

(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
13. Dezember 2007 (13.12.2007)

PCT

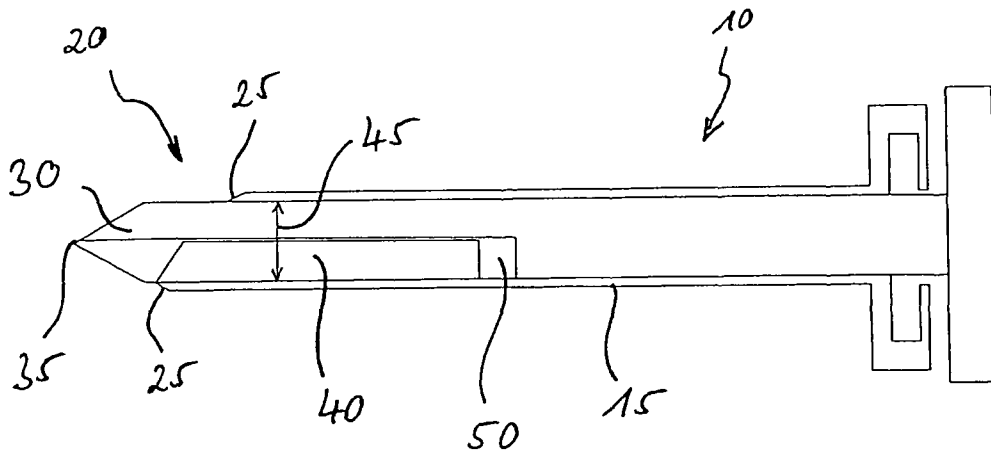
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/140846 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 10/02 (2006.01) A61B 17/34 (2006.01)
A61B 10/04 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/003823
- (22) Internationales Anmeldedatum:
30. April 2007 (30.04.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 026 249.2 6. Juni 2006 (06.06.2006) DE
10 2007 002 855.7 15. Januar 2007 (15.01.2007) DE
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: SCHNEPP-PESCH, Wolfram [DE/GB]; Flat 39, The Piper Building, Peterborough Road, London SW6 3EF (GB). SCHNEPP-PESCH, Alexander [DE/DE]; Reinhold Schneider Str. 75a, 76199 Karlsruhe (DE). KÖHLER, Dieter [DE/DE]; Auf'm Kampe 56, 67392 Schmallenberg-Winkhausen (DE).
- (74) Anwälte: POPP, Eugen usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SAMPLING DEVICE, IN PARTICULAR A BIOPSY NEEDLE

(54) Bezeichnung: PROBENAHMEVORRICHTUNG, INSBESONDERE BIOPSIENADEL



(57) Abstract: The invention relates to a sampling device, in particular a biopsy needle (10), consisting of a hollow needle (15) with a distal opening (20) with a preferably ground circumference (25), and a stiletto (30) that moves within the hollow needle (15) with a tip (35) and a length that ensures that the tip (35) can protrude from the distal opening (20) of the hollow needle (15), in a distal range, having at least one supporting device (40) that extends at least in a radial and proximal direction, and with the distal end (35) of the stiletto (30) having at least one recess (50) in which the at least one supporting device (40) moves. In addition, the invention relates to a process for removing tissue of animal, human, plant and/or technical origin by means of the aforementioned sampling device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Probenahmeverrichtung, insbesondere Biopsienadel (10), bestehend aus einer Hohlneedle (15) mit einer distalen Öffnung (20) mit, vorzugsweise geschliffenem, Umfangsrand (25) und einem in der Hohlneedle (15) geführten verschieblichen Stilet (30) mit einer Spitze (35) und einer Länge, dass die Spitze (35) aus der distalen Öffnung (20) der Hohlneedle (15) ragen kann, wobei die Hohlneedle (15) in einem distalen Bereich zumindest eine in der Hohlneedle (15) angeordnete, sich wenigstens in radialer und proximaler Richtung erstreckende, Stützvorrichtung (40) aufweist, und das distale Ende (35) des

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2007/140846 A2



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

Veröffentlicht:

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

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.

„Probenahmeverrichtung, insbesondere Biopsienadel“

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Probenahmeverrichtung, insbesondere Biopsienadel, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 21 sowie ein Verfahren zur Entnahme tierischen, menschlichen, pflanzlichen und/oder technischen Gewebes nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 22.

Probenahmeverrichtungen der hier fraglichen Art, hierzu zählen insbesondere Biopsienadeln, werden für die Entnahme von Proben tierischen, menschlichen, pflanzlichen und technischen Gewebes benötigt, wobei insbesondere die Entnahme von Biopstaten im Rahmen einer Biopsie zur Beurteilung potentiell maligner Gewebe im Vordergrund steht.

Herkömmliche und aus dem Stand der Technik bekannte gängige Probenahmeverrichtungen sind beispielsweise Hohl- und Halb-Hohlbiopsienadeln, mit welchen unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Mechanismen Gewebeproben, beispielsweise aus einer Brust im Rahmen einer Mamma-Biopsie, entnommen werden können.

Im Rahmen derartiger Gewebsentnahmen wird zum Beispiel die vakuumasstizierte Biopsie unter Zuhilfenahme einer ein Vakuum erzeugenden Spritze oder eines externen Vakuumgeräts angewandt. Ferner werden seitliche und koaxiale Schneidmechanismen, oft in Kombination mit einem angelegten Vakuum, angewandt. Des weiteren gibt es Probenahmevorrichtungen, die mit Schraubmechanismen oder nach dem Korkenzieherprinzip arbeiten.

All diese Methoden sind gut geeignet, um aus weichem Gewebe eine Probe zu entnehmen. Je fester das zu diagnostizierende Gewebe jedoch wird, umso schlechter ist das mit vorgenannten Biopsiemethoden erzielte Ergebnis. So ist eine Entnahme von hartem kanzerösem oder anderem zähen und/oder faserigen Gewebe mit den vorgenannten Probenahmevorrichtungen und einem Biopsienadeldurchmesser von 1,0 bis 1,5 mm praktisch nicht möglich.

Um dennoch, auch von kanzerösem Gewebe, eine Probenahme zu ermöglichen, wurden in der Vergangenheit deshalb sehr dicke Biopsienadeln mit einem Durchmesser von bis zu 5 mm und mehr verwendet, um einerseits genügend, nach Möglichkeit mechanisch intaktes und originäres Gewebematerial zu erhalten und darüber hinaus eine ausreichende Wirkung eines angelegten Vakuums zu gewährleisten, das ausreicht, um ein in der Biopsienadel befindliches Gewebe auch an seinem distalen Ende aus einem zu diagnostizierenden Gewebeverbund zu lösen.

