

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/125505 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

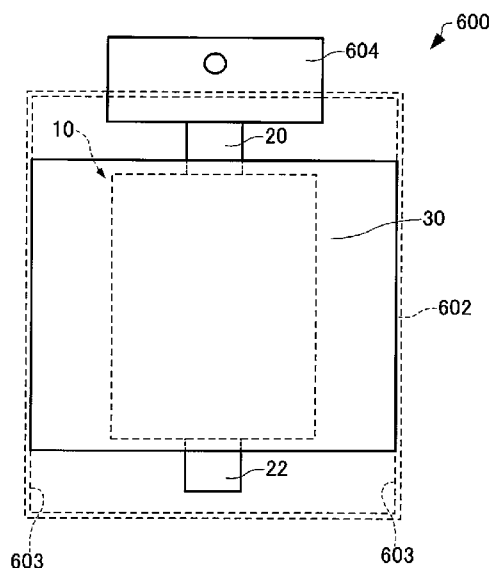
- (51) 国際特許分類:
H01M 10/50 (2006.01) H01G 9/155 (2006.01)
H01G 9/00 (2006.01) H01M 2/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057087
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-089452 2010 年 4 月 8 日(08.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): J S R 株式会社 (JSR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 稗田 克彦 (HIEDA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP). 篠田 智隆 (SHINODA, Tomotaka) [JP/JP]; 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大淵 美千栄, 外(OFUCHI, Michie et al.); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目 2 6 番 1 3 号 荻窪 T M ビル 2 階 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, JP, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電デバイス

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is an electric storage device (600) which includes: an electric storage cell (10) wherein an electric storage unit having a positive electrode, a negative electrode and an electrolyte is housed in an outer housing; a heat dissipating plate (30), which is provided on the outer surface of the outer housing of the electric storage cell (10); and a case (602), which houses the electric storage cell (10) and the heat dissipating plate (30). The heat dissipating plate (30) is in contact with the inner surface (603) of the case (602).

(57) 要約: 本発明に係る蓄電デバイス 600 は、正極、負極、および電解質を有する蓄電ユニットが、外装体に収容された蓄電セル 10 と、蓄電セル 10 の外装体の外表面に設けられた放熱板 30 と、蓄電 10 セルおよび放熱板 30 を収容する筐体 602 と、を含み、放熱板 30 は、筐体 602 の内面 603 に接している。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 蓄電デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電デバイスに関する。

背景技術

[0002] 正極および負極を備えた蓄電ユニットを、電解質とともに外装体の内部に收容して密閉した構造の密閉型蓄電セルが知られている。密閉型蓄電セルの蓄電ユニットとしては、正極および負極をセパレータを介して交互に積層した形態や、正極および負極をセパレータを介して捲回した形態が採用されている。このような蓄電ユニットでは積層数や巻き数を多くすることによって、密閉型蓄電セルの高エネルギー化、大容量化を図っている。

[0003] 上記のような密閉型蓄電セルは、充放電を短時間の間に繰り返し行くと熱を蓄積して高温になる場合があり、その高温化によって性能が劣化する場合がある。特に近年は、密閉型蓄電セルの高エネルギー化の要求に伴い、発熱量も大きくなっている。

[0004] このような問題に対して、例えば特開 2009-272048 号公報に開示された技術では、ラミネートフィルムを電池容器とした密閉型二次電池を、金属製の放熱板に固定して、放熱性を向上させている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、エネルギーおよび蓄電容量が大きくなるにつれて充放電に伴う発熱量が増大するとともに蓄電セルが大型化し、熱が蓄電セル内部に蓄積されやすくなるため、これまで以上に効率良く放熱する必要がある。

[0006] 本発明のいくつかの態様に係る目的の 1 つは、放熱性のよい蓄電デバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであ

り、以下の態様または適用例として実現することができる。

[0008] [適用例 1]

本発明にかかる蓄電デバイスの一態様は、
正極、負極、および電解質を有する蓄電ユニットが、外装体に收容された蓄電セルと、
前記蓄電セルの前記外装体の外表面に設けられた放熱板と、
前記蓄電セルおよび前記放熱板を收容する筐体と、
を含み、
前記放熱板は、前記筐体の内面に接している。

[0009] [適用例 2]

適用例 1 において、
前記蓄電セルと前記放熱板とは、複数積層され、
複数の前記蓄電セルは、電氣的に接続されていることができる。

[0010] [適用例 3]

適用例 2 において、
前記蓄電セルと前記放熱板とは、交互に積層され、
前記蓄電セルを介して隣り合う前記放熱板のうち、
一方の前記放熱板は、前記筐体の第 1 内面に接し、
他方の前記放熱板は、前記筐体の前記第 1 内面とは異なる第 2 内面に接していることができる。

[0011] [適用例 4]

適用例 2 において、
複数の前記蓄電セルのうち、第 1 蓄電セル、第 2 蓄電セル、第 3 蓄電セル、および第 4 蓄電セルは、この順で積層され、
前記第 1 蓄電セルと前記第 2 蓄電セルとの間、および前記第 3 蓄電セルと前記第 4 蓄電セルとの間に、前記放熱板が配置され、
前記第 2 蓄電セルおよび前記第 3 蓄電セルは、空隙を介して、互いに離間していることができる。

[0012] [適用例 5]

適用例 1 ないし 4 のいずれか 1 例において、

前記筐体の内面に接続された第 1 固定部材および第 2 固定部材を、さらに含み、

前記蓄電セルは、前記第 1 固定部材と前記第 2 固定部材とに挟まれて、固定されていることができる。

[0013] [適用例 6]

適用例 5 において、

前記外装体は、第 1 外装フィルムと第 2 外装フィルムとを接合することにより構成され、

前記第 1 外装フィルムおよび前記第 2 外装フィルムは、

前記蓄電ユニットを前記外装体に収容することによるふくらみによって形成される扁平外面と、

前記扁平外面と連続し前記扁平外面に対して傾斜した傾斜外面と、を有し、

前記第 1 固定部材は、前記第 1 外装フィルムの、前記扁平外面から前記傾斜外面まで設けられ、

前記第 2 固定部材は、前記第 2 外装フィルムの、前記扁平外面から前記傾斜外面まで設けられていることができる。

[0014] [適用例 7]

適用例 6 において、

前記放熱板は、前記第 1 外装フィルムの前記扁平外面、および前記第 2 外装フィルムの前記扁平外面に設けられ、

前記第 1 固定部材と、前記第 1 外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっておらず、

前記第 2 固定部材と、前記第 2 外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっていないことができる。

[0015] [適用例 8]

適用例 6 において、

前記放熱板は、前記第 1 外装フィルムの前記扁平外面、および前記第 2 外装フィルムの前記扁平外面に設けられ、

前記第 1 固定部材と、前記第 1 外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっており、

前記第 2 固定部材と、前記第 2 外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっていることができる。

[0016] [適用例 9]

適用例 5 ないし 8 のいずれか 1 例において、

前記第 1 固定部材の厚みおよび前記第 2 固定部材の厚みは、前記放熱板の厚みよりも大きいことができる。

[0017] [適用例 10]

適用例 1 ないし 9 のいずれか 1 例において、

前記筐体の材質は、アルミニウムであることができる。

[0018] [適用例 11]

適用例 1 ないし 10 のいずれか 1 例において、

前記外装体に設けられ、前記正極と電氣的に接続された正極端子と、

前記外装体に設けられ、前記負極と電氣的に接続された負極端子と、

を、さらに含み、

前記放熱板は、前記正極端子および前記負極端子と重なっていないことができる。

[0019] [適用例 12]

適用例 1 ないし 11 のいずれか 1 例において、

前記蓄電ユニットは、リチウムイオンキャパシタであることができる。

発明の効果

[0020] 本発明に係る蓄電デバイスによれば、放熱板は、筐体の内面に接している。これにより、本発明に係る蓄電デバイスは、蓄電セルで発生した熱を、放熱板を介して筐体に伝え、筐体から放熱させることができる。したがって、

本発明に係る蓄電デバイスは、高い放熱性を有することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1] 図 1 は、本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す斜視図である。

[図2] 図 2 は、本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図3] 図 3 は、本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図4] 図 4 は、本実施形態に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

。

[図5] 図 5 は、本実施形態に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

。

[図6] 図 6 は、本実施形態に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

。

[図7] 図 7 は、本実施形態の第 1 変形例に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

[図8] 図 8 は、本実施形態の第 1 変形例に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

[図9] 図 9 は、本実施形態の第 2 変形例に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

[図10] 図 10 は、本実施形態の第 2 変形例に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

[図11] 図 11 は、本実施形態の第 3 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図12] 図 12 は、本実施形態の第 3 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図13] 図 13 は、本実施形態の第 4 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図14] 図 14 は、本実施形態の第 4 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図15] 図 15 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示

す図である。

[図16] 図 1 6 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図17] 図 1 7 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す図である。

[図18] 図 1 8 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスの一部を模式的に示す斜視図である。

[図19] 図 1 9 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図20] 図 2 0 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

[図21] 図 2 1 は、本実施形態の第 6 変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0023] 1. 蓄電デバイス

まず、本実施形態に係る蓄電デバイスについて説明する。図 1 は、本実施形態に係る蓄電デバイス 600 を模式的に示す斜視図である。図 2 は、本実施形態に係る蓄電デバイス 600 を模式的に示す図である。図 3 は、本実施形態に係る蓄電デバイス 600 を模式的に示す図であって、図 2 の III 方向から見た図である。なお、図 2、3 は、図 1 の筐体 602 を透視して見た図である。

[0024] 蓄電デバイス 600 は、図 1 ～図 3 に示すように、筐体 602 と、蓄電セル 10 と、蓄電セル 10 に設けられた正極端子 20 および負極端子 22 と、放熱板 30 と、外部端子 604、606 と、を含むことができる。

[0025] 蓄電セル 10 および放熱板 30 は、筐体 602 内に收容されている。蓄電セル 10 および放熱板 30 の数は、特に限定されないが、図 2 に示す例では、4 つの蓄電セル 10 と 5 つの放熱板 30 とが設けられている。蓄電セル 1

0と放熱板30とは、交互に積層されて配置されている。より具体的には、蓄電セル10a、蓄電セル10b、蓄電セル10c、蓄電セル10dがこの順で設けられ、各蓄電セルを挟むように放熱板30が配置されている。

[0026] 図2に示す例では、複数の蓄電セル10は、直列に接続されている。これにより、蓄電デバイス600は、出力電圧を大きくすることができる。より具体的には、蓄電セル10aの負極端子22と、蓄電セル10bの正極端子20と、が電氣的に接続され、蓄電セル10bの負極端子22と、蓄電セル10cの正極端子20と、が電氣的に接続され、蓄電セル10cの負極端子22と、蓄電セル10dの正極端子20と、が電氣的に接続されている。正極端子20と負極端子22との間の電氣的接続は、例えば、導電性の配線608によって行われる。なお、図示はしないが、複数の蓄電セル10は、並列に接続されていてもよい。並列に接続することにより出力電流を大きくすることができる。

[0027] なお、図2に示す例では、4つの蓄電セル10が設けられているが、その数は特に限定されず、例えば、1つの蓄電セル10が設けられていてもよく、4つ以上の蓄電セル10が設けられていてもよく、目的とする出力電圧や出力電流により適時その数を設定することができる。

