

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年1月24日 (24.01.2008)

PCT

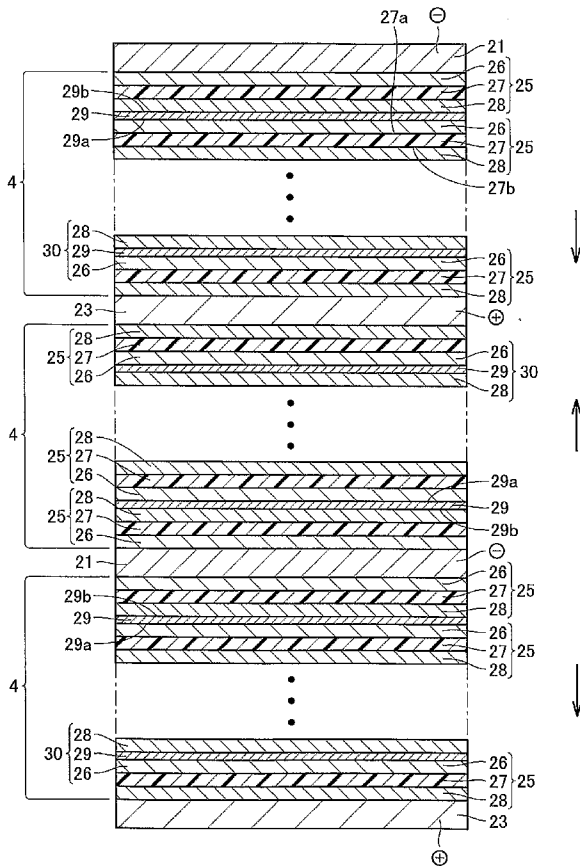
(10) 国際公開番号
WO 2008/010364 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) H01M 4/64 (2006.01)
H01M 2/20 (2006.01) H01M 10/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/061849
- (22) 国際出願日: 2007年6月6日 (06.06.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-196979 2006年7月19日 (19.07.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村好志 (NAKAMURA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 深見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: SECONDARY BATTERY, LAYER-BUILT SECONDARY BATTERY AND BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 2次電池、積層2次電池および組電池



(57) Abstract: A secondary battery (4) comprises current collecting electrodes (21, 23), a region touching the positive electrode (28) or the negative electrode (26) out of the current collecting electrodes (21, 23), a terminal portion formed in the current collecting electrodes (21, 23) and not touching the positive electrode or the negative electrode, and a joint for connection with a conductive member. Cross-sectional area of a terminal portion constituting a first current passage between the joint and a first portion closest to the joint in the contact region is set smaller than the cross-sectional area of a terminal portion constituting a second current passage between the joint and a second portion located in a region extending along the terminal portion on the fringe of the contact region and having a distance to the joint longer than the length of the first current passage.

(57) 要約: 2次電池 (4) は、集電電極 (21、23) と、集電電極 (21、23) のうち、正極 (28) または負極 (26) と接触する接触領域と、集電電極 (21、23) に形成され、正極または負極と接触しない端子部と、導電性部材が接続される接続部とを備え、接触領域のうち接続部に最も近接する第1部分と、接続部との間の第1電流経路を構成する端子部の断面積よりも、接触領域の周縁部であって端子部に沿って延びる領域内に位置し、接続部までの距離が第1電流経路の経路長より長い第2部分と、接続部との間の第2電流経路を構成する端子部の断面積の方を大きく形成した。

WO 2008/010364 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

2次電池、積層2次電池および組電池

5 技術分野

本発明は、2次電池、2次電池を複数積層して構成された積層2次電池およびこの積層2次電池を積層して構成された組電池に関する。

背景技術

10 従来から、特開2005-174844号公報、特開2005-174691号公報、特開平9-199177号公報には、電気自動車（EV）やハイブリット電気自動車（HEV）等のモータの駆動源として搭載され、複数の単位2次電池を積層して構成する積層2次電池が各種提案されている。単位2次電池は、電解質層と、この電解質層の一方の表面に形成された正極層と、電解質層の他方の
15 表面に形成された負極層と、正極層および負極層の表面上に設けられた集電体とを備えている。

そして、たとえば、特開2005-174844号公報に記載された積層2次電池は、複数の単位2次電池を積層して構成されており、単位2次電池の積層方向に位置する一方の端面に正極用集電板が設けられ、他方の端面に負極用集電板
20 が設けられている。

この正極用集電板および負極集電板には、電流を取り出すための正極用タブまたは負極用タブが設けられている。

単位2次電池および積層2次電池に設けられた正極用集電板および負極用集電板に流れる電流は、正極用タブまたは負極用タブまでの電氣的抵抗が最も小さい
25 経路に集中する。このため、正極用集電板および負極用集電板のうち、電氣的抵抗が最も小さい経路が位置する部分においては温度が上昇する。

負極集電板および正極集電板の一部で温度が上昇すると、負極集電板および正極集電板と隣接する単位2次電池の一部において電極反応が活性化され、その部分について部分劣化が生じる。

発明の開示

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、正極用集電板および負極用集電板を流れる電流が一部に集中することを抑制して、部分劣化の抑制が図られた単位2次電池、この単位2次電池を積層して構成した積層2次電池およびこの積層2次電池を積層して構成された組電池を提供することである。

本発明に係る2次電池は、板状の電解質層と、電解質層の一方の主表面に形成された正極と、電解質層の他方の主表面に形成された負極と、正極または負極に隣接して設けられた集電電極と、集電電極のうち、正極または負極と接触する接触領域とを備える。また、この2次電池は、集電電極に形成され、正極または負極と接触しない端子部と、端子部に形成され導電性部材が接続される接続部とを備える。そして、接触領域のうち接続部に最も近接する第1部分と、接続部との間の第1電流経路を構成する端子部の断面積よりも、接触領域の周縁部であって端子部に沿って延びる領域内に位置し、接続部までの距離が第1電流経路の経路長より長い第2部分と、接続部との間の第2電流経路を構成する端子部の断面積の方が大きくなるように形成する。好ましくは、上記第2電流経路が位置する端子部の厚みを、第1電流経路が位置する端子部の厚みより厚く形成する。好ましくは、上記端子部の一部を巻回することで、第2電流経路として機能する部分を形成する。好ましくは、上記端子部に第1電流経路と第2電流経路とを規定する複数の開口部を形成し、開口部によって規定された第2電流経路の幅は、開口部によって規定された第1電流経路の幅よりも大きくなるように形成する。好ましくは、上記端子部が正極または負極の端面から外方に向けて張り出すように形成する。好ましくは、上記第1電流経路の電気的抵抗と、第2電流経路の電気的抵抗とを等しくする。

本発明に係る積層2次電池は、上記2次電池を複数積層して形成された積層2次電池であって、集電電極が、2次電池の積層方向の位置する端面に設けられる。

本発明に係る組電池は、上記積層2次電池を複数積層して形成された組電池であって、積層2次電池は、正極同士または負極同士が対向するように積層された第1と第2の積層2次電池を有する。そして、集電電極は、第1の積層2次電池

と第2の積層2次電池との間に設けられ、第1の積層2次電池と第2の積層2次電池とを電氣的に接続する第1集電電極と、第1集電電極が設けられた表面と反対側に位置する表面に設けられ、第1集電電極と極性の異なる第2集電電極とを有する。さらに、端子部は、第1集電電極に形成された第1端子部と、第2集電電極に形成された第2端子部とを有する。

本発明に係る2次電池によれば、第1電流経路の断面積より経路長の長い第2電流経路の断面積の方が大きいため、集電電極を流れる電流が特定の経路に集中することを抑制することができる。これにより、集電電極が局部的に熱くなることを抑制することができ、集電電極に近接する単位2次電池の局部的な劣化を抑制することができる。

