

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4857896号  
(P4857896)

(45) 発行日 平成24年1月18日 (2012. 1. 18)

(24) 登録日 平成23年11月11日 (2011. 11. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 10/50 (2006. 01)

H O 1 M 10/50

H O 1 M 2/10 (2006. 01)

H O 1 M 2/10

E

H O 1 M 2/22 (2006. 01)

H O 1 M 2/22

E

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-132905 (P2006-132905)  
 (22) 出願日 平成18年5月11日 (2006. 5. 11)  
 (65) 公開番号 特開2007-305425 (P2007-305425A)  
 (43) 公開日 平成19年11月22日 (2007. 11. 22)  
 審査請求日 平成20年8月28日 (2008. 8. 28)

(73) 特許権者 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 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100112852  
 弁理士 武藤 正  
 (72) 発明者 中村 好志  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 長谷山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池および車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層された複数の2次電池を備え、  
 前記複数の2次電池の各々は、  
 前記複数の2次電池の積層方向と同一方向に積層された複数のバイポーラ電極を含み、  
 前記複数のバイポーラ電極の各々の第1の主表面には、正極が形成され、  
 前記複数のバイポーラ電極の各々の第2の主表面には、負極が形成され、  
 前記複数のバイポーラ電極のうち隣り合う2つのバイポーラ電極ごとに設けられ、前記  
 隣り合う2つのバイポーラ電極の一方の前記正極と、前記隣り合う2つのバイポーラ電極  
 の他方の前記負極との間に配置される複数の電解質をさらに含み、

前記複数の2次電池のうち、少なくとも1対の隣り合う第1および第2の2次電池の間に、  
 冷却媒体が流れる第1の冷却通路を形成するように配置される放熱部材と、

前記第2の2次電池と、前記複数の2次電池のうち前記第2の2次電池に対して前記第  
 1の2次電池と反対側に位置し、かつ、前記第2の2次電池と隣り合う第3の2次電池と  
 の間に、前記冷却媒体が流れる第2の冷却通路を形成するように配置される他の放熱部材  
 とをさらに備え、

前記放熱部材は、前記冷却媒体を供給する冷却装置に対して、前記冷却装置からの前記  
 冷却媒体が第1の冷却通路を第1の向きに流れるように配置され、

前記他の放熱部材は、前記冷却装置に対して、前記冷却装置からの前記冷却媒体が、前  
 記第2の冷却通路を前記第1の向きと逆の第2の向きに流れるように配置される、組電池

10

20

。

## 【請求項 2】

前記放熱部材および前記他の放熱部材は、導電性を有し、

前記第 1 および第 2 の 2 次電池の前記正極同士、または、前記第 1 および第 2 の 2 次電池の前記負極同士は、前記放熱部材によって電氣的に接続され、

前記第 2 および第 3 の 2 次電池の前記正極同士、または、前記第 2 および第 3 の 2 次電池の前記負極同士は、前記他の放熱部材によって電氣的に接続される、請求項 1 に記載の組電池。

## 【請求項 3】

前記複数の 2 次電池と、前記放熱部材と、前記他の放熱部材とを内部に収容する筐体をさらに備え、

前記筐体の外壁には、複数の放熱フィンが設けられる、請求項 1 または 2 に記載の組電池。

## 【請求項 4】

前記複数の電解質は、固体電解質またはゲル状電解質である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の組電池。

## 【請求項 5】

車室内部に配置されたシートと、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の組電池とを備え、

前記組電池は、前記シートの下に配置される、車両。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、組電池、およびその組電池を備える車両に関し、特に複数のバイポーラ 2 次電池を積層することにより構成される組電池と、その組電池を備える車両とに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の 2 次電池の冷却構造に関し、たとえば特開 2005 - 71784 号公報（特許文献 1）は、複数の単電池を直列に積層した積層型電池において複数の集電体に冷却用タブが取り付けられた構造を開示する。複数の単電池の各々は、片面に正極活物質層を、その裏面に負極活物質層を有する集電体に別の集電体をポリマー電解質層を介して直列に接続することにより構成される。この積層型電池では、積層時の厚みの中心にある冷却用タブの放熱効果が最大となり、厚さ方向の両端側に向かって冷却用タブの放熱効果が漸減するように、たとえば冷却用タブの表面積あるいは厚み等が調整される。

【特許文献 1】特開 2005 - 71784 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 302698 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 195480 号公報

【特許文献 4】特開平 10 - 106521 号公報

【特許文献 5】特開 2004 - 127559 号公報

【特許文献 6】特開平 11 - 144771 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

上述の積層型電池では冷却用タブが集電体からはみ出る。つまり、上述の積層型電池では冷却用タブを設けることによって電池の幅方向の長さが必然的に大きくなる。しかしながら特開 2005 - 71784 号公報（特許文献 1）は、このような問題に対する具体的な解決方法を開示していない。

## 【0004】

本発明の目的は、小型化を図りながらその内部を冷却可能な組電池、および、その組電池を備える車両を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明は要約すれば、組電池であって、積層された複数の２次電池を備える。複数の２次電池の各々は、複数の２次電池の積層方向と同一方向に積層された複数のバイポーラ電極を含む。複数のバイポーラ電極の各々の第１の主表面には、正極が形成される。複数のバイポーラ電極の各々の第２の主表面には、負極が形成される。複数の２次電池の各々は、複数のバイポーラ電極のうち隣り合う２つのバイポーラ電極ごとに設けられ、隣り合う２つのバイポーラ電極の一方の正極と、隣り合う２つのバイポーラ電極の他方の負極との間に配置される複数の電解質をさらに含む。組電池は、複数の２次電池の間に冷却媒体を流す複数の冷却通路をさらに備える。

10

## 【0006】

好ましくは、複数の冷却通路は、複数の２次電池のうち隣り合う２つの２次電池ごとにそれぞれ設けられる。隣り合う２つの２次電池の正極同士、または、隣り合う２つの２次電池の負極同士は、複数の冷却通路のうち隣り合う２つの２次電池に対応する冷却通路によって電氣的に接続される。

## 【0007】

より好ましくは、複数の冷却通路には、冷却装置から送られる冷却媒体が流れる。冷却装置は、複数の冷却通路のうちの少なくとも１つの冷却通路に対しては、冷却媒体を第１の向きに流し、複数の冷却通路のうちの他の冷却通路に対しては、第１の向きとは逆の第２の向きに冷却媒体を流す。

20

## 【0008】

さらに好ましくは、冷却装置は、複数の冷却通路のうち隣り合う２つの冷却通路に対して第１の向きおよび第２の向きに冷却媒体をそれぞれ流す。

## 【0009】

さらに好ましくは、組電池は、複数の２次電池および複数の冷却通路を内部に収容する筐体をさらに備える。筐体の外壁には、複数の放熱フィンが設けられる。

## 【0010】

さらに好ましくは、複数の電解質は、固体電解質またはゲル状電解質である。

本発明の他の局面に従うと、組電池であって、２次電池を備える。２次電池は、積層された複数のバイポーラ電極を含む。複数のバイポーラ電極の各々の第１の主表面には、正極が形成される。複数のバイポーラ電極の各々の第２の主表面には、負極が形成される。２次電池は、複数のバイポーラ電極のうち隣り合う２つのバイポーラ電極ごとに設けられ、隣り合う２つのバイポーラ電極の一方の正極と、隣り合う２つのバイポーラ電極の他方の負極との間に配置される複数の電解質をさらに含む。組電池は、複数のバイポーラ電極のうち、積層方向における一方端に配置されるバイポーラ電極に沿って設けられ、冷却媒体を流す冷却通路をさらに備える。

