



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 029 893 B4** 2008.07.31

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 029 893.1**

(22) Anmeldetag: **27.06.2005**

(43) Offenlegungstag: **28.12.2006**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A61M 36/04** (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

A61B 5/055 (2006.01)

A61B 6/03 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

A61M 25/095 (2006.01)

A61M 5/158 (2006.01)

A61M 31/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

Hoheisel, Martin, Dr., 91056 Erlangen, DE

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

DE10 2005 022120 A1

AT 4 07 009 B

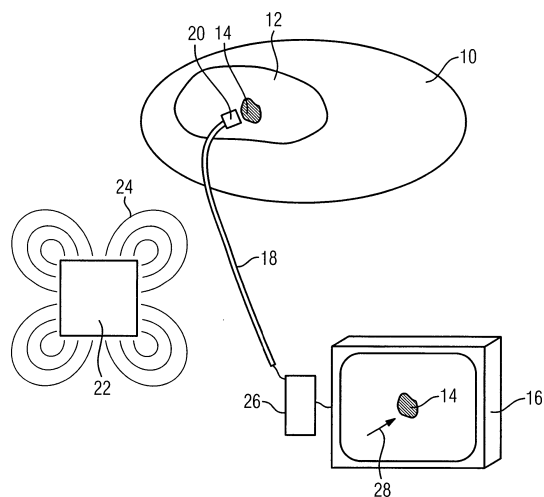
US2004/02 54 418 A1

EP 09 93 804 A1

**P.G.Seiler et al., "A Novel tracking technique
for the continuous precise measurement of tumor
positions in conformal radiotherapy", Phys. Med.
Biol., Vol. 45 (2000), S. N103-N110;**

(54) Bezeichnung: **Instrument zum Transport von therapeutischen Strahlungsquellen**

(57) Hauptanspruch: In den Körper (10) eines Patienten einführbares starres Instrument (18) zum Transport von therapeutischen Strahlungsquellen, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem beim Gebrauch aus dem Körper des Patienten herausragenden Teil des starren Instruments optische Markierungen als Teil eines optischen Ortungssystems angebracht sind, derart, dass die Position der Spitze des Instruments (18) mit dem vollständigen Ortungssystem (22, 20, 26) ermittelbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein starres Instrument zur Durchführung eines Verfahrens zur Steuerung der Beaufschlagung eines Körpers mit ionisierender Strahlung. Sie gehört also ins Umfeld der Brachytherapie. Bei der Brachytherapie werden radioaktive Strahler in einen zu behandelnden Körper eingebracht, um lokal eine hohe Strahlungsdosis zu deponieren und so malignes Gewebe zu zerstören. Dies kann durch Implantation von Seeds erfolgen, d. h. von radioaktiven Strahlern, die in dem Körper verbleiben. Alternativ kann ein so genanntes Afterloading durchgeführt werden, d. h. eine Strahlungsquelle kann eingeführt und wieder herausgezogen werden. In beiden Fällen ist es erforderlich, die Strahlungsquelle möglichst nah am Tumor zu positionieren.

[0002] Üblicherweise wird der Tumor anhand eines dreidimensionalen Bildes, beispielsweise eines Computertomographiebildes oder eines mittels Magnetresonanz erzeugten Bildes, in seinen Umrissen festgelegt. Die Einbringung des Strahlers bzw. des Applikators (Instrument mit dem Strahler) erfolgt unter Durchleuchtungskontrolle oder mit Hilfe von Ultraschallbildgebung (zu letzterem siehe beispielsweise die AT 407 009 B). Im Stand der Technik ist es schwierig, die Strahlungsquelle relativ zur Lage eines zuvor anhand der dreidimensionalen Abbildung lokalisierten Tumors genau zu positionieren. Aus der US 2004/0254418 A1 ist es bekannt, einer therapeutischen Strahlungsquelle Ytterbium zuzufügen, welches als röntgenstrahlenundurchlässiger Marker dient. Ein Ortungssystem, bei dem an dem zu ortenden Objekt eine elektromagnetische Spule angebracht ist, ist aus der EP 0 993 804 A1 bekannt.