[0028] 筐体602は、その内部に、蓄電セル10、端子20、22、および放熱板30を收容することができれば、特にその形状は限定されないが、図1に示す例では、四角柱（直方体）である。筐体602の材質としては、例えば、アルミニウムが挙げられる。これにより、蓄電セル10で発生した熱を、放熱板30を介して、筐体602から放熱することができる（詳細は後述する）。

[0029] 筐体602には、空冷部610および排気部612が形成されていてもよい。図1に示す例では、空冷部610は筐体602の底面（下面）に形成され、排気部612は筐体602の上面（底面と対向する面）に形成されている。空冷部610は、複数の放熱板30の全てを冷却できるように配置されていることが望ましい。また、図1に示す例では、空冷部610および排気

部 6 1 2 は、それぞれ 2 つずつ形成されているが、その数は特に限定されない。より具体的には、空冷部 6 1 0 は、放熱板 3 0 あるいは放熱板 3 0 に熱的に接続されたヒートシンク（図示せず）へ空気を送るためのファンであり、排気部 6 1 2 は、筐体 6 0 2 外へ空気を排出するための貫通孔である。これにより、放熱板 3 0 あるいは放熱板 3 0 に熱的に接続されたヒートシンクを冷却することができ、放熱性を向上させることができる。

[0030] 外部端子 6 0 4, 6 0 6 は、筐体 6 0 2 の内側から外側まで延出して設けられている。図 2 に示す例では、外部端子 6 0 4 は、配線 6 0 8 によって、蓄電セル 1 0 a の正極端子 2 0 と電氣的に接続されている。また、外部端子 6 0 6 は、配線 6 0 8 によって、蓄電セル 1 0 d の負極端子 2 2 と電氣的に接続されている。外部端子 6 0 4, 6 0 6 の材質としては、例えば、アルミニウム、銅、ニッケルが挙げられる。

[0031] 放熱板 3 0 は、図 3 に示すように、筐体 6 0 2 の内面（側面） 6 0 3 に接している。図 3 に示す例では、放熱板 3 0 は、筐体 6 0 2 の 2 つの内面 6 0 3 に接している。これにより、蓄電セル 1 0 で発生した熱を、放熱板 3 0 を介して筐体 6 0 2 に伝え、筐体 6 0 2 から放熱させることができる。例えば、筐体 6 0 2 を冷却することにより、より放熱性を向上させることができる。すなわち、放熱板 3 0 は、蓄電セル 1 0（蓄電ユニット 1 8）により発生した熱を、筐体 6 0 2 へ伝導させるためのヒートパイプとしても機能することができる。したがって、蓄電デバイス 6 0 0 は、高い放熱性を有することができる。

[0032] 次に、蓄電セル 1 0、端子 2 0, 2 2、放熱板 3 0 の構成について、より詳細に説明する。図 4 は、本実施形態に係る蓄電デバイス 6 0 0 の一部を模式的に示す平面図である。図 5 は、本実施形態に係る蓄電デバイス 6 0 0 の一部を模式的に示す図であって、図 4 の V 方向から見た図である。図 4 および図 5 は、便宜上、1 つの蓄電セル 1 0 と、該蓄電セル 1 0 に設けられた一組の正極端子 2 0 および負極端子 2 2 と、該蓄電セル 1 0 に設けられた 1 つの放熱板 3 0 について、図示している。

- [0033] 蓄電セル１０は、図４および図５に示すように、外装体１２と、蓄電ユニット１８と、を有することができる。
- [0034] 外装体１２は、その内部に蓄電ユニット１８を収容している。外装体１２によって、蓄電ユニット１８は、密閉されているともいえる。外装体１２は、第１外装フィルム１４および第２外装フィルム１６を有することができる。第１外装フィルム１４および第２外装フィルム１６を、例えば、熱圧着によって接合することにより、外装体１２が構成されていてもよい。
- [0035] 第１外装フィルム１４は、外装体１２の内側の面である扁平内面１４ａを有することができる。第２外装フィルム１６は、外装体１２の内側の面である扁平内面１６ａを有することができる。扁平内面１４ａ、１６ａは、外装体１２内に収容された蓄電ユニット１８と接していてもよい。扁平内面１４ａ、１６ａは、蓄電ユニット１８を収容することによる外装体１２のふくらみによって形成される面ともいえる。すなわち、扁平内面１４ａ、１６ａの平面形状は、蓄電ユニット１８による外装体１２のふくらみによって、決定されてもよい。扁平内面１４ａ、１６ａの平面形状は、矩形であることが好ましく、正方形あるいは長方形であってもよい。図４に示す例では、扁平内面１４ａ、１６ａの平面形状は、長方形である。
- [0036] 第１外装フィルム１４は、外装体１２の外表面であって、第１外装フィルム１４の扁平内面１４ａと反対側の面である扁平外面１４ｂを有することができる。第２外装フィルム１６は、外装体１２の外表面であって、第２外装フィルム１６の扁平内面１６ａと反対側の面である扁平外面１６ｂを有することができる。扁平外面１４ｂ、１６ｂの平面形状は、それぞれ扁平内面１４ａ、１６ａの平面形状と同じであってもよい。扁平外面１４ｂ、１６ｂは、蓄電ユニット１８を収容することによる外装体１２のふくらみによって形成される面ともいえる。
- [0037] 外装フィルム１４、１６としては、例えば、ラミネートフィルムを用いる。ラミネートフィルムは、例えば、金属層と、該金属層を挟む第１樹脂層および第２樹脂層と、によって構成されている。金属層の材質としては、例え

ば、アルミニウムが挙げられる。第1樹脂層の材質としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリアミド系樹脂が挙げられる。第2樹脂層の材質としては、例えば、エチレンビニルアセテート共重合体樹脂（EVA）、または、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂が挙げられる。

[0038] このようにフィルム状の外装フィルム14、16を用いることにより、例えば、金属等からなる硬質の外装体（金属缶等）を用いる場合に比べて、蓄電セル10の小型化や軽量化を図ることができる。

[0039] 蓄電ユニット18は、外装体12内に收容されている。蓄電ユニット18は、正極と、負極と、電解質と、を有する。さらに、蓄電ユニット18は、正極と負極とを隔てるセパレータを有していてもよい。正極、負極、およびセパレータは、シート状の形状を有することができる。蓄電ユニット18は、セパレータを介して配置された正極および負極を、捲回させてなる捲回型構造であってもよい。また、蓄電ユニット18は、正極と負極とがセパレータを介して交互に積層された積層型構造であってもよい。蓄電ユニット18としては、具体的には、リチウムイオンキャパシタ、リチウムイオン電池、電気二重層キャパシタを例示することができる。なお、蓄電ユニット18を構成する、正極、負極、電解質、およびセパレータについての詳細な説明は、後述する。

[0040] 蓄電セル10の厚みTは、4mm以上20mm以下であることが好ましい。蓄電セルの厚みが前記範囲であると、例えば、蓄電セルに内蔵される蓄電ユニットが積層型構造である場合は、正極および負極の積層数を多くすることができる。また、蓄電セルに内蔵される蓄電ユニットが捲回型構造である場合は、正極および負極の巻き数を多くすることができる。その結果、本発明で意図しているエネルギー容量の大きい蓄電デバイスの構成が容易となる。

[0041] エネルギー容量を大きくするために蓄電ユニットが大型化し、蓄電セルの厚みが4mmより大きくなると、充放電により蓄電ユニットの内部で発生し

た熱が蓄電セル内部に蓄積される傾向が高まり、外部への効率的な放熱が困難になる。その結果、蓄電セル内部の温度がガス発生につながる程上昇する傾向がある。しかし、大きなエネルギーを得るために蓄電セル10の厚みが大きくなった場合でも、本願のような筐体602の内面603に接した放熱板30を備えることにより、効率的に放熱を行うことができる。例えば、蓄電セル10の厚みTを8mmのリチウムイオンキャパシタとした場合、蓄電ユニット18のエネルギー容量として1000F以上を確保することができる。この場合、蓄電ユニット18からの発熱量が大きいにも係わらず、本発明の蓄電デバイス600では、蓄電セル10内部で発生する熱を、放熱板30および筐体602により効率的に外部へ放熱することができる。

[0042] なお、蓄電セル10の厚みTとは、蓄電ユニット18が捲回型構造である場合は、例えば、外装体12内に收容された状態での蓄電セル10の厚みである。また、蓄電ユニット18が積層型構造である場合は、例えば、外装体12内に收容された状態での蓄電セル10の積層方向の大きさ（長さ）である。上記のように、蓄電ユニット18は、外装フィルム14、16の扁平内面14a、16aに接していてもよい。そのため、蓄電セル10の厚みTを、扁平外面14bと扁平外面16bとの間の距離としてもよい。

[0043] 正極端子20および負極端子22は、図5に示すように、外装体12を通して設けられている。正極端子20および負極端子22は、外装体12の密閉性を保持した状態で、外装体12の内側から外側まで延出している。正極端子20および負極端子22の配置は、特に限定されない。図4および図5に示す例では、正極端子20は外装体12の左側端部（一方側の端部）から延出し、負極端子22は外装体12の右側端部（他方側の端部）から延出している。正極端子20は、蓄電ユニット18の正極と電氣的に接続されている。負極端子22は、蓄電ユニット18の負極と電氣的に接続されている。正極端子20の材質としては、例えば、アルミニウムが挙げられる。負極端子22の材質としては、例えば、銅、ニッケルが挙げられる。

[0044] 放熱板30は、図5に示すように、外装体12の外表面に設けられている

。図5に示す例では、放熱板30は、扁平外面14bに接して設けられている。図示はしないが、放熱板30は、扁平外面16bに接して設けられていてもよい。放熱板30は、扁平外面14bまたは扁平外面16bの全面を覆って設けられていてもよい。これにより、放熱性を向上させることができる。

[0045] 図4に示すように平面視において（例えば、放熱板30の厚み方向から見て）、外装体12は、例えば、放熱板30の外周の内側に配置されている。すなわち、平面視において、放熱板30の面積は、外装体12の面積より大きい。これにより、放熱板30の表面積を増やすことができ、放熱性を向上させることができる。なお、正極端子20および負極端子22は、平面視において、放熱板30の外周から外側に突出して配置されている。これにより、端子20、22と外部配線（図示せず）との接続を容易にすることができ、容易に正極端子20から電流を得ることができる。

[0046] 放熱板30の材質としては、熱伝導性の観点から、例えば、アルミニウム、鉄、銅、または、これらの金属のいずれかを主成分とする合金が挙げられる。これらの金属のうち、特にアルミニウムは、軽量化の観点から好ましい。

[0047] 放熱板30の形状は、特に限定されないが、図4および図5に示す例では、平板状である。図示はしないが、放熱板30は、その表面に凹凸を有してもよい。これにより、放熱板30の表面積を増やすことができ、放熱性を向上させることができる。

[0048] 放熱板30の厚みは、 $10\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0049] 放熱板30は、蓄電ユニット18により発生した熱を、放熱することができる。また、放熱板30は、蓄電ユニット18により発生した熱を、蓄電ユニット18全体に均一に拡散させ、局所的な昇温を抑制することができる。例えば、蓄電ユニット18の中央部の発熱量が端部の発熱量に比べて大きい場合には、放熱板30によって、これらの発熱を均一にすることができる。

