

(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2010-9962

(P2010-9962A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(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	5 H O 3 I
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 S	5 H O 4 O

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-168685 (P2008-168685)	(71) 出願人	000241463
(22) 出願日	平成20年6月27日 (2008. 6. 27)		豊田合成株式会社
		(74) 代理人	100081776
			弁理士 大川 宏
		(72) 発明者	大中 博史
			愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
		(72) 発明者	内田 安則
			愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
		(72) 発明者	三井 研一
			愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

最終頁に続く

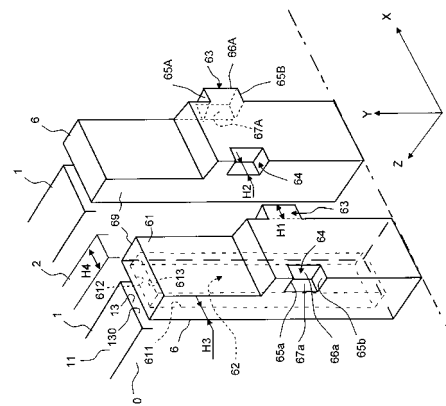
(54) 【発明の名称】 組電池装置及び組電池装置用保持部材

(57) 【要約】

【課題】各単電池セルの冷却特性を均一とするとともに、埃の堆積や結露による漏電などの不具合を防止し、かつ高い組立作業性及び安定性を持つ組電池装置及び組電池装置用保持部材とすることを解決すべき課題とする。

【解決手段】直方体形状をなす単電池セル(1)と、熱伝導性と電気絶縁性を有する軟質材から板状に形成された熱伝導部材(2)と、が互いに密着して交互に複数個列設されてなり列設方向の両端から加圧拘束されてなる。単電池セル(1)の短辺を構成する端部(130)にそれぞれ被覆されるキャップ状の保持部材(6)が装着される。保持部材(6)は、板状の基部(61)と、基部(61)の一表面に形成され単電池セル(1)の側面(10)と当接する第1平面(611)と、単電池セル(1)の側面(11)と当接する第2平面(612)と、単電池セル(1)の側面(13)と対向する第3平面(613)とを持ち、単電池セル(1)の端部(130)を収容する収容凹部(62)とを備える。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直方体形状をなす単電池セル（１）と、熱伝導性と電気絶縁性を有する軟質材から板状に形成された熱伝導部材（２）と、が互いに密着して交互に複数個列設され、複数の前記単電池セル（１）の短辺を構成する端部（１３０）にそれぞれ被覆されるキャップ状の保持部材（６）が装着され、前記列設方向の両端から加圧拘束されてなる組電池装置であって、

前記保持部材（６）は、
板状の基部（６１）と、

前記基部（６１）の一表面に形成され、前記単電池セル（１）の最も広い表面を構成する一対の側面（１０）と当接する一対の第１平面（６１１）と、前記単電池セル（１）の長辺を構成する一対の側面（１１）と当接する一対の第２平面（６１２）と、前記単電池セル（１）の短辺を構成する側面（１３）と対向する第３平面（６１３）とを持ち、前記端部（１３０）を収容する収容凹部（６２）と、を備え、

前記保持部材（６）は、

前記列設方向に隣接する保持部材（６）を近づけて、前記熱伝導部材（２）を撓ませた時に、その撓み量を所定値に規制する規制部をさらに有することを特徴とする組電池装置。

【請求項 2】

前記保持部材（６）は、

前記基部（６１）に形成された凸形の第１係合部（６３）と、該第１係合部（６３）と対称な凹形の第２係合部（６４）と、を備え、

複数の前記保持部材（６）は、各々の前記第１係合部（６３）が隣接する該保持部材（６）の前記第２係合部（６４）と咬合することで一体に並列可能である請求項 1 に記載の組電池装置。

【請求項 3】

前記第１係合部（６３）及び前記第２係合部（６４）の少なくとも一方は、前記並列されたときに隣接する保持部材（６）どうしの前記第１平面（６１１）及び前記第３平面（６１３）と平行方向の相対移動を規制する第１規制部（６５Ａ、６５Ｂ、６５ａ、６５ｂ）と、隣接する保持部材（６）どうしの間隔を規制する第２規制部（６６Ａ、６６ａ）と、を有する請求項 2 に記載の組電池装置。

【請求項 4】

前記規制部は、前記第２規制部（６６Ａ、６６ａ）よりなる請求項 3 に記載の組電池装置。

【請求項 5】

前記第３平面（６１３）は前記単電池セル（１）の短辺を構成する側面（１３）と当接し、前記第１係合部（６３）及び前記第２係合部（６４）の少なくとも一方は、前記並列されたときに隣接する保持部材（６）どうしの前記第１平面（６１１）及び前記第２平面（６１２）と平行方向の相対移動を規制する第３規制部（６７Ａ、６７ａ）を有する請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の組電池装置。

【請求項 6】

前記保持部材（６）は、前記第１平面（６１１）を構成する側壁の厚さが前記板状の熱伝導部材（２）の厚さの 1 / 2 よりも小さい請求項 1 に記載の組電池装置。

【請求項 7】

直方体形状をなす単電池セル（１）と、熱伝導性と電気絶縁性を有する軟質材から板状に形成された熱伝導部材（２）と、が互いに密着して交互に複数個列設されてなり、該列設方向の両端から加圧拘束されてなる組電池装置に用いられ、複数の前記単電池セル（１）の短辺を構成する端部（１３０）にそれぞれ被覆されるキャップ状の組電池装置用保持部材であって、

板状の基部（６１）と、

10

20

30

40

50

前記基部（６１）の一表面に形成され、前記単電池セル（１）の最も広い表面を構成する一対の側面（１０）と当接する一対の第１平面（６１１）と、前記単電池セル（１）の長辺を構成する一対の側面（１１）と当接する一対の第２平面（６１２）と、前記単電池セル（１）の短辺を構成する側面（１３）と対向する第３平面（６１３）とを持ち、前記端部（１３０）を収容する収容凹部（６２）と、

前記基部（６１）に形成された凸形の第１係合部（６３）と、該第１係合部（６３）と対称な凹形の第２係合部（６４）と、を備え、

複数の前記保持部材は、各々の前記第１係合部（６３）が隣接する該保持部材の前記第２係合部（６４）と咬合することで一体に並列可能であり、

前記第１係合部（６３）及び前記第２係合部（６４）の少なくとも一方は、前記並列されたときに隣接する保持部材どうしの前記第１平面（６１１）及び前記第３平面（６１３）と平行方向の相対移動を規制する第１規制部（６５Ａ、６５Ｂ、６５ａ、６５ｂ）と、隣接する保持部材どうしの間隔を規制する第２規制部（６６Ａ、６６ａ）と、を有することを特徴とする組電池装置用保持部材。

【請求項８】

前記第３平面（６１３）は前記単電池セル（１）の短辺を構成する側面（１３）と当接し、前記第１係合部（６３）及び前記第２係合部（６４）の少なくとも一方は、前記並列されたときに隣接する保持部材どうしの前記第１平面（６１１）及び前記第２平面（６１２）と平行方向の相対移動を規制する第３規制部（６７Ａ、６７ａ）を有する請求項７に記載の組電池装置用保持部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、直方体形状をなす単電池セルを複数個列設してなる組電池装置及び組電池装置用保持部材に関する。

【背景技術】

【０００２】

電気自動車の駆動電源として用いられるニッケル・水素二次電池、リチウムイオン二次電池などは、高いエネルギー密度が必要とされ、かつ搭載スペースは極力小さくすることが求められている。そのため単電池セルを複数個集合させた組電池とするのが一般的である。例えば直方体形状をなす数Ｖ～十数Ｖの単電池セルを数十個直列に接続し、これを１つのパッケージに納めて組電池とされている。この組電池は、たとえば後席下部、トランクルームなどに搭載されている。

【０００３】

ところで組電池の性能や寿命は温度環境に大きく依存し、高温になると劣化が著しい。そこで、単電池セルの表面に大気と連通する冷却通路を形成し、冷却通路に車室内空気を導入したり、エアコンの風を強制的に導入することが行われている。

【０００４】

一方、ニッケル・水素二次電池などにおいては、充電時などに直方体形状をなす単電池セルが膨張し、最も広い側面が円弧状に外側へ膨らむという現象が避けられない。このようになると、直方体形状をなす単電池セルを複数個集合させた組電池では、対向する壁面どうしが小さな接触面積で接触して接触部分に大きな応力が集中する可能性がある。

【０００５】

そこで、各単電池セルの内圧を均一にして各単電池セルの充放電特性を均一にする目的で、単電池セルに所定の荷重を負荷して加圧拘束した状態で配列することが行われている。例えば特開２００１－３１３０１８号公報に紹介されている組電池装置では、複数の単電池セルを厚さ方向に配列し、厚さ方向の両端にそれぞれ一つずつの拘束板を重ねた上で、２つの拘束板を拘束ロッドにて互いに接近する方向に締め付けている。２つの拘束板を互いに接近する方向に締め付けることで、複数の単電池セルを互いに密着させ、各単電池セルに荷重を負荷することで膨張を規制することができる。

