



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 37 152 B4** 2009.08.13

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 37 152.7**  
(22) Anmeldetag: **17.08.1998**  
(43) Offenlegungstag: **01.04.1999**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.08.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 19/00** (2006.01)  
**G02B 21/00** (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).

(66) Innere Priorität:  
**197 42 541.0 26.09.1997**

(73) Patentinhaber:  
**Carl Zeiss Surgical GmbH, 73447 Oberkochen, DE**

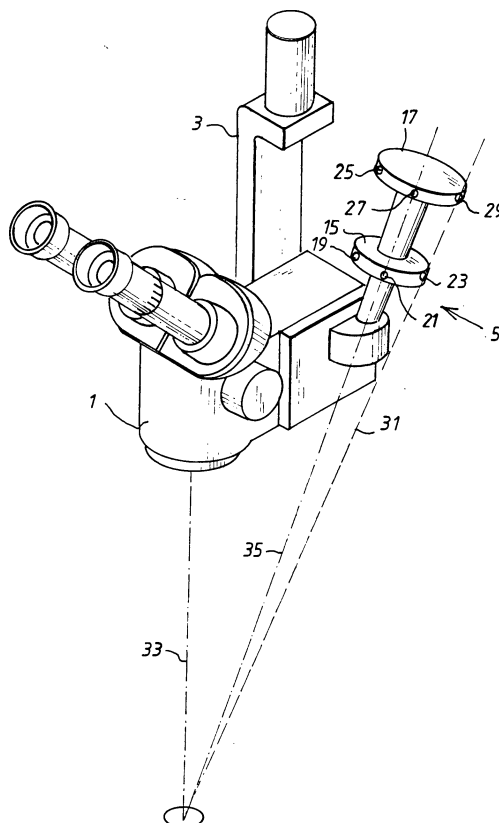
(72) Erfinder:  
**Gärtner, Hartmut, 73447 Oberkochen, DE**

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

**DE 44 12 073 A1**  
**DE 43 21 934 A1**

(54) Bezeichnung: **Medizinisches Therapie- und/oder Diagnosegerät mit einer Positionserfassungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Medizinisches Therapie- und/oder Diagnosegerät (1)  
– mit einer als Sendeeinrichtung (5) gestalteten ersten Positionserfassungseinrichtung (5), welche dazu bestimmt ist, mit einer durch eine Signalstrecke von der Sendeeinrichtung (5) getrennt sowie orts- und lagefest angeordneten weiteren Positionserfassungseinrichtung (7) zusammenzuwirken,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
– die Sendeeinrichtung (5) einen sich von dem Therapie- und/oder Diagnosegerät (1) weg erstreckenden Positionserfassungsarm (5) aufweist,  
– der mindestens drei räumlich verteilt angeordnete Sendeelemente (19, 21, 23, 25, 27, 29) umfasst,  
– bei welchem medizinischen Therapie- und/oder Diagnosegerät (1) dieser Arm (5) diese Sendeelemente (19, 21, 23, 25, 27, 29) als zwei im Abstand voneinander angeordnete Gruppen trägt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein medizinisches Therapie- und/oder Diagnosegerät nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Ein Therapie- und/oder Diagnosegerät ist z. B. aus der US 5,408,409 A bekannt. Diese Druckschrift zeigt als Positionserfassungseinrichtung eine LED-Anordnung an dem als chirurgisches Schneidwerkzeug ausgebildeten Therapiegerät und in Abstand davon eine orts- und lagefeste Kameraanordnung als weitere Erfassungseinrichtung.

**[0003]** Ein als Operationsmikroskop ausgeführtes Therapie- und/oder Diagnosegerät ist auch aus der gattungsbildenden Druckschrift DE 196 40 993 A1 der Anmelderin bekannt. Bei einem Operationsmikroskop ist es wichtig, die Position des ungefähr 200 mm bis 400 mm vom Objektiv entfernten Fokus genau zu erfassen. Dabei kommt es vor allem auf die Genauigkeit der Erfassung der Lage bzw. Orientierung des Operationsmikroskops an, da bereits eine geringfügige Verkipfung des Operationsmikroskops zu einer deutlichen Verschiebung des Fokus führt.

**[0004]** Die DE 44 12 073 A1 beschreibt eine Operationsmikroskopeinheit bestehend aus einem Operationsmikroskop und einer Trägereinheit, wobei die Operationsmikroskopeinheit eine Datenschnittstelle zur Ausgabe oder zum Empfang von elektrischen Daten aufweist. Das Operationsmikroskop ist an einem Bodenstativ angeordnet. An dem Operationsmikroskop sind von mindestens einer Kamera detektierte Leuchtdioden angeordnet. Zur Feststellung der Operationsmikroskopoorts- und -richtungskordinaten ist eine Steuereinheit vorgesehen, die mit einem Stereotaxiesystem zusammenwirkt.

