

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5030110号
(P5030110)

(45) 発行日 平成24年9月19日 (2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012.7.6)

(51) Int.Cl.		F I	
GO 1 N 35/08	(2006.01)	GO 1 N 35/08	A
GO 1 N 37/00	(2006.01)	GO 1 N 37/00	1 O 1
GO 1 N 33/543	(2006.01)	GO 1 N 33/543	5 9 3
		GO 1 N 33/543	5 9 5

請求項の数 20 (全 68 頁)

(21) 出願番号	特願2008-547113 (P2008-547113)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成18年12月21日 (2006.12.21)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2009-520985 (P2009-520985A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成21年5月28日 (2009.5.28)	(74) 代理人	100064908
(86) 国際出願番号	PCT/KR2006/005636		弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開番号	W02007/073107	(74) 代理人	100089037
(87) 国際公開日	平成19年6月28日 (2007.6.28)		弁理士 渡邊 隆
審査請求日	平成21年12月17日 (2009.12.17)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	10-2005-0128469		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成17年12月21日 (2005.12.21)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バイオメモリディスクドライブ装置及びそれを用いた分析方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バイオメモリディスクを回転させるためのスピンドルモータと、
分析サイトを判読するための光学測定装置、イメージセンサー装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、SPR (Surface Plasmon Resonance) 探知装置及びQCM (Quartz Crystal Microbalance) 探知装置のうちから選択された1つ以上の探知装置と前記移動可能な永久磁石を搭載したスライダと、

前記スライダの移動制御のためのスライドモータと、

中央制御装置であって、

- (i) 前記バイオメモリディスクの回転または停止のためにスピンドルモータを制御し、
- (ii) 前記スライドモータによりスライダ上に設計配置された探知装置の移動を制御し、

(iii) バイオメモリディスクの弁の開閉を制御するために移動可能な永久磁石の位置を移動させ、

(iv) 現在バイオメモリディスクドライブ装置にローディングされたディスクが通常の光学ディスクであるか、あるいはバイオメモリディスクかを判断し、

(v) 光学ディスクである場合は、ディスクから読取った内容を光ピックアップ装置から記憶装置または入出力装置に伝送するか、書込み内容を光ピックアップ装置に送り、再生/記録に必要な各種制御信号を前記各部に提供することを含む光学ディスクの動作を行い

(vi) バイオメモリディスクドライブ装置にローディングされたディスクがバイオディスクである場合、ラボオンチップ工程制御のための動作を進める、中央制御装置と、バイオメモリディスクドライブ装置を支持する本体とを備える、バイオメモリディスクを含むバイオメモリディスクドライブ装置であって、前記バイオメモリディスクは、サンプル注入口、バッファ溶液または反応溶液を貯蔵するチャンバ、基質上にバイオ物質が固定化されている分析サイト、前記チャンバと分析サイト間に流体が流れる流路、前記流路を連結させる流孔及び前記流孔を開閉させるための弁を含むラボオンチップシステムを含み、前記ラボオンチップは、前記ディスク上に集積され、前記弁は前記流孔に位置した薄膜型円柱状磁石、前記薄膜型円柱状磁石の上端に位置した薄膜型永久磁石及び前記薄膜型円柱状磁石の下端に位置した移動可能な永久磁石で構成されたことを特徴とするバイオメモリディスクドライブ装置。

10

【請求項 2】

メモリ IC カードをバイオメモリディスクドライブ装置に挿入するためのメモリ IC カードスロットをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置。

【請求項 3】

前記チャンバ内で起こる DNA 増幅または酵素の機作を調節するために加熱手段、レーザー発生装置、または白熱灯を含む光源をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置。

20

【請求項 4】

前記 DNA 増幅または酵素の機作を調節するために前記バイオメモリディスクのチャンバを冷却させるために前記バイオメモリディスクを高速回転させる回転冷却動作を行うスピンドルモータをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法であって、バイオメモリディスクドライブ装置にバイオメモリディスクをローディングする段階、バイオメモリディスクの製品 ID を判読する段階、前記判読された製品 ID に該当した制御プロトコルによって前記バイオメモリディスクを駆動する段階、前記判読された製品 ID がバイオディスクである場合、製品 ID による分析サイトに対する位置情報及びアレイ情報を利用して前記分析サイトを分析する段階、及び前記分析サイトの診断及び分析結果を示す段階を含む分析方法。

30

【請求項 6】

捕獲プローブとサンプルとの反応後に得られる分析サイトのイメージを分析し、反応強度による陰性または陽性判別、危険群如何または数値を計算して分析結果を算出する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の分析方法。

【請求項 7】

前記バイオメモリディスクドライブ装置に CD または DVD ディスクを含む光学ディスクがローディングされた場合、光ピックアップ装置によるディスクを再生または読出する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の分析方法。

40

【請求項 8】

追跡管理を容易にするために周期的に前記バイオメモリディスクのユーザに定期検診または診断時期を、電子メール、電話、PC モニタ上にウィンドウ、または携帯電話を通じてメッセージを伝達するメッセンジャー段階をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の分析方法。

【請求項 9】

追跡管理を容易にするために周期的に前記バイオメモリディスクのユーザをバイオメモリディスク関連販売者が定期訪問して検診ないしは診断時期を通知するか、諸般検診及び医療諮問をする訪問サービス段階をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の分析方

50

法。

【請求項 10】

前記訪問サービス段階は、使用済みのバイオメモリディスクを回収または収集するバイオメモリディスク回収サービス段階をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の分析方法。

【請求項 11】

請求項 3 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法であって、
血、細胞または RNA から DNA サンプルを準備するための準備工程段階と、準備された DNA サンプルを増幅するための DNA 増幅段階と、前記 DNA 増幅により得られた DNA を分析サイトにアレイ化された捕獲プローブと混成化反応を行うための混成化工程段階と、光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、QCM 探知装置または SPR 探知装置による分析サイトを判読する段階を含む分析方法。

10

【請求項 12】

請求項 3 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法であって、
血または細胞から DNA または RNA を分離する段階と、DNA を増幅する DNA 増幅段階と、前記 DNA を混成化チャンバ内に移動させて混成化反応させる段階と、前記混成化チャンバに洗浄液を移動させて洗浄する段階と、を含む分析方法。

【請求項 13】

前記 DNA または RNA を分離する段階で溶解バッファによる化学工程後、バイオメモリディスクを高速回転させて遠心分離によりサンプルから分離することを特徴とする請求項 12 に記載の分析方法。

20

【請求項 14】

前記 DNA に標識子を付けてくれるラベリング (labeling) 段階をさらに含むことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法。

【請求項 15】

前記 DNA 増幅段階は、高速回転による前記バイオメモリディスクの加熱及び冷却により、そして前記加熱手段により、または反復的な加熱及び冷却により DNA を増幅させることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法。

30

【請求項 16】

請求項 1 に記載のバイオディスクメモリドライブ装置を利用した分析方法であって、
バイオメモリディスクの高速回転により血から血清ないし抗原を分離する遠心分離段階と、前記抗原を分析サイト内に移動させる段階と、前記抗原と捕獲プローブとの間に抗原 - 抗体反応が起こるように培養する段階と、洗浄液を前記分析サイトに移動させて前記洗浄液で前記分析サイトを洗浄する段階と、前記分析サイトを光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、QCM 探知装置または SPR 探知装置により判読する段階と、を含む分析方法。

40

【請求項 17】

請求項 1 に記載のバイオディスクメモリドライブ装置を利用した分析方法であって、
バイオメモリディスクの高速回転により血から血清ないし抗原を分離する遠心分離段階と、前記抗原を標識子と反応させ、標識子 - 抗原結合体を形成するように培養する段階と、前記標識子 - 抗原結合体を分析サイト内に移動させる段階と、前記標識子 - 抗原結合体と捕獲抗体との間に抗原 - 抗体反応が起こるように培養する段階と、洗浄液を添加して分析サイトを洗浄する段階と、を含む分析方法。

【請求項 18】

バイオメモリディスクを高速回転させて遠心力により分析サイトを乾燥させる段階をさらに含むことを特徴とする請求項 11、12、16 及び 17 のうちいずれか 1 項に記載の

50

バイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法。

【請求項 19】

請求項 1 に記載のバイオメモリディスクドライブ装置を利用した分析方法であって、
 バイオメモリディスクユーザが採血器具を使用して採血した血をサンプル注入口を通じて注入して前記準備チャンバに血を貯蔵する段階と、前記バイオメモリディスクをバイオメモリディスクドライブ装置にローディングしてバイオメモリディスクを高速回転させて遠心分離を通じて準備チャンバ内の血を血清と血餅とに分離させる段階と、弁を開いて分離された血清をバッファチャンバに移動させた後、希釈溶液と混合して血清を希釈させる段階と、バイオメモリディスクの停止状態で、弁を開放して親水性コーティングされた V 字状のチャンネルを通じてバッファチャンバに貯蔵されている希釈された血清を親水性移動させる段階と、V 字状のチャンネルの端部であるストリップのサンプルパッド部分まで血清が移動すれば、弁によるポンピング流体移動により前記ストリップ上のサンプルパッドに血清を滴下させる段階と、滴下された血清はストリップの多孔性特性のために、毛細管現象により拡散し、拡散過中にストリップ上の捕獲プローブと特異的結合反応を行う段階と、バイオメモリディスクを高速回転させてストリップを乾燥させる段階と、弁を開放して、前記親水性コーティングされた V 字状のチャンネルを通じて洗浄チャンバに貯蔵されている洗浄液を親水性移動させる段階と、V 字状のチャンネルの端部である前記ストリップのサンプルパッドまで洗浄液が移動すれば、前記弁によるポンピング流体移動により前記ストリップ上のサンプルパッド部分に洗浄液を滴下させる段階と、滴下された洗浄液は、ストリップの多孔性特性のために毛細管現象により拡散し、拡散過中にストリップ上の非特異的反応をしている成分を除去する洗浄段階と、バイオメモリディスクを高速回転させてストリップを乾燥させる段階と、ストリップ上の反応結果を前記光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、QCM探知装置またはSPR探知装置により判読する段階と、を含む分析方法。

10

20

【請求項 20】

前記判読結果による診断結果と処方とがコンピュータモニタ上に表示される段階と、自動または手動で該当専門医とインターネット網を通じて遠隔接続され、前記診断結果及び問診表が必要であれば、専門医に遠隔伝送される段階と、以後、患者は専門医の処方を待つ段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項 19 に記載の分析方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種診断分析装置、核酸混成分析装置あるいは免疫学的分析装置などを含むラボオンチップ (Lab on a chip) 工程システム及び/または半導体メモリがディスク上に設計・配置されたバイオメモリディスクと、通常の光学ディスク (CD及びDVD) とバイオメモリディスクを制御して駆動するための制御部を備えたバイオメモリディスクドライブ装置と、これらを用いた分析方法に関する。

【0002】

以下、本発明では、バイオメモリディスクとバイオメモリディスクドライブ装置を、各々BMD (Bio Memory Disc) とBMD (Bio Memory Disc) ドライブ装置と称する。

40

【0003】

また、本発明では、ディスク上にラボオンチップ工程システムのみ配置されたディスクをバイオディスクと称し、半導体メモリのみ設計・配置されたディスクを、メモリディスクと称し、これら2個のディスク (バイオディスク及びメモリディスク) をBMDと総称する。

【背景技術】

【0004】

本特許出願は、先に出願された韓国特許出願第10-2001-0003956“核酸

50

及びオールリーガーヌクレオチドの相補的二重結合の特定配列に特異的に反応する切断技法を用いた核酸混成分析方法及び装置”（2001年1月27日出願）及びPCT出願第PCT/KR02/00126号“核酸及びオールリーガーヌクレオチドの相補的二重鎖または単一鎖に特異的に反応する切断技法を用いた核酸混成分析方法及び装置”（2002年1月27日出願）と韓国特許出願第10-2001-0031284号“マイクロビードを用いた薄膜弁装置及び制御方法”（2001年5月31日出願）及びPCT出願第PCT/KR02/01035号“マイクロビードを用いた薄膜弁装置及び制御方法”（2002年5月31日出願）と、韓国特許出願第10-2002-17558号“バイオディスク及びバイオドライブ装置及びこれらを用いた分析方法”（2002年3月27日出願）と、韓国特許出願第10-2005-0038765号“デジタルバイオディスク及びデジタルバイオディスクドライブ装置及び方法”（2005年5月6日出願）と、韓国特許出願第10-2005-0057513号“バイオDVDドライブ装置及びこれを用いた分析方法”（2005年6月28日出願）に続く出願である。

10

【0005】

先の出願の発明は、定量及び定性分析装置に利用できる核酸の相補的二重鎖、単一鎖あるいは特定配列の二重鎖にのみ特異的に反応する切断技法を用いた核酸混成分析方法及び装置を提供し、かつラボオンチップ工程システムに必須な流体の流れを制御するための超小型弁と、これら分析方法及び装置がディスク上に集積されたバイオディスク及びこれを駆動制御するためのバイオドライブ装置を提供することを目的とする。

20

【0006】

また先の出願の発明は、分析装置（分析サイト）上の拘束信号要素または離脱信号要素を光学、電気化学、インピーダンス測定装置あるいはイメージセンサー装置を含む変換器と結合された探知機により判読され、判読された情報がコンピュータソフトウェア形態でデジタル情報化されてインターネットなど既存の通信網により送受信されることによって、医者及び患者両方に便利さを与える遠隔診断装置を提供することを目的とする。また先の出願の発明では、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置を含む変換器と結合された探知機の一実施例として離脱信号及び拘束信号を使用した組み合わせアレイが例示された。またこれら先の出願の発明では、蛍光標識を探知する蛍光探知方法も例示された。

【0007】

また、先の出願の発明では、基質表面に流体が流れる流路、バッファ溶液を貯蔵するチャンバ、流路を連結させる流孔及びバイオ物質がアレイされた分析サイト（assay site）を含む固体基質（あるいは固体基板あるいは固体担体）と、流孔を開閉させるための弁と血から血清またはDNAサンプルを準備するための少なくとも1つの準備チャンバ（Preparation chamber）と、準備されたDNAサンプルを増幅するためのPCRチャンバ及び関連した各種酵素の作用が例示された。また先の出願の発明では“方位角方向（azimuthal）弁探索過程”が例示された。“方位角方向弁探索過程”は、スライダを中止した状態で、スピンドルモータを徐行回転させるか、スピンドルモータの短い回転と中止の反復動作を行うことによってなる。

30

【0008】

また、先の出願の発明では、バイオディスク上にバイオディスクのモデルないしバイオディスクのバージョンを表す製品IDをバーコードパターンにより表す方法が例示された。

40

【0009】

本発明は、これら先の出願の発明に続くものであって、各種診断分析装置、核酸混成分析装置及び免疫学的分析装置に用いられるラボオンチップ工程システム及び/または半導体メモリが設計・配置されたバイオメモリディスク（BMD）と、通常の光学ディスク（CD及びDVD）とBMDを駆動制御するためのBMDドライブ装置及びこれを用いた分析方法に関する。

【0010】

50

流体内の少量の分析種を探知するための最近のほとんどの臨床診断分析装置では、多重サンプル準備及び自動化された試薬添加用装置を設計して並列または直列に数多くのテストサンプルを分析するための装置を設計することによって、効率性及び経済性が改善されている。このような自動化された試薬準備装置及び自動化された多重分析器が単一装置に集積されることもある。このような形態の臨床実験分析器は、1時間以内に少量のサンプルと試薬で数百種の分析を自動または半自動で正確に行える。

【0011】

しかし、このような分析器は、高価であり、中央研究所と病院だけが、これらを購買できる。この場合、研究所と病院へのサンプル運送を必要として、緊急なサンプルの迅速な分析ができないという問題がある。

10

【0012】

したがって、このような問題を克服するために安価で誰でも容易に利用しうる臨床分析装置が切実に必要とされている。すなわち、専用探知機なしにも、患者のそばや、患者の家で使用しやすいラボオンチップ機能が集積化された自動化された臨床テスト装置が切実に必要とされている。

【0013】

また、超高速インターネットの普及と大容量の情報を記憶する半導体メモリの登場で、CD及びDVDのような光ディスクは、単純な記録媒体としてのみでは、商品的価値が落ちていく趨勢であり、かつ光ディスク及び半導体メモリの記録媒体としての融合(mEDIA fusion)が切実に要求されている。

20

【0014】

したがって、ラボオンチップ工程システム及び/または半導体メモリがディスク上に設計・配置されたBMDと、通常の光学ディスク(CD及びDVD)とBMDを駆動制御するためのBMDドライブ装置が必要である。

【0015】

また、本発明では、ディスク上にラボオンチップ工程システムのみが配置されたディスクをバイオディスクと称し、半導体メモリのみが設計・配置されたディスクをメモリディスクと称し、これら2個のディスク(バイオディスク及びメモリディスク)をBMDと総称する。

【0016】

メモリディスクの場合、既存のDVD RAMを代替することができる。現在DVD RAMは、9.4GBが最大記憶容量であるが、半導体メモリの場合、32GBが既に実用化されて、半導体メモリが搭載されたメモリディスクの記憶能力はさらに優れている。また、メモリディスクの場合、一枚のディスク上に複数個の半導体メモリを集積して記憶容量を極大化することによって、既存のコンピュータハードディスクを代替することができる。

30

【0017】

通常の光ディスクは、12cmのポリカーボネート基板、反射金属層及び保護ラッカーコーティングから標準コンパクトディスクが形成される。また、ポリカーボネート基板は、その上に入射レーザーのための基準整列ガイドとして連続的な螺旋形の溝を有している。CD及びCD-ROMのフォーマットは、ISO9660工業標準による。

40

【0018】

通常の光ディスク(例えば、音楽CD、CD-R、ゲームCD、DVDなど)の判読は、光ピックアップ装置により行われ、物理的ピットによる差別的反射率または染料層の屈折率特性によりピットの有無を判読するが、これは当業者には公知技術である。

【0019】

一般的に、CD使用した分析装置に対する公知技術として非特許文献1、非特許文献2及び非特許文献3が論文に発表されている。

【0020】

また、公知のCDを使用した分析装置に対する特許技術として、特許文献1“Cent

50

r i f u g a l P h o t o m e t r i c A n a l y z e r ” (1 9 8 1 年 7 月 2 1 日 発行) と 特 許 文 献 2 “ R e a c t i o n T u b e A s s e m b l y f o r A u t o m a t i c A n a l y z e r ” (1 9 7 9 年 2 月 2 7 日 発行) が 公 開 さ れ て い る 。

【 0 0 2 1 】

また、ディスク上のサンプル注入口に注入されたサンプルに対して遠心力を用いてディスクの表面に流体膜を形成させるための装置が、特許文献3 “ D i s c f o r c e n t r i f u g e ” (1 9 6 7 年 7 月 1 2 日 発行) に 公 開 さ れ て い て 、 デ ィ ス ク 上 の サ ン プ ル 注 入 口 に 注 入 さ れ た 流 体 サ ン プ ル を 遠 心 力 を 用 い て チ ャ ン ネ ル と チ ャ ン バ と に 移 動 さ せ つ つ サ ン プ ル を 分 離 す る 装 置 が 、 特 許 文 献 4 “ S e p a r a t i n g D i s k s f o r c e n t r i f u g e ” (1 9 6 5 年 4 月 1 2 日 発行) に 公 開 さ れ て い る 。

10

【 0 0 2 2 】

また、ディスク上で遠心力と光学的測定方法により化学分析する装置が、特許文献5 “ d i s c c e n t r i f u g e p h o t o s e d i m e n t o m e t e r ” (1 9 8 2 年 1 月 1 9 日 発行) に 公 開 さ れ て い る 。

【 0 0 2 3 】

しかし、これらは機械的あるいは物理的弁を有しておらず、血からの血清あるいはDNAの分離時に必要な高速回転中に流体の流れを制御できない問題によって、診断と分析とを完全に自動化できないという短所があって、ラボオンチップ構成には不適合である。また半導体メモリを使用したMP3プレーヤーは、通常のCD及びDVDを再生できない短所がある。一方、通常のCDあるいはDVDプレーヤーは、半導体メモリの再生が不可能

20

【 0 0 2 4 】

しかし、本発明のBMDドライブ装置は、通常の光学ディスク(CD、DVD)はもとより、半導体メモリも再生が可能である。

【 0 0 2 5 】

本発明のBMDの場合、既存のDVD RAMを代替することができる。現在、DVD RAMは、9.4GBが最大記憶容量であるが、半導体メモリの場合、32GBが既に実用化されて、半導体メモリの搭載されたBMDの記憶能力がDVD RAMよりさらに優れている。したがって、BMDは、既存のコンピュータハードディスクを代替することができる。

30

【 0 0 2 6 】

【非特許文献1】 “ O p t i c a l c o n f o c a l c o m p a c t s c a n n i n g o p t i c a l m i c r o s c o p e b a s e d o n c o m p a c t d i s c t e c h n o l o g y ” 、 A p p l i e d O p t i c s 、 1 9 9 1 年 、 第 3 0 巻 、 第 1 0 号

【非特許文献2】 “ G r a d i e n t - i n d e x o b j e c t i v e s f o r C D a p p l i c a t i o n s ” 、 A p p l i e d O p t i c s 、 1 9 8 7 年 、 第 2 6 巻 、 第 7 号

【非特許文献3】 “ M i n i a t u r e s c a n n i n g o p t i c a l m i c r o s c o p e b a s e d o n c o m p a c t d i s c t e c h n o l o g y ” 、 P r o c . S o c . P h o t o - o p t . i n s t r u m e n t E n g . 、 1 9 8 9 年 、 p p . 1 1 3 9 - 1 1 6 9

40

【特許文献1】米国特許第4279862号明細書

【特許文献2】米国特許第4141954号明細書

【特許文献3】英国特許第1075800号明細書

【特許文献4】欧州特許第3335946号明細書

【特許文献5】米国特許第4311039号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 7 】

50

本発明の目的は、このような問題を解決するために、ラボオンチップ工程システム及び/または半導体メモリがディスク上に設計され配置されたBMDと、通常の光ディスク(CD及びDVD)とBMDとを駆動制御するためのBMDドライブ装置及びこれを用いた分析方法を提供することを目的とする。半導体メモリには、オーディオ及びビデオのデジタル情報が記憶(記録)され、かつこれらデジタル情報は、BMDドライブにより再生(読出)される。また半導体メモリは、DVD RAMを代替することができる。現在、DVD RAMは、9.4GBが最大記憶容量であるが、半導体メモリの場合、32GBが既に実用化されて、半導体メモリが搭載されたBMDの記憶能力は既存のDVD RAMよりさらに優秀である。また、ディスク上に複数個の半導体メモリを集積化して記憶容量を極大化することによって、既存のコンピュータハードディスクを代替することができる。

10

【0028】

本発明では、ディスク上をラボオンチップ工程システムのみ配置されたディスクをバイオディスクと称し、半導体メモリのみ設計・配置されたディスクは、メモリディスクと称し、これら2個のディスク(バイオディスク及びメモリディスク)をBMDと総称する。

【課題を解決するための手段】**【0029】**

本発明の一様態によれば、本発明は、ディスク上に半導体メモリが設計され配置されているBMDを提供する。

【0030】

20

本発明のBMDにおいて、サンプル注入口、バッファまたは反応溶液を貯蔵するチャンバ、基質上にバイオ物質が固定化されている分析サイト、チャンバ及び分析サイト間に流体が流れる流路、流路を連結させる流孔及び流孔を開閉させるための弁を含むラボオンチップシステムがディスク上にさらに配置されたことを特徴とする。

【0031】

本発明のBMDの材料は、ポリカーボネートを含む薄膜のプラスチック基板あるいはシリコンウェーハが望ましい。

【0032】

本発明のBMDにおいて、半導体メモリは、フラッシュメモリであることを特徴とする。半導体メモリは、コンピュータのハードディスクの情報記憶機能を代替あるいは補助しうる。

30

【0033】

本発明のBMDは、上ディスク、中間ディスク、及び下ディスクで構成され、中間ディスクのみ流体が流れる流路及びバッファ溶液を貯蔵するチャンバと流路を連結させる流孔を複数個形成させ、上ディスク及び下ディスクを互いに付着させて1つの本体をなすことが望ましい。

【0034】

上ディスク及び下ディスクは、シート状であることが望ましい。

【0035】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、上ディスク、中間ディスク、及び下ディスク3枚で構成され、3枚のディスクに対して流体が流れる流路及びバッファ溶液を貯蔵するチャンバと流路を連結させる流孔を形成させて互いに密着組立てて1つの本体をなすことが望ましい。

40

【0036】

本発明のBMDは、バイオ物質がアレイされた分析サイトと、流孔を開閉させるための弁を含み、分析サイトは光学測定装置、イメージセンサー装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、SPR(Surface Plasmon Resonance, 表面プラズモン共鳴)探知装置あるいはQCM(Quartz Crystal Microbalance, 水晶発振子マイクロバランス)探知装置により判読されることが望ましい。

50

【 0 0 3 7 】

本発明の B M D において、望ましくは、弁の出口には、B M D の高速回転間液体の漏れを防止するための液体弁をさらに備えることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

本願明細書において、分析サイトは、バイオ物質がアレイ状に固定されているという意味でアレイチャンバと、または二つのバイオ物質間の特異的結合反応またはリガンド - レセプター反応または抗原 - 抗体反応が起こるという意味で抗原 - 抗体反応チャンバと、または混成化反応が起こるという意味で混成化チャンバと混用されて称される。

【 0 0 3 9 】

本発明の B M D において、望ましくは、バイオ物質は、D N A、R N A、P N A、抗原、抗体、リガンド、レセプター、蛋白質または生体物質のうちから選択される 1 つ以上であることを特徴とする。

