

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-528458

(P2012-528458A)

(43) 公表日 平成24年11月12日(2012.11.12)

| (51) Int.Cl.             | F 1          | テーマコード (参考) |
|--------------------------|--------------|-------------|
| HO 1 M 10/50 (2006.01)   | HO 1 M 10/50 | 5 H 02 6    |
| HO 1 M 8/04 (2006.01)    | HO 1 M 8/04  | T 5 H 02 7  |
| HO 1 M 8/02 (2006.01)    | HO 1 M 8/04  | G 5 H 02 8  |
| HO 1 M 10/04 (2006.01)   | HO 1 M 8/02  | C 5 H 02 9  |
| HO 1 M 10/0562 (2010.01) | HO 1 M 8/04  | J 5 H 03 0  |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁) 最終頁に続く

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2012-513054 (P2012-513054) |
| (86) (22) 出願日 | 平成22年5月26日 (2010.5.26)       |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成24年1月25日 (2012.1.25)       |
| (86) 國際出願番号   | PCT/US2010/001563            |
| (87) 國際公開番号   | W02010/138196                |
| (87) 國際公開日    | 平成22年12月2日 (2010.12.2)       |
| (31) 優先権主張番号  | 12/455,034                   |
| (32) 優先日      | 平成21年5月26日 (2009.5.26)       |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |
| (31) 優先権主張番号  | 12/455,020                   |
| (32) 優先日      | 平成21年5月26日 (2009.5.26)       |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |
| (31) 優先権主張番号  | 12/455,031                   |
| (32) 優先日      | 平成21年5月26日 (2009.5.26)       |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |

(71) 出願人 508156546  
シーレイト リミテッド ライアビリティ  
ー カンパニー  
S E A R E T E L L C  
アメリカ合衆国, 98004 ワシントン  
州, ベルビュー, シックス ストリート  
エスイー 11235, スイート 200  
1756-114th Ave. Se, S  
uite 110, Bellevue, W  
A 98004, United States of America  
(74) 代理人 110000338  
特許業務法人原謙三國際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マイクロチャネルを使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するシステムおよび方法

## (57) 【要約】

温度を変化させる方法について一般に記載されている。該方法は、外側表面及び内側表面を有するハウジングを備える。該方法は、該ハウジングの中に少なくとも1つの構成要素を結合させることを含む。該少なくとも1つの構成要素は、該ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、又は物質と共に電力を発生するように構成されている。更に、該方法は、該ハウジングの少なくとも1つの内側表面、又は、少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルを形成することを含む。更に、該方法は、該マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを設けることを含む。該ヒートシンクは、該マイクロチャネルに熱エネルギーを移送するように、又は、該マイクロチャネルから熱エネルギーを移送するように構成されている。更に、該方法は、該マイクロチャネル及び該ヒートシンクを通して流体を流すことを含む。

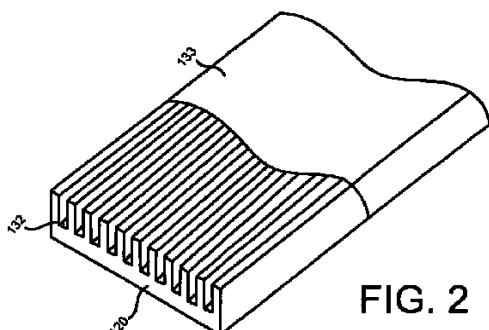


FIG. 2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外側表面および内側表面を有するハウジングと、  
上記ハウジングの中の少なくとも 1 つの構成要素と、  
上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記の少なくとも 1 つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルと、  
上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクと、  
を備えており、

上記少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する少なくとも 1 つの他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電力を蓄積するように構成されており、 10

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルを通過して流れる流体に熱を移送するか、または、当該流体から熱を移送するように構成されている、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 2】**

上記マイクロチャネルは、上記ハウジングの壁の一部に形成されている、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 3】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されている、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。 20

**【請求項 4】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、カソードを含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 5】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、アノードを含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 6】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部を含む物質に形成され  
てあり、上記少なくとも 1 つの構成要素は、触媒を含んでいる、 30  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 7】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、固体電解質を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 8】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、電気接点を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 9】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、導電体を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。 40

**【請求項 10】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は物質を含んでおり、上記物質は誘電体を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

**【請求項 11】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、セパレーターを含んでいる、 50

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 2】

上記マイクロチャネルは、上記ハウジングの上記内側表面に少なくとも部分的に一体化して形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 3】

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の表面に少なくとも部分的に一体化して形成している、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 4】

上記マイクロチャネルは、上記マイクロチャネルの少なくとも一部を通過する上記流体の層流を引き起こすように構成されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 5】

上記少なくとも 1 つの構成要素は、熱制御用構成要素を含んでおり、上記熱制御用構成要素は、上記ハウジングの中に配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 6】

上記流体は、ポンプによって少なくとも部分的に循環されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 7】

上記流体は、対流によって少なくとも部分的に循環されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 8】

上記流体は、電気浸透によって少なくとも部分的に循環されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 1 9】

上記流体は、毛管力によって少なくとも部分的に循環されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー蓄積装置。

【請求項 2 0】

外側表面および内側表面を有するハウジングと、

上記ハウジングの中の少なくとも 1 つの構成要素と、

上記ハウジングの少なくとも 1 つの内側表面、または、上記の少なくとも 1 つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルと、

上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクと、  
を備えており、

上記少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する少なくとも 1 つの他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電力を発生するように構成されており、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルを通過して流れる流体に熱を移送するか、  
または、当該流体から熱を移送するように構成されている、

ことを特徴とする燃料電池。

【請求項 2 1】

物質が、電流の発生を促進させるために、上記ハウジングの外側から提供される、

ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

【請求項 2 2】

上記マイクロチャネルは、上記ハウジングの壁の一部に形成されている、

ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

【請求項 2 3】

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されている、

ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 4】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、カソードを含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 2 5】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、アノードを含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 2 6】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部を含む物質に形成され  
てあり、上記少なくとも 1 つの構成要素は、触媒を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。 10

**【請求項 2 7】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上  
記少なくとも 1 つの構成要素は、固体電解質を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 2 8】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上  
記少なくとも 1 つの構成要素は、電気接点を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。 20

**【請求項 2 9】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上  
記少なくとも 1 つの構成要素は、導電体を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 3 0】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上  
記少なくとも 1 つの構成要素は、誘電体を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 3 1】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上  
記少なくとも 1 つの構成要素は、セパレーターを含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。 30

**【請求項 3 2】**

上記マイクロチャネルは、上記ハウジングの上記内側表面に少なくとも部分的に一体化  
して形成されている、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 3 3】**

上記マイクロチャネルは、上記少なくとも 1 つの構成要素の表面に少なくとも部分的に  
一体化して形成されている、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。 40

**【請求項 3 4】**

上記マイクロチャネルは、上記マイクロチャネルの少なくとも一部を通過する上記流体  
の層流を引き起こすように構成されている、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 3 5】**

上記少なくとも 1 つの構成要素は、熱制御用構成要素を含んでおり、  
上記熱制御用構成要素は、上記ハウジングの中に配置されている、  
ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の燃料電池。

**【請求項 3 6】**

上記流体は、ポンプによって少なくとも部分的に循環されている、 50

ことを特徴とする請求項 20 に記載の燃料電池。

**【請求項 37】**

上記流体は、対流によって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 20 に記載の燃料電池。

**【請求項 38】**

上記流体は、電気浸透によって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 20 に記載の燃料電池。

**【請求項 39】**

上記流体は、毛管力によって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 20 に記載の燃料電池。

10

**【請求項 40】**

外側表面および内側表面を有するハウジングを設けることと、  
上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成される少なくとも 1 つの構成要素を上記ハウジングの中に設けることと、

上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記の少なくとも 1 つの内部構成要素に結合される複数のマイクロチャネルを形成することと、

流体に熱エネルギーを移送するか、または、当該流体から熱エネルギーを移送するように構成される、上記マイクロチャネルに結合されるヒートシンクを設けることと、

上記ヒートシンクおよび上記マイクロチャネルを通過する流体を流すことと、  
を含んでいる、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更する方法。

20

**【請求項 41】**

外側表面および内側表面を有するハウジングと、  
上記ハウジングの中の少なくとも 1 つの構成要素と、  
上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記の少なくとも 1 つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルと、

上記複数のマイクロチャネルに結合されている流体入口と、

上記複数のマイクロチャネルに結合されている流体出口と、  
を備えており、

30

上記少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する少なくとも 1 つの他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電力を蓄積するように構成されている、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置。

**【請求項 42】**

外側表面および内側表面を有するハウジングと、  
上記ハウジングの中の少なくとも 1 つの構成要素と、を備えており、  
上記少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する少なくとも 1 つの他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されており、

40

上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記の少なくとも 1 つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネル、を更に備えており、

上記複数のマイクロチャネルは、少なくとも 2 つのマイクロチャネルの組に分割されており、上記の 2 つの組は、少なくとも 1 つのバルブによって分割されており、

上記バルブに制御信号を供給するように構成されている制御装置、を更に備えており、

上記バルブは、上記の少なくとも 2 つの組における流体の流れを制御するように構成されており、上記制御信号は熱制御の要求に基づいており、

上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンク、を更に備えており、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルおよび上記ヒートシンクを通過して流れる上記流体を介して、上記マイクロチャネルの表面に熱エネルギーを移送するか、または、

50

当該表面から熱エネルギーを移送するよう構成されている、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置。

【請求項 4 3】

外側表面および内側表面を有するハウジングを設けることと、  
上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成される少なくとも 1 つの構成要素を上記ハウジングの中に結合させることと、

上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記の少なくとも 1 つの内部構成要素に結合される複数のマイクロチャネルを形成することと、を含んでおり、

上記複数のマイクロチャネルは、少なくとも 2 つのマイクロチャネルの組に分割されており、上記の 2 つの組は、少なくとも 1 つのバルブによって分割されており、

上記バルブに制御信号を供給するように構成される制御装置を設けること、を更に含んでおり、

上記バルブは、上記の少なくとも 2 つの組における流体の流れを制御するように構成されており、上記制御信号は、熱制御の要求に基づいており、

上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを設けること、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルに熱エネルギーを移送するか、または、上記マイクロチャネルから熱エネルギーを移送するように構成されており、

上記マイクロチャネルおよびラジエーターを通して流体を流すこと、を更に含んでいる

、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御の方法。

【請求項 4 4】

マイクロチャネルを通過する流体の流れを制御するように構成されている制御可能な流体流動装置を有しているマイクロチャネル熱制御システムを含む電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を設けることと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置からのエネルギーの要求が予測される時間、または、上記電気エネルギー蓄積装置の充電が予測される時間に関連する所定の時間に、制御信号を上記制御可能な流体の流れの装置に供給するように構成されている制御装置を設けることと、

上記の予測されたエネルギーの要求、または、上記電気エネルギー蓄積装置の上記の予測された充電を決定するようにプログラミングが構成されている、プログラムされたプロセッサを設けることと、を含んでいる、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更する方法。

【請求項 4 5】

上記マイクロチャネルは、少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、固体電解質を含んでいる、

ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 6】

上記マイクロチャネルは、少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、電気接点を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 7】

上記マイクロチャネルは、少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、導電体を含んでいる、

ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 8】

上記マイクロチャネルは、少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少

10

20

30

40

50

なくとも 1 つの構成要素は、誘電体を含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 9】

上記マイクロチャネルは、少なくとも 1 つの構成要素の一部に形成されており、上記少なくとも 1 つの構成要素は、セパレーターを含んでいる、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 0】

上記マイクロチャネルは、ハウジングの内側表面に少なくとも部分的に一体化して形成されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。 10

【請求項 5 1】

上記マイクロチャネルは、少なくとも 1 つの構成要素に少なくとも部分的に一体化して形成されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 2】

上記マイクロチャネルは、上記マイクロチャネルの少なくとも一部を通過する上記流体の層流を引き起こすように構成されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 3】

少なくとも 1 つの構成要素は、熱制御用構成要素を含んでおり、上記熱制御用構成要素は、ハウジングの中に配置されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。 20

【請求項 5 4】

上記流体は、メカニカルポンプによって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 5】

上記流体は、対流によって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 6】

上記流体は、電気浸透によって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。 30

【請求項 5 7】

上記流体は、毛管力によって少なくとも部分的に循環されている、  
ことを特徴とする請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 5 8】

外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から電流を引き出すために電気的負荷を設置することと、

上記ハウジングの中の少なくとも 1 つの構成要素によって電流を発生することと、を含んでおり、

上記少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されており、 40

上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記少なくとも 1 つの構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルに熱を移送することによって、上記電気エネルギー蓄積装置の温度を変更することと、

集められた熱を上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを通して排除すること、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、流体から熱エネルギーを移送しつつ、上記マイクロチャネルを通過して流れる上記流体を受けるように構成されている、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を動作させる方法。 50

**【請求項 5 9】**

ハウジングを備えつつ、上記ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を設けることと、

上記ハウジングの少なくとも 1 つの内部、または、上記内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを設けることと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を少なくとも部分的に放電するため、および、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置からの電気エネルギーを使用するための基盤となるように上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を構成することと、  
を含んでいる、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から出力を供給する方法。

**【請求項 6 0】**

ハウジングを備えつつ、上記ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を受けることと、

上記ハウジングの少なくとも 1 つの内部、または、上記内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを受けることと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置から少なくとも部分的に出力を放電することと、を含んでおり、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、電源を放電するため、および、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置からの電気エネルギーを使用するための基盤となるように構成されており、

上記マイクロチャネル流体熱制御システムを通過して流れる流体から熱を放出すること、を更に含んでいる、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から出力を供給する方法。

**【請求項 6 1】**

外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている電気エネルギー蓄積装置を充電するための電流を受けるように、上記電気エネルギー蓄積装置を構成することと、

上記ハウジングの中に少なくとも 1 つの構成要素を構成することと、を含んでおり、

上記少なくとも 1 つの構成要素は、放電段階の間は、上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されており、充電段階の間は、電荷を受けるように構成されており、

充電段階の間に発生した熱を受けるために、上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記少なくとも 1 つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルを設けることと、

上記マイクロチャネルの中に流体を供給することと、

上記流体から上記熱を集めるために、上記マイクロチャネルに結合されたヒートシンクを設けることと、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルおよび上記ヒートシンクを通過して流れる上記流体に熱エネルギーを移送するか、または、上記マイクロチャネルおよび上記ヒートシンクを通過して流れる上記流体から熱エネルギーを移送するように構成されている、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置を充電する方法。