Letztere Notwendigkeit, nämlich das Herauslösen der zu entnehmenden Gewebeprobe aus einem Gewebeverbund, stellt eine wesentliche Problematik bei einer Probenahme dar, die einer späteren Gewebsuntersuchung zugeführt werden soll, da das zu entnehmende Gewebe einerseits möglichst originalbelassen, d.h. nicht verquetscht, zerrissen oder in anderer Weise strukturell zerstört entnommen werden sollte und darüber hinaus eine ausreichende Menge eines Gewebes benötigt wird.

Problematisch bei der Gewebeentnahme ist insofern der Umstand, daß ein Gewebepfropfen zwar mit einer Hohlnadel aus einem Gewebeverbund herausgestanzt werden kann, die Trennung des Gewebepfropfens am distalen Ende der Hohlnadel jedoch nicht möglich ist, da dieses Ende nicht zugänglich ist.

Aus diesem Grund wurden in der Vergangenheit Biopsienadeln verwendet, die eine seitliche Öffnung aufwiesen, in die umliegendes Gewebe nach einer Punktierung eindringen konnte, das im Anschluss durch Zurückziehen eines Probenbehälters, eines Messers oder

auf andere Weise vom umliegenden Gewebe abgetrennt wurde. Dieses Verfahren führte jedoch häufig zu Verquetschungen am entnommenen Gewebe, so daß dieses nur noch sehr bedingt für eine spätere Untersuchung brauchbar war. Darüber hinaus weisen derartige Biopsienadeln aus dem Stand der Technik ein ungünstiges Verhältnis von Außen- zu Innendurchmesser, also von zu verursachender Verletzung zu erhaltbarem Probenmaterial auf.

Durch die Verwendung dickerer Biopsienadeln konnte zwar die Menge und die Qualität des Biopats verbessert werden. Im Gegenzug wurde durch die Verwendung derart großkalibriger Biopsienadeln jedoch das Risiko für den Patienten ungleich größer, da mit der Größe der Biopsienadeln gleichzeitig auch das Verletzungsrisiko, insbesondere von Blutgefäßen, stark zunimmt. Darüber hinaus verursachte die Verwendung großkalibriger Biopsienadeln einen ungleich höheren Schmerz, eine sehr langwierige Wundheilung sowie das Risiko einer Verschleppung maligner Zellen. Das Blutungsrisiko wurde des weiteren erheblich erhöht, da zum einen eine großflächige Verletzung eines Blutgefäßes nicht mehr ohne weiteres durch natürliche Koagulation von Blutzellen verschlossen wird und zum anderen der Blutfluß in der vierten Potenz mit dem Radius der Punktion anwächst. Dies bedeutet mit anderen Worten, daß die Verwendung einer doppelt so dicken Nadel allein durch den verringerten Strömungswiderstand einen 16-fachen Blutverlust bedeutet. Auch aus diesen vorgenannten Gründen ist die Verwendung großkalibriger Biopsienadeln nicht wünschenswert.

Zusammenfassend sei somit erwähnt, daß, unabhängig von der Dicke einer Biopsienadel, die Entnahme von Gewebe gemäß dem Stand der Technik durchgeführt wird, indem eine relativ dünnwandige Hohladel, die ein innen liegendes Stilet aufweist, in Richtung des interessierenden Gewebes eingestochen wird, um eine Punktion durchzuführen. Die Spitze des in der Hohladel liegenden Stiletts wird bis nahe an das verdächtige Gewebe herangeführt, wobei eine Beobachtung der Nadelspitze im Gewebe mit gängigen Untersuchungsverfahren, wie beispielsweise Ultraschall, möglich ist. Nachdem die Biopsie- bzw. Punktionsnadel in Reichweite des verdächtigen Gewebes plaziert wurde, wird, gegebenenfalls nach einem Zurückziehen des Stiletts, die Hohladel mit hoher Geschwindigkeit, beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Schußapparates, in das zu untersuchende Gewebe vorgetrieben, so daß ein Gewebepfropfen durch die Hohladel aus dem umgebenden Gewebeverbund herausgestanzt wird. Die Trägheit des Zellverbunds verhindert hierbei bei einer ausreichenden Punktionsgeschwindigkeit das Ausweichen des Gewebes. Durch ein Anlegen von Unterdruck bzw. eines Vakuums wird nun der ausgestanzte Gewebepfropfen von dem Zellverbund abgerissen und für eine Untersuchung zur Verfügung

gestellt. Da dieses Abreißen, wie vorerwähnt, nur bei relativ weichem Gewebe gut funktioniert, ist es häufig, insbesondere bei festerem Mischgewebe oder bei malignem Gewebe, nicht möglich, den Pfropfen von dem Gewebeverbund abzureißen, so daß die Probeentnahme erfolglos bleibt, wobei der Gewebepfropfen bei einem Herausziehen der Hohl-
5 Hohl-
nadel aus derselben rutscht und in dem Gewebeverbund gehalten wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die vorgenannten Probleme zu lösen und eine Probenahmeverrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der es möglich ist, eine Gewebeprobe auch mit einer dünnen Biopsienadel in hoher Qualität und ausreichender Menge zu
10 entnehmen und dabei eine übermäßige Verletzung des umliegenden Gewebes und insbesondere eine großflächige Verletzung von Blutgefäßen zu vermeiden, so daß eine Gewe-
beentnahme minimalinvasiv vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Probenahmeverrichtung nach Patentanspruch 1, eine Feinnadelbiopsie-Vorrichtung nach Patentanspruch 21 und durch ein Verfahren nach
15 Patentanspruch 22 gelöst.

Insbesondere wird die Aufgabe durch eine Probenahmeverrichtung, insbesondere Biopsienadel, bestehend aus einer Hohl-
20 nadel mit einer distalen Öffnung mit, vorzugsweise geschliffenem, Umfangsrand und einem in der Hohl-
nadel geführten verschieblichen Stilet mit einer Spitze und einer Länge, daß die Spitze aus der distalen Öffnung der Hohl-
nadel ragen kann, gelöst, wobei die Hohl-
nadel in einem distalen Bereich zumindest eine in der Hohl-
nadel angeordnete, sich wenigstens in radialer und proximaler Richtung
erstreckende, Stützvorrichtung aufweist, und wobei das spitze Ende des Stiletts zumi-
25 ndest eine Ausnehmung aufweist, in welcher die zumindest eine Stützvorrichtung geführt
ist.

