



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 244 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 274/2003
(22) Anmeldetag: 25.02.2003
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2004
(45) Ausgabetag: 25.11.2004

(51) Int. Cl.⁷: **G02B 21/26**
F16H 55/26

(56) Entgegenhaltungen:
WO 97/26576A1 DD 226091A1
US 3822606A DE 4413884A1

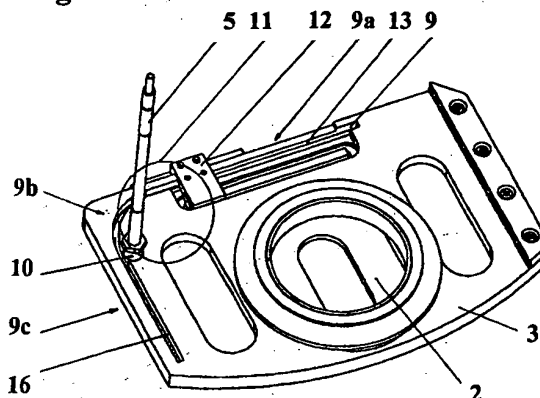
(73) Patentinhaber:
WILD GMBH
A-9100 VÖLKERMARKE, KÄRNTEN (AT).

(72) Erfinder:
ORASCHE VINZENZ
EBERNDORF, KÄRNTEN (AT).

(54) OBJEKTSTISCH

(57) Ein Objektstisch (1), insbesondere für ein Mikroskop, mit einer Halteplatte (3) und mit mindestens einer oberhalb der Halteplatte (3) angeordneten, entlang Führungsflächen verschiebbaren Platte (2), wobei eine Antriebseinrichtung mit einer Drehwelle (5) und eine mit dieser verbundenen Betätigungshandhabe (7) für die verschiebbare Platte (2) vorgesehen sind, und die Antriebseinrichtung eine Übertragungseinrichtung mit einer Zahnstange (8) und einem Zahnritzel (10) zur Umwandlung der Drehbewegung in eine lineare Bewegung der verschiebbaren Platte (2) aufweist. Die Zahnstange der Übertragungseinrichtung ist als flexible Zahnstange (8) ausgebildet, die in einer die flexible Zahnstange (8) zumindest teilweise umfassenden Führungseinrichtung (9) verschiebbar gelagert ist, wobei die Führungseinrichtung (9) länger als die flexible Zahnstange (8) ausgebildet ist, über ihre Länge mindestens einen geradlinigen und mindestens einen gekrümmten Führungsbereich (9a, 9b, 9c) für die flexible Zahnstange (8) aufweist und mit der Zahnstange (8) im geradlinigen Führungsbereich (9a) eine kraftschlüssige Mitnehmereinrichtung (12) für die verschiebbare Platte (2) verbunden ist.

Fig. 2



AT 412 244 B

Die Erfindung betrifft einen Objektisch, insbesondere für ein Mikroskop, mit einer Halteplatte und mit mindestens einer oberhalb der Halteplatte angeordneten, entlang Führungsflächen verschiebbaren Platte, wobei eine Antriebseinrichtung mit einer Drehwelle und eine mit dieser verbundenen Betätigungshandhabung für die verschiebbare Platte vorgesehen sind, und die Antriebseinrichtung eine Übertragungseinrichtung mit einer Zahnstange und einem Zahnritzel zur Umwandlung der Drehbewegung in eine lineare Bewegung der verschiebbaren Platte aufweist.

Ein bekannter Objektisch für Mikroskope gemäß WO 97/26576 A1 weist eine ortsfest angeordnete Halteplatte und bei Ausbildung des Objektisches als Kreuztisch zwei mit dieser verbundene Schlitten-Platten auf. Diese sind zur Positionierung des mit dem Mikroskop zu betrachtenden Objektes in x- bzw. y-Koordinatenrichtung verschiebbar ausgebildet. Zur Verstellung dieser Schlitten ist eine Antriebseinrichtung vorgesehen. 2 koaxial angeordnete Drehknöpfe dienen als Handhabung.

Diese koaxial angeordneten Drehknöpfe sind über Drehwellen jeweils mit einem Zahnritzel drehfest verbunden, die in die Verzahnung von starren Zahnstangen eingreifen. Jede der starren Zahnstangen ist fest mit der zugehörigen Schlittenplatte verbunden, sodaß die Drehbewegung am jeweiligen Drehknopf direkt auf die Schlittenplatte übertragen wird.