【 0 0 0 6 】

しかし上記組電池装置では、中央部の単電池セルは端部の単電池セルに比べて放熱しにくいという問題がある。このように各単電池セル間の冷却特性に差が生じると、各単電池セルの出力、寿命などにばらつきが生じ、結果的に組み電池装置の出力が不安定となるとともに寿命が短くなってしまう。

【 0 0 0 7 】

そこで特開 2 0 0 7 - 0 1 2 4 8 6 号公報には、複数の単電池セルの上部を密閉構造の電池室に収納し、各単電池セルの下部が冷却室に表出した組電池装置が提案されている。この組電池装置によれば、冷却室に冷却空気などを流通させることで各単電池セルを均一に冷却することができる。

10

【 0 0 0 8 】

また特開平 0 7 - 0 4 5 3 1 0 号公報には、各単電池セルに近接してヒートパイプを配置し、ヒートパイプの端部を放熱板に係合することで、単電池セルの熱を外部に放熱するようにした組電池装置が提案されている。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、これらの組電池装置では、構造が複雑となるために大型化し、スペース面あるいはコスト面で不具合がある。

【 0 0 1 0 】

そこで、図 1 0 に示すように、単電池セル 9 0 0 どうしの間にスペーサ 9 0 1 を介在させ、隣接する単電池セル 9 0 0 の最も広い側面どうしがスペーサ 9 0 1 を介して互いに対向するように交互に複数個列設し、両端に拘束板 9 0 2 を配置して拘束ロッドなどによって列設方向に拘束することが行われている（例えば特開 2 0 0 6 - 0 4 8 9 9 6 号公報参照）。この組電池装置においては、スペーサ 9 0 1 にリブ 9 0 3 を形成することで、単電池セル 9 0 0 とスペーサ 9 0 1 との間に高さ 1 ~ 2 mm の空間 9 0 4 が形成される。したがって、単電池セル 9 0 0 が膨張した場合にも対向する壁面どうしの干渉を防止することができる。またこの空間 9 0 4 に空気などの冷却媒体を流通させることによって、単電池セル 9 0 0 を冷却することができる。これにより各単電池セル 9 0 0 間の冷却特性を均一化でき、寿命を長くすることができる。

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 1 3 0 1 8 公報

【特許文献 2】特開平 0 7 - 0 4 5 3 1 0 号公報

30

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 0 1 2 4 8 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 6 - 0 4 8 9 9 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

ところが特許文献 4 に記載の組電池装置においては、空間 9 0 4 に埃などが堆積する場合があります。そうすると均一な冷却が困難となり、各単電池セルの冷却特性に差が生じる。また冷却媒体としては一般にエアコンからの風が用いられるが、外気との温度差によって空間 9 0 4 に結露が生じる場合があります。水滴が電極部にまで移動することで漏電する可能性が無いとは云えない。

40

【 0 0 1 2 】

そこで本願出願人は、特願 2 0 0 7 - 2 1 9 8 1 2 において、シリコンゴムなど、熱伝導性の高い軟質材からなるシートを単電池セル間に挟持した組電池装置を提案している。この電池装置によれば、列設方向の両端から加圧拘束されたときに、軟質のシートが両側の単電池セルによって圧縮され、単電池セルの最も広い表面に密着する。これにより単電池セルの熱は、シートから放熱表面に伝導され、放熱空間へ放熱される。

【 0 0 1 3 】

すなわち単電池セルとシートとの間には隙間が無いので、従来の空間 9 0 4 への埃の堆積の問題は生じない。したがって長期使用後においても各単電池セル毎の冷却条件はほとんど同一となるので、各単電池セル間の冷却特性を均一とすることができ、寿命が長く

50

なる。

【 0 0 1 4 】

さらに単電池セルどうしの間に、特許文献 3 に記載のような冷却風が流通するための空間を形成する必要がない。したがって単電池セル間距離を縮小でき、全体がコンパクトな形状となり搭載スペースを縮小することができる。また放熱表面を電極から遠い位置に形成しておけば、結露による漏電も防止することができる。

【 0 0 1 5 】

ところが、複数の単電池セルを列設し組電池装置を組み立てる際に、作業性を向上するには、列設される複数の単電池セルどうしの相対位置を容易かつ正確に決める必要があった。そして、列設され隣接する単電池セルどうし間の相対移動を抑制し、単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの組電池装置の不具合を改善する余地があった。

【 0 0 1 6 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、単電池セルを列設した組電池装置において、各単電池セルの冷却特性を均一とするとともに、埃の堆積や結露による漏電などの不具合を防止し、かつ高い組立作業性及び安定性を持つ組電池装置及び組電池装置用保持部材とすることを解決すべき課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

[1] 本発明の組電池装置は、直方体形状をなす単電池セル (1) と、熱伝導性と電気絶縁性を有する軟質材から板状に形成された熱伝導部材 (2) と、が互いに密着して交互に複数個列設され、複数の単電池セル (1) の短辺を構成する端部 (1 3 0) にそれぞれ被覆されるキャップ状の保持部材 (6) が装着され、列設方向の両端から加圧拘束されてなる組電池装置であって、保持部材 (6) は、板状の基部 (6 1) と、基部 (6 1) の一表面に形成され、単電池セル (1) の最も広い表面を構成する一対の側面 (1 0) と当接する一対の第 1 平面 (6 1 1) と、単電池セル (1) の長辺を構成する一対の側面 (1 1) と当接する一対の第 2 平面 (6 1 2) と、単電池セル (1) の短辺を構成する側面 (1 3) と対向する第 3 平面 (6 1 3) とを持ち、端部 (1 3 0) を収容する収容凹部 (6 2) と、を備え、保持部材 (6) は、列設方向に隣接する保持部材 (6) を近づけて、熱伝導部材 (2) を撓ませた時に、その撓み量を所定値に規制する規制部をさらに有することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明の組電池装置によれば、保持部材を用いることにより、容易に複数の単電池セルを一体に並列して列設することができ、組電池装置の組立作業性が向上する。また、保持部材に規制部を備えることにより、列設方向に隣接する保持部材を近づけて、列設方向に隣接する単電池セルどうし間の熱伝導部材を撓ませた時に、その撓み量を所定値に規制することができる。すなわち、熱伝導部材の圧縮量などを規制することができる。

【 0 0 1 9 】

[2] 本発明の組電池装置の保持部材 (6) は、基部 (6 1) に形成された凸形の第 1 係合部 (6 3) と、第 1 係合部 (6 3) と対称な凹形の第 2 係合部 (6 4) と、を備え、複数の保持部材は、各々の第 1 係合部 (6 3) が隣接する保持部材の第 2 係合部 (6 4) と咬合することで一体に並列可能であることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

保持部材に第 1 係合部、第 2 係合部を備えることにより、さらに容易に複数の単電池セルを一体に並列して列設することができ、組電池装置の組立作業性が向上する。

【 0 0 2 1 】

[3] 本発明の組電池装置の第 1 係合部 (6 3) 及び第 2 係合部 (6 4) の少なくとも一方は、並列されたときに隣接する保持部材どうしの第 1 平面 (6 1 1) 及び第 3 平面 (6 1 3) と平行方向の相対移動を規制する第 1 規制部 (6 5 A、6 5 B、6 5 a、6 5 b) と、隣接する保持部材どうしの間隔を規制する第 2 規制部 (6 6 A、6 6 a) と、を有す

10

20

30

40

50

ることが好ましい。

【0022】

第1係合部、第2係合部の少なくとも一方に第1規制部、第2規制部を備えることにより、一体に並列して列設された単電池セルどうし間の相対移動を抑制することができる。単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合が確実に改善される。

【0023】

[4]本発明の組電池装置の規制部は、第2規制部(66A、66a)よりなることが好ましい。

【0024】

これにより、より確実に隣接する保持部材どうし(単電池セルどうし)の間隔を規制することができ、列設方向に隣接する保持部材を近づけて、列設方向に隣接する単電池セルどうしの間の熱伝導部材を撓ませた時に、その撓み量を所定値に規制することができる。すなわち、熱伝導部材の圧縮量などをより確実に規制することができる。

【0025】

[5]本発明の組電池装置の第3平面(613)は単電池セル(1)の短辺を構成する側面(13)と当接し、第1係合部(63)及び第2係合部(64)の少なくとも一方は、並列されたときに隣接する保持部材どうしの第1平面(611)及び第2平面(612)と平行方向の相対移動を規制する第3規制部(67A、67a)を有することが好ましい。

【0026】

第1係合部、第2係合部の少なくとも一方に第3規制部を備えることにより、一体に並列して列設された単電池セルどうし間の相対移動をさらに抑制することができる。単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合がより確実に改善される。

【0027】

[6]本発明の組電池装置の保持部材(6)は、第1平面(611)を構成する側壁の厚さが板状の熱伝導部材(2)の厚さの1/2よりも小さいことが好ましい。

【0028】

保持部材の側壁の厚さを熱伝導部材の厚さの1/2よりも小さく設定することにより、確実に板状の熱伝導部材を単電池セルどうしの間に挟持することができ、熱伝導部材の最も広い表面と単電池セルの最も広い表面との密着性が向上する。同時に、熱伝導部材の圧縮量を規制することができる。