30

## 【0011】

好ましくは、２次電池と冷却通路との間には、絶縁部材が配置される。２次電池と冷却通路と絶縁部材とは、所定の軸を中心に渦巻状に形成される。

## 【0012】

より好ましくは、冷却通路は、予め渦巻状に成型される。

40

さらに好ましくは、組電池は、複数のバイポーラ電極のうち、積層方向における他方端に配置されるバイポーラ電極に沿って設けられる他の冷却通路と、他の冷却通路に対して、他方端に配置されるバイポーラ電極と反対側に配置される絶縁部材とをさらに備える。２次電池と、冷却通路と、他の冷却通路と、絶縁部材とは、所定の軸を中心に渦巻状に形成される。

## 【0013】

本発明のさらに他の局面に従うと、車両であって、車室内部に配置された分割シートと、上述のいずれかに記載の組電池とを備える。組電池は、分割シートの下に配置される。

## 【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、組電池の小型化を図りながら組電池内部の冷却を可能にする。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 5 】

以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

## 【 0 0 1 6 】

## 〔実施の形態 1〕

図 1 は、本発明の組電池を示す斜視図である。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 を参照して、組電池 1 0 0 は、積層された複数のバイポーラ 2 次電池 4 を備える。詳細は後述するが、複数のバイポーラ 2 次電池 4 の各々は、複数のバイポーラ電極と、複数の電解質を含む。複数のバイポーラ電極は、複数のバイポーラ 2 次電池 4 の積層方向と同一方向に積層される。複数のバイポーラ電極の各々の第 1 の主表面には、正極が形成される。複数のバイポーラ電極の各々の第 2 の主表面には、負極が形成される。つまり、各バイポーラ電極の両面には正極および負極がそれぞれ形成される。

## 【 0 0 1 8 】

複数の電解質は、複数のバイポーラ電極のうち隣り合う 2 つのバイポーラ電極ごとに設けられる。各電解質は、隣り合う 2 つのバイポーラ電極の一方の正極と、隣り合う 2 つのバイポーラ電極の他方の負極との間に配置される。

## 【 0 0 1 9 】

組電池 1 0 0 は、さらに、複数の負極集電板 2 1 と、複数の正極集電板 2 3 とを備える。図 1 に示すように複数のバイポーラ 2 次電池 4、複数の負極集電板 2 1、および複数の正極集電板 2 3 は、組電池 1 0 0 の下側から上側に向かって正極集電板 2 3、バイポーラ 2 次電池 4、負極集電板 2 1、バイポーラ 2 次電池 4 の順に積層される。

## 【 0 0 2 0 】

1 つの負極集電板 2 1 の上下に配置される 2 つのバイポーラ 2 次電池 4 の各々の負極は、その負極集電板 2 1 によって電氣的に接続される。1 つの正極集電板 2 3 の上下に配置される 2 つのバイポーラ 2 次電池 4 の各々の正極は、その正極集電板 2 3 によって電氣的に接続される。これにより複数のバイポーラ 2 次電池 4 は電氣的に並列接続される。これにより本実施の形態によれば組電池 1 0 0 の容量を高くすることができる。

## 【 0 0 2 1 】

バイポーラ 2 次電池 4 において、複数のバイポーラ電極の積層方向の長さ（バイポーラ 2 次電池 4 の厚み）は、積層方向に直交する平面の長さおよび幅に比較して大幅に短い。一例を示すと、各バイポーラ 2 次電池 4 において複数の電極シートの積層方向の長さを 1 とした場合、上述の平面の幅および長さは 1 0 ～ 1 5 程度となる。各バイポーラ 2 次電池 4 に含まれる複数のバイポーラ電極の積層方向と同一方向に複数のバイポーラ 2 次電池 4 を積層することで、電池の容量を高めながら組電池のサイズが大きくなることを防ぐことができる。

## 【 0 0 2 2 】

複数の負極集電板 2 1 および複数の正極集電板 2 3 の各々には複数の貫通孔 2 A が形成される。複数の貫通孔 2 A に冷却媒体（たとえば冷却風や冷却水等）を流すことによって複数のバイポーラ 2 次電池を冷却することができる。

## 【 0 0 2 3 】

要するに組電池 1 0 0 において、負極集電板 2 1 および正極集電板 2 3 は、複数のバイポーラ 2 次電池のうち積層方向に隣り合う 2 つのバイポーラ 2 次電池ごとに配置される。負極集電板 2 1（および正極集電板 2 3）は、その内部に冷却媒体が流れることにより放熱部材としても機能する。

## 【 0 0 2 4 】

よって本実施の形態においては、組電池 1 0 0 の冷却を行なうために正極集電板 2 3（

10

20

30

40

50

あるいは負極集電板 21) に冷却用タブを接続しなくてもよい。つまり組電池 100 では正極集電板 23 (あるいは負極集電板 21) からはみ出る部分が存在しない。これにより本実施の形態によれば、組電池 100 の小型化を図りながら、組電池 100 の内部を冷却できる。

#### 【0025】

冷却通路に冷却媒体を流した場合には冷却通路と冷却媒体との間で熱交換が行なわれる。よって冷却通路の排出口側の温度が冷却通路の導入口側の温度よりも高くなる。複数の負極集電板 21 および複数の正極集電板 23 (以下、「複数の冷却通路」とも称する) の間で冷却媒体の流れる向きを同一とした場合 (たとえば図 1 に示す組電池 100 の前面から背面に冷却媒体を流す場合) には、複数のバイポーラ 2 次電池 4 の間で温度のばらつきが生じやすくなる。

10

#### 【0026】

本実施の形態では、複数の冷却通路のうちの少なくとも 1 つの冷却通路に対しては、他の冷却通路に冷却媒体が流れる向き (第 1 の向き) とは逆の向き (第 2 の向き) に冷却媒体が流れる。これにより複数のバイポーラ 2 次電池 4 の間での温度のばらつきを低減することができる。ここで第 1 の向きを組電池 100 の前面から背面への向きとした場合には第 2 の向きは組電池 100 の背面から前面への向きとなる。

#### 【0027】

特に図 1 に示すように、複数の冷却通路同士の間で冷却媒体の流れる向きが第 1 の向きと第 2 の向きとで交互になることが好ましい。このように冷却媒体を複数の冷却通路に流すことで複数のバイポーラ 2 次電池 4 の間の温度ばらつきをより低減できる。これにより複数のバイポーラ 2 次電池 4 の間で温度に依存する特性 (たとえば SOC (State of Charge) など) を均一にすることができる。

