

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6013142号  
(P6013142)

(45) 発行日 平成28年10月25日 (2016. 10. 25)

(24) 登録日 平成28年9月30日 (2016. 9. 30)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 N 1/06 (2006. 01)** GO 1 N 1/06 F  
**GO 1 N 1/00 (2006. 01)** GO 1 N 1/06 A  
 GO 1 N 1/00 1 O 1 A

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-246336 (P2012-246336)	(73) 特許権者	502153592
(22) 出願日	平成24年11月8日 (2012. 11. 8)		サクラファインテックジャパン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-95589 (P2014-95589A)		東京都中央区日本橋本町三丁目1番9号
(43) 公開日	平成26年5月22日 (2014. 5. 22)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成27年9月17日 (2015. 9. 17)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100161207
			弁理士 西澤 和純
		(72) 発明者	官谷 竜也
			東京都江東区新大橋1-8-2 新大橋リ
			バーサイドビル101 サクラファインテ
			ックジャパン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄切片作製装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体試料が包埋された包埋ブロックから薄切片を切削し、前記薄切片を基板上に載置して薄切片標本を作製する薄切片作製装置であって、

前記包埋ブロックの表面のうち、第1辺が延在するX軸方向に沿って前記包埋ブロックに対して相対移動するとともに、所定の引き角をもって前記包埋ブロックを薄切する切断刃と、

液体が貯留されるとともに、切り出された前記薄切片を前記液体に浮かべて前記薄切片を伸展させる貯留槽と、

一端部が前記切断刃の刃先に近接した状態で配置される一方、他端部が前記液体内に浸漬され、前記薄切片が前記第1辺を前記X軸方向に向けた状態で、前記包埋ブロックの表面の平面視で前記X軸方向に交差する方向に搬送される搬送体と、

前記平面視で前記基板の第1辺を前記X軸方向に沿うようにセットし、前記貯留槽に浮かべられた前記薄切片を前記基板上に載置する基板載置機構と、

前記搬送体と前記基板載置機構との間に設けられ、外面上に前記薄切片が載置された状態で回転することで、前記薄切片を前記基板載置機構に向けて搬送する回転体と、を備え、

前記回転体は、一部が前記液槽の前記液体に浸漬された状態で、前記平面視で前記X軸方向に直交するY軸回りに回転可能に構成されていることを特徴とする薄切片作製装置。

【請求項2】

前記回転体は、前記薄切片を面方向で間隔をあけて支持する複数の支持部を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の薄切片作製装置。

【請求項 3】

前記搬送体と前記回転体とを前記切断刃の刃先方向に沿って相対的に移動させるスライド機構を備えていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の薄切片作製装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄切片作製装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

人体や実験動物等から取り出した生体試料を検査、観察する方法の 1 つとして、包埋剤によって生体試料を包埋した包埋ブロックから薄切片を作製し、この薄切片に対して染色処理を行って、生体試料を観察する方法が知られている。

従来、薄切片を作製する作業は、鋭利な薄い切断刃を使用して熟練の作業者による手作業で行っていたが、近年、薄切片を作製する作業を自動で行うことができる自動薄切装置が提供されはじめている。この自動薄切装置によれば、作業者に負担をかけることなく薄切片を作製し続けることが可能とされている。

【0003】

上述した自動薄切装置においては、切断刃及び包埋ブロックを所定の送り方向に沿って相対移動させ、包埋ブロックを数  $\mu\text{m}$  (例えば、 $3\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ ) の厚みで切削することで、薄切片を得ることができる。

20

ここで、切削により得られた薄切片は、極薄の厚みでスライスされたものであるため、皺がついた状態や、カールした状態になり易い。そのため、切削により得られた薄切片は、水面に浮かべられ、皺やカールが取り除かれる(伸展工程)。

その後、水面に浮かべられた薄切片は、スライドガラス等の基板で掬い取られ、基板上に載置される。これにより、薄切片標本を作製することができる。

【0004】

ところで、上述した薄切片を切削する工程において、薄切に伴う生体試料にかかる負荷を減らすため包埋ブロックに対して切断刃に引き角をつけて切削する方法が一般的に知られている。なお、引き角とは、切断刃によって形成される切断面上において、切断刃及び包埋ブロックの送り方向に直交する軸線と、切断刃の刃先方向と、が鋭角で交わるような角度である。

30

また、上述した伸展工程においては、薄切片を基板で掬って基板上に載置する際に、基板に対する薄切片の向きが水面上でばらつくため、基板で掬い上げた薄切片の一部がその基板からはみ出てしまい、基板上に載置できないことがある。

【0005】

そこで、例えば特許文献 1 には、薄切片が着脱可能に定着される定着面を有する中継体と、中継体を把持する把持部、及び定着面に直交する回転軸回りに中継体を回転させる回転台を有する移動回転手段と、を備える構成が記載されている。

40

この構成では、把持部により中継体を把持した状態で、水面に浮かべられた薄切片を中継体の定着面上に掬い上げた後、中継体を回転台にセットする。そして、回転軸回りに中継体を回転させた後、基板に受け渡す。これにより、基板に対する薄切片の相対的な向きを設定できるので、基板上に薄切片を予め決められた向きで載置することができることとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 261794 号公報

【発明の概要】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上述した特許文献1の構成にあつては、移動回転手段が上述した把持部や回転台等、複数の駆動機構（駆動軸）を有しているため、移動回転手段の機構や制御が複雑になる。そのため、装置コストが高いとともに、故障が発生し易くなるという問題がある。

**【0008】**

そこで、本発明は、このような事情に考慮してなされたもので、その目的は、構成の簡素化を図った上で、低コスト化を実現でき、信頼性の高い薄切片標本作製できる薄切片作製装置を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

本発明の薄切片作製装置は以下の構成を採用した。

(1) 生体試料が包埋された包埋ブロックから薄切片を切削し、前記薄切片を基板上に載置して薄切片標本作製する薄切片作製装置であつて、前記包埋ブロックの表面のうち、第1辺が延在するX軸方向に沿って前記包埋ブロックに対して相対移動するとともに、所定の引き角をもって前記包埋ブロックを薄切する切断刃と、液体が貯留されるとともに、切り出された前記薄切片を前記液体に浮かべて前記薄切片を伸展させる貯留槽と、一端部が前記切断刃の刃先に近接した状態で配置される一方、他端部が前記液体内に浸漬され、前記薄切片が前記第1辺を前記X軸方向に向けた状態で、前記包埋ブロックの表面の平面視で前記X軸方向に交差する方向に搬送される搬送体と、前記平面視で前記基板の第1辺を前記X軸方向に沿うようにセットし、前記貯留槽に浮かべられた前記薄切片を前記基板上に載置する基板載置機構と、前記搬送体と前記基板載置機構との間に設けられ、外面上に前記薄切片が載置された状態で回転することで、前記薄切片を前記基板載置機構に向けて搬送する回転体と、を備え、前記回転体は、一部が前記液槽の前記液体に浸漬された状態で、前記平面視で前記X軸方向に直交するY軸回りに回転可能に構成した。

