

(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2005-116342

(P2005-116342A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01M 10/50

F I

H01M 10/50

テーマコード(参考)

5H031

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-349187 (P2003-349187)  
 (22) 出願日 平成15年10月8日(2003.10.8)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100105751  
 弁理士 岡戸 昭佳  
 (74) 代理人 100097009  
 弁理士 富澤 孝  
 (74) 代理人 100098431  
 弁理士 山中 郁生  
 (72) 発明者 板橋 利幸  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 5H031 AA09 KK00 KK01 KK08

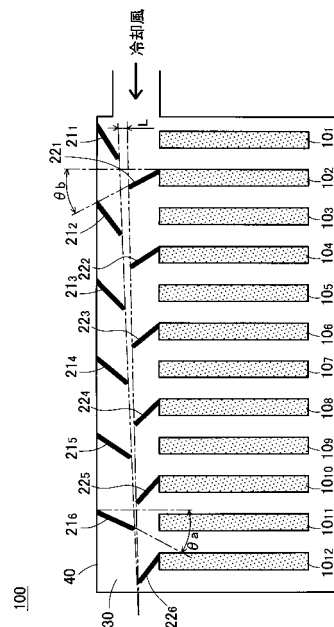
(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【要約】

【課題】 組電池内の各電池を均一に冷却する冷却流路を容易に設けることができるとともにコンパクトな組電池を提供すること。

【解決手段】 組電池100は、単電池10<sub>1</sub> ~ 10<sub>12</sub>と、各単電池を収納するモジュールケース40とを有している。各単電池は、所定の間隔で配列されている。また、組電池100には、単電池10<sub>1</sub> ~ 10<sub>12</sub>の上面に沿って形成され、冷却風を電池間に供給するための冷却風供給通路30が設けられている。また、モジュールケース40に付設されたケース側整流板21<sub>1</sub> ~ 21<sub>6</sub>と、単電池に付設された単電池側整流板22<sub>1</sub> ~ 22<sub>6</sub>とを有している。これらの整流板は、ケース側整流板21と単電池側整流板22とで交互に配置されている。これらの整流板を設けることにより、冷却風供給通路30内を流れる冷却風を蛇行させることができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の電池を配列してなる組電池において、

配列された各電池の一側面に沿って形成され、冷却媒体を電池間に供給する冷却媒体供給通路と、

電池の一側面に設けられ、前記冷却媒体供給通路中の冷却媒体の流れの向きを変更する第 1 整流板と、

配列された電池の一側面と対向する面に設けられ、前記冷却媒体供給通路中の冷却媒体の流れの向きを変更する第 2 整流板とを有し、

前記第 1 整流板と前記第 2 整流板とは前記冷却媒体供給通路内で交互に配置されていることを特徴とする組電池。 10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載する組電池において、

前記第 1 整流板および前記第 2 整流板は、冷却媒体の流路の下流側に向けて傾斜しており、

前記第 1 整流板と電池の一側面の法線とがなす角度が冷却媒体の流路の下流側のものほど小さく、

前記第 2 整流板と電池の一側面と対向する面の法線とがなす角度が冷却媒体の流路の下流側のものほど大きいことを特徴とする組電池。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 に記載する組電池において、

前記第 1 整流板の各先端部を結ぶ線と、前記第 2 整流板の各先端部を結ぶ線との間の領域の幅が冷却媒体の流路の下流側ほど狭いことを特徴とする組電池。 20

**【請求項 4】**

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載する組電池において、

冷却媒体の一部を冷却媒体の流路の上流側から下流側にバイパスするバイパス通路が設けられていることを特徴とする組電池。

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 つに記載する組電池において、

前記第 1 整流板または前記第 2 整流板のうち少なくとも一方に、冷却媒体の一部を通過させる切り口が設けられていることを特徴とする組電池。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の電池を組み合わせてなる組電池に関する。さらに詳細には、冷却媒体が流れる流路（以下、「冷却流路」とする）を備え、各電池の温度の上昇が抑制された組電池に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、複数の電池を繋ぎ合わせた組電池が各種の電子機器に利用されている。組電池の構成要素となる電池としては、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の蓄電池がある。近年、組電池は、携帯型 PC を始めとする電子機器のみならず、ハイブリッド車や電気自動車の電源として注目されている。 40

