



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

(10) **DE 10 2006 039 177 B4 2008.04.17**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 039 177.2**  
 (22) Anmeldetag: **21.08.2006**  
 (43) Offenlegungstag: **01.03.2007**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **17.04.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01N 1/06 (2006.01)**  
**G01N 35/04 (2006.01)**  
**G01N 1/28 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2005-239952 22.08.2005 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Toshiba Kikai K.K., Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN & EITLE, 81925 München**

(72) Erfinder:  
**Kokubo, Mitsunori, Numazu, Shizuoka, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**US 51 56 019**  
**EP 14 98 718 A1**  
**JP 2004-0 28 965 A**  
**JP 2004-0 28 910 A**

(54) Bezeichnung: **Probenschnittpräparationsvorrichtung und Probenschnittpräparationsverfahren**

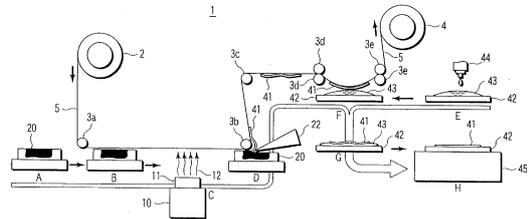
(57) Hauptanspruch: Probenschnittpräparationsvorrichtung, die mit Hilfe eines Schneidmessers (22) eine feste Probe (20) schneidet, die durch Einbetten einer gefrorenen Originalprobe, die Feuchtigkeit enthält, mit einem Einbettmaterial zum Herstellen eines Probenschnitts erzeugt wurde, umfassend:

eine Schneideinheit, welche die feste Probe und das Schneidmesser (22) relativ zueinander bewegt, um die feste Probe (20) mit Hilfe des Schneidmessers (22) mit einer vorbestimmten Schnittdicke zu schneiden;

einen Befeuchter (10) mit auf ein Trägerband (5) gerichteten Düsen (11) zum Übertragen von nebelartigem Wasser auf das Trägerband (5);

Schnittfördermittel (2, 4) zum Kontaktieren eines beim Schnittbeginn erzeugten Endbereichs eines Schnittes (41) mit dem Trägerband (5) und zum Adsorbieren des aus dem beim Schneiden resultierenden Schnittes (41) durch eine Adsorptionskraft der Feuchtigkeit, die an das Trägerband weitergegeben wurde, um den Schnitt (41) zu transportieren;

einen Wassertropfmechanismus (44) zum Auftragen von Wasser auf die Oberfläche eines Objektträgers (42) und zum aneinander Drücken von Objektträger (42) und...



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mikrotom zur Verwendung bei der wissenschaftlichen Probenanalyse oder medizinischen Analyse, wie beispielsweise die mikroskopische Betrachtung einer organischen Probe, genauer gesagt auf eine Vorrichtung und ein Verfahren, bei dem ein Probenschnitt auf einem Hilfsschneidelement unter Verwendung von Feuchtigkeit angeordnet wird, und der auf dem Hilfsschneidelement angeordnete Schnitt anschließend in Kontakt (gedrückt mit einer Mikrokräft) mit einem mit Wasser beschichteten Objektträger gebracht wird. Der einzelne Schnitt wird von dem Hilfsschneidelement auf den Objektträger transferiert und für eine vorbestimmte Zeitdauer erwärmt (erhitzt), wodurch Falten oder eine Schrumpfung, die während des Schneidvorgangs des Schnitts erzeugt wurden, eliminiert werden, eine Fixierkraft zur Erzeugung eines engen Kontaktes in Bezug auf den Objektträger wird erhöht, und ein zufrieden stellender Probenschnitt wird präpariert.

**[0002]** Bislang wurde eine Operation zum Präparieren (Schneiden) eines Schnitts von einer Person unter Verwendung eines Mikrotoms (Vorrichtung, bei der nach dem Bewegen einer festen Probe oder eines Schneidmessers um ein Maß, das einer gewünschten Schnitttiefe entspricht, die feste Probe mit dem Schneidmesser geschnitten wird, um einen Schnitt zu erzeugen) durchgeführt.

**[0003]** Die feste Probe umfasst eine gefrorene Probe, die unter Verwendung eines Gefriereinbettmaterials eingebettet wird, und eine in Paraffin eingebettete Probe, und das Mikrotom zur Durchführung des Schneidvorgangs umfasst ein Gleitmikrotom oder ein Drehmikrotom. Bei einem Schritt zum Präparieren dieses Schnitts stellt die Handhabung des Schnitts während des Schneidvorgangs und nach Beendigung eines Schneidstrittes einen wichtigen und sehr schwierigen Punkt dar. Diese Handhabung wurde früher von Hand durchgeführt.

**[0004]** Um den Grad der Abhängigkeit von der manuellen Operation zu verkleinern und den Bediener zu entlasten, wird eine Technologie vorgeschlagen, bei der ein Anteil der manuellen Operation automatisiert und von einer Maschine durchgeführt wird. In der JP 2004-028 910 A wird beispielsweise eine automatische Vorrichtung beschrieben, bei welcher der Schnitt elektrostatisch von einem Trägerband adsorbiert und gefördert wird, und der Schnitt wird auf eine adhäsive Flüssigkeit auf dem Träger in einem Transferschritt gedrückt, um den Schnitt zu transferieren. Die Vorrichtung beinhaltet eine Schneideinheit, die mit Hilfe eines Schneidmessers eine Probe schneidet und Schnittfördermittel, die, wie beschrieben, den Schnitt elektrostatisch von einem Trägerband aufnehmen und transportieren. Ferner besitzt die Vor-

richtung eine Kühleinheit, die die Probe auf dem Weg zur Schnitvorrichtung kühlt. Am Ende des automatischen Vorgangs wird die Probe auf einen Objektträger übertragen.

**[0005]** Die in der JP 2004-028 910 A beschriebene Vorrichtung ist dann geeignet, wenn die Probe mit Paraffin oder dergleichen gehärtet wurde, in einem Fall jedoch, in dem eine gefrorene Probe zum Präparieren des Schnitts geschnitten wird, wird eine elektrostatische Adsorptionskraft geschwächt, da die Probe nicht getrocknet ist, weshalb die Vorrichtung hier nicht effektiv ist. Da die Probe zum Präparieren des Probenschnitts in vielen Fällen erzeugt wird, indem der Feuchtigkeit aufweisende Schnitt gefroren und gehärtet wird, ist es ferner schwierig, die Probe zu handhaben, und es ist viel Laborraum und Zeit erforderlich, um die Operation durchzuführen.

**[0006]** Aus der JP 2004-028 965 A geht eine Vorrichtung zum Schneiden einer Probe hervor, bei der ein Bereich, in dem die Probe geschnitten wird, abgedeckt ist. Die Umgebung des Blocks, von dem die Probe geschnitten wird, wird durch einen Befeuchter bei einer vorbestimmten Feuchtigkeit, und durch einen Kühler bei einer vorbestimmten Temperatur, gehalten.

**[0007]** Die EP 1 498 718 A1 zeigt ein Verfahren zum Herstellen eines Gewebeabschnitts, bei dem eine gefrorene Probe geschnitten wird und durch das Anschmelzen des Gewebeabschnitts an einem vorgewärmten Band anhaftet.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung soll das zuvor bei gefrorenen Proben beschriebene Problem lösen. Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Probenschnittpräparationsvorrichtung und ein Probenschnittpräparationsverfahren mit einer sehr guten Handhabung zu schaffen, bei dem eine Faltenbildung und eine Schrumpfung, die bei einem schwer zu handhabenden Probenschnitt, insbesondere bei einem Schnitt, der durch Schneiden einer festen Probe, die in einen gefrorenen Zustand gebracht wurde, erzeugt wurde, eliminiert werden, und eine enge Kontaktbefestigungskraft in Bezug auf einen Objektträger verbessert wird, bei dem es möglich ist, den Grad der Abhängigkeit von einer manuellen Operation zu verringern.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6 gelöst.