- [0050] 放熱板 30 を外装体 12 に設置する方法は、特に限定されないが、放熱板 30 の表面と外装体 12 の外表面とを接着する方法が用いられる。より具体的には、熱融着性樹脂（エチレンビニルアセテート共重合体樹脂、オレフィン系樹脂等）や接着剤（ホットメルト型接着剤、湿気硬化型接着剤、感圧性接着剤等）のような熱伝導性の高い接着剤を用いて、接着する方法を例示することができる。また、窒化ホウ素などの無機系フィラーやエポキシなどの有機系フィラーを接着剤へ混合することにより、熱伝導性をさらに向上させることができる。したがって、本発明では、放熱板 30 と外装体 12 との間にこのような接合剤が介在する構成も、放熱板 30 が外装体 12 の外表面に接して設けられた構成の例に含まれる。または、放熱板 30 と外装体 12 とを熱溶着させてもよく、プレス法により圧着させてもよい。または、適当な治具（図示せず）によって、放熱板 30 と外装体 12 とを接触させてもよい。なお、接着剤を使用する場合は、放熱性を向上させるために接着面以外は接着剤が存在せず、接着面のみに接着剤が存在することが好ましい。
- [0051] 次に、蓄電セル 10 の内部構造について説明する。図 6 は、本実施形態に係る蓄電デバイス 600 の一部を示す断面図であって、図 5 に示した蓄電セル 10 の（外装体 12 の）内部構造を模式的に示す断面図である。なお、図 6 では、便宜上、放熱板 30 の図示を省略している。
- [0052] 蓄電ユニット 18 は、図 6 に示すように、外装体 12 に收容された電極積層体 5 および電解液（図示せず）を有する。
- [0053] 電極積層体 5 は、電解液に浸漬されている。電極積層体 5 は、正極 1 と、負極 2 と、セパレータ 4 と、を有することができる。正極 1、負極 2、およびセパレータ 4 は、シート状の形状を有する。図示の例では、電極積層体 5 は、第 2 外装フィルム 16 の扁平内面 16a から、負極 2、正極 1、負極 2、正極 1、負極 2 の順で積層され、極と極との間、および極と外装体との間にセパレータ 4 を介することによって構成されている。電極積層体 5 において、正極 1 および負極 2 は、それぞれ並列に接続されている。
- [0054] なお、正極 1 および負極 2 の数は、特に限定されない。また、電極積層体

5の形態は、図示の例に限定されず、例えば、正極、負極、およびセパレータを重ねて積層シートを形成し、該積層シートを捲回させてなる捲回構造体でもよい。

[0055] 正極1は、図6に示すように、正極集電体1aと、正極活物質層1bと、を有する。正極集電体1aと正極活物質層1bとは、蓄電デバイスに係る公知の材料を用いることができる。正極集電体1aの材質としては、例えば、アルミニウム、ニッケル、チタンが挙げられる。正極集電体1aは、前述の材料によって構成される多孔性の金属箔であってもよい。正極集電体1aの厚みは、特に限定されないが、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である。正極集電体1aは、正極リード6を介して、正極端子20に接続されている。

[0056] 正極活物質層1bは、正極集電体1aに形成されている。正極活物質層1bは、図6に示すように正極集電体1aの両面に形成されていてもよいし、片面にのみ形成されていてもよい。正極活物質層1bの厚みは、特に限定されないが、例えば、 $60\mu\text{m}$ 以上 $90\mu\text{m}$ 以下である。

[0057] 正極活物質層1bは、例えば、粉末状の正極活物質、導電助剤、および結着剤（バインダー）、を水系溶媒または有機溶媒中に分散してスラリーを調整し、該スラリーを正極集電体の表面に塗布して乾燥させることにより、形成される。

[0058] 蓄電ユニット18がリチウムイオンキャパシタまたは電気二重層キャパシタの場合、正極活物質は、ヘキサフルオロホスフェート（ PF_6^- ）や、テトラフルオロボレート（ BF_4^- ）のようなアニオンを可逆的に担持できる物質である。より具体的には、正極活物質としては、例えば、活性炭、芳香族系縮合ポリマーの熱処理物であるポリアセン系物質（PAS）が挙げられる。

[0059] 蓄電ユニット18がリチウムイオン電池の場合、正極活物質は、リチウムイオンを可逆的に吸蔵できる物質である。より具体的には、正極活物質としては、例えば、リチウムニッケル系酸化物、リチウムコバルト系酸化物、リチウムマンガン系酸化物、りん酸鉄系化合物、およびこれらの混合物が挙げ

られる。

[0060] なお、「リチウムニッケル系酸化物」とは、リチウム（Li）とニッケル（Ni）とを構成金属元素とする酸化物であって、主たる（第1の）遷移金属元素がNiである酸化物の他、LiおよびNi以外に他の少なくとも1種の金属元素（すなわち、LiおよびNi以外の、遷移金属元素および典型金属元素の少なくとも一方）をNiよりも少ない割合（原子数比）で含む組成の酸化物をも包含する意味である。その金属元素としては、例えば、Co、Al、Mn、Cr、Fe、V、Mg、Ti、Zr、Nb、Mo、W、Cu、Zn、Ga、In、Sn、La、Ceが挙げられる。これらの金属元素は、単独で用いられてもよいし、2種類以上で用いられてもよい。以上のことは、リチウムコバルト系酸化物およびリチウムマンガン系酸化物についても同様である。

[0061] 導電助剤としては、例えば、カーボンブラック（アセチレンブラックなど）等の炭素材料、ニッケル粉末等の金属粉末を用いることができる。

[0062] バインダーとしては、例えば、メチルセルロース（MC）、カルボキシメチルセルロース（CMC）、エチルセルロース（EC）等のセルロース類、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸塩、ポリアルキレンオキサイド（例えばポリエチレンオキサイド）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリフッ化ビニリデン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（PVDF-HFP）等のフッ素系ポリマー、スチレンブタジエンブロック共重合体（SBR）等の有機ポリマーを用いることができる。

[0063] 負極2は、図6に示すように、負極集電体2aと、負極活物質層2bと、を有する。負極集電体2aと負極活物質層2bとは、蓄電デバイスに係る公知の材料を用いることができる。負極集電体2aの材質としては、例えば、銅、ニッケル、チタンが挙げられる。負極集電体2aは、前述の材料によって構成される多孔性の金属箔であってもよい。負極集電体2aの厚みは、特に限定されないが、例えば、20 μ m以上50 μ m以下である。負極集電体

2 a は、負極リード 7 を介して、負極端子 2 2 に接続されている。

[0064] 負極活物質層 2 b は、負極集電体 2 a に形成されている。負極活物質層 2 b は、図 6 に示すように負極集電体 2 a の両面に形成されていてもよいし、片面にのみ形成されていてもよい。負極活物質層 2 b の厚みは、特に限定されないが、例えば、 $60\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $90\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0065] 負極活物質層 2 b は、例えば、粉末状の負極活物質、導電助剤、および結着剤（バインダー）、を水系溶媒または有機溶媒中に分散してスラリーを調整し、該スラリーを負極集電体の表面に塗布して乾燥させることにより、形成される。

[0066] 蓄電ユニット 1 8 がリチウムイオンキャパシタまたはリチウムイオン電池の場合、負極活物質は、リチウムイオンを可逆的に吸蔵できる物質である。より具体的には、負極活物質としては、例えば、天然黒鉛、メソカーボンマイクロビーズ（MCMB）高配向性グラファイト（HOPG）、ハードカーボン、ソフトカーボンが挙げられる。

[0067] 蓄電ユニット 1 8 が電気二重層キャパシタの場合、負極活物質は、例えば、リチウムイオンを可逆的に担持できる物質である。より具体的には、負極活物質としては、例えば、活性炭が挙げられる。

[0068] なお、導電助剤およびバインダーとしては、正極の説明で列挙した材料を用いることができる。

[0069] セパレータ 4 は、電解質、正極活物質、および負極活物質に対して耐久性がある多孔性材料を用いることができる。セパレータ 4 は、蓄電デバイスに係る公知の材料を用いることができる。より具体的には、セパレータ 4 としては、セルロース、レーヨン、ポリエチレン、ポリプロピレン、アラミド樹脂、アミドイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミドなどからなる不織布や、多孔質のフィルムなどを用いることができる。セパレータ 4 の厚みは、特に限定されないが、例えば、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。セパレータ 4 は、正極 1 および負極 2 を互いに隔離することができる。さらに、セパレータ 4 は、電解質を浸潤することができる。なお、蓄電ユニット 1

8が電解質として固体状の電解質を用いる場合などは、セパレータ4を用いなくても正極1と負極2は短絡しないため、セパレータ4を使用しないことができる。

[0070] 電解質は、例えば、非水電解質である。非水電解質は、例えば、非水系有機溶媒を主成分とする液状の非水電解液であってもよく、ゲル状または固体状の電解質であってもよい。例えば、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、1, 2-ジメトキシエタン、1, 2-ジエトキシエタン、 γ -ブチロラクトン、テトラヒドロフラン、1, 3-ジオキサソラン、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、酢酸メチル、蟻酸メチル等の非水系有機溶媒から選択されるいずれかの溶媒または二種以上の溶媒を含む混合溶媒に、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiClO_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ が等のリチウム塩の一種または二種以上を溶解させた組成の電解質等を使用することができる。電解質におけるリチウム塩の濃度は、例えば、 0.5 mol/L 以上 3 mol/L 以下である。

[0071] 本実施形態に係る蓄電デバイス600によれば、放熱板30は、筐体602の内面603に接している。これにより、蓄電デバイス600は、蓄電セル10で発生した熱を、放熱板30を介して筐体602に伝え、筐体602から放熱させることができる。したがって、蓄電デバイス600は、高い放熱性を有することができる。

[0072] さらに、本実施形態に係る蓄電デバイス600は高い放熱性を有するために、蓄電セル10として、高容量であるため充放電に伴う発熱量が大きいリチウムイオンキャパシタを用いる場合に特に効果的に適用することができる。

[0073] 2. 変形例

次に、本実施形態の変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。以下、本実施形態の変形例に係る蓄電デバイスにおいて、本実施形態に係る蓄電デバイス600の構成部材と同様の機能を有する部材に

については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0074] 2. 1. 第1変形例に係る蓄電デバイス

まず、本実施形態の第1変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図7は、本実施形態の第1変形例に係る蓄電デバイス300の一部を模式的に示す平面図である。図8は、本実施形態の第1変形例に係る蓄電デバイス300の一部を模式的に示す図であって、図7のV I I I方向から見た図である。なお、図7は、図4に対応し、図8は、図5に対応している。

[0075] 蓄電デバイス600の例では、図4に示すように平面視において、外装体12は放熱板30の外周の内側に配置され、放熱板30の一部と端子20, 22の一部とが重なっていた。これに対し、蓄電デバイス300では、図7に示すように平面視において、放熱板30と端子20, 22とは、重なっていない。すなわち、放熱板30は、平面視において、端子20, 22と離間している。

