

(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
22. August 2002 (22.08.2002)

PCT

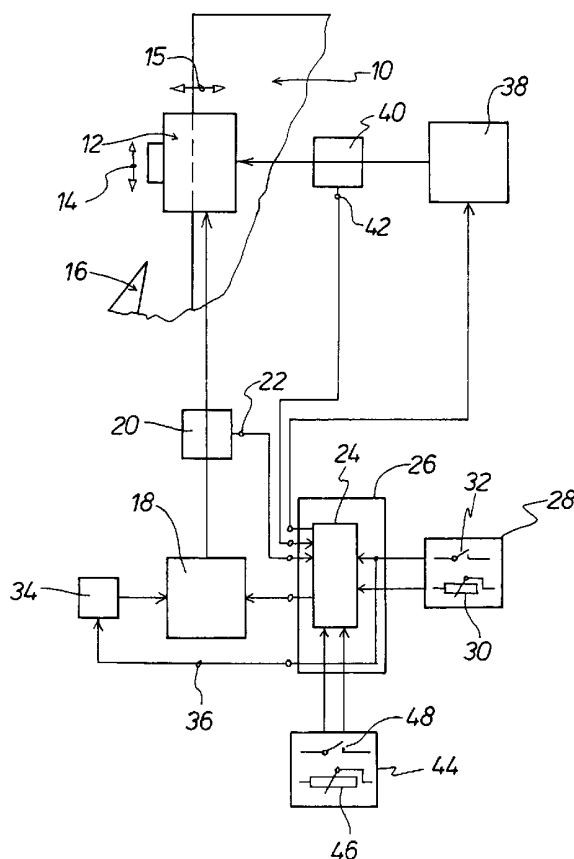
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/065095 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 1/06** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HESS CONSULT GMBH** [DE/DE]; Panoramastrasse 26, 69181 Leimen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00438
- (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Februar 2002 (07.02.2002) (72) **Erfinder; und**
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **HESS, Hans-Jürgen** [DE/DE]; Panoramastrasse 26, 69181 Leimen (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: KÖHLER, Walter**; Louis, Pöhlau, Lohrentz & Segeth, Postfach 30 55, 90014 Nürnberg (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 101 06 033.5 9. Februar 2001 (09.02.2001) DE (81) **Bestimmungsstaaten** (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MICROTOME

(54) Bezeichnung: MIKROTOM



(57) **Abstract:** Disclosed is a microtome comprising a blade holding device for a cutting element (16) and an object holder (12) for an object which is to be thinly cut. A first drive device (18) is associated with the object holder (12) in order to perform a cutting movement, and a second drive device (38) is associated with the object holder (12) or blade holder in order to perform an advancing movement. A sensor (20) is associated with the first drive device (18). The sensor (20) is connected to a controlling electronics system (26). The first drive device (18) is controlled by means of a first operational control element (28). The second drive device (38) is controlled by means of a second operational control element (44). The first operational control element (28) has two control modes, i.e. a standard mode and a second mode, in order to provide an excellent degree of comfort when using the microtome. The cutting movement of the object holder is controlled in a standard mode by rotating the first operational control element (28). A permanent cutting function is activated in the second mode by pressing the first operational control element (28). Like the first operational control element (28), the second operational control element (44) has two control modes, i.e. a rotational mode and a pressing mode.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Mikrotom mit einer Messerhalteeinrichtung für ein Schneidelement (16) und mit einer Objekthalteeinrichtung (12) für ein dünnzuschneidendes Objekt beschrieben. Der Objekthalteeinrichtung (12) ist zur Durchführung einer Schneidbewegung eine erste Antriebseinrichtung (18) und der Objekthalteeinrichtung (12) bzw. der Messerhalteeinrichtung ist zur Durchführung einer Zustellbewegung eine zweite Antriebseinrichtung (38) zugeor. Der ersten Antriebseinrichtung (18) ist ein Geber (20) zugeordnet. Der Geber (20) ist mit einer Steuerungselektronik

(26) zusammengeschaltet. Die Steuerung der ersten Antriebseinrichtung (18) erfolgt mittels ein es ersten Bedienelementes (28). Die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/065095 A2



CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Steuerung der zweiten Antriebseinrichtung (38) erfolgt mittel einse zweiten Bedienelementes (44). Zur Erzielung eines ausgezeichneten Bedienkomforts dse Mikrotoms weist das erste Bedienelement (28) zwei Steuerungsmodi, nämlich einen Standardmodus und zweiten Modus wird durch Drücken des ersten Bedienelementes (28) eine Dauerschneidfunktion aktiviert. Entsprechend dem ersten Bedienelement (28) weist das zweite Bedienelement (44) zwei Steuerungsmodi, nämlich einen Drehmodus und einen Drückmodes, auf.

