



(10) **DE 10 2010 034 101 A1** 2012.02.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 034 101.0**

(22) Anmeldetag: **12.08.2010**

(43) Offenlegungstag: **16.02.2012**

(51) Int Cl.: **A61N 5/10 (2006.01)**
H05G 1/02 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333, München, DE; Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 91054, Erlangen, DE

(72) Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

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

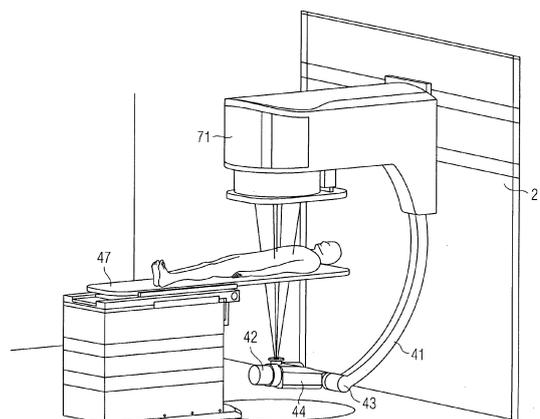
DE 10 2004 062 473 A1
US 2003 / 0 007 601 A1
US 2003 / 0 101 513 A1
US 2005 / 0 281 389 A1
US 2008 / 0 191 142 A1
US 2010 / 0 239 073 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Haltearm und Anordnung zur Unterstützung diagnostischer Bestrahlung bei strahlentherapeutischen Anwendungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Haltearm (41) für einen an einem ersten Armende anbringbaren Detektor (46) oder eine an dem ersten Armende anbringbare diagnostische Strahlenquelle (42) sowie eine Strahlentherapieanordnung mit einem derartigen Arm. Der erfindungsgemäße Arm (41) ist im Bereich des zweiten Armendes im Strahlerkopfbereich einer Strahlentherapieanlage anbringbar und im Wesentlichen gekrümmt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Haltearm und eine Anordnung mit einem Haltearm, welche beide für ein Strahlentherapiegerät vorgesehen sind, um auch diagnostische Bestrahlung mittels dieses Geräts durchzuführen.

[0002] Die Verwendung von Strahlung zur Zerstörung erkrankten Gewebes (Tumor) ist eine weitverbreitete Methode der therapeutischen Medizin. Am häufigsten werden Anlagen eingesetzt, welche hochenergetische, elektromagnetische Strahlung verwenden. Eine derartige Anlage ist beispielsweise in der US 6,839,404 B2 beschrieben.

[0003] Im Zuge der Strahlentherapie ist es häufig wünschenswert, mit demselben Gerät auch diagnostische Bestrahlung vorzunehmen. Dies dient in der Regel zur Kontrolle und zur besseren Lokalisierung des bestrahlenden Tumors zeitnah zur oder während der therapeutischen Bestrahlung. In der oben genannten Schrift ist die Strahlentherapie für diesen Zweck mit einem sogenannten Portal Imaging System versehen. Dieses System erlaubt eine sogenannte „In-Line“-Bildgebung. Dies bedeutet, dass die von dem Therapiegerät für die Gewebebehandlung erzeugte Strahlung (üblicherweise MV-Strahlung, die mittels eines Linearbeschleunigers generiert wird) auch für diagnostische Zwecke verwendet wird und mittels eines Detektors nach Durchdringung des Objektes detektiert wird. Auf diese Weise sind therapeutischer und diagnostischer Strahl im Wesentlichen parallel, und werden aus derselben Quelle gespeist, was eine erhebliche Vereinfachung bedeutet. Es besteht auch die Möglichkeit, die Quelle für niederenergetische Strahlung (kV-Bereich) anzupassen, z. B. indem man statt einem Wolfram-Target ein Kohlenstoff-Target verwendet. Diese Vorgehensweise ist auch in der Schrift „In-Line kView Imaging“ der Siemens AG beschrieben.

[0004] Gemäß einer Weiterbildung dieses „In-Line“ Konzeptes wird statt eines parallelen diagnostischen Strahls ein antiparalleler verwendet. An der Stelle des Detektors tritt eine Strahlenquelle. Zusätzlich wird im Bereich des Austritts der therapeutischen Strahlen für die diagnostische Anwendung ein Detektor für die diagnostische Strahlung angeordnet. Dieser für die diagnostische Bestrahlung im Strahlengang der therapeutischen Strahlung angebrachte Detektor wird für die therapeutische Bestrahlung wieder entfernt (z. B. weggeklappt). Dieses Vorgehen mit einer separaten Strahlenquelle erlaubt mit einer niedrigeren Dosis (üblicherweise kV-Bereich) die Diagnose zu realisieren, ohne dass die therapeutische Strahlenquelle für niederenergetische Strahlung angepasst werden müsste. Beide Vorgehensweisen (paralleles und antiparalleles Bestrahlen) haben den Vorteil, dass für die Aufnahmen keine Drehung des Gesamtsystems

durchgeführt werden muss, um zwischen den Positionen für therapeutische und diagnostische Strahlung zu wechseln.

[0005] Derzeitige Strahlentherapieanlagen, wie sie z. B. in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt sind, beinhalten in der Regel nur einen Freiheitsgrad, nämlich die Drehung des Gesamtsystems. Eine Ausrichtung des Bestrahlungsgerätes auf ein Isozentrum (Position des Tumors) muss daher größtenteils mit Hilfe der Positionierung des Patiententisches gemacht werden. Vor allem mit Rücksicht auf den auf dem Tisch positionierten, häufig körperlich sich nicht in einem guten Zustand befindenden Patienten ist die Positionierung mit der Patientenliege nicht optimal, weil belastend. Zudem erlaubt das in den beiden Figuren gezeigte System nur eingeschränkt eine Tumorbestrahlung aus verschiedenen Richtungen. So besteht ein Bedarf nach Strahlentherapiemethoden, bei denen eine flexiblere Positionierung der Quelle für therapeutische Strahlung und neue Therapiekonzepte realisierbar sind, wobei gleichzeitig dieselben Funktionen bezüglich der diagnostischen Bestrahlung beibehalten werden sollen.

[0006] Die Erfindung hat zur Aufgabe, diagnostische Bestrahlung für flexiblere Kinematiken von Strahlentherapieanlagen zu ermöglichen.

[0007] Die Aufgabe wird durch einen Haltearm bzw. eine Anordnung nach einem der Ansprüche gelöst.

[0008] Die Erfindung beruht auf der Überlegung, dass für eine flexiblere Kinematik eines Bestrahlungssystems die Quelle der Therapiestrahlung zusätzliche Freiheitsgrade erhalten kann. Es wird davon ausgegangen, dass ein Strahlungskopf bzw. eine Strahlerzeugungseinheit mit einer therapeutischen Strahlenquelle gegeben ist, der eine flexible Positionierung erlaubt. Dieser Strahlungskopf umfasst dann die Strahlungsquelle und etwaige Unterstützungseinheiten. Um in einem System mit flexiblem Strahlungskopf effizient diagnostische Anwendungen zu integrieren, wird ein Arm vorgeschlagen, welcher an dem Strahlungskopf, z. B. im Bereich der therapeutischen Strahlungsquelle, anbringbar ist. Der Vorteil einer derartigen Konzeption ist, dass bei beliebigen Bewegungen des Kopfes über den (im Wesentlichen starren) Arm eine am anderen Ende des Armes befestigte Vorrichtung diese Bewegungen mit vollzieht, d. h. bei einer flexiblen Positionierung des Kopfes wird über eine starre Verbindung mit dem Kopf eine am Arm angebrachte Vorrichtung entsprechend bewegt. Der erfindungsgemäße Arm ist im Bereich eines Endes mit dem Strahlungskopf verbindbar und an dem anderen Ende zur Aufnahme eines für die diagnostische Anwendung erforderlichen Gerätes vorgesehen. Dieses Gerät kann ein Detektor sein, welcher z. B. Strahlung der therapeutischen Strahlungsquelle detektiert (In-Line-Bildgebung). Es kann sich aber

