

(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

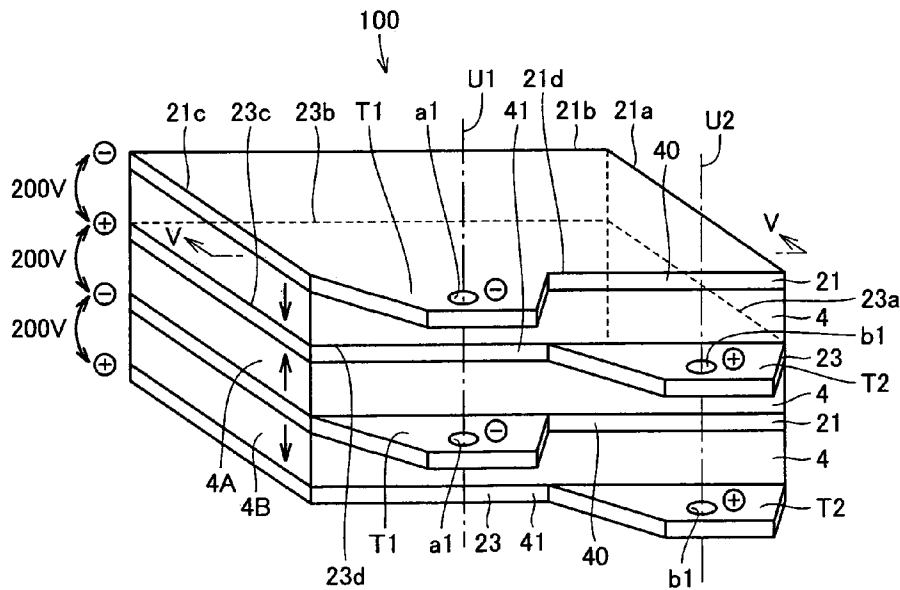
(10) 国際公開番号
WO 2008/010381 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/50 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062474
- (22) 国際出願日: 2007年6月14日 (14.06.2007)
- (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2006-196980 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 (NAKA-MURA, 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, 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: BATTERY

(54) 発明の名称: 組電池



(57) Abstract: Disclosed is a battery (100) comprising a secondary battery (4) formed by stacking a plurality of unit cells each having a positive electrode and a negative electrode, collector electrodes (21, 23) respectively formed on end faces of the secondary battery (4) positioned in the stacking direction of the unit cells, and terminal portions (T1, T2) respectively so formed on the collector electrodes (21, 23) as to project beyond a lateral surface of the secondary battery (4), to which portions conductive members (U1, U2) for charging and discharging are connected. In this battery (100), a refrigerant is supplied to the terminal portions (T1, T2) for cooling the terminal portions (T1, T2).

[続葉有]

WO 2008/010381 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

(57) 要約: 本発明に係る組電池(100)は、正極および負極を有する単位電池を複数積層して形成された2次電池(4)と、単位電池の積層方向に位置する2次電池(4)の端面にそれぞれ設けられた集電電極(21、23)と、集電電極(21、23)に形成され、2次電池(4)の側面より外方に張り出し、充電および放電用の導電性部材(U1、U2)が接続される端子部(T1、T2)とを備えた組電池(100)であって、端子部(T1、T2)に向けて冷媒を供給して、端子部(T1、T2)を冷却するようにした。

明細書

組電池

5 技術分野

本発明は、複数の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

従来から蓄電池として、複数の電池セルを積層して構成された組電池が提案さ
10 れている。電池セルは、板状の電解質の主表面上に、正極活物質が形成され、
他方の主表面上には、負極活物質が形成されている。この電池セルを直列に配列
し、各電池セル間に集電板を配置し、組電池を構成している。このように構成さ
れた組電池においては、各電池セルの正極活物質と負極活物質との間での電極反
応がなされることにより放電が行われる。

15 そして、特開2005-071784号公報、特開2004-031281号
公報、特開2002-056904号公報には、従来から電極反応によって生じ
る熱を冷却するために各種の組電池およびその冷却構造が提案されている。たと
えば、特開2005-071784号公報には、電池セル間に配置された集電板
ごとに冷却用タブを取り付けて、この冷却用タブに冷却風を吹き付けて、各集電
20 板を冷却し、組電池を冷却する組電池およびその冷却構造が提案されている。

しかし、上記組電池においては、集電板ごとに別体の冷却用タブを装着する分、
部品点数が増大し、コストが高くなる。

発明の開示

25 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、部品
点数の増大を招くことなく、低コストで組電池内を冷却することができる組電池
を提供することである。

本発明に係る組電池は、正極および負極を有する単位電池を複数積層して形成
された2次電池と、単位電池の積層方向に位置する2次電池の端面にそれぞれ設
けられた集電電極と、集電電極に形成され、2次電池の側面より外方に張り出し、

充電および放電用の導電性部材が接続される端子部とを備えた組電池であって、端子部に向けて冷媒を供給して、端子部を冷却するようにする。好ましくは、端子部に形成され、冷媒が流通可能な流通口と、流通口の周囲に形成され、冷媒を流通口に向けて案内する案内壁とをさらに備える。好ましくは、端子部に形成され、導電性部材が接続される接続部をさらに備え、流通口を接続部の周囲に形成する。好ましくは、第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2次電池を有し、集電電極は、第1の2次電池と第2の2次電池との間に設けられ、第1の2次電池と第2の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第1の2次電池の表面に形成され、第1集電電極と極性の異なる第2集電電極とを有し、端子部は、第1の集電電極に設けられた第1端子部と、第2集電電極に設けられた第2端子部とを有する。

本発明に係る組電池によれば、組電池として必須の構成である端子部を冷却板としても利用することにより、部品点数の増大およびコストの高騰を招くことなく、組電池を良好に冷却することができる。

図面の簡単な説明

- 図1は、組電池の冷却装置の平面図である。
- 図2は、組電池の斜視図である。
- 20 図3は、組電池の第1変形例を示す斜視図である。
- 図4は、組電池の第2変形例を示す斜視図である。
- 図5は、組電池内部構造を詳細に示す断面図である。
- 図6は、本実施の形態1に係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。
- 25 図7は、本実施の形態2に係る組電池の設けられる負極集電電極21の平面図である。
- 図8は、負極集電電極に形成される開口部および案内壁の詳細を示す平面図である。
- 図9は、図8におけるI X - I X線における断面図である。

図10は、端子部の第1変形例を示す平面図である。

図11は、図10のX1-X1線の断面図である。

図12は、端子部の第2変形例を示す断面図である。

図13は、端子部の第3変形例を示す斜視図である。

5

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態1)

図1から図6を用いて、本実施の形態1に係る組電池100について説明する。

10

図1は、組電池を收容した電池パック120の周囲に配置され、組電池の端子部を冷却する冷却装置200を示す平面図であり、図2は、本実施の形態1に係る組電池100の斜視図である。

