

(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
2024年2月1日(01.02.2024)



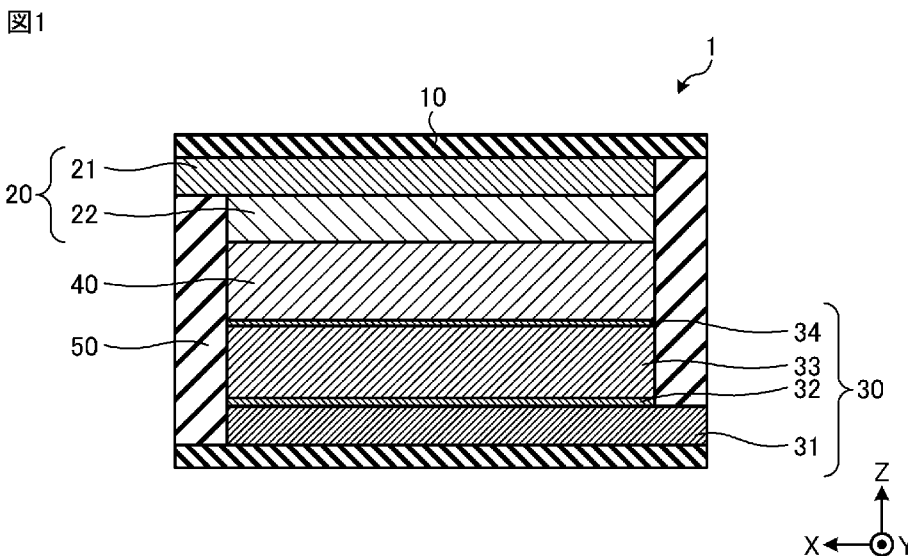
(10) 国際公開番号

WO 2024/024302 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 4/134 (2010.01) H01M 4/66 (2006.01)
H01M 4/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021741
- (22) 国際出願日: 2023年6月12日(12.06.2023)
- (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 2022-120791 2022年7月28日(28.07.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1
丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 佐野 雄一(SANO, Yuichi); 〒6178555 京
都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株
式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所
(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE);
〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1
号 虎の門三井ビルディング 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: NEGATIVE ELECTRODE AND SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 負極及び二次電池



(57) Abstract: The present invention provides: a negative electrode which is capable of improving the cycle characteristics; and a secondary battery. A negative electrode according to the present invention is provided with: a negative electrode collector, a negative electrode active material layer; a first layer that is arranged between the negative electrode collector and the negative electrode active material layer; and a second layer that is arranged on the negative electrode active material layer. The negative electrode collector contains at least one element that is selected from among copper, nickel and iron; the negative electrode active material layer contains silicon; the first layer contains silicon, the metal element that constitutes the negative electrode collector, and at least one element that is selected from among titanium, nickel, zinc, silver, iron, boron, indium and germanium; and the second layer contains silicon and at least one element that is selected from among titanium, nickel, zinc, silver, iron, boron, indium and germanium.

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：サイクル特性を向上できる負極及び二次電池を提供する。負極は、負極集電体と、負極活物質層と、前記負極集電体と前記負極活物質層との間に設けられた第1の層と、前記負極活物質層に設けられた第2の層と、を備える。前記負極集電体は、銅、ニッケル、鉄のうち少なくとも1種類以上を含み、前記負極活物質層は、ケイ素を含み、前記第1の層は、ケイ素、前記負極集電体を構成する金属元素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含み、前記第2の層は、ケイ素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含む。

明 細 書

発明の名称：負極及び二次電池

技術分野

[0001] 本開示は、負極及び二次電池に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に示すように、リチウムイオン二次電池の負極活物質として、ケイ素を主成分として用いる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-183364号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] リチウムイオン二次電池の負極活物質として、ケイ素を主成分として用いた場合、初回の充放電時にケイ素がリチウムイオンを吸収することにより膨張することが知られている。そのため、負極活物質層に亀裂が生じ、また負極活物質層と負極集電体とが剥離することにより、サイクル特性が低下するおそれがあった。