10

【 0 0 4 0 】

バイオ物質は、分析サイトに固定され、検体と特異的結合を行う捕獲プローブ役割を行う。

【 0 0 4 1 】

本発明の B M D において、望ましくは、上ディスクと下ディスクの厚さは、各々 0 . 1 m m ~ 0 . 6 m m で、中間ディスクの厚さは 0 . 6 m m ~ 1 . 2 m m であることが望ましい。

【 0 0 4 2 】

本発明の B M D は、カートリッジに保管されて使われることが望ましい。

20

【 0 0 4 3 】

本発明の B M D の直径は、8 c m、1 2 c m あるいは 3 2 m m であることが望ましい。

【 0 0 4 4 】

ポリカーボネートを含むプラスチック基板ないしシリコンウェーハは、流体少量の物質を診断及び探知する薄膜ディスク形態の分析装置に変形改造が可能であり、この場合、射出成形ないしフォトリソグラフィ工程中にディスク表面に流体が流れる流路及びバッファ溶液を貯蔵するチャンバを形成させ、ディスク上をラボオンチップ工程を集積化する。このような薄膜ディスク内に形成された流路の流体の流れ及び流量を円滑に制御できる超小型弁が必要である。また本発明は、シリコンウェーハディスク上に半導体工程によりラボオンチップ工程以外に高容量の半導体メモリを集積化してオーディオ及び映像データを含むデジタル情報の記憶機能を有させることができ、デジタル情報は B M D ドライブ装置により再生（読出）されうる。

30

【 0 0 4 5 】

本発明は、このような点を勘案して案出したものであって、情報記憶及び再生機能、遠隔診断とサンプル診断、核酸分析及び免疫学的検証が可能な B M D 及び B M D ドライブ装置と、これを用いた分析方法を提供するところにその目的がある。

【 0 0 4 6 】

このような目的を達成するために本発明の B M D は、B M D ドライブ装置内に設けられた中央制御装置により制御される。中央制御装置は、B M D だけでなく通常の光学ディスク（C D あるいは D V D）も駆動制御する。

40

【 0 0 4 7 】

本発明の B M D において、望ましくは、半導体メモリはフラッシュメモリであることを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

本発明の B M D において、望ましくは、半導体メモリは D V D R A M あるいはコンピュータのハードディスクの役割を行うことを特徴とする。

【 0 0 4 9 】

本発明の B M D において、望ましくは、半導体メモリの再生情報を B M D ドライブ装置に提供するか、記録する情報を B M D ドライブ装置から半導体メモリに提供するためのメ

50

メモリ・光変換モジュールをさらに備えることを特徴とする。BMD上の半導体メモリは、メモリ・光変換モジュールを通じてBMDドライブ装置内の光通信装置と光学的にインターフェースされる。

【0050】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリ・光変換モジュールは、BMD内の分析サイトについての判読情報をBMDドライブ装置の光通信装置に提供することを特徴とする。

【0051】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイトは薄膜型蛍光探知装置が集積化されたことを特徴とする。

【0052】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置は基質層、導波管層、金属フィルム層及び蛍光センサー層が積層化されて一体化したことを特徴とする。

【0053】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置の基質層は捕獲プローブが固定されていることを特徴とする。

【0054】

薄膜型蛍光探知装置の基質層に固定されている捕獲プローブは、蛍光標識されたバイオ物質と特異的結合する。

【0055】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置の基質層は、多種の捕獲プローブが $n \times m$ アレイ状に固定されていることを特徴とする。

【0056】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、基質層の $n \times m$ アレイの各エレメントは、個別的に(空間)アドレッシングされることを特徴とする。

【0057】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、基質層の $n \times m$ アレイの各エレメントの個別的アドレッシングは、励起レーザー装置により発生したレーザービームのスキャンによってなることを特徴とする。

【0058】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、基質層の $n \times m$ アレイの各エレメントは、レーザーのスキャン動作により順に励起され、該励起された蛍光標識から発生する蛍光量を蛍光センサー層により判読することを特徴とする。

【0059】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置の蛍光センサー層は光量あるいは光度を感知する光センサーであることを特徴とする。

【0060】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置はバッファ層をさらに備えることを特徴とする。

【0061】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置の基質層、導波管層、金属フィルム層、バッファ層、蛍光センサー層のうち、選択された1つ以上の層が波状(corrugation)を有することを特徴とする。このような波状の層は蛍光物質から発散される蛍光光を一方に集合(collection)させる役割をし、これにより少量の蛍光も探知可能にする。これは米国特許第5006716号明細書に詳しく開示されている。

【0062】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイトはの薄膜型蛍光探知装置が $n \times m$ のアレイ状に配列されたことを特徴とする。

【0063】

10

20

30

40

50

本発明のBMDにおいて、望ましくは、アレイ状に配列された薄膜型蛍光探知装置の各エレメントは、個別的に（空間）アドレッシングされることを特徴とする。

【0064】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、アレイ状に配列された薄膜型蛍光探知装置の各エレメントの個別的アドレッシングは励起レーザ装置により発生したレーザビームのスキャンによってなることを特徴とする。

【0065】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、アレイ化された薄膜型蛍光探知装置の各エレメントは、レーザのスキャン動作により順に励起され、該励起された蛍光標識から発生する蛍光量を蛍光センサー層により判読することを特徴とする。

10

【0066】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、薄膜型蛍光探知装置の基質層は、多孔性膜であることを特徴とする。

【0067】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、電力を外部から供給されるための電源供給手段をさらに備えることを特徴とする。

【0068】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、電源供給手段は、BMDの中心に設けられた外部との電気的接触手段からなることを特徴とする。

【0069】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、電源供給手段は、無線電源供給装置によってなることを特徴とする。

20

【0070】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、無線電源供給装置は、外部の交流電流及び磁界発生コイルとBMD上の誘導コイル間に起こる電磁気誘導により誘導コイルに電流が誘導されて発生することを特徴とする。

【0071】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、無線電源供給装置は、外部に少なくとも1つの永久磁石を備えてBMDの高速回転時にBMD上の誘導コイルに起こる磁気変化により電流が誘導されて発生することを特徴とする。

30

【0072】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、無線電源供給装置は、BMD上に配置された太陽電池によってなることを特徴とする。

【0073】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ディスクの外郭円周周辺にスロットをさらに備えることを特徴とする。

【0074】

スロットは、スロット有無を判断するためのスロット有無判別手段により判別され、BMDドライブ装置の中央制御装置がBMDの回転角度及びBMDの回転の有無を把握できる。

40

【0075】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、スロットは、開口部あるいは光反射板により具現化されたことを特徴とする。

【0076】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、光通信装置は、光ピックアップ装置の受信部及び光ピックアップ装置の送信部よりなることを特徴とする。

【0077】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、スロット有無判別手段は、光反射板と光ピックアップ装置の送信部及び受信部よりなることを特徴とする。

【0078】

50

すなわち、光ピックアップ装置の送信部により送信され、光反射板により反射された光を、光ピックアップ装置の受信部が認識することによって、スロット有無を判別する。

【0079】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、BMDはチャンバ内の液体物質を互いによく混合可能にするミキサーチャンバをさらに備えることを特徴とする。

【0080】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ミキサーチャンバは、ミキサーチャンバ内の挿入（貯蔵）された磁性体小型ビードと、ミキサーチャンバの上側あるいは下側に設けられて磁性体小型ビードに引力を作用させるための磁石を備えて磁石の速い動きによってミキサーチャンバ内の小型ビードを共に動かすことによって液体の混合動作を誘導することを特徴とする。

10

【0081】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ミキサーチャンバは、ミキサーチャンバ内の挿入（貯蔵）された磁性体小型ビードと、ミキサーチャンバの上側あるいは下側に設けられてこれら小型ビードに引力を作用させるための磁石を備えて磁石を停止した状態で、BMDの回転あるいはBMDの正逆転の反復によってミキサーチャンバ内の小型ビードが磁石の引力によって動いて、混合動作を誘導することを特徴とする。

【0082】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ミキサーチャンバは、ミキサーチャンバ内の液体物質を互いによくミキシングさせるためにBMDを時計回り方向及び逆時計回り方向の回転を交互に反復進行させることによって、液体混合動作を誘導することを特徴とする。

20

【0083】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ミキサーチャンバは、ミキサーチャンバ内の液体物質を互いによくミキシングさせるためにBMDを速い回転と瞬間停止を交互に反復することによって、液体混合動作を誘導することを特徴とする。

【0084】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、BMDの外郭円周にドーナツ状のチャンバを構成し、そのチャンバ内の液体物質及び/または鋼鉄ボールを注入貯蔵することによって、BMDの回転時にBMDの偏心により発生する揺れ（warbling）を補償するための液体ABS（Auto Balancing System）チャンバをさらに備えることを特徴とする。本発明で鋼鉄ボールは、非磁性体であることが望ましい。

30

【0085】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、液体ABSチャンバは、トラッシュチャンバと共用することを特徴とする。

【0086】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは、血または細胞から血清あるいは血しょうサンプルあるいは抗原サンプルを準備するための少なくとも1つの準備チャンバ及び/または血清あるいは血しょうサンプルあるいは抗原サンプルを一時貯蔵するか希釈溶液により希釈させるための1つ以上のバッファチャンバ及び/または準備された抗原サンプルと抗原-抗体反応を行うための免疫プローブがアレイ状に基質に付着されている少なくとも1つの抗原-抗体反応チャンバ（Ag-Abreaction chamber）及び/または洗浄工程により生成されたスラッジを集めるための少なくとも1つのトラッシュチャンバで構成されたことを特徴とする。

40

【0087】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは、血または細胞またはRNAからDNAサンプルを準備するための少なくとも1つの準備チャンバ及び/または準備されたDNAサンプルを増幅するか、PCR（Polymer Chain Reaction）増幅するための少なくとも1つのDNA増幅チャンバ及び/またはDNAを一時貯蔵するか、希釈溶液により希釈させるための1つ以上のバッファチャンバ及び/またはDNAと混成化反応を行うための分析及び診断用捕獲プローブがアレイ状に基質に付着されている

50

少なくとも1つの混成化チャンバ及び/または洗浄工程により生成されたスラッジを集めるためのトラッシュチャンバで構成されたことを特徴とする。

【0088】

DNA増幅チャンバは、ディスク回転時にディスク表面に発生する風をDNA増幅チャンバに供給するための冷却風孔をさらに備えることを特徴とする。冷却風孔なしにディスク回転によってのみDNA増幅チャンバを冷却させる場合、回転冷却の効率性が落ちて冷却時間がそれほど長くかかり、PCR増幅のための全体の熱サイクル(thermocycle)の長さも長くなるしかない。

【0089】

本発明で希釈溶液は、洗浄工程で使われる洗浄液を使用することが望ましい。

10

【0090】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは洗浄工程で使われる洗浄液を保管するための洗浄チャンバをさらに備えることを特徴とする。

【0091】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは、チャンバ内で起こるDNAサンプル増幅あるいは酵素の機作のオン/オフ調節のためにチャンバに熱を加えるための加熱手段あるいはレーザー発生装置をチャンバ内に集積化させることを特徴とする。

【0092】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、混成化チャンバあるいは抗原-抗体反応チャンバはQCM探知装置が集積化されたことを特徴とする。

20

【0093】

QCM探知装置を使用して共振周波数の変化を測定することによって、異種物質間の結合(抗原-抗体反応あるいはDNAの混成化反応)を測定する技術は、米国特許第4735906号明細書“Sensor having piezoelectric crystal for microgravimetric immunoassays”(1988年4月15日発行)に詳しく開示されており、当業者に公知の技術である。

【0094】

またQCM探知装置に対する論文資料は、“Quartz crystal microbalance applicable to the chemical reactions of thin metal films”、Journal Vacuum Soc Japan、1970年、第13巻、第9号、pp.296-302と、“Response of a quartz crystal microbalance to a liquid deposit”、Vacuum Science Technology、1978年、第15巻、第6号、pp.1836-1843と、“The quartz crystal microbalance”、Marconi Instrument、1966年、第10巻、pp.81-84に詳しく開示されている。

30

【0095】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、混成化チャンバあるいは抗原-抗体反応チャンバはSPR探知装置が集積化されたことを特徴とする。

40

【0096】

SPR探知装置は、分析サイト上の厚さあるいは屈折率の変化を測定することによって、捕獲プローブの特異的結合の有無を探知する装置としてよく知られている。

【0097】

SPRがバイオセンサーとして適した理由は、SPR現象が金属薄膜の表面近くで起こる物理、化学的变化に共鳴角や共鳴波長に非常に敏感に影響を受けるために、金属薄膜の表面上で起こる蛋白質など生体物質間の結合親和度を高い敏感度で測定する必要がある技術分野に応用が可能なためである。しかも、SPRは他の方法に比べて計測時にサンプルに損傷や変形を与えず、放射性物質や蛍光物質を用いた別途の標識子なしに光学的原理だけで分子間の相互計測ができ、リアルタイムで結合親和度を測定できて、分子認識検出に

50

高い感度を有する。このような長所によってSPRは、生体分子測定のためのバイオセンサー分野の有用な技術と評価されている。

【0098】

SPRは、光の全反射現象に基づいて誘電体の屈折率の変化を識別する光学的分析機器の一種である。

【0099】

全反射とは、光の屈折率の大きい媒質から低い媒質に進行する時、臨界角以上になれば光が他の媒質に屈折されず、境界面でいずれも反射されることを意味する。この際、一部エネルギーが屈折率の低い媒質に進行するが、これをエバネッセント波 (Evanescent Wave) という。エバネッセント波の侵入深さは入射光の波長と同一であり (SPRで検知できる誘電体の厚さ)、その強度は境界面で最も強く、指数関数的に減少する。プリズムに金属薄膜を蒸着する場合、エバネッセント波は、さらに強く現れるためにSPRの感度が向上する。

10

【0100】

表面プラズモン (Surface Plasmon) は、金属薄膜表面で起こる電子の集団的振動 (Charge Density Oscillation) を意味し、表面プラズモン波 (Surface Plasmon Wave) は、これにより発生する金属と誘電体の境界面に沿って進行する表面電磁気波の一種である。

【0101】

表面プラズモン波は、互いに異なる誘電関数を有する二媒質境界面、すなわち、金属と誘電体の境界面に電場を印加すれば、二媒質の境界面で電場垂直成分の不連続性のために表面電荷が誘導され、このような表面電荷の振動により現れる。このような現象を表す金属は、金、銀、銅、アルミニウムのような外部刺激により電子の放出が容易で、負の誘電定数を有する金属が主に使われ、自由空間での電磁気波とは異なって入射面に平行に振動する波としてP偏光成分を有する。

20

【0102】

P偏光された (P-polarized) 入射波が金属薄膜の境界面で全反射され、エバネッセント波は、境界面で金属薄膜内に指数関数的に減少するが、特定の入射角と薄膜の厚さ (~50nm) では、境界面に平行した方向の入射波と金属薄膜と空気の境界面に沿って進行する表面プラズモン波の位相が一致する場合、共鳴が起こる。この際、入射波のエネルギーは、いずれも金属薄膜に吸収されて反射波はなくなり、境界面に垂直方向の電場の分布は、指数関数的に境界面で最も大きく、金属薄膜内に行くほど急に減少する現象が発生するが、これを表面プラズモン共鳴という。そして、入射した光の反射度が急減する角度を表面プラズモン共鳴角 (SPR角) あるいは共鳴角と称する。

30

【0103】

また、センサーチップの金属薄膜表面に固定化されたバイオ-レセプターと標的分子間の結合により質量の変化が生じ、これによって屈折率が変わる。金属表面に固定化された層、すなわち、誘電体の屈折率が変われば、SPR角の変化が生じ、これを経時的に示したものをセンサーグラムと称する。

【0104】

SPR (Surface Plasmon Resonance) 探知装置については米国特許第4844613号明細書 "Optical surface plasmon sensor device" (1989年7月4日発行) に詳しく開示されており、当業者にとって公知技術である。またSPRについての論文資料は、"Surface Plasmon resonance applied to immunosensing", Sensors and Actuators, 1988年9月、第15巻、第1号、pp. 11-18、"Sensitivity of integrated optical grating and prism couplers as (bio)chemical sensors", Sensors and Actuators 1988年11月、第15巻、第3号、pp. 273-284、"Detection

40

50

of immuno-complex formation via surface Plasmon resonance on gold-coated diffraction gratings”、Biosensors、1987-1988年、第3巻、第4号、pp. 211-225に詳しく開示されている。

【0105】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは、液体(liquid)状態のコンジュゲート溶液を貯蔵するためのコンジュゲートチャンバをさらに備えることを特徴とする。

【0106】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、コンジュゲートチャンバは、多種分析のために多種のサンプルと特異的に結合する多種のコンジュゲートが共に液状に混合されて貯蔵されていることを特徴とする。

10

【0107】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは、相異なるセクターに並列に配列されて単一サンプルに対する多種分析がなされることを特徴とする。

【0108】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバは、相異なるセクターに並列に配列されて多種サンプルに対する単一分析がなされることを特徴とする。

【0109】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、バッファチャンバは、標識粒子を貯蔵して血清、血しょうサンプル、抗原サンプルあるいはDNAサンプルと結合して複合体を形成することを特徴とする。

20

【0110】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、標識子は、金またはラテックス粒子、発色粒子、蛍光粒子あるいは放射能同位元素粒子であることを特徴とする。

【0111】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、コンジュゲートは、発色粒子、蛍光粒子あるいは放射能同位元素粒子と結合された形態であることを特徴とする。

【0112】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、発色粒子は、金またはラテックス粒子であることを特徴とする。

30

【0113】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、バッファチャンバは、液状のコンジュゲート溶液を貯蔵することを特徴とする。

【0114】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、バッファチャンバは、液状のコンジュゲート溶液と血清、血しょうサンプル、抗原サンプルあるいはDNAサンプルと結合して複合体を形成することを特徴とする。

【0115】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバ(Ag-Ab reaction chamber)あるいは混成化チャンバの基質は、ストリップあるいは多孔性メンブレインで構成されたことを特徴とする。

40

【0116】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ストリップは、ストリップの両側末端に吸収パッドをさらに備えることを特徴とする。

【0117】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ストリップはストリップの両側末端各々にコンジュゲートパッドと吸収パッドとをさらに備えることを特徴とする。

【0118】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、コンジュゲートパッドは、コンジュゲートが固

50

体化されてパッドに付着されたことを特徴とする。

【0119】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、コンジュゲートパッドのコンジュゲートは、準備チャンバから準備された血清、血しょうサンプル、抗原サンプルあるいはDNAサンプルと結合して複合体を形成することを特徴とする。

【0120】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの基質は、複合体と特異的結合を許容する複数個の捕獲プローブが点滴化されたスポットアレイあるいは複数個のライン状に固定されていることを特徴とする。

【0121】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの基質は、多孔性表面を有することを特徴とする。

【0122】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの基質は、表面積を広げるための表面処理手段による多面積表面を有することを特徴とする。

【0123】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、表面処理手段は、表面コーティングであることを特徴とする。

【0124】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、多面積表面は、微細凹凸表面であることを特徴とする。

【0125】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ストリップは、ストリップの両側末端各々にコンジュゲートパッドと吸収パッドを備えると同時にサンプルパッド（あるいはプレ濾過パッド）をさらに備えることを特徴とする。

【0126】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの基質は、少なくとも1つのテストライン、少なくとも1つの基準ラインと対照ラインで構成したことを特徴とする。

【0127】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの基質は、少なくとも1つのテストスポット、少なくとも1つの基準スポットと対照スポットで構成したことを特徴とする。

【0128】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの基質は、少なくとも1つのテストスポット、少なくとも1つの基準ラインと対照ラインで構成したことを特徴とする。

【0129】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、基準ラインあるいは基準スポットは、陰性あるいは陽性反応の判別を容易にするために基準値と定めることを特徴とする。

【0130】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、捕獲プローブと複合体と特異的結合の反応強度は、蛍光粒子の蛍光の強度、発色粒子の発色強度、放射能強度、電気化学反応による電気信号変化、SPR角度変化、SPRイメージの強度差あるいはQCM探知装置による共振周波数変化によってなることを特徴とする。

【0131】

表面プラズモン共鳴が起こるSPR角度、すなわち、反射光が最小となる角度は、金属薄膜表面の層誘電体質量が増加するか構造が変形すれば、結果的に有効屈折率が変化してSPR角度が変わる。したがって、このような物質の変化を光学的の方法で計測できるS

10

20

30

40

50

PR原理を利用すれば、金属薄膜表面層の適切な化学的変形を通じて多様な生化学物質間の選択的結合や分離のような生化学的反応をSPR角度の変化で感知できて、SPRセンサーは高感度生化学センサーとして活用しうる。

【0132】

SPR角度変化は、反応前後において、SPRを起こす角度変化を意味する。

【0133】

SPRイメージ強度差は、SPR角度を固定させた後、反応後に測定された反応SPRイメージと反応前に測定された基準SPRイメージとの強度差により得られる。またQCM探知装置による共振周波数変化 f は、反応後測定された反応共振周波数と反応前に測定された共振周波数との差により得られる。

10

【0134】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、陰性あるいは陽性反応の判別をテストラインと基準ラインとの間の相対的な反応強度の差により分析することを特徴とする。

【0135】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、陰性あるいは陽性反応の判別をテストスポットと基準スポットとの間の相対的な反応強度の差により分析することを特徴とする。

【0136】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、陰性あるいは陽性反応の判別をテストスポットと基準ラインとの間の相対的な反応強度の差により分析することを特徴とする。

【0137】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの反応結果を肉眼 (unaided eye) あるいは道具 (aided eye) あるいは電気的信号により測定することを特徴とする。

20

【0138】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバの反応結果をBMDの上面(前面)あるいは下面(背面)の開口部を通じて肉眼あるいは道具 (aided eye) により測定することを特徴とする。

【0139】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応結果は、抗原-抗体反応チャンバでの抗原-抗体反応導入後、抗原-抗体反応チャンバに対する洗浄過程あるいは乾燥過程の導入時間調節により定性あるいは定量分析を行うことを特徴とする。

30

【0140】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、混成化反応結果は、混成化チャンバでの混成化反応導入後、混成化チャンバに対する洗浄過程あるいは乾燥過程の導入時間調節により定性あるいは定量分析を行うことを特徴とする。

【0141】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗原-抗体反応チャンバあるいは混成化チャンバのサンプル(検体)移動は、毛細管流路による移動方法あるいは親水性コーティングされた流路による移動方法あるいは流体に加えられるポンピング動作による移動方法あるいはポンプヒーターをさらに備えて熱による空気膨脹による移動方法のうちの選択された1つ以上の移動方法であることを特徴とする。

40

【0142】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ポンプヒーターはレーザービームをサンプル後方に照射することによって、熱を発生させてサンプル後方の空気膨脹によりサンプルが今後前進移動することを特徴とする。

【0143】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、流体に加えられるポンピング動作による移動方法は、“ポンピング流体移動”あるいはピエゾ素子の振動による流体移動であることを特徴とする。

【0144】

50

“ポンピング流体移動”は、移動可能な永久磁石の流孔を中心にした速い接近と離脱の反復動作により引き起こされた薄膜型円柱の磁石の速い上下運動（開閉動作）と、薄膜型円柱の磁石の速い上下運動（開閉動作）による流体に作用するポンピング力により流体が移動することを言う。

【0145】

piezo activated pump in an ink liquid supply system “ (1985年11月26日発行) と、米国特許第4939405号明細書 “ Piezo - electric vibrator pump ” (1990年7月3日発行) と、米国特許第4380018号明細書 “ Ink droplet projecting device and an inkjet printer ” (1983年4月12日発行) に詳しく開示されており、当業者にとって公知技術である。

10

【0146】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、準備チャンバは、血あるいは検体を注入するためのサンプル注入口をさらに備えることを特徴とする。

【0147】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口は、薄い注入口カバーで覆われており、注射針が注入口カバーを貫通して注射針の先を通じて準備チャンバ内に血あるいは検体を注入することを特徴とする。

20

【0148】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、注入口カバーは、ビニール類であることが望ましい。

【0149】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口は、少なくとも1つの毛細管チューブが束状で構成されたことを特徴とする。

【0150】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口の毛細管チューブに流入された血あるいは検体はBMDの回転による遠心力により準備チャンバ内に移動することによって、毛細管チューブを空にすることを特徴とする。

30

【0151】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、準備チャンバは、定量の血あるいは定量の検体のみを貯蔵するために、定量を超える過剰の血あるいは検体が準備チャンバに注入された場合、過剰の血あるいは検体を貯蔵するための剰余チャンバをさらに備えることを特徴とする。

【0152】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、準備チャンバは、抗凝固剤 (anti - coagulant) が事前に貯蔵されていることを特徴とする。

【0153】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、抗凝固剤は、液体あるいは粉末形態であることを特徴とする。

40

【0154】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、過剰の血あるいは検体は、BMDの回転間遠心力により剰余チャンバに移動することを特徴とする。

【0155】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、準備チャンバは“Z”字状を有することを特徴とする。

【0156】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁は、流孔に位置したマイクロビード及びマイクロビード上に位置した薄膜型永久磁石とマイクロビードの下に位置した移動可能な永久磁石で構成されたことを特徴とする。

50

【0157】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁は、流孔の円周周辺に弁ヒーターをさらに備えてマイクロビードと流孔との間に存在する表面張力を熱あるいは熱による空気膨脹により除去することを特徴とする。

【0158】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁ヒーターは流孔の円周周辺にコイルあるいは抵抗素子を埋没し、そこに電流を流すことによって熱を発生させることを特徴とする。

【0159】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁ヒーターは、流孔の円周周辺にレーザービームを照射して熱を発生させることを特徴とする。

10

【0160】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁ヒーターは流孔の円周周辺にレーザーアレイを埋没し、これをオンにして、熱を発生させることを特徴とする。

【0161】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、移動可能な永久磁石の位置は、スライドモータにより可変することを特徴とする。