[0076] 例えば、蓄電セルの充放電の繰り返しにより、蓄電セルの温度が上昇し、蓄電セル内部の温度が材料の耐熱限界以上に上昇すると、電解質等が分解し、ガスが発生することがある。そして、そのガスにより蓄電セルの内部圧力が上昇し、蓄電セルが変形してしまうことがある。さらに、蓄電セルの変形に追従して、放熱板が変形する場合がある。放熱板が変形し、放熱板と端子とが接触すると、正極端子と負極端子との間でショートする場合がある。しかし、蓄電デバイス300によれば、放熱板30が変形したときでも、放熱板30と端子20, 22との接触を防止することができる。

[0077] 2. 2. 第2変形例に係る蓄電デバイス

次に、本実施形態の第2変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図9は、本実施形態の第2変形例に係る蓄電デバイス400を模式的に示す平面図である。図10は、本実施形態の第2変形例に係る蓄電デバイス400を模式的に示す図であって、図9のX方向から見た図である。なお、図9は、図4に対応し、図10は、図5に対応している。

[0078] 蓄電デバイス 100 の例では、図 4 および図 5 に示すように、正極端子 20 は外装体 12 の一方側の端部から延出し、負極端子 22 は外装体 12 の他方側の端部から延出していた。これに対し、蓄電デバイス 400 では、図 9 および図 10 に示すように、端子 20、22 とともに、一方側の端部（例えば右側の端部）から延出している。

[0079] なお、放熱板 30 と端子 20、22 とは、図 9 に示すように平面視において、重なっていなくてもよい。これにより、放熱板 30 と端子 20、22 との接触を防止することができる。

[0080] 2. 3. 第 3 変形例に係る蓄電デバイス

次に、本実施形態の第 3 変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図 11 は、本実施形態の第 3 変形例に係る蓄電デバイス 700 を模式的に示す図であって、図 2 に対応するものである。図 12 は、本実施形態の第 3 変形例に係る蓄電デバイス 700 を模式的に示す図であって、図 11 の X I I 方向から見た図である。

[0081] 蓄電デバイス 700 では、図 11 に示すように、放熱板 30 は、互い違いに筐体 602 の内面 603（例えば上面または下面）に接している。すなわち、蓄電セル 10 を介して隣り合う放熱板 30 のうち、一方の放熱板 30 は、筐体 602 の第 1 内面 603 a（例えば上面）に接し、他方の放熱板 30 は、筐体 602 の第 1 内面 603 a と異なる第 2 内面 603 b（例えば下面）に接している。図 11 に示す例では、蓄電セル 10 a と蓄電セル 10 b とに挟まれた放熱板 30、および蓄電セル 10 c と蓄電セル 10 d とに挟まれた放熱板 30 は、第 1 内面 603 a に接している。蓄電セル 10 b と蓄電セル 10 c とに挟まれた放熱板 30、および両端の放熱板 30 は、第 2 内面 603 b に接している。これにより、筐体 602 の一部へ熱が集中することなく全体に熱が分散し、効率的に放熱することができる。

[0082] さらに、放熱板 30 は、図 12 に示すように、筐体 602 の内面（側面）に接していてもよい。すなわち、放熱板 30 は、筐体 602 の 3 つの内面 603 に接していてもよい。これにより、さらに均一に筐体 602 に熱を伝導

させることができる。

[0083] なお、図示はしないが、放熱板 30 は、チラーユニットなどの冷却機構と接続されていてもよい。このような形態によっても、蓄電デバイス 700 の放熱性を向上させることができる。

[0084] 2. 4. 第 4 変形例に係る蓄電デバイス

次に、本実施形態の第 4 変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図 13 は、本実施形態の第 4 変形例に係る蓄電デバイス 800 を模式的に示す図であって、図 2 に対応するものである。図 14 は、本実施形態の第 4 変形例に係る蓄電デバイス 800 を模式的に示す図であって、図 13 の X I V 方向から見た図である。

[0085] 蓄電デバイス 600 の例では、図 2 に示すように、蓄電セル 10 a、蓄電セル 10 b、蓄電セル 10 c、蓄電セル 10 d がこの順で設けられ、各蓄電セルを挟むように放熱板 30 が配置されていた。これに対し、蓄電デバイス 800 では、図 13 に示すように、放熱板 30 は、蓄電セル 10 a と蓄電セル 10 b との間、および蓄電セル 10 c と蓄電セル 10 d との間にのみ設けられている。蓄電デバイス 800 では、蓄電セル 10 b および蓄電セル 10 c は、空隙を介して、互いに離間して設けられている。

[0086] 蓄電デバイス 800 によれば、例えば蓄電デバイス 600 の例に比べて、蓄電セル 10 内でガスが発生した場合に、蓄電セル 10 は、蓄電セル 10 間に空隙が存在するために容易に変形する（膨らむ）ことができる。そのため、蓄電デバイス 800 は、高い信頼性を有することができる。蓄電セル内でガスが発生したにもかかわらず、蓄電セルが変形できない場合は、蓄電セルの内部圧力が大きく上昇し、不具合が発生する場合がある。

[0087] 2. 5. 第 5 変形例に係る蓄電デバイス

次に、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図 15 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイス 900 を模式的に示す図であって、図 2 に対応するものである。図 16 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイス 900 を模式的に示す図であって、

て、図 15 の X V I 方向から見た図である。図 17 は、本実施形態の第 5 変形例に係る蓄電デバイス 900 の一部を模式的に示す図である。図 18 は、本実施形態の第 8 変形例に係る蓄電デバイス 900 の一部を模式的に示す斜視図である。なお、図 17 では、便宜上、1 つの蓄電セル 10、該蓄電セル 10 に設けられた端子 20、22、該蓄電セル 10 に設けられた放熱板 30、および該蓄電セル 10 に設けられた固定部材 40 のみを図示している。また、図 18 では、便宜上、1 つの蓄電セル 10、該蓄電セル 10 に設けられた端子 20、22、および該蓄電セル 10 に設けられた固定部材 40 のみを図示している。

[0088] 蓄電デバイス 900 は、図 15 ～図 18 に示すように、固定部材 40 を有する。固定部材 40 は、例えば、放熱板 30 を避けて、外装体 12 の外表面に設けられている。すなわち、固定部材 40 と放熱板 30 とは、重なっていない。図 17 に示す例では、放熱板 30 は、扁平外面 14 b、16 b の中央部に設けられている。固定部材 40 は、扁平外面 14 b の中央部を避けて、扁平外面 14 b から、扁平外面 14 b と連続し扁平外面 14 b に対して傾斜した傾斜外面 14 c まで、設けられている。さらに、固定部材 40 は、扁平外面 16 b の中央部を避けて、扁平外面 16 b から、扁平外面 16 b と連続し扁平外面 16 b に対して傾斜した傾斜外面 16 c まで、設けられている。図示の例では、固定部材 40 は、1 つの蓄電セル 10 に対して 4 つ設けられている。

[0089] 例えば、図 17 に示すように、第 1 外装フィルム 14 側の固定部材 40（第 1 固定部材 40 a）と、第 2 外装フィルム 16 側の固定部材 40（第 2 固定部材 40 b）と、で蓄電セル 10 を挟んで、蓄電セル 10 を筐体 602 内に固定することができる。より具体的には、第 1 固定部材 40 a は、第 1 外装フィルム 14 の、扁平外面 14 b から傾斜外面 14 c まで設けられている。第 2 固定部材 40 b は、第 2 外装フィルム 16 の、扁平外面 16 b から傾斜外面 16 c まで設けられている。固定部材 40 は、図 18 に示すように、ふくらみ部 42 を有することができる。ふくらみ部 42 内に、蓄電ユニット

18を收容することによる外装体12（蓄電セル10）のふくらみによって形成される部分（扁平外面14b, 16b等）を收容することができる。これにより、安定して蓄電セル10を固定することができる。

[0090] 固定部材40と外装体12の設置方法としては、熱融着性樹脂（エチレンビニルアセテート共重合体樹脂、オレフィン系樹脂等）や接着剤（ホットメルト型接着剤、湿気硬化型接着剤、感圧性接着剤等）のような熱伝導性の高い接着剤を用いて、接着する方法を例示することができる。また、窒化ホウ素などの無機系フィラーやエポキシなどの有機系フィラーを接着剤へ混合してもよい。

[0091] 固定部材40は、筐体602の内面603に接続され、蓄電セル10を筐体602内に固定することができる。固定部材40の材質としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅、または、これらの金属のいずれかを主成分とする合金が挙げられる。

[0092] 固定部材40と筐体602との接続の方法としては、特に限定されないが、例えば、固定部材40のねじ穴44（図18参照）を、ねじによって筐体602の内面603に固定することによって行われてもよいし、溶接によって固定してもよいし、固定部材40と外装体12の設置方法として列挙したような接着剤を用いて行ってもよい。

[0093] 固定部材40の剛性は、放熱板30の剛性より大きくてもよい。これにより、蓄電セル10を安定して固定することができる。例えば、図19に示すように、固定部材40の厚みを放熱板30の厚みより大きくすることにより、固定部材40の剛性を放熱板30の剛性より大きくすることができる。なお、図15に示す例では、隣り合う蓄電セル10同士で1つの放熱板30を共有していたが、図19に示す例では、1つの蓄電セル10に2つの放熱板30が設けられている。

[0094] なお、図15および図19に示す例では、4つの蓄電セル10が設けられているが、その数は特に限定されず、例えば、1つの蓄電セル10が設けられていてもよく、4つ以上の蓄電セル10が設けられていてもよく、目的と

する出力電圧や出力電流により適時その数を設定することができる。

[0095] 蓄電デバイス 900 によれば、固定部材 40 によって、蓄電セル 10 を筐体 602 内に安定して固定することができる。したがって、蓄電デバイス 900 は、高い信頼性を有することができる。

[0096] さらに、蓄電デバイス 900 では、固定部材 40 の厚みを放熱板 30 の厚みより大きくすることにより、固定部材 40 の剛性を放熱板 30 の剛性より大きくすることができる。これにより、蓄電セル 10 内でガスが発生し蓄電セル 10 が変形した場合でも、剛性の大きな固定部材 40 によって蓄電セル 10 を安定して固定しつつ、放熱板 30 は、剛性が小さいので蓄電セル 10 の変形に追従することができる。例えば、剛性が大きな放熱板は、蓄電セルの変形に追従できず、蓄電セルと放熱板との接触が不十分となる場合がある。蓄電セルから放熱板が剥離してしまうこともある。そのため、放熱性が低下することがある。蓄電デバイス 900 によれば、このような問題を解消することができる。蓄電セル 10 を安定して固定しつつ、高い放熱性を有することができる。また、図 15 および図 17 に示す例では、固定部材 40 と放熱板 30 とは、重なっていないため、固定部材 40 によって放熱板 30 の変形が妨げられることがなく、放熱板 30 は、蓄電セル 10 の変形に追従することができる。

[0097] なお、本発明において、「剛性」とは、物体に外力を加えて変形しようとするとき、物体がその変形に抵抗する程度のことをいう。すなわち、剛性が小さいほど、物体は変形しやすく（曲がりやすく）なる。

[0098] また、蓄電デバイス 900 は、図 20 に示すように、固定部材 40 と蓄電セル 10 の間に放熱板 30 が存在してもよい。すなわち、固定部材 40 の一部と放熱板 30 の一部とは、重なっていてもよい。これにより、蓄電セルから放熱板が剥離することを、より確実に抑制することができる。