**[0010]** Als Übertragungsmittel wird ein Wassertropfmechanismus verwendet, der warmes Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Objektträger tropfen kann. Alternativ kann die Ausdehnungseinheit, nachdem der Wassertropfmechanismus Wasser

bei Raumtemperatur auf den Objektträger aufgetropft und übertragen hat, das Wasser auf dem Objektträger erwärmen, um warmes Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 50°C zu erzeugen. Wenn die Wassererwärmungstemperatur weniger als 30°C beträgt, besteht kaum ein Unterschied zur Raumtemperatur, und eine Wirkung hinsichtlich der Begünstigung des Trocknungsvorgangs ist schwer erkennbar. Wenn die Wassererwärmungstemperatur hingegen 50°C überschreitet, kann der Schnitt einer organischen Probe verändert werden.

**[0011]** Ferner können Steuermittel zum Steuern des Schnittfördermittels vorhanden sein, um das Trägerband bei einem Geschwindigkeitsverhältnis von 80 bis 90% in Bezug auf eine Schneidgeschwindigkeit der Schneideinheit zu bewegen, nachdem ein Ende des Schnitts von dem Trägerband adsorbiert wurde. Wenn ein Geschwindigkeitsverhältnis  $(V2/V1) \times 100$  einer Trägerbandfördergeschwindigkeit  $V2$  in Bezug auf eine Schneidgeschwindigkeit  $V1$  weniger als 80% beträgt, werden leicht eine Faltenbildung oder eine Schrumpfung des Schnitts, ein Formfehler des Schnitts und ferner eine ungleichmäßige Dicke des Schnitts erzeugt. Wenn das Geschwindigkeitsverhältnis  $(V2/V1) \times 100$  hingegen 90% überschreitet, wird leicht ein Schub zwischen dem Schnitt und dem Trägerband erzeugt, so dass der Schnitt an einem sanften Transfer von einer Seite der festen Probe zu einer Trägerbandseite gehindert wird, oder es wirkt eine lokale Zugkraft auf den Schnitt, so dass dieser leicht bricht.

**[0012]** Ferner ist bevorzugt, dass das Steuermittel das Objektträgerfördermittel steuert, um den mit dem Schnitt versehenen Objektträger aus der Ausdehnungseinheit zu entfernen, nachdem der mit dem Schnitt versehene Objektträger von der Ausdehnungseinheit erwärmt wurde. In diesem Fall wird die Automatisierung einer Probenschnittpräparationsoperation weiter begünstigt.

**[0013]** Wenn die feste Probe in Richtung des Schneidmessers zugeführt und geschnitten wird, wird die Zufuhr des Trägerbandes angehalten. Wenn die feste Probe bei ihrer Zufuhr geschnitten wird, erstreckt sich der Schnitt aufwärts zu dem Trägerband. Sobald oder kurz nachdem ein abstehendes Ende des Schnitts mit dem Trägerband in Kontakt kommt, wird die Zufuhr des Trägerbandes erneut gestartet (siehe [Fig. 2C](#) und [Fig. 2D](#)). Die zeitliche Koordinierung des erneuten Starts der Zufuhr dieses Bandes kann in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Zeitdauer erfolgen, die gleichmäßig von einem Zeitpunkt verstreicht, zu dem die Zufuhr des Bandes angehalten wurde, von einem Zeitpunkt, bei dem ein Sensor erfasst hat, dass das abstehende Ende des Schnitts mit dem Trägerband in Kontakt gekommen ist, oder von einer vorbestimmten Zeitdauer, die von dem Zeitpunkt der Erfassung verstreicht. Es sollte klar sein,

dass in Schritt (ii) bevorzugt ist, dass, nachdem ein Ende des Schnitts von dem Trägerband adsorbiert wurde, das Trägerband bei einem Geschwindigkeitsverhältnis von 80 bis 90% in Bezug auf die Schneidgeschwindigkeit bewegt wird. Der Grund wurde zuvor bereits beschrieben.

**[0014]** Ferner kann im Schritt (iii) warmes Wasser bei einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Objektträger unter Verwendung eines Wassertropfmechanismus als Transfermittel getropft und zugeführt werden. Alternativ erwärmt eine Ausdehnungseinheit, nachdem das Transfermittel Wasser bei Raumtemperatur auf den Objektträger getropft und auf diesen transferiert hat, das auf dem Objektträger vorhandene Wasser, um warmes Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 50°C zu erzeugen.

**[0015]** Die Vorrichtung und das mit dieser durchgeführte Verfahren wird in der Folge mit Hilfe der Zeichnung näher beschrieben, welche bevorzugte Ausführungsformen zeigt.

**[0016]** [Fig. 1](#) ist ein schematisches Aufbaublockdiagramm, das eine Probenschnittpräparationsvorrichtung gemäß einer externen Ausführungsform der Vorrichtung zeigt;

**[0017]** [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2F](#) sind Stufendiagramme, die einen Vorgang zur Probenentnahme eines Schnitts unter Verwendung der Vorrichtung zeigen;

**[0018]** [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das einen Teil eines Förderroboters zur Verwendung bei der Vorrichtung zeigt;

**[0019]** [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht, die den Förderroboter und eine Ausdehnungseinheit zeigt;

**[0020]** [Fig. 5](#) ist eine seitliche Querschnittsansicht, die den Förderroboter und die Ausdehnungseinheit zeigt;

**[0021]** [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6D](#) sind Stufendiagramme, die einen Vorgang zum Transfer eines Schnitts auf einen Objektträger unter Verwendung der Probenschnittvorbereitungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der Vorrichtung zeigen.

**[0022]** Eine Probenschnittpräparationsvorrichtung 1 gemäß einer ersten Ausführungsform ([Fig. 1](#)) umfasst: eine Zuführbandrolle 2 zum Zuführen eines Trägerbands 5, das als ein Hilfsschneidelement dient; und eine Aufwickeltrommel 4, die das Trägerband 5 aufwickelt. Wenn die Aufwickeltrommel 4 durch einen Bandantriebsmechanismus gedreht wird, so wird das Trägerband 5 als eine Schneideinheit entlang einer Operationslinie eines Mikrotoms zugeführt.

**[0023]** Von einer stromaufwärtigen Seite in Richtung einer stromabwärtigen Seite eines Bewegungsweges des Trägerbandes **5** ist in einer Position zwischen den Stufen A und B eine Führungsrolle **3a** angeordnet, die eine Richtung des Trägerbandes **5**, das von der Zuführbandrolle **2** zugeführt wird, von einer vertikalen Richtung in eine horizontale Richtung ändert. In einer der Stufe C entsprechenden Position ist ein Befeuchter **10** angeordnet. In einer der Stufe D entsprechenden Position ist das Mikrotom, das ein Schneidmesser **22** umfasst, und eine Führungsrolle **3b** angeordnet, welche die Richtung des Trägerbandes **5** von der horizontalen Richtung in die vertikale Richtung ändert. In einer Position, die der Stufe E entspricht, ist ein Wassertropfmechanismus **44** als Transfermittel angeordnet. In einer Position, die von Stufe E bis Stufe G reicht, ist ein Förderroboter **80** (siehe [Fig. 3](#)) als Objektträgerfördermittel vorgesehen. In einer Position, die der Stufe H entspricht, ist eine Ausdehnungseinheit **45** mit einer heißen Platte **46** angeordnet.

**[0024]** Der Befeuchter **10** umfasst eine aufwärts öffnende Düse **11** und ist unterhalb eines Trägerbandbewegungsweges in einem Zustand angeordnet, in dem ein Abstand von dieser Düse **11** zum Trägerband **5** in einem vorbestimmte Intervall eingestellt ist. In dem Befeuchter **10** erzeugter Wasserdampf **12** wird von der Düse **11** aufwärts geblasen und trifft auf die Unterseite des Trägerbandes **5**, um das Trägerband **5** zu befeuchten. Um eine ausreichende Befeuchtung des Trägerbandes **5** zu erzielen, ist es bevorzugt, dass die Oberfläche des Trägerbandes **5** hydrophil ist. Es ist ferner bevorzugt, dass der von dem Befeuchter **10** erzeugte Wasserdampf **12** bei Raumtemperatur unter einem atmosphärischen Druck gesättigt oder übersättigt ist. Es sollte klar sein, dass in dem Befeuchter **10** ein Ultraschallsprühsystem, ein Sprühdüsenystem, ein Beheizungssystem und ein System mit zwei oder mehreren der genannten Systeme wahlweise vorgesehen werden kann.