20

#### 【0028】

図 2 は、図 1 の組電池 100 の一部を取り出して示す図である。

図 2 において、組電池は 3 つのバイポーラ 2 次電池 4 を含む。各バイポーラ 2 次電池 4 から出力される電圧は、たとえば約 200 V である。

#### 【0029】

図 2 では 2 つの負極集電板 21 と 2 つの正極集電板 23 とを示す。負極集電板 21 および正極集電板 23 はバイポーラ 2 次電池 4 の負極および正極にそれぞれ電氣的に接続される。2 つの負極集電板 21 は端子 T1 に接続される。また 2 つの正極集電板 23 は端子 T2 に接続される。これにより組電池の放電時には端子 T1, T2 間に 200 V の電圧が出力される。

30

#### 【0030】

なお組電池の充電時には端子 T1, T2 間に所定の電圧 (たとえば約 200 V) を印加することにより、各バイポーラ 2 次電池 4 が充電される。

#### 【0031】

図 3 は、図 2 の III-III 線に従う組電池の断面図である。

図 3 を参照して、複数のバイポーラ 2 次電池 4 の各々は、積層された複数の電極シート 25 を含む。複数の電極シート 25 の積層方向は複数のバイポーラ 2 次電池 4 の積層方向と同じである。

40

#### 【0032】

電極シート 25 は、正極をなす正極活物質層 28 と、負極をなす負極活物質層 26 と、正極活物質層 28 と負極活物質層 26 との間に介在する電解質層 27 とから構成されている。電解質層 27 は、イオン伝導性を示す材料から形成される層である。電解質層 27 は、固体電解質であっても良いし、ゲル状電解質であっても良い。電解質層 27 を介在させることによって、正極活物質層 28 および負極活物質層 26 間のイオン伝導がスムーズになり、バイポーラ 2 次電池 4 の出力を向上させることができる。

#### 【0033】

複数の電極シート 25 は、積層方向に隣り合う位置で正極活物質層 28 と負極活物質層

50

26とが対向するように積層されている。複数の電極シート25間には、それぞれシート状の集電箔29が設けられている。集電箔29の一方の面29bに正極活物質層28が形成され、集電箔29の他方の面29aに負極活物質層26が形成されている。正極活物質層28および負極活物質層26は、たとえばスパッタリングにより集電箔29の表面上に形成されている。

#### 【0034】

電極シート25の積層方向に隣り合う電解質層27間に配置された、正極活物質層28、集電箔29および負極活物質層26の組が、バイポーラ電極30を構成している。バイポーラ2次電池4では、1つのバイポーラ電極30に、正極をなす正極活物質層28と負極をなす負極活物質層26との双方が形成されている。

10

#### 【0035】

複数の電極シート25は、負極集電板21に最も近い側に配置される電極シート25mと、正極集電板23に最も近い側に配置される電極シート25nとを含む。電極シート25mは、負極集電板21側の端に負極活物質層26が配置されるように設けられている。電極シート25nは、正極集電板23側の端に正極活物質層28が配置されるように設けられている。これにより電極シート25mの負極活物質層26に負極集電板21が接触され、電極シート25nの正極活物質層28に接触するように正極集電板23が積層される。

#### 【0036】

負極集電板21および正極集電板23には冷却媒体を通すための複数の貫通孔2Aが形成される。

20

#### 【0037】

バイポーラ2次電池4の充放電時には複数のバイポーラ電極30の積層方向に電流が流れる。これによりバイポーラ2次電池4の内部において熱が発生する。一方、複数のバイポーラ電極30の積層方向の両端に冷却通路（正極集電板23および負極集電板21）が設けられる。これらの冷却通路に冷却媒体を流すことで冷却通路の温度が低下する。

#### 【0038】

上述のように、複数のバイポーラ電極の積層方向の長さ（バイポーラ2次電池4の厚み）は、積層方向に直交する平面の長さおよび幅に比較して大幅に短い。よって、バイポーラ2次電池4の内部で発生した熱は複数のバイポーラ電極30の積層方向の両端の冷却通路にスムーズに移動する。よってバイポーラ2次電池4を効率よく冷却することができる。

30

#### 【0039】

続いて、図3中のバイポーラ2次電池4を構成する各部材について詳細な説明を行なう。集電箔29は、たとえばアルミニウムから形成されている。この場合、集電箔29の表面に設けられる活物質層が固体高分子電解質を含んでも、集電箔29の機械的強度を十分に確保することができる。集電箔29は、銅、チタン、ニッケル、ステンレス鋼（SUS）もしくはこれらの合金等、アルミニウム以外の金属の表面にアルミニウムを被膜することによって形成されても良い。

#### 【0040】

正極活物質層28は、正極活物質および固体高分子電解質を含む。正極活物質層28は、イオン伝導性を高めるための支持塩（リチウム塩）、電子伝導性を高めるための導電助剤、スラリー粘度の調整溶媒としてのNMP（N-メチル-2-ピロリドン）、重合開始剤としてのAIBN（アゾビスイソブチロニトリル）等を含んでも良い。

40

#### 【0041】

正極活物質としては、リチウムイオン2次電池で一般的に用いられる、リチウムと遷移金属との複合酸化物を使用することができる。正極活物質として、たとえば、 $\text{LiCoO}_2$ 等の $\text{Li} \cdot \text{Co}$ 系複合酸化物、 $\text{LiNiO}_2$ 等の $\text{Li} \cdot \text{Ni}$ 系複合酸化物、スピネル $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 等の $\text{Li} \cdot \text{Mn}$ 系複合酸化物、 $\text{LiFeO}_2$ 等の $\text{Li} \cdot \text{Fe}$ 系複合酸化物などが挙げられる。その他、 $\text{LiFePO}_4$ 等の遷移金属とリチウムとのリン酸化合物や硫

50

酸化合物； $V_2O_5$ 、 $MnO_2$ 、 $TiS_2$ 、 $MoS_2$ 、 $MoO_3$ 等の遷移金属酸化物や硫化物； $PbO_2$ 、 $AgO$ 、 $NiOOH$ 等が挙げられる。

【0042】

固体高分子電解質は、イオン伝導性を示す高分子であれば、特に限定されず、たとえば、ポリエチレンオキシド（PEO）、ポリプロピレンオキシド（PPO）、これらの共重合体などが挙げられる。このようなポリアルキレンオキシド系高分子は、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiN(SO_2CF_3)_2$ 、 $LiN(SO_2C_2F_5)_2$ 等のリチウム塩を容易に溶解する。固体高分子電解質は、正極活物質層28および負極活物質層26の少なくとも一方に含まれる。より好ましくは、固体高分子電解質は、正極活物質層28および負極活物質層26の双方に含まれる。

10

【0043】

支持塩としては、 $Li(C_2F_5SO_2)_2N$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiN(SO_2C_2F_5)_2$ 、もしくはこれらの混合物等を使用することができる。導電助剤としては、アセチレンブラック、カーボンブラック、グラファイト等を使用することができる。

【0044】

負極活物質層26は、負極活物質および固体高分子電解質を含む。負極活物質層は、イオン伝導性を高めるための支持塩（リチウム塩）、電子伝導性を高めるための導電助剤、スラリー粘度の調整溶媒としてのNMP（N-メチル-2-ピロリドン）、重合開始剤としてのAIBN（アゾビスイソブチロニトリル）等を含んでも良い。

