

PATENTANSPRÜCHE

1. Tragvorrichtung für medizinische Geräte, mit einer Tragsäule und einem von dieser gehaltenen und zum Tragen eines medizinischen Geräts ausgebildeten, mehrgelenkigen Arm, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drehwelle (100) mindestens eines Gelenks des mehrgelenkigen Arms (2, 3) mit einer Bremsscheibe (8, 8a, 8b) ausgestattet ist, dass im Inneren eines Armelements (2) des mehrgelenkigen Arms Bremsschuhe (12, 16; 12a, 12b) vorgesehen sind, die die Bremsscheibe zwischen sich zusammenpressen, dass auf die Bremsschuhe im Ruhezustand eine Haltekraft ausgeübt wird, und dass eine Lösevorrichtung (15, 20, 201) ansprechend auf ein von einem Befehlsgeber (52), der von einer Bedienungsperson betätigt wird, abgegebenes Befehlssignal die Bremsscheibe (8; 8a, 8b) von der Haltekraft der Bremsschuhe löst.

2. Tragvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Bremsschuhe (16) an einem Ende eines Bremsarms (15) befestigt ist, welcher schwenkbar um einen Drehpunkt innerhalb des Armelements (2) gelagert ist, dass eine Stossstange (201) eines von einem von dem Befehlsgeber (52) kommenden Befehlssignal betätigten Elektromagneten (20) mit dem anderen Ende des Bremsarms (15) in Eingriff steht, und dass eine Feder (18) zwischen dem Drehpunkt (14) des Bremsarms (15) und der Stelle, an der die Stossstange (201) mit dem Bremsarm (15) in Eingriff gelangt, vorgesehen ist, welche ständig die Haltekraft auf die Bremsschuhe (12, 16) ausübt.

3. Tragvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bremsscheibenglieder (8a, 8b) in axialer Richtung der Drehwelle (100) mit Abstand voneinander angeordnet sind und sich mit ihren Umfangskantenabschnitten gegenüberliegen, und dass die Bremsschuhe (12a, 12b) mehrere Bremsschuh-Platten aufweisen, welche die Bremsscheibenglieder (12a, 12b) von deren Ober- und Unterseiten aus halten und derart angeordnet sind, dass sie den Umfangskantenabschnitten der Bremsscheibenglieder gegenüberliegen.

4. Tragvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ende eines in dem Armelement (2) schwenkbar um einen Drehpunkt gelagerten Bremsarms (15) einer Seite der Bremsschuh-Platten (12a, 12b) gegenüberliegt, dass eine Stossstange (201) eines ansprechend auf einen von dem Befehlsgeber (52) kommenden Befehl betätigten Elektromagneten (20) mit dem anderen Ende des Bremsarms (15) in Eingriff kommt, und dass eine Federanordnung (18) in dem Zwischenbereich zwischen dem Drehpunkt des Bremsarms und einem Punkt, an dem die Stossstange (201) mit dem Bremsarm in Eingriff gelangt, angreift, um im Normalzustand die Haltekraft auf die Bremsschuh-Platten (12a, 12b) auszuüben.

5. Tragvorrichtung nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkraft der Feder so gewählt ist, dass der mehrgelenkige Arm (2, 3) in seiner Ruhestellung ortsfest gehalten wird, während dann, wenn der mehrgelenkige Arm (2, 3) ohne Betätigung des Befehlsgebers (52) bewegt wird, die Bremsscheibe (8; 8a, 8b) gegen die Haltekraft der Bremsschuhe gedreht werden kann, um den mehrgelenkigen Arm exakt in der erforderlichen Position einzustellen.

einrichtung eines mehrgelenkigen Arms, der an seinem einen Ende zum Tragen und Haltern medizinischer Gerätschaften ausgebildet ist, während er mit seinem anderen Ende an einer Tragsäule der Tragvorrichtung drehbar oder schwenkbar festgemacht ist.

