

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-52497

(P2015-52497A)

(43) 公開日 平成27年3月19日(2015.3.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 N 1/38 (2006.01)	G O 1 N 1/28 Y	2 G O 4 5
G O 1 N 1/30 (2006.01)	G O 1 N 1/30	2 G O 5 2
G O 1 N 1/28 (2006.01)	G O 1 N 1/28 F	4 G O 3 6
B O 1 F 13/00 (2006.01)	G O 1 N 1/28 J	
G O 1 N 33/48 (2006.01)	B O 1 F 13/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-184765 (P2013-184765)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成25年9月6日(2013.9.6)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(72) 発明者	下西 康之
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	青木 太朗
			秋田県湯沢市岩崎字壇ノ上1番地 秋田エプソン株式会社内

最終頁に続く

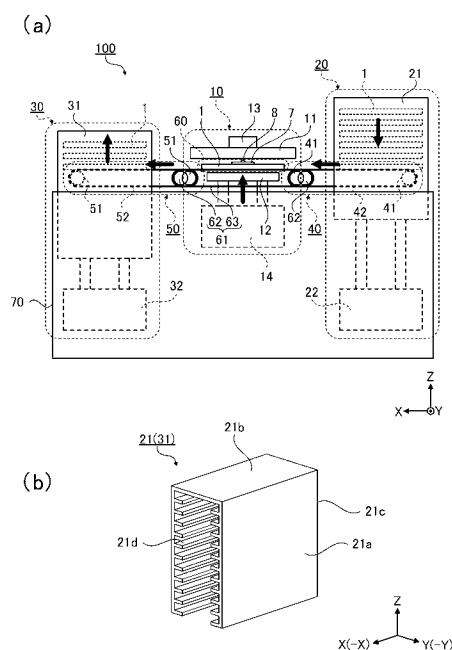
(54) 【発明の名称】 電界攪拌装置

(57) 【要約】

【課題】免疫組織染色など抗原抗体反応を短時間に自動処理することが可能で、術中迅速診断などに活用のできる電界攪拌装置を提供する。

【解決手段】電界攪拌装置100は、上部電極11と、上部電極11に対向する下部電極12とを備え、上部電極11と下部電極12との間に印加される交流電圧によって上部電極11と下部電極12とに挟まれた空間に電界攪拌エリアを構成し、電界攪拌エリアに載置されたスライドガラス7に付与された液滴8の電界攪拌処理を行う電界攪拌部10と、電界攪拌処理を行う前のスライドガラス7が載置されたトレー1を収容するローダー部20と、電界攪拌処理を行った後のスライドガラス7が載置されたトレー1を収容するアンローダー部30と、ローダー部20から電界攪拌エリアにトレー1を移動させる第1搬送部40と、電界攪拌エリアからアンローダー部30にトレー1を移動させる第2搬送部50とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極と、前記第 1 電極に対向する第 2 電極と、を備え、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に印加される交流電圧によって前記第 1 電極と前記第 2 電極とに挟まれた空間に電界攪拌エリアを構成し、前記電界攪拌エリアに載置されたスライドガラスに付与された液滴の電界攪拌処理を行う電界攪拌部と、

前記電界攪拌処理を行う前のスライドガラスが載置されたトレーを収容するローダー部と、

前記電界攪拌処理を行った後のスライドガラスが載置されたトレーを収容するアンローダー部と、

前記ローダー部から前記電界攪拌エリアに前記トレーを移動させる第 1 搬送部と、

前記電界攪拌エリアから前記アンローダー部に前記トレーを移動させる第 2 搬送部と、を備えることを特徴とする電界攪拌装置。

【請求項 2】

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間隔を変動させる電極移動機構と、

前記スライドガラスに付与された前記液滴と前記第 1 電極との所定の間隔を検出する第 1 センサーと、を備え、

前記電極移動機構は、前記第 1 センサーの検出情報に基づき前記第 1 電極と前記第 2 電極との間隔を変動させることを特徴とする請求項 1 に記載の電界攪拌装置。

【請求項 3】

前記第 1 センサーが、前記第 1 電極の第 1 の端部に固定され第 1 検出光を発光する発光部と、前記第 1 電極の第 2 の端部に固定され前記第 1 検出光を受光する受光部とを備える一対のエリアセンサーであり、

前記電界攪拌エリアに載置され前記液滴が付与された前記スライドガラスに前記第 1 電極を近づけながら、前記第 1 センサーが、前記液滴によって前記第 1 検出光が遮られることを感知することにより、前記スライドガラスに付与された前記液滴と前記第 1 電極との所定の間隔を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の電界攪拌装置。

【請求項 4】

前記トレーを備え、

前記トレーが、複数の前記スライドガラスが列状に載置される複数のポケット部を有し、

前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーと前記第 1 電極とが重なるように前記第 1 電極を平面視したとき、前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーの複数の前記ポケット部が並ぶ列の延長上に、前記第 1 センサーの発光部および受光部が配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電界攪拌装置。

【請求項 5】

前記電界攪拌エリアに載置され前記液滴が付与された前記スライドガラスの表面からの前記液滴の高さの変動を検出する第 2 センサーを備えることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の電界攪拌装置。

【請求項 6】

前記第 2 センサーが、前記第 1 電極の第 3 の端部に固定され第 2 検出光を発光する発光部と、前記第 1 電極の第 4 の端部に固定され前記第 2 検出光を受光する受光部とを備える一対のエリアセンサーであり、

前記第 2 センサーが、前記液滴によって前記第 2 検出光が遮られることを感知することにより、前記スライドガラスの表面からの前記液滴の高さの変動を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の電界攪拌装置。

【請求項 7】

前記トレーが、複数の前記スライドガラスが列状に載置される複数のポケット部を有し、

前記第 2 センサーが、前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーの個々の前記ポケッ

10

20

30

40

50

ト部毎に対応して複数備えられていることを特徴とする請求項 6 に記載の電界攪拌装置。

【請求項 8】

前記トレーが、前記電界攪拌エリアにおいて前記第 2 電極の上に載置され、前記電極移動機構が、前記第 2 電極に対して前記第 1 電極を移動させることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の電界攪拌装置。

【請求項 9】

前記トレーが、前記電界攪拌エリアにおいて前記第 2 電極の上に載置され、前記電極移動機構が、前記第 1 電極に対して前記第 2 電極を移動させることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の電界攪拌装置。

【請求項 10】

前記トレーが、前記第 2 電極が通過できる開口部を有し、前記電界攪拌エリアにおいて、前記第 2 電極が前記開口部を通過することにより、前記スライドガラスが直接前記第 2 電極に支持されることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の電界攪拌装置。

【請求項 11】

前記第 1 電極と前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーとが重ならない領域に前記第 1 電極を移動する第 1 電極移動機構を備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載の電界攪拌装置。

【請求項 12】

前記ローダー部が前記アンローダー部を兼ね、前記第 1 搬送部が前記第 2 搬送部を兼ねていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか一項に記載の電界攪拌装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界攪拌装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、バイオテクノロジーの発展と共に、実験機器の高性能化や自動化が進んでいる。そのため、比較的短時間で結果が得られる実験や診断などは、術中迅速診断として、手術中に行われる場合がある。例えば、現在の術中迅速診断では、比較的短時間で組織の診断結果が得られる H E 染色が広く普及している。しかしながら、H E 染色では得られる診断結果が少ないため、誤診の可能性が高くなる問題がある。

これに対し、病理分野でがんの進行度などを調べるための免疫組織染色は、得られる診断結果が比較的多い。免疫組織染色が術中迅速診断に導入できれば、誤診の可能性を大きく低減できる。そのため、免疫組織染色においても処理の高速化や自動化が進められている。染色時間の更なる短縮ができれば、脳腫瘍や乳がんの手術中に行われる術中迅速診断に免疫組織染色を導入することができる。

