

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. August 2017 (31.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/144172 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 90/50 (2016.01) A61B 90/00 (2016.01)
A61B 17/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000247

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2017 (22.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2016 001 102.3
22. Februar 2016 (22.02.2016) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ISYS MEDIZINTECHNIK GMBH [AT/AT];
Bergwerksweg 21, 6370 Kitzbühel (AT).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder (nur für US): VOGELE, Michael [DE/DE];
Badstrasse 28, 86830 Schwabmünchen (DE).

(74) Anwalt: FIENER, Josef; Patentanw. J. Fiener et col., P.O.
Box 12 49, 87712 Mindelheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOUNTING FOR AN INSTRUMENT

(54) Bezeichnung : HALTERUNG FÜR EIN INSTRUMENT

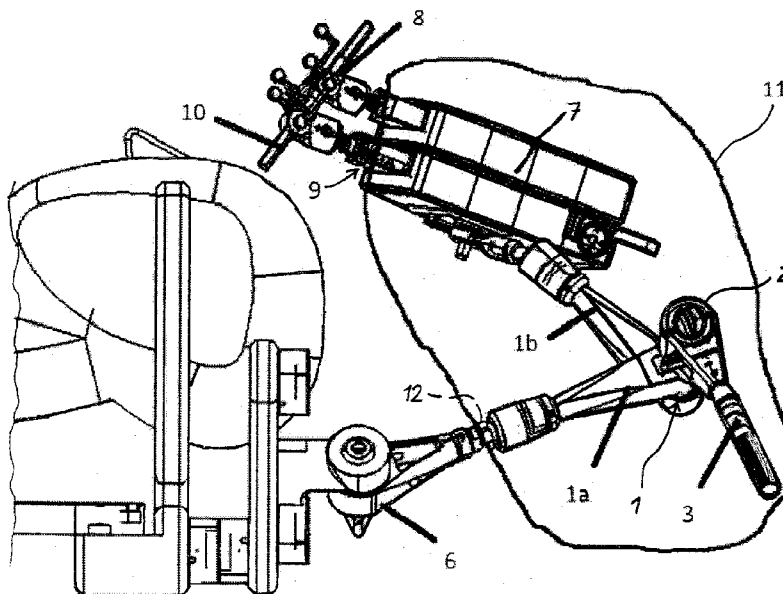


Fig. 1

(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a simple and secure fixation of a mounting comprising arms (1a, 1b) hinged to a rotational body (1) for adjusting the angle of the arms relative to each other and for holding an instrument (7) in a stable manner. This is achieved in that the adjusted angle can be fixed by a ratchet (3) attached to the rotational body (1) via a coupling (2), the coupling (2) is equipped with a switch (5) which locks the angular position of the arms (1a, 1b) relative to each other in a switch position, and a locking device (4) is provided for connecting the ratchet (3) to the coupling (2).

(57) Zusammenfassung: Zur Schaffung einer einfachen und sicheren Fixierung einer Halterung mit an einem Drehkörper (1) angelenkten Armen (1a, 1b) zur Einstellung von deren Winkel zueinander und zum stabilen Halten eines Instruments (7), wird vorgeschlagen, dass der eingestellte Winkel durch eine am Drehkörper (1) über eine Kupplung (2) angebrachte Ratsche (3) feststellbar ist und an der Kupplung (2) ein

Schalter (5) vorgesehen ist, der die Winkelposition der Arme (1a, 1b) in einer Schalterstellung zueinander verriegelt sowie eine Arretiervorrichtung (4) zur Verbindung der Ratsche (3) mit der Kupplung (2) vorgesehen ist.



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

Halterung für ein Instrument

Die Erfindung betrifft eine Halterung für ein Instrument, insbesondere für ein medizintechnisches Instrument. Ein Beispiel eines solchen Instruments ist ein „kleiner“ Roboter, mit dem minimal-invasive Eingriffe am Patienten möglich sind. Dabei wird das Instrument durch Drehung von gelenkig angeordneten Armen der Halterung vorpositioniert und nach Arretierung der Arme somit die räumliche Position des Instruments fixiert. Bevorzugt wird hierbei eine sterile Hülle verwendet, um mindestens Teile der Halterung und des Instruments steril abzuschirmen.

Insbesondere für kleinere, leichte Instrumente ist eine Halterung bekannt, die sich mittels Klemmschrauben und damit verbundenen Handrädern fixieren lässt. Solche Arten der Halterung sind zum Beispiel auf den Produktseiten der Fa. Fisso (www.fisso.com) beschrieben. Diese Halterungen haben die Vorteile, dass sie kompakt und preiswert in der Herstellung sind.

