

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4044262号  
(P4044262)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl. F1  
GO1N 1/06 (2006.01) GO1N 1/06 E

請求項の数 18 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-66744 (P2000-66744)	(73) 特許権者	500113648
(22) 出願日	平成12年3月10日 (2000.3.10)		ライカ ビオズシステムス ヌスロツホ
(65) 公開番号	特開2000-283899 (P2000-283899A)		ゲーエムベーハー
(43) 公開日	平成12年10月13日 (2000.10.13)		ドイツ連邦共和国 D-69226 ヌス
審査請求日	平成18年9月20日 (2006.9.20)		ロツホ ハイデルベルガー シュトラーセ
(31) 優先権主張番号	19911163.4		17-19
(32) 優先日	平成11年3月12日 (1999.3.12)	(74) 代理人	100080816
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 加藤 朝道
		(74) 代理人	100098648
			弁理士 内田 潔人
		(74) 代理人	100080229
			弁理士 石田 康昌
		(72) 発明者	ベルント ギュンター
			ドイツ連邦共和国 D-74933 ナイ
			デンシュタイン シュペーヘッカー 10
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミクロトーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

切断用カッター(4)と被切断物(7)との間の相対運動によって切断工程を行い、この相対運動を実現するために、駆動用モーター(17)、制御回路(15)及び手回し車(8)を備えた駆動部(14)を備えたミクロトームにおいて、手回し車(8)がエンコーダー(16)に機能的に結合され、手回し車(8)の回転時に、対応した信号が該制御回路(15)に送出され、該制御回路(15)が駆動用モーター(17)を該信号に対応して制御することと、該制御回路(15)がエンコーダー信号の不在時に駆動部(14)を停止ロックすることを特徴とする請求項第1項記載のミクロトーム。

【請求項2】

駆動用モーター(17)がステッピングモーターとして形成され、ステッピングモーターが駆動部(14)を停止ロックさせるために制御回路(15)を介して常時給電されることを特徴とする請求項第1項記載のミクロトーム。

【請求項3】

駆動用モーター(17)が、DCモーターとして形成され、このDCモーターが、制御回路(15)を介して駆動部(14)を停止ロックするために、短絡状態で制御されるか又は保持電流が印加されることを特徴とする請求項第1項記載のミクロトーム。

【請求項4】

駆動用モーター(17)の出力を前記制御回路(15)によって制限することを特徴とす

10

20

る請求項第 1 - 3 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【請求項 5】

駆動用モーター ( 1 7 ) の出力を、被切断物 ( 7 ) の材質に依存して、調節可能な最大値に制限することを特徴とする請求項第 4 項記載のマイクロトーム。

【請求項 6】

制御回路 ( 1 5 ) を介して切換可能な電磁ブレーキ ( 2 6 ) を駆動部 ( 1 4 ) の停止ロックのために備えたことを特徴とする請求項第 1 - 5 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【請求項 7】

手回し車 ( 8 ) に少なくとも 1 つのフライホイール ( 1 8 ) を配設したことを特徴とする請求項第 1 - 6 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

10

【請求項 8】

駆動部 ( 1 4 ) が摩擦力結合に基づく機械ブレーキ ( 1 9 ) を有することを特徴とする請求項第 1 - 7 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【請求項 9】

前記摩擦力結合がマイクロトームハウジング ( 2 ) に対して張設されたばね ( 1 9 ) によることを特徴とする請求項第 1 項記載のマイクロトーム。

【請求項 1 0】

モーターの回転数に対するエンコーダ信号の比が制御回路 ( 1 5 ) を介して調節可能であることを特徴とする請求項第 1 - 9 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

20

【請求項 1 1】

駆動部 ( 1 4 ) が補助的に角度コーダ ( 2 0 ) を有するか又はエンコーダ ( 1 6 ) が増分変換器として形成されることにより、被切断物 ( 7 ) に対する切断用カッター ( 4 ) の位置が制御回路 ( 1 5 ) を介して一意に識別されうることを特徴とする請求項第 1 - 1 0 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【請求項 1 2】

