheit
21	Traggestell
22	Befestigungsabschnitt
23	Befestigungsabschnitt

24	Schnittstelle
25	Blende
26	Seite
27	Befestigungsmittel
28	Befestigungsschrauben
29	Kühlmittelleitungen
30	Zugangsseite
31	Streben
32	Bogenabschnitt
33	Bogenabschnitt
34	Linearführung
35	Hubeinrichtung

7. Röntgeneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Traggestell (21) ein oder mehrere lösbar angeordnete Verkleidungselemente vorgesehen sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Röntgeneinrichtung umfassend einen C-Bogen, an dem eine Strahlungsquelle nebst Wärmepumpe angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlungsquelle (15) und die Wärmepumpe (19) zumindest abschnittsweise im Inneren des zumindest abschnittsweise hohlen C-Bogens (14) angeordnet sind.

2. Röntgeneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (15) und die Wärmepumpe (19) in ein einen Teil des gesamten C-Bogens (14) bildendes Traggestell (21) eingesetzt sind, das lösbar an einem Ende des C-Bogens (14), diesen verlängern, befestigt ist.

3. Röntgeneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Traggestell (21) und am C-Bogen (14) stirnseitig flanschartige Befestigungsabschnitte (22, 23) vorgesehen sind, über die mittels geeigneter Befestigungselemente (28) das Traggestell (21) am C-Bogen (14) befestigt ist.

4. Röntgeneinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (15) am Traggestell (21) über eine Justierung erlaubende Befestigungsmittel (27) befestigt ist.

5. Röntgeneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am oder im C-Bogen (14) zur Wärmepumpe (19) geführte Kühlmittelleitungen (29) mittels lösbar an der Wärmepumpe (19) vorgesehene Anschlüsse anschließbar sind, wobei an den Kühlmittelleitungen (29) und an der Wärmepumpe (19) vorgesehene Anschlüsse selbstdichtende hydraulische Schnellkupplungen sind.

6. Röntgeneinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Traggestell (21) auch eine der Steuerung der Strahlungsquelle (15) und/oder der Wärmepumpe (19) dienende Elektronikereinheit (20) vorgesehen ist, die über einen oder mehrere Anschlüsse mit einer oder mehreren am oder im C-Bogen (14) geführten Leitungen lösbar verbindbar ist.

