

(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



(43) 国際公開日  
2011年10月13日(13.10.2011)

PCT

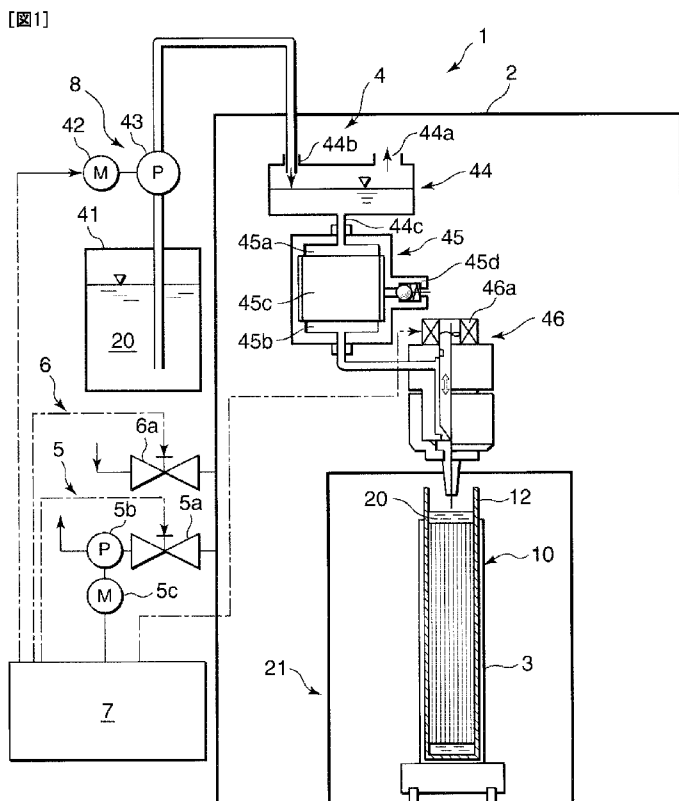
(10) 国際公開番号  
WO 2011/126068 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 2/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058784
- (22) 国際出願日: 2011年4月7日(07.04.2011)
- (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 2010-088696 2010年4月7日(07.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日産自動車株式会社 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高田 孝一 (TAKADA, Koichi).
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROLYTE POURING DEVICE AND ELECTROLYTE POURING METHOD

(54) 発明の名称: 電解液注入装置及び電解液注入方法



(57) Abstract: In order to more reliably reduce a time required to pour electrolyte into a battery case, a device for pouring the electrolyte into the battery case is provided with: a closed pressure-reducing chamber; an electrolyte pouring nozzle for pouring the electrolyte into the battery case disposed within the pressure reducing chamber; and an aerating tank for exposing the electrolyte, which is supplied to the electrolyte pouring nozzle, to the pressure within the pressure reducing chamber.

(57) 要約: 本発明は、電池ケースへの電解液注入の所要時間をより確実に短縮することを目的とする。本発明は、密閉された減圧室と、減圧室内に配置された電池ケースに電解液を注入する注液ノズルと、注液ノズルに供給される電解液を減圧室内の圧力に曝す曝気槽とを備える電池ケースへの電解液の注入装置に関する。

WO 2011/126068 A1

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). 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**： 電解液注入装置及び電解液注入方法

### 技術分野

[0001] この発明は、電池ケースへの電解液の注入に関する。

### 背景技術

[0002] 日本国特許庁が1997年に発行したJP09-102443Aは電池ケース内に電解液を効率よく注入するために、減圧した雰囲気中で電解液を電池ケース内に注入することで、電解液の電極群の隙間への浸透を促進する電解液注入方法を開示している。

### 発明の概要

[0003] 減圧された雰囲気中では電解液に溶解している気体の体積が急激に膨張して気泡が発生しやすくなる。そのため、発生した気泡が電解液を電池ケースからあふれさせないように、電解液の注入はゆっくりと行う必要がある。

[0004] つまり、この従来技術では、電解液の電極群の隙間への浸透は促進されても、注液時間は必ずしも短縮できない。

[0005] この発明の目的は、したがって、電池ケースへの電解液注入の所要時間をより確実に短縮することである。

[0006] 以上の目的を達成するために、この発明による電解液注入装置は、密閉された減圧室と、減圧室内に配置された電池ケースに電解液を注入する注液ノズルとを備えている。電解液注入装置はさらに、注液ノズルに供給される電解液を減圧室内の圧力に晒す曝気槽を備えている。

[0007] この発明の詳細並びに他の特徴や利点は、明細書の以下の記載の中で説明されるとともに、添付された図面に示される。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1] F I G. 1はこの発明による電解液注入装置の概略構成図である。

[図2] F I G. 2はリチウムイオン二次電池の分解斜視図である。

[図3] F I G. 3は電池本体の斜視図である。

[図4] F I G. 4はリチウムイオン二次電池の側面図である。

[図5] F I G. 5は電解液注入装置が備える曝気槽の概略縦断面図である。

[図6] F I G. 6は電解液注入装置が備える脱気モジュールの概略縦断面図である。

[図7] F I G. 7は脱気モジュールの脱気プロセスを説明する脱気管の部分縦断面図である。

[図8] F I G S. 8 A - 8 Gは電解液注入装置による電解液注入動作を説明するタイミングチャートである。

[図9] F I G. 9はこの発明の別の実施例を示す、電解液注入装置の概略構成図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 図面の F I G. 1を参照すると、電解液注入装置 1は、保持治具 3に保持されたリチウムイオン二次電池 10の電池ケース 12に電解液 20を注入する。

[0010] 電解液注入装置 1は、密閉容器により形成される減圧室 2と、減圧室 2内を減圧する減圧ライン 5と、減圧室 2内を減圧状態から大気圧に復帰させる大気導入ライン 6と、電解液 20を減圧室 2に供給する電解液供給ライン 8とを備える。電解液注入装置 1はまた、電解液供給ライン 8から供給された電解液 20を減圧して電池ケース 12内に注液する注液メカニズム 4を減圧室 2内に備える。電解液注入装置 1はさらに、減圧ライン 5、大気導入ライン 6、電解液供給ライン 8及び注液メカニズム 4を制御する制御装置 7を減圧室 2の外側に備える。