組電池100の冷却装置200は、電池パック120を内部に收容する筐体51と、この筐体51に設けられた吸気ダクト52から外気を供給するファン53とを備えている。

15

電池パック120は、略直方体形状に形成されており、組電池100を内部に収納するケーシング101と、組電池100とを備えている。この電池パック120には、電池パック120の同一側面にケーシング101から外方に突出する複数の端子部T1、T2が形成されている。そして、ファン53がこの端子部T1、T2に空気(冷媒)を吹き付けることにより、端子部T1、T2を冷却し、

20

組電池100を冷却することができる。

図2に示すように、組電池100は、複数のバイポーラ2次電池4と、複数の負極集電電極21と、複数の正極集電電極23とを積層して形成されている。

端子部T1、T2は、負極集電電極21、正極集電電極23に形成されており、図2に示す放電用および給電用の配線(導電性部材)U1、U2が接続される。

25

この端子部T1、T2は、組電池100が蓄電池として機能するのに必須の構成であり、この端子部T1、T2を冷却板として利用することにより、組電池100としての構成部品点数の増大を招くことなく、組電池100を冷却することができる。

端子部(第1端子部)T1は、負極集電電極21と一体成形されており、端子

部（第2端子部）T2は、正極集電電極23と一体成形されている。端子部T1、T2を各集電電極21、23と一体に形成することにより、たとえば、端子部T1、T2を負極集電電極21および正極集電電極23と別体にして、半田で接続する場合よりも、伝熱効率の向上を図ることができ、組電池100内を良好に冷却することができる。

端子部T1には、配線U1が接続される接続孔（接続部）a1が形成されており、端子部T2には、配線U2が接続される接続孔b1が形成されている。

配線U1、U2は、組電池100から外部に向けて電気が放電されるときや、組電池100を充電する際に用いられるものであり、たとえば、PCU（Power Control Unit）等と組電池100とを接続している。なお、本実施の形態1においては、リード線などの配線U1、U2が採用されているが、これに限られず、導電性のピン等でもよく、導電性部材であればよい。

端子部T1と端子部T2とは、負極集電電極21、または正極集電電極23の主表面方向にずれるように配置されている。

このため、端子部T1のうち、端子部T2とずれた位置に接続孔a1を形成することができ、端子部T2のうち、端子部T1とずれた位置に接続孔b1を形成することができる。これにより、配線U1、U2を接続孔a1、a2に容易に接続することができる。

各端子部T1同士は、積層方向に重なるように配列されており、各端子部T1に形成される接続孔a1も積層方向に沿って一致している。このため、積層方向に配列された各接続孔a1に配線U1を通すことにより、全ての負極集電電極21を容易に接続することができる。

また、各端子部T2同士も積層方向に重なるように配列されており、各接続孔b1も積層方向に一致している。このため、積層方向に配列された各接続孔b1に配線U2を通すことにより、全ての正極集電電極23を一括接続することができる。

負極集電電極21のうち、端子部T1と隣り合う部分には、切欠部40が形成されており、この切欠部40の積層方向には、正極集電電極23の端子部T2が位置している。また、正極集電電極23のうち、端子部T2と隣り合う部分には、

切欠部 4 1 が形成されており、この切欠部 4 1 の積層方向には、負極集電電極 2 1 の端子部 T 1 が位置している。このため、端子部 T 1 および端子部 T 2 が積層方向に湾曲したり、屈曲したりしても、端子部 T 1、T 2 同士が接触することを抑制することができる。

- 5 端子部 T 1、T 2 は、組電池 1 0 0 の同一側面上に形成されているため、組電池 1 0 0 の他の周面近傍に他の部材を配置することができ、デッドスペースの低減を図ることができる。

10 なお、図 2 に示す例においては、負極集電電極 2 1 および正極集電電極 2 3 は、辺部 2 1 a ~ 2 1 d、2 3 a ~ 2 3 d からなる略長方形形状に形成され、辺部 2 1 d、2 3 d に、外方に突出する端子部 T 1、T 2 を備える構成になっている。

そして、端子部 T 1、T 2 は、辺部 2 1 d、2 3 d の端部から辺部 2 1 d、2 3 d の中央部付近にまで延在するように形成されており、端子部 T 1、T 2 がバイポーラ 2 次電池 4 の積層方向に重ならないように配置されている。

15 なお、端子部 T 1、T 2 の形状としては、上記のようなものに限られない。たとえば、図 3 は、組電池 1 0 0 の第 1 変形例を示す斜視図であり、この図 3 に示されるように、端子部 T 1、T 2 は、辺部 2 1 d、2 3 d の端部から他方の端部に向けて延在し、端子部 T 1、T 2 の一部がバイポーラ 2 次電池 4 の積層方向に重なってもよい。

20 このように端子部 T 1、T 2 を形成することにより、端子部 T 1、T 2 の表面積を大きくすることができ、冷却効果の向上を図ることができる。

さらに、図 4 は、組電池 1 0 0 の第 2 変形例を示す斜視図であり、この図 4 に示すように、端子部 T 1、T 2 を負極集電電極 2 1 および正極集電電極 2 3 の辺部の両端部に亘って延在するように形成してもよい。

25 このように端子部 T 1、T 2 を形成することにより、さらに端子部 T 1、T 2 の表面積を確保することができ、端子部 T 1、T 2 による冷却効果の向上を図ることができる。

なお、端子部 T 1、T 2 を辺部の両端部に亘って形成する場合には、端子部 T 1 と端子部 T 2 とは、それぞれ、組電池 1 0 0 の異なる側面上に形成して、配線 U 1、U 2 の引き回しの容易性を確保する。

さらに、組電池100の厚さ方向の中央部に位置する端子部T1、T2の表面積を、組電池100の厚さ方向の両端に位置する端子部T1、T2の表面積より大きくしてもよい。これにより、組電池100の厚さ方向の中央部付近における放熱性を向上させて、組電池100内に熱が溜まることを抑制することができる。

5 図5は、組電池100の内部構造を詳細に示す断面図である。この図5に示すように、バイポーラ2次電池4は、複数の電極シート（単位電池）25と、各電極シート25間に設けられた集電箔29とを順次積層して形成されている。なお、各電極シート25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100の厚み方向となっている。

10 電極シート25は、板状に形成された電解質層27と、電解質層27の一方の主表面（第1主表面）27a上に形成された負極活物質層26と、電解質層27の他方の主表面（第2主表面）27b上に形成された正極活物質層28とを備えている。そして、各電極シート25は、集電箔29を介して直列に積層されている。

15 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21または板状に形成された正極集電電極23を介して複数積層されている。負極集電電極21および正極集電電極23は、正極活物質（正極）28または負極活物質（負極）26同士が対向するように積層されたバイポーラ2次電池4間に配置されバイポーラ2次電池4同士を接続すると共に、バイポーラ2次電池の積層方向に位置する組電池100の両端に設けられている。