Die Ausnehmung ist erfindungsgemäß schlitzartig oder kissektorartig ausgebildet. Im Falle einer kissektorartigen Ausbildung ist erfindungsgemäß ein Mittelpunktswinkel im
30 Bereich von 5° bis 180° , vorzugsweise im Bereich von 15° bis 135° und besonders bevorzugt im Bereich von 30° bis 90° vorgesehen. Auf diese Weise ist es möglich, unterschiedlich starke, respektive breite Stützvorrichtungen oder ggf. zwei oder mehr Stützvorrichtungen innerhalb einer Ausnehmung unterzubringen.

Da die Stützvorrichtung im vorderen distalen Bereich der Hohl-
35 nadel angeordnet ist, verschließt deren distales Ende beim Einführen der Hohl-
nadel nebst eingeführtem Stilet die Ausnehmung am spitzen Ende des Stiletts, so dass während des Vortriebs der

Probenahmevorrichtung ein Gewebe in die Hohnadel eindringen kann, da die Stützvorrichtung erfindungsgemäß hinsichtlich ihres Querschnitts im wesentlichen an den Querschnitt der Ausnehmung angepasst ist.

- 5 Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, daß es unter Zuhilfenahme dieser Probenahmevorrichtung möglich ist, einen Gewebepfropfen aus einem zu untersuchenden Gewebe herauszustanzen und diesen Gewebepfropfen am distalen Ende der Biopsienadel im Bereich der distalen Öffnung von dem umgebenden Gewebeverbund zu lösen, so daß der Gewebepfropfen beim Herausziehen der Biopsienadel in der Öffnung der Hohnadel
10 verbleibt und für spätere Untersuchungen zur Verfügung steht.

Ein wesentlicher Vorteil, den die erfindungsgemäße Vorrichtung bei der Entnahme des Gewebepfropfens gewährleistet, besteht darin, daß der nach dem Stanzvorgang in der Hohnadel befindliche Gewebepfropfen in radialer und axialer Richtung an einer Stütz-
15 vorrichtung anliegt und von dieser während einer Drehbewegung der Hohnadel so unterstützt wird, daß ein Verrutschen des Gewebepfropfens in der Hohnadel nicht möglich ist, so daß erfindungsgemäß vermieden wird, daß sich der Gewebepfropfen in der Hohnadel verwindet und auf diese Weise durch eine Zerstörung der inneren Struktur des Gewebepfropfens durch das Verwinden unbrauchbar wird.

20

Mittels der erfindungsgemäßen Probenahmevorrichtung wird die Stützvorrichtung während des Stanzvorgangs in den Gewebepfropfen getrieben, wobei der Gewebepfropfen die Stützvorrichtung beidseitig enganliegend umgibt, so daß eine Drehung der Hohnadel unter Mitnahme des in der Hohnadel befindlichen Gewebepfropfens im oder entgegen
25 dem Uhrzeigersinn möglich ist. Durch diese Drehbewegung wird der Gewebepfropfen von dem umgebenden Gewebeverbund abgedreht und so von dem umgebenden Gewebeverbund gelöst.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß sich die
30 Stützvorrichtung im Bereich der distalen Öffnung der Hohnadel radial über den gesamten inneren Querschnitt der Hohnadel erstreckt und im Falle einer Drehung der Hohnadel als Schneidinstrument zum Abtrennen des in der Hohnadel befindlichen Gewebepfropfens von dem umgebenden Gewebeverbund wirkt und/oder ein separater Schneid-
draht vorgesehen ist, der sich, in der Stützvorrichtung entsprechender radialer Richtung,
35 über den gesamten inneren Querschnitt der Hohnadel erstreckt und vorzugsweise elektrisch leitend und insbesondere mit einer Hochfrequenzspannung betreibbar ausgebildet ist.

Der Schneiddraht kann alternativ oder zusätzlich zu der vorgenannten Stützvorrichtung vorgesehen sein, wobei sich die Stützvorrichtung im Bereich der distalen Öffnung der Hohnadel radial nicht zwingend über den gesamten inneren Querschnitt der Hohnadel erstreckt, wenn ein zusätzlich zur Stützvorrichtung vorgesehener Schneiddraht und/oder an der Hohnadel vorhanden ist. Es sei erwähnt, daß ein solcher Schneiddraht nur an der distalen Öffnung der Hohnadel vorgesehen sein kann und entweder in rechtwinkliger Ausrichtung bezüglich der Achse der Hohnadel oder in winkliger Stellung bezüglich der Hohnadelachse angeordnet ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß sich die Stützvorrichtung im Bereich der distalen Öffnung nicht über den gesamten inneren Querschnitt der Hohnadel erstreckt, sondern daß die Stützvorrichtung radial bis zum gegenüberliegenden Rand der Hohnadel von einem Schneiddraht fortgesetzt wird.

Ein äußerst vorteilhaftes Ergebnis wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Hohnadel im Bereich der distalen Öffnung einen, vorzugsweise sehr dünnen, Schneiddraht und/oder eine Stützvorrichtung aufweist, der/die über den Durchmesser der Hohnadel verläuft. Beim Vortreiben der Hohnadel wird nun einerseits in gewohnter Weise ein Gewebspfropfen von dem umgebenden Gewebe getrennt und innerhalb der Hohnadel aufgenommen. Darüber hinaus teilt jedoch der Schneiddraht den Gewebepfropfen beim Eindringen der Hohnadel in das Gewebe in zwei Teile und ist nach einem erfolgten Eindringen der Hohnadel in dem Gewebe im Bereich der distalen Öffnung der Hohnadel plaziert.

Wenn nun die Hohnadel gemeinsam mit der in der Hohnadel befindlichen Stützvorrichtung sowie optional dem Schneiddraht um wenigstens 180° gedreht wird, so durchschneidet die Stützvorrichtung und/oder der Schneiddraht die Verbindung des Gewebepfropfens mit dem umgebenden Gewebe am distalen Ende und der Pfropfen kann problemlos mitsamt der Hohnadel zurückgezogen werden.