**【0010】**

この構成により、引き角をもって薄切された薄切片は、搬送体により第1辺がX軸方向に一致した状態で向きを変えずに搬送されるとともに、貯留槽で伸展される。その後、薄切片は、第1辺がX軸方向に一致した向きを維持したまま、回転体によって搬送方向がX軸方向に変換されることになる。これにより、薄切片の第1辺が、基板の第1辺に一致した状態で基板載置機構に搬送されることになる。その結果、基板上における所望の位置に、基板に対して所望の向きで薄切片を載置することができるので、基板への載置時に発生する薄切片の皺やカール等を抑制して、信頼性の高い薄切片標本作製できる。

また、従来のように複数の駆動軸を設ける必要もないので、構成の簡素化を図った上で、低コスト化を実現できる。

**【0011】**

(2) 前記(1)の薄切片作製装置では、前記回転体は、前記薄切片を面方向で間隔をあけて支持する複数の支持部を備えていてもよい。

この構成によれば、薄切片が面方向で間隔をあけて支持されるので、搬送体と回転体との間で液面に浮かべられた際に薄切片との間に混入した気泡を上述した間隔を通して除去することができる。そのため、基板に薄切片を載置する際に、基板と薄切片との間に気泡が混入するのを抑制して、基板と薄切片との密着性を向上させることができる。これにより、より信頼性の高い薄切片標本作製できるので、後工程（例えば、染色工程等）をスムーズに行うことができる。

**【0012】**

(3) 前記(1)または(2)の薄切片作製装置では、前記搬送体と前記回転体とを前記切断刃の刃先方向に沿って相対的に移動させるスライド機構を備えていてもよい。

この構成によれば、スライド機構による切断刃の刃先方向に沿う移動速度ベクトルのY軸方向成分により、搬送体による搬送方向に沿う搬送速度ベクトルのY軸方向成分がキャ

10

20

30

40

50

ンセルされ、薄切片は回転体に対してあたかもX軸方向のみに相対移動するようになる。そのため、一枚の薄切片において、回転体に乗上げた部分と、搬送体及び液面上に位置する部分と、の間でのY軸方向に沿う移動速度の差を縮小することができる。これにより、薄切片の皺や破れ等を抑えた上で、薄切片を回転体にスムーズに受け渡すことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る薄切片作製装置によれば、構成の簡素化を図った上で、低コスト化を実現でき、信頼性の高い薄切片標本作製できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図1】本発明に係る自動薄切装置で搬送される包埋ブロックの斜視図である。

【図2】本発明に係る自動薄切装置で作製される薄切片標本の斜視図である。

【図3】自動薄切装置の概略構成図である。

【図4】図5のA-A線に相当する薄切片作製装置の概略断面図である。

【図5】薄切片作製装置の概略平面図である。

【図6】回転体の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

20

<自動薄切装置の構成>

図1は自動薄切装置1で搬送される包埋ブロックBの斜視図であり、図2は自動薄切装置1で作製される薄切片標本Hの斜視図である。

本実施形態の自動薄切装置1(図3参照)は、図1に示すように、生体試料Sが包埋材であるパラフィンPによって包埋された包埋ブロックBを例えば3 $\mu$ m~5 $\mu$ mの厚みに薄切する装置である。したがって、この自動薄切装置1によって、図2に示す薄切片Mを作製することが可能とされている。

また、本実施形態の自動薄切装置1は、薄切片Mを作製するだけでなく、薄切片MをスライドガラスG等の基板上に転写させて薄切片標本Hを作製した後、薄切片標本Hをバスケットに収納する作業を自動的に行うことが可能とされている。

30

【0016】

なお、包埋ブロックBは、ホルマリン固定された生体試料S内の水分をパラフィン置換した後、さらに周囲をパラフィンPによってブロック状に固められた平面視で矩形のものである。これにより、生体試料SがパラフィンP内に包埋されている。また、生体試料Sとしては、例えば、人体や実験動物等から取り出した臓器等の組織であり、医療分野、製薬分野、食品分野、生物分野等で適時選択されるものである。

【0017】

また、包埋ブロックBは、図1に示すようにカセットK上に固定されている。

このカセットKは、耐薬品性を有する樹脂等により箱状に形成されたものであり、包埋ブロックBを固定する固定台としての役割を果たしている。カセットKの一側面は、下方に面が向いた傾斜面K1とされている。この傾斜面K1には、カセットKの製造番号や、包埋ブロックBの作製日、生体試料Sの各種データ等を含む図示しないIDデータが記録されている。そのため、このIDデータを読み取ることで、包埋ブロックBの品質管理を行うことが可能とされている。

40

【0018】

続いて、自動薄切装置1の各構成部品について説明する。

本実施形態では、はじめに自動薄切装置1を構成する各構成部品を順次簡単に説明し、その後、必要な構成部品について詳細に説明する。

【0019】

図3に示すように、自動薄切装置1は、複数の包埋ブロックBが出し入れ可能に収納さ

50

れる複数のマガジン 2 と、このマガジン 2 を離脱自在に各別に装着可能なカルーセル 3 と、このカルーセル 3 に装着されたマガジン 2 に収納されている複数の包埋ブロック B の中から選択された 1 つの包埋ブロック B を出し入れするとともに、ステージ 4 上に載置するブロック搬送機構 5 と、ステージ 4 上に載置された包埋ブロック B を所定の厚みで切削し、薄切片 M を切り出す薄切機構 6 と、薄切機構 6 によって切り出された薄切片 M を貯留槽 7 まで搬送するとともに、液面に浮かべて伸展させる薄切片搬送機構（搬送体）8 と、伸展された薄切片 M を液面からスライドガラス G 上に掬い取って薄切片標本 H を作製するスライドガラスハンドリング機構（基板載置機構）9 と、作製された薄切片標本 H をバスケット J 内に収納するスライドガラス収納機構 10 と、これら各構成部品を内部に收容する装置ケース 11 と、各構成部品を総合的に制御する制御部 12 と、を主に備えている。

10

## 【0020】

(装置ケース)

上述した装置ケース 11 は、内部が密閉可能とされているうえ、例えば湿度や温度等の環境条件を所望する条件に設定可能とされている。装置ケース 11 の壁面には、作業者が開閉操作するアクセス扉 11a が設けられている。このアクセス扉 11a は、マガジン 2 を装着或いは取り出す際に用いる扉であり、このアクセス扉 11a を開けることでマガジン 2 が装着されるカルーセル 3 にアクセスすることが可能とされる。