【0045】

20

負極活物質としては、リチウムイオン2次電池で一般的に用いられる材料を使用することができる。但し、固体電解質を使用する場合、負極活物質として、カーボンもしくはリチウムと金属酸化物もしくは金属との複合酸化物を用いることが好ましい。より好ましくは、負極活物質は、カーボンもしくはリチウムと遷移金属との複合酸化物である。さらに好ましくは、遷移金属はチタンである。つまり、負極活物質は、チタン酸化物もしくはチタンとリチウムとの複合酸化物であることがさらに好ましい。

【0046】

電解質層27を形成する固体電解質としては、たとえば、ポリエチレンオキシド（PEO）、ポリプロピレンオキシド（PPO）、これらの共重合体等、固体高分子電解質を使用することができる。固体電解質は、イオン伝導性を確保するための支持塩（リチウム塩）を含む。支持塩としては、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiN(SO_2CF_3)_2$ 、 $LiN(SO_2C_2F_5)_2$ 、もしくはこれらの混合物等を使用することができる。

30

【0047】

さらに、正極活物質層28、負極活物質層26および電解質層27を形成する材料の具体例を表1から表3に示す。表1は、電解質層27が有機系固体電解質である場合の具体例を示し、表2は、電解質層27が無機系固体電解質である場合の具体例を示し、表3は、電解質層27がゲル状電解質である場合の具体例を示す。

【0048】

**【 0 0 4 9 】**

正極材料	負極材料	固体電解質	備考
LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Li 金属	P (EO/MEEGE)	・ 電解質塩 : LiBF <sub>4</sub>
-	Li 金属	P (EO/PEG-22)	・ 電解質塩 : LiN(CF <sub>3</sub> SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (LiTFSI)
LiCoO <sub>2</sub>	カーボン	PVdF 系	-
LiCoO <sub>2</sub>	Li 金属	エーテル系ホリマー-P (EO/EM/AGE)	・ 電解質塩 : LiTFSI ・ イオン導電材 : P (EO/EM)+LiBF <sub>4</sub> を正極に混合
Li <sub>0.33</sub> MnO <sub>2</sub>	Li 金属	P (EO/EM/AGE)	・ 電解質塩 : LiTFSI ・ イオン導電材 : PEG+LiTFSI を正極に混合
Li <sub>0.33</sub> MnO <sub>2</sub>	Li 金属	PEO 系 + 無機添加剤	・ 電解質塩 : LiClO <sub>4</sub> ・ イオン導電材 : KB+PEG+LiTFSI を正極に混合
-	-	PEG-PMMA+PEG-ホリマー酸エステル	・ 電解質塩 : LiTFSI、BGBLi
-	-	PEO 系 + 10 質量% 0.6Li <sub>2</sub> S + 0.4SiS <sub>2</sub>	・ 電解質塩 : LiCF <sub>3</sub> SO <sub>3</sub>
-	Li 金属	PEO 系 + ポロスカ型 La <sub>0.55</sub> Li <sub>0.35</sub> TiO <sub>3</sub>	・ 電解質塩 : LiCF <sub>3</sub> SO <sub>3</sub>
Li 金属	-	スチレン/エチレンオキサライド・ブロック・ラフト重合体 (PSEO)	・ 電解質塩 : LiTFSI ・ イオン導電材 : KB+PVdF+PEG+LiTFSI を正極に混合
LiCoO <sub>2</sub>	Li 金属	P (DMS/EO) + ホリマー・架橋体	-
Li <sub>0.33</sub> MnO <sub>2</sub>	Li 金属	ウレタンアクリレートを主成分とする ポリホリマー組成物 (PUA)	・ 電解質塩 : LiTFSI ・ イオン導電材 : KB+PVdF+PEG+LiTFSI を正極に混合
-	-	多岐岐グ・ラフトホリマー (MMA+CMA+POEM)	-
LiNi <sub>0.8</sub> Co <sub>0.2</sub> O <sub>2</sub>	Li 金属	PEO/高分岐ホリマー/フラー系複合固体電解質 (PEO+HBP+BaTiO <sub>3</sub> )	・ 電解質塩 : LiClO <sub>4</sub>
-	-	PME400+13 族金属アルコキシド (ホリマー酸として)	・ 電解質塩 : LiTFSI ・ 正極に SPE+AB を混合
-	-	ホリマー (N-メチルピロリジン) (PNMVI) を含むマトリクス	・ 電解質塩 : LiCl
LiCoO <sub>2</sub>	Li 金属	ホリマー/エチレン/メチルメタクリレート/エチレン/ブタジエン/スチレンの重合	・ 電解質塩 : LiClO <sub>4</sub> ・ 正極導電剤 KB+決着剤 PVdF
LiCoO <sub>2</sub>	Li 金属	P (EO/EM) + エーテル系可塑剤	・ 電解質塩 : LiTFSI ・ 正極導電剤 KB+決着剤 PVdF



【表 2】

正極材料	負極材料	固体電解質	備考
LiCoO <sub>2</sub>	In	95(0.6Li <sub>2</sub> S·0.4SiS <sub>2</sub> )·5Li <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> (Li <sub>2</sub> S-SiS <sub>2</sub> 系融液急冷ガラス)	・状態：ガラス系
-	-	70Li <sub>2</sub> S·30P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> Li <sub>1.4</sub> P <sub>0.6</sub> S <sub>2.2</sub> 硫化物ガラス (Li <sub>2</sub> S-P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：メカニカル系
-	-	Li <sub>0.35</sub> La <sub>0.55</sub> TiO <sub>3</sub> (LLT) (ペロブスカイト型構造)	・状態：セラミックス系 ・固体電解質の多孔体を作成し、孔の内部に活物質のゾルを充填
-	-	80Li <sub>2</sub> S·20P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> (Li <sub>2</sub> S-P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：メカニカル系
-	-	xSrTiO <sub>3</sub> ·(1-x)LiTaO <sub>3</sub> (ペロブスカイト型酸化物)	・状態：セラミックス系
LiCoO <sub>2</sub>	Li-In 金属	Li <sub>3.4</sub> Si <sub>0.4</sub> P <sub>0.6</sub> S <sub>4</sub> (thio-LiSiCON Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
-	-	(Li <sub>0.1</sub> La <sub>0.3</sub> )Zr <sub>y</sub> Nb <sub>1-y</sub> O <sub>3</sub> (ペロブスカイト型酸化物)	・状態：セラミックス系
-	-	Li <sub>4</sub> B <sub>7</sub> O <sub>12</sub> Cl	・状態：セラミックス系 ・PEG を有機複合材として複合化
-	-	Li <sub>4</sub> GeS <sub>4</sub> -Li <sub>3</sub> PS <sub>4</sub> 系結晶 Li <sub>3.25</sub> Ge <sub>0.25</sub> P <sub>0.75</sub> S <sub>4</sub> (thio-LiSiCON Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
-	Li 金属 In 金属	0.01Li <sub>3</sub> P <sub>0.4</sub> -0.63Li <sub>2</sub> S-0.36SiS <sub>2</sub> (thio-LiSiCON Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
LiCoO <sub>2</sub> LiFePO <sub>4</sub> LiMn <sub>0.6</sub> Fe <sub>0.4</sub> PO <sub>4</sub>	Li 金属 V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Li <sub>3</sub> P <sub>0.4</sub> N <sub>4</sub> (LiPON) (リン酸リチウム窒素イオン伝導体)	・状態：ガラス系
LiNi <sub>0.8</sub> Co <sub>0.15</sub> Al <sub>0.05</sub> O <sub>2</sub>	Li 金属	Li <sub>3</sub> InBr <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> (岩塩型 Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
-	-	70Li <sub>2</sub> S·(30-x)P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> ·xP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Li <sub>2</sub> S-P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> -P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系
LiCoO <sub>2</sub> など	Li 金属 Sn 系酸化物	Li <sub>2</sub> O-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 系、Li <sub>2</sub> O-V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -SiO <sub>2</sub> 系、 Li <sub>2</sub> O-TiO <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 系、LVS <sub>0</sub> など	・状態：ガラス系
-	-	LiTi <sub>2</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> (LTP) (NASICON 型構造)	・状態：セラミックス系