モーターの回転数及び / 又は出力が切断サイクルの間制御回路 ( 1 5 ) を介して可変されることを特徴とする請求項第 1 1 項記載のマイクロトーム。

【請求項 1 3】

モーターの回転数が制御回路 ( 1 5 ) を介して切断工程の間低下され、切断工程の後に再び増大されることを特徴とする請求項第 1 2 項記載のマイクロトーム。

30

【請求項 1 4】

モーターの出力が制御回路 ( 1 5 ) を介して切断工程の間増大され、切断工程の後に再び制限されることを特徴とする請求項第 1 3 項記載のマイクロトーム。

【請求項 1 5】

制御回路 ( 1 5 ) がマイクロトームの制御用の可変のパラメータを手動で入力するための操作卓 ( 1 0 ) に接続されていることを特徴とする請求項第 1 - 1 4 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【請求項 1 6】

操作卓 ( 1 0 ) が連続式の切断のためのスイッチ ( 1 2 ) を有し、駆動用モーター ( 1 7 ) がこのスイッチ ( 1 2 ) 及び制御回路 ( 1 5 ) を介して直接に制御されることを特徴とする請求項第 1 5 項記載のマイクロトーム。

40

【請求項 1 7】

駆動用モーター ( 1 7 ) の出力及び回転数が制御回路 ( 1 5 ) を介して最小値に制御可能であることを特徴とする請求項第 1 - 1 6 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【請求項 1 8】

マイクロトーム ( 1 ) がディスク式マイクロトーム、回転式マイクロトーム又はスライド式マイクロトームとして形成されたことを特徴とする請求項第 1 - 1 7 項のいずれか一に記載のマイクロトーム。

【発明の詳細な説明】

50

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

本発明は、薄片を製造するためのマイクロトームに関し、特に、切断工程に際し、切断用カッターと被切断物との間の相対運動によって切断工程が実施され、この相対運動を生成させるために、駆動用モーター、制御回路及び手回し車を備えた駆動部ないし駆動システムを用いるようにしたマイクロトームに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術及び問題点 】

マイクロトームは、操作者の持続的な負担を最小にすると共に、取扱いを容易にする目的で、益々多く用いられるようになってきている。特に、マイクロトームを対応して自動化すると、切断しようとする薄片の生産量が増大する。自動式のマイクロトームにおいては、切断用カッターに被切断物を自動的に供与すると共に被切断物と切断用カッターとの間の相対運動を生成させるための駆動部に、モーターを使用する。この形式のマイクロトームは、一例として、W O 9 8 0 4 8 7 8 A 1 に示されている。

10

## 【 0 0 0 3 】

しかし、自動式のマイクロトームにおいても特定の事情の下には、操作員による手動の介入をしないわけにはゆかないことが明らかになった。一例として、被切断物を方向決めするための被切断物の交換の後、被切断物を最初に切断する際には、モーター駆動を可及的に減速で行わせることが必要になる。しかしそのために、自動化されたマイクロトームにおいては、対応のスイッチを備えた操作卓が用意されているにすぎない。これらのスイッチによっては、手動制御による微細な駆動は、限られた程度においてしか実現できない。

20

## 【 0 0 0 4 】

被切断物を整列させるには、被切断物と切断用カッターとを相互に対し送り移動を行い、目視による調節を行った後、多少のほどし調節を行わせることが必要である。この自由度は、整列のために必要とされる。このようにして行った整列は、目視によって再び送り設定し、必要ならば再修正する。完璧な切断を行うには、この手順を最大の注意力をもって実現することが必要とされる。簡単な傾倒スイッチ（ロッカースイッチ）によったのでは、モーター駆動されるマイクロトームを正確にこうした手順について制御するには不十分である。

## 【 0 0 0 5 】

モーター駆動には、無電流のスタンバイ状態において、駆動部が手動で動かされるといふ不具合が生ずる。これは特にカッターやプレパラートを交換する場合に危険である。それは、操作者が構造部材に手を滑らせ、可動な駆動部の上から切断用カッターに向って引込まれることがあるためである。

30

## 【 0 0 0 6 】

米国特許第 5 6 7 1 6 4 8 号により顕微鏡用の薄片を作成するためのマイクロトームが公知となっている。このマイクロトームは、固定切断用カッターと、回動可能に支承された円板（ディスク）上に配された、被切断物を載置した被切断物キャリアとを備えている。円板は、切断用カッター上に被切断物を送り移動するために、その高さ位置を可変できる。この送り装置は、モーターと制御回路とを備えている。駆動装置としては、回転可能なディスクのために、手回し車を備えた結合部（伝動機構）が用意されている。マイクロトームには、伝動機構に結合された駆動用モーターを更に設けられている。駆動用モーターが手回し車に代替されるか否か、また駆動用モーターがどのようにして制御されるか、は、この公報には示されていない。