5 Mikrotom

Die Erfindung betrifft ein Mikrotom mit einer Messerhalteinrichtung und mit einer Objekthalteinrichtung, wobei die Objekthalteinrichtung zur Durchführung einer Schneidbewegung eine erste Antriebseinrichtung und die Objekthalteinrichtung bzw.
10 die Messerhalteinrichtung zur Durchführung einer Zustellbewegung eine zweite Antriebseinrichtung aufweist.

Derartige Mikrotome sind in verschiedenen Ausbildungen an sich bekannt.
15 Beispielsweise ist aus dem Prospekt „The MICROM HM 350 S“ der Fa. MICROM International, 69190 Walldorf, ein Mikrotom bekannt, bei dem auf ein Handrad zum manuellen Auf- und Abwärtsbewegen der Objekthalteinrichtung, d.h. zur manuellen Durchführung einer Schneidbewegung, verzichtet werden kann. Das besagte Handrad wird durch ein Bedienelement ersetzt, bei dem es sich beispielsweise um einen
20 Drehknopf handelt. Der Drehknopf steuert über einen Inkrementalgeber den dem Drehknopf entsprechenden Bewegungsablauf der Objekthalteinrichtung. Der Drehknopf simuliert bei diesem bekannten Rotationsmikrotom also die vertikale Schneidbewegung, d.h. die vertikale Auf- und Abwärtsbewegung der Objekthalteinrichtung in bezug auf ein Grundgestell des Mikrotoms.

25 Aus der DE 199 11 163 C1 ist ein Mikrotom bekannt, bei dem der Schneidvorgang durch eine Relativbewegung zwischen einem Schneidmesser und einem Objekt durchgeführt wird. Zur Erzeugung dieser Relativbewegung ist ein Antrieb mit einem Antriebsmotor, einer Steuerschaltung und einem Handrad vorgesehen. Das Handrad
30 ist mit einem Encoder verbunden, der beim Drehen des Handrades entsprechende Signale an die Steuerschaltung abgibt. Über diese Steuerschaltung wird der Antriebsmotor dann entsprechend angesteuert. Beim Fehlen von Encodersignalen wird der Antrieb blockiert. Dieses bekannte Mikrotom weist also ein Handrad auf, das

bei einer Drehung über einen Encoder Signale an die Steuerschaltung abgibt. Das Handrad ist also zur Durchführung eines dem Standardmodus des erfindungsgemäßen Mikrotoms entsprechenden Betriebsmodus geeignet. Dort wird jedoch das Handrad betätigt und nicht ein Bedienelement; dieses Mikrotom weist außerdem auch noch
5 einen zweiten Steuerungsmodus auf, bei dem durch Drücken des Bedienelementes die zur Durchführung der Schneidbewegung vorgesehene erste Antriebseinrichtung eine permanente Schneidbewegung mit jeweils konstanter Geschwindigkeit und Amplitude und somit eine entsprechende Dauerschneidfunktion durchführt. Zu diesem Zwecke sind bei diesem bekannten Mikrotom ein Tastenfeld, ein Drehregler und Schalter
10 vorgesehen. Das Tastenfeld dient zur numerischen Eingabe, der Drehregler für kontinuierlich veränderbare Eingaben und die Schalter zur Eingabe bestimmter Schaltstellungen und Betriebszustände. Bei diesem bekannten Mikrotom ist also sowohl ein Handrad als auch ein Bedienpult mit einer Vielzahl Tasten und Schalter, d.h. Bedienelementen vorhanden, so daß der Bedienkomfort gravierende Mängel
15 aufweist. Außerdem besitzen die Schalter bei diesem Mikrotom keine Regelfunktion. Die Regelfunktion wird erst durch den zusätzlichen Drehregler erreicht. Dort sind also zusätzlich zum Handrad noch drei verschiedene Tasten bzw. Schalter, d.h. Bedienelementgruppen, notwendig, was sich auf den Bedienkomfort entsprechend nachteilig auswirkt. Die Konzeption dieses bekannten Mikrotoms entspricht folglich
20 der altbekannter Konfigurationen mit einem Handrad für eine manuelle Bedienung, mit Start/Stop-Tasten für die motorische Funktion und einem weiteren Regelknopf für die Geschwindigkeitsregelung.

Aus der DE 199 11 005 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung eines Scheibenmikrotoms
25 bekannt, bei dem motorisch verstellbare Parameter über eine Steuerschaltung eingestellt werden. Dabei werden vorgegebene Soll-Werte für die motorisch verstellbaren Parameter laufend mit ermittelten Ist-Werten der motorisch verstellbaren Parameter verglichen. Aus der Differenz zwischen den Soll-Werten und den Ist-Werten werden Steuerungssignale zur Ansteuerung der motorisch verstellbaren
30 Parameter gebildet. An die Steuerschaltung ist über eine Steuerleitung ein externes Bedienpult und über eine zweite Steuerleitung ist ein Handrad mit einem zugehörigen Encoder angeschlossen. Auch bei diesem bekannten Mikrotom ist also sowohl ein Handrad als auch ein Bedienpult vorhanden, so daß der Bedienkomfort ähnlich wie