[0099] 2. 6. 第 6 変形例に係る蓄電デバイス

次に、本実施形態の第 6 変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図 21 は、本実施形態の第 6 変形例に係る蓄電デバイス

１０００を模式的に示す図であって、図１５に対応するものである。以下、本実施形態の第６変形例に係る蓄電デバイス１０００について、主に、本実施形態の第５変形例に係る蓄電デバイス９００との相違点について説明する。

[0100] 蓄電デバイス９００の例では、図１５に示すように、固定部材４０は、１つの蓄電セル１０に対して４つ設けられていた。これに対して、蓄電デバイス１０００では、図２１に示すように、固定部材４０は、１つの蓄電セル１０に対して２つ設けられている。より具体的には、放熱板３０を挟んで２つの蓄電セル１０が設けられ、さらに蓄電セル１０を挟んで２つの固定部材４０が設けられている。

[0101] 蓄電デバイス１０００によれば、例えば蓄電デバイス９００の例に比べて、蓄電セル１０内でガスが発生した場合に、蓄電セル１０は容易に変形する（膨らむ）ことができる。蓄電セル内でガスが発生したにもかかわらず、蓄電セルが変形できない場合は、蓄電セルの内部圧力が大きく上昇し、不具合が発生する場合がある。

[0102] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、各実施形態および各変形例を適宜組み合わせることも可能である。また、例えば、本発明は、実施形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的および効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成または同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

符号の説明

[0103] １ 正極、２ 負極、４ セパレータ、５ 電極積層体、６ 正極リード、７ 負極リード、１０ 蓄電セル、１２ 外装体、１４ 第１外装フィルム、１６ 第２外装フィルム、１８ 蓄電ユニット、２０ 正極端子、２２

負極端子、30 放熱板、40 固定部材、42 ふくらみ部、44 ねじ
穴、300 蓄電デバイス、400 蓄電デバイス、600~1000 蓄
電デバイス、602 筐体、603 内面、604 外部端子、606 外
部端子、608 配線、610 空冷部、612 排気部

請求の範囲

- [請求項1] 正極、負極、および電解質を有する蓄電ユニットが、外装体に收容された蓄電セルと、
- 前記蓄電セルの前記外装体の外表面に設けられた放熱板と、
- 前記蓄電セルおよび前記放熱板を收容する筐体と、
- を含み、
- 前記放熱板は、前記筐体の内面に接している、蓄電デバイス。
- [請求項2] 請求項1において、
- 前記蓄電セルと前記放熱板とは、複数積層され、
- 複数の前記蓄電セルは、電氣的に接続されている、蓄電デバイス。
- [請求項3] 請求項2において、
- 前記蓄電セルと前記放熱板とは、交互に積層され、
- 前記蓄電セルを介して隣り合う前記放熱板のうち、
- 一方の前記放熱板は、前記筐体の第1内面に接し、
- 他方の前記放熱板は、前記筐体の前記第1内面とは異なる第2内面に接している、蓄電デバイス。
- [請求項4] 請求項2において、
- 複数の前記蓄電セルのうち、第1蓄電セル、第2蓄電セル、第3蓄電セル、および第4蓄電セルは、この順で積層され、
- 前記第1蓄電セルと前記第2蓄電セルとの間、および前記第3蓄電セルと前記第4蓄電セルとの間に、前記放熱板が配置され、
- 前記第2蓄電セルおよび前記第3蓄電セルは、空隙を介して、互いに離間している、蓄電デバイス。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれか1項において、
- 前記筐体の内面に接続された第1固定部材および第2固定部材を、
- さらに含み、
- 前記蓄電セルは、前記第1固定部材と前記第2固定部材とに挟まれて、固定されている、蓄電デバイス。

- [請求項6] 請求項5において、
- 前記外装体は、第1外装フィルムと第2外装フィルムとを接合することにより構成され、
- 前記第1外装フィルムおよび前記第2外装フィルムは、
- 前記蓄電ユニットを前記外装体に收容することによるふくらみによって形成される扁平外面と、
- 前記扁平外面と連続し前記扁平外面に対して傾斜した傾斜外面と、を有し、
- 前記第1固定部材は、前記第1外装フィルムの、前記扁平外面から前記傾斜外面まで設けられ、
- 前記第2固定部材は、前記第2外装フィルムの、前記扁平外面から前記傾斜外面まで設けられている、蓄電デバイス。
- [請求項7] 請求項6において、
- 前記放熱板は、前記第1外装フィルムの前記扁平外面、および前記第2外装フィルムの前記扁平外面に設けられ、
- 前記第1固定部材と、前記第1外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっておらず、
- 前記第2固定部材と、前記第2外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっていない、蓄電デバイス。
- [請求項8] 請求項6において、
- 前記放熱板は、前記第1外装フィルムの前記扁平外面、および前記第2外装フィルムの前記扁平外面に設けられ、
- 前記第1固定部材と、前記第1外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっており、
- 前記第2固定部材と、前記第2外装フィルムの前記扁平外面に設けられた前記放熱板とは、重なっている、蓄電デバイス。
- [請求項9] 請求項5ないし8のいずれか1項において、
- 前記第1固定部材の厚みおよび前記第2固定部材の厚みは、前記放

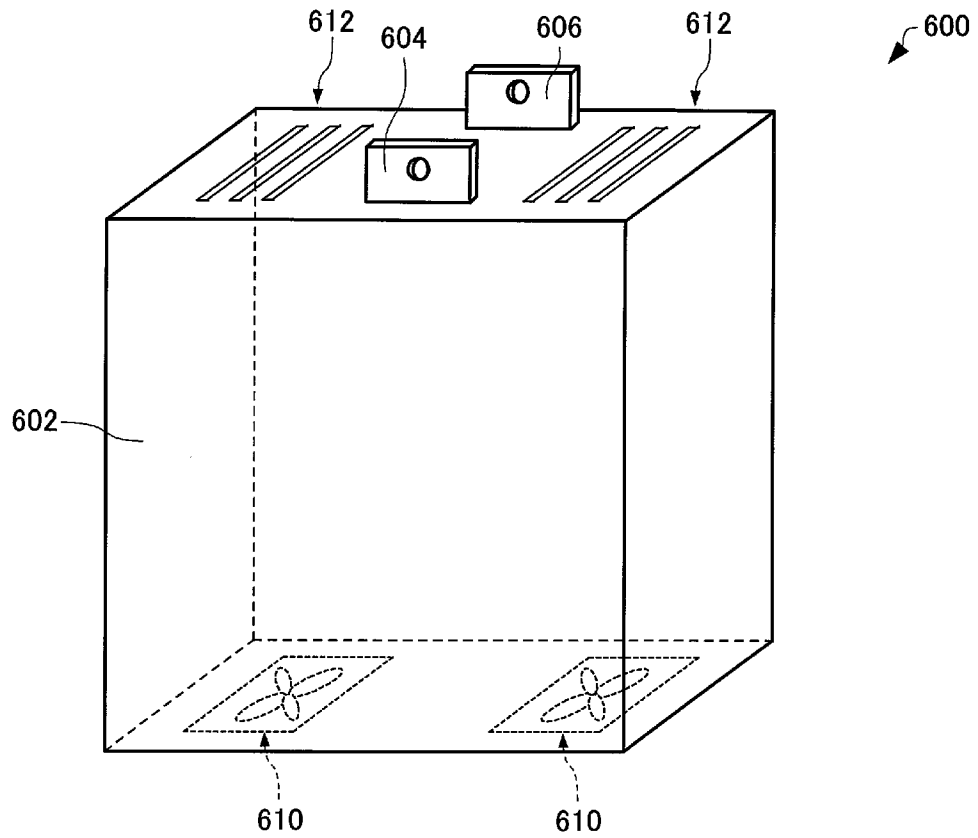
熱板の厚みよりも大きい、蓄電デバイス。

[請求項10] 請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項において、
前記筐体の材質は、アルミニウムである、蓄電デバイス。

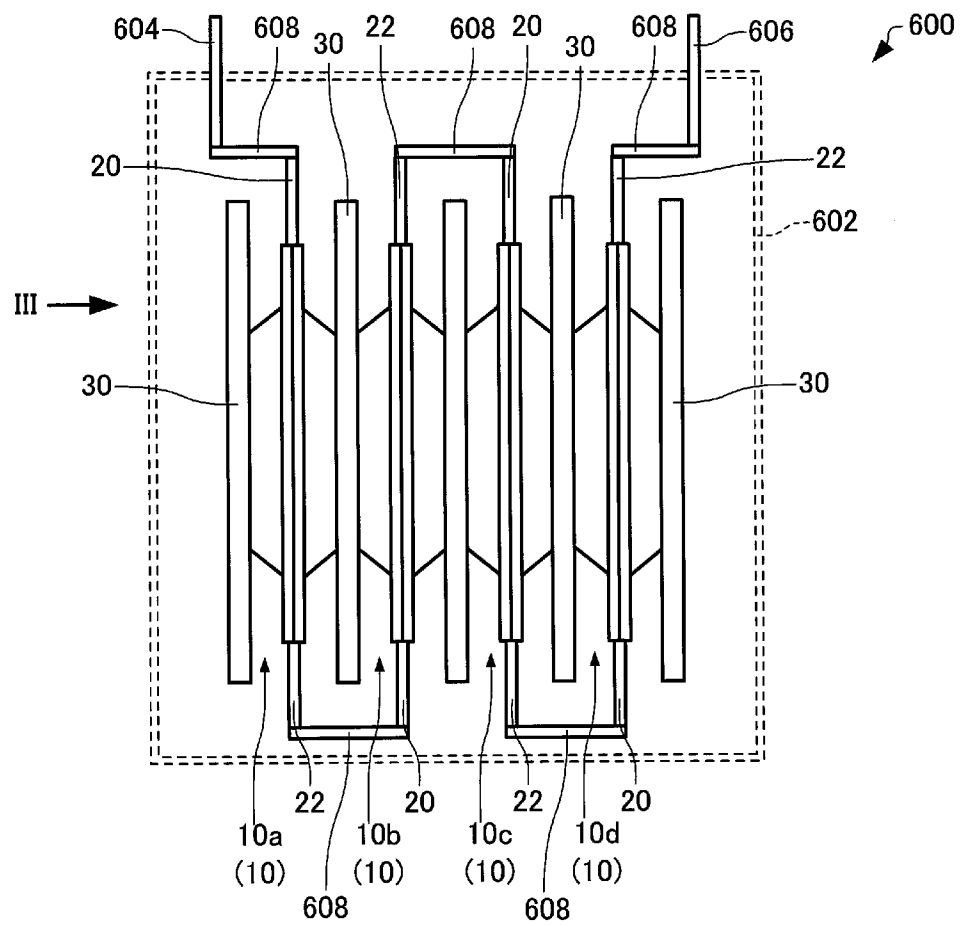
[請求項11] 請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項において、
前記外装体に設けられ、前記正極と電氣的に接続された正極端子と
、
前記外装体に設けられ、前記負極と電氣的に接続された負極端子と
、
を、さらに含み、
前記放熱板は、前記正極端子および前記負極端子と重なっていない
、蓄電デバイス。