**【請求項 6 2】**

充電源から電流を引き出すために、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている電気エネルギー蓄積装置を設置することと、

上記ハウジングの中の少なくとも 1 つの構成要素によって電流を受けることと、を含んでおり、

上記少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを受けるように構成されており、

10

20

30

40

50

上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面、または、上記少なくとも 1 つの構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルに熱を移送することによって、上記電気エネルギー蓄積装置の温度を変更することと、

上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを通して、集められた熱を排除することと、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルに熱エネルギーを移送するか、または、上記マイクロチャネルから熱エネルギーを移送しつつ、上記マイクロチャネルおよび上記ヒートシンクを通過して流れる流体を受けるように構成されている、  
ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置を充電する方法。

**【請求項 6 3】**

ハウジングを備えつつ、上記ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置を受けることと、

マイクロチャネル流体熱制御システムを上記ハウジングの少なくとも 1 つの内部、または、上記内部構成要素に一体化させることと、

充電源から上記電気エネルギー蓄積装置によって電流を受けることと、  
を含んでいる、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置を充電する方法。

**【請求項 6 4】**

電源のためのマイクロチャネル熱制御システムに結合された、制御可能な流れを伴う流体制御システムと、

上記電源に結合されている電気的特性センサーと、  
制御アルゴリズムが組み込まれてあり、上記流体制御システムの機能をエネルギー蓄積または電気化学エネルギー発生装置の少なくとも 1 つの状態の関数として制御するように構成されている制御装置と、を備えており、

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するように構成されている、

ことを特徴とするエネルギー蓄積または電気化学エネルギー発生装置のための熱制御システム。

**【請求項 6 5】**

電気エネルギー蓄積装置のためのマイクロチャネル熱制御システムに結合された、制御可能な流れを伴う流体制御システムと、

上記電気エネルギー蓄積装置に結合されている電気的特性センサーと、  
制御アルゴリズムが組み込まれてあり、上記流体制御システムの機能をエネルギー蓄積または電気化学エネルギー発生装置の少なくとも 1 つの状態の関数として制御するように構成されている制御装置と、を備えており、

上記電気エネルギー蓄積装置は、電流を供給するように構成されつつ、電流によって充電されるように構成されている、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置の熱制御システム。

**【請求項 6 6】**

流体制御システムの動作をエネルギー蓄積または電気化学エネルギー発生装置の少なくとも 1 つの状態の関数として制御するように、制御アルゴリズムを制御装置に組み込むことと、

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御システムを設けることと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置に結合されており、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置の少なくとも 1 つの電気的特性を検出するように構成されつつ、上記制御装置に対する少なくとも 1 つの特性を表す信号を供給するように構成されている電気的特性センサーを設けることと、を含んでおり、

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するよう

10

20

30

40

50

構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を少なくとも部分的に冷却するように構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記マイクロチャネルを通して流体を流すように構成されており、

上記流体は、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置によって発生された熱を受ける、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更する方法。

【請求項 6 7】

制御可能な流れを伴う流体制御システムの動作を電気エネルギー蓄積装置の少なくとも1つの状態の関数として制御するように、制御アルゴリズムを制御装置に組み込むことと、

、上記電気エネルギー蓄積装置のためのマイクロチャネル熱制御システムを設けることと、

、上記電気エネルギー蓄積装置に結合されており、上記電気エネルギー蓄積装置の少なくとも1つの電気的特性を検出しつつ、上記制御装置に上記少なくとも1つの特性を表す信号を供給するように構成されている電気的特性センサーを設けることと、を含んでおり、

上記電気エネルギー蓄積装置は、電流を供給しつつ電流を受けるように構成されており、

、上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記電気エネルギー蓄積装置を少なくとも部分的に冷却するように構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記マイクロチャネルを通して流体を流すように構成されており、

上記流体は、上記電気エネルギー蓄積装置の充電期間において発生した熱を受ける、ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置の温度を変更する方法。

【請求項 6 8】

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御システムに結合されている制御可能な流体流装置と、

電源に結合されている電気的特性センサーと、

制御アルゴリズムが組み込まれてあり、上記制御可能な流体流装置の機能を上記電源を使用する携帯型装置の状態の関数として制御するように構成されている制御装置と、を備えており、

上記電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するように構成されている、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御システム。

【請求項 6 9】

電気エネルギー蓄積装置のためのマイクロチャネル熱制御システムに結合されている制御可能な流体流装置と、

電源に結合されている電気的特性センサーと、

制御アルゴリズムが組み込まれてあり、上記制御可能な流体流装置の機能を上記電気エネルギー蓄積装置を使用する携帯型装置の状態の関数として制御するように構成されている制御装置と、を備えており、

上記電気エネルギー蓄積装置は、電流を供給するように構成され、電流により充電されるように構成されている、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置の熱制御システム。

【請求項 7 0】

制御可能な流体流装置の動作を電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生

10

20

30

40

50

装置を使用する携帯型装置の状態の関数として制御するように、制御アルゴリズムを制御装置に組み込むことと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御システムを設けることと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置に結合されており、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置の少なくとも1つの電気的特性を検出しつつ、上記制御装置に上記少なくとも1つの特性を表す信号を供給するように構成されている電気的特性センサーを設けることと、を含んでおり、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するように構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置の少なくとも部分的な温度を変更するように構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記マイクロチャネルを通して流体を流すように構成されており、

上記流体は、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置によって発生される熱を受ける、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更する方法。

#### 【請求項 7 1】

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御システムに結合されている制御可能な流体流装置と、

少なくとも1つの車両の状態を決定するように構成されているプロセッサと、

上記プロセッサに結合されつつ、少なくとも1つの車両の特性を検出するように構成されている車両センサーと、

制御アルゴリズムが組み込まれてあり、上記流体流装置の機能を少なくとも1つの車両の状態の関数として制御するように構成されている制御装置と、  
を備えており、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するように構成されており、

上記車両は、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を使用する、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御システム。

#### 【請求項 7 2】

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御装置に結合されている制御可能な流体流装置と、

少なくとも1つの車両の状態を決定するように構成されているプロセッサと、

上記プロセッサに結合されつつ、少なくとも1つの車両の特性を検出するように構成されている車両センサーと、

制御アルゴリズムが組み込まれてあり、少なくとも1つの車両の状態の関数として上記流体流装置の機能を制御するように構成されている制御装置と、  
を備えており、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するように構成されつつ、電流によって充電されるように構成されており、

上記車両は、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を使用する、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御システム。

#### 【請求項 7 3】

車両の状態の関数として制御可能な流体流装置の動作を制御するように、制御アルゴリ

10

20

30

40

50

ズムを制御装置に組み込むこと、

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御システムを設けること、

少なくとも1つの車両の状態を決定するように構成されているプロセッサを設けること、

上記プロセッサに結合されており、少なくとも1つの車両の特性を検出するように構成されており、上記車両の少なくとも1つの特性を検出しつつ、上記プロセッサに上記少なくとも1つの特性を表す信号を供給するように構成されている車両センサーを設けること、を含んでおり、

上記車両は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を使用しており、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、電流を供給するように構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置の少なくとも部分的な温度を変更するように構成されており、

上記マイクロチャネル熱制御システムは、上記マイクロチャネルを通して流体を流すように構成されており、

上記流体は、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置によって発生された熱を受ける、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を動作させる方法。

#### 【請求項74】

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から電流を引き出す電気的負荷を設置すること、を含んでおり、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えており、

上記ハウジングの中の少なくとも1つの構成要素によって電流を発生すること、を更に含んでおり、

上記少なくとも1つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されており、

上記ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、上記の少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルに熱を移送することによって、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更すること、を更に含んでおり、

少なくとも1つのマイクロチャネルは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成または被覆されており、

上記高熱伝導率体は、高k値を有しており、

上記高k値は、略410W/(m·K)よりも大きく、

上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを通して、集められた熱を移送すること、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルに熱エネルギーを移送するか、または、上記マイクロチャネルから熱エネルギーを移送しつつ、上記マイクロチャネルを通過して流れる流体を受けるように構成されている、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を動作させる方法。

#### 【請求項75】

ハウジングを備えつつ、上記ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を設けること、

上記ハウジングの少なくとも1つの内部、または、上記内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを設けること、

10

20

30

40

50

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を放電するため、および、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置からの電気エネルギーを使用するための基盤となるように、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を構成することと、を含んでおり、

少なくとも1つのマイクロチャネルは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成または被覆されており、

上記高熱伝導率体は、高k値を有しており、

上記高k値は、略 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ よりも大きい、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から電流を供給する方法。

10

#### 【請求項76】

ハウジングを備えつつ、上記ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を受けることと、

上記ハウジングの少なくとも1つの内部、または、上記内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを受けることと、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置から電流を放電することと、を含んでおり、

少なくとも1つのマイクロチャネルは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成または被覆されており、

上記高熱伝導率体は、高k値を有しており、

上記高k値は、略 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ よりも大きく、

上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置は、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置を放電するため、および、電源からの電気エネルギーを使用するための基盤となるように構成されている、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から電流を供給する方法。

20

#### 【請求項77】

電気エネルギー蓄積装置を充電するための電流を受けるように、当該電気エネルギー蓄積装置を構成すること、を含んでおり、

上記電気エネルギー蓄積装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えており、

上記ハウジングの中に少なくとも1つの構成要素を構成すること、を更に含んでおり、

上記少なくとも1つの構成要素は、放電段階の間は、上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されており、

上記少なくとも1つの構成要素は、充電段階の間は電荷を受けるように構成されており、

上記ハウジングの少なくとも1つの上記内側表面、または、上記の少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルを、上記充電段階の間は発生する熱、および、上記マイクロチャネルの中の流体を受けるように設けること、を更に含んでおり、

少なくとも1つのマイクロチャネルは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成または被覆されており、

上記高熱伝導率体は、高k値を有しており、

上記高k値は、略 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ よりも大きく、

上記流体から熱を移送するための、上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを設けること、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルを通過して流れる上記流体に熱エネルギーを移送するか、または、当該流体から熱エネルギーを移送するように構成されている、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置を充電する方法。

40

50

**【請求項 7 8】**

充電源から電流を引き出すように電気エネルギー蓄積装置を設置すること、を含んでおり、

上記電気エネルギー蓄積装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えており、

上記ハウジングの中の少なくとも1つの構成要素によって電流を発生すること、を更に含んでおり、

上記少なくとも1つ構成要素は、上記ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されており、

上記ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、上記の少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルに熱を移送することによって、上記電気エネルギー蓄積装置の温度を変更すること、を更に含んでおり、

少なくとも1つのマイクロチャネルは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成または被覆されており、

上記高熱伝導率体は、高k値を有しており、

上記高k値は、略 $410\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ よりも大きく、

上記マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを通して熱を移送すること、を更に含んでおり、

上記ヒートシンクは、上記マイクロチャネルから熱エネルギーを放出しつつ、上記マイクロチャネルを通過して流れる流体を受けるように構成されている、ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置を充電する方法。

**【請求項 7 9】**

ハウジングを備えつつ、上記ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を受けることと、

上記ハウジングの少なくとも1つの内部、または、上記内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを受けることと、

充電源、上記電気エネルギー蓄積装置または上記電気化学エネルギー発生装置から、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置によって電流を受けることと、を含んでおり、

少なくとも1つのマイクロチャネルは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成または被覆されており、

上記高熱伝導率体は、高k値を有しており、

上記高k値は、略 $410\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ よりも大きい、

ことを特徴とする電気エネルギー蓄積装置を充電する方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【発明の詳細な説明】**

**【0 0 0 1】**

**[関連出願の相互参照]**

本願は、以下に挙げる出願（「関連出願」）からの最先の有効出願日の利益に関し、これを主張する（例えば、仮特許出願以外について最先の有効出願日を主張する、または、仮特許出願について、また、関連出願のあらゆる親出願、親出願の親出願、さらにその親出願等についての合衆国法典第35巻第119条（e）の利益を主張する）。

**【0 0 0 2】**

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に提出された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE USING MICROCHANNELS DURING CHARGE AND DISCHARGEという名称の米国特許出願第12/455,020号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

**【0 0 0 3】**

10

20

30

40

50

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、SYSTEM AND METHOD OF ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALSという名称の米国特許出願第12/455,031号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

【0004】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS DURING CHARGE AND DISCHARGEという名称の米国特許出願第12/455,036号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

10

【0005】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、SYSTEM FOR ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS BASED ON STATES OF THE DEVICEという名称の米国特許出願第12/455,015号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

20

【0006】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、SYSTEM FOR ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS BASED ON STATES OF THE DEVICEという名称の米国特許出願第12/455,019号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

30

【0007】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、SYSTEM FOR OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS BASED ON MOBILE DEVICE STATES AND VEHICLE STATESという名称の米国特許出願第12/455,023号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

40

【0008】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、SYSTEM AND METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS BASED ON MOBILE DEVICE STATES AND VEHICLE STATESという名称の米国特許出願第12/455,037号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

【0009】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする

50

、SYSTEM AND METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE, DURING CHARGE OR DISCHARGE USING MICROCHANNELS AND HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALSという名称の米国特許出願第12/455,016号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

#### 【0010】

米国特許商標局の法定外要件のため、本願は、本願と同時に出願された、Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare、およびLowell L. Wood, Jrらを発明者とする、SYSTEM AND METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS AND HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALSという名称の米国特許出願第12/455,025号明細書の一部継続出願を構成している。この米国特許出願は、現在、同時係属中、または、現在の同時係属出願が出願日の利益を得る資格がある出願である。

10

#### 【0011】

米国特許商標局(USPTO)は、USPTOのコンピュータプログラムにおいて、特許出願人が、整理番号、および、出願が継続中かまたは一部継続中かの表示の両方の参照を必要とすることに関する通知を発表した。これは「先願の利益」と題された、Stephen G. Kuninによる通知(2003年3月18日付USPTO官報)であり、<http://www.uspto.gov/web/office/com/sol/og/2003/week11/patbene.htm>で閲覧可能である。本願の出願団体(以下、「出願人」)は、法令に則って優先権が主張されている出願に対する特定の参照を上で示している。出願人は、米国に対し優先権を主張するために、法令は特定の参照言語において一義的であり、米国特許出願の優先権を主張するための整理番号または「継続中」もしくは「一部継続中」等のいかなる特徴も必要としないと理解している。しかしながら、出願人は、USPTOのコンピュータプログラムが所定のデータ入力要件を有すると理解しているので、上記のように本願をその親出願の一部継続出願として表示するが、このような表示は、本願がその親出願に含まれる事項に加えて何らかの新規事項を含んでいるか否かについて、あらゆるタイプの注釈および/または承認であるように解釈されるべきではない。