auch um wenigstens eine Strahlenquelle handeln, welche Strahlung erzeugen, die von einer für diesen Zweck im Bereich des Strahlenaustritts des Strahlenerkopfes anbringbaren Detektor detektiert wird. Dabei können auch eine Mehrzahl von Quellen bzw. auch eine Multiemitterquelle vorgesehen sein, so dass Bilder in einem Winkelbereich aus verschiedenen Positionen aufgenommen werden können, womit eine 3D-Rekonstruktion möglich ist. Der erfindungsgemäße Arm, welcher ein Detektor bzw. eine Strahlenquelle im Folgenden auch als Haltearm bezeichnet wird, ist vorzugsweise im Wesentlichen gekrümmt ausgeführt. („Im Wesentlichen“ bedeutet hier evtl. mit Ausnahme eines Endabschnitts oder mit Ausnahme beider Endabschnitte.) Sinnvoll ist es dabei, eine gleichmäßige Krümmung vorzusehen. Dies hat den Vorteil, dass man den Arm derart an dem Strahlenerkopf befestigen kann, dass er in Form einer Orbitalbewegung bzw. Kreisbewegung aus- und einfahrbar ist. Dies ermöglicht einerseits Aufnahmen mit unterschiedlichen Winkeln (z. B. für 3D-Rekonstruktion), andererseits das Einziehen bzw. Zurückfahren des Armes in eine Position, in der er für rein therapeutische Anwendungen bzw. bei Nichtverwendung des Gerätes nicht stört (Parkposition).

[0009] Gemäß einer Weiterbildung des Armes hat dieser im Bereich des Detektors bzw. der Strahlenquelle mindestens ein Gelenk (vorzugsweise zwei). Vorteilhaft ist es, in diesem Bereich einen vorzugsweise nicht gekrümmten Armabschnitt vorzusehen, welcher als Gelenkarm bzw. Schwenkarm ausgebildet ist, so dass das gehaltene Gerät (Detektor bzw. Strahler) mit diesen zusätzlichen Freiheitsgraden besser positionierbar ist. Die Aufhängung des gekrümmten bzw. C-Bogenförmigen Armes an dem Strahlenerkopf kann darüber hinaus an einer Schwenkachse befestigt werden, um eine vorteilhaftere Positionierung und einen günstigen kollisionsfreien Bewegungsablauf zu erreichen.

[0010] Der Erfindungsgegenstand wird im Folgenden im Rahmen eines Ausführungsbeispiels anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) ein herkömmliches Therapiesystem

[0012] [Fig. 2](#) ein verschwenktes herkömmliches Therapiesystem

[0013] [Fig. 3](#) eine Strahlerzeugungseinheit für die Anbringung eines erfindungsgemäßen Armes

[0014] [Fig. 4](#) Aufhängung und Freiheitsgrade eines Strahlungskopfes gemäß [Fig. 3](#)

[0015] [Fig. 5](#) ein an einem Stativ angebrachter Strahlungskopf mit einem erfindungsgemäßen Haltearm

[0016] [Fig. 6](#) ein an einem Stativ angebrachter Strahlenerkopf mit Haltearm in Parkposition

[0017] [Fig. 7](#) das System aus [Fig. 4](#) mit einem erfindungsgemäßen Haltearm, der einen Detektor trägt.

[0018] [Fig. 8](#) ein Haltearm mit Detektor in Parkposition

[0019] [Fig. 9](#) eine vergrößerte Darstellung von Haltearm mit Detektor in Parkposition

[0020] [Fig. 10](#) eine weitere Perspektive von Haltearm mit Detektor in Parkposition

[0021] [Fig. 11](#) ein erfindungsgemäßer Haltearm mit 45° Orientierung zu den Lösungen der anderen Figuren

[0022] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen eine herkömmliche Lösung, bei der ein Freiheitsgrad (Rotation) der Strahlenquelle **3** vorgesehen ist. Weitere Freiheitsgrade sind in die Patientenpositionierung mittels des Patiententisches **4** ausgelagert.

[0023] In [Fig. 3](#) ist im Detail eine Strahlerzeugungseinheit (im Folgenden „Strahlereinheit“) **7** gezeigt. Eine derartige Strahlereinheit erlaubt die Einführung von zusätzlichen Freiheitsgraden, wie anhand von [Fig. 4](#) detaillierter dargestellt ist. Die Strahlereinheit besteht aus den zwei Teilen **71** und **72**. Der erste Teil **71**, den man auch als Strahlenerkopf bezeichnen könnte, umfasst die typischen Funktionen für die Strahlerzeugung. Dazu gehören beispielsweise ein Zirkulator **711**, ein Linearbeschleuniger **712**, ein Magneten zur Abschirmung und zur Strahlumleitung **713** und ein Lamellenkollimator **714**. Der Bestandteil **72** umfasst im Wesentlichen die Komponenten zur Energieerzeugung und Modulation **721** und ein Magnetron **722**, d. h. eine Vakuumlaufzeitröhre zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung im Mikrowellenbereich. Dieses Magnetron stellt einen Generator für Hochfrequenz dar. Die Bauweise dieser Strahlereinheit erlaubt es, sie effizient in einer flexibleren Kinematik einzusetzen.

[0024] Die Strahlereinheit hat eine längliche Form. Durch die Längserstreckung (Pfeil **73**) ist eine Richtung definiert, die im Folgenden als Richtung der Längserstreckung oder Erstreckungsrichtung der Strahlereinheit oder des Strahlenerkopfes bezeichnet wird.

[0025] [Fig. 4](#) zeigt eine derartige Kinematik. Diese ist ohne Verkleidung dargestellt (im Gegensatz zu den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)), um so die Funktionsweise besser nachvollziehen zu können. Die gesamte Vorrichtung ruht auf einer Bodenführung **5**, welche mit zwei Schienen **51** und **52** gebildet ist. Alternativ könnte eine Deckenführung vorgesehen sein. Auf diesen

Schienen ist ein Schlitten **9** aufgesetzt, welcher die vertikale Führung **6** trägt. Die vertikale Führung **6** ist wiederum mit zwei Schienen **61** und **62** gebildet. Zwischen den beiden Schienen bzw. auf den Schlitten **9** können Antriebsmittel für die Bestrahlungsvorrichtung vorgesehen sein. Es ist ein Trägerelement **8** zum Tragen der in [Fig. 3](#) näher beschriebenen Strahlereinheit **7** vorgesehen. Dieses Trägerelement ist entlang der vertikalen Führung **7** verfahrbar. Konkret realisiert ist dies dadurch, dass das Trägerelement mit einem Schlitten **81** gebildet ist, auf welchem senkrecht eine Scheibe mit runder Öffnung **82** angeordnet ist. An dieser Scheibe **82** ist die Strahlereinheit **7** angeordnet. Die Öffnung der Scheibe **82** ist vorgesehen zur Durchführung von Verbindungen zwischen den beiden Teilen **71** und **72** der Strahlereinheit **7**. Diese Verbindungen können für die Übertragung von Energie (z. B. Kabel) als auch zu mechanischen Zwecken (Stabilität) vorgesehen sein. Die beiden Teile **71** und **72** der Strahlereinheit **7** dienen im Wesentlichen unterschiedlichen Funktionen, nämlich der Energieerzeugung (**72**) bzw. der Strahlungserzeugung (**71**). Das Gewicht der beiden Bestandteile **71** und **72** der Trägereinheit **7** ist zumindest teilweise bezüglich des Anbringungsortes an der Scheibe **82** ausgeglichen, d. h. die Gestaltung der Strahlereinheit aus im Wesentlichen zwei Teilen reduziert die Belastung (auf tretende Momente).

[0026] Das gezeigte System weist fünf Freiheitsgrade auf. Es ist ein Freiheitsgrad der Verschiebung bzw. Translation entlang einer horizontalen Achse **11** vorgesehen. Dieser Freiheitsgrad ist mittels des Schlittens **9** realisiert. Weiter ist eine Translation in vertikaler Richtung mittels der Führung **7** und des Schlittens **8** realisiert. Ein weiterer Freiheitsgrad ist eine Translation entlang einer transversalen Achse **13**. Diese wird z. B. realisiert, indem sich die Scheibe **82** auf dem Schlitten **8** transversal verschieben lässt. Die Strahlereinheit **7** ist um eine im Wesentlichen transversale Achse rotierbar (Freiheitsgrad **14**). Als letzter Freiheitsgrad ist ein Kippfreiheitsgrad **15** vorgesehen, welcher in [Fig. 3](#) bezüglich einer horizontalen Achse besteht.