**[0025]** In einem Zustand, in dem eine feste Probe **20** auf einem Operationsbasiselement des Mikrotoms befestigt ist, wird die Befestigungseinheit in einer horizontalen Richtung, die in dem Diagramm durch einen Pfeil gezeigt ist, mit Hilfe eines Fördermechanismus (nicht gezeigt) entlang einem Zuführweg des Trägerbandes **5** bewegt. Die feste Probe **20** wird durch Einlegen, Einscheren und Härten eines Testkörpers, wie beispielsweise einer organischen Probe, in einem Einbettmaterial, wie beispielsweise Paraffin, erzeugt.

**[0026]** Der Wassertropfmechanismus **44** dient als Transfermittel zum Transferieren eines Schnitts **41** von dem Trägerband **5** auf einen Objektträger **42**. In der Stufe E wird Wasser von dem Wassertropfmechanismus **44** auf den Objektträger **42** getropft, um einen Wasserfilm **43** auszubilden, woraufhin der Ob-

jektträger **42** mit Hilfe des Objektträgerfördermittels zu Stufe F gefördert und direkt unterhalb einer horizontalen Durchgangslinie des Trägerbandes **5** positioniert wird, und der Objektträger **42** auf den Schnitt **41**, der an dem Band **5** befestigt ist, gedrückt wird, so dass der Schnitt **41** von dem Trägerband **5** auf den Objektträger **42** durch eine Adsorptionskraft des Wasserfilms **43** transferiert wird.

**[0027]** Nachfolgend werden die Ausdehnungseinheit und die Objektträgerfördermittel unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) beschrieben.

**[0028]** Die Ausdehnungseinheit **45** umfasst: die heiße Platte **46**, auf welcher der mit dem Schnitt versehene Objektträger **42** zu befestigen ist; und einen Erhitzer **47**, der unmittelbar unter dieser Befestigungsoberfläche **46** vorgesehen ist, wobei die heiße Platte als Ausdehnungseinheit dient. Der Erhitzer **47** ist mit einer Erhitzerenergieversorgung **48** verbunden, deren Betrieb von einer Steuerung **50** gesteuert wird. Ein Temperatursensor **49** ist direkt unterhalb des Erhitzers **47** angeordnet, die Temperatur der heißen Platte **46** wird erfasst, und ein Temperaturerfassungssignal wird zu einem Eingangsbereich der Steuerung **50** gesendet. Die Steuerung **50** steuert eine Operation, um dem Erhitzer **47** basierend auf einem Eingangssignal Energie von der Erhitzerenergieversorgung **48** zuzuführen. Entsprechend wird der Objektträger **42**, der mit dem Schnitt versehen ist, mit der gewünschten Temperatur auf der heißen Platte **46** erhitzt.

**[0029]** Wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt ist, ist der Förderroboter **80** als Objektträgerfördermittel in Richtungen von drei Achsen XYZ mit Hilfe eines Roboterantriebsmechanismus **84** bewegbar, um den mit dem Schnitt versehenen Objektträger **42** von einer Transferposition zu der Ausdehnungseinheit zu bewegen, und der Roboter umfasst eine Roboterhand **83** und ein Paar von Fingerelementen **81**, **82**. Die beiden Fingerelemente **81**, **82** sind an einem distalen Ende der Roboterhand **83** derart befestigt, dass sie in einem vorbestimmten Intervall voneinander beabstandet sind, und sie sind bewegbar durch einen linearen Gleitmechanismus (nicht gezeigt) gehalten. Wenn die Fingerelemente **81**, **82** nahe aneinander bewegt werden, stoßen die Fingerelemente **81**, **81** an einer äußeren Umfangsfläche des Objektträgers **42** an, und der Objektträger **42** wird zwischen dem einen Fingerelement **81** und dem anderen Fingerelement **82** gehalten.

**[0030]** Der Förderroboter **80** umfasst: ein X-Achsen-Linearsystem **90**, das sich in einer Längsrichtung des Objektträgers **42** erstreckt; ein Y-Achsen-Linearsystem **91**, das sich in einer Breitenrichtung des Objektträgers **42** erstreckt; und ein Z-Achsen-Linearsystem **92**, das in einer Dickenrichtung des Objektträgers **42** anhebbar ist. Die entsprechenden Linearsys-

teme **90**, **91** und **92** umfassen eine Linearführungsschiene, eine Kugelgewindespindel und einen Servomotor. Die Roboterhand **83** ist bewegbar von diesem Linearsystem **90**, **91** und **92** der drei Achsen gehalten.

**[0031]** Die Steuerung **50**, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, dient als Steuermittel zum Steuern einer Operation des Roboterantriebsmechanismus **84**. Entsprechend dem Objektträger **42**, der mit dem Schnitt versehen ist, steuert die Steuerung **50** die Operation des Förderroboters **80**, so dass dieser mit dem Schnitt versehene Objektträger **42** bei einer optimalen Temperatur für eine optimale Zeitdauer erwärmt werden kann. Gemäß einer Art oder einem geschnittenen Zustand des Schnitts **41** wird eine von mehreren Ausdehnungseinheiten **45a**, **45b** und **45c**, die sich in Bezug auf die Temperatur voneinander unterscheiden, ausgewählt, und der Objektträger **42**, der mit dem Schnitt versehen ist, wird auf der heißen Platte **46a** (oder **46b** oder **46c**) der ausgewählten Ausdehnungseinheit befestigt. Nachdem der mit dem Schnitt versehene Objektträger **42** unter vorbestimmten Bedingungen erwärmt wurde, steuert die Steuerung **50** die Operation des Förderroboters **80**, um den Objektträger aus der Ausdehnungseinheit zu entnehmen.

**[0032]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2F](#) ein Fall beschrieben, in dem ein Probenschnitt unter Verwendung der Vorrichtung der vorliegenden Ausführungsform präpariert wird.

**[0033]** Die feste Probe **20** wird auf dem Befestigungsbasiselement des Mikrotoms angeordnet, und dieses wird zur Stufe D gefördert und dort positioniert. Anschließend werden die Zuführbandrolle **2** und die Aufwickeltrommel **5** jeweils angetrieben, das Zuführband **5** bei einer vorbestimmten Geschwindigkeit zugeführt, Wasserdampf **12** von dem Befeuchter **10** auf das Trägerband **5** gesprüht und die Unterseite des Bandes **5** befeuchtet. Der Wasserdampf wird in der Düse **11** des Befeuchters **10** zumindest in einen gesättigten oder übersättigten Zustand gebracht. Entsprechend wird das Band **5** mit der hydrophilen Oberfläche, wenn es mit dem Wasserdampf in Berührung kommt, in einfacher Art und Weise befeuchtet.

**[0034]** Wenn, wie es in [Fig. 2A](#) gezeigt ist, das Trägerband **5** von der Zuführbandrolle **2** oberhalb (oberhalb der Stufe D) der festen Probe **20** auf einem Förderbasiselement zugeführt wird, und wenn ein mit Wasserdampf **12** befeuchteter Bereich die Druckwalze **3b** erreicht, wie es in [Fig. 2B](#) gezeigt ist, wird die Zufuhr des Bandes **5** angehalten, woraufhin die Zufuhr der festen Probe **20** einsetzt.