40

## 【 0 0 0 7 】

D E 8 8 0 9 6 9 6 U 1 には、マイクロトームにおいて選択可能な、切断厚み、カッター（ナイフ）角などのパラメーターを手動で設定するための伝動機構に連結された押下げ可能な操作ノブを備えたマイクロトームが開示されている。伝動機構は、操作ノブの回動運動に対応する電気信号に変換するための電子ゼネレーターに接続されている。駆動用モーターは、各パラメーターを設定するために、制御装置を介して制御される。このマイクロトーム

50

の場合、プレパラートの切断用のモーター駆動部が設けられてなく、単に、手回し車のための従来の駆動用の伝動機構が設けられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来の公知技術から出発した、本発明の課題は、手動制御による微細な駆動も可能となり、スタンバイ状態において高度な操作上の安全性が与えられるように、マイクロトームのモーター駆動部を改良することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この課題は、本発明によれば、請求項第1項の特徴事項によって解決される。即ち、本発明は、切断用カッターと被切断物との間の相対運動によって切断工程を行い、この相対運動を実現するために、駆動用モーター、制御回路及び手回し車を備えた駆動部を備えたマイクロトームにおいて、

手回し車がエンコーダーに機能的に結合され、手回し車の回動時に、対応した信号が該制御回路に送出され、該制御回路が駆動用モーターを該信号に対応して制御することと、該制御回路がエンコーダー信号の不在時に駆動部を停止ロックすることを特徴とする。

本発明のさらなる有利な態様は、請求項第2項以下に記載されており、必要に応じここに引用をもって繰込み記載されているものとする。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明によるマイクロトームは、被切断物と切断用カッターとの間の相対運動を生成させるためのモーター駆動部が、従来の手回し車により手動で制御可能としたことを特徴とする。そのために、手回し車は、機械的な伝動機構によってモーターに連結されているのではなく、単に、エンコーダーが設けられ、このエンコーダーが、手回し車の回動に対応する電気信号に変換し、制御回路に転送する。制御回路は、信号を評価し、駆動用モーターに対応して制御する。この構成によれば、一般的に必要な駆動用モーターの微細な操作を行うことができる。これは、プレパレート又はカッターを交換した後これらを相互に対して整列させる際に、特に有利となる。駆動部（駆動機構）は、手回し車のわずかな回動によって前後に微細に可動させることができる。特に、エンコーダーから信号が供与されない場合には、制御回路によって駆動用モーターを常に停止ロックさせることができる。このスタンバイ状態において、操作者によるマイクロトームに対する介入操作があると切断カッターによる損傷の危険が存在するが、駆動部を自動停止ロックさせると、この危険性は最小となる。

【0011】

駆動用モーターは、ステッピングモーターとして形成してよい。駆動用モーターの作動停止ロックは、制御回路を介してステッピングモーターに絶えず給電することによって行なう。

【0012】

もちろん、簡単な構成のDC駆動用モーターを用いてもよく、その場合、モーターの駆動の停止・ロックは、制御回路による短絡状態又は保持電流の印加によって行なう。

【0013】

本発明の別の好ましい態様によれば、制御回路を介して切換可能な電磁ブレーキが駆動部に配設される。このブレーキは、駆動部が無電流に切換えられるか又はエンコーダー信号が存在しない場合に基本的に応答する。ブレーキは、駆動用モーターを介した、駆動部の前記の作動停止ロックにさらに付加されるものとしても設けることができる。

【0014】

補助的な安全処置として、駆動用モーターの出力を制御回路により制限する場合に、特に有利となる。即ち、モーターの出力は、例えば切断しようとする被切断物の材質に依存して操作卓を介した手動による予入力によって設定できる。この予入力により、制御回路において、駆動用モーターの最大電流を必要な値に制限する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

手回し車の慣用の操作のために、機械的なフライホイール（ないしカウンタウェイト）を手回し車に配設してもよい。回転する手回し車が長時間慣性によって回転しないように、機械的なブレーキ（特に摩擦力結合に基づくもの）を更に設けてもよい。マイクロトームに対して張設したばねを有する機械的なブレーキを手回し車に所属させても良い。他の力結合（摩擦力を介しての結合による）結合機構を用いてももちろん差支えない。