【0162】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁はマイクロビード上に位置した薄膜型永久磁石とマイクロビードとの間の吸引力により流孔が閉められ、マイクロビードの下に位置した移動可能な永久磁石とマイクロビードとの間のさらに強い吸引力により流孔が開放されることを特徴とする。

20

【0163】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、マイクロビードは、薄膜の円柱状であることが望ましい。

【0164】

本発明のさらに他の目的は、通常の光学ディスク(CD及びDVD)と本発明によるBMDを駆動制御するためのBMDドライブ装置を提供することである。

【0165】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、スロット有無判別手段をさらに備えることを特徴とする。

30

【0166】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、スロット有無判別手段は、光反射板による光反射あるいは開口部による光透過によってなることを特徴とする。

【0167】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、製品IDを表示するバーコードパターンを一連の光反射板あるいは一連の開口部により表示することを特徴とする。

【0168】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、スロット有無判別手段は光反射によりの製品IDを表示するバーコードパターンを読出すことを特徴とする。

【0169】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、スロット有無判別手段あるいはFG信号判別手段によりBMDの回転角度及び回転数あるいは回転の有無を把握することによって、“方位角方向弁探索過程”を進めることを特徴とする。

40

【0170】

FG信号は、Mitsubishi semiconductor M63022FP (Spindle motor and Sch actuator driver)のデータシート(data sheet)に詳しく説明されている。FG信号は、スピンドルモータのホールセンサーに同期化されたパルス信号でスピンドルモータの回転角度及び回転数あるいは回転の有無を把握することによって、BMDの回転角度及び回転数あるいは回転の有無を把握しうる。FG信号判別手段は、FG信号を中央制御装置が分析するこ

50

とによってなる。F G信号のパルスの個数をカウントして回転角度及び回転数あるいは回転の有無を把握する。

【0171】

スロット有無判別手段あるいはF G信号判別手段によりBMDの回転角度及び回転数あるいは回転の有無が分かるので、上述の先の出願の発明（韓国出願出願10-2005-0038765号“デジタルバイオディスク及びデジタルバイオディスクドライブ装置及び方法”）での“方位角方向弁探索過程”の正確度及び迅速性を増大させよう。すなわち、“方位角方向弁探索過程”は、スライダを中止した状態で、スピンドルモータを徐行させるか、スピンドルモータの短い回転と中止の反復動作を通じてなるが、実際にスピンドルモータの回転数を正確に把握出できなくては、の短い回転制御はむずかしい。したがって、スロット有無判別手段あるいはF G信号判別手段によりスピンドルモータの回転数を把握できるので、スピンドルモータの短い回転に対する精密制御が可能で、“方位角方向弁探索過程”を効率的に進行させよう。

10

【0172】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、の相対的な反応強度の差は、イメージセンサー装置により得られた映像情報を分析して得られることを特徴とする。

【0173】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、中央制御装置は、イメージセンサー装置から得た基準ライン（あるいは基準スポット）とテストライン（あるいはテストスポット）についての映像情報を強化させて相対的な反応強度の差を数字で計算し、その数値を表示装置に表示するか、強化された映像情報自体を表示装置に表示することを特徴とする。

20

【0174】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、中央制御装置は、イメージセンサー装置から得た基準ライン（あるいは基準スポット）とテストライン（あるいはテストスポット）についての映像情報を強化をさせて相対的な反応強度の差を数字で計算し、その数値を遠隔で送信するか、強化された映像情報を遠隔で送信することを特徴とする。

【0175】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、基準ライン（あるいは基準スポット）とテストライン（あるいはテストスポット）についての映像情報の強化は、暗さ、明るさあるいはコントラストの調節であることを特徴とする。

30

【0176】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BMD上の太陽電池に光を供給するための白熱灯を含む光源をさらに備えることを特徴とする。

【0177】

本発明のBMDドライブ装置において、BMD上の誘導コイルを感応させて十分な量の電気を生産し、BMD上のコンデンサーに貯蔵するための無線電波発生部をさらに備えることを特徴とする。

【0178】

無線電波発生部による電波は、フレミングの法則によってBMD中に内蔵された誘導コイルを感応させて十分な量の電気を生産してコンデンサーに貯蔵させる。

40

【0179】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、チャンバ内で起こるDNA増幅あるいは酵素の機作のオン/オフ調節のためにチャンバに熱を加えるための加熱手段あるいはレーザ発生装置あるいは白熱灯を含む光源をさらに備えることを特徴とする。

【0180】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、DNA増幅あるいは酵素の機作調節のためにBMDのチャンバを冷却させるためにBMDを高速回転させる回転冷却を行うことを特徴とする。

【0181】

50

すなわち、BMDの高速回転によりBMD表面に発生した風によりチャンバの熱を奪う。

【0182】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、分析サイトの電気化学探知装置、インピーダンス測定装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、SPR探知装置あるいはQCM探知装置による判読結果や半導体メモリの内容をBMDドライブ装置が受信するための非接触式インターフェースをさらに備えることを特徴とする。

【0183】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、非接触式インターフェースは、光通信装置によりなされることを特徴とする。

10

【0184】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、光通信装置は、BMDドライブ装置の光ピックアップ装置により具現化されることを特徴とする。

【0185】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、非接触インターフェースは、BMDドライブ装置上の光通信装置とBMD上のメモリ・光変換モジュール間の光インターフェースであることを特徴とする。

【0186】

メモリ・光変換モジュールは、光発生装置を備えての分析サイトの判読結果に該当する電気信号を光信号に変換して光通信装置に送出するか、半導体メモリに記憶されているデジタル情報信号を光信号に変換して光通信装置に送出する。

20

【0187】

またメモリ・光変換モジュールは、光通信装置から送出された光信号を受信するための光センサーを備える。

【0188】

光通信装置は、メモリ・光変換モジュールの光発生装置からの光信号を受信するための光センサーを備える。

【0189】

また光通信装置は、半導体メモリに記録するデジタル情報をメモリ・光変換モジュールに光信号として伝送するための光発生装置を備える。

30

【0190】

すなわち、メモリ・光変換モジュールは、半導体メモリに記録するデジタル情報を光通信装置の光発生装置から送信された光信号を光センサーを通じて伝達されて電気信号に変換して半導体メモリに記憶する。

【0191】

本発明において、光発生装置は、レーザあるいはLEDが選好され、光センサーはフォトディテクターが望ましい。

【0192】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、通常の光ディスク（例えば、音楽CD、CD-R、ゲームCD、DVDなど）を判読するための光ピックアップ装置（CDあるいはDVDリーダー）をさらに備えることを特徴とする。

40

【0193】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、光ピックアップ装置と光通信装置を共にモジュール化したバイオ-光ピックアップモジュール（BOPM：Bio-Optical Pickup Module）装置を備えたことを特徴とする。

【0194】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BOPM装置は、レーザ発生装置と共にさらにモジュール化させたことを特徴とする。

【0195】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BOPM装置は、励起レーザ装置

50

をさらに備えることを特徴とする。

【0196】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BOPM装置は、スロット有無判別手段と共にさらにモジュール化したことを特徴とする。

【0197】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BOPM装置は、イメージセンサー装置をさらに備えることを特徴とする。

【0198】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、イメージセンサー装置はの製品IDを表示するバーコードパターンを読み出すことを特徴とする。

10

【0199】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BOPM装置と移動可能な永久磁石がスライダ上に共に配置され、スライドモータの制御により移動可能な永久磁石の位置が制御されることを特徴とする。

【0200】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、分析サイトに対する判読結果を外部のコンピュータに遠隔通信網を通じて提供するか、コンピュータからの制御命令を受けるための入出力装置をさらに備えることを特徴とする。

【0201】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、中央制御装置、記憶装置及び出力装置が設計・配置されている回路基板がBMDドライブ本体に締結されており、中央制御装置は、BMDの回転あるいは停止のためにスピンドルモータを制御し、かつ、スライドモータの制御により移動可能な永久磁石を所望の位置に移動させて該当弁の開閉を制御することを特徴とする。

20

【0202】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、入出力装置はUSB(Universal Serial Bus)あるいはIEEE1394あるいはATAPIあるいはSCSIあるいはインターネット通信網の通信規格を有することを特徴とする。

【0203】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BMDドライブ装置は、SCSI入出力装置によりコンピュータ本体とのインターフェースされることを特徴とする。

30

【0204】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BMDドライブ装置がBMD上の半導体メモリに記憶されているデータを読み出してコンピュータ本体にそのデータを伝送するか、コンピュータ本体からデータを伝送されてBMDの半導体メモリに記憶するHDD役割を行うことを特徴とする。

【0205】

本発明のさらに他の目的は、BMDドライブ装置にBMDをローディングする段階と、BMD上の製品IDを判読する段階と、判読された製品IDに該当された制御プロトコルによってBMDを駆動する段階と、判読された製品IDがバイオディスクの場合、製品IDによる分析サイトについての位置情報とアレイ情報を用いて分析サイトを分析する段階と、分析サイト上の診断及び分析結果を表示装置に示す段階を含む、本発明によるBMDドライブ装置を用いた分析方法を提供する。

40

【0206】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法において、望ましくは、判読された製品IDがメモリディスクである場合、判読された製品IDに該当する制御プロトコルによってBMD上の半導体メモリを読み出して再生する段階と、再生されたデジタルデータをメモリ・光変換モジュール及び光通信装置間の光インターフェースを通じてBMDドライブ装置に伝送する段階と、伝送されたデジタルデータをオーディオ装置あるいは表示装置(LCD TV、PDP TV、CRT TV)あるいは他の記録媒体に出力する段階をさら

50

に含むことを特徴とする。

【0207】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法において、望ましくは、判読された製品IDがメモリディスクである場合と、判読された製品IDに該当する制御プロトコルによってBMD上の半導体メモリを讀出すか半導体メモリに書込む段階と、讀出したデジタルデータをメモリ・光変換モジュール及び光通信装置間の光インターフェースを通じてBMDドライブに伝送する段階と、書込むデジタルデータを光通信装置及びメモリ・光変換モジュール間の光インターフェースを通じて半導体メモリに伝送する段階と、をさらに含むことを特徴とする。

【0208】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法において、望ましくは、BMDドライブ装置に通常のCDあるいはDVDディスクがローディングされた場合、ディスク内容を光ピックアップ装置により再生(讀出)する段階をさらに含むことを特徴とする。

【0209】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法は、望ましくは、追跡管理を容易にするために一定時間ごとにユーザに定期検診ないし診断時期を、電子メール、電話通知、郵便通知あるいはPCのモニタ上に、ウィンドウあるいは携帯電話を通じてメッセージを伝達するメッセージャー段階をさらに含むことを特徴とする。

【0210】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法は、望ましくは、メッセージャー段階は、通信サーバーによってなされることを特徴とする。

【0211】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法は、望ましくは、追跡管理を容易にするために一定期間ごとにユーザ(BMDユーザ)をBMD関連販売業者職員が定期訪問して検診ないし診断時期を、通知するか諸般検診及び医療諮問を行う訪問サービス段階をさらに含むことを特徴とする。

【0212】

本発明のBMDドライブ装置を用いた分析方法は、望ましくは、訪問サービス段階は、使用済みのBMDを回収するためのBMD回収サービス段階をさらに含むことを特徴とする。

【0213】

本発明の他の目的を達成するために、本発明は、血または細胞またはRNAからDNAサンプルを準備するための準備工程段階と、準備されたDNAサンプルを増幅するためのDNA増幅工程段階と、DNA増幅工程により得られたDNAを分析サイト(混成化チャンバ)にアレイされた分析及び診断用捕獲プローブと混成化するための混成化工程段階と、光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、QCM探知装置あるいはSPR探知装置による分析サイトを判読する段階と、を含む、本発明によるBMDを用いた分析方法を提供する。

【0214】

本発明のBMDを用いた分析方法において、望ましくは、DNA増幅工程段階は、加熱手段とBMDの高速回転による回転冷却あるいはこれらの反復サイクルによりDNAを増幅させることを特徴とする。

【0215】

本発明のさらに他の目的は、DNAあるいはRNAを分離する段階と、DNAを増幅するDNA増幅段階と、DNAを混成化チャンバ内に移動させて混成化反応を行わせる段階と、混成化チャンバに洗浄液を移動させて洗浄する段階と、を含む本発明によるBMDを用いた分析方法を提供する。

【0216】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、DNAあるいはRNAを分離する段

10

20

30

40

50

階は、溶解バッファによる化学工程後、BMDを高速回転させて遠心分離によりサンプル（検体）から分離することを特徴とする。

【0217】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、DNA増幅段階で熱を冷却させるためにBMDの高速回転による回転冷却段階をさらに含むことを特徴とする。

【0218】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、DNAに標識子を付けるラベリングする段階をさらに含むことを特徴とする。

【0219】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、混成化チャンバに対する反応結果を判読してメモリ・光変換モジュールにより光信号に変換する段階をさらに含むことを特徴とする。

10

【0220】

本発明のBMDを用いた分析方法において、望ましくは、チャンバ間の移動は、親水性コーティングされた流路を介した親水性移動方法であることを特徴とする。

【0221】

流路は、狭いので流体が親水性である場合、毛細管現象による親水性コーティングされた流路をよく移動する。

【0222】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、BMDを高速回転させて遠心力により分析サイトを乾燥させる段階をさらに含むことを特徴とする。

20

【0223】

本発明の他の目的を達成するために、BMDの高速回転により血から血清（血しょう）ないし抗原を分離する遠心分離段階と、抗原を分析サイト内に移動させる段階と、BMDを停滞状態で培養して抗原とキャプチャプローブ（免疫プローブ）間に抗原 - 抗体反応が起こるように培養する段階と、洗浄液を添加して分析サイトを洗浄する段階を含む、本発明によるBMDを用いた分析方法を提供する。

【0224】

本発明の他の目的を達成するために、BMDの高速回転により血から血清（血しょう）ないし抗原を分離する遠心分離段階と、血清（血しょう）ないし抗原を標識子と反応させ、“標識子 - 抗原結合体”を形成するように培養する段階と、“標識子 - 抗原結合体”を分析サイト内に移動させる段階と、BMDを停滞状態で培養して“標識子 - 抗原”と捕獲プローブ（免疫プローブ）間に抗原 - 抗体反応が起こるように培養する段階と、洗浄液を添加して分析サイトを洗浄する段階を含む、本発明によるBMDを用いた分析方法を提供する。

30

【0225】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、分析サイト内の抗原 - 抗体反応結果を光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、QCM探知装置あるいはSPR探知装置により判読する段階をさらに含むことを特徴とする。

40

【0226】

本発明のさらに他の目的は、血清あるいは血しょうを抗原 - 抗体反応チャンバ内に移動させて抗原 - 抗体反応を行う段階と、抗原 - 抗体反応チャンバに洗浄液を移動させて洗浄する段階と、を含む本発明によるBMDを用いた分析方法を提供する。

【0227】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、血清あるいは血しょうは、BMDを高速回転させて遠心分離によりサンプル（検体）から得ることを特徴とする。

【0228】

本発明のBMDを用いた分析方法は、望ましくは、コンジュゲート溶液を抗原 - 抗体反応チャンバに移動させる段階をさらに含むことを特徴とする。

50

【 0 2 2 9 】

本発明の B M D を用いた分析方法において、望ましくは、チャンバ間の移動は、親水性コーティングされた流路を介した親水性移動方法であることを特徴とする。

【 0 2 3 0 】

本発明の B M D を用いた分析方法は、望ましくは、B M D を高速回転させて遠心力により分析サイトを乾燥させる段階をさらに含むことを特徴とする。

【 0 2 3 1 】

本発明の B M D を用いた分析方法は、望ましくは、抗原 - 抗体反応チャンバに対する反応結果を判読してメモリ・光変換モジュールにより光信号に変換する段階をさらに含むことを特徴とする。

10

【 0 2 3 2 】

本発明の B M D を用いた分析方法は、望ましくは、抗原 - 抗体反応チャンバに対する反応結果を肉眼で確認する段階をさらに含むことを特徴とする。

【 0 2 3 3 】

本発明の B M D を用いた分析方法は、望ましくは、B M D を高速回転させて遠心力により分析サイトを乾燥させる段階をさらに含むことを特徴とする。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 2 3 4 】

以下、添付図面を参照して本発明の構成をさらに詳細に説明すれば、次の通りである。

【 0 2 3 5 】

本発明では、ディスク上にラポオンチップ工程システムのみ配置されたディスクをバイオディスクと称し、ディスク上に半導体メモリのみ配置されたディスクをメモリディスクと称し、これら 2 個のディスク（バイオディスク及びメモリディスク）を B M D と総称する。

20

【 0 2 3 6 】

本発明のバイオディスク上の流体の流れまたは流量を制御するための弁は、B M D の上側に設けられた永久磁石と下側に設けられた移動可能な永久磁石により形成された磁力で動くマイクロピストンを B M D 内部の流孔に位置させて流路を開閉する。これは、上述の先の出願された特許出願に詳しく開示されている。

【 0 2 3 7 】

図 1 A 及び図 1 B は、流孔 1 0 内に設けられた薄膜型円柱磁石 7 0 a を用いた薄膜弁装置を示すバイオディスク 1 0 0 a 断面の一例である。

30

【 0 2 3 8 】

バイオディスク 1 0 0 a は、上ディスク 1 と中間ディスク 2 と下ディスク 3 で構成され、これら各々は射出成形工程中にディスク表面に流体が流れる流路及びバッファ溶液を貯蔵するチャンバと流路を連結させる流孔を複数個形成する。これらは互いに付着されて 1 つのバイオディスク 1 0 0 a 本体をなす。

【 0 2 3 9 】

図 1 A は、薄膜型円柱磁石 7 0 a により流孔 1 0 が閉塞されて流路 1 6 a が遮断された場合を示し、図 1 B は、流孔 1 0 が開放されて流路 1 6 a が連結されたことを示す。図 1 A のように、流孔 1 0 を閉じて流路 1 6 a を遮断させるためには、移動可能な永久磁石 5 a を流孔の中心から離れると、上側永久磁石 4 a の引力により薄膜型円柱磁石 7 0 a を上方に引き付けて流孔 1 0 を閉じる。すなわち、上側永久磁石 4 a と薄膜型円柱磁石 7 0 a との間の引力により弁が閉じる。逆に、図 1 B のように、流孔 1 0 を開放して、流路 1 6 a を連結させるためには、移動可能な永久磁石 5 a を流孔の中心に移動させて、引力により薄膜型円柱磁石 7 0 a を下方に引き付ける。すなわち、移動可能な永久磁石 5 a と薄膜型円柱磁石 7 0 a との間の引力が、上側永久磁石 4 a と薄膜型円柱磁石 7 0 a との間の引力より強いので、弁が開放される。これは移動可能な永久磁石 5 a を上側永久磁石 4 a より強く設計することによって可能となる。

40

【 0 2 4 0 】

50

本発明の上側永久磁石 4 a は、上ディスク 1 に固定されている一方、下側の永久磁石 5 a は移動可能な永久磁石が望ましい。また、本発明は弁開放時に流体が圧力を受けずに、円滑に流路 1 6 a を流れるように排気口 1 2 が上ディスク 1 に形成されている。また弁を開放した状態で、バイオディスク 1 0 0 a が回転すれば、遠心力により流体が流孔 1 0 を通じて隣接したチャンバに移動するようにチャンネルとチャンバとが螺旋状に配置されて連結される。

【 0 2 4 1 】

本発明の B M D において、望ましくは、上側永久磁石 4 a は上ディスク 1 の上側に固定付着されていることを特徴とする。これにより、バイオディスク 1 0 0 a 上のあらゆる弁は（薄膜型円柱磁石 7 0 a と上側永久磁石 4 a との間の引力（磁力）により）長期間流通及び保管する間に常に閉状態となる。

10

【 0 2 4 2 】

図 1 C 及び図 1 D は、流孔 1 0 内に設けられたマイクロビード 7 0 a を用いた薄膜弁装置を内蔵したバイオディスク 1 0 0 a のさらに他の一実施例である。

【 0 2 4 3 】

バイオディスク 1 0 0 a は、上ディスク 1 と中間ディスク 2 と下ディスク 3 とで構成され、中間ディスク 2 にのみ流体が流れる流路及びバッファ溶液を貯蔵するチャンバと流路を連結させる流孔を複数個形成する。中間ディスク 2 の上下側各々に上ディスク 1 と下ディスク 3 を互いに付着させて 1 つのバイオディスク 1 0 0 a 本体をなす。この場合、中間ディスク 2 のみ流孔、流路及びチャンバのための成形工程作業が必要なため、図 1 A 及び図 1 B 構造のバイオディスクに比べて生産コストを低減しうる。また、上ディスク 1 と下ディスク 3 は、いかなる成形作業も不要なため、薄いシート型ディスクを使用してもよく、バイオディスク 1 0 0 a の本体の全体厚さをさらに薄くすることができる長所を提供する。

20

【 0 2 4 4 】

図 1 C は、マイクロビード 7 0 a により流孔 1 0 が閉塞されて流路 1 6 a が遮断された場合を示し、図 1 D は流孔が開放されて流路 1 6 a が連結されたことを示す。部材符号 5 a は、マイクロビード 7 0 a の開閉を制御するための移動可能な永久磁石であり、部材符号 4 a は上側永久磁石である。

【 0 2 4 5 】

図 1 E は、マイクロビード 7 0 a を用いた薄膜弁装置の流孔 1 0 部分についての詳細な断面図であって、部材符号 1 0 は、マイクロビード 7 0 a と接触する中間ディスク 2 の流孔部位を示す。この部分は、流孔閉鎖時、流体の漏れを防止するためにマイクロビード 7 0 a に該当する曲率（r o u n d）が反映されている。

30

【 0 2 4 6 】

部材符号 1 0 a は、流孔 1 0 部位の外側流孔を表示し、1 0 b は内側流孔を示す。外側流孔 1 0 a と内側流孔 1 0 b との間は、マイクロビード 7 0 a に該当する曲率が反映されている。しかし、この場合、流孔 1 0 を開放するために、マイクロビード 7 0 a を流孔から取り出すためには、マイクロビード 7 0 a と流孔 1 0 との間の表面張力を克服せねばならないために、相当の力が必要である。すなわち、表面張力は、流孔 1 0 についている流体とマイクロビード 7 0 a との間に作用する力であり、流孔 1 0 の開放を難しくする。さらに、流体が粘度（v i s c o s i t y）を有している場合、流孔の開放はさらに難しい。

40

【 0 2 4 7 】

図 1 F 及び図 1 G は、流孔 1 0 の開放を円滑にするために、マイクロビード 7 0 a と流体との間の表面張力をなくすための弁ヒーターが中間ディスク 2 の流孔周囲に埋没された一実施例を示す。

【 0 2 4 8 】

図 1 F は、コイル 7 1 a を巻線にして中間ディスク 2 の流孔 1 0 の円周周囲に埋没した場合を示す。コイル 7 1 a に電流を流し、コイルから発生した熱により表面張力を除去す

50

ることによって、流孔 10 の開放を容易にした。流孔 10 周囲に発生した熱により空気膨脹あるいは流体膨脹により表面張力が除去されて流孔 10 の開放が容易になる。

【0249】

また図 1 G は、レーザアレイ 71 b を流孔 10 の円周周囲に埋没した場合を示す。レーザアレイ 71 b をオンにして発生する熱により表面張力を除去することによって、流孔の開放を容易にした。レーザアレイとは、複数個のレーザビーム発生装置が並列に連結されたものを称す。

【0250】

本発明の所望の実施例において、マイクロビードは、薄膜型円柱磁石あるいは磁石球が選好され、その上にシリコンゴムのようなゴムクッション材料コーティングがなされうる。

10

【0251】

本発明の所望の実施例で、上側に設けられた永久磁石の代わりに、磁性体材料を使用しうる。

【0252】

本発明で、ゴムクッション材料コーティングの代りに薄膜ゴムを薄膜型円柱磁石と流孔との間に挿着することが望ましい。

【0253】

ゴムクッション材料コーティング及び薄膜ゴムは、弁閉鎖時に液体の漏れを防止するためのものである。

20

【0254】

図 2 A 及び図 2 B は、分析に必要な各種バッファ溶液を貯蔵し、多様な化学工程を行うためのチャンバと処理された流体及びバッファ溶液を移動させるための流路、これら流路の開閉を制御するための薄膜弁装置が含まれたラボオンチップ工程システムが集積化されて配置されたバイオディスク 100 a とこれを制御するための BMD ドライブ装置の一実施例である。

【0255】

部材符号 12 a、12 b 及び 12 c は、排気口である。

【0256】

本発明のバイオディスク 100 a の本体は、プラスチック、PMMA、ガラス、雲母、シリカ、シリコンウエーハなどの多様な材料から選択されることができ。しかし、プラスチックとシリコンウエーハとが経済的理由、加工の容易性のために選好される。

30

【0257】

マイクロビード 70 a、70 b、70 c は、各々上側永久磁石 4 a、4 b、4 c と移動可能な永久磁石 5 a との間に形成された磁力により独立的に開閉が制御される。120 は、サンプルを注入するためのピペットまたは注射器またはランセットまたはサンプル注入手段を示し、121 はサンプル注入口であり、170 はディスク中心孔隙を表し、130 は血または細胞からの DNA サンプル、または、RNA からの R-T (Reverse Transcription: 逆転写) による DNA サンプルを準備するための準備工程を含む準備チャンバであり、131 は DNA 増幅工程のための DNA 増幅チャンバであり、132 は混成化工程のための混成化チャンバであり、DNA 増幅工程により増幅された DNA を分析及び診断するための捕獲プローブがアレイ状に基質に付着されている分析サイトである。133 は、洗浄工程により生成されたスラッジを集めるためのトラッシュチャンバである。211 は、移動可能な永久磁石 5 a と BOPM 103 を搭載したスライドであって、スライドモータ 109 と機械的に連結されて駆動制御される。