**【0003】**

組電池は、高エネルギーを供給することができる一方、各電池の充放電時に発生する熱で高温になり易いという問題がある。また、組電池は通常モジュールケース等に収納されているため、ケース内に熱が籠もり易く、温度の上昇が顕著となる傾向がある。このように高温にさらされた各電池は、充放電に影響を受けるとともにエネルギー効率が低下する。そのため、一般的な組電池では、図 6 に示すように組電池内に冷却媒体供給通路 35 を設け、冷却媒体として冷却風等を供給することで各電池 15 を冷却する工夫がなされてい 50

る。

【0004】

さらに、図6に示した組電池では、冷却媒体供給系路の入口近傍の電池間に冷却風が流れ難く、各電池15が均一に冷却されないという問題がある。そのため、図7に示すように冷却媒体供給通路35内に長さが異なる複数の整流板25を設け、冷却風を各電池間に均一に誘導するものがある(例えば、特許文献1)。これらの整流板25により、組電池内の各電池15を均一に冷却している。

【特許文献1】特開2000-67934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、前記した従来の組電池には次のような問題があった。すなわち、図7に示した組電池では、整流板25の高さおよび設置角度に正確性が求められる。そのため、各電池15および整流板25を高精度に作製することが要求される。また、作製段階では高精度に作製されたとしても、使用段階で電池15の配列にずれが生じることで均一に冷却する効果が著しく低下してしまう。

【0006】

また、特許文献1に記載された整流板25は、電池15の数に比例してその数が増加し、その長さは冷却媒体供給通路35の下流ほど長くする必要がある。そのため、組電池を構成する電池15の数が多いほど、冷却媒体供給通路35内に広いスペースを要する。従

20

【0007】

本発明は、前記した従来の組電池が有する問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、組電池内の各電池を均一に冷却する冷却流路を容易に設けることができるとともにコンパクトな組電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題の解決を目的としてなされた組電池は、複数の電池を配列してなる組電池であって、配列された各電池の一側面に沿って形成され、冷却媒体を電池間に供給する冷却媒体供給通路と、電池の一側面に設けられ、冷却媒体供給通路中の冷却媒体の流れの向きを

30

【0009】

すなわち、本発明の組電池では、冷却媒体供給通路内に、電池側に付設された第1整流板と電池と対向する面側に付設された第2整流板とが設けられている。さらに、これらの整流板は、冷却媒体供給通路内で交互に配置されている。これにより、冷却媒体供給通路内に供給された冷却媒体は、第1整流板によりその流れの向きを電池と対向する面側に変更され、第2整流板によりその流れの向きを電池側に変更される。すなわち、冷却媒体は冷却媒体供給通路内を蛇行して流れるようになる。これにより、各電池間に供給される冷

40

【0010】

また、本発明の組電池の第1整流板および第2整流板は、冷却媒体の流路の下流側に向けて傾斜しており、第1整流板と電池の一側面の法線とがなす角度が冷却媒体の流路の下流側のものほど小さく、第2整流板と電池の一側面と対向する面の法線とがなす角度が冷却媒体の流路の下流側のものほど大きいこととするよりよい。すなわち、第1整流板は

50

、下流側ほど整流板による抵抗を大きくしている。一方、第2整流板は、下流側ほど整流板による抵抗を小さくしている。この各整流板の角度調整により、冷却媒体をより均一に各電池間に誘導することができる。

【0011】

また、本発明の組電池は、第1整流板の各先端部を結ぶ線と、第2整流板の各先端部を結ぶ線との間の領域の幅が冷却媒体の流路の下流側ほど狭いこととするとよりよい。この幅の調整によっても、冷却媒体を均一に各電池間に誘導することができる。

【0012】

また、本発明の組電池は、冷却媒体の一部を冷却媒体の流路の上流側から下流側にバイパスするバイパス通路が設けられていることとするとよりよい。これにより、下流側までの冷却媒体の流量を確保することができ、各電池の温度の均一化を図ることができる。また、下流側の電池をより早期に冷却することができる。