【表 3】

正極材料	負極材料	高分子基材	備考
Ni 系集電体	Li 金属	アクリロニトリル-ビニルアセート (PAN-VAC 系) 電解質	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF <sub>4</sub> 、LiPF <sub>6</sub> 、LiN(CF <sub>3</sub> SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
リチウム電極	リチウム電極	トリエチレンジエチルメチルタクリレート (ホホリメチルタクリレート (PMMA) 系) 電解質	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF <sub>4</sub>
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /PPy 複合体	Li 金属	メタクリル酸メチル (PMMA) 系 電解質	・ 溶媒: EC+DEC ・ 電解質塩: LiClO <sub>4</sub>
Li 金属	Li 金属	PEO/PS ホホリマー-ブレンドゲル電解質	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiClO <sub>4</sub>
Li 金属	Li 金属	アルキレンオキシド系高分子電解質	・ 溶媒: PC ・ 電解質塩: LiClO <sub>4</sub>
Li 金属及び LiCoO <sub>2</sub>	Li 金属	アルキレンオキシド系高分子電解質	・ 溶媒: EC+GBL ・ 電解質塩: LiBF <sub>4</sub>
Li 金属	Li 金属	ホホリオレフィン系ベ-スホホリマー	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF <sub>4</sub>
Li <sub>0.36</sub> CoO <sub>2</sub>	Li 金属	ホホリビニリデンフルオリド (PVdF) +六フッ化リン (HFP) (PVdF-HFP) 系 電解質	・ 溶媒: EC+DMC ・ 電解質塩: LiN(CF <sub>3</sub> SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
LiCoO <sub>2</sub>	Li 金属	PEO 系及びアクリル系ホホリマー	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF <sub>4</sub>
Li 金属	Li 金属	トリメチロールプロパントキシレートアクリレート (エーテル系高分子)	・ 溶媒: PC ・ 電解質塩: LiBETI、LiBF <sub>4</sub> 、LiPF <sub>6</sub>
-	-	EO-P0 共重合体	・ 電解質塩: LiTFSI、LiBF <sub>4</sub> 、LiPF <sub>6</sub>
-	-	ホホリリアジンリジン化合物	・ 溶媒: EC+DEC ・ 電解質塩: LiPF <sub>6</sub>
-	PAS (ホホリアセチン)	PVdF-HFP 系 電解質	・ 溶媒: PC、EC+DEC ・ 電解質塩: LiClO <sub>4</sub> 、Li(C <sub>2</sub> F <sub>5</sub> SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> N
-	-	ウレア系リチウムホホリマー-ゲル電解質	・ 溶媒: EC+DMC ・ 電解質塩: LiPF <sub>6</sub>
-	-	ホホリエーテル/ホホリウレタン系 (PEO-NCO) 系 電解質	・ 溶媒: PC ・ 電解質塩: LiClO <sub>4</sub>
-	-	架橋型ホホリアルキレンオキシド系ホホリマー電解質	-

【0051】

多くの場合、2次電池に用いられる電解質は液体である。たとえば鉛蓄電池の場合には電解液に稀硫酸が用いられる。このような2次電池では電解質、正極、負極は密閉された

10

20

30

40

50

袋あるいはケース等に収納されるので、２次電池の内部に生じた熱は一旦容器に伝達され、容器から外部に放出される。つまり、このような２次電池では電解質（電解液）を収納する容器が存在するために、２次電池の内部における冷却を効率的に行なうことは容易ではない。

【００５２】

これに対し、本実施の形態ではバイポーラ２次電池４の電解質は固体またはゲル状であるので、電解質を収納するための容器は存在しない。よって、２次電池の内部の内部に生じた熱は冷却通路（つまり負極集電板２１および正極集電板２３）にスムーズに伝達される。よって本実施の形態によれば組電池の内部を効率的に冷却することが可能になる。

【００５３】

また、正極集電板２３および負極集電板２１はある程度の強度を有する。本実施の形態では複数のバイポーラ２次電池４の各々は正極集電板２３および負極集電板２１により挟まれる。正極集電板２３および負極集電板２１をバイポーラ２次電池４に挟んだときに正極集電板２３とバイポーラ２次電池４との隙間、あるいは負極集電板２１とバイポーラ２次電池４との隙間をなくすることができる。これによって組電池１００の強度を確保することができる。

【００５４】

続いて、図１～図３に示す組電池の適用例、および、組電池の冷却方法の具体例について説明する。

【００５５】

図４は、本発明による組電池を搭載した自動車の実施の形態を示す断面模式図である。

図５は、図４に示した自動車の平面透視模式図である。

【００５６】

図４および図５を参照して、本発明による自動車１はたとえば充放電可能な電源を動力源とする電気自動車、あるいは、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関と、充放電可能な電源とを動力源とするハイブリッド車両等である。図１～図３に示す組電池１００はこれらの自動車に電源として搭載されている。

【００５７】

自動車１はその搭乗空間（車室）５０内において、フロントシート１２ａ，１２ｂ（図５参照）とリアシート６とが配置されている。搭乗空間５０内において、フロントシート１２ａ下に、図１～図３に示す組電池１００および冷却機構を含む電池パック１２０が配置されている。電池パック１２０は、フロントシート１２ａ，１２ｂ下に配置されたカバー５および床面２００により囲まれた状態となっている。フロントシート１２ａ，１２ｂは本発明の車両が備える「分割シート」に対応する。

【００５８】

なお電池パック１２０はフロントシート１２ｂ下に配置されていてもよい。フロントシート１２ａ，１２ｂの下は自動車１の他の部分に比較して電池パック１２０を収納する空間を確保しやすい。また多くの場合、車体は、衝突時につぶれる部分と、つぶれずに乗員を保護する部分から構成されている。つまりフロントシート１２ａ（あるいはフロントシート１２ｂ）の下に電池パック１２０を配置することにより車体が強い衝撃を受けた場合にも組電池を衝撃から保護できる。

【００５９】

なお図４における矢印ＵＰＲで示す方向は自動車１の天井方向（上方）を示し、矢印ＦＲで示した方向は自動車１の前方方向（進行方向）を示す。また、図５における矢印ＬＨで示す方向は、自動車１の車両左側の方向（左側側面方向）を示す。