40

【0258】

140 は、DNA 増幅工程に必要なポリメラーゼ、プライマーをはじめとする各種酵素を含むバッファ溶液を含むチャンバであり、141、142 及び 143 は、混成化工程に必要な各種酵素を含むチャンバである。144 は、蛍光探知装置である。

【0259】

50

それぞれの工程（準備工程、DNA増幅工程、混成化工程、洗浄工程）の開始時点と終了時点での弁の開放は、スライダ211上に設けられた移動可能な永久磁石5aを該当弁の流孔中心に移動接近させることになされ、流体移動は、ディスクの回転力による遠心力及び親水性コーティング流路による。流体は、親水性であるために、親水性コーティングされた狭い流路を毛細管現象によりよく移動する。

【0260】

103aは、通常の光学ディスク（CDあるいはDVD）の再生のための光ピックアップ装置であり、103bは光通信装置である。103cは、励起レーザ装置である。103a、103bと103cは、一体化または集積化されてバイオ-光ピックアップモジュール（BOPM）装置103を構成する。

10

【0261】

励起レーザ装置103cは、蛍光標識された拘束信号要素の励起に使われ、この際、蛍光探知装置144により分析サイト132についての判読情報を得る。

【0262】

本発明のBMDドライブ装置において、励起レーザ装置103cを備えたBOPM103は、分析サイト132の2次元アレイについての判読情報を得るために、スライダ211の放射方向の移動とバイオディスク100aの回転動作とを反復することによって、分析サイト133を2次元レーザスキャン動作させ、この際、蛍光探知装置144により分析サイト132のアレイに対する2次元判読情報を得ることを特徴とする。

【0263】

20

すなわち、まずスライダ211の移動により励起レーザ装置103cを分析サイトの最内側に位置させた後、励起レーザ装置103cをオンにした状態で、バイオディスク100aを徐行回転させて分析サイトの内側を先に判読する。以後、励起レーザ装置103cをRほど外側移動させながら、全体分析サイトを判読して行く。かような一連の過程を本発明では、“分析サイト判読過程”と称する。Rは、少量の放射方向の距離を表示する。

【0264】

188は、メモリ・光変換モジュールであり、蛍光探知装置144により探知された分析サイト133についての判読情報を光信号に変換し、光通信装置103bに光インターフェース方式で伝達する。

30

【0265】

110bは、スライダ211上のBOPM103に必要な各種制御信号を連結するためのフレキシブルケーブルであり、ウェーハあるいはハーネス110a連結を通じて中央制御装置101とBOPM103とが電氣的に連結される。

【0266】

181は、BMD100を乗せるためのターンテーブルであり、ディスクの中心孔170を通じてターンテーブルにフロント、トップ、サイドあるいはバックローディングされる。

【0267】

蛍光探知装置144以外にも、光学測定装置、電気化学探知装置、インピーダンス測定装置、QCM（Quartz Crystal Microbalance、水晶発振子マイクロバランス）装置、SPR（Surface Plasmon Resonance、表面プラズモン共鳴）装置、放射能探知装置による分析サイトの判読が可能である。

40

【0268】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリ・光変換モジュール188は、の光学測定装置、電気化学探知装置、インピーダンス測定装置、QCM装置、SPR装置、蛍光探知装置、放射能探知装置による分析サイトの判読結果に該当する電気信号を光信号に変換して光通信装置103bに無線送信することを特徴とする。102は、ターンテーブル181を回転させるためのスピンドルモータである。

【0269】

50

図 2 C は、B O P M 1 0 3 と移動可能な永久磁石 5 a とが共に設置されたスライダ 2 1 1 の上図面についての一実施例を示す。

【 0 2 7 0 】

スライダ 2 1 1 は、スライドモータ 1 0 9 が回転する間に、スライドモータ 1 0 9 軸に連結されたウォームギア連結部 1 0 9 a、1 0 9 b により移動制御される。

【 0 2 7 1 】

スライダはスライドアーム 1 0 8 a、1 0 8 b をガイドとして滑るように移動する。スライドアーム 1 0 8 a、1 0 8 b は、ネジ 1 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 c、1 1 1 d を通じて B M D ドライブ装置の本体に締結される。1 1 0 b は、フレキシブルケーブルであり、ウェーハあるいはハーネス 1 1 0 a を通じて連結される。1 8 1 は、スピンドルモータ 1 0 2 により回転するターンテーブルである。

10

【 0 2 7 2 】

図 2 D 及び図 2 E は、分析サイト 1 3 2 を探知するためのイメージセンサー装置 3 9 の断面とこれをスライダ 2 1 1 上に装着した一実施例を示す。

【 0 2 7 3 】

分析サイト 1 3 2 を照らす反射ミラー 4 0 a により反射されたイメージをイメージセンサー 4 1 a によりキャプチャする。4 1 b は、キャプチャされたイメージ情報をデジタル信号に変換し、これをイメージプロセッシングするイメージプロセッサである。イメージプロセッシングされたイメージ情報は、フレキシブルケーブル 4 1 c を通じて中央制御装置 1 0 1 に伝送される。4 2 は、イメージセンサー装置 3 9 を支持する本体である。4 0 b は、イメージセンサーの照明のための少なくとも一個の L E D (l i g h t E m i t t i n g D i o d e) である。

20

【 0 2 7 4 】

移動可能な永久磁石 5 a が共にスライダ 2 1 1 上に配置される。

【 0 2 7 5 】

本発明の B M D において、望ましくは、スライダ 2 1 1 は、B O P M 1 0 3、移動可能な永久磁石 5 a とイメージセンサー装置 3 9 が共に設置されたことを特徴とする。

【 0 2 7 6 】

本発明の B M D ドライブ装置において、望ましくは、イメージセンサー装置 3 9 が分析サイト 1 3 2 に対するイメージをキャプチャする前に“分析サイト 1 3 2 探索過程”を進めることを特徴とする。

30

【 0 2 7 7 】

本発明の B M D ドライブ装置において、望ましくは、イメージセンサー装置 3 9 と分析サイト 1 3 2 との間の光学的整列を容易にするために B M D 上に永久磁石 7 5 を備えたことを特徴とする。

【 0 2 7 8 】

永久磁石 7 5 と移動可能な磁石 5 a とが合えば、二磁石間の引力によりバイオディスク 1 0 0 a は、これ以上回転せず、イメージセンサー装置 3 9 と分析サイト 1 3 2 との間の光学的整列がなされて、“分析サイト探索過程”が完了する。

【 0 2 7 9 】

“分析サイト 1 3 2 探索過程”は、光通信装置 1 0 3 b とメモリ・光変換モジュール 1 8 8 との間の光学的整列による“メモリ・光変換モジュール 1 8 8 探索過程”と非常に類似した過程であるので、詳細な説明は省略する。

40

【 0 2 8 0 】

図 3 A、図 3 B 及び図 3 C は、複数個の半導体メモリ 7 6 がディスク上に集積されたメモリディスク 1 0 0 b の一実施例を示す。

【 0 2 8 1 】

本発明で、メモリディスク 1 0 0 b の本体は、半導体メモリの集積化の容易性のためにシリコンウェーハが望ましい。

【 0 2 8 2 】

50

76は、半導体メモリであって、デジタルデータ、オーディオ情報あるいは映像情報を含むデジタル情報が記憶されており、デジタル情報はメモリ・光変換モジュール(Memory-Optical Conversion module)188により光信号に変換されて光通信装置103bに伝達される。

【0283】

またメモリ・光変換モジュール188は、半導体メモリ76に記録するデジタル情報を光通信装置103bから伝達されて電気信号に変換し、半導体メモリ76に記憶する。

【0284】

77は、メモリディスク100bの各部に必要な電源を供給するための太陽電池である。

【0285】

図3Aは、メモリディスク100bの一部領域に太陽電池77を集積化させた一方、図3Bは、メモリディスク100bの底面、上面あるいは両面全体を太陽電池77として使用した一実施例である。この場合、太陽電池77の面積が広いので、多くの電力を生産して供給しうる。

【0286】

78は、ディスク入出力装置であって、外部デジタル情報記憶機器あるいは表示装置(TV、LCDモニタ)にメモリディスク100bの内容を伝送するか、外部デジタル情報記憶機器あるいは表示装置(TV、LCDモニタ)からデジタル情報を伝送されるためのインターフェースを提供する。

【0287】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ディスク入出力装置78は、USB(Universal Serial Bus)あるいはIEEE1394あるいはインターネットの通信規格を有することを特徴とする。

【0288】

図3Cは、メモリディスク100bにマルチメディアの再生、マルチメディアの記憶及びマルチメディアの連結機能をさらに追加した一実施例である。

【0289】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、スピーカ71b及びマイク71aをさらに備えて半導体メモリ76のオーディオ情報の内容をアナログ信号に変換し、オーディオ再生するか、音をデジタルオーディオ情報に変換して半導体メモリ76に記憶することを特徴とする。

【0290】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、イメージセンサー73をさらに備えて映像情報を半導体メモリ76に記憶することを特徴とする。

本発明でイメージセンサー73は、CCDセンサーあるいはCMOSセンサーが望ましい。

【0291】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、LCD表示部74をさらに備えて半導体メモリ76から再生された映像情報を表示することを特徴とする。

【0292】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、DMB(デジタルマルチメディア放送)あるいはTV/ラジオ受信機能あるいは電子計算機機能をさらに備えることを特徴とする。

【0293】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、携帯電話無線送受信機能をさらに備えることを特徴とする。

【0294】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bはミラー手段をさらに備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 2 9 5 】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、赤外線リモコン受信部79bをさらに備えることを特徴とする。

【 0 2 9 6 】

79aは、メモリディスク100bに命令を送るためのリモコン送信機である。

【 0 2 9 7 】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは機能関連キーパッド72をさらに備えることを特徴とする。

【 0 2 9 8 】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、キーパッド72は、再生(play)ボタン、録画(record)ボタン、探索(search)ボタン、早送り(forward)ボタン、巻き戻し(reverse)ボタン、停止ボタン、一時停止(pause)ボタン、電源(power)ボタン、通話ボタン、通話停止ボタン、メニューボタン、テンキー(tenkey)ボタン、カメラオンボタン、TVオン/オフボタン、TV受信チャンネルアップ/ダウンボタン、ボリュームアップ/ダウンボタン、録音ボタンのうち、選択された1つ以上を含むことを特徴とする。

10

【 0 2 9 9 】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、キーパッド72は、ジョグシャトルボタンと4方向矢印ボタンとを共に含む多機能ボタン72aをさらに含むことを特徴とする。75は、永久磁石である。79cは、直流(DC)電源を供給するためのDCジャッキと連結される部位である。79dは、イヤホン挿入用の連結孔である。

20

【 0 3 0 0 】

75a、75b、75cは、各々のDMB(デジタルマルチメディア放送)、TV/ラジオ受信部、携帯電話送受信部である。75dは、各部を制御するためのマイクロプログラムされたコントローラのメモリディスク制御部である。

【 0 3 0 1 】

図3D及び図3Eは、ディスク入出力装置78によりメモリディスク100bとPC83aあるいは多様な外部デジタル情報記憶機器83bが連結された一実施例である。

【 0 3 0 2 】

82は、USB(Universal Serial Bus)あるいはIEEE1394ソケットであり、81はこれらのためのケーブル線である。ディスク入出力装置78を通じて、PC83aあるいは多様な外部デジタル情報記憶機器83bからデジタル情報を読み出して、メモリディスク100bにダウンロードするか、アップロードしうる。

30

【 0 3 0 3 】

図3Fは、メモリディスク100bのシステムブロック図の一実施例である。75は、メモリディスク上に集積された半導体メモリ76、メモリ・光変換モジュール188、ディスク入出力装置78及びメモリディスク上の各部分を制御するためのメモリディスク制御部である。

【 0 3 0 4 】

メモリディスク制御部75は、半導体メモリ76、メモリ・光変換モジュール188及びディスク入出力装置78にアドレスバス、データバスを含む各種制御信号をメモリディスク上の各部分に出力する。

40

【 0 3 0 5 】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、半導体メモリ76の内容を再生するか、半導体メモリ76にデジタル情報を記憶あるいは録画する時、光通信装置103bとメモリ・光変換モジュール188との間の光インターフェースのために光学的整列が必要であり、このために事前(再生前あるいは録画前)に“メモリ・光変換モジュール188探索過程”を進めることを特徴とする。

【 0 3 0 6 】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、メモリディスク100bは、光通信装置103

50

bとメモリ・光変換モジュール188との間の光学的整列を容易にするために永久磁石75をさらに備えることを特徴とする。

【0307】

図3Gは、光通信装置103bとメモリ・光変換モジュール188との間の光学的整列がなされた状態を示す一例である。

【0308】

光学的整列は、“メモリ・光変換モジュール探索過程”によりなされ、その過程は次の通りである。

【0309】

すなわち、永久磁石75は、ディスク中心から距離“R”ほど離れているので、移動可能な永久磁石5aをスライダ211により中心からRほど移動させた状態で、メモリディスク100bの短い回転と中止の反復動作により永久磁石75を探す。永久磁石75を探す間に、永久磁石75と移動可能な磁石5aが互いに合えば、二磁石間の引力によりメモリディスク100bはこれ以上回転せず、光通信装置103bとメモリ・光変換モジュール188間の光学的整列がなされ、これにより、“メモリ・光変換モジュール188の探索過程”が完了する。

【0310】

半導体メモリ76の再生時、光通信装置103bは、光受信部として動作し、メモリ・光変換モジュール188は、光送信部として動作する。

【0311】

一方、半導体メモリ76にデジタル情報記憶あるいは録画時、光通信装置103bは光送信部として動作し、メモリ・光変換モジュール(188)は光受信部として動作する。

【0312】

図3Hは、バイオディスク100a、メモリディスク100b及び通常の光学ディスク(CDあるいはDVD)を制御駆動するための図2Cによるスライダ211を内蔵したBMDドライブ装置の一実施例である。

【0313】

図面において、300は、BMDドライブ装置を支持している本体である。BMDドライブ装置の底面には、回路基板140がBMDドライブ装置の本体300に締結されており、回路基板上にBMDドライブ装置を制御するための中央制御装置101及び記憶装置112あるいは入出力装置111が回路基板140上に配置されてある。中央制御装置101は、

(i) BMD100の回転あるいは停止のためにスピンドルモータ102を制御し、かつ、スライドモータ109の制御によりスライダ211上に設計・配置されたバイオ・光ピックアップモジュール(BOPM)103の移動を制御し、かつ、BMDの弁の開閉を制御するために永久磁石5aの位置を移動させる。弁の開放時、永久磁石5aは、バイオディスク100aの該当流孔の中心に非常に近接していて、バイオディスク100aに内蔵されたマイクロビード70aに引力を効果的に発揮しうる。

(ii) また、中央制御装置101は、現在BMDドライブ装置にローディングされたディスクが通常の光ディスク(例えば、音楽CD、CD-R、ゲームCD、DVDなど)であるか、BMD100であるかを判断し、通常の光ディスクの場合、ディスクから読出した内容を、光ピックアップ装置103aから記憶装置112あるいは入出力装置111に伝送するか、書き込む内容を光ピックアップ装置103aに送り、再生/記録(Read/Write)に必要な各種制御信号を各部に提供する等の光ディスクのための通常動作を行い、バイオディスク100aの場合、ラボオンチップ工程制御のための動作を進める。

(iii) また、中央制御装置101は、現在BMDドライブ装置にローディングされたディスクがメモリディスク100bである場合、半導体メモリ76の内容を再生(読む)するか、半導体メモリ76に情報を記憶するための制御を行う。

【0314】

10

20

30

40

50

スライダ 211 は、スライドモータ 109 の軸に連結されたウォームギア連結部 109 a、109 b により移動制御される。

【0315】

110 b は、スライダ 211 上の BOPM 103 に必要な各種制御信号を供給するためのフレキシブルケーブルであって、ウェーハあるいはハーネス 110 a を通じて中央制御装置 101 と電氣的に連結される。

【0316】

本発明の BMD ドライブ装置において、望ましくは、光ピックアップ装置 103 a あるいは BOPM 103 が BMD 100 上の特定位置のグループパターン、データパターンあるいはバーコードパターンを判読し、現在 BMD ドライブ装置にローディングされたディスクがバイオディスクかメモリディスクか通常のディスクであるか否かを中央制御装置 101 が認識するようにすることを特徴とする。

10

【0317】

バイオディスク 100 a 上の光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、SPR 探知装置あるいは QCM 探知装置により得られた分析サイト 132 に対する判読結果をメモリ・光変換モジュール 188 により光信号に変換して光通信装置 103 b に伝達してスライダ 211 に連結されたフレキシブルケーブル 110 b を通じて中央制御装置 101、記憶装置 112 あるいは入出力装置 111 に送る。

【0318】

20

34 a は、スロット有無判別手段である。また、本発明の BMD ドライブ装置は、望ましくは、メモリ IC カード 145 a を BMD ドライブ装置に挿入するためのメモリ IC カード挿入口 106 をさらに備えることを特徴とする。挿入されたメモリ IC カード 145 a は、メモリカードリーダー 145 b により読出される。また、メモリ IC カードの代わりに USB メモリスティックが使われうる。

【0319】

本発明の BMD ドライブ装置において、望ましくは、メモリ IC カード 145 a には、個人暗号化情報が記憶されているか、あるいは分析サイトに対する反応結果及びそれに対する履歴事項が記憶されることを特徴とする。

【0320】

30

本発明の BMD ドライブ装置において、望ましくは、メモリ IC カード 145 a をメモリ IC カード挿入口 106 に挿入することにより、個人暗号化認証が完了して BMD ドライブ装置の動作が活性化されることを特徴とする。

【0321】

181 は、ターンテーブルである。104 は、ディスク回転時のスリップ現象を防止するための補助ターンテーブルである。107 は、BMD 上の太陽電池 77 に光を供給するための光源である。

【0322】

図 3 I 及び図 3 J は、メモリディスク 100 b がネックレス型ないし腕輪型に改造されることを示す一実施例である。79 c は、ネックレスあるいは腕輪である。図 3 J は、ネックレス型ないし腕輪型カートリッジ 80 a 内にメモリディスク 100 b を保管した一実施例である。80 b は、カートリッジ上の中心突出部であって、メモリディスク 100 b の孔隙 170 部位と結合及び固定される着脱手段を提供する。

40

【0323】

また本発明において、ネックレス型ないし腕輪型カートリッジにメモリディスクの電源供給のための太陽電池あるいはバッテリー収納部をさらに備えることが望ましい。

【0324】

図 3 K ないし図 3 M は、図 3 A あるいは図 3 B によるメモリディスク 100 b あるいはバイオディスク 100 a をデジタルブック 100 c 上の着脱手段 80 b 及び載置手段 80 c を通じて装着した一実施例を示す。

50

【 0 3 2 5 】

これらは一般の本 (b o o k) のように開いたり閉じたりできる。

【 0 3 2 6 】

デジタルブックは、メモリディスク 1 0 0 b のコンテンツを再生、編集あるいは記憶する機能を有し、学生ががばんに多くの本を入れなくても、その代わりにデジタルブック 1 0 0 c のみあれば、勉強、宿題、通信及びインターネットが可能な総合マルチメディア機能を提供する。

【 0 3 2 7 】

デジタルブック 1 0 0 c は、スピーカー 7 1 b 及びマイク 7 1 a をさらに備えて半導体メモリ 7 6 のオーディオ情報内容をアナログ信号に変換してオーディオ再生するか、音をデジタルオーディオ情報に変換して半導体メモリ 7 6 に記憶することを特徴とする。

10

【 0 3 2 8 】

デジタルブック 1 0 0 c は、イメージセンサー 7 3 をさらに備えて映像情報を半導体メモリ 7 6 に記憶することを特徴とする。

【 0 3 2 9 】

本発明でイメージセンサー 7 3 は、CCDセンサーあるいはCMOSセンサーが望ましい。

【 0 3 3 0 】

デジタルブック 1 0 0 c は、LCD表示部 7 4 をさらに備えて半導体メモリ 7 6 から再生された映像情報を表示することを特徴とする。

20

【 0 3 3 1 】

デジタルブック 1 0 0 c は、DMB (デジタルマルチメディア放送)、TV / ラジオ受信機能あるいは電子計算機機能をさらに備えることを特徴とする。

【 0 3 3 2 】

デジタルブック 1 0 0 c は、携帯電話無線送受信機能をさらに備えることを特徴とする。

【 0 3 3 3 】

デジタルブック 1 0 0 c は、ミラー手段をさらに備えることを特徴とする。

【 0 3 3 4 】

デジタルブック 1 0 0 c は、赤外線リモコン受信部 7 9 b をさらに備えることを特徴とする。

30

【 0 3 3 5 】

デジタルブック 1 0 0 c は、デジタルブックの機能関連キーパッド 7 2 をさらに備えることを特徴とする。

【 0 3 3 6 】

デジタルブック 1 0 0 c のキーパッド 7 2 は、再生ボタン、録画ボタン、探索ボタン、早送りボタン、巻き戻しボタン、停止ボタン、一時停止ボタン、電源ボタン、通話ボタン、通話停止ボタン、メニューボタン、テンキーボタン、カメラオンボタン、TVオン/オフボタン、TV受信チャンネルアップ/ダウンボタン、ボリュームアップ/ダウンボタン、録音ボタンのうち、選択された1つ以上を含むことを特徴とする。

40

【 0 3 3 7 】

デジタルブック 1 0 0 c は、デジタルブック 1 0 0 c 内に複数個の半導体メモリ 7 6 をさらに内蔵したことを特徴とする。

【 0 3 3 8 】

また、デジタルブック 1 0 0 c のキーパッド 7 2 は、ジョグシャトルボタンと4方向矢印ボタンを共に含む多機能ボタン 7 2 a をさらに含むことを特徴とする。

【 0 3 3 9 】

7 8 は、ディスク入出力装置で外部デジタル情報記憶機器あるいは表示装置 (TV、LCDモニター) にメモリディスク 1 0 0 b の内容を伝送するか、外部デジタル情報記憶機器あるいは表示装置 (TV、LCDモニター) からデジタル情報を伝送されるためのインター

50

フェースを提供する。

【0340】

79cは、直流(DC)電源を供給するためのDCジャックと連結される部位である。79dは、イヤホン挿入用の連結孔である。

【0341】

図3Kに表示されていないDMB(デジタルマルチメディア放送)、TV/ラジオ受信部、携帯電話送受信部及び各部を制御するためのメモリディスク制御部は、デジタルブック100cの本体内に内蔵されている。

【0342】

また、デジタルブック100cの本体内に内蔵された光通信装置103bとメモリディスク100b上のメモリ・光変換モジュール188により光インターフェースされる。

【0343】

290bは、着脱手段80bと載置手段80cに、メモリディスク100bの定着結合時に光通信装置103bとメモリ・光変換モジュール188との間の光学的整列のための下記BMD上の基準孔290aと結合される基準突出部であって、着脱手段及び載置手段と共にデジタルブック100cの本体に設けられている。載置手段80cは、メモリディスクの定着のためにデジタルブック100cの本体表面で陰刻されていることが望ましい。着脱手段80bは、メモリディスクの中心孔隙に結合される機構構造を有する。

【0344】

デジタルブック100cは、図3HによるBMDドライブ装置をデジタルブック100c内にさらに内蔵してバイオディスク100aを着脱手段80bにトップローディングして核酸混成分析、免疫学的分析あるいは遠隔診断機能をさらに提供することを特徴とする。この場合、着脱手段80bは、ターンテーブル181の役割を行う。すなわち、着脱手段80bは、スピンドルモータ102の軸と連結され、デジタルブック100cの本体と分離されて回転可能に機構的に設計されたことが望ましい。

【0345】

図3I及び図3Mは、デジタルブック100cの外形を携帯電話形態に改造した一実施例である。

【0346】

図4Aは、バイオディスク100a上の外郭円周にドーナツ状に設計された液体ABS(Automatic Balancing System)チャンバ55aの一実施例を示す。本発明では、液体ABSチャンバ55a内に液体物質を貯蔵することによって、バイオディスク100aの回転時にバイオディスク100aの偏心により発生する揺れ(warbling)を液体の流動性により補償する。液体ABSチャンバ55aは、バイオディスク100aを水平に維持させてバイオディスク100aに安定的回転環境を提供しかつバイオディスク100aの回転ノイズを最小化させる。55bは、液体ABSチャンバ55aに液体を注入するためのABS注入口である。

【0347】

図4Bないし図4Fは、準備チャンバ130と剰余チャンバ90との一実施例を示す。70Aは、弁であり、91は剰余チャンバ90の排気口である。

【0348】

図4Bは、BMD100a上に配された準備チャンバ130の一実施例を示す。準備チャンバ130は、サンプル注入のためのサンプル注入口121を有している。準備チャンバ130に過剰に注入されたサンプルを剰余チャンバ90に移動させることによって、準備チャンバ130には常に定量のサンプルが貯蔵される。図4Cは、遠心分離以前にサンプル注入口121を通じて準備チャンバ130内に血を注入した場合を示す。血は、弁70aが閉状態で注入する。サンプル注入口121を通じて注入された血は、遠心分離すれば、血清(血しょう)、血餅に分離される。通常、人の血液の1/3が血清(血しょう)である。図4Dは、BMDの高速回転により血を血清と血餅に遠心分離した状態を示す。準備チャンバ130の上層部に血しょう(血清)が見られる。本実施例のように“Z”字

10

20

30

40

50

状の準備チャンバ130を使用する場合、遠心分離後に準備チャンバ130内において血清（血しょう）ができるだけ高い高さを占有するので、弁70aを開放した状態で、BMDを回転させつつ、次のチャンバに血清（血しょう）のみを移動させることがはるかに容易になる。もし、血清（血しょう）が高い高さを占有していなければ、血清（血しょう）のみを次のチャンバに分離移動させることは、非常に難しいことになる。

【0349】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、準備チャンバ130は、最小のサンプル（あるいは血）注入量を操作者に知らせるためのゲージあるいはレベル表示手段をさらに備えることを特徴とする。