## 【 0 0 1 6 】

モーターの回転数に対するエンコーダ信号の比を制御回路において変更調節するための係数を操作卓によって予選択してもよい。モーター駆動のためのスイッチを操作卓に設け、被切断物に対する切断用カッターのセット及び調整（アライメント）の終了後に、連続的（量産式）の切断を行う操作形態に切替えるようにしてもよい。これらの場合には、駆動用モーターは、手回し車の回転によっては制御されない。安全処置として、手回し車の回転によってエンコーダが制御装置に信号を再送出した時に連続的操作形態が常にオフにされるようにすることも可能である。

10

## 【 0 0 1 7 】

本発明の更に別の態様において、マイクロトームの駆動部に補助的に角度コーダ（ないし角度発振器）を設けたり、参照信号による増分発生器（インクリメント信号発生器）としてエンコーダを構成してもよい。これにより被切断物に対する切断用カッターの位置を一意的に識別できる。切断サイクルの間制御回路を介してモーター回転数及び/又はモーター出力を可変（ないし制限）することも、これにより可能となる。即ち、切断用カッターに対して被切断物を、又はその逆に被切断物に対して切断用カッターを整列させる際に、高いモーター回転数及び/又は低いモーター出力を選択し、本来の切断工程の間はモーター回転数を少くし、そして/又はモーター出力を高くすると有利となる。

20

なお、モータの回転数及び/又は出力は、切断サイクルの間においても制御回路を介しての可変制御可能とすることが好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の別の態様によれば、例えば被切断物又はカッター（ナイフ）の交換によってマイクロトームへの手動介入が必要となった場合に、モーター回転数及び/又は出力を制御回路によって最小に低減させる。この機能は、例えば操作卓を介して対応の入力を行う場合、又は手回し車の逆回転によって対応のエンコーダ信号が制御回路から供給された場合に、制御操作卓によって常に実現可能である。

30

## 【 0 0 1 9 】

## 【実施例】

次に本発明の好ましい実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 に、マイクロトームハウジング 2 と、切断用カッター（ナイフ）4 を収納するためのカッターホルダー 3 とを備えた、マイクロトーム 1 が示されている。被切断物 7 は、二重矢印で示したスライダ（キャリッジ）5 上に、被切断物ホルダー 6 を介して配設されている。マイクロトーム 1 には、回転可能に支承（軸受支持）されたハンドル付き手回し車 8 が配設されている。手回し車 8 を回転させることによって、スライダ 5 が移動し、被切断物 7 は、カッター 4 の切断刃（エッジ）上に導かれる。従来のマイクロトームとは相違して、手回し車 8 は、伝動機構（ないし歯車装置）を介してスライダ 5 に結合されているのではなく、マイクロトーム 1 の内部に配されたエンコーダ 1 6（図 2）及びエンコーダ 1 6 に後置された制御回路 1 5（図 2）に機能的に結合されている。制御回路 1 5 は、制御配線 2 2 を介して、外部の操作卓 1 0 に接続されている。操作卓 1 0 は、数値（デジタル）入力用のキーボード 1 1 と、連続可変入力用の回転式（ロータリ）制御器 1 3 と、所定のスイッチ位置及び操作状態を入力するためのスイッチ装置 1 2 とを備えている。

40

## 【 0 0 2 0 】

図 2 は、手回し車 8 及び制御回路 1 5 を備えた駆動部 1 4 の原理（ブロック）図である。手回し車 8 は、手回し車軸 2 5 に配されており、手回し車軸 2 5 は、マイクロトームハウジング 2 に挿通され、エンコーダ 1 6 を他端に備えている。手回し車軸 2 5 には、ミク

50

トームハウジング 2 に対して張設されたばね 19 が固定されている。ブレーキとして作用するばね 19 は、回転する手回し車 8 が所定時間の後に静止し、手回し車 8 の空回りを適正な限度内に制限するために用いられる。

【0021】

手回し車軸 25 は、フライホイール（カウンタバランスウェイト）18 も備えている。手回し車軸 25 上に配設されたフライホイール 18 は、手回し車 8 又はエンコーダー 16 の可及的に一様な回転を保証するために有用である。