Ein weiterer wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darüber hinaus darin, daß das distale bzw. spitze Ende des Stiletts eine schlitzartige Ausnehmung oder einen Schlitz aufweist, in dem die Stützvorrichtung und optional der Schneiddraht geführt ist. Dies ist notwendig, da die Biopsienadel zum zielgerichteten Einführen ein in der Hohnadel geführtes Stilet aufweist, das mit seiner Spitze während des Einführvorgangs aus der distalen Öffnung der Hohnadel hinausragt. Da die Spitze während der Punktion, respektive der

Plazierung der Biopsienadel für die nachfolgende Probenahme, weiter distal angeordnet ist als die Stützvorrichtung oder der Schneiddraht, ist es notwendig, daß die Spitze des Stiletts geschlitzt ist und daß die Stützvorrichtung und/oder der Schneiddraht, bei in distaler Richtung voll ausgefahrenem Stilett, innerhalb des Schlitzes zu liegen kommt.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Stilett in der Hohl-
adel maximal bis an ein proximales Ende der Stützvorrichtung zurückziehbar, so daß die
Stützvorrichtung noch im Eingriff mit der schlitzartigen Ausnehmung des Stiletts steht
und auf diese Weise, beispielsweise für eine Probenentnahme, das Stilett in der Hohl-
adel von proximal nach distal verschoben werden kann und hierbei den Gewebepfropfen aus
der Hohl-
adel schiebt, so daß weitere Untersuchungen an dem Gewebepfropfen nunmehr
möglich sind.

10

Erfindungsgemäß ist ferner ein Freigabemechanismus vorgesehen, der ein vollständiges
Zurückziehen des Stiletts aus der Hohl-
adel ermöglicht. Dies ist beispielsweise bei der
Entnahme von Gewebeproben mittels Hohl-
adeln mit großem Durchmesser, insbeson-
dere bei der Entnahme von pflanzlichen oder technischen Geweben von Vorteil. Ferner
ist die Möglichkeit eines vollständigen Auseinandernehmens der erfindungsgemäßen
Probenahmevorrichtung zu Desinfektions- oder Sterilisationszwecken vorteilhaft.

20

Ferner sei erwähnt, daß das Stilett vor einem schnellen Vortrieb der Hohl-
adel in das
interessierende Gewebe so weit zurückgezogen werden kann, daß der Schneiddraht nicht
mehr in dem Schlitz des Stiletts angeordnet ist, sondern nunmehr in distaler Richtung vor
dem Stilett liegt. Diese Maßnahme ist nicht zwingend, jedoch aufgrund einer verringerten
Reibung vorteilhaft, da die Reibung der Hohl-
adel an dem Stilett einerseits und die Rei-
bung des Schneiddrahts in dem Schlitz andererseits nunmehr außer Acht gelassen werden
kann.

25

Ein weiterer Vorteil des geschlitzten Stiletts besteht darin, daß durch die Stützvorrich-
tung und/oder durch den geführten Draht, der seinerseits mit den Wandbereichen der
Hohl-
adel verbunden ist, eine verbesserte Führung sowohl des Stiletts als auch der
Hohl-
adel gewährleistet ist, da durch die Stützvorrichtung bzw. den geführten Draht eine
definierte Lage des Stiletts innerhalb der Hohl-
adel vorgegeben ist. Eine freie Rotation
des Stiletts innerhalb der Hohl-
adel ist somit nicht mehr möglich, was insbesondere bei
asymmetrisch geformten Stilettspitzen, die keinen runden Querschnitt aufweisen, von
Vorteil ist, um unnötige Gewebsverletzungen beim Einstechen zu vermeiden.

30
35

So wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Stilet mit einer Trokarspitze verwendet, deren scharf geschliffene Kanten im Falle einer freien Drehbarkeit des Stiletts in der Hohnadel zu unnötigen Gewebsverletzungen führen könnten. Eine solche Verletzungsgefahr ist erfindungsgemäß auf einfache Weise vermieden.

5

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Stützvorrichtung blattartig ausgebildet ist. Hierbei erstreckt sich die Stützvorrichtung vom inneren Umfangsrand der Hohnadel in radialer Richtung über einen Bereich von 20% bis 100% der Durchmesser der Hohnadel, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß sich die Stützrichtung über den im wesentlichen halben Durchmesser der Hohnadel radial erstreckt.

10

Die Stützvorrichtung weist eine Querschnittsbreite im Bereich von 10 µm bis 1500 µm, vorzugsweise im Bereich von 15 µm bis 800 µm und besonders bevorzugt im Bereich von 20 µm bis 200 µm auf, wobei die Stützvorrichtung wie vorerwähnt entweder blattartig oder sich in Richtung Achse der Hohnadel verjüngend, d.h. kegelförmig ausgebildet ist. Die Stützvorrichtung erstreckt sich axial in Bezug auf die Hohnadel, d.h. in proximaler Richtung mit einer Länge im Bereich von 2 mm bis 250 mm, vorzugsweise im Bereich von 10 mm bis 100 mm und besonders bevorzugt im Bereich von 20 mm bis 50 mm.

15

Die Stützvorrichtung kann an der inneren Wandung der Hohnadel festgeschweißt, z.B. punktgeschweißt sein. Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Stützvorrichtung einstückig mit der Hohnadel ausgebildet.

20

Ferner weist die Stützvorrichtung an ihrem distalen Ende einen Schliff und/oder ein Profil, insbesondere eine Zahnung auf. Der Schliff bzw. das Profil ermöglichen während des Stanzvorgangs ein leichtes Eindringen der Stützvorrichtung in das zu punktierende Gewebe. Zu diesem Zweck weist die Stützvorrichtung optional auch eine Gleitbeschichtung sowie, ebenfalls optional, eine Schneidbeschichtung auf.

25

Wie bereits vorerwähnt, ist im Bereich der distalen Öffnung der Hohnadel optional zumindest ein Schneiddraht vorgesehen; das heißt, je nach Bedarf können auch mehrere Schneiddrähte innerhalb der Hohnadel angebracht sein. Entsprechend der Anzahl der Schneiddrähte ist eine entsprechende Anzahl von Schlitzern in der Spitze des Stiletts sowie gegebenenfalls auch in dessen Schaft vorgesehen. Das Stilet ist des weiteren zumindest so weit in der Hohnadel nach hinten zurückziehbar, daß sämtliche Schneiddrähte in distaler Richtung vor dem Stilet zu liegen kommen. Dies bedeutet mit anderen Worten,

30

35

daß das Stilet in der Hohnadel hinter jeden der gegebenenfalls mehreren Schneiddrähte zurückziehbar ist.