[0011] F I G. 2を参照すると、リチウムイオン二次電池 10は、正極集電部 103 aと負極集電部 103 bとを設けた電池本体 11と、電池本体 11を収容する、ラミネートフィルムからなる電池ケース 12と、正極集電部 103 aに電気接続された正極タブ 104 aと、負極集電部 103 bに電気接続された負極タブ 104 bとを備える。

[0012] F I G. 3を参照すると、電池本体 11は正極板と負極板とをセパレータ

を介して積層したセルの積層体で構成される。以下の説明では、セルの積層方向に関する電池本体 11 の端面を積層端面 11 a と称し、積層端面 11 a を除く電池本体 11 の外周面を積層側面 11 b と称する。

- [0013] 再び FIG. 2 を参照すると、正極板は正極電極を塗布により形成したアルミニウム箔からなる。負極板は負極電極を塗布により形成した銅箔からなる。各セルの正極板と負極板にはセルの積層領域から外側に引き出される、電極材料の塗布されていない金属膜片 43 がそれぞれ接続される。
- [0014] 正極集電部 103 a は、すべてのセルの正極板の金属膜片 43 を一括して超音波溶接することで構成される。正極タブ 104 a も正極集電部 103 a に超音波溶接される。
- [0015] 負極終電部 103 b は、すべてのセルの負極板の金属膜片 43 を一括して超音波溶接することで構成される。負極タブ 104 b も負極終電部 103 b に超音波溶接される。
- [0016] リチウムイオン二次電池 10 は各セルからの放電と各セルへの蓄電を正極タブ 104 a と負極タブ 104 b を介して行う。
- [0017] 電池ケース 12 は 2 枚のラミネートフィルムで構成される。ラミネートフィルムは、熱融着性を有する熱融着性樹脂層、金属層、及び保護層の積層体で構成される。ラミネートフィルムは熱融着性樹脂層が電池本体 11 に臨む状態で使用する。熱融着性樹脂層にはポリプロピレン (PP) を使用する。
- [0018] 一方のラミネートフィルムには、電池本体 11 を収納するための凹部 12 e があらかじめ形成される。電池ケース 12 は、凹部 12 e に電池本体 11 を収納した状態で 2 枚のラミネートフィルムを貼りあわせ、4 辺を熱溶着させることで構成される。ただし、凹部 12 e に電池本体 11 を収納した状態でまず 3 辺を熱溶着し、残りの 1 辺の開口部から電池ケース 12 内に電解液注入を行った後に、残りの 1 辺を熱溶着する。
- [0019] ラミネートフィルムに凹部 12 e を形成するかわりに、2 枚のフラットなラミネートフィルムを電池本体 11 を包み込むように貼りあわせて、ラミネートフィルムの変形により生じるスペースに電池本体 11 を収納してもよい

- 。
- [0020] FIG. 4を参照して、電池ケース12の別の構成を説明する。
- [0021] ここでは、1枚のラミネートフィルムを2つ折りにして電池本体11を包みこむ。この状態で、電池ケース12の底辺12bはラミネートフィルムの折返し辺となる。他の3辺のうちの図の左右の2辺12cと12dに、相接するラミネートフィルムを熱溶着した溶着部12fを設けることで、袋状の電池ケース12が形成される。図の上端に相当する電池ケース12の残りの1辺12aは開口状態となる。
- [0022] 電池ケース12への電解液20の注入は、辺12aの開口部から電池ケース12内に向けて行われる。電解液20の注入後、辺12aを熱溶着して電池ケース12を密閉する。
- [0023] 電池ケース12の材料はラミネートフィルムに限定されない。電池ケース12を金属製とすることも可能である。
- [0024] 再びFIG. 1を参照すると、電解液20は、例えば、1モル／リットルの六フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)または四フッ化ホウ酸リチウム(LiBF<sub>4</sub>)を支持電解質とし、質量比50対50で混合したプロピレンカーボネートとエチレンカーボネートを混合溶媒とする電解液で構成される。
- [0025] 減圧室2は扉21を備える。扉21は、電池本体11を収納した電池ケース12を保持治具3とともに減圧室2内に搬入し、電解液の注入を完了した電池ケース12を保持治具3とともに減圧室2から搬出するために設けられる。誤解を避けるために説明すると、図に示された参照符号21の矩形は電池ケース12を覆う容器ではなく、電池ケース12の背後の減圧室2の壁面に設けた扉を表す。扉21の外側には電池ケース12の搬入路及び搬出路が設けられる。扉21は減圧室2内が大気圧の状態が開閉される。閉鎖状態の扉21は減圧室2内を密封状態に保つ。
- [0026] 電池ケース12は保持治具3に保持された状態で、減圧室2への搬入、減圧室2内での注液、及び減圧室2からの搬出が行われる。保持治具3は電池本体11の積層端面11aを覆う電池ケース12の2つの面、を挟持し、辺

12aの開口部を上向きにした状態で電池ケース12を保持する。

[0027] 減圧ライン5は電動モータ5cに駆動される真空ポンプ5bと、真空ポンプ5bを減圧室2に接続するバルブ5aとを備える。減圧ライン5はバルブ5aを開いた状態で真空ポンプ5bを運転することで、減圧室2内を減圧する。

[0028] 大気導入ライン6は、減圧室2と大気に接続するバルブ6aを備える。大気導入ライン6はバルブ6aを開くことで、減圧された減圧室2に大気を導入し、減圧室2の内圧を真空状態から大気圧状態に上昇させる。なお、バルブ6aを大気に接続する代わりに、乾燥空気または不活性ガスの貯留槽に接続することも可能である。

[0029] 電解液供給ライン8は、電解液20を貯留する貯留槽41と、貯留槽41の電解液20を加圧して減圧室2内に供給するフィードポンプ43と、フィードポンプ43を駆動する電動モータ42とを備える。