【0029】

[7]本発明の組電池装置用保持部材は、直方体形状をなす単電池セル(1)と、熱伝導性と電気絶縁性を有する軟質材から板状に形成された熱伝導部材(2)と、が互いに密着して交互に複数個列設されてなり、列設方向の両端から加圧拘束されてなる組電池装置に用いられ、複数の単電池セル(1)の短辺を構成する端部(130)にそれぞれ被覆されるキャップ状の組電池装置用保持部材であって、板状の基部(61)と、基部(61)の一表面に形成され、単電池セル(1)の最も広い表面を構成する一对の側面(10)と当接する一对の第1平面(611)と、単電池セル(1)の長辺を構成する一对の側面(11)と当接する一对の第2平面(612)と、単電池セル(1)の短辺を構成する側面(13)と対向する第3平面(613)とを持ち、端部(130)を収容する収容凹部(62)と、基部(61)に形成された凸形の第1係合部(63)と、第1係合部(63)と対称な凹形の第2係合部(64)と、を備え、複数の保持部材は、各々の第1係合部(63)が隣接する保持部材の第2係合部(64)と咬合することで一体に並列可能であり、第1係合部(63)及び第2係合部(64)の少なくとも一方は、並列されたときに隣接する保持部材どうしの第1平面(611)及び第3平面(613)と平行方向の相対移動を規制する第1規制部(65A、65B、65a、65b)と、隣接する保持部材どうしの間隔を規制する第2規制部(66A、66a)と、を有することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明の組電池装置用保持部材によれば、キャップ状の保持部材を単電池セルの短辺を構成する端部にそれぞれ被覆させ、隣接する保持部材どうしに形成された第 1 係合部、第 2 係合部を咬合させることにより、容易に保持部材で保持された単電池セルを一体に並列して列設することができ、組電池装置の組立作業性が向上する。また、保持部材に第 1 規制部、第 2 規制部を備えることにより、第 1 平面及び第 3 平面と平行方向の保持部材どうしの相対移動（単電池セルどうしの高さ方向の相対移動）及び隣接する保持部材どうしの間隔（単電池セルどうしの間隔）を規制することができ、一体に並列して列設された単電池セルどうし間の相対移動を抑制することができる。また、単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合を改善することができる。さらに、第 2 規制部により隣接する保持部材どうしの間隔を規制することで、熱伝導部材の圧縮量を規制することができ、組電池装置の放熱性が安定する。

10

【 0 0 3 1 】

[8] 本発明の組電池装置用保持部材の第 3 平面（ 6 1 3 ）は単電池セル（ 1 ）の短辺を構成する側面（ 1 3 ）と当接し、第 1 係合部（ 6 3 ）及び第 2 係合部（ 6 4 ）の少なくとも一方は、並列されたときに隣接する保持部材どうしの第 1 平面（ 6 1 1 ）及び第 2 平面（ 6 1 2 ）と平行方向の相対移動を規制する第 3 規制部（ 6 7 A、 6 7 a ）を有することが好ましい。

【 0 0 3 2 】

本発明の組電池装置用保持部材によれば、保持部材に第 3 規制部を備えることにより、隣接する保持部材どうしの第 1 平面及び第 2 平面と平行方向の相対移動を規制することができ、列設された単電池セルどうし間の相対移動をさらに抑制することができ、単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合をさらに改善することができる。

20

【 0 0 3 3 】

なお、[請求項]や[課題を解決するための手段]に用いられる符号は、本発明の構成を理解しやすくするためのものであって、実施例に限定されるものではない。

【発明の効果】

【 0 0 3 4 】

本発明の組電池装置によれば、保持部材を用いることにより、容易に複数個の単電池セルを一体に並列して列設することができ、組電池装置の組立作業性が向上する。また、保持部材に規制部を備えることにより、列設方向に隣接する保持部材を近づけて、列設方向に隣接する単電池セルどうし間の熱伝導部材を挟ませた時に、その挟み量を所定値に規制することができる。すなわち、熱伝導部材の圧縮量などを規制することができる。

30

【 0 0 3 5 】

本発明の組電池装置用保持部材によれば、キャップ状の保持部材を単電池セルの短辺を構成する端部にそれぞれ被覆させ、隣接する保持部材どうしに形成された第 1 係合部、第 2 係合部を咬合させることにより、容易に保持部材で保持された単電池セルを一体に並列して列設することができ、組電池装置の組立作業性が向上する。また、保持部材に第 1 規制部、第 2 規制部を備えることにより、第 1 平面及び第 3 平面と平行方向の保持部材どうしの相対移動（単電池セルどうしの高さ方向の相対移動）及び隣接する保持部材どうしの間隔（単電池セルどうしの間隔）を規制することができ、一体に並列して列設された単電池セルどうし間の相対移動を抑制することができる。また、単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合を改善することができる。さらに、第 2 規制部により隣接する保持部材どうしの間隔を規制することで、熱伝導部材の圧縮量を規制することができ、組電池装置の放熱性が安定する。

40

【 0 0 3 6 】

また、単電池セルと熱伝導部材との間には隙間が無いので、従来の空間 9 0 4 への埃の堆積の問題は生じない。したがって長期使用後においても各単電池セル毎の冷却条件はほとんど同一となるので、各単電池セル間の冷却特性を均一とすることができ、寿命が長

50

くなる。

【 0 0 3 7 】

さらに、熱伝導部材を設けることによって、単電池セルの排熱が効率的に放出できるため、単電池セル間距離を縮小することができる。よって、全体がコンパクトな形状となり搭載スペースを縮小することができる。また、熱伝導部材を伝熱可能に冷却通路に表出して設置した場合には、熱交換が冷却通路内にて行われるため、結露しやすい位置が単電池セルの電極から遠くなり、結露による漏電も防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 8 】

本発明の組電池装置は、電気自動車やハイブリッド車などの電源装置として好適に用いられる。また、本発明の組電池装置用保持部材は、単電池セルから組電池装置を組立てる際の組立作業に好適に用いられる。以下、本発明の組電池装置用保持部材を本発明の組電池装置の構成の一部として説明する。

10

【 0 0 3 9 】

本発明の組電池装置は、単電池セルと、熱伝導部材と、保持部材とを備える。

【 0 0 4 0 】

具体的には、本発明の組電池装置は、直方体形状をなす単電池セルと、熱伝導性と電気絶縁性を有する軟質材から板状に形成された熱伝導部材と、が互いに密着して交互に複数個列設される。複数の単電池セルの短辺を構成する端部にそれぞれ被覆されるキャップ状の保持部材が装着される。保持部材によって保持された複数の単電池セルが列設方向の両端から加圧拘束される。

20

【 0 0 4 1 】

保持部材は、板状の基部と、基部の一表面に形成され単電池セルの短辺を構成する端部を収容する収容凹部とを備える。

【 0 0 4 2 】

収容凹部は、単電池セルの最も広い表面を構成する一对の側面と当接する一对の第1平面と、単電池セルの長辺を構成する一对の側面と当接する一对の第2平面と、単電池セルの短辺を構成する側面と対向する第3平面とを持つ。

【 0 0 4 3 】

さらに、保持部材は、列設方向に隣接する保持部材を近づけて、熱伝導部材を撓ませた時に、その撓み量を所定値に規制する規制部を有する。

30

【 0 0 4 4 】

組電池装置に保持部材を用いることにより、保持部材で保持された単電池セルを容易に、一体に並列して列設することができ、組電池装置の組立作業性が向上する。

【 0 0 4 5 】

また、保持部材に規制部を備えることにより、一体に並列して列設された単電池セルどうし間の相対移動（例えば、列設方向における相対移動）を抑制することができる。よって、列設方向に隣接する保持部材を近づけて、熱伝導部材を撓ませた時に、その撓み量を所定値に規制することができ、熱伝導部材の圧縮量を規制することができる。

40

【 0 0 4 6 】

なお、保持部材は、例えばポリプロピレン（PP）樹脂などの樹脂材料で構成することができる。また、保持部材は、電気絶縁性を持つものが望ましい。

【 0 0 4 7 】

本発明の組電池装置は、保持部材に第1係合部と、第2係合部とを備えることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

第1係合部は、凸形として基部に形成されている。第2係合部は、第1係合部と対称な凹形として基部に形成されている。また、複数の保持部材は、各々の第1係合部が隣接する保持部材の第2係合部と咬合することで一体に並列可能になっている。このため、保持部材で保持された単電池セルを容易に、一体に並列して列設することができ、組電池装置

50

の組立作業性が向上する。

【0049】

また、第1係合部及び第2係合部の少なくとも一方は、並列されたときに隣接する保持部材どうしの第1平面及び第3平面と平行方向の相対移動を規制する第1規制部と、隣接する保持部材どうしの間隔を規制する第2規制部とを備える。

【0050】

保持部材に第1規制部を備えることにより、第1平面及び第3平面と平行方向の保持部材どうしの相対移動を抑制することができ、保持部材に保持された単電池セルどうしの第1平面及び第3平面と平行方向の相対移動を抑制することができる。また、保持部材に第2規制部を備えることにより、隣接する保持部材どうしの間隔を規制することができる。

10

【0051】

これにより、単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合を改善することができる。さらに、第2規制部により隣接する保持部材どうしの間隔を規制することで、熱伝導部材の圧縮量を規制することができ、組電池装置の放熱性が安定する。