【0022】

手回し車 8 の回転によって、エンコーダー 16 から、対応の信号（相対的な角度ないし距離の変位を示す信号、例えばインクリメント信号）が、制御配線 21 を介して制御回路 15 に供給される。制御回路 15 は、図示しない伝動機構（ないし歯車装置）を介してスライダ 5（図 1）を移動させるための駆動用モーター 17 に、制御配線 23 を介し接続されている。この駆動用モーター 17 は、エンコーダー信号に対応して、制御回路から電流を印加される。制御回路 15 は、スタンドバイ状態では、エンコーダー信号は受信されず、制御回路 15 を介して駆動部 14 の作動が停止ロックされるように構成されている。その目的のため、駆動用モーター 17 は、一例として、ステッピングモータとして構成し、常時給電されるようにするか、又は、DCモーターとして構成し、保持電流を印加されるか、又は短絡状態でロック作動されるようにする。

【0023】

これに付加して、又は代替として制御回路 15 に接続された電磁ブレーキ 26 を制御配線 27 を介して作動させても良い。

【0024】

本発明の別の構成として、角度コーダー（角度符号器ないし複号器、Winkelcodierer）20 を制御配線 24 によって制御回路 15 に接続する。角度コーダー 20 によって、切断用カッターに対する被切断物の（絶対的）位置が確認できる。

【0025】

制御回路 15 に接続した操作卓 10 によって、種々のパラメーターを入力できる。例えば、駆動用モーターの出力の制限及び/又は回転数の制限を調節・設定できる。これらの制限により、単一の切断プロセス内においても種々の調節・設定を行うことができる。例えば、現在の切断工程では、低速で、大きな力で切断を行い、次に切断用カッターに対して被切断物を再設定（送りセット）する際には、駆動用モーターの出力を（小さく）制限し、回転数を高くするなどである。

【0026】

また、操作卓 10 のスイッチ装置 12 を介して、手回し車 8 の操作とは係りなく、マイクロトーム 1 に、連続したシリーズ（量産）式の切断操作を行わせても良い。

【0027】

本発明は、回転式のマイクロトームに限定されず、円板（ディスク）式又はスライダ式のマイクロトームにも適用されうることは言うまでもない。

【0028】

【発明の効果】

本発明の基本構成（請求項 1）に基づき、電動式マイクロトームにおいて手動制御による微細な駆動も可能となり、スタンドバイ状態において高度な安全性が確保される。さらに付加的な効果が、従属請求項の特徴によって得られることは、前述のとおりである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】手回し車及び外部に配された操作卓を備えたマイクロトームの斜め正面側から見た概略図である。

【図 2】手回し車付き駆動部及び制御回路の原理を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 ミクロトーム
- 4 切断用カッター

10

20

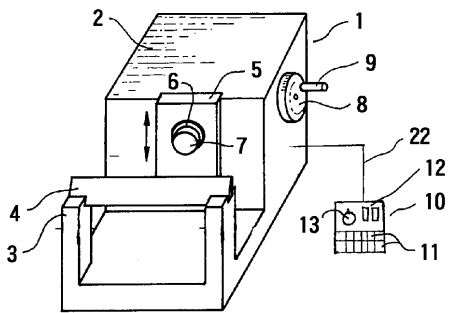
30

40

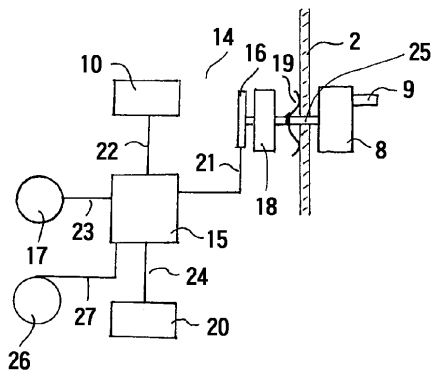
50

- 7 被切断物
- 8 手回し車
- 14 駆動部
- 15 制御回路
- 17 駆動用モーター

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 アンドレアス ラオダト  
ドイツ連邦共和国 D - 7 4 9 0 9 メッケスハイム イム ツァイターズグルント 2
- (72)発明者 ユルゲン フィールリンク  
ドイツ連邦共和国 D - 6 9 2 1 4 エッペルハイム フリーデンシュトラッセ 4
- (72)発明者 ローラント ヴァルター  
ドイツ連邦共和国 D - 6 8 8 0 4 アルトルスハイム フリーデンシュトラッセ 3 8

審査官 郡山 順

- (56)参考文献 特開平10 - 197418 (JP, A)  
特開平03 - 234291 (JP, A)  
特開平05 - 256745 (JP, A)  
特開平05 - 340851 (JP, A)  
実開平01 - 084043 (JP, U)  
特開平06 - 165590 (JP, A)

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