[0030] 減圧室2内に設けられる注液メカニズム4は、曝気槽44と、脱気モジュール45と、注液ノズル46とを備える。

[0031] FIG. 5を参照すると、曝気槽44はフィードポンプ43から減圧室2に供給された電解液20を減圧室2内の雰囲気中に晒すことで電解液20から抜気を行う。このために、曝気槽44はフィードポンプ43からの電解液20を流入させる流入ポート44bと、減圧室2の上端に形成された開口部44aとを備える。曝気槽44にはフィードポンプ43から供給押された電解液20が一時的に貯留される。これにより、曝気槽44の内側は電解液20の液面の下方の液相と、液面の上方の気相とに分離される。曝気槽44の液相に臨む位置には、脱気モジュール45に連通する流出ポート44cが形成される。

[0032] 流入ポート44bから曝気槽44に流入した電解液20は曝気槽44内の液面を介して、開口部44aから曝気槽44の液面上方に導かれた緒液槽2内の雰囲気中に晒される。これにより、電解液20は減圧室2内の雰囲気の圧力と同等になるまで液圧を低下させる。言い換えれば、減圧室2が大気圧の

場合には曝気槽 4 4 内の電解液 2 0 も大気圧となり、減圧室 2 が負圧の場合には曝気槽 4 4 内の電解液 2 0 も負圧となる。

[0033] 曝気槽 4 4 の容量は、好ましくは電池ケース 1 2 内に注入する電解液量を貯留できる程度に設定される。フィードポンプ 4 3 から曝気槽 4 4 への電解液 2 0 の供給は、例えば、減圧室 2 内に電池ケース 1 2 が搬入される都度行われる。

[0034] 再び F I G. 1 を参照すると、脱気モジュール 4 5 は曝気槽 4 4 内の流出ポート 4 4 c に接続され、曝気槽 4 4 内で抜気と圧力調整を行った電解液 2 0 に対してさらに気体透過膜を用いた気液分離を行う。

[0035] F I G. 6 を参照すると、脱気モジュール 4 5 は、曝気槽 4 4 の流出ポート 4 4 c に連通する入口室 4 5 a と、出口室 4 5 b と、入口室 4 5 a と出口室 4 5 b を接続する複数の脱気管 4 5 c と、を備える。脱気モジュール 4 5 は、さらに複数の脱気管 4 5 c を収装する気密チャンバ 4 5 e と、気密チャンバ 4 5 e を減圧室 2 内の雰囲気と接続するチェック弁 4 5 d とを備える。チェック弁 4 5 d は気密チャンバ 4 5 e から減圧室 2 への空気の流出を許容する一方、減圧室 2 から気密チャンバ 4 5 e への空気の流入を阻止する。チェック弁 4 5 d により気密チャンバ 4 5 e 内の圧力は常に減圧室 2 内の圧力と同等以下に保たれる。また、減圧室 2 の圧力が大気導入ライン 6 により大気圧へと上昇する場合も、気密チャンバ 4 5 e は減圧状態を保つ。

[0036] 脱気管 4 5 c は樹脂製の中空系の気体透過膜で構成される。中空系による気体透過膜は、非多孔性であり、サイズが小さく運動性も高い気体分子を透過させる性質を持つ。

[0037] F I G. 7 を参照すると、常に減圧された気密チャンバ 4 5 e 内に配置された脱気管 4 5 c を通って入口室 4 5 a から出口室 4 5 b に向かう電解液は、液中に含まれるサイズが小さく運動性の高い溶存気体分子を液体から脱気管 4 5 c の壁面に向けて拡散させる。拡散した気体分子は F i c k の法則により気体透過膜の内周面付近に集まる。これらの気体分子は、H e n r y の法則に則って気体透過膜内に取り込まれ、気体透過膜を移動して気体透過膜の

外へと排出される。

- [0038] 再びFIG. 1を参照すると、注液ノズル46は、保持治具3により減圧室2の所定位置に保持された電池ケース12の開口部の上方に相対して配置される。注液ノズル46は電磁弁46aを介して脱気モジュール45の出口室45bに接続される。注液ノズル46は脱気モジュール45から供給される抜気した電解液20を電磁弁46aの励磁に応じて開口部から電池ケース12の内側に注入する。
- [0039] 減圧ライン5のバルブ5aの開閉と電動モータ5cの運転、大気導入ライン6のバルブ6aの開閉、電解液供給ライン8の電動モータ42の運転、及び注液ノズル46が備える電磁弁46aの開閉は、減圧室2の外側に設けたコントローラ7により信号回路を介して制御される。コントローラ7は中央演算装置(CPU)、読み出し専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)及び入出カインタフェース(I/Oインタフェース)を備えたマイクロコンピュータで構成される。コントローラ7を複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。
- [0040] 次にFIGS. 8A-8Gを参照して電解液注入装置1による電池ケース12への電解液20の注入プロセスを説明する。
- [0041] 時刻t0から時刻t1に至る待機期間において、FIG. 8Gに示すように大気導入ライン6のバルブ6aは解放され、減圧室2内は大気圧に解放されている。FIG. 8Bに示すように扉21は開かれ、FIGS. 8Eと8Fに示すように電解液供給ライン8のフィードポンプ43と、減圧ライン5の真空ポンプ5bは稼働を停止している。
- [0042] 時刻t1に電解液注入装置1による電池ケース12への注液作業が開始される。コントローラ7は電解液供給ライン8の電動モータ42の運転により、FIG. 8Eに示すようにフィードポンプ43を稼働し、貯留槽41内の電解液20を曝気槽44へ供給する。
- [0043] 時刻t2に、FIG. 8Aに示すように、保持治具3に保持された電池ケース12が扉21から減圧室2内に搬入される。時刻t3にFIG. 8Bに