20 組電池100の一端に設けられた負極集電電極21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26が形成されており、他端に設けられた正極集電電極23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28が形成されている。

25 図2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）4Aとバイポーラ2次電池（第2の2次電池）4Bとの間には、負極集電電極（第1集電電極）21が形成されている。この負極集電電極21が設けられたバイポーラ2次電池4Aの表面と反対側に位置するバイポーラ2次電池4Aの表面には、正極集電電極（第2集電電極）23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 5 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。

そして、正極集電電極 2 3 または負極集電電極 2 1 に対して積層方向の両隣りに位置するバイポーラ 2 次電池 4 は、当該正極集電電極 2 3 または負極集電電極 2 1 を共有している。このため、従来の複数のバイポーラ 2 次電池を絶縁膜を介して積層して構成された組電池と比較して、絶縁膜が不要となるのみならず、隣り合う 2 次電池同士が集電電極を共有することができ、組電池 1 0 0 自体をコンパクトに構成することができる。

図 5 において、電極シート 2 5 を形成する電解質層 2 7 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 2 7 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 2 7 を介在させることによって、正極活物質層 2 8 および負極活物質層 2 6 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。そして、各電極シート 2 5 に設けられた集電箔 2 9 と、集電箔 2 9 の一方の主面 2 9 b にスパッタリングにより形成された正極活物質層 2 8 と、他方の主面 2 9 a に形成された負極活物質層 2 6 とから構成されたバイポーラ電極 3 0 が形成されている。

ここで、各バイポーラ 2 次電池 4 の電極シート 2 5 の積層方向の端部に位置する端面に設けられた正極集電電極 2 3 および負極集電電極 2 1 の厚さは、バイポーラ 2 次電池 4 内に設けられた集電箔 2 9 より厚く形成されている。

このため、正極集電電極 2 1 および負極集電電極 2 3 に形成された端子部 T 1、T 2 を放熱板として機能させた場合の方が、集電箔 2 9 の一部をバイポーラ電池 4 から突出させて放熱板として機能させた場合よりも、高い放熱効果を得ることができる。

5 なお、図1に示すケーシング101には、端子部T1、T2が挿入される開口部54が形成されており、この開口部54の周囲には、ケーシング101内の密封性を確保するためのシール部材55が設けられている。なお、集電箔29の一部を放熱板として機能させるには、多数の開口部をケーシング101に形成する
5 必要があり、ケーシング101の密封性を確保するのは、非常に困難なものとなる。

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、
10 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。

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
15 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。

正極活物質層としては、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。正極活物質層として、
20 たとえば、 $LiCoO_2$ 等のLi・Co系複合酸化物、 $LiNiO_2$ 等のLi・Ni系複合酸化物、スピネル $LiMn_2O_4$ 等のLi・Mn系複合酸化物、 $LiFeO_2$ 等のLi・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 、
25 $NiOOH$ 等が挙げられる。

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(PP
O)、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、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiN(SO_2CF_3)_2$ 、 $LiN(S$

O₂C₂F₅)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。

- 5 支持塩としては、Li(C₂F₅SO₂)₂N、LiBF₄、LiPF₆、LiN(SO₂C₂F₅)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。

10 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）等を含んでも良い。

15 負極活物質層としては、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。

20 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、LiBF₄、LiPF₆、LiN(SO₂CF₃)₂、LiN(SO₂C₂F₅)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 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-テル系ホ-リマ- P (EO/EM/AGE)	・電解質塩：LiTFSI ・イオン導電材パ-インダ-：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 ・イオン導電材パ-インダ-：PEO 系固体ホ-リマ-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-酢酸エチル	・電解質塩：LiTFSI、BGBLi
-	-	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+ペ-ロ-ド-ル付イオン型 La _{0.55} Li _{0.35} TiO ₃	・電解質塩：LiCF ₃ SO ₃
Li 金属	-	スフィン/エフロン材料ト-ブ-ロック-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-リエ-テル架橋体	-
Li _{0.33} MnO ₂	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-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-(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-/フイ-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 族金属フルホ-キソド- (ルイス酸として)	・電解質塩：LiCl
-	-	ホ-リ(N-メチル-ニルミダ-ゾリン) (PNMVI) を含むマトリクス	・電解質塩：LiClO ₄
LiCoO ₂	Li 金属	マトキシホ-リエフレング-リョ-ル/メチルアクリレートを用いたマトリクスを 用いてビ-ンク-ラジ-カ重合により重合。さらにスプレ- 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-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 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：メカケミカル系
-	-	Li _{0.35} La _{0.55} TiO ₃ (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ゲルを充填
-	-	80Li ₂ S·20P ₂ S ₅ (Li ₂ S-P ₂ S ₅ 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：メカケミカル系
-	-	xSrTiO ₃ ·(1-x)LiTaO ₃ (ペロブスカイト型酸化物)	・状態：セラミックス系
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：セラミックス系
-	-	(Li _{0.1} La _{0.3}) _x Zr _y Nb _{1-y} O ₃ (ペロブスカイト型酸化物)	・状態：セラミックス系
-	-	Li ₄ B ₇ O ₁₂ Cl	・状態：セラミックス系 ・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：セラミックス系
-	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：セラミックス系
LiCoO ₂ LiFePO ₄ LiMn _{0.6} Fe _{0.4} PO ₄	Li 金属 V ₂ O ₅	Li ₃ PO ₄ -N _x (LIPON) (リン酸リチウムイオン伝導体)	・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：セラミックス系
-	-	70Li ₂ S·(30-x)P ₂ S ₅ ·xP ₂ O ₅ (Li ₂ S-P ₂ S ₅ -P ₂ O ₅ 系ガラスセラミックス)	・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	・状態：ガラス系
-	-	LiTi ₂ (PO ₃) ₄ (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) 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タタクリレート (ホリメチルメタクリレート (PMMA) 系) の電解質	<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) の電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+DEC 電解質塩: LiClO₄
Li 金属	Li 金属	PEO/PS のリマ-ブ-レント-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	アルキレンオキシド系高分子電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: PC 電解質塩: LiClO₄
Li 金属及び LiCoO ₂	Li 金属	アルキレンオキシド系高分子電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+GBL 電解質塩: LiBF₄
Li 金属	Li 金属	ホリオリフィン系-スリマ-	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+PC 電解質塩: LiBF₄
Li _{0.36} CoO ₂	Li 金属	ホリビニリ-ニリ-アフルオライド (PVdF)+六フッ化プロピレン (HFP) (PVdF-HFP) の電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+DMC 電解質塩: LiN(CF₃SO₂)₂
LiCoO ₂	Li 金属	PEO 系及びアクリル系-スリマ-	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+PC 電解質塩: LiBF₄
Li 金属	Li 金属	トリメチルプロピルオキシエチレン-アクリレート (エチル系高分子) E0-P0 共重合体	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: PC 電解質塩: LiBETI、LiBF₄、LiPF₆
-	-	ホリリジン-リジン化合物	<ul style="list-style-type: none"> 電解質塩: LiTFSI、LiBF₄、LiPF₆
-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+DEC 電解質塩: LiPF₆
-	PAS (ホリリテン)	PVdF-HFP の電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: PC、EC+DEC 電解質塩: LiClO₄、Li(C₂F₅SO₂)₂N
-	-	ウレア系リチウム-スリマ-の電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: EC+DMC 電解質塩: LiPF₆
-	-	ホリエ-テル/ホリウレタン系 (PEO-NCO) の電解質	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒: PC 電解質塩: LiClO₄
-	-	架橋型-リチウム-オキシド系-スリマ-の電解質	-

