

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3878911号

(P3878911)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006.11.10)

(51) Int. Cl. F I
F 2 5 B 21/02 (2006.01) F 2 5 B 21/02 R

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-569645 (P2002-569645)	(73) 特許権者	502292101
(86) (22) 出願日	平成14年2月22日(2002.2.22)		ギルソン インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2004-519650 (P2004-519650A)		アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53
(43) 公表日	平成16年7月2日(2004.7.2)		562 ミドルトン ウェスト ベルトラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/005258		イン ハイウェイ 3000
(87) 国際公開番号	W02002/070967	(74) 代理人	100059959
(87) 国際公開日	平成14年9月12日(2002.9.12)		弁理士 中村 稔
審査請求日	平成16年11月10日(2004.11.10)	(74) 代理人	100067013
(31) 優先権主張番号	09/798,886		弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成13年3月3日(2001.3.3)	(74) 代理人	100082005
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料を収容するウェルプレートの熱伝達装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに間隔を隔てて垂直方向に延びる複数の試料収容ウェルを備え、該ウェルがこの回りに所定の空間パターンをもつ配列をなしている形式のウェルプレートの熱伝達装置において、

ベースパネルと、該ベースパネルに対して熱伝達関係をなして取り外し可能に取り付けられた垂直方向に延びる複数のピンとを備えた熱伝達櫛状体を有し、

前記ピンは、ウェルプレートのウェルの回りの前記所定の空間パターンに一致して配置され、

熱を供給または吸収する源を更に有し、該源は熱伝達櫛状体と熱伝達できるように近接して配置されていることを特徴とする熱伝達装置。 10

【請求項 2】

前記ウェルプレートは、各 X 行に n 個のウェルがありかつ各 Y 列に m 個のウェルがある線型行列 X - Y ウェル配列を有し、前記ピンは、各 X 行に少なくとも (n + 1) 個のピンがありかつ各 Y 列に少なくとも (m + 1) 個のピンがある線型行列配列をなしていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱伝達装置。

【請求項 3】

前記源は、ベースパネルの下面と熱伝達できるように接触するペルチェ効果モジュールを有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱伝達装置。

【請求項 4】

前記ペルチェ効果モジュールの下面と熱伝達できるように接触するヒートシンクを更に有することを特徴とする請求項3に記載の熱伝達装置。

【請求項5】

前記熱を供給または吸収する源は、

1以上のモジュールソケットを収容する断熱ジャケットと、

前記モジュールソケット内に座合され、前記断熱ジャケットの頂部および底部に露出された上面および下面を有するペルチェ効果モジュールと、

前記断熱ジャケットの上方または下方に設けられ、前記ペルチェ効果モジュールの下面または上面と熱伝達できるように近接しているヒートシンクと、を含み、

さらに、前記熱伝達櫛状体のベースパネルは、前記ペルチェ効果モジュールの前記上面と熱伝達関係をなして前記断熱ジャケットの頂部で支持されていることを特徴とする請求項1に記載の熱伝達装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、ウェルプレートのウェル内に収容された試料を冷却または加熱する装置に関する。

【0002】

(背景技術)

薬品、ゲノムおよびプロテオミク(proteomic)研究、薬品開発研究所および他のバイオテクノロジーの分野では、研究所の種々の手順で研究試料を取り扱うのに、自動液体ハンドラが使用されている。例えば、液体ハンドラは、バイオテクノロジーおよび薬液定量手順、試料調製および配合分配等に使用される。一般に、多くの試料収容リセプタクルすなわちウェルの配列を備えた試料収容プレートが使用される。例えば、広く使用されている1つの試料収容ウェルプレートは、8×12のウェルパターンをなす96個の深ウェルからなるX-Y配列を有している。異なる配列の試料ウェルを備えた他のウェルプレートも知られている。一般に、プレートは、周囲のスカート壁と、頂壁と、該頂壁から垂下した多くの個々の試料収容ウェルであって、隣接ウェルから間隔を隔てているウェルとを備えた一体成形プラスチック構造を有している。