[0005] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであり、サイクル特性を向上できる負極及び二次電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 一態様に係る負極は、負極集電体と、負極活物質層と、前記負極集電体と前記負極活物質層との間に設けられた第1の層と、前記負極活物質層に設けられた第2の層と、を備え、前記負極集電体は、銅、ニッケル、鉄のうち少なくとも1種類以上を含み、前記負極活物質層は、ケイ素を含み、前記第1の層は、ケイ素、前記負極集電体を構成する金属元素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含み、前記第2の層は、ケイ素並びにチタン、ニッケル、亜鉛

、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含む。

[0007] 一態様に係る二次電池は、前記負極と、正極と、電解質とを備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、サイクル特性を向上できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な断面図である。

[図2]図2は、第2実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な断面図である。

[図3]図3は、第3実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な断面図である。

[図4]図4は、図3の領域Aにおける模式的な拡大図である。

[図5]図5は、第4実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な切り欠き図である。

[図6]図6は、図5のV1-V1線における模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本開示の実施の形態を説明する。なお、この実施の形態により本開示が限定されるものではない。

[0011] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な断面図である。第1実施形態における二次電池1は、電解質が固体である全固体電池であり、リチウムイオン二次電池である。図1に示すように、二次電池1は、保護層10と、正極20と、負極30と、固体電解質層40と、絶縁層50とを備える。図1の例では、二次電池1は、シート状の正極20と、負極30と、固体電解質層40とが積層した構造となっている。

[0012] 本実施形態を示す図面において、Z方向は、正極20、負極30及び固体電解質層40の積層方向を指し、X方向は、Z方向に直交し、かつ図1の断

面に平行な方向を指し、Y方向は、X方向及びZ方向に直交する方向を指す。また、本実施形態の説明において、X方向のうち一方を+X方向、他方を-X方向として説明することがある。同様に、Z方向のうち、一方を+Z方向、他方を-Z方向として説明することがある。

[0013] 保護層10は、二次電池1を物理的及び化学的に保護するために設けられる層である。保護層10は、Z方向に平面視して、正極20と、負極30と、固体電解質層40との積層体と重なるように設けられ、図1の例では、正極20と、負極30と、固体電解質層40との積層体のZ方向についての両側に設けられる。保護層10の材料は、絶縁性であれば特に限られず、例えば、樹脂、ガラス、セラミックスなどである。

[0014] 正極20は、正極集電体層21と正極活物質層22とを備える。図1の例では、正極20は、正極集電体層21の-Z方向に正極活物質層22が積層された構造となっているが、あくまで一例であり、正極集電体層21の+Z方向に積層されてもよい。

[0015] 正極集電体層21は、導電性を有する層である。図1の例では、正極集電体層21は、+X方向の端面が露出しており、外部と接続可能となっている。すなわち、正極集電体層21の+X方向の端面は、二次電池1のプラス極となっている。正極集電体層21の材料は、導電性を有するものであれば、特に限定されず、銀、パラジウム、金、プラチナ、アルミニウム、銅、ニッケル等の金属材料及び炭素材料が挙げられる。

[0016] 正極活物質層22は、正極活物質を含む層である。正極活物質層22は、正極集電体層21に積層される。正極活物質は、特に限定されず、例えば、ナシコン型構造を有するリチウム含有リン酸化合物、オリビン型構造を有するリチウム含有リン酸化合物、リチウム含有層状酸化物、及びスピネル型構造を有するリチウム含有酸化物等からなる群から選択される少なくとも一種が挙げられる。ナシコン型構造を有するリチウム含有リン酸化合物の一例としては、 $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ 等が挙げられる。オリビン型構造を有するリチウム含有リン酸化合物の一例としては、 $\text{Li}_3\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ 、 LiMnP

O_4 等が挙げられる。リチウム含有層状酸化物の一例としては、 $LiCoO_2$ 、 $LiCo_{1/3}Ni_{1/3}Mn_{1/3}O_2$ 等が挙げられる。スピネル型構造を有するリチウム含有酸化物の一例としては、 $LiMn_2O_4$ 、 $LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O_4$ 等が挙げられる。

[0017] なお、正極活物質層22が含む材料は、正極活物質に限られず、後述する固体電解質や焼結助剤を含んでいてもよい。焼結助剤は、特に限定されず、例えば、リチウム酸化物、ナトリウム酸化物、カリウム酸化物、酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化ビスマス及び酸化リンが挙げられる。