【0350】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、ゲージあるいはレベル表示手段は、準備チャンバ130上に描かれた定量表示線94によってなることを特徴とする。

【0351】

図4Eは、準備チャンバの定量表示線94を黒線で使用した一実施例である。

【0352】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、定量表示線94は、準備チャンバ130上に描かれた黒線94によってなることを特徴とする。

【0353】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、準備チャンバ130は定量のサンプルのみを貯蔵するために、定量を超える過剰サンプルが準備チャンバ130に注入された場合、過剰のサンプルを貯蔵するための剰余チャンバ90をさらに備えることを特徴とする。91は、剰余チャンバ90の排気口である。

【0354】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、剰余チャンバ90は、定量チャンネル93の高さを定量表示線94と一致させることによって、定量表示線94を超える過剰のサンプルを定量チャンネル93を通じて剰余チャンバ90に移動させることを特徴とする。

【0355】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、過剰のサンプル（あるいは血）はBMDの回転中に遠心力により定量チャンネル93を通じて剰余チャンバ90に移動することを特徴とする。

【0356】

図4Fは、準備チャンバ130において、サンプル注入過程から遠心分離により血清（血しょう）を分離する過程を示す。過程2は、定量表示線94以上に準備チャンバ130に血が注入された一実施例を示す。過程3は、遠心分離後、定量表示線94以上に注入された過剰な血は剰余チャンバ90に移動し、定量の血が遠心分離されて血清と血餅とに分離された。過程4は、弁70aの開放により血清（血しょう）のみ次のチャンバに移動させた例を示す。

【0357】

図4G及び図4Hは、サンプル注入口121の多様な一実施例を示す。

【0358】

図4Gは、注入口カバー123を貫通して注射針の先を通じて準備チャンバ130内に血あるいはサンプルを注入する一実施例を示す。

【0359】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口121は、薄い注入口カバー123で覆われており、注射針が注入口カバー123を貫通して注射針の先を通じて準備チャンバ130内に血あるいはサンプルを注入することを特徴とする。

【0360】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、注入口カバー123はビニール類であることが望ましい。

【0361】

10

20

30

40

50

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口121は少なくとも1つの毛細管チューブ124が束状で構成されてサンプル注入口121に接触した血（あるいはサンプル）が毛細管現象により準備チャンバ130内に自動吸入されることを特徴とする。

【0362】

図4I及び図4Jは、BMD100の回転角度及び回転数あるいは回転の有無を把握するための複数個の-slot 34b、34cがBMD上の外郭円周上に配された一実施例を示す。図4Iは、光反射方式によるslot有無判別手段であり、図4Jは、光透過方式によるslot有無判別手段である。34bは、光反射板であり、34cは開口部である。

【0363】

34aは、slotの有無を判別するためのslot有無判別手段である。

【0364】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、slot34b、34cは、slot間の大きさあるいはslot間の間隔が多様に変化されるか、組み合わせられてBMDの外郭円周に配されることによって、BMDの回転の有無だけでなく、回転角度及び回転数が分かることが望ましい。

【0365】

slotの大きさを方位角によって異ならせて配した場合、slot有無判別手段によりslotの大きさを計測することによって、BMDの回転角度（方位角）が分かる。また、slot間の間隔を方位角によって異ならせた場合、slot有無判別手段によりslot間の間隔を計測することによって、BMDの回転角度（方位角）が分かる。

【0366】

slot有無判別手段34aは、一例として、slotがある時、ロジック“1”の電気信号を出力し、そしてslotがない時、ロジック“0”の電気信号を出力する。したがって、BMD100の回転時にslot有無判別手段34aは、一連のパルス信号を出力する。これらパルス信号を中央制御装置101が計測してBMDの回転角度及び回転数あるいは回転の有無を把握する。

【0367】

slot有無判別手段34aあるいはFG信号判別手段によりディスク回転角度及び回転数あるいは回転の有無が分かるので、上述の先の出願の発明（韓国出願第10-2005-0038765号“デジタルバイオディスク及びデジタルバイオディスクドライブ装置及び方法”）での“方位角方向弁探索過程”の正確度及び迅速性を増大させうる。すなわち、“方位角方向弁探索過程”は、スライダ211を中止した状態で、スピンドルモータ102を徐行させるか、スピンドルモータの短い回転と中止の反復動作を通じてなされるが、この際、slot有無判別手段34aにより回転量と回転角度とを計測できるので、スピンドルモータの短い回転に対する精密制御が可能である。

【0368】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、slot有無判別手段34aあるいはFG信号判別手段により“方位角方向弁探索過程”を進めることを特徴とする。

【0369】

またslot有無判別手段34aあるいはFG信号判別手段によりスピンドルモータの短い回転に対する精密制御が可能なので、光通信装置103bとメモリ・光変換モジュール188との間の光学的整列を容易にする。すなわち、“メモリ・光変換モジュール188探索過程”を容易にする。

【0370】

図4K、図4L及び図4Mは、BMDの高速回転間液体の漏れを防止するための液体弁の一実施例を示す。

【0371】

液体弁は、バイオディスク100aの高速回転時に、チャンバ131に入っている液体が弁70bの誤動作により液体漏れが発生した場合、弁70bの出口側に設けられた“V

10

20

30

40

50

”字状のチャンネル7により次のチャンバ132で漏れた液体が移動することを防止する。

【0372】

図4L及び図4Mは、”V”字状のチャンネル7により具現された液体弁の詳細図である。”V”字状のチャンネル7は、液体弁7a部分とチャンネル7b部分とに分れる。液体弁の動作は、次の通りである。バイオディスク100aの高速回転時、弁70bが誤動作した場合、チャンバ131から漏れた液体は、液体弁7aを先に充填する。一旦、液体弁70aを充填してから、液体弁7a内に入っている液体自体に対して放射方向の遠心力が作用して、これ以上の弁70bからの漏液を防止する。むしろ漏液が遠心力により再びチャンバ131内に戻る。

10

【0373】

すなわち、バイオディスク100aの高速回転時、チャンバ131から液体が一部抜け出た場合、その液体自体に作用する遠心力により、チャンバ131からさらに漏れようとする力と既に漏れた液体自体に作用する遠心力との間の力の均衡によりこれ以上の漏液が防止される。このような既に漏れた液体に作用する遠心力により漏液を防止することを、本発明では“液体弁動作”と称する。

【0374】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁の出口には、BMDの高速回転中に漏液を防止するための液体弁をさらに備えることを特徴とする。

【0375】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、弁の出口には、BMDの高速回転中に漏液を防止するための”V”字状のチャンネル7をさらに備えることを特徴とする。

20

【0376】

図5Aは、分析サイトの判読を薄膜構造の蛍光探知装置144により具現化した一実施例である。

【0377】

蛍光センサーは、蛍光物質からの発光を探知する装置である。蛍光物質を励起させるための励起レーザにより励起させた後、蛍光物質からの発光を探知して蛍光物質の有無を判別する。これは当業者に公知技術である。

【0378】

米国特許第4649280号(1987年3月10日発行)と米国特許第5006716号(1991年4月19日発行)では、薄膜構造で蛍光物質下に導波管層を一体化させて蛍光物質で発散する光の探知能力を改善させた。しかし、この場合、蛍光センサーは、一体化していない。米国特許第5841143号(1998年11月24日発行)では、薄膜構造に蛍光センサー及びノイズ除去用フィルターまでVLSI(Ver y Large Scale Integration)技術により一体化させて蛍光探知装置の小型化及び蛍光探知能力をさらに増大させた。しかし、これら米国特許第4649280号、米国特許第5006716号及び米国特許第5841143号には、次の2つの問題がある。第一に、蛍光探知装置のアレイに対する技術をサポートしておらず、アレイ化された分析サイトが構成できない。

30

40

【0379】

最近では、相異なる生体物質の空間アドレッシング可能なアレイが固体担体上に製造することができる。捕獲プローブ配列は、多数の分析種を同時に分析することができる。

【0380】

その例として、固体担体上に固定されて相補的な分析種を捕獲するアレイがある。このようなシステムの1つが、Fodorにより発表された(Nature、1993年8月5日、第364巻)。固体担体上に付着された短いオリゴヌクレオチドプローブには、液体サンプル内のさらに長いDNA鎖に含まれた相補的な配列に結合し、以後にサンプルの核酸配列が収集された混成化データに基づいてコンピュータにより計算される。

【0381】

50

したがって、単一段階または最小限の段階で流体テストサンプル内の多数のテスト物質（分析種）分析や多数の流体テストサンプル内の単一テスト物質（分析種）の分析が可能な能力と容易な探知を提供する単純化されたフォーマットであり、空間アドレッシング可能なアレイが付着された分析サイトを備えた分析システムが必要である。

【0382】

第2に、例示された薄膜構造の蛍光探知装置に関する特許には、捕獲プローブを固定させる基質層がない。それら特許の薄膜構造において、最上層は導波管層であり、その導波管層上に液体あるいはガス状の蛍光物質がある場合、蛍光を探知する。しかし、一般的に分析サイトは、基質上に捕獲プローブとして抗体あるいはオリゴヌクレオチドプローブが固定されねばならず、以後、蛍光標識されたサンプル（検体）との抗原-抗体反応あるいは混成化過程により検体内の物質と特異的結合を行う。したがって、基質層のない薄膜構造の蛍光探知装置は、BMDの分析サイトとして使用できない。

10

【0383】

本発明の蛍光探知装置144は、基質層を含んで複数層の薄膜が積層されて構成される。検体は、蛍光標識された物質200であって、液体、ガスあるいは固体状態であり得る。

【0384】

部材番号13、16、20、22、32は、各々基質層、導波管層、金属フィルム層、バッファ層及び蛍光センサー層を示す。

【0385】

導波管層、金属フィルム層、バッファ層及び蛍光センサー層については、上述の米国特許第4649280号、米国特許第5006716号及び米国特許第5841143号に詳しく開示されている。

20

【0386】

また、これらの特許には、層の波形についても詳しく開示されている。

【0387】

18は、基質層に固定されている捕獲プローブである。

【0388】

200は、蛍光標識された抗原あるいは蛍光標識されたDNAサンプルであり、これらは捕獲プローブ18と特異的結合をなす。これら特異的結合を成したサンプルの量は、蛍光物質の量に比例し、これを蛍光センサー層32により定性分析及び定量分析する。蛍光センサー層32により感知される蛍光の強度は、電気信号に変換されて電気信号ライン34、36を通じて出力される。

30

【0389】

電気信号ライン34、36の電気信号は、メモリ・光変換モジュール188に伝達され、メモリ・光変換モジュールはこれを再び光信号に変換して分析サイトの蛍光判読結果を光通信装置103bに伝達する。

【0390】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイト132は、基質層、導波管層、金属フィルム層、バッファ層及び蛍光センサー層が積層化されて一体化するか、集積化された蛍光探知装置144を備えたことを特徴とする。

40

【0391】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイト132は、基質膜層、導波管層、金属フィルム層、バッファ層及び蛍光センサー層がシリコンウエーハ上に化学工程により積層化されて一体化するか、集積化された蛍光探知装置144を備えたことを特徴とする。

【0392】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイトの基質層、導波管層、金属フィルム層、バッファ層、センサー層のうち、選択された1つ以上の層が波状に積層化されたことを特徴とする。

【0393】

50

本発明のBMDにおいて、望ましくは、蛍光センサー層32は、光センサーであることを特徴とする。

【0394】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、蛍光探知装置144の基質層13は、多種の捕獲プローブのアレイを含むことを特徴とする。

【0395】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイト132は、の蛍光探知装置144のアレイを含むことを特徴とする。

【0396】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、蛍光探知装置144のアレイの各エレメントは、個別的に(空間)アドレッシングされることを特徴とする。

10

【0397】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、蛍光探知装置144のアレイの各エレメントの個別的アドレッシングは、励起レーザービームのスキャンによってなることを特徴とする。

【0398】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、アレイ化された蛍光探知装置144の各エレメントは、レーザーのスキャン動作により順に励起され、該励起された蛍光標識から発生する蛍光量を蛍光センサー層32により判読することを特徴とする。

【0399】

図5Bは、分析サイト132の判読方法を蛍光探知装置144により具現化した一実施例であり、捕獲プローブとして6種の腫瘍標識子(tumor marker)をアレイ状に基質層13に固定させた例である。この実施例では、6種の腫瘍標識子AFP、PSA、CEA、CA19-9、CA125、CA15-3が基質層13に固定された。

20

【0400】

200は、蛍光標識された抗原あるいは蛍光標識されたDNAサンプルである。基質層13の捕獲プローブと特異的結合をなしたサンプルの量は、蛍光物質の量に比例して励起レーザー装置103cにより発生した蛍光量を蛍光センサー層32が探知して電気信号に変換する。この電気信号は、励起レーザービームにより空間アドレッシングされた地域の蛍光量を示す。これをメモリ・光変換モジュール188により光信号に変換して光通信装置103bに伝達する。

30

【0401】

本発明で、分析サイト132は、基準ライン33aと対照ライン33bとをさらに備えることを特徴とする。

【0402】

また、本発明で、基準ライン33aと対照ライン33bとをスポットで構成できる。

【0403】

本発明では、基準ラインの蛍光の強度は、陰性あるいは陽性反応の判別を容易にするために基準値の蛍光量の強度を有するように設定するのが望ましい。

【0404】

図5Cから図5Eは、複数個の蛍光探知装置144をアレイ状に分析サイト132に集積させた一実施例である。励起レーザー装置103cにより各蛍光探知装置144の基質層13を空間アドレッシングして順次に各蛍光探知装置144の基質層13上の蛍光量を判読する。判読結果は、メモリ・光変換モジュール188により光信号に変換されて光通信装置103bに伝達される。200は、蛍光標識された抗原あるいは蛍光標識されたDNAサンプルである。の空間アドレッシングは、BMDの回転及びスライダ211の移動によりなされる。

40

【0405】

図5Dは、蛍光探知装置144が円周に沿ってアレイ状に分析サイト132に配列内蔵されたBMD100aの一実施例を示す。BMDの回転によって、励起レーザー装置103cにより各蛍光探知装置144が順次に空間アドレッシングされて判読される。判読結果

50

は、メモリ・光変換モジュール188により光信号に変換されて光通信装置103bに伝達される。

【0406】

図5Eは、アレイの各エレメント毎に半導体レーザ105が一对一对応してBMD上に内蔵された一実施例を示す。

【0407】

各アレイエレメントに対して内蔵された半導体レーザ104により一对一对応して励起され、蛍光量に比例した該当電気信号を電気ライン34、36を通じてメモリ・光変換モジュール188に伝達され、メモリ・光変換モジュールは、これを再び光信号に変換して分析サイトに対する蛍光判読結果を光通信装置103bに伝達する。図5Eの実施例の場合、分析サイトを判読する間、空間アドレッシングのためのBMDの回転とスライダ211の移動が不要な長所がある。また、アレイエレメントに近接して直接レーザビームを照射することによって、蛍光探知能力をさらに増大させた。

10

【0408】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、分析サイトは、多孔性膜上に抗体あるいはDNAが捕獲プローブとしてアレイ状に固定されることを特徴とする。

【0409】

多孔性膜は、多孔性膜上にインターデジット電極が表面コーティングされたものが望ましい。多孔性膜としては、NC(Nitro Cellulose)あるいはナイロンメンブレインが望ましい。アレイは、心筋梗塞標識子のミオグロビン(Myoglobin)、CK-MB、トロポニンI(Troponin I(TnI))を固定させることが望ましい。

20

【0410】

アレイは、アルツハイマー疾患の特異標識子であるGS(Glutamine Synthetase)を固定させることが望ましい。

【0411】

図6Aないし図6Cは、QCM探知装置の一実施例である。

【0412】

QCM探知装置は、異種物質間の結合により増加された重さ変化を共振周波数変化 f として測定することによって、異種物質間の特異的結合の有無を判読する。

30

【0413】

QCM探知装置は、水晶321の対向面に重畳電極322a、322bと交流信号発生部320とで構成される。

【0414】

18は、捕獲プローブであり、抗原あるいはDNAサンプル200との特異的結合をなした場合、重さがそれ分だけ増加するので、QCM探知装置の共振周波数が変わる。

【0415】

本発明において、水晶は、シリコン結晶であり、半導体工程によりシリコン結晶上に重畳電極322a、322bが蒸着されて配されることが望ましい。

【0416】

重畳電極322a、322bは、半導体工程によるQCM探知装置の製作を容易にする。

40

【0417】

本発明のBMDにおいて、QCM探知装置は、BMDの分析サイト132をBMDの高速回転により脱水ないし乾燥した後、探知することを特徴とする。

【0418】

実質的に、QCM探知装置は、湿気や液状では多くの測定エラーが誘発されるので、本発明では、BMDの回転による脱水ないし乾燥後に分析サイトを探知することにより、この問題を解決した。

【0419】

50

図6Bは、QCM探知装置の重畳電極322a、322bをインターデジット形態に設計した一実施例である。この場合、二電極間322a、322bの対抗する面積をデジット数によって増加させるるので、感度が増大する。

【0420】

反応前後の共振周波数変化をインピーダンス測定機326により測定することによって、特異的結合程度を定量的に分析することができる。

【0421】

3は、下ディスクである。

【0422】

また本発明では、交流信号発生部320は、交流信号発生部320の周波数を可変するために、インピーダンス測定機326からのデジタル信号をアナログ電圧信号に変換するためのD/A変換器をさらに備え、アナログ電圧信号に制御されるVCO(Voltage Controlled Oscillator, 電圧制御発振器)を使用することが望ましい。

10

【0423】

図6Cは、図6BによるQCM探知装置をアレイ状に配列した一実施例を示す。325は、アレイの各エレメントを順次に選択するためのマルチプレクサである。マルチプレクサ325により選択された各エレメントの共振周波数変化を、インピーダンス測定機326が独立的に測定することによって、分析サイトに対する特異的結合程度を定量的に判読する。

20

【0424】

図7A及び図7Bは、SPR(Surface Plasmon Resonance, 表面プラズモン共鳴)探知装置の様々な実施例である。

【0425】

単色P偏光(Monochromatic P-polarized wave)が全反射角度以上で入射角 θ_{in} の変化により、入射波の波数と表面プラズモン波の波数(wave vector)が一致すれば、共鳴され、この際、入射波エネルギーの共振時にいずれも吸収されて金属表面に着いた光は反射されずに、表面プラズモンにいずれも変換されて反射度(reflectivity)は急激に落ちる。金属薄膜の表面で化学反応ないし捕獲プローブにより特異的結合反応が発生した場合、共鳴条件が変わり、結果的に共鳴角あるいは共鳴波長が化学反応ないし特異的結合反応の程度に比例して移動する。

30

【0426】

表面プラズモン現象が生化学物質の相互作用、すなわち、結合親和度の測定に有用に利用される根拠として、試料表面で相互作用する物質の組成変化によって共鳴波長移動が起こるといえることがあるが、特異的結合が増加するほど共鳴波長移動が増加し、その結果、定量的結果が得られる。また共鳴波長の移動の代わりに共鳴角の移動を測定して異種物質間の結合親和度を定量分析することができる。

【0427】

これを免疫学的分析に活用する場合、金属表面に特定抗原に対する抗体をコーティングして抗原を導入した後、光を照射して発生する表面プラズモン共鳴による共鳴波長(あるいは共鳴角)移動と表面に結合された抗原の量が比例関係を有することを用いて結合された抗原の濃度測定が可能となる。

40

【0428】

また、これを核酸混成分析に活用する場合、金属表面に特定DNA(あるいはRNA)配列に対する相補的二重結合をなす捕獲プローブをコーティングしてDNA(あるいはRNA)サンプルを導入した後、光を照射して発生する表面プラズモン共鳴による共鳴波長(あるいは共鳴角)移動と表面に特異的結合をなしたサンプルの量が比例関係を有することを用いて結合されたDNA(あるいはRNA)サンプルの濃度測定が可能となる。

【0429】

SPR原理を用いたSPR探知装置は、(i)回折格子を利用するか、(ii)光度波

50

路を利用するか、(iii)プリズムを用いたSPRセンサーなどが公知されている。

【0430】

公知のKreschmann SPRセンサー(“The determination of the optical constants of metals by excitation of surface plasmons”、Z. Physics、1971年、第214巻、pp.313-324)の場合、測定変数が多様で、感度に優れる。しかし、小型化、集積化が不可能である。このような点を保安するためにプリズムの代わりに金属回折格子を使用した金属回折格子結合型SPRセンサーがH. Raetherにより論文(“Surface Plasma oscillations and their applications”、Phys. Thin Films、1977年、第9巻、pp.145-260)に発表された。

10

【0431】

またCD(Compact Disc)上の溝を用いた回折格子結合型(grating based or grating coupled)SPRセンサーがW.A. Challenerにより論文(“A Surface Plasmon resonance gas sensor in a compact disc format”、Sensors and Actuators B、1999年、第56巻、pp.254-258)に発表されて公知である。

【0432】

しかし、回折格子結合型SPRセンサーを本発明のBMDに適用するには、次のような問題点がある。

20

【0433】

<回折格子結合型SPRセンサーのBMD適用時の問題点>

回折格子を使用するSPRセンサーは、プリズムを使用するSPRセンサーに比べて測定変数が強度(Intensity)に制限される問題がある。したがって、回折格子を使用するSPRセンサーは、2次元CCDカメラを通じて2-Dアレイ化された分析サイトを判読した場合、光の強度に基づいたSPRイメージが得られる。

【0434】

2-Dアレイ分析サイト上に固定化された捕獲プローブの相互作用は、結果的に反射光が最小となる共鳴角(SPR角)の移動として現れる。結果的に、2-Dアレイ上の各エレメントはサンプルとの特異的結合程度によって反射率が変化する。特異的結合が起きたエレメントと相互作用が起きないエレメント間の光度の差が生じ、この差は分析サイトの定量分析を可能にする。したがって、最適化されたSPRイメージを得るには、反応前後において、光度のコントラストが極大化される最適の入射角 θ_{opt} で光学系が固定されるように設計されねばならない問題点がある。

30

【0435】

本発明のBMDドライブ装置では、多様なBMDは反復的にローディング及び抽出される。従って、最適入射角 θ_{opt} で光学系を固定させることは、BMDとBMDドライブ装置間の機構的偏差のために、実際には不可能である。また長時間使用時、BMDドライブ装置の使用環境(温度及び湿度など)変化によって、最適入射角 θ_{opt} で固定された光学系を安定的に維持するには多くの難点がある。

40

【0436】

すなわち、最適入射角 θ_{opt} は、BMDとBMDドライブ装置ごとに、そして使用時点ごとに可変的である。

【0437】

したがって、本発明では、BMDの分析サイト132の判読開始毎に、一定範囲の入射角 θ_{in} をスキャンして基準スポット間の光度のコントラストが極大化される角度である最適入射角 θ_{opt} を決定し、以後分析サイト132にサンプル200を導入して2-Dアレイ化された分析サイトの光度変化をCCD(あるいはCMOS)カメラ832を使用し、リアルタイム処理されたSPRイメージを得る。

50

【0438】

本発明のBMDにおいて望ましくは、SPR探知装置は、最適入射角 θ_{opt} で入射角 θ_{in} を固定させた後、分析サイトにサンプル200の導入後に測定された“反応後SPRイメージ”と反応前に測定された“反応前SPRイメージ”との強度差によりSPRイメージ強度差を得ることを特徴とする。

【0439】

本発明のBMDにおいて望ましくは、SPR探知装置は、最適入射角 θ_{opt} で入射角 θ_{in} を固定させた後、分析サイトへのサンプル導入後に一定時間間隔で測定された“反応後SPRイメージ”と反応前に測定された“反応前SPRイメージ”との強度差により時間帯別SPRイメージ強度差を得ることを特徴とする。

10

【0440】

本発明のBMDにおいて望ましくは、SPR探知装置は、最適入射角 θ_{opt} で入射角 θ_{in} を固定させた後、分析サイトにサンプルを導入した後、各エレメントに対するセンサグラムを測定することを特徴とする。

【0441】

本発明のBMDにおいて望ましくは、SPR探知装置は、分析サイトへのサンプル導入後に一定時間間隔ごとに一定範囲の入射角範囲でスキャン動作を反復して各エレメント毎に時間帯別にSPR角あるいはSPR角移動を測定することを特徴とする。

【0442】

一定時間間隔ごとに測定されたデータは、曲線の当てはめあるいは内挿により再構成される。

20

【0443】

入射角 θ_{in} スキャン動作は、BMDの精密回転あるいはBMDを停止した状態でスライダ211の放射方向移動、スライダ211の方位角移動、光源の前後左右移動手段あるいは光源の傾度調節手段による。スライダ211の移動は、スライドモータ109による。

【0444】

入射角 θ_{in} スキャン動作のためのBMDの精密回転は、スロット有無判別手段あるいはFG信号判別手段によりなされることが望ましい。

【0445】

BMDの精密回転は、光源830を固定させた状態で、スピンドルモータ102を回転させることによってなされ、これにより、入射角 θ_{in} に変化を与えうる。

30

【0446】

入射角 θ_{in} スキャン動作のためのスライダの放射方向移動あるいはスライダの方位角移動は、スライダ211上に光源830を搭載してスライダ211を移動させることによって、入射角 θ_{in} スキャン動作が行われることを特徴とする。

【0447】

入射角 θ_{in} スキャン動作のための光源の前後左右移動制御手段あるいは傾度制御手段は、電磁石が結合された光源830をスライダ211上に搭載して電磁石を制御することを特徴とする。

40

【0448】

電磁石に電流を流すことで発生した電磁石の反撥力と引力とを光源の移動制御手段に連結適用することである。

【0449】

入射角 θ_{in} スキャン動作のための光源の前後左右移動制御手段あるいは傾度制御手段は、形状記憶合金が結合された光源をスライダ211上に搭載して形状記憶合金を制御することを特徴とする。