図面の簡単な説明

図1は、実施の形態1に係る組電池の斜視図である。

図2は、組電池内の構成を詳細に示す断面図である。

図3は、正極集電電極の端子部の詳細を示す平面図である。

図4は、図3のIV-IV線における断面図である。

図5は、バイポーラ2次電池を備える組電池をケーシング内に収納して構成された電池パックの斜視図である。

図6は、実施の形態1に係る組電池を搭載した自動車を示す断面模式図である。

図7は、実施の形態2に係る組電池の斜視図である。

図8は、正極集電電極の斜視図である。

図9は、正極集電電極の端子部の詳細を示す平面図である。

図10は、図9に示すX-X線における断面図である。

図11は、実施の形態2に係る組電池に設けられる正極集電電極の第1変形例を示す斜視図である。

図12は、図11に示すXII-XII線における断面図である。

図13は、実施の形態2に係る組電池に設けられる正極集電電極の第2変形例を示す斜視図である。

図14は、図13のXIV-XIV線における断面図である。

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

5 図 1 から図 6 を用いて、本実施の形態 1 に係る電極シート（2 次電池）、バイポーラ 2 次電池（積層 2 次電池） 4 および組電池 1 0 0 について説明する。図 1 は、本実施の形態 1 に係る組電池 1 0 0 の斜視図である。この図 1 に示されるように、組電池 1 0 0 は、複数のバイポーラ 2 次電池 4 と、複数の負極集電電極 2 1 および正極集電電極 2 3 とを備えている。

10 負極集電電極 2 1 には、配線 U 1 が接続される端子部 T 1 が形成されており、正極集電電極 2 3 にも、同様に配線 U 2 が接続される端子部 T 2 が形成されている。端子部 T 1、T 2 には、バイポーラ 2 次電池から放電される電流を外部に供給したり、充電する際に電流をバイポーラ 2 次電池 4 に供給したりする配線 U 1、U 2 が接続される接続孔（接続部） a 1、b 1 が形成されている。

15 図 2 は、組電池 1 0 0 内の構成を詳細に示す断面図である。この図 2 に示されるように、バイポーラ 2 次電池 4 は、複数の電極シート（単位電池） 2 5 と、各電極シート 2 5 間に設けられた集電箔 2 9 とを順次積層して形成されている。なお、各電極シート 2 5 の積層方向と、バイポーラ 2 次電池 4 の積層方向は一致しており、いずれも、組電池 1 0 0 の厚み方向となっている。

20 電極シート 2 5 は、板状に形成された電解質層 2 7 と、電解質層 2 7 の一方の主表面（第 1 主表面） 2 7 a 上に形成された負極活物質層 2 6 と、電解質層 2 7 の他方の主表面（第 2 主表面） 2 7 b 上に形成された正極活物質層 2 8 とを備えている。そして、各電極シート 2 5 は、集電箔 2 9 を介して直列に積層されている。

25 バイポーラ 2 次電池 4 は、板状に形成された負極集電電極 2 1 または板状に形成された正極集電電極 2 3 を介して複数積層されている。負極集電電極 2 1 および正極集電電極 2 3 は、バイポーラ 2 次電池 4 間およびこのバイポーラ 2 次電池 4 の積層方向に位置する組電池 1 0 0 の両端に設けられている。

組電池 1 0 0 の一端に設けられた負極集電電極 2 1 の主表面には、積層方向に隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 の負極活物質層 2 6 が形成されており、他端に設

けられた正極集電電極 2 3 の主表面には、積層方向に隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 の正極活物質層 2 8 が形成されている。

図 1 において、たとえば、複数のバイポーラ 2 次電池 4 のうち、バイポーラ 2 次電池 (第 1 の 2 次電池) 4 A とバイポーラ 2 次電池 (第 2 の 2 次電池) 4 B との間には、負極集電電極 (第 1 集電電極) 2 1 が形成されている。この負極集電電極 2 1 が設けられたバイポーラ 2 次電池 4 A の表面と反対側に位置するバイポーラ 2 次電池 4 A の表面には、正極集電電極 (第 2 集電電極) 2 3 が設けられている。

そして、正極集電電極 2 3 を介して隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 は、図 2 に示す正極活物質層 (正極) 2 8 同士が対向するように配置されており、正極集電電極 2 3 の表裏面には、隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 の正極活物質層 2 8 が接続されている。さらに、負極集電電極 2 1 を介して隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 は、負極活物質層 2 6 同士が対向するように配置されており、負極集電電極 2 1 の表裏面には、隣り合うバイポーラ 2 次電池の負極活物質層 2 6 が接続されている。すなわち、各バイポーラ 2 次電池 4 は、並列接続されている。

図 1 および図 2 において、負極集電電極 2 1 は、負極集電電極 2 1 に対して電極シート 2 5 の積層方向に隣接する電極シート 2 5 の負極活物質層 2 6 と接触する接触領域 R 1 を備えている。また、正極集電電極 2 3 は、正極集電電極 2 3 に対して電極シート 2 5 の積層方向に隣接する電極シート 2 5 の正極活物質層 2 8 と接触する接触領域 R 2 を備えている。そして、端子部 T 1、T 2 は、電極シート 2 5 の積層方向に位置するバイポーラ 2 次電池 4 の端面から外方に向けて張り出している。

図 3 は、正極集電電極 2 3 の端子部 T 2 の詳細を示す平面図である。この図 3 に示されるように、端子部 T 2 には、接触領域 R 2 から接続孔 b 1 に向けて流れる電流の電流経路 1 1、1 2、1 3 を規定する複数の開口部 6 1 ~ 6 4 (6 0) と、図 1 に示す配線 U 1 が接続される接続孔 b 1 とが形成されている。

開口部 6 1 ~ 6 4 は、接続孔 b 1 の周囲に形成されており、接触領域 R 2 と接続孔 b 1 との間に複数の電流経路 1 1、1 2、1 3 を規定する。電流経路 1 1 ~ 1 3 のうち最も経路長の短い電流経路 (第 1 電流経路) 1 1 は、接触領域 R 2 の

周縁部のうち、最も接続孔 b 1 に近接する部分（第 1 部分） t 1 と、接続孔 b 1 との間に位置している。

電流経路 1 1 ~ 1 3 のうち、電流経路 1 1 以外の他の電流経路 1 2、1 3 は、接触領域 R 2 の周縁部であって端子部 T 1 に沿って延びる外周縁部 d 2 内（領域内）に位置し、接続孔 b 1 までの距離が、電流経路 1 1 の経路長より長い部分（第 2 部分） t 2、t 3 と、接続孔 b 1 までの間に位置している。なお、電流経路 1 1 ~ 1 3 のうち、最も端子部 T 2 の外周側に位置する電流経路 1 3 は、開口部 6 1 ~ 6 4 のうち、最も端子部 T 2 の周縁部側に位置する開口部 6 4 と端子部 T 2 の外周縁部とによって規定されている。

そして、電流経路 1 1 ~ 1 3 のうち、経路長が長くなるに従って、電流経路 1 1 ~ 1 3 の経路幅 h 1 ~ h 3 は、順次大きくなるように形成されている。

図 4 は、図 3 の I-V-I V 線における断面図である。この図 4 および図 3 において、端子部 T 2 の厚さ W は、全面にわたって略均一とされている。このため、電流経路 1 1 が位置する端子部 T 2 の断面積よりも、電流経路 1 2、1 3 が位置する端子部 T 2 の断面積の方が大きくなっている。このため、各電流経路 1 1 ~ 1 3 の電氣的抵抗が略等しくなっており、接触領域 R 2 から接続孔 b 1 に向けて流れる電流が、各電流経路 1 1 ~ 1 3 を略均等に流れ、特定の電流経路に電流が集中することを抑制することができる。

すなわち、接触領域 R 2 の外周縁部のうち端子部 T 2 側に位置するいずれの部分からであっても、接続孔 b 1 までの電氣的抵抗が均等になるようにされている。このため、端子部 T 2 の特定の部分のみが熱くなることを抑制することができる。

