

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-145741  
(P2013-145741A)

(43) 公開日 平成25年7月25日(2013.7.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/50 (2006.01)	HO 1 M 10/50	3 D 2 3 5
GO 5 D 23/00 (2006.01)	GO 5 D 23/00 B	5 H 0 3 1
B 6 O R 16/04 (2006.01)	B 6 O R 16/04 Y	5 H 3 2 3
B 6 O R 16/03 (2006.01)	B 6 O R 16/02 6 7 O Z	
B 6 O K 1/04 (2006.01)	B 6 O K 1/04 Z	

審査請求 有 請求項の数 9 O L 外国語出願 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2012-268160 (P2012-268160)  
 (22) 出願日 平成24年12月7日 (2012.12.7)  
 (31) 優先権主張番号 10 2011 120 640.3  
 (32) 優先日 平成23年12月9日 (2011.12.9)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 10 2012 015 213.2  
 (32) 優先日 平成24年8月3日 (2012.8.3)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 10 2012 020 516.3  
 (32) 優先日 平成24年10月19日 (2012.10.19)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 599067662  
 ヴィー・エー・テー・オートモーティブ・システムス・アクチェンゲゼルシャフト  
 ドイツ連邦共和国 オデルツァウゼン, ルドルフ・ディーゼル・シュトラッセ 1 2  
 (74) 代理人 100090343  
 弁理士 濱田 百合子  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光

最終頁に続く

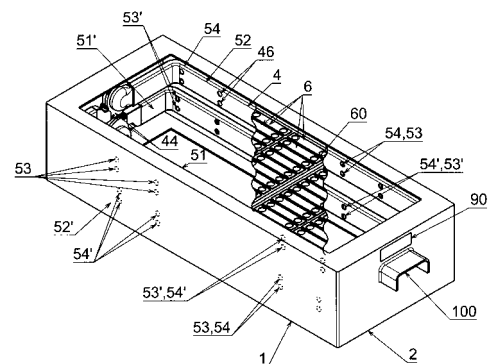
(54) 【発明の名称】 電気化学的電圧源のための温度制御システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電気化学的電圧源の温度を上昇、低下させ、または維持すること、あるいは電圧源の中の温度を均質化することができる温度制御システムを提供する。

【解決手段】 電気化学的電圧源 1 は、電圧を発生させる少なくとも一つの個別セル (individual cell) 6 を含む。電圧源 1 は、ハウジング 2 を備える。温度制御システムは、加熱手段、冷却手段、流動手段 4、または他の温度調節要素を含む。電圧源 1 の温度を制御するために流体を移動させる流体移動装置 4 4 を含む。

【選択図】 図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電気化学的電圧源(1)のための温度制御システム(3)であって、  
前記電圧源(1)の温度を制御するために流体(5)を移動させる流体移動装置(44)を含むことを特徴とする、温度制御システム(3)。

**【請求項 2】**

前記流体移動装置(44)が、温度制御のため電圧源(1)へ流体(5)を供給する送出手段(51, 51')に結合され、

前記流体移動装置(44)が、前記電圧源(1)の温度制御に続いて前記流体(5)を引き出す回収手段(52, 52')に結合されることを特徴とする、請求項1に記載の温度制御システム(3)。

10

**【請求項 3】**

前記温度制御システム(3)が、少なくとも一つの温度制御機能を実行するため、個別セル(6)の代わりに前記電圧源(1)の中に配設される少なくとも一つの温度制御モジュール(70)を含むことを特徴とする、請求項1または2に記載の温度制御システム(3)。

**【請求項 4】**

請求項1~3のいずれか一項に記載の少なくとも一つの温度制御システム(3)を含むことを特徴とする、電圧源(1)。

**【請求項 5】**

少なくとも一つの閉鎖流体回路システムを含み、  
前記流体回路システムの要素が、前記電圧源の完全に内側にあるか、または隣接していることを特徴とする、請求項4に記載の電圧源(1)。

20

**【請求項 6】**

請求項1~5のいずれか一項に記載の電圧源(1)または温度制御システム(3)を備えることを特徴とする車両(200)。

**【請求項 7】**

電気化学的電圧源(1)の温度制御方法であって、

a) 流体移動装置(44)を用いて流体流を発生させるステップと、

b) 前記電圧源(1)で、または前記電圧源(1)へ、温度制御された流体(5)を案内し、同時に前記電圧源(1)の中から不要な流体(5)を引き出すステップと、を含む方法。

30

**【請求項 8】**

c) 前記流体流から熱を抽出するか前記流体流へ熱を供給する追加的ステップを特徴とする、請求項7に記載の方法。

**【請求項 9】**

d) 前記電圧源(1)の外周部の内側のみに、または前記外周部に近接して配設される一つ以上の閉鎖回路において流体(5)を移動させるステップを特徴とする、請求項7または8に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電気化学的電圧源のための温度制御システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

電圧源を効率的に使用するためには、温度が特定の温度値を超えないか下回らないことが好都合である。これは、通常、低温では性能が低下するためである。他方、温度が高過ぎると、電圧源やその周囲に悪影響を与える虞がある。このような温度制御システムは、例えば特許文献1や特許文献2に開示されている。

**【0003】**

50

電池を絶縁すること、またはシート状の加熱要素を使用して電池を加熱することはよく知られている。しかし、正確かつ均質な温度制御を達成することは依然として困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】欧州特許出願公開第2451004号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第2249428号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題を解決するため、請求項1の特徴を有する技術的概念が提案される。さらに好都合な実施形態は、他の請求項および以下の説明から導き出される。

【0006】

本発明のさらなる詳細は、以下の記載および請求項で説明される。これらの説明は、発明の理解できるようにすることを意図したものである。しかし、これらは例示的な性質のものに過ぎず、記載される特徴の一つ以上が、独立請求項により規定される発明の範囲の中で省略、変更、補足されてもよいことは言うまでもない。異なる実施形態の特徴が異なる形で組み合わせられてもよいことは当然である。

【0007】

重要なのは、発明の概念がその本質において実施されることである。少なくとも部分的に特徴が実施される場合、これは、この特徴が完全に、または本質的に完全に実施されることを含意している。ここで、「本質的」とはすなわち、実施によって、所望の作用の達成が認識可能な程度で可能になることを意味する。これはすなわち、それぞれの特徴が少なくとも50%、90%、95%、または99%まで実施されることを意味する。最少量が明記される場合、これより多量での実施が除外されないことは言うまでもない。要素の数が少なくとも一つと明記されている場合、これはすなわち、二つ、三つ、または他の複数の要素を備える実施形態も含む。一つの物品について明記されたことは何であれ、他の同等の物品全ての大部分または全体について用いられてもよい。他に明記されていない場合には、区間は始点および終点を含む。

【0008】

以下では、図面が参照される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】電気化学的電圧源を備える車両の部分切除側面図である。

【図2】カバーが取り外されて個別セルのいくつかが除去された状態で描かれた、温度制御システムを備える電気化学的電圧源の上方斜視図である。

【図2a】図2の温度制御システムの流動システムの、一部開口状態での上方斜視図である。

【図3a】個別セルの外側寸法を持つハウジング内の温度制御モジュールと、その中に配設された温度制御要素との、一部開口状態での斜視図である。

【図3b】個別セルの形で共通ハウジングに収容された二つの温度制御要素と、空の第2近傍個別セルの形の上流空気導管とを備える温度制御モジュールの第二実施形態を示す。

【図4】個別セルのいくつかが図3aおよび図3bによる温度制御モジュールと置き換えられている、個別セルのパッケージを備える図2の電圧源の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は特に、図1による車両200のための電源として使用することができる。車両は、例えば道路、水面、レール、空中などで人または物品を輸送するための何らかのシステム、特に鉄道車両、船舶、および自動車を含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

図 1, 2, 4 による電気化学的電圧源 1 は、電気負荷へ電気を供給する。このような負荷は特に、電気駆動モータ、電気スタータモータ、または緊急用発電機でよい。電気化学的電圧源の例は、電池、蓄電池、燃料電池、または同様の電気化学的エネルギー蓄積システムである。このタイプの電圧源は、例えば円筒形や、この場合では直方形の形状など、様々な形状を有し得る。

