(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 21 937 T2** 2006.06.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 036 544 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 21 937.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 104 568.1**
(96) Europäischer Anmeldetag: **14.03.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.09.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **17.08.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.06.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***A61B 17/02*** (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
7316299 18.03.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR

(73) Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538 München

(72) Erfinder:
Kan, Kazutoshi, 1-5-1, Tokyo 100, JP; Nishizawa, Kouji, 1-5-1, Tokyo 100, JP; Nemoto, Yasuhiro, 1-5-1, Tokyo 100, JP

(54) Bezeichnung: **Einführungsvorrichtung für chirurgisches Instrument**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument zum Einführen eines Arbeitsinstruments in ein betroffenes Teil und zum gleichzeitigen Aufschneiden des Gewebes.

[0002] In der JP-A-9-140659 ist ein Endoskop mit einem Betätigungskörperabschnitt, einem mit dem Betätigungskörperabschnitt verbundenen Einführabschnitt zum Einführen in eine Körperöffnung, einem am entfernten Endabschnitt des Einführabschnitts vorgesehenen Beleuchtungsfenster, einem am entfernten Endabschnitt des Einführabschnitts vorgesehenen Sichtfenster, einem am entfernten Endabschnitt des Einführabschnitts vorgesehenen Einführkanal für ein Behandlungsinstrument, einer am entfernten Endabschnitt des Einführabschnitts vorgesehenen Düse zur Zufuhr von Luft und Wasser und einem auf dem Betätigungskörperabschnitt montierten Betätigungsknopf zum Lenken des entfernten Endabschnitts des Endoskop in eine gewünschte Richtung offenbart. Die entfernte Endfläche des entfernten Endabschnitts des Endoskops, an der das Beleuchtungsfenster, das Sichtfenster, der Einführkanal für ein Behandlungselement und die Düse vorgesehen sind, muß flach sein, und daher weist der entfernte Endabschnitt des Endoskops eine im wesentlichen zylindrische äußere Form auf. Bei diesem Endoskop wird das Einführen des Einführabschnitts über die Mundhöhle und den Schlund in die Speiseröhre und weiter in den Magen und ferner in den Zwölffingerdarm berücksichtigt, und um ein leichtes Hindurchführen des Einführabschnitts durch enge Abschnitte des Einführwegs zu ermöglichen, ist eine Kappe mit einem stromlinienförmigen entfernten Ende auf das entfernte Ende des Endoskops aufgepaßt. Die Kappe kann durch Vorschieben einer Schere oder dergleichen aus dem entfernten Ende des Einführkanals für das Behandlungsinstrument vom Einführabschnitt entfernt werden.

[0003] Das vorstehend beschriebene, herkömmliche Endoskop ist so konstruiert, daß es in eine Körperöffnung des menschlichen Körpers mit (wenn auch engen) Einführräumen, wie die Mundhöhle, den Schlund, die Speiseröhre, den Magen und den Zwölffingerdarm eingeführt werden kann. Daher wird ein Einführen des Arbeitsinstruments in Gewebe zum Zwecke der Behandlung des betroffenen Teils des Gewebes nicht berücksichtigt.

[0004] In der US 2 621 651 ist ein Untersuchungsinstrument zur Einführung in Körperkanäle, wie die Speiseröhre, zur Diagnose und Untersuchung der Wände dieser Kanäle offenbart. Das Instrument umfaßt eine am vorderen Ende offene, röhrenförmige Hülle. In dieser äußeren, röhrenförmigen Hülle ist ein röhrenförmiges Element konzentrisch angeordnet, das ein inneres Rohr und ein geschlitztes äußeres Rohr umfaßt. Am entfernten Endabschnitt des inneren Rohrs sind zwei löffelförmige Dilatatorelemente schwenkbar angeschlossen. Im inneren Rohr ist ein chirurgisches Teleskop mit einem röhrenförmigen Stamm mit einem Linsensystem und einem Lampenrohr mit einer Miniaturlampe am entfernten Ende vorgesehen. Für eine Untersuchung wird das Instrument eingeführt und im Körperkanal vorwärts geschoben. Zur Untersuchung der Wände des Körperkanals werden die löffelförmigen Dilatatorelemente durch Kraftübertragungselemente, die mit den löffelförmigen Dilatatorelementen verbunden sind und sich zum nahegelegenen Endabschnitt des röhrenförmigen Elements erstrecken, in quer zur Längsrichtung des geöffneten röhrenförmigen Elements verlaufende Richtungen geschwenkt. Am nahegelegenen Ende des röhrenförmigen Elements ist ein Antriebsmechanismus zum Bewegen der Kraftübertragungselemente und zum Öffnen oder Schließen der löffelförmigen Dilatatorelemente vorgesehen. Zur Vermeidung von Verletzungen der Wände der Körperkanäle sind die entfernten Endabschnitte der löffelförmigen Elemente kreisförmig abgerundet, damit die Breite der geschwenkten Dilatatorelemente im vollständig geöffneten Zustand größer als der Durchmesser des röhrenförmigen Elements ist.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument zu schaffen, durch die ein Arbeitsinstrument leicht in Gewebe eingeführt werden kann.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument umfaßt ein hohles, röhrenförmiges Element zur Aufnahme eines Arbeitsinstruments und mehrere löffelförmige Elemente, die am entfernten Ende des hohen, röhrenförmigen Elements vorgesehen sind. Die mehreren löffelförmigen Elemente können geöffnet werden, indem ihre entfernten Enden in einer quer zur Einführrichtung der löffelförmigen Elemente in das Gewebe verlaufenden Richtung voneinander entfernt werden, und die mehreren löffelförmigen Elemente können geschlossen werden, indem ihre entfernten Enden in Querrichtung aufeinander zu bewegt werden.

[0007] Bei dieser Konstruktion können die mehreren löffelförmigen Elemente das Gewebe auseinanderziehen, wenn sie geöffnet werden, und durch Wiederholen dieses Vorgangs und durch Einschnitte kann das entfernte Ende des röhrenförmigen Elements bis zu einer Position in der Nähe des betroffenen Teils eingeführt werden. Wenn die mehreren löffelförmigen Elemente geöffnet werden, wird zwischen dem entfernten Ende des röhrenförmigen Elements und den entfernten Enden der löffelförmigen Elemente ein Behandlungsraum erzeugt, der die Betätigung des Arbeitsinstruments ermöglicht, und da-

her kann das Arbeitsinstrument aus dem entfernten Ende des röhrenförmigen Elements in diesen Raum vorgeschoben werden, um die Behandlung auszuführen.