Der Durchmesser der Handräder ist jedoch auf die Handgröße beschränkt, so dass bei größeren erforderlichen Drehmomenten das Festziehen für den Operateur oder das Operationspersonal eine erhebliche Kraftanstrengung bedeuten kann. Weiterhin kann vom Operateur kaum erkannt werden, ob die Halterung genügend stark fixiert ist. Dies kann bei zu schwacher Fixierung zum unbeabsichtigten Lösen der Halterung führen (und damit Herabfallen des Instruments), während bei zu starkem „Anziehen“ die Halterung beschädigt und damit unbrauchbar werden kann.

Im US-Patent 6,079,681 wird eine Halterung beschrieben, die ein medizinisches Instrument hält. Die Positionierung erfolgt dabei über das Verstellen der verschiedenen Bauteile des Halters und als Fixiermechanismus werden Schrauben und Handräder verwendet, die jedoch nur eine relativ ungenaue Haltekraft ermöglichen.

Eine weitere Möglichkeit, einstellbare Halterungen in einer gewünschten Position zu fixieren, ist der Einsatz einer Flüssigkeit in Art einer hydraulischen Klemmung. Dabei wird durch die Fluidzufuhr ein Bremsmechanismus aktiviert, die eine Bewegung der Halterung hemmt. Eine solche Lösung wird bereits im Patent DE 520270 A aus dem Jahr 1931 beschrieben. Dieser Lösungsansatz hat zwar den Vorteil, dass zur Fixierung im Prinzip nur ein Knopfdruck zur Zuführung des Fluids notwendig ist und dass durch geeignete Zuführung mehrere Gelenke

gleichzeitig fixiert werden können. Nachteilig ist jedoch der komplexe Aufbau. Zudem sind bei einer solchen Lösung die Bedingungen zur Hygiene bzw. Sterilität wegen der nötigen Ventile und Schläuche kaum einzuhalten, insbesondere bei pneumatischer Ausführung.

Eine elektrische Lösung zur Fixierung wird beispielsweise in der DE 195 21 060 A1 gezeigt. Dabei wird die Bremswirkung in den Gelenken durch piezoaktive Aktoren bewirkt. Solche Halterungen mit elektronisch aktivierter Fixierung werden beispielsweise von der Firma SurgiTAIX unter dem Namen EndoTAIX angeboten. Nachteilig ist auch hier die komplizierte Leitungsführung und Installation sowie das benötigte Steuergerät.

Um eine sterile Operationsumgebung zu schaffen, wurden verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen, um den Roboter, die Halterung oder zumindest Teile davon abzudecken (vgl. US 6132 368 oder WO 2009/123925A1). Diese Vorschläge haben den Nachteil, dass die verwendeten sterilen Hüllen oftmals nicht formangepasst an die zu umgebenden Elemente sind, so dass diese platzfordernd sind und den Operateur sogar behindern können. Es sind auch sterile Hüllen bekannt (z. B. aus der DE 10 2010 040 415 A1), deren Öffnungen sich bei Erwärmung schließen. Diese Anwendung lässt zwar einen sterilen Verschluss zu, aber die Anwendung von Wärme bringt einen weiteren Arbeitsvorgang mit sich, was gerade bei Notfall-Operationen unerwünscht ist.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine einfach und sicher zu fixierende Halterung, insbesondere für ein chirurgisches Instrument zu schaffen. Sowohl die Positionierung als auch die Fixierung soll dabei durch einfache mechanische Mittel erreicht werden, so dass auch schwere Instrumente oder Roboter für minimal-invasive Eingriffe am Patienten sicher eingesetzt werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Halterung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorgeschlagene Halterung bezieht sich insbesondere auf chirurgische Instrumente. Im Folgenden wird oftmals 'Roboter' zur Bezeichnung des Instruments verwendet, da die Verwendung eines solchen „Klein-Roboters“ zur Feinjustierung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist. Die Anwendung wird nachfolgend an Hand der Zeichnungen beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Halterung eines Roboters, mit dem minimal-invasive Eingriffe am Kopf eines Patienten durchgeführt werden; und

Fig. 2 eine Detaildarstellung des mittigen, fixierbaren Gelenks der Halterung.

Die Halterung nach Fig. 1 weist zwei Arme 1a, 1b auf, die mit einem Drehkörper (mittiges Gelenk) 1 verbunden sind und gegeneinander in einer Dimension (Dreh-Freiheitsgrad) beweglich sind, d.h. der Winkel zwischen den Armen 1a, 1b kann beliebig gewählt werden. Meist spannen diese Arme 1a und 1b einen Winkel von ca. 90° auf, da der „untere“ Arm 1a am OP-Tisch befestigt ist, oder wie hier an einer stabilen Verankerung 6 und quasi als Verankerungsposten dient, während der „obere“ Arm 1b in Art eines Kran-Auslegers auf die Operationsstelle hin ausgerichtet ist. Dies gilt auch für Wirbelsäulen-Eingriffe, wobei der Arm 1a die Körperhöhe von ca. 25 cm (Brustkorb-Bereich) überbrücken muss und der Arm 1b von der Seite her nahe zum Rückgrat reichen soll. Es sind auch andere Winkeleinstellungen, je nach Anwendungsfall der Halterung möglich (vgl. z. B. 180° Ausrichtung in Fig. 2).