Oftmals muß für Objektbetrachtungen ein möglichst großer Verschiebeweg zumindest einer Schlittenplatte möglich sein und bekannte Vorschläge sehen vor, die Zahnstange deutlich länger zu dimensionieren als den Schlitten. Diese Konstruktion hat jedoch den Nachteil, daß die Zahnstange über die Schlittenplatte wesentlich hinausragt, sodaß nicht nur ein größerer Raumbedarf für den Mikroskop-Objektisch entsteht, sondern auch eine für die Betrachtung des Objekts gegebenenfalls erforderliche Drehung des Objektisches nur eingeschränkt oder nicht möglich ist.

Zur Vermeidung dieser Nachteile wurde mit der DD 226 091 A1 bereits vorgeschlagen, als Antriebseinrichtung für eine verschiebbare Platte einen Seilzug vorzusehen, bei dem ein Seil über zwei Umlenkrollen geführt ist. Hierbei ist die verschiebbare Platte kraftschlüssig verbunden. Die Umlenkrollen sind innerhalb des Umfangs der Halteplatte angeordnet und werden über eine Drehwelle angetrieben. Eine derartige bekannte Konstruktion ist aufwendig an Bauteilen und bedarf Wartungsarbeiten, da das Seil hohem Verschleiß unterliegt. Nachteilig ist auch, daß Vibrationen die erforderliche Präzision der Einstellung des beeinflussen.

Eine flexible Zahnstange mit Zahnritzel als Übertragungseinrichtung zur Umsetzung einer Drehbewegung in eine lineare Bewegung sind gemäß US 3822 606 A bei einer Fördereinrichtung bekannt. Die flexible Zahnstange weist hierbei eine solche Elastizität auf, daß sie in allen ihrer Abschnitte frei gekrümmt werden kann.

Aus der DE 4 413 884 A1 ist ein Staubsauger mit einem Schieber als Bestandteil einer Drehzahlsteuereinrichtung für den Gebläsemotor bekannt. Hierbei ist eine vom Schieber mitgenommene Zahnstange in einem geradlinigen und in einem gekrümmten Bereich des Gerätegehäuses geführt. Die Länge der Zahnstange ist unabhängig von den Gehäusedimensionen und der Schieber kann bis an die Gehäuseaußenkanten bewegt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde einen Objektisch zu schaffen, der die Nachteile der bekannten Objektische vermeidet. Gemäß der Erfindung wird daher bei einem Objektisch der eingangs beschriebene Art vorgeschlagen, daß die Zahnstange der Übertragungseinrichtung als flexible Zahnstange ausgebildet ist, die in einer die flexible Zahnstange zumindest teilweise umfassenden Führungseinrichtung verschiebbar gelagert ist, wobei die Führungseinrichtung länger als die flexible Zahnstange ausgebildet ist, über ihre Länge mindestens einen geradlinigen und mindestens einen gekrümmten Führungsbereich für die flexible Zahnstange aufweist und mit der Zahnstange im geradlinigen Führungsbereich eine kraftschlüssige Mitnehmereinrichtung für die verschiebbare Platte verbunden ist. Durch diese erfinderische Konstruktion wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß ein möglichst großer Verschiebeweg der verschiebbaren Platte möglich ist, ohne daß die Zahnstange über die Platte herausragt und auch die gegebenenfalls erforderliche Verdrehung des Objektisches einschränkt bzw. unterbindet. Weiters werden die Nachteile eines Seilzug-Antriebes vermieden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Führungseinrichtung für die flexible Zahnstange in der Halteplatte vertieft angeordnet und, vorzugsweise, als Nut ausgebildet ist. Durch diese erfindungsgemäße Anordnung bzw. Ausbildung wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß die Bauhöhe der Konstruktion nieder gehalten und eine exakte Führung der flexiblen