10

【0013】

また、本発明の組電池は、第1整流板または第2整流板のうち少なくとも一方に、冷却媒体の一部を通過させる切り口が設けられていることとするとよりよい。この切り口によっても、下流側までの冷却媒体の流量を確保することができ、各電池の温度の均一化を図ることができる。また、下流側の電池をより早期に冷却することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、第1整流板と第2整流板とが冷却媒体供給通路内で交互に配置されていることで、冷却媒体が冷却媒体供給通路内を蛇行して移動することとなる。これにより、各電池間に均一に冷却媒体を誘導することができる。よって、組電池内の各電池を均一に冷却する冷却流路を容易に設けることができるとともにコンパクトな組電池が提供されている。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を具体化した実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、本実施の形態は、電気自動車等に搭載されるリチウムイオン組電池に本発明を適用したものである。

【0016】

30

[第1の形態]

第1の形態に係る組電池100は、図1に示すように12個の単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ と、それらの単電池を収納するモジュールケース40とを有している。各単電池は、所定の間隔で配列されている。また、組電池100には、単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ の上面に沿って形成され、冷却風を電池間に供給するための冷却風供給通路30が設けられている。なお、冷却風供給通路30に送り込まれる冷却媒体は、各単電池を冷却し得る流動体であればよい。すなわち、冷却風(気体)に限らず、冷却水(液体)等であってもよい。また、本形態の単電池には、冷却風供給通路30内の冷却流路の上流側(以下、本明細書での「上流側」, 「下流側」は冷却風供給通路30の冷却流路に対するものとする)から順に1~12の符号を付している。

40

【0017】

また、組電池100は、モジュールケース40に付設された6枚のケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ と、単電池に付設された6枚の単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ とを有している。なお、本形態のケース側整流板および単電池側整流板には、上流側から順に1~6の符号を付している。ケース側整流板21と単電池側整流板22とは、冷却流路上に交互に配置されている。具体的には、図1に示したように単電池 $10_2$ , 単電池 $10_4$ , 単電池 $10_6$ , 単電池 $10_8$ , 単電池 $10_{12}$ の上面にそれぞれ単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ が設けられている。さらに、単電池側整流板 $22_1$ の上流側にケース側整流板 $21_1$ が設けられている。また、単電池側整流板 $22_1$ と単電池側整流板 $22_2$ との間の位置にケース側整流板 $21_2$ が設けられている。以降、単電池側整流板間に1枚ずつケース側整流板が

50

設けられている。

【0018】

なお、本形態の各整流板は、効率よく冷却風を伝達するため、図1に示したように所定の角度だけ傾けて配置されている。具体的に、ケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ は、下流側ほど角度 $a$ が小さくなるように配置されている(条件1)。すなわち、下流側ほど整流板による抵抗を大きくしている。一方、単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ は、下流側ほど角度 $b$ が大きくなるように配置されている(条件2)。すなわち、下流側ほど整流板による抵抗を小さくしている。この各整流板の角度調整により、冷却風の流量が少ない下流側ほど単電池間に優先的に冷却風を誘導することができる。よって、各単電池間を流れる冷却風の流量が均一に保たれる。各整流板の微調整は、例えば実験もしくはCAE解析により行うことが可能である。

10

【0019】

さらに、各ケース側整流板の先端部を結ぶ線と、各単電池側整流板の先端部を結ぶ線との間の領域の幅 $L$ が下流側ほど狭くなるようになっている(条件3)。この幅 $L$ の調整によっても、冷却風の流量が少ない下流側ほど単電池間に優先的に冷却風を誘導することができる。よって、各単電池間を流れる冷却風の流量が均一に保たれる。なお、これら(角度 $a$ 、角度 $b$ 、幅 $L$ )の調整は、前述した条件1ないし条件3を満たす程度の精度でよく、高水準の調整を要しない。