der Bedienkomfort des oben abgehandelten Mikrotoms gemäß der DE 199 11 163 C1 Wünsche offen läßt. Ähnliches gilt auch für das aus der DE 31 27 266 A1 bekannte Mikrotom, das ein Bedien- und Steuergerät aufweist, das mit einem Antrieb und einem Mikroprozessor verbunden ist. Mit Hilfe des Mikroprozessors und des Bedien- und Steuergerätes kann die Umdrehungsgeschwindigkeit der Antriebswelle des Antriebes beeinflusst werden. An einem Vorschubgetriebe dieses Mikrotoms ist eine Vorschubwahl zur Einstellung der gewünschten Schneidbereichslänge vorgesehen. Die Einstellung erfolgt über ein Handrad. Je nach der Einstellung des Handrades wird pro Umdrehung der Antriebswelle ein kleinerer oder größerer Vorschub des Präparatarms bewirkt. Auch bei diesem bekannten Mikrotom ist also sowohl ein Bediengerät als auch ein Handrad vorhanden, so daß der Bedienkomfort – wie bei den oben abgehandelten Mikrotomen – noch Wünsche offen läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mikrotom der eingangs genannten Art mit verbessertem Bedienkomfort zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einem Mikrotom der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der ersten Antriebseinrichtung ein erstes Bedienelement zugeordnet ist, das mit einer Steuerungselektronik der ersten Antriebseinrichtung zusammengeschaltet ist, wobei die Steuerung der ersten Antriebseinrichtung über die Steuerungselektronik mittels dieses ersten Bedienelementes erfolgt, das zwei Steuerungsmodi aufweist, nämlich einen Standardmodus, bei dem durch entsprechendes Drehen des Bedienelementes eine der Drehung des Bedienelementes in Geschwindigkeit und Amplitude entsprechende Schneidbewegung der Objekthalteeinrichtung gesteuert wird, und einen zweiten Modus, bei dem durch seitliches Drücken des Bedienelementes die erste Antriebseinrichtung eine permanente Schneidbewegung mit jeweils konstanter Geschwindigkeit und Amplitude der Objekthalteeinrichtung und somit eine entsprechende Dauerschneidfunktion durchführt.

Während das eingangs erwähnte Mikrotom HM 350 S nur zur Durchführung des genannten Standardmodus geeignet ist, ist das erfindungsgemäße Mikrotom außerdem durch Drücken des Bedienelementes zur Durchführung einer Dauer-Schneidfunktion

geeignet, wobei mit einer sogenannten Einknopfsteuerung der Bedienkomfort des Mikrotoms verbessert ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Mikrotom entspricht die Geschwindigkeit der
5 Schneidbewegung der Objekthalteeinrichtung in vorteilhafter Weise der
Drehgeschwindigkeit des Bedienelementes in seinem Standardmodus.
Erfindungsgemäß kann die Objekthalteeinrichtung zur Durchführung einer linear
oszillierenden Schneidbewegung, d.h. einer linear oszillierenden Auf- und
Abwärtsbewegung, vorgesehen sein. Desgleichen ist es jedoch möglich, daß die
10 Objekthalteeinrichtung eine Schneidbewegung entlang einer Kreisbahn durchführt.

Die Amplitude der oszillierenden Schneidbewegung der Objekthalteeinrichtung
entspricht der Amplitude der Drehbewegung des ersten Bedienelementes in seinem
Standardmodus.

15 Unter dem Gesichtspunkt einer ausgezeichneten Betriebszuverlässigkeit und
Betriebssicherheit ist es bevorzugt, wenn bei dem erfindungsgemäßen Mikrotom das
erste Bedienelement in seinem zweiten Modus auch zur Aktivierung einer
Bremswirkung der ersten Antriebseinrichtung geeignet ist. Die erste
20 Antriebseinrichtung ist vorzugsweise von einem DC-Motor (Gleichstrommotor)
gebildet.

Erfindungsgemäß ist es auch möglich, daß die Steuerung der ersten
Antriebseinrichtung über eine Steuerungselektronik mittels eines ersten
25 Bedienelementes erfolgt, das eine Drückschaltfunktion und eine Drehschaltfunktion
aufweist, wobei das erste Bedienelement mit seiner Drückschaltfunktion den Start und
den Stop und mit seiner Drehschaltfunktion die Geschwindigkeit der linear
oszillierenden Schneidbewegung der Objekthalterung über die erste
Antriebseinrichtung steuert.

30 Bei einer solchen erfindungsgemäßen Ausbildung des Mikrotoms kann der
Standardmodus wie bei einem bekannten Mikrotom z.B. mittels eines manuell zu
betätigenden Kurbelantriebes, mittels eines Handrades, o.dgl. ausgeführt werden.