Zahnstange erreicht wird, wobei der Aufwand an Bauteilen gering ist und die Antriebseinrichtung ökonomisch fertigbar ist.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Nut eine Tiefe aufweist, die größer als die Höhe der flexiblen Zahnstange ist, wobei die Nut, der verschiebbaren Platte gegenüberliegend, einen Längsschlitz aufweist, dessen Breite zumindest über einen Längsabschnitt der Nut, insbesondere zumindest im Bereich deren Krümmung und vorzugsweise im geradlinigen Bereich, wo das Zahnritzel angeordnet ist, kleiner als der Querschnitt der flexiblen Zahnstange ist. Hiedurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß einerseits die flexible Zahnstange zur Gänze in der Halteplatte versenkt angeordnet ist und die Bauhöhe des Objektisches nieder ist, die Verschiebbarkeit der flexiblen Zahnstange gewährleistet ist und diese über den gesamten Verschiebeweg präzise geführt ist.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die flexible Zahnstange im Bereich ihrer Zähne kreisförmigen Querschnitt aufweist. Hiedurch ist eine präzise Führung der flexiblen Zahnstange gewährleistet und die Herstellung der Nut einfach durchführbar.

Zur Erhöhung der Präzision der Verschiebung wird nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, den Zähnen der flexiblen Zahnstange gegenüberliegend Einschnitte in der Zahnstange vorzusehen, wobei der Abstand benachbarter Einschnitte vorzugsweise größer als der Abstand benachbarter Zähne ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Zähne in Form einer Schrägverzahnung ausgebildet sind und die insbesondere gegenüberliegend angeordneten Einschnitte vorzugsweise rechtwinkelig zur Längsachse der flexiblen Zahnstange verlaufen. Hiedurch wird eine große Flexibilität der Zahnstange und Präzision der Verschiebung in einfacher Weise erreicht.

Insbesondere für Verschiebungen in einer Führung mit einem oder mehreren kleinen Krümmungsradien ist es nach einer bevorzugten weiteren Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, daß vorzugsweise jeder der Einschnitte als Nut ausgebildet ist.

Um die Verschiebung der flexiblen Zahnstange präzise durchführen zu können, wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß das Zahnritzel im geradlinigen Bereich der Führungseinrichtung mit der flexiblen Zahnstange in Eingriff steht.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das im geradlinigen Bereich der Führungseinrichtung vorgesehene Zahnritzel nahe zum gekrümmten Bereich der Führungseinrichtung angeordnet ist. Hiedurch ist eine äußerst präzise Verschiebung der flexiblen Zahnstange und der mit dieser kraftschlüssig verbundenen verschiebbaren Platte möglich.

In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Objektisches ist vorgesehen, daß die verschiebbare Platte und die Halteplatte mit der Führungseinrichtung für die verschiebbare Platte als in x- und y-Koordinatenrichtung relativ zueinander verschiebbare Platten eines Kreuzzisches ausgebildet sind, wobei die Antriebseinrichtungen für beide Platten coaxial angeordnete Drehwellen aufweisen. Hiedurch kann in vorteilhafter Weise der Objektisch als sehr kompakter Kreuzzisch ausgebildet werden, wobei auch bereits eine kompakte Bauweise erzielbar ist, wenn beispielsweise nur die Verschiebung der verschiebbaren Platte in x-Koordinatenrichtung mittels der flexiblen Zahnstange vorgesehen ist und die Verschiebung der anderen Platte in y-Koordinatenrichtung mittels einer starren Zahnstange erfolgt.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen in einer Ausführungsform beispielsweise schematisch dargestellt. Hiebei zeigt:

Fig. 1 die Anordnung von in x- und y-Koordinatenrichtung verschiebbaren Platten eines als Kreuzzisch mit kooaxialer Betätigungshandabe ausgebildeten Objektisches,

Fig. 2 die Anordnung und Ausbildung einer Antriebseinrichtung mit flexibler Zahnstange für eine verschiebbare Platte,

Fig. 3 einen detaillierten Ausschnitt der Fig. 2,

Fig. 4 und Fig. 5 eine flexible Zahnstange der Antriebseinrichtung, und

Fig. 6 einen Querschnitt der Führungseinrichtung für die flexible Zahnstange.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Objektisch für die Verwendung mit einem Mikroskop bezeichnet. Ein derartiger Objektisch 1 weist mindestens eine horizontal angeordnete, linear verschiebbare Platte 2 auf und bei Ausbildung des Objektisches 1 als Kreuzzisch zusätzlich zur in x-Koordinatenrichtung verschiebbaren Platte 2 eine in y-Koordinatenrichtung linear verschiebbare Platte 3.