## 【 0 0 1 2 】

電気化学的電圧源 1 は、電圧を発生させる少なくとも一つの個別セル (individual cell) 6 を含む。個別セルは複数設けられると好ましい。セルを直列に電気接続することにより、全体として利用可能な電圧を上昇させることができる。個別セルは好ましくは直方体であって、一つ以上の列 1 6 に隣接して配設される。個別セルの間、特にセルにより形成される列 1 6 の間には、空隙 (air gap) 6 0 が形成されることが好ましい。

10

## 【 0 0 1 3 】

電圧源 1 は、ハウジング 2 を備えると好ましい。ハウジングは、一つ以上の個別セル 6 を包囲するための手段であって、電圧が思いがけず周囲に印加されることを防止するとともに湿気および汚れから個別セルを保護するためのものである。ハウジングを開けるために、非破壊的な手段が設けられると好ましい。この目的のため、カバーが設けられると好ましい (図 2 および 4 では取り外されている)。ハウジング 2 は、動作時に密閉状態でシールされることが好ましい。しかし、動作モードに応じて、適切に温度が制御された空気による流体流がハウジング 2 へ導入されると共に排気が除去されてもよい。ハウジングは、好ましくはプラスチック、特に繊維強化合成樹脂で製作される。

20

## 【 0 0 1 4 】

電圧源 1 は、少なくとも一つの温度制御システム 3 を含む。温度制御システムの目的は、電圧源の温度を上昇、低下させ、または維持すること、あるいは電圧源の中の温度を均質化することである。この目的のため、温度制御システムは、電圧源へ熱を導入し、熱を外側へ運び、またはこれを内側で分散させると好ましい。そのため温度制御システム 3 は、加熱手段 4 3、冷却手段 4 7、流動手段 4、または他の温度調節要素 7 5 を含むか、あるいはこれらから形成されることが可能である。冗長化によって動作安全性を高めるため、あるいは装置の複雑性を単純化するため、複数の温度制御システム 3 を好ましくは相互に点対称または軸対称位置で電圧源に配設することも可能である。

30

## 【 0 0 1 5 】

電圧源 1 は、流体 5 が、すなわち流体を通過させるためのスペースが、少なくとも既定の間隔で設けられるように形成されることが好ましい。流体 5 は好ましくは空気である。水ベースのシステムまたは冷凍機からの冷却剤も考えられる。

## 【 0 0 1 6 】

温度制御システム 3 は、少なくとも一つの流動手段 (flow-through means) 4 を含むことが好ましい。この場合、流動手段とは、電圧源の近傍または内側にある特定の面または空間エリアで、流体 5 の組成または流動を変化させるのに特に使用される手段を指す。流動手段 4 の少なくとも一部は、例えば個別セル 6 とハウジング 2 の壁との間の境界面に沿って、好ましくは個別セル 6 の近傍に配置される。流動手段 4 は、個別セルの間に空隙 6 0 も含むことが好ましい。

40

## 【 0 0 1 7 】

流動手段 4 は、少なくとも一つの流体案内手段 4 5 を備えることが好ましい。本明細書中、流体案内手段とは、電圧源の内側または外側のエリアから流体移動装置へ、またはその逆に、特に温度制御されるゾーンと流体移動装置との間で少なくとも一方向に、あるいは温度制御ゾーンに沿って、空気を案内するための手段を指す。流体案内手段は、例えば、チューブ、硬質プラスチック製の導管、電圧源ハウジングの壁にある長形の空洞、あるいは可撓性および弾性の被覆物を含む。機械的負荷を受けた場合でも、その流断面は、流体流のため少なくとも部分的には開放されたままである。この目的のため、適当な圧壊防止手段 6 2 が設けられると好ましい。適当な圧壊防止手段の例は、図 2 a に示されてい

50

るように、被覆物にあるスタッドまたはウェブ状の輪郭、あるいは硬質プラスチックによる接続導管部である。

【0018】

電圧源は複数の流体案内手段を含むと好ましい。そのうち一つ以上は、例えば個別セルの寸法に適合した導管要素として形成される。導管は例えば、個別セルと同じサイズを有する。しかしながら、中に配設される流体移動装置44が一部を占める個別セルのエリアを含んでいてもよい。

【0019】

流体案内手段45は、一つ以上の通過孔46を含むことが好ましい。通過孔46は、流体移動装置からの距離が延びるにつれて大型および/または多数になると好ましい。こうして、流体案内手段45からの距離が延びるにつれて流体圧力が低下しても、流体案内手段45の全長にわたって均質な気流を保證することができる。

【0020】

個別セル6の間の空隙60との少なくとも部分的な整合状態で位置するように、通過孔が設けられることが好ましい。これらの手段により、流体5を電圧源1の内側へ効率的に送ることができ、または流体を電圧源の内側から引き出す(extract)ことができる。

【0021】

少なくとも一つの流動手段4が、電圧源1の温度制御のための少なくとも一つの流体移動装置(fluid moving device)44を含むことが好ましい。流体移動装置は、電圧源中の一箇所から電圧源中の別の箇所まで流体を移動させるために、あるいは電圧源の内部とその周囲との間で流体を交換するために流体へ運動エネルギーを印加するのに使用される装置と理解される。流体移動装置は、翼車(blade wheel)、特にファン、好ましくはラジアルファンを備える流動機械(fluid machine)を含むことが好ましい。液体の場合には、径方向放出翼車(radially expelling blade wheels)を備える流動機械が特に適している。

【0022】

一つ以上の流体移動装置44が個別セルのハウジングに嵌着して温度制御モジュールを形成するか、またはハウジング2の壁にあるいは壁の中に省スペース状態で配設されるように、流体移動装置44はフラット設計を有すると好ましい。流体移動装置の構造的な高さは、ハウジング2の壁厚のおよそ1~5倍が好ましく、壁厚のせいぜい2倍であることが好ましい。

【0023】

少なくとも一つの流体移動装置44は、直方体または円筒形の電圧源の端面に配設されていると好ましい。こうして、電圧源はすべての側からごくわずかな距離で温度制御を受けることになる。この場合、流体移動装置は、ハウジング2に装着されるかこれと一体化されると好ましい。代替的または付加的には、少なくとも一つの流体移動装置44が、例えば個別セルのために設けられたスペース内のプラグイン要素として、電圧源の内側に配設されてもよい。

【0024】

重量を抑えるため、流体移動装置は少なくとも一部がプラスチックで製造されると好ましい。しかしながら、熱的安定性を高めるには、流体移動装置が少なくとも部分的に金属から製造されると好都合である。これは特に、翼車およびハウジングに当てはまる。

【0025】

流体移動装置44が翼車を含む場合、翼車は、好都合には、電池の回転軸の一つに対して垂直な回転面に配設される。特に、回転面が、電圧源の縦軸に対して垂直であると好適である。軸方向放出式の流動機械では、これにより、実質的な横方向の偏向を伴わずに流体を分散させることができる。流体の少なくとも部分的な径方向放出を行う流動機械の場合、電圧源とそれぞれの個別セルとを完全に包囲する分散が、容易かつ均質に達成することができる。

【0026】

10

20

30

40

50

電圧源の内側の個別セルの代わりに流体移動装置 4 4 が配設される場合には、流体移動装置の回転軸が個別セルの底面に対して垂直であると好ましい。これにより、セルの寸法の中で可能な最大直径の翼車を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

わずかな要素しか有しない構造では、電圧源ごとに必要な流体移動装置 4 4 は 1 つだけであることが妥当である。しかしながら、一つの電圧源に幾つかの流体移動装置を設けて流動距離および流動抵抗を低下させると好都合である。