**[0035]** Wenn die feste Probe **20** in Richtung des Schneidmessers **22** zugeführt wird, wird die feste

Probe **20** entsprechend geschnitten. Mit der Zufuhr der festen Probe **20** erstreckt sich der Schnitt **41** aufwärts zum Band **5**. Sobald oder unmittelbar nachdem ein abstehendes Ende **41a** des Schnitts mit dem Band **5** in Kontakt kommt, wie in [Fig. 2C](#) gezeigt ist, wird die Zufuhr des Bandes **5** erneut gestartet, wie in [Fig. 2D](#) gezeigt ist. Die zeitliche Koordinierung dieses erneuten Starts der Bandzufuhr kann auf einen Zeitpunkt eingestellt werden, nachdem eine vorbestimmte Zeitdauer nach dem Zeitpunkt des Anhaltens der Bandzufuhr verstrichen ist, einen Zeitpunkt, wenn ein Sensor (nicht gezeigt) erfasst, dass das abstehende Ende **41a** des Schnitts mit dem Band **5** in Kontakt gekommen ist, oder einen Zeitpunkt, nachdem eine vorbestimmte Zeitdauer von dem Erfassungszeitpunkt gleichmäßig verstrichen ist.

**[0036]** Nachdem das abstehende Ende **41a** des Schnitts von dem Band **5** adsorbiert wurde, wird das Band **5** mit einer Aufwickelgeschwindigkeit  $V_2$  aufgewickelt, das ein prozentuales Geschwindigkeitsverhältnis 80 bis 90% relativ zu einer Schneidgeschwindigkeit  $V_1$  aufweist, und der Schnitt **41** wird auf dem Band **5** angeordnet, wie in [Fig. 2E](#) gezeigt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird leicht ein Formfehler (Ungleichmäßigkeit der Dicke, Faltenbildung, Schrumpfung) des Schnitts **41** erzeugt, wenn der Prozentanteil eines Geschwindigkeitsverhältnisses  $V_2/V_1$  von einem Bereich von 80 bis 90% abweicht. Aus diesem Grunde steuert die Steuerung **50** bei Geschwindigkeiten  $V_1$ ,  $V_2$  mit hoher Genauigkeit. Insbesondere steuert die Steuerung **50** eine Zuführgeschwindigkeit des Zuführbasiselements des Mikrotoms, eine Geschwindigkeit, bei der das Band von der Zuführbandrolle **2** zugeführt wird, eine Geschwindigkeit, bei der das Band von der Aufwickeltrommel **4** aufgewickelt wird, eine Positionseinstellung der Walze **3b** und dergleichen. Nachdem der Schneidvorgang abgeschlossen ist, wie in [Fig. 2F](#) gezeigt ist, wird der Schnitt **41** vollständig auf das Band **5** angehoben und zusammen mit dem Band **5** in Richtung der Stufe F gefördert. Wenn der Schnitt **41** die Stufe F erreicht, wird die Zufuhr des Bandes **5** angehalten, die Operationen der Aufwickeltrommel **4** und der Walzen **3d**, **3e** wird weiter gesteuert, und das Band **5** wird zwischen den Walzen **3d** und **3e** gelöst, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Ferner wird der mit dem Wasserfilm **43** versehene Objektträger **42** angehoben, der an dem Band **5** befestigte Schnitt **41** wird in Kontakt mit dem Wasserfilm **43** gebracht, und der Schnitt **41** wird von dem Band **5** auf den Objektträger **42** durch die Adsorptionskraft des Wasserfilms **43** transferiert (Transferschritt). Es sollte klar sein, dass der Wasserfilm **43** auf dem Objektträger **42** durch Herabtropfen einer geeigneten Wassermenge von dem Wassertropfmechanismus **44** auf die Oberseite des Objektträgers **42** in Stufe E erzeugt wird. Der mit dem Wasserfilm **43** versehene Objektträger **42** wird mit Hilfe des Förderroboters **80** bei einer vorbestimmten zeitlichen Koordination von der Stufe E zur Stufe F gefördert.

**[0037]** Nach dem Transfer des Schnitts **41** wird der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42** zu der Ausdehnungseinheit **45** (**45a**, **45b** oder **45c**) der Stufe H mit Hilfe des Förderroboters **80** gefördert, und dieser Objektträger wird an der heißen Platte (**46a**, **46b**, **46c**) einer gewünschten Ausdehnungseinheit befestigt. Ferner wird der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42** bei einer vorbestimmten Temperatur erwärmt, der Schnitt **41** wird ausgedehnt, und Falten oder eine Schrumpfung werden von dem Schnitt **41** entfernt.

**[0038]** Beispielsweise wird der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42** auf einer heißen Platte **46a** der ersten Ausdehnungseinheit **45a** befestigt, woraufhin er bei einer vorbestimmten Temperatur für eine vorbestimmte Zeitdauer erwärmt wird. Der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42**, der in der ersten Ausdehnungseinheit **45a** erwärmt wurde, wird mit Hilfe des Förderroboters **80** nach Verstreichen einer vorbestimmten Zeitdauer, die individuell durch die Steuerung **50** eingestellt ist, bewegt. Anschließend wird der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42**, wenn dies erforderlich ist, in die zweite Ausdehnungseinheit **45b** gefördert und einer weiteren Ausdehnungsbehandlung bei anderen Bedingungen ausgesetzt.

**[0039]** Während der Sensor **49** die Temperatur erfasst, steuert die Steuerung **50** die Energiezufuhr zu der heißen Platte. Nach dem Erwärmen des mit dem Schnitt **41** versehenen Objektträgers **42** auf einer Temperatur von beispielsweise  $50 \pm 2^\circ\text{C}$  für etwa zwei Minuten in der ersten Ausdehnungseinheit **45a**, wird der Objektträger **42** der zweiten Ausdehnungseinheit **45b** zugeführt, erwärmt und bei einer Temperatur von beispielsweise  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  für etwa 30 Minuten gehalten. Wenn die Ausdehnungsbehandlung schrittweise für einen derart langen Zeitraum durchgeführt wird, erhält der Schnitt **41** eine glatte Oberfläche ohne jegliche Falten oder Schrumpfung. Es sollte klar sein, dass eine Los-Temperaturerwärmungsdauer einer zweiten Stufe in der zweiten Ausdehnungseinheit **45b** auf bis zu 24 Stunden ausgeweitet und bis auf 10 Minuten verkürzt werden kann. Anstelle der Ausdehnungseinheit mit der heißen Platte kann der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42** in einem Behälter mit konstanter Temperatur vorgesehen und für eine vorbestimmte Zeitdauer erwärmt (erhitzt) werden.

**[0040]** Auf diese Weise wird ein nicht gefärbter Probeschritt fertig gestellt. Mit Hilfe eines Färbeschrittes und einem Abdichtschritt durch Abdecken der Probe mit einem Abdeckglas wird schließlich der gefärbte Probeschritt erzielt.

**[0041]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird eine Automationstechnologie realisiert, bei welcher der Schnitt, der durch den Wasserfilm adsorbiert

wurde, zusammen mit dem Trägerband zu dem Objektträger gefördert wird, und der Schnitt wird von dem Band auf den Objektträger bewegt (transferiert), um die Probe zu bilden. Entsprechend ist es möglich, den Grad der Abhängigkeit von einer manuellen Operation bei einer pathologischen Gewebeuntersuchung oder dergleichen in hohem Maße zu reduzieren.

**[0042]** Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform beschrieben. Es sollte klar sein, dass auf eine Beschreibung redundanter Teile der folgenden Ausführungsform in Bezug auf die zuvor beschriebene Ausführungsform verzichtet wird.

**[0043]** Bei der zweiten Ausführungsform umfasst eine Probenschnittpräparationsvorrichtung einen Kühler, wobei der Kühler mit dem Befeuchter (**10**) der ersten Ausführungsform kombiniert ist. Der Kühler kann eine Kühlanlage sein, die Kaltluft mit einer eingestellten Temperatur ausbläst, oder eine Ausstrahlkühlplatte, deren Strahlung (Emission) eine Umgebung kühlt. Eine Energiezufuhr des Kühlers ist mit einem Ausgangsbereich einer Steuerung **50** verbunden. Der Kühler ist in Stufe C oberhalb einer Durchgangslinie eines Trägerbandes **5** angeordnet.

**[0044]** Nachfolgend wird ein Fall beschrieben, bei dem ein Probenschnitt unter Verwendung der Vorrichtung **1A** der vorliegenden Ausführungsform präpariert wird.