[0008] Befinden sich die mehreren löffelförmigen Elemente im geöffneten Zustand, kann das Arbeitsinstrument zu Schneidezwecken aus dem entfernten Ende des röhrenförmigen Elements vorgeschoben werden, um einen Schnitt vorzunehmen. Alternativ kann eine Schneideeinrichtung, wie ein Diathermiemesser, am entfernten Ende des löffelförmigen Elements vorgesehen sein, und das Schneiden kann erfolgen, während sich die mehreren löffelförmigen Elemente im geschlossenen Zustand befinden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die Fig. 1A bis Fig. 1C sind Ansichten des Mechanismus der löffelförmigen Elemente gemäß einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument;

[0010] Fig. 2 ist eine Schnittansicht eines Antriebsmechanismus der Vorrichtung gemäß **Fig.** 1 im seitlichen Aufriß;

[0011] Fig. 3 ist ein seitlicher Aufriß eines modifizierten Antriebsmechanismus;

[0012] Fig. 4 ist ein seitlicher Aufriß eines weiteren modifizierten Arbeitsmechanismus;

[0013] die Fig. 5A bis Fig. 5C sind perspektivische Ansichten eines löffelförmigen Elements mit einer Schneidefunktion gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

[0014] Fig. 6 ist ein seitlicher Aufriß des Gesamtaufbaus einer erfindungsgemäßen Arbeitsunterstützungsvorrichtung; und

[0015] die Fig. 7A bis Fig. 7D sind perspektivische Ansichten von löffelförmigen Elementen mit unterschiedlichen Formen, die für die vorstehend erwähnten Ausführungsformen der Erfindung verwendet werden können.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0016] Nachstehend wird unter Bezugnahme auf die **Fig.** 1 und Fig. 2 eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0017] Fig. 1A ist eine perspektivische Ansicht des entfernten Endabschnitts einer Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument, die in Gewebe eingeführt werden kann, Fig. 1B ist eine Schnittansicht, die die löffelförmigen Elemente in geschlossenem Zustand zeigt, und Fig. 1C ist eine Schnittansicht, die die löffelförmigen Elemente in geöffnetem Zustand zeigt.

[0018] Wie in den Fig. 1A bis Fig. 1C gezeigt, umfaßt die Vorrichtung gemäß dieser Ausführungsform zwei löffelförmige Elemente **11** und **12**, und das löffelförmige Element **11** sowie das löffelförmige Element können um auf einer gemeinsamen Linie oder Achse angeordnete Schwenkpunkte **21** und **22** schwenkbar montiert werden. Die löffelförmigen Elemente **11** und **12** sind an einer Endfläche bzw. einer entfernten Endfläche eines hohlen, röhrenförmigen Elements **2** oder auf einer Umfangsfläche seines entfernten Endabschnitts montiert. Wie in Fig. 1A gezeigt, sind die beiden auf der Achse der Schwenkbewegung angeordneten Schwenkpunkte an jedem löffelförmigen Element vorgesehen. Die Querschnittsform des hohlen, röhrenförmigen Elements **2** ist nicht auf eine Kreisform beschränkt, sondern kann eine ovale oder mehreckige Form sein. Wenn das hohle, röhrenförmige Element **2** eine mehreckige Querschnittsform aufweist, sind die Eckabschnitte vorzugsweise abgerundet.

[0019] Mit den löffelförmigen Elementen **11** und **12** sind jeweils plattenartige Betätigungskraftübertragungselemente **31** und **32** verbunden, die sich in seiner Längsrichtung über seine äußere Umfangsfläche zu dem von den löffelförmigen Elementen **11** und **12** entfernten, nahegelegenen Ende des hohlen Rohrs **2** erstrecken. Ein äußeres Rohr **20** bedeckt das hohle Rohr **2**, wobei die plattenartigen Elemente **31** und **32** zwischen dem hohlen Rohr **2** und dem äußeren Rohr **20** angeordnet sind. So sind die plattenartigen Elemente **31** und **32** zwischen dem hohlen Rohr **2** und dem äußeren Rohr **20** angeordnet und weisen eine plattenartige Form auf, und daher werden sie selbst dann nicht verbogen und gekrümmt, wenn beim Aufbringen einer Betätigungskraft ein Zug oder Druck auf sie aufgebracht wird. Die plattenartigen Elemente **31** und **32** weisen eine ausreichende Starrheit auf, um die Betätigungskraft zu übertragen. Ferner weisen die plattenartigen Elemente **31** und **32** eine derartige Flexibilität auf, daß sie entlang der gekrümmten Oberfläche des entfernten Endabschnitts des hohlen Rohrs **2** verformt werden, wie in den Fig. 1B und Fig. 1C gezeigt.

[0020] Obwohl bei dieser Ausführungsform jedes der Betätigungskraftübertragungselemente **31** und **32** ein plattenförmiges Element umfaßt, ist dies nicht absolut erforderlich, sondern es kann auch einen starren Draht, wie eine Klaviersaite, und einen Druckstab oder jedes weitere, geeignete Element umfassen. Jedes der Betätigungskraftübertragungselemente **31** und **32** kann ein dünnes Metallblech, beispielsweise aus rostfreiem Stahl, umfassen, das durch ein hüllenartiges Führungsrohr verläuft. Jedes

der Betätigungskraftübertragungselemente **31** und **32** kann einstückig mit dem zugeordneten löffelförmigen Element ausgebildet oder ein mit dem zugeordneten löffelförmiges Element verbundenes, separates Element sein.

[0021] Wenn die plattenartigen Elemente **31** und **32** in der Richtung eines Pfeils f (Fig. 1B) bewegt werden, werden die löffelförmigen Elemente **11** und **12** um die Schwenkpunkte geschwenkt, wie in Fig. 1C gezeigt, so daß ihre entfernten Enden in einer quer (bzw. senkrecht) zur Richtung der Einführung der löffelförmigen Elemente in das Gewebe verlaufenden Richtung voneinander weg bewegt und um einen vorgegebenen Abstand voneinander entfernt werden. Die löffelförmigen Elemente **11** und **12** sind so geformt, daß der Abstand zwischen ihren entfernten Enden im geöffneten Zustand im allgemeinen mit dem Außendurchmesser des hohen Rohrs **2** übereinstimmt.