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下には、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13を用いて、本実施の形態2に係る組電池の冷却装置について説明する。なお、上記実施の形態1に係る組電池100およびその冷却装置200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の設けられる負極集電電極21の平面図である。この図7に示されるように、端子部T1のうち、接続孔a1の周

囲に開口部60～63が形成されている。

そして、開口部60～63の周囲には、図1に示す冷却用の空気を開口部60～63に向けて案内する案内壁60a～63aが形成されている。

案内壁60a～63aは、開口部60～63を形成する際に、端子部T1に切り込みを入れて、端子部T1の一部を折り返すことにより形成されている。このため、部品点数の増大を招くことなく、案内壁60a～63aを形成することができる。

そして、図7に示すR方向から空気が流れると、空気は、案内壁60a～63aによって、開口部60～63に向けて案内される。

このため、図1に示すファン53によって端子部T1、T2に向けて供給された空気は、開口部60～63を通ることにより、端子部T1、T2の表裏面を縫うように流れる。このため、端子部T1、T2を通る空気の流通経路が長くなり、端子部T1、T2の表面と空気とが熱交換する距離を長くすることができ、端子部T1、T2を良好に冷却することができる。

特に、端子部T1のうち、配線U1と接触する接続孔a1において最も発熱量が多い一方で、接続孔a1の周囲に開口部60～63および案内壁60a～63aを配置することで、接続孔a1にて発生した熱を良好に放熱することができる。これにより、端子部T1の温度上昇が抑制される。そして、図5の電極シート25のうち、端子部T1近傍に位置する部分のみの温度が上昇し、その部分の電極反応が活性化されることによる部分劣化を抑制することができる。

さらに、案内壁60a～63aも、空気を案内すると共に、空気と熱交換して冷却され、組電池100の冷却に寄与する。

なお、本実施の形態においては、空気を供給する機構として、ファン53を採用しているが、車の移動により空気を取り入れる空気取り入れ口を採用してもよい。

図8は、案内壁60a～63aの配置について図7と異なる例を示す平面図であり、図9は、図8におけるIX-IX線における断面図である。

この図8および図9に示されるように、案内壁60a～63aは、空気の流入方向から流出方向に向かうに従って、空気を端子部T1の背面側から表面側に向

けて空気を案内する案内壁60a、62aと、表面側から背面側に向けて空気を案内する案内壁61a、63aとが交互に配置されている。

このように案内壁60a～63aを配置することにより、空気の流通経路を長く確保することができ、良好に端子部T1を冷却することができる。

5 図10は、端子部T1の第1変形例を示す平面図であり、図11は、図10のXI-XI線における断面図である。

この図10および図11に示されるように、案内壁60a～63aのうち、空気の流通方向の上流側に形成された案内壁60a、63aを端子部T1の背面側から表面側に案内するように傾斜させ、下流側に形成された案内壁61a、62aを端子部T1の表面側から背面側に空気を案内するように傾斜させてもよい。

10 このように各案内壁60a～63aを傾斜させることにより、空気の流通経路を長くできると共に、空気の流通の抵抗を小さく抑えることができ、新たな空気を順次筐体51内に供給することができる。

15 図12は、端子部T1の第2変形例を示す断面図であり、この図12に示すように、各開口部60～63の開口縁部のうち、空気の流通方向の上流部分と下流部分とにそれぞれ案内壁60a1～63a2を形成してもよい。

20 図13は、端子部T1の第3変形例を示す斜視図である。この図13に示されるように、端子部T1の一部を巻いて形成されたロール部材70を接続孔a1の両側に形成してもよい。ロール部材70は、接続孔a1の両側に形成され、接続孔a1より外方に向けて延出する部分70aを巻いて形成されている。そして、このロール部材70は、両端部が供給される空気の流通方向に沿って配列されるように配置されている。

25 ロール部材70は、内部に隙間が形成されるように巻かれており、一方の端面から空気が供給されると、他方の端面から空気が抜けることができるようになっている。このため、このロール部材70内を空気が流通することにより、ロール部材70が冷却され、組電池100を冷却することができる。特に、ロール部材70の表面は大きいため、組電池100の冷却効果の向上を図ることができる。

また、端子部T1が波打つように湾曲させたり、端子部T1に凹凸部を形成したりして、端子部T1の表面積を大きくして、端子部T1の放熱効果の向上を図

っても良い。

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。

5.

産業上の利用可能性

本発明は、複数の電池セルを積層して形成された組電池であって、特に、複数のバイポーラ2次電池を積層して構成された組電池に好適である。

10

請求の範囲

1. 正極（28）および負極（26）を有する単位電池（25）を複数積層して形成された2次電池（4）と、前記単位電池（25）の積層方向に位置する前記2次電池（4）の端面にそれぞれ設けられた集電電極（21, 23）と、前記集電電極（21, 23）に形成され、前記2次電池（4）の側面より外方に張り出し、充電および放電用の導電性部材（U1, U2）が接続される端子部（T1, T2）とを備えた組電池であって、

前記端子部（T1, T2）に向けて冷媒を供給して、前記端子部（T1, T2）を冷却するようにした、組電池。

10 2. 前記端子部（T1, T2）に形成され、前記冷媒が流通可能な流通口（60a, 61a, 62a, 63a）と、

前記流通口（60a, 61a, 62a, 63a）の周囲に形成され、前記冷媒を前記流通口（60a, 61a, 62a, 63a）に向けて案内する案内壁（60, 61, 62, 63）と、

15 をさらに備える、請求の範囲1に記載の組電池。

3. 前記端子部（T1, T2）に形成され、前記導電性部材（U1, U2）が接続される接続部（a1, b1）をさらに備え、

前記流通口（60a, 61a, 62a, 63a）は、前記接続部（T1, T2）の周囲に形成される、請求の範囲2に記載の組電池。

20 4. 前記第2次電池（25）は、前記正極（28）同士または前記負極（26）同士が対向するように積層された第1と第2の2次電池（4A, 4B）を有し、

前記集電電極（21, 23）は、前記第1の2次電池（4A）と前記第2の2次電池（4B）との間に設けられ、前記第1の2次電池（4A）と前記第2の2次電池（4B）とを電氣的に接続する第1集電電極（21）と、前記第1集電電極（21）が設けられた表面と反対側に位置する前記第1の2次電池（4A）の表面に形成され、前記第1集電電極（21）と極性の異なる第2集電電極（23）とを有し、