示すように扉 2 1 が閉鎖される。

- [0044] コントローラ 7 は時刻 t 4 に、F I G. 8 E に示すように、電解液供給ライン 8 から曝気槽 4 4 への電解液 2 0 の供給を停止する。曝気槽 4 4 に供給された電解液 2 0 は、貯留槽 4 1 内の大気圧にフィードポンプ 4 3 の加圧分が加算された加圧状態から、曝気槽 4 4 内で減圧室 2 の雰囲気中に晒されることで大気圧へと減圧される、その結果、電解液 2 0 に溶存していた気体分子の一部が F I G. 5 に示すように膨張し、気泡となって分離される。
- [0045] 再び F I G S. 8 A - 8 G を参照すると、時刻 t 5 にコントローラ 7 は、F I G. 8 G に示すように、大気導入ライン 6 のバルブ 6 a を閉鎖する。同時に、減圧ライン 5 のバルブ 5 a を開き、電動モータ 5 c の運転を開始する。その結果、F I G. 8 F に示すように真空ポンプ 5 b の稼働が開始される。これに伴い、F I G. 8 C に示すように減圧室 2 内の圧力が大気圧から減圧される。
- [0046] 時刻 t 6 に減圧室 2 内の圧力が規定真空圧まで低下すると、コントローラ 7 は電動モータ 5 c の運転を停止し、F I G. 8 F に示すように真空ポンプ 5 b の稼働を停止する。また、減圧ライン 5 のバルブ 5 a を閉じる。以後、減圧室 2 は真空圧に保持される。脱気モジュール 4 5 及び電池ケース 1 2 の内部も真空圧に維持される。
- [0047] 曝気槽 4 4 においては、電解液 2 0 が真空圧に晒されることで、電解液 2 0 がさらに減圧される。その結果、電解液 2 0 に含まれる溶存気体分子の密度が低下し、液中を移動しやすい状態となる。この環境の中で、気体分子は体積を膨張させて気泡となり、液中を速やかに上昇して電解液 2 0 の液面に達し、曝気槽 4 4 の上部空間に放出される。このようにして、減圧室 2 の減圧により曝気槽 4 4 内の電解液 2 0 の気液分離が促進される。
- [0048] コントローラ 7 は、時刻 t 6 に真空ポンプ 5 b の稼働を停止すると同時に、電磁弁 4 6 a を開いて、F I G. 8 D に示すように注液ノズル 4 6 から電池ケース 1 2 への電解液 2 0 の注入を開始する。注液ノズル 4 6 が電解液 2 0 の注入を開始するのに伴い、溶存気体分子を十分に放出した曝気槽 4 4 内

の電解液 20 が脱気モジュール 45 を経由して注液ノズル 46 へ供給される。電解液 20 は脱気モジュール 45 を通過することにより、液中に残存する溶存気体分子を更に分離する。したがって、電解液 20 は気体分子をほぼ完全に除去した状態で注液ノズル 46 に供給される。

[0049] 電池ケース 12 に注入された電解液 20 は、まず FIG. 4 に示す電池本体 11 の上方のスペースから、左右の 2 辺 12c と 12d と電池本体 11 との間のスペースに流入し、さらに電池本体 11 と電池ケース 12 の底辺 12b との隙間に充填される。このようにして電池ケース 12 に注入された電解液 20 は電池本体 11 の周りから電池本体 11 の内部に浸透する。

[0050] 電池ケース 12 に注入された電解液 20 は気体分子がほぼ完全に除去されている。また、電解液 20 の圧力は曝気槽 44 内であらかじめ減圧室 2 の真空圧に等しく調整されている。

[0051] したがって、電池ケース 12 に注入された電解液 20 においては、液体中に存在する溶存気体分子が急激に膨張し、液体の飛散をもたらすといった不具合が生じることはなく、電解液 20 は速やかに電池本体 11 の内部に浸透する。

[0052] コントローラ 7 は、注液ノズル 46 による注液速度を電池本体 11 への電解液 20 の浸透速度に同期させる。このために、コントローラ 7 は一定量の注液を完了すると、所定時間に渡って電磁弁 46a を閉鎖し、所定時間の経過後に電磁弁 46a を再び開くことで、間欠的な注液を行う。その結果、FIG. 8C に示すように、電池ケース 12 内の電解液 20 の量は、段階的に増量する。こうした制御は、電池本体 11 への浸透速度を超えた電解液 20 の注入を防止し、電池ケース 12 から電解液 20 があふれるのを防止する上で好ましい。

[0053] 時刻  $t_7$  に、FIG. 8D に示すように、電池ケース 12 内の電解液 20 の量が規定量に到達する。圧力を下げた電解液 20 を電池ケース 12 に注入するとともに、電解液 20 内の溶存気体分子を除去しておくことで、時刻  $t_6$  の注液ノズル 46 による電解液 20 の注入開始から時刻  $t_7$  の注液ノズル

- 46による電解液20の注入停止に至る期間を短縮することができる。
- [0054] 時刻 t 7 にコントローラ7は電磁弁46 aを閉じるとともに、FIG. 8 Gに示すように大気導入ライン6のバルブ6 aを開いて、大気の減圧室2への導入を開始する。
- [0055] その結果、FIG. 8 Cに示すように、減圧室2内の圧力が大気圧に向けて上昇する。減圧室2内の圧力が上昇しても電池ケース12内の電池本体11の内部の圧力は直ちには上昇しない。この圧力傾斜は電池本体11内部への電解液20の浸透を加速し、電池本体11への電解液20の充填作業は短時間で完了する。
- [0056] 時刻 t 8 に減圧室2内の圧力が大気圧に達すると、FIG. 8 Bに示すように扉21が開かれる。時刻 t 9 には、FIG. 8 Aに示すように、保持治具3に保持された状態で電池ケース12が扉21から減圧室2の外へと搬出される。以後、減圧室2においては別の電池ケース12への電解液20の注入プロセスが再開される。
- [0057] 減圧室2から搬出された電池ケース12は、開口部を熱融着することで密封され、リチウムイオン二次電池としての組み立てを完了する。
- [0058] 以上のように、この電解液注入装置1によれば、曝気槽44が電解液20を減圧室2内の雰囲気中に曝すことで、電解液20を減圧する。その結果、電解液20内の溶存気体分子の密度が低下し、液中を移動しやすい状態となる。気体分子は体積が膨張して気泡となり、液中を速やかに上昇して電解液20の液面に達し、曝気槽44の上部空間に抜出される。このように、減圧室2の雰囲気中に電解液20を曝す曝気槽44を設けることで、電解液20の気液分離が促進され、脱気効率が向上する。その結果、電池ケース12への注液時間を短くすることができる。
- [0059] また、気体透過膜を用いた脱気モジュール45との組み合わせにより、電解液20の脱気に完全を期すことができる。
- [0060] その結果、注液ノズル46から電池ケース12への電解液20の注入時に、電解液20に残存する気体の体積が急激に膨張して液体が飛散したり、発