【 0 0 2 8 】

少なくとも一つの流体移動装置 4 4 が少なくとも二つの流体案内手段 4 5 と関連しており、流体案内手段の一方が好ましくは流体移動装置 4 4 の流入側に接続され、他方が出力側に接続されることが好ましい。これらの手段により、流体移動装置 4 4 は、広いエリアから空気を取り入れて、広いエリアの別の箇所へ流入空気を再び分散させることが可能である。流体移動装置 4 4 は、二つの流体案内手段 4 5 とともに第 1 流動システム 4 1 を形成する。こうして流体移動装置 4 4 は、温度制御のための流体 5 を電圧源 1 へ送るための流入手段 5 1 , 5 1 ' と、また電圧源 1 の温度制御に続いて流体 5 を引き出すための回収手段 5 2 , 5 2 ' と結合されている。

【 0 0 2 9 】

このタイプの流動システムは、一つの電圧源に複数配設可能である。こうして、例えば、図 2 の左側に示されているように、複数の流動システムが、ハウジング 2 と個別セル 6 との間で、電圧源の底面に対して平行に、また上下で平行に配設される。このようにして、電圧源 1 の個別セル 6 のブロックとハウジング 2 との間のスペースにおいて、効率的な流動を達成することができる。

【 0 0 3 0 】

図 2 の右側に示されているように、流体移動装置 4 4 の少なくとも一つの流入側に少なくとも二つの流体案内手段 4 5 が配設されて、流体移動装置 4 4 の出力側に少なくとも二つの流体案内手段が設けられることが好ましい。ここで意味しているのは、共通の接続エリアが存在するかどうかに関係なく、輸送される流体流が分離または合流される少なくとも一つの分岐点が設けられることである。流体案内手段は、出力側と流入側とに交互に接続されるように配設されると好ましい。これは、電圧源の内側での配設または電圧源の外周部での配設に当てはまる。このようにして、例えば流体流をほぼ斜方向に横切ることにより、均質で一律な混合が達成可能である。このタイプのシステムは、上述した二つの流動システムを統合したものであり、この場合、一つのみファンを使用する単一の流体移動装置が少なくとも一つの別の流体移動装置の機能を果たす。

【 0 0 3 1 】

温度制御システムは、少なくとも一つの加熱手段 4 3 を含むことが好ましい。最も単純な場合、加熱手段 4 3 は熱源である。加熱手段 4 3 は、流動手段と組み合わせられることが好ましい。熱源は、抵抗ヒータ、ペルチェ素子の高温側、ファンヒータ、または電圧源 1 の外側から供給される高温気流でよい。加熱手段は、流体移動装置 4 4 の中央に、例えばファンヒータの P T C 加熱モジュールとして配設されるとよい。しかしながら、加熱手段は、例えば図 2 a に示されているように、流体案内手段に螺旋状に巻かれた加熱ワイヤの形態で、流体案内手段 4 5 に、または流体案内手段に沿って配設されてもよい。案内手段が少なくとも断続的に電圧源 1 へ流体を供給しなければならない場合には、加熱手段が流体案内手段のみに配設されることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

温度制御システム 3 は、少なくとも一つの冷却手段 4 7 を含むことが好ましい。最も単純な場合、冷却手段 4 7 はヒートシンクである。冷却手段 4 7 は、しかしながら、流動手段と組み合わせられることが好ましい。冷却手段は例えば、ペルチェ素子の低温側、コンプレッサの膨張空気、またはヒートパイプの吸熱端部でよい。

【 0 0 3 3 】

電圧源のハウジングは、少なくとも一つの熱通過手段 ( heat passage means ) 9 0 を含

10

20

30

40

50

むことが好ましい。熱通過手段は、電圧源の内側と周囲との間において、電圧源 1 のハウジングの他のエリアで可能であるよりも熱エネルギーが容易に通過できるようにする手段と理解される。最も単純な場合、熱通過手段は、例えばファンを用いて電圧源と周囲との間で空気が交換されるための一つ以上の通路とすることができる。しかしながら、特に密閉状態で完全にシールされなければならない電圧源ハウジングの場合には、ハウジングの壁を通して熱エネルギーを伝達できるように、伝熱プレート、熱交換器、ヒートパイプ、ペルチェ素子その他を、電圧源のハウジングの中または上に設けることができる。ハウジング壁の一部が上述の要素の一つによって置き換えられてもよい。熱通過手段が一つ以上のペルチェ素子を包含する場合には、状況にしたがって熱流の方向を調節することが可能である。電圧源が加熱されなければならない場合には、低温側が周囲に面するようにペルチェ素子に通電されることにより温められる。電圧源へ供給される流体流は、高温側を越えて送られる。電圧源が冷却される場合には、低温側が電圧源の内側を冷却して、高温側では放射や対流により、または熱交換器を用いて電圧源の周囲へ熱が放散されるように、ペルチェ素子が切り換えられる。膨張空気の温度が著しく低下する際には、ハウジング 2 の開口部の有無に関わらず、コンプレッサからの圧縮空気を用いて廃熱を放散させることも考えられる。

10

20

30

40

50

**【 0 0 3 4 】**

温度制御システム 3 は、少なくとも一つの温度制御モジュール 7 0 を含むことが好ましい。これは、一つ以上の個別セル 6 の代わりに電圧源 1 に配設される、少なくとも一つの温度制御機能を備えるモジュールである。これにより、電圧源 1 のハウジングを変更する必要がなくなる。さらに、温度制御モジュールへ電力を供給するために、個別セル 6 に設けられている電気接点を使用される。これは異なる回路まで接続されるだけでよい。修理の際にも、容易に交換を行うことができる。空気および電力を最も効率的に分散できるように、角部、好ましくは対向する角部に配置されるモジュールスロット、またはセル構成全体について中央に配置されるモジュールスロットがこの目的のために選択されると好ましい。温度制御モジュールは、電圧源 1 のハウジング壁に沿って循環する気流が得られるか、あるいは個別セル 6 の周囲に部分的な気流が得られるように取り付けられることが好ましい。

**【 0 0 3 5 】**

温度制御モジュール 7 0 は、プラグインモジュールのハウジングに一体化されると好ましく、これにより個別セルと同じように電圧源への挿入が可能となる。

**【 0 0 3 6 】**

温度制御モジュール 7 0 は一つ、二つ、またはそれ以上の流体移動装置を備えることが可能である。この装置は、特に、アキシャルおよび/またはラジアルファンとすることができる。出力方向においては、個別セルの外側寸法を持つ加熱モジュールが、流体移動装置の流出方向と整合した状態で配設されると好ましい。これは、一つ以上の抵抗ヒータ、特に P T C 加熱素子や、例えばペルチェ素子などの冷却要素とすることができる。このような加熱モジュール 7 2 は、空気移動モジュールと対向する側の少なくとも一つの吸気口と、反対側の少なくとも一つの排気口とを備えることが好ましい。

**【 0 0 3 7 】**

温度制御モジュール 7 0 は、電圧源 1 の両側に配設してもよい。累積的效果、言い換えると吸気と排気の両方を達成するように、温度制御モジュールが一律に作動するようにしてもよい。例えば電圧源または個別セルの間へ空気を導入して流入空気を異なる箇所導出するなど、システム全体の効率を高めるため、温度制御モジュールが異なる方法で少なくとも一時的に作動するようにしてもよい。

**【 0 0 3 8 】**

このようにして、閉鎖流体回路システムの中の一つ以上の閉鎖回路で、流体 5 が電圧源 1 の内側を循環する。流体回路システムの構成部分、つまり流体およびシステムの壁は、好ましくはハウジング壁の外側または内側に沿ってあるいはハウジングの壁の中で、電圧源の完全に内側かこれと直に接して配設される。

## 【 0 0 3 9 】

この例示的实施形態では、電圧源の垂直壁のみに温度制御システムが設けられている。しかしながら、付加的または代替的に、対応する温度制御システムまたは温度制御要素を電圧源の底面または上面に設けることも可能である。壁の温度制御システムに加えて、またはこれに代えて、例えば底面プレートまたは上面の近傍および面上に気流を発生させるために温度制御モジュールを任意的に電圧源に設けるか、またはここで作動させてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