【0003】

このような中で、染色終了までに数時間ほど要する抗原抗体反応工程に電界攪拌装置を用いることで、免疫染色時間を短縮できる技術が知られている。電界攪拌装置として、抗体溶液を滴下した組織標本試料を電極間に載置し、交流電界を印加することで作用するクーロン力により試料を攪拌するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

また、特許文献 2 には、垂直に重ねられた複数のワークステーションを備える大容量のスライド自動処理装置が提案されている。これは、診断対象組織を乗せるスライド（プレパレートガラス）の洗浄などの準備工程から、染色反応、保温、カバーガラス被覆までなど、一連の診断サンプル（生物標本）作成工程を複数のワークステーションに分担させ、大規模に集積・自動化した装置である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 1 3 5 9 8 号公報

【特許文献 2】特表 2 0 0 5 - 5 2 7 8 1 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の電界攪拌装置では、攪拌強度が様々な要因（液滴の粘度、液滴量、表面張力、周囲温度、撥水円の描き方等）で変化することが考慮されておらず、最適な攪拌条件を得るための調整は、目視に頼らざるを得なかった。その結果、誤差や手間が生じ、免疫染色時間の短縮が困難であるという問題があった。

10

また、特許文献 2 に記載の自動処理装置は、大量に免疫染色反応の処理をする場合には有効であるが、術中迅速診断として活用するには、装置が大規模であるがゆえに、短時間に簡便に処理結果を得ることが困難であるという問題があった。

つまり、従来の方法や装置では、免疫組織染色を術中迅速診断として有効に活用できないという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の適用例または形態として実現することが可能である。

【 0 0 0 7 】

20

[適用例 1] 本適用例に係る電界攪拌装置は、第 1 電極と、前記第 1 電極に対向する第 2 電極と、を備え、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に印加される交流電圧によって前記第 1 電極と前記第 2 電極とに挟まれた空間に電界攪拌エリアを構成し、前記電界攪拌エリアに載置されたスライドガラスに付与された液滴の電界攪拌処理を行う電界攪拌部と、前記電界攪拌処理を行う前のスライドガラスが載置されたトレーを収容するローダー部と、前記電界攪拌処理を行った後のスライドガラスが載置されたトレーを収容するアンローダー部と、前記ローダー部から前記電界攪拌エリアに前記トレーを移動させる第 1 搬送部と、前記電界攪拌エリアから前記アンローダー部に前記トレーを移動させる第 2 搬送部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

30

本適用例によれば、電界攪拌装置は、電界攪拌処理を行う前のスライドガラスが載置されたトレーを収容するローダー部と、電界攪拌処理を行った後のスライドガラスが載置されたトレーを収容するアンローダー部とを備えている。また、ローダー部から電界攪拌エリアにトレーを移動させる第 1 搬送部と、電界攪拌エリアからアンローダー部にトレーを移動させる第 2 搬送部とを備えている。

従って、例えば、スライドガラスに乗せた検体に対する免疫染色反応などの抗原抗体反応を電界攪拌によって比較的短時間に実施できるばかりでなく、比較的短時間の間に簡便に免疫染色反応などの抗原抗体反応の処理を行うことができる。具体的には、攪拌条件の調整が自動化されている場合や、スライドガラスに乗せた検体や液滴の状態が所定の範囲で揃えられている場合などにおいては、検体に乗せたスライドガラスをトレーに収容し、ローダー部にセットしてスタートさせるだけで、電界攪拌が行われアンローダー部に収容される。特に、トレーに複数のスライドガラスが積載され、ローダー部、アンローダー部に複数のトレーを収容するように構成した場合には、スループットの高い自動化処理が可能となる。

40

【 0 0 0 9 】

[適用例 2] 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間隔を変動させる電極移動機構と、前記スライドガラスに付与された前記液滴と前記第 1 電極との所定の間隔を検出する第 1 センサーと、を備え、前記電極移動機構は、前記第 1 センサーの検出情報に基づき前記第 1 電極と前記第 2 電極との間隔を変動させることを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

本適用例によれば、電界攪拌装置は、第 1 電極と第 2 電極との間隔を変動させる電極移動機構を有し、電極移動機構は、第 1 センサーが検出する液滴と第 1 電極との所定の間隔の検出情報に基づき第 1 電極と第 2 電極との間隔を変動させる。第 1 電極と第 2 電極との間に印加する交流電力が同じ場合、電界攪拌の強度は、電界強度に依存する。電界強度は、第 1 電極と第 2 電極との間隔に依存するため、間隔が狭いほど攪拌効率が高くなるが、液滴が電極に接触してしまうことを防ぐ必要がある。また、電界攪拌される液滴は、電界によるクーロン力によってその高さが変動する。

【 0 0 1 1 】

従って、例えば、トレーを第 2 電極に載置し、その上部に第 1 電極を配置する構成とした場合、電界攪拌による液滴の高さ変動を踏まえて、予め、適切な（最適、あるいはより適切な）電界攪拌が行われるような第 1 電極と第 2 電極との所定の間隔を求めておき、第 1 センサーが検出する情報に従って電極移動機構が第 1 電極と第 2 電極とを所定の間隔にセットされるようにすることで、適切な電界攪拌の状態に設定することができる。つまり、スライドガラスに乗せた検体や液滴の状態に合わせて、自動的に調整が行われる。その結果、検体に乗せたスライドガラスをトレーに収容し、ローダーにセットしてスタートさせるだけで、適切な電界攪拌が行われアンローダーに収容される簡便な電界攪拌装置が得られる。特に、トレーに複数のスライドガラスが積載され、ローダー、アンローダーに複数のトレーを収容するように構成した場合には、スループットの高い自動化処理が可能となる。

10

20

【 0 0 1 2 】

[適用例 3] 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記第 1 センサーが、前記第 1 電極の第 1 の端部に固定され第 1 検出光を発光する発光部と、前記第 1 電極の第 2 の端部に固定され前記第 1 検出光を受光する受光部とを備える一対のエリアセンサーであり、前記電界攪拌エリアに載置され前記液滴が付与された前記スライドガラスに前記第 1 電極を近づけながら、前記第 1 センサーが、前記液滴によって前記第 1 検出光が遮られることを感知することにより、前記スライドガラスに付与された前記液滴と前記第 1 電極との所定の間隔を検出することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本適用例のように、第 1 センサーを第 1 電極の両端部に設けられた一対のエリアセンサーで構成し、第 1 電極に近接するスライドガラスに付与された液滴により、その検出光が遮られることを感知する構成とすることにより、液滴と第 1 電極との所定の間隔を検出する簡便な仕組みを構成することができる。つまり、第 1 センサーにより、スライドガラスに乗せた検体や液滴の状態に合わせた電界攪拌の自動調整が簡便に行えるようになる。

30

【 0 0 1 4 】

[適用例 4] 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記トレーを備え、前記トレーが、複数の前記スライドガラスが列状に載置される複数のポケット部を有し、前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーと前記第 1 電極とが重なるように前記第 1 電極を平面視したとき、前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーの複数の前記ポケット部が並ぶ列の延長上に、前記第 1 センサーの発光部および受光部が配置されていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

本適用例のように、電界攪拌エリアに載置されたトレーの複数のポケット部が並ぶ列の延長上に、第 1 センサーの発光部および受光部を配置することにより、例えば、トレーに複数のスライドガラスを載置した場合であっても、第 1 電極と液滴との間隔が最も狭い部分について検出することができるため、第 1 電極と液滴との所定の間隔を検出する仕組みを簡便に構成することができる。

【 0 0 1 6 】

[適用例 5] 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記電界攪拌エリアに載置され前記液滴が付与された前記スライドガラスの表面からの前記液滴の高さの変動を検出す