これにより、図 2 において、正極集電電極 2 3 に対して電極シート 2 5 の積層方向に隣接または近接する電極シート 2 5 の一部の温度が周囲よりも高くなることを抑制することができ、電極シート 2 5 の部分劣化を抑制することができる。なお、各電流経路の電氣的抵抗が等しいとは、電氣的抵抗が一致している場合のみならず、特定の電流経路に電流が集中しない程度に各電流経路の抵抗が近似する場合も含む。

なお、本実施の形態 1 においては、接続孔 b 1 が端子部 T 2 の対称軸線上に位置しており、接触領域 R 2 の外周縁部 d 2 が、対称軸線に対して対称となるよう

に延在しているため、図3に示すように、開口部61～64は、接続孔b1を中心として放射状に配置されていると共に、端子部T2の対称軸線を中心として対称的に配置されているが、これに限られない。

すなわち、開口部61, 62, 63, 64は、接続孔b1と接触領域R2の外周縁部d2までの間に位置する電流経路の経路長が長くなるに従って、当該電流経路の幅が大きくなるように電流経路の幅を規定している。図1において、負極集電電極21についても、正極集電電極23と同様の開口部61～64が形成されており、複数の電流経路が規定されている。

そして、接続孔a1から、接触領域R1の外周縁部のうち端子部T1に沿って延在する外周縁部d1までの間に位置する複数の電流経路は、いずれも電氣的抵抗が等しくなるようにされている。このため、端子部T1においても、接続孔a1から接触領域R1の外周縁部d1に向けて流れる電流が、特定の電流経路に集中することを抑制することができ、上記端子部T2と同様の作用・効果を得ることができる。

なお、本実施の形態1においては、各バイポーラ2次電池4の積層方向の端面に配置された正極集電電極23および負極集電電極21に複数の開口部61～64を形成して、端子部T1, T2に流れる電流の均等化を図ることとしているが、端子部T1, T2に適用する場合に限られない。

図2において、たとえば、各集電箔29が、バイポーラ2次電池4の周面から外方に突出するように形成され、各集電箔29に配線が接続される場合には、各集電箔29の突出部分に、上記開口部61～64と同様の開口部を形成して、電流の均一化を図ることも考えられる。

続いて、バイポーラ2次電池4を構成する各部材について詳細に説明する。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よい。

正極活物質層28は、正極活物質層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）等を含んでもよい。

- 5 正極活物質層としては、リチウムイオン二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。正極活物質層として、たとえば、 LiCoO_2 等の $\text{Li} \cdot \text{Co}$ 系複合酸化物、 LiNiO_2 等の $\text{Li} \cdot \text{Ni}$ 系複合酸化物、スピネル LiMn_2O_4 等の $\text{Li} \cdot \text{Mn}$ 系複合酸化物、 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、 LiFePO_4 等の遷移金属とリチウムとのリン酸化合物や硫酸化合物； 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。

- 15 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 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 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。

- 20 支持塩としては、 $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$ 、 LiBF_4 、 LiPF_6 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 、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。

- 25 負極活物質層 26 は、負極活物質層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）等を含んでもよい。

負極活物質層としては、リチウムイオン二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、負極活物質層として、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、負極活物質層は、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、負極活物質層は、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。

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 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 、もしくはこれらの混合物等を使用することができる。

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。

表 1

正極材料	負極材料	固体電解質	備考
LiMn ₂ O ₄	Li 金属	P (EO/MEEGE)	• 電解質塩 : LiBF ₄
-	Li 金属	P (EO/PEG-22)	• 電解質塩 : LiN(CF ₃ SO ₂) ₂ (LiTFSI)
LiCoO ₂	カーボン	PVdF 系	-
LiCoO ₂	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 : イソグ : P (EO/EM) + LiBF ₄ を正極に混合
Li _{0.33} MnO ₂	Li 金属	P (EO/EM/AGE)	• 電解質塩 : LiTFSI • イオン導電材 : イソグ : PEO 系固体ホリマー + LiTFSI を正極に混合
Li _{0.33} MnO ₂	Li 金属	PEO 系 + 無機添加剤	• 電解質塩 : LiClO ₄ • イオン導電材 : KB + PEG + LiTFSI を正極に混合
-	-	PEG-PMMA + PEG-酢酸エステル	• 電解質塩 : LiTFSI, BGLi
-	-	PEO 系 + 10 質量% 0.6Li ₂ S + 0.4SiS ₂	• 電解質塩 : LiCF ₃ SO ₃
-	Li 金属	PEO 系 + 多層型 La _{0.55} Li _{0.35} TiO ₃	• 電解質塩 : LiCF ₃ SO ₃
Li 金属	-	スチレン/エチレンオキサイド-ブロッカー-グラフト重合体 (PSEO)	• 電解質塩 : LiTFSI • イオン導電材 : KB + PVdF + PEG + LiTFSI を正極に混合
LiCoO ₂	Li 金属	P (DMS/EO) + ホリマー架橋体	-
Li _{0.33} MnO ₂	Li 金属	カルバゲリレートを主成分とする 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
-	-	多分岐グラフトホリマー (MMA + CMA + POEM)	• 電解質塩 : LiClO ₄
LiNi _{0.8} Co _{0.2} O ₂	Li 金属	PEO/高分岐ホリマー/アゾ系複合固体電解質 (PEO + HBP + BaTiO ₃)	• 電解質塩 : LiTFSI • 正極に SPE + AB を混合
-	-	PME400 + 13 族金属アノキド (ルイ酸として)	• 電解質塩 : LiCl
-	-	ホリ (N-アクリルイミダゾリン) (PNMVI) を含むマトリクス	• 電解質塩 : LiClO ₄
LiCoO ₂	Li 金属	ホリホリエンングリコール/アクリルアクリレート/アクリルアクリレートを用いて ホリホリエンングリコールにより重合。さらにスチレンとの重合	• 電解質塩 : LiClO ₄ • 正極導電剤 KB + 決着剤 PVdF
LiCoO ₂	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 ₂	In	95(0.6Li ₂ S·0.4SiS ₂)·5Li ₄ SiO ₄ (Li ₂ S-SiS ₂ 系融液急冷ガラス)	・状態：ガラス系
-	-	70Li ₂ S·30P ₂ S ₅ Li _{1.4} P _{0.6} S _{2.2} 硫化物ガラス (Li ₂ S-P ₂ S ₅ 系ガラスセリックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：メカニカル系
-	-	Li _{0.35} Al _{0.55} TiO ₃ (LLT) (α -P73カ卜型構造)	・状態：セリックス系 ・固体電解質の多孔体を作成し、孔の内部に活物質のゲルを充填
-	-	80Li ₂ S·20P ₂ S ₅ (Li ₂ S-P ₂ S ₅ 系ガラスセリックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：メカニカル系
-	-	xSrTiO ₃ ·(1-x)LiTaO ₃ (α -P73カ卜型酸化物)	・状態：セリックス系
LiCoO ₂	Li-In 金属	Li _{3.4} Si _{0.4} P _{0.6} S ₄ (thio-LISICON Li イオン伝導体)	・状態：セリックス系
-	-	(Li _{0.1} La _{0.3})Zr _{0.7} Nb _{1-0.3} (α -P73カ卜型酸化物)	・状態：セリックス系
-	-	Li ₄ B ₇ O ₁₂ Cl	・状態：セリックス系 ・PEG を有機複合材として複合化
-	-	Li ₄ GeS ₄ -Li ₃ PS ₄ 系結晶 Li _{3.25} Ge _{0.25} P _{0.75} S ₄ (thio-LISICON Li イオン伝導体)	・状態：セリックス系
-	Li 金属 In 金属	0.01Li ₃ PO ₄ -0.63Li ₂ S-0.36SiS ₂ (thio-LISICON Li イオン伝導体)	・状態：セリックス系
LiCoO ₂ LiFePO ₄ LiMn _{0.6} Fe _{0.4} PO ₄	Li 金属 V ₂ O ₅	Li ₃ PO ₄ -N ₄ (LIPON) (リソ酸リチウムキチナイトガラス)	・状態：ガラス系
LiNi _{0.8} Co _{0.15} Al _{0.05} O ₂	Li 金属	Li ₃ InBr ₃ Cl ₃ (岩塩型 Li イオン伝導体)	・状態：セリックス系
-	-	70Li ₂ S·(30-x)P ₂ S ₅ ·xP ₂ O ₅ (Li ₂ S-P ₂ S ₅ -P ₂ O ₅ 系ガラスセリックス)	・状態：ガラス系
LiCoO ₂ など	Li 金属 Sn 系酸化物	Li ₂ O-B ₂ O ₃ -P ₂ O ₅ 系、Li ₂ O-V ₂ O ₅ -SiO ₂ 系、Li ₂ O-TiO ₂ - P ₂ O ₅ 系、LVSO など LiTi ₂ (PO ₃) ₄ (LTP) (NASICON 型構造)	・状態：ガラス系 ・状態：ガラス系 ・状態：セリックス系