Das Gelenk bzw. allgemein der Drehkörper 1, der beide Arme 1a, 1b verbindet, ist derart gestaltet, dass er sich über eine Kupplung 2 durch die Anwendung eines Drehmomentschlüssels in Form einer Ratsche 3 in einer Position festziehen lässt. Die Kupplung 2 ist hier (z. B. über einen Vierkant) auf den Gelenkförmigen Drehkörper 1 aufgesteckt. Die Kupplung kann auch in das verbreiterte Ende der Ratsche 3 integriert sein. Die Arme 1a und 1b sind bevorzugt aus Leichtmetall hergestellt und können je nach Anwendung verschiedene Längen aufweisen. Ein an der Kupplung 2 angebrachter Schalter 5, vgl. Fig. 2, beispielsweise ein Kipphebel, wird beim Feststellen der Position der Arme 1a, 1b zueinander in eine 'Lock'-Position eingestellt. In dieser 'Lock'-Position ist die Winkelstellung der Arme 1a, 1b arretiert, um mit einem bestimmten Drehmoment über die Ratsche das Gelenk am Drehkörper 1 mit definierter Haltekraft zu fixieren, die Arretierung jedoch nicht zu lösen. Dadurch wird verhindert, dass sich die eingestellte Position der beiden Arme 1a, 1b zueinander durch Bewegungen des Operateurs bzw. Operationspersonals die Fixierung unabsichtlich gelöst wird. Durch Umlegen des Schalters 5 in eine andere Schalterstellung kann die Arretierung wieder gelöst werden. Eine unabsichtliche Veränderung der Position/Schaltstellung des Kipphebel-Schalters 5 kann weiterhin durch Verwendung eines Riegelmechanismus verhindert werden.

Die Ratsche 3 kann durch Betätigung einer hier knaufförmigen Arretiervorrichtung 4 von der Kupplung 2 entfernt werden. Die Ratsche 3 ist bevorzugt mit einer Drehmomentbegrenzung versehen und kann auch einen aufsteckbaren Akku 3' aufweisen, wie in Fig. 2 in Strichlinien angedeutet. Die Drehmomentbegrenzung verhindert ein zu starkes Anziehen des Gelenks bzw. Drehkörpers 1 und damit Schäden an der Halterung. Weiterhin gewährleistet eine geeignete Wahl der Drehmomentbegrenzung eine definierte Haltekraft und somit stabile Fixierung der Arme 1a, 1b zueinander. Ratschen bzw. Drehmomentschlüssel 3 kürzerer Bauweise erlauben eine Fixierung des Gelenks auch bei beschränktem verfügbarem Raum,

während längere Ratschen 3 eine bequeme Fixierung des Gelenks bis zur Drehmomentbegrenzung bei geringerer Kraftanstrengung des Operateurs erlauben. Je nach dem Wert der Drehmomentbegrenzung, dessen grobe Berechnung unten erläutert wird, können verschiedene Drehmomentschlüssel mit fester Drehmomentbegrenzung oder eine Ratsche 3 mit einstellbarer Drehmomentbegrenzung verwendet werden. Der Begriff „Ratsche“ bezeichnet hierbei, wie im Werkzeug- oder Mechanikbereich üblich, einen Schraubenschlüssel, der ohne Umstecken oder Rundum-Bewegung durch Vor- und Zurückschwenken (von je z. B. 60°) zum Festdrehen von Gewinden u. dgl. eingesetzt wird. Dieser begrenzte Schwenkbereich ist vorteilhaft, da das Platzangebot ohnehin beschränkt ist. Dabei gibt es auch Ratschen, die durch Drehen entlang der Hauptachse am Handgriff (vgl. die Ausrichtung des Akku 3') einsetzbar sind, also ohne größere Bewegung ein Gewinde oder Schraubverbindung (hier zum Fixieren des Gelenks am Drehkörper 3) „anziehen“ können.