【００６０】

図６は、図４および図５の電池パック１２０の構成を模式的に示す上面図である。

図７は、図６の電池パック１２０の構成を模式的に示す側面図である。

【００６１】

図６および図７を参照して、電池パック１２０は、組電池１００と、吸気ダクト３１Ａ

10

20

30

40

50

、32Aと、排気ダクト31B、32Bと、吸気ファン33A、33Bとを含む。なお図が煩雑になるのを防ぐため図7では排気ダクト31B、32Bは示していない。

【0062】

吸気ファン33A、33Bは、吸気ダクト31A、32Aにそれぞれ接続される。吸気ファン33Aが動作すると、吸気ダクト31Aを介して冷却風が貫通孔2Aに導入され、排気ダクト31Bから冷却風が排出される。吸気ファン33Bが動作すると、吸気ダクト32Aを介して冷却風が貫通孔2Aに導入され、排気ダクト32Bから冷却風が排出される。

【0063】

ここで図7に示すように、負極集電板21に対しては吸気ファン33Aから吸気ダクト31Aを介して冷却風が導入される。一方、正極集電板23の内部の冷却通路に対しては吸気ファン33Bから吸気ダクト32Aを介して冷却風が導入される。負極集電板21および正極集電板23は複数のバイポーラ2次電池4の積層方向に沿って交互に配置される。よって複数のバイポーラ2次電池4の積層方向に沿って隣り合う冷却通路間で冷却風の流れる方向を互いに逆向きとすることができる。なお、吸気ファン33A、33Bに代えて1台の吸気ファンから冷却風が負極集電板21および正極集電板23に送られるように構成されていてもよい。

10

【0064】

以上のように実施の形態1によれば、組電池の小型化を図りながら組電池の内部の冷却を可能にする。

20

【0065】

[実施の形態2]

図8は、実施の形態2の組電池を示す図である。

【0066】

図8を参照して、組電池100は筐体101と積層型電池110とを備える。積層型電池110は筐体101の内部に收容される。なお、図8に示す積層型電池110は実施の形態1における組電池100と同様の構成を有し、複数のバイポーラ2次電池および複数の冷却通路を備える。よって図8に示す積層型電池110の構成に関する以後の説明は繰返さない。実施の形態2によれば積層型電池110を筐体101に収納することによって実施の形態1の組電池よりも剛性を強化することができる。

30

【0067】

筐体101の外壁には複数の放熱フィン102が設けられる。これにより実施の形態2によれば積層型電池110の内部を冷却できるだけでなく、積層型電池110の外部も冷却できるので、組電池100の冷却性能を全体的に高めることができる。

【0068】

積層型電池110は複数のバイポーラ2次電池の積層方向に沿って加圧された状態で筐体101の内部に収納され、積層型電池110に対して上下に位置する筐体101の2つの内壁により挟まれる。これにより積層型電池110を拘束することが可能になる。なお、図8には示さないが積層型電池110の表面は絶縁フィルムで覆われる。

【0069】

積層型電池110の充放電時には、バイポーラ2次電池の内部で電子・イオンの移動が行なわれる。充電時にはバイポーラ2次電池は複数のバイポーラ電極の積層方向に膨張する(膨張したバイポーラ2次電池は放電時に元の状態に戻る)。充放電を繰り返行なうと、電極間に隙間が生じ、内部抵抗が変化することによって、電池性能が劣化するおそれがある。

40

【0070】

実施の形態2では、筐体101が積層型電池110の拘束部材となる。これにより、電極に生じる寸法変化のばらつきを小さく抑え、電池性能の劣化を抑制できる。また、実施の形態2によれば、たとえば拘束プレートや拘束バンド等の部材を用いずに電池を拘束できる。

50

## 【 0 0 7 1 】

## [ 実施の形態 3 ]

図 9 は、実施の形態 3 の組電池の全体を示す斜視図である。

## 【 0 0 7 2 】

図 9 を参照して、組電池 1 0 0 A は、バイポーラ 2 次電池 4 A と、絶縁フィルム 2 4 と、冷却通路 2 B とを備える。絶縁フィルム 2 4 はバイポーラ 2 次電池 4 と冷却通路 2 B との間に設けられる。冷却通路 2 B の内部には冷却媒体を流すための複数の貫通孔 2 A が形成される。放熱性をよくするために冷却通路 2 B は金属で形成されていることが好ましい。

## 【 0 0 7 3 】

組電池 1 0 0 A の形状は中心軸 4 1 に沿って延びる円柱である。組電池 1 0 0 A は中心軸 4 1 に直交する平面で切断した場合の断面形状が円形となるように形成されている。ただし組電池 1 0 0 A は、その断面形状が長円または楕円になるように形成されていてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

また、組電池 1 0 0 A の冷却は、たとえば冷却ファン（図 9 には示さず）から送られる冷却風を冷却通路 2 B の貫通孔 2 A に通すことによって行なわれる。

## 【 0 0 7 5 】

図 1 0 は、図 9 に示す組電池 1 0 0 A の製造方法の一例を示す斜視図である。

図 1 0 を参照して、バイポーラ 2 次電池 4 A および絶縁フィルム 2 4 は複数回、巻回される。バイポーラ 2 次電池 4 A および絶縁フィルム 2 4 は略矩形の薄膜形状を有する。一方、冷却通路 2 B は、金型等によって図 9 に示す形状（中心軸 4 1 に対して渦巻き状）に予め形成されている。この冷却通路 2 B に巻回されたバイポーラ 2 次電池 4 および絶縁フィルム 2 4 を挿入することによって組電池 1 0 0 A が作製される。

## 【 0 0 7 6 】

なお、冷却通路 2 B をバイポーラ 2 次電池 4 A および絶縁フィルム 2 4 とともに巻くことによって組電池 1 0 0 A が作製されてもよい。ただし組電池 1 0 0 A の強度を高くするためには、予め渦巻き状に形成された冷却通路を用いるほうが好ましい。

## 【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、図 1 0 中の 2 点鎖線 X I で囲まれた範囲を拡大して示す断面図である。

図 1 1 および図 3 を参照して、バイポーラ 2 次電池 4 A は負極集電板 2 1 と正極集電板 2 3 とをさらに備える点でバイポーラ 2 次電池 4 と異なる。なおバイポーラ 2 次電池 4 A の他の部分の構成はバイポーラ 2 次電池 4 の対応する部分の構成と同様であるので以後の説明は繰返さない。

## 【 0 0 7 8 】

複数の電極シート 2 5 は、複数の電極シート 2 5 が巻回された場合に、最も内周側に配置される電極シート 2 5 m と、最も外周側に配置される電極シート 2 5 n とを含む。電極シート 2 5 m は、その内周側の端に負極活物質層 2 6 が配置されるように設けられている。電極シート 2 5 n は、その外周側の端に正極活物質層 2 8 が配置されるように設けられている。電極シート 2 5 m の負極活物質層 2 6 に接触するように負極集電板 2 1 が積層されている。電極シート 2 5 n の正極活物質層 2 8 に接触するように正極集電板 2 3 が積層される。

## 【 0 0 7 9 】

絶縁フィルム 2 4 は正極集電板 2 3 に接触するように設けられる（図 1 1 では絶縁フィルム 2 4 は正極集電板 2 3 に接触した状態を示す）。なお、絶縁フィルム 2 4 の外側には冷却通路 2 B が設けられる。つまり、実施の形態 3 においては複数のバイポーラ電極 3 0 のうち、複数のバイポーラ電極の積層方向における一方端に配置されるバイポーラ電極 3 0 に沿って冷却通路 2 B が設けられる。