20

#### 【0012】

関連出願の全ての主題、および、関連出願の親出願、親出願の親出願、さらにその親出願等の何れかまたは全ての主題は、参照することによって、このような主題が本明細書と一貫性を有する範囲で本明細書に組み込まれるものとする。

30

#### 【0013】

##### [背景技術]

本明細書における記載は、一般に、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のためのマイクロチャネル熱制御システムの分野に関連している。マイクロチャネル冷却は、従来、集積回路およびレーザダイオードのような装置に適用されてきた。しかしながら、マイクロチャネル冷却は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を冷却するという限定的な適用でしかなかった。

40

#### 【0014】

従来、様々な構造および様々な用法にてマイクロチャネル等を使用することによる、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御のための有利な構造および方法が求められている。

#### 【0015】

##### [発明の概要]

1つの態様では、温度を変更する方法が、外側表面および内側表面を有するハウジングを設けることを含んでいる。当該方法は、当該ハウジングの中に少なくとも1つの構成要素を結合させることも含んでいる。当該少なくとも1つの構成要素は、当該ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共同で電気エネルギーを発生するよう構成されている。更に、当該方法は、当該ハウジングの少なくとも1つの内側表面、

50

または、少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルを形成することを含んでいる。更に、当該方法は、当該マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを設けることを含んでいる。当該ヒートシンクは、当該マイクロチャネルに熱エネルギーを移送するか、または、当該マイクロチャネルから熱エネルギーを移送するよう構成されている。更に、当該方法は、当該マイクロチャネルおよび当該ヒートシンクを通して流体を流すことを含んでいる。

#### 【0016】

上記に加えて、他の方法の態様が、本開示の一部を形成している特許請求の範囲、図面、および本文において記載されている。

#### 【0017】

1つ以上の様々な態様では、関連するシステムが、本明細書にて参照される方法の態様を実行するための回路および/またはプログラミングを含むがこれに限定されていない。当該回路および/または当該プログラミングは、システム設計者のシステム選択に依存した、本明細書にて参照される方法の態様を実行するように構成されるハードウェア、ソフトウェア、および/またはファームウェアの実際のあらゆる組み合わせであり得る。また、様々な構造的要素が、システム設計者のシステム選択に依存して用いられてもよい。

#### 【0018】

1つの態様では、電気エネルギー蓄積装置が、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている。当該装置は、当該ハウジングの中に少なくとも1つの構成要素も備えている。当該少なくとも1つの構成要素は、当該ハウジングの中に存在する少なくとも1つの他の構成要素、化学物質、または物質と共に電力を発生するように構成されている。複数のマイクロチャネルが、当該ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの内部構成要素に結合されている。ヒートシンクが、当該マイクロチャネルに結合されている。当該ヒートシンクは、当該マイクロチャネルを通過して流れる流体に熱を移送するか、または、当該流体から熱を移送するように構成されている。

#### 【0019】

他の態様では、燃料電池が、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている。当該燃料電池は、当該ハウジングの中に少なくとも1つの構成要素も備えている。当該少なくとも1つの構成要素は、当該ハウジングの中に存在する少なくとも1つの他の構成要素、化学物質、または物質と共に電力を発生するように構成されている。また、当該燃料電池は、当該ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルを備えている。ヒートシンクが、当該マイクロチャネルに結合されている。当該ヒートシンクは、当該マイクロチャネルを通過して流れる流体に熱を移送するか、または、当該流体から熱を移送するように構成されている。

#### 【0020】

上記に加えて、他のシステムの態様が、本開示の一部を形成している特許請求の範囲、図面、および本文において記載されている。

#### 【0021】

上記に加えて、様々な他の方法および/またはシステムおよび/またはプログラム製品の態様が、本開示の本文（例えば、特許請求の範囲および/または詳細な記述）および/または図面のような教示において説明され記載されている。

#### 【0022】

上記は概要であり、それ故、必然的に詳細の簡略化、一般化、および省略を含む。従って、当業者であれば、本概要は説明のみのためであり、何れの点においても限定するようには意図されていないことを理解するであろう。本明細書に記載されている装置および/またはプロセスおよび/または他の主題に係る他の態様、特徴、および利点は、本明細書において説明されている教示において明らかになるであろう。

#### 【0023】

[図面の簡単な説明]

上記の概要は説明のみのためであり、何れの点においても限定するようには意図されていないことを理解するであろう。上述の説明的な態様、実施形態、および特徴に加えて、更なる態様、実施形態、および特徴が、以下の図面および詳細な説明を参照することによって明らかになるであろう。

## 【0024】

図1は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置に関連した例示的なマイクロチャネル温度変更システムである。

## 【0025】

図2は、複数のマイクロチャネルの断面図および切取内部図の例示的な図である。

## 【0026】

図3は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0027】

図4は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0028】

図5は、放電期間における電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0029】

図6は、放電期間における電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0030】

図7は、充電期間における電気エネルギー蓄積装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0031】

図8は、充電期間における電気エネルギー蓄積装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0032】

図9は、充電期間における電気エネルギー蓄積装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

## 【0033】

図10は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置に関連した、装置の温度を変更させる例示的な高熱伝導率体（高熱伝導率物質）である。

## 【0034】

図11は、高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

## 【0035】

図12は、放電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

## 【0036】

図13は、放電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の例示的なプロセスの図である。

## 【0037】

図14は、放電期間における電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

## 【0038】

図15は、充電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置のための例示的なプロセスの図である。

## 【0039】

図16は、充電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置の温度を

10

20

30

40

50

変更させるための例示的なプロセスの図である。

**【0040】**

図17は、マイクロチャネルマニホールドシステムの例示的なブロック図である。

**【0041】**

[詳細な説明]

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を形成している添付の図面を参照している。図面では、特に明記しない限り、典型的に同様の符号により同様の構成要素であると見なされる。詳細な説明、図面および特許請求の範囲にて記載されている例示的な実施形態は、限定的なものではない。本明細書に記載されている主題の精神または範疇から逸脱せずに、他の実施形態が利用されてもよく、他の変更が為されてもよい。当業者であれば、このシステムの態様をハードウェアで実行することとソフトウェアで実行することとの間にほとんど差異がないところにまで最新技術が進歩していることを理解するであろう。ハードウェアを使用するか、またはソフトウェアを使用するかは、一般に、コストと効率とのトレードオフに表されるように設計事項である（が、あるコンテクストにおいてはハードウェアかソフトウェアかの選択は重要になり得るという点において、何時でもという訳ではない）。当業者であれば、本明細書に記載のプロセスおよび／またはシステムおよび／または他の技術（例えば、ハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェア）が実行される様々な車両が存在すること、および、好適な車両は、当該プロセスおよび／またはシステムおよび／または他の技術が配置されるコンテクストに伴って変化することを十分に理解するであろう。例えば、開発者が、速度および精度が最重要であると決定する場合、開発者は、大部分はハードウェアおよび／またはファームウェアの車両を選んでもよく、柔軟性が最重要である場合、開発者は、大部分がソフトウェアでの実行を選んでもよく、またはその代わりに、開発者は、ハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェアの幾つかの組み合わせを選んでもよい。従って、本明細書に記載のプロセスおよび／または装置および／または他の技術が実行され得る幾つかの車両が存在しており、利用される何れの車両も、車両が配置されるコンテクスト、および、何れもが可変である開発者の特定の関心事（例えば、速度、柔軟性、または予測可能性）に依存した選択物であるという点において、何れの車両も本質的に他より優れてはいない。当業者であれば、光学的な実行態様では、光学的に向きつけられたハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェアが典型的に用いられることを理解するであろう。

10

20

30

40

**【0042】**

集積回路を冷却するために用いられるマイクロチャネルは、1980年代より考えられており、Dr. David Tuckerman教授およびDr. Fabian Pease教授により公開されたリサーチにおいて開示されている。Pease教授は、シリコンにエッチングされたマイクロチャネルは平方センチ当たり1000Wと同程度に高い密度を提供することを示すリサーチを開示した。このようなマイクロチャネル構造は、集積回路を冷却することに実際に使用されるようになると示されている。米国特許第4,541,040号明細書、米国特許第7,156,159号明細書、米国特許第7,185,697号明細書、および、米国特許出願公開第2006/0231233号明細書に記載されている構造も同様であり、これらの明細書の全ては参考により本明細書に組み込まれるものとする。しかしながら、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御に実際に適用することは、実現または提案されていない。このようなマイクロチャネル構造は、特に超高出力密度電池、または、例えばハイパー・キャパシタまたは燃料電池（これに限らない）のような電気化学エネルギー発生装置のような他の電気的蓄積装置のような装置から、実際に熱を排除することに適している。マイクロチャネル冷却器、および、これに限らないが、ダイアモンドフィルム、マイクロヒートパイプ、マイクロチャネルプレート等のパッシブ高熱伝導率体（高熱伝導率物質）が、特に急速充電の間および／または急速放電の間に高熱負荷および高熱出力密度が発生してしまう超高性能ナノ構造電池等の熱制御を実現するために使用されてもよい。このような装置の例として、米国特許出願公開第2008/0044725号明細書に記載の電気エネルギー蓄積装置が挙げられ、この明細書は参照することに

50

より本明細書に組み込まれる。この参照は、このような高出力密度電気エネルギー蓄積装置により実現される幾つかの要求をもまた記載している。

#### 【0043】

マイクロ構造マイクロチャネル集熱装置およびヒートシンクの効率は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置における熱発生点から比較的僅かに離れて循環しているエネルギー蓄積または電気化学エネルギー発生装置により発生される熱に起因する。この熱はマイクロチャネルの壁を通して発生されつつ伝導される。また、熱エネルギーがラジエーター等のようなヒートシンクに移送される前に、マイクロチャネルの壁からの熱は、流体に向けて非常に短い距離を伝導する。マイクロチャネルの高さが典型的に幅よりも非常に大きいというマイクロチャネル構造により、マイクロチャネルは、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の様々な内部部分に組み込まれてもよい。例えば、マイクロチャネル熱制御の構造は、電池または電気化学エネルギー発生装置のアノードまたはカソードに組み込まれてもよい。更に、マイクロチャネル構造は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のハウジングの壁に一体化されてもよい。更に、マイクロチャネル構造は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の他の内部部分に組み込まれてもよい。

10

#### 【0044】

マイクロチャネル構造を使用する1つの利点に、チャネル内部の乱流が熱交換効率を増加する必要がない点が挙げられる。マイクロチャネル構造は、乱流を必要としたり、乱流を生成したりしない。従来のマイクロチャネルは、冷却効率を増加させるために乱流を必要としており、さもなくば、チャネル中央部を流れる流体は、比較的冷たいままである。流体チャネル内部の乱流は、チャネルの壁に隣接する熱い流体と、チャネル中央部の、より冷たい流体とを混合する。しかしながら、このような乱流および混合は、冷却効率を減少させてしまう。その代わり、マイクロチャネルは、熱交換係数「 $h$ 」がチャネル幅に逆比例するという利点を有している。「 $h$ 」が減少するにつれて効率が増加する。チャネルが非常に狭いので、流体の非常に薄い層が集熱装置を通過して循環するにつれて、当該層は完全に加熱される。

20

#### 【0045】

以下に限らないが、携帯型装置、電気自動車、ハイブリッド型電気自動車等のような適用例に用いられる、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のための小型の熱制御システムは、高熱伝導率体で少なくとも部分的に形成されている集熱装置またはマイクロチャネル集熱装置を有しているマイクロ熱交換器に基づいていてもよい。このようなマイクロチャネル集熱装置は、シリコンや他の金属、または、高熱伝導率体を含んだ他の物質に機械加工されまたは組み立てられてもよく、以下に限らないが、電気浸透ポンプまたは他のポンプ等を含んだアクティブポンプシステムまたはパッシブシステムを使用してもよい。このようなシステムは、マイクロチャネル集熱装置の一部または高熱伝導率体集熱装置の一部が電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のハウジングの中に配置されるモジュール方式にて構成される密封された閉システムであってもよい。マイクロチャネル集熱装置または他の集熱装置が、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の部分的に直接組み込まれる、または、機械加工されるような他の構成であってもよい。このようなマイクロチャネル熱交換器および上記のようなシステムは、システム全体が極端に小型の出力効率システムとして形成されてもよく、同種の電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から熱を排除するために従来用いられるヒートパイプ、蒸気チャンバ、および、他の熱交換装置に増加した性能特性を提供する。

30

40

#### 【0046】

図1は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110のための熱制御システム100を表している。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110は、以下に限らないが、任意の複数の電池、または、以下に限らないが、リチウムに基づく電池、リチウムイオン電池、リチウムイオン・ナノ・リン酸塩電池、リチ

50

ウム硫黄電池、リチウムイオン・ポリマー電池、ナトリウム硫黄電池等の電気化学セルを備えている。実際に、このような熱制御技術は、既存のまたは開発中の任意の典型的なタイプの電気化学セルに適用され得る。また、他のタイプの電気エネルギー蓄積装置が、以下に限らないが、容量性の蓄積装置、誘電性の蓄積装置、電解コンデンサ、（参照することにより共に本明細書に組み込まれる米国特許出願公開第2004/0071944号明細書および米国特許第7428137号明細書に記載されているような）ハイパー・キャパシタ、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）樹脂キャパシタ、カーボンナノチューブに基づくキャパシタ、他の導電性ポリマーに基づくキャパシタ、カーボンエアロゲルに基づくキャパシタ等を含んだキャパシタ装置のような電池110の代わりに用いられてもよい。更に、エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110は、（参照することにより本明細書に組み込まれる米国特許出願公開第2009/0068521号明細書に記載されているような）燃料電池の代表的なもの、または、既知や既存の他の電気化学エネルギー発生装置であってもよい。

#### 【0047】

電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110は、内壁表面114および外壁表面112を伴うハウジングの壁を有するハウジング112を含む。ハウジング112の内壁表面114には、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110の構成したいで、電解質124または他の物質が満たされていてもよい。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110は、導体126によって陽極127に結合されているカソード120を含む。例示的な実施形態では、負荷120が多くのマイクロチャネル構造132を含む。カソード120から放出される熱がマイクロチャネル構造132によって集められるように、マイクロチャネル構造132はカソード120と一体化しているか、さもなくば、カソード120に重なり合わされている、または、結合している。このようなマイクロチャネル構造132は、エッティング、マイクロ機械加工等を含んだ様々な方法の何れかによって形成されている。この分野ではよく知られている、カソード120を形成するための様々な物質が、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110のタイプに依存して用いられてもよい。流体接続部136が、マイクロチャネル132に結合されている。流体接続部136は、ポンプ140を通してヒートシンク138に結合されている。このようなヒートシンク138は、ラジエーターまたは他のヒートシンクの形状をしていてもよい。ポンプ140もまた、マイクロチャネル132を通して流体を移動させるために流体回路136に結合されている。1つの実施形態では、ポンプが用いられている。他の実施形態では、流体はポンプ140を使用せずに浸透圧等によって移動される。カソード120と同様に、アノード122は電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110の陰極129に導体128によって電気的に結合されている。カソード120と同様に、アノード122もまた、アノード122に一体化されている、重なり合わされている、または、結合されているマイクロチャネル構造130を含む。マイクロチャネル構造130は、流体結合部136がヒートシンク138に結合されている手法と同様の手法において、流体結合部134によってヒートシンク138に流体的に結合されている。