Ebenso können innerhalb der Hohnadel mehrere Stützvorrichtungen vorgesehen sein, die vorzugsweise in einem Winkel zueinander angeordnet sind. Dies ist insbesondere bei sehr weichen Geweben oder bei großen Hohnadeldurchmessern vorteilhaft, da unter Zuhilfenahme von mehreren Stützvorrichtungen ein Abstützen des in der Hohnadel befindlichen Gewebepfropfens einfacher möglich ist. Dies gilt ebenso für sehr weiche Gewebetypen, die nur wenig eigene innere Stabilität aufweisen.

Sofern neben mehreren Stützvorrichtungen auch mehrere Schneiddrähte Anwendung finden, sei erwähnt, daß die Schneiddrähte jeweils in distaler Verlängerung der Stützvorrichtungen vorgesehen sind, so daß die Stützvorrichtung jeweils in den durch den beim Stanzen hervorgerufenen Schnitt des Schneiddrahts eingreift, so daß eine unnötige Zerschneidung des zu entnehmenden Gewebes vermieden werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Stützvorrichtung an ihrem distalen Ende und/oder der Schneiddraht mit einem runden Querschnitt ausgebildet, wobei jedoch auch ein mehreckiger, insbesondere rautenförmiger Querschnitt des distalen Endes der Stützvorrichtung bzw. des Schneiddrahts möglich ist. Ein solcher rautenförmiger Querschnitt erweist sich insbesondere im Hinblick auf dessen Schnittfähigkeit als besonders vorteilhaft, wenn die Raute so innerhalb der Hohnadel angeordnet ist, daß eine Kante der Raute in Richtung der Vortriebrichtung weist, während seitlich der „Vortriebskante“ angeordnete Schneidkanten während der Drehung der Hohnadel zum Abschneiden des Gewebepfropfens von dem Gewebeverbund in der dann notwendigen Schnittrichtung vorliegen, so daß eine optimale Schnittqualität erzielt werden kann. Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die vorerwähnten Schneidbereiche einen Schliff aufweisen, so daß jeweils eine extrem scharfe Schnittlinie erzeugt werden kann, ohne daß seitlich an der Schnittfläche angrenzende Zellen aus dem Zellverbund gerissen werden.

Für eine weitere Optimierung der erfindungsgemäßen Probenahmeverrichtung ist vorgesehen, daß sowohl die Hohnadel, als auch das Stilet, die Stützvorrichtung und/oder der Schneiddraht eine Gleitbeschichtung aufweisen können. Mittels einer solchen Gleitbeschichtung ist es möglich, auch hartes und gegebenenfalls sehniges, zähes, faseriges oder sonstiges Gewebe mit hohem Zusammenhalt und gegebenenfalls hohem Reibwert problemlos zu durchdringen. Durch die Gleitbeschichtung ist darüber hinaus die Gefahr der Verletzung angrenzenden Gewebes minimiert.

Ferner kann das distale Ende der Stützvorrichtung und/oder der Schneiddraht eine Schneidbeschichtung und/oder ein Profil, wie insbesondere eine Zahnung, aufweisen, mittels der wiederum vor allem hartes, zähes und faseriges Gewebe einfach durchdrungen und geschnitten werden kann. Eine Zahnung ist hierbei vor allem dadurch hilfreich, daß
5 aufgrund der Spitzen einer Zahnung ein hoher punktueller Flächendruck erzeugt wird, der eine Spaltung bzw. ein Schneiden des Gewebes vereinfacht. Eine Schneidbeschichtung kann beispielsweise als Diamantbeschichtung ausgeführt sein.

10 Gemäß einer weiteren Variante ist der Schneiddraht elektrisch leitend ausgebildet und insbesondere mit einer Hochfrequenzspannung betreibbar. Durch das Anlegen einer Hochfrequenzspannung kann das Schneidelement erwärmt werden, so daß sich das Schneidelement durch das Gewebe brennt und dabei eine Kauterisierung des Gewebes herbeiführt, so daß, insbesondere bei der Entnahme großer Gewebeproben, eine Blutung
15 unmittelbar am Entstehungsort gestillt werden kann. Bei einem freistehenden Schneiddraht kann die Erwärmung so weit gehen, daß sich um das Schneidelement ein Dampfpolster bildet, so daß der Schneiddraht praktisch berührungslos durch das Gewebe dringen kann. Ferner können durch die Verwendung eines sinusförmigen hochfrequenten Wechselstroms Gewebsschnitte mit minimaler thermischer Randkoagulation erzeugt werden, sofern dies gewünscht ist.
20

Wie bereits vorerwähnt, erstreckt sich der Schneiddraht bevorzugt in radialer Richtung über den inneren Querschnitt der Hohladel. Auf diese Weise wird der Gewebepfropfen, der beim Eindringen der Hohladel in das zu untersuchende Gewebe innerhalb der
25 Hohladel entsteht, in zwei gleiche Teile geschnitten. Es ist jedoch ebenso möglich, zwei oder mehr gegebenenfalls parallele Schneiddrähte innerhalb der Hohladel anzuordnen, welche den Querschnitt der Hohladel sehnenartig durchspannen. Auf diese Weise kann der Gewebepfropfen bereits beim Eindringen der Hohladel in das zu untersuchende Gewebe in drei, vier oder mehr Teile zerschnitten werden. Es ist ferner möglich, mehrere
30 Schneiddrähte innerhalb der Hohladel anzuordnen, die, beispielsweise bei der Verwendung von zwei Schneiddrähten, in einem rechten Winkel zueinander stehen. In vorteilhafter Weise ist ein Herauslösen des Gewebepfropfens, d.h. ein Abschneiden vom restlichen Gewebsverbund, somit möglich, indem die Hohladel lediglich um 90° gedreht wird. Auch die Anordnung mehrerer Schneiddrähte in einem Winkel und gegebenenfalls
35 auch versetzt zueinander ist erfindungsgemäß vorgesehen. Auf diese Weise können Profilschnitte bereits beim Einführen der Hohladel und beim Abtrennen des Gewebepfropfens vom umgebenden Gewebe hergestellt werden.