**[0005]** Die DE 43 21 934 A1 bezieht sich auf eine chirurgische Mikroskopapparatur, die aus einem Mikroskop und einer Tragvorrichtung besteht, welche dazu dient, das Mikroskop so zu stützen, dass es bewegt werden kann.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem gattungsgemäßen Therapie- und/oder Diagnosegerät eine zuverlässigere und genauere Erfassung seiner Position und seiner Lage zu ermöglichen.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die gegenständlichen Merkmale eines Therapie- und/oder Diagnosegeräts in Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Denn durch die Gestaltung der Positionserfassungseinrichtung als Positionserfassungsarm, welcher sich von dem Therapie- und/oder Diagnosegerät weg erstreckt, kann eine auf die Orientierung des Therapie- und/oder Diagnosegeräts besonders empfindliche Positionserfassung erreicht werden.

Eine in deutlichem Abstand von dem eigentlichen Therapie- und/oder Diagnosegerät angeordnete Positionserfassungseinrichtung erfährt auch bei einer relativ geringen Verschwenkung des Therapie- und/oder Diagnosegeräts eine nennenswerte Positionsänderung, welche im Zusammenwirken mit der weiteren Erfassungseinrichtung zuverlässig erfasst werden kann.

**[0009]** Der Positionserfassungsarm umfasst eine Sendeeinrichtung mit mindestens drei räumlich verteilt angeordneten Sendeelementen, z. B. LED's oder Ultraschallsender. Dadurch kann die am Therapie- und/oder Diagnosegerät selbst angeordnete Positionserfassungseinrichtung relativ leicht und einfach sein und die zum Empfang der von diesen Sendeelementen ausgesandten Signale notwendige, im allgemeinen komplexere und umfangreichere Empfangseinrichtung der stationären weiteren Erfassungseinrichtung zugeordnet werden.

**[0010]** Wenn die Sendeelemente einander derart paarweise zuordenbar sind, daß eine entsprechende Verbindungsgerade eine Längsachse des Therapie- und/oder Diagnosegeräts im wesentlichen schneidet, wirkt sich die Erhöhung der Positionserfassungsgenauigkeit aufgrund des Positionserfassungsarms unmittelbar auf den besonders relevanten Positionsbereich des Therapie- und/oder Diagnosegeräts aus. Diese Längsachse kann z. B. die Drehachse eines Bohrers oder die optische Achse eines Mikroskops sein.

**[0011]** Die Sendeeinrichtung umfasst zwei entlang des Positionserfassungsarms in Abstand voneinander angeordnete Gruppen von Sendeelementen. Auf diese Weise können innerhalb einer Gruppe in relativ geringem Abstand angeordnete Sendeelemente durch Zusammenwirken mit Sendeelementen der anderen Gruppe dennoch eine hohe Positionserfassungsgenauigkeit erzielen.

**[0012]** Wenn der Positionserfassungsarm als Stab mit zwei in Abstand voneinander angeordneten, scheibenartigen Radialvorsprüngen ausgebildet ist, ist der Positionserfassungsarm konstruktiv besonders einfach aufgebaut. Dabei können die Sendeelemente auf Umfangsrändern der Radialvorsprünge angeordnet sein, was im Hinblick auf eine direkte Signalverbindung von stets zumindest drei Sendeelementen mit der weiteren Erfassungseinrichtung vorteilhaft ist.

**[0013]** Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Radian der Radialvorsprünge dabei derart, daß eine gemeinsame Tangente an die Umfangsränder eine Längsachse des Therapie- und/oder Diagnosegeräts im wesentlichen schneidet. Auch durch diese Maßnahme kann der besonders relevante Bereich mit hoher Genauigkeit erfaßt werden.

**[0014]** Wenn das medizinische Therapie- und/oder Diagnosegerät ein Operationsmikroskop ist, welches einer Positionserfassungsauswerteeinheit Fokuspaparameterdaten liefert, ist die Position des Fokus relativ einfach erfaßbar.

**[0015]** Die folgende, sich auf die beigefügten Zeichnungen beziehende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels dient dem Verständnis der Erfindung.

**[0016]** Es zeigen:

**[0017]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Operationsmikroskops als eine Ausführungsform der Erfindung; und

**[0018]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Darstellung des Operationsmikroskops von [Fig. 1](#) mit einem Positionserfassungsarm.

**[0019]** Das in [Fig. 1](#) schematisch dargestellte medizinische Therapie- und/oder Diagnosegerät **1** ist ein Operationsmikroskop, welches mittels eines gelenkigen Stativs **3** verschieb- und verschwenkbar ist. Zur Erfassung der jeweiligen Lage des Operationsmikroskops **1** ist eine Positions- und Lageerfassungsanordnung mit einer Positionserfassungseinrichtung **5** am Operationsmikroskop **1** und einer orts- und lagefesten weiteren Erfassungseinrichtung **7** vorgesehen. Die Positionserfassungseinrichtung **5** und die weitere Erfassungseinrichtung **7** sind über schematisch angedeutete Leitungen **6** mit einer Positions- und Lage-Auswerteeinheit **8** verbunden. Da die der Erfindungsgattung zugrunde liegende Positions- und Lageerfassung auf einer direkten Signalübermittlung, z. B. durch Licht oder Ultraschall, zwischen der ersten Erfassungseinrichtung **5** und der zweiten Erfassungseinrichtung **7** beruht, ist die in dieser Ausführungsform als Anordnung dreier Zeilenkameras **9**, **11**, **13** ausgebildete weitere Erfassungseinrichtung **7** möglichst derart anzuordnen, daß die Signalstrecke zu der als Sendeeinrichtung ausgebildeten ersten Erfassungseinrichtung **5** frei von Hindernissen ist.