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	アクリロニリル-ビニルアセテート (PAN-VAc 系) の電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+PC • 電解質塩: LiBF₄, LiPF₆, LiN(CF₃SO₂)₂
リチウム電極	リチウム電極	トリエチレングリコールメチルメタクリレート (ボリマチル) クリレート (PMMA) 系ゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+PC • 電解質塩: LiBF₄
V ₂ O ₅ /PPy 複合体	Li 金属	メタクリル酸メチル (PMMA) 系ゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+DEC • 電解質塩: LiClO₄
Li 金属	Li 金属	PEO/PS ボリマーブレンドゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+PC • 電解質塩: LiClO₄
Li 金属	Li 金属	アクリロニリル系高分子電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: PC • 電解質塩: LiClO₄
Li 金属及び LiCoO ₂	Li 金属	アクリロニリル系高分子電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+GBL • 電解質塩: LiBF₄
Li 金属	Li 金属	ボリマチル系ボリマー	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+PC • 電解質塩: LiBF₄
Li _{1-x} CoO ₂	Li 金属	ボリマチル系ボリマー (PVdF)+六フッ化リン(HFP) (PVdF-HFP)ゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+DMC • 電解質塩: LiN(CF₃SO₂)₂
LiCoO ₂	Li 金属	PEO 系及びポリアクリル系ボリマー	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+PC • 電解質塩: LiBF₄
Li 金属	Li 金属	トリメチルアミン塩化リチウム (エーテル系高分子) E0-PO 共重合体	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: PC • 電解質塩: LiBETI, LiBE₄, LiPF₆
-	-	ボリマチル系重合体	<ul style="list-style-type: none"> • 電解質塩: LiTFSI, LiBE₄, LiPF₆
-	-	ボリマチル系重合体	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+DEC • 電解質塩: LiPF₆
-	PAS (ボリマチル)	PVdF-HFPゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: PC, EC+DEC • 電解質塩: LiClO₄, Li(C₂F₅SO₂)₂N
-	-	ウレタ系リチウムボリマーゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: EC+DMC • 電解質塩: LiPF₆
-	-	ボリマチル系重合体 (PEO-NCO)ゲル電解質	<ul style="list-style-type: none"> • 溶媒: PC • 電解質塩: LiClO₄
-	-	架橋型ボリマチル系ボリマー電解質	-

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。正極集電電極23および負極集電電極21はある程度の強度を有する。本実施の形態1では複数のバイポーラ2次電池4の各々は正極集電電極23および負極集電電極21により挟まれる。正極集電電極23および負極集電電極21をバイポーラ2次電池4に挟んだときに正極集電電極23とバイポーラ2次電池4との隙間、あるいは負極集電電極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。

図5は、上記のように構成されたバイポーラ2次電池4を備える組電池100をケーシング101内に収納して構成された電池パック120の斜視図である。この図5に示されるように、電池パック120は、ケーシング101と、このケーシング101内に収納された組電池100とを備え、端子部T1、T2がケーシング101に形成されたスリットから外方に突出するように形成されている。

図6は、本実施の形態1に係る組電池100を搭載した自動車を示す断面模式図である。

図6において、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。

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12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12下に、図1に示す組電池100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12下に配置されたカバー5および床面300により囲まれた状態となっている。フロントシート12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12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100を衝撃から保護できる。

(実施の形態2)

図7から図10を用いて、本実施の形態2に係る組電池100について説明する。なお、上記図1から図6に示された構成と同一の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。図7は、本実施の形態2に係る組電池100の斜視図である。この図7に示されるように、端子部T1の周縁部に巻体66が形成されており、端子部T2には巻体65が形成されている。

図8は、正極集電電極23の斜視図であり、図9は、正極集電電極23の端子部T2の詳細を示す平面図である。これら、図8および図9に示されるように、巻体65は、接続孔b1の周囲から、接触領域R2のうち、端子部T2の幅方向に位置する端部に向けて延在している。

外周縁部d2の両端に位置する部分から接続孔b1まで間に位置する電流経路14は、他の外周縁部d2の部分から接続孔b1との間に位置する電流経路と比較して経路長が長い一方で、巻体65を含む構成となっている。

図10は、図9に示すX-X線における断面図である。この図10に示されるように、各電流経路11、14の経路幅を一定として、各電流経路11、14を比較すると、電流経路14の断面積は巻体65を含むため、電流経路11の断面積より大きくなっている。

このため、電流経路14の電氣的抵抗は、たとえば最も経路長の短い電流経路11の電氣的抵抗と等しくまたは近似するようになっている。

そして、接続孔b1と接触領域R2までの間に流れる電流は、電流経路11等の特定の電流経路に集中することなく、少なくとも電流経路14にも分散させることができる。このように、接続孔b1と接触領域R2の外周縁部d2との間に流れる電流を複数の電流経路に分散させることで、電流が集中的に流れる電流経路の発生を抑制して、端子部T2の局所的な発熱を抑制することができる。

巻体65は、図9において、端子部T2と一体に形成され、外方に向けて突出する突出部65aを巻いて形成されており、容易に巻体65を形成することができる。さらに、突出部65aの付根部分は、電流経路14に沿って延在しているため、突出部65aを巻回して形成される巻体65を容易に電流経路13上に位置させることができ、巻体65を電流経路14の一部として組み込むことができる。

なお、図7に示すように、負極集電電極21および端子部T1にも、上記正極集電電極23および端子部T2と同様に、巻体66を形成して、端子部T1においても局所的な電流の集中を抑制する。

図11は、本実施の形態2に係る組電池100に設けられる正極集電電極23の第1変形例を示す斜視図であり、図12は、図11に示すXII-XII線における断面図である。この図11および図12に示されるように、巻体65に代えて、導電性の厚肉部67を設けて、電流経路14の電氣的抵抗と、電流経路11の電氣的抵抗とが等しくなるようにしてもよい。なお、この厚肉部67は、端子部T2と一体であってもよく、別体であってもよい。また、複数箇所に設けてもよく、複数箇所に形成する場合には、電流経路の経路長が短くなるほど、厚肉部67の厚さを薄くするのが好ましい。

図13は、本実施の形態2に係る組電池100に設けられる正極集電電極23の第2変形例を示す斜視図であり、図14は、図13のXIV-XIV線における断面図である。この図13に示されるように、電流経路が長くなるに従って、電流経路が位置する端子部T2の厚さが厚くなるように形成してもよい。

すなわち、図14に示すように、経路長の最も短い電流経路11が位置する部分から、端子部T2の外周縁部に向かうに従って、端子部T2の厚さが厚くなるように、端子部T2の表面に湾曲面70を形成してもよい。

このような湾曲面70を形成することにより、接続孔b1から接触領域R2の外周縁部d2までの間を流れる電流を、端子部T2の略全面に均等に分散させることができる。

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請求の範囲によって示され、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。