Bei medizinischen Gerätschaften wie z. B. einem Operationsmikroskop, einem Laser-Skalpell, einem Röntgengerät usw., wie sie zur Behandlung, Untersuchung oder Überprüfung kranker Körperteile mit Hilfe von optischen oder elektronischen Mitteln eingesetzt werden, besteht die Notwendigkeit, die Geräte an einer solchen Stelle zu lokalisieren, wo die kranken Körperteile am besten der Beobachtung zugänglich sind und die Behandlung oder die Operation ohne Unterbrechung vorgenommen werden kann. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Tragvorrichtungen für medizinische Geräte entwickelt, die in der Lage sind, die Geräte in einer beliebigen räumlichen Position zu halten. Dies wird ermöglicht durch einen mehrgelenkigen Arm, der mit seinem einen Ende drehbar und schwenkbar an einer auf dem Boden stehenden oder von der Zimmerdecke herabhängenden Tragsäule befestigt ist, während an seinem anderen Ende das medizinische Gerät befestigt ist.

Bei einer speziellen Art herkömmlicher Tragvorrichtungen wird eine Drehwelle an jedem Gelenk des mehrgelenkigen Arms mit Hilfe einer Klemmschraube festgeklemmt, so dass das medizinische Gerät in einer frei zu wählenden räumlichen Position fixiert werden kann. Da nun der mehrgelenkige Arm zum Zwecke grosser Bewegungsfreiheit und der Möglichkeit einer genauen Feineinstellung eine grosse Anzahl von Gelenken aufweist, ist eine entsprechend grosse, zur Anzahl der Gelenke proportionale Anzahl von Klemmschrauben vorzusehen. Bei der Operation wird die Handhabung einer derartigen Tragvorrichtung jedoch äusserst schwierig, da bei jeder erforderlichen Lageänderung des medizinischen Geräts die vielen Stellschrauben gelöst und anschliessend wieder festgezogen werden müssen.

Handelt es sich bei dem medizinischen Gerät insbesondere um ein Operationsmikroskop, wie es z. B. in der Neurochirurgie oder in der HNO-Chirurgie eingesetzt wird, so ist eine sehr häufige Nachstellung der räumlichen Lage während der Operation erforderlich, da die zu beobachtenden kranken Körperteile räumlich relativ weit auseinander liegen und die Beobachtung aus verschiedensten Richtungen erfolgen muss. Wenn der Operierende das Mikroskop selbst bewegt, so müssen die Klemmschrauben stets in sterilem Zustand gehalten werden. Diese Forderung ist nur schwierig zu erfüllen. Sind die Stellschrauben nicht steril, so dürfen sie weder von dem Operierenden noch von dem assistierenden Personal berührt werden, und es ist eine weitere Person notwendig, die das Mikroskop bewegt.

Die japanische Offenlegungsschrift No. 48-40 450 zeigt eine Anordnung, bei der versucht wurde, die oben aufgezeigten Nachteile zu vermeiden. Bei der in dieser Offenlegungsschrift beschriebenen Tragvorrichtung wird der mehrgelenkige Arm dadurch an einer Drehung gehindert, dass ein Strom durch einen in jedem Gelenkteil des mehrgelenkigen Arms (es handelt sich um einen dreidimensional einstellbaren Kardan-Mechanismus) installierten Elektromagneten geschickt wird. Eine Drehbewegung des Arms wird dadurch ermöglicht, dass die Stromzufuhr zu dem Elektromagneten mit Hilfe eines von dem Operierenden zu betätigenden Schalters abgeschaltet wird. Auf diese Weise lässt sich ein medizinisches Gerät zu einer gewünschten räumlichen Position bewegen und dort anhalten. Da diese Tragvorrichtung zum Beschränken bzw. Verhindern der Drehbewegung des mehrgelenkigen Arms Elektromagneten verwendet, wird die gesamte Tragvorrichtung nicht nur relativ teuer, sondern auch die laufenden Betriebskosten sind relativ hoch, da der

Die Erfindung betrifft eine Tragvorrichtung für medizinische Geräte wie z. B. ein Operationsmikroskop, ein Laserstrahl-Skalpell (Laser-Skalpell), eine Röntgenapparatur und dergleichen. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Brems-

Elektromagnet dauernd mit Strom gespeist werden muss, damit das medizinische Gerät festgehalten wird. Eine Unterbrechung der Stromzufuhr ist nur in den kurzen Zeiten möglich, in denen das medizinische Gerät bewegt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Tragvorrichtung für medizinische Geräte zu schaffen, die die oben aufgezeigten Nachteile der bekannten Vorrichtungen vermeidet, und die mit Mitteln ausgestattet ist, welche die Drehbewegung eines mehrgelenkigen Arms hemmen, wobei die Tragvorrichtung dennoch einen einfachen Aufbau haben und in der Herstellung billig sein soll.