## 【0021】

(マガジン)

上述したマガジン 2 は、全体として縦長の直方体状に形成された収納ケースであり、カセット K に固定された複数の包埋ブロック B を高さ方向に並べた状態で収納することが可能とされている。このマガジン 2 は、正面が開口した箱型のマガジン本体 2A と、マガジン本体 2A に固定された開閉扉 2B と、で主に構成されている。

20

開閉扉 2B は、閉状態になったときに、マガジン本体 2A に収納されている複数の包埋ブロック B の一部を覆って脱落を防止している。これにより、作業者は、包埋ブロック B の落下に注意を払うことなくマガジン 2 を安心して持ち運びすることが可能とされる。

## 【0022】

(カルーセル)

上述したように構成されたマガジン 2 は、カルーセル 3 に対して離脱自在に装着可能とされている。図示の例では、カルーセル 3 に対して同時に 6 個のマガジン 2 が装着された状態を例に挙げている。

30

このカルーセル 3 は、装置ケース 11 のアクセス扉 11a を開けることで外部からアクセス可能な位置に配設されている。これにより、作業者は、手動でマガジン 2 をカルーセル 3 に装着したり、カルーセル 3 から取り外したりすることが可能とされている。

## 【0023】

また、カルーセル 3 は、垂直軸回りに回転可能とされており、この回転によって装着されたマガジン 2 を周方向に移動させ、選択した 1 つのマガジン 2 をブロック搬送機構 5 に対して向かい合うブロック取出し位置にセットすることが可能とされる。なお、カルーセル 3 の作動は制御部 12 によって制御されている。

なお、図 3 では、カルーセル 3 の図示を簡略化している。

40

## 【0024】

(読取部)

また、カルーセル 3 に隣接する位置には、上述したブロック取出し位置に位置しているマガジン 2 に収納されている、各包埋ブロック B のカセット K に印字された ID データを読み取る読取部 20 が配設されている。

この読取部 20 と、ブロック取出し位置に位置しているマガジン 2 とは、互いに例えば上下方向に相対移動可能とされており、その相対移動により、マガジン 2 に収納されている全ての包埋ブロック B のカセット K に印字された ID データを読み取ることが可能とされる。なお、読取部 20 は、ID データを光学的に読み取り、読み取った ID データを制御部 12 に出力する。

50

## 【 0 0 2 5 】

(ブロック搬送機構)

ブロック搬送機構 5 は、包埋ブロック B を固定しているカセット K を挟持可能なハンド部 5 A を備えるハンドリングロボットであり、カルーセル 3 に隣接する位置に配置されている。そして、このブロック搬送機構 5 は、制御部 1 2 からの指示に基づいて、カルーセル 3 に装着されたマガジン 2 のうち上述したブロック取出し位置に位置しているマガジン 2 に収納された包埋ブロック B の 1 つをハンド部 5 A で把持し、把持した包埋ブロック B をマガジン 2 に対して出し入れしたり、ステージ 4 上に載置したりすることが可能とされている。

## 【 0 0 2 6 】

(ステージ)

ステージ 4 は、内部にアクチュエータが組み込まれており、制御部 1 2 からの指示に基づいて適宜上下移動するように構成されている。これにより、ステージ 4 上に載置された包埋ブロック B を高さ調整することができ、所望する厚み (例えば、5  $\mu$ m) で薄切することが可能とされている。

なお、このステージ 4 は、垂直軸回りの回転と、水平軸 (2 軸) 回りの揺動とが可能とされた多軸のステージとされている。そのため、包埋ブロック B の姿勢を自在にコントロールして、包埋ブロック B の向きや傾き等を所望する状態に設定することが可能とされている。

## 【 0 0 2 7 】

(薄切機構)

薄切機構 6 は、ステージ 4 の近傍に配設された切断刃 2 1 と、切断刃 2 1 を交換可能に保持するホルダ 2 2 と、切断刃 2 1 に対してステージ 4 を移動させて、切断刃 2 1 によって包埋ブロック B の薄切を行わせる移動機構 2 3 と、を備えている。

## 【 0 0 2 8 】

切断刃 2 1 は、一端側が刃先 2 1 a とされた長尺な刃とされており、所定のすくい角 1 がついた状態で上述したホルダ 2 2 に斜めに保持 (クランプ固定) されている。なお、図示の例では、刃先 2 1 a が片刃となっている場合を例にしているが、両刃でも構わない。

ホルダ 2 2 は、刃先 2 1 a を外側に露出させた状態で切断刃 2 1 が載置される載置プレート 2 2 A と、載置された切断刃 2 1 を載置プレート 2 2 A に押さえ付けてクランプ固定する押さえプレート 2 2 B と、で主に構成されている。

## 【 0 0 2 9 】

移動機構 2 3 は、図示しないガイドレールと、ガイドレールに沿ってステージ 4 を所定の速度で往復移動させる図示しない駆動部と、を備え、制御部 1 2 からの指示に基づいてステージ 4 を往復移動させることで、ホルダ 2 2 にクランプ固定された切断刃 2 1 により包埋ブロック B の薄切を行わせて薄切片 M の切り出しを行う。

なお、ステージ 4 は、移動機構 2 3 による往復移動に応じて、包埋ブロック B を所定量上昇させている。これにより、包埋ブロック B を所定の厚みで切削して薄切片 M を作製することが可能とされる。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、切断刃 2 1 に対してステージ 4 側を移動させるように移動機構 2 3 を構成したが、ステージ 4 に対して切断刃 2 1 側を移動させるように構成しても構わないし、ホルダ 2 2 側及びステージ 4 側をともに移動させるように構成しても構わない。

いずれにしても、包埋ブロック B と切断刃 2 1 とを相対的に移動させて、切断刃 2 1 によって薄切を行うことができれば移動機構 2 3 は、どのように設計しても構わない。

## 【 0 0 3 1 】

(収納ケース、切断刃搬送機構)

ところで、上述した切断刃 2 1 は、収納ケース 2 5 内に多段に積層された状態で複数枚収納されており、切断刃搬送機構 2 6 によって必要に応じて 1 枚ずつ取り出された後、ホ