Anhängende Zeichnungen

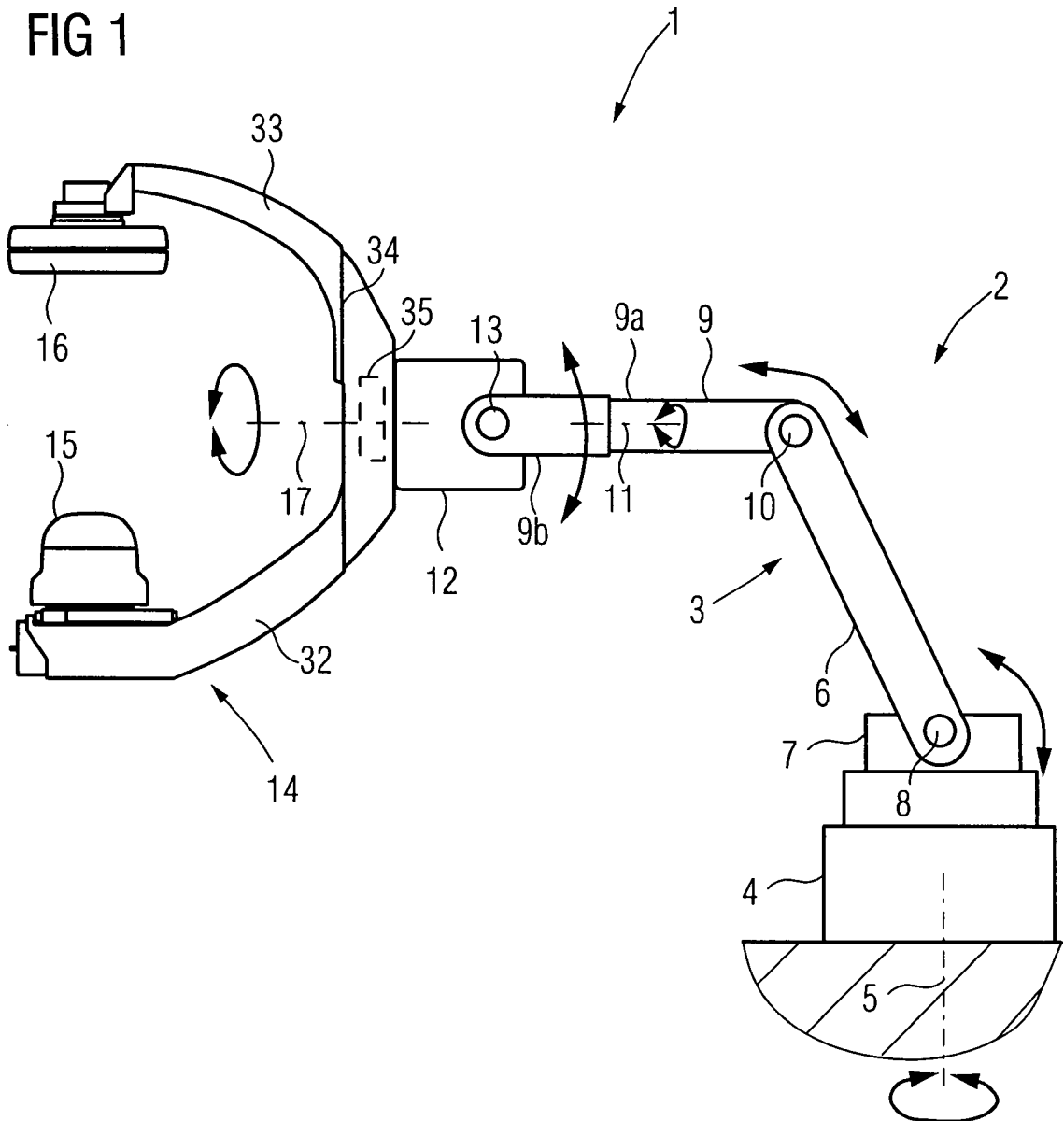


FIG 2

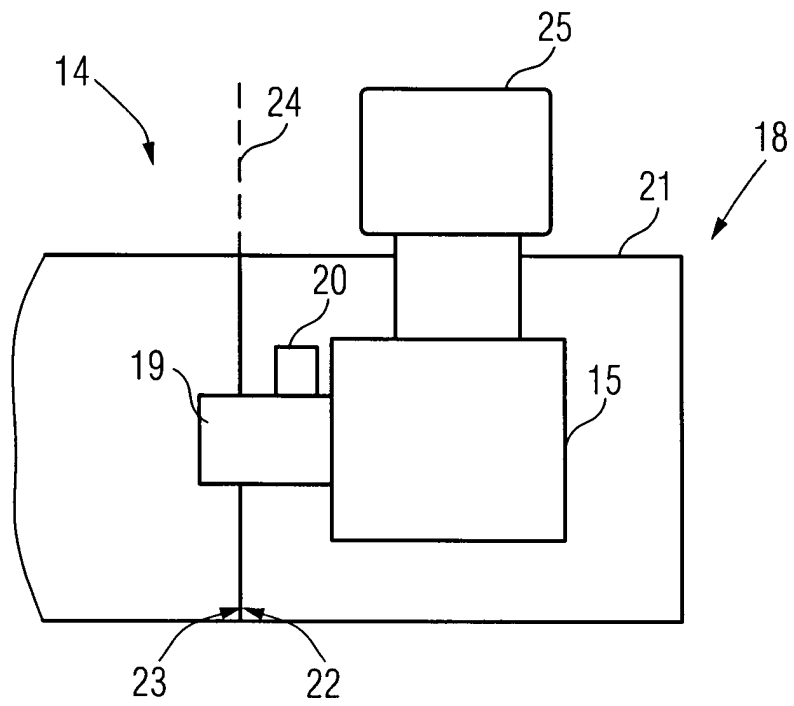


FIG 3