Erfindungsgemäß kann der zweiten Antriebseinrichtung ein zweites Bedienelement zugeordnet sein, das mit einer Steuerungselektronik der zweiten Antriebseinrichtung zusammenschaltet ist, wobei die Steuerung der zweiten Antriebseinrichtung mittels
5 dieses zweiten Bedienelementes erfolgt, das zwei Steuerungsmodi aufweist, nämlich einen Drehmodus und einen Drückmodus. Die Steuerungselektronik der der Objekthalteeinrichtung zugeordneten ersten Antriebseinrichtung und die Steuerungselektronik der der Messerhalteeinrichtung bzw. der Objekthalteeinrichtung zugeordneten zweiten Antriebseinrichtung können von einer gemeinsamen
10 Steuerungselektronik gebildet sein.

Bevorzugt ist es, wenn die/jede Steuerungselektronik eine CPU aufweist, die mit der ersten und/oder zweiten Antriebseinrichtung und mit dem zugehörigen ersten und/oder zweiten Bedienelement zusammenschaltet ist. Das erste und das zweite
15 Bedienelement können jeweils einen Drehwiderstand und einen Druckschalter aufweisen. Im jeweiligen Drehmodus dient das entsprechende Bedienelement zur Betätigung des zugehörigen Drehwiderstandes und im Drückmodus zur Betätigung des jeweiligen Druckschalters. Alternativ kann beispielsweise das erste und/oder zweite Bedienelement aus einem Inkrementalgeber bestehen, der zusätzlich einen
20 Druckschalter zur Umschaltung der Modi enthält. Die beiden Bedienelemente können auf einer Seite des Mikrotomgehäuses oder voneinander getrennt an zwei verschiedenen Seiten des Mikrotomgehäuses, beispielsweise auf der rechten und/oder linken Seite des Mikrotomgehäuses, vorgesehen sein.

Wie bei üblichen Rotationsmikrotomen kann erfindungsgemäß der Grobvorschub, ein Trimmvorschub und die Feinschnittdicke durch eine entsprechende Bewegung der Objekthalteeinrichtung erfolgen. Desgleichen ist es jedoch möglich, daß der entsprechende Vorschub nicht über die Objekthalteeinrichtung sondern über die Messerhalteeinrichtung erfolgt. Das heißt, das erfindungsgemäße Prinzip der
25 Steuerungstechnik mittels Antriebseinrichtung und zugehörigem, zwei Steuerungsmodi aufweisenden Bedienelement ist sowohl auf eine Bewegung der Objekthalteeinrichtung als auch auf eine Bewegung der Messerhalteeinrichtung anwendbar. Entsprechendes gilt für eine oszillierende Bewegung der

Objekthalteeinrichtung als auch für eine Bewegung der Objekthalteeinrichtung entlang einer Kreisbahn.

Bei dem erfindungsgemäßen Mikrotom kann die zweite Antriebseinrichtung zum
5 schrittweisen und/oder kontinuierlichen Bewegen der Objekthalteeinrichtung oder der
Messerhalteeinrichtung vorgesehen sein, um eine entsprechende Grobzustellung,
Trimmzustellung oder Feinschnittzustellung zu bewirken. Die zweite
Antriebseinrichtung ist vorzugsweise von einem Schrittmotor gebildet.

10 Die horizontal hin- und hergehende Bewegung, d.h. die horizontale Objektzustellung,
erfolgt bei einem erfindungsgemäßen Mikrotom nach Art eines an sich bekannten
Rotationsmikrotoms beispielsweise mittels einer Schraubspindel/Spindelmutter-
Konfiguration, die mit Hilfe des erwähnten Schrittmotors antreibbar ist. Die
Steuerung des Schrittmotors erfolgt über das zugehörige zweite Bedienelement und die
15 CPU. Durch Drehen des beispielsweise als Drehknopf ausgebildeten zweiten
Bedienelementes in die eine Drehrichtung – aus einer definierten Null-Position
heraus – erfolgt eine entsprechende Vorwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung
bzw. des Objektkopfes der Objekthalteeinrichtung. Die Geschwindigkeit dieser
Vorwärtsbewegung ist umso größer je weiter der Drehknopf in die gleiche
20 Drehrichtung gedreht wird. Die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung nimmt ab,
wenn der Drehknopf in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird. Bei Erreichen der
definierten Null-Position wird die horizontale Bewegung der Objekthalteeinrichtung
gestoppt. Wird der Drehknopf, d.h. das zweite Bedienelement in die entgegengesetzte
Drehrichtung gedreht, so ergibt sich ein entsprechender Bewegungsablauf in der
25 Rückwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung bzw. des Objektkopfes derselben.

Durch ein kurzes Drücken des zweiten Bedienelementes in der Null-Position wird
mittels der CPU eine Pulsfunktion aktiviert, bei welcher ein horizontaler Vorschub der
Objekthalteeinrichtung um den vorgewählten μm -Wert erfolgt, der jeweils über die
30 Schnittdickenvorwahl als Trimmzustellung oder als Schnittdicken-Feinzustellung
ausgewählt worden ist. Der Vorschub der Objekthalteeinrichtung erfolgt in diesem
Modus ohne daß eine vertikale Auf- und Abwärtsbewegung der
Objekthalteeinrichtung ausgeführt werden muß.