[0027] Die gesamten Freiheitsgrade können beispielsweise so zusammenspielen, dass eine isozentrische Bestrahlung erfolgt. Beispielsweise können zu diesem Zweck Kippfreiheitsgrad **15** und transversaler Freiheitsgrad **13** koordiniert gemeinsam verändert werden.

[0028] Eine zentrale Lehre der vorliegenden Erfindung betrifft das Problem, wie für ein Bestrahlungssystem entsprechend [Fig. 4](#) diagnostische Bestrahlung realisiert werden kann. Eine geeignete Lösung ist in [Fig. 5](#) dargestellt.

[0029] [Fig. 5](#) zeigt an einem an einem Stativ **2** angebrachten Strahlerkopf **71**. Der Strahlerkopf **71** kann

Teil einer Strahlungseinheit, wie sie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, sein (vgl. [Fig. 7](#)). An dem Strahlerkopf **71** angebracht ist ein erfindungsgemäßer Haltearm **41**, der im Wesentlichen als C-Bogen ausgeführt ist. Der Haltearm erstreckt sich im Wesentlichen in der Ebene, die durch die Vertikale und die Erstreckungsrichtung des Strahlerkopfes **71** bzw. der Patientenliege **47** definiert ist.

[0030] Weiter umfasst dieser C-Bogen ein Gelenk **43**, an welchem ein Gelenkarmabschnitt **44** sich anschließt. Dieser Gelenkarmabschnitt trägt eine Strahlenquelle **42** (üblicherweise kV-Strahlung). Das Gelenk **43** hat eine Drehachse, welche sich horizontal und gleichzeitig senkrecht zur Richtung, die durch die Längserstreckung des Strahlerkopfes bzw. der Strahlereinheit gem. [Fig. 3](#) gegeben ist, orientiert ist. Die Längserstreckung des Strahlerkopfes ist dabei im Bild parallel zur Liegerichtung des Patienten. Zudem ist mittels des Gelenkes **42** der Gelenkarm **44** seitlich, (d. h. in Richtung der Drehachse) versetzt. Diese Maßnahme gilt der Positionierung des Armes in eine Parkposition. Diese Parkposition ist in [Fig. 6](#) dargestellt. In [Fig. 6](#) wurde der gekrümmte Teil des Armes **41** zurückgefahren und ist im Wesentlichen in der Verkleidung des Strahlerkopfes untergebracht („im Wesentlichen“ bedeutet hier bis auf einen herausragenden Endabschnitt). Zugleich wurde der Gelenkarm **44** mittels des Gelenkes **43** hochgeklappt und kommt ob des Versatzes **45** neben dem unteren Ausläufer der Verkleidung zur Ruhe. In dieser Stellung ist der Haltearm **41** fast völlig verschwunden, so dass praktisch kein Platzbedarf für ihn mehr erforderlich ist und er auch bei Hantierungen des Bedienpersonals oder bei therapeutischen Anwendungen nicht stört.

[0031] In [Fig. 7](#) ist schließlich die Säulenkonstruktion aus [Fig. 4](#) mit einem Strahlerkopf **71** gezeigt. Die Verkleidung des Strahlerkopfes ist hier weggelassen. Es ist dadurch ersichtlich, dass der Strahlerkopf **71** Teil einer Strahlereinheit ist. Der Patient liegt auf einer Liege **47**. In diesem Fall ist statt der Strahlenquelle ein Detektor **46** vorgesehen, der die bei der Therapie verwendete Strahlung registriert und zu diagnostischen Zwecken (Tumorpositionsbestimmung) ausgewertet. Vorteilhaft ist im Bereich des Detektors ein zusätzliches Gelenk **49** vorgesehen, so dass der Detektor verkippbar ist. Dies ermöglicht eine noch flexiblere Positionierung mit Hilfe des Gelenkarmes **47**.

[0032] [Fig. 8](#) zeigt den Detektor **46** in Parkposition. In dieser Position ist der Detektor **46** mit Hilfe des Gelenkes **45** in vertikale Stellung geklappt. Der Transport des Arms **41** in die Position wird mittels eines Motors realisiert, der z. B. seitlich der Strahlereinheit angeordnet sein kann. Der Transportmechanismus kann mittels Zahnriemen ausgeführt sein und eine Energiekette umfassen. Der Arm selber kann z. B. mittels eines Kugelgelenkes gelagert sein. Für die Bogenbe-

wegung (bzw. Orbitalbewegung) des Armes in seine Parkposition sind Führungsmittel **48** vorgesehen. Diese Führungsmittel **48** sind in [Fig. 9](#) noch besser zu sehen. Es sind vier Rollen gezeigt, die den Arm auf der vorgesehenen Bahn halten. Entsprechende Rollen sind auf der hinteren Seite vorgesehen. Diese sind in [Fig. 8](#) erkennbar, in [Fig. 9](#) durch den Arm verdeckt. [Fig. 10](#) bietet eine weitere Perspektive des Arms in Parkposition. Es ist gut zu sehen, dass das obere Ende des Arms nahe bei dem Strahlerkopf **71** platziert ist. Somit kann leicht eine Verkleidung angepasst werden, in der Strahlerkopf **71** und Arm **41** Platz finden.

[0033] Die hier dargestellten Konstellationen sind nur exemplarisch. Weitere Möglichkeiten, einen erfindungsgemäßen Arm im Zuge einer Therapieanlage einzusetzen oder zu gestalten (z. B. durch eine größere Anzahl von Freiheitsgraden bzw. Gelenken) sind dem Fachmann unmittelbar einsichtig und Teil des Konzeptes dieser Erfindung. Dies erhellt auch aus [Fig. 11](#). Dort ist eine Lösung mit einer anderen Orientierung des Armes **41** gezeigt. Der Armbogen befindet sich nun in einer Ebene senkrecht zur Längserstreckung des Strahlerkopfes **71**. Er ist zwischen dem Kopf und dem Stativ bzw. der Tragesäule **2** angeordnet. Auch in dieser Konstellation kann vorgesehen sein, dass der Arm **41** eine Bogenbewegung nach oben in eine Parkposition vollziehen kann.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- US 6839404 B2 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Haltearm (41) für einen an einem ersten Armende anbringbaren Detektor (46) oder eine an dem ersten Armende anbringbare diagnostische Strahlenquelle (42), wobei der Arm (41)

- im Bereich des zweiten Armendes im Strahlerkopfbereich einer Strahlentherapieanlage anbringbar, und
- im Wesentlichen gekrümmt ist.

2. Haltearm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (41) im Wesentlichen gleichmäßig gekrümmt ist.

3. Haltearm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des zweiten Armendes mindestens ein Gelenk (43) aufweist.

4. Haltearm nach Anspruch 3, der Endabschnitt des zweiten Armendes mindestens zwei Gelenke (43, 49) aufweist.

5. Haltearm nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des zweiten Armendes einen Gelenkarm (44) umfasst.

6. Haltearm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des ersten Armendes mindestens ein Gelenk aufweist.

7. Haltearm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Armende für eine alternative Anbringung eines Detektors (46) oder wenigstens eines Strahlers (42) ausgestaltet ist.

8. Anordnung für Strahlentherapie, umfassend

- einen Strahlerkopf (71) mit einer Strahlenquelle (3) für therapeutische Strahlung,
- einen Arm (41) für einen an einem ersten Armende anbringbaren Detektor (46) oder eine an dem ersten Armende anbringbare diagnostische Strahlenquelle (42),

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Arm im Bereich des zweiten Armendes am Strahlerkopf (71) angebracht ist.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung für in-line Bildgebung ausgestaltet ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm gemäß einem der Ansprüche 1–8 ausgestaltet ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–10, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm seitlich vom Strahlerkopf (71) angebracht ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–11, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Endabschnitt des Armes wenigstens ein Gelenk, dessen Drehachse horizontal und senkrecht zur Richtung (73), die durch die Längserstreckung des Strahlerkopfes gegeben ist, orientiert ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm eine in Richtung Drehachse versetzten Gelenkarm (44) umfasst.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–13, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (41) in eine Parkposition bewegbar ist.