【0052】

また、保持部材の第3平面は単電池セルの短辺を構成する側面と当接し、第1係合部及び第2係合部の少なくとも一方は、並列されたときに隣接する保持部材どうしの第1平面及び第2平面と平行方向の相対移動を規制する第3規制部を有することが望ましい。保持部材に第3規制部を備えることにより、隣接する保持部材どうしの第1平面及び第2平面と平行方向の相対移動を規制することができ、列設された単電池セルどうし間の相対移動をさらに抑制することができる。単電池セルどうし間の相対移動による電極結線位置ずれや結線不良などの不具合をさらに改善することができる。

20

【0053】

また、本発明の組電池装置の保持部材は、第1平面を構成する側壁の厚さが板状の熱伝導部材の厚さの1/2よりも小さく設定されることが望ましい。

【0054】

保持部材の側壁の厚さを熱伝導部材の厚さの1/2よりも小さく設定することにより、確実に板状の熱伝導部材を単電池セルどうしの間に挟持することができ、熱伝導部材の最も広い表面と単電池セルの最も広い表面との密着性が向上する。

30

【0055】

なお、本発明の組電池装置では、単電池セルと板状の熱伝導部材とを互いに密着して交互に複数個列設し、列設方向の両端から加圧拘束することで組電池部材を構成することができる。

【0056】

また、本発明の組電池装置では、組電池部材に冷却通路を備えることができる。

【0057】

具体的には、冷却通路は、組電池部材の一表面と接してトンネル状に形成され、内部に冷媒が流通される。熱伝導部材の少なくとも一部が冷却通路の内部に表出しており、熱伝導部材がこの表出部位を介して、冷却通路内の冷媒と熱交換を行うことができる。また、冷却通路を外部から区画する区画壁は断熱壁であることが好ましい。

40

【0058】

断熱壁は、熱伝導率が0.5 W/m・K以下の断熱材を用いることが望ましい。断熱材のなかでも、一般的に熱伝導率が0.2 W/m・K以下の樹脂（例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂）、或いは熱伝導率がさらに低い0.02 W/m・K以下の樹脂発泡体（例えば、ポリエチレン樹脂発泡体、ポリプロピレン樹脂発泡体）などが好適に用いられる。

【0059】

冷却通路の区画壁は断熱性を有することにより、冷却通路内を流通する冷媒は、外部から熱的に保護される。よって、外部の熱源（例えば自動車の排熱）からの影響が低減され

50

る。冷却通路内の冷媒温度が管理しやすくなる。熱交換時の温度差を大きくそして、安定的に維持することができるので、単電池セルからの熱を効率的に放出することができる。

【0060】

また、本発明の組電池装置では、冷媒として、エアコンからの冷却風（冷却空気）を使用することができる。冷却空気の他には、電気絶縁性を有する冷却オイルなども使用できる。

【0061】

本発明の組電池装置において、単電池セルとしては一般的な所謂角型電池セルを用いることができる。樹脂製の筐体をもつもの、あるいは表面に絶縁被膜がコーティングされたものを用いてもよいが、熱伝導性が高い鉄やアルミニウムなどの金属製の筐体が出す単電池セルを用いることが好ましい。単電池セルの上部には、一対の電極が突出形成されているのが一般的である。通常は、電極をもつ側が全て同じ側となるように、複数の単電池セルが列設される。

【0062】

熱伝導部材は、熱伝導性と電気絶縁性とを有する軟質材からなる。

【0063】

また、熱伝導部材は、マトリックス基材と、マトリックス基材中に含まれた繊維部材とからなることができる。マトリックス基材が軟質材に相当する。熱伝導部材は板状に形成される。ここで熱伝導部材を構成するマトリックス基材における軟質の程度は、アスカーク硬度で50以下のものが望ましい。アスカーク硬度で50以下の軟質度とすることで、単電池セルの最も広い側面との密着性を十分に確保することができ、単電池セルの熱を効率よく放熱することができる。なおアスカーク硬度とは、日本ゴム協会標準規格SRIS 0101で規定されるゴム硬度であり、JIS K 6253で規定されるショア硬度Eに相当する。またマトリックス基材は、熱伝導率が5 W/m・K以上の熱伝導性を備えることが望ましい。熱伝導率がこれより低いと、放熱性が低くなって好ましくない。

【0064】

上記した特性を備えるマトリックス基材の材料としては、例えばシリコンゴムなどの熱可塑性エラストマを用いることができる。シリコンゴムは熱伝導性と高い電気絶縁性を兼ね備え、アスカーク硬度で2～45程度と軟質である。また一般のゴムや熱可塑性エラストマは、そのままでは熱伝導性が低すぎて使用できないが、例えばアルミナ、窒化ホウ素、窒化ケイ素、シリカなどの高熱伝導材を混合することで用いることができる可能性がある。

【0065】

繊維部材は、繊維の長さ方向の熱伝導率が10 W/m・K以上のものが望ましい。このような繊維部材の材料としては、繊維の長さ方向の熱伝導率が約60 W/m・Kの超高分子量ポリエチレン繊維、同熱伝導率が約540 W/m・Kのカーボン繊維、同熱伝導率が約240 W/m・Kのアルミニウム繊維、同熱伝導率が約1015 W/m・Kのアルミナ繊維、同熱伝導率が約400 W/m・Kの銅繊維、同熱伝導率が約300～400 W/m・Kの窒化アルミニウム繊維、同熱伝導率が約22 W/m・Kのチタン繊維、同熱伝導率が約250 W/m・Kの窒化ホウ素などが例示される。中でも、同熱伝導率が約60 W/m・Kの超高分子量ポリエチレン繊維は電気絶縁性も併せ持つので、特に好ましい材料である。

【0066】

また、繊維部材は、単繊維の集合体で構成することができる。また、単繊維の集合体の配向方向として、冷却通路側に向かう方向に沿う方向が好ましい。つまり、単繊維の熱伝導率は、繊維の長さ方向で10 W/m・K以上であったとしても、繊維の径方向では10 W/m・Kに満たない場合がある。単繊維の集合体からなる繊維部材をマトリックス基材の中に埋設した際、冷却通路側に向かう方向に沿って単繊維の集合体を配向することにより、熱伝導部材の表面から伝導してきた単電池セルの排熱は、繊維部材の配向方向に沿って伝導しやすくなっており、冷却通路側に向かう方向以外の方向における熱の伝導（流出

）を抑制しながら、冷却通路側に集中して伝熱することができる。これにより、単電池セルを囲む環境の温度上昇を抑えつつ、効率的に冷却通路側に熱を移送し、そして冷却通路を介して放熱を実現している。一方、冷却通路側に向かう方向以外の方向に、単電池セルからの熱が大量に流出した場合、単電池セルの周辺環境の温度が上昇し、単電池セルの劣化に繋がる。

【 0 0 6 7 】

また、マトリックス基材に繊維部材を埋設することにより、熱伝導部材の面剛性が高くなり、単電池セルの膨張をより抑制することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

また、繊維部材は、熱伝導部材中に 20 ~ 80 体積 % の範囲で含まれていることが望ましい。繊維部材の含有量が 20 体積 % より少ないと放熱性が不十分となり、80 体積 % より多く含有すると熱伝導部材の軟質度が低下して単電池セルとの密着性が低下するため放熱性が低下する。

10

【 0 0 6 9 】

熱伝導部材を形成するには、繊維部材を型内に配置した状態で熔融状態にあるシリコーンゴムなどの軟質材を注入してプレス成形することで、容易に形成することができる。この場合、繊維部材を形成する際に、長さ方向の熱伝導率が 10 W/m・K 以上の単繊維と単繊維の表面に被覆された軟質熱伝導樹脂層とからなる複合系を用いることも好ましい。そして軟質熱伝導樹脂層としてマトリックス基材との親和性に富むものを用いれば、マトリックス基材と繊維部材との密着性が高まり放熱性が向上する。また単繊維と単繊維の表面に被覆された軟質熱伝導樹脂層とからなる複合系のみを型内に配置してプレス成形すれば、軟質熱伝導樹脂層をマトリックス基材とすることも可能である。

20

【 0 0 7 0 】

しかし上記したように、シリコーンゴムなどの軟質材を注入するプレス成形にて熱伝導部材を形成した場合、シリコーンゴムの熱伝導性が繊維部材より低い場合には、シリコーンゴムの表面から繊維部材への伝熱量が不足する可能性がある。

【 0 0 7 1 】

そこで、繊維部材の表面と熱伝導部材の表面との間（或いは、熱伝導部材の厚さ方向の両側の表面の間）には、長さ方向の熱伝導率が 10 W/m・K 以上の短繊維の繊維長さ方向が熱伝導部材の厚さ方向に配向して埋設されていることが望ましい。このようにすれば、単電池セルから密着表面に伝えられた熱を、厚さ方向に配向した短繊維を介して効率よく繊維部材に伝熱することができ、放熱性がさらに向上する。

30

【 0 0 7 2 】

このように短繊維が配向した状態の熱伝導部材を形成するには、シリコーンゴムなどの軟質材に短繊維を混合した複合材を形成しておく。そして繊維部材を型内に配置し、熔融状態とした複合材を注入して成形する際に、熱伝導部材の厚さ方向に磁場を印加しながら成形を行う。これにより短繊維は繊維長さ方向が磁場方向と平行に配向し、熱伝導部材の厚さ方向に配向させることができる。