[0003] Die DE 10 2005 022 120 A1, welche nach dem Anmeldetag der vorliegenden Anmeldung veröffentlicht wurde, betrifft einen Katheter für die Brachytherapie mit einer Strahlenquelle. Im Bereich eines freien Endes des Katheters ist ein Positionsanzeigemittel vorgesehen, mit dem durch bei Anlegen eines Magnetfelds hervorgerufenen Wechselwirkungen eine Position in einem dreidimensionalen Koordinatensystem ermittelbar ist. Das Positionsanzeigemittel kann eine bis drei Spulen umfassen.

[0004] Es ist Aufgabe, ein Instrument zum Transport von therapeutischen Strahlungsquellen bereitzustellen, das gegenüber dem Stand der Technik insbesondere die Lokalisierung der therapeutischen Strahlungsquelle besser ermöglicht.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe stellt die Erfindung ein Instrument gemäß Patentanspruch 1 bereit.

[0006] Das erfindungsgemäße Instrument ist ein in den Körper eines Patienten starres einführbares Instrument zum Transport von therapeutischen Strah-

lungsquellen, wie es bei der Brachytherapie üblicherweise verwendet wird und weist erfindungsgemäß optische Markierungen als Teil eines Teils eines Ortungssystems derart auf, dass die Position der Spitze des Instruments mit dem vollständigen Ortungssystem ermittelbar ist. Das vollständige Ortungssystem umfasst dann einen Strahler, der Licht abgibt und einen Empfänger, der ein Signal von den optischen Markierungen empfängt. Es wird hierbei implizit davon ausgegangen, dass die therapeutischen Strahlungsquellen anhand der Spitze des Instruments appliziert werden, d. h. dass es wichtig ist die Position der Spitze zu bestimmen, um zu ermitteln, wo die therapeutischen Strahlungsquellen hingelangen, wenn sie in der gegenwärtigen Lage des Instruments von dem Instrument in den Körper des Patienten abgegeben werden.

[0007] Die Erfindung beruht also im Wesentlichen auf der Verwendung eines Ortungssystems, das mit dem Applikator-Instrument verbunden ist. Die dreidimensionale Lage des Applikators kann somit während der Einführung des Applikators in den Körper ermittelt werden, und der behandelnde Arzt ist nicht mehr auf eine Kontrolle durch Ultraschall- oder Durchleuchtungsbildgebung beschränkt. Ultraschall- und Durchleuchtungsbildgebung können jedoch ergänzend hinzugezogen werden.

[0008] Das Instrument kann gebaut sein wie übliche starre Applikatoren im Stand der Technik der Brachytherapie und muss nur Platz für den Teil des Ortungssystems aufweisen. Es ist hier von einem „Teil eines Ortungssystems“ die Rede, weil zu dem Ortungssystem ein Teil an dem Instrument gehört und ein außerhalb des Körpers des Patienten befindlicher Teil, wobei zumindest in eine Richtung eine Abgabe von Signalen erfolgt.

[0009] Es ist nun eine Ausführungsform eines Katheters unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben, in der:

[0010] [Fig. 1](#) eine Patientenuntersuchung mit dem Katheter darstellt.

[0011] In [Fig. 1](#) ist schematisch ein Patient **10** im Querschnitt dargestellt. Der Patient **10** hat ein Organ **12**, in dem sich ein Tumor **14** befindet. Der Tumor **14** wurde zuvor anhand einer dreidimensionalen Abbildung des Körpers des Patienten **10** erkannt und eingegrenzt. Die Bilddaten von der dreidimensionalen Abbildung sind auf einem Computersystem (nicht gezeigt) gespeichert, und auf einem Bildschirm **16** ist der Tumor **14** dargestellt.