本発明による温度制御システムは、様々な動作モードで作動することができる。

## 【 0 0 4 1 】

第1動作モードにおいて、第1動作段階では、ハウジング壁のエリアの回収手段52, 52'として作動する流体案内手段45により、吸入ポイント54, 54'で流体が吸入される。流体は、個別セル6の間の空隙60から、温度制御が不適切な流体5を個別セルから離れるように運び出す。このようにして、例えば不適切な熱エネルギーを、電圧源の内部から効率的に除去することができる。次に、流体5が回収手段を通して流体移動装置44へ流入する。ここから流体は、送出手段として作動する流体案内手段45へ送出され、送出ポイント53, 53'で電圧源の内部へ再び供給される。送出ポイントは、吸入ポイントから離間していると好ましい。吸入ポイントと送出ポイントとが電圧源の異なる側、好ましくは電圧源の両側に配置されることが好ましい。このようにして、吸入ポイントと送出ポイントとの間に、第1方向の流体流が生成される。

10

20

## 【 0 0 4 2 】

第2動作段階では、流れ方向が逆転される。つまり、送出手段が吸入手段となり、最初の吸入手段が送出手段となる。その結果、電圧源の内側の流体流が、最初の第1流方向と逆の方向に流れる。

## 【 0 0 4 3 】

これら二つの動作状態の間を往復する交互の切り換えにより、電圧源の内側での均質な温度分布が保証される。各動作段階に必要なとされる適当な時間は、電圧源の寸法に左右される。標準的な自動車用スタータ電池および電気自動車用電池の場合には、好ましくは5分と15分の間である。

## 【 0 0 4 4 】

電圧源の内側の温度が均質化されるばかりでなく低下される場合には、冷却手段47が流動手段4に付加的に接続されるとよい。冷却手段は流体5から熱を抽出し、伝熱プレート、熱交換器、伝熱パイプ、またはペルチェ素子により、電池ハウジングを通して外側へ熱を運ぶ。

30

## 【 0 0 4 5 】

電圧源1の温度が上げられる場合には、流動手段4を流れる流体5を加熱する加熱手段43が付加的に接続されるとよい。これらの手段により、外側からのハウジングを加熱する場合のみよりも、熱の入力と電圧源の内側への均質な分布とをばらばらに効率的に行うことができる。

## 【 0 0 4 6 】

上述した第2動作モードでは、流体が第1動作モードでの送出手段を通して電圧源へ供給され、回収手段を用いて流体移動装置へ戻される。第1動作段階では、電圧源の少なくとも二つの軸方向、好ましくは電圧源の第1エッジから電圧源の対角第2エッジへの方向成分を持つ流体流が、電圧源、特に個別セルの間で生成されるように、吸入ポイントと送出ポイントとが選択されることが好ましい。

40

## 【 0 0 4 7 】

第2動作段階では、送出または回収手段で流れが逆転されない。代わりに、この二つがオフに切り換えられ、第2送出手段と第2回収手段とを備える第2流動システムの動作が開始される。このようにして、方向、空間的発生、および分布において第1流体流と異なる流体流が、電圧源の内側で生成される。これにより、電圧源の内側の均質な温度分布が

50



促進される。

【 0 0 4 8 】

図 2 の左側のような構成での第 2 動作段階では、二つの別々の流動システムが上下に平行に配設される結果、略平面状で個別セルの配設面に平行の、高さの異なる二つの流体流が得られる。

【 0 0 4 9 】

図 2 の右側のような構成では、作動中の吸入・送出手段が相互に異なる高さに配置されている。これらの手段により、底面に対して平行でない流体流が第 1 動作段階ですでに生成される。第 2 動作段階では、電圧源で得られる第 2 流体流が第 1 動作段階の流体流に対して傾斜している。このように、送出自らおよび吸入口を、対応のオフセット対角エッジに好ましくは位置決めすることにより、第 1 流体流の流れ方向が横切られる。

10

【 0 0 5 0 】

代替的または付加的に、別の動作状態では温度制御モジュール 7 0 が付加的に接続されてもよい。これにより、個別セルの間の流体循環が促進される。

【 0 0 5 1 】

以下は、電気化学的電圧源の温度制御にとって好都合である。

a) 流体移動装置 4 4 を用いて流体流を発生させること。

b) 電圧源 1 において、または電圧源へ、温度制御流体 5 を案内し、同時に電圧源 1 の中から不要な流体 5 を排出すること。

c) 熱を流体流から抽出するか流体流へ供給すること。

20

d) 電圧源 1 の外周部の内側のみ、または外周部の近傍に配設された一つ以上の閉鎖回路で流体 5 を移動させること。

【 0 0 5 2 】

個別セル 6 の配設面と同じ高さに流体移動装置を配設し、エネルギー蓄積セルの配設面に対して平行に流体を少なくとも部分的に流入または出力するようにしてもよい。しかしながら、温度制御システムまたは要素を個別セルの平面の外側に配設し、この平面に対して垂直に熱および/または流体流を導入または出力するようにしてもよい。これにより、すべての個別セルに同時に、急速に流体流を供給することが可能になる。

【 0 0 5 3 】

配設面に対して垂直な流体流を個別セルの間に生成し、底面または上面に対して平行な平面においてエネルギーセルとハウジング壁との間でこの流体流の方向を変え、それから垂直ハウジング壁を介してこの流れの方向を反対方向に変え、個別セルの間のスペースへ調整空気をまた再び導入するために配設面（つまり上面または底面）の反対側でこれを所望の方法で調整しても好都合である。

30

【 0 0 5 4 】

本願発明の特徴は下記の通りである。

< 1 > 電気化学的電圧源 ( 1 ) のための温度制御システム ( 3 ) であって、

前記電圧源 ( 1 ) の温度を制御するために流体 ( 5 ) を移動させる流体移動装置 ( 4 4 ) を含むことを特徴とする、温度制御システム ( 3 ) 。

< 2 > 前記流体移動装置 ( 4 4 ) が、温度制御のため電圧源 ( 1 ) へ流体 ( 5 ) を供給する送出手段 ( 5 1 , 5 1 ' ) に結合され、

40

前記流体移動装置 ( 4 4 ) が、前記電圧源 ( 1 ) の温度制御に続いて前記流体 ( 5 ) を引き出す回収手段 ( 5 2 , 5 2 ' ) に結合されることを特徴とする、< 1 > に記載の温度制御システム ( 3 ) 。

< 3 > 前記温度制御システム ( 3 ) が、少なくとも一つの温度制御機能を実行するため、個別セル ( 6 ) の代わりに前記電圧源 ( 1 ) の中に配設される少なくとも一つの温度制御モジュール ( 7 0 ) を含むことを特徴とする、< 1 > または < 2 > に記載の温度制御システム ( 3 ) 。

< 4 > < 1 > ~ < 3 > のいずれかに記載の少なくとも一つの温度制御システム ( 3 ) を含むことを特徴とする、電圧源 ( 1 ) 。

50

< 5 > 少なくとも一つの閉鎖流体回路システムを含み、  
前記流体回路システムの要素が、前記電圧源の完全に内側にあるか、または隣接していることを特徴とする、< 4 >に記載の電圧源（ 1 ）。

< 6 > < 1 > ~ < 5 > のいずれかに記載の電圧源（ 1 ）または温度制御システム（ 3 ）を備えることを特徴とする車両（ 2 0 0 ）。

< 7 > 電気化学的電圧源（ 1 ）の温度制御方法であって、

a ) 流体移動装置（ 4 4 ）を用いて流体流を発生させるステップと、

b ) 前記電圧源（ 1 ）で、または前記電圧源（ 1 ）へ、温度制御された流体（ 5 ）を案内し、同時に前記電圧源（ 1 ）の中から不要な流体（ 5 ）を引き出すステップと、を含む方法。

10

< 8 > c ) 前記流体流から熱を抽出するか前記流体流へ熱を供給する追加的ステップを特徴とする、< 7 >に記載の方法。

< 9 > d ) 前記電圧源（ 1 ）の外周部の内側のみに、または前記外周部に近接して配設される一つ以上の閉鎖回路において流体（ 5 ）を移動させるステップを特徴とする、< 7 >または< 8 >に記載の方法。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 電気化学的電圧源