[0022] Die beiden löffelförmige Elemente **11** und **12** werden im geschlossenen Zustand (**Fig.** 1) in das Gewebe des inneren Organs eingeführt, und dann werden die plattenartigen Elemente **31** und **32** angetrieben, um die löffelförmigen Elemente **11** und **12** in den in Fig. 1C gezeigten, geöffneten Zustand zu versetzen, wodurch das Gewebe von den beiden löffelförmigen Elementen **11** und **12** auseinandergezogen bzw. geöffnet wird. In diesem Zustand wird ein vorab in das hohle Rohr **2** eingeführtes Endoskop oder Arbeitsinstrument in einen von den löffelförmigen Elementen **11** und **12** (zwischen dem entfernten Ende des hohlen Rohrs **2** und den entfernten Enden der löffelförmigen Elemente **11** und **12**) im Gewebe gebildeten Raum eingeführt, damit das Gewebe des inneren Organs untersucht oder behandelt werden kann (siehe Fig. 5A).

[0023] In diesem Zustand können (soweit nötig) Einschnitte und Blutungsstillungen vorgenommen werden. Dann werden die plattenartigen Elemente **31** und **32** in der dem Pfeil f entgegengesetzten Richtung bewegt, um die löffelförmigen Elemente **11** und **12** in den in Fig. 1B gezeigten geschlossenen Zustand zu versetzen, und anschließend werden die löffelförmigen Elemente **11** und **12** tiefer in das Gewebe eingeführt, so daß das im hohlen Abschnitt des hohlen Rohrs **2** untergebrachte, entfernte Ende des Endoskops oder Arbeitsinstruments in eine vorgegebene Position vorgeschoben werden kann.

[0024] Wie vorstehend beschrieben, haben die beiden löffelförmigen Elemente **11** und **12** die Funktion, den betreffenden Teil des Gewebes des inneren Organs auseinanderzuziehen, indem ihre entfernten Enden voneinander weg bewegt werden, um so einen Raum zu schaffen, der eine Betätigung des Arbeitsinstruments ermöglicht. Die beiden löffelförmigen Elemente **11** und **12** haben auch die Funktion, den Widerstand zu verringern, auf den das hohle Rohr **2** während des Einführungsvorgangs trifft, und überdies haben sie die Funktion, das hohle Rohr **2** weniger anfällig für ein Hängenbleiben im Gewebe zu machen.

[0025] Bei dieser Ausführungsform können die beiden löffelförmigen Elemente **11** und **12** durch vier oder mehr löffelförmige Elemente ersetzt werden.

[0026] Bei dieser Ausführungsform sind die löffelförmigen Elemente **11** und **12** vorzugsweise aus einem transparenten Werkstoff, wie einem Kunststoffmaterial, gefertigt, so daß sie in das Gewebe eingeführt werden können, während gleichzeitig über ein Endoskop Informationen erhalten werden können, wodurch die Bedienbarkeit verbessert wird.

[0027] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 ein Antriebsmechanismus (Betätigungsmechanismus) zum Betätigen der löffelförmigen Elemente beschrieben.

[0028] Fig. 2 ist ein seitlicher Aufriß des Antriebsmechanismusabschnitts im Teilschnitt.

[0029] Der Antriebsmechanismusabschnitt **3** zum Antreiben der löffelförmigen Elemente **11** und **12** ist am von den löffelförmigen Elementen **11** und **12** entfernten, nahegelegenen Endabschnitt des hohen Rohrs **2** (das ein flexibel biegbares Rohr umfaßt, wie es für ein Endoskop verwendet wird) vorgesehen. Das Arbeitsinstrument kann vom nahegelegenen Ende des hohen Rohrs **2**, an dem der Antriebsmechanismusabschnitt **3** vorgesehen ist, in den hohlen Abschnitt (bzw. das Einführrohr) des hohlen Rohrs **2** eingeführt werden.

[0030] Der Antriebsmechanismusabschnitt **3** umfaßt ein auf der äußeren Umfangsfläche des hohlen Rohrs **2** ausgebildetes, verhältnismäßig großes Spiralgewinde (eine Schnecke) s (wie in dem im Querschnitt gezeigten Abschnitt d von Fig. 2 dargestellt) und ein manuelles Antriebselement **51**, das mit dem Gewindeabschnitt in Eingriff steht. Wenn das manuelle Antriebselement **51** vom Bediener um seine Achse gedreht wird, wird es über den Gewindeabschnitt das hohle Rohr **2** entlang bewegt. Ein Antriebsfutter **52**, mit dem die plattenartigen Elemente **31** und **32** verbunden sind, ist über eine frei um ihre Achse drehbare Kopplung c mit dem manuellen Antriebselement **51** verbunden. Daher wird das Antriebsfutter **52** entsprechend der Bewegung des manuellen Antriebselements **51** längs dem hohlen Rohr **2** das hohle Rohr **2** entlang bewegt, seine Drehung um seine Achse wird jedoch verhindert. Damit werden die plattenartigen Elemente **31** und **32** so in der Längsrichtung des hohlen Rohrs **2** bewegt, daß die jeweils an den entfernten Enden der plattenartigen Elemente **31** und **32** vorgesehenen löffelförmigen Elemente **11** und **12** ge-

schwenkt und so bewegt werden, daß ihre entfernten Enden zwischen ihrer geöffneten und ihrer geschlossenen Stellung bewegt werden.

[0031] Unter Bezugnahme auf Fig. 3 wird ein modifizierter Antriebsmechanismusabschnitt (Betätigungsmechanismusabschnitt) **3** beschrieben.

[0032] Fig. 3 ist ein seitlicher Aufriß des Antriebsmechanismusabschnitts **3**.