Bei einer Tragvorrichtung für medizinische Geräte, mit einer Tragsäule und einem von dieser gehaltenen und zum Tragen eines medizinischen Geräts ausgebildeten, mehrgelenkigen Arms wird die obige Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine Drehwelle mindestens eines Gelenks des mehrgelenkigen Arms mit einer Bremsscheibe ausgestattet ist, dass im Inneren eines Armelements des mehrgelenkigen Arms Bremschuhe vorgesehen sind, die die Bremsscheibe zwischen sich zusammenpressen, dass auf die Bremschuhe im Ruhezustand eine Haltekraft ausgeübt wird, und dass eine Lösevorrichtung ansprechend auf ein von einem durch eine Bedienungsperson zu betätigenden Befehlsgeber abgebenes Befehlssignal die Bremsscheibe von der Haltekraft der Bremschuhe löst.

Die erfindungsgemässe Tragvorrichtung kennzeichnet sich durch eine zweistufige Einstellung des medizinischen Geräts. Dieses wird normalerweise an einer beliebigen räumlichen Stelle durch die die Haltekraft ausübenden Mittel ortsfest gehalten. Wenn die räumliche Lage des medizinischen Geräts geringfügig geändert oder das Gerät einer Feineinstellung unterzogen werden soll, so wird der mehrgelenkige Arm durch eine Kraft bewegt, welche die Haltekraft überwindet. Soll das medizinische Gerät jedoch mit geringem Kraftaufwand über einen grösseren Bereich bewegt werden, so wird die Lösevorrichtung betätigt, um die Bremsscheibe von dem Haltedruck zu befreien.

Bei der erfindungsgemässen Tragvorrichtung besteht während der Operation nicht die Schwierigkeit, Klemmschrauben zu befestigen bzw. zu lösen, wie es bei den oben erläuterten, herkömmlichen Tragvorrichtungen der Fall ist. Die erfindungsgemässe Tragvorrichtung ist billig nicht nur im Hinblick auf die Herstellungskosten, sondern auch hinsichtlich der Betriebskosten, da es sich bei dem Bremsmechanismus um ein äusserst einfaches mechanisches System handelt.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Tragvorrichtung für medizinische Geräte,

Figur 2 eine vertikale, teilweise geschnittene Ansicht eines ersten, in Figur 1 gezeigten Armelements, und

Figur 3 eine vertikale, teilweise geschnittene Ansicht eines Armelements ähnlich wie in Figur 2, jedoch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Figuren 1 und 2 zeigen eine erste Ausführungsform der Erfindung, wobei Figur 1 in perspektivischer Ansicht das äussere Erscheinungsbild einer Tragvorrichtung für medizinische Geräte zeigt. Bei dem von der Tragvorrichtung gehaltenen medizinischen Gerät handelt es sich hier um ein Operationsmikroskop. Auf dem Boden eines Operationsraums steht ein Fuss 1, in den eine Tragsäule 10 vertikal beweglich eingesetzt ist. An dem oberen Ende der Tragsäule 10 ist ein erstes Armelement 2 so festgemacht, dass es mit seinem einen Ende drehbar um eine lotrechte Achse O_1 gelagert ist, damit es in einer horizontalen Ebene verschwenkt werden kann. An dem anderen Ende des Armelements 2 ist drehbar

um eine lotrechte Achse O_2 ein zweites Armelement 3 festgemacht, welches einen Teil eines mehrgelenkigen Arms bildet. Das zweite Armelement 3 des mehrgelenkigen Arms ist als Parallelogrammenker ausgebildet und kann um eine horizontale Drehachse O_3 verschwenkt werden. An der Unterseite des Endabschnitts 30 des zweiten Armelements 3 ist ein Mikroskoparm 4 drehbar um eine lotrechte Achse O_4 befestigt. Der Mikroskoparm 4 hält an seinem freien Ende einen Mikroskopkörper 5. Auf der den Gelenkarmen 31 und 32 gegenüberliegenden Seite eines Gelenk-Drehpunkts 33 der horizontalen Drehachse O_3 erstreckt sich ein Verlängerungsstück 34, das mit einem Gegengewicht 6 ausgestattet ist, mit dessen Hilfe das Gewicht des Mikroskopkörpers 5 am Endteil 30 des zweiten Armelements 3 ausgeglichen wird. Innerhalb der Armelemente 2 und 3 sind Bremsmittel 7a—7d für die Achsen O_1 bis O_4 vorgesehen, wobei diese Achsen den Dreh- oder Schwenkmittelpunkt der Armelemente der Tragvorrichtung herstellen.