生じた気泡が電解液を電池容器からあふれさせる、といった不都合を防止でき、電池ケース 12 への電解液 20 の注入効率が改善される。

[0061] 以上説明した実施例では、減圧室 2 内の曝気槽 44 に予め所定量の電解液 20 を貯留し、曝気槽 44 に貯留された電解液 20 を減圧中の減圧室 2 の雰囲気中に曝すことで、電解液 20 に溶存されている気体分子を分離している。これに対して、フィードポンプ 43 から曝気槽 44 への電解液 20 の供給を、注液ノズル 46 による電池ケース 12 への電解液 20 の注入と並行して行うことも可能である。

[0062] この場合には、減圧室 2 の扉 21 を閉じる時刻  $t_4$  または減圧を開始する時刻  $t_5$  にフィードポンプ 43 を稼働し、貯留槽 41 から曝気槽 44 への電解液 20 の供給を開始する。貯留槽 41 から曝気槽 44 への電解液 20 の供給は、FIG. 8E の破線 A に示すように、注液ノズル 46 の注液量に略同期した流量のもとで、注液ノズル 46 による注液完了まで継続的に行われる。

[0063] 貯留槽 41 内の大気圧にフィードポンプ 43 による供給圧を加えた加圧状態の電解液 20 は、曝気槽 44 内で減圧室 2 の減圧雰囲気に曝されることで減圧され、それに伴って電解液 20 中の溶存気体分子が膨張し、気泡となって分離される。したがって、電解液 20 の残存気体分子の分離に関して、以上説明した実施例と同様の好ましい効果を得ることができる。

[0064] FIG. 9 を参照して、この発明の別の実施例を説明する。

[0065] この実施例による電解液注入装置 1 は、減圧室 2 内に、1 組の曝気槽 44 と脱気モジュール 45 と、これに並列接続された複数の注液ノズル 46 とを備える。保持治具 30 は注液ノズル 46 と同数の電池ケース 12 を水平方向に重ねた状態で保持する。これらの機器はすべて FIG. 1 に示す減圧室 2 の内側に収装される。減圧室 2 の外側の構成は第 1 の実施例と同一である。

[0066] このように複数の注液ノズル 46 を減圧室 2 内に設けることで、複数の電池ケース 12 に同時に電解液 20 を注入することが可能となり、作業効率が一層改善される。保持治具 30 の代わりに第 1 の実施形態と同様の保持治具

3を複数並べても良い。さらに、第1の実施形態と同様の単一の注液ノズル46を用いて複数の電池ケース12に順番に電解液20を注入することも可能である。

[0067] 以上の説明に関して2010年4月7日を出願日とする日本国における特願2010-88696号、の内容をここに引用により合体する。

[0068] 以上、この発明をいくつかの特定の実施例を通じて説明してきたが、この発明は上記の各実施例に限定されるものではない。当業者にとっては、クレームの技術範囲でこれらの実施例にさまざまな修正あるいは変更を加えることが可能である。

[0069] 例えば、以上説明した各実施例は、リチウムイオン二次電池への電解液注入装置にこの発明を適用した実施例であるが、この発明は電気二相キャパシタや電解コンデンサへの電解液注入装置にも適用可能である。

[0070] また、曝気槽44は必ずしも減圧室2内に配置する必要はない。曝気槽44の開口部44aを配管を介して減圧室2に連通させることで、曝気槽44を減圧室2の外側に配置することも可能である。

### **産業上の利用可能性**

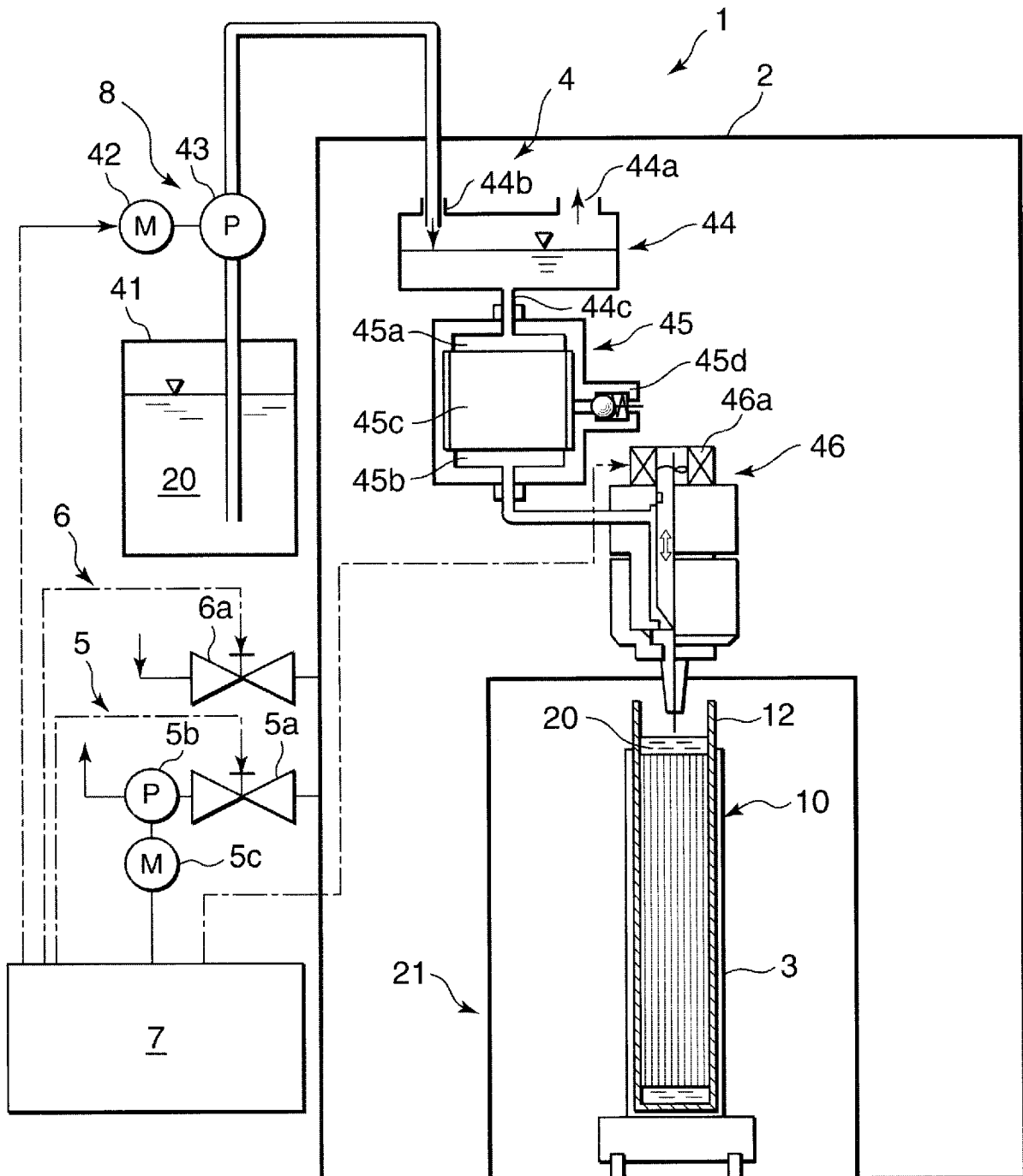
[0071] 以上のように、この発明は電池ケースへの電解液の注入の作業効率の改善に好ましい効果をもたらすので、様々な電池の製造に適用することができる。