[0033] Bei dieser Ausführungsform hält der Bediener den Antriebsmechanismusabschnitt **3** in der Hand und führt die Einführungsvorrichtung manuell ein. An einem Antriebsfutter **52**, mit dem die plattenartigen Elemente **31** und **32** verbunden sind, ist eine Zahnstange **61** ausgebildet, und das Antriebsfutter **52** wird durch ein mit der Zahnstange **61** verzahntes Antriebsritzel **62** angetrieben. Das Antriebsritzel **62** ist mit einer weiteren Zahnstange **63** verzahnt, und der Bediener bedient manuell einen Knopf **65**, um die Zahnstange **63** anzutreiben. So wird das Antriebsfutter **52** das hohle Rohr **2** entlang bewegt. Dreht der Bediener den Knopf **65** in der anderen Richtung, bewegt eine an der Zahnstange **63** befestigte Feder **64** die Zahnstange **63** automatisch in ihre Ausgangsposition. Daher werden die plattenartigen Elemente **31** und **32** in der Längsrichtung des hohlen Rohrs **2** bewegt, wodurch die jeweils an den entfernten Enden der plattenartigen Elemente **31** und **32** vorgesehenen, löffelförmigen Elemente **11** und **12** so geschwenkt werden, daß ihre entfernten Enden zwischen ihrer geöffneten und ihrer geschlossenen Stellung bewegt werden.

[0034] Ein weiterer modifizierter Antriebsmechanismusabschnitt (Betätigungsmechanismusabschnitt) **3** wird unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben.

[0035] Fig. 4 ist ein seitlicher Aufriß des Antriebsmechanismusabschnitts.

[0036] Die plattenartigen Elemente **31** und **32** sind jeweils mit Zahnstangen **311** und **321** verbunden, und die Zahnstangen **311** und **321** sind jeweils mit Antriebsritzeln **312** und **322** verzahnt. Die Antriebsritzel **312** und **322** werden jeweils von Stellgliedern angetrieben, die bei diesem Beispiel jeweils Impulsmotoren **313** und **323** sind. Wenn der Bediener einen (in Fig. 4 nicht gezeigten) Betätigungseingangsschalter zum Steuern der Impulsmotoren **313** und **323** betätigt, werden die plattenartigen Elemente **31** und **32** angetrieben, wodurch die jeweils an den entfernten Enden der plattenartigen Elemente **31** und 32 vorgesehenen, löffelförmigen Elemente **11** und **12** so geschwenkt werden, daß ihre entfernten Enden zwischen ihrer geöffneten und ihrer geschlossenen Stellung bewegt werden. Dadurch kann der Bediener die Betätigung der löffelförmigen Elemente **11** und **12** nur durch Betätigen des Schalters steuern, wodurch die Bedienbarkeit erheblich verbessert wird.

[0037] Die Art und Weise, in der die Einführvorrichtung gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform (gemäß den **Fig.** 1 bis Fig. 4) verwendet wird, wird unter Bezugnahme auf die Fig. 5A bis Fig. 5C beschrieben.

[0038] Wenn die löffelförmigen Elemente in das Gewebe eines nicht röhrenförmigen inneren Organs eingeführt werden sollen, werden sie kombiniert und bilden gemeinsam einen konischen Abschnitt mit einem spitzen entfernten Ende, und der konische Abschnitt wird geringfügig in das Gewebe des inneren Organs eingeführt, wobei sie die Oberfläche des Gewebes nur im Anfangsstadium des Einführungsvorgangs aufschneiden.

[0039] Wenn der konische Abschnitt so geringfügig in das Gewebe eingeführt ist, werden die mehreren löffelförmigen Elemente so geöffnet (bzw. ausgebreitet), daß ihre entfernten Enden voneinander weg bewegt werden, wodurch das Gewebe des inneren Organs auseinandergezogen wird. Das offene Ende des hohlen Rohrs (des röhrenförmigen Elements) **2** ist an den nahegelegenen Enden der löffelförmigen Elemente **11** und **12** angeordnet, wie in Fig. 5A gezeigt, und ein Endoskop oder Arbeitsinstrument wird durch dieses offene Ende aus dem hohlen Rohr **2** vorgeschoben, wodurch das Gewebe des inneren Organs untersucht oder eine geeignete Behandlung des betroffenen Teils des Gewebes vorgenommen werden kann. Durch das Einführen des Endoskops oder des Arbeitsinstruments in das hohle Rohr (das röhrenförmige Element) **2** kann nämlich eine Arbeitsunterstützungsvorrichtung geschaffen werden.

[0040] Zum weiteren Einführen der löffelförmigen Elemente in das Gewebe des inneren Organs wird das Gewebe mit einem Diathermiemesser oder dergleichen aufgeschnitten, wodurch eine Einführöffnung erzeugt wird, und eine Behandlung, wie eine Blutungsstillung, wird ausgeführt, worauf die mehreren löffelförmigen Elemente wieder in den geschlossenen Zustand versetzt und der konische Abschnitt in das Gewebe eingeführt werden.

[0041] So weist die erfindungsgemäße Vorrichtung einen Mechanismus zum derartigen Antreiben der mehreren löffelförmigen Elemente, daß ein Hohlraum geschaffen wird, sowie einen hohlen Abschnitt auf, durch den ein beispielsweise zu Schneidezwecken dienendes Arbeitsinstrument hindurchgeführt werden kann. Daher werden die löffelförmigen Elemente ausgebreitet (bzw. geöffnet), um einen Hohlraum zu schaffen, und in diesem Zustand wird das Gewebe aufgeschnitten, worauf die löffelförmigen Elemente erneut zu der konischen Form geschlossen werden und in das Gewebe eingeführt werden können.

[0042] Die löffelförmigen Elemente werden im geschlossenen Zustand geringfügig in das Gewebe eingeführt und geöffnet, um das Gewebe zur Bildung eines Hohlraums auseinanderzuziehen. Dann wird das Gewebe mittels eines in dem hohlen Rohr untergebrachten Endoskops untersucht, und es werden mittels des in dem hohlen Rohr untergebrachten Arbeitsinstruments Schnitte und eine Blutungsstillung vorgenommen. Dann werden die löffelförmigen Elemente wieder geschlossen und tiefer in das Gewebe eingeführt. Durch Wiederholen dieses Vorgangs können die löffelförmigen Elemente in das Gewebe eines inneren Organs, wie das Gehirn oder die Leber, eingeführt werden, während die erforderlichen Behandlungen vorgenommen werden.