Da der Aufbau sämtlicher Bremsvorrichtungen identisch ist, soll anhand von Figur 2 lediglich eine einzige Bremsvorrichtung 7a als Beispiel erläutert werden. An dem oberen Ende einer an der Spitze der Tragsäule 10 ausgebildeten Drehwelle 100 ist eine Bremsscheibe 8 befestigt. Unterhalb der Bremsscheibe 8 befindet sich eine Grundscheibe 11, die mit dem ersten Armelement 2 über eine Schraube 9 verbunden ist, so dass sie sich um die Welle 10 zu drehen vermag. An einem abstehenden Ausleger 110 der Grundplatte 11 ist ein Brems Schuh 12 befestigt. An der Unterseite einer mit dem Armelement 2 und innerhalb dieses Armelements angeordneten Grundplatte 13 ist ein Lager 14 befestigt, das einen Bremsarm 15 schwenkbar lagert. An einem Ende des Bremsarms 15 ist ein Brems Schuh 16 an einer solchen Stelle angeordnet, dass er die Bremsscheibe 8 unter Zusammenwirken mit dem Brems Schuh 12 zusammenzupressen vermag. Gegen das andere Ende 150 des Bremsarms 15 liegt die Spitze einer Stossstange 201 eines Elektromagneten 20 an. Der Elektromagnet 20 ist an der Grundplatte 13 befestigt.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, ist der Elektromagnet 20 so ausgelegt, dass er die Stossstange 201 nach unten stösst, wenn ein Befehlsschalter 52 eingeschaltet wird, der an der Spitze einer der an beiden Seiten des Mikroskops 5 befestigten Steuerhebel 51a und 51b installiert ist. An der Unterseite der Basisplatte 13 ist ein U-förmiges Führungsglied 19 festgemacht. Ein an seinem unteren Ende mit einem Knopf 171 und in seinem Mittelbereich mit einem Kragen 172 ausgestatteter Druckeinstellbolzen 17 ist in eine in einer Stange 190 des Führungsglieds 19 ausgebildete Öffnung 191 eingesetzt. Die Spitze des Bolzens 17 ist in einen Innengewindeabschnitt 131 der Grundplatte 13 eingeschraubt, wobei der Bolzen eine in dem Bremsarm 15 ausgesparte Öffnung 151 durchsetzt. Zwischen dem Kragen 172 des Bolzens 17 und der Unterseite des Bremsarms 15 befindet sich eine Feder 18, die sich an Beilagscheiben 181 und 182 abstützt. Die Feder 18 spannt den Bremsarm 15 ständig nach oben vor, so dass der Brems Schuh 16 im Normalzustand die Bremsscheibe 18 unter Zusammenwirken mit dem Brems Schuh 12 andrückt. Hierdurch wird eine Drehbewegung des Arms verhindert bzw. gehemmt.

Die Bremschuhe 12 und 16 bestehen aus elastischem Verschleissmaterial wie z. B. Gummi, und die Federkraft der Feder 18 ist derart eingestellt, dass der Mikroskopkörper 5 sich nicht spontan oder selbständig aus der festgelegten Position heraus bewegen kann.

Die oben beschriebene Tragvorrichtung arbeitet wie folgt:

Soll der Mikroskopkörper 5 einer Feineinstellung unterzogen werden, so erfasst der Operateur die Steuerhebel 51a und 51b (siehe Figur 1) und bewegt den Mikroskopkörper

per 5, wobei die Armelemente sehr kleine Schwenkbewegungen gegen die Reibungskraft zwischen der Bremsscheibe 8 und den Bremschuhen 12 und 16 auszuführen vermögen. Die Federkraft der Feder 18 lässt sich beliebig einstellen, indem der Knopf 171 gedreht wird, um den Bolzen 17 in dessen axialer Richtung zu bewegen. Diese Bewegung wiederum veranlasst, dass der Kragen 172 seine Stellung verändert und mithin eine andere Spannkraft der Feder 18 hervorgerufen wird.