#### 【0048】

例示的な実施形態では、負荷または充電源120が電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110の陽極127および陰極129に結合されている。負荷120は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110からのエネルギーを使用し得る様々な装置の何れであってもよい。充電源120は、電気エネルギー蓄積装置を充電するために用いられる何れのタイプの充電装置であってもよい。負荷を用いた充電の間または放電の間、大量の熱が電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110の中に発生する。それ故、上記のマイクロチャネル熱制御システムを使用することが有益である。1つの実施形態では、制御装置160がポンプ140に結合されている。制御装置160は、ポンプ140の速度を制御するためにの様々な制御装置、制御デバイスの何れであってもよい。例えば、ポンプ140は、電気エネルギー蓄積装置

10

20

30

40

50

または電気化学エネルギー発生装置 110 の特性を検出するセンサー 162 に結合されてもよい。また、制御装置 160 は、負荷または充電源 120 の使用特性を検出するために、負荷または充電源 120 に結合されてもよい。制御装置 160 は、以下に限らないが、引出し電流、放電電流、電圧、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置 110 からのエネルギーを使用する装置の様々な状態や電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置 110 を使用する車両の様々な可変の状態、または、充電源 120 の他の状態を含んだ要因に基づいてポンプ 140 を制御するために用いられてもよい。

#### 【0049】

例示的な実施形態によれば、放電またはエネルギーの要求もしくは充電のような熱を発生する事象を見越して電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を冷却することが望ましい。熱を発生する事象を見越して冷却することにより、熱制御システムは冷却の要求についていくことがより可能になる。これはある意味、冷却システムにとつての「有利なスタート」である。例示的な実施形態では、「有利なスタート」は、いつエネルギーが必要になるのか、または、いつ充電が生じるのかに関して、システムを監視するための、または、決定を為すためのプログラムによって実行可能なプロセッサにより決定される。他の例示的な実施形態では、「有利なスタート」は、スケジュールに従って、または、規定のまたは所定の他の時間に従って為される。

#### 【0050】

図 2 は、例示的なカソード 120 の斜視断面図を表している。図 2 の断面図は、カソード 120 に埋め込まれた、または、カソード 120 に一体化されたマイクロチャネル 132 を表している。マイクロチャネル 132 は、部分的に切れて示されている上部部分 133 を有する密封された流体導管である。従来、マイクロチャネル 132 は、以下に限らないが、人間の毛髪の幅と同じオーダーである極端に小さな幅を有するので、マイクロチャネル 132 は目盛り付きの表示にて示されてはいない。効率の良い層流の熱制御を実現するために、マイクロチャネル 132 の高さは幅に対して非常に大きい。流体の流れに接触する、マイクロチャネル構造の表面領域が、マイクロチャネルの高アスペクト比により増加する。マイクロチャネル 132 の幅は、以下に限らないが、 $10 \mu\text{m}$  のオーダーである。図 2 は、マイクロチャネルが隣り合って配置されつつ、流体回路を完成させるために、流体が平行なマイクロチャネルの全てを通過して流れる、または、当該流体が各マイクロチャネルを通って前後に（蛇行して）連続して流れるマイクロチャネル 132 の単一の構成を表している。他の多くのマイクロチャネルの構成もまた、本開示および本特許請求の範囲に記載の発明の範疇から逸脱することなく考えられる。

#### 【0051】

図 17 は、マイクロチャネル 1720 を支える複数の基板 1710 を支える、マイクロチャネル熱制御システムの他の構成 1700 を表す。基板 1710 は、上述の電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の構成要素の何れかに一体化または結合されてもよい。マイクロチャネル 1720 は、流体が入口マニホールド 1730 から出口マニホールド 1740 に流れるような平行な構成または他の構成の何れであってもよい。このような流れは、マイクロチャネルの入口 1750 およびマイクロチャネルの出口 1760 を通るマイクロチャネルの何れの複数の組を通過してもよい。更に他の構成では、マイクロチャネルの各組は、マイクロチャネルの組の間に 1 つ以上の相互接続を備えている。このように構成することによって、以下に限らないが、所望の性能特性、製造特性、および、適用特性を含んだ多くの利点が生じる。

#### 【0052】

1 つの実施形態では、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置 110 は、ハウジング 112 を有する電気エネルギー蓄積装置である。このハウジングは、外側表面および内側表面を有してもよく、この内側表面は表面 114 として表されている。多くの構成要素が、例えば、アノード 122 およびカソード 120 を備えるハウジングの中に存在してもよい。また、他の化学物質または物質もまた、電解質 124、または、工

10

20

30

40

50

エネルギーを発生するため、またはエネルギーを蓄積させるために必要な化学物質または物質を含むハウジングの中に存在してもよい。1つの実施形態では、複数のマイクロチャネルが、ハウジングの少なくとも1つの内側表面114、または、以下に限らないが、カソード120およびアノード122のような少なくとも1つの内部構成要素に結合されている。ヒートシンク138は、マイクロチャネル流体接続部136に結合されている。ヒートシンク138は、マイクロチャネル132を通過する流体に熱を移送するように、または、当該流体から熱を移送するように構成されている。1つの実施形態では、マイクロチャネルはハウジング114の壁の一部に形成されていてもよい。また、マイクロチャネルは、ハウジング112の中に存在する何れの構成要素の一部に形成されていてもよい。他の例示的な実施形態では、マイクロチャネルは、ハウジング112の中に配置される触媒の一部に形成されていてもよい。更に、マイクロチャネルは、電気接点、導電体、誘電体等に形成されていてもよい。また、マイクロチャネルは、これらの構成要素またはハウジングの何れに一体的に形成されていてもよく、または、これらの構成要素またはハウジングの何れに重なり合っていても、配置されていても、または、結合されていてもよい。多くの熱が発生する、または、多くの熱が集まる領域または構成要素にマイクロチャネルを結合することは有益である。

#### 【0053】

例示的な実施形態では、マイクロチャネル132を通過する流体の流れは、様々な流体の何れを含んでいてもよい。このような流体は、空気、ガス、水、不凍液、融解塩、融解金属、マイクロ粒子、液滴、固体粒子等を含んでもよい(米国特許出願公開第2006/0231233号明細書を参照)。また、例示的な実施形態では、流体は、ポンプ、メカニカルポンプ、電磁(MHD)ポンプ、電気浸透ポンプ等を含んだ様々な装置の何れにより、少なくとも部分的に循環されていてもよい。流体は、対流、電気浸透等を含んだ様々な手法の何れにより循環されていてもよい。更に、例示的な実施形態によれば、電気エネルギー蓄積装置は、1つ以上の電気化学セル、容量性蓄積装置、誘導性蓄積装置、電解コンデンサ、電気二重層キャパシタ、ハイパー・キャパシタ、ポリフッ化ビニリデン(PVD F)樹脂キャパシタ、および、以下に限らないが、リチウムに基づく電池、リチウム電池、リチウムイオン電池、リチウムイオン・ナノ・リン酸塩電池、リチウム硫黄電池、リチウムイオン・ポリマー電池等を含んだ様々な電池を備えていてもよい。

#### 【0054】

他の例示的な実施形態によれば、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置110は燃料電池である。燃料電池は、外側表面および内側表面114を有するハウジングを備えていてもよい。少なくとも1つの構成要素がハウジングの中に存在する。この少なくとも1つの構成要素は、ハウジングの中に存在する少なくとも1つの他の構成要素、化学物質、または物質と共同で、電力を発生するように構成されている。1つの実施形態では、このような構成要素は、以下に限らないが、カソード120およびアノード122を備えていてもよい。複数のマイクロチャネル132は、ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの内部構成要素に結合されていてもよい。ヒートシンク138は、マイクロチャネルに結合されている。ヒートシンク138は、マイクロチャネルを通過する流体に熱を移送するように、または、当該流体から熱を移送するように構成されている。1つの実施形態では、マイクロチャネルはハウジングの壁の一部、または、ハウジングの中に存在する少なくとも1つの構成要素に形成されていてもよい。電気エネルギー蓄積装置と同様に、多くの同様の構成要素がハウジングの中に存在しつつ、マイクロチャネルを備えていてもよい。また、図1に記載の電気エネルギー蓄積装置と比較して、燃料電池に特有である他の何れの構成要素もまた、このような構成要素を冷却するためにマイクロチャネルを備えていてもよい。

#### 【0055】

図3は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を制御するためのプロセス300を表す。プロセス300は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置にハウジングを設けることを含む(プロセス310)。プロセス3

00は、ハウジングの中に電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の構成要素を結合させることも含む(プロセス320)。マイクロチャネルが、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の構成要素の表面に形成される(プロセス330)。続いて、構成要素および電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の全体に対して熱制御するために、流体がマイクロチャネルを通して流される(流動される)(プロセス340)。

#### 【0056】

図4は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を使用するためのプロセス400を表す。プロセス400は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から電流を引き出す負荷を結合させることを含む(プロセス410)。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、外側表面および内側表面を伴うハウジングを有する。プロセス400は、ハウジングの中の少なくとも1つの構成要素を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置によって電流を発生することを含む。少なくとも1つの構成要素は、ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共同で、電流を発生するように構成されている(プロセス420)。続いて、電気エネルギー蓄積装置は、ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの構成要素に結合されているマイクロチャネルを通過する流体に熱を移送することにより冷却される(プロセス430)。続いて、熱は、マイクロチャネルに結合されているヒートシンクから排除される。ヒートシンクは、熱エネルギーをマイクロチャネルから移送するように構成されつつ、マイクロチャネルを通過する流体を受けるように構成されている(プロセス440)。

10

20

30

40

#### 【0057】

他の例示的な実施形態では、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置に出力を供給するプロセスは、ハウジングを有しつつ、ハウジングの中に内部構成要素を備えている電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を設けることを含む。このプロセスは、ハウジングの少なくとも1つの内部、または内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを設けることも含む。更に、このプロセスは、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を少なくとも部分的に放電するための基盤となるように電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を構成すること、および、電気エネルギー蓄積装置からの電気エネルギーを使用することを含む。

30

#### 【0058】

更に他の例示的な実施形態では、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から出力を供給するプロセスは、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のハウジングを受けること、および、ハウジングの中に内部構成要素を備えることを含む。このプロセスは、ハウジングの少なくとも1つの内部、または、内部構成要素に一体化されているマイクロチャネル流体熱制御システムを受けることを含む。更に、このプロセスは、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から少なくとも部分的に出力を放電することを含む。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を少なくとも部分的に放電するための基盤となるように電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を構成すること、および、電気エネルギー蓄積装置からの電気エネルギーを使用することを含む。

40

#### 【0059】

他の例示的なプロセスは、電気エネルギー蓄積装置を充電することを含む。電気エネルギー蓄積装置は、電気エネルギー蓄積装置を充電するための電流を受けるように構成されている。電気エネルギー蓄積装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている。電気エネルギー蓄積装置を充電するためのプロセスはまた、ハウジングの中に少なくとも1つの構成要素を構成することを含んでもよい。少なくとも1つの構成要素は、ハウジングの中に存在する他の補足的要素、化学物質、または、物質と共同で、放電段階

50

の間は電気エネルギーを発生するように構成されている。少なくとも1つの構成要素は、充電段階の間は電荷を受けるように構成されている。この例示的なプロセスは、充電段階の間は発生した熱を受けるためにハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルを設けること、および、マイクロチャネル内部に流体を供給することも含む。ヒートシンクもまた、マイクロチャネルに結合された流体から熱を集めるために設けられる。ヒートシンクは、マイクロチャネルおよびヒートシンクを通過する流体に熱エネルギーを移送するように、または、当該流体から熱エネルギーを移送するように構成される。

#### 【0060】

電気エネルギー蓄積装置を充電する方法は、充電源から電流を引き出すために電気エネルギー蓄積装置を設置することも含む。電気エネルギー蓄積装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている。このプロセスは、ハウジングの中の少なくとも1つの構成要素により電流を受けることを含む。少なくとも1つの構成要素は、ハウジングの中に存在する他の構成要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを受けるように構成される。このプロセスは、ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの内部構成要素に結合されている複数のマイクロチャネルに熱を移送することによる電気エネルギー蓄積装置の熱制御も含む。また、このプロセスは、マイクロチャネルに結合されているヒートシンクを通して集められた熱を移送することを含む。ヒートシンクは、マイクロチャネルに、または、マイクロチャネルから熱エネルギーを移送するように、および、ヒートシンクにおけるマイクロチャネルを通して流体を受けるように構成されている。

10

20

#### 【0061】

更に、電気エネルギー蓄積装置を充電させる方法が開示されている。この方法は、ハウジングおよびハウジングの中に内部構成要素を備える電気エネルギー蓄積装置を受けることを含む。このプロセスは、マイクロチャネル流体熱制御システムをハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、内部構成要素に一体化させることも含む。更に、この方法は、充電源から電気エネルギー蓄積装置によって電流を受けることを含む。

30

#### 【0062】

図5は、放電中の電気エネルギー蓄積装置の熱制御のためのプロセス500を表している。プロセス500は、電気エネルギー蓄積装置を設けることを含む(プロセス510)。プロセス500は、マイクロチャネル流体熱制御システムを電気エネルギー蓄積装置の内部に一体化させることも含む(プロセス520)。プロセス500は、電流を放電せるように電気エネルギー蓄積装置を構成することを更に含む(プロセス530)。

40

#### 【0063】

図6は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置からの出力から出力を放出するためのプロセスを表している。プロセス600は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を受けることを含む(プロセス610)。プロセス600は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の内部に一体化されるマイクロチャネル流体熱制御システムを受けることも含む(プロセス620)。更に、プロセス600は、蓄積された、または、生成された電気エネルギーを使用する負荷に電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から出力を放出することを含む(プロセス630)。マイクロチャネル熱制御システムを使用することにより、熱が電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から続いて放出される(プロセス640)。