[0043] Wie in Fig. 5B gezeigt, kann eine Schneidefunktion, wie ein Diathermiemesser, am entfernten Ende des löffelförmigen Elements vorgesehen sein, wodurch die Bedienbarkeit weiter verbessert werden kann. Werden die löffelförmigen Elemente in diesem Fall ausgebreitet (bzw. geöffnet), kann das Organgewebe direkt aufgeschnitten werden, während eine Blutungsstillung vorgenommen wird. Zu diesem Zeitpunkt kann die Behandlung vorgenommen werden, während das Gewebe durch ein in dem hohlen Rohr **2** vorgesehenen Endoskop oder dergleichen untersucht wird.

[0044] In diesem Fall ist das löffelförmige Element, wie in Fig. 1C, aus einem Harz gefertigt, und an seinem entfernten Ende ist eine Elektrode des metallenen Diathermiemessers ausgebildet, die wie ein Draht **211** verläuft.

[0045] Eine Ausführungsform des gesamten Systems, für das die in den Fig. 1A bis Fig. 5C gezeigte Vorrichtung verwendet wird, wird unter Bezugnahme auf Fig. 6 beschrieben.

[0046] Fig. 6 ist ein seitlicher Aufriß, der die Systemkonstruktion der Arbeitsunterstützungsvorrichtung zeigt.

[0047] Bei dieser Ausführungsform werden die Einführungsvorrichtung, die die löffelförmigen Elemente **1**, das hohle Rohr **2** und den Antriebsmechanismusabschnitt **3** umfaßt, von einer Haltevorrichtung **100** gehalten, und die Einführungsvorrichtung wird in das Gewebe eines inneren Organs eingeführt. Bei dieser Ausführungsform kann die Einführungsvorrichtung mittels eines X-, Y- und Z-Achsenantriebsabschnitts **110** in der X-, Y- und Z-Richtung positioniert werden, eine Drehung β der Einführungsvorrichtung kann über einen (β)-Drehantriebsabschnitt **111** veranlaßt werden, eine Drehung α der Einführungsvorrichtung kann über einen (α)-Drehantriebsabschnitt **111** veranlaßt werden, und die Übersetzung t kann über einen (t)-Übersetzungsantriebsabschnitt **113** veranlaßt werden. Die Antriebsabschnitte können über eine Steuereinheit **101** durch eine Betätigungseingangseinrichtung **102** betätigt werden, und daher kann das entfernte Ende des hohlen Rohrs **2** leicht bei dem betroffenen Teil positioniert werden. Im Hinblick auf den (t)-Übersetzungsantriebsabschnitt **113** wird ein Kugelgewindeabschnitt **115** so angetrieben, daß ein mit dem Kugelgewindeabschnitt **115** verzahnter beweglicher Abschnitt **114** bewegt wird, wodurch die Übersetzungsbewegung ausgeführt wird.

[0048] Bei dieser Konstruktion muß der Bediener die Einführungsvorrichtung nicht in der Hand halten, wodurch die Bedienbarkeit erheblich verbessert wird. Zum Bewegen der Einführungsvorrichtung in der Richtung des Pfeils t bedient der Bediener einen Betätigungshebel **102** entsprechend der Einführrichtung so, daß eine Antriebsvorrichtung zum Steuern der Aufwärts- bzw. Abwärtsbewegung angetrieben wird.

[0049] Die Fig. 7A und Fig. 7D zeigen verschiedene Formen der löffelförmigen Elemente, die bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden können.

[0050] Das in Fig. 7A gezeigte löffelförmige Element verjüngt sich zu seinem spitzen entfernten Ende linear, und der Widerstand gegen ein Einführen dieses löffelförmigen Elements ist gering. Das in Fig. 7B gezeigte löffelförmige Element ist allgemein spatelförmig und weist einen verhältnismäßig breiten entfernten Endabschnitt auf, und wenn diese löffelförmigen Elemente ausgebreitet (bzw. geöffnet) werden, kann ein verhältnismäßig großer Hohlraum erzeugt werden. Das in Fig. 7C gezeigte löffelförmige Element verjüngt sich zu seinem spitzen entfernten Ende, wobei sein entfernter Endabschnitt gewölbt bzw. gekrümmt ist und von der Innenfläche dieses löffelförmigen Elements ein verhältnismäßig großer Hohlraum erzeugt wird. Das in Fig. 7D gezeigte löffelförmige Element weist ein abgerundetes entferntes Ende auf und kann in ein verhältnismäßig weiches Gewebe eingeführt werden.

[0051] Bei der vorliegenden Erfindung sind die mehreren löffelförmigen Elemente am entfernten Ende des hohlen, röhrenförmigen Elements vorgesehen, in das das Arbeitsinstrument eingeführt werden kann. Die mehreren löffelförmigen Elemente können so geöffnet werden, daß ihre entfernten Enden in der Querrichtung zur Einführrichtung der löffelförmigen Elemente in das Gewebe von einander weg bewegt werden, und die mehreren löffelförmigen Elemente können so geschlossen werden, daß ihre entfernten Enden in besagter Querrichtung aufeinander zu bewegt werden. So können die löffelförmigen Elemente wiederholt zwischen ihrer geöffneten und ihrer geschlossenen Stellung hin- und herbewegt werden. So kann der betreffende Teil des Gewebes durch Öffnen der mehreren löffelförmigen Elemente auseinandergezogen werden, und durch Wiederholen dieses Vor-

gangs und des Aufschneidens des Gewebes kann das entfernte Ende des röhrenförmigen Elements in eine Position in der Nähe des betroffenen Teils vorgeschoben werden.