Zur Verschiebung der Platten 2 und 3 ist eine in Fig. 1 nicht dargestellte Antriebseinrichtung mit

den koaxial angeordneten Drehwellen 4, 5 vorgesehen, wobei als Betätigungshandhabe ebenfalls koaxial angeordnete Drehknöpfe 6, 7 dienen. Das mit dem Mikroskop zu betrachtende Objekt wird mittig auf dem Objektisch angeordnet. Ein Fußteil bzw. Halteteil des Objektisches 1 ist nicht dargestellt.

5 In Fig. 2 ist die bei diesem Ausführungsbeispiel als Halteplatte ausgebildete Platte 3 in Bezug auf die Darstellung gemäß Fig. 1 gedreht dargestellt, um die Antriebseinrichtung und Übertragungseinrichtung zur Umwandlung der Drehbewegung der Drehwelle 5 bzw. des Drehknopfes 7 in eine lineare Verschiebewegung der verschiebbaren Platte 2 zu veranschaulichen.

10 Hierbei ist eine flexibel ausgebildete Zahnstange 8, wie in Fig. 4 dargestellt, in die Nut 9 eingelegt. Die Nut 9 erstreckt sich in der Halteplatte 3 über einen geradlinigen Bereich 9a, über einen gekrümmten Bereich 9b und über einen daran anschließenden weiteren geradlinigen Bereich 9c. Die Zahnstange 8 weist eine Länge auf, die kürzer als die Gesamtlänge der Nut 9 ist.

15 Im geradlinigen Bereich 9c der Nut 9 und nahe des gekrümmten Bereiches 9b ist ein Zahnritzel 10 drehbar in der Halteplatte 3 gelagert, das über die Drehwelle 5 angetrieben wird. Diese bauliche Ausbildung im Bereich 11 der Halteplatte 3 ist detaillierter auch in Fig. 3 dargestellt. In der Fig. 3 ist die sich in der Nut 9 befindliche Zahnstange 8 nicht dargestellt.

20 Die Mitnehmereinrichtung 12 ist mit der flexiblen Zahnstange 8 und mit der verschiebbaren Platte 2 kraftschlüssig verbunden, wobei für die verschiebbare Platte 2 an der Halteplatte 3 ebene Führungsflächen 13 vorgesehen sind, die parallel zum linearen Bereich 9a der Nut 9 angeordnet sind.

25 Wird die Drehwelle 5 betätigt, so wird durch die aus der flexiblen Zahnstange 8 und dem Zahnritzel 10 gebildete Übertragungseinrichtung die verschiebbare Platte 2 geradlinig in der x-Koordinatenrichtung des Objektisches 1 verschoben. Durch die gekrümmte Anordnung der Nut 9 innerhalb der Halteplatte 3 kann der Verschiebeweg der verschiebbaren Platte 2 lang vorgesehen sein, ohne daß die Zahnstange 8 in ihren Endlagen über den Umriß des Objektisches 1 störend hinausragt.

30 Wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, ist die Nut 9 derart tief in der Halteplatte 3 angeordnet, daß die eingelegte flexible Zahnstange 8 zur Gänze unter der Oberfläche 14 der Halteplatte 3 liegt. Die Breite 15 des durch die Nut 9 an der Oberfläche 14 der Halteplatte 3 gebildeten Schlitzes 16 ist in den Bereichen 9a, 9b und 9c unterschiedlich. Im Bereich 9a, in dem die Mitnehmereinrichtung 12 liegt, ist die Breite 15 des Schlitzes 16 gleich der größten Breite der Nut 9. Im gekrümmten Bereich 9b der Nut 9 nimmt die Breite 15 des Schlitzes 16 über die Länge ab und im geradlinigen Bereich 9c, in dem auch das Zahnritzel 10 angeordnet ist die Breite 15 des Schlitzes 16 deutlich kleiner als die größte Breite der Nut 9, wie auch in Fig. 5 dargestellt.