Das tischseitige Ende des Arms 1a wird an einer geeigneten Stelle durch eine Verankerung 6 fixiert. Eine bevorzugte Stelle ist eine seitliche Schiene am Operationstisch, nahe der Operationsstelle am Patienten, wobei sich die horizontale Position der Verankerung 6 durch Verschieben verändern lässt. Proximal zum Patienten ist ein chirurgisches Instrument 7 am Arm 1b angebracht; in einem bevorzugten Anwendungsbeispiel ein für minimal-invasive Eingriffe geeigneter Roboter oder mindestens ein Stellantrieb. Mit dem Roboter ist eine fernsteuerbare Feinpositionierung des für den operativen Eingriffs vorgesehenen Teils 10 (z. B. Injektionsnadel) möglich, das durch Haltestäbe 9 und einer Zieleinrichtung 8 am Roboter befestigt wird.

Im Allgemeinen ist eine sterile Hülle 11, beispielsweise aus einem Plastikmaterial vorgesehen, um die gesamte Anordnung oder zumindest Teile davon zu umgeben. In Fig. 1 wird praktisch die gesamte Halterung mit Roboter 7 von der sterilen Hülle 11 umschlossen, um somit eine Infektion des Patienten an der Operationsstelle durch Verunreinigungen an der Halterung mit Roboter zu verhindern. Dabei kann auch der Roboter bzw. Stellantrieb von einem Akku angetrieben werden, um den Verkabelungsaufwand zu minimieren. Geeignete Anschlüsse für die Ratsche 3 und auch für den Arm 1a am OP-Tisch ermöglichen eine Anbringung und einen Abbau der Halterung zusammen mit dem Roboter, ohne dass die sterile Hülle entfernt oder beschädigt wird. Durch die Verwendung eines luftdichten Anschlusses für die Ratsche 3, z. B. über in die Hülle 11 eingepasste O-Ringe, ergibt sich die Anwendungsmöglichkeit, den Drehmomentschlüssel auch außerhalb der sterilen Hülle 11 zu betätigen. Auch Teile der Haltestäbe 9 und/oder der Armee 1a, 1b können so luftdicht von der sterilen Folie 11 umschlossen werden, indem O-Ringe 12 an geeigneten Stellen in der Hülle

11 vorgesehen sind. Die Folie kann so von den Haltestäben 9 oder den Armen 1a, 1b durch die O-Ringe 12 hindurch durchstoßen werden, wie dies in Fig. 2 für den Arm 1b gezeigt ist (hierbei ist nur ein kleiner Teilbereich der Hülle 11 in Strichpunktlinien angedeutet).

Nachdem die Halterung am Operationstisch fixiert ist, wird die Position der beiden Arme 1a, 1b relativ zueinander eingestellt und mit der Ratsche 3 mit Drehmomentbegrenzung fixiert. Die Halterung wird durch den Schalter 5 in ihrer Verriegelungsstellung arretiert und die Ratsche 3 kann, falls gewünscht, durch Lösen der Arretiervorrichtung 4 entfernt werden. Dabei kann die innerhalb der Hülle 11 verbliebene Ratsche 3 auch von außerhalb der Hülle 11 leicht bewegt („angezogen“) werden, was bei der angesprochenen Benutzung von Handrädern durch die dazu notwendige Rundum-Rotationsbewegung viel schwieriger ist. Nach dieser Vor-Positionierung wird durch den Roboter die chirurgische Behandlung am Patienten, der vorher am Operationstisch fixiert worden ist, vorgenommen. Bei einer Injektion kann beispielsweise die Instrumentenfixierung wie in WO 2014/063828 A1 gezeigt, Anwendung finden und ein Nadelvorschub, wie in der DE 10 2013 004 062 A1 beschrieben, vorgenommen werden. Die Fixierung des Patienten kann beispielsweise wie in WO 2012/143142 A1 am Operationstisch vorgenommen werden. Mit dieser vorgestellten Halterung ist es möglich, durch einen einfachen Aufbau mit mechanischen Mitteln ein Instrument zu positionieren und sicher zu fixieren. Der kompakte Aufbau erlaubt es auch, die Teile der Halterung luftdicht mit einer sterilen Hülle zu umgeben.

Anwendungsbeispiel:

1. Wahl des einzustellenden Drehmoments

Um die Halterung wie beschrieben anwenden zu können, wird zunächst eine Abschätzung des notwendigen eingestellten Drehmoments der Ratsche 3 vorgenommen. Der geeignete Wert ergibt sich aus dem Drehmoment, das die Halterung des Roboters und der Roboter selbst auf das Gelenk (Drehkörper 1) ausübt.