Patentansprüche

1. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument mit
– einem hohlen, röhrenförmigen Element (**2**, **20**) mit einem hohlen Rohr (**2**) zur Aufnahme eines Arbeitsinstruments (**202**) und einem äußeren Rohr (**20**), das das hohle Rohr (**2**) bedeckt,
– mehreren löffelförmigen Elementen (**11**, **12**), die schwenkbar am entfernten Ende des hohlen, röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) montiert sind,
– jeweils mit den löffelförmigen Elementen (**11**, **12**) verbundenen, sich zum nahegelegenen Ende des hohlen, röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) erstreckenden Kraftübertragungselementen (**31**, **32**) zum Öffnen und Schließen der löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) durch Schwenken der löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) in quer zur Längsrichtung des hohlen, röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) verlaufenden Richtungen und
– einem am nahegelegenen Endabschnitt des hohlen, röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) vorgesehenen Antriebsmechanismus (**3**) zum Antreiben der löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) durch Bewegen der Kraftübertragungselemente (**31**, **32**) in der Längsrichtung der hohlen, röhrenförmigen Elemente (**2**, **20**),
dadurch gekennzeichnet, daß
– die löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) im geschlossenen Zustand so kombiniert sind, daß sie gemeinsam einen kegelförmigen Abschnitt mit einem spitz zulaufenden oder spitzen entfernten Ende zum leichten Aufschneiden und Einführen des kegelförmigen Abschnitts und des hohlen, röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) in das Gewebe eines Körpers oder ein inneres Organ bilden, und
– die Kraftübertragungselemente (**31**, **32**) zwischen dem hohlen Rohr (**2**) und dem äußeren Rohr (**20**) des hohlen, röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) angeordnet sind.

2. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) im vollständig geöffneten Zustand in einem Kreis angeordnet sind, der allgemein dem Außendurchmesser des röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) entspricht.

3. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) aus einem transparenten Werkstoff gefertigt ist.

4. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Diathermiemesser, vorzugsweise ein elektrisches Diathermiemesser, am entfernten Ende der löffelförmigen Elemente (**11**, **12**) vorgesehen ist.

5. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragungselemente (**31**, **32**) eine streifenartige Form aufweisen und längs einer gekrümmten Oberfläche des entfernten Endabschnitts des hohlen Rohrs elastisch verformt werden.

6. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus (**3**) einen über ein Antriebsfutter (**52**) mit den Kraftübertragungselementen (**31**, **32**) gekoppelten, manuell betriebenen Schneckenantrieb (**51**) umfaßt.

7. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus (**3**) einen manuell betätigten Zahnstangenantrieb (**62**, **63**, **65**) mit zwei Zahnstangen (**61**, **63**), einem dazwischen angeordneten Antriebsritzel (**62**) und einem mit einem mit einer Zahnstange (**63**) verbundenen Antriebsfinger (**65**) umfaßt.

8. Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus (**3**) mit den Kraftübertragungselementen (**31**, **32**) gekoppelte und über Schalteinrichtungen manuell gesteuerte, elektrische Stellglieder (**313**, **323**) umfaßt.

9. Haltevorrichtung für ein Arbeitsinstrument mit
– einer Haltevorrichtung (**100**), die eine Einführungsvorrichtung für ein Arbeitsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche hält,
– Antriebsabschnitten (**110** bis **113**) zum Bewegen der Einführungsvorrichtung in der X-, Y-, und Z-Richtung zur Veranlassung von Drehungen (α, β) und zum Verschieben des röhrenförmigen Elements (**2**, **20**) in der Übersetzungsrichtung und
– einer Steuereinheit (**101**) zum Steuern der Antriebseinheiten (**110** bis **113**).