前記端子部（T1, T2）は、前記第1の集電電極（21）に設けられた第1

端子部 (T 1) と、前記第 2 集電電極 (2 3) に設けられた第 2 端子部 (T 2) とを有する、請求の範囲 1 に記載の組電池。

FIG.1

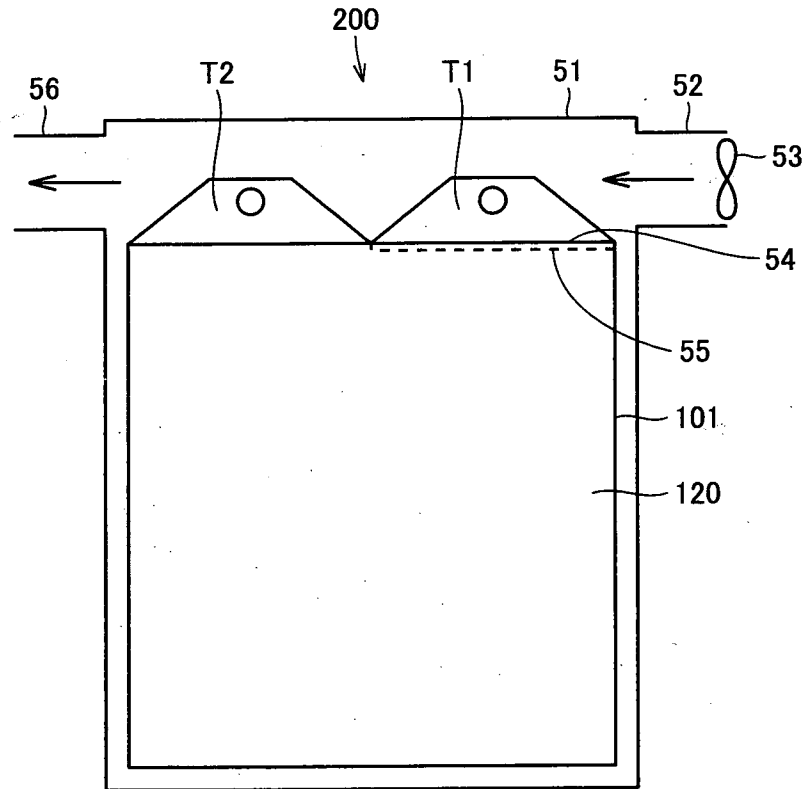


FIG.2

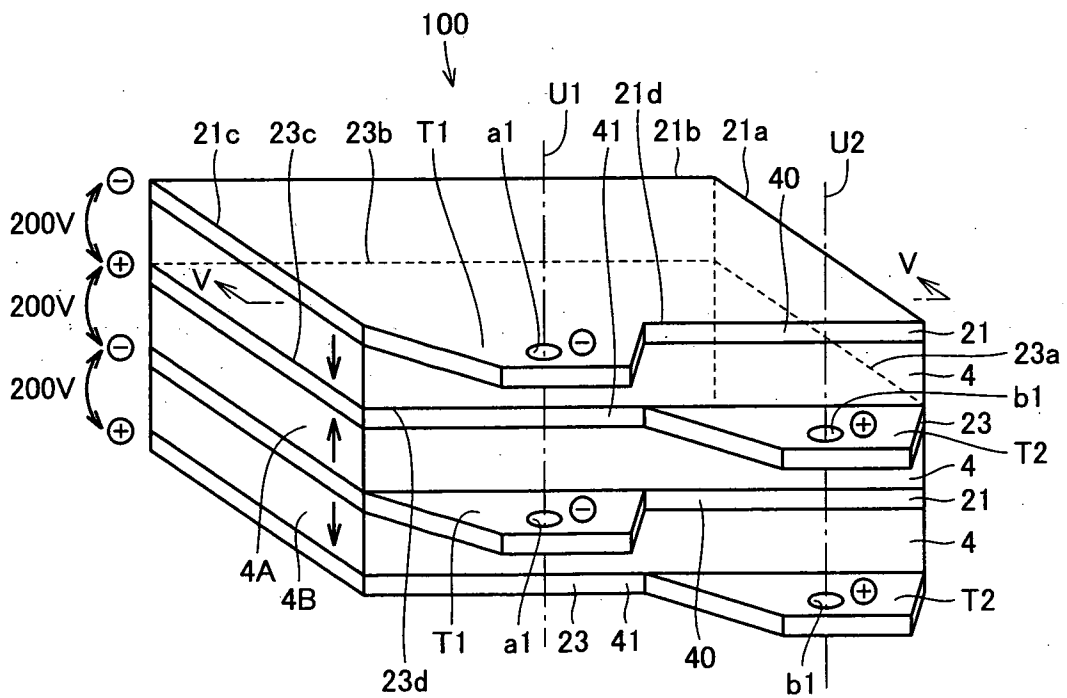


FIG.3

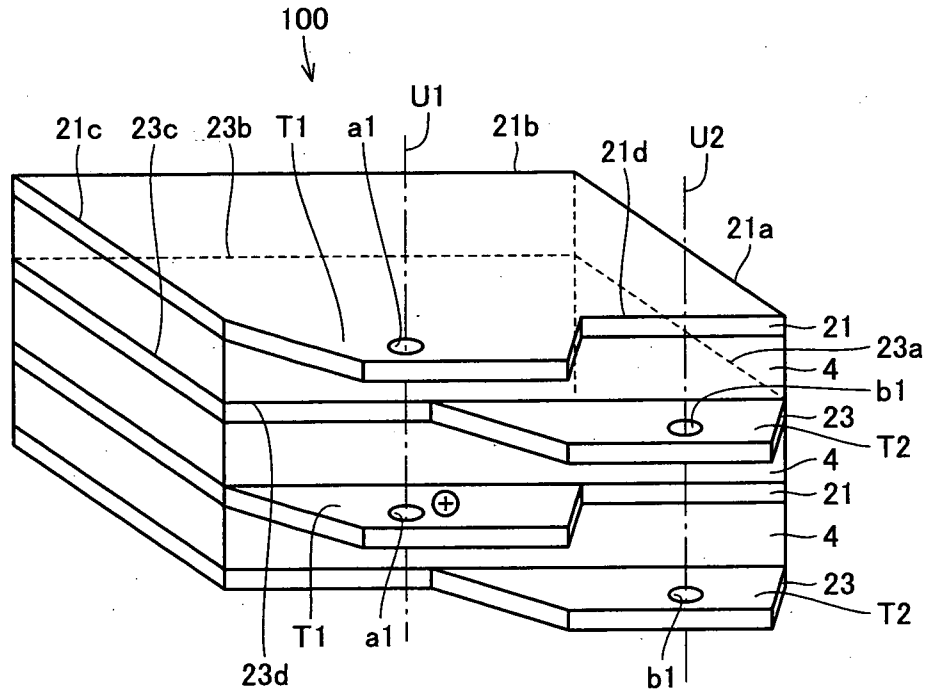


FIG.4

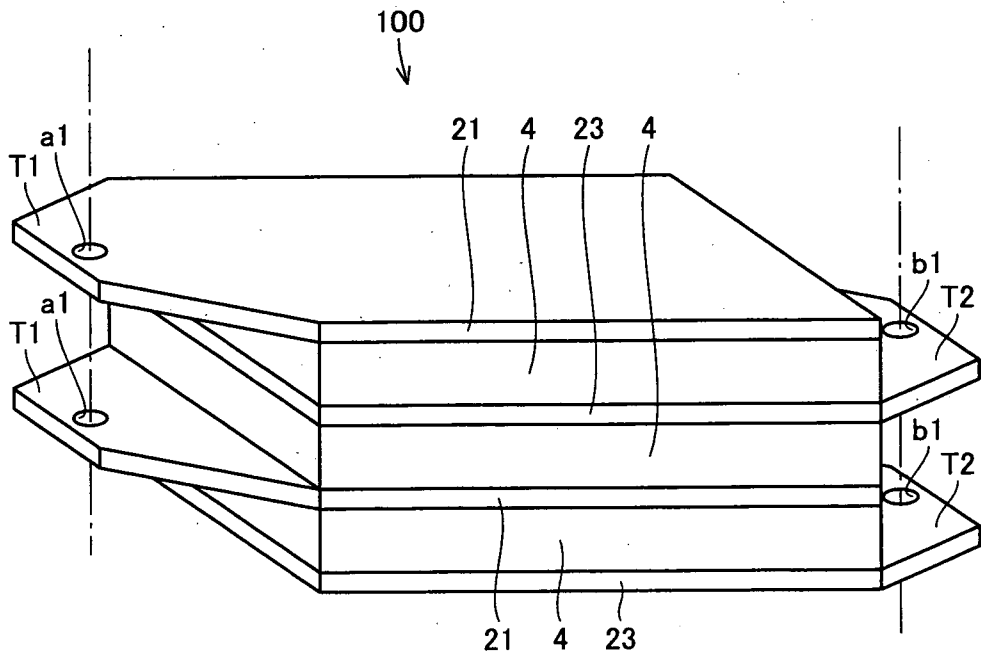


FIG.5

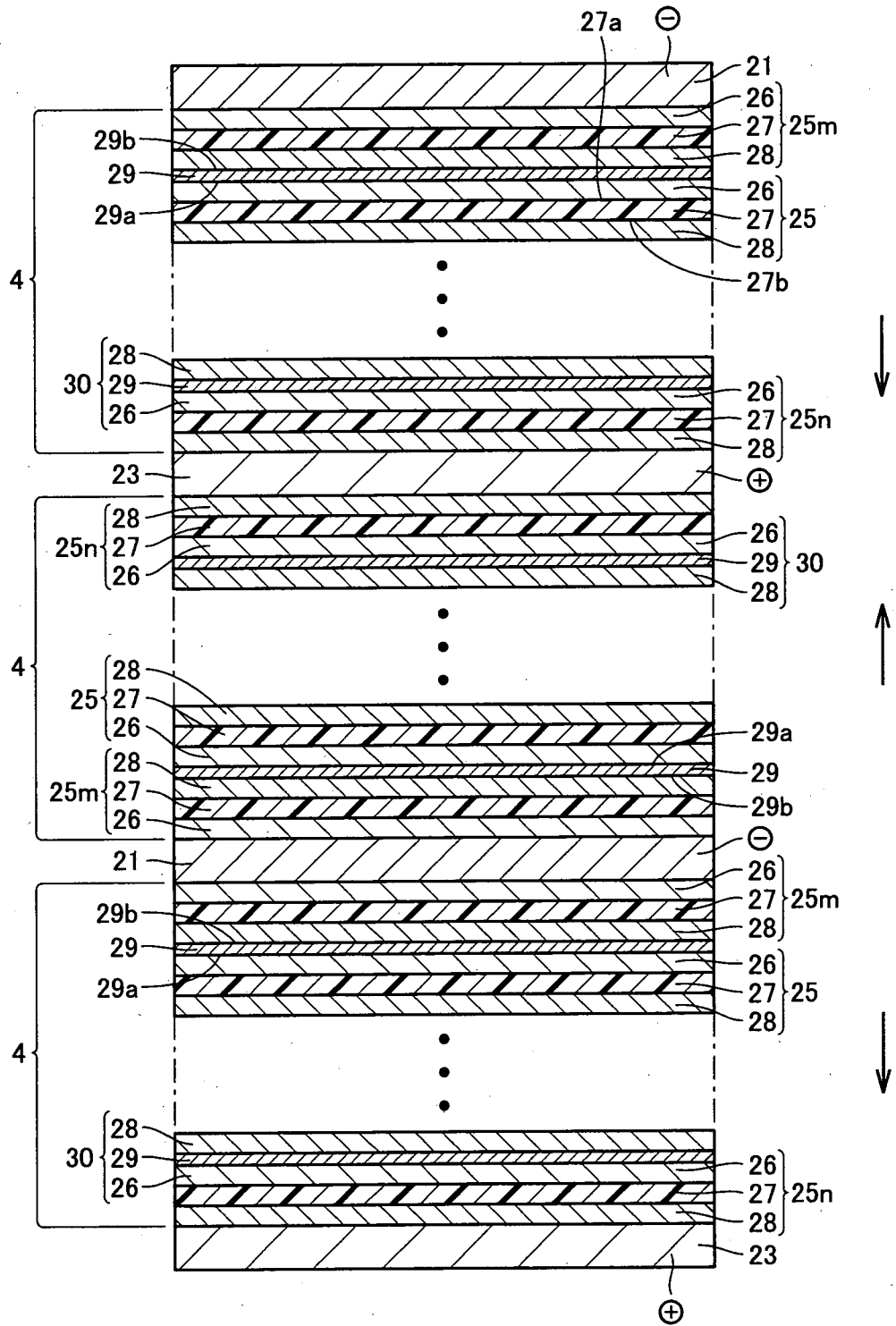


FIG.6

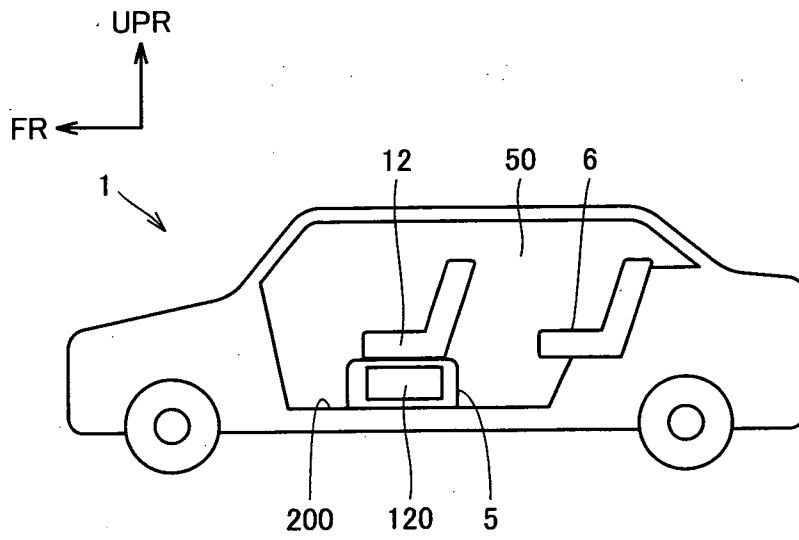


FIG.7

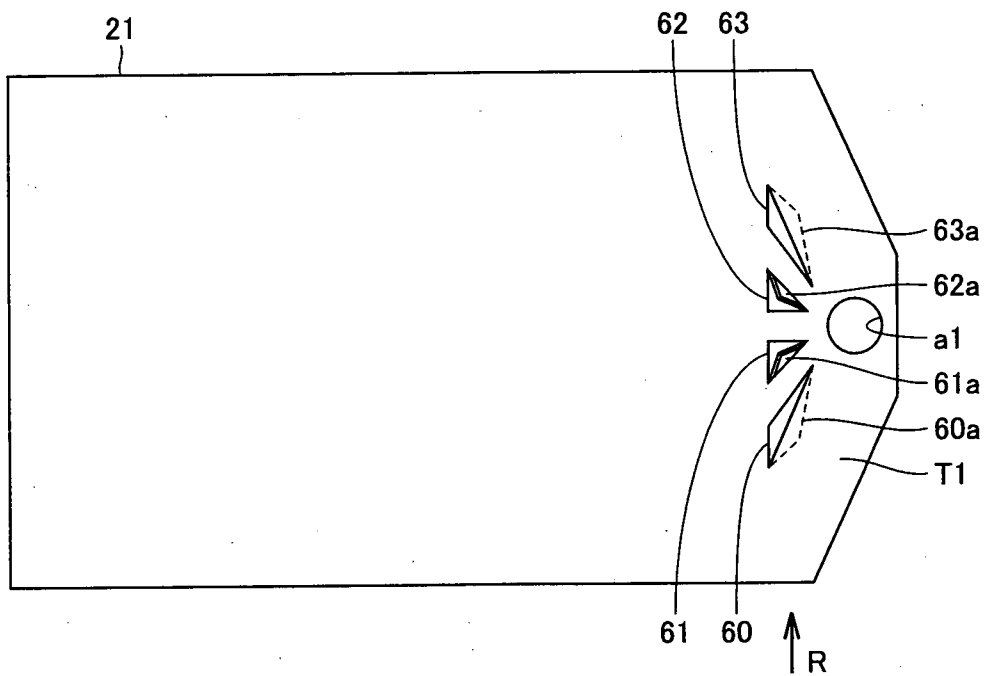


FIG.8

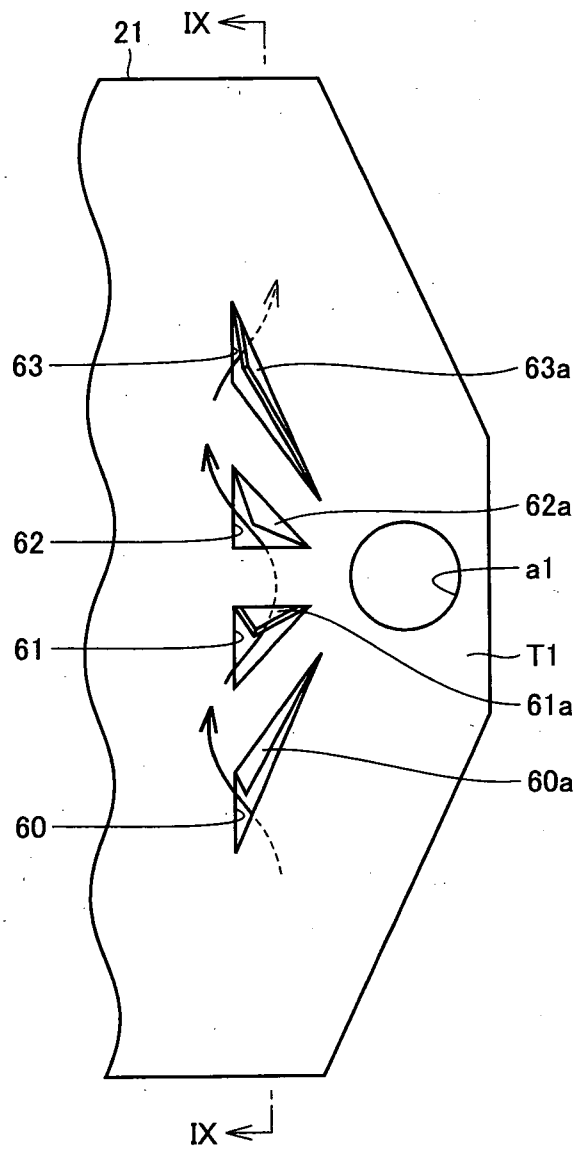


FIG.9

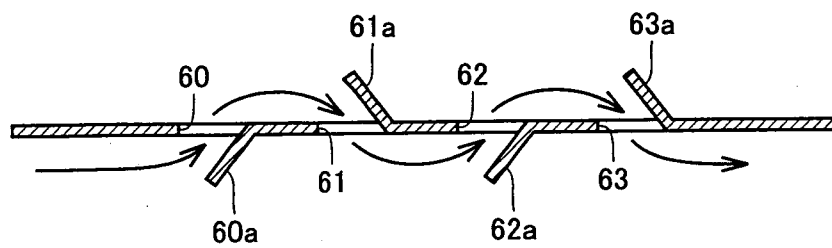


FIG.10

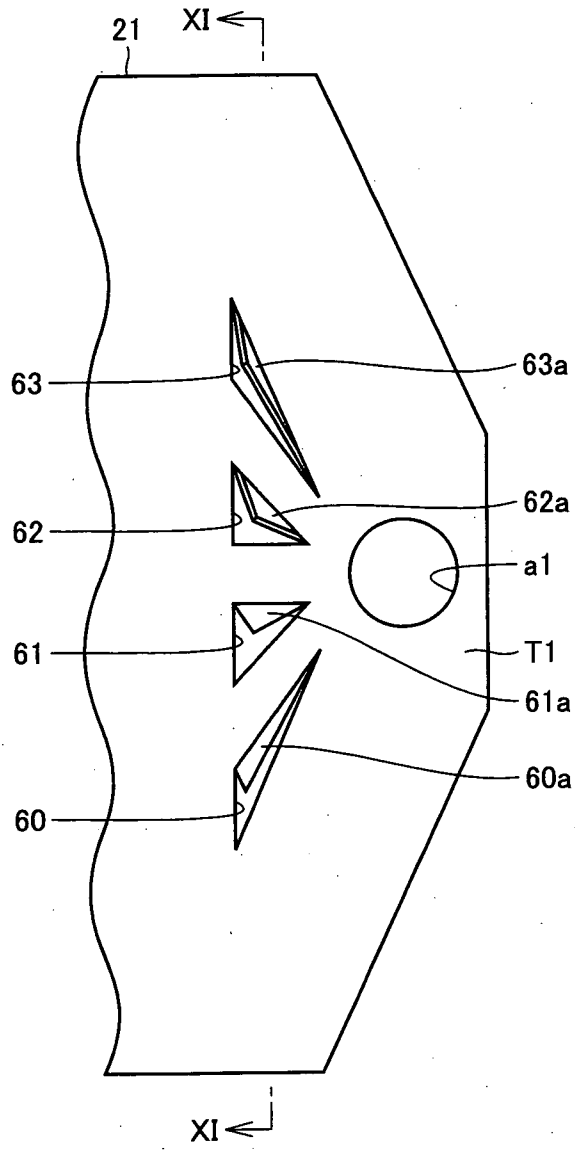


FIG.11

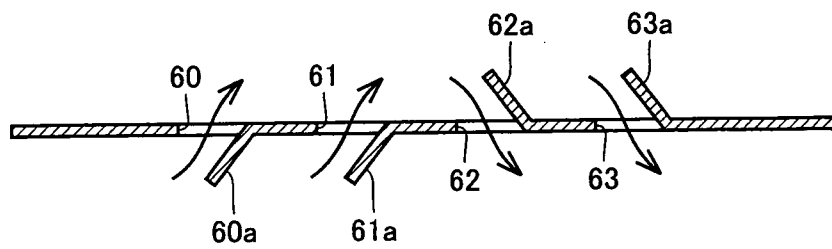


FIG.12

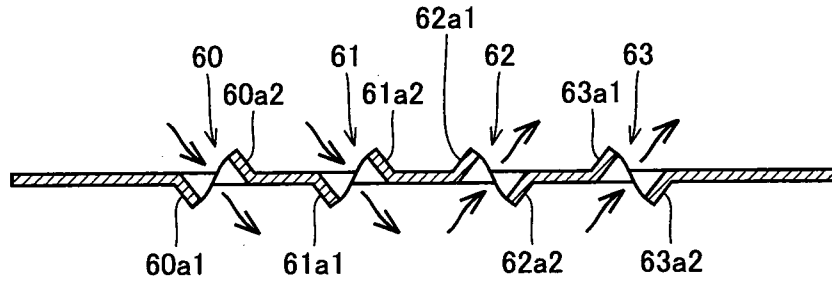
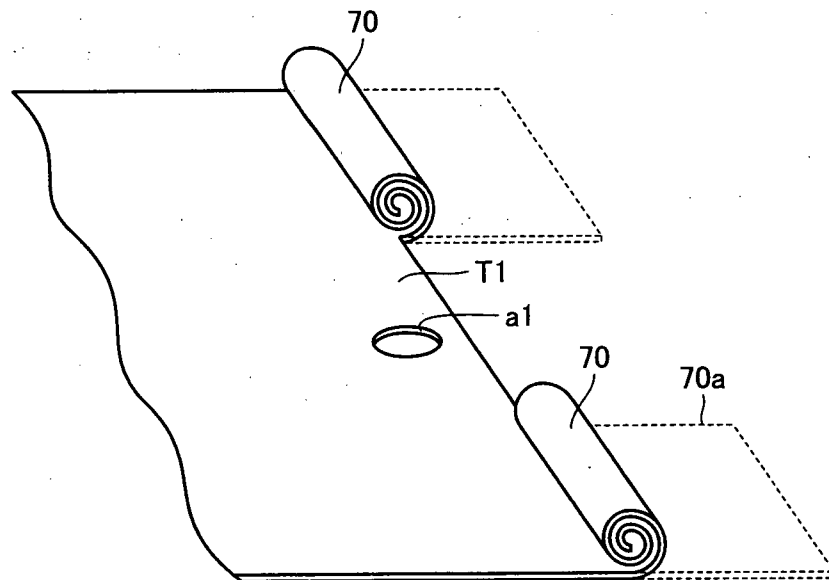