Nimmt man für den Arm 1b eine Masse von 0,5 kg, eine Länge von 0,4 m und für den Roboter eine Masse von 3 kg an, so ist das resultierende Drehmoment

$$M = 9,81 \cdot 0,4 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 0,5 + 3) \text{ Nm} = 12,8 \text{ Nm}$$

Dieses am Drehkörper 1 anzulegende Drehmoment ist für die gegebenen Werte maximal, wenn eine horizontale Position des Arms 1b angenommen wird. Ratschen mit einstellbaren Drehmomenten in dieser Größenordnung sind käuflich erhältlich (vgl. Internetseite <http://www.drehmomentschluessel-tests.org>), wobei sich auch Ratschen 3 aus der Zahnmedizin (z. B. zur Fixierung von Kiefer-Implantaten) gut eignen.

Um ein Loslösen der Fixierung am mittigen Gelenk bzw. Drehkörper 1 zu verhindern, z. B. durch eine unabsichtliche Bewegung des Operators gegen die Halterung, sollte der

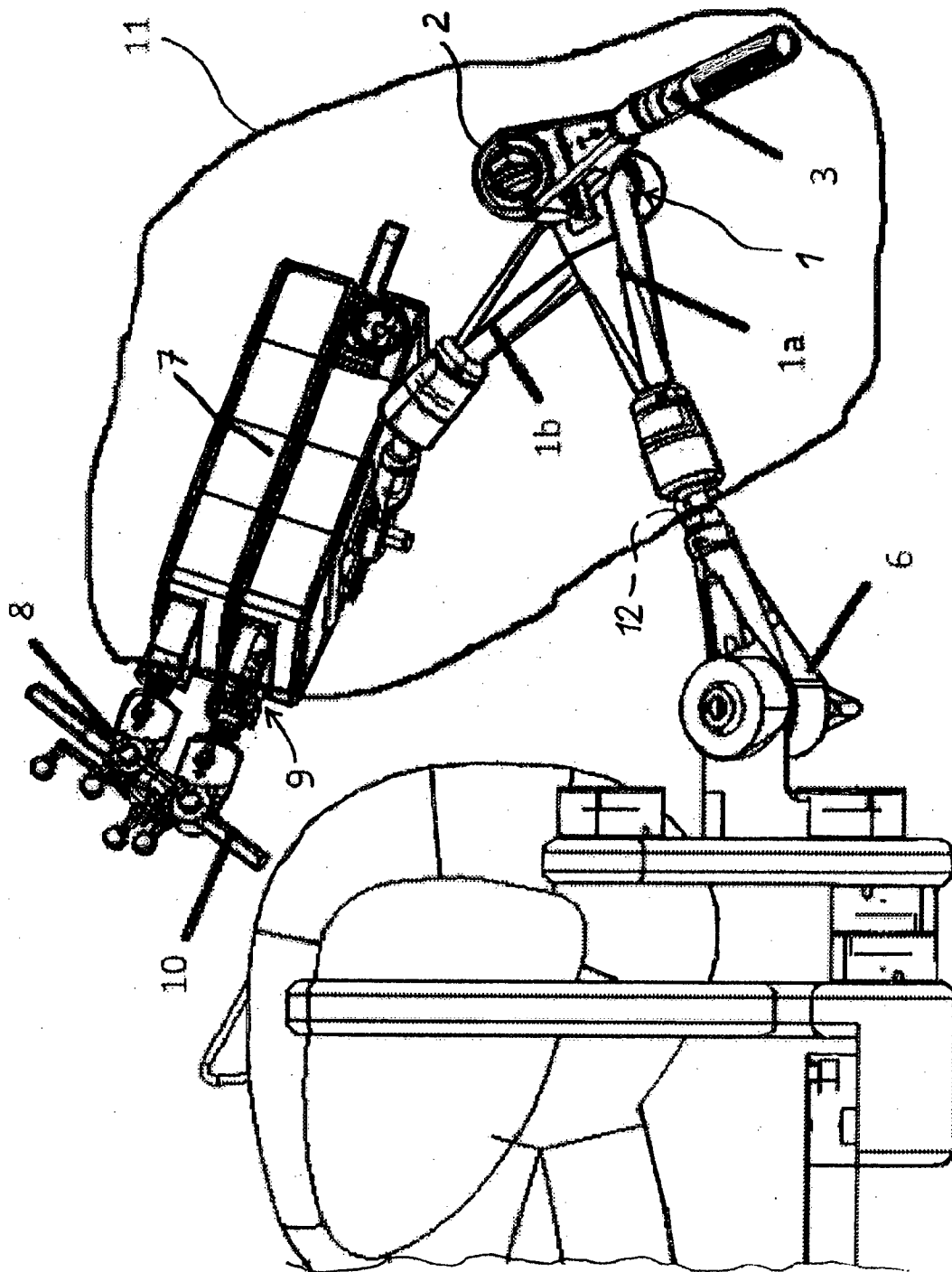
gewählte Wert der Drehmomentbegrenzung etwas höher als der geschätzte Wert sein (z. B. mit einem Sicherheitsaufschlag von 50%).