[0072] この発明の実施例が包含する排他的性質あるいは特長は以下のようにクレームされる。

## 請求の範囲

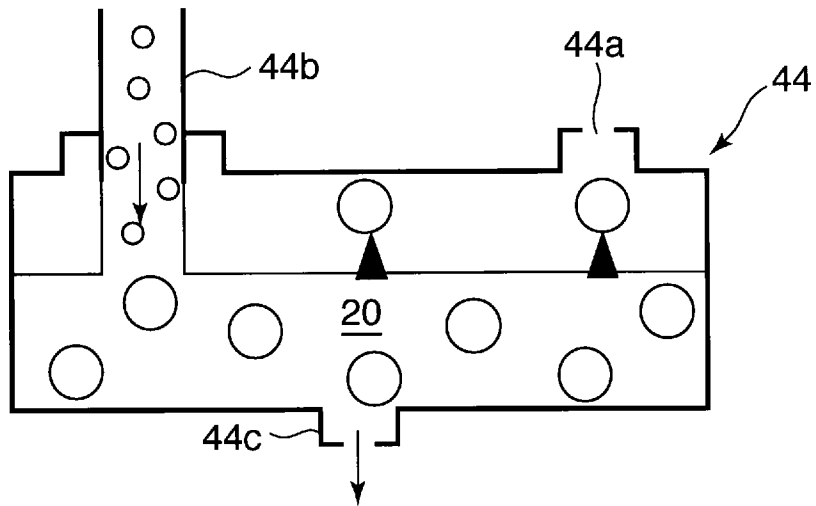
- [請求項1] 密閉された減圧室と；  
減圧室内に配置された電池ケースに電解液を注入する注液ノズルと；  
注液ノズルに供給される電解液を減圧室内の圧力に晒す曝気槽と；  
を備える電池ケースへの電解液の注入装置。
- [請求項2] 曝気槽と注液ノズルとの間に、気体透過膜を用いて気液を分離する脱気モジュールをさらに備える、請求項1の電解液注入装置。
- [請求項3] 曝気槽は電解液を流入させる流入ポートと、電解液の液面の上方の気相に臨んで形成され、減圧室内の雰囲気と連通する開口部と、電解液の液相に臨んで形成され、脱気モジュールに連通する流出ポートとを備える、請求項2の電解液注入装置。
- [請求項4] 曝気槽を減圧室内に配置するとともに、流入ポートに電解液を供給する減圧室の外側に配置されたフィードポンプをさらに備える、請求項3の電解液注入装置。
- [請求項5] 減圧室は電池ケースの搬入と搬出のための扉を備える、請求項1から4のいずれかの電解液注入装置。
- [請求項6] 複数の注液ノズルを備えた、請求項1から5のいずれかの電解液注入装置。
- [請求項7] 減圧室を密閉し；  
電解液を曝気槽の中で減圧室内の圧力に晒し；  
減圧室内に配置された電池ケースに曝気槽の電解液を注液ノズルで注入する、  
電池ケースへの電解液の注入方法。

[図1]

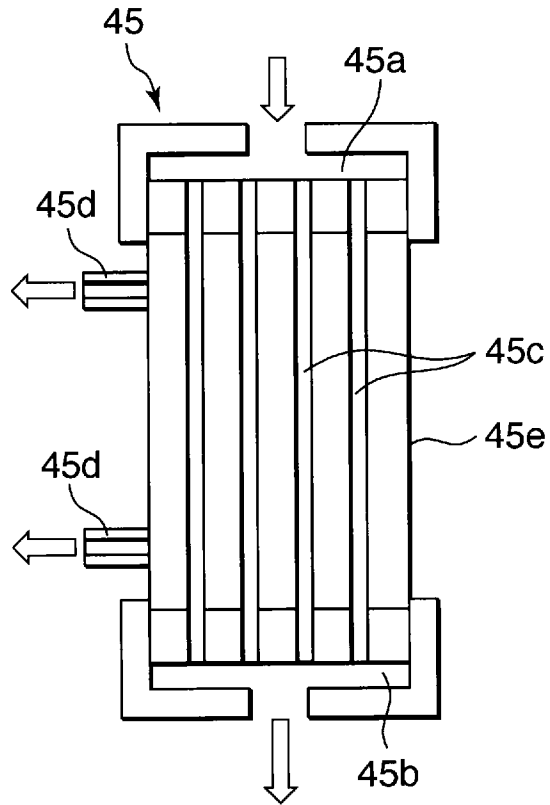




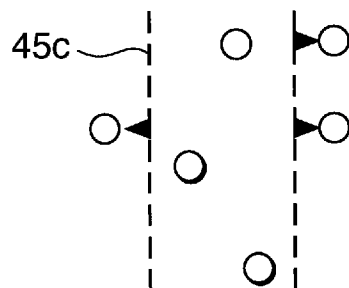
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