## 【 0 0 8 0 】

また、図 9 に示すように組電池を作製した際に、絶縁フィルム 2 4 によって、正極集電

10

20

30

40

50

板 2 3 と負極集電板 2 1 との短絡、すなわち正極集電板 2 3 と負極集電板 2 1 とが冷却通路 2 B によって電氣的に接続されることが防止される。

【 0 0 8 1 】

なお負極集電板 2 1 および正極集電板 2 3 はバイポーラ 2 次電池 4 A に含まれていなくてもよい。

【 0 0 8 2 】

上述のようにバイポーラ 2 次電池 4 A は薄膜状である。薄膜の長さを長くするほど電池の容量を大きくすることができる。実施の形態 3 によれば、薄膜を巻くことによって小型でありながら容量が大きい電池を実現できる。また、実施の形態 1 におけるバイポーラ 2 次電池を製造するには、図 1 0 に示す薄膜を所定の大きさに切断して積層することが必要になるが、実施の形態 3 の組電池は実施の形態 1 の組電池に比較して製造が容易になる。

10

【 0 0 8 3 】

また組電池 1 0 0 A において中心軸 4 1 に近い部分においても、冷却通路 2 B に冷却媒体を流すことで放熱が促進される。すなわち実施の形態 3 によればバイポーラ 2 次電池を巻回することによって構成された組電池に対して適切な冷却を行なうことができる。

【 0 0 8 4 】

このように実施の形態 3 によれば組電池を小型化しながら組電池内部の冷却を適切に行なうことができる。

【 0 0 8 5 】

[ 実施の形態 4 ]

20

図 1 2 は、実施の形態 4 の組電池の全体を示す斜視図である。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 および図 9 を参照して、組電池 1 0 0 B と組電池 1 0 0 A との相違点を説明する。まず組電池 1 0 0 B は冷却通路 2 C をさらに備える。さらに組電池 1 0 0 B において冷却通路 2 B と冷却通路 2 C との間には絶縁フィルム 2 4 が設けられる。これらの点で組電池 1 0 0 B は組電池 1 0 0 A と異なる。組電池 1 0 0 B の他の部分については組電池 1 0 0 A の対応する部分と同様であるので以後の説明は繰返さない。

【 0 0 8 7 】

また、バイポーラ 2 次電池 4 A の断面の構造は図 1 1 に示す構造と同様であるので以後の説明は繰返さない。実施の形態 4 においては、図 1 1 に示すバイポーラ 2 次電池 4 の正極集電板 2 3 の外側に冷却通路 2 B が設けられ、負極集電板 2 1 の外側に冷却通路 2 C が設けられる。

30

【 0 0 8 8 】

つまり、実施の形態 4 においては複数のバイポーラ電極 3 0 のうち、複数のバイポーラ電極の積層方向における一方端に配置されるバイポーラ電極 3 0 に沿って冷却通路 2 B が設けられ、他方端に配置されるバイポーラ電極 3 0 に沿って冷却通路 2 C が設けられる。

【 0 0 8 9 】

なお、組電池 1 0 0 B の冷却は、たとえば冷却ファン（図 1 2 には示さず）から送られる冷却風を冷却通路 2 B , 2 C に通すことによって行なわれる。

【 0 0 9 0 】

40

また、組電池 1 0 0 B の製造方法は図 1 0 に示す組電池の製造方法と同様である。予め冷却通路 2 B , 2 C および絶縁フィルム 2 4 を一体化して渦巻状に形成する。次に薄膜状のバイポーラ 2 次電池 4 A が複数回、巻回される。そして図 1 2 に示す冷却通路 2 B , 2 C の隙間にバイポーラ 2 次電池 4 A を挿入することで組電池 1 0 0 B が作製される。なお、冷却通路 2 B , 2 C 、絶縁フィルム 2 4 、およびバイポーラ 2 次電池 4 A を重ねて巻くことにより組電池 1 0 0 B を作製してもよい。

【 0 0 9 1 】

実施の形態 4 において正極集電板 2 3 は冷却通路 2 B に直接接する。一方、実施の形態 3 においては正極集電板 2 3 と冷却通路 2 B との間には絶縁フィルム 2 4 が設けられる。つまり実施の形態 4 では集電板と冷却通路との間に絶縁フィルムが存在しないため実施の

50

形態 3 よりも組電池の放熱性を高めることができる。なお、実施の形態 3、実施の形態 4 ともに負極集電板 2 1 は冷却通路（実施の形態 3 の場合には冷却通路 2 B であり、実施の形態 4 の場合には冷却通路 2 C である）に接する。

【0092】

以上のように実施の形態 4 によれば実施の形態 3 よりも組電池の放熱性を高めることができる。

【0093】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図 1】本発明の組電池を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の組電池 1 0 0 の一部を取り出して示す図である。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 線に従う組電池の断面図である。

【図 4】本発明による組電池を搭載した自動車の実施の形態を示す断面模式図である。

【図 5】図 4 に示した自動車の平面透視模式図である。

【図 6】図 4 および図 5 の電池パック 1 2 0 の構成を模式的に示す上面図である。

【図 7】図 6 の電池パック 1 2 0 の構成を模式的に示す側面図である。

20

【図 8】実施の形態 2 の組電池を示す図である。

【図 9】実施の形態 3 の組電池の全体を示す斜視図である。

【図 10】図 9 に示す組電池 1 0 0 A の製造方法の一例を示す斜視図である。

【図 11】図 10 中の 2 点鎖線 X I で囲まれた範囲を拡大して示す断面図である。

【図 12】実施の形態 4 の組電池の全体を示す斜視図である。

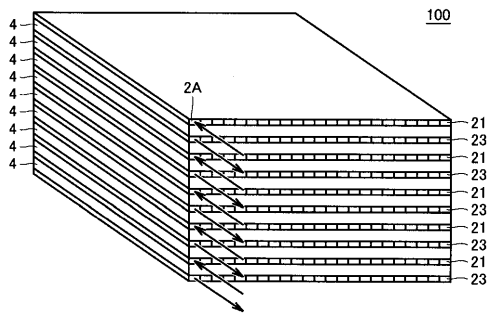
【符号の説明】

【0095】

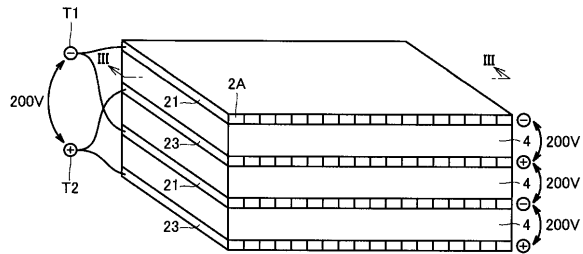
1 自動車、2 A 貫通孔、2 B, 2 C 冷却通路、4, 4 A バイポーラ 2 次電池、5 カバー、6 リアシート、1 2 a, 1 2 b フロントシート、2 1 負極集電板、2 3 正極集電板、2 4 絶縁フィルム、2 5, 2 5 m, 2 5 n 電極シート、2 6 負極活物質層、2 7 電解質層、2 8 正極活物質層、2 9 集電箔、2 9 a, 2 9 b 面、3 0 バイポーラ電極、3 1 A, 3 2 A 吸気ダクト、3 1 B, 3 2 B 排気ダクト、3 3 A, 3 3 B 吸気ファン、4 1 中心軸、5 0 搭乗空間、1 0 0, 1 0 0 A, 1 0 0 B 組電池、1 0 1 筐体、1 0 2 放熱フィン、1 1 0 積層型電池、1 2 0 電池パック、2 0 0 床面、T 1, T 2 端子。