2 ハウジング

3 温度制御システム

20

4 流動手段

5 流体

6 個別セル

1 6 列

4 1 第 1 流動システム

4 2 第 2 流動システム

4 3 加熱手段

4 4 流体移動装置

4 5 流体案内手段

4 6 通過孔

30

4 7 冷却手段

5 1 , 5 1 ' 送出手段

5 2 , 5 2 ' 回収手段

5 3 , 5 3 ' 送出ポイント

5 4 , 5 4 ' 吸入ポイント

6 0 空隙

6 2 圧壊防止手段

7 0 温度制御モジュール

7 2 加熱モジュール

7 5 温度制御要素

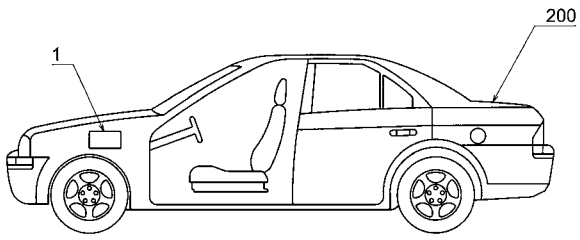
40

9 0 熱通過手段

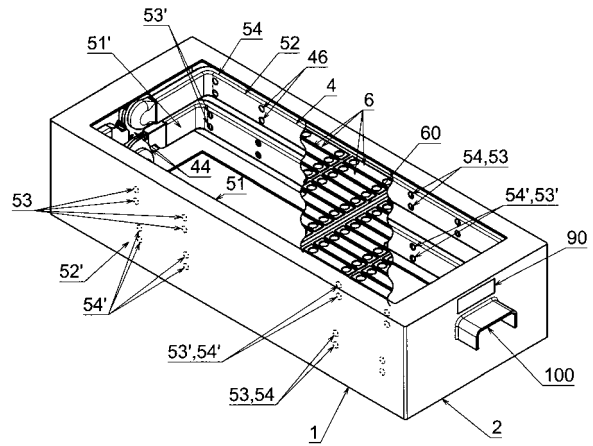
1 0 0 電圧源ハンドル

2 0 0 車両

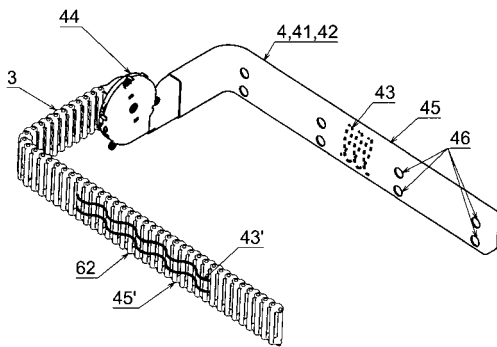
【 図 1 】



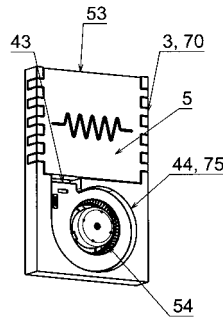
【 図 2 】



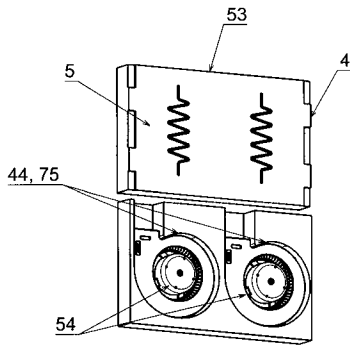
【 図 2 a 】



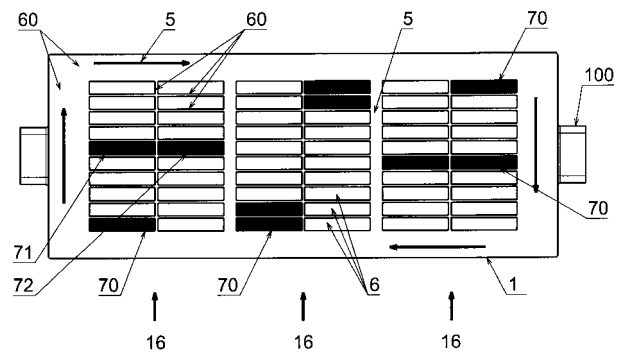
【 図 3 a 】



【 図 3 b 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 トーマス フライズ  
中華人民共和国, 701702 上海市, 滬青平路, レーン 1517, レイクサイド ヴィル  
ガーデン, ハウス ナンバー 275
- (72)発明者 ジョナサン ユ チャン  
中華人民共和国, 300181 天津市, 河東区, 津塘路, 民族園, ナンバー 1
- (72)発明者 ホーク インキュ ホー  
中華人民共和国, 065000 河北省, 廊坊市, 安次区, 南苑小区, 17-1-601
- (72)発明者 アンディ ジェンミン リュー  
中華人民共和国, 065001 河北省, 廊坊市, 広陽区, 陽光佳和, シー - 3 - 2403
- Fターム(参考) 3D235 AA02 BB36 CC12 HH34  
5H031 AA09 BB04 CC07 CC09 HH06 KK06 KK08  
5H323 AA06 BB01 CA09 CB02 CB12 CB25 CB27 DA01 DB11

【外国語明細書】

## **Temperature Control System for an Electrochemical Voltage Source**

### **Background of the invention**

The present invention relates to a temperature control system for an electrochemical voltage source.

For the efficient use of such voltage sources it is advantageous for the temperature to not exceed or fall below specific temperature values. This is because, generally speaking, performance declines at low temperatures. On the other hand, if temperatures are too high, this can have possible detrimental effects on the voltage source or its environment. Such temperature control system is known for example as disclosed by EP2451004A1 and EP2249428A2.

It is well known to insulate batteries or to heat them using sheet-like heating elements. However, it is still difficult to achieve precise and homogeneous temperature control.

### **Subject matter of the invention**

To solve this problem a technical concept having the features of Claim 1 is suggested. Further advantageous embodiments can be derived from the further claims and subsequent description.

Further details of the invention will be explained in the following description and in the claims. These explanations are intended to make the invention understandable. They are, however, only of an exemplary nature. It goes without saying that any one or several of the described features can be omitted, modified or supplemented within the scope of the invention as defined by independent claims. The features of different embodiments can, of course, also be combined in any way.

What is crucial is that the concept of the invention is implemented in its essence. If a feature is to be implemented at least in part, this implies that the feature is implemented in full or essentially in full. Here, "essentially" means, in particular, that implementation enables achievement of the desired effect to a recognizable extent. This can mean, in particular, that the respective feature is implemented to at least 50%, 90%, 95% or 99%. If a minimum amount is specified, it goes without saying that the implementation of more is not excluded. If the number of components is specified

as at least one, this, in particular, also comprises embodiments with two, three or any other plurality of components. Whatever is specified for one object, can be used for the majority or for the entirety of all other equivalent objects. If not otherwise specified, intervals include their beginning and ending points.

In the following reference is made to the drawings, wherein:

- Fig. 1 is a side and partially cutaway view of a vehicle with an electrochemical voltage source;
- Fig. 2 is a perspective view from above of an electrochemical voltage source with a temperature control system, displayed with its cover removed and some of the individual cells removed;
- Fig. 2 a is a perspective view from above of a flow system of the temperature control system of Fig. 2, partially opened;
- Fig. 3 a is a perspective view of a temperature control module in a housing with the outer dimensions of an individual cell and a temperature control component arranged therein, partially opened;
- Fig. 3 b shows a second embodiment of a temperature control module with two temperature control components, accommodated in a common housing in the form of an individual cell, with an upstream air conduit in the form of a second, empty adjacent individual cell; and
- Fig. 4 is a top plan view of the voltage source of Fig. 2 with a package of individual cells, wherein some of the individual cells have been replaced by temperature control modules in accordance with Figs. 3 a and b.

### **Description of the invention**

The present invention can, in particular, be used as a voltage source for a vehicle 200 in accordance with Fig. 1. A vehicle comprises any system for transporting people or goods, such as for example, by road, water, rail and air, in particular, cars, ships and automotive vehicles.

An electrochemical voltage source 1 according to Figs. 1, 2 and 4, supplies electricity to an electrical load. Such a load could be, in particular, an electric drive motor, an electric starter motor or an emergency power generator. Examples of electrochemical voltage sources are batteries, accumulators, fuel cells or similar electrochemical energy storage systems. Voltage sources of this type can have various shapes, such as for example, cylindrical, or in this case, in the shape of a rectangular parallelepiped.