10

20

30

40

50

ホルダ 2 2 に搬送されてクランプ固定される。つまり、切断刃 2 1 は所定のタイミングで交換可能とされている。

切断刃搬送機構 2 6 は、制御部 1 2 からの指示に基づいて、収納ケース 2 5 から取り出した新しい切断刃 2 1 を、ホルダ 2 2 における載置プレート 2 2 A と押さえプレート 2 2 B との間に挿入し、且つ使用済みの切断刃 2 1 をホルダ 2 2 から押し出すように搬送する。これにより、切断刃 2 1 の交換がなされ、ホルダ 2 2 の押さえプレート 2 2 B は新しい切断刃 2 1 がセットされたことを受けて、制御部 1 2 の指示によりクランプ固定を行うように作動する。

なお、ホルダ 2 2 から押し出された使用済みの切断刃 2 1 は、図示しない廃棄シュータ等を経由した後、図示しない廃棄ボトル等に廃棄される。

#### 【 0 0 3 2 】

( 第 1 撮像カメラ )

また、ステージ 4 の上方には、ステージ 4 上に載置された包埋ブロック B を撮像する第 1 撮像カメラ 2 7 が配設されている。この第 1 撮像カメラ 2 7 は、図示しない光源からの照明光によって照明された包埋ブロック B を撮像する。この際、照明光の種類 ( 例えば、落射照明光や拡散照明光 ) によって、包埋ブロック B の表面状態や内部状態を撮像することが可能とされている。

なお、撮像された撮像画像は、制御部 1 2 に送られて記録されるとともに、例えば制御部 1 2 に接続されたモニタ 1 2 a に表示される。

#### 【 0 0 3 3 】

( 薄切片搬送機構 )

薄切片搬送機構 8 は、制御部 1 2 からの指示に基づいて、薄切機構 6 によって切り出された薄切片 M を貯留槽 7 まで搬送して液面に浮かべる機構であり、例えば搬送ベルトやテープ等を利用することが可能である。

#### 【 0 0 3 4 】

( 貯留槽 )

貯留槽 7 内には、所定温度に調整された水等の液体 W が貯留されており、表面張力を利用して液面に浮かべられた薄切片 M を伸展させている。なお、貯留される液体 W は、図示しない循環管路によって必要に応じて貯留槽 7 から排出されると同時に、貯留槽 7 内に供給される。これにより、貯留槽 7 内には常時清浄な液体 W が貯留されている。

#### 【 0 0 3 5 】

( スライドガラスハンドリング機構 )

スライドガラスハンドリング機構 9 は、スライドガラス G を把持可能なハンド部 9 A を備えるハンドリングロボットであり、貯留槽 7 に隣接する位置に配置されている。そして、このスライドガラスハンドリング機構 9 は、制御部 1 2 からの指示に基づいて作動し、液面に浮かんで伸展がなされた薄切片 M を、ハンド部 9 A で把持したスライドガラス G 上に掬い取ることで転写して、薄切片標本 H を作製することが可能とされている。

#### 【 0 0 3 6 】

また、このスライドガラスハンドリング機構 9 は、薄切片 M をスライドガラス G 上に掬い取って薄切片標本 H を作製した後、この薄切片標本 H を標本搬送ベルト 3 0 上に受け渡し、その後、スライドガラス収納部 3 1 に収納されているスライドガラス G の中から新たなスライドガラス G を把持して、次の薄切片 M の掬い取りへの待機に移行する。

スライドガラス収納部 3 1 は、貯留槽 7 の近傍に配設されており、内部に未使用のスライドガラス G が例えば数十～数百枚収納されている。

#### 【 0 0 3 7 】

( 標本搬送ベルト、ホットプレート )

上述した標本搬送ベルト 3 0 は、例えば制御部 1 2 からの指示に基づいて駆動する駆動プーリ 3 2 A と従動プーリ 3 2 B との間に巻回された搬送ベルトであり、駆動プーリ 3 2 A の駆動によって薄切片標本 H を下流側に搬送することが可能とされている。

標本搬送ベルト 3 0 の下流側には、所定温度に加熱されたホットプレート 3 3 が配設さ

10

20

30

40

50

れており、標本搬送ベルト30上に載置されている薄切片標本Hを、標本搬送ベルト30を間に挟んで加熱している。これにより、薄切片標本Hに残っている余分な液体Wを蒸発により除去でき、スライドガラスGと薄切片Mとの間に液体Wが存在してしまうことを防止しつつ、薄切片Mのさらなる伸展を行うことが可能とされる。

#### 【0038】

(第2撮像カメラ、記録部)

また、本実施形態では、標本搬送ベルト30によって薄切片標本Hをホットプレート33が配設された下流側まで搬送するまで間に、第2撮像カメラ34を利用した薄切片Mにおける薄切状態の撮像と、記録部35を利用したスライドガラスGへの個別データの印字と、を行う。

第2撮像カメラ34は、標本搬送ベルト30の上方に配設され、標本搬送ベルト30上に載置された薄切片標本Hが下流側に搬送されるまでの間に薄切片Mを撮像し、その撮像画像を制御部12に送っている。この制御部12に送られた第2撮像カメラ34の撮像画像は、制御部12に記録されるとともに、例えばモニタ12aに表示される。

#### 【0039】

記録部35は、例えばレーザーマーカであり、第2撮像カメラ34に隣接して配設され、制御部12からの指示に基づいてスライドガラスGにレーザ光を照射して、個別データの印字を行う。この際、第2撮像カメラ34と同様に、記録部35は薄切片標本Hが下流側に搬送されるまでの間に印字を行う。

#### 【0040】

(スライドガラス収納機構)

スライドガラス収納機構10は、標本搬送ベルト30の上方に配設されており、制御部12からの指示に基づいて、ホットプレート33によって加熱がなされた標本搬送ベルト30上の薄切片標本Hを、バスケットJ内に収納する機構とされている。このような機構としては、例えばシリンダによって駆動される押し出しロッド等を利用して薄切片標本Hを標本搬送ベルト30上から押し出すことでバスケットJ内に収納しても構わないし、ロボットハンド等を利用して薄切片標本HをバスケットJ内に収納しても構わない。

#### 【0041】

(バスケット)

バスケットJは、例えば染色籠であり、薄切片標本Hを数枚～数十枚毎、一度に収納可能とされており、バスケット収納部36内に予め複数収納されている。そして、バスケット収納部36内に収納されているバスケットJは、制御部12からの指示に基づいて作動するバスケット供給機構37によって順次取り出された後、標本収納位置P1にセットされる。そして、この標本収納位置P1において、バスケットJ内に薄切片標本Hが収納される。

#### 【0042】

なお、バスケットJ内に薄切片標本Hが予め決まった枚数収納されると、バスケットJは図示しない保管庫内に送られて保管される。この際、保管庫内には、所定温度に調整された温風が循環しており、薄切片標本Hを最適な状態に乾燥させている。

#### 【0043】

(薄切片作製装置)

