

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成22年10月21日(2010.10.21)

【公開番号】特開2008-62232(P2008-62232A)

【公開日】平成20年3月21日(2008.3.21)

【年通号数】公開・登録公報2008-011

【出願番号】特願2007-228426(P2007-228426)

【国際特許分類】

B 0 1 J 19/00 (2006.01)

B 0 1 J 19/12 (2006.01)

G 0 1 N 37/00 (2006.01)

G 0 1 N 35/10 (2006.01)

【F I】

B 0 1 J 19/00 3 2 1

B 0 1 J 19/12 B

G 0 1 N 37/00 1 0 1

G 0 1 N 35/06 A

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月6日(2010.9.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転体と、

微細流動構造物と、

を備える微細流動装置であって、

前記微細流動構造物は、

前記回転体に配置され、

前記回転体の中心からの距離が互いに異なる二つ以上の基礎ユニットを備え、

前記回転体の遠心力によって前記基礎ユニットに連結しているチャンネルに沿って流体サンプルを移動させ、

温度変化を起こさせるための少なくとも一つの熱活性ユニットを備え、

前記熱活性ユニットの内部には、外部から照射される電磁波を吸収して周囲に熱エネルギーを放出する発熱粒子を備えることを特徴とする遠心力基盤の微細流動装置。

【請求項2】

前記熱活性ユニットは、

常温で固体状態である相転移物質の分散媒に前記発熱粒子が分散された弁物質を含み、

前記弁物質が熱によって溶融され、前記弁物質が移動することによって、前記チャンネルを開閉する弁ユニットであることを特徴とする請求項1に記載の微細流動装置。

【請求項3】

前記弁ユニットは、

前記弁物質からなる弁プラグと、前記弁プラグに隣接して形成された余裕空間と、を備え、

前記弁プラグが前記チャンネル内に配置され、前記チャンネルが閉じた状態にある時に、前記弁プラグが熱によって溶融し、前記余裕空間に溶融した前記弁プラグが移動し、前

記チャンネルを開放する開弁であることを特徴とする請求項 2 に記載の微細流動装置。

【請求項 4】

前記弁ユニットは、

前記チャンネルと連結した弁チャンパーに前記弁物質を配置し、前記チャンネルが開放された状態である時に、

前記弁物質が熱によって溶融及び膨脹し、前記チャンネルに流入し、前記チャンネルを閉じる閉弁であることを特徴とする請求項 2 に記載の微細流動装置。

【請求項 5】

前記相転移物質の分散媒は、ワックス、ゲル、熱可塑性樹脂からなる群から選択された少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載の微細流動装置。

【請求項 6】

前記発熱粒子は、直径が  $1 \text{ nm} \sim 100 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の微細流動装置。

【請求項 7】

前記発熱粒子は、外部から照射される電磁波を吸収して熱エネルギーに変換するコアと前記コアを取り囲むシェルとからなることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の微細流動装置。

【請求項 8】

前記発熱粒子は、重合体ビーズ、量子ドット、金ナノ粒子、銀ナノ粒子、金属化合物ビーズ、炭素粒子、及び磁性ビーズからなる群から選択された少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の微細流動装置。

【請求項 9】

前記発熱粒子は、金属成分を含むことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の微細流動装置。

【請求項 10】

前記熱活性ユニットは、

複数の発熱粒子が分散された流体サンプルを収容し、前記発熱粒子が外部から照射される電磁波を吸収し、前記流体サンプルを加熱する加熱ユニットであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の微細流動装置。

【請求項 11】

前記発熱粒子は、外部から照射される電磁波を吸収して熱エネルギーに変換するコアと前記コアを取り囲むシェルとからなることを特徴とする請求項 10 に記載の微細流動装置。

【請求項 12】

前記コアは、強磁性を帯びた金属または金属酸化物からなることを特徴とする請求項 11 に記載の微細流動装置。

【請求項 13】

前記シェルは、表面改質され、

表面改質された前記シェルの表面に特定の生体分子を付着させることができることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の微細流動装置。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の微細流動装置と、