[請求項12] 請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項において、
前記蓄電ユニットは、リチウムイオンキャパシタである、蓄電デバ
イス。

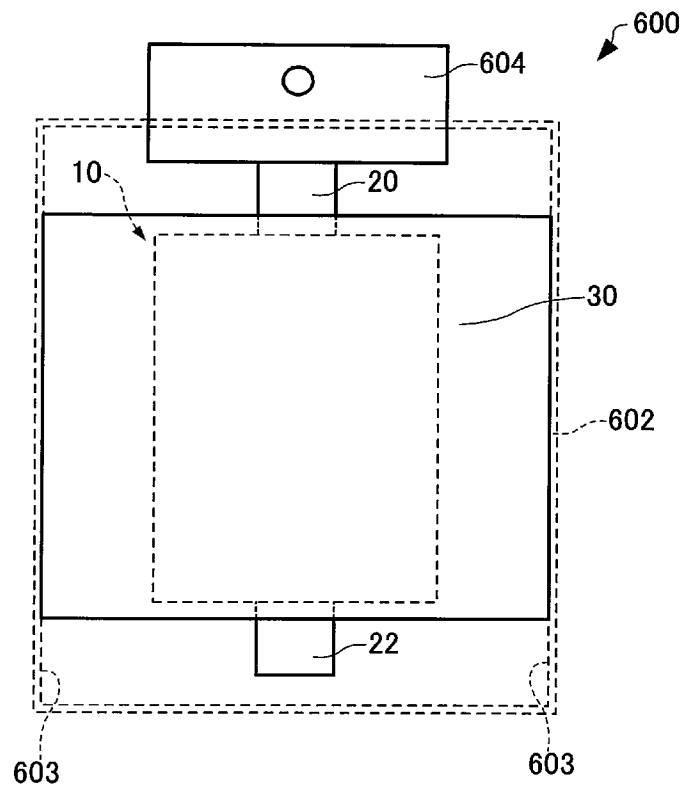
[図1]



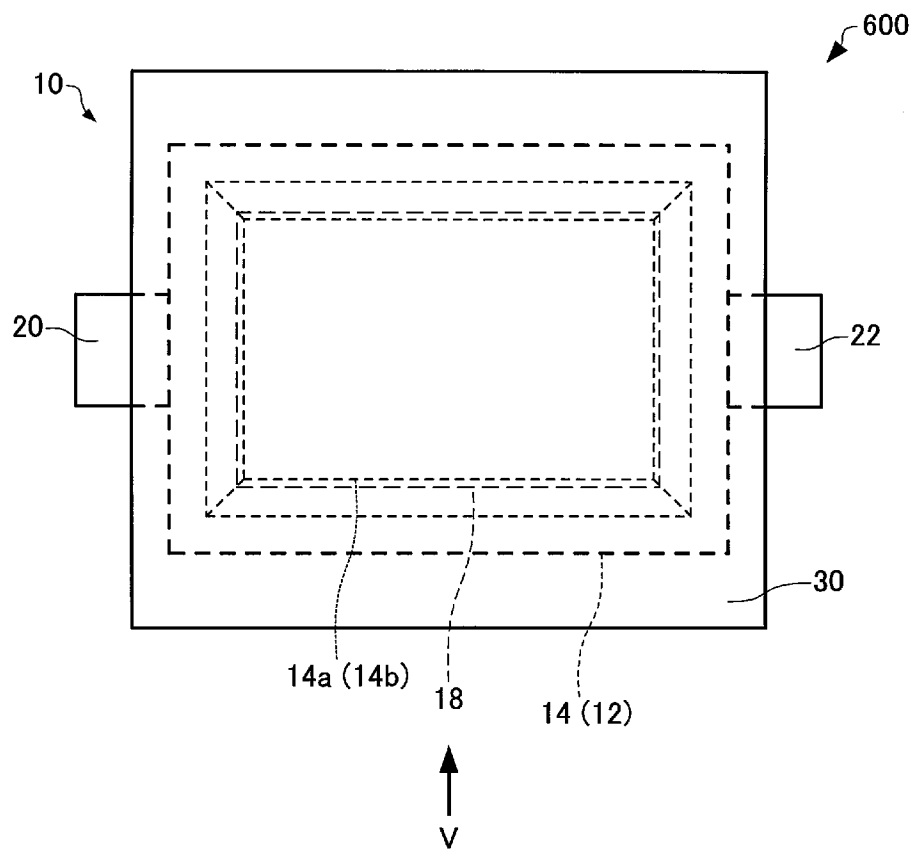
[図2]



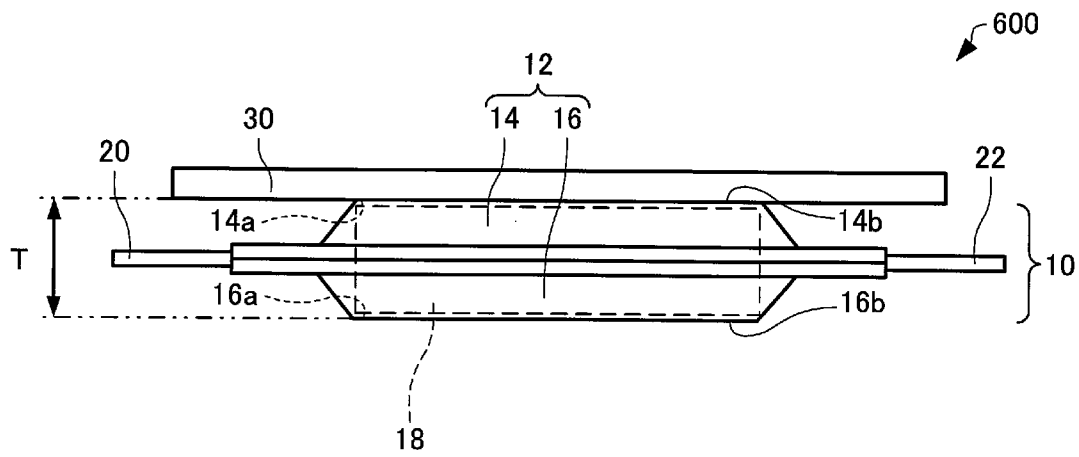
[図3]



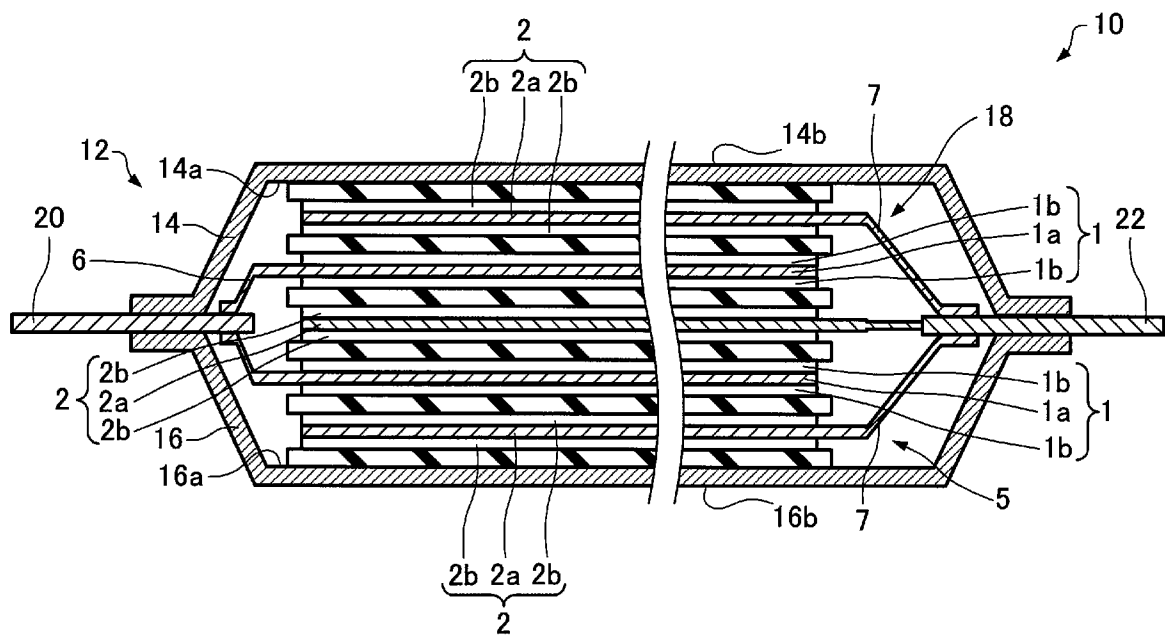
[図4]



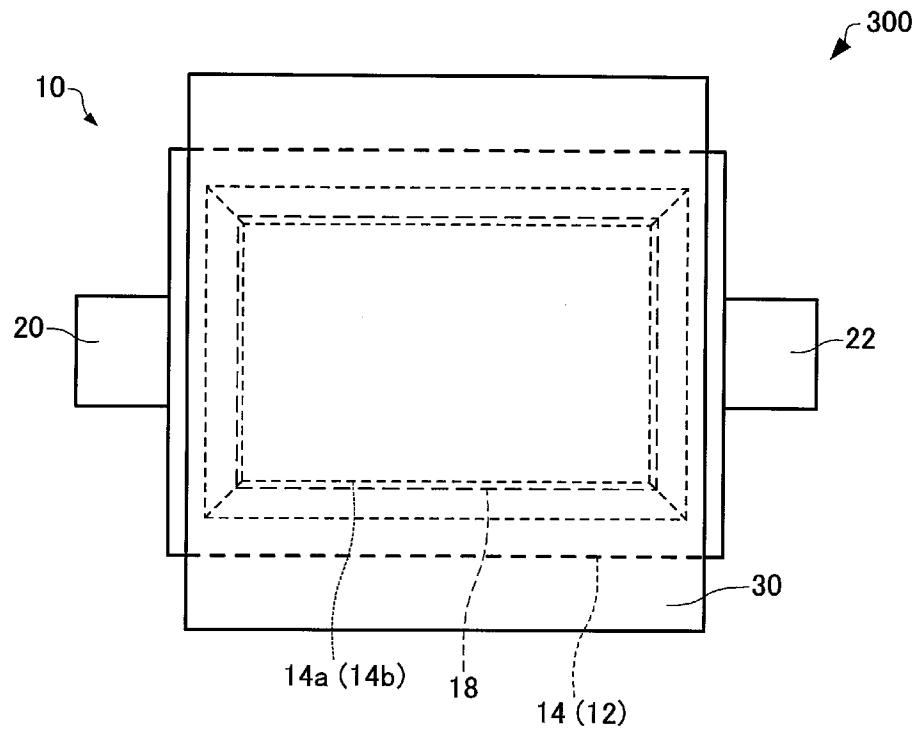
[図5]