【0450】

形状記憶合金は、熱（あるいは電流）を加えれば、原形通りに物理的形狀が変形される。この変形エネルギーを光源の移動制御手段に適用する。

50

【0451】

入射角 θ_{in} スキャン動作のための光源の前後左右移動制御手段あるいは傾度制御手段は、 piezo素子が結合された光源をスライダ 211 上に搭載して piezo素子を制御することを特徴とする。

【0452】

piezo素子では、電圧が印加される時、大きさの変形が起こり、この変形エネルギーを光源の移動制御手段に適用する。

【0453】

光源 830 は少なくとも 1 つの LED あるいはレーザーダイオードが望ましい。

【0454】

本発明の BMD ドライブ装置において、望ましくは、光学系 114 をスライダ 211 上に搭載することを特徴とする。

【0455】

また、分析サイト 132 の判読は、反応後 BMD の高速回転により分析サイトが脱水ないし乾燥された後、測定された SPR 探知信号と反応前に測定された SPR 探知信号との差により探知されることを特徴とする。

【0456】

図 7A は、分析サイト 132 を回折格子 840a あるいはマイクロプリズム 841a を用いた SPR イメージにより判読する一実施例を示す。

【0457】

回折格子 840a あるいはマイクロプリズムアレイ 841a の表面上に金薄膜 840b をコーティングし、バイオ物質リンカー 351a に捕獲プローブ 18 を固定させる。

【0458】

単色でコリメートさせた偏光光源 (Monochromatic, collimated, polarized light Source) 830 で発生した光は、回折格子 840a あるいはマイクロプリズムアレイ 841a により屈折された後、分析サイト 132 内の金薄膜 840b に入射されて金薄膜 840b の表面に表面プラズモンを形成する。

【0459】

この際、金薄膜 840b の表面での捕獲プローブ 18 とサンプル 200 との間の特異的結合程度によって SPR イメージの強度が変わる。

【0460】

831 は、の前後左右移動手段あるいは傾度制御手段を示す。これらを制御することによって入射角 θ_{in} を可変しうる。

【0461】

170 は、BMD の中心孔である。

【0462】

図 7B は、プラスチック材質の上ディスク 1 上に金コーティングされたグループパターン 842 が形成され、これらは回折格子機能を有する。金コーティングされたグループパターン 842 の表面上に捕獲プローブ 18 が固定付着される。SPR 角 θ_{SPR} で金コーティングされたグループパターン 842 の表面上に表面プラズモンが形成される。この際、反射率は最小となる。したがって、SPR 角 θ_{SPR} で反射される光度は最小となる。SPR 条件は、金コーティングされたグループパターン 842 の屈折率 (あるいは厚さ) と、金 842 の表面の誘電体上の物質の屈折率 (あるいは厚さ) とに依存するので、金表面上での特異的結合反応を定量的に分析することができる。

【0463】

図 7C 及び図 7D は、SPR 探知装置のための光学系の多様な実施例である。

【0464】

光源 830 で発生した光は、分析サイト 132 に入射されて捕獲プローブ 18 とサンプル 200 との間の特異的結合程度によって SPR イメージの強度が変わる。光学系 144 は、スライダ 211 に搭載されて移動され、光源の前後左右移動手段あるいは光源の傾度

10

20

30

40

50

調節手段 831 が光源 830 の入射角 i_n を可変する。102 は、BMD 100 a を回転させるためのスピンドルモータである。

【0465】

図 7 C は、光源 830 からの基準光度を検出するための基準光センサー 832 a と分析サイトから反射された光の光度を検出するための SPR 光センサー 832 b、そしてこれら 2 個のセンサー 832 a、832 b からの信号成分比を求めて最終 SPR 探知信号として出力するためのドライブ回路 833 を備えた光学系 114 により具現化された SPR 探知装置を示す。

【0466】

340 a は、偏光子であり、341 a はビームスプリッタである。

10

【0467】

図 7 D は、光源 830 の光を平行光にするコリメート 340 b、分析サイト 132 から反射された光を検出するためのレンズ 340 c、偏光ビームスプリッタ 341 b、2 個の SPR 光センサー 832 a、832 b と、これら 2 個のセンサー 832 a、832 b からの信号成分比を求めて最終 SPR 探知信号を出力するためのドライブ回路 833 を備えた光学系 114 により具現化された SPR 探知装置を示す。分析サイト 132 から反射された光は偏光ビームスプリッタ 341 b により S 偏光成分と P 偏光成分とに分離され、これを各々 2 個の SPR 光センサー 832 a、832 b により検出する。

【0468】

検出された s 偏光成分と p 偏光成分は、光源 830 の強度揺動 (*intensity fluctuation*) とノイズとを除去するためにドライブ回路 833 により 2 つの偏光成分の比に変換されて最終 SPR 探知信号として出力される。

20

【0469】

図 8 A ないし図 8 D は、多孔性膜 41 c 上に多種の腫瘍標識子を固定させたストリップ 41 の多様な実施例を示す。41 a は、コンジュゲートパッドあるいはサンプルパッドあるいはサンプルパッドとコンジュゲートパッドで、41 b は吸収パッドである。41 c は、多孔性膜である。

【0470】

腫瘍標識子は、AFP、PSA、CEA、CA19-9、CA125、CA15-3 から選択された 1 つ以上であることが望ましい。

30

【0471】

図 8 A は、多孔性メンブレイン 41 c 上に点滴化によりこれら腫瘍標識子が固定された一実施例を示し、図 8 C はライニングによりこれら腫瘍標識子が固定された一実施例を示す。また図 8 B は、点滴化により腫瘍標識子を固定させてライニングにより基準ラインと対照ラインとを固定させた一例を示す。

【0472】

図 8 D は、多種サンプルに対する単一分析を行うか、単一サンプルに対する多種分析を行うか、あるいは多種サンプルに対する多種分析を行うための BMD の一実施例を示す。

【0473】

血清、血しょうサンプル、抗原あるいは DNA サンプルを貯蔵するための少なくとも 1 つのサンプルチャンバ 131 a がある。これら複数個のサンプルチャンバ 131 a には、単一サンプル構成のために同じサンプルが貯蔵されうる。また、複数個のサンプルチャンバには、多種サンプル構成のために各サンプルチャンバ 131 a ごとに他種のサンプルが貯蔵されうる。サンプルチャンバ 131 a は、単一分析種サンプル注入時には 1 つのみあり得る。

40

【0474】

図 8 D による BMD の実施例の場合、8 個の分析セクター 49 が並列に配されている。各分析セクター 49 ごとに分析サイト 132 内にストリップ 41 と弁 47 a 及び親水性流路 47 b が設けられている。弁 47 a 開放時にサンプルチャンバ 131 a 内のサンプルが分析サイト 132 に親水性移動してストリップ 41 上の多種の捕獲プローブと特異的反応

50

を行う。したがって、単一分析セクター内で多種分析が可能である。

【0475】

また、図8Dは、分析セクターIDについての情報をスロットパターンあるいはバーコードパターン34dにより各分析セクター49の外郭円周上に表示した一実施例を示す。分析セクターIDは、スロット有無判別手段34aあるいはイメージセンサー装置39により認知されて中央制御装置101に伝送される。

【0476】

また各分析セクター49ごとに永久磁石75が配されており、“分析サイト探索過程”が行えるだけでなく、該当分析サイトIDを中央制御装置101が認知することによって、イメージセンサー装置39によりキャプチャされた分析サイト132の反応結果に対するイメージ情報が分析セクター別に区分されて保管処理及び管理されうる。

10

【0477】

図9Aは、チャンバにバッファ溶液を含む各種液体を注入するためのチャンバ注入口350とチャンバ排気口351の一実施例である。チャンバ排気口351は、液体注入時にチャンバの空気圧を除去して液体注入を円滑にする。

【0478】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバ注入口350及びチャンバ排気口351はチャンバの中央に位置することを特徴とする。

【0479】

定量吐出部、ディスペンサーあるいは注射器の端部をチャンバ注入口350に挿入して必要な液体（バッファ溶液など）をチャンバに注入せねばならない。この際、もし、チャンバ排気口351がなければ、チャンバ自体が密閉されているので、空気圧により液体注入が難しい。

20

【0480】

また、液体注入時に液体がチャンバの外郭から充填されるので、チャンバ排気口351及びチャンバ注入口350は、チャンバの中央に位置することが合理的である。

【0481】

図9Bは、チャンバ注入口350とチャンバ排気口351とを一体化させたチャンバ孔352の一実施例を示す。

【0482】

この場合、チャンバ孔352の直径を、定量吐出部、ディスペンサーあるいは注射器より大径にすることによって、チャンバ孔352自体がチャンバ注入口兼排気口の役割を行うようにした。すなわち、チャンバ孔352がさらに大径であるので、液体注入の間にチャンバが密閉されない。

30

【0483】

また液体注入時に液体がチャンバの外郭から充填されるので、チャンバ孔352がチャンバの中央に位置することが合理的である。またできるだけチャンバ孔352を介した漏液を防止するために、チャンバの高さに変化を与えた。すなわち、液体は、毛細管現象によりチャンバ高の低い所を選好するので、チャンバ孔352周囲のチャンバ高をさらに高くして、液体をチャンバ孔352からできるだけ遠く離れるようにした。

40

【0484】

チャンバ排気口351、チャンバ注入口350あるいはチャンバ孔352は、液体注入完了後、閉鎖されねばならない。そうでなければ、流通販売時にこれら孔350、351、352を通じた漏液の危険がある。

【0485】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバ注入口350、チャンバ排気口351あるいはチャンバ孔352は、ステッカー、CDラベル紙あるいはUV(Ultraviolet)接着剤により閉鎖されることを特徴とする。

【0486】

チャンバ排気口351あるいはチャンバ孔352は、チャンバ内に貯蔵された漏液の危

50

険性のために流通販売中には閉鎖されねばならないが、使用時には、再び開放して流体移動動作を円滑にしうる。

【0487】

図9C及び図9Dは、チャンバ排気口351をスチールボール520を使用して閉鎖させた後、使用時に自動開放するようにした一実施例を示す。

【0488】

BMD使用前、スチールボール520と接着手段521a、521bによりチャンバ排気口351及びチャンバ孔352が閉鎖される。スチールボール520は、チャンバ排気口351の周辺に設けられた接着手段521a、521bにより固定されてチャンバ排気口351が閉鎖される(図9C)。

【0489】

BMD使用時、BMD100aをBMDドライブ装置にローディングすれば、BMDは高速回転し、この際、スチールボールに作用する強い遠心力によりスチールボール520が接着手段521a、521bの接着力に勝って離れて、チャンバ排気口351が開放される(図6D)。

【0490】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、チャンバ排気口351は、スチールボール520と接着手段521a、521bとの接着力(あるいは圧着力)により閉鎖され、遠心力によりスチールボール520が接着手段521a、521bとの接着力に勝って離脱しつつ、開放されることを特徴とする。

【0491】

本発明で接着手段521a、521bは、クッションのある両面テープあるいはゴムコーティング材料が望ましい。

【0492】

図9Eは、接着手段521a、521bの一実施例を示す。

【0493】

521aは、スチールボール520の上面をチャンバ排気口351に密着させるための両面テープであり、スチールボール520の円周全体に対して接着力を有するようにした。

【0494】

521bは、スチールボール520の底面をチャンバ本体349に密着させて、同時に遠心力発生時にスチールボール520の離脱を容易にするための両面テープであり、スチールボール520の全体円周のうち、半分面に対してのみ接着力を有するように設計した。

【0495】

図9Fは、スチールボール520の多様な形状(三角円柱状、キャップ状)の実施例を示す。本発明では、チャンバ排気口351を閉鎖させるために使用したスチールボール520が遠心力によりよく離脱されるように、スチールボールの頭部分520aを大きくした三角円柱状、キャップ状のスチールボール520が望ましい。この場合、スチールボール520の上面のみを両面テープ521aでチャンバ排気口351に密着させた。

【0496】

さらに他の実施例として、チャンバ排気口351の閉鎖性を増大させるためにチャンバ排気口351をクッションのあるゴム材料でコーティングするか、スチールボール520をクッションのあるゴム材料でコーティングすることが望ましい。

【0497】

図9Gは、BMDの上面をオフセット印刷、シルク印刷、ステッカー印刷あるいはCDラベル紙印刷した一実施例を示す。

【0498】

ここには、DBD(Digital Bio Disc)260という商標ロゴが表示されている。

10

20

30

40

50

【0499】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口121は、注入口カバー123の上面にサンプル注入口の標識をオフセット印刷、シルク印刷、ステッカー印刷あるいはCDラベル紙印刷してユーザにサンプル注入口121に対する正確な位置情報を知らせることを特徴とする。

【0500】

121a及び121bは、サンプル注入口121の標識であって、各々サンプル注入口121の円形外郭線及びサンプル注入口の中心点を表示する。ユーザは、サンプル注入口の中心点121bに注射器針またはランセットまたはサンプル注入手段の先端を一致させて注入口カバー123を貫通させた後、準備チャンバ130内にサンプルを注入する。

10

【0501】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口の標識はサンプル注入口円形外郭線及びサンプル注入口中心点で構成されたことを特徴とする。

【0502】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、サンプル注入口の円形外郭線121a及びサンプル注入口の中心点121bは、黒色あるいは赤色印刷であることを特徴とする。

【0503】

94は、最小の血注用量を操作者に知らせるための準備チャンバ130上に描かれた定量表示線である。

【0504】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、オフセット印刷、シルク印刷、ステッカー印刷あるいはCDラベル紙印刷は、準備チャンバ130あるいは分析サイト132部分を透明に印刷するか、開放することを特徴とする。

20

【0505】

図9Hは、BMD上に設けられた除湿チャンバ670と湿気感知チャンバ680の一実施例を示す。除湿チャンバ670には、除湿のための除湿剤が貯蔵される。通常の除湿剤ないし乾燥剤としては、ゼオライト、珪藻土、シリカゲル、ゼオライトゲルが多く使われている。671は、除湿チャンバ670の気孔である。

【0506】

湿気感知チャンバ680には、BMDの湿気露出如何あるいは液体に濡れたことがあるかどうかを感知するための湿気指示カード681が内蔵される。ユーザのBMDの取扱不注意による問題をアフターサービス(After Service)施行時に販売者及び生産者が認知するためである。湿気指示カード681としては、時販中のMultisorb Technologies社のHumonitorカードという製品が知られている。

30

【0507】

湿気指示カード681は、閉空間または密封された製品容器内で湿気が許容値範囲にあるかどうかについて直ちに知らせる。一実施例として青色からピンク色に色が変わる場合、BMDが湿気露出されたことがあるか、液体に濡れたことがあることを示す。

【0508】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、イメージセンサー装置39は、中央制御装置101が湿気感知チャンバ680を認識して湿気が許容値以上であるかを分析するか、湿気感知チャンバ680のイメージを記憶装置112に記憶するように湿気感知チャンバ680のイメージをキャプチャして中央制御装置101に伝送することを特徴とする。

40

【0509】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、中央制御装置101は、湿気感知チャンバ680のイメージを分析してBMDが過去に許容値以上の湿気に露出されたことがあったと判断された場合、BMDユーザに、このような事実を知らせる警告メッセージを通知するか、記憶装置112にこの事実を履歴管理項目として時間情報及び該当BMD

50

の製品IDと共に記録して置くか、入出力装置111を通じてBMDのアフターサービス関連部署に遠隔伝送することを特徴とする。

【0510】

図9I及び図9Jは、トラッシュチャンバ133の一実施例である。本実施例の場合、トラッシュチャンバ133に流入される流量の開閉制御のための専用弁がなく、かつ、逆流を防止するためにトラッシュチャンバ内のチャンバ間隙に変化を与えたことが特徴である。

【0511】

すなわち、弁を使用する代わりに、常時開放されているトラッシュチャンバの入口292があって、遠心力により前段(previous stage)のチャンバ132からトラッシュチャンバ133内に液体が流入貯蔵される。しかし、トラッシュチャンバ入口292が常時開放されているので、トラッシュチャンバ133内に流入された液体物質が逆流して前段のチャンバ132に再び移動する危険性に露出される問題がある。

【0512】

このような問題を解決するために本発明では、2つの方法が使われた。第1に、トラッシュチャンバ入口292の大きさと位置を調整した。トラッシュチャンバ入口292をトラッシュチャンバ幅よりさらに小さく構成し、かつトラッシュチャンバ入口292の位置は、できるだけディスク中心側(内側)に配置した。もし、トラッシュチャンバ入口292の位置をディスク外側にした場合、トラッシュチャンバ内の貯蔵された液体は、BMD回転による遠心力の影響でディスク外側に存在するので、トラッシュチャンバ入口292を通じて逆流する可能性がそれ分だけ高まる。

【0513】

第2に、トラッシュチャンバ133内の液体逆流を防止するためにトラッシュチャンバ内でチャンバ間隙に変化を与えた。図9I及び図9Jには、このような一実施例を示す。図9Jは、トラッシュチャンバ133の主要部位に対する断面を示す。本実施例の場合、トラッシュチャンバ133は、チャンバ間隙の大きい部分133a、133cと小さな部分133bとに分けられて構成される。チャンバ間隙の小さな部分133bはトラッシュチャンバ133に流入された液体に対して毛細管引力ないし大きい表面張力が起こるので、遠心力により強制的にトラッシュチャンバの133cに一度流入された液体は、トラッシュチャンバ入口292側133aに再び逆流することが非常に難しい。すなわち、トラッシュチャンバの133cに流入された液体が逆流しようとするれば、133bにより形成されている毛細管引力ないし表面張力を克服せねばならない。

【0514】

290aは、ディスクの生産及び組立時に必要なBMDの整列のための基準孔である。この基準孔290aは、ジグに設けられた固定軸に挿入される。

【0515】

図9Kは、ストリップ41をバイオディスク100aの分析サイト132内に設置した一実施例である。

【0516】

図9Kに示されたバイオディスク100aは、血または細胞から血清、血しょうサンプル、抗原あるいはDNAサンプルを準備するための準備チャンバ130と、血清、血しょうサンプル、抗体あるいはDNAサンプルを希釈溶液により希釈させるためのバッファチャンバ131と、準備された抗原と抗原-抗体反応を行うための捕獲プローブがアレイ状に基質に付着されているか、準備されたDNAサンプルと混成化反応を行うための捕獲プローブがアレイ状に基質に付着されているストリップ41を内蔵した分析サイト132と、洗浄工程に必要な洗浄液を保管する洗浄チャンバ141と、洗浄工程により生成されたスラッジを集めるためのトラッシュチャンバ133で構成されたことを特徴とする。

【0517】

70a、70b及び70dは、流体流れを制御するための弁である。

【0518】

10

20

30

40

50

7及び8は、液体弁をチャンネル内に形成させた"V"字状のチャンネルであって、7は、バッファチャンバ131の出口に設けられたものであり、8は、洗浄チャンバ141の出口に設けられた"V"字状のチャンネルである。また131a及び141aは、該当チャンバのチャンバ注入口であり、131bと141bは、該当チャンバのチャンバ排気口である。本発明で、"V"字状のチャンネルは、親水性コーティングされることを特徴とする。バッファチャンバ131と洗浄チャンバ141には、工場出荷される前に各々希釈溶液と洗浄溶液とをチャンバ注入口141a、131aを通じて注入完了した状態である。図9KのBMDを使用した動作実施例は次の通りである。

【0519】

<実施例>

1) BMD100aの使用前、BMDユーザが、採血器具を使用して採血した血をサンプル注入口121を通じて血を注入すると、準備チャンバ130に血が貯蔵される。

2) 以後、BMDをBMDドライブ装置にローディングすれば、BMDドライブ装置はBMDを高速回転させて遠心分離を通じて準備チャンバ130内の血を血清(あるいは血しょう)と血餅とに分離させる。

3) 弁70aを開いて分離された血清(あるいは血しょう)をバッファチャンバ131に移動させた後、BMDを回転と停止とを反復して希釈溶液と混合して血清(あるいは血しょう)を希釈させる。

4) BMDの停止状態で、弁70bを開放して親水性コーティングされた"V"字状のチャンネル7を通じてバッファチャンバ131に貯蔵されている血清(あるいは血しょう)を親水性移動させる。

5) 以後、"V"字状のチャンネル7の端部(ストリップ41のサンプルパッド41a部分)まで血清(あるいは血しょう)が移動すれば、弁70bによる"ポンピング流体移動"によりストリップ41上のサンプルパッド41aに血清(あるいは血しょう)を滴下させる。

6) 滴下された血清(血しょう)は、ストリップ41の多孔性特性のために毛細管現象により拡散し、拡散過程にストリップ41上の捕獲プローブと特異的結合反応を行う。

7) 以後、BMDを高速回転させてストリップ41を乾燥させる。

8) 以後、弁70dを開放し、親水性コーティングされた"V"字状のチャンネル8を通じて洗浄チャンバ131に貯蔵されている洗浄液を親水性移動させる。

9) 以後、"V"字状のチャンネル8の端部(ストリップ41のサンプルパッド41a)まで洗浄液が移動すれば、弁70dによる"ポンピング流体移動"によりストリップ41上のサンプルパッド41a部分に洗浄液を滴下させる。

10) 滴下された洗浄液は、ストリップ41の多孔性特性のために毛細管現象により拡散し、拡散過程にストリップ41上の非特異的反応をしている成分を洗浄除去する。

11) 以後、BMDを高速回転させてストリップ41を乾燥させる。

12) 以後ストリップ41上の反応結果を光学測定装置、電気化学測定装置、インピーダンス測定装置、イメージセンサー装置、バイオピット探知装置、蛍光探知装置、放射能探知装置、QCM探知装置あるいはSPR探知装置により判読する。

13) 以後、判読結果による診断結果と処方とがコンピュータモニタ上に表示され、自動あるいは手動で該当専門医とインターネット網を通じて遠隔接続され、診断データと結果及び問診表が必要時に専門医に遠隔伝送される。以後、患者は専門医の処方待つ。

【0520】

47aと47bは、空気孔でBMDの高速回転時にストリップ41の乾燥を迅速にする。細工工程前にストリップ41を乾燥させて洗浄工程間洗浄液がストリップ上をよく拡散するようにしてバックグラウンド成分を洗浄する。

【0521】

図9Kにおいて、分析サイト132には、ストリップ41の代わりにバイオ物質がリンクされる金薄膜あるいはSAM(self Assembly Monolayer)あるいは多様な基質上に捕獲プローブが固定されたassay siteが適用され、こ

10

20

30

40

50

れについての多様な実施例は上述の先の出願である韓国特許出願第10-2001-0003956号“核酸及びオリゴヌクレオチドの相補的二重結合の特定配列に特異的に反応する切断技法を用いた核酸混成分析方法及び装置”(2001年1月27日出願)及びPCT出願第PCT/KR02/00126号“核酸及びオリゴヌクレオチドの相補的二重鎖または単一鎖に特異的に反応する切断技法を用いた核酸混成分析方法及び装置”(2002年1月27日)に詳しく開示されている。

【0522】

図10Aは、フロントあるいはサイドローディング方式のBMDドライブ装置の外観についての一実施例であり、751はBMDドライブ装置のケースであり、750は、BMD100をローディングするためのトレイである。また、本発明のBMDドライブ装置は、通常的光ディスク再生のための再生及び探索ボタン745、停止及び抽出ボタン746を有する。

10

【0523】

本発明では、BMDドライブ装置は、PC本体に搭載されることが望ましい。

【0524】

図10Aは、発光ダイオードを使用し、BMDドライブ装置の進行状態及びローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディスク、メモリディスク)を表示する一実施例を示す。

【0525】

現在ローディングされたディスクがバイオディスクであることを表示する発光ダイオード741、現在の分析経過を表示する経過表示発光ダイオード742を備える。743は、通常的光ディスクがローディングされたことを表示するための発光ダイオードであり、744はメモリディスクがローディングされたことを表示するための発光ダイオードである。

20

【0526】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、経過表示発光ダイオード742は、BMDドライブ装置にディスクがローディングされて動作する間に点滅することを特徴とする。

【0527】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、BMDドライブ装置の進行状態及びローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディスク、メモリディスク)を表示する表示装置をさらに備えることを特徴とする。

30

【0528】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、表示装置は、液晶表示装置を使用してBMDドライブ装置の進行状態及びローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディスク、メモリディスク)を表示することを特徴とする。

【0529】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、PC本体にはローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディスク、メモリディスク)によるGUI(Graphic User Interface)をユーザに提供することを特徴とする。

40

【0530】

106は、メモリICカードあるいはUSBメモリカードを挿入するためのメモリICカード挿入口である。

【0531】

図10Bは、複数個のBMDを一回にローディングできる複数個のBMDドライブ装置が一体化したBMDドライブ装置の一実施例である。この場合、それぞれのBMDを順次に1つずつ自動分析するか、複数個のBMDを一回にローディングして同時に分析することが可能である。

【0532】

50

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、複数個のBMDドライブ装置が一体化したBMDドライブ装置は、これを制御するためのコンピュータあるいは外部機器とのインターフェースを提供する入出力ポート772をさらに備えることを特徴とする。

【0533】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、入出力ポート772は、USB(Universal Serial Bus)あるいはIEEE 1394あるいはATAPIあるいはインターネット通信網の通信規格を有することを特徴とする。

【0534】

773は、電源プラグであり、771は、複数個のBMDドライブ装置が一体化したBMDドライブ装置のメイン電源スイッチである。

【0535】

図10Cは、ダブルデッキ型BMDドライブ装置の前面を表示する一実施例である。本発明で、望ましくは、一側デッキにはBMDドライブ装置を設置し、他側デッキにはDVDドライブを設置するか、両デッキにいずれもBMDドライブ装置を設けることを特徴とする。