**[0045]** Eine feste Probe **20** wird auf einem Befestigungsbasiselement eines Mikrotoms angeordnet, und dieses wird zur Stufe D transportiert und dort positioniert. Anschließend werden jeweils eine Zuführbandrolle **2** und eine Aufwickeltrommel **4** angetrieben, und das Trägerband **5** wird mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit zugeführt. Ferner wird Kaltluft (beispielsweise Kaltluft, deren Temperatur bei  $5^\circ\text{C}$  eingestellt ist) von dem Kühler (Luftkühlanlage) in Richtung des Bandes **5** geblasen, um das Band **5** zu kühlen. Entsprechend wird in der Umgebung enthaltene Feuchtigkeit auf der Oberfläche des Bandes **5** kondensiert, um das Band **5** zu befeuchten. Es sollte klar sein, dass der Befeuchter **10** der ersten Ausführungsform mit dem Kühler kombiniert ist. Wenn der Kühler und der Befeuchter kombiniert und wie beschrieben verwendet werden, werden Wassertropfen an die Oberfläche des Bandes **5** weitergegeben.

**[0046]** Wenn der Objektträger **5** von der Zuführbandrolle **2** oberhalb (oberhalb der Stufe D) der festen Probe **20** auf einem Förderbasiselement zugeführt wird, und ein mit Wasserdampf befeuchteter Bereich eine Druckwalze **3b** erreicht, wird die Zufuhr des Bandes **5** angehalten, woraufhin die Zufuhr der festen Probe **20** beginnt. Wenn die feste Probe **20** in Richtung des Schneidmessers **22** bewegt wird, wird die feste Probe **20** entsprechend geschnitten. Mit der

Zufuhr der festen Probe **20** erstreckt sich ein Schnitt **41** aufwärts zum Band **5**. Sobald oder unmittelbar nachdem ein abstehendes Ende **41a** des Schnitts mit dem Band **5** in Kontakt kommt, wird die Zufuhr des Bandes **5** gestartet (siehe [Fig. 2C](#) und [Fig. 2D](#)).

[0047] Nachdem das abstehende Ende **41a** des Schnitts durch das Band **5** adsorbiert wurde, wird das Band **5** mit einer derartigen Aufwickelgeschwindigkeit  $V_2$  aufgewickelt, das ein prozentuales Geschwindigkeitsverhältnis 80 bis 90% in Bezug auf eine Schneidgeschwindigkeit  $V_1$  beträgt, und der Schnitt **41** wird auf dem Band **5** angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt kann leicht ein Formfehler (Ungleichmäßigkeit der Dicke, Falten, Schrumpfung) des Schnittes **41** erzeugt werden, wenn der prozentuale Anteil eines Geschwindigkeitsverhältnisses  $V_2/V_1$  von einem Bereich von 80 bis 90% abweicht. Daher steuert die Steuerung **50** beide Geschwindigkeiten  $V_1$ ,  $V_2$  mit hoher Genauigkeit.

[0048] Nachdem der Schneidvorgang abgeschlossen ist, wird der Schnitt **41** vollständig auf das Band **5** gehoben und zusammen mit dem Band **5** zur Stufe F bewegt. Wenn der Schnitt **41** die Stufe F erreicht, wird die Zufuhr des Bandes **5** angehalten, die Operationen der Zuführbandrolle **4** und der Walzen **3d**, **3e** werden weiter gesteuert, und das Band **5** wird zwischen den Walzen **3d** und **3e** gelöst, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Ferner wird ein mit einem Wasserfilm **43** versehene Objektträger **42** angehoben, der an dem Band **5** befestigte Schnitt **41** in Kontakt mit dem Wasserfilm **43** gebracht, und der Schnitt **41** wird von dem Band **5** auf den Objektträger **42** durch eine Adsorptionskraft des Wasserfilms **43** transferiert (Transferschritt). Es sollte klar sein, dass der Wasserfilm **43** auf dem Objektträger **42** durch Auftropfen einer geeigneten Wassermenge von einem Wassertropfmechanismus **44** auf die Oberseite des Objektträgers **42** in der Stufe E erzeugt wird. Der mit dem Wasserfilm **43** versehene Objektträger **42** wird von einem Förderroboter **80** bei einer vorbestimmten zeitlichen Koordinierung von der Stufe E zur Stufe F bewegt.

[0049] Nach dem Transfer des Schnittes **41** wird der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42** zu einer Ausdehnungseinheit der Stufe H mit Hilfe des Förderroboters **80** gefördert, und dieser Objektträger wird auf einer heißen Platte einer gewünschten Ausdehnungseinheit befestigt. Ferner wird der mit dem Schnitt **41** versehene Objektträger **42** bei einer vorbestimmten Temperatur erwärmt, der Schnitt **41** wird ausgedehnt, und Falten oder eine Schrumpfung werden von dem Schnitt **41** entfernt. Auf diese Weise wird ein nicht gefärbter Probenschnitt fertig gestellt. Schließlich wird durch einen Färbungsschritt und einen Dichtungsschritt durch Abdecken der Probe mit einem Abdeckglas der gefärbte Probenschnitt erzeugt.

[0050] Da bei der vorliegenden Ausführungsform eine minimale Wassermenge, die zum Adsorbieren des Schnitts durch das Band erforderlich ist, an das Band weitergegeben wird, ohne das Trägerband übermäßig zu befeuchten, kann der Schnitt in dem Transferschritt einfach von dem Band auf den Objektträger transferiert werden.

[0051] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 6A](#), [Fig. 6B](#), [Fig. 6C](#) und [Fig. 6D](#) eine dritte Ausführungsform der Vorrichtung beschrieben. Es sollte klar sein, dass auf eine Beschreibung redundanter Bauteile der vorliegenden Ausführungsform in Bezug auf die zuvor beschriebene verzichtet wird.

[0052] Bei der dritten Ausführungsform umfasst eine Probenschnittpräparationsvorrichtung **1B** drei bewegbare Stangen **32**, **33** und **34** und eine ortsfeste Rolle **31** als Transfermittel. Jede der bewegbaren Stangen **32**, **33** und **34** ist bewegbar gehalten, so dass eine Position durch einen Zylindermechanismus (nicht gezeigt) verändert werden kann.

[0053] Die ortsfeste Rolle **31** ist im Wesentlichen parallel zur Fläche der ersten bewegbaren Stange **32** in einer vorbestimmten Position unterhalb der ersten bewegbaren Stange **32** in der Stufe F angeordnet und führt das Band **5** konstant in derselben Position. Die Position der ortsfesten Rolle **31** ändert sich nicht, jedoch wird die erste bewegbare Stange **32** verschoben, bis die Stange an die ortsfeste Rolle **31** anstößt, wie in [Fig. 6B](#) gezeigt ist.

[0054] Die zweite bewegbare Stange **33** und die dritte bewegbare Stange **34** sind in einem vorbestimmten Abstand in Stufe F entfernt von der ortsfesten Rolle **31**/der ersten bewegbaren Stange **32** angeordnet, sind im Wesentlichen parallel angeordnet, so dass sie zueinander weisen, und führen das Band **5** in Richtung einer Aufwickeltrommel **4**. Die zweite bewegbare Stange **33** und die dritte bewegbare Stange **34** sind jeweils zu in [Fig. 6A](#) gezeigten, festen Positionen versetzt angeordnet, wie in den [Fig. 6B](#), [Fig. 6C](#) und [Fig. 6D](#) gezeigt ist. Nachfolgend wird ein Fall beschrieben, bei dem Schnitt **41** unter Verwendung der Vorrichtung **1B** der vorliegenden Ausführungsform von dem Band **5** auf einen Objektträger **42** transferiert wird.