FIG. 8A

FIG. 8B

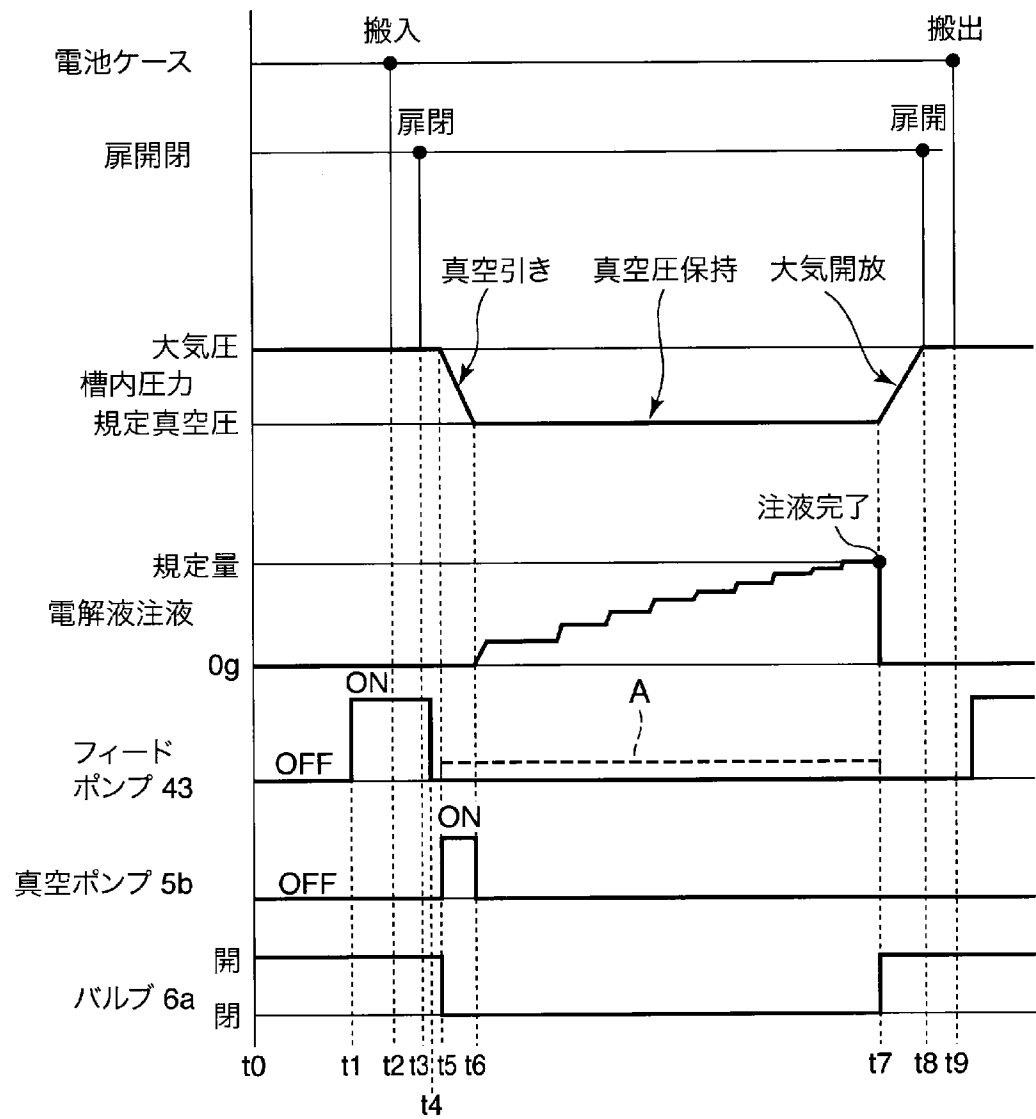
FIG. 8C

FIG. 8D

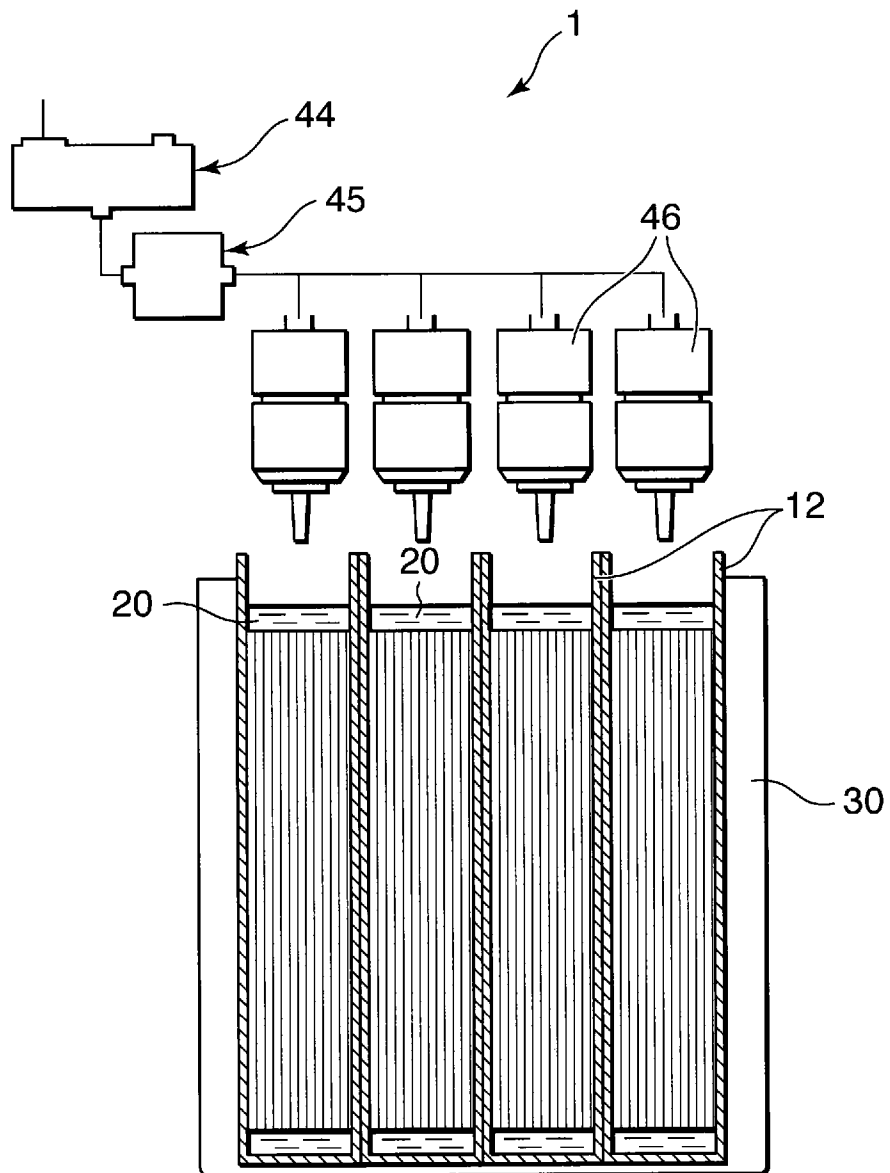
FIG. 8E

FIG. 8F

FIG. 8G



[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058784

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/36(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)

H01M2/36

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 2004-327161 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 November 2004 (18.11.2004), claims; paragraphs [0034], [0038], [0041], [0043], [0045]; fig. 1 (Family: none)	1, 5, 7 6 2-4
X Y A	JP 2000-340215 A (Sony Corp.), 08 December 2000 (08.12.2000), claims; paragraphs [0011], [0015], [0016], [0019], [0022]; fig. 1, 6 (Family: none)	1, 5, 7 6 2-4

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June, 2011 (14.06.11)Date of mailing of the international search report  
28 June, 2011 (28.06.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058784

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-151532 A (Awa Engineering Kabushiki Kaisha), 23 May 2003 (23.05.2003), claims; fig. 4 (Family: none)	6
A	JP 2001-317682 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 16 November 2001 (16.11.2001), claims; paragraph [0011]; fig. 1 (Family: none)	2
A	JP 2007-173063 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 July 2007 (05.07.2007), claims; paragraph [0024] (Family: none)	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/058784

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
- 2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
- 3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
See extra sheet.

- 1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
- 4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
  - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
  - No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/058784

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

A group of claimed inventions can be considered to comply with the requirement of unity of invention only when there is a special technical feature which so links the group of inventions as to form a single general inventive concept. Claims 1-7 appear to be linked to one another only in a matter that "comprising a hermetically sealed pressure-reduced chamber; a liquid injection nozzle for injecting an electrolytic solution to a battery case placed in the pressure-reduced chamber; and an aeration tank for exposing the electrolytic solution supplied to the liquid injection nozzle to the pressure in the pressure-reduced chamber" described in claim 1. However, this matter is disclosed in document 1 (JP 2004-327161 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 18 November 2004 (18.11.2004)), and therefore cannot be regarded as a special technical feature.