次に、上述した各構成品のうち、薄切機構6、薄切片搬送機構8、貯留槽7、スライドガラスハンドリング機構9を含む薄切片作製装置51の構成をさらに詳細に説明する。図4は図5のA-A線に相当する薄切片作製装置51の概略側面図であり、図5は薄切片作製装置51の概略平面図である。なお、以下の説明では、上下方向をZ軸方向、Z軸方向に直交する水平面上において、ステージ4の後述する移動方向をX軸方向、X軸方向に直交する方向をY軸方向として説明する。

図4、図5に示すように、薄切機構6の移動機構23は、X軸方向に沿って往復移動可能に構成されており、ステージ4上に載置される包埋ブロックBの表面のうち、第1辺(長手方向に沿う辺)に沿って包埋ブロックBを移動させる。

10

20

30

40

50



## 【0044】

また、切断刃21は、包埋ブロックBに対して所定の引き角 $\theta_2$ をもって配置されている。具体的に、切断刃21は、X軸方向に直交するY軸方向に対して傾いて配置されており、刃先21aがステージ4上に載置される包埋ブロックBのうち、短手方向に沿う辺に対して斜めから対向している。これにより、切断刃21の刃先21aは、薄切時において、包埋ブロックBに角部付近から進入するようになっている。

## 【0045】

薄切片搬送機構8は、複数の搬送ローラ52a~52fと、搬送ローラ52a~52fに巻回されるとともに、上面に薄切片Mが載置された状態で薄切片Mを搬送する搬送ベルト53と、上述した搬送ローラ52a~52fを回転させる図示しない駆動手段と、を備えている。

10

## 【0046】

各搬送ローラ52a~52eは、その回転軸の軸方向が引き角 $\theta_2$ と等しい角度だけ傾斜するように(刃先方向T1とそれぞれ平行になるように)、図示しないフレームに回転可能に支持されている。具体的に、搬送ローラ52a~52fは、刃先21aに近接して配置された第1ローラ52aと、貯留槽7内に配置された第2ローラ52bと、第1ローラ52a及び第2ローラ52b間に配置された複数の中間ローラ52c~52fと、を備えている。なお、第1ローラ52aは、切断刃21のホルダ22との間に搬送ベルト53を通過可能な隙間を空けた状態で、フレームに支持されている。また、中間ローラ52c~52fは、第1ローラ52a及び第2ローラ52bよりも上方に位置している。

20

## 【0047】

搬送ベルト53は、第1ローラ52a及び第2ローラ52bの間で各中間ローラ52c~52f上に当接するように巻回された無端ベルトであって、そのうち第2ローラ52b付近が貯留槽7内に浸漬されている。この場合、搬送ベルト53は、貯留槽7の液面に対して所定の角度 $\theta_3$ で交差している。なお、本実施形態の搬送ベルト53の走行方向T2は、XY平面の平面視において、切断刃21の刃先方向T1に直交する方向となっている。

## 【0048】

駆動手段は、例えば各中間ローラ52c~52fのうち何れかに接続されおり、駆動手段が駆動することによって、搬送ベルト53が走行方向T2に沿って無限走行し、薄切片Mを搬送ベルト53上的一端部から他端部に向けて搬送することが可能となる。なお、駆動手段の作動は、制御部12によって制御される。

30

## 【0049】

また、薄切片搬送機構8は、XY平面上における走行方向T2に直交する方向(刃先方向T1)に沿ってフレーム(搬送ベルト53及び搬送ローラ52a~52f)を往復移動させるスライド機構55を備えている。なお、スライド機構55は、例えばフレームを支持するガイドレール、及びこのガイドレール上に沿ってフレームを移動させるサーボモータ等の駆動手段を備えている。

## 【0050】

ところで、貯留槽7には、例えば水やお湯あるいは特定の溶液等である液体Wが貯留されている。また、貯留槽7は、スライド機構55によってフレームが刃先方向T1に沿って移動する際に干渉しないように、刃先方向T1に十分長くなるように設計されている。

40

## 【0051】

スライドガラスハンドリング機構9は、貯留槽7とスライドガラス収納部31との間を、上述したハンド部9Aが図示しない駆動手段の作動によって移動可能とされている。具体的に、ハンド部9Aは、スライドガラスGの長手方向の一端部を把持した状態で、スライドガラスGを貯留槽7に浸漬させる浸漬位置と、スライドガラス収納部31でスライドガラスGを交換する交換位置と、の間で移動可能とされている。この場合、スライドガラスGは、上述した浸漬位置において、平面視で長手方向に沿う第1辺がX軸方向に一致した状態で、かつ長手方向の他端部が液面に対して所定角度 $\theta_4$ を持った状態で浸漬される

50

【 0 0 5 2 】

図 6 は、回転体 6 1 の平面図である。

ここで、図 4 ~ 図 6 に示すように、上述した貯留槽 7 内のうち、薄切片搬送機構 8 の搬送ベルト 5 3 の他端部と、スライドガラスハンドリング機構 9 によるスライドガラス G の浸漬位置と、の間には、回転体 6 1 が浸漬されている。回転体 6 1 は、図示しない駆動手段により Y 軸回りに回転可能に支持された回転軸 6 2 と、回転軸 6 2 に取り付けられた薄切片支持体 6 3 と、を備えている。

【 0 0 5 3 】

薄切片支持体 6 3 は、複数のリング部材（支持部）6 4 がそれぞれスペーサ 6 5 を介して積層されたものであって、各リング部材 6 4 の中心軸を回転軸 6 2 の軸方向に一致させた状態で、回転軸 6 2 に取り付けられている。したがって、薄切片支持体 6 3 は、全体として円柱形状とされ、その一部（上部）が液面から露出した状態で浸漬されている。また、上述したスペーサ 6 5 はリング部材 6 4 よりも小径とされ、Y 軸方向で隣接するリング部材 6 4 の外周部分同士の間には、間隔が形成されている。

10

そして、薄切片支持体 6 3 は、リング部材 6 4 の外周面上で薄切片 M を支持した状態で、回転軸 6 2 の回転に伴い Y 軸回りに回転することで、薄切片 M を X 軸方向に沿って搬送する（搬送方向 T 3 参照）。

【 0 0 5 4 】

また、貯留槽 7 の液面上において、薄切片支持体 6 3 の外周面と搬送ベルト 5 3 の上面との X 軸方向の距離、及び薄切片支持体 6 3 の外周面と浸漬位置に配置されたスライドガラス G との X 軸方向の距離は、それぞれ薄切片 M の長手方向に沿う長さ以下に設定されている。

20

【 0 0 5 5 】

制御部 1 2 は、例えば上述したスライド機構 5 5 による切断刃 2 1 の刃先方向 T 1 に沿う移動速度と、搬送ベルト 5 3 による走行方向 T 2 に沿う走行速度と、を以下に示す条件で制御する。