20

【0003】

或る用途では、試料収容ウェル内の試料を低温または高温に維持することが望まれる。ウェルプレート内の試料に熱を供給しまたは試料から熱を除去するのに、ペルチェ効果を用いる装置が使用されている。ペルチェ効果では、熱は、電流の通過にตอบสนองして、2つの金属の接合部で発生されまたは吸収される。既知の装置では、ウェルプレートが、熱伝達ブロック上または1つ以上のペルチェ効果モジュールにより加熱または冷却されるプレート上に置かれる。ウェルプレートは、断熱カバーで覆うことができ、或いは第二熱伝達ブロックの下または1つ以上のペルチェ効果モジュールにより加熱または冷却されるプレートの下に置くことができる。

30

【0004】

これらの既知のシステムは、ウェルプレート内の試料を有効にかつ一定して冷却または加熱することはできない。ウェルプレートのプラスチック材料は熱の優れた導体ではない。このため、ウェルプレートの頂部および/または底部の加熱または冷却されたプレートまたはブロックは、プレートウェル内の試料との優れた熱伝達関係を形成できない。熱は、主として垂直方向に伝達される。深いウェルプレートは約1.5インチの深さのウェルを有し、このため、収容された試料の一部と、プレートの上または下方の熱源またはドレーンとの間には大きい垂直距離が生じる。ウェルプレートが周囲温度から高度に断熱される場合には、既知のシステムでも、最終的には試料をかなり一定の温度に維持できるが、熱伝達性能が劣るため、これには長時間を必要とする。これは、大量処理を妨げかつ分析のために調製される試料を劣化しまたは変質させるため、重大な欠点である。

40

【0005】

50

(発明の開示)

本発明の主な目的は、ウェルプレートのウェル内の試料へのまたは試料からの熱伝達を行なう改善された装置を提供することにある。本発明の他の目的は、高度の均一性および比較的短時間で試料ウェルを加熱または冷却できるウェルプレート熱伝達装置を提供すること、垂直方向だけでなく、横方向すなわち水平方向にも試料ウェルにまたは試料ウェルから熱を伝達できる熱伝達装置を提供すること、および従来使用されているウェルプレート熱伝達装置の欠点を解消できるウェルプレート熱伝達装置を提供することにある。

【0006】

概略的に、本発明によれば、互いに間隔を隔てて垂直方向に延びる複数の試料収容ウェルを備え、該ウェルがこの回りに所定の空間パターンをもつ配列をなしている形式のウェルプレートの熱伝達装置が提供される。本発明の熱伝達装置は、ベースパネルと、該ベースパネルに対して熱伝達関係をなして取り付けられた垂直方向に延びる複数のピンとを備えた熱伝達櫛状体を有している。ピンは、ウェルプレートのウェルの回りの前記所定の空間パターンに一致して配置されている。熱を供給または吸収する源は、熱伝達櫛状体に熱伝達できるように近接して配置されている。

10

【0007】

(発明を実施するための最良の形態)

本発明は、上記および他の目的および長所と共に、添付図面に示す本発明の好ましい実施形態について以下に述べる詳細な説明から最も良く理解されよう。

ここで図面、最初に図1および図2を参照すると、本発明の原理に従って構成された、全体を参照番号10で示す熱伝達装置が示されている。装置10は、ベースハウジング12と、これに組み合わされるカバー14とを有し、該カバー14は、ハウジング12内に取り付けられかつ全体を参照番号20で示すサーマル組立体により冷却または加熱される、96個のウェル28を有する1対の深ウェル微量滴定プレート18(図6)を収容できるウェルプレートチャンバ16を収容する。

20

【0008】

図6には1つのウェルプレート18が示されている。ウェルプレート18は一体成形プラスチック構造からなり、頂壁22と、下縁部26を備えた周囲面すなわちスカート壁24とを有している。頂壁22からは、上向きに開口した多数の試料収容ウェル28が垂下している。各ウェル28は円筒状側壁および閉鎖底壁を有している。ウェル28は、各ウェルが隣接ウェルから均一に間隔を隔てた規則的配列をなしている。図示の構成では、熱伝達装置10は2つのウェルプレート18を収容し、ウェルプレート18は約1.5インチの深さをもつウェル28を有し、ウェル28は、8×12のウェルパターンをもつ96個のX-Y配列をなしている。本発明の原理は、より多数または少数のプレート18からなる他の構成に適用でき、プレートは、例えばより多数または少数のウェル28をもつ種々の構成にすることができる。各ウェル28は、垂直方向に延びている4つの開空間30により包囲されかつ側面が形成されている。ウェルプレート18および各空間30は、底が開放している。図示の8×12のウェルパターンでは、空間30は9×13パターンをなしている。