[0055] Der resultierende Schnitt **41** wird der Stufe F in einem Zustand zugeführt, in dem der Schnitt **41** an dem Band **5** befestigt ist, wie in [Fig. 6A](#) gezeigt ist. Sobald der Schnitt **41** direkt oberhalb des mit einem Wasserfilm **43** versehenen Objektträgers **42** positioniert ist, wird das Aufwickeln des Bandes **5** durch die Aufwickeltrommel **4** angehalten. Wie in [Fig. 6D](#) gezeigt ist, wird die erste bewegbare Stange **32** gesenkt, und das Band **5** wird zwischen der ersten bewegbaren Stange **32** und der ortsfesten Walze **31** gehalten. Zu diesem Zeitpunkt wird gleichzeitig die drit-

te bewegbare Stange **34** in Richtung der zweiten bewegbaren Stange **33** bewegt, wie in [Fig. 6B](#) gezeigt ist, so dass das Band **5** zwischen der zweiten bewegbaren Stange **33** und der dritten bewegbaren Stange **34** gehalten ist.

**[0056]** In einem Zustand, in dem das Band **5** wie in [Fig. 6C](#) gehalten ist, werden dann sowohl die zweite bewegbare Stange **33** als auch die dritte bewegbare Stange **34** schräg abwärts verschoben, und der an dem Band **5** befestigte Schnitt **41** wird mit dem Wasserfilm **43** auf dem Objektträger **42** in Kontakt gebracht.

**[0057]** Anschließend werden in einem Zustand, in dem das Band **5** eingeklemmt ist, wie in [Fig. 6D](#) gezeigt ist, sowohl die zweite bewegbare Stange **33** als auch die dritte bewegbare Stange **34** schräg aufwärts bewegt, und das Band **5** wird von dem Objektträger **42** entfernt. Der Schnitt **41** wird von dem Band **5** auf den Objektträger **42** durch die Adsorptionskraft des Wasserfilms **43** gehoben.

**[0058]** Anschließend wird der mit dem Schnitt versehene Objektträger **42** der heißen Platte **45** zugeführt, das gehaltene Band **5** wird gelöst, so dass die ersten bis dritten bewegbaren Stangen **32**, **33** und **34** in die entsprechenden festen Positionen zurückbewegt werden. Wie in [Fig. 6A](#) gezeigt ist, wird das Aufwickeln des Bandes **5** durch die Aufwickeltrommel **4** gestartet.

**[0059]** Wenn eine derartige Operation wiederholt wird, wird der Schnitt **41** sanft von dem Band **5** auf den Objektträger **42** transferiert.

**[0060]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist es möglich, die Frequenz einer Erzeugung eines Schnitts stark zu reduzieren, dass ein Teil des Schnitts auf einer Trägerbandseite verbleibt. Entsprechend tritt kaum ein Brechen des Schnitts auf, und es kann ein Schnitt mit einer zufrieden stellenden Form erzielt werden.

**[0061]** Die Vorrichtung kann bei der Präparation des Probenschnitts zur Verwendung bei einer wissenschaftlichen Probenanalyse oder einer medizinischen oder biologischen Analyse verwendet werden, wie beispielsweise bei der mikroskopischen Betrachtung einer organischen Probe.

**[0062]** Es wird eine Automationstechnologie realisiert, bei welcher der von dem Wasserfilm absorbierte Schnitt zusammen mit dem Trägerband zu dem Objektträger bewegt wird, und der Schnitt wird als Probe von dem Trägerband auf den Objektträger transferiert, und es ist möglich, ein Grad der Abhängigkeit von der manuellen Operation bei einer pathologischen Gewebeuntersuchung oder dergleichen in hohem Maße zu reduzieren.

## Patentansprüche

1. Probenschnittpräparationsvorrichtung, die mit Hilfe eines Schneidmessers (**22**) eine feste Probe (**20**) schneidet, die durch Einbetten einer gefrorenen Originalprobe, die Feuchtigkeit enthält, mit einem Einbettmaterial zum Herstellen eines Probenschnitts erzeugt wurde, umfassend:

eine Schneideinheit, welche die feste Probe und das Schneidmesser (**22**) relativ zueinander bewegt, um die feste Probe (**20**) mit Hilfe des Schneidmessers (**22**) mit einer vorbestimmten Schnittdicke zu schneiden;

einen Befeuchter (**10**) mit auf ein Trägerband (**5**) gerichteten Düsen (**11**) zum Übertragen von nebelartigem Wasser auf das Trägerband (**5**);

Schnittfördermittel (**2**, **4**) zum Kontaktieren eines beim Schnittbeginn erzeugten Endbereichs eines Schnittes (**41**) mit dem Trägerband (**5**) und zum Adsorbieren des aus dem beim Schneiden resultierenden Schnittes (**41**) durch eine Adsorptionskraft der Feuchtigkeit, die an das Trägerband weitergegeben wurde, um den Schnitt (**41**) zu transportieren;

einen Wassertropfmechanismus (**44**) zum Auftragen von Wasser auf die Oberfläche eines Objektträgers (**42**) und zum aneinander Drücken von Objektträger (**42**) und dem sich an dem Trägerband (**5**) befindlichen Schnitt, um den Schnitt von dem Trägerband (**5**) auf den Objektträger (**42**) mit Hilfe der von dem Wasser aufgebrachtene Adsorptionskraft zu transferieren; eine Ausdehnungseinheit (**45**), die den Objektträger (**42**) mit dem darauf adsorbierten Schnitt (**41**) erwärmt, um die Feuchtigkeit zu entfernen, wodurch der Schnitt (**41**) ausgedehnt wird; und Objektträgerfördermittel (**80**) zum Fördern des mit dem Schnitt versehenen Objektträgers (**42**).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Wassertropfmechanismus (**44**) warmes Wasser bei einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Objektträger (**42**) tropft.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Wassertropfmechanismus (**44**) Wasser bei Raumtemperatur auf den Objektträger (**42**) auftröpfelt und aufträgt, woraufhin die Ausdehnungseinheit (**45**) das auf dem Objektträger (**42**) vorhandene Wasser erwärmt, um warmes Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 50°C zu erzeugen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–3, wobei diese aufweist:

Steuermittel (**50**) zum Steuern der Schnittfördermittel (**2**, **4**) zum Bewegen des Trägerbandes (**5**) bei einem Geschwindigkeitsverhältnis von 80 bis 90% in Bezug auf eine Schneidgeschwindigkeit der Schneideinheit, nachdem ein Ende des Schnitts durch das Trägerband (**5**) adsorbiert wurde.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–4,

wobei diese aufweist:

Steuermittel (50) zum Steuern des Objektträgerfördermittels (80), um den mit dem Schnitt (41) versehenen Objektträger (42) aus der Ausdehnungseinheit (45) herauszuführen, nachdem der mit dem Schnitt (41) versehene Objektträger (42) von der Ausdehnungseinheit (45) erwärmt wurde.

6. Probenschnittpräparationsverfahren, bei dem eine feste Probe (20), die durch Einbetten einer gefrorenen Originalprobe, die Feuchtigkeit enthält, mit einem Einbettmaterial zum Erzeugen eines Probenschnitts hergestellt wurde, mit Hilfe eines Schneidmessers (22) geschnitten wird, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:

(i) Übertragen von nebelartigem Wasser an ein Trägerband (5) durch auf das Trägerband (5) gerichtete Düsen (11);

(ii) Adsorbieren mit Hilfe des Trägerbandes (5), an das Feuchtigkeit übertragen wurde, eines bei Schnittbeginn der festen Probe (20) mit dem Schneidmesser (22) erzeugten Endbereichs eines Schnittes, anschließendes Transferieren des Schnitts von der festen Probe (20) zu dem Trägerband (5) mit Hilfe einer Adsorptionskraft der übertragenen Feuchtigkeit, wobei der Schnitt (41), der kontinuierlich durch Fortsetzen des Schneidvorgangs der festen Probe (20) erzeugt wird, kontinuierlich in engen Kontakt mit dem Trägerband (5), an das nebelartige Wasser übertragen wurde, gebracht wird, wobei der vollständige Schnitt (41) auf das Trägerband (5) transferiert wird;

(iii) Befeuchten der Oberfläche eines Objektträgers (42) mit Wasser, aneinander Drücken von Objektträger (42) und dem sich an dem Trägerband (5) befindlichen Schnitt (41) und Transferieren des Schnitts (41) von dem Trägerband (5) auf den Objektträger (42) mittels einer Adsorptionskraft des Wassers; und

(iv) Erwärmen des mit dem Schnitt (41) versehenen Objektträgers (42), um Wasser zu verdampfen und den Schnitt auf diese Weise auszudehnen.