15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

- der Strahlerkopf (71) eine Verkleidung aufweist, und
- der Arm (41) in der Parkposition im Wesentlichen in der Verkleidung aufgenommen wird.

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung dafür ausgestaltet ist, dass die Parkposition im Wesentlichen durch eine Orbitalbewegung des Armes einnehmbar ist.

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 10–16, dadurch gekennzeichnet, dass

- der gekrümmte Teil des Arms (41) entweder
- in einer Ebene liegt, die durch die vertikale Richtung und die Richtung (73), die durch die Längserstreckung des Strahlerkopfes (41) definiert ist, oder
- in einer Ebene mit Orientierung senkrecht zur Richtung (73), die durch die Längserstreckung des Strahlerkopfes (41) definiert ist, liegt.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

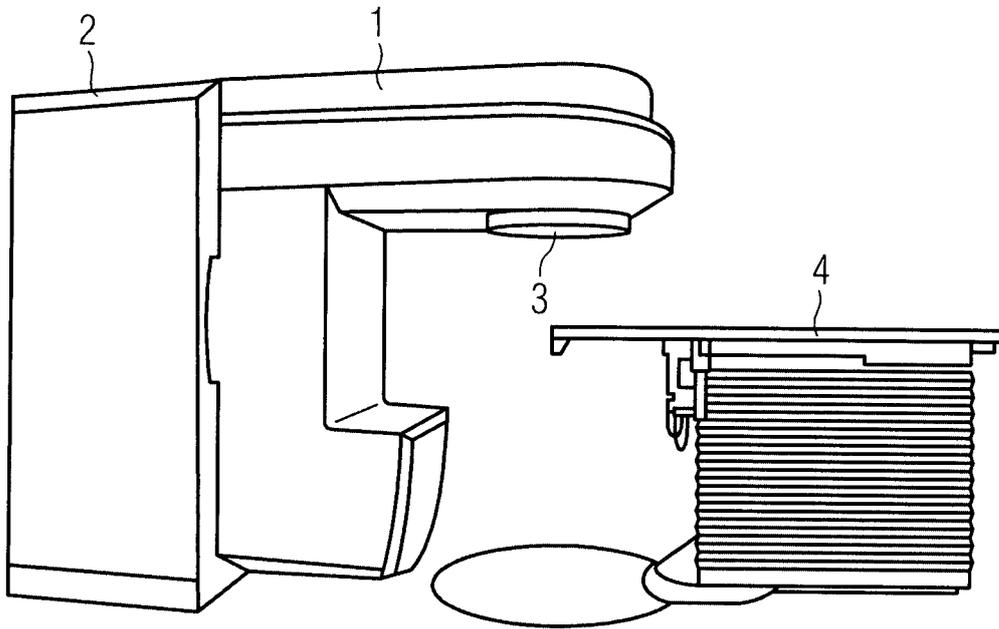
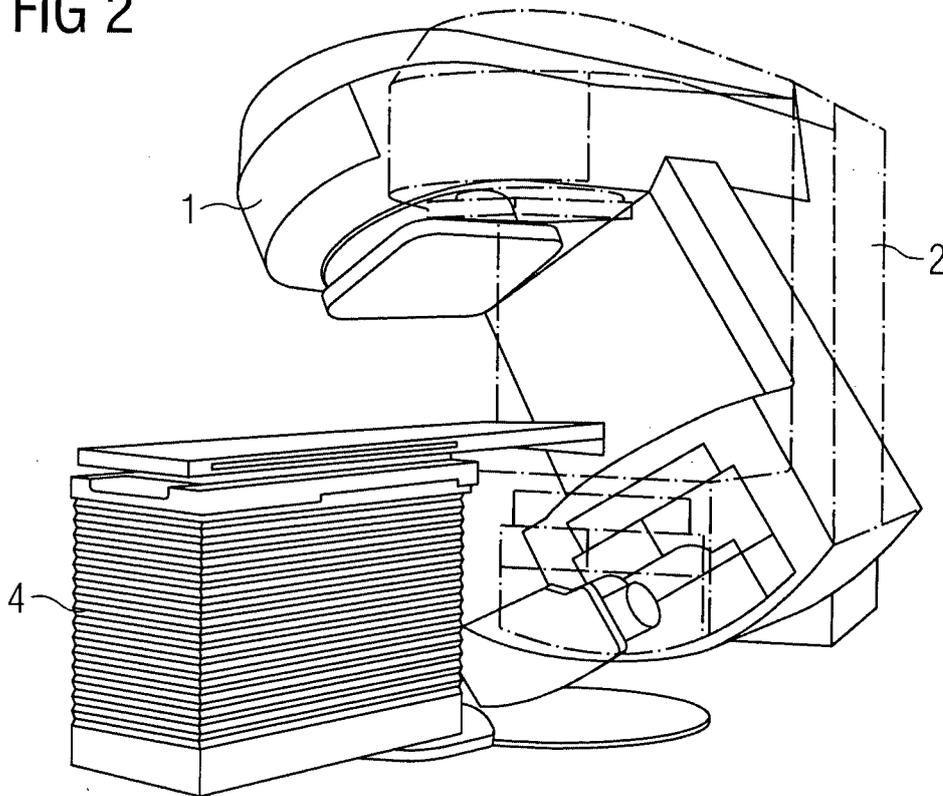