【0536】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、一方のデッキにはBMDドライブ装置、他方にはVCR(Videocassette Recorder, ビデオデッキ)を設け、一側デッキでVCRを再生しつつ、他側ではメモリディスク100bをローディングしてメモリディスクに映像情報の録画(あるいは記憶)を同時に行えるコンボ型ドライブ装置であることを特徴とする。

【0537】

750aと750bは、BMD100、通常のディスクあるいはビデオテープをフロントローディングするためのトレイである。また本発明のBMDドライブ装置は、通常の光ディスクあるいはVCRテープ再生のための再生及び探索ボタン745a、745b、停止ボタン及び抽出ボタン746a、746bを有する。

【0538】

液晶表示装置760a、760bを使用してBMDドライブ装置の進行状態を表示する。

【0539】

図10Dは、TV(LCD TV、PDP TV、CRT TV)800aと一体化したBMDドライブ装置800bの一実施例を示す。TV800aは、インターネット入出力ポート801を備えてBMDドライブ装置800bによるバイオディスク100aの診断結果を医者に送信することによって、遠隔診断が可能である。

【0540】

106は、メモリICカードあるいはUSBメモリカードを挿入するためのメモリICカード挿入口である。800c及び802は、各々リモコン及びリモコン受信部である。800dは、マウスである。

【0541】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、TVは、BMDドライブ装置800bの進行状態及びローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディスク、メモリディスク)を表示することを特徴とする。

【0542】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、TVは、BMDドライブ装置800bにローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディスク、メモリディスク)によるGUI(Graphic User Interface)をユーザに提供することを特徴とする。

【0543】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、TVは、BMDドライブ装置800bにローディングされたディスク種類(通常のディスク(CD、DVD)、バイオディ

10

20

30

40

50

スク、メモリディスク)によるGUI(Graphic User Interface)をユーザに提供するためのリモコン800cをさらに備えることを特徴とする。

【0544】

本発明のBMDドライブ装置において、望ましくは、TVは、追跡管理を容易にするために一定時間ごとにユーザに定期検診ないし診断時期を、電子メールあるいはTV画面上にウィンドウを通じてメッセージを伝達するメッセンジャーをさらに含むことを特徴とする。

【0545】

図11A及び図11Bは、カートリッジにBMD100を保管するためのBMD外観の実施例を示す。170aは、ディスク孔170部位に固定付着された中心キャップである。図11Aは、BMDドライブ装置のターンテーブル181にBMD100を乗せた状態を示す。170aは、中心キャップ170aであって、ターンテーブル181内に内蔵された磁石による引力でBMD100の固定定着を安定化させるように磁性体材料を使用することが望ましい。102は、スピンドルモータである。

10

【0546】

図11Bは、中心キャップ170aを有するBMD100の詳細図面である。170は、ディスク中心孔を示し、121a及び121bは、サンプル注入口の標識である。

【0547】

図11Cないし図11Eは、カートリッジによりBMD100を保護するカートリッジ型BMDの一実施例である。1002は、カートリッジの取っ手である。すなわち、BMDドライブ装置にカートリッジ型BMDをローディングする時、把持部位を提供する。また、1001cはBMDドライブ装置にカートリッジ型BMDをローディングする間、BMDドライブ装置内のトレイ上に設けられた突出部に挿入結合される孔であって、カートリッジをトレイ上に定着させて固定させる役割を行う。

20

【0548】

図11Cは、カートリッジの上カバー2000aと下カバー2000bとを示す。

【0549】

1001aと1001bは、上カバー2000aと下カバー2000bとの機構的雌雄(female and male)締結部位である。カートリッジは、中心キャップ170aを有するBMD100をカートリッジの上カバー2000aと下カバー2000bとの間に埋め込んだ状態で圧力により圧着組立てることによって、カートリッジ型BMDを作ること特徴とする。

30

【0550】

上カバー2000aは、BMD100上のサンプル注入口の標識121a、121bが外部に露出されるように上カバー2000aの中心に上カバー中心孔171を有する。また、下カバー2000bは、移動可能な永久磁石5aを接近可能にするか、分析サイト132を露出させるための開放部2001を有する。

【0551】

図11Dは、中心キャップ170aを有するBMD100をカートリッジ内に埋め込んだカートリッジ型BMDの一実施例を示す。上カバー中心孔171によりサンプル注入口標識121a、121bが外部に露出されており、ユーザがサンプルを注入することができる。

40

【0552】

図11Eは、製品IDをカートリッジの取っ手1002に印刷されたバーコードパターン1001cの一実施例である。

【0553】

本発明のBMDにおいて、望ましくは、カートリッジの上カバー2000aは透明カバーであることを特徴とする。

【0554】

本発明は、具体例と実施例を挙げて本発明を説明しているが、これに本発明が限定され

50

るものではない。また、当業者ならば、本発明の思想及び範囲を逸脱せずに、多様な変形及び変化が可能であるということを理解できるであろう。したがって、真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲によってのみ決まるものである。

【産業上の利用可能性】

【0555】

以上、本発明は、BMD及びBMDドライバーの装置を用いた分析方法に係り、さらに詳細には、各種診断分析装置、核酸混成分析装置、免疫学的検証装置などを含むラボオンチップ工程システム及び/または半導体メモリがディスク上に設計・配置されたバイオメモリディスクと、通常の光学ディスク(CD及びDVD)とバイオメモリディスクを制御して駆動するための制御部を備えたバイオメモリディスクドライブ装置と、これらを用いた分析方法に関するものであって、患者が直接家で使用ししやすい自動化された診断テスト装置に応用できる。またメモリディスクの場合、ディスク上に複数個の半導体メモリを集積化して記憶容量を極大化することによって、既存のコンピュータハードディスクを代替することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0556】

【図1A】流孔中に設けられた薄膜型円柱磁石を用いた薄膜弁装置を示すバイオディスク断面の一例である。

【図1B】流孔中に設けられた薄膜型円柱磁石を用いた薄膜弁装置を示すバイオディスク断面の一例である。

20

【図1C】流孔中に設けられたマイクロビードを用いた薄膜弁装置を内蔵したバイオディスクのさらに他の一実施例を示す図面である。

【図1D】流孔中に設けられたマイクロビードを用いた薄膜弁装置を内蔵したバイオディスクのさらに他の一実施例を示す図面である。

【図1E】マイクロビードを用いた薄膜弁装置の流孔部分についての詳細な断面図である。

【図1F】流孔の開放を円滑にするために、マイクロビードと流体との間の表面張力をなくすための弁ヒーターが中間ディスクの流孔周囲に埋没された一実施例を示す図面である。

【図1G】流孔の開放を円滑にするために、マイクロビードと流体との間の表面張力をなくすための弁ヒーターが中間ディスクの流孔周囲に埋没された一実施例を示す図面である。

30

【図2A】ラボオンチップ工程システムが集積化されて配されたバイオディスクとこれを制御するためのBMDドライブ装置の一実施例を示す図面である。

【図2B】ラボオンチップ工程システムが集積化されて配されたバイオディスクとこれを制御するためのBMDドライブ装置の一実施例を示す図面である。

【図2C】BOPMと移動可能な永久磁石が共に設置されたスライダの上図面についての一実施例を示す図面である。

【図2D】分析サイトを探知するためのイメージセンサー装置の断面とこれをスライダ上に装着した一実施例を示す図面である。

40

【図2E】分析サイトを探知するためのイメージセンサー装置の断面とこれをスライダ上に装着した一実施例を示す図面である。

【図3A】複数個の半導体メモリがディスク上に集積されたメモリディスクの一実施例を示す図面である。

【図3B】複数個の半導体メモリがディスク上に集積されたメモリディスクの一実施例を示す図面である。

【図3C】複数個の半導体メモリがディスク上に集積されたメモリディスクの一実施例を示す図面である。

【図3D】ディスク入出力装置によりメモリディスクと多様な外部デジタル情報記憶機器が連結された一実施例を示す図面である。

50

【図 3 E】ディスク入出力装置によりメモリディスクと多様な外部デジタル情報記憶機器が連結された一実施例を示す図面である。

【図 3 F】メモリディスクのシステムブロック図である。

【図 3 G】光通信装置とメモリ・光変換モジュールとの間の光学的整列の一例である。

【図 3 H】スライダを内蔵した BMD ドライブ装置の一実施例を示す図面である。

【図 3 I】メモリディスクがネックレス型ないし腕輪型に改造された一実施例を示す図面である。

【図 3 J】メモリディスクがネックレス型ないし腕輪型に改造された一実施例を示す図面である。

【図 3 K】デジタルブックの一実施例を示す図面である。

10

【図 3 L】デジタルブックの一実施例を示す図面である。

【図 3 M】デジタルブックの一実施例を示す図面である。

【図 4 A】液体 ABS (Automatic Balancing System) チャンバの一実施例を示す図面である。

【図 4 B】準備チャンバと剰余チャンバの一実施例を示す図面である。

【図 4 C】準備チャンバと剰余チャンバの一実施例を示す図面である。

【図 4 D】準備チャンバと剰余チャンバの一実施例を示す図面である。

【図 4 E】準備チャンバと剰余チャンバの一実施例を示す図面である。

【図 4 F】準備チャンバと剰余チャンバの一実施例を示す図面である。

【図 4 G】サンプル注入口の多様な一実施例を示す図面である。

20

【図 4 H】サンプル注入口の多様な一実施例を示す図面である。

【図 4 I】複数個のロットが BMD 上の外郭円周上に配された一実施例を示す図面である。

【図 4 J】複数個のロットが BMD 上の外郭円周上に配された一実施例を示す図面である。

【図 4 K】液体弁の一実施例を示す図面である。

【図 4 L】液体弁の一実施例を示す図面である。

【図 4 M】液体弁の一実施例を示す図面である。

【図 5 A】蛍光探知装置の一実施例を示す図面である。

【図 5 B】分析サイトの判読方法を蛍光探知装置により具現した一実施例を示す図面である。

30

【図 5 C】複数個の蛍光探知装置 144 をアレイ状に分析サイトに集積化させた一実施例を示す図面である。

【図 5 D】複数個の蛍光探知装置 144 をアレイ状に分析サイトに集積化させた一実施例を示す図面である。

【図 5 E】複数個の蛍光探知装置 144 をアレイ状に分析サイトに集積化させた一実施例を示す図面である。

【図 6 A】QCM 探知装置の一実施例を示す図面である。

【図 6 B】QCM 探知装置の一実施例を示す図面である。

【図 6 C】QCM 探知装置の一実施例を示す図面である。

40

【図 7 A】SPR (Surface Plasmon Resonance) 探知装置の多様な実施例を示す図面である。

【図 7 B】SPR (Surface Plasmon Resonance) 探知装置の多様な実施例を示す図面である。

【図 7 C】SPR 探知装置のための光学系の多様な実施例を示す図面である。

【図 7 D】SPR 探知装置のための光学系の多様な実施例を示す図面である。

【図 8 A】多孔性メンブレン上に多種の腫瘍標識子を固定させたストリップの多様な実施例を示す図面である。

【図 8 B】多孔性メンブレン上に多種の腫瘍標識子を固定させたストリップの多様な実施例を示す図面である。

50

【図 8 C】多孔性メンブレイン上に多種の腫よう標識子を固定させたストリップの多様な実施例を示す図面である。

【図 8 D】多孔性メンブレイン上に多種の腫よう標識子を固定させたストリップの多様な実施例を示す図面である。

【図 9 A】チャンバ注入口とチャンバ排気口の一実施例を示す図面である。

【図 9 B】チャンバ孔の一実施例を示す図面である。

【図 9 C】チャンバ排気口あるいはチャンバ孔をスチールボールを使用して閉鎖させた後、使用時に自動開放するようにした一実施例を示す図面である。

【図 9 D】チャンバ排気口あるいはチャンバ孔をスチールボールを使用して閉鎖させた後、使用時に自動開放するようにした一実施例を示す図面である。

【図 9 E】接着手段の一実施例を示す図面である。

【図 9 F】スチールボールの多様な形状の実施例を示す図面である。

【図 9 G】BMDの上面を印刷した一実施例を示す図面である。

【図 9 H】BMD上に設けられた除湿チャンバと湿気感知チャンバとの一実施例を示す図面である。

【図 9 I】トラッシュチャンバの一実施例を示す図面である。

【図 9 J】トラッシュチャンバの一実施例を示す図面である。

【図 9 K】ストリップをバイオディスクの分析サイト内に設けた一実施例を示す図面である。

【図 10 A】BMDドライブ装置の外観についての一実施例を示す図面である。

【図 10 B】複数個のBMDを一回にローディングしうる複数個のBMDドライブ装置が一体化したBMDドライブ装置の一実施例を示す図面である。

【図 10 C】ダブルデッキ型BMDドライブ装置の一実施例を示す図面である。

【図 10 D】TVと一体化したBMDドライブ装置の一実施例を示す図面である。

【図 11 A】カートリッジにBMDを保管するためのBMD外観の一例である。

【図 11 B】カートリッジにBMDを保管するためのBMD外観の一例である。

【図 11 C】カートリッジ型BMDの一実施例である。

【図 11 D】カートリッジ型BMDの一実施例である。

【図 11 E】カートリッジ型BMDの一実施例である。

【符号の説明】

【0557】

100a バイオディスク

1 上ディスク

2 中間ディスク

3 下ディスク

4a、5a 永久磁石

10 流孔

12 排気口

16a 流路

70a 薄膜型円柱磁石、マイクロビード

71a コイル

71b レーザアレイ

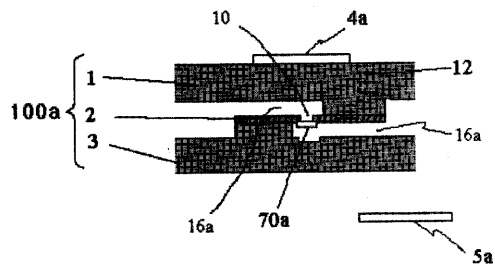
10

20

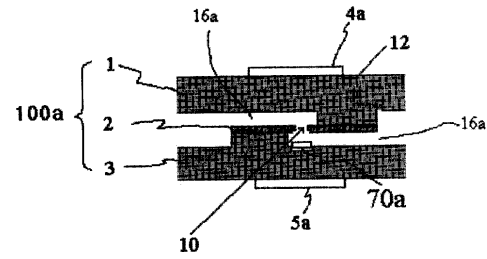
30

40

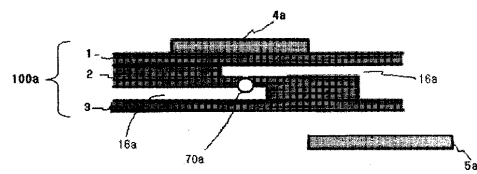
【 図 1 A 】
[Fig. 1A]



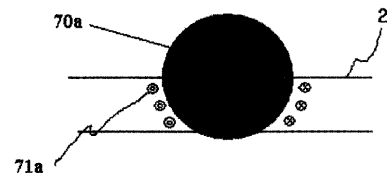
【 図 1 B 】
[Fig. 1B]



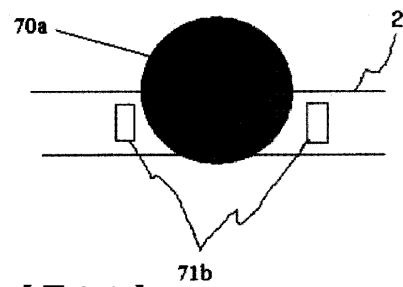
【 図 1 C 】
[Fig. 1C]



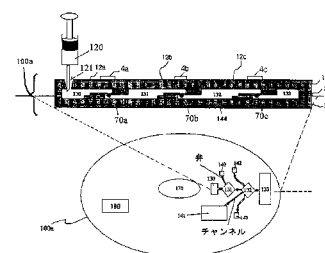
【 図 1 F 】
[Fig. 1F]



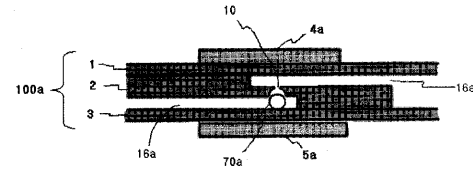
【 図 1 G 】
[Fig. 1G]



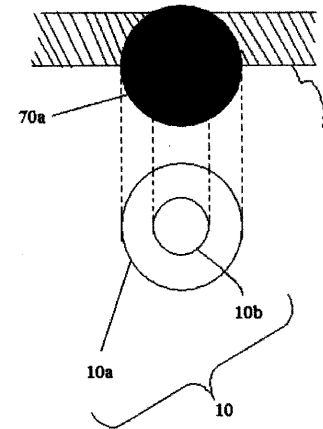
【 図 2 A 】



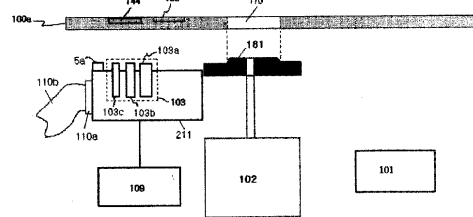
【 図 1 D 】
[Fig. 1D]



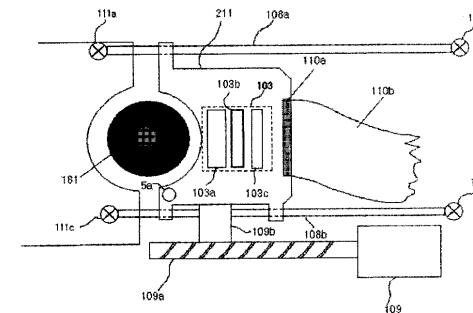
【 図 1 E 】
[Fig. 1E]



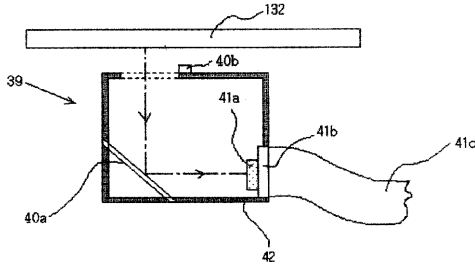
【 図 2 B 】
[Fig. 2B]



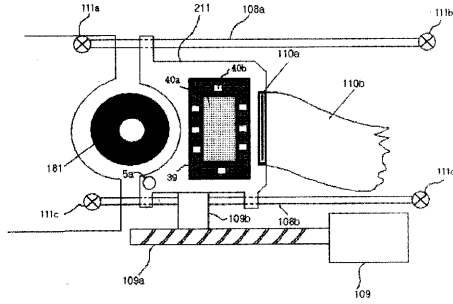
【 図 2 C 】
[Fig. 2C]



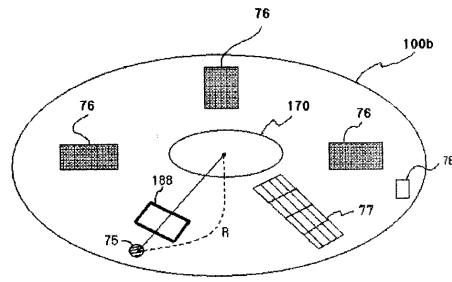
【図2D】
[Fig. 2D]



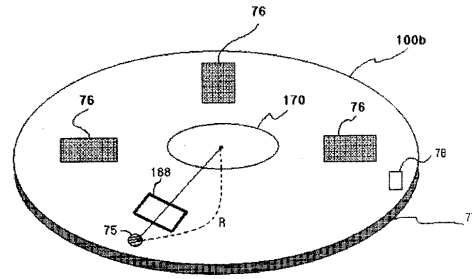
【図2E】
[Fig. 2E]



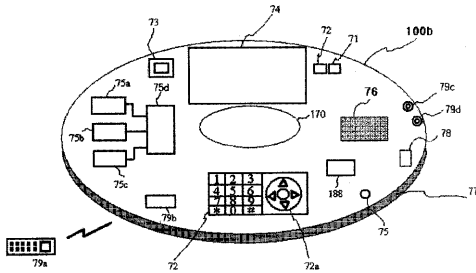
【図3A】
[Fig. 3A]



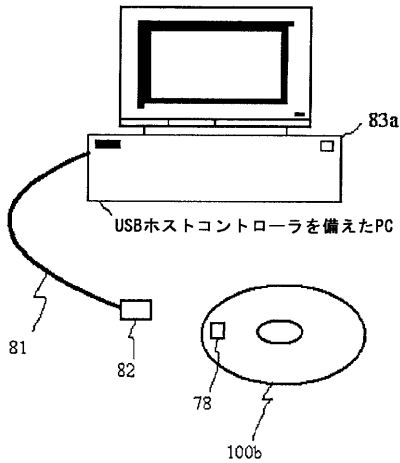
【図3B】
[Fig. 3B]



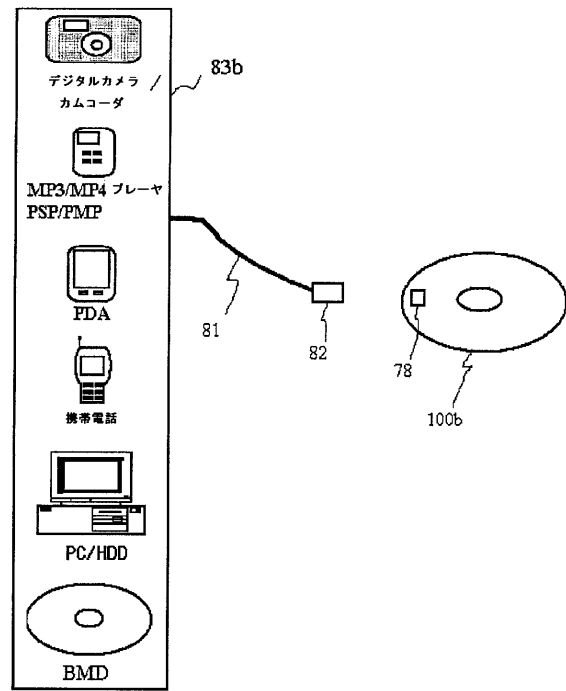
【図3C】
[Fig. 3C]



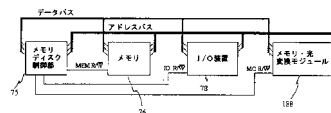
【図3D】



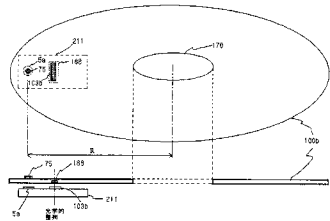
【図3E】



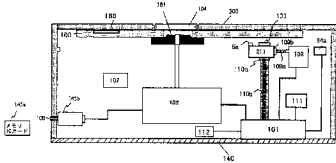
【図3F】



【 3 G 】

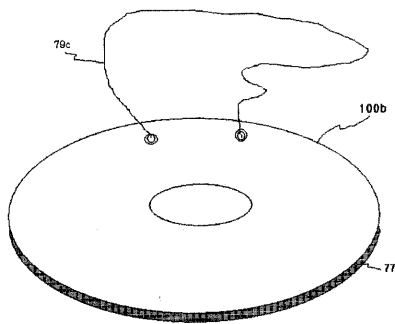


【 3 H 】



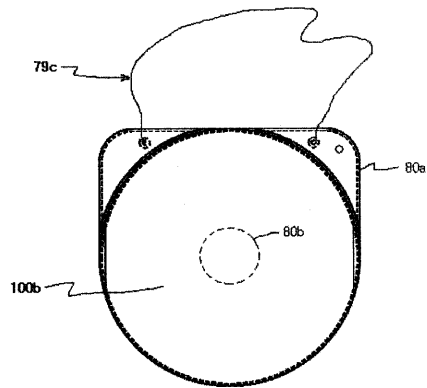
【 3 I 】

[Fig. 3I]



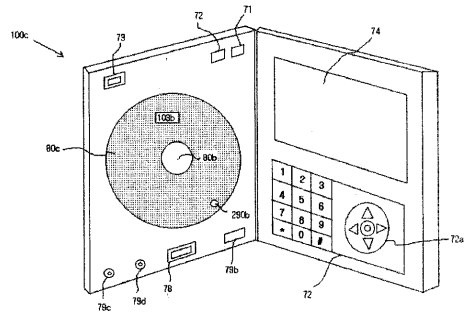
【 3 J 】

[Fig. 3J]



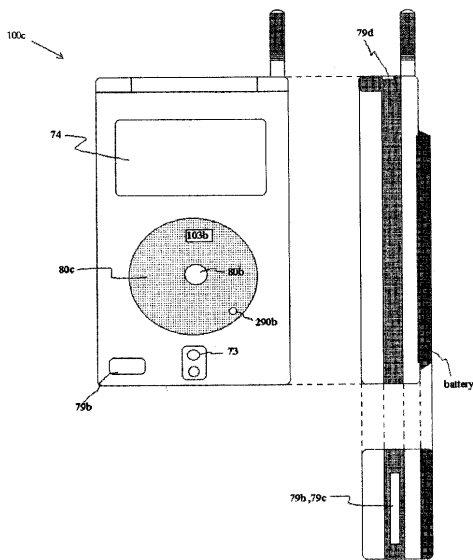
【 3 K 】

[Fig. 3K]



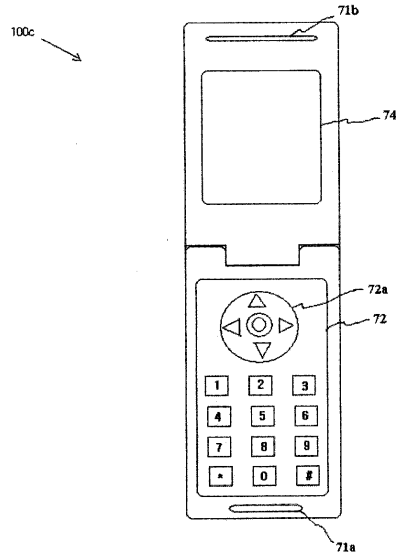
【 3 L 】

[Fig. 3L]