【 0 0 7 3 】

短繊維の材料は、繊維部材と同一であってもよいし、繊維部材とは異なり磁場方向に配向しやすい窒化ホウ素などの別材料を用いてもよい。また短繊維の形状は、繊維状ばかりでなく鱗片状のものを用いることもできる。厚さ方向に配向した短繊維の含有量は、熱伝導部材中に 20 ~ 60 体積 % の範囲とすることが望ましい。厚さ方向に配向した短繊維の含有量が 20 体積 % より少ないと上記した効果の発現が困難となり、60 体積 % より多く含有しても効果が飽和するとともに熱伝導部材の剛性が高くなり過ぎて単電池セルとの密着性が低下して放熱性が低下する。

40

【 0 0 7 4 】

また熱伝導部材は、単電池セルを収納可能な袋形状に形成してもよい。このようにすれば、袋状の熱伝導部材に単電池セルを投入するだけで、単電池セルと熱伝導部材との積層体を容易に形成することができる。

50

【 0 0 7 5 】

また、熱伝導部材は、単電池セルに対向し密着する表面が単電池セルに向かって凸の球面とすることもできる。このようにすれば、加圧拘束時には球面の中心部が先ず単電池セルに当接し、圧縮されるに従って中心から外側へ向かって単電池セルと接触する面積が増大していくので、単電池セルと密着する表面との間に空気が残留するのが防止され放熱性が向上する。

【 0 0 7 6 】

本発明の組電池装置では、冷却通路の内部に伝熱可能に表出する熱伝導部材の一部（放熱表面）から延出するタブ部を形成し、そのタブ部を同一方向に配置して冷却通路の内部に突出させてもよい。

10

【 0 0 7 7 】

上記の場合には、単電池セルと熱伝導部材とを交互に列設して加圧拘束したものをケーシング中に収納し、上記の放熱表面（冷却通路の内部に伝熱可能に表出する熱伝導部材の一部）又はタブ部が突出する側の表面は冷却通路内の冷媒と接触し、熱交換ができる。つまり、トンネル状の冷却通路の内部空間が単電池セルの放熱空間とされており、エアコンの冷風を流通させるなどすれば、各単電池セルの熱を上記の放熱表面（熱伝導部材の冷却通路の内部に表出する一部）又はタブ部を介して均一に放熱することができる。

【 0 0 7 8 】

さらに、複数の放熱板が列設されてなるヒートシンクを放熱空間（冷却通路の内部空間）に配置し、ヒートシンクに熱伝導部材の放熱表面（熱伝導部材の冷却通路の内部に表出する一部）を当接させることが好ましい。ヒートシンクにエアコンの冷風を接触させるようにすれば、ヒートシンク及び熱伝導部材を介して各単電池セルの熱をより均一に放出することができる。

20

【 0 0 7 9 】

なおヒートシンクを用いる場合には、単電池セルと熱伝導部材とを交互に列設して加圧拘束したものの下方にヒートシンクを配置することが望ましい。このようにすれば、万一ヒートシンクに結露が発生した場合でも、水滴が単電池セルと接触することを防止することができる。

【 実施例 】

【 0 0 8 0 】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

30

（ 第 1 実施例 ）

図 1 は、本実施例に係る組電池装置の分解斜視概念図を示す。図 2 は、本実施例に係る組電池装置の要部縦断面概念図を示す。図 3 は、図 2 に示す I - I 位置の縦断面概念図を示す。

【 0 0 8 1 】

図に示すように、本実施例の組電池装置は、主に上方に位置する組電池部材 1 0 1 と、下方に位置し、組電池部材 1 0 1 の下部の一表面に接して形成された冷却通路 1 0 2 とを備える。また、冷却通路 1 0 2 にはヒートシンク 4 が設けられている。

【 0 0 8 2 】

40

（ 組電池部材 ）

組電池部材 1 0 1 は、直方体形状をなす単電池セル 1 と、板状に形成された熱伝導部材 2 とを、互いに密着して交互に複数個列設して積層体として構成される。

【 0 0 8 3 】

図 2 に示すように、単電池セル 1 の短辺を構成する端部 1 3 0（側面 1 3）には、P P 樹脂から形成される一对の保持部材 6 が取り付けられている。

【 0 0 8 4 】

図 4 は、保持部材 6 の拡大図を示す。図 5 は、図 2 に示す VI - VI 位置の保持部材 6 の横断面を含む斜視図を示す。

【 0 0 8 5 】

50

図に示すように、保持部材 6 は、容器状（キャップ状）に形成され、キャップの開口側から単電池セル 1 の端部 130 を挿入して収容する収容凹部 62 を備えている。収容凹部 62 は単電池セル 1 の端部 130 と略同じ形成とされている。キャップ状の保持部材 6 は、単電池セル 1 の端部 130 を被覆するように取り付けられる。これにより、単電池セル 1 が両側（側面 13）から保持部材 6 によって挟持して保持される。

【0086】

具体的には、保持部材 6 は、板状の基部 61 と、収容凹部 62 を備える。収容凹部 62 は、基部 61 の一表面に形成され、単電池セル 1 の最も広い表面を構成する一对の側面 10 と当接する一对の第 1 平面 611 と、単電池セル 1 の長辺を構成する一对の側面 11 と当接する一对の第 2 平面 612 と、単電池セル 1 の短辺を構成する側面 13 と対向する第 3 平面 613 とを備えている。また、保持部材 6 の外周には、収容凹部 62 の第 1 平面 611 と平行する一对の外側側面 69 が備えられている。なお、外側側面 69 は本発明の規制部を構成するものである。

10

【0087】

保持部材 6 に外側側面 69 を備えることにより、隣接する保持部材 6（に保持された単電池セル 1）が図 4 に示す X 方向の相対移動が規制される。よって、隣接する単電池セル 1 どうし間の間隔が決められ、熱伝導部材 2 の圧縮量が決められる。つまり、列設方向に隣接する保持部材 6 を近づけて、熱伝導部材 2 を挟ませた時に、その挟み量を所定値に規制することができる。

【0088】

20

また、保持部材 6 は、さらに基部 61 に形成された凸形の第 1 係合部 63 と、第 1 係合部 63 と対称な凹形の第 2 係合部 64 とを備えている。

【0089】

複数の保持部材 6 は、各々の第 1 係合部 63 が隣接する保持部材 6 の第 2 係合部 64 と咬合することで一体に並列される。

【0090】

第 1 係合部 63 には、第 1 規制部 65A、65B が形成され、第 2 係合部 64 には、第 1 規制部 65a、65b が形成される。図 4 から理解できるように、第 1 規制部 65A、65B、65a、65b を備えることにより、保持部材 6（に保持された単電池セル 1）が並列されたときに、隣接する保持部材 6 どうしの第 1 平面 611 及び第 3 平面 613 と平行方向の隣接する保持部材 6 どうしの相対移動を規制することができる。つまり、隣接する保持部材 6（に保持された単電池セル 1）が図 4 に示す Y 方向の相対移動が規制されており、相対位置が決められている。

30

【0091】

第 1 係合部 63 には、第 2 規制部 66A が形成され、第 2 係合部 64 には、第 2 規制部 66a が形成されている。なお、第 2 規制部 66A、66a は、外側側面 69 と同様に本発明の組電池装置の規制部を構成するものである。図 4 から理解できるように、第 2 規制部 66A、66a を備えることにより、保持部材（に保持された単電池セル 1）が並列されたときに、66A と 66a が当接することで列設方向に隣接する保持部材 6 どうしの間隔を規制することができる。つまり、列設方向の両端から加圧拘束されるとき、第 2 規制部 66A、66a は、外側側面 69 による同方向（図示す X 方向）の規制作用に加え、隣接する保持部材 6（に保持された単電池セル 1）が図 4 に示す X 方向の相対移動が規制されており、相対位置が決められている。よって、隣接する単電池セル 1 どうし間の間隔が決められ、熱伝導部材 2 の圧縮量が決められる。

40

【0092】

なお、第 1 係合部 63 及び第 2 係合部 64 の少なくとも一方に第 1 規制部 65A、65B（或いは第 1 規制部 65a、65b）を形成してもよい。つまり、Y 方向の相対移動を規制するには、第 1 係合部 63 に第 1 規制部 65A、65B のみ形成されてもよい。例えば、第 1 係合部 63 に第 1 規制部 65A、65B のみを形成する際、凹形として形成された第 2 係合部 64 に凸形として形成された第 1 係合部 63 を挿入して係合することで、第

50

1 規制部 6 5 A、6 5 B により単電池セル 1 どちらの Y 方向の相対移動が規制される。また、これと対称に、第 2 係合部 6 4 に第 1 規制部 6 5 a、6 5 b のみ形成されてもよい。