すなわち、スライド機構 5 5 による切断刃 2 1 の刃先方向 T 1 に沿う移動速度ベクトル V 1 の Y 軸方向成分 V 1 y と、搬送ベルト 5 3 による走行方向 T 2 に沿う搬送速度ベクトル V 2 の Y 軸方向成分 V 2 y と、が互いに逆方向で等しく作用し、かつ移動速度ベクトル V 1 の X 軸方向成分 V 1 x と、搬送速度ベクトル V 2 の X 軸方向成分 V 2 x と、が同方向に作用するように制御する。具体的に、制御部 1 2 は、少なくとも  $V 1 \cos 2 - V 2 \sin 2 = 0$  になるように制御する。

30

また、制御部 1 2 は、回転体 6 1 の回転速度を搬送ベルト 5 3 の走行速度以下に制御する。

【 0 0 5 6 】

< 自動薄切装置の作用 >

次に、上述したように構成された自動薄切装置 1 の作用について説明する。

なお、本実施形態では、はじめに薄切片標本 H が作製されるまでの全体の流れを簡単に説明し、その後、部分的な工程の流れを詳細に説明する。

40

【 0 0 5 7 】

まず、事前準備として、作業者は、包埋ブロック B が固定されたカセット K を複数のマガジン 2 内にそれぞれ収納した後、装置ケース 1 1 のアクセス扉 1 1 a を開けて各マガジン 2 をカールセル 3 に装着しておく。装着後、アクセス扉 1 1 a を閉めておく。また、作業者は、収納ケース 2 5 内に切断刃 2 1 が適切にセットされていること、スライドガラス収納部 3 1 にスライドガラス G が適切にセットされていること、バスケット収納部 3 6 にバスケット J が適切にセットされていること等を確認して、事前準備が終了する。

事前準備終了後、作業者は制御部 1 2 を介して装置ケース 1 1 内の各構成品の作動を開始させる。

【 0 0 5 8 】

50

すると、制御部 12 は、カールセル 3 を順次回転させ、読取部 20 で ID データを読み取った後、ブロック搬送機構 5 によるハンド部 5A を利用して包埋ブロック B を挟持する。次いで、ブロック搬送機構 5 により、挟持した包埋ブロック B をマガジン 2 から取り出した後、ステージ 4 上にカセット K を介して載置させる。

【0059】

ステージ 4 上への包埋ブロック B のセット作業が終了すると、制御部 12 は包埋ブロック B の薄切作業を開始させる。

まず、ステージ 4 を高さ調整して、包埋ブロック B の上面を所望する高さ位置に調整する。そして、薄切機構 6 における移動機構 23 がステージ 4 を往復移動させることで、ホルダ 22 によってクランプ固定した切断刃 21 により包埋ブロック B を薄切する。これにより、包埋ブロック B を粗削りして面だしを行うことができる。

10

【0060】

ところで、薄切を行っている際、第 1 撮像カメラ 27 が包埋ブロック B を撮像する。この撮像画像は、制御部 12 に記録されるとともにモニタ 12a に表示される。よって、作業者は、包埋ブロック B の表面状態や内部状態をモニタ 12a に表示された撮像画像で確認することができる。また、この撮像画像を参考にして、薄切の合間に、適宜ステージ 4 を傾斜させたり、回転させたりすることができる。その結果、包埋ブロック B の粗削りによって、最適な面を表面に露出させることができる。

【0061】

なお、上述した粗削りによる面出し作業時においては、薄切片 M を薄切片搬送機構 8 によって貯留槽 7 まで搬送する作業は行わない。したがって、ここで生じる薄切片 M は、切削屑となって図示しない回収部に回収される。

20

【0062】

次いで、面出しが終了した後、制御部 12 は粗削りから本削り作業に移行させる。この際、制御部 12 は、切断刃搬送機構 26 を作動させて、粗削りで使用した切断刃 21 を新しい切断刃 21 に交換させる。なお、切断刃 21 の交換は、この場合に限定されるものではなく、必要に応じて適宜行って構わない。また、本実施形態では、切断刃 21 に所定の引き角 2 がついているので、薄切に伴う生体試料 S への負荷を低減させることができる。

【0063】

本削り作業に移行すると、制御部 12 は、薄切機構 6 によって薄切片 M を作製させると同時に、薄切片搬送機構 8 によって、作製された薄切片 M を貯留槽 7 まで搬送させて液面に浮かべる。これにより、薄切片 M は伸展され、薄切時に生じたカール等が解消される。

30

次いで、制御部 12 はスライドガラスハンドリング機構 9 を作動させて、液面に浮かんだ薄切片 M をスライドガラス G 上に掬い取らせ、薄切片標本 H を作製させる。スライドガラスハンドリング機構 9 は、作製した薄切片標本 H を標本搬送ベルト 30 上に載置して受け渡す。

【0064】

また、制御部 12 は駆動プーリ 32A を駆動させ、標本搬送ベルト 30 上に載置された薄切片標本 H を下流に向けて搬送させる。すると、薄切片標本 H がホットプレート 33 に搬送されるまでの間に、第 2 撮像カメラ 34 が薄切片 M を撮像し、その撮像画像を制御部 12 に送る。

40

制御部 12 は、第 2 撮像カメラ 34 から送られてきた撮像画像に基づいて、本削りされた薄切片 M が適切に薄切されたか否かの良否判断を行う。ここで、制御部 12 が良品と判断した場合には、記録部 35 を作動させて、カセット K から読み取った ID データと対応付けた個別データを薄切片標本 H のスライドガラス G に記録させる。

【0065】

そして、個別データが記録された薄切片標本 H は、標本搬送ベルト 30 のさらに下流側に搬送されて、ホットプレート 33 によって加熱がなされる。また、制御部 12 は、スライドガラス収納機構 10 を作動させて、加熱がなされた薄切片標本 H をバスケット J に収

50

納させる。

ところで、上述した良否判断を行った結果、制御部 12 が不良品と判断した場合には、スライドガラス収納機構 10 を作動させずに、薄切片標本 H を標本搬送ベルト 30 から図示しない不良排出シュータへの受け渡しを行う。これにより、不良品とされた薄切片標本 H はバスケット J に収納されることなく、回収される。

【0066】

バスケット J に良品と判断された薄切片標本 H が予め決められた枚数収納されると、そのバスケット J は保管庫に送られて保管がなされるとともに、バスケット供給機構 37 が新たなバスケット J をバスケット収納部 36 から取り出して標本収納位置 P1 にセットし、これ以降の収納に備える。