FIG 2



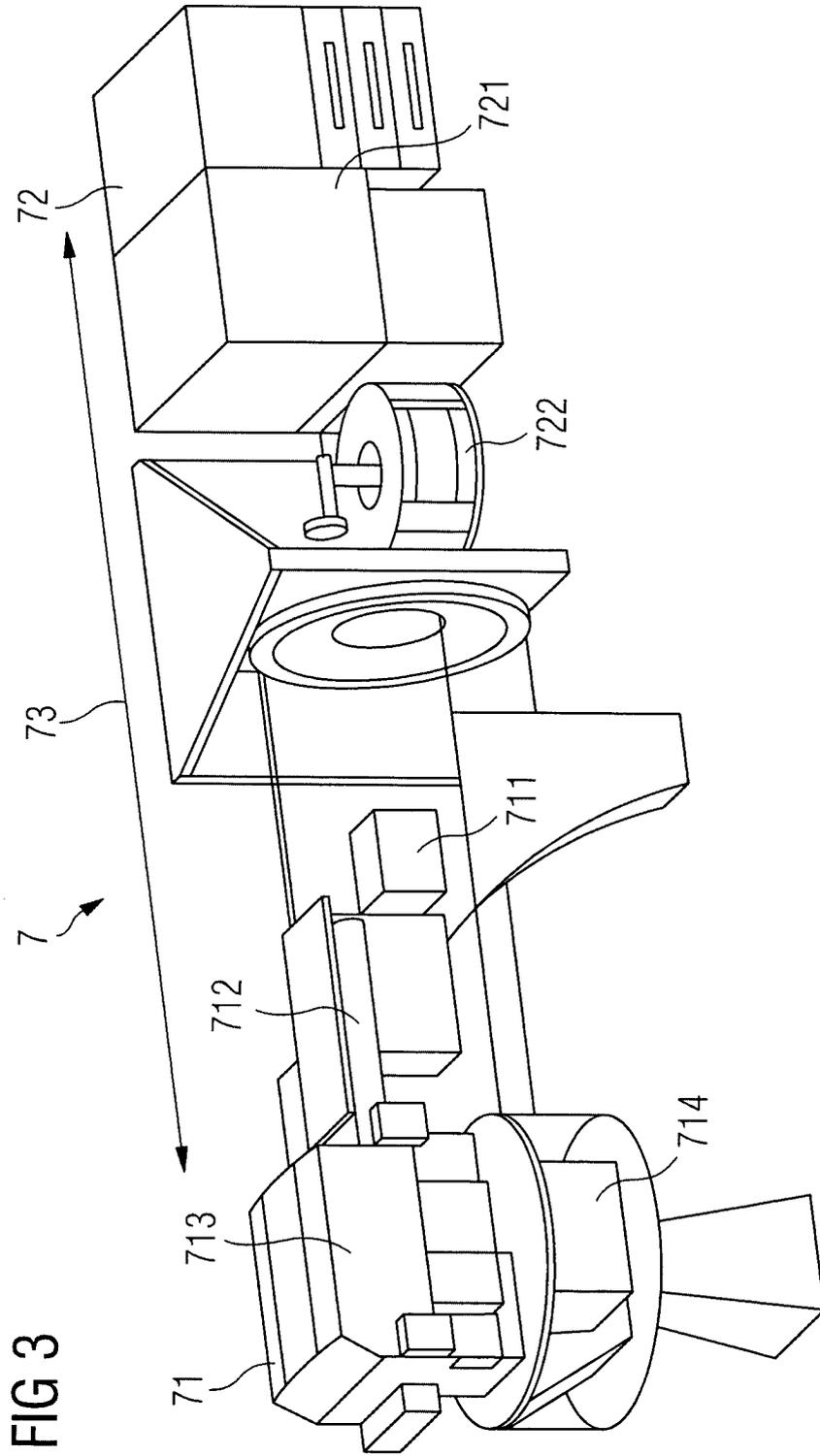


FIG 4