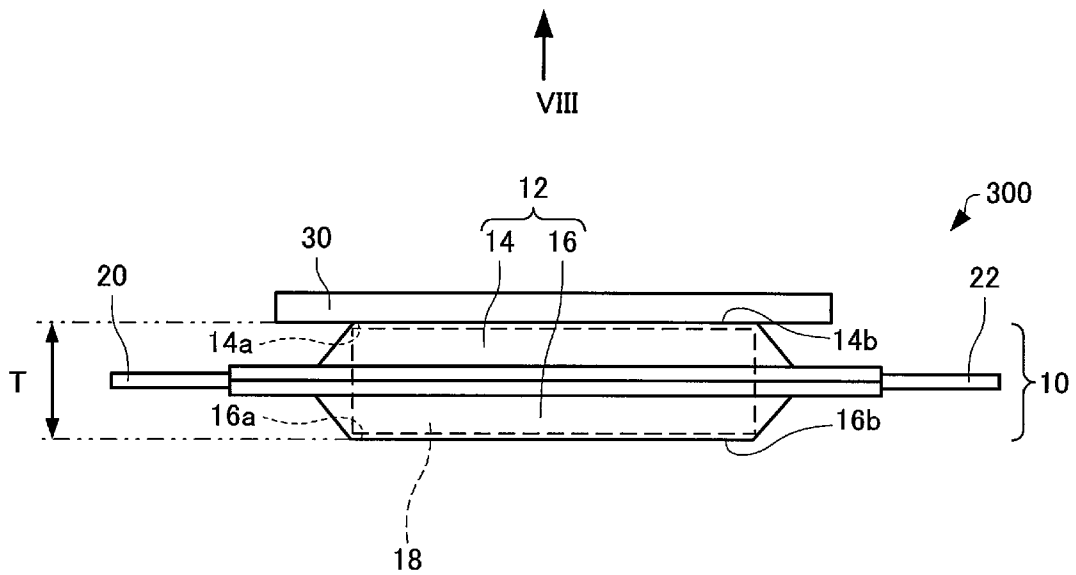
[図6]



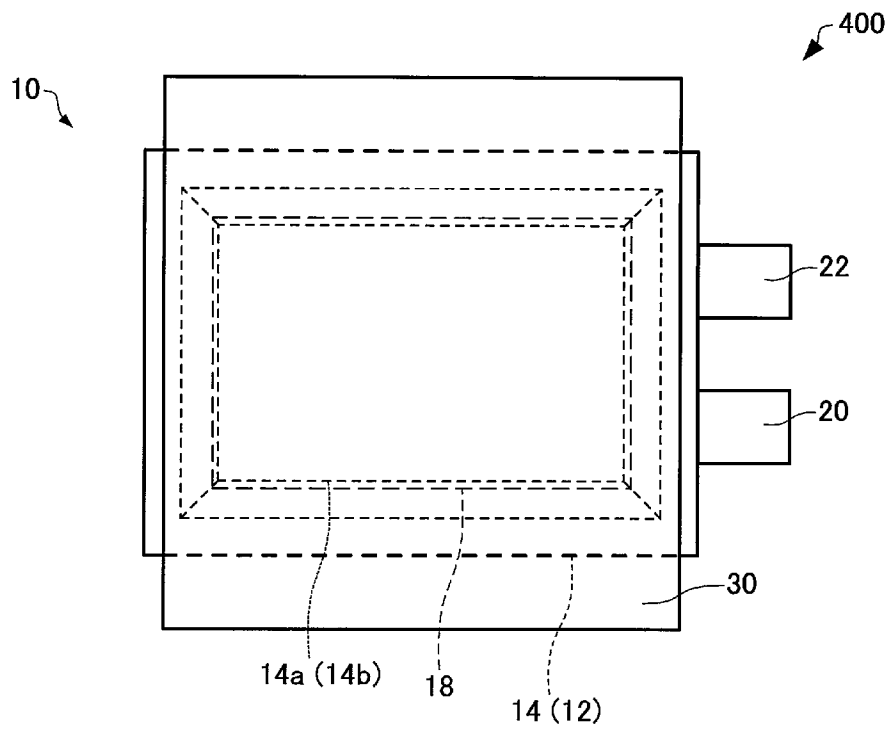
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

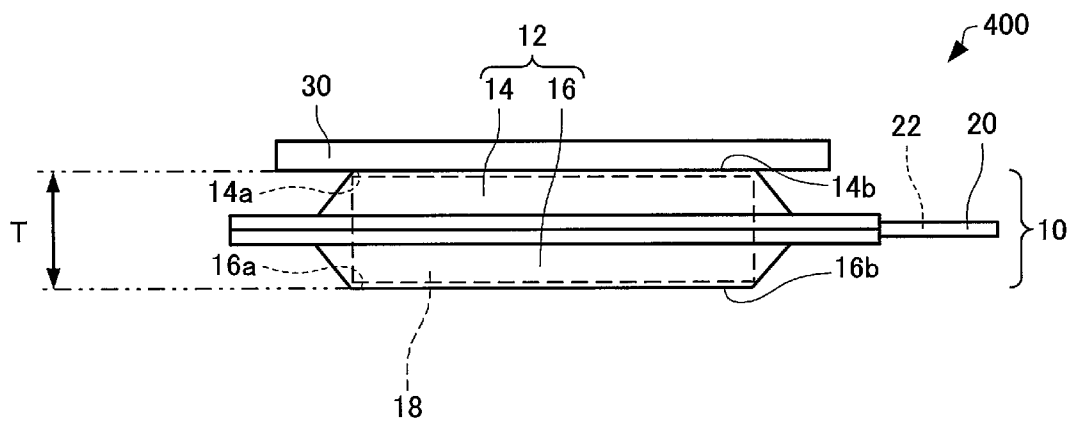
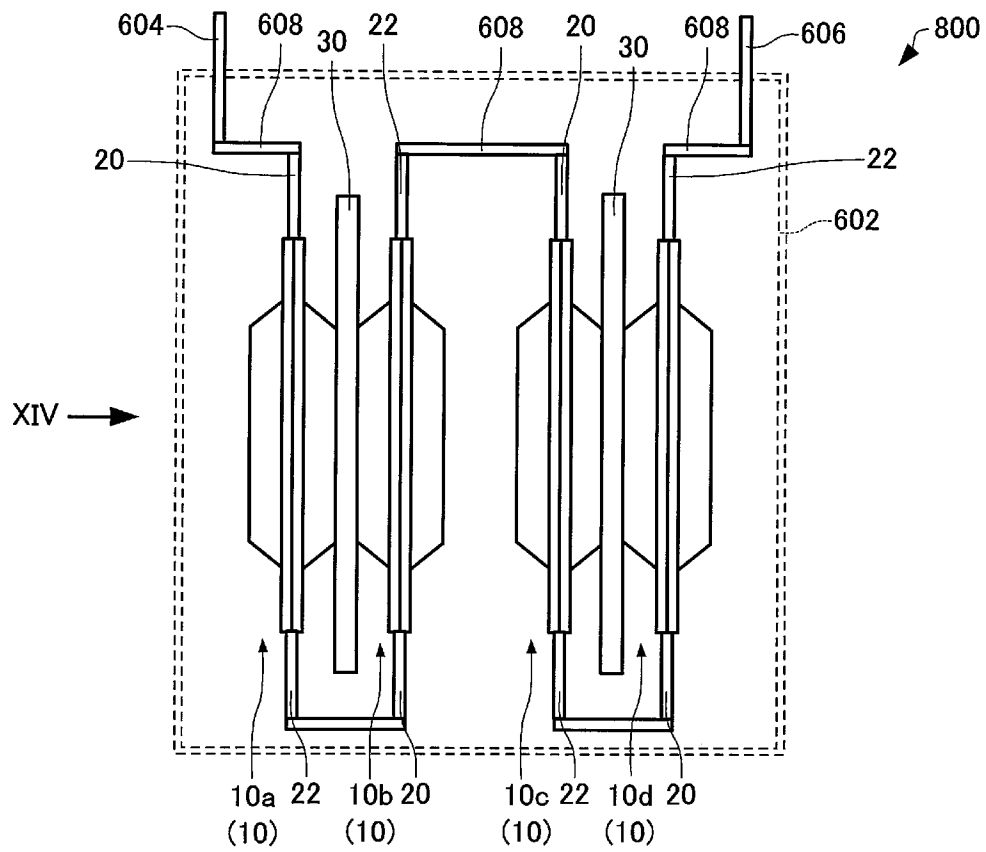


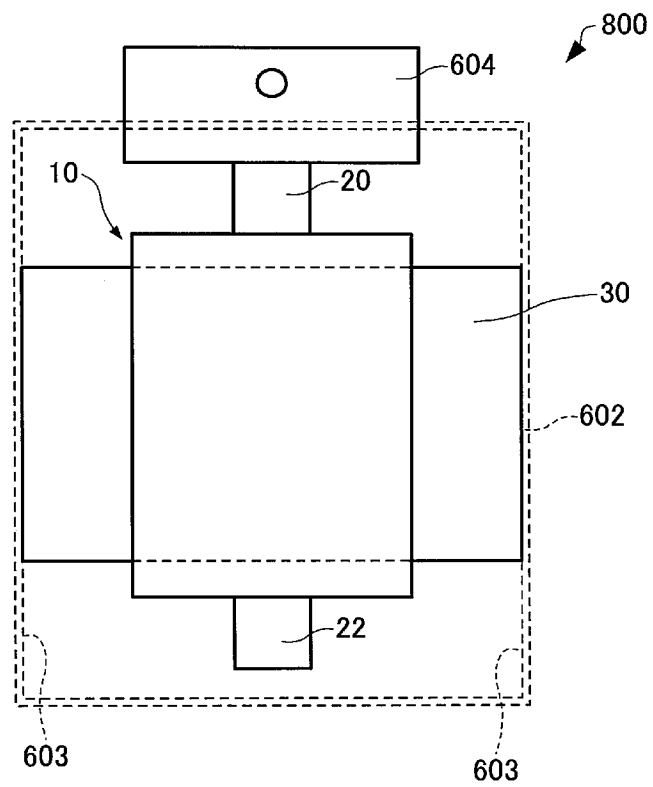
FIG. 7 is a cross-sectional view of a semiconductor device 700. The device features a series of vertical structures 30, which are interconnected by horizontal layers 20 and 22. The vertical structures are labeled 10a(10), 10b(10), 10c(10), and 10d(10). The horizontal layers are labeled 20 and 22. Other components shown include 604, 608, 606, 603a(603), 603b(603), 602, and 30. An arrow XII indicates a direction or axis.

Diagram illustrating a schematic view of a device 700. The device includes a rectangular component 604 with a circular feature, connected to a central area 30 via a vertical line 20. A dashed line 10 outlines a larger rectangular region. A dashed line 602 outlines the outer boundary of the device. A dashed line 22 outlines a rectangular region within the central area 30. Four dashed lines 603 are shown at the corners of the central area 30.