Mit einem solchen erfindungsgemäßen Mikrotom der zuletzt genannten Art mit einem ersten Bedienelement zur Steuerung der vertikalen Auf- und Abwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung und mit einem zweiten Bedienelement zur Steuerung der horizontalen Hin- und Herbewegung der Objekthalteeinrichtung mit zugehöriger CPU ergibt sich der Vorteil, daß beispielsweise von neun Bedientasten bzw. -elementen acht Bedientasten bzw. -elemente am Bedienpult eines herkömmlichen Mikrotomes ersetzt werden, nämlich

- 10 - die Bedientaste zur Geschwindigkeitsvorwahl des Grobvorschubes,
- die Bedientaste zum Schnittvorschub vorwärts,
- die Bedientaste zum Schnittvorschub rückwärts,
- die Pulstaste für die Trimm- und Feinzustellung,
- die Bedientaste für die Start-/Stop-Funktion,
- 15 - die Bedientaste Enable/Start,
- die Bedientaste für die Bremsfunktion,
- der Geschwindigkeitsregler für die Schneidebewegung,
- sowie zusätzlich noch das konventionelle mechanische Handrad,
- bei den üblichen Mikrotomen.

20

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß medizinisch-technische Assistenten und -assistentinnen eine Anzahl Bedientasten, welche die entsprechenden Bewegungsabläufe auslösen bzw. steuern, nur sehr widerwillig annehmen und als wenig ergonomisch bezeichnen. Insbesondere bei der Bedienung von Kryostat-

25 Rotationsmikrotomen führen die relativ weit von der Betätigungsebene entfernten Bedientasten häufig zu Fehlbedienungen. Solche Fehlbedienungen werden bei dem erfindungsgemäßen Mikrotom mit Einknopf-Steuerung, d.h. mit dem wenigstens einen Bedienelement oder bei einer besonders vorteilhaften Ausbildung mit den beiden Bedienelementen, vermieden.

30

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung äußerst schematisch angedeuteten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mikrotoms nach Art eines

Rotationsmikrotomes, wobei es sich – wie ausgeführt worden ist – versteht, daß erfindungsgemäß die Objekthalteeinrichtung oder die Messerhalteeinrichtung die entsprechende Zustellbewegung zum Grobschneiden, zum Trimmen und zum Feinschneiden durchführen kann, bzw. die Erfindung nicht auf Rotationsmikrotome
5 beschränkt ist.

Die Figur zeigt abschnittsweise schematisch ein Grundgestell 10 des Mikrotoms. Am Grundgestell 10 ist eine Objekthalteeinrichtung 12 vertikal auf- und abwärts und horizontal hin- und hergehend beweglich angeordnet. Bei dem Mikrotom handelt es
10 sich um ein Rotationsmikrotom mit einer Objekthalteeinrichtung 12, die zur Durchführung einer vertikalen Auf- und Abwärtsbewegung geeignet ist. Diese Bewegung ist durch den Doppelpfeil 14 angedeutet. Das Mikrotom ist außerdem zur Durchführung einer horizontal hin- und hergehenden Bewegung geeignet, die durch den Doppelpfeil 15 angedeutet ist. Mit der Bezugsziffer 16 ist ein Schneidelement des
15 Mikrotoms bezeichnet und abschnittsweise schematisch verdeutlicht. Bei diesem Schneidelement 16 handelt es sich um ein Schneidmesser oder um einem Messerhalter mit einer Schneidklinge.

Die Objekthalteeinrichtung 12 ist zur Durchführung der durch den Doppelpfeil 14
20 angedeuteten, vertikalen, oszillierenden Auf- und Abwärtsbewegung mit einem Elektromotor 18 verbunden, bei dem es sich um einen DC-Motor handelt. Die Drehbewegung des Elektromotors 18 zum Antrieb der Objekthalteeinrichtung 12 wird von einem Geber 20 aufgenommen. Der Geber ist ein an sich bekannter Sensor zum Erfassen einer Drehbewegung, der einen Signalausgang 22 aufweist. Mit Hilfe des
25 Gebers 20 werden am Signalausgang 22 bei der Drehung des Elektromotors 18 Signale generiert. Der Signalausgang 22 ist mit einer CPU 24 einer Steuerungselektronik 26 zusammengeschaltet. Die CPU 24 der Steuerungselektronik 26 dient auch zur Auswertung der Signale des Gebers 20, um eine Bestimmung der Drehrichtung und der Drehgeschwindigkeit des Elektromotors 18 zu bewirken.