【0093】

また、第 1 係合部 6 3 及び第 2 係合部 6 4 の少なくとも一方に第 2 規制部 6 6 A (或いは第 2 規制部 6 6 a)、を形成してもよい。つまり、X 方向の相対移動を規制するには、第 1 係合部 6 3 に第 2 規制部 6 6 A のみ形成されてもよい。例えば、第 1 係合部 6 3 に第 2 規制部 6 6 A のみを形成する際、凹形として形成された第 2 係合部 6 4 に凸形として形成された第 1 係合部 6 3 を挿入して係合することで、第 2 規制部 6 6 A により単電池セル 1 どちらの X 方向の相対移動が規制される。また、これと対称に、第 2 係合部 6 4 に第 2 規制部 6 6 a のみ形成されてもよい。

10

【0094】

図 4 に示すように、凸形に形成された第 1 係合部 6 3 の第 2 規制部 6 6 A の高さ H_1 は、凹形に形成された第 2 係合部 6 4 の第 2 規制部 6 6 a の高さ H_2 よりも大きく設定されている。これにより、列設方向の両側から加圧拘束する際に、熱伝導部材 2 をより密着するように単電池セル 1 の最も広い表面 (側面 1 0) に設置することができ、放熱性が向上する。また、保持部材 6 の第 1 平面 6 1 1 を構成する側壁の厚さ (即ち第 1 平面 6 1 1 と外側側面 6 9 との間の厚さ) H_3 は、板状の熱伝導部材 2 の厚さ H_4 の $1/2$ よりも小さく設定されている。これにより、列設方向の両側から加圧拘束する際に、熱伝導部材 2 をさらに密着するように単電池セル 1 の最も広い表面 (側面 1 0) に設置することができ、放熱性がさらに向上する。

20

【0095】

なお、第 2 規制部 6 6 A の高さが第 2 規制部 6 6 a の高さより大きい ($H_1 > H_2$) 時、熱伝導部材の厚さ H_4 は、 $H_4 > (2 \times H_3) + (H_1 - H_2)$ を満たす。

【0096】

また、第 2 規制部 6 6 A の高さが第 2 規制部 6 6 a の高さより小さい或いは同じ ($H_1 \leq H_2$) 時、熱伝導部材の厚さ H_4 は、 $H_4 > (2 \times H_3)$ を満たす。

【0097】

このように、保持部材 6 の外側側面 6 9 の厚さ H_3 及び第 2 規制部 6 6 A の高さ H_1 、6 6 a の高さ H_2 を介して、熱伝導部材 2 の厚さ H_4 が決められ、熱伝導部材の撓み量 (圧縮量) の所定値が決められる。

30

【0098】

第 1 係合部 6 3 には、さらに第 3 規制部 6 7 A が形成され、第 2 係合部 6 4 には、さらに第 3 規制部 6 7 a が形成されている。図 4 から理解できるように、第 3 規制部 6 7 A、6 7 a を備えることにより、第 3 平面 6 1 3 が単電池セル 1 の短辺を構成する側面 1 3 と当接する際、第 1 係合部 6 3 及び第 2 係合部 6 4 は、並列されたときに隣接する保持部材 6 どちらの第 1 平面 6 1 1 及び第 2 平面 6 1 2 と平行方向の相対移動を規制することができる。つまり、隣接保持部材 6 (に保持された単電池セル 1) が図 4 に示す Z 方向の相対移動が規制されており、相対位置が決められている。

【0099】

なお、第 1 係合部 6 3 及び第 2 係合部 6 4 の少なくとも一方に第 3 規制部 6 7 A (或いは第 3 規制部 6 7 a) を形成してもよい。つまり、Z 方向の相対移動を規制するには、第 1 係合部 6 3 に第 3 規制部 6 7 A のみ形成されてもよい。例えば、第 1 係合部 6 3 に第 3 規制部 6 7 A のみを形成する際、凹形として形成された第 2 係合部 6 4 に凸形として形成された第 1 係合部 6 3 を挿入して係合することで、第 2 規制部 6 7 A により単電池セル 1 どちらの Z 方向の相対移動が規制される。また、これと対称に、第 2 係合部 6 4 に第 3 規制部 6 7 a のみ形成されてもよい。

40

【0100】

このように、保持部材 6 で保持された単電池セル 1 を列設する際、隣接する一方の保持部材 6 の第 1 係合部 6 3 が、隣接する他方の保持部材 6 の第 2 係合部 6 4 と係合することで、一体に並列することができる。また、保持部材 6 どちらの係合関係によって列設され

50

た単電池セル 1 どうしの相対位置のずれを防ぐことができる。さらに、保持部材 6 を単電池セル 1 に取り付けることにより、組電池装置の組立て作業がより容易かつ正確に行える。組電池装置の作業性が向上し、位置ずれによる電極の結線不良などの不具合の発生を低減することができる。

【0101】

また、組電池部材 101 では、保持部材 6 により保持された単電池セル 1 と、熱伝導部材 2 とが、隣接する単電池セル 1 の最も広い表面 10 どうしが熱伝導部材 2 を介して互いに対向するように交互に数 10 個（図 3 では 3 個に省略して示している）ずつ列設され、その列が二列平行に形成されている。保持部材 6 の側壁の厚さにより、列設方向に隣接する単電池セル 1 どうしの間に熱伝導部材 2 を収容する空間が形成される。

10

【0102】

列設された組電池部材 101 の両端には、樹脂製の拘束プレート 3 が配置され、さらに図示しない拘束ロッドによって単電池セル 1 と熱伝導部材 2 とが互いに密着するように加圧された状態で拘束されている。その状態で、組電池部材 101 全体が図示しない電気絶縁性樹脂製のケーシングに収納されている。

【0103】

単電池セル 1 では、極板、セパレータ、電解液などの電池要素がアルミニウム製の筐体内に収納されている。筐体の上部には、正極及び負極の一对の電極 12 が突出している。また筐体は 6 個の表面をもち、最も広い表面 10 どうしが互いに対向するように列設されている。

20

【0104】

図 6 は、単電池セル 1 に熱伝導部材 2 を密着して設置された状態を示す概念図を示す。

【0105】

また、図 7 は、図 3 に示すII—II位置における単電池セル 1 どうしの間に熱伝導部材 2（第 1 部材 201a）を密着して設置された状態を示す横断面概念図を示す。図 8 は、図 3 に示すIII—III位置における単電池セル 1（組電池部材 101）とヒートシンク 4 との間に熱伝導部材 2（第 2 部材 201b）を密着して設置された状態を示す縦断面概念図を示す。

【0106】

図 6 に示すように、熱伝導部材 2 は、マトリックス基材 20 と、繊維部材 21 とからなる。

30

【0107】

具体的には、マトリックス基材 20 は、アスカー C 硬度が 45、熱伝導率が $5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ のシリコンゴムからなる。

【0108】

繊維部材 21 は、単繊維 21b からなり、マトリックス基材 20 に埋設されている。単繊維 21b は、超高分子量ポリエチレン繊維（「ダイニーマ」東洋紡製）から形成される。

【0109】

具体的には、繊維部材 21 を構成する単繊維 21b は、マトリックス基材 20 の厚み方向の略中央部に埋設されている。なお、繊維部材 21 は、熱伝導部材 2 中に 50 体積%の量で埋設されている。

40

【0110】

図 6 に示すように、繊維部材 21 を含んだ熱伝導部材 2 は、列設方向における単電池セル 1 どうしの間、及び組電池部材 101（単電池セル 1）と冷却通路 102 との間に設けられる。つまり、熱伝導部材 2 は、水平方向に配置された第 1 部材 201a と縦方向に配置された複数枚の第 2 部材 201b により構成されている。第 1 部材 201a と第 2 部材 201b は互い直交して配置されている。

【0111】

第 2 部材 201b は、単繊維 21b が単電池セル 1 の最も広い表面（側面 10）と略平

50

行に、かつ冷却通路（１０２）に向かう方向に配向している。

【０１１２】

第１部材２０１ａは、短繊維２１ｃが第１部材２０１ａの厚さ方向に沿って配置されている。

【０１１３】

なお、第１部材２０１ａに、さらに単繊維（図示しない）を配合してもよい。つまり、単繊維が単電池セル１の長辺を構成する側面１１と略平行に配向して設置してもよい。具体的には、単繊維は、横系（図示しない）と縦系（図示しない）により形成された織布で構成され、マトリックス基材２０の厚さ方向の略中央部に埋設されていることができる。第１部材２０１ａに横系及び縦系を備えることにより、面方向に熱を均一に分散してヒートシンク４に伝熱することができ、放熱性がさらに向上する。

10

【０１１４】

図７、図８に示すように、本実施例の組電池装置の熱伝導部材２には、繊維部材２１（単繊維２１ｂ）に加えて、マトリックス２０にさらに、単繊維２１ｂと同様の超高分子量ポリエチレン繊維（「ダイニーマ」東洋紡製）からなる短繊維２１ｃが埋設保持されている。短繊維２１ｃは、その繊維長さ方向が熱伝導部材２の厚さ方向に平行に配向している。なお短繊維２１ｃは、熱伝導部材２中に３０～４０体積％含有されている。

【０１１５】

この熱伝導部材２（例えば、第２部材２０１ｂ）を製造するには、短繊維２１ｃを混合した複合材を形成しておく。そして繊維部材２１を型内に配置し、熔融状態とした複合材を注入してプレス成形する際に、熱伝導部材２の厚さ方向に磁場を印加しながら成形を行う。これにより短繊維２１ｃは磁場方向に配向し、熱伝導部材２の厚さ方向に配向させることができる。