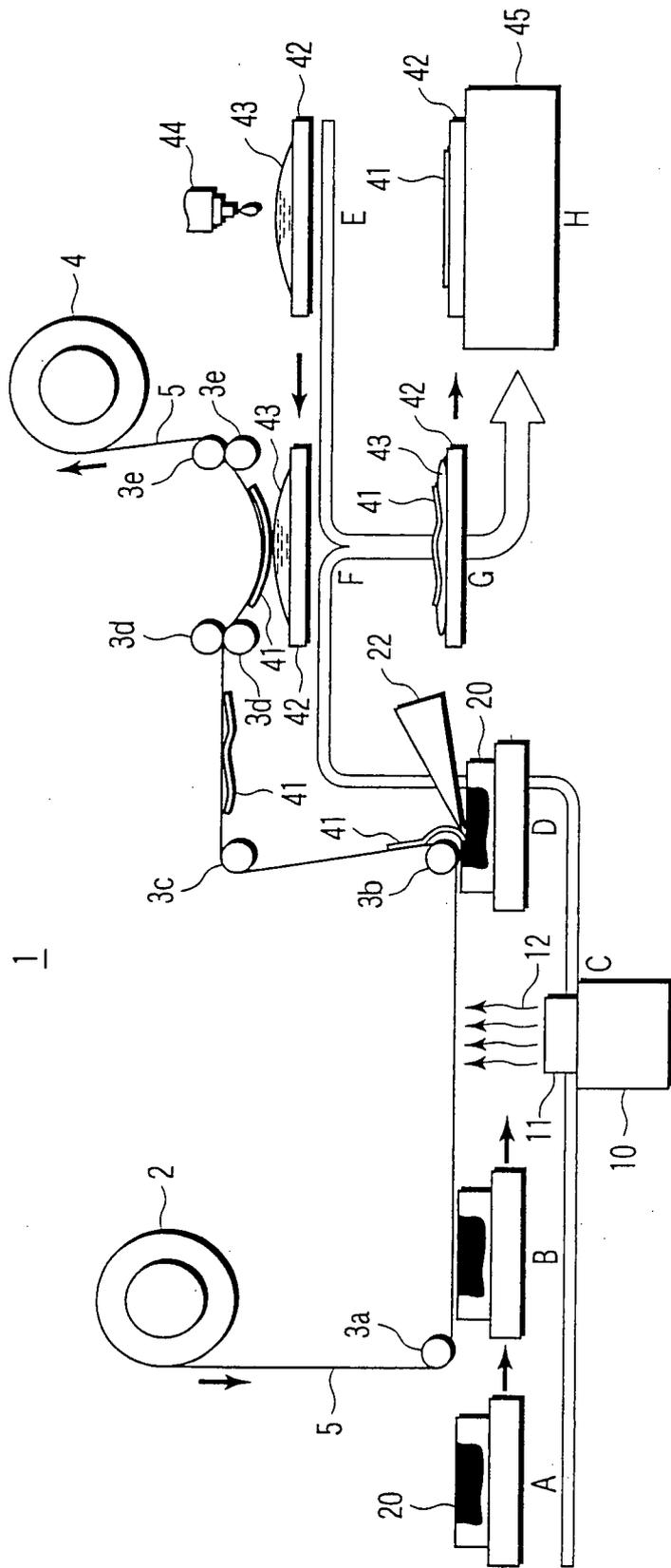
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei in Schritt (iii) warmes Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Objektträger (42) getropft wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei in Schritt (iii), nachdem Wasser bei Raumtemperatur auf den Objektträger (42) getropft und übertragen wurde, eine Ausdehnungseinheit (45) auf dem Objektträger (42) vorhandenes Wasser erwärmt, um warmes Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 50°C zu erzeugen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6–8, wobei in Schritt (ii), nachdem ein Ende des Schnitts (41) durch das Trägerband (5) adsorbiert wurde, das Trägerband (5) bei einem Geschwindigkeitsverhältnis von 80 bis 90% in Bezug auf eine Schnittgeschwindigkeit transportiert wird.

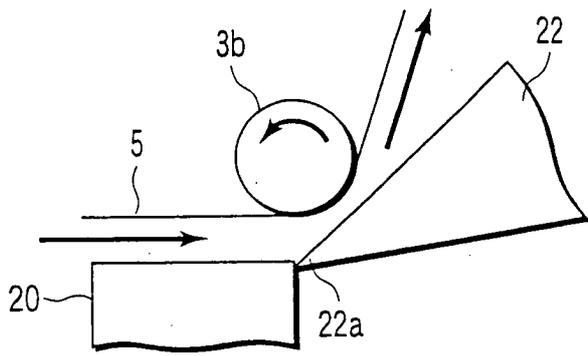
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