30

Die Signale des Gebers 20 werden also direkt auf die CPU 24 geführt. Die Steuerungselektronik 26 weist außer der CPU weitere Module auf. In gleichmäßigen Zeitabständen wird die entsprechende Information des Gebers 20 von der CPU 24

abgeholt und in entsprechende Drehrichtungs- und Drehgeschwindigkeits-
Informationen umgewandelt. Diese Informationen dienen dann als Sollwerte für einen
Geschwindigkeitsregler des Elektromotors 18. Die Berechnung der Geschwindigkeit-
Sollwerte findet in der Software der CPU 24 der Steuerungselektronik 26 statt, so daß
5 zwischen dem Elektromotor 18 und der Objekthalteeinrichtung 12 gleichsam ein
elektronisches Getriebe realisiert wird. Die Drehzahl des Elektromotors 18 kann also
als Funktion der Geschwindigkeit eines mit der CPU 24 der Elektronikeinrichtung 26
wirkverbundenen Bedienelementes 28 definiert werden. Der mit Hilfe der CPU 24
berechnete Sollwert für den Geschwindigkeitsregler wird in ein Steuersignal einer
10 Leistungsstufe umgesetzt, die die elektrische Energie für den Elektromotor 18
generiert.

Das Bedienelement 28 ist zwischen zwei Steuerungsmodi, nämlich einem an sich
bekannten Standardmodus und einem zweiten Modus, verstellbar. Im ersten, d.h. im
15 Standardmodus des Bedienelementes 28 wird eine Drehbewegung des
Bedienelementes 28 in eine entsprechende Auf- und Abwärtsbewegung der
Objekthalteeinrichtung 12 umgesetzt. Das gilt sowohl für die Geschwindigkeit der
Auf- und Abwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung 12 entsprechend der
Drehgeschwindigkeit des Bedienelementes 28 als auch für die Amplitude der Auf- und
20 Abwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung 12 entsprechend der Amplitude der
Drehbewegung des Bedienelementes 28 im besagten Standardmodus. Der zweite
Modus wird durch Drücken des Bedienelementes 28 aktiviert. In diesem zweiten
Modus führt der Elektromotor 18 eine permanente Auf- und Abwärtsbewegung, d.h.
eine Dauer-Schneidfunktion der Objekthalteeinrichtung 12 durch.

25 Das Bedienelement 28 kann zu diesem Zwecke beispielsweise einen Drehwiderstand
30 und einen Druckschalter 32 aufweisen, die in der Figur – wie der Elektromotor 18,
Geber 20, die CPU 24 und die Steuerungselektronik 26 sowie das Bedienelement 28 –
nur schematisch verdeutlicht sind.

30 Der Elektromotor 18 ist mit einer Motorbremse 34 wirkverbunden, die ebenfalls nur
schematisch durch einen Block verdeutlicht ist. Im zweiten Modus ist das

Bedienelement 28 auch zur Aktivierung der Motorbremse 34 des Elektromotors 18 geeignet. Das ist durch den abgewinkelten Pfeil 36 schematisch angedeutet.

Bei dem erfindungsgemäßen Mikrotom, insbesondere Rotationsmikrotom, weist das
5 Bedienelement 28 also eine Doppelfunktion auf. Im Standardmodus wird die Auf- und Abwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung 12 bezüglich ihrer Geschwindigkeit und Amplitude durch entsprechendes Vor- und Zurückdrehen des beispielsweise als Drehknopf ausgebildeten Bedienelementes 28 gesteuert. Im zweiten Modus, der beispielsweise durch ein seitliches Drücken des Drehknopfes aktiviert wird, wird der
10 Elektromotor 18 permanent aktiviert, so daß die Objekthalteeinrichtung 12 in diesem zweiten Modus eine permanente Auf- und Abwärtsbewegung, d.h. eine Dauerschneidfunktion, ausführt. Dabei kann durch Verdrehen des Drehknopfes im Uhrzeigersinn oder im entgegengesetzten Uhrzeigersinn die Schneidgeschwindigkeit der Dauer-Schneidfunktion geregelt werden. Der Regelungsbereich beginnt z.B. bei
15 einem seitlichen Drücken des Drehknopfes bei Null und reicht bis zu einer definierten maximalen Geschwindigkeit. Bei einem nochmaligen Drücken des Drehknopfes wird der Schneidezyklus sinnvollerweise im oberen Umkehrpunkt der Objekthalteeinrichtung 12 beendet und die Motorbremse 34 aktiviert. Durch einfaches Drehen des Drehknopfes 28, ohne denselben zu drücken, kann die Motorbremse 34
20 wieder gelöst und der manuelle Modus eingeleitet bzw. durchgeführt werden.

Eine Schneidegeschwindigkeitsregelung kann bei dem erfindungsgemäßen Mikrotom in zwei Programmen, d.h. in einem Programm I und in einem Programm II vorgenommen werden:

25

Bei dem Programm I beginnt die Regelungsgeschwindigkeit durch Drücken des Drehknopfes bei Null und geht durch Verdrehen des Drehknopfes bis zu einer maximalen Geschwindigkeit und durch ein Drehen im entgegengesetzten Drehsinn wieder zurück bis Null.