An electrochemical voltage source 1 comprises at least one individual cell 6 to produce an electric voltage. Preferably a plurality of individual cells are provided. The voltage available overall can be increased by electrically connecting the cells in series. The individual cells are preferably rectangular parallelepipeds and arranged adjacently in one or more rows 16. Air gaps 60 are preferably formed between the individual cells, in particular between the rows 16 formed by the cells.

Preferably, the voltage source 1 is provided with a housing 2. A housing is a means for enclosing the one or more individual cells 6 to prevent electrical voltage from being unintentionally applied to the environment and to protect the individual cells from moisture and pollution. Preferably, there is a non-destructive way of opening the housing. For this purpose, it is preferably provided with a cover (removed in Fig. 2 and 4). Preferably, housing 2 is hermetically sealed in operation. Depending on the operating mode, however, a fluid flow with suitably temperature-controlled air can be introduced into housing 2 and exhaust air can be removed. The housing is preferably made of plastic, in particular a fiber-reinforced synthetic resin.

The voltage source 1 comprises at least one temperature control system 3. The object of the temperature control system is to increase, decrease or maintain the temperature of the voltage source, or to homogenize the temperature within the voltage source. For this purpose the temperature control system preferably introduces heat into the voltage source, transports heat to the outside or distributes it inside. A temperature control system 3 can therefore comprise a heating means 43, a cooling means 47, an flow-through means 4, or other tempering components 75, or can be formed therefrom. To increase operational safety through redundancy or to simplify the complexity of the device, it is also possible to arrange several



temperature control systems 3 in a voltage source, preferably at point or axis symmetrical positions to each other.

Preferably the voltage source 1 is formed such that a fluid 5, or a space for passing a fluid through, is at least provided at predefined intervals. The fluid 5 is preferably air. Water-based systems or cooling agent from refrigeration machines are also conceivable.

Preferably, a temperature control system 3 comprises at least one flow-through means 4. In this case, flow-through means refers to a means specifically used for changing the composition or the flow of a fluid 5 in a particular surface or spatial area near to or inside the voltage source. At least parts of a flow-through means 4 are preferably located close to the individual cells 6, for example along the interface between the individual cells 6 and a wall of the housing 2. Preferably, flow-through means 4 also comprises air gaps 60 between the individual cells.

Preferably, flow-through means 4 is provided with at least one fluid guiding means 45. A fluid guiding means in this context refers to a means for directing air from an area inside or outside of the voltage source to a fluid moving device or vice versa, in particular, in at least one direction between a zone to be temperature-controlled and a fluid moving device or along a zone to be temperature-controlled. A fluid guiding means comprises, for example, a tube, a conduit made of hard plastic, an elongated cavity in a wall of the voltage source housing or a flexible and/or elastic sheathing, the flow cross section of which remains at least partially open for a fluid flow even under mechanical load. For this purpose, a suitable collapse-preventing means 62 is preferably provided. Examples of a suitable collapse-preventing means are studs or web-like profiles in a sheathing, or series-connected articulated conduit sections of hard plastic, as shown in Fig. 2 a.

Preferably the voltage source comprises several fluid guiding means. One or more of which are formed, for example, as conduit elements conforming to the dimensions of the individual cells. A conduit can, for example, have the same size as an individual cell. It can, however, also comprise the area of an individual cell, only partially filled by a fluid moving device 44 arranged therein.

Preferably, a fluid guiding means 45 comprises one or more passage holes 46. They become preferably either larger and/or more numerous as the distance from the fluid moving device increases. In this way homogeneous air flow over the entire length of the fluid guiding means 45 can be ensured, even though fluid pressure decreases as the distance from the fluid guiding means increases.

Preferably, the passage openings are arranged to be positioned at least partially in alignment with air gaps 60 between the individual cells 6. By these means, a fluid 5 can be efficiently transported into the inside of the voltage source 1 or a fluid can be extracted from inside the voltage source.

Preferably, at least one flow-through means 4 comprises at least one fluid moving device 44 for temperature control of the voltage source 1. A fluid moving device is understood to be a device used to apply kinetic energy to a fluid in order to move the fluid from one place within the voltage source to another place within the voltage source, or to exchange fluid between the interior of the voltage source and its environment. Preferably, they include flow machines with blade wheels, in particular fans, preferably radial fans. In the case of liquids, flow machines with radially expelling blade wheels are particularly suitable.

A fluid moving device 44 preferably has a flat design, to enable one or more fluid moving devices 44 to fit into the housing of an individual cell to form a temperature control module or to be arranged space-savingsly at or in the wall of housing 2. Preferably, the structural height of the fluid moving device is approximately one to five times the wall thickness of housing 2, preferably double the wall thickness at most.

Preferably, at least one fluid moving device 44 is arranged at the end face of the rectangular-parallelepiped or cylindrical voltage source. This enables the voltage source to be temperature-controlled from all sides with only short distances. In this case, the fluid moving device is preferably attached to or integrated into housing 2. Alternatively or additionally, at least one fluid moving device 44 can be arranged inside the voltage source, for example as a plug-in component in a space provided for an individual cell.

A fluid moving device is preferably manufactured of plastic, at least in part, in order to keep weight low. To increase thermal stability, however, it can be advantageous for it to be at least partially manufactured of metal. This applies, in particular, to the blade wheel and the housing.

If the fluid moving device 44 comprises a blade wheel, which should advantageously be arranged in a rotation plane perpendicular to one of the rotation axes of the battery. Particularly preferred is a rotation plane perpendicular to the longitudinal axis of the voltage source. In axially expelling flow machines, the fluid can thus be distributed without substantial lateral deviation. In the case of flow machines with an at least partial radial expulsion of fluid, a fully enveloping distribution around the voltage source and its respective individual cells can be achieved easily and homogeneously.

If a fluid moving device 44 is arranged in place of individual cells inside the voltage source, the rotation axis of the fluid moving device is preferably perpendicular to the base of the individual cells. In this way, the largest possible blade wheel diameter within the cell dimensions can be achieved.

A construction with few components suitably requires only one single fluid moving device 44 per voltage source. It can, however, be advantageous to provide several fluid moving devices in one voltage source, to reduce flow distances and flow resistance.

Preferably, at least one fluid moving device 44 is associated with at least two fluid guiding means 45, one of which is preferably connected to the intake side and the other to the output side of the fluid moving device 44. By these means, it is possible for the fluid moving device 44 to take air in from a larger area and to distribute the intake air in a different place over a larger area again. A fluid moving device 44 together with two fluid guiding means 45 forms a first flow system 41. The fluid moving device 44 is thus coupled with an intake means 51, 51' to transport fluid 5 for temperature control to voltage source 1 and with a return means 52, 52' for extracting fluid 5 following temperature control of voltage source 1.

Several flow systems of this type can be arranged in one voltage source. Thus, for example, several flow systems are arranged parallel to the base of the voltage source and parallel one above the other between the housing 2 and the individual cells 6, as shown in Fig. 2 on the left. In this way, an efficient flow can be achieved in the space between the block of individual cells 6 and the housing 2 of the voltage source 1.

Preferably, at least two fluid guiding means 45 are arranged on at least one intake side of a fluid moving device 44, and at least two fluid guiding means are provided on the output side of the fluid moving device 44, as shown in Fig. 2 on the right. What is meant here is that, regardless of whether a common connection area exists, at least one branch is provided at which the transported fluid flow is separated or combined. Preferably, the fluid guiding means are arranged such that the fluid guiding means are alternately connected to the output and intake sides. This applies to their arrangement inside the voltage source or on the circumference of the voltage source. In this way homogeneous uniform mixing can be achieved, for example, by generating diagonally intersecting fluid flows. This type of system integrates the two flow systems described above, wherein in this case one single fluid moving device fulfills the task of at least one further fluid moving device with the use of just one fan.