#### 【0064】

図7は、充電中の電気エネルギー蓄積装置の熱制御のためのプロセス700を表している。プロセス700は、電流を受けるように電気エネルギー蓄積装置を構成することを含む(プロセス710)。この電流は、電気エネルギー蓄積装置を充電するために用いられ、高出力密度電流を受容可能な電気エネルギー蓄積装置は、それ故、電気エネルギー蓄積装置および電気エネルギー蓄積装置の構成要素を加熱する原因となる。プロセス700は

50

、電流を発生するように電気エネルギー蓄積装置の内部構成要素を構成することも含む（プロセス720）。更に、プロセス700は、複数のマイクロチャネルを電気エネルギー蓄積装置のハウジングの内部に設けることを含む（プロセス730）。ハウジングの内部は、ハウジングの中の構成要素と同様にハウジングの内側表面を備えていてもよい。また更に、プロセス700は、マイクロチャネルを通過して流れる流体から熱を集めるために用いられる放熱構造またはヒートシンクを設けることを含む（プロセス740）。

#### 【0065】

図8は、充電中の電気エネルギー蓄積装置の熱制御のためのプロセス800を表している。プロセス800は、充電源から電流を引き出す状態で電気エネルギー蓄積装置を設置することを含む（プロセス810）。プロセス800は、電気エネルギー蓄積装置の少なくとも1つの構成要素により電流を受けることも含む（プロセス820）。熱は、充電プロセス中に電気エネルギー蓄積装置の中で発生するので、プロセス800は、電気エネルギー蓄積装置のハウジングの中に構成されているマイクロチャネルに熱を移送することによる電気エネルギー蓄積装置の熱制御も含む（プロセス830）。マイクロチャネルからマイクロチャネルを通過して流れる流体およびヒートシンクに熱を移送することにより、熱はラジエーターまたは他のヒートシンク構造を介してマイクロチャネルから排除される（プロセス840）。

10

#### 【0066】

図9は、充電中の電気エネルギー蓄積装置の熱制御のためのプロセス900を表している。プロセス900は、電気エネルギー蓄積装置が充電される状態で電気エネルギー蓄積装置を受けることを含む（プロセス910）。プロセス900は、電気エネルギー蓄積装置と一体化されるマイクロチャネル流体熱制御システムを受けることも含む（プロセス920）。このようなマイクロチャネル流体熱制御システムは、電気エネルギー蓄積装置のハウジングの中の構成要素に直接適用されてもよく、さもなくば、電気エネルギー蓄積装置のハウジング、または、電気エネルギー蓄積装置のハウジングの中の構成要素と一緒に化してもよい。プロセス900は、充電源から電気エネルギー蓄積装置によって電流を受けることも含む（プロセス930）。

20

#### 【0067】

図10は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御のためのシステム1000を表す。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置1000は、外側表面1012および内側表面1014を有するハウジング1010を含む。ハウジング1010の中には、複数の要素、化学物質、物質等があつてもよい。例えば、カソード1020は、導通接続部1026によって陽極1027に接続されている。カソード1020は、表面1022を有する。表面1022は、流体回路1036と熱伝達がある高熱伝導率体（高熱伝導率物質）1023によって、覆われているまたはカソード1020に一体化されている。高熱伝導率体1023は、高k値を有する。高k値は、略410W/（m·K）より大きい。流体回路1036は、カソード1020から高熱伝導率体1023を介して熱を運び出すための循環する流体として使用される。迅速に充電または放電する、あるいは、高い出力密度を管理する、電気エネルギー蓄積装置および電気化学エネルギー発生装置において、効率的な熱制御が、所望の温度を維持するために必要とされている。高熱伝導率体を貼り付けて（塗布して）使用することで、熱の効率的な排除により、所望の温度を維持することができる。熱回路1036は、ヒートシンク1038に（任意でポンプ1040を介して）結合されている。ポンプ1040は、流体が回路1036の中を移動するのを補助する。同様に、アノード1030は、表面1032と結合または一体化された高熱伝導率体1033を有するハウジング1010の中にある。流体回路1034は、高熱伝導率体1033と熱伝達がある。流体回路1034は、ヒートシンク1038に（任意でポンプ1040を介して）結合されている。アノード1030は、導通接続部1028を通して陰極1029に接続されている。陽極1027および陰極1029は、負荷源または充電源1070に接続されていてもよい。典型的な実施形態では、制御装置1060は、例えば以下に限らないが、回路1036および回路103

30

40

50

8 の中の流体の流速を制御するためのポンプ 1040 を含む、システム 1000 内の種々の装置に結合されていてもよい。制御装置 1060 は、以下に限らないが、電流計を含む種々のセンサーに結合されていてもよい。電流計は、以下に限らないが、電極 1027 を含む種々の場所にあってもよい。以下に限らないが、温度センサー、電圧センサー、流量センサー、化学的濃度センサー等を含む、多くの他のタイプのセンサーを用いることができる。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の内部の熱の排除を促進するための高熱伝導率体の使用は、急速充電または急速放電の間ににおける上記装置の適切な熱の制御を提供するために有益である。

#### 【 0 0 6 8 】

種々の典型的な実施形態では、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、高熱伝導率体を含む。高熱伝導率体は、以下に限らないが、ダイアモンド、ダイアモンドを原料とした物質、ダイアモンドフィルム、ダイアモンド複合材料（ダイアモンド積層銅またはダイアモンド積層アルミニウムのような複合材料）、カーボンファイバー（アルミニウム、炭化シリコン（SiC）、または、種々のポリマーのような基質の中の物質と結合して存在するような、グラファイトファイバー複合材料を含む）、炭素・炭素物質（カーボン基質の中のカーボンファイバーのような物質）、カーボンナノチューブ、カーボンエーロゲル等を含む。さらに、高熱伝導率体は、マイクロヒートパイプ、および熱伝導率を増加させるために有益であろう他の構造として形成されてもよい。このような物質は、以下の参照（1）“<http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward.do?AwardNumber=0750177>”の情報（2009年4月30日の時点）、（2）“Applications for ultrahigh thermal conductivity graphite fibers,” T.F. Fleming, W.C. Riley, Proc. SPIE, Vol. 1997, 136 (1993) DOI:10.1117/12.163796, Online Publication Date: 14 January 2005; “Vapor grown carbon fiber reinforced aluminum composites with very high thermal conductivity,” Jyh-Ming Ting, Max L. Lake J. Mater. Res. V. 10 #2 pp. 247-250 DOI: 10.1557/JMR.1995.0247、および（3）“New low-CTE ultrahigh-thermal-conductivity materials for lidar laser diode packaging,” C. Zweben Proc. SPIE, Vol. 5887, 58870D (2005) DOI: 10.1117/12.620175.、に例示されている。

#### 【 0 0 6 9 】

図 11 は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御の方法 1100 を表している。この方法は、外側表面および内側表面を有するハウジングを設けることを含む（プロセス 1110）。またこの方法は、上記ハウジングの中に少なくとも 1 つの構成要素（コンポーネント）を結合させることを含む。少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する他の、要素（コンポーネント）、化学物質、または物質と共に、電力を発生するよう構成されている（プロセス 1120）。この方法は、上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面または上記少なくとも 1 つの内部の構成要素と結合している高熱伝導率体で、複数の熱制御構造体を形成することを含む。上記高熱伝導率体は、高 k 値（High-k）を有し、その k 値は、略 410 W / (m · K) より大きい（プロセス 1130）。さらに、この方法は、上記高熱伝導率体から熱を取り除くために、上記高熱伝導率体に隣接して流体を流すことを含む（プロセス 1140）。

#### 【 0 0 7 0 】

他の典型的な実施形態では、少なくとも部分的に上述した高熱伝導率体で、ヒートシンクが形成される。このような構成は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御方法において用いられる。このような方法は、外側表面および内側表面を有するハウジングを設けることを含む。また、このような方法は、上記ハウジングの中に少なくとも 1 つの構成要素を結合させることを含む。少なくとも 1 つの構成要素は、上記ハウジングの中に存在する他の、要素、化学物質、または物質と共に、電力を発生するよう構成されている。さらに、この熱制御方法は、上記ハウジングの少なくとも 1 つの上記内側表面または上記少なくとも 1 つの内部の構成要素に結合した複数の熱制御構造体を形成することを含む。この方法はさらに、複数の熱制御構造体に隣接して流体を流すこと、および、ヒートシンクから、またはヒートシンクへ、熱を移送することを含む。ヒー

10

20

30

40

50

トシンクは、少なくとも部分的に、高 k 値を有する高熱伝導率体で形成されている。その k 値は、略  $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  より大きくてよい。

#### 【0071】

図 12 は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御のプロセス(工程)1200を表している。プロセス1200は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から電流を引き出す電気的負荷を配置することを含む(プロセス1210)。またプロセス1200は、高 k 値物質で形成された熱制御構造体に熱を移送することによる、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御を含む(プロセス1220)。さらに、プロセス1200は、上記高 k 値物質から熱を取り除くために、上記高 k 値物質に隣接して流体を流すことを含む(プロセス1230)。

10

#### 【0072】

図 13 を参照する。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から出力を供給するための方法 1300 は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を設けることを含む。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、ハウジングを含み、上記ハウジングの中に内部構成要素を含む(プロセス 1310)。また、プロセス 1300 は、高 k 値物質で形成された熱制御構造体に熱を移送することによる、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御を含む(プロセス 1320)。さらに、プロセス 1300 は、上記高 k 値物質に隣接して流体を流すことを含む(プロセス 1330)。さらに、プロセス 1300 は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を放電するための基盤(プラットホーム)となるように電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を構成することを含む(プロセス 1340)。

20

#### 【0073】

図 14 を参照する。電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から出力を供給(提供)するための方法 1400 は、ハウジングおよび上記ハウジングの中に内部構成要素を有する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を設けることを含む(プロセス 1410)。またこの方法は、高 k 値物質で形成された複数の熱制御構造体に熱を移送することによる、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御を含む(プロセス 1420)。さらに、この方法は、上記高 k 値物質に隣接して流体を流すことを含む(プロセス 1430)。さらに、プロセス 1400 は、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を放電し、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置からの電気エネルギーを使用するための基盤(プラットホーム)となるように電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置を構成することを含む(プロセス 1400)。

30

#### 【0074】

図 15 を参照する。電気エネルギー蓄積装置を充電する方法 1500 は、電気エネルギー蓄積装置を充電するために電流を受け取るように電気エネルギー蓄積装置を構成することを含む(プロセス 1510)。電気エネルギー蓄積装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを含む。また、この方法は、上記ハウジングの中に少なくとも 1 つの構成要素を構成することを含む。上記少なくとも 1 つの構成要素は、放電段階の間は、上記ハウジングの中に存在する他の、要素、化学物質、または物質と共に、電気エネルギーを生成するように構成され、上記少なくとも 1 つの構成要素は、充電段階の間は、電荷を受けるように構成される(プロセス 1520)。複数の熱制御構造体は、上記ハウジングの少なくとも 1 つの内側表面または少なくとも 1 つの内部構成要素に結合された高熱伝導率体で作られる(プロセス 1520)。上記高熱伝導率体は、高 k 値を有し、その k 値は、略  $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  より大きい。上記熱伝導率体は、充電段階の間に生じた熱を受け取るように構成される(プロセス 1530)。ヒートシンクは、上記高熱伝導率体に結合された流体へ、または流体から、熱を移送するために設けられる(プロセス 1540)。ヒートシンクは、上記高熱伝導率体およびヒートシンクを通過して流れる流体へ、また

40

50

は流体から、熱エネルギーを移送するように構成される。

【0075】

図16を参照する。電気エネルギー蓄積装置を充電する方法1600は、電流を引き出す状態で電気エネルギー蓄積装置を設置することを含む(プロセス1600)。また、プロセス1600は、高熱伝導率体で形成された複数の熱制御構造体に熱を移送し、それに隣接して流体を流すことによる、電気エネルギー蓄積装置の熱制御を含む(プロセス1620)。また、プロセス1600は、放熱構造またはヒートシンクを通して流体から熱を排除することを含む(プロセス1630)。

【0076】

他の例示的な実施形態では、上述の構造、システム、およびプロセスが、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御のためにマイクロチャネル熱制御を使用しつつ、このような熱制御を、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置に移送される、または、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置から移送される電流(または、以下に限られないが、電圧、出力、温度、充電状態等のような電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の他の状態)に基づかせる構造、システム、およびプロセスに適用されてもよい。この電流は、様々なセンサーによって検出されてもよく、そして、様々な制御アルゴリズムおよび制御装置の何れかを用いて流体の流速を制御するポンプによって制御されてもよい。このような制御アルゴリズムは、以下に限らないが、古典的制御、フィードバック制御、非線形制御、適用制御等を含んでもよい。この制御アルゴリズムは、状態推定器、適合制御アルゴリズム、カルマンフィルタ、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のモデルを含んでもよい。このポンプは、引出し電流が増加するにつれて流れが増加することを含んだ様々な手法の何れかによって制御されてもよい。引出し電流が増加するにつれて流れが線形に増加してもよい。引出し電流が減少するにつれて流れが減少してもよい。引出し電流が減少するにつれて流れが非線形に減少してもよい。引出し電流が増加するにつれて流れが線形に増加してもよい。引出し電流が減少するにつれて流れが非線形に減少してもよい。または、引出し電流が増加するにつれて流れが非線形に増加してもよく、引出し電流が減少するにつれて流れが線形に減少してもよい。更に、他の可能性は、デザインの特性および所望の応答に依存して同等に適用可能である。

【0077】

他の例示的な実施形態では、上述の構造、システム、およびプロセスが、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の熱制御のために高熱伝導率体を使用しつつ、このような熱制御を、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置が電力を供給される携帯型装置の状態に基づかせる構造、システム、およびプロセスに適用されてもよい。この電流は、様々なセンサー、または、携帯型装置の状態を決定する様々なソフトウェアによって検出されてもよく、ポンプは、様々な制御アルゴリズムまたは制御装置を使用して流体の流速を制御するように制御される。このような制御アルゴリズムは、以下に限らないが、古典的制御、フィードバック制御、非線形制御、適用制御等を含んでもよい。この制御アルゴリズムは、状態推定器、適用制御アルゴリズム、カルマンフィルタ、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のモデルを含んでもよい。

【0078】

流体の流れが基づいていてもよい携帯型装置の状態は、以下に限らないが、輝度、処理速度、処理要求、プロセッサのタスク、ディスプレイの輝度、ハードディスクの状態、ハードディスクの速度、ハードディスクの使用、無線通信状態等を含んだ様々な状態を含んでもよい。このような携帯型装置は、以下に限らないが、コンピュータ、ラップトップコンピュータ、携帯電話、全地球測位システム(GPS)ユニット、動力工具等の様々な携帯型電気装置の何れかを備えていてもよい。更に、他の可能性は、所望の性能特性に依存して同等に適用可能である。