前記微細流動装置の回転体を駆動する回転駆動部と、

前記微細流動装置内の発熱粒子の発熱を誘導できる波長帯の電磁波を照射する外部エネルギー源と、

前記外部エネルギー源から電磁波を前記回転体上の所望の領域に照射させるように、前記外部エネルギー源の位置または方向を調整する外部エネルギー源調整手段と、

を備える微細流動システム。

【請求項 15】

前記回転駆動部は、前記回転体を定速または定域回転させるモータを備えることを特徴とする請求項 1 4 に記載の微細流動システム。

【請求項 1 6】

前記外部エネルギー源調整手段は、前記回転体に向かって設置された前記外部エネルギー源を、前記回転体の半径方向に移動させる移動手段を備えることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の微細流動システム。

【請求項 1 7】

前記外部エネルギー源調整手段は、固定された前記外部エネルギー源から照射された電磁波を反射させる少なくとも一つの反射鏡と、

前記反射鏡の角度を調節して電磁波の経路を変更する反射鏡運動部と、を備えることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の微細流動システム。

【請求項 1 8】

前記外部エネルギー源調整手段は、前記回転体に向かって設置された前記外部エネルギー源を、前記回転体に平行な平面上を直交座標系の 2 方向に移動させる移動手段を備えることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の微細流動システム。

【請求項 1 9】

前記請求項 1 に記載の微細流動装置に備えられている前記熱活性ユニットは、常温で固体状態である相転移物質の分散媒に前記発熱粒子が分散された弁物質を含み、前記弁物質が熱によって溶融され、前記弁物質が移動することによって、前記チャンネルを開閉する弁ユニットであることを特徴とする請求項 1 4 から 1 8 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 0】

前記弁ユニットは、前記弁物質からなる弁プラグと、前記弁プラグに隣接して形成された余裕空間と、を備え、

前記弁プラグが前記チャンネル内に配置され、前記チャンネルが閉じた状態にある時に、前記弁プラグが熱によって溶融し、前記余裕空間に溶融した前記弁プラグが移動し、前記チャンネルを開放する開弁であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の微細流動システム。

【請求項 2 1】

前記弁ユニットは、前記チャンネルと連結した弁チャンバーに前記弁物質を配置し、前記チャンネルが開放された状態である時に、前記弁物質が熱によって溶融及び膨脹し、前記チャンネルに流入し、前記チャンネルを閉じる閉弁であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の微細流動システム。

【請求項 2 2】

前記相転移物質の分散媒は、ワックス、ゲル、熱可塑性樹脂からなる群から選択された少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 9 から 2 1 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 3】

前記発熱粒子は、直径が  $1 \text{ nm} \sim 100 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 4 から 2 2 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 4】

前記発熱粒子は、外部から照射される電磁波を吸収して熱エネルギーに変換するコアと前記コアを取り囲むシェルとからなることを特徴とする請求項 1 4 から 2 3 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 5】

前記発熱粒子は、重合体ビーズ、量子ドット、金ナノ粒子、銀ナノ粒子、金属化合物ビーズ、炭素粒子、及び磁性ビーズからなる群から選択された少なくともいずれか一つであ

ることを特徴とする請求項 1 4 から 2 4 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 6】

前記発熱粒子は、金属成分を含むことを特徴とする請求項 1 4 から 2 5 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 7】

前記請求項 1 に記載の微細流動装置に備えられている前記熱活性ユニットは、複数の発熱粒子が分散された流体サンプルを収容し、前記発熱粒子が外部から照射される電磁波を吸収し、前記流体サンプルを加熱する加熱ユニットであることを特徴とする請求項 1 4 から 2 6 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 2 8】

前記発熱粒子は、外部から照射される電磁波を吸収して熱エネルギーに変換するコアと前記コアを取り囲むシェルとからなることを特徴とする請求項 2 7 に記載の微細流動システム。