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1B

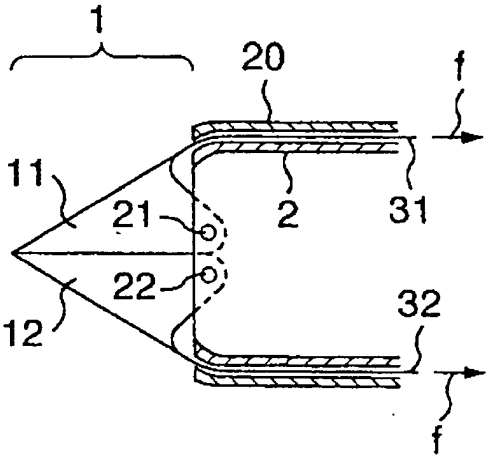

FIG.1A

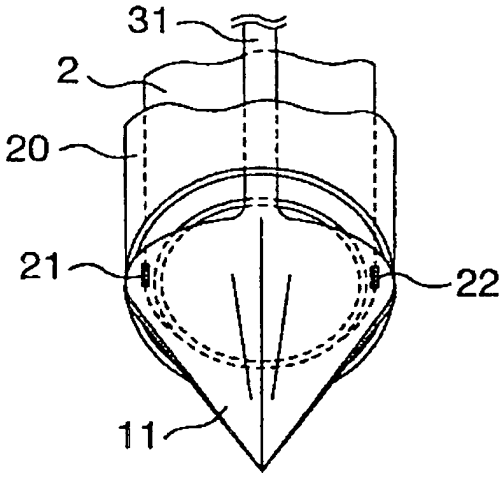

FIG.1C

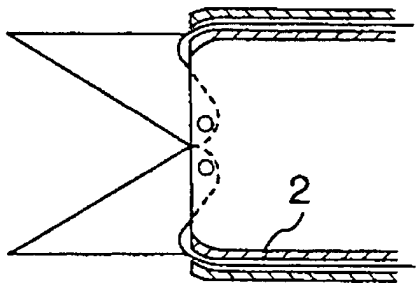

FIG.2

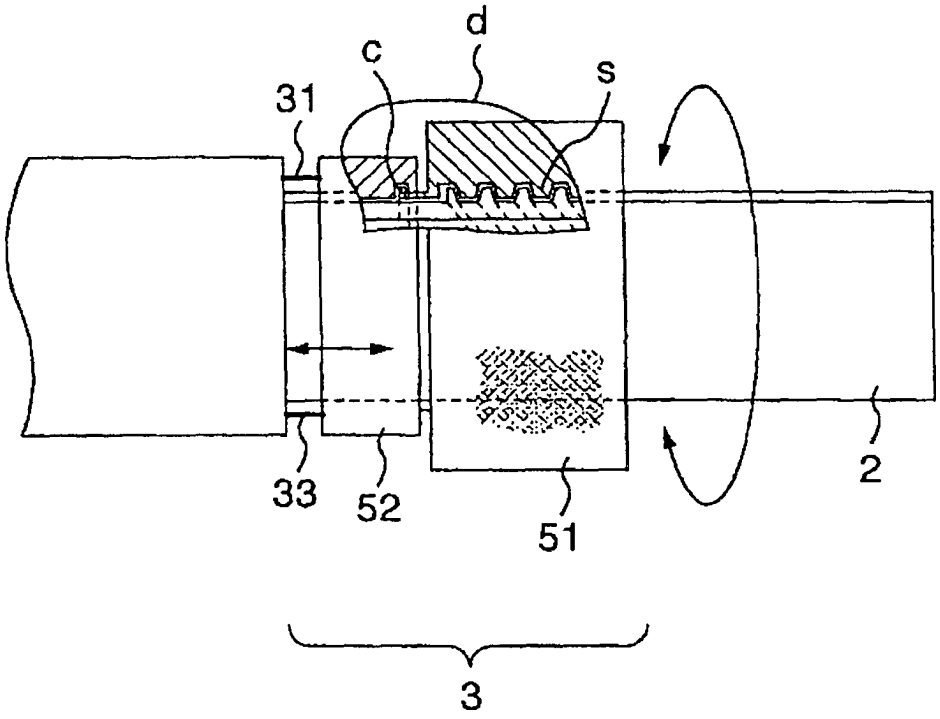

FIG.3

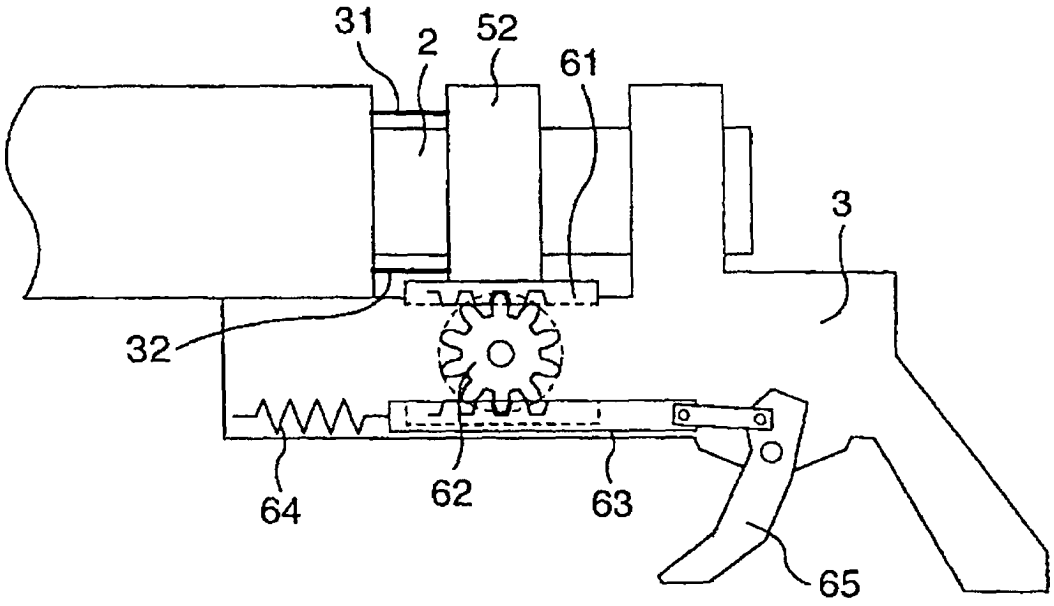

FIG.4

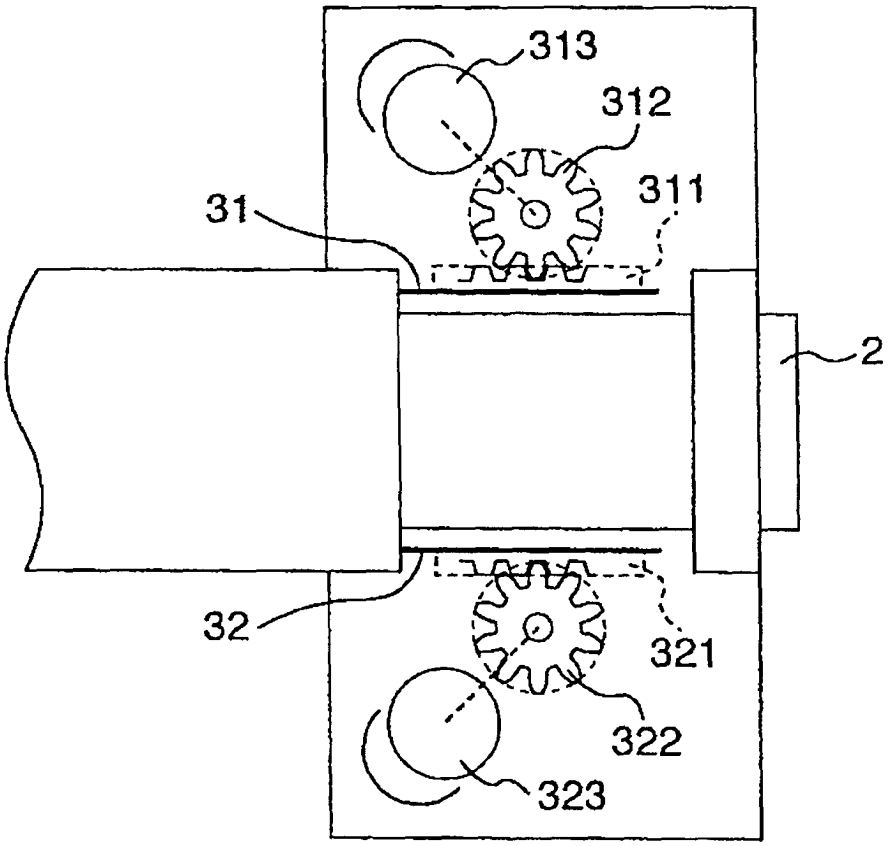

FIG.5A