【0079】

10

20

30

40

50

例えば、例示的な実施形態によれば、携帯型装置は、マイクロチャネル熱制御システムによって冷却される電池パックを備えているラップトップコンピュータであってもよい。このマイクロチャネル熱制御システムは、ポンプ、または、マイクロチャネルを通過する流体の流速および熱制御の速度を制御する他の装置を備えていてもよい。増加した処理速度、増加した処理タスク、増加したハードディスク速度、増加したハードディスクの使用等に起因した電流の要求が、電池パックの発熱の原因となってもよい。上記のように、それ故、熱制御に対する要求が増加する。この制御システムは、携帯型装置の状態を検出または決定しつつ、携帯型装置の状態に基づく、マイクロチャネル熱制御システムを通過する流れの速度を変化させることによって熱制御の速度を調整するように構成されており、マイクロチャネルに基づく熱制御、高熱伝導率体に基づく熱制御のシステム、および、他のマイクロチャネルおよび高熱伝導率体の熱制御システムのコンテクスト（環境）において適用されてもよい。

10

## 【0080】

流体の流れの制御が携帯型装置の状態に基づいているこのようなシステムの使用は、マイクロチャネルを使用する熱制御システムに適用されてもよい。同様に、このシステムは、流体熱制御システムと共に、物質に対する熱および高い熱伝導を利用する電気化学エネルギー発生装置または電気エネルギー蓄積装置に適用されてもよい。更に、熱制御が携帯型装置の状態に基づいている上述の制御システムが、マイクロチャネル熱制御と物質に対する高熱伝導率との組み合わせを使用するシステムに適用されてもよい。

20

## 【0081】

他の特定の例示的な実施形態では、上述の流体熱制御システムは、車両システムに用いられている電気エネルギー蓄積装置およびエネルギー発生装置に適用されてもよい。このようなシステムでは、流体ポンプが、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置のマイクロチャネル熱制御システムに結合されていてもよい。この電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、車両の動力伝達装置に電気エネルギーを供給するように、または、車両の他の装置に電力を供給する際に電気エネルギーを供給するように構成されていてもよい。プロセッサは、車両の少なくとも1つの状態を決定するように構成されている。車両センサーは、プロセッサに結合されていてもよく、少なくとも1つの車両特性を検出するように構成されていてもよい。制御装置は、制御アルゴリズムと共に用いられており、ポンプの機能を少なくとも1つの車両の状態の関数として制御するように構成されていてもよい。

30

## 【0082】

例示的な実施形態によれば、車両の状態は、以下に限らないが、エンジン速度、エンジントルク、エンジン加速度、エンジン温度、地形勾配、車両加速度、車両速度等を含んでもよい。また、このコンセプトおよび制御システムは、以下に限らないが、コンピュータが一体化した車両、トラック、ボート、バス、電車、バイク等を含んだ様々な車両の何れに適用されてもよい。1つの例示的な実施形態では、以下に限らないが、電流センサー、電圧センサー、温度センサー、速度センサー、加速度計、方位センサー、姿勢センサー等を含んだ様々なセンサーが使用されてもよい。車両の状態に基づいた熱制御を適用する方法は、マイクロチャネルに基づく熱制御、高熱伝導率体に基づく熱制御のシステム、および、他のマイクロチャネルおよび高熱伝導率体の熱制御システムに関連して適用されてもよい。

40

## 【0083】

他の例示的な実施形態では、電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置は、外側表面および内側表面を有するハウジングを備えている。構成要素が、ハウジングの中に存在してもよい。この構成要素は、ハウジングの中の少なくとも1つの他の構成要素、化学物質、または、物質と共に、電気エネルギーを発生するように構成されている。複数のマイクロチャネルは、ハウジングの少なくとも1つの内側表面、または、少なくとも1つの内部構成要素に適合されてもよい。複数のマイクロチャネルは、あらゆる数の組が用いられてもよいが、少なくとも2つのマイクロチャネルの組に分割されてもよい

50

。この2組は、例えば、少なくとも1つのバルブによって分割されていてもよい。制御装置は、このバルブに制御信号を供給するように構成されている。このバルブは、流体がマイクロチャネルの一方の組を通って、または、両方の組を同時に通って流れるように、少なくとも2つのマイクロチャネルの組における流体の流れを制御するように構成されてもよい。制御信号は、熱制御の要求に基づいている。例えば、熱制御の要求はシステム全体のものであってもよく、または、熱制御の要求は局所的なものであってもよい。ヒートシンクは、マイクロチャネルに結合されている。このヒートシンクは、マイクロチャネルおよびシンクを通過して流れている流体を介して、マイクロチャネル表面に熱エネルギーを移送するか、または、マイクロチャネル表面から熱エネルギーを移送するように構成されている。このような実施形態では、熱制御の要求は、流体が必要とされる局所的な熱制御を提供するためにマイクロチャネルの様々な組を通って選択的に流れるようにバルブを開閉することによって満たされてもよい。

10

#### 【0084】

先の詳細な説明は、ブロック図、フローチャート、および／または例を使用して、装置および／またはプロセスの様々な実施形態を示している。このようなブロック図、フローチャート、および／または例が、1つ以上の機能および／または動作を含む範囲では、このようなブロック図、フローチャート、または例の中の機能および／または動作の各々が幅広い範囲のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または、これらの実際の組み合わせの何れかによって個別的におよび／または集合的に実行され得ることは、当業者には理解されるであろう。1つの実施形態では、本明細書に記載の主題の幾つかの部分が、特定用途向け集積回路（A S I C s）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（F P G A s）デジタル・シグナル・プロセッサ（D S P s）、または、他の集積化された形式を用いて実行されてもよい。しかしながら、当業者ならば、本明細書に開示されている実施形態の幾つかの態様が、1つ以上のコンピュータ上で実行される1つ以上のコンピュータプログラム（例えば、1つ以上のコンピュータシステム上で実行される1つ以上のプログラム）、1つ以上のプロセッサ上で実行される1つ以上のプログラム（例えば、1つ以上のマイクロプロセッサ上で実行される1つ以上のプログラム）、ファームウェア、または、これらの実際の組み合わせの何れかとして、集積回路において全体的にまたは部分的に等価的に実行され得ること、および、回路のデザインおよび／またはソフトウェアおよび／またはファームウェアのためのコードの設計が、この開示に関する1つの技術分野の技術の中に十分に収まることを認識するであろう。更に、当業者にとって、本明細書に記載の主題に係るメカニズムが、様々な形式におけるプログラム製品として配布されることが可能であること、および、本明細書に記載の主題に係る説明的な実施形態が、この配布を実際に実行するために用いられる信号搬送媒体の特定のタイプに関わらずに適用されることは明白である。信号関連媒体の例として、以下に限らないが、以下の、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクドライブ、コンパクトディスク（C D）、デジタルビデオディスク（D V D）、デジタルテープ、コンピュータメモリ等の記録可能なタイプの媒体、および、デジタルおよび／またはアナログの通信媒体（例えば、光ファイバーケーブル、導波路、有線通信リンク、無線通信リンク等）のような伝送タイプの媒体が挙げられる。更に、当業者ならば、開示された機械的構造が例示的な構造であり、このような構造を構成する際に他の形状および物質が用いられてもよいことを認識するであろう。

20

30

40

#### 【0085】

一般に、当業者ならば、本明細書に記載の様々な実施形態が、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または、これらの実際の組み合わせの何れかのような幅広い範囲の電気的構成要素、および、剛体、スプリングまたはねじり物体、油圧、および電気機械的作動装置、または、これらの実際の組み合わせの何れかのような機械的な力または動作を与える幅広い範囲の構成要素を有する電気機械的システムの様々なタイプによって個別的におよび／または集合的に実行され得ることを認識するであろう。それ故、本明細書にて用いられているように、「電気機械的システム」という用語は、以下に限らないが、変

50

換器に動作可能に結合されている電気回路、少なくとも 1 つの個別の電気回路を有する電気回路、少なくとも 1 つの集積回路を有する電気回路、少なくとも 1 つの特定用途向け集積回路を有する電気回路、コンピュータプログラムによって通常目的のコンピュータ装置（例えば、本明細書に記載のプロセスおよび / または装置を少なくとも部分的に実行するコンピュータプログラムによって構成されている通常目的のコンピュータ、または、本明細書に記載のプロセスおよび / または装置を少なくとも部分的に実行するコンピュータプログラムによって構成されているマイクロプロセッサ）を形成している電気回路、メモリ装置（例えば、ランダム・アクセス・メモリの形状）を形成している電気回路、通信装置（例えば、モデム、通信スイッチ、または電気光学的装置）を形成している電気回路、および、光学的アナログ装置または他のアナログ装置のようなこれらに対する非電気アナログ装置を含む。当業者であれば、電気機械的システムの例が、以下に限らないが、電動輸送システム、工場自動化システム、セキュリティシステム、および、通信 / コンピュータシステムのような他のシステムと同様に様々な家電システムを含むことは明白である。当業者であれば、特に明記しない限り、本明細書にて用いられている電気機械的システムが、電気的作動および機械的作動の両方を有するシステムに限定される必要がないことを認識するであろう。

#### 【 0 0 8 6 】

一般に、当業者ならば、幅広い範囲のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または、これらの実際の組み合わせの何れかによって個別的におよび / または集合的に実行され得る、本明細書に記載の様々な態様が、様々なタイプの「電気回路」により構成されていると見なされ得ることを認識するであろう。それ故、本明細書にて用いられているように、「電気回路」は、以下に限らないが、少なくとも 1 つの個別の電気回路を有する電気回路、少なくとも 1 つの集積回路を有する電気回路、少なくとも 1 つの特定用途向け集積回路を有する電気回路、コンピュータプログラムによって通常目的のコンピュータ装置（例えば、本明細書に記載のプロセスおよび / または装置を少なくとも部分的に実行するコンピュータプログラムによって構成されている通常目的のコンピュータ、または、本明細書に記載のプロセスおよび / または装置を少なくとも部分的に実行するコンピュータプログラムによって構成されているマイクロプロセッサ）を形成している電気回路、メモリ装置（例えば、ランダム・アクセス・メモリの形状）を形成している電気回路、および / または、通信装置（例えば、モデム、通信交換、または電気光学的装置）を形成している電気回路を含む。当業者ならば、本明細書に記載の主題がアナログまたはデジタルの手法もしくはこれらの幾つかの組み合わせにおいて実行されてもよいことを認識するであろう。

#### 【 0 0 8 7 】

本明細書に記載の手法にて、装置および / またはプロセスおよび / またはシステムを実行し、その後、このように実行された装置および / またはプロセスおよび / またはシステムをより包括的な装置および / またはプロセスおよび / またはシステムに一体化するために、工業および / または商業の慣行を使用することはこの分野では標準であると、当業者ならば認識するであろう。すなわち、本明細書に記載の装置および / またはプロセスおよび / またはシステムの少なくとも 1 つの部分が、相当量の実験を経て、他の装置および / またはプロセスおよび / またはシステムに一体化され得る。当業者ならば、このような他の装置および / またはプロセスおよび / またはシステムの例には、コンテクストおよび用途に適切であるように、( a ) 空路輸送（例えば、飛行機、ロケット、ホバークラフト、ヘリコプター等）、( b ) 陸上輸送（例えば、自動車、トラック、蒸気機関車、戦車、装甲兵員輸送車等）、( c ) 建物（例えば、家、倉庫、事務所等）、( d ) 電化製品（例えば、冷蔵庫、洗濯機、乾燥機等）、( e ) 通信システム（例えば、ネットワークシステム、電話システム、ボイス・オーバー・IP システム等）、( f ) 企業（例えば、Comcast Cable、Quest、Southwestern Bell のようなインターネット・サービス・プロバイダ（ISP）法人等）、または、( g ) Sprint、Cingular、Nextel のような有線 / 無線サービス法人、等の装置および / またはプロセスおよび / またはシステムの全部または一部が含

10

20

30

40

50

まれることを認識するであろう。

【0088】

当業者ならば、本明細書に記載の構成要素（例えば、ステップ）、装置、および、それらを添付する目的と記述とが、概念的な明確性のための例として用いられていること、および、様々な構成の変更が当業者の技量の範疇にて為されることを認識するであろう。それ故、本明細書にて用いられているように、記載の特定例および添付の記述は、それらのより一般的なクラスを表すことを意図している。一般に、本明細書中の特定例の何れを使用することもまた、そのクラスを表すことを意図しており、本明細書に記載のこのような特定の構成要素（例えば、ステップ）、装置、および目的を含まないことは、限定を意図するものであるとみなされるべきではない。

10

【0089】

本明細書中の何れの複数形および／または単数形の用語を実質的に使用することに関して、当業者であれば、文脈および用途に適切であるように、複数形から単数形へ、および／または、単数形から複数形へ言い換えることができる。様々な単数形／複数形の置き換えは、明確性のために、本明細書では明確に明記されてはいない。

【0090】

本明細書に記載の主題は、異なる構成要素の中に含まれている、または、異なる構成要素に接続されている、異なる他の構成要素を例示するときがある。このように表された構造は単に例示的なものであり、同一の機能を実現する、実際に多くの他の構造が実行され得ることが理解される。概念的な意味において、同一の機能を実現するための構成要素の何れの構成も、所望の機能が実現されるように実際に「関連して」いる。それ故、特定の機能を実現するために組み合わされた本明細書中の何れか2つの構成要素は、構造または中間の構成要素に関わらず、所望の機能が実現されるように互いに「関連して」いると見られ得る。同様に、そのように関連している何れか2つの構成要素は、所望の機能を実現するために互いに「動作可能に接続されている」または「動作可能に結合されている」とも見なされ得る。そして、そのように関連することが可能な何れか2つの構成要素は、所望の機能を実現するために互いに「動作可能に結合可能」であるとも見なされ得る。動作可能に結合可能である特定の例には、以下に限らないが、物理的に変形可能な構成要素および／または物理的に相互作用する構成要素、および／または、ワイヤレスに相互作用可能な構成要素および／またはワイヤレスに相互作用している構成要素、および／または、論理的に相互作用している構成要素および／または論理的に相互作用可能な構成要素が含まれる。