50

る第2センサーを備えることを特徴とする。

【0017】

本適用例によれば、電界攪拌装置は、第2センサーによって、電界攪拌される液滴の高さの変動を検出することができる。液滴は、電界攪拌される際に、交流電界によるクーロン力によってその高さが変動する。従って、第2センサーを備え、液滴の高さの変動を検出することにより、電界攪拌されるべき液滴が、電界攪拌されているか否かを検知することができる。

【0018】

〔適用例6〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記第2センサーが、前記第1電極の第3の端部に固定され第2検出光を発光する発光部と、前記第1電極の第4の端部に固定され前記第2検出光を受光する受光部とを備える一対のエリアセンサーであり、前記第2センサーが、前記液滴によって前記第2検出光が遮られることを感知することにより、前記スライドガラスの表面からの前記液滴の高さの変動を検出することを特徴とする。

10

【0019】

本適用例のように、第2センサーを一対のエリアセンサーで構成し、液滴によって遮られる検出光によって液滴の高さの変動を検出することで、電界攪拌されているか否かを検知する仕組みを簡便に構成することができる。

【0020】

〔適用例7〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記トレーが、複数の前記スライドガラスが列状に載置される複数のポケット部を有し、前記第2センサーが、前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーの個々の前記ポケット部毎に対応して複数備えられていることが好ましい。

20

【0021】

本適用例のように、第2センサーを電界攪拌エリアに載置されたトレーの個々のポケット部毎に対応して複数備えることにより、例えば、トレーに複数のスライドガラスを載置して電界攪拌を行う場合においては、個々のポケット部に位置する液滴のそれぞれが確実に電界攪拌されているか否かを検知することができる。

【0022】

〔適用例8〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記トレーが、前記電界攪拌エリアにおいて前記第2電極の上に載置され、前記電極移動機構が、前記第2電極に対して前記第1電極を移動させることを特徴とする。

30

【0023】

本適用例によれば、電界攪拌エリアにおいて、トレーが載置される側の第2電極に対して第1電極が移動する構成であるため、例えば、第2電極をトレーが載置される固定ステージとすることができる。つまり、第2電極がトレーを載置するステージの機能を兼ねるため、より簡単な構成とすることができる。

【0024】

〔適用例9〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記トレーが、前記電界攪拌エリアにおいて前記第2電極の上に載置され、前記電極移動機構が、前記第1電極に対して前記第2電極を移動させることを特徴とする。

40

【0025】

本適用例のように、電界攪拌エリアにおいて、第1電極に対してトレーが載置される側の第2電極を移動させる構成とすることにより、第1電極を固定電極として、あるいは可動させる機構を備えない簡単な構成とすることができる。その結果、作業者の作業空間がより効果的に確保できたり、また例えば、電界攪拌エリアにおけるトレーの位置決め機構や、第1、第2搬送部との受け渡し機構などを備える場合であっても、電極移動機構などを含めて、それらを第2電極の下側、つまり電界攪拌エリアの下部の筐体内などにまとめて設けたりすることができる。つまり、電界攪拌装置全体の構成やレイアウトをより効率的に行うことができ、よりコンパクトにすることが可能となる。

50

【 0 0 2 6 】

〔適用例 1 0〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記トレーが、前記第 2 電極が通過できる開口部を有し、前記電界攪拌エリアにおいて、前記第 2 電極が前記開口部を通過することにより、前記スライドガラスが直接前記第 2 電極に支持されることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

本適用例によれば、第 2 電極がトレーを介してスライドガラスを支持する構成ではなく、直接スライドガラスを支持する構成となるため、電界攪拌エリアにおいて、より第 1 電極と第 2 電極との間隔を狭めることが可能となる。その結果、第 1 電極と第 2 電極との間に印加する交流電力が同じ場合には、電界強度をより高めることができるため、電界攪拌の効率を向上させることができる。

10

【 0 0 2 8 】

〔適用例 1 1〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記第 1 電極と前記電界攪拌エリアに載置された前記トレーとが重ならない領域に前記第 1 電極を移動する第 1 電極移動機構を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

本適用例によれば、第 1、第 2 電極の位置や高さの調整、トレーを載置する位置や高さの調整をより容易に行うことができる。

【 0 0 3 0 】

〔適用例 1 2〕 上記適用例に係る電界攪拌装置において、前記ローダー部が前記アンローダー部を兼ね、前記第 1 搬送部が前記第 2 搬送部を兼ねていることを特徴とする。

20

【 0 0 3 1 】

本適用例によれば、電界攪拌装置をよりコンパクトに構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】 (a) 実施形態 1 に係る電界攪拌装置を示す模式図、(b) ローター、アンローダーが備えるトレー収納部を示す斜視図。

【図 2】 (a) ~ (c) スライドガラスおよびトレーの斜視図および断面図。

【図 3】 (a), (b) 電界攪拌エリアの側面図。

【図 4】 (a) 変形例 1 に係る電界攪拌装置を模式的に示す側面図、(b) 変形例 2 に係る電界攪拌装置を模式的に示す平面図。

30

【図 5】 変形例 3 に係る電界攪拌装置のトレー収容部を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

以下に本発明を具体化した実施形態について、図面を参照して説明する。以下は、本発明の一実施形態であって、本発明を限定するものではない。なお、以下の各図においては、説明を分かりやすくするため、実際とは異なる尺度で記載している場合がある。

【 0 0 3 4 】

(実施形態 1)

図 1 (a) は、実施形態 1 に係る電界攪拌装置 1 0 0 を示す模式図である。

40

電界攪拌装置 1 0 0 は、電極間に印加される交流電圧によって、交流電界中に置かれた液滴の電界攪拌処理を行う電界攪拌装置である。

電界攪拌装置 1 0 0 は、電界攪拌部 1 0、ローダー部 2 0、アンローダー部 3 0、第 1 搬送部 4 0、第 2 搬送部 5 0などを備え、制御部および電源などと共に筐体 7 0によって 1 台の装置として構成されている。

なお、図 1 および以下の説明において、- Z 方向が鉛直方向（下方向）、+ Y 方向が図 1 における手前方向、+ X 方向が図 1 における左方向、X - Y 平面が、電界攪拌装置 1 0 が設置される平面と平行な面としている。

【 0 0 3 5 】

電界攪拌部 1 0 は、第 1 電極としての上部電極 1 1 と、上部電極 1 1 に対向する第 2 電

50

極としての下部電極 12 とを備えている。

上部電極 11 と下部電極 12 とに挟まれた空間は、上部電極 11 と下部電極 12 との間に電源（図示省略）から印加される交流電圧によって電界攪拌エリア 60 として構成され、内部に形成される交流電界中に置かれた液滴 8 がクーロン力の作用によって上下振動し攪拌（電界攪拌）される。印加される交流電圧は、電界攪拌装置 100 が備える制御部（図示省略）によって所定の周波数および電圧に制御される。液滴 8 は、スライドガラス 7 に載せた検体（電界攪拌により液滴 8 との反応が促進される病理検体など）に滴下され、このスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 が電界攪拌エリア 60 に載置される。

【0036】

ローダー部 20 は、電界攪拌処理を行う前のスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 を収容する部分であり、トレイ収容部 21、トレイ収容部昇降機構 22 などから構成される。

10

図 1 (b) は、ローダー部 20 が備えるトレイ収容部 21 を示す斜視図である。

トレイ収容部 21 は、トレイ 1 を収納する複数の棚を備えた直方体の収納箱であり、2 つの側面板 21a、背面板 21c、天板 21b、および棚を構成する棧 21d などから構成されている。棧 21d は、2 枚の側面板 21a の対向する内側に、トレイ 1 を収納する棚を構成するように、天板 21b と平行に、2 枚ずつ対に設けられている。