Preferably the temperature control system comprises at least one heating means 43. In the simplest case it is a heat source. Preferably, it is combined with a flow-through means. The heat source can be a resistive heater, the warm side of a Peltier element, a fan heater or a hot air flow supplied from outside the voltage source 1. The heating means can be either arranged centrally on a fluid moving device 44, for example as a PTC heating module of a fan heater. It can, however, also be arranged in or along a fluid guiding means 45, for example as shown in Fig. 2 a in the form of a heating wire which is helically wound around the fluid guiding means. Preferably, a heating means is only arranged in a fluid guiding means if the guiding means at least intermittently has to supply fluid to the voltage source 1.

Preferably, the temperature control system 3 comprises at least one cooling means 47. In the simplest case, is is a heat sink. It is preferably combined, however, with a flow-through means. The cooling means can be, for example, the cold side of a

Peltier element, the expanded air of a compressor, or the heat absorbing end of a heat pipe.

Preferably, the housing of the voltage source comprises at least one heat passage means 90. A heat passage means is understood to be a means enabling the easier passage of heat energy between the inside of the voltage source and its environment than is possible in any other area of the housing of voltage source 1. In the simplest case, it can be one or more passages through which air can be exchanged between the voltage source and the environment, for example by means of a fan. However, in the case of voltage source housings that have to be completely, in particular, hermetically sealed, to enable the transfer of heat energy through the walls of the housing, heat conducting plates, heat exchangers, heat pipes, Peltier elements or the like, can be provided in or on the housing of the voltage source. Part of the housing wall could also be replaced by one of the mentioned components. If the heat passage means comprises one or more Peltier elements, it is possible to adjust the direction of the heat flow according to the situation. If the voltage source is to be heated, the Peltier elements are energized so that their cold side faces the environment and is warmed thereby. A fluid flow to be supplied to the voltage source is directed past the warm side. If the voltage source is to be cooled, the Peltier elements are switched over so that the cold side cools the inside of the voltage source and, on the warm side, heat is dissipated to the environment of the voltage source by means of radiation, convection or e.g. by means of a heat exchanger. It is also conceivable to dissipate waste heat using compressed air from a compressor with or without providing an opening in housing 2, as the temperature of expanding air drops significantly.

Preferably, the temperature control system 3 comprises at least one temperature control module 70. It is a module with at least one temperature control function, arranged in the voltage source 1 in place of one or more individual cells 6. Thus, changes to the housing of the voltage source 1 are not required. In addition, the electrical contacts provided for the individual cells 6 can be used to supply power to the temperature control modules and merely have to be connected up to a different circuit. Replacement is also easily carried out in the event of a repair. To achieve the most efficient distribution of air and power, preferably module slots are chosen for this purpose that are located in corners, preferably opposing corners, or located

centrally with respect to the overall cell arrangement. Preferably, temperature control modules are mounted such, that an air flow results that circulates along the housing wall of the voltage source 1, or partial air flows result around the individual cells 6.

Temperature control modules 70 are preferably integrated into a housing of a plug-in module to enable insertion in the voltage source in the same way as the individual cells.

A temperature control module 70 can be equipped with one, two or more fluid moving devices. They can, in particular, be axial and/or radial fans. In the output direction, a heating module with the outer dimensions of an individual cell is preferably arranged in alignment with the outflow direction of the fluid moving device. This can be one or more resistive heaters, in particular PTC heating elements, or cooling components such as, for example, Peltier elements. Such a heating module 72 is preferably provided with at least one air intake opening on the side facing the air moving module and with at least one air output opening on the opposing side.

It can be provided that the temperature control modules 70 are arranged on opposing sides of the voltage source 1. It can be provided that they are operated uniformly to achieve a cumulative effect, in other words, both blowing air or both extracting air. It can also be provided that they are at least temporarily operated in different manners, to increase the efficiency of the entire system, such as for example, blowing air into the voltage source or between the individual cells and extracting the input air in a different place.

The fluid 5 thus circulates inside the voltage source 1 in one or more closed circuits within a closed fluid circuit system. The component parts of the fluid circuit system, i.e. the fluid and its walls, are arranged entirely within or directly on the voltage source, preferably along the outer or inner side of the housing wall or within the walls of the housing.

In the present exemplary embodiment, temperature control systems are only provided at vertical walls of the voltage source. It is also possible, however, additionally or alternatively, to provide corresponding temperature control systems or temperature control components at the bottom or top of a voltage source.

Temperature control modules can also optionally be provided or active in the voltage source in addition to the temperature control systems at the walls or alternatively thereto, for example to generate air flows near and along the bottom plate or the top.

A temperature control system according to the present invention can be operated in various operating modes.

In a first operating mode, in a first operating phase, a fluid is sucked in at suction point 54, 54' by a fluid guiding means 45 operating as a return means 52, 52' in the area of the housing wall. The fluid transports undesirably temperature-controlled fluid 5 from air gaps 60 between the individual cells 6 away from the individual cells. In this way, for example, undesirable heat energy can be efficiently removed also from the interior of the voltage source. The fluid 5 then flows through the return means into fluid moving device 44. From there, the fluid is fed to a fluid guiding means 45 operating as a feed means and is again supplied to the interior of the voltage source through feed point 53, 53'. The feed point is preferably remote from the suction point. Preferably, the suction point and the feed point are located on different sides of the voltage source, preferably on opposing sides of the voltage source. A fluid flow in a first direction is thus created between the suction point and feed point.

In a second operating phase the flow direction is reversed. That is, the feed means becomes the suction means and the original suction means becomes the feed means. As a result, the fluid flow inside the voltage source flows in reverse direction to the original first flow direction.

Alternate switching back and forth between these two operating states ensures a homogeneous temperature distribution in the inside of the voltage source. Suitable time periods required for each operating phase are dependent on the dimensions of the voltage source. In the case of standard car starter batteries and batteries for electric vehicles, they are preferably between 5 and 15 minutes.

If the temperature inside the voltage source is to be not just homogenized but also lowered, a cooling means 47 can be additionally connected to the flow-through means 4. The cooling means extracts heat from the fluid 5 and transports it by means

of heat conducting plates, heat exchangers, heat conducting pipes or Peltier elements through the battery housing to the outside.

If the temperature of the voltage source 1 is to be increased, a heating means 43 can be additionally connected, which heats the fluid 5 flowing through the flow-through means 4. By these means, the heat input and its homogenous distribution into the inside of the voltage source can be carried out much more efficiently than is possible by only heating the housing from the outside.

In a second operating mode, as described above, a fluid is supplied to the voltage source through a feed means in a first operating mode, and is transported back to a fluid moving device by means of a return means. Preferably, the suction points and feed points are selected in such a way that, in the first operating phase, a fluid flow is created through the voltage source and in particular between the individual cells, with directional components in at least two axial directions of the voltage source, preferably from a first edge of the voltage source to a diagonally opposing second edge of the voltage source.

In the second operating phase, the flow is not reversed in the feed or return means. Instead, the two are switched off and a second flow system with a second feed means and a second return means is put into operation. In this way, a fluid flow is created inside the voltage source that differs from the first fluid flow in its direction, spatial occurrence and distribution. This promotes a homogeneous distribution of temperature inside the voltage source.

The second operating phase with an arrangement in accordance with the left side of Fig. 2, the parallel arrangement of two separate flow systems, one on top of the other, results in two fluid flows which are essentially planar, parallel to the arrangement plane of the individual cells, but on different levels.

In arrangements in accordance with the right side of Fig. 2, the active suction and feed means are located on different levels with respect to each other. By these means, a fluid flow that is not parallel to the bottom is already created in the first operating phase. In the second operating phase, the resulting second fluid flow in the voltage source is inclined with respect to the fluid flow of the first operating phase.



The flow direction of the first fluid flow is thus intersected by the preferable positioning of the feed and suction openings on corresponding offset diagonal edges.

Alternatively or additionally, in a further operating state, temperature control modules 70 can be additionally connected. Fluid circulation between the individual cells is thus promoted.

The following is advantageous for temperature control of electrochemical voltage sources:

- a) Generating a fluid flow by means of a fluid moving device 44.
- b) Guiding temperature-controlled fluid 5 in or to the voltage source 1 and simultaneously extracting the waste fluid 5 out of or from the voltage source 1.
- c) Extracting or supplying heat from or to the fluid flow.
- d) Moving a fluid 5 in one or more closed circuits arranged exclusively inside or close to the circumference of the voltage source 1.