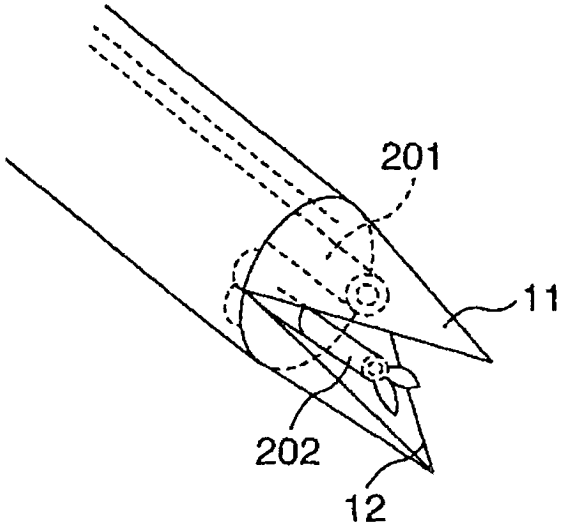

FIG.5B

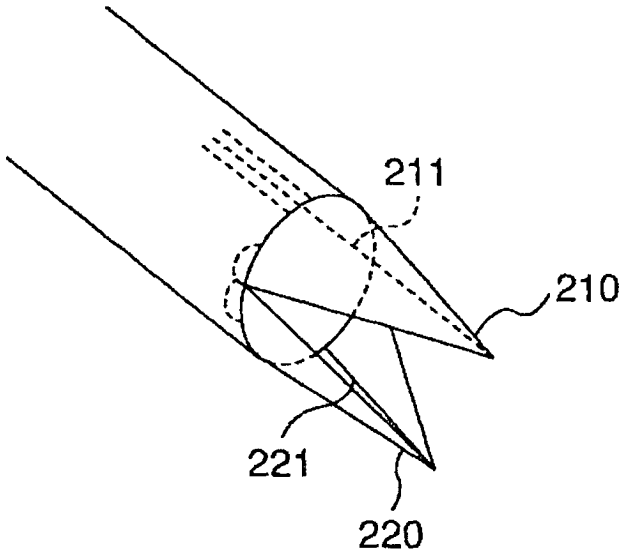

FIG.5C

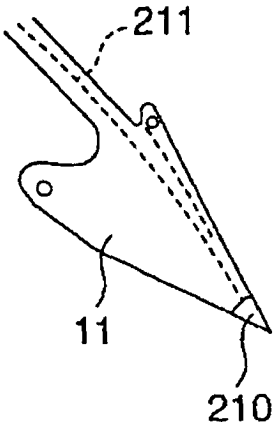

FIG.6

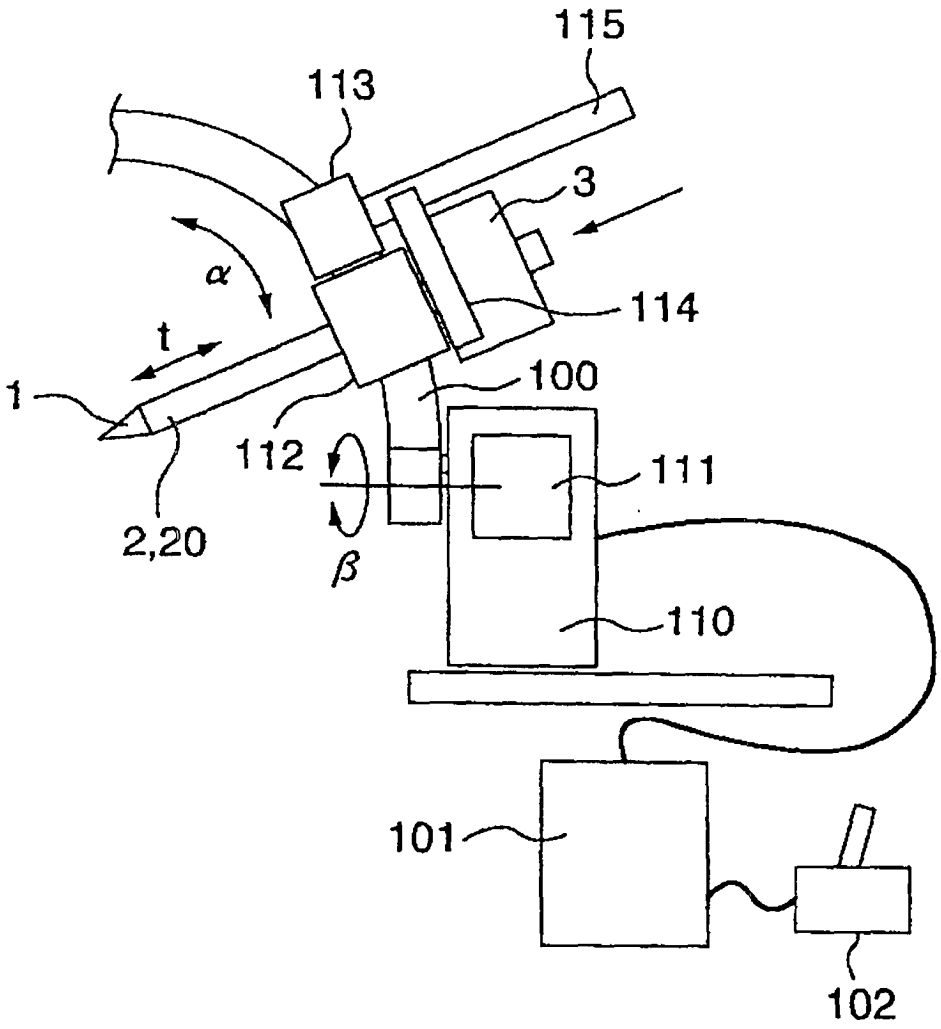

FIG.7A

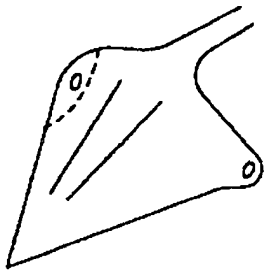

FIG.7B

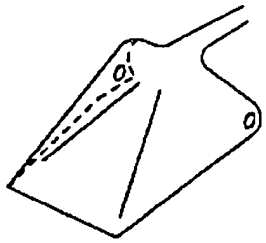

FIG.7C

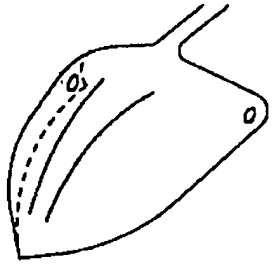

FIG.7D