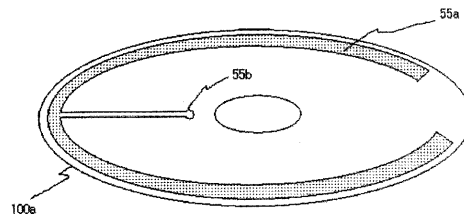
【 3 M 】

[Fig. 3M]

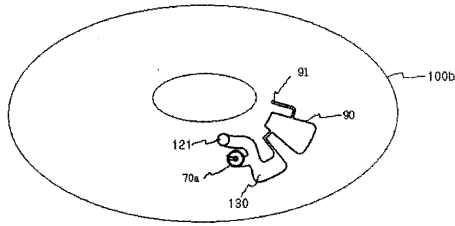


【 4 A 】

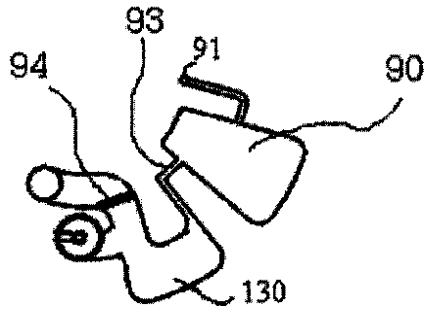
[Fig. 4A]



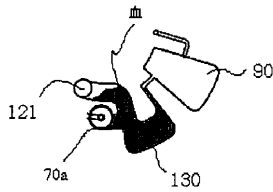
【図4B】
[Fig. 4B]



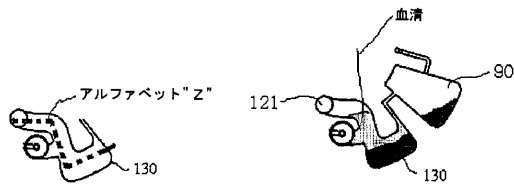
【図4E】
[Fig. 4E]



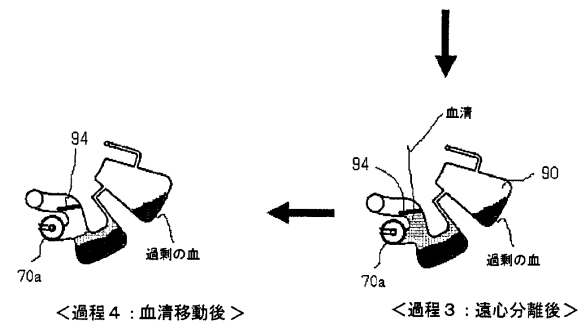
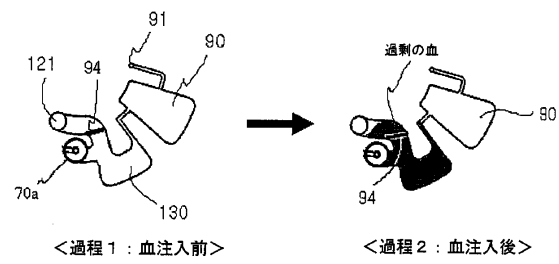
【図4C】



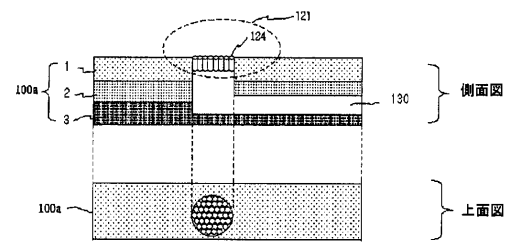
【図4D】



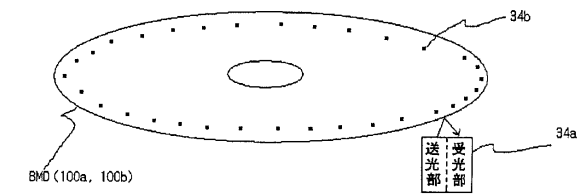
【図4F】



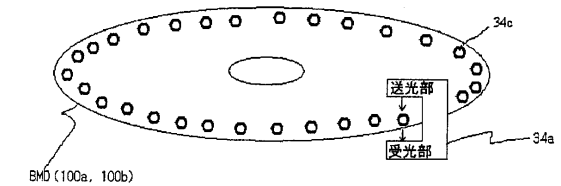
【図4H】



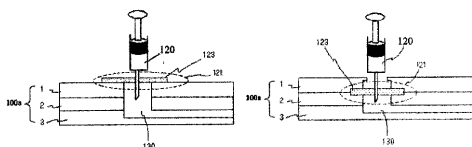
【図4I】



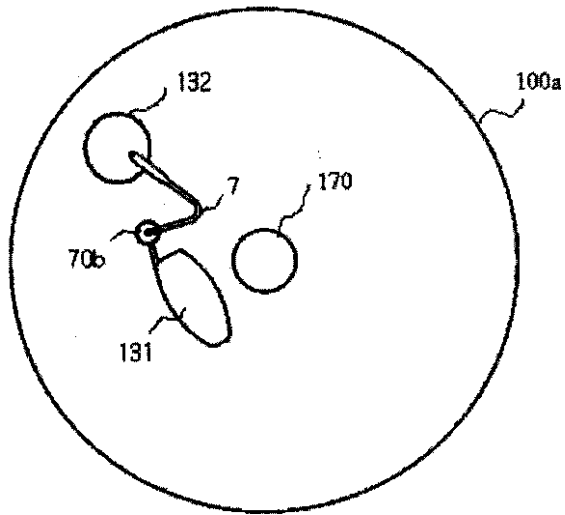
【図4J】



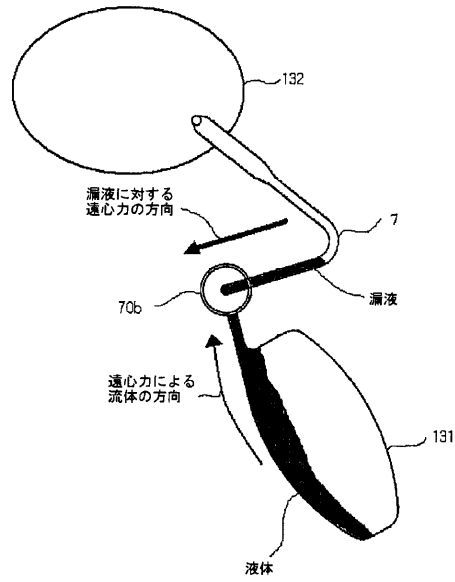
【図4G】
[Fig. 4G]



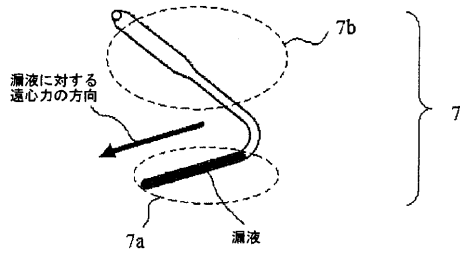
【図 4 K】
[Fig. 4K]



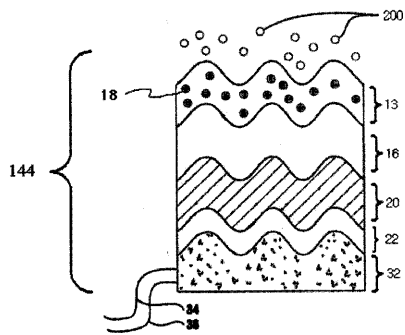
【図 4 M】



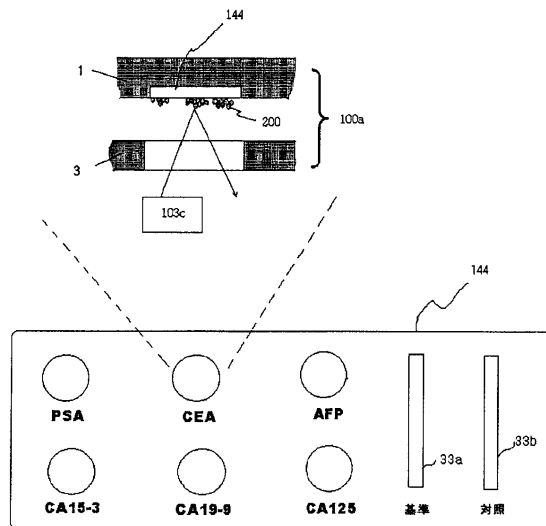
【図 4 L】



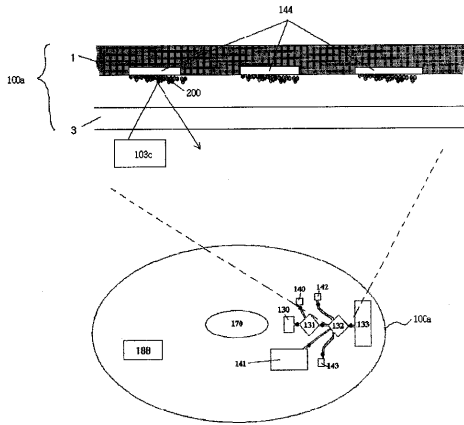
【図 5 A】
[Fig. 5A]



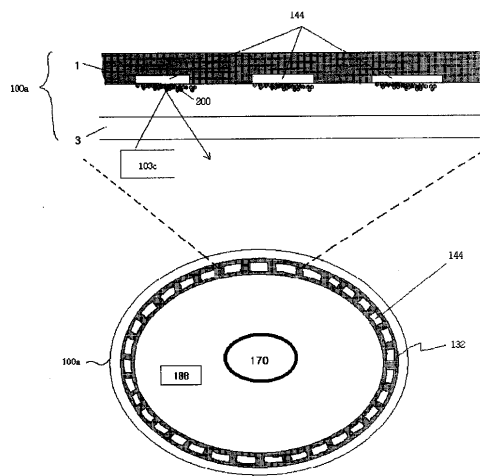
【図 5 B】



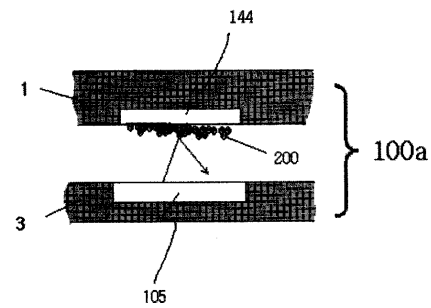
【 5 C 】
[Fig. 5C]



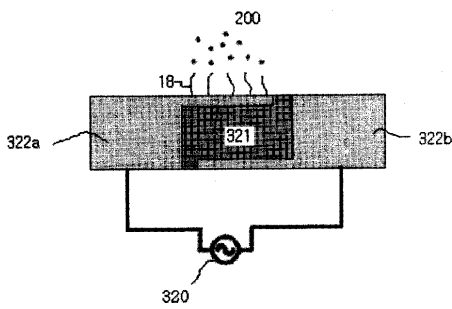
【 5 D 】
[Fig. 5D]



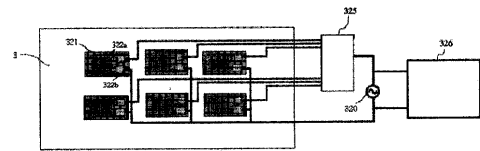
【 5 E 】
[Fig. 5E]



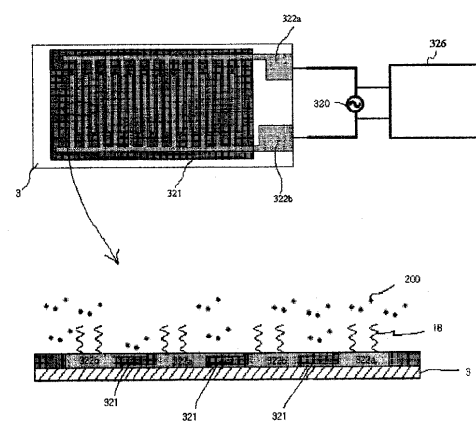
【 6 A 】
[Fig. 6A]



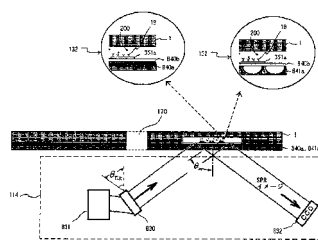
【 6 C 】
[Fig. 6C]



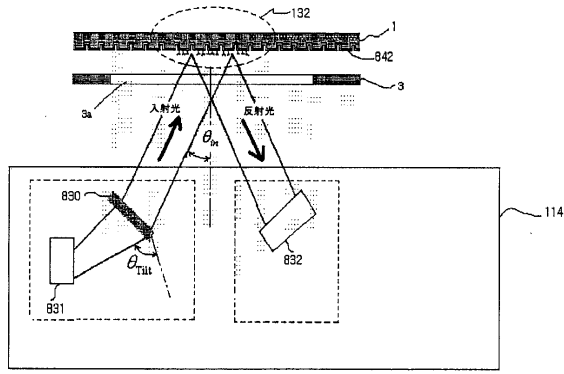
【 6 B 】
[Fig. 6B]



【 7 A 】

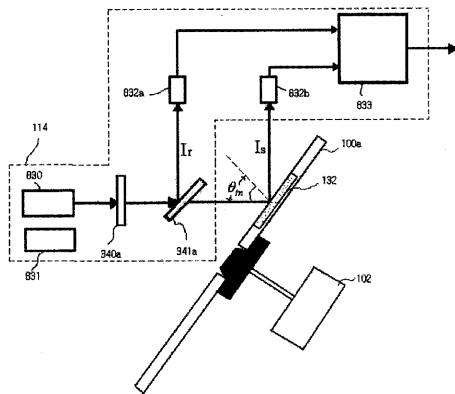


【図7B】



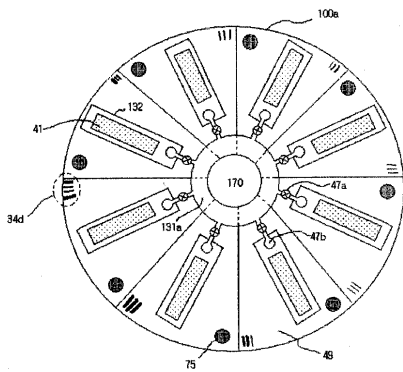
【図7C】

[Fig. 7C]

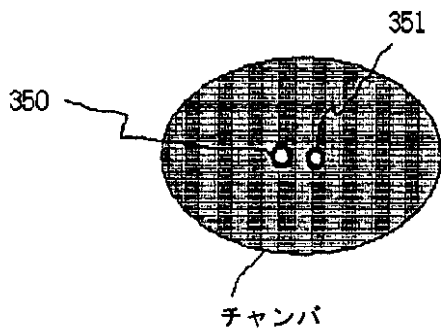


【図8D】

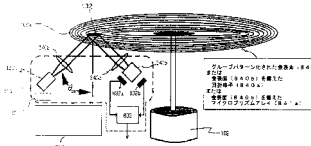
[Fig. 8D]



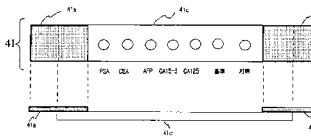
【図9A】



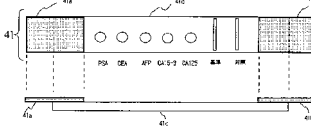
【図7D】



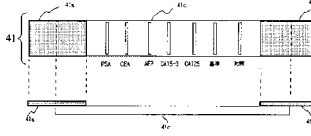
【図8A】



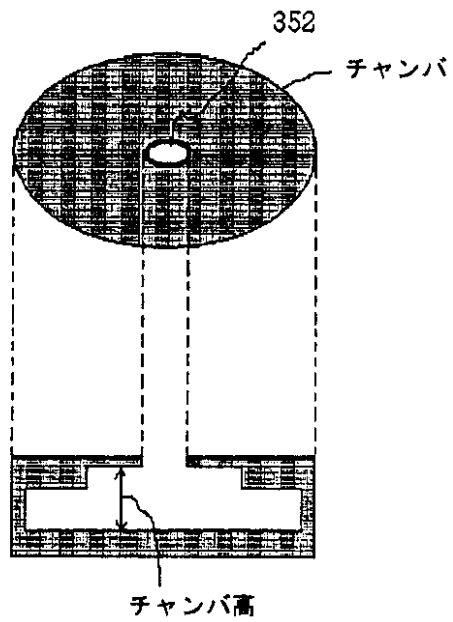
【図8B】



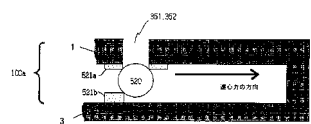
【図8C】



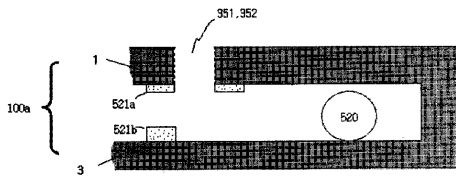
【図9B】



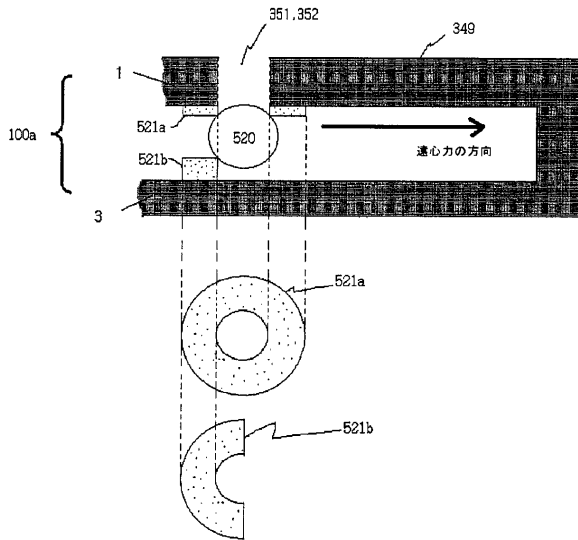
【図9C】



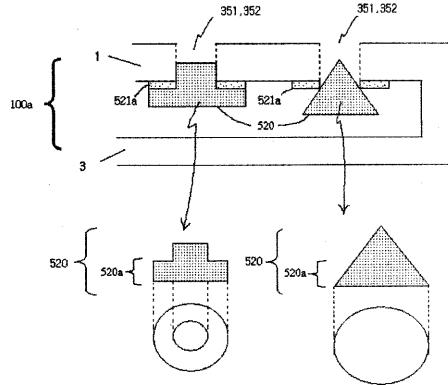
【 図 9 D 】
[Fig. 9D]



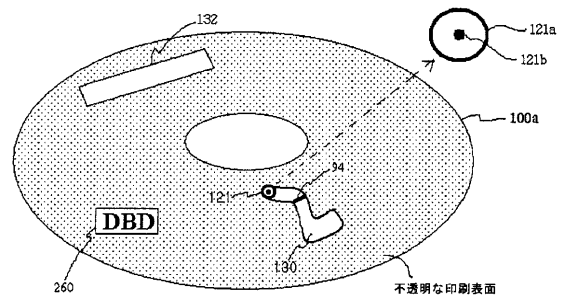
【 図 9 E 】



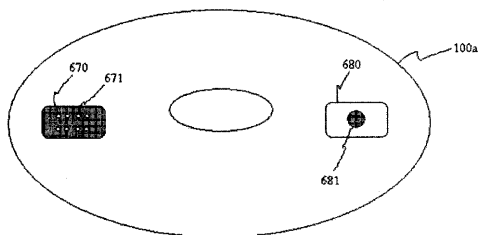
【 図 9 F 】
[Fig. 9F]



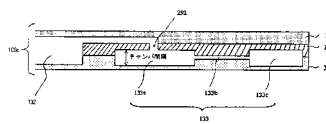
【 図 9 G 】



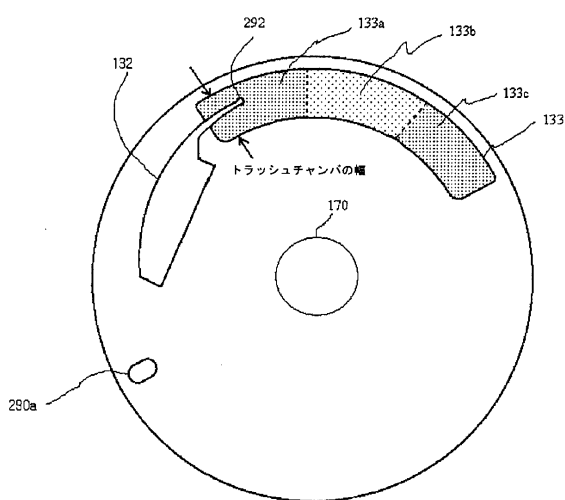
【 図 9 H 】
[Fig. 9H]



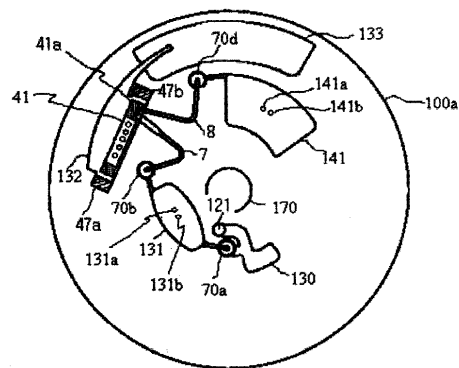
【 図 9 J 】



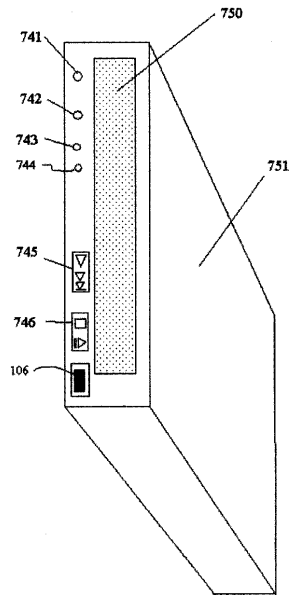
【 図 9 I 】



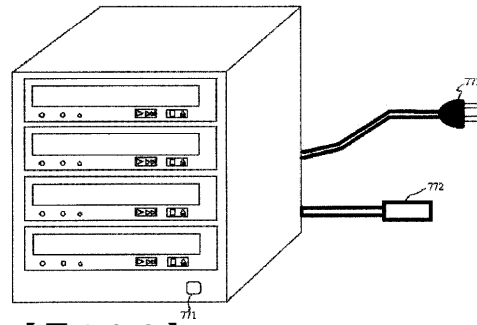
【 図 9 K 】
[Fig. 9K]



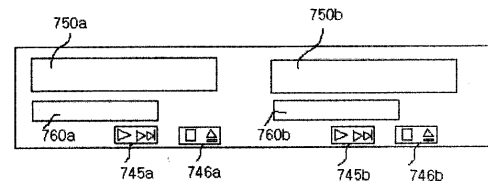
【図10A】
[Fig. 10A]



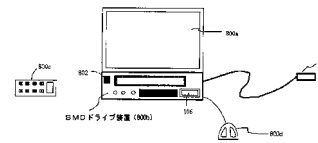
【図10B】
[Fig. 10B]



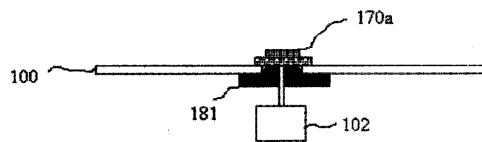
【図10C】
[Fig. 10C]



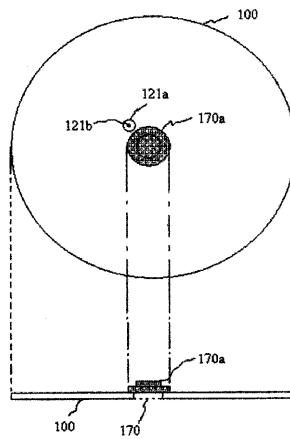
【図10D】



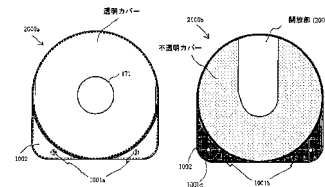
【図11A】
[Fig. 11A]



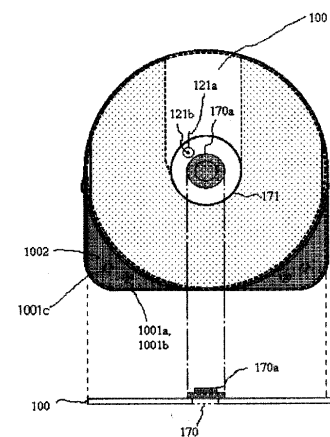
【図11B】
[Fig. 11B]



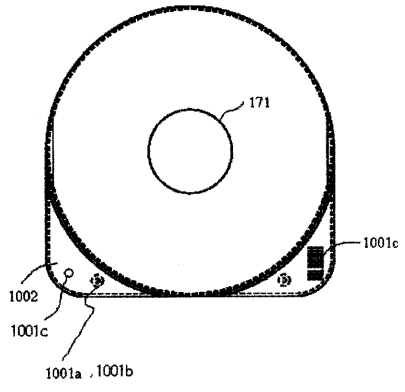
【図11C】



【図11D】
[Fig. 11D]



【 1 1 E 】
[Fig. 11E]



フロントページの続き

(72)発明者 ジェ・チャーン・ユ
大韓民国・ギョンサンブク - ド・ポハン - シ・ナム - グ・ジゴク - ドン・209 - 34・グリーン
・アパート・231 - 1103

審査官 野村 伸雄

(56)参考文献 特開2004 - 073995 (JP, A)
特開2003 - 084001 (JP, A)
特表2005 - 514043 (JP, A)
国際公開第03 / 080868 (WO, A1)
国際公開第2005 / 003723 (WO, A1)
米国特許出願公開第2004 / 0155213 (US, A1)
特開平08 - 121636 (JP, A)
特開平11 - 002631 (JP, A)
特開2005 - 242941 (JP, A)
特開2004 - 309233 (JP, A)
特開2004 - 212240 (JP, A)
実開昭53 - 074729 (JP, U)
特表2000 - 515632 (JP, A)
特表2001 - 518614 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00-37/00

G01N 33/543