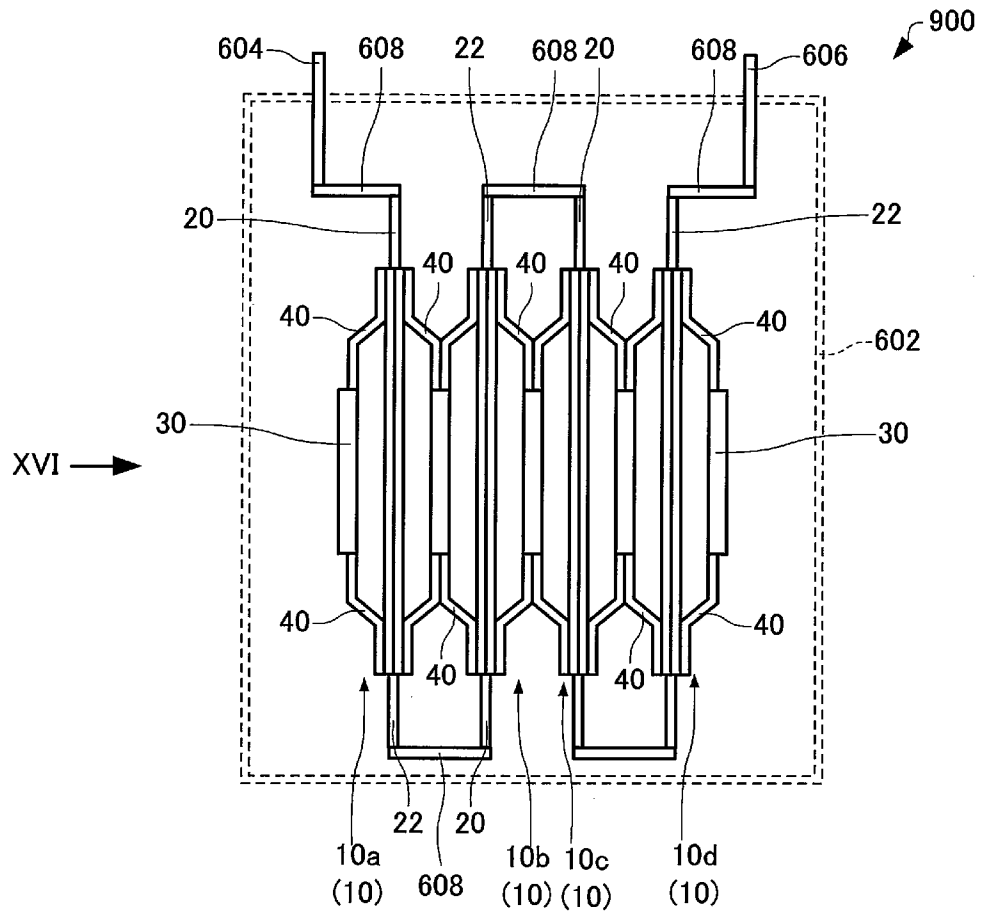
[図13]



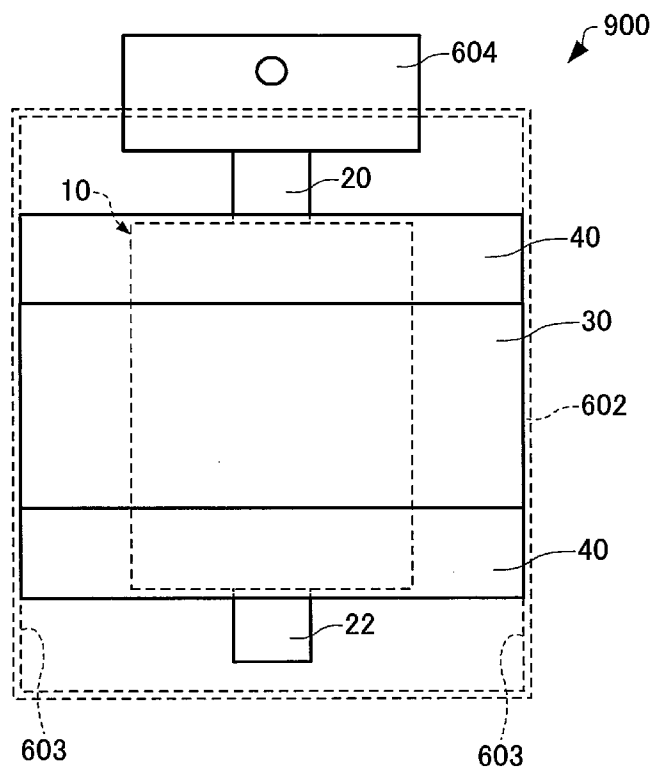
[図14]



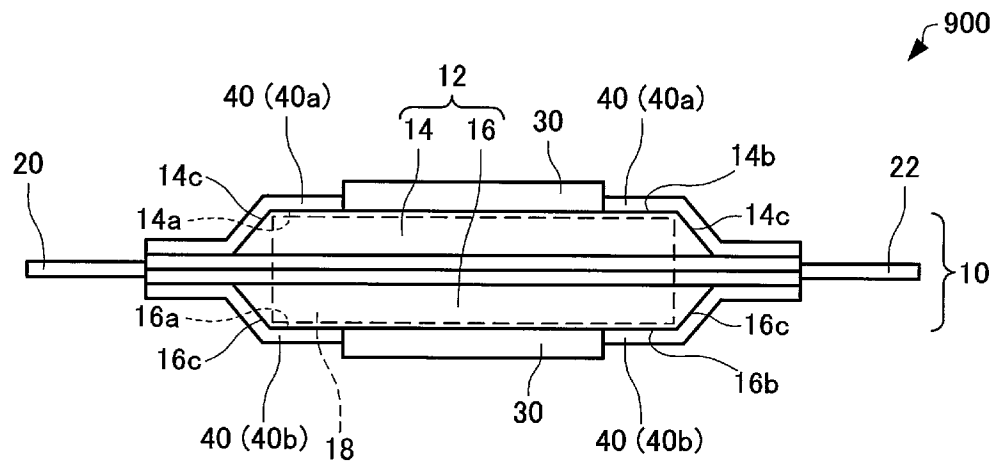
[図15]



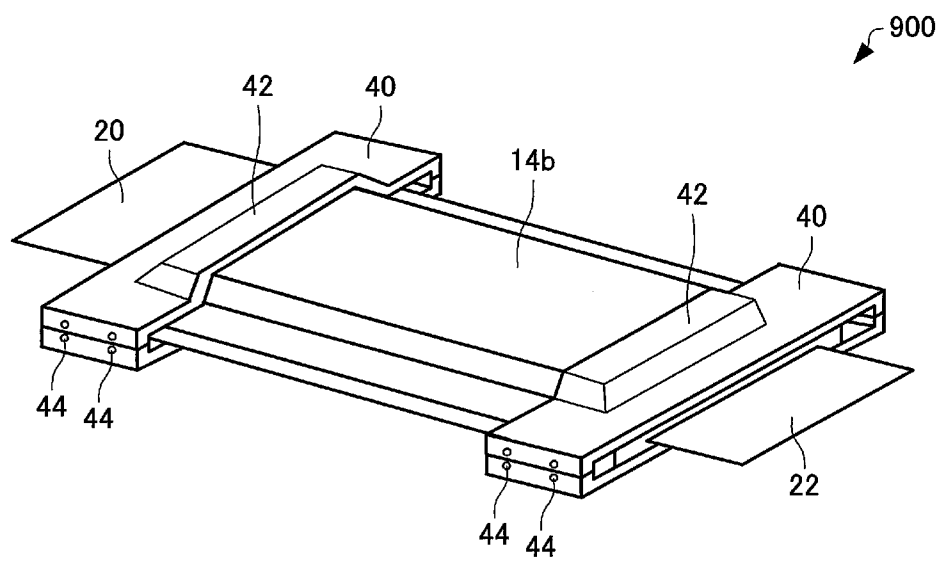
[図16]



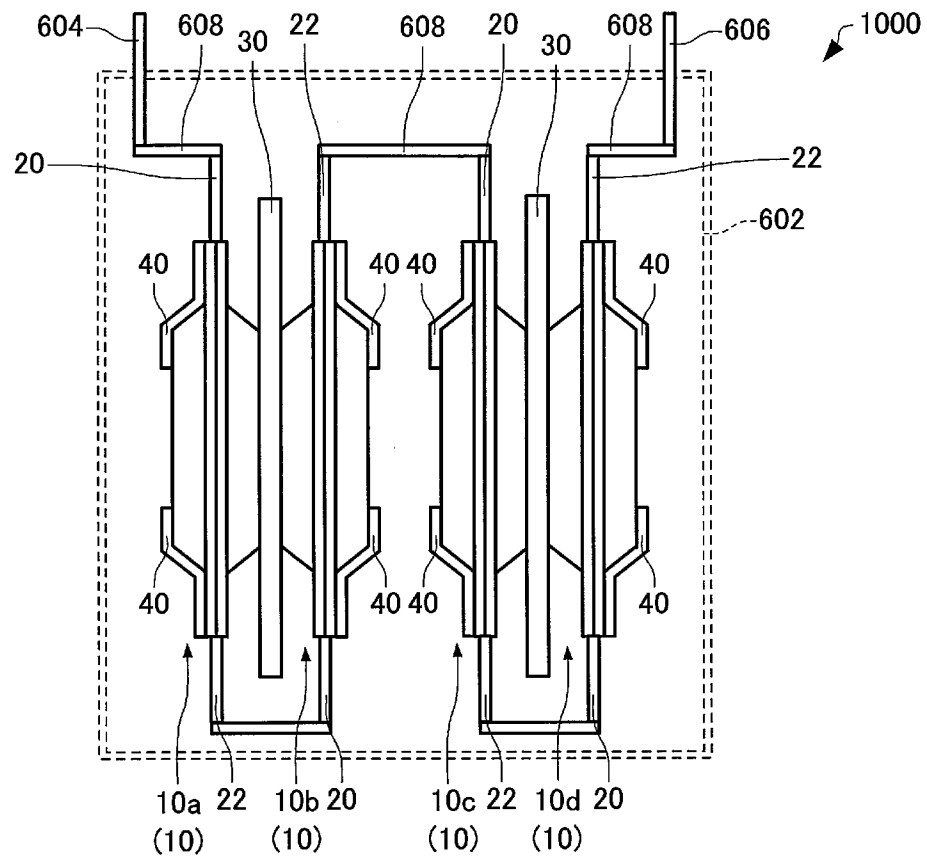
[図17]



[図18]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/50(2006.01)i, H01G9/00(2006.01)i, H01G9/155(2006.01)i, H01M2/02(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)

H01M10/50, H01G9/00, H01G9/155, H01M2/02

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
X Y A	JP 2006-245414 A (Japan Radio Co., Ltd.), 14 September 2006 (14.09.2006), paragraphs [0006] to [0017] (Family: none)	1, 3, 6, 10-12 2, 5, 7-9 4
Y A	JP 2010-010381 A (FDK Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0004] to [0010], [0074], [0077]; fig. 15 (Family: none)	2, 5, 7-9 4
A	JP 2010-10460 A (FDK Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-12

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 May, 2011 (20.05.11)Date of mailing of the international search report
31 May, 2011 (31.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/50(2006.01)i, H01G9/00(2006.01)i, H01G9/155(2006.01)i, H01M2/02(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（I P C））

Int.Cl. H01M10/50, H01G9/00, H01G9/155, H01M2/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
X Y A	JP 2006-245414 A（日本無線株式会社）2006.09.14, 段落【0006】 - 【0017】（ファミリーなし）	1, 3, 6, 10-12 2, 5, 7-9 4
Y A	JP 2010-010381 A（F D K株式会社）2010.01.14, 段落【0004】 - 【0010】、【0074】、【0077】、図15（ファミリーなし）	2, 5, 7-9 4
A	JP 2010-10460 A（F D K株式会社）2010.01.14, 段落【0010】 - 【0012】、図3-図6（ファミリーなし）	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

2 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

田中 晃洋

5 R

3 8 0 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3565