20

【0091】

本明細書に記載の本主題に係る特定の態様が図示されて記載されてきたが、本明細書中の教示に基づいて変更および補正が、本明細書に記載の主題およびその幅広い態様から逸脱することなく為されてもよいことは、当業者にとって明白である。それ故、このような変更および補正の全てが本明細書に記載の主題の真の精神および範疇にあるように、添付の特許請求の範囲がその範疇においてこのような変更および補正の全てを包括する。更に、本発明は添付の請求請求の範囲によって規定される。一般に、当業者ならば、本明細書および特に添付の特許請求の範囲（例えば、添付の特許請求の範囲の要部）にて用いられている用語は、一般に、「非限定的な」用語として意図されている（例えば、「...を含んでいる」という用語は「...を含んでいるがこれに限定されない」と解釈されるべきであり、「...を有している」という用語は「少なくとも...を有している」と解釈されるべきであり、「...を含む」という用語は「...を含むがこれに限定されない」と解釈されるべきである、等）ことを理解するであろう。当業者であれば、導入された請求項の記載において特定の数が意図される場合、そのような意図は当該請求項の中に明確に記載され、そのような記載がない場合は、そのような意図も存在しないことを更に理解するであろう。例えば、理解を促すために、後続の添付する特許請求の範囲には、請求項の記載を導入するために、「少なくとも1つの」および「1つ以上の」といった導入句の使用が含まれてもよい。しかしながら、このような句の使用により、「a」または「

30

40

50

「*a n*」といった不定冠詞により請求項の記載を導入した場合に、たとえ同一の請求項に「1つ以上の」または「少なくとも1つの」といった導入句と「*a*」または「*a n*」といった不定冠詞との両方が含まれるとしても、このような導入された請求項の記載を含んだ何れの特定の請求項も、このような記載を1つしか含まない発明に限定されると示唆されるように解釈されるべきではない（例えば、「*a*」および／または「*a n*」は、「少なくとも1つの」または「1つ以上の」を意味するように典型的に解釈されるべきである）。定冠詞を使用して請求項の記載を導入する場合にも、同様のことがあつてはまる。また、導入された請求項の記載において特定の数が明確に明記されている場合であつても、当業者であれば、このような記載は少なくとも記載された数を意味するように解釈されるべきであることを認識するであろう（例えば、他に修飾語を伴わない「2つの記載」という単なる記載は、少なくとも2つの記載または2つ以上の記載を典型的に意味する）。更に、「A、B、およびC等の内の少なくとも1つ」に類する従来技法が使用される場合、一般に、このような構成は、当業者がその従来技法を理解するであろう意味において意図されている（例えば、「A、B、およびCの内の少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの両方、AとCの両方、BとCの両方、および／またはAとBとCの全て、等を有するシステムを含むがこれに限定されない）。「A、B、およびC等の内の少なくとも1つ」に類する表記が使用される場合、一般に、このような構成は、当業者がその表記を理解するであろう意味において意図されている（例えば、「A、B、およびCの内の少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの両方、AとCの両方、BとCの両方、および／またはAとBとCの全て、等を有するシステムを含むがこれに限定されない）。当業者であれば、2つ以上選択可能な用語を表している実質的に何れの離接語および／または離接句も、詳細な説明、特許請求の範囲、または図面において、これらの用語の1つ、これらの用語の何れか、またはこれらの用語の両方を含む可能性を意図するように理解されるべきであることを更に理解するであろう。例えば、「AまたはB」という句は、「A」、「B」または「AおよびB」の可能性を含むことが理解されるであろう。

10

20

30

40

50

### 【0092】

本明細書において様々な態様および実施形態が開示されてきたが、当業者であれば、他の態様および実施形態も明白である。以下の特許請求の範囲により示されている真の範疇および精神を伴いながら、本明細書に開示されている様々な態様および実施形態は、説明のためのものであり、限定的であるように意図されているものではない。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【0093】

【図1】電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置に関連した例示的なマイクロチャネル温度変更システムである。

【図2】複数のマイクロチャネルの断面図および切取内部図の例示的な図である。

【図3】電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図4】電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図5】放電期間における電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図6】放電期間における電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図7】充電期間における電気エネルギー蓄積装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図8】充電期間における電気エネルギー蓄積装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図9】充電期間における電気エネルギー蓄積装置の温度を変更するための例示的なプロセスの図である。

【図10】電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置に関連した、装置の温度を変更させる例示的な高熱伝導率体（高熱伝導率物質）である。

【図11】高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

【図12】放電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

【図13】放電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の例示的なプロセスの図である。

【図14】放電期間における電気エネルギー蓄積装置または電気化学エネルギー発生装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

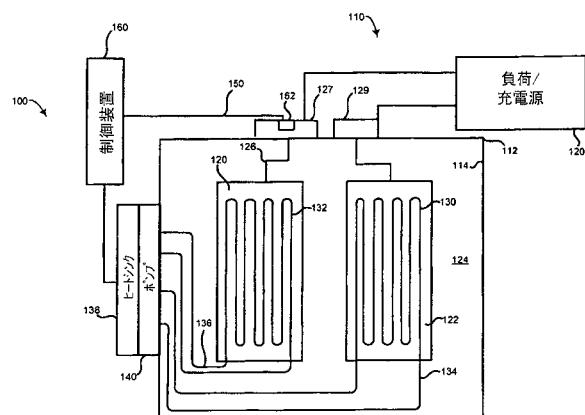
【図15】充電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置のための例示的なプロセスの図である。

【図16】充電期間における高熱伝導率体を使用する電気エネルギー蓄積装置の温度を変更させるための例示的なプロセスの図である。

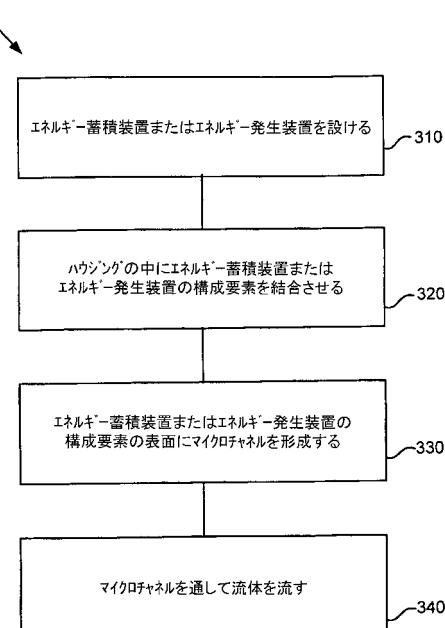
【図17】マイクロチャネルマニホールドシステムの例示的なブロック図である。

10

【図1】



【図3】



【図2】

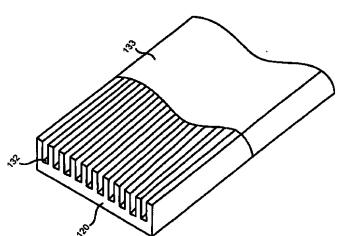
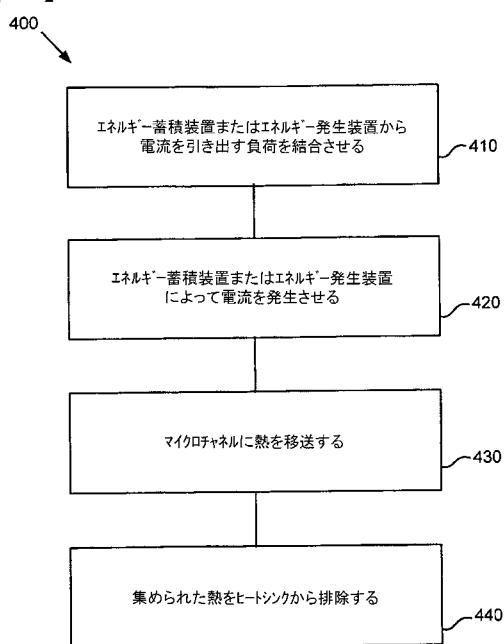
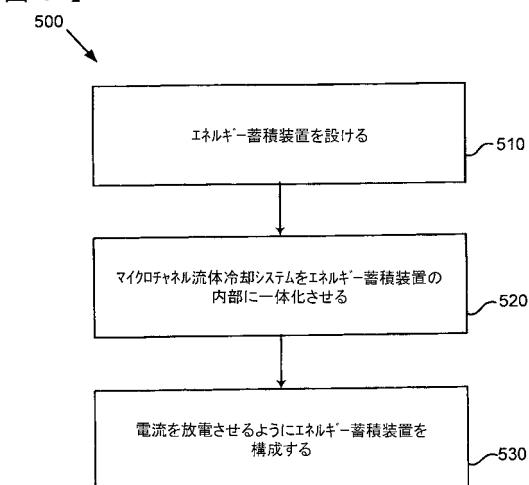