35 Die Ausbildung der flexiblen Zahnstange 8 ist in den Fig. 4 und 5 dargestellt. Die flexible Zahnstange 8 kann in verschiedenen Ausführungsformen und mit unterschiedlichen Formen der Zähne 17 ausgebildet sein. Als Werkstoff für die flexible Zahnstange 8 eignet sich Kunststoff, wie bspw. Polyoxymethylen. Als Verzahnung kann eine gerade Verzahnung oder Schrägverzahnung gewählt werden. Mit einer Verzahnung $21,4^\circ$ Schrägungswinkel und Modul 0,5 ist eine äußerst präzise Übertragung der Drehbewegung in eine lineare Bewegung erreichbar. In den Fig. 4 und 5 ist diese Schrägverzahnung dargestellt.

40 Wie aus Fig. 4 ersichtlich, sind den Zähnen 17 gegenüberliegend Einschnitte 18 in der flexiblen Zahnstange 8 vorgesehen. Diese Einschnitte 18 sind derart angeordnet, daß der Abstand benachbarter Zähne 17 kleiner als der Abstand benachbarter Einschnitte 18 ist. Die Größe des Abstandes benachbarter Einschnitte 18 ist in Abhängigkeit vom Krümmungsradius der Führungseinrichtung 9 gem. Fig. 2 und Fig. 3 festzulegen, wobei gegebenenfalls für kleine Krümmungsradien der Abstand zwischen den Einschnitten 18 kleiner als bei großen Krümmungsradien zu wählen ist.

45 Wie in Fig. 5 dargestellt, sind die Einschnitte 18 rechtwinkelig zur Längsachse 19 der flexiblen Zahnstange 8 angeordnet. Diese Einschnitte 18 sind als Nuten ausgebildet, deren Querschnitt in Abhängigkeit von der Ausbildung der Krümmung bzw. Krümmungen der Führungseinrichtung festzulegen ist.

50 Zur präzisen Lagerung der Zahnstange 8 in der Nut 9 kann es vorteilhaft sein, die Endbereiche der Zahnstange 8 ohne Verzahnung auszubilden.

Die Erfindung ist auf das beschriebene Ausführungsbeispiel nicht beschränkt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Objektisch, insbesondere für ein Mikroskop, mit einer Halteplatte und mit mindestens einer oberhalb der Halteplatte angeordneten, entlang Führungsflächen verschiebbaren Platte, wobei eine Antriebseinrichtung mit einer Drehwelle und eine mit dieser verbundenen Betätigungshandhabung für die verschiebbare Platte vorgesehen sind, und die Antriebseinrichtung eine Übertragungseinrichtung mit einer Zahnstange und einem Zahnritzel zur Umwandlung der Drehbewegung in eine lineare Bewegung der verschiebbaren Platte aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahnstange der Übertragungseinrichtung als flexible Zahnstange (8) ausgebildet ist, die in einer die flexible Zahnstange (8) zumindest teilweise umfassenden Führungseinrichtung (9) verschiebbar gelagert ist, wobei die Führungseinrichtung (9) länger als die flexible Zahnstange (8) ausgebildet ist, über ihre Länge mindestens einen geradlinigen und mindestens einen gekrümmten Führungsbereich (9a, 9b, 9c) für die flexible Zahnstange (8) aufweist und mit der Zahnstange (8) im geradlinigen Führungsbereich (9a) eine kraftschlüssige Mitnehmereinrichtung (12) für die verschiebbare Platte (2) verbunden ist.
2. Objektisch nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungseinrichtung für die flexible Zahnstange (8) in der Halteplatte (3) vertieft angeordnet und, vorzugsweise, als Nut (9) ausgebildet ist.
3. Objektisch nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nut (9) eine Tiefe aufweist, die größer als die Höhe der flexiblen Zahnstange (8) ist, wobei die Nut (9) der verschiebbaren Platte (2) gegenüberliegend einen Längsschlitz (16) aufweist, dessen Breite (15) zumindest über einen Längsabschnitt der Nut (9), insbesondere zumindest im Bereich (9b) deren Krümmung und vorzugsweise im geradlinigen Bereich (9c), wo das Zahnritzel angeordnet (10) angeordnet ist, kleiner als der Querschnitt der flexiblen Zahnstange (8) ist.
4. Objektisch nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die flexible Zahnstange (8) im Bereich ihrer Zähne (17) kreisförmigen Querschnitt aufweist.
5. Objektisch nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Zähnen (17) der flexiblen Zahnstange (8) insbesondere gegenüberliegend Einschnitte (18) in der Zahnstange (8) vorgesehen sind, wobei der Abstand benachbarter Einschnitte (18) vorzugsweise größer als der Abstand benachbarter Zähne (17) ist.
6. Objektisch nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zähne (17) in Form einer Schrägverzahnung ausgebildet sind und die insbesondere gegenüberliegend angeordneten Einschnitte (18) vorzugsweise rechtwinklig zur Längsachse (19) der flexiblen Zahnstange (8) verlaufen.
7. Objektisch nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß vorzugsweise jeder der Einschnitte (18) als Nut ausgebildet ist.
8. Objektisch nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zahnritzel (10) im geradlinigen Bereich (9c) der Führungseinrichtung (9) mit der flexiblen Zahnstange (8) in Eingriff steht.
9. Objektisch nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das im geradlinigen Bereich (9c) der Führungseinrichtung (9) vorgesehene Zahnritzel (10) nahe zum gekrümmten Bereich (9b) der Führungseinrichtung (9) angeordnet ist.
10. Objektisch nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verschiebbare Platte (2) und die Halteplatte (3) mit der Führungseinrichtung (9) für die verschiebbare Platte (2) als in x- und y-Koordinatenrichtung relativ zueinander verschiebbare Platten eines Kreuztisches ausgebildet sind, wobei die Antriebseinrichtungen für beide Platten (2, 3) coaxial angeordnete Drehwellen (4, 5) aufweisen.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