[0012] Der Tumor **14** wird nun brachytherapeutisch behandelt, d. h. das Tumorgewebe soll mittels radioaktiver Strahlung zerstört werden. Hierzu muss ein radioaktiver Strahler, d. h. eine therapeutische Strah-

lungsquelle in die Nähe des Tumors **14** gebracht werden. Hierfür wird ein Katheter **18** eingesetzt. Der Katheter **18** hat die Form eines typischen Instruments (Applikators) zur Applizierung von therapeutischen Strahlungsquellen, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Zusätzlich ist erfindungsgemäß an dem Katheter **18** eine elektromagnetische Aufnehmerspule **20** befestigt, welche Teil eines Ortungssystems ist. Weiter ist Teil des Ortungssystems ein in [Fig. 1](#) nur schematisch angedeuteter Generator **22** von elektromagnetischer Strahlung **24**. Die elektromagnetische Strahlung **24** induziert dann in der Aufnehmerspule **20** eine Spannung, die einer Auswerteeinheit **26** zugeführt wird. Bei geeigneter Form der elektromagnetischen Strahlung ist es aus dem Stand der Technik bekannt, dass die dreidimensionale Lage der Spule **20** geortet werden kann. Ist die Position des Patiententischs bekannt, beispielsweise anhand von Markierungselementen ermittelt, so lässt sich die Spitze des Katheters **18** schematisch durch einen Pfeil **28** in der dreidimensionalen Abbildung auf dem Bildschirm **16** darstellen. Der behandelnde Arzt verfolgt daher die Lage der Spitze des Katheters **18** anhand des Pfeils **28** auf dem Bildschirm **16**, um eine Information darüber zu erhalten, wie nahe er sich mit dem Katheter **18** an dem Tumor **14** befindet. Ist der Katheter **18** ausreichend nahe an den Tumor **14** angeordnet, so wird die therapeutische Strahlungsquelle von dem Katheter **18** an den Körper **10** abgegeben.

[0013] Wie bereits erwähnt ist der Katheter **18** ein herkömmlicher Applikations-Katheter für therapeutische Strahlungsquellen. Auch das elektromagnetische Ortungssystem aus dem Generator **22** und der Aufnahmespule **20** mit der Auswerteeinheit **26** ist als solches im Stand der Technik bekannt (vergleiche beispielsweise den Artikel von P.G. Seiler et al., „A Novel tracking technique for the continuous precise measurement of tumour positions in conformal radiotherapy“, Phys. Med. Biol., Volume **45** (2000), Seiten N103–N110). Die Erfindung stellt erstmals die Verbindung eines solchen Ortungssystems mit einem Applikationskatheter **18** bereit, wodurch es möglich ist, die Spitze des Katheters **18** zu orten und der dreidimensionalen Abbildung, die auf dem Bildschirm **16** eine Darstellung findet, zuzuordnen. Dadurch wird der Nutzen der dreidimensionalen Abbildung erhöht. Sie werden nicht nur vorab zur Diagnose der Tumoren verwendet, sondern auch während der Operation. Auf dem Bildschirm **16** können weiterhin auch während der Operation erzeugte Durchleuchtungsbilder oder Ultraschallbilder anzeigbar sein, wobei die Notwendigkeit der Erzeugung dieser Bilder durch eine gute Unterstützung des behandelnden Arztes anhand der Darstellung des Pfeils **28** auf dem Bildschirm **16** grundsätzlich entfällt.

Patentansprüche

1. In den Körper (**10**) eines Patienten einführbares starres Instrument (**18**) zum Transport von therapeutischen Strahlungsquellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einem beim Gebrauch aus dem Körper des Patienten herausragenden Teil des starren Instruments optische Markierungen als Teil eines optischen Ortungssystems angebracht sind, derart, dass die Position der Spitze des Instruments (**18**) mit dem vollständigen Ortungssystem (**22, 20, 26**) ermittelbar ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