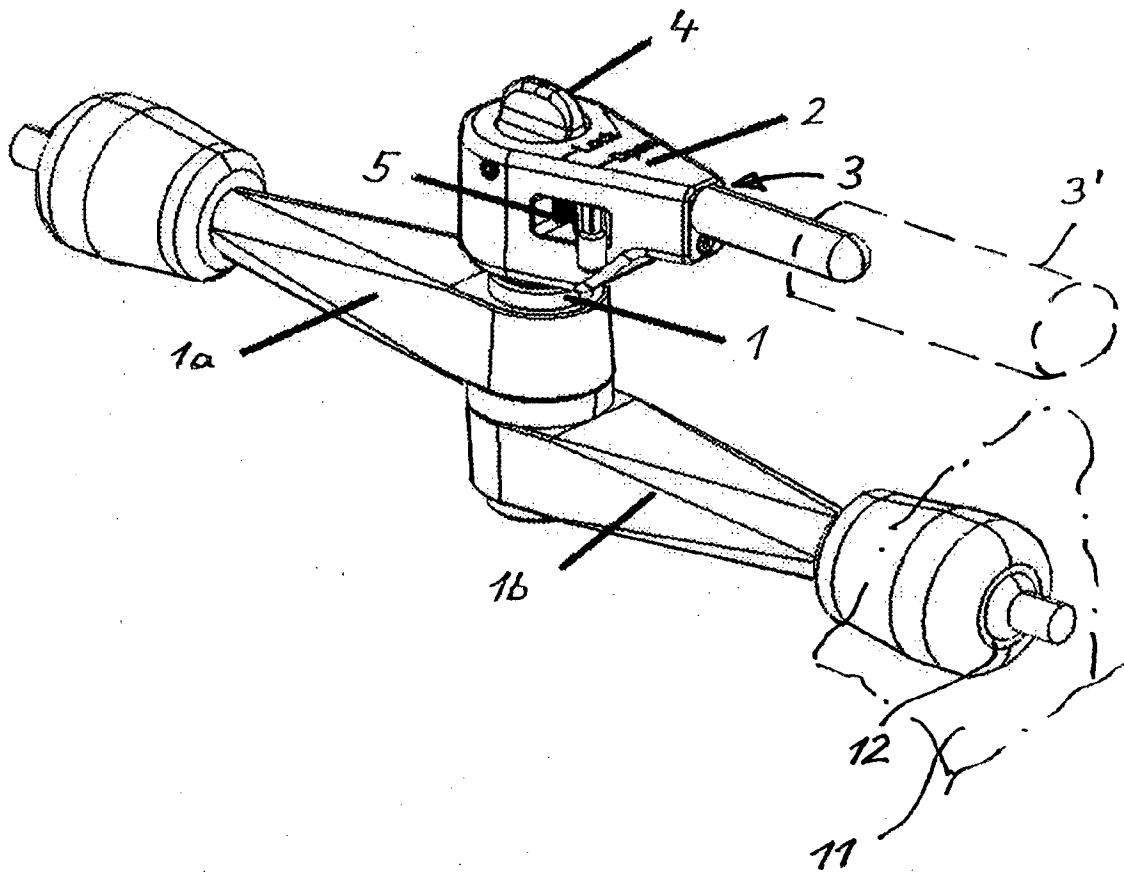
2. Gewichtsbeschränkung

Als realistische Gewichte der Gesamtheit der zu tragenden Elemente werden obige Werte für die Masse des Roboters von 3 kg und der Masse des Arms 1b von 0,5 kg verwendet. Um die Gesamtmasse zu erhalten, müssen noch die Masse des Arms 1a von wiederum 500 g, die Masse des Drehkörpers 1 von z. B. 500 g, die Masse der Kupplung 2 von 500 g und die Masse der Ratsche 3 von 500 g, sollte diese nicht entfernt werden, addiert werden. Die Gewichte der Injektionsnadel 10, der Haltestäbe 9, der Zieleinrichtung 8 und der Hülle 11 sind vernachlässigbar. Man erhält ein Gesamtgewicht von 5,5 kg, was eine sichere Befestigung am OP-Tisch ermöglicht, der z. B. für einen Grenzwert von 8 kg ausgelegt ist.