Thus, it cannot be considered that there is any special technical feature which so links the group of inventions described in claims 1 to 7 as to form a single general inventive concept. Therefore, it is obvious that the group of inventions described in claims 1 to 7 do not comply with the requirement of unity of invention.

Next, examination is made on the number of inventions included in claims 1 to 7, and it is found that a technical feature of claims 2 to 4 resides in a matter that a degassing module for separating a gas from a liquid using a gas permeation module is involved.

Consequently, it is considered that the claims of the present international application include two inventions classified as follows: claims 1 and 5-7; and claims 2-4.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/36(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. H01M2/36

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2004-327161 A(松下電器産業株式会社)2004.11.18, 【特許請求の範囲】, 【0034】, 【0038】, 【0041】, 【0043】, 【0045】, 【図1】 (ファミリー無し)	1, 5, 7 6 2-4
X Y A	JP 2000-340215 A(ソニー株式会社)2000.12.08, 【特許請求の範囲】, 【0011】, 【0015】, 【0016】, 【0019】, 【0022】, 【図1】, 【図6】 (ファミリー無し)	1, 5, 7 6 2-4
Y	JP 2003-151532 A(阿波エンジニアリング株式会社)2003.05.23, 【特	6

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、一般的な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

14.06.2011

国際調査報告の発送日

28.06.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 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)

渡部 朋也

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

3641

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 請求項の番号
	許請求の範囲】，【図4】（ファミリー無し）	
A	JP 2001-317682 A(東芝電池株式会社)2001.11.16, 【特許請求の範囲】，【0011】，【図1】（ファミリー無し）	2
A	JP 2007-173063 A(松下電器産業株式会社)2007.07.05, 【特許請求の範囲】，【0024】（ファミリー無し）	1-7

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。  
（特別ページ参照）

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、請求項1乃至7は、請求項1に記載された「密閉された減圧室と；減圧室内に配置された電池ケースに電解液を注入する注液ノズルと；注液ノズルに供給される電解液を減圧室内の圧力に晒す曝気槽と；を備える」という事項でのみ一応関連しているが、この事項は、文献1 (JP 2004-327161 A(松下電器産業株式会社)2004.11.18) に記載されているため、特別な技術的特徴とはなり得ない。

そうすると、請求項1乃至7に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないこととなる。そのため、請求項1乃至7に記載されている一群の発明の単一性を満たしていないことは明らかである。

次に、請求項1乃至7に含まれる発明の数について検討するに、請求項2乃至4は、気体透過膜を用いて気液を分離する脱気モジュールを備えることを技術的特徴としている。

したがって、この国際出願の請求項には、請求項1、5乃至7と請求項2乃至4とに区分される2個の発明が記載されているものと認められる。