10

【0067】

上述したように、本実施形態の自動薄切装置 1 によれば、薄切片 M の自動的な作製だけでなく、薄切片標本 H の作製を自動的に行って、バスケット J 内に予め決められた枚数毎に収納することができる。

これにより、作業者は保管庫から適宜バスケット J を取り出すことで、そのまま生体試料 S の染色工程に移行することができ、非常に使い易い。特に、同じ染色作業を行う薄切片標本 H 同士を同一のバスケット J に集約することも可能であるので、使い易く利便性に優れている。

【0068】

ここで、上述した薄切片作製装置 51 の作用について、詳細に説明する。

20

まず、スライドガラス G を貯留槽 7 の浸漬位置に浸漬させる浸漬工程を行う。具体的に、制御部 12 は、スライドガラスハンドリング機構 9 の駆動手段を作動させ、ハンド部 9A をスライドガラス収納部 31 まで移動させる。そして、制御部 12 は、スライドガラス収納部 31 に収納された新たなスライドガラス G をハンド部 9A により把持させた後、今度はハンド部 9A を貯留槽 7 まで移動させる。その後、制御部 12 は、貯留槽 7 内の浸漬位置において、スライドガラス G の他端部が液面に対して所定角度 4 傾いた状態で浸漬されるように、ハンド部 9A を移動させる。この際、XY 平面の平面視において、スライドガラス G の長手方向に沿う第 1 辺が X 軸方向に一致するようにスライドガラス G を浸漬させる。これにより、浸漬工程が完了する。

【0069】

30

一方、上述した浸漬工程と同時に、本削り作業で得られた薄切片 M を貯留槽 7 に向けて搬送する搬送工程を行う。具体的に、上述した本削り作業におけるステージ 4 の作動と同時に、スライド機構 55 により搬送ベルト 53 を走行させる。すると、切断刃 21 によって引き角 2 をもって除々に薄切されていく薄切片 M は、切断刃 21 の上方を通過して、切断刃 21 側に位置する側の端部（以下、先端部という）から搬送ベルト 53 上に乗り上げる。すなわち、包埋ブロック B と切断刃 21 とが相対的に移動することで、切断刃 21 によって切り出された薄切片 M が搬送ベルト 53 上に自動的に載置される。

【0070】

そして、薄切片 M は、包埋ブロック B から完全に切り離されると、その全面が搬送ベルト 53 上に載置された状態で走行方向 T2 の下流側（貯留槽 7 側）に向けて搬送される。この際、上述したように本実施形態では、切断刃 21 が引き角 2 をもって配置されているため、薄切片 M は長手方向に沿う第 1 辺が X 軸方向に一致した状態で、走行方向 T2 に沿って搬送される。

40

【0071】

貯留槽 7 に向けて搬送される薄切片 M は、搬送ベルト 53 と貯留槽 7 の液面との噴水線に到達すると、搬送ベルト 53 から離脱して液面に浮かぶ。具体的に、搬送ベルト 53 が走行し続けることで、薄切片 M は、その先端部から順次離脱していき、離脱した部分が貯留槽 7 の液面に浮かんでいく。そして、薄切片 M は、液面に浮かべられることで、液体の表面張力によって伸展される。

【0072】

50

その後、搬送ベルト53をさらに走行させ続けると、貯留槽7に浮かべられた薄切片Mのうち先端部が、回転体61に到達する。すると、薄切片Mは、回転体61の回転により、回転体61（薄切片支持体63）上に乗り上げていく。そして、薄切片Mは、長手方向に沿う第1辺をX軸方向に一致させた状態で、薄切片支持体63の外周面に載置され、X軸方向に沿って搬送される。このとき、薄切片Mは、複数のリング部材64によりY軸方向に間隔をあけて支持されるため、液面に浮かべられた際に薄切片Mとの間に混入した気泡が、各リング部材64間を通過して除去される。

【0073】

また、上述した制御部12は、薄切片Mが回転体61に到達したことを検出すると、薄切片搬送機構8のスライド機構55を作動させる。すると、スライド機構55による切断刃21の刃先方向T1に沿う移動速度ベクトルV1のY軸方向成分V1yにより、搬送ベルト53による走行方向T2に沿う搬送速度ベクトルV2のY軸方向成分V2yがキャンセルされ、薄切片Mは回転体61に対してあたかもX軸方向のみに相対移動するようになる。そのため、一枚の薄切片Mにおいて、回転体61に乗り上げた部分と、搬送ベルト53及び液面上に位置する部分と、の間でのY軸方向に沿う移動速度の差を縮小することができる。これにより、薄切片Mの皺や破れ等を抑えた上で、薄切片Mを回転体61にスムーズに受け渡すことができる。

【0074】

回転体61上を搬送される薄切片Mは、回転体61と液面との搬送方向T3の下流側の喫水線において、回転体61から離脱して再び液面に浮かべられる。具体的に、回転体61が回転し続けることで、薄切片Mは先端部から順次離脱していき、離脱した部分が液面に浮かんでいく。

【0075】

その後、回転体61により搬送される薄切片MをスライドガラスG上に載置する載置工程を行う。具体的に、上述した制御部12は、スライドガラスGと液面との喫水線に薄切片Mの先端部が到達したことを検出すると、スライドガラスハンドリング機構9の駆動手段を作動させ、スライドガラスGを引き上げる。このとき、所定角度 $\theta_4$ を持った状態でスライドガラスGを斜めに引き上げる。これにより、薄切片Mのうち、浸漬位置に到達した部分が、スライドガラスGの長手方向に沿う一端部から他端部にかけて順次載置される。その後、スライドガラスG上に薄切片Mが完全に載置されることで、薄切片標本Hを作製することができる。

そして、薄切片Mが転写されたスライドガラスGは、スライドガラスハンドリング機構9により搬送されてスライドガラス収納部31に収納される。

【0076】

このように、本実施形態によれば、引き角 $\theta_2$ をもって薄切された薄切片Mは、搬送ベルト53により第1辺がX軸方向に一致した状態で向きを変えずに走行方向T2に沿って搬送されるとともに、貯留槽7で伸展される。その後、薄切片Mは、第1辺がX軸方向に一致した向きを維持したまま、回転体61によって搬送方向T3がX軸方向に変換されることになる。これにより、薄切片Mの第1辺が、スライドガラスGの第1辺に一致した状態でスライドガラスハンドリング機構9に搬送されることになる。その結果、スライドガラスG上における所望の位置に、スライドガラスGに対して所望の向きで薄切片Mを載置することができるので、スライドガラスGへの載置時に発生する薄切片Mの皺やカール等を抑制して、信頼性の高い薄切片標本Hを作製できる。