Um hier eine höchstmögliche Flexibilität zu erhalten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Enden des Schneiddrahts in unterschiedlichem Abstand zur distalen Öffnung der Hohnadel an der Wandung der Hohnadel anzuordnen und/oder den Schneiddraht so anzuordnen, daß er mit einer Wandung der Hohnadel in Längsrichtung der Hohnadel einen spitzen Winkel bildet. Auf diese Weise ist es möglich, einen kegelförmigen Gewebepfropfen zu erhalten. Dies kann insbesondere bei sehr harten Gewebeproben von Vorteil sein.

10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Schneiddraht fest, insbesondere einstückig mit den Seitenwänden der Hohnadel ausgebildet. Eine solche Ausführungsform ist problemlos und kostengünstig herstellbar und ermöglicht eine definiert vorgebbare Anordnung des Schneiddrahts im Bereich der distalen Öffnung der Hohnadel.

15 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Schneiddraht in seitlichen Öffnungen oder Ausnehmungen der Hohnadel gehalten und/oder, insbesondere beweglich, geführt. Bei einer beweglichen Führung des Schneiddrahts kann dieser in Form eines Schneidbandes ausgelegt sein, das von einem proximalen Ende der Probenahmevorrichtung anlenkbar und/oder gegebenenfalls mit elektrischer Energie versorgbar ist. Auf
20 diese Weise ist es möglich, auch sehr harte Gewebeproben zu durchschneiden, indem das Schneidband entweder unidirektional oder bidirektional, also hin und her, bewegt wird, so daß eine Sägewirkung entsteht.

25 Der Schneiddraht hat erfindungsgemäß eine Querschnittsausdehnung im Bereich von 10 µm bis 1500 µm, vorzugsweise im Bereich von 15 µm bis 800 µm und besonders bevorzugt im Bereich von 20 µm bis 200 µm. Der Schneiddraht sowie das distale „Schneidende“ der Stützvorrichtung kann, sofern gewünscht, asymmetrisch ausgebildet sein, so daß eine bevorzugte Schneidrichtung vorgegeben ist. Dies ist beispielsweise bei einer
30 dreieckigen Gestaltung des Schneiddrahts möglich, bei der eine Kante in distaler Richtung und die beiden anderen Kanten in Rotationsrichtung der Hohnadel angeordnet sind.

Erfindungsgemäß ist des weiteren vorgesehen, daß die Hohnadel, das Stilett, die Stützvorrichtung und/oder der Schneiddraht aus einem physiologisch inerten Material, insbesondere aus medizinischem Edelstahl und/oder Titan hergestellt sind. Auf diese Weise
35 wird eine möglicherweise nachteilige Wechselwirkung des Probenahmevorrichtungsmaterials mit dem zu untersuchenden Gewebe vermieden. Darüber hinaus sind diese genann-

ten Materialien problemlos zu sterilisieren und keimfrei zu halten, so daß Infektionen aufgrund eines verunreinigten Probenahmematerials erfindungsgemäß nicht zu befürchten sind.

- 5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, daß zur Vorwärtsbewegung der Hohnadel in ein zu untersuchendes Gewebe eine Schußvorrichtung verwendet wird. Mit einer solchen Schußvorrichtung ist ein sehr schnelles Eindringen der Hohnadel in das zu untersuchende Gewebe möglich, ohne daß eine Gewebstörung verursacht wird, da ein Mitreißen von Gewebe aufgrund der hohen Relativgeschwindigkeit zwischen Ge-
10 webe und Hohnadel weitgehend vermieden wird.

Im übrigen ist die erfindungsgemäße Probenahmeverrichtung so aufgebaut, daß sowohl die Hohnadel, als auch das Stilett und die Schußvorrichtung voneinander trennbar sind. Die Hohnadel ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mit der Schußvorrichtung
15 über einen Bajonettverschluß oder ein anderes Schraubgewinde oder eine Schnapp- bzw. Einrastverbindung verbunden, während das Stilett nach Betätigen des Freigabemechanismus einfach nach hinten aus der Hohnadel gezogen werden kann. Auf diese Weise ist es auch möglich, die in der Hohnadel befindliche Gewebeprobe nach hinten aus derselben zu entfernen. Dies kann entweder per Vakuum oder durch Herausschieben des Gewebe-
20 pfropfens aus der Hohnadel in proximaler Richtung durchgeführt werden. Zum Entfernen in distaler Richtung wird die Gewebeprobe mittels des Stiletts einfach aus dem distalen Ende der Hohnadel herausgeschoben, wobei zunächst der Schneiddraht zur Seite gezogen oder abgetrennt und entfernt wird.

- 25 Des weiteren kann die Hohnadel eine Sollbruchstelle aufweisen, so daß der Gewebepfropfen an der Bruchstelle entnommen werden kann. Ferner kann eine Wiederverwendbarkeit der Hohnadel mit Hilfe einer solchen Sollbruchstelle wirksam verhindert werden, wenn diese im Verlauf der Probeentnahme zu einer Zerstörung der Hohnadel führt.

- 30 Gemäß einem besonderen Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die vorbeschriebene Probenahmeverrichtung für eine Feinnadelbiopsie geeignet, wobei die Hohnadel einen Außendurchmesser von weniger als 1,5 mm, bevorzugt weniger als 1,0 mm aufweist. Auf diese Weise ist nur ein minimales Verletzungsrisiko während der Probe-
35 nahme zu befürchten. Blutgefäße, die beispielsweise mit einer solch dünnen Nadel verletzt werden, neigen zu einem sofortigen Verschluß des Blutgefäßes, so daß eine Blutung außerhalb des Blutgefäßes nur äußerst geringfügig stattfindet.

Des weiteren wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch ein Verfahren zur Entnahme tierischen, menschlichen, pflanzlichen und/oder technischen Gewebes mittels einer Probenahmevorrichtung gemäß den vorstehenden Ausführungen gelöst, wobei

- 5 - eine Punktion durchgeführt wird, bei der die Spitze eines aus einer distalen Öffnung einer Hohlzahnadel ragenden Stiletts an ein zu entnehmendes Gewebe geführt wird,
- die Hohlzahnadel mittels einer schnellen Bewegung, gegebenenfalls automatisch und/oder mittels eines Schußapparates und/oder gegebenenfalls unter annähernd gleichzeitigem oder vorhergehendem Zurückziehen des Stiletts in das zu entnehmende Gewebe eingeführt wird,
- 10 - das zu entnehmende Gewebe im Bereich der distalen Öffnung der Hohlzahnadel durch eine Drehung der Hohlzahnadel abgetrennt wird, wobei in der Hohlzahnadel befindliches Gewebe, insbesondere während der Drehung, mittels der Stützevorrichtung gehalten wird, und
- Entnehmen der Hohlzahnadel mit dem enthaltenen Gewebe.