30

Bei dem Programm II beginnt die Regelungsgeschwindigkeit durch Drücken des Drehknopfes bei einer mittleren Schneidegeschwindigkeit, die frei programmiert

werden kann. Die Regelungsgeschwindigkeit kann danach durch gezieltes Drehen des Drehknopfes auf jede beliebige Geschwindigkeit eingestellt werden.

Bei wiederholtem Drücken des Drehknopfes bzw. Bedienelementes 28 kann in beiden
5 oben genannten Programmen der Schneidezyklus im oberen Umkehrpunkt der Objekthalteeinrichtung 12 gestoppt und die Motorbremse 34 aktiviert werden.

Durch eine entsprechende Programmierung kann der Stop der vertikalen Schneidebewegung bei wiederholtem Drücken des Bedienelementes 28 an jeden x-
10 beliebigen Punkt erfolgen und die Motorbremse 34 aktiviert werden.

Mit Hilfe des Bedienelementes 28 werden also mit einer sogenannten Einknopfsteuerung alle möglichen vertikalen Bewegungsabläufe eines manuellen Handradantriebes der Objekthalteeinrichtung 12 bekannter Mikrotome auf logische
15 Weise und ohne körperliche Anstrengung automatisiert. Die erfindungsgemäße Einknopfsteuerung vereinigt im Vergleich mit bekannten motorisierten Mikrotomen die folgenden Funktionen:

- Ein-Aus-automatischer Objekthub;
- 20 - Bremse;
- Auf-Ab der Objekthalteeinrichtung manuell; und
- Geschwindigkeitsregelung der Objekthalteeinrichtung.

Die Objekthalteeinrichtung 12 ist außerdem auch zur Durchführung einer horizontal
25 hin- und hergehenden Bewegung, die durch den Doppelpfeil 15 angedeutet ist, mit einem Elektromotor 38 verbunden, bei dem es sich z.B. um einen Schrittmotor handelt.

Der Elektromotor 38 ist über die CPU 24 der Steuerungselektronik 26 mit einem
30 zugehörigen zweiten Bedienelement 44 zusammengeschaltet. Das zweite Bedienelement 44 weist wie das erste Bedienelement 28 zwei Modi, nämlich einen Drehmodus und einen Drückmodus auf. Der Drehmodus des zweiten Bedienelementes 44 ist durch einen Drehwiderstand 46 und der Drückmodus des

zweiten Bedienelementes 44 ist durch das Symbol eines Druckschalters 48 angedeutet. Durch Drehen des zweiten Bedienelementes 44 in eine Drehrichtung – aus einer definierten Null-Position heraus – erfolgt, wie bereits ausgeführt worden ist, eine entsprechende horizontale Vorwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung 12. Die
5 Geschwindigkeit dieser Vorwärtsbewegung ist zum jeweiligen Drehwinkel des zweiten Bedienelementes 44 proportional, d.h. die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung ist umso größer, je mehr das zweite Bedienelement 44 in die gleiche Drehrichtung weitergedreht wird. Die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung der Objekthalteeinrichtung 12 nimmt ab, wenn das zweite Bedienelement 44 in die
10 entgegengesetzte Drehrichtung gedreht wird. Bei Erreichen der definierten Null-Position der Objekthalteeinrichtung 12 wird die horizontale Bewegung der Objekthalteeinrichtung 12 gestoppt. Wird das Bedienelement 44 in die entgegengesetzte Drehrichtung gedreht, so erfolgt der entsprechende Bewegungsablauf der Objekthalteeinrichtung 12 zur Vorwärtsbewegung entgegengesetzt, d.h. in der
15 Rückwärtsbewegung. Wird das zweite Bedienelement 44 in der Null-Position der Objekthalteeinrichtung 12 gedrückt, so wird eine Pulsfunktion aktiviert, in der ein horizontaler Vorschub der Objekthalteeinrichtung 12 um den jeweils eingestellten μm -Wert erfolgt, der mittels der Schnittdickenvorwahl des Mikrotoms als Trimmzustellung oder als Feinschnittzustellung vorgewählt worden ist. Die
20 Vorschubbewegung der Objekthalteeinrichtung 12 erfolgt in diesem Modus ohne daß eine vertikale Bewegung der Objekthalteeinrichtung 12 in Richtung des Doppelpfeiles 14 durchgeführt wird.

Das erste Bedienelement 28 und das zweite Bedienelement 44 können an ein und
25 derselben Seite des Mikrotomgehäuses oder auf zwei voneinander verschiedenen, d.h. beispielsweise auf voneinander abgewandten Seiten des Mikrotomgehäuses lokalisiert sein.