【0020】

次に、組電池100内の冷却風の流れについて説明する。まず、図2に示すように冷却風供給通路30に冷却風が送り込まれる。冷却風は、最上流側に配置されたケース側整流板 $21_1$ にてその風向きが単電池側に向けられる。そして、冷却風の一部がケース40と単電池 $10_1$ との隙間や、単電池 $10_1$ と単電池 $10_2$ との隙間に流れ込む。一方、単電池間に流れ込まない大部分の冷却風は、単電池側整流板 $22_1$ にてその風向きがケース側に向けられる。すなわち、単電池に対して反対側に向けられる。以降、ケース側整流板での風向きの変更と単電池側整流板での風向きの変更とを繰り返すことで、冷却風は冷却風供給通路30内を蛇行するように流れる。そして、冷却風の風向きが単電池側に向けられている際に、単電池間の隙間に冷却風が送り込まれる。これにより、各単電池の高温化の抑制が図られる。また、冷却風が冷却風供給通路30内を蛇行して移動することで、各単電池間に均一な流量の冷却風が誘導され、各単電池の温度の均一化が図られる。

20

30

【0021】

図3は、本形態の組電池(整流板あり)と従来の組電池(整流板なし、図6参照)とを温度について比較したものである。両組電池は、組電池全体の平均温度には違いが生じなかったが、各単電池の温度には違いが生じた。すなわち、本形態の組電池(図3中のA)の場合は、単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ の温度差 $a$ が小さい。一方、従来の組電池(図3中のB)の場合は、単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ の温度差 $b$ が大きい。すなわち、冷却風供給通路30の上流側の単電池ほど高温であり、冷却効果が低いことがわかる。具体的に本実施例では、温度差 $a$ が温度差 $b$ のおよそ $1/3$ であった。なお、本形態の組電池では、上流側の単電池の温度が低くなっているが、各整流板の角度等を微調整することにより更に温度差を小さくすることが可能である。

40

【0022】

なお、本形態の組電池100は、12個の単電池と12枚の整流板とを設けているが、これに限るものではない。すなわち、単電池の数を増やすとともに整流板の数も増やせばよい。その際、整流板は、ケース側整流板21と単電池側整流板22とを冷却流路上に交互に配置すればよく、整流板を設置するための広いスペースを必要としない。すなわち、整流板の配列パターンが単純であり、単電池の数が多いほど有効である。また、必ずしも12個の単電池と12枚の整流板とを同数にする必要はない。すなわち、ケース側整流板21と単電池側整流板22とが冷却流路上に交互に配置されていればよく、例えば単電池3つごとに単電池側整流板を配置するとしてもよい。

【0023】

50

## 〔第2の形態〕

第2の形態に係る組電池200は、図4に示すように12個の単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ と、各単電池を収納するモジュールケース40とを有している。また、冷却風供給通路30内であって、各単電池の上面と対向する位置に分配板23が設けられている。さらに、分配板23には、冷却風供給通路30の上流側に開口部231, 232が、下流側に開口部233, 234がそれぞれ設けられている。これにより、冷却風のバイパス通路31が形成されている。また、組電池200は、分配板23に付設された6枚のケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ と、単電池に付設された6枚の単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ とを有している。

## 【0024】

組電池200では、冷却風供給通路30内に送られてきた冷却風の一部が開口部231, 232を介してバイパス通路31に送られる。そして、バイパス通路31内を移動し、開口部233, 234を介して再度冷却風供給通路30内に送られる。これにより、下流側までの冷却風の流量を確保することができる。また、バイパス内では蛇行しないため、冷却風を下流側まで早期に伝達させることができ、上流側との温度差を早期に縮めることができる。

## 【0025】

## 〔第3の形態〕

第3の形態に係る組電池300は、図5に示すように6個の単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ と、各単電池を収納するモジュールケース40とを有している。また、組電池300は、モジュールケース40に付設された6枚のケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ と、単電池に付設された6枚の単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ とを有している。さらに、各ケース側整流板には、スリット211が設けられている。これにより、冷却風供給通路30内に送られてきた冷却風の一部が圧力を損失することなくスリット211を通過する。そのため、下流側までの冷却風の流量を確保することができる。

## 【0026】

なお、図5に示した組電池300では、スリット211がケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ に設けられているが、これに限るものではない。すなわち、単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ に設けることとしてもよい。また、両方の整流板に設けることとしてもよい。いずれの配置によっても、下流側までの冷却風の流量を十分に確保することが可能である。