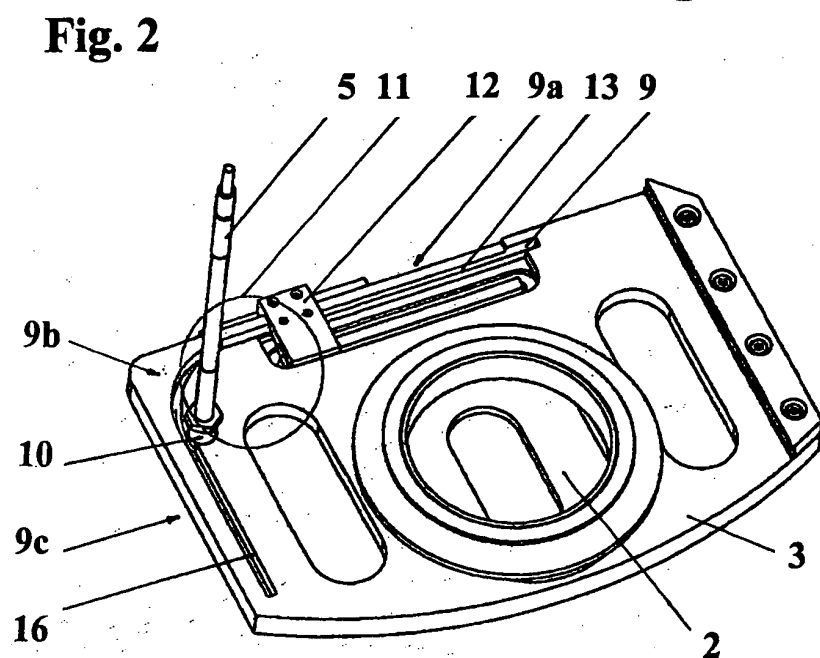
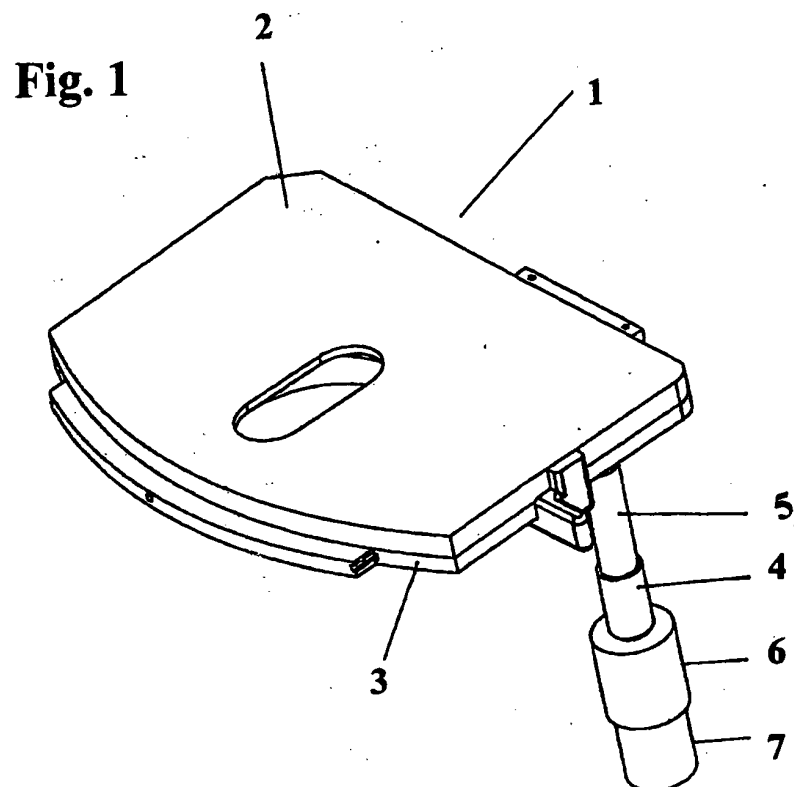