30

【0009】

サーマル組立体20(図3)は、周囲フランジ34を備えた全体として平板状の断熱ジャケット32を有している。ジャケット32の上面38と下面40との間には1対のモジュールソケット36が延びている。ペルチェ効果モジュール42が、各モジュールソケット36内に座合されかつ上下のジャケット面38、40で露出されている。導電体44が、モジュール42と、該モジュール42の頂面および下面との間で熱を上方または下方に選択的に伝達すべく作動する電源とを相互接続している。

40

【0010】

ヒートシンク46は平らな上面48を有し、該上面49は、ペルチェ効果モジュール42の底面と熱伝達接触するようにしてジャケット32の下面38の下に配置される。ヒートシンク46の表面積および放熱性能を増大させるため、フィン50が上面48から下方に

50

延びている。

【0011】

ファン組立体52は、ファン56と整合する中央開口を備えた棚すなわちシュラウド54を有している。フィン50は、ハウジング12内で棚54内に受け入れられる。ハウジング12は、底壁58と、端壁60と、側壁62とを有している。ファン56が作動すると、空気は、端壁60のフロー開口64、開口54、および端壁60および側壁62の通気開口66および68を通して移動する。フロー開口64はフィン50の端部に整合され(図1)、また、空気はフィン50の表面を通して流れ、ヒートシンク46から熱を除去しまたはヒートシンク46に熱を供給する。

【0012】

本発明によれば、熱伝達櫛状体70が、ウェル28へのまたはウェル28からの熱伝達を行なう。櫛状体70は、全体として平らなベースパネル72および多数の直立ピン74を有している。ベースパネル72は、ジャケット32の上面38上かつ周囲フランジ34内に受け入れられて、ペルチェ効果モジュール42の上面と接触する。ピン74は、ベースパネル72と良好な熱伝達接触を行なう。図4に示すように、ベースパネル72は孔76の配列を有しており、好ましい実施形態では、ピン74は孔76内に圧嵌めされる。

【0013】

ペルチェ効果モジュール42が該モジュール42の頂面から熱を除去するように作動されると、ピン74を備えた櫛状体70は、周囲温度より大幅に低い温度に冷却される。熱は、ヒートシンク46により、およびファン56により移動される空気により除去される。ペルチェ効果モジュール42が該モジュール42の頂面からピン70に熱を移動させるように作動されると、ピン70を含む櫛状体70が、周囲温度より大幅に高い温度に加熱される。熱は、ヒートシンク46により、およびファン56により移動される空気により供給される。

【0014】

熱伝達櫛状体70のピン74は、各試料収容ウェル28に(または各試料収容ウェル28から)迅速かつ有効に熱伝達するように配列される。ピン74の配列は、空間30の配列と同じである。ウェルプレート18がウェルプレートチャンバ16内に配置されるとき、ピン74は各空間30内へと上方に挿入される。各ウェル28は側面で形成されかつ4つのピン74により包囲され、ピン74はウェル28の本質的に垂直方向全深さに亘って垂直に配置される。ウェル28内に収容される試料の全部分が4つの包囲ピンに近接して配置され、熱は、各試料ウェル28の内容物とこれを包囲するピン74との間の短い距離を水平方向に伝達される。短くて干渉が小さい水平方向の熱伝達経路は、収容された試料の迅速かつ均一な冷却または加熱を確保する。

【0015】

ジャケット32は、熱伝達櫛状体70のベースパネル72と接触する温度センサを保持できるパッド部分78を有している。センサは、例えば熱伝達装置10の作動のモニタリングに使用される信号を発生できる。

【0016】

カバー14はチャンバ16内のウェルプレート18上に置かれ、チャンバ16からの熱の逃散(またはチャンバ16への熱の侵入)を低減させかつウェル28内の試料の冷却または加熱を補助する。カバー14は、試料ウェル28の開放頂部と整合する孔80を有している。孔80は、ウェル28へのアクセス、例えば自動液体ハンドラのプローブまたは手動ピペットのチップへのアクセスを可能にする。

【0017】

以上、添付図面に示した本発明の実施形態の細部に関連して本発明を説明したが、これらの細部は特許請求の範囲に記載された本発明の範囲を制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 試料収容ウェルプレート内の試料の冷却または加熱に使用される、本発明によって構成された熱伝達装置を示す斜視図である。