## 【0027】

以上詳細に説明したように第1の形態の組電池100では、単電池 $10_1 \sim 10_{12}$ の上面に沿って形成され、冷却風を電池間に供給するための冷却風供給通路30を設けることとしている。そして、冷却風供給通路30内に、モジュールケース40に付設された6枚のケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ と、単電池に付設された6枚の単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ とを設けることとしている。そして、これらの整流板は、冷却風供給通路30内に交互に配置されている。これにより、冷却風供給通路30内を冷却風が蛇行して流れるようになり、各単電池間に均一な流量の冷却風を供給することができる。よって、各単電池を均一に冷却することができる。また、ケース側整流板と単電池側整流板とを交互に配置するだけでよく、高精度に配列することは要求されていない。また、単電池の数を増やしたとしても高精度な調整を必要としない。また、単電池の数が多い場合であっても、長さの長い整流板を設ける必要がない。よって、組電池全体としてコンパクトである。

## 【0028】

また、ケース側整流板 $21_1 \sim 21_6$ とモジュールケース40の上面の法線とがなす角度  $a$  が下流側のものほど小さくすることとしている。一方、単電池側整流板 $22_1 \sim 22_6$ と電池の上面の法線とがなす角度  $b$  が下流側のものほど大きくすることとしている。これにより、より効率よく冷却風を伝達させることができている。さらに、各ケース側整流板の先端部を結ぶ線と各単電池側整流板の先端部を結ぶ線との間の領域の幅  $L$  を下流側ほど狭くすることとしている。これによっても、より効率よく冷却風を伝達させることができている。従って、簡易に組電池内の各電池を均一に冷却することができ、コンパク

10

20

30

40

50

トな組電池が実現されている。

【0029】

また、第2の形態の組電池200では、バイパス通路31を設けることとしている。これにより、下流側までの冷却風の流量を確保することができている。また、下流側の電池を早期に冷却することができている。また、第3の形態の組電池300では、各ケース側整流板にスリット211を設けることとしている。これによっても、下流側までの冷却風の流量を確保することができている。また、下流側の電池を早期に冷却することができている。

【0030】

なお、本実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。例えば、組電池の構成部品である電池はリチウムイオン電池に限るものではない。すなわち、ニッケル水素電池やニッカド電池でも本発明を適用できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】第1の形態に係る組電池の構成を示す断面図である。