Patentansprüche

1. Halterung mit einem Drehkörper (1) und zwei daran angelenkten Armen (1a, 1b) zur Einstellung von deren Winkel zueinander und Halten eines Instruments (7), dadurch gekennzeichnet, dass
der eingestellte Winkel durch eine am Drehkörper (1) über eine Kupplung (2) angebrachte Ratsche (3) feststellbar ist und an der Kupplung (2) ein Schalter (5) vorgesehen ist, der die Winkelposition der Arme (1a, 1b) in einer Schalterstellung zueinander verriegelt, sowie bevorzugt eine Arretiervorrichtung (4) zur Verbindung der Ratsche (3) mit der Kupplung (2) vorgesehen ist.
2. Halterung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Ratsche (3) eine feste oder einstellbare Drehmomentbegrenzung aufweist und vorzugsweise batterie- oder akkubetrieben (3') ist.
3. Halterung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
das am Arm (1b) distal vom Drehkörper (1) mindestens ein abnehmbar befestigter Stellantrieb (7) angebracht ist, der eine Zieleinrichtung (8) trägt und der nach Einstellung und Arretierung der Arme (1a, 1b) vorpositionierte und fixierte Stellantrieb (7) das chirurgische Instrument (10) über zwei Haltestäbe (9) feinpositioniert.
4. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
am Arm (1a) distal vom Drehkörper (1) eine Verankerung (6) vorgesehen ist.
5. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
die Kupplung (2) in einer sterilen Hülle (11) angeordnet sind, welche die Arme (1a, 1b) und bevorzugt den mindestens einen Stellantrieb (7) und zumindest Teile der beiden Haltestäbe (9) luftdicht umhüllen.
6. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens einer der Arme (1a, 1b) und/oder Haltestäbe (9) wenigstens teilweise einen runden Querschnitt besitzen und die sterile Hülle (11) an Durchtrittsöffnungen O-Ringe (12) aufweist, an denen einer der Arme (1a, 1b) und/oder die Haltestäbe (9) passgenau und luftdicht abschließen.



Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B90/50 A61B17/00 A61B90/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/077672 A1 (METRAN CO LTD [JP]; NITTA KAZUFUKU [JP]) 14 June 2012 (2012-06-14) abstract paragraphs [0024] - [0103], [0146] - [0200]; figures 1-15,25-32 -----	1-6
X	EP 0 792 620 A2 (CARDIOTHORACIC SYS INC [US]) 3 September 1997 (1997-09-03) abstract column 10, line 2 - column 10, line 18 column 10, line 42 - column 11, line 59 column 29, line 17 - line 46; figures 1-3,22,33-46,82 ----- -/--	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2017

Date of mailing of the international search report

26/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ioanovici, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000247

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/072026 A2 (CRAWFORD TED C [US]) 6 July 2006 (2006-07-06) abstract page 11, line 30 - page 12, line 6; figures 1-7 -----	1,2
A	DE 20 2013 105792 U1 (KABO TOOL CO [TW]) 23 January 2014 (2014-01-23) abstract paragraphs [0020] - [0039]; figures 2-6 -----	1,2
A	US 2005/010197 A1 (LAU LIMING [US] ET AL) 13 January 2005 (2005-01-13) abstract paragraphs [0216] - [0220]; figures 1-29 -----	1-6
A	EP 2 937 056 A1 (FRESENIUS VIAL SAS [FR]) 28 October 2015 (2015-10-28) abstract paragraphs [0007] - [0008], [0032], [0041] - [0061]; figures 1-5 -----	1-6
A	US 7 182 731 B2 (NGUYEN HIEU CONG [US] ET AL) 27 February 2007 (2007-02-27) abstract column 6, line 41 - line 43 column 7, line 56 - line 61 column 10, line 16 - column 11, line 36; figures 1-10 -----	1-6
A	US 7 674 270 B2 (LAYER JAMES H [US]) 9 March 2010 (2010-03-09) abstract column 20, line 30 - line 40 column 20, line 55 - line 67; figures 1-45 -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000247