FIG.13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/50(2006.01) i, H01M2/10(2006.01) i, H01M2/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/00-10/50, H01M2/10, H01M2/20-2/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-66083 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 March, 2006 (09.03.06), Full text (Family: none)	1 2-4
Y A	JP 2005-71784 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 March, 2005 (17.03.05), Claim 9 (Family: none)	1 2-4
A	JP 2006-48996 A (Toyota Motor Corp.), 16 February, 2006 (16.02.06), (Family: none)	1-4
A	JP 2005-353536 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 December, 2005 (22.12.05), (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
18 September, 2007 (18.09.07)

Date of mailing of the international search report
25 September, 2007 (25.09.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062474

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 2005-135743 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 May, 2005 (26.05.05), (Family: none)	1-4
A	JP 2005-56655 A (NEC Lamilion Energy, Ltd.), 03 March, 2005 (03.03.05), (Family: none)	1-4
A	JP 3755591 B2 (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 March, 2006 (15.03.06), & EP 1326294 A2	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M10/50(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/30(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. H01M10/00-10/50, H01M2/10, H01M2/20-2/34			
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	
Y A	JP 2006-66083 A (日産自動車株式会社) 2006.03.09, 全文 (ファミリーなし)	1 2-4	
Y A	JP 2005-71784 A (日産自動車株式会社) 2005.03.17, [請求項9] (ファミリーなし)	1 2-4	
A	JP 2006-48996 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.02.16 (ファミリーなし)	1-4	
<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 18.09.2007		国際調査報告の発送日 25.09.2007	
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) 高木 正博	4X 9541
		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 2005-353536 A (日産自動車株式会社) 2005. 12. 22 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-135743 A (日産自動車株式会社) 2005. 05. 26 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-56655 A (NECラミリオンエナジー株式会社) 2005. 03. 03 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 3755591 B2 (日産自動車株式会社) 2006. 03. 15 & EP 1326294 A2	1-4