【請求項 2 9】

前記コアは、強磁性を帯びた金属または金属酸化物からなることを特徴とする請求項 2 8 に記載の微細流動システム。

【請求項 3 0】

前記シェルは、表面改質され、表面改質された前記シェルの表面に特定の生体分子を付着させることができることを特徴とする請求項 2 8 に記載の微細流動システム。

【請求項 3 1】

前記外部エネルギー源は、レーザー光源を備えることを特徴とする請求項 1 4 から 3 0 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 3 2】

前記レーザー光源は、少なくとも一つのレーザーダイオードを備えることを特徴とする請求項 3 1 に記載の微細流動システム。

【請求項 3 3】

前記レーザー光源から照射されるレーザーは、少なくとも  $1 \text{ mJ} / \text{pulse}$  以上、かつ、前記微細流動装置の構造物及び前記発熱粒子が変成しない程度のエネルギーを有するパルスレーザーであることを特徴とする請求項 3 1 または 3 2 に記載の微細流動システム。

【請求項 3 4】

前記レーザー光源から照射されるレーザーは、少なくとも  $14 \text{ mW}$  以上の出力を有し、前記微細流動装置の構造物及び前記発熱粒子を変成させない程度の出力を有する連続波動レーザーであることを特徴とする請求項 3 1 または 3 2 に記載の微細流動システム。

【請求項 3 5】

前記レーザー光源から照射されるレーザーは、 $400$  ないし  $1300 \text{ nm}$  の波長を有することを特徴とする請求項 3 1 から 3 4 のいずれかに記載の微細流動システム。

【請求項 3 6】

請求項 1 4 ないし請求項 3 5 のうちいずれか一項に記載の微細流動システムを駆動する方法において、

前記回転駆動部に載置された前記微細流動装置に備えられる少なくとも一つの前記熱活性ユニットのそれぞれの位置情報を取得する段階と、

取得された前記位置情報を利用して選択されたいずれか一つの前記熱活性ユニットに向かって、前記外部エネルギー源を照射する段階と、

前記外部エネルギー源から電磁波を照射して、選択された前記熱活性ユニットを活性化する段階と、

を含む微細流動システムの駆動方法。

【請求項 3 7】

前記外部エネルギー源を照射する段階は、

前記選択された熱活性ユニットの位置と前記外部エネルギー源から電磁波が照射される

地点との偏差  $(r, \theta)$  または  $(x, y)$  を検出する段階と、

前記回転駆動部及び前記外部エネルギー源調整手段を利用して、前記電磁波が照射される地点を前記偏差  $(r, \theta)$  に基づいて調整する段階と、

を含むことを特徴とする請求項 36 に記載の微細流動システムの駆動方法。

【請求項 38】

前記回転駆動部を利用して、前記回転体を一定域回転させ、前記外部エネルギー源調整手段を利用して、前記電磁波を照射する地点に前記外部エネルギー源を前記回転体の半径方向に  $r$  移動させることを特徴とする請求項 37 に記載の微細流動システムの駆動方法。

【請求項 39】

前記微細流動装置が停止した状態で前記外部エネルギー源調整手段を利用して、前記電磁波を照射する地点に前記外部エネルギー源を直交座標系上の偏差  $(x, y)$  移動させることを特徴とする請求項 37 または 38 に記載の微細流動システムの駆動方法。

【請求項 40】

前記熱活性化ユニットを活性化する段階中に、前記回転駆動部は、前記回転体を一定の角度範囲で正回転と逆回転を繰り返すことによって、前記熱活性化ユニットに放射エネルギーを均一に伝えることを特徴とする請求項 36 から 39 のいずれかに記載の微細流動システムの駆動方法。

【請求項 41】

前記熱活性化ユニットを活性化する段階中に、前記外部エネルギー源調整部は、電磁波を照射する地点で前記外部エネルギー源を前記回転体の半径方向に一定の距離進退移動を繰り返すことによって、前記熱活性化ユニットに放射エネルギーを均一に伝えることを特徴とする請求項 36 から 40 のいずれかに記載の微細流動システムの駆動方法。