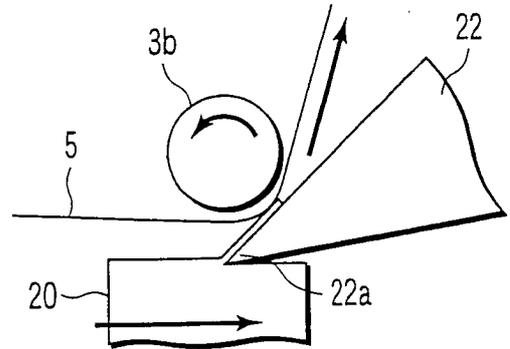


1

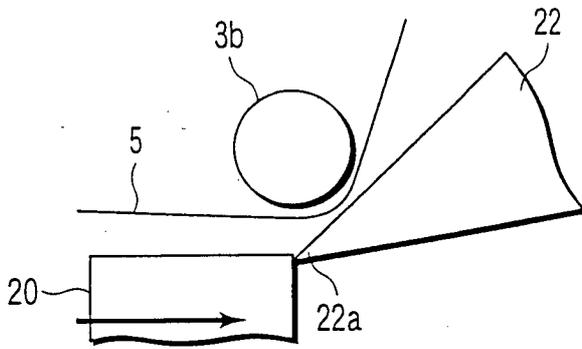
1



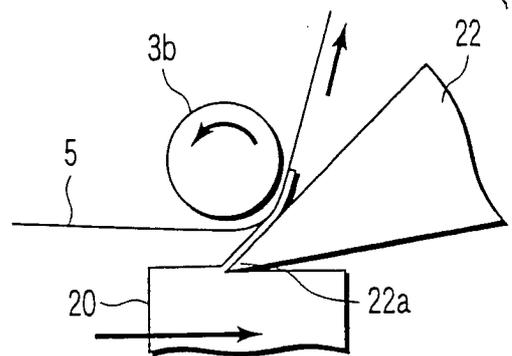
2A



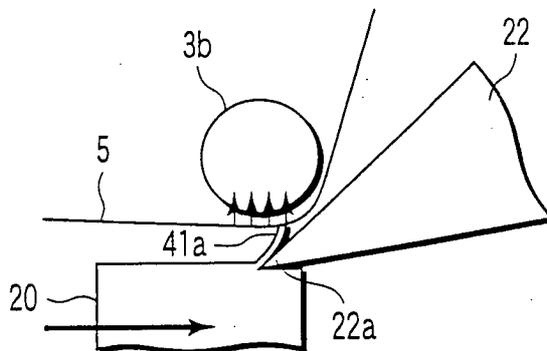
2D



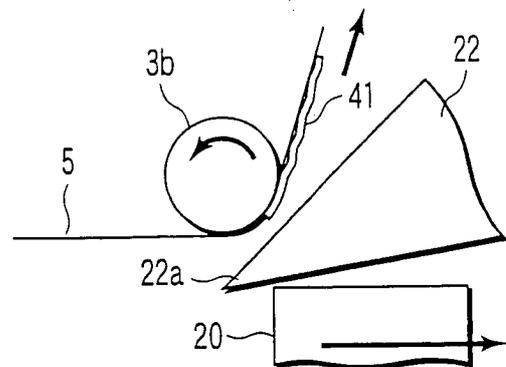
2B



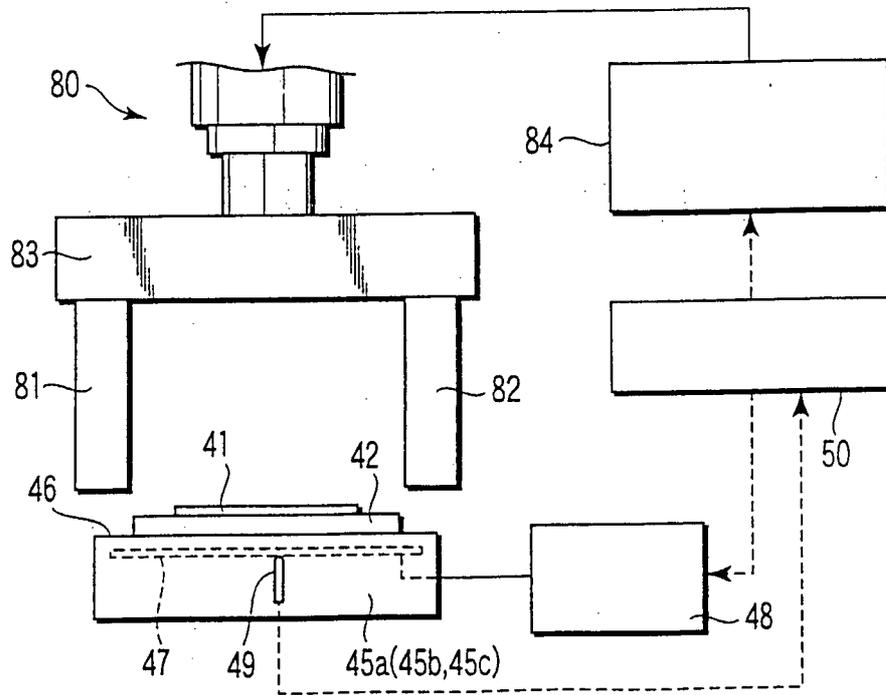
2E



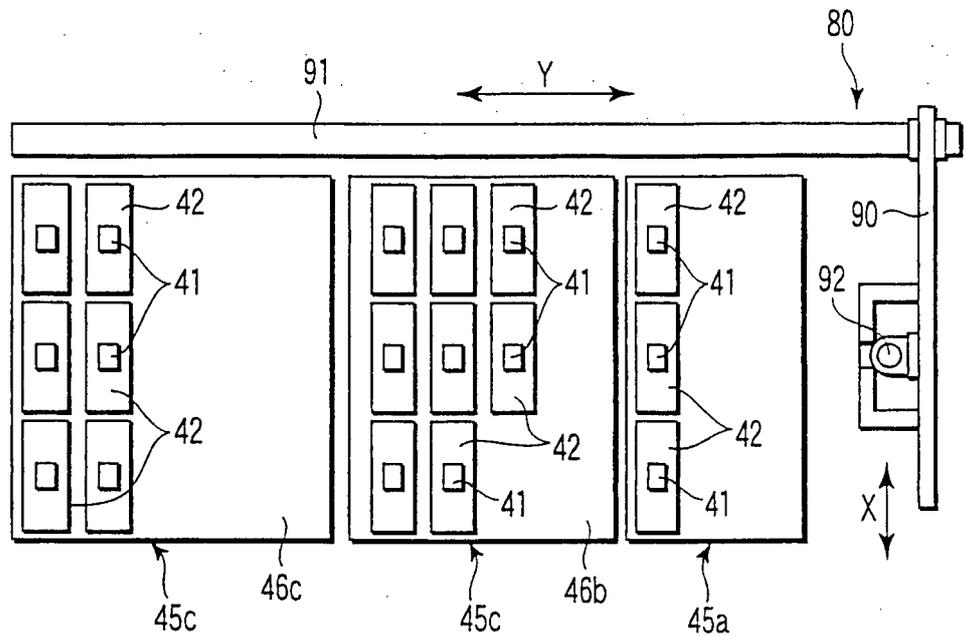
2C



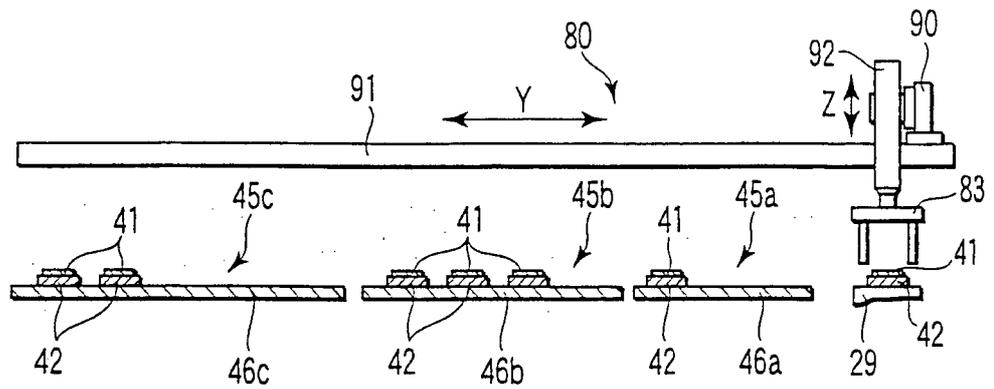
2F



3

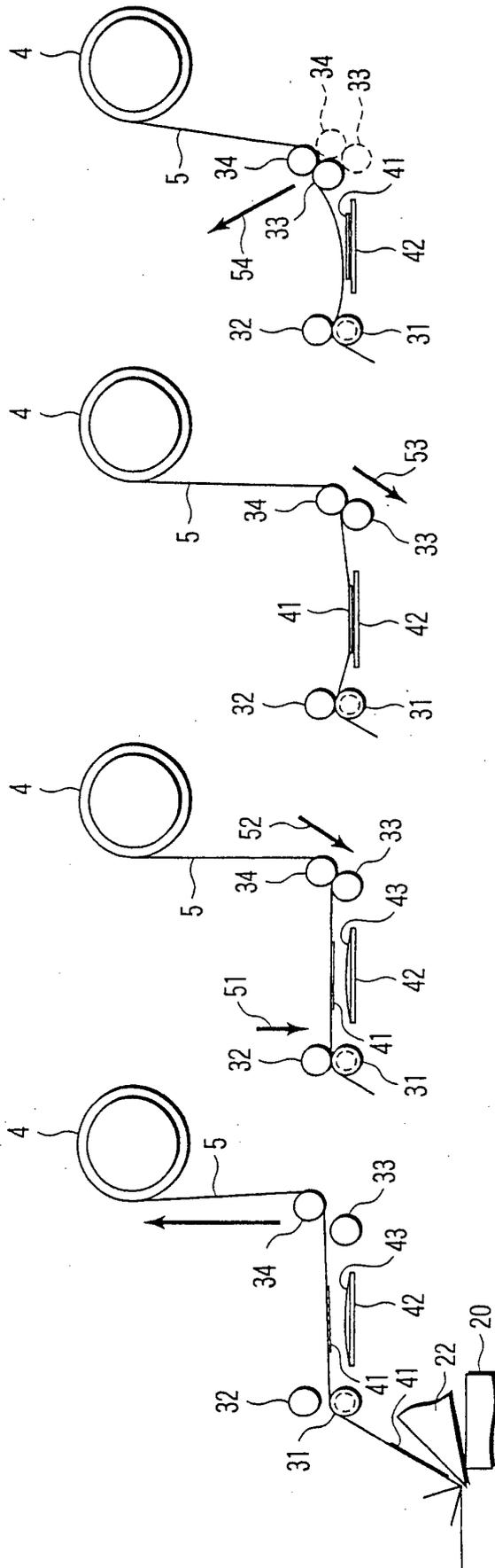


4



5

1B



6D

6C

6B

6A