It can be provided that fluid moving devices are arranged on the same level as the arrangement plane of the individual cells 6 and that they, at least partially, take in or output fluid parallel to the arrangement plane of the energy storage cells. It can, however, also be provided that temperature control systems or components are arranged outside the plane of the individual cells and that they introduce or output heat and/or fluid flows perpendicular to this plane. This enables the fluid flows to be rapidly supplied to all the individual cells simultaneously.

It can also be advantageous to create a fluid flow between the individual cells which is perpendicular to the arrangement plane, to redirect this fluid flow between the energy cells and the housing walls in a plane flowing parallel to the bottom or top, to then redirect this flow in the opposite direction via the vertical housing walls and to condition it in any manner desired on the opposite side of the arrangement plane (i.e. top or bottom) in order to then, once again, blow the conditioned air into the space between the individual cells.

The features of the subject invention are described as follows:

- [1] A temperature control system (3) for an electrochemical voltage source (1), **characterized in that** the temperature control system (3) comprises a fluid moving device (44) for moving a fluid (5) for controlling the temperature of the voltage source (1).
- [2] The temperature control system (3) according to above [1], **characterized in that** the fluid moving device (44) is coupled to a feed means (51, 51') for supplying a fluid (5) to a voltage source (1) for temperature control, and is coupled to a return means (52, 52') for extracting the fluid (5) following temperature control of the voltage source (1).
- [3] The temperature control system (3) according to above [1] or [2], **characterized in that** the temperature control system (3) comprises at least one temperature control module (70), arranged within the voltage source (1) in place of an individual cell (6), for carrying out at least one temperature control function.
- [4] A voltage source (1), **characterized in that** it comprises at least one temperature control system (3) according to any one of above [1] - [3].
- [5] The voltage source (1) according to above [4], **characterized in that** it comprises at least one closed fluid circuit system, and in that the components of said fluid circuit system are entirely inside or directly adjacent to the voltage source.
- [6] A vehicle (200), **characterized in that** it is provided with a voltage source (1) or a temperature control system (3) according to any one of above [1] - [5].
- [7] A method of temperature-controlling an electrochemical voltage source (1), comprising the following steps:
  - a) generating a fluid flow by means of a fluid moving device (44).
  - b) guiding the temperature-controlled fluid (5) in or to the voltage source (1) and simultaneously extracting waste fluid (5) out of or from the voltage source (1).

- [8] The method according to above [7], **characterized by** the additional step of:
- c) extracting or supplying heat from or to the fluid flow.
- [9] The method according to above [7] or [8], **characterized by**:
- d) moving a fluid (5) in one or more closed circuits arranged exclusively inside or close to the circumference of the voltage source (1).

### List of reference numerals

1	electrochemical voltage source
2	housing
3	temperature control system
4	flow-through means
5	fluid
6	individual cell
16	rows
41	first flow system
42	second flow system
43	heating means
44	fluid moving device
45	fluid guiding means
46	passage hole
47	cooling means
51, 51'	feed means
52, 52'	return means
53, 53'	feed points
54, 54'	suction points
60	air gap
62	collapse-preventing means
70	temperature control module
72	heating module
75	temperature control component
90	heat passage means
100	handle of voltage source
200	vehicle

## Claims

1. A temperature control system (3) for an electrochemical voltage source (1), **characterized in that** the temperature control system (3) comprises a fluid moving device (44) for moving a fluid (5) for controlling the temperature of the voltage source (1).
2. The temperature control system (3) according to claim 1, **characterized in that** the fluid moving device (44) is coupled to a feed means (51, 51') for supplying a fluid (5) to a voltage source (1) for temperature control, and is coupled to a return means (52, 52') for extracting the fluid (5) following temperature control of the voltage source (1).
3. The temperature control system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature control system (3) comprises at least one temperature control module (70), arranged within the voltage source (1) in place of an individual cell (6), for carrying out at least one temperature control function.
4. A voltage source (1), **characterized in that** it comprises at least one temperature control system (3) according to any one of the preceding claims.
5. The voltage source (1) according to claim 4, **characterized in that** it comprises at least one closed fluid circuit system, and in that the components of said fluid circuit system are entirely inside or directly adjacent to the voltage source.
6. A vehicle (200), **characterized in that** it is provided with a voltage source (1) or a temperature control system (3) according to any one of the preceding claims.
7. A method of temperature-controlling an electrochemical voltage source (1), comprising the following steps:
  - a) generating a fluid flow by means of a fluid moving device (44).
  - b) guiding the temperature-controlled fluid (5) in or to the voltage source (1) and simultaneously extracting waste fluid (5) out of or from the voltage source (1).

8. The method according to claim 7, **characterized by** the additional step of:
  - c) extracting or supplying heat from or to the fluid flow.
  
9. The method according to claim 7 or 8, **characterized by**:
  - d) moving a fluid (5) in one or more closed circuits arranged exclusively inside or close to the circumference of the voltage source (1).

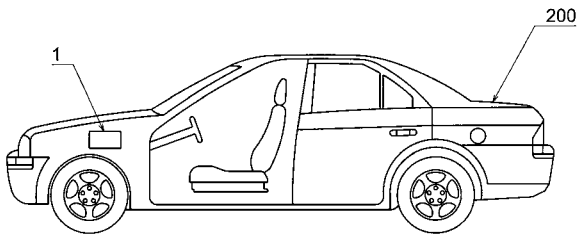
### **Abstract**

The present invention refers to a temperature control system (3) for an electrochemical voltage source (1).

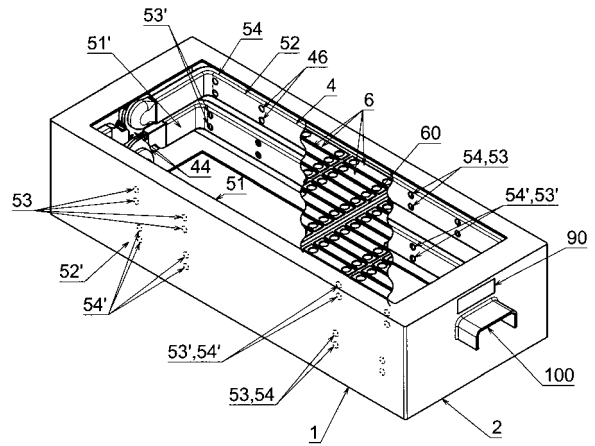
It is planned that the temperature control system (3) comprises a fluid moving device (44) for moving a fluid (5) for controlling the temperature of the voltage source (1).

(Fig. 2)

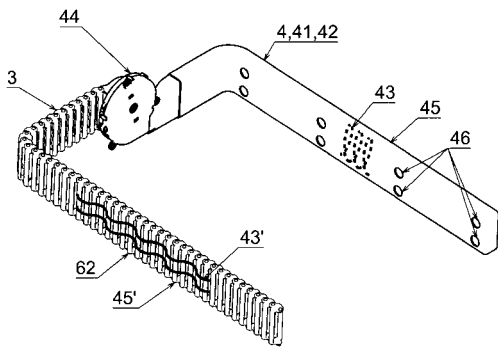
【 図 1 】



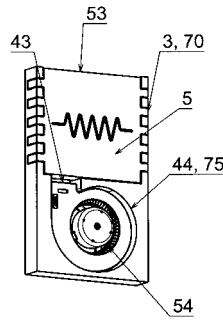
【 図 2 】



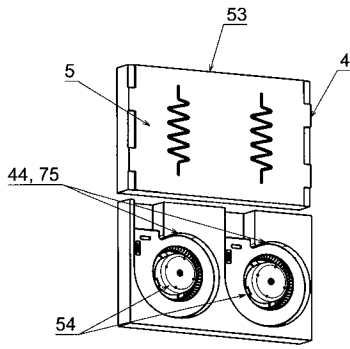
【 図 2 a 】



【 図 3 a 】



【 図 3 b 】



【 図 4 】