30

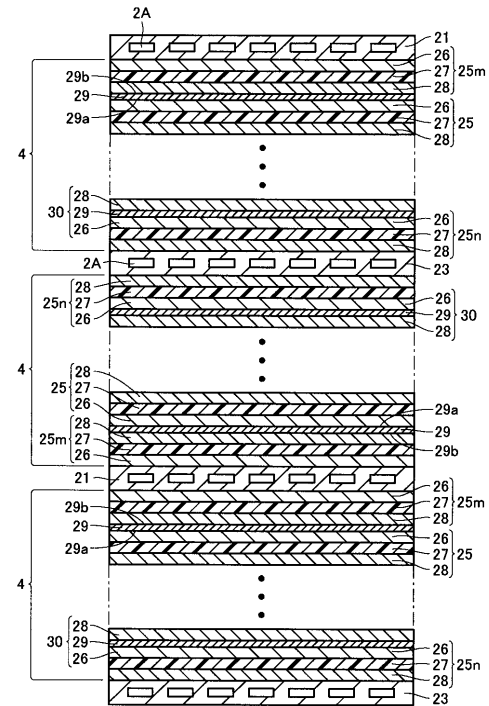
【図 1】



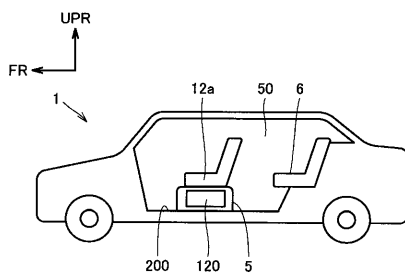
【図 2】



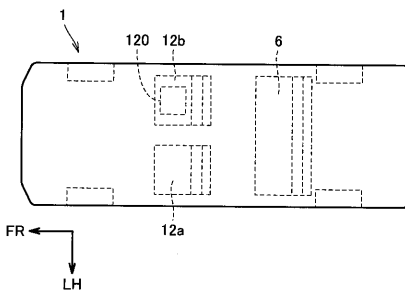
【図 3】



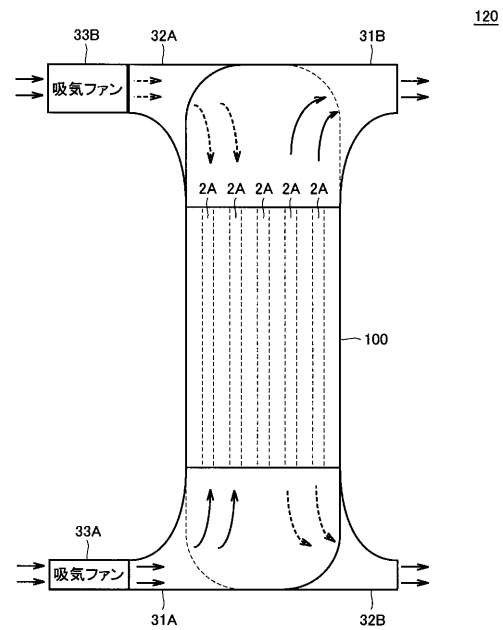
【図 4】



【図 5】

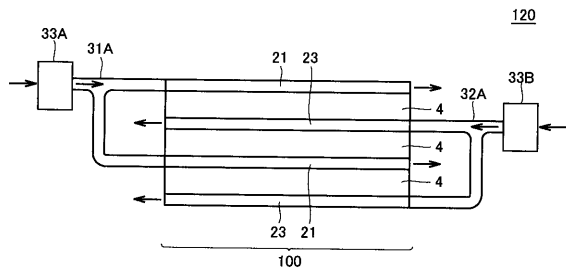


【図 6】

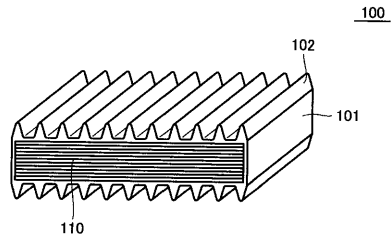




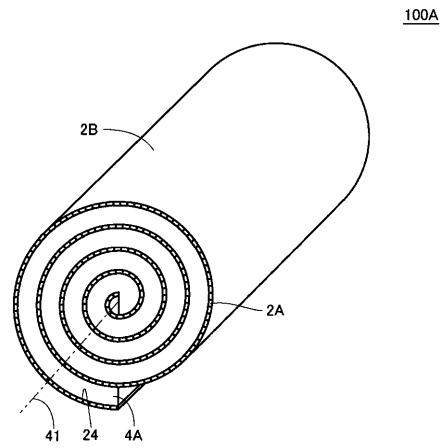
【図 7】



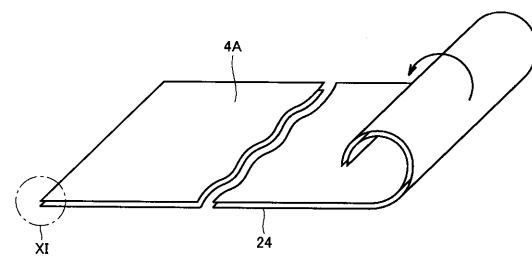
【図 8】



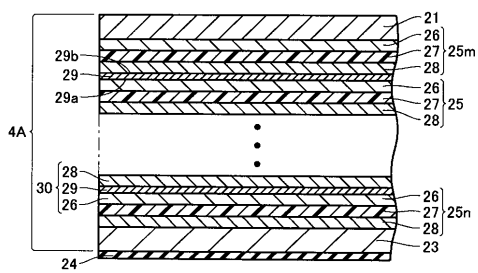
【図 9】



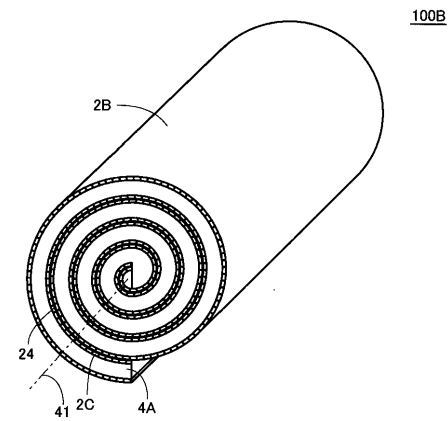
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-017127(JP,A)  
特開2000-100471(JP,A)  
特開2003-288863(JP,A)  
特開2004-139775(JP,A)  
特開2000-030746(JP,A)  
特開2004-158222(JP,A)  
特開2004-063397(JP,A)  
特開2005-071784(JP,A)  
特開2005-353536(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	10/50
H01M	2/10
H01M	2/22