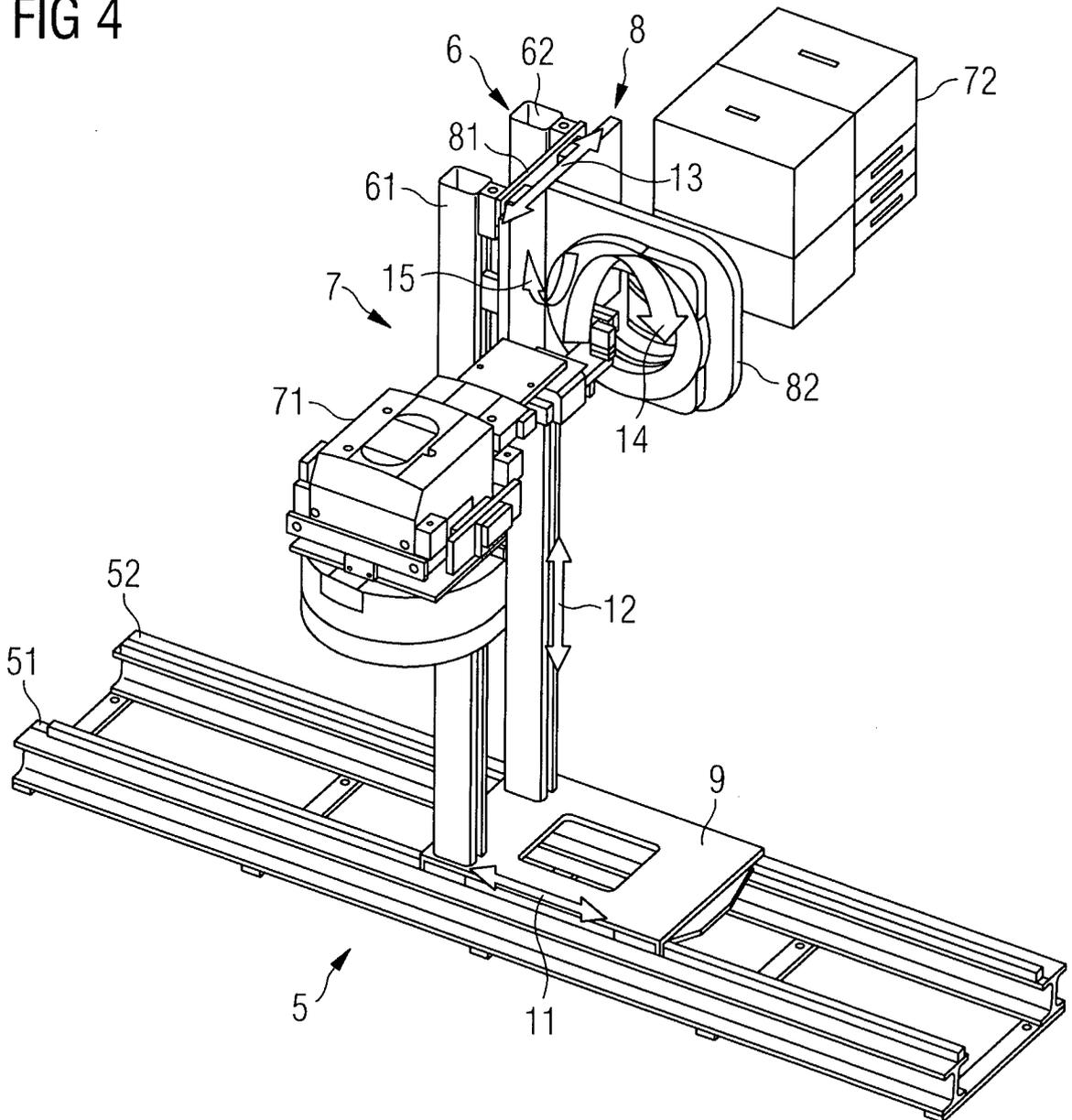
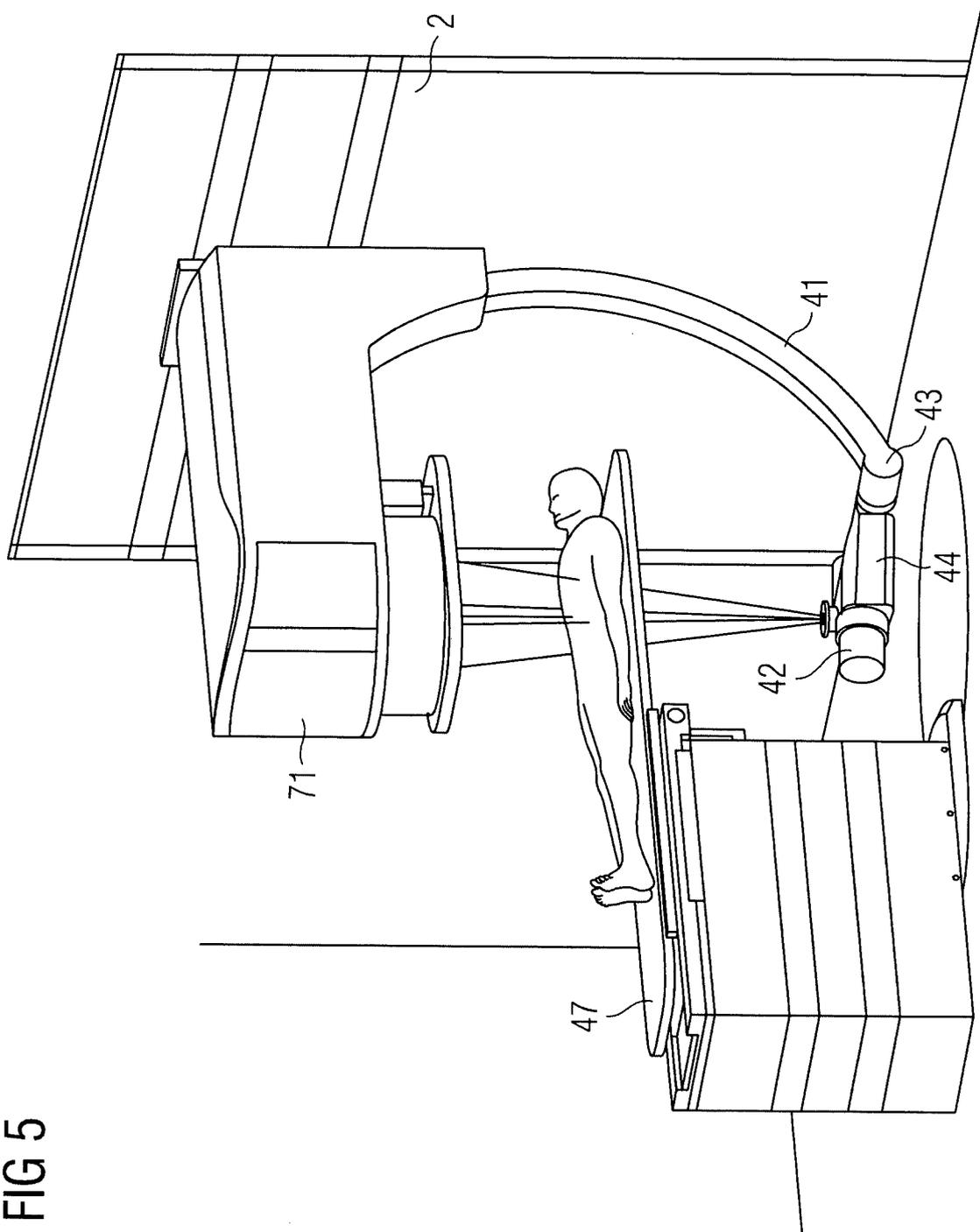