産業上の利用可能性

本発明は、電解質層と正極と負極とを備える2次電池、この2次電池を積層して形成される積層2次電池およびこの積層2次電池を複数備える組電池に好適である。

請求の範囲

1. 板状の電解質層と、
前記電解質層の一方の主表面に形成された正極と、
前記電解質層の他方の主表面に形成された負極と、
5 前記正極または前記負極に隣接して設けられた集電電極と、
前記集電電極のうち、前記正極または前記負極と接触する接触領域と、
前記集電電極に形成され、前記正極または前記負極と接触しない端子部と、
前記端子部に形成され導電性部材が接続される接続部と、
を備え、
10 前記接触領域のうち前記接続部に最も近接する第1部分と、前記接続部との間の第1電流経路を構成する前記端子部の断面積よりも、
前記接触領域の周縁部であって前記端子部に沿って延びる領域内に位置し、前記接続部までの距離が前記第1電流経路の経路長より長い第2部分と、前記接続部との間の第2電流経路を構成する前記端子部の断面積の方が大きい、2次電池。
15 2. 前記第2電流経路が位置する前記端子部の厚みを、前記第1電流経路が位置する前記端子部の厚みより厚く形成する、請求の範囲1に記載の2次電池。
3. 前記端子部の一部を巻回することで、前記第2電流経路として機能する部分を形成する、請求の範囲1に記載の2次電池。
4. 前記端子部に前記第1電流経路と前記第2電流経路とを規定する複数の開口部を形成し、前記開口部によって規定された前記第2電流経路の幅は、前記開口部によって規定された前記第1電流経路の幅よりも大きい、請求の範囲1に記載の2次電池。
20 5. 前記端子部は、前記正極または前記負極の端面から外方に向けて張り出す、請求の範囲1に記載の2次電池。
25 6. 前記第1電流経路の電氣的抵抗と、前記第2電流経路の電氣的抵抗とが等しい、請求の範囲1に記載の2次電池。
7. 請求の範囲1に記載の2次電池を複数積層して形成された積層2次電池であって、
前記集電電極は、前記2次電池の積層方向の位置する端面に設けられた、積層

2次電池。

8. 請求の範囲7に記載の積層2次電池を複数積層して形成された組電池であつて、

5 前記積層2次電池は、正極同士または負極同士が対向するように積層された第1と第2の積層2次電池を有し、

前記集電電極は、前記第1の積層2次電池と前記第2の積層2次電池との間に設けられ、前記第1の積層2次電池と前記第2の積層2次電池とを電気的に接続する第1集電電極と、前記第1集電電極が設けられた表面と反対側に位置する表面に設けられ、前記第1集電電極と極性の異なる第2集電電極とを有し、