背面板 21c に対向する前面部は、トレイ 1 を出し入れするために全面が開放されている。また、底部には、底板が無く、最下段の棧 21d の部分を除き開放されている。

【0037】

20

トレイ収容部昇降機構 22 は、トレイ収容部 21 の下方に配置され、トレイ収容部 21 の底部を支持し、制御部の制御の基にトレイ収容部 21 を ±Z 方向に昇降する。トレイ 1 が収容されたトレイ収容部 21 は、トレイ収容部昇降機構 22 により、最下段に収容されたトレイ 1 が、後述する第 1 搬送部 40 のトレイ引出し位置に来るようにセットされる。

【0038】

アンローダー部 30 は、電界攪拌処理を行った後のスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 を収容する部分であり、トレイ収容部 31、トレイ収容部昇降機構 32 などから構成される。

トレイ収容部 31 は、図 1 (b) に示すように、トレイ収容部 21 と同様に、2 つの側面板 21a、背面板 21c、天板 21b、および棚を構成する棧 21d などから構成されている。

30

【0039】

トレイ収容部昇降機構 32 は、トレイ収容部 31 の下方に配置され、トレイ収容部 31 の底部を支持し、制御部の制御の基にトレイ収容部 31 を ±Z 方向に昇降する。トレイ収容部 31 は、トレイ収容部昇降機構 32 により、後述する第 2 搬送部 50 によって収納された最下段のトレイ 1 の 1 つ下方の棚（棧 21d）が第 2 搬送部 50 のトレイ送り出し位置に来るようにセットされる。

【0040】

第 1 搬送部 40 は、ローダー部 20 から、ローダー部 20 に収容されたトレイ 1 を 1 枚ずつ引出し、電界攪拌エリア 60 に移動させる搬送機構であり、例えば、図 1 (a) に示すように、一対のローラー 41 とローラー 41 に張架された搬送ベルト 42 で構成される。

40

また、ローダー部 20 は、トレイ収容部 21 が -Z 方向に下がったときに、第 1 搬送部 40 の一方のローラー 41 が、トレイ収容部 21 の開放された底部からトレイ収容部 21 の内部に入る位置に配置されており、搬送ベルト 42 の延在方向と、トレイ収容部 21 へのトレイ 1 の出し入れ方向とが一致する方向を向いて設置されている。第 1 搬送部 40 の他方のローラー 41 は、電界攪拌エリア 60 の付近に配置されている。

【0041】

第 2 搬送部 50 は、電界攪拌エリア 60 から、アンローダー部 30 にトレイ 1 を移動させ収納させる搬送機構であり、例えば、図 1 (a) に示すように、一対のローラー 51 と

50

ローラー 5 1 に張架された搬送ベルト 5 2 で構成される。

また、アンローダー部 3 0 は、トレイ収容部 3 1 が - Z 方向に下がったときに、第 2 搬送部 5 0 の一方のローラー 5 1 が、トレイ収容部 3 1 の開放された底部からトレイ収容部 3 1 の内部に入る位置に配置されており、搬送ベルト 5 2 の延在方向と、トレイ収容部 3 1 へのトレイ 1 の出し入れ方向とが一致する方向を向いて設置されている。第 2 搬送部 5 0 の他方のローラー 5 1 は、電界攪拌エリア 6 0 の付近に配置されている。

【 0 0 4 2 】

電界攪拌エリア 6 0 には、第 1 搬送部 4 0 によって搬送されたトレイ 1 をスムーズに受け取り、第 2 搬送部 5 0 にスムーズに引き渡すための搬送機構 6 1 が備えられることが好ましく、例えば、図 1 (a) に示すように、この搬送機構 6 1 は、一対のローラー 6 2 とローラー 6 2 に張架された搬送ベルト 6 3 とで構成される。

第 1 搬送部 4 0 と第 2 搬送部 5 0 とは、電界攪拌エリア 6 0 を両側から挟む位置に設置され、搬送ベルト 4 2、搬送ベルト 5 2、および搬送ベルト 6 3 が X 方向に連なるように配置されている。また、ローダー部 2 0 とアンローダー部 3 0 は、互いに開口する前面部が向き合うように X 方向に対向して設置されている。

【 0 0 4 3 】

搬送ベルト 4 2、搬送ベルト 5 2、および搬送ベルト 6 3 には、例えば、丸ベルトを使用し、ローラー 4 1、ローラー 5 1、ローラー 6 2 は、丸ベルトに対応したブリーにより構成することが好ましい。

【 0 0 4 4 】

図 2 (a) は、スライドガラス 7 およびトレイ 1 を示す斜視図、図 2 (b) は、図 2 (a) の A - A 断面図、図 2 (c) は、図 2 (a) の B - B 断面図である。

スライドガラス 7 は、長方形のガラス板であり、その中央部に液滴 8 (および検体) が乗せられる。また、スライドガラス 7 には、検体の識別を目的としてバーコードなどの識別コード 9 を備えることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

トレイ 1 は、複数のスライドガラス 7 が載置される複数のポケット部 3 を有する矩形枠状の収納容器である。スライドガラス 7 は、その長手方向と交差する方向に (つまり横並びに) 列状にトレイ 1 に載置される。ポケット部 3 は、矩形枠状体の周縁部に一段高く形成された淵部 4 とスライドガラス毎に区切られるリブ 2 によって凹状に形成されている。ポケット部 3 は、スライドガラス 7 の両端部を位置決め (位置規制) することにより、スライドガラス 7 を整然と収容する。

トレイ 1 を構成する矩形枠状体の内側は、下部電極 1 2 が通過できる開口部 5 を形成している。

【 0 0 4 6 】

トレイ 1 は、スライドガラス 7 が並ぶ方向を X 方向としてローダー部 2 0 に収容され、向きを変えることなく、第 1 搬送部 4 0 によって電界攪拌エリア 6 0 に搬送され、また、第 2 搬送部 5 0 によってアンローダー部 3 0 に収納される。

【 0 0 4 7 】

図 3 (a) は、電界攪拌エリア 6 0 を Y 方向から見た側面図、図 3 (b) は、X 方向から見た側面図である。

上部電極 1 1 および下部電極 1 2 は、酸化インジウムスズ (I T O) 等の導電性材料からなる電極板であり、それぞれ略水平方向 (X - Y 平面方向) に配置される。

上部電極 1 1 は、その上部を第 1 電極移動機構としての上部電極移動機構 1 3 の一方の部分によって支持されている。上部電極移動機構 1 3 の他方の部分は、筐体 7 0 によって支持されており、上部電極 1 1 を水平方向 (± Y 方向) に移動するスライド機構 (図示省略) を備えている。スライド機構は、例えば筐体 7 0 に設けられたガイドレール等に沿って、スライド可能に構成される。上部電極 1 1 を - Y 方向にスライドさせることで、上部電極 1 1 と電界攪拌エリア 6 0 に載置されたトレイ 1 とが重ならない領域に上部電極 1 1 を移動することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

下部電極 1 2 は、 $\pm Z$ 方向に昇降可能な電極移動機構としての下部電極昇降機構 1 4 に支持部 1 5 によって支持される。これにより、上部電極 1 1 と下部電極 1 2 との間隔（電極間距離）が調節される。

トレイ 1 は、上述したように下部電極 1 2 が通過できる開口部 5 を備えている。電界攪拌エリア 6 0 に搬送されたトレイ 1 は、位置決め機構（図示省略）により下部電極 1 2 と開口部 5 とが重なる位置に位置決めされ一旦保持される。下部電極 1 2 は、下部電極昇降機構 1 4 により Z 方向に上昇し、トレイ 1 の開口部 5 を通過して、トレイ 1 のポケット部 3 に収容されたスライドガラス 7 を直接持ち上げ、トレイ 1 を上部電極 1 1 と下部電極 1 2 との間に介すことなく、スライドガラス 7 を電界攪拌エリア 6 0 に保持する。