20

【０１１６】

また、図８に示すように、板状をなす第２部材２０１ｂは、最も広い表面が密着表面２２を構成し、密着表面２２に直交し密着表面２２の長辺を含む表面が放熱表面２３を構成している。第２部材２０１ｂには、単繊維２１ｂが冷却通路１０２側に配向し、端面が放熱表面２３に表出している。

【０１１７】

一方、第１部材２０１ａは、最も広い表面が密着表面２２を構成している。

30

【０１１８】

図６から理解できるように、第２部材２０１ｂの放熱表面２３は、第１部材２０１ａの一方の密着表面２２に接している。そして、第１部材２０１ａの他方の密着表面２２は、冷却通路１０２側にも接している。よって、単電池セル１の最も広い表面１０から放出された熱は、第２部材２０１ｂにおいて、短繊維２１ｃによって効率よく単繊維２１ｂに伝熱され、単繊維２１ｂの配向に沿って第１部材２０１ａ側に伝導し、第１部材２０１ａの密着表面２２からヒートシンク４へ熱伝導される。そして、ヒートシンク４を介して冷却通路１０２に伝熱される。

【０１１９】

このように、熱伝導部材２に短繊維２１ｃを加えることにより、単繊維２１ｂ方向に直交する方向の熱伝導が促進される。単繊維２１ｂと短繊維２１ｃの熱的な連結より、有効に単電池セル１からの放熱を均一かつ効率的に放出することができる。

40

【０１２０】

また、図示しない拘束ロッドにて両側から所定の荷重にて押圧した状態で加圧拘束すると、熱伝導部材２の厚みは隣接する一対の単電池セル１の最も広い側面１０によって圧縮される。第２部材２０１ｂはアスカーＣ硬度が４５と軟質であるために、圧縮によって容易に変形して単電池セル１の最も広い側面１０及び単電池セル１の底部に位置する第１部材２０１ａの密着面２２と密着するとともに厚さが薄くなる。厚さが薄くなった部分の余肉は、単電池セル１の上方の空間へさらに膨出することで吸収される。

【０１２１】

50

そして単電池セル 1 が熱膨張しようとしても、熱伝導部材 2 及び保持部材 6 によって膨張が規制されているため膨張を確実に規制することができる。また単電池セル 1 どうしの間隔は保持部材 6 の側壁の厚さによって決まり、従来のリブをもつスペーサを介在させる場合に比べて単電池セル 1 どうしの間隔を狭くすることができる。したがって搭載スペースを縮小することが可能となる。

【0122】

(冷却通路)

冷却通路 102 は、断熱壁からなる区画壁 103 でトンネル状に形成されている。冷却通路 102 の両端には開口部 1022 が形成されている。一方の開口部 1022 から他方の開口部 1022 へエアコンからの冷却空気(冷媒)が冷却通路 102 を流通する。このように、冷却通路 102 は、外部から熱的に保護(断熱)されている。

10

【0123】

また、組電池部材 101 側に、区画壁 103 に開口部 1021 が形成されており、開口部 1021 を介して、ヒートシンク 4 が冷却通路 102 の内部に設置(挿入)される。

【0124】

また、図 2 に示すように、単電池セル 1 の最も広い表面 10 に直交し、最も広い表面 10 の長辺を含む側面(底面) 11 には、板状の熱伝導部材 2 (第 1 部材 201a) を隔ててヒートシンク 4 が配置されている。なお、第 1 部材 201a の上面には、単電池セル 1 の側面 11 (底面) が密着して当接され、第 1 部材 201a の下面は、ヒートシンク 4 の表面に密着している。

20

【0125】

ヒートシンク 4 は、複数の放熱板が列設されてなる金属製のものであり、本実施例では、第 1 部材 201a の密着表面 22 がヒートシンク 4 に密着している。

【0126】

このように、ヒートシンク 4 は、単電池部材 101 と密着しながら、外部から断熱された冷却通路 102 に挿入され、冷媒と接触している。

【0127】

また、図 1 に示すように、冷却通路 102 の底部には、底部より突出し冷媒の流れ方向に直交する方向に沿ってリブ部 1023 が形成される。ヒートシンク 4 は、リブ部 1023 に当接して配置される。これにより、ヒートシンク 4 が安定に冷却通路 102 に配置されると同時に、冷却空気の流れを調整することができ、ヒートシンク 4 での熱交換性がさらに向上する。

30

【0128】

なお、本実施例では熱伝導部材 2 に密着するヒートシンク 4 を用いているが、ヒートシンク 4 に代えて、熱伝導部材 2 の一部を冷却通路 102 に表出し、直接冷風により熱交換(放熱)をすることもできる。

【0129】

本実施例では、区画壁 103 は、断熱性の高いポリエチレン樹脂から構成されているが、より高い断熱性の材料、例えば樹脂発泡体(ポリエチレン樹脂発泡体など)がより好ましい。

40

【0130】

また、本実施例では、単電池セル 1 どうしの間に、特許文献 4 に記載のような冷却風が流通するための空間を形成する必要がなく、硬質スペーサを介在させる必要もなく、熱伝導部材 2 の厚さも薄くてよい。したがって単電池セル 1 間距離を縮小でき、全体がコンパクトな形状となるので搭載スペースを縮小することができる。

【0131】

また、本実施例の組電池装置では、図に示すように、ヒートシンク 4 の位置を、単電池セル 1 の下方としている。このため、万一ヒートシンク 4 に結露が発生した場合でも、水滴が単電池セル 1 と接触することを防止することができ、漏電を確実に防止できる。

50

(熱伝導部材)

熱伝導部材 2 中に繊維部材 2 1 を厚さ方向で、単層でも複数層（図 7 に示す）で積層することができる。なお、複数層積層することが好ましい。このようにすれば、放熱表面 2 3 に表出する単繊維 2 1 b の端面の合計面積をより大きくすることができる。また密着表面 2 2 から繊維部材 2 1 までの距離が短くなる。したがって放熱性がさらに向上する。

【0132】

本実施例の組電池装置によれば、マトリックス基材 2 0 の熱伝導率は $5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であり、繊維部材 2 1 の繊維の長手方向の熱伝導率は $60 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であり、繊維部材 2 1 の繊維の短手方向の熱伝導率は $3 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である。したがって単電池セル 1 の熱は、先ず密着表面 2 2 からマトリックス基材 2 0 に伝熱され、マトリックス基材 2 0 の内部を伝わって繊維部材 2 1 に伝熱される。そして繊維の長手方向の熱伝導率がきわめて高いため、熱は繊維部材 2 1 の単繊維 2 1 b から冷却通路側 1 0 2 のヒートシンク 4 に伝熱され、ヒートシンク 4 から効率よく放熱される。

【0133】

すなわち本実施例の組電池装置によれば、それぞれの熱伝導部材 2 からほとんど同じ条件で放熱が行われるので、それぞれの単電池セル 1 はほとんど同じ条件で冷却され、各単電池セル 1 の放熱性を均一とすることができる。

【0134】

また単電池セル 1 と熱伝導部材 2 との間には隙間が無いので、従来の空間 1 0 4 への埃の堆積の問題は生じない。したがって長期使用後においても各単電池セル 1 毎の放熱性はほとんど同一となるので、各単電池セル間の冷却特性を均一とすることができ、寿命が長くなる。

（第 2 実施例）

本実施例は、基本的に第 1 実施例と同様であり、保持部材 6 に関する部分のみ第 1 実施例と異なる。以下、保持部材 6 について説明する。

【0135】

図 9 は、本実施例の組電池装置の保持部材 6 の拡大概念図を示す。

【0136】

図 9 に示すように、本実施例の保持部材 6 は、基部 6 1 と、単電池セル 1 の端部 1 3 0 を収納する収容凹部 6 2 とを備えているが、第 1 実施例に示すような凸形の第 1 係合部 6 3 と凹形の第 2 係合部 6 4 を備えていない。

【0137】

このため、単電池セル 1 どちらの間に挟まれた熱伝導部材 2 の厚み H_4 は、保持部材 6 の第 1 平面 6 1 1 を構成する側壁の厚さ（即ち第 1 平面 6 1 1 と外側側面 6 9 との間の厚さ） H_3 に決められる。つまり、保持部材 6 の外側側面 6 9 の厚さ H_3 を介して、熱伝導部材 2 の厚さ H_4 が決められ、熱伝導部材 2 の撓み量（圧縮量）の所定値が決められる。外側側面 6 9 は、本発明の規制部を構成するものである。

【0138】

なお、熱伝導部材 2 の厚さ H_4 は、 $H_4 = (2 \times H_3)$ を満たすように設定されている。

【図面の簡単な説明】

【0139】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置の分解斜視概念図を示すものである。

【図 2】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置の要部縦断面概念図を示すものである。

【図 3】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置の図 2 に示す I - I 位置における縦断面概念図を示すものである。

【図 4】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置用保持部材の拡大概念図を示すものである。

【図 5】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置用保持部材の図 2 に示す VI - VI 位置における横断面を含む斜視概念図である。