10 前記端子部は、前記第1集電電極に形成された第1端子部と、前記第2集電電極に形成された第2端子部とを有する、組電池。

FIG.1

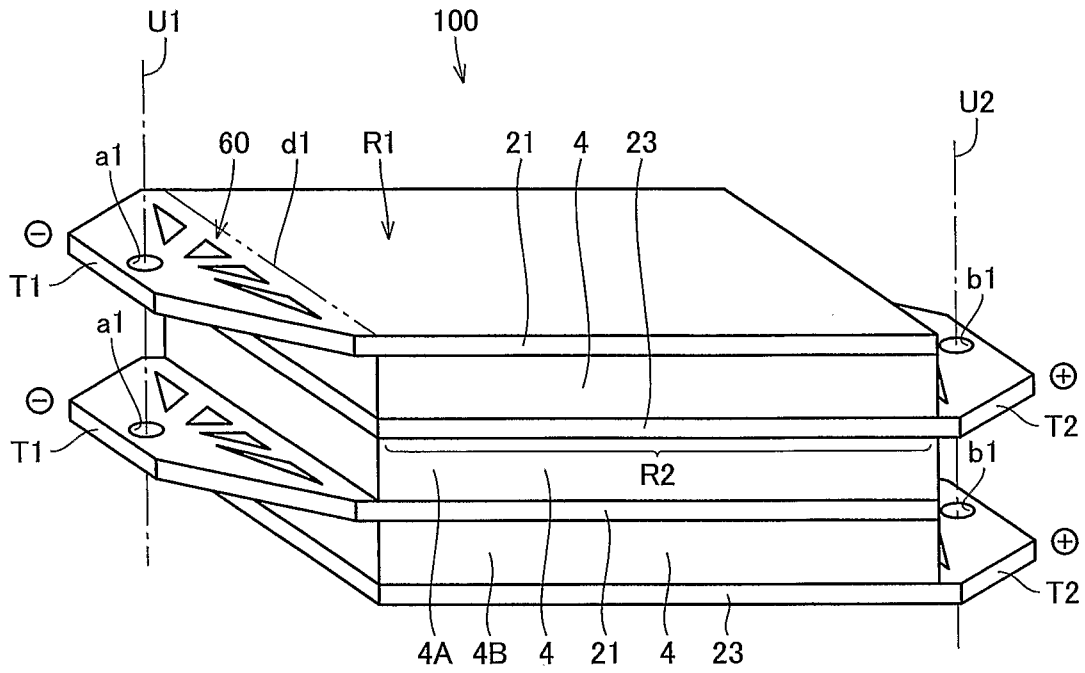


FIG.2

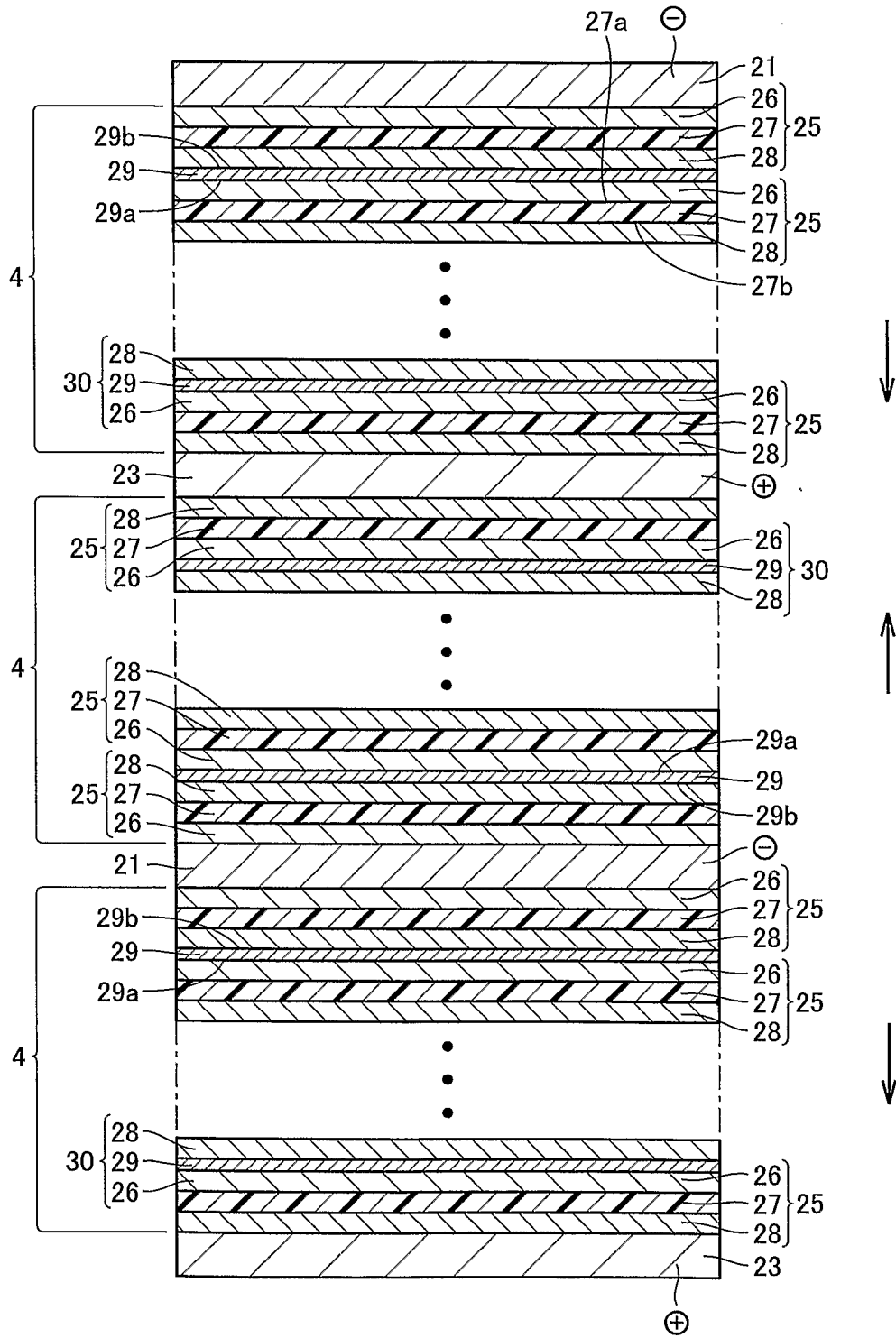


FIG.3

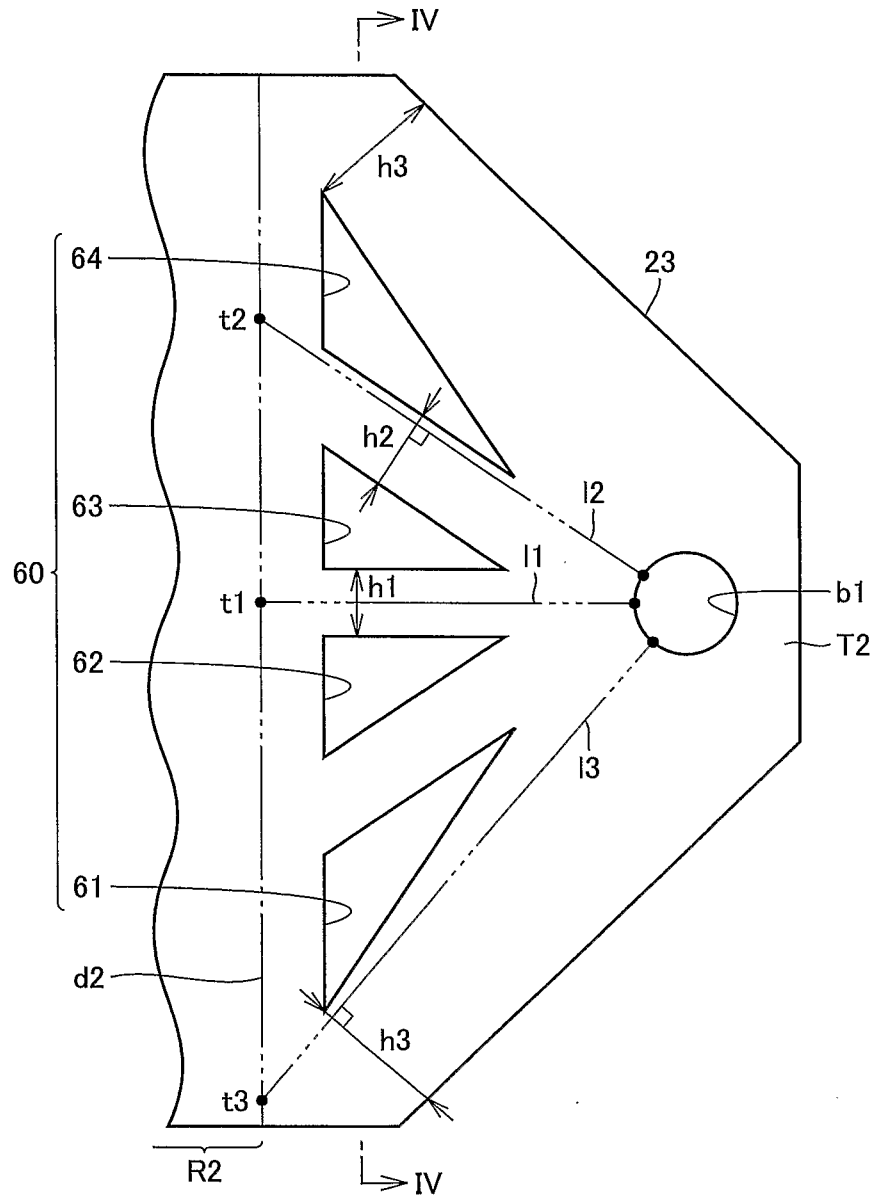


FIG.4

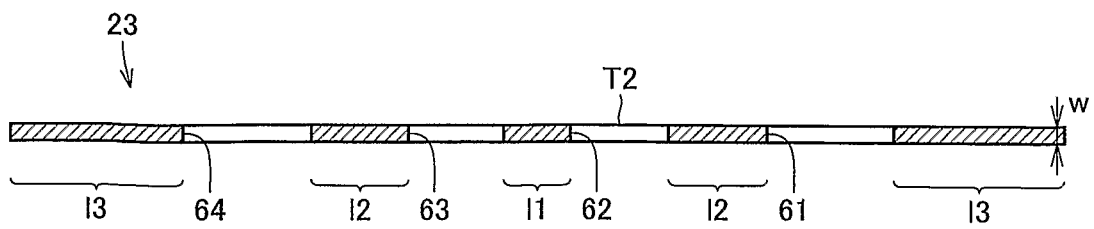


FIG.5

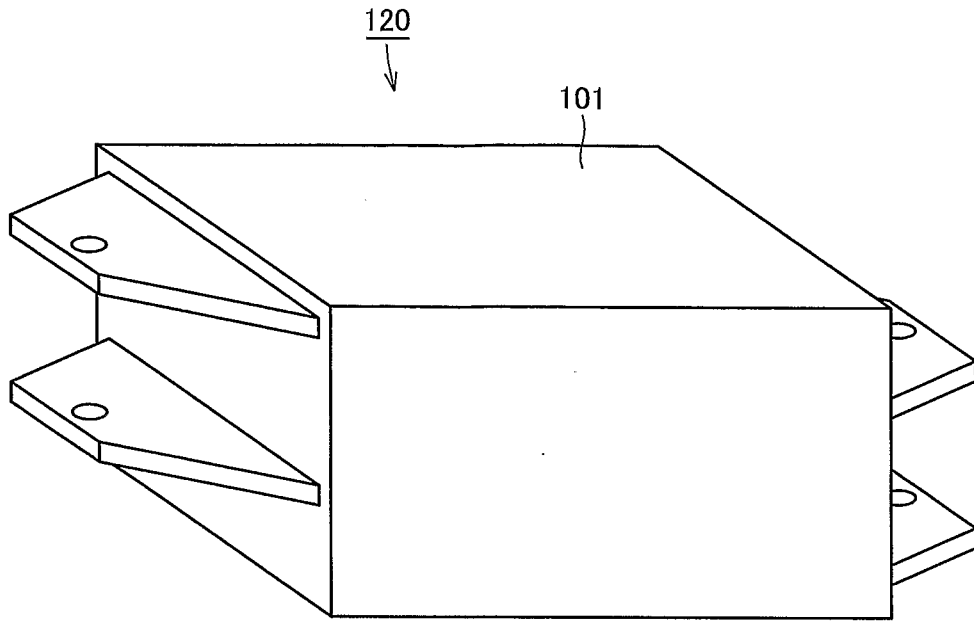


FIG.6

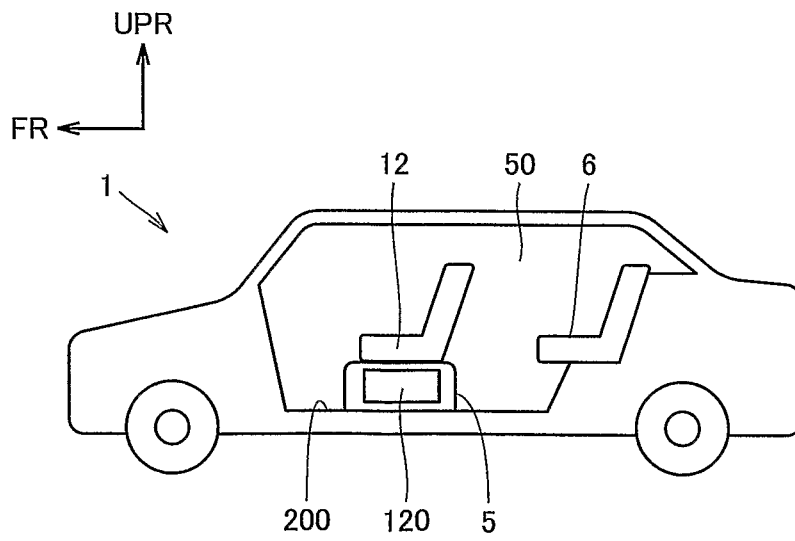


FIG.7

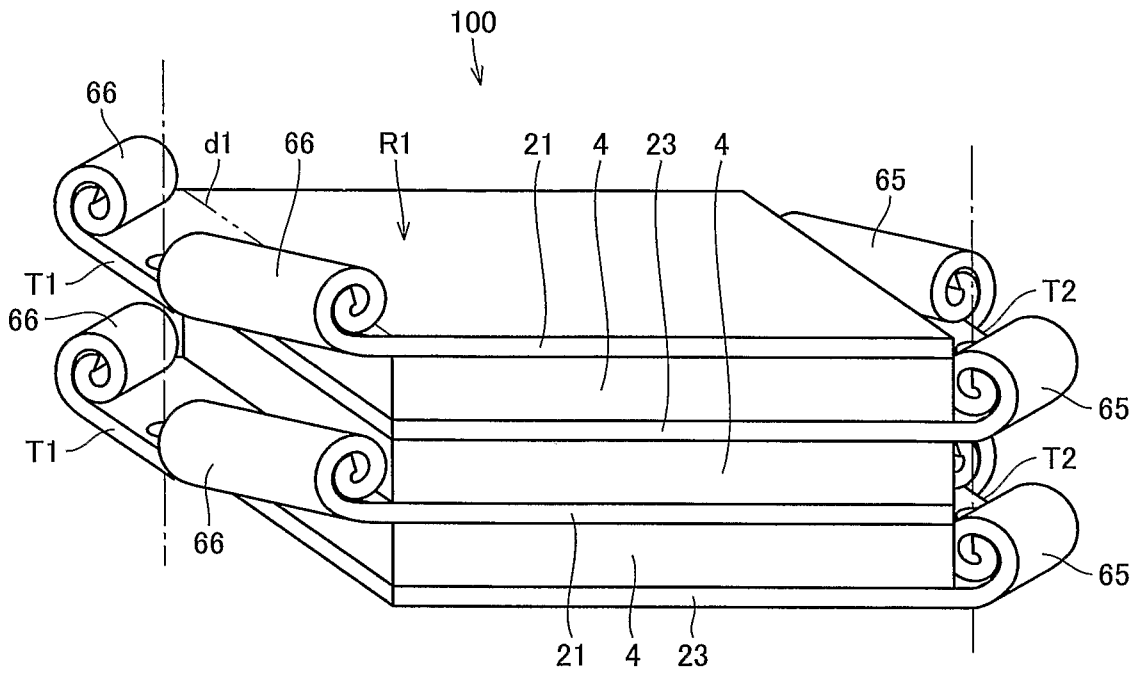


FIG.8

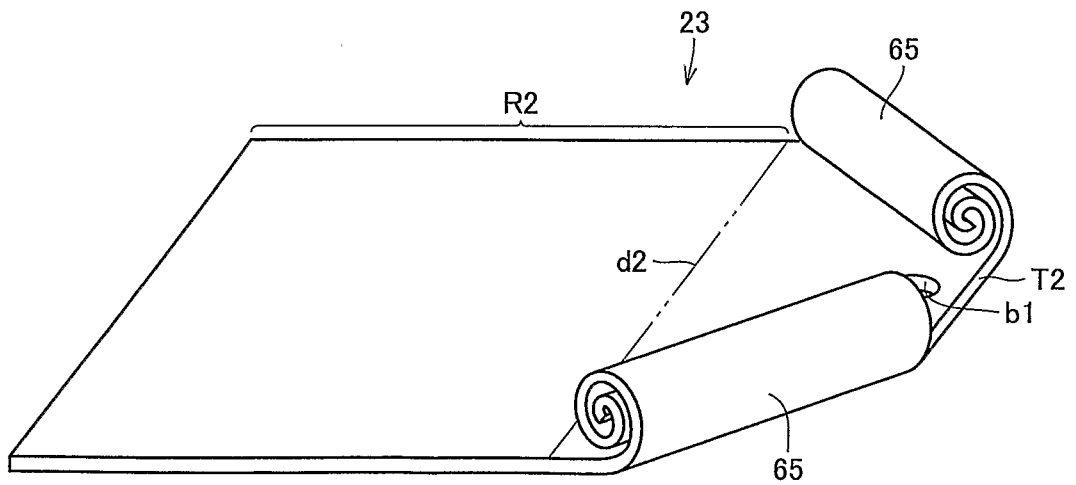


FIG.9

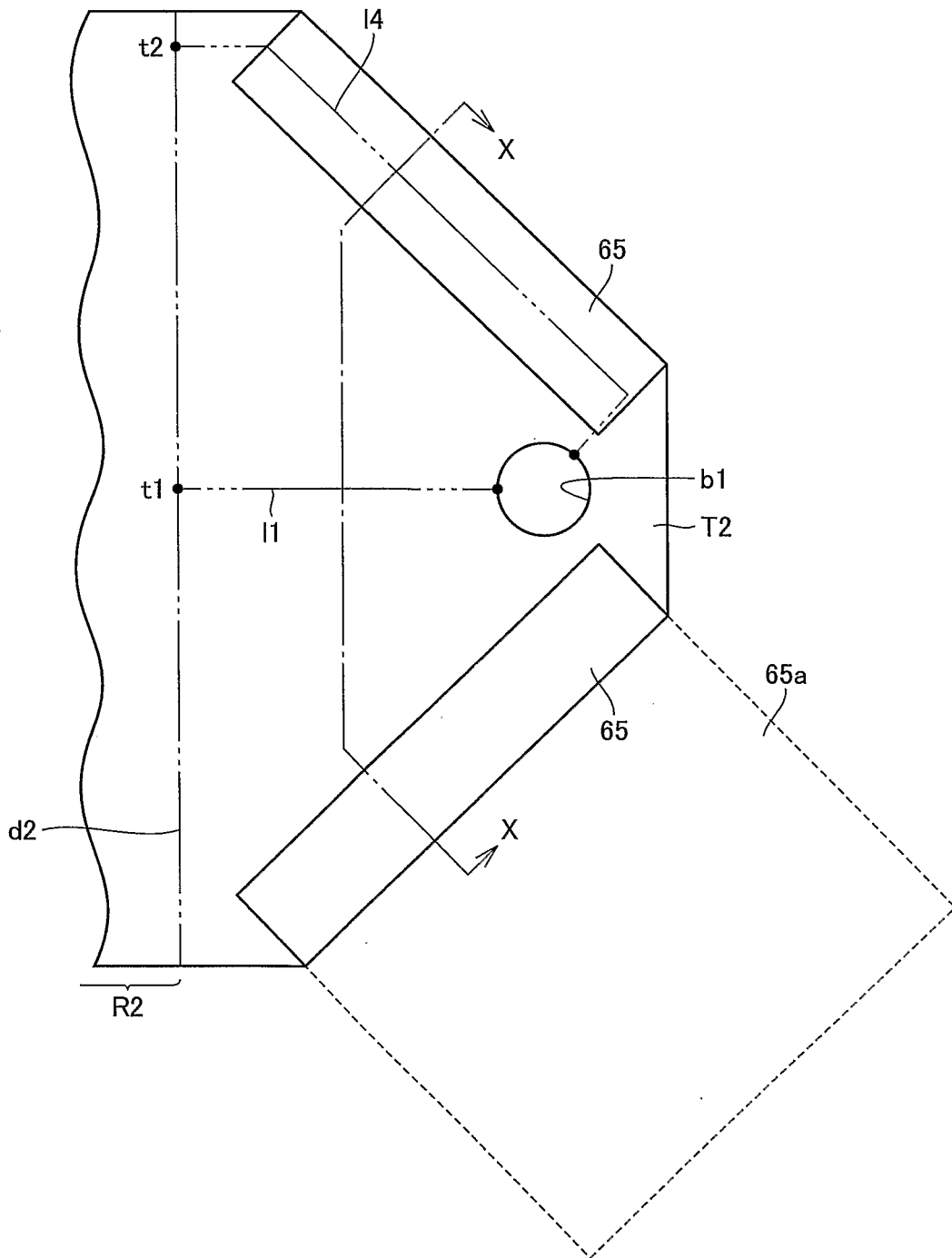


FIG.13

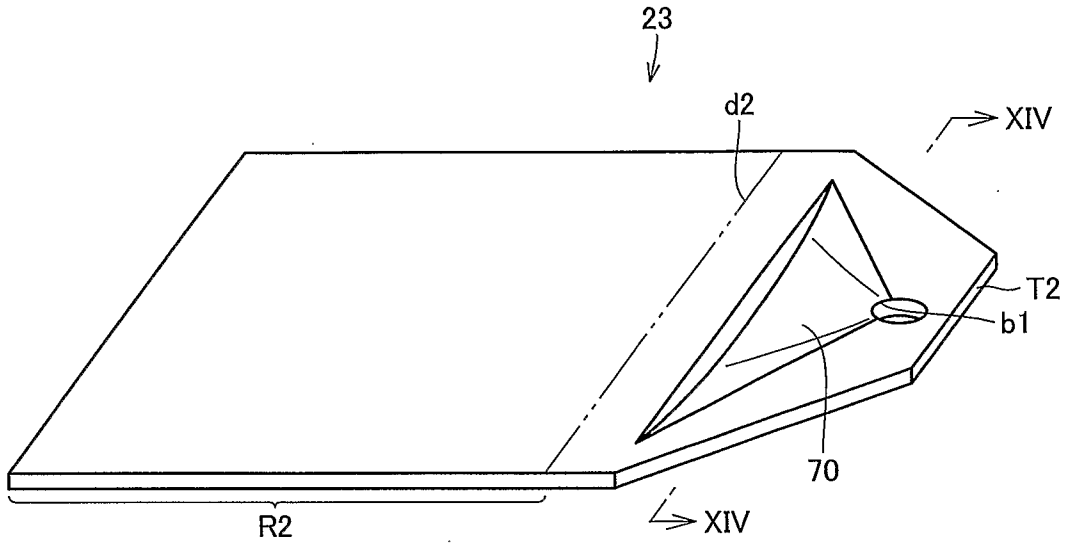
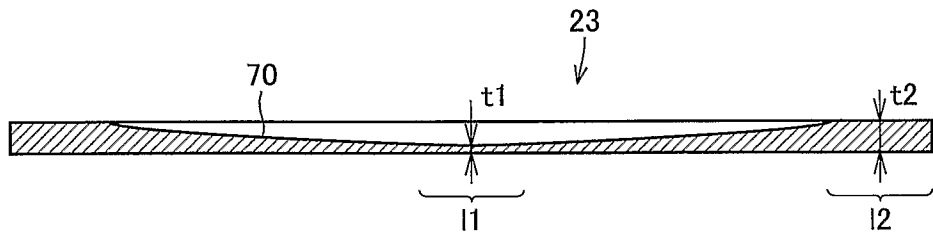


FIG.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061849

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01M2/26(2006.01) i, H01M2/20(2006.01) i, H01M4/64(2006.01) i, H01M10/40(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H01M2/26, H01M2/20, H01M4/64, H01M10/40</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:16.5%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:16.5%;"><i>1996-2007</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2007</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2007</i></td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>	
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>								
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>								
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td> <p>JP 3-501427 A (Vsesojuzny Nauchno-Issledovatelsky Proektno-Konstruktorsky I Tekhnologichesky Akkumulyatorny Institut), 28 March, 1991 (28.03.91), Claim 1; the paragraph of "Best Mode for carrying out the