**[0020]** In [Fig. 2](#) sind die erfindungsgemäß als Positionserfassungsarm **5** ausgebildete Positionserfassungseinrichtung und das Operationsmikroskop **1** perspektivisch dargestellt.

**[0021]** Dabei ist zu erkennen, daß der Positionserfassungsarm **5** einen Radialvorsprung **15** und einen von diesem in Abstand angeordneten weiteren Radialvorsprung **17** aufweist.

**[0022]** Von den um den Umfangsrand der Radialvorsprungs **15** angeordneten Sendeelementen, in diesem Fall LED's, sind die Sendeelemente **19**, **21** und **23** zu erkennen. Dabei bildet das Sendeelement **19** mit einem am Radialvorsprung **17** angeordneten Sendeelement **25** eine den Bereich der optischen

Achse **33** des Operationsmikroskops **1** schneidende Gerade. In gleicher Weise können das Sendeelement **21** mit einem am Radialvorsprung **17** angeordneten Sendeelement **27** und das Sendeelement **23** mit einem ebenfalls am Radialvorsprung **17** angeordneten Sendeelement **29** zusammengefaßt werden.

**[0023]** Eine von den Sendeelementen **23** und **29** festgelegte Verbindungsgerade **31** und eine Längsachse **35** des Positionserfassungsarms **5** schneiden die optische Achse **33** des Operationsmikroskops **1**. Durch Berücksichtigung von derartige Verbindungsgeraden **31** festlegenden Sendeelementen ist auch bei dem relativ kleinen Abstand der auf dem Radialvorsprung **15** bzw. **17** angeordneten Sendeelemente die Position des auf der optischen Achse **33** liegenden Operationsmikroskopfokus bzw. Operationsorts mit hoher Genauigkeit bestimmbar.

### Patentansprüche

1. Medizinisches Therapie- und/oder Diagnosegerät (**1**)

– mit einer als Sendeeinrichtung (**5**) gestalteten ersten Positionserfassungseinrichtung (**5**), welche dazu bestimmt ist, mit einer durch eine Signalstrecke von der Sendeeinrichtung (**5**) getrennt sowie orts- und lagefest angeordneten weiteren Positionserfassungseinrichtung (**7**) zusammenzuwirken,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

– die Sendeeinrichtung (**5**) einen sich von dem Therapie- und/oder Diagnosegerät (**1**) weg erstreckenden Positionserfassungsarm (**5**) aufweist,

– der mindestens drei räumlich verteilt angeordnete Sendeelemente (**19**, **21**, **23**, **25**, **27**, **29**) umfasst,

– bei welchem medizinischen Therapie- und/oder Diagnosegerät (**1**) dieser Arm (**5**) diese Sendeelemente (**19**, **21**, **23**, **25**, **27**, **29**) als zwei im Abstand voneinander angeordnete Gruppen trägt.

2. Therapie- und/oder Diagnosegerät (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeelemente (**19**, **21**, **23**, **25**, **27**, **29**) einander derart paarweise zuordenbar sind, dass eine durch ein solches Sendeelementpaar festgelegte Verbindungsgerade (**31**) eine Längsachse (**33**) des Therapie- und/oder Diagnosegeräts (**1**) im wesentlichen schneidet.

3. Therapie- und/oder Diagnosegerät (**1**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionserfassungsarm (**5**) als Stab mit zwei im Abstand voneinander angeordneten, scheibenartigen Radialvorsprüngen (**15**, **17**) ausgebildet ist.

4. Therapie- und/oder Diagnosegerät (**1**) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeelemente (**19**, **21**, **23**, **25**, **27**, **29**) auf Umfangsrändern der Radialvorsprünge (**15**, **17**) angeordnet sind.

5. Therapie- und/oder Diagnosegerät (1) nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Radialvorsprünge (15, 17) derart ausgebildet sind, dass eine gemeinsame Tangente (31) an die Umfangsränder eine Längsachse (33) des Therapie- und/oder Diagnosegeräts (1) im wesentlichen schneidet.

6. Therapie- und/oder Diagnosegerät (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das medizinische Therapie- und/oder Diagnosegerät (1) ein Operationsmikroskop (1) ist, welches einer Positionsauswerteeinheit (8) Fokusparameterdaten liefert.

7. Positionserfassungsarm (5) mit den sich auf die als Sendeeinrichtung (5) gestaltete erste Positionserfassungseinrichtung beziehenden gegenständlichen Merkmalen nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