Das erfindungsgemäße Mikrotom weist neben den Vorteilen einer erheblichen
30 Kostenreduktion und einer einfachsten Bedienbarkeit den ganz erheblichen Vorteil einer optimalen Ergonomie auf, so daß die bekannten bedienungsbedingten Erkrankungen wie das Carpel-Tunnel-Syndrom und Repetitive-Motion-Deceases ganz wesentlich reduziert bzw. eliminiert sind.

Ansprüche:

5

1. Mikrotom mit einer Messerhalteeinrichtung für ein Schneidelement (16) und mit einer Objekthalteeinrichtung (12), wobei die Objekthalteeinrichtung (12) zur Durchführung einer Schneidbewegung eine erste Antriebseinrichtung (18) und die
10 Objekthalteeinrichtung (12) bzw. die Messerhalteeinrichtung zur Durchführung einer Zustellbewegung eine zweite Antriebseinrichtung (38) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der ersten Antriebseinrichtung (18) ein erstes Bedienelement (28) zugeordnet ist, das mit einer Steuerungselektronik (26) der ersten Antriebseinrichtung (18)
15 zusammenschaltet ist, wobei die Steuerung der ersten Antriebseinrichtung (18) über die Steuerungselektronik (26) mittels eines ersten Bedienelementes (28) erfolgt, das zwei Steuerungsmodi aufweist, nämlich einen Standardmodus, bei dem durch entsprechendes Drehen des Bedienelementes (28) eine der Drehung des Bedienelementes (28) entsprechende Schneidbewegung der Objekthalteeinrichtung
20 (12) gesteuert wird, und einen zweiten Modus, bei dem durch Drücken des Bedienelementes (28) die erste Antriebseinrichtung (18) eine permanente Schneidbewegung mit jeweils konstanter Geschwindigkeit und Amplitude der Objekthalteeinrichtung (12) und somit eine entsprechende Dauerschneidfunktion durchführt.

25

2. Mikrotom nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit der Schneidbewegung der Objekthalteeinrichtung (12) der Drehgeschwindigkeit des ersten Bedienelementes (28) in seinem
30 Standardmodus entspricht.

3. Mikrotom nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Objekthalteeinrichtung (12) zur Durchführung einer linear oszillierenden Schneidbewegung vorgesehen ist.

4. Mikrotom nach Anspruch 3,

5 dadurch gekennzeichnet ,

daß die Amplitude der oszillierenden Schneidbewegung der Objekthalteeinrichtung (12) der Amplitude der Drehbewegung des ersten Bedienelementes (28) in seinem Standardmodus entspricht.

10 5. Mikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

 dadurch gekennzeichnet ,

daß das erste Bedienelement (28) in seinem zweiten Modus zur Aktivierung einer Motorbremse (34) der ersten Antriebseinrichtung (18) geeignet ist.

15 6. Mikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

 dadurch gekennzeichnet ,

daß die erste Antriebseinrichtung ein DC-Motor ist.

 7. Mikrotom nach dem Oberbegriff des Anspruches 1,

20 dadurch gekennzeichnet ,

daß die Steuerung der ersten Antriebseinrichtung (18) über die Steuerungselektronik (26) mittels eines ersten Bedienelementes (28) erfolgt, das eine Drückschaltfunktion und eine Drehschaltfunktion aufweist, wobei das erste Bedienelement (28) mit seiner Drückschaltfunktion den Start und den Stop und
25 mit seiner Drehschaltfunktion die Geschwindigkeit der linear oszillierenden Schneidbewegung der Objekthalterung (12) über die erste Antriebseinrichtung (18) steuert.

 8. Mikrotom nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,

30 dadurch gekennzeichnet ,

daß der zweiten Antriebseinrichtung (38) eine Steuerungselektronik (26) zugeordnet ist, wobei die Steuerung der zweiten Antriebseinrichtung (38) mittels eines zweiten Bedienelementes (44) erfolgt, das zwei Steuerungsmodi, nämlich

einen Drehmodus und einen Drückmodus, aufweist.

9. Mikrotom nach Anspruch 1, 7 und 8,

dadurch gekennzeichnet ,

5 daß die Steuerungselektronik (26) der ersten Antriebseinrichtung (18) und die Steuerungselektronik (26) der zweiten Antriebseinrichtung (38) von einer gemeinsamen Steuerungselektronik (26) gebildet sind.

10. Mikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

10 dadurch gekennzeichnet ,

daß die/jede Steuerungselektronik (26) eine CPU (24) aufweist, die mit der ersten und/oder zweiten Antriebseinrichtung (18, 38) und mit dem zugehörigen Bedienelement (28, 44) zusammengeschaltet ist.

15 11. Mikrotom nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

daß die zweite Antriebseinrichtung (38) zum schrittweisen und/oder kontinuierlichen Bewegen der Objekthalteeinrichtung (12) oder der Messerhalteeinrichtung vorgesehen ist.

20

12. Mikrotom nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

daß die zweite Antriebseinrichtung (38) ein Schrittmotor ist.