Invention"; drawings & WO 90/01220 A & SU 1644259 A & CN 1040708 A</p> </td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td> <p>JP 2005-174844 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 June, 2005 (30.06.05), Claims 1 to 15 (Family: none)</p> </td> <td align="center">1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	<p>JP 3-501427 A (Vsesojuzny Nauchno-Issledovatelsky Proektno-Konstruktorsky I Tekhnologichesky Akkumulyatorny Institut), 28 March, 1991 (28.03.91), Claim 1; the paragraph of "Best Mode for carrying out the Invention"; drawings & WO 90/01220 A & SU 1644259 A & CN 1040708 A</p>	1-8	A	<p>JP 2005-174844 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 June, 2005 (30.06.05), Claims 1 to 15 (Family: none)</p>	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	<p>JP 3-501427 A (Vsesojuzny Nauchno-Issledovatelsky Proektno-Konstruktorsky I Tekhnologichesky Akkumulyatorny Institut), 28 March, 1991 (28.03.91), Claim 1; the paragraph of "Best Mode for carrying out the Invention"; drawings & WO 90/01220 A & SU 1644259 A & CN 1040708 A</p>	1-8									
A	<p>JP 2005-174844 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 June, 2005 (30.06.05), Claims 1 to 15 (Family: none)</p>	1-8									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>							
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 11 September, 2007 (11.09.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 18 September, 2007 (18.09.07)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-174691 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 June, 2005 (30.06.05), Claims 1 to 12 (Family: none)	1-8