Fig. 3

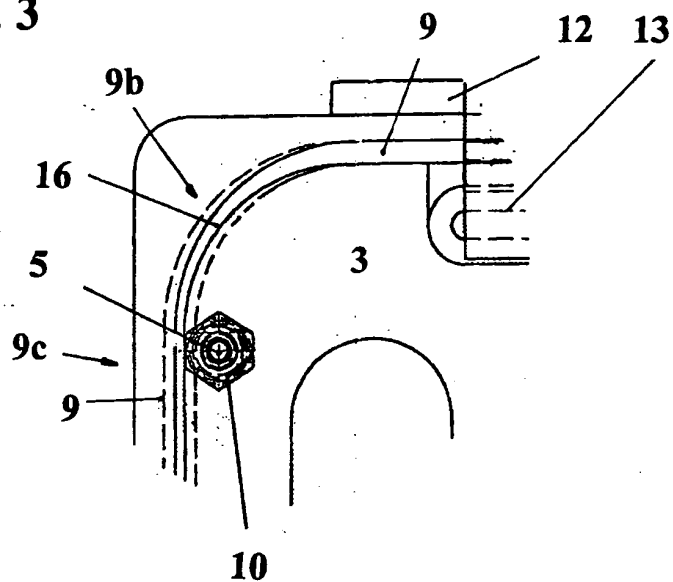


Fig. 4

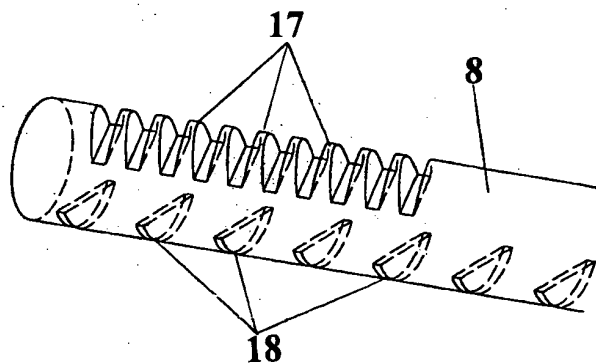


Fig. 5

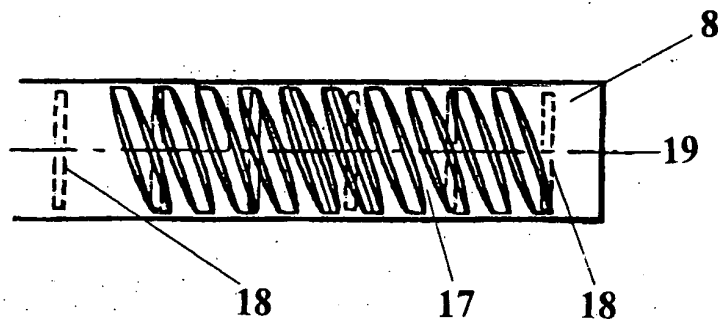


Fig. 6