また、従来のように複数の駆動軸を設ける必要もないので、構成の簡素化を図った上で、低コスト化を実現できる。

【0077】

しかも、本実施形態では、Y軸方向に間隔をあけて配置された複数のリング部材64を備え、これらリング部材64により薄切片Mが間隔をあけて支持されるので、液面に浮かべられた際に薄切片Mとの間に混入した気泡を除去することができる。そのため、スライドガラスGに薄切片Mを載置する際に、スライドガラスGと薄切片Mとの間に気泡が混入

10

20

30

40

50

するのを抑制して、スライドガラスGと薄切片Mとの密着性を向上させることができる。これにより、より信頼性の高い薄切片標本Hを作製できるので、後工程（例えば、染色工程等）をスムーズに行うことができる。

【0078】

また、本実施形態では、薄切片支持体63の外周面と搬送ベルト53の上面とのX軸方向の距離、及び薄切片支持体63の外周面と浸漬位置に配置されたスライドガラスGとのX軸方向の距離は、それぞれ薄切片Mの第1辺の長さ以下に設定されているため、薄切片Mの一部が常に搬送ベルト53、薄切片支持体63、またはスライドガラスG上に接触していることになる。すなわち、薄切片M全体が完全に液面に浮かぶことがないので、搬送途中で薄切片Mの姿勢が変化することを防止した上で、後工程に薄切片Mを受け渡すことができる。これにより、スライドガラスGの所望の位置に薄切片Mをより確実に載置することができる。

10

【0079】

なお、本発明の技術範囲は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、上述した実施形態で挙げた構成等はほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

例えば、上述の実施形態では、搬送ベルト53やスライドガラスGを液面に対して傾けてセットした場合について説明したが、これに限らず、液面に対して垂直に配置しても構わない。

20

また、回転体61は、常に回転していてもよく、薄切片Mの先端部が回転体61に到達したことを検出して回転を開始し、薄切片Mの後端部が回転体61を通過したことを検出して回転を停止しても構わない。

【0080】

また、上述した実施形態では、回転体61の薄切片支持体63が複数のリング部材64によりY軸方向にスリット状の間隔をあけて構成する場合について説明したが、これに限らず、メッシュ状の薄切片支持体63を採用してもよく、単に円柱状の薄切片支持体63を採用しても構わない。

【0081】

さらに、上述した実施形態では、薄切片搬送機構8にスライド機構55を設けた構成について説明したが、これに限らず、回転体61を刃先方向T1に沿って移動させてもよく、薄切片搬送機構8及び回転体61の両方を相対的に移動させても構わない。

30

また、上述した実施形態では、薄切片Mが回転体61に到達した時点で、スライド機構55を作動させる構成について説明したが、これに限らず、例えば薄切片Mが搬送ベルト53から液面に離脱した時点でスライドさせる構成にしても構わない。

【0082】

さらに、上述した実施形態では、搬送ベルト53を刃先方向T1に直交する方向に向けて走行させる構成について説明したが、薄切片Mの第1辺がX軸方向に沿った向きを維持できれば、これに限らず、切断刃21の刃先方向T1及びX軸方向それぞれに交差する方向に走行させても構わない。

40

また、上述した実施形態では、スライドガラスGや薄切片M等の長手方向に沿う辺を第1辺として説明したが、これに限らず、短手方向に沿う辺を第1辺としても構わない。

【0083】

また、包埋ブロックBの平面視形状は、矩形状に限られない。

さらに、上述した実施形態では、本発明の薄切片作製装置51を自動薄切装置1に組み込んだ場合について説明したが、これに限らず、薄切片作製装置51のみを単体で用いても構わない。

また、上述した実施形態では、カルーセル3に対して同時に6個のマガジン2が装着された状態を例にして説明したが、これに限られない。

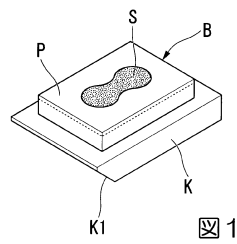
【符号の説明】

50

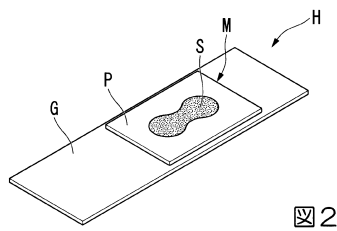
【 0 0 8 4 】

7 ... 貯留槽 8 ... 薄切片搬送機構（搬送体） 9 ... スライドガラスハンドリング機構（基板載置機構） 21 ... 切断刃 51 ... 薄切片作製装置 55 ... スライド機構 61 ... 回転体 62 ... 回転軸 64 ... リング部材（支持部） B ... 包埋ブロック G ... スライドガラス（基板） H ... 薄切片標本 M ... 薄切片 W ... 液体

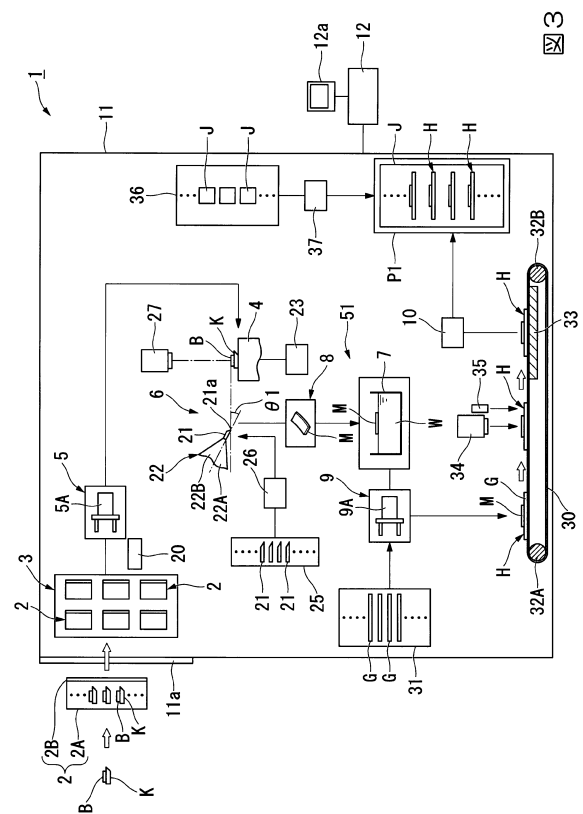
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】







---

フロントページの続き

(72)発明者 村上 正剛  
東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内

審査官 伊藤 幸仙

(56)参考文献 特開2010-261794(JP,A)  
特開2008-051797(JP,A)  
特開2010-054444(JP,A)  
特開2009-180546(JP,A)  
特開2009-109326(JP,A)  
国際公開第2014/073394(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01N 1/06  
G01N 1/00