10

【 0 0 4 9 】

下部電極 1 2 が上昇（下降）すると、電極間距離が小さく（大きく）なり、液滴 8 に作用するクーロン力が大きく（小さく）なる。その結果、液滴 8 の振幅が大きく（小さく）なり、液滴 8 の攪拌の度合いが大きく（小さく）なる。なお、ここで、振幅とは、上下振動する液滴 8 頂点の最高点の高さ位置と、液滴 8 頂点の最下点の高さ位置との差である。

【 0 0 5 0 】

一般に、液滴の振幅が大きいほど攪拌効率は向上する。一方、液滴 8 の頂点が上部電極 1 1 に接触すると、液滴 8 と上部電極 1 1 とが絶縁されている場合であっても、上部電極 1 1 が濡れて、液滴 8 が振動し難くなる。従って、液滴 8 を電界攪拌して検体との反応を促進させる時間（例えば免疫染色時間）を短縮するには、液滴 8 の頂点が上部電極 1 1 に接触しない範囲で、液滴 8 を大きく振幅させる必要がある。一方、攪拌強度は、液滴の粘度、液滴量、表面張力、周囲温度、撥水円の描き方等の様々な要因で変化する。

20

【 0 0 5 1 】

そこで、電界攪拌装置 1 0 0 は、液滴 8 と上部電極 1 1（第 1 電極）との所定の間隔を検出する第 1 センサーとして、エリアセンサー 8 1 を備えている。エリアセンサー 8 1 は、上部電極 1 1 の第 1 の端部と第 2 の端部としての $\pm X$ 方向の両端部に設けられた発光部 8 1 a および受光部 8 1 b からなるエリアセンサーであり、上部電極 1 1 の下部に検出領域を有し、液滴 8 の頂点が検出領域に達したことを検出する。

【 0 0 5 2 】

具体的には、電界攪拌エリア 6 0 に載置されたトレイ 1 に並ぶ複数のスライドガラス 7 の列の延長上に、発光部 8 1 a および受光部 8 1 b が配置されている。発光部 8 1 a は、上部電極 1 1 の下部の領域において、受光部 8 1 b に向けて第 1 検出光を発光する。第 1 検出光は、スライドガラス 7 に滴下された液滴 8 が並ぶ線上に重なる位置および方向に照射される。例えば、検出領域として、上部電極 1 1 の下面から 2 mm 下方において、上部電極 1 1 の下面と平行に第 1 検出光を発光する。この状態で液滴 8 が付与されたスライドガラス 7 に上部電極 1 1 を近接させながら、（つまり、下部電極 1 2 を上昇させながら）受光部 8 1 b が、液滴 8 によって第 1 検出光が遮られることを感知することにより、スライドガラス 7 に付与された液滴 8 と上部電極 1 1 の所定の間隔を検出する。

30

【 0 0 5 3 】

このような検出情報は制御手段に送られる。かくして、液滴 8 がエリアセンサー 8 1 の検出領域に達するまでは、電極間距離を小さくして攪拌効果を向上させる。一方、液滴 8 の頂点がエリアセンサー 8 1 の検出領域に達したときは、液滴 8 が上部電極 1 1 に接触する可能性がある。このため、液滴 8 が上部電極 1 1 に接触する可能性がある間隔（所定の間隔）を検出するためには、予め第 1 検出光の照射位置を所定の間隔に合わせて設定しておくか、あるいは、受光部 8 1 b が受光する第 1 検出光の受光量の変化の閾値として求めておくことが好ましい。これにより、液滴 8 が上部電極 1 1 に接触する可能性があるか否かを検知することができる。

40

【 0 0 5 4 】

また、電界攪拌装置 1 0 0 は、電界攪拌エリア 6 0 に載置され液滴 8 が付与されたスライドガラス 7 の表面からの液滴 8 の高さの変動を検出する第 2 センサーとして、エリアセ

50

ンサー 8 2 を備えている。エリアセンサー 8 2 は、上部電極 1 1 の第 3 の端部と第 4 の端部としての $\pm Y$ 方向の両端部に設けられた発光部 8 2 a および受光部 8 2 b からなるエリアセンサーであり、電界攪拌エリア 6 0 に載置されたトレイ 1 の個々のポケット部 3 毎に対応して複数備えられている。エリアセンサー 8 2 は、上部電極 1 1 の下部に検出領域を有し、複数のスライドガラス 7 に載せられたそれぞれの液滴 8 の高さの変動を検出する。

【 0 0 5 5 】

具体的には、個々のポケット部 3 に対応した上部電極 1 1 の下部の領域において、発光部 8 2 a が受光部 8 2 b に向けて第 2 検出光を発光する。例えば、上部電極 1 1 の下面から 3 mm 下方において、上部電極 1 1 の下面と平行に第 2 検出光を発光する。この状態で電界攪拌させながら液滴 8 が付与されたスライドガラス 7 に上部電極 1 1 を近接させる（つまり、下部電極 1 2 を上昇させる）。受光部 8 2 b が、振動する液滴 8 によって第 2 検出光が脈動的に遮られることを感知することにより、スライドガラス 7 の表面からの液滴 8 の高さの変動を検出することができる。

なお、エリアセンサー 8 1 が液滴 8 の頂点を検出する位置は、エリアセンサー 8 2 が検出する位置より、上部電極 1 1 に近い必要がある。

【 0 0 5 6 】

以上述べたように、本実施形態による電界攪拌装置によれば、以下の効果を得ることができる。

電界攪拌装置 1 0 0 は、電界攪拌処理を行う前のスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 を収容するローダー部 2 0 と、電界攪拌処理を行った後のスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 を収容するアンローダー部 3 0 とを備えている。また、ローダー部 2 0 から電界攪拌エリア 6 0 にトレイ 1 を移動させる第 1 搬送部 4 0 と、電界攪拌エリアからアンローダー部 3 0 にトレイ 1 を移動させる第 2 搬送部 5 0 とを備えている。

従って、例えば、スライドガラス 7 に乗せた検体に対する免疫染色反応などの抗原抗体反応を電界攪拌によって比較的短時間に実施できるばかりでなく、比較的短時間の間に簡便に免疫染色反応などの抗原抗体反応の処理を行うことができる。具体的には、攪拌条件の調整が自動化されている場合や、スライドガラス 7 に乗せた検体や液滴 8 の状態が所定の範囲で揃えられている場合などにおいては、検体を乗せたスライドガラス 7 をトレイ 1 に収容し、ローダー部 2 0 にセットしてスタートさせるだけで、電界攪拌が行われアンローダー部 3 0 に収容される。特に、トレイに複数のスライドガラス 7 が積載され、ローダー、アンローダーに複数のトレイが収容される構成のため、スループットの高い自動化処理が可能となる。

【 0 0 5 7 】

また、電界攪拌装置は 1 0 0 、第 1 電極としての上部電極 1 1 と第 2 電極としての下部電極 1 2 との間隔を変動させる下部電極昇降機構 1 4 を有し、下部電極昇降機構 1 4 は、第 1 センサーとしてのエリアセンサー 8 1 が検出する液滴 8 と上部電極 1 1 との所定の間隔の検出情報に基づき上部電極 1 1 と下部電極 1 2 との間隔を変動させる。従って、電界攪拌による液滴 8 の高さ変動を踏まえて、予め、適切な（最適、あるいはより適切な）電界攪拌が行われるような上部電極 1 1 と下部電極 1 2 との所定の間隔を求めておき、エリアセンサー 8 1 が検出する情報に従って下部電極昇降機構 1 4 が上部電極 1 1 と下部電極 1 2 とを所定の間隔にセットされるようにすることで、適切な電界攪拌の状態に設定することができる。つまり、スライドガラス 7 に乗せた検体や液滴 8 の状態に合わせて、自動的に調整が行われる。その結果、検体を乗せたスライドガラス 7 をトレイ 1 に収容し、ローダー部 2 0 にセットしてスタートさせるだけで、適切な電界攪拌が行われアンローダー部 3 0 に収容される簡便な電界攪拌装置が得られる。