FIG. 2

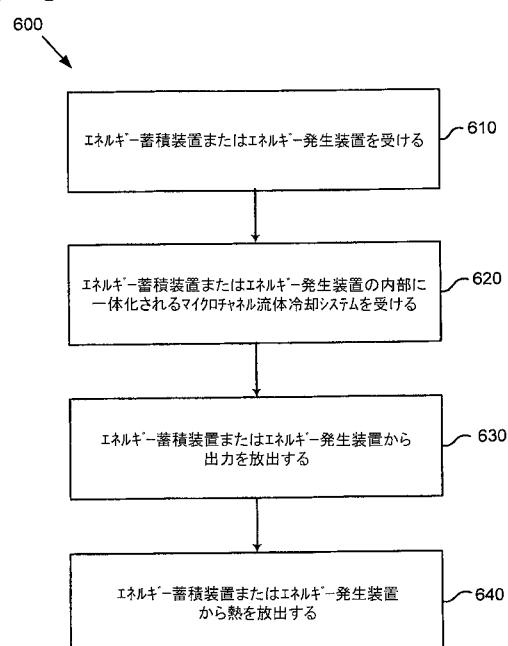
【図4】



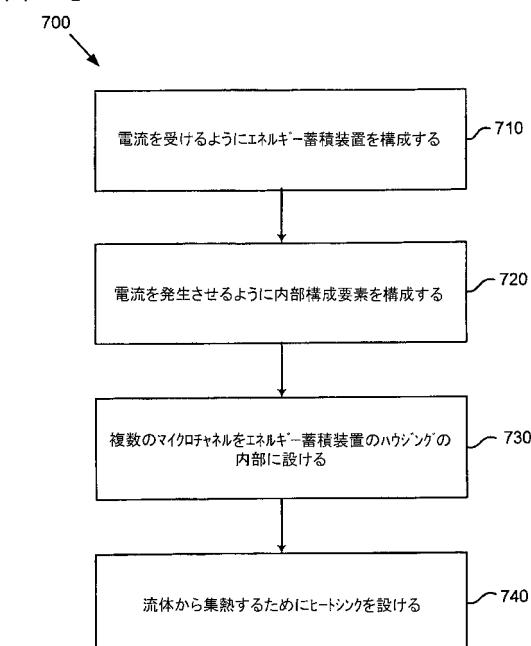
【図5】



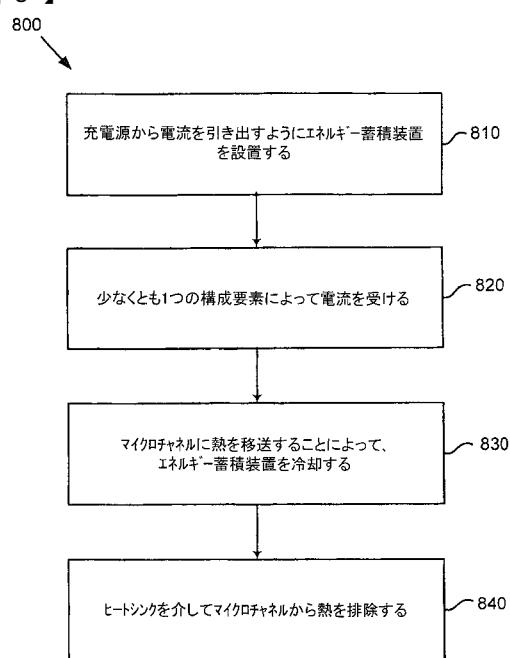
【図6】



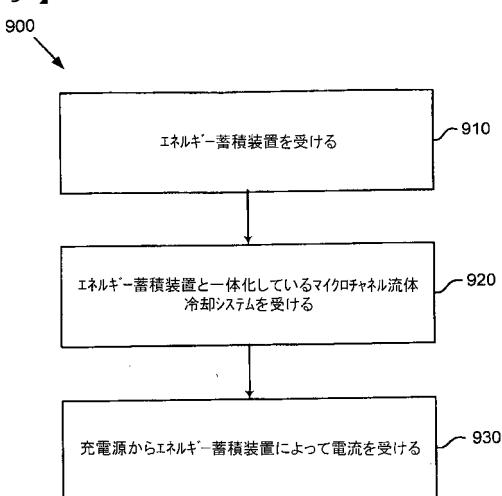
【図7】



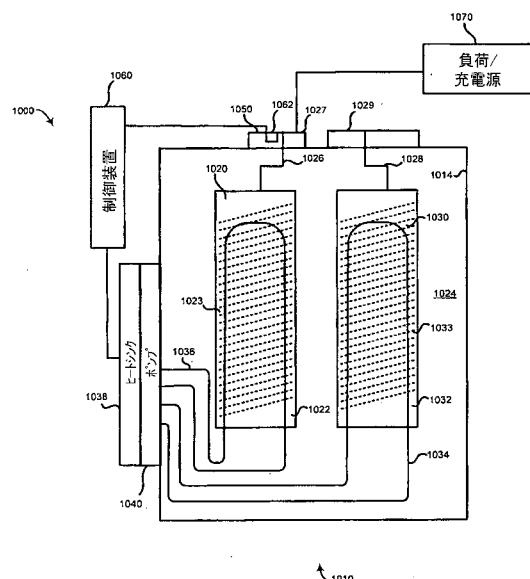
【図 8】



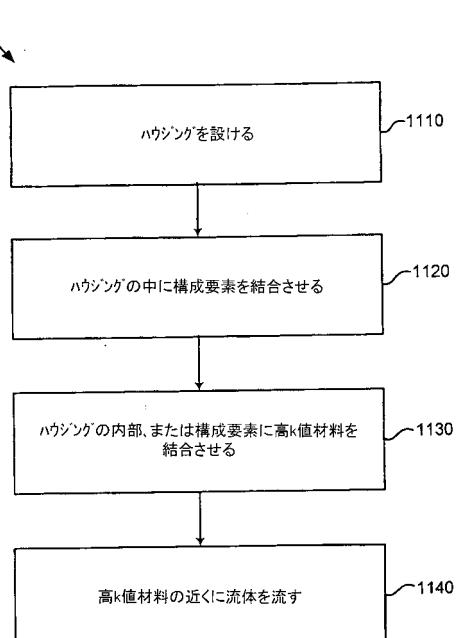
【図 9】



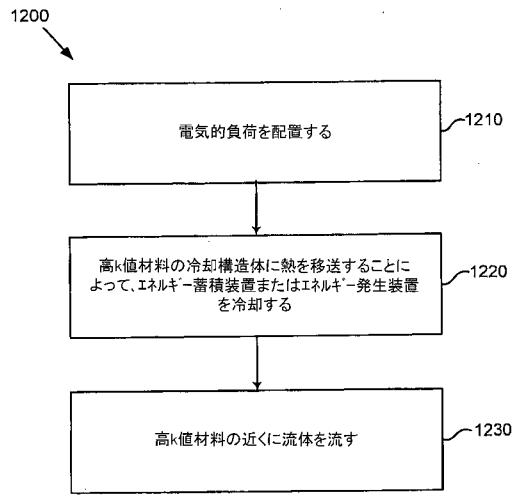
【図 10】



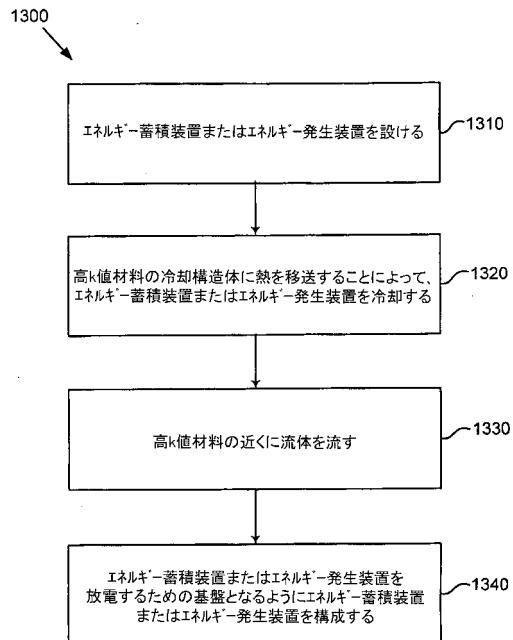
【図 11】



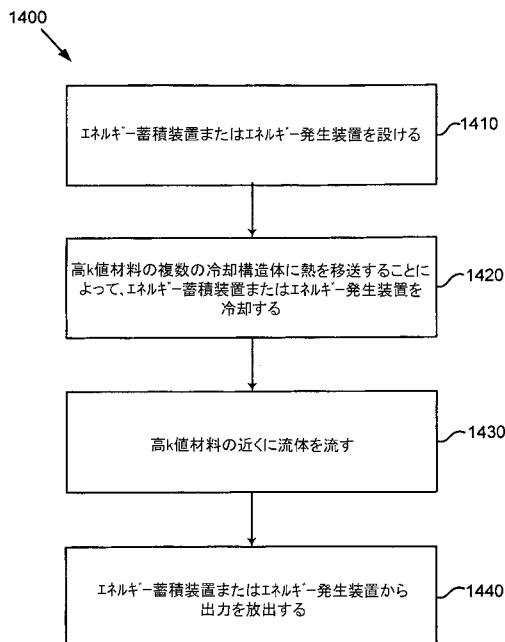
【図12】



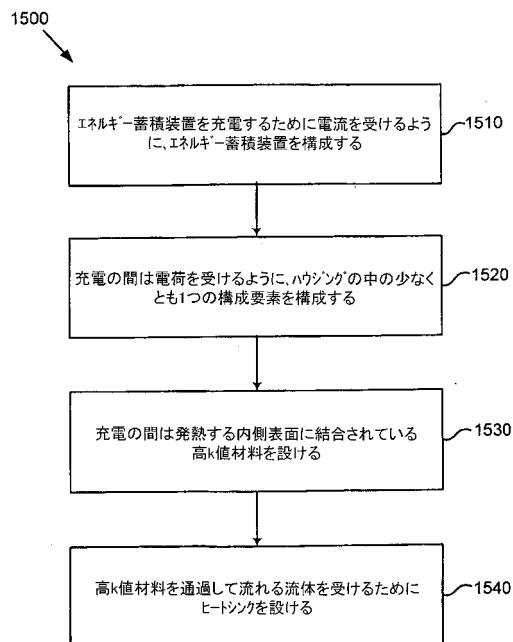
【図13】



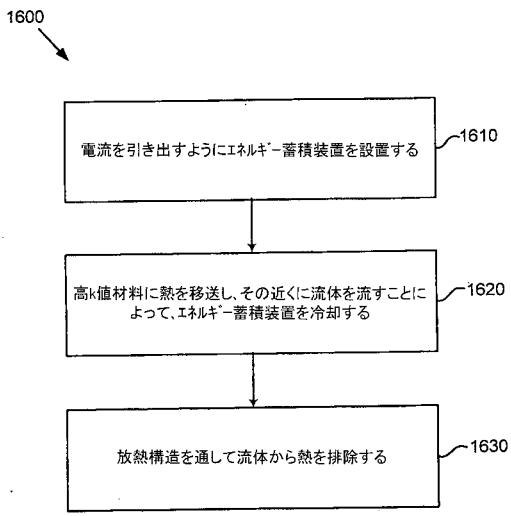
【図14】



【図15】

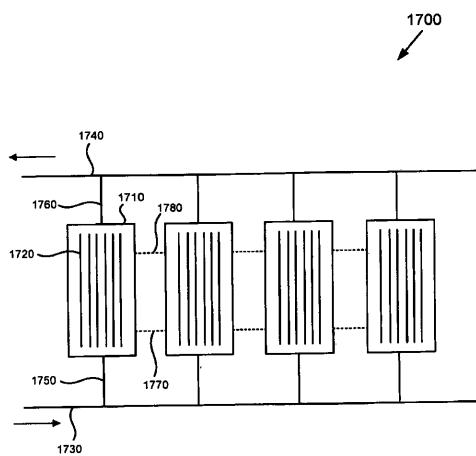


【図 16】



【図 17】

FIG. 17



## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |   | International application No.<br>PCT/US2010/001563  |
|--|---|---|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC(8) - H01M 8/04 (2010.01)<br>USPC - 429/437<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC(8) - H01M 8/00, 8/04, 10/50 (2010.01)<br>USPC - 429/433,434,437,452,456,458,512  |   |   |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |   |   |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>PatBase, Google Patents  |   |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |   |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                        | Relevant to claim No.   |
| X<br>—<br>Y  | US 2006/0231233 A1 (FARID et al) 19 October 2006 (19.10.2006) entire document                             | 1-2,12,14,16-17,20-22,<br>32,34,36-37,40-41,58-63<br>—<br>3-11,13,15,18-19,23-31,<br>33,35,38-39    |
| Y  | US 5,858,567 A (SPEAR JR, et al) 12 January 1999 (12.01.1999) entire document                             | 3-11,13,15,23-31,33,35  |
| Y  | US 4,973,530 A (VANDERBORGH et al) 27 November 1990 (27.11.1990) entire document                          | 18-19, 38-39  |
| A  | US 2005/0250002 A1 (STANLEY et al) 10 November 2005 (10.11.2005) entire document                          | 1-41, 58-63   |
| A  | US 3,901,731 A (WARSZAWSKI) 26 August 1975 (26.08.1975) entire document                                   | 1-41, 58-63   |
| A  | US 4,403,018 A (ALFENAAR et al) 06 September 1983 (06.09.1983) entire document                            | 1-41, 58-63   |
| A  | US 2007/0259229 A1 (TUNG et al) 08 November 2007 (08.11.2007) figures 3,5; paragraphs [0018-0019], [0024] | 1-41, 58-63   |
| A  | US 6,503,298 B1 (MONZYK et al) 07 January 2003 (07.01.2003) column 12, line 63 to col. 13, line 17.       | 1-41, 58-63   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>   |   |   |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed |   |   |
| Date of the actual completion of the international search<br>18 September 2010   |   | Date of mailing of the international search report<br><b>23 SEP 2010</b>                            |
| Name and mailing address of the ISA/US<br>Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents<br>P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450<br>Facsimile No. 571-273-3201  |   | Authorized officer:<br>Blaine R. Copenheaver<br>PCT Helpdesk: 571-272-4300<br>PCT OSP: 571-272-7774 |

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |   | International application No.<br>PCT/US2010/001563   |
|--|---|--|
| <b>Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)</b>                      |   |  |
| This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons: |   |  |
| 1.   | <input type="checkbox"/> Claims Nos.:<br>because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:   |  |
| 2.   | <input type="checkbox"/> Claims Nos.:<br>because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:              |  |
| 3.   | <input type="checkbox"/> Claims Nos.:<br>because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).  |  |
| <b>Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)</b>                              |   |  |
| This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:                          |   |  |
| See extra sheet.   |   |  |
| 1.   | <input type="checkbox"/> As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.   |  |
| 2.   | <input type="checkbox"/> As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.  |  |
| 3.   | <input type="checkbox"/> As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:                                       |  |
| 4.   | <input checked="" type="checkbox"/> No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:<br>1-41, 58-63 |  |
| <b>Remark on Protest</b>   |   | <input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.<br><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.<br><input type="checkbox"/> No protest accompanied the payment of additional search fees. |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2010/001563

## Continuation of Box III

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I, claims 1-41, 58-63, drawn to an electrical energy storage device, fuel cell or method of charging or discharging, comprising a component within a housing configured to store or generate electrical power.

Group II, claims 42-57, drawn to a device and method comprising two sets of microchannels separated by a valve; and a controller configured to provide control signals to the valve, the control signals based on thermal control demand.

Group III, claims 64-70, drawn to a system or method having an electrical characteristic sensor coupled to a power source.

Group IV, claims 71-73, drawn to a device or method comprising a processor configured to determine a vehicle state and a vehicle sensor coupled to the processor and configured to sense at least one vehicle characteristic.

Group V, claims 74-79, drawn to a method comprising microchannels at least partially formed of or coated with a material having a high k-value, the high-k value being greater than approximately 410 W/m<sup>2</sup>K.

The inventions listed as Groups I, II, III, IV and V do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: the special technical feature of the Group I Invention: charging or discharging, comprising a component within a housing configured to store or generate electrical power, as claimed therein is not present in the invention of Groups II, III, IV or V as a special technical feature. The special technical feature of the Group II Invention: a valve; and a controller configured to provide control signals to the valve, the control signals based on thermal control demand as claimed therein is not present in the invention of Groups I, III, IV or V. The special technical feature of the Group III Invention: an electrical characteristic sensor coupled to a power source as claimed therein is not present in the invention of Groups I, II, III or V. The special technical feature of the Group IV Invention: a vehicle sensor coupled to the processor and configured to sense at least one vehicle characteristic as claimed therein is not present in the invention of Groups I, II, III or V. The special technical feature of the Group V invention: microchannels at least partially formed of or coated with a material having a high k-value, the high-k value being greater than approximately 410 W/m<sup>2</sup>K as claimed therein is not present in the invention of Groups I, II, III or IV.

Groups I, II, III, IV and V lack unity of invention because even though the inventions of these groups require the technical feature of an electrical energy storage and generation device and method of charging or discharging, the device within a housing having microchannels for distributing fluid, this technical feature is not a special technical feature as it does not make a contribution over the prior art in view of US 2007/0259229 A1 (TUNG et al) 08 November 2007 (08.11.2007) figures 3,5; paragraphs [0018-0019], [0024].

Groups I, II, III, IV and V lack unity of invention because even though the inventions of these groups require the technical feature an electrical energy storage device, fuel cell or method of charging or discharging microchannels connected to a heat exchanger or heat sink, this technical feature is not a special technical feature as it does not make a contribution over the prior art in view of US 6,503,298 B1 (MONZYK et al) 07 January 2003 (07.01.2003) column 12, line 63 to col. 13, line 17.

Since none of the special technical features of the Group I, II, III, IV or V Inventions are found in more than one of the inventions, unity of invention is lacking.

## フロントページの続き

| (51) Int.CI.            | F I                 | テーマコード(参考) |
|-------------------------|---------------------|------------|
| H 0 1 M 10/44 (2006.01) | H 0 1 M 8/02 E      | 5 H 0 3 1  |
| H 0 1 M 10/48 (2006.01) | H 0 1 M 10/04 Z     | 5 H 1 2 5  |
| B 6 0 L 3/00 (2006.01)  | H 0 1 M 10/00 1 0 7 |            |
| B 6 0 L 11/18 (2006.01) | H 0 1 M 10/44 P     |            |
| F 2 8 F 3/12 (2006.01)  | H 0 1 M 10/48 P     |            |
|                         | B 6 0 L 3/00 S      |            |
|                         | B 6 0 L 11/18 A     |            |
|                         | B 6 0 L 11/18 G     |            |
|                         | F 2 8 F 3/12        |            |

- (31) 優先権主張番号 12/455,036  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)
- (31) 優先権主張番号 12/455,015  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)
- (31) 優先権主張番号 12/455,019  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)
- (31) 優先権主張番号 12/455,023  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)
- (31) 優先権主張番号 12/455,037  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)
- (31) 優先権主張番号 12/455,016  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)
- (31) 優先権主張番号 12/455,025  
 (32) 優先日 平成21年5月26日(2009.5.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

- (72) 発明者 チャン, アリステア ケイ.  
 アメリカ合衆国, 98110 ワシントン州, ベインブリッジ アイランド, エヌイー マーティン  
 コーブ ドライブ 9769
- (72) 発明者 ハイド, ロデリック エー.  
 アメリカ合衆国, 98052 ワシントン州, レドモンド, ワンハンドレッドシックスティーファ  
 スト アベニュー エヌ. イー. 9915
- (72) 発明者 ケア, ジョーディン ティー.

アメリカ合衆国，98112 ワシントン州，シアトル，フィフティーンス アベニュー イース  
ト 908

(72)発明者 ウッド，ジュニア，ローウェル エル.

アメリカ合衆国，98004 ワシントン州，ベルビュー，ワンハンドレッドトゥエルフス アベ  
ニュー エヌイー #2310 989

F ターム(参考) 5H026 AA06

5H027 AA06 CC01 CC09  
5H028 AA01 AA05 BB05 CC07 CC11  
5H029 AJ12 AM11 BJ22 CJ01 DJ02  
5H030 AA01 AA06 AS08 BB00 BB14 FF41  
5H031 AA00 CC00 KK01 KK06 KK08  
5H125 AA01 AC07 AC12 BC01 BC19 BD06 CD06 CD09 EE22 EE23  
EE25 EE52 EE53 EE58 EE62 FF04 FF08 FF24 FF26