【図2】組電池内の冷却風の流れを示す断面図である。

【図3】第1の形態に係る組電池と従来形態に係る組電池との温度を比較した例を示すグラフである。

【図4】第2の形態に係る組電池の構成を示す断面図である。

20

【図5】第3の形態に係る組電池の構成を示す断面図である。

【図6】従来形態に係る組電池の構成を示す断面図である。

【図7】従来形態に係る組電池の構成（整流板付）を示す断面図である。

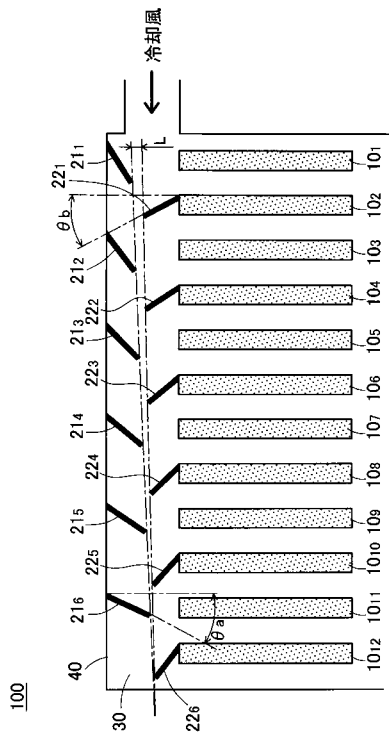
【符号の説明】

【0032】

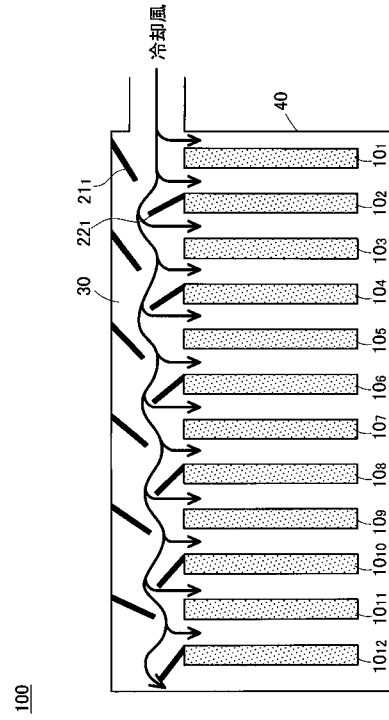
- 10<sub>1</sub> ~ 10<sub>12</sub> 単電池（電池）
- 21<sub>1</sub> ~ 21<sub>6</sub> ケース側整流板（第2整流板）
- 22<sub>1</sub> ~ 22<sub>6</sub> 単電池側整流板（第1整流板）
- 211 スリット（切り口）
- 30 冷却風供給通路（冷却媒体供給通路）
- 31 バイパス通路
- 40 モジュールケース
- 100 組電池

30

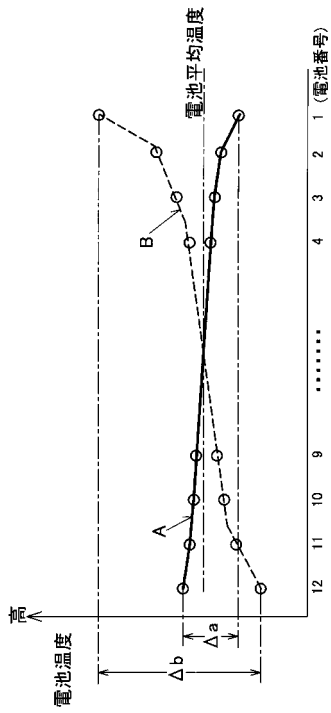
【 図 1 】



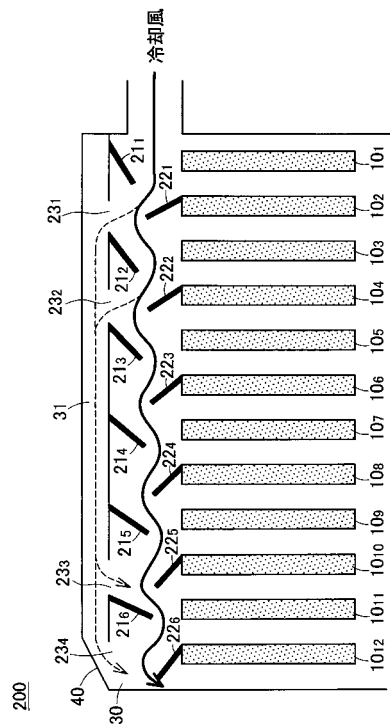
【 図 2 】



【 図 3 】

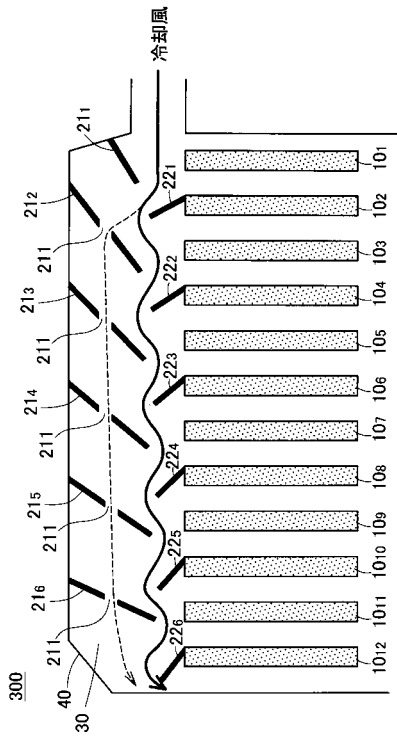


【 図 4 】

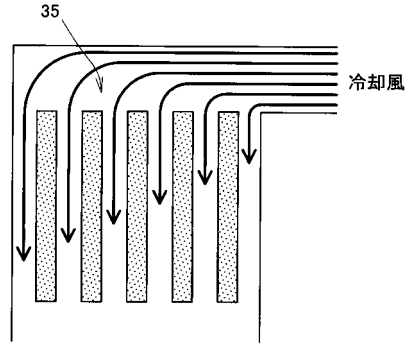




【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