【 0 0 5 8 】

また、第 1 センサーを上部電極 1 1 の両端部に設けられた一対のエリアセンサー 8 1 で構成し、上部電極 1 1 に近接するスライドガラス 7 に付与された液滴 8 により、その検出光が遮られることを感知する構成とすることにより、液滴 8 と上部電極 1 1 との所定の間隔を検出する簡便な仕組みを構成することができる。つまり、エリアセンサー 8 1 により

、スライドガラス 7 に乗せた検体や液滴 8 の状態に合わせた電界攪拌の自動調整が簡便に行えるようになる。

【 0 0 5 9 】

また、電界攪拌エリア 6 0 に載置されたトレイ 1 の複数のポケット部 3 が並ぶ列の延長上に、エリアセンサー 8 1 の発光部および受光部を配置することにより、例えば、トレイ 1 に複数のスライドガラス 7 を載置した場合であっても、上部電極 1 1 と液滴 8 との間隔が最も狭い部分について検知することができるため、上部電極 1 1 と液滴 8 との所定の間隔を検出する仕組みを簡便に構成することができる。

【 0 0 6 0 】

また、電界攪拌装置 1 0 0 は、第 2 センサーとしてのエリアセンサー 8 2 によって、電界攪拌される液滴 8 の高さの変動を検出することができる。液滴 8 は、電界攪拌される際に、交流電界によるクーロン力によってその高さが変動する。従って、エリアセンサー 8 2 を備え、液滴 8 の高さの変動を検出することにより、電界攪拌されるべき液滴 8 が、電界攪拌されているか否かを検知することができる。

10

【 0 0 6 1 】

また、第 2 センサーを一对のエリアセンサー 8 2 で構成し、液滴 8 によって遮られる検出光によって液滴 8 の高さの変動を検出することで、電界攪拌されているか否かを検知する仕組みを簡便に構成することができる。

【 0 0 6 2 】

また、エリアセンサー 8 2 を電界攪拌エリア 6 0 に載置されたトレイ 1 の個々のポケット部 3 毎に対応して複数備えることにより、例えば、トレイ 1 に複数のスライドガラス 7 を載置して電界攪拌を行う場合においては、個々のポケット部 3 に位置する液滴 8 のそれぞれが確実に電界攪拌されているか否かを検知することができる。

20

【 0 0 6 3 】

また、電界攪拌エリア 6 0 において、上部電極 1 1 に対してトレイ 1 が載置される側の下部電極 1 2 を移動させる構成とすることにより、上部電極 1 1 を固定電極として、あるいは可動させる機構を備えない簡単な構成とすることができる。その結果、作業者の作業空間がより効果的に確保できたり、また例えば、電界攪拌エリア 6 0 におけるトレイ 1 の位置決め機構や、第 1 搬送部 4 0 や第 2 搬送部 5 0 との受け渡し機構などを備える場合であっても、下部電極昇降機構 1 4 などを含めて、それらを下部電極 1 2 の下側、つまり電界攪拌エリア 6 0 の下部の筐体 7 0 内などにまとめて設けたりすることができる。つまり、電界攪拌装置 1 0 0 全体の構成やレイアウトをより効率的に行うことができ、よりコンパクトにすることが可能となる。

30

【 0 0 6 4 】

また、下部電極 1 2 がトレイ 1 を介してスライドガラス 7 を支持する構成ではなく、直接スライドガラス 7 を支持する構成となるため、電界攪拌エリア 6 0 において、より上部電極 1 1 と下部電極 1 2 との間隔を狭めることが可能となる。その結果、上部電極 1 1 と下部電極 1 2 との間に印加する交流電力が同じ場合には、電界強度をより高めることができるため、電界攪拌の効率を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

また、上部電極 1 1 と電界攪拌エリア 6 0 に載置されたトレイ 1 とが重ならない領域に上部電極 1 1 を移動する上部電極移動機構 1 3 を備えるため、上部電極 1 1 や下部電極 1 2 の位置や高さの調整、トレイ 1 を載置する位置や高さの調整をより容易に行うことができる。

40

【 0 0 6 6 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。ここで、上述した実施形態と同一の構成部位については、同一の符号を使用し、重複する説明は省略している。

【 0 0 6 7 】

(変形例 1)

50

図 4 (a) は、変形例 1 に係る電界攪拌装置 1 0 1 を示す模式的に示す側面図である。

実施形態 1 では、図 1 (a) に示すように、『第 1 搬送部 4 0 と第 2 搬送部 5 0 とは、電界攪拌エリア 6 0 を両側から挟む位置に設置され、搬送ベルト 4 2、搬送ベルト 5 2、および搬送ベルト 6 3 が X 方向に連なるように配置されている。また、ローダー部 2 0 とアンローダー部 3 0 は、互いに開口する前面部が向き合うように X 方向に対向して設置されている。』として説明したが、この構成に限定するものではなくローダー部がアンローダー部を兼ね、第 1 搬送部が第 2 搬送部を兼ねている構成であっても良い。

【 0 0 6 8 】

具体的に説明すると、電界攪拌装置 1 0 1 は、電界攪拌部 1 0、ローダーアンローダー部 2 3 0、搬送部 4 5 0 などを備え、制御部および電源などと共に筐体 7 0 によって 1 台の装置として構成されている。

ローダーアンローダー部 2 3 0 は、電界攪拌処理前後のスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 を収容する部分であり、トレイ収容部 2 3、トレイ収容部昇降機構 2 2、トレイ授受機構 2 4 などから構成される。

【 0 0 6 9 】

トレイ収容部 2 3 は、図 1 (b) に示すトレイ収容部 2 1 から背面板 2 1 c を取り除き、背面を開放した構成の収納箱である。

トレイ授受機構 2 4 は、ハンド 2 5 と、ハンド 2 5 を ± X 方向に移動させる移動機構 2 6 を有する。ハンド 2 5 は、トレイ収容部 2 3 の背面からトレイ収容部 2 3 に収容されたトレイ 1 の - X 側の端部を把持し、移動機構 2 6 によって ± X 方向に移動されることにより、トレイ 1 を搬送部 4 5 0 との間で 1 枚ずつ授受する。

【 0 0 7 0 】

搬送部 4 5 0 は、電界攪拌エリア 6 0 を含む範囲に配置された搬送機構であり、トレイ授受機構 2 4 によって受け渡されたトレイ 1 を受け取り、電界攪拌エリア 6 0 に載置し、また、電界攪拌エリア 6 0 からトレイ授受機構 2 4 に受け渡す。搬送部 4 5 0 は、搬送機構 6 1 と同様に、一対のローラー 4 5 2 とローラー 4 5 2 に張架された搬送ベルト 4 5 3 とで構成される。

【 0 0 7 1 】

以上の構成により、電界攪拌装置 1 0 1 は、ローダーアンローダー部 2 3 0 に収容されたスライドガラス 7 が載置されたトレイ 1 を、一枚ずつ電界攪拌エリア 6 0 に取り出して電界攪拌処理を行い、電界攪拌処理を行ったトレイ 1 を再びローダーアンローダー部 2 3 0 に戻す。電界攪拌処理の実施未実施の識別は、例えば、トレイ 1 をトレイ収容部 2 3 に戻す位置などにより行うことができる。