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012077672	A1	14-06-2012	NONE
EP 0792620	A2	03-09-1997	AT 193192 T 15-06-2000
		AU 713601 B2 09-12-1999	
		CA 2198036 A1 21-08-1997	
		DE 29723643 U1 10-12-1998	
		DE 69702084 D1 29-06-2000	
		DE 69702084 T2 01-03-2001	
		EP 0792620 A2 03-09-1997	
		JP H1014928 A 20-01-1998	
		US 5944736 A 31-08-1999	
		US 6478734 B1 12-11-2002	
		US 6602189 B1 05-08-2003	
		US 7288065 B1 30-10-2007	
		US 7699774 B1 20-04-2010	
		US 7909846 B1 22-03-2011	
		US 2003060686 A1 27-03-2003	
WO 2006072026	A2	06-07-2006	AU 2005321851 A1 06-07-2006
		BR PI0518536 A2 25-11-2008	
		CA 2593708 A1 06-07-2006	
		EP 1836027 A2 26-09-2007	
		JP 2008526530 A 24-07-2008	
		KR 20070100778 A 11-10-2007	
		US 2010132517 A1 03-06-2010	
		WO 2006072026 A2 06-07-2006	
DE 202013105792	U1	23-01-2014	DE 202013105792 U1 23-01-2014
			TW 201424945 A 01-07-2014
			US 2014165798 A1 19-06-2014
US 2005010197	A1	13-01-2005	US 2005010197 A1 13-01-2005
			US 2009299131 A1 03-12-2009
			US 2014148641 A1 29-05-2014
			US 2016331363 A1 17-11-2016
EP 2937056	A1	28-10-2015	NONE
US 7182731	B2	27-02-2007	NONE
US 7674270	B2	09-03-2010	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B90/50 A61B17/00 A61B90/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/077672 A1 (METRAN CO LTD [JP]; NITTA KAZUFUKU [JP]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) Zusammenfassung Absätze [0024] - [0103], [0146] - [0200]; Abbildungen 1-15,25-32 -----	1-6
X	EP 0 792 620 A2 (CARDIOTHORACIC SYS INC [US]) 3. September 1997 (1997-09-03) Zusammenfassung Spalte 10, Zeile 2 - Spalte 10, Zeile 18 Spalte 10, Zeile 42 - Spalte 11, Zeile 59 Spalte 29, Zeile 17 - Zeile 46; Abbildungen 1-3,22,33-46,82 ----- -/--	1-6
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Juni 2017		26/06/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ioanovici, T

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2006/072026 A2 (CRAWFORD TED C [US]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Zusammenfassung Seite 11, Zeile 30 - Seite 12, Zeile 6; Abbildungen 1-7 -----	1,2
A	DE 20 2013 105792 U1 (KABO TOOL CO [TW]) 23. Januar 2014 (2014-01-23) Zusammenfassung Absätze [0020] - [0039]; Abbildungen 2-6 -----	1,2
A	US 2005/010197 A1 (LAU LIMING [US] ET AL) 13. Januar 2005 (2005-01-13) Zusammenfassung Absätze [0216] - [0220]; Abbildungen 1-29 -----	1-6
A	EP 2 937 056 A1 (FRESENIUS VIAL SAS [FR]) 28. Oktober 2015 (2015-10-28) Zusammenfassung Absätze [0007] - [0008], [0032], [0041] - [0061]; Abbildungen 1-5 -----	1-6
A	US 7 182 731 B2 (NGUYEN HIEU CONG [US] ET AL) 27. Februar 2007 (2007-02-27) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 41 - Zeile 43 Spalte 7, Zeile 56 - Zeile 61 Spalte 10, Zeile 16 - Spalte 11, Zeile 36; Abbildungen 1-10 -----	1-6
A	US 7 674 270 B2 (LAYER JAMES H [US]) 9. März 2010 (2010-03-09) Zusammenfassung Spalte 20, Zeile 30 - Zeile 40 Spalte 20, Zeile 55 - Zeile 67; Abbildungen 1-45 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012077672	A1	14-06-2012	KEINE
EP 0792620	A2	03-09-1997	AT 193192 T 15-06-2000
		AU 713601 B2 09-12-1999	
		CA 2198036 A1 21-08-1997	
		DE 29723643 U1 10-12-1998	
		DE 69702084 D1 29-06-2000	
		DE 69702084 T2 01-03-2001	
		EP 0792620 A2 03-09-1997	
		JP H1014928 A 20-01-1998	
		US 5944736 A 31-08-1999	
		US 6478734 B1 12-11-2002	
		US 6602189 B1 05-08-2003	
		US 7288065 B1 30-10-2007	
		US 7699774 B1 20-04-2010	
		US 7909846 B1 22-03-2011	
		US 2003060686 A1 27-03-2003	
WO 2006072026	A2	06-07-2006	AU 2005321851 A1 06-07-2006
		BR PI0518536 A2 25-11-2008	
		CA 2593708 A1 06-07-2006	
		EP 1836027 A2 26-09-2007	
		JP 2008526530 A 24-07-2008	
		KR 20070100778 A 11-10-2007	
		US 2010132517 A1 03-06-2010	
		WO 2006072026 A2 06-07-2006	
DE 202013105792	U1	23-01-2014	DE 202013105792 U1 23-01-2014
		TW 201424945 A 01-07-2014	
		US 2014165798 A1 19-06-2014	
US 2005010197	A1	13-01-2005	US 2005010197 A1 13-01-2005
		US 2009299131 A1 03-12-2009	
		US 2014148641 A1 29-05-2014	
		US 2016331363 A1 17-11-2016	
EP 2937056	A1	28-10-2015	KEINE
US 7182731	B2	27-02-2007	KEINE
US 7674270	B2	09-03-2010	KEINE