10

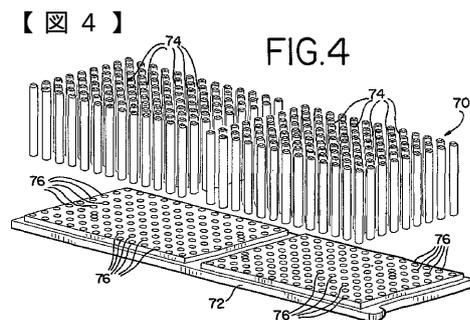
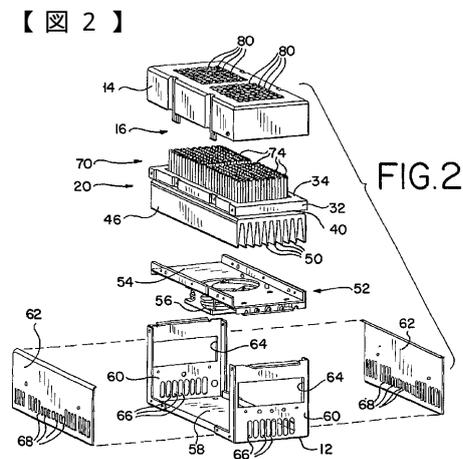
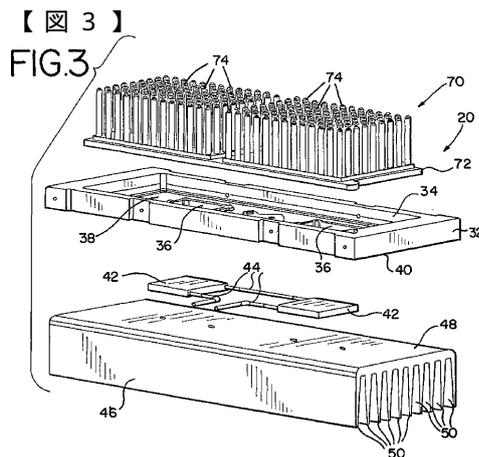
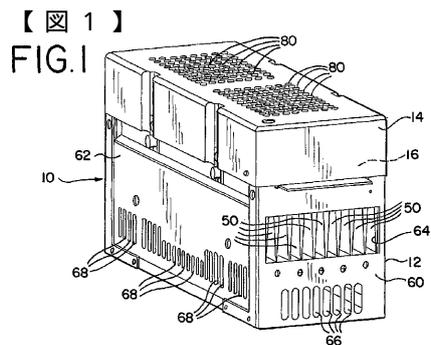
20

30

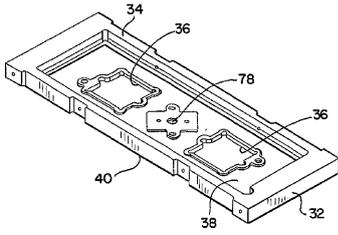
40

50

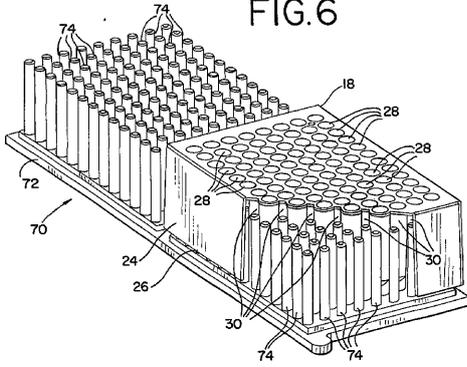
- 【図2】 図1の熱伝達装置の構成要素を縮小して示す分解斜視図である。
- 【図3】 熱伝達装置のサーマル組立体を示す分解斜視図である。
- 【図4】 サーマル組立体の熱伝達櫛状体を示す分解斜視図である。
- 【図5】 サーマル組立体の断熱ジャケットを示す斜視図である。
- 【図6】 深ウェル試料プレートが所定位置に配置された熱伝達櫛状体を露出させるため、ウェルプレートの一部を破断した状態を示す斜視図である。



【 5 】
FIG.5



【 6 】
FIG.6



フロントページの続き

- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 ジョーンズ クリストファー エル
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53719 フィッチバーグ ヴァリー フォージュ ロード 2520

審査官 田々井 正吾

- (56)参考文献 独国特許出願公開第03941168(DE, A1)
特開平03-178341(JP, A)
特開平03-101844(JP, A)
米国特許第04933146(US, A)
米国特許第05988266(US, A)
米国特許第06223815(US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 21/02