【 0 0 7 2 】

本変形例のように、ローダー部がアンローダー部を兼ね、第 1 搬送部が第 2 搬送部を兼ねる構成とすることにより、電界攪拌装置をよりコンパクトに構成することができる。

【 0 0 7 3 】

(変形例 2)

図 4 (b) は、変形例 2 に係る電界攪拌装置 1 0 2 を模式的に示す平面図である。

実施形態 1 では、図 1 (a) に示すように、第 1 搬送部 4 0、第 2 搬送部 5 0、および搬送機構 6 1 を、ローラーとローラーに張架された搬送ベルトで構成しているが、これに限定するものではない。例えば、図 4 (b) に示すように、トレイ 1 の搬送機構を、トレイ 1 の底面を吸着するハンドを備えた旋回アーム 9 3 などで構成しても良い。

旋回アーム 9 3 は、ローダー部 9 1 から取り出したトレイ 1 を、電界攪拌エリア 6 0 に載置し、次に、アンローダー部 9 2 に収納する。ローダー部 9 1 およびアンローダー部 9 2 には、旋回アーム 9 3 により吸着され移動するトレイ 1 の動きに対応した形状のトレイ収容部が備えられている。

なお、ローダー部 9 1 およびアンローダー部 9 2 は、別々に設ける必要はなく、変形例 1 と同様にローダー部とアンローダー部を 1 か所に兼ねる構成であっても良い。

【 0 0 7 4 】

変形例 1 や変形例 2 のように、ローダー部、アンローダー部、および搬送部は、様々な形態で構成することが可能であるが、電界攪拌部 10 にこれらを備えることにより、簡便でスループットの高い電界攪拌装置を提供することができる。

【0075】

(変形例 3)

図 5 は、変形例 3 に係る電界攪拌装置のトレー収容部 95 を示す斜視図である。

実施形態 1 では、図 1 (a) に示すように、トレー収容部 21 は、その底部がトレー収容部昇降機構 22 に支持されるとして説明したが、トレー収容部は、直接トレー収容部昇降機構 22 に支持される構造でなくとも良く、また、トレー収容部を取り外し移動できる構成であっても良い。

10

【0076】

トレー収容部 95 は、トレー収容キャリアー 96、テーブル 97、取っ手 98 などから構成される。

トレー収容キャリアー 96 は、テーブル 97 と分離することが可能で、取っ手 98 を利用することで電界攪拌装置 100 から取り外して移動する(運ぶ)ことができる。

テーブル 97 には、図 5 に示すように、トレー収容キャリアー 96 を位置決めして載置することができる溝が形成されている。

トレー収容部昇降機構 22 は、テーブル 97 を支持し、テーブル 97 にトレー収容キャリアー 96 を載置することで、トレー収容部 21 と同様に機能させることができる。

【0077】

20

トレー収容部をキャリアーとして活用できるようにすることで、トレー 1 を電界攪拌装置にセットする手間を省くことができる。

【0078】

(変形例 4)

実施形態 1 では、『下部電極 12 は、 $\pm Z$ 方向に昇降可能な電極移動機構としての下部電極昇降機構 14 に支持部 15 によって支持される。これにより、上部電極 11 と下部電極 12 との間隔(電極間距離)が調節される。』として説明したが、電極間距離の調節は、上部電極を移動させることにより行う構成でも良い。

具体的には、上部電極 11 と上部電極移動機構 13 の一方の部分との間、あるいは、上部電極移動機構 13 の他方の部分と筐体 70 との間に、上部電極 11 を $\pm Z$ 方向に昇降可能な電極移動機構を設ける構成であっても良い。

30

【0079】

このように構成することで、下部電極 12 をトレー 1 が載置される固定ステージとすることができる。つまり、下部電極 12 がトレーを載置するステージの機能を兼ねるため、より簡単な構成とすることができる。

【0080】

(変形例 5)

実施形態 1 では、『トレー 1 は、複数のスライドガラス 7 が載置される複数のポケット部 3 を有する矩形枠状の収納容器であり、下部電極 12 が通過できる開口部 5 を備えている。電界攪拌エリア 60 において、下部電極 12 は、下部電極昇降機構 14 により Z 方向に上昇し、トレー 1 の開口部 5 を通過して、トレー 1 のポケット部 3 に収容されたスライドガラス 7 を直接持ち上げ、トレー 1 を上部電極 11 と下部電極 12 との間に介すことなく、スライドガラス 7 を電界攪拌エリア 60 に保持する。』として説明したが、トレー 1 は、必ずしも開口部 5 を備える必要はなく、つまり、スライドガラス 7 を収容するポケットを備えた板状体であっても良く、従って、スライドガラス 7 は、トレー 1 を介して下部電極 12 に載置され、電界攪拌エリア 60 に保持される構成であっても良い。

40

【0081】

なお、トレー 1 を構成する材料に樹脂など絶縁性の材料を用いた場合には、上部電極 11 と下部電極 12 との間隔がトレー 1 の厚み分(スライドガラス 7 と下部電極 12 との間のトレー 1 の厚み分)だけ大きくなることにより、電界強度が低下することになる。従っ

50

て、トレー 1 を構成する材料には、例えば、上部電極 1 1 あるいは下部電極 1 2 と同様の導電材料を用い、下部電極 1 2 と同電位となるようにすることが好ましい。あるいは、樹脂などで構成される場合であっても、スライドガラス 7 が載置される面に下部電極 1 2 と電氣的に接続され、同電位となる導電材料を備える構成であっても良い。

【 0 0 8 2 】

このように構成することで、下部電極 1 2 をトレー 1 より大きく（広く）構成することができる。上部電極 1 1 と下部電極 1 2 をトレー 1 より大きく（広く）構成することで、電界攪拌エリア 6 0 をより広い範囲に構成できるため、トレー 1 の載置位置を広くすることができる。その結果、より多くのトレー 1 を位置精度良く載置する機構が不要となり、トレー 1 をより多く載置できたりする。

10

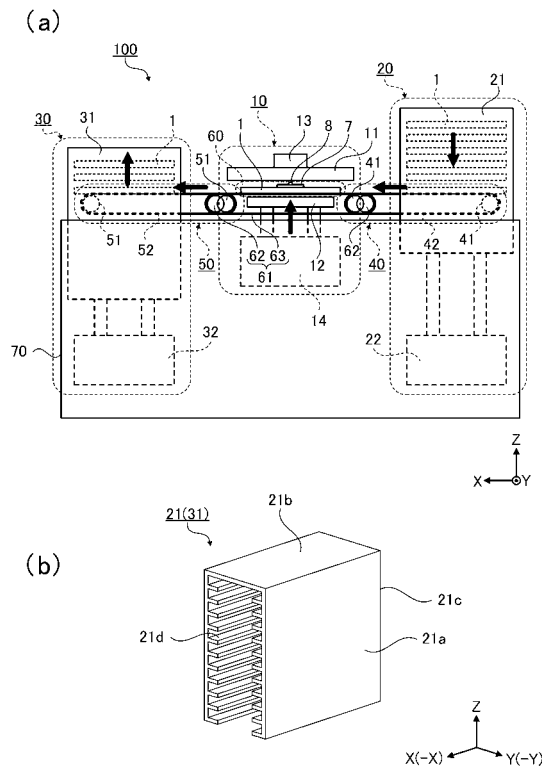
【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