A	JP 9-199177 A (Toray Industries, Inc.), 31 July, 1997 (31.07.97), Claims 1 to 11; examples (Family: none)	1-8
A	JP 2002-100340 A (Denso Corp.), 05 April, 2002 (05.04.02), Claims 1 to 32; examples (Family: none)	1-8
A	JP 2002-157991 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 31 May, 2002 (31.05.02), Claims 1 to 3; the paragraph of "Mode for carrying out the Invention"; drawings & EP 1207565 A2 & US 2002/061435 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M2/26(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i, H01M4/64(2006.01)i, H01M10/40(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M2/26, H01M2/20, H01M4/64, H01M10/40			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 3-501427 A (フセツズニ ナウチノイストバテルスキ プロエクトノコンストラクトルスキ イ テフノロギチエスキ アクムリヤトルニ インステイチト) 1991.03.28, 請求の範囲第1項, 発明を行うための最良の方式の項, 図面 & WO 90/01220 A & SU 1644259 A & CN 1040708 A	1-8	
A	JP 2005-174844 A (日産自動車株式会社) 2005.06.30, 請求項1-15など (ファミリーなし)	1-8	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 11.09.2007		国際調査報告の発送日 18.09.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 植前 充司	4 X 9 4 4 5 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2005-174691 A (日産自動車株式会社) 2005.06.30, 請求項 1-12 など (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-199177 A (東レ株式会社) 1997.07.31, 請求項 1-11, 実施例など (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-100340 A (株式会社デンソー) 2002.04.05, 請求項 1-32, 実施例など (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-157991 A (日本電池株式会社) 2002.05.31, 請求項 1-3, 発明の実施の形態の項及び図面 & EP 1207565 A2 & US 2002/061435 A1	1-8