【図 6】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置の単電池セルに熱伝導部材を密着して設置

された状態を示す概念図である。

【図 7】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置の図 3 に示す II—II 位置における横断面概念図を示すものである。

【図 8】本発明の第 1 実施例に係る組電池装置の図 3 に示す III—III 位置における縦断面概念図を示すものである。

【図 9】本発明の第 2 実施例に係る組電池装置用保持部材の拡大概念図を示すものである。

【図 10】従来の組電池装置の分解斜視図である。

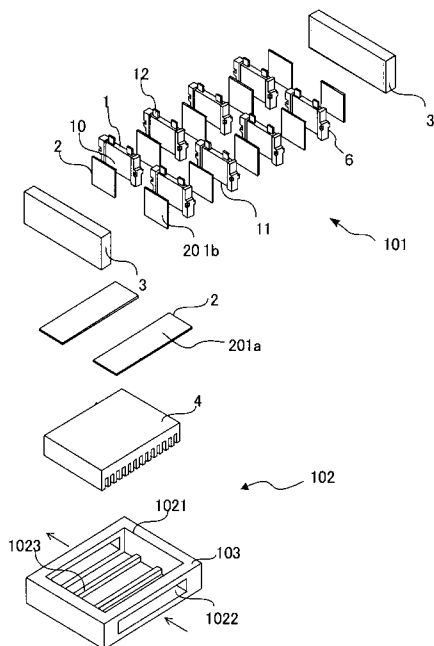
【符号の説明】

【0140】

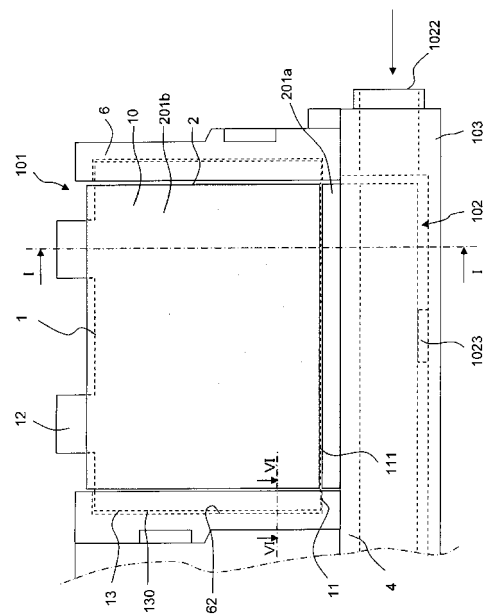
- 1 : 単電池セル 2 : 熱伝導部材
 10、11、13 : (単電池セルの)側面
 130 : (単電池セルの)端面 6 : 保持部材
 61 : 基部 62 : 収容凹部
 63 : (凸形の)第 1 係合部 64 : (凹形の)第 2 係合部
 611 : 第 1 平面 612 : 第 2 平面 613 : 第 3 平面

10

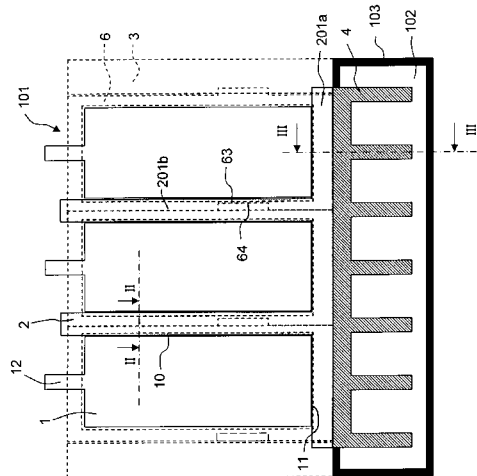
【図 1】



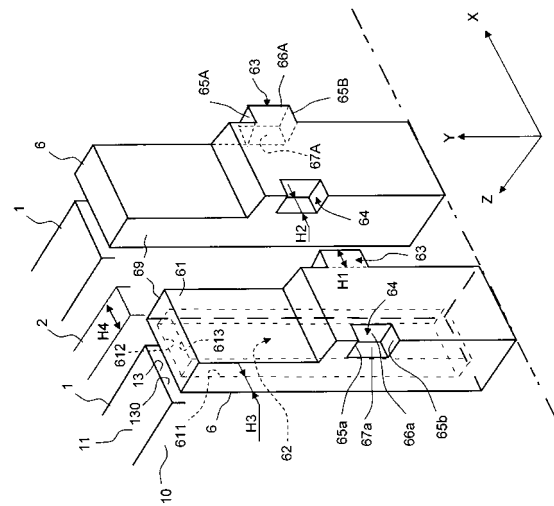
【図 2】



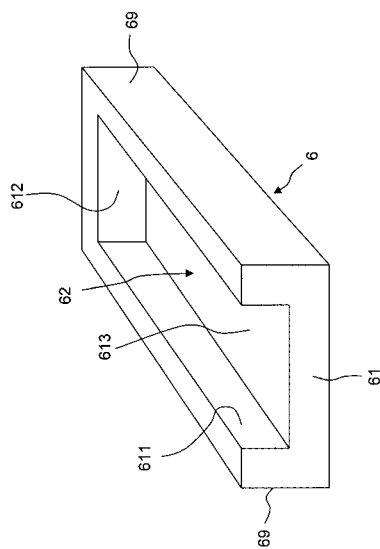
【図 3】



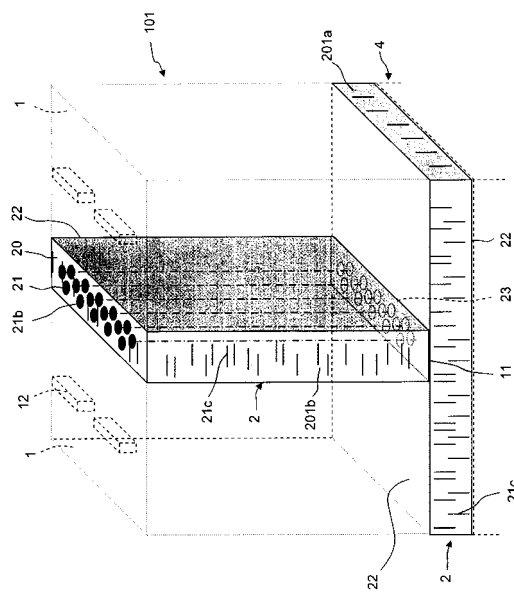
【図 4】



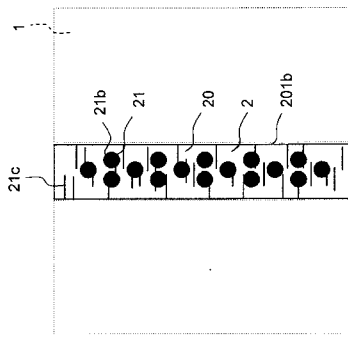
【図 5】



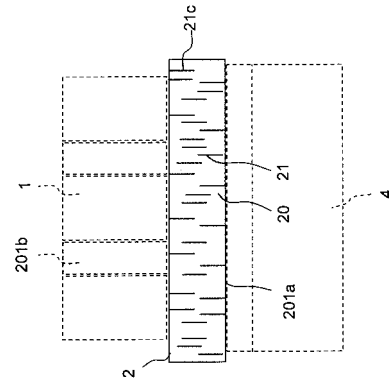
【図 6】



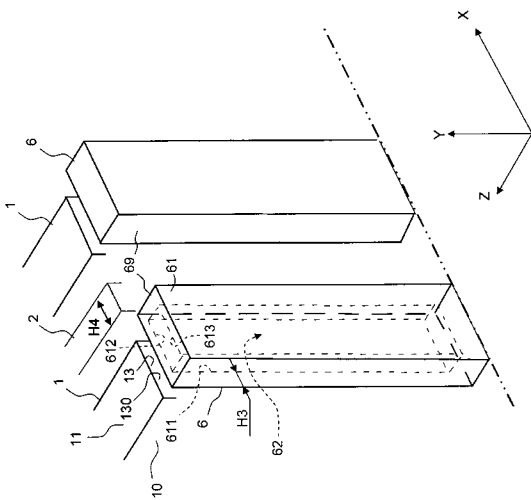
【図 7】



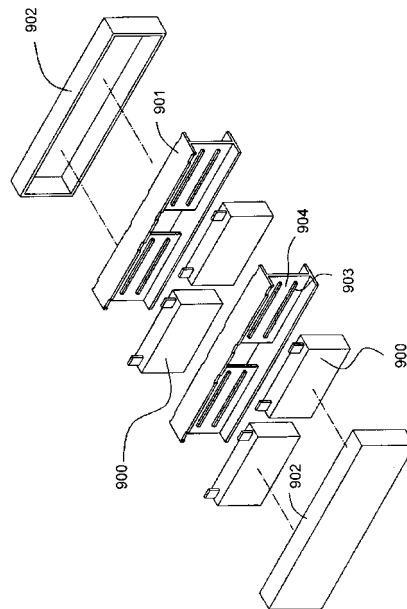
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 竹尾 茂樹
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 磯野 亨
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 岩田 貴吉
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 椿 公男
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 横井 孝明
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 野田 範幸
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

F ターム(参考) 5H031 AA09 CC05 KK01 KK08
5H040 AA28 AS07 AT06 AY08 CC11 JJ03 NN01