15

Gemäß einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Drehung der Hohlzahnadel automatisch, gegebenenfalls mittels einer Antriebsvorrichtung, durchgeführt.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

20

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das anhand der Abbildungen näher erläutert wird. Hierbei zeigen:

25 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Hohlzahnadel im Längsschnitt;

Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Detailansicht einer erfindungsgemäßen Hohlzahnadel mit Stützevorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

30

Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Detailansicht einer erfindungsgemäßen Hohlzahnadel mit Stützevorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform.

35

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Biopsienadel 10 im Längsschnitt, die aus einer Hohlneedle 15 mit einer distalen Öffnung 20, die von einem Umfangsrand 25 umgeben ist, und einem Stilet 30 mit einer Spitze 35 zusammengesetzt ist. Im Gebrauch wird die Biopsienadel 10 vor einem interessierenden Gewebe in Schußstellung angeordnet, das heißt die Biopsienadel 10 ist so weit zu dem interessierenden Gewebe vorgeschoben, daß ein schnelles Vordringen der Hohlneedle 15 in das Gewebe initiiert werden kann.

10 Gemäß Fig. 1 ist erkennbar, daß innerhalb der Hohlneedle 15 mit einem Querschnitt 45 eine Stützvorrichtung 40 angeordnet ist. Die Stützvorrichtung 40 befindet sich unmittelbar an dem die distale Öffnung 20 begrenzenden Umfangsrand 25 und erstreckt sich in proximaler Richtung der Hohlneedle 15.

15 Die Stützvorrichtung 40 ist in einer schlitzartigen Ausnehmung 50 geführt, die in dem distalen Ende des Stiletts 30 vorgesehen ist.

Erfindungsgemäß kann das Stilet 30 innerhalb der Hohlneedle 15 so weit zurückgezogen werden, d.h. in proximaler Richtung bewegt werden, daß das Stilet 30 mittels seiner schlitzartigen Ausnehmung 50 die Stützvorrichtung 40 noch so weit umgreift, daß das Stilet 30 innerhalb der Hohlneedle 15 geführt ist und nicht innerhalb der Hohlneedle 15 verdreht werden kann.

Die Fig. 2 und 3 zeigen eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Hohlneedle mit einer jeweiligen Stützvorrichtung. Gemäß Fig. 2 ist die Stützvorrichtung 40 im Querschnitt annähernd rechteckig ausgebildet und weist an ihrem vorderen distalen Ende eine Schneide auf. Diese ist hinsichtlich des Querschnitts der Stützvorrichtung 40 im wesentlichen mittig angeordnet und durch eine dünne Linie gekennzeichnet.

30 Fig. 3 unterscheidet sich von Fig. 2 im wesentlichen dadurch, daß die Stützvorrichtung einen dreieckigen bzw. kegelförmigen Querschnitt aufweist, wobei die Basis, welche an der Hohlneedle 15 befestigt ist, breiter ausgebildet ist als der sich radial erstreckende Rest der Stützvorrichtung 40 und somit eine erhöhte Stützfestigkeit, auch für hartes Gewebe, aufweist. Auch gemäß Fig. 3 ist am distalen Ende der Stützvorrichtung eine Schneidvorrichtung vorgesehen, die durch eine dünne Linie kenntlich gemacht ist und einem leichten Eindringen der Stützvorrichtung in einzupunktierendes Gewebe dient.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß alle oben beschriebenen Teile für sich alleine gesehen und in jeder Kombination, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellten Details, als erfindungswesentlich beansprucht werden. Abänderungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

5

B e z u g s z e i c h e n

	10	Biopsienadel
	15	Hohlnadel
10	20	distale Öffnung
	25	Umfangsrand
	30	Stilett
	35	Spitze
	40	Stützvorrichtung
15	45	Querschnitt der Hohlnadel
	50	schlitzartige Ausnehmung

„Probenahmeverrichtung, insbesondere Biopsienadel“

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Probenahmeverrichtung, insbesondere Biopsienadel (10), bestehend aus einer Hohl-
nadel (15) mit einer distalen Öffnung (20) mit, vorzugsweise geschliffenem,
Umfangsrand (25) und einem in der Hohl-
nadel (15) geführten verschieblichen
5 Stilett (30) mit einer Spitze (35) und einer Länge, dass die Spitze (35) aus der
distalen Öffnung (20) der Hohl-
nadel (15) ragen kann,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Hohl-
nadel (15) in einem distalen Bereich zumindest eine in der Hohl-
nadel (15) angeordnete, sich wenigstens in radialer und proximaler Rich-
0 tung erstreckende, Stützvorrichtung (40) aufweist, und
 - das distale Ende (35) des Stiletts (30) zumindest eine Ausnehmung (50)
aufweist, in welcher die zumindest eine Stützvorrichtung (40) geführt ist.

2. Probenahmevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ausnehmung (50) schlitzartig oder kissektorartig, insbesondere mit einem
Mittelpunktwinkel im Bereich von 5° bis 180° , vorzugsweise im Bereich von 15°
5 bis 135° und besonders bevorzugt im Bereich von 30° bis 90° ausgebildet ist.
3. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Stilet (30) eine geschliffene Spitze (35), insbesondere in Form einer
10 Trokarspitze, aufweist.
4. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Stilet (30) in der Hohnadel (15) maximal bis an ein proximales Ende der
15 Stützvorrichtung (40) zurückziehbar ist.
5. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
ein Freigabemechanismus vorgesehen ist, der ein vollständiges Zurückziehen des
20 Stiletts (30) aus der Hohnadel (15) ermöglicht.
6. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40) blattartig ausgebildet ist.
25
7. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
sich die Stützvorrichtung (40) im Bereich der distalen Öffnung (20) der Hohl-
nadel (15) radial über den gesamten inneren Querschnitt (45) der Hohnadel (15)
30 erstreckt und/oder ein Schneiddraht (40) vorgesehen ist, der sich, in der Stütz-
vorrichtung (40) entsprechender radialer Richtung über den gesamten inneren
Querschnitt (45) der Hohnadel (15) erstreckt und vorzugsweise elektrisch leitend
und insbesondere mit einer Hochfrequenzspannung betreibbar ausgebildet ist.

8. Probenahmevorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Hohnadel (15), das Stilett (30), die Stützvorrichtung (40) und/oder der
Schneiddraht eine Gleitbeschichtung aufweist.
- 5
9. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40) und/oder der Schneiddraht zumindest an ihrem distalen
Ende einen Schliff aufweist.
- 10
10. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40) und/oder der Schneiddraht eine Schneidbeschichtung
aufweist.
- 15
11. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40), insbesondere an ihrem distalen Ende, und/oder der
Schneiddraht ein Profil, insbesondere Zahnung, aufweist.
- 20
12. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Schneiddraht (40) in seitlichen Führungen der Hohnadel (15) gehalten
und/oder, insbesondere beweglich, geführt ist.
- 25
13. Probenahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40) eine Querschnittsbreite im Bereich von 10 µm bis
1500 µm, vorzugsweise im Bereich von 15 µm bis 800 µm und besonders bevor-
zugt im Bereich von 20 µm bis 200 µm hat.
- 30

14. Probenahmeverrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40) sich in radialer Richtung über einen Bereich von 1/5
bis 1/1, vorzugsweise über den im wesentlichen 1/2 Durchmesser der Hohnadel
5 (15) erstreckt.
15. Probenahmeverrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützvorrichtung (40) in proximaler Richtung eine Länge im Bereich von
10 2 mm bis 250 mm, vorzugsweise im Bereich von 10 mm bis 100 mm und beson-
ders bevorzugt im Bereich von 20 mm bis 50 mm hat.
16. Probenahmeverrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 mehrere Stützvorrichtungen (40) in einem Winkel zueinander angeordnet sind,
wobei jeder Stützvorrichtung (40) eine Ausnehmung (50) zugeordnet ist..
17. Probenahmeverrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 die Hohnadel (15), das Stilet (30), die Stützvorrichtung (40) und/oder der
Schneiddraht aus einem physiologisch inerten Material, insbesondere aus medizi-
nischem Edelstahl und/oder Titan, hergestellt sind.
18. Probenahmeverrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, daß
für eine Vorwärtsbewegung der Hohnadel (15) in ein zu untersuchendes Gewebe
eine Schussvorrichtung vorgesehen ist.
19. Probenahmeverrichtung nach Anspruch 17,
30 dadurch gekennzeichnet, daß
die Hohnadel (15), das Stilet (30) und die Schussvorrichtung voneinander trenn-
bar ausgelegt sind.

20. Probenahmeverrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Hohlneedle (15) eine Sollbruchstelle aufweist.
- 5 21. Feinnadelbiopsie-Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Hohlneedle (15) einen Außendurchmesser von weniger als 1,5 mm, bevorzugt
weniger als 1,0 mm aufweist.
- 10 22. Verfahren zur Entnahme tierischen, menschlichen, pflanzlichen und/oder tech-
nischen Gewebes mittels einer Probenahmeverrichtung gemäß einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
- eine Punktion durchgeführt wird, bei der die Spitze (35) eines aus einer
15 distalen Öffnung (20) einer Hohlneedle (15) ragenden Stiletts (30) an ein zu
entnehmendes Gewebe geführt wird,
 - die Hohlneedle (15) mittels einer schnellen Bewegung, gegebenenfalls auto-
matisch und/oder mittels eines Schussapparates und/oder gegebenenfalls
unter annähernd gleichzeitigem oder vorhergehendem Zurückziehen des
20 Stiletts (30) in das zu entnehmende Gewebe eingeführt wird,
 - das zu entnehmende Gewebe im Bereich der distalen Öffnung der Hohl-
needle (15) durch eine Drehung der Hohlneedle (15) abgetrennt wird, wobei
in der Hohlneedle (15) befindliches Gewebe mittels der Stützvorrichtung
(40) gehalten wird, und
 - 25 - Entnehmen der Hohlneedle (15) mit dem enthaltenen Gewebe.
23. Verfahren nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Drehung der Hohlneedle (15) automatisch, gegebenenfalls mittels einer
30 Antriebsvorrichtung, durchgeführt wird.

Fig. 1

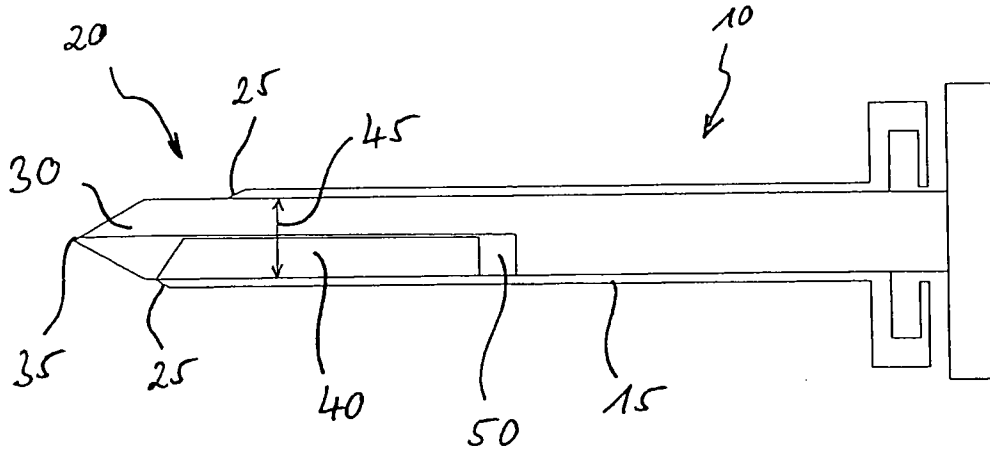


Fig. 2

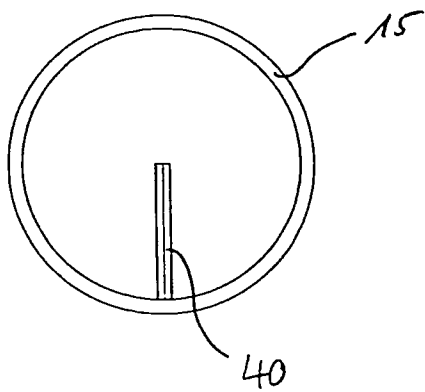


Fig. 3