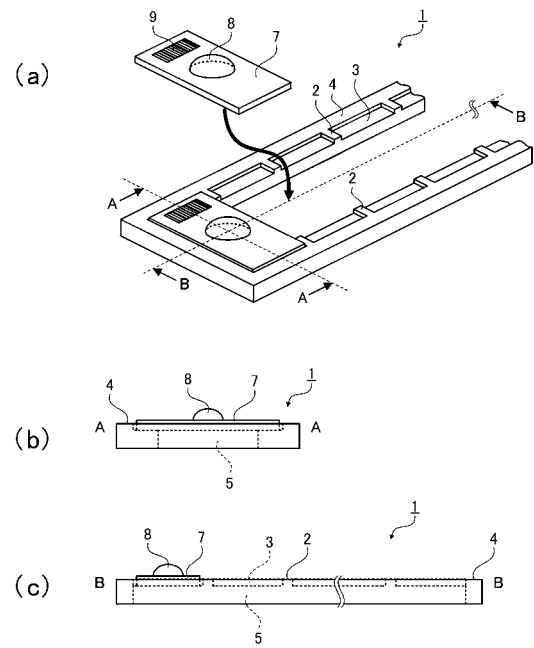
1 ...トレー、2 ...リブ、3 ...ポケット部、4 ...淵部、5 ...開口部、7 ...スライドガラス、8 ...液滴、9 ...識別コード、10 ...電界攪拌部、11 ...上部電極、12 ...下部電極、13 ...上部電極移動機構、14 ...下部電極昇降機構、15 ...支持部、20 ...ローダー部、21 ...トレー収容部、21 a ...側面板、21 b ...天板、21 c ...背面板、21 d ...棧、22 ...トレー収容部昇降機構、23 ...トレー収容部、24 ...トレー授受機構、25 ...ハンド、26 ...移動機構、30 ...アンローダー部、31 ...トレー収容部、32 ...トレー収容部昇降機構、40 ...第1搬送部、41 ...ローラー、42 ...搬送ベルト、50 ...第2搬送部、51 ...ローラー、52 ...搬送ベルト、60 ...電界攪拌エリア、61 ...搬送機構、62 ...ローラー、63 ...搬送ベルト、70 ...筐体、81 ...エリアセンサー、81 a ...発光部、81 b ...受光部、82 ...エリアセンサー、82 a ...発光部、82 b ...受光部、91 ...ローダー部、92 ...アンローダー部、93 ...旋回アーム、95 ...トレー収容部、96 ...トレー収容キャリアー、97 ...テーブル、98 ...取っ手、100 ...電界攪拌装置、101 ...電界攪拌装置、102 ...電界攪拌装置、230 ...ローダーアンローダー部、450 ...搬送部、452 ...ローラー、453 ...搬送ベルト。

20

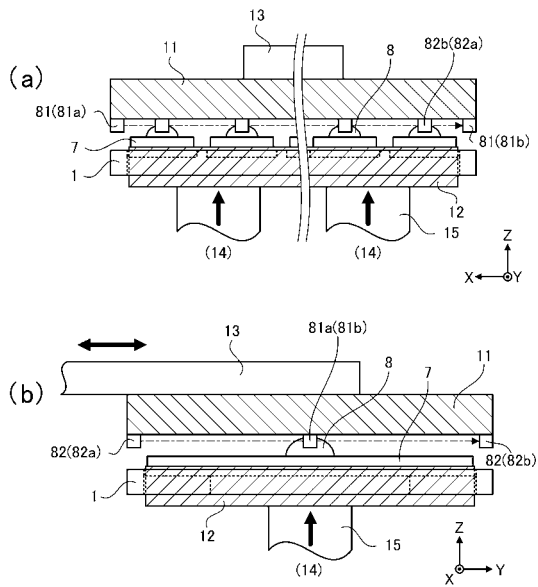
【図 1】



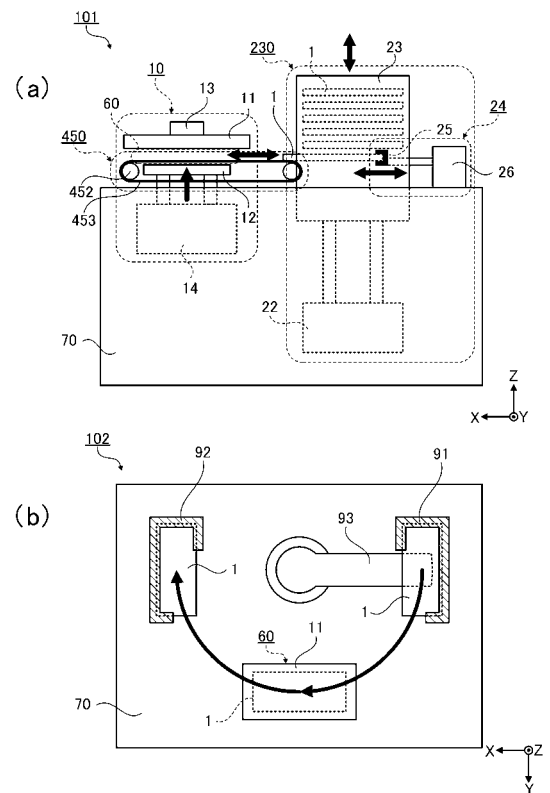
【図 2】



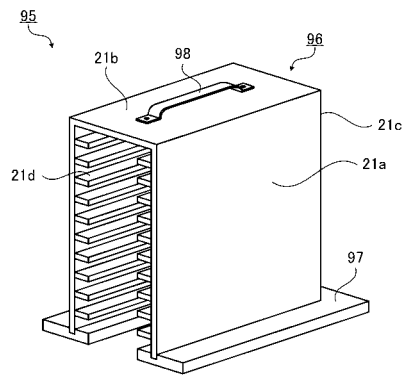
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 N 33/53 (2006.01)	G 0 1 N 33/48	P
	G 0 1 N 33/53	Y

(72)発明者 鈴木 洋一

秋田県湯沢市岩崎字壇ノ上1番地 秋田エプソン株式会社内

(72)発明者 平河 一喜

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 茂木 裕之

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2G045 AA24 BB24 CB01 FB03

2G052 AA33 AD32 DA32 FA09 FA10 FB10 GA30 GA32 JA07

4G036 AC58

专利名称(译)	电界搅拌装置		
公开(公告)号	JP2015052497A	公开(公告)日	2015-03-19
申请号	JP2013184765	申请日	2013-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	下西康之 青木太朗 鈴木洋一 平河一喜 茂木裕之		
发明人	下西 康之 青木 太朗 鈴木 洋一 平河 一喜 茂木 裕之		
IPC分类号	G01N1/38 G01N1/30 G01N1/28 B01F13/00 G01N33/48 G01N33/53		
FI分类号	G01N1/28.Y G01N1/30 G01N1/28.F G01N1/28.J B01F13/00.Z G01N33/48.P G01N33/53.Y G01N1/31 G01N1/38		
F-TERM分类号	2G045/AA24 2G045/BB24 2G045/CB01 2G045/FB03 2G052/AA33 2G052/AD32 2G052/DA32 2G052/FA09 2G052/FA10 2G052/FB10 2G052/GA30 2G052/GA32 2G052/JA07 4G036/AC58		
代理人(译)	渡边和明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种电场搅拌器，其能够在短时间内自动处理抗原-抗体反应，例如免疫组织化学染色，并用于快速术中诊断。电场搅拌装置（100）包括与上电极（11）相对的上电极（11）和下电极（12），通过在上电极（11）和下电极（12）之间施加交流电压来施加上电极（11）和下电极（12）。在夹在电极12与电场搅拌部之间的空间中形成有电场搅拌区域，该电场搅拌区域用于对施加于放置在电场搅拌区域中的载玻片7的液滴8进行电场搅拌处理以及电场搅拌处理。用于在执行之前容纳载有载玻片7的托盘1的装载器单元20，用于在进行电场搅拌处理之后用于容纳载有载玻片7的托盘1的卸载器单元30和加载器单元。设置有将托盘1从电场搅拌区域20移动到电场搅拌区域的第一传送单元40和将托盘1从电场搅拌区域移动到卸载器单元30的第二传送单元50。[选型图]图1