Soll die räumliche Lage des Mikroskops 5 in grossem Umfang verändert werden, so wird der Befehlsschalter 52 zum Erregen des Elektromagneten 20 eingeschaltet. Der Elektromagnet stösst demzufolge die Stossstange 201 gegen die nach oben wirkende Kraft der Feder 18 nach unten. Hierdurch wird der Bremsarm 15 nach unten geschwenkt, so dass die auf die Bremsscheibe 8 durch den Bremschuh 16 einwirkende Haltekraft gelöst wird und demzufolge das Mikroskop mit geringem Kraftaufwand bewegt werden kann. Da bei dieser Ausführungsform der Parallelogrammlenker vorgesehen ist, bei dem das zweite Armelement mit dem Gegengewicht 6 ausgestattet ist, lässt sich das Mikroskop sehr leicht und ruckfrei bewegen.

Bei dem oben geschilderten Ausführungsbeispiel sind die Drehwellen 0_1 bis 0_4 in den Bremsvorrichtungen 7a bis 7d installiert, jedoch ist es im Rahmen der Erfindung nicht unbedingt notwendig, eine Bremsvorrichtung in jeder der Drehwellen vorzusehen.

Da das Gewicht des aus dem Lenkermechanismus bestehenden zweiten Arms gut ausgeglichen ist, könnte auf die Bremsvorrichtung bei der horizontalen Achse 0_3 verzichtet werden.

Figur 3 zeigt in einer ähnlichen Ansicht wie Figur 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform sind nur die Bremsscheibe, die Bremschuhe und die Mittel zur Ausübung der Haltekraft von der ersten Ausführungsform verschieden, die anderen Teile entsprechen der Ausführungsform nach Figur 2. An der Drehwelle 100 sind Bremsscheibenglieder 8a und 8b befestigt, die z. B. aus rostfreiem Stahl bestehen. Die Bremsscheibenglieder sind in axialer Richtung der Drehachse an ihren Umfangskanten-Abschnitten mit Abstand voneinander

angeordnet und liegen einander gegenüber. Auf dem Ausleger 110 der Grundscheibe 11 sind mit Hilfe eines Lagerblocks 111 mehrere Bremschuh-Platten, in dieser Ausführungsform drei aus Stahl bestehende Bremschuh-Platten 12a, 12b und 12c, angebracht. Diese Bremschuh-Platten 12a, 12b und 12c sind voneinander beabstandet und liegen einander gegenüber. Sie sind derart angeordnet, dass sie den Umfangskanten-Abschnitten der Bremsscheibenglieder 8a und 8b gegenüberliegen, wobei sie beide Seiten der Scheiben zwischen sich aufnehmen. An einem Ende des Bremsarms 15 ist ein Bremschuh-Andruckglied 161 an einer solchen Stelle befestigt, dass es unter Zusammenwirkung mit dem Lagerblock 111 die Bremschuh-Platten 12a, 12b und 12c sowie die Bremsscheibenglieder 8a und 8b zusammengedrückt halten kann. Daher lässt sich im Normalzustand eine hohe Reibungskraft erzielen, da die Bremsscheibenglieder 8a und 8b Flächenberührung mit den Bremschuh-Platten 12a, 12b und 12c haben. Hierdurch wird verhindert, dass der Arm durch eine kleine Kraft gedreht oder verschwenkt wird.

Man kann eine kleinere Federkraft für die Feder 18 wählen, um zu erreichen, dass der Mikroskopkörper 5 nicht spontan aus der jeweiligen Stellung bewegt wird. Mit grösser werdender Reibungsfläche wird im Vergleich zu der herkömmlichen Tragvorrichtung der Bereich grösser, innerhalb dessen die Federkraft der Feder 18 eingestellt werden kann. Die Arbeitsweise der in Figur 3 dargestellten Tragvorrichtung ist die gleiche wie bei der ersten Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass die Bremsscheibenglieder 8a und 8b mit Hilfe der Bremschuh-Platten 12a, 12b und 12c mit einer kleineren Haltekraft an ihren beiden Seiten gehalten werden können, um eine Drehbewegung des mehrgelenkigen Arms zu verhindern.