FIG 5



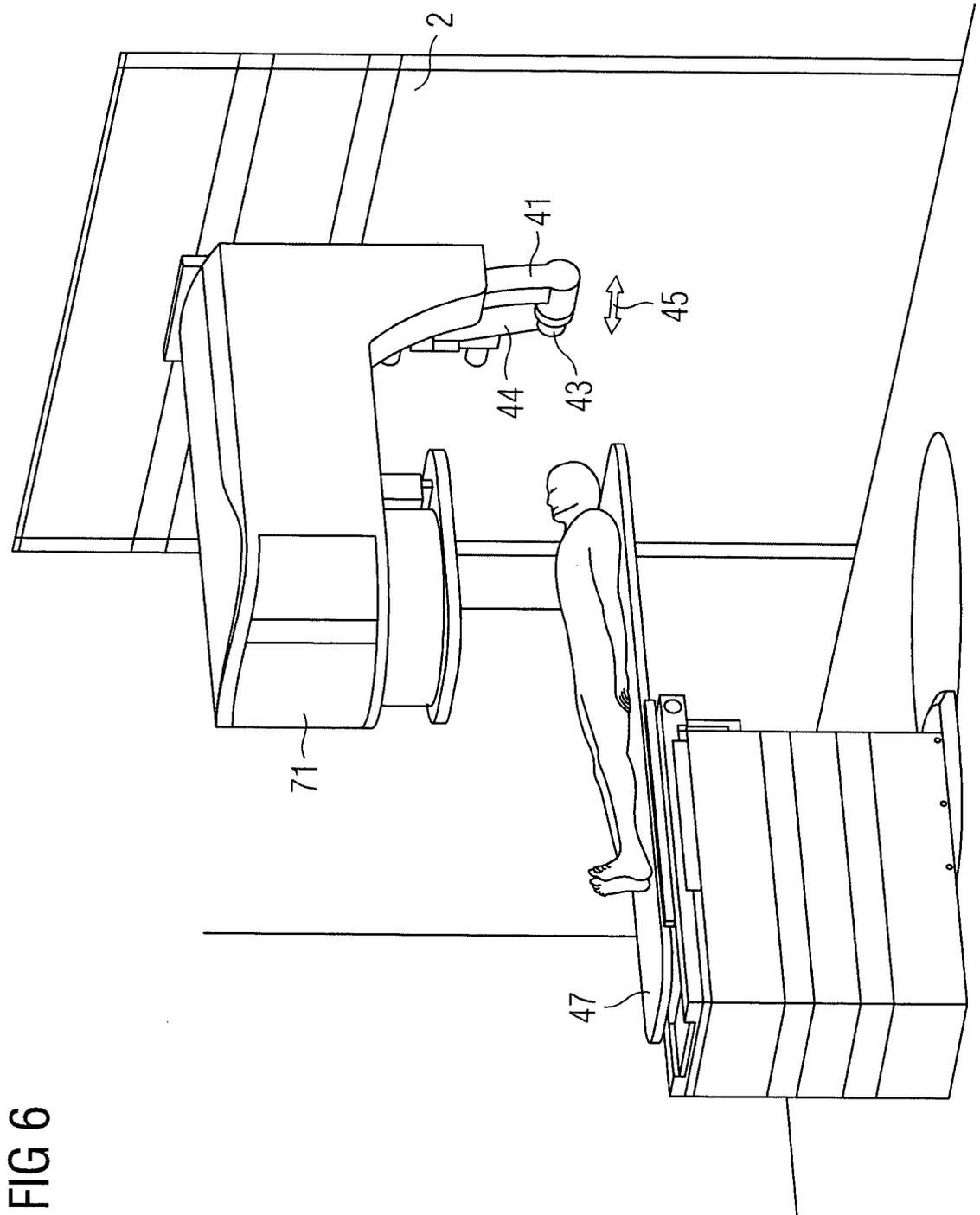
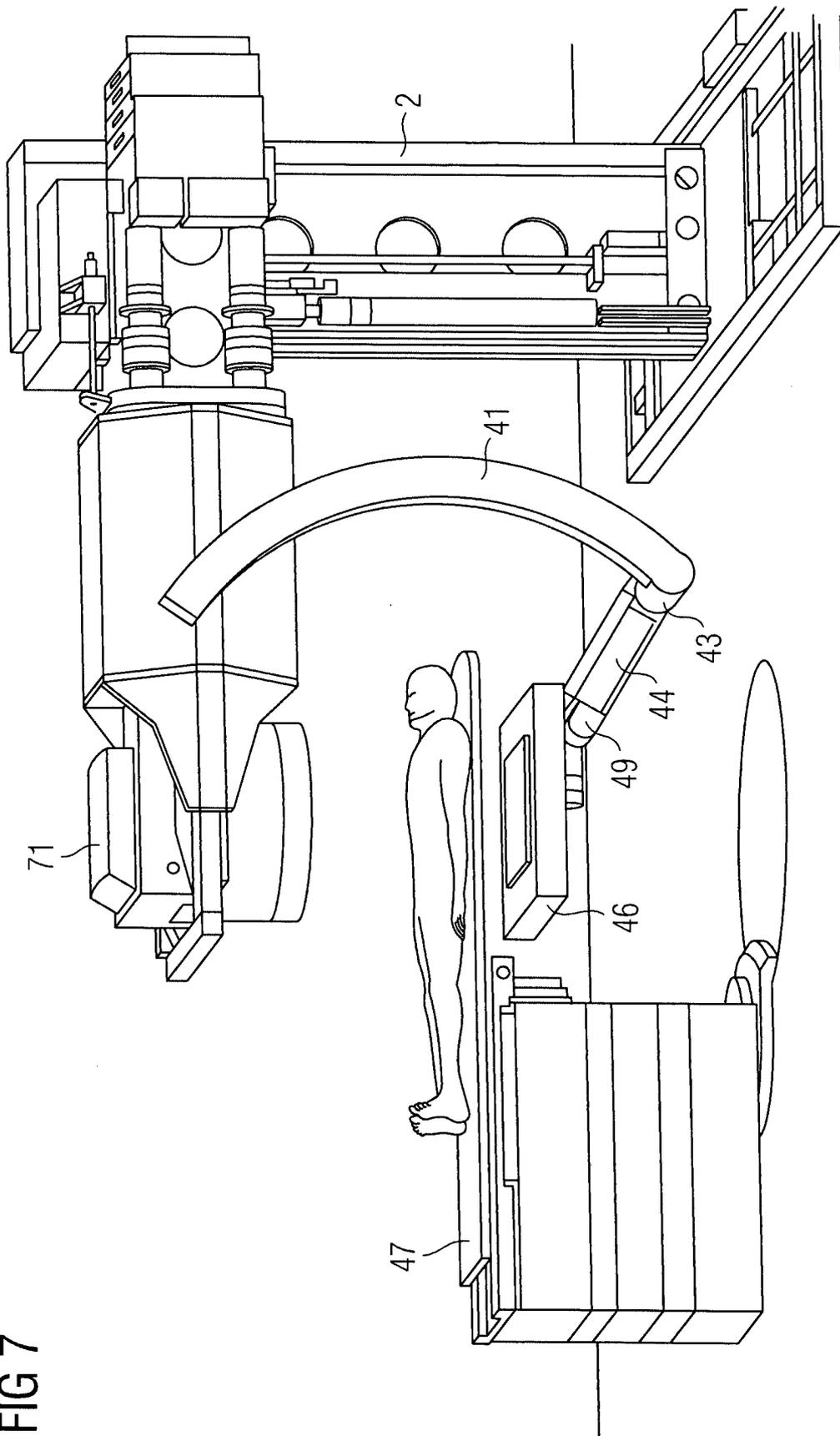
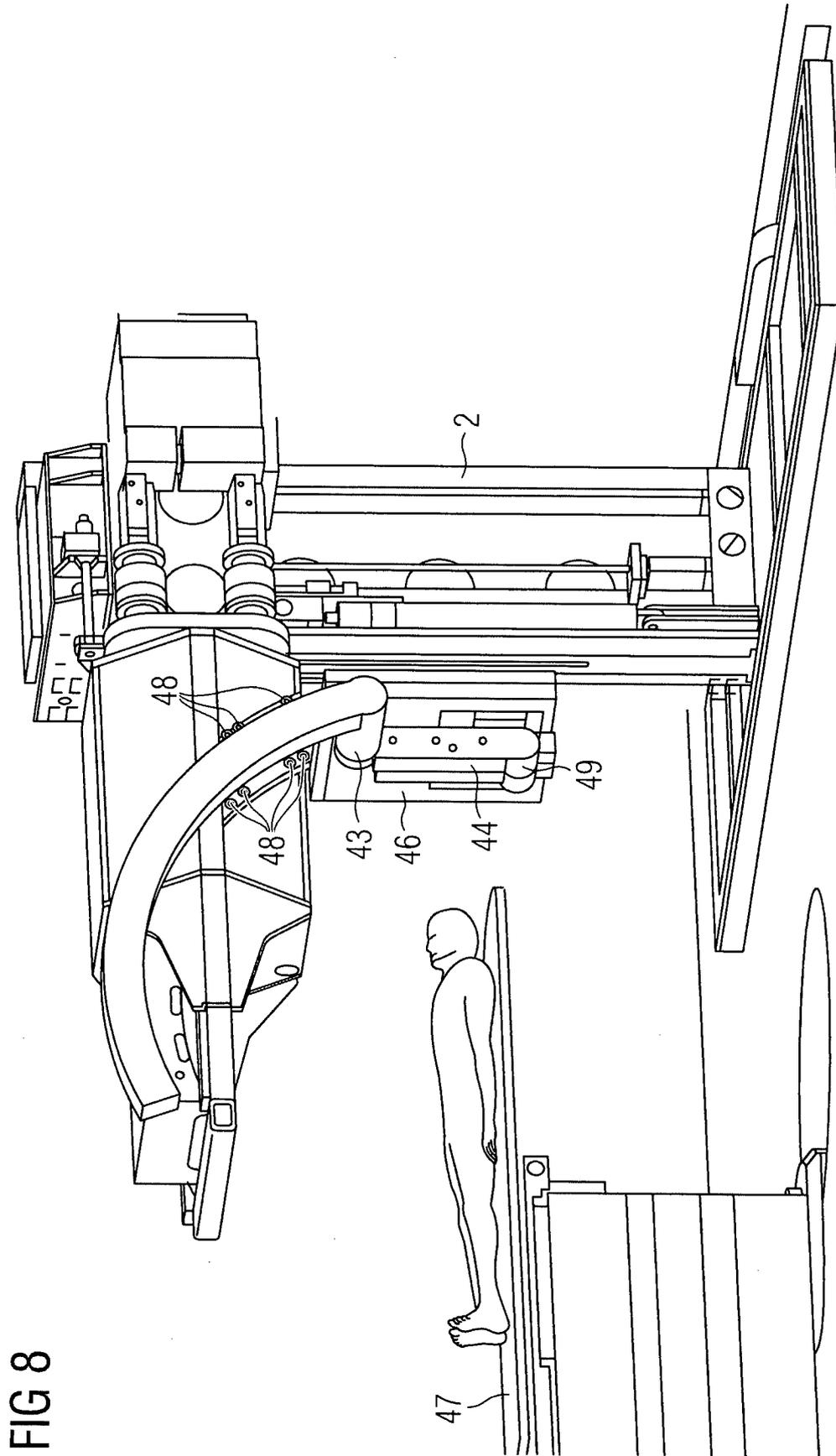


FIG 6

FIG 7





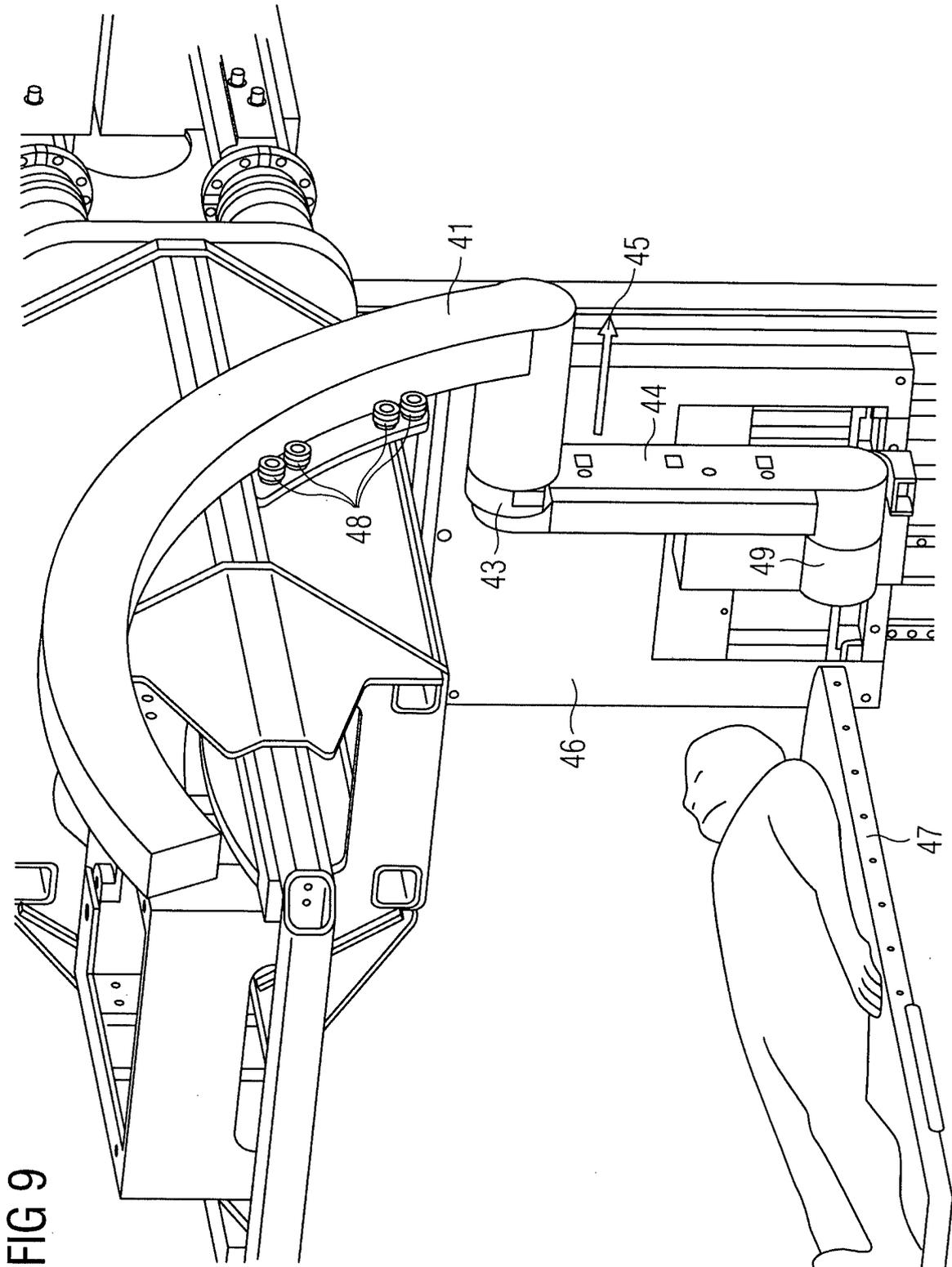
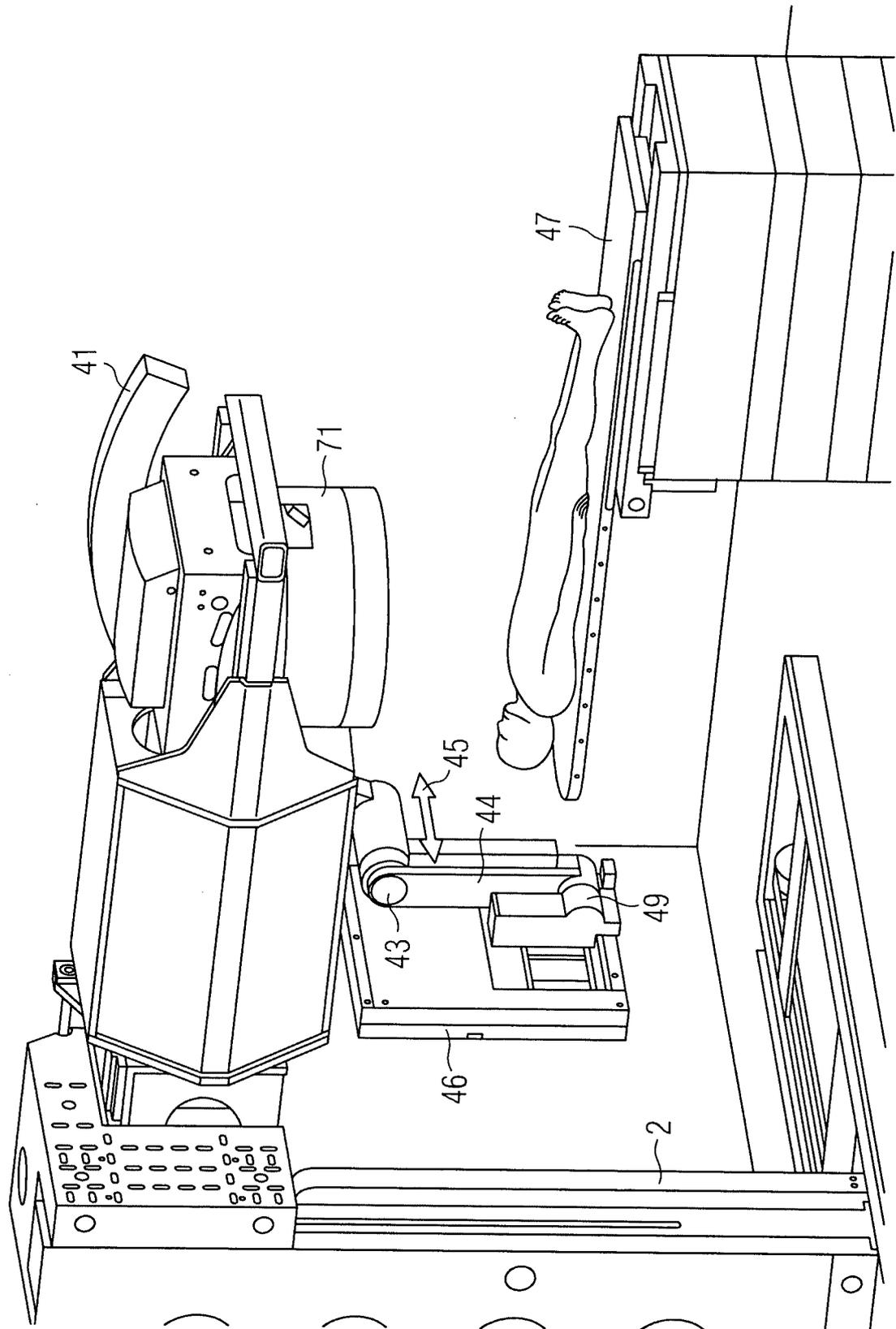


FIG 10



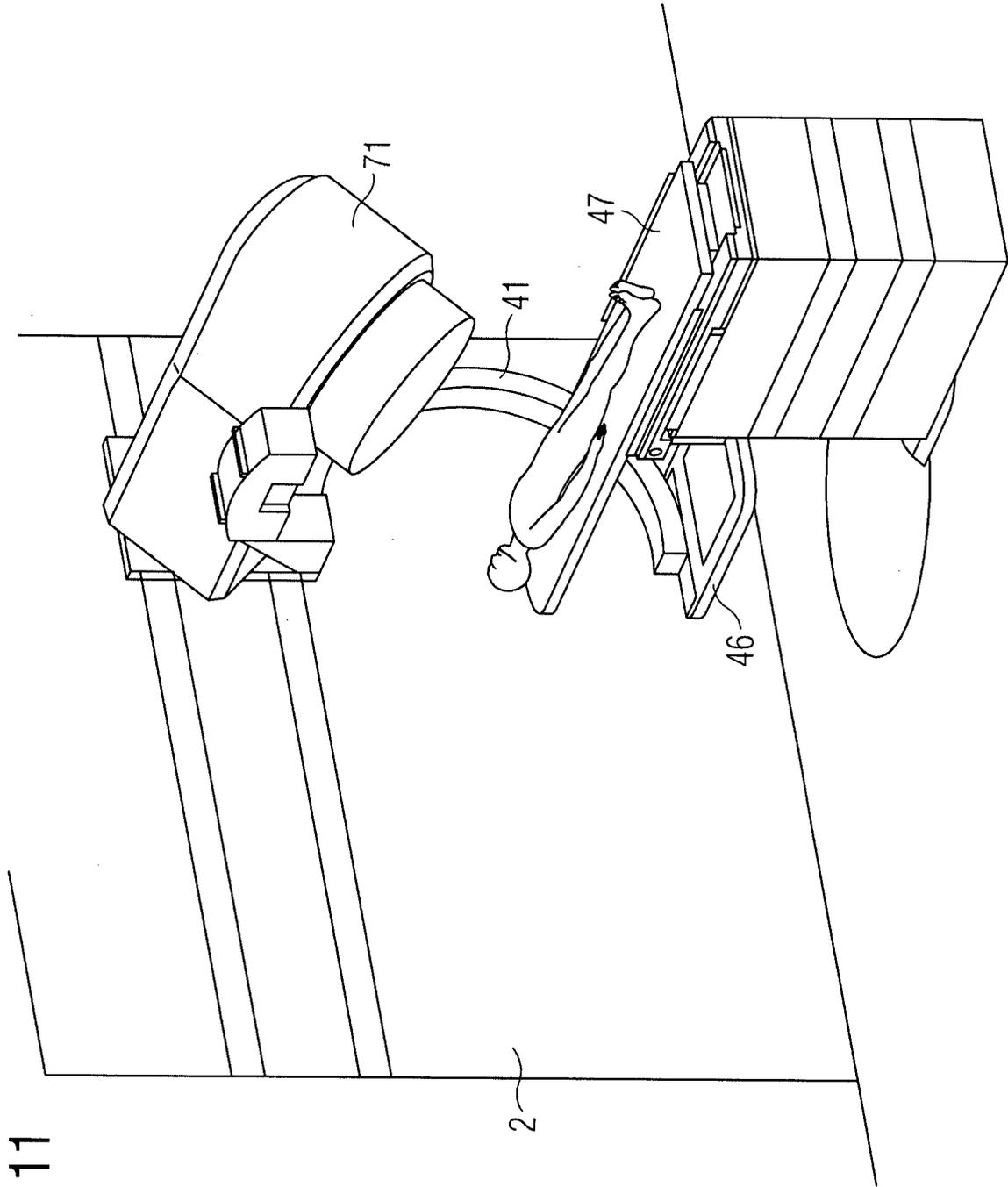


FIG 11