Die oben geschriebene Tragvorrichtung zeichnet sich durch eine besonders gute Handhabbarkeit aus, da die Möglichkeit besteht, das medizinische Gerät auf einfache Weise mit Hilfe der Steuerhebel zu positionieren. Der Aufbau der Anordnung ist billig, und die Betriebskosten sind gering. Bei der erfindungsgemässen Tragvorrichtung wird verhindert, dass der mehrgelenkige Arm durch kleine Kräfte gedreht oder verschwenkt wird, während hingegen Feineinstellungen sehr leicht durchgeführt werden können.

45

50

55

60

65

FIG. 1

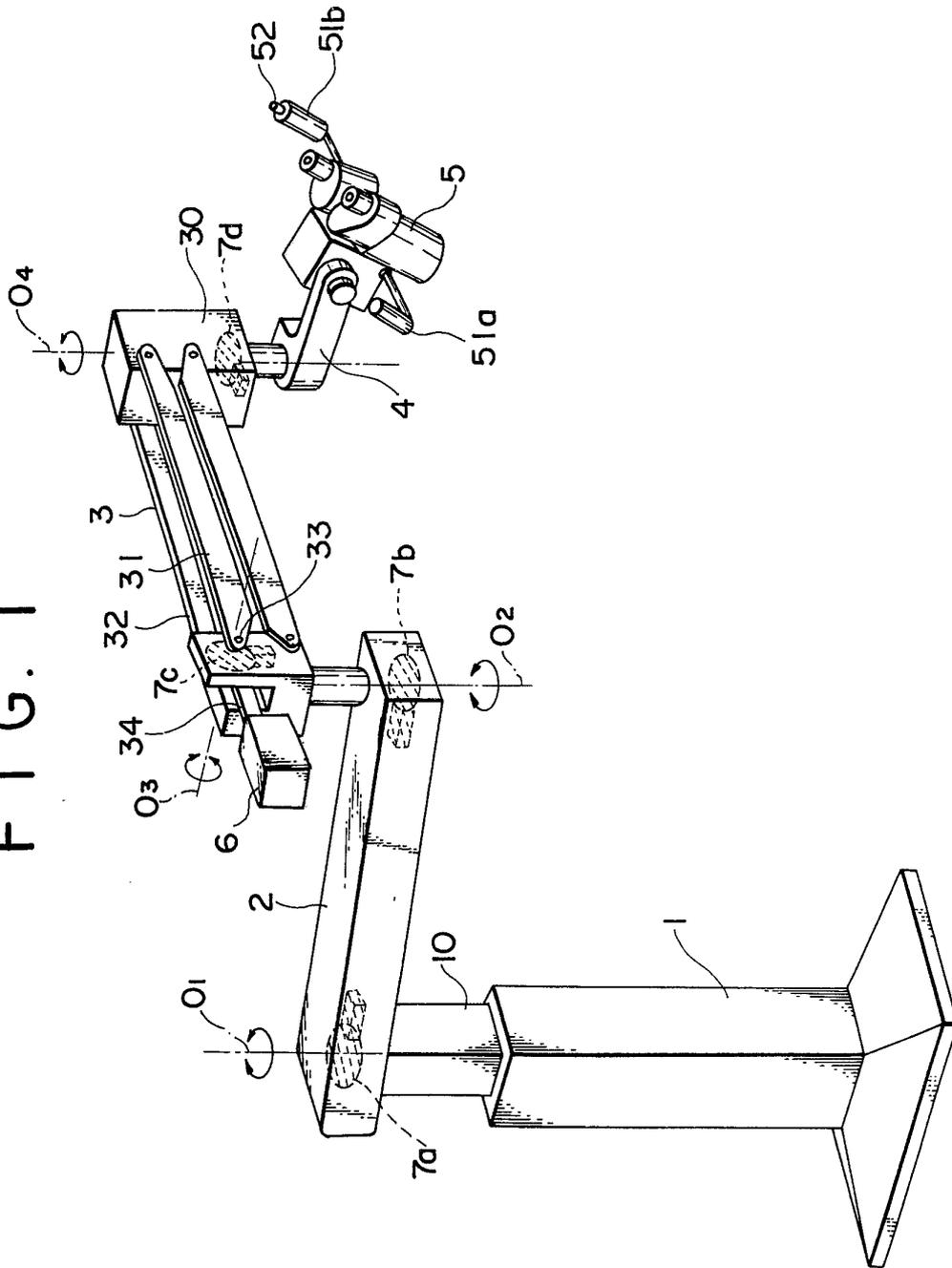


FIG. 2