[0018] 負極30は、負極集電体層31と、剥離防止層32と、負極活物質層33と、キャップ層34とを備える。

[0019] 負極集電体層31は、導電性を有する層である。ここで、負極集電体層31は、「負極集電体」の一例である。図1の例では、負極集電体層31は、 $-X$ 方向の端面が露出しており、外部と接続可能となっている。すなわち、負極集電体層31の $-X$ 方向の端面は、二次電池1のマイナス極となっている。図1の例では、負極集電体層31の厚みは、特に限定されないが、後述する負極活物質層33より厚いことが好ましく、おおよそ $30\mu m$ である。負極集電体層31の材料は、導電性を有する金属であり、銅、ニッケル、鉄のうち、少なくとも1種類以上の金属を含む。なお、負極集電体層31の材料は、これに限られず、例えば、パラジウム、金、プラチナ、アルミニウム等の金属材料を更に含んでいてもよい。また、負極集電体層31は、1つの層からなることに限られず、例えば、剥離防止層32側がニッケルで被膜されたステンレス鋼など、複数の層を備えるものであってもよい。以下の説明においては、負極集電体層31を構成する材料を「負極集電体材料」として説明することがある。

[0020] 剥離防止層32は、負極集電体層31に設けられる層である。剥離防止層32は、負極集電体層31と負極活物質層33との間に設けられる。ここで、剥離防止層32は、「第1の層」の一例である。剥離防止層32の厚さは $5nm$ 以上 $55nm$ 以下の厚みとなっている。図1の例では、剥離防止層3

2は、負極集電体層31の+Z方向に設けられる。

[0021] 剥離防止層32は、ケイ素、負極集電体材料並びにチタン(Ti)、ニッケル(Ni)、亜鉛(Zn)、銀(Ag)、鉄(Fe)、ホウ素(B)、インジウム(In)及びゲルマニウム(Ge)のうち少なくとも1種類以上を含む。これにより、剥離防止層32は、負極活物質層33が膨張した際に、負極集電体層31と負極活物質層33との剥離を抑制できる。これにより、二次電池1のサイクル特性を向上させることができる。ここで、ケイ素および負極集電体材料を除く、剥離防止層32を構成する元素は、チタンであることが好ましい。この場合、剥離防止層32の抵抗を低減できる。以下の説明においては、ケイ素および負極集電体材料を除く、剥離防止層32を構成する元素を「第1金属」として説明することがある。

[0022] 剥離防止層32は、負極活物質層33側にケイ素を含む。すなわち、剥離防止層32の負極活物質層33側は、ケイ素と第1金属とが混在している。ここで、剥離防止層32のケイ素の濃度はXPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy)、AES(Auger Electron Spectroscopy)、SIMS(Secondary Ion Mass Spectrometry)などの深さ方向に対する組成分析法で測定できる。これにより、剥離防止層32は、負極活物質層33との界面エネルギーを抑制でき、負極集電体層31と負極活物質層33との間の抵抗をより低減できる。また、剥離防止層32は、負極集電体層31側にはケイ素は含んでいない。すなわち、剥離防止層32は、厚さ方向について負極活物質層33と接する部分のみにケイ素が拡散された層であるといえる。したがって、剥離防止層32の負極活物質層33側に含まれるケイ素の濃度は、剥離防止層32の負極集電体層31側に含まれるケイ素の濃度より高くなっているといえる。

[0023] 剥離防止層32は、負極集電体層31側に負極集電体材料を含む。すなわち、剥離防止層32の負極集電体層31側は、負極集電体材料と第1金属とが混在している。ここで、剥離防止層32の負極集電体材料の濃度はXPS

、AES、SIMSなどの深さ方向に対する組成分析法で測定できる。これにより、剥離防止層32は、負極集電体層31との界面エネルギーを抑制でき、負極集電体層31と負極活物質層33との間の抵抗をより低減できる。また、剥離防止層32は、負極活物質層33側には負極集電体材料は含んでいない。すなわち、剥離防止層32は、厚さ方向について負極集電体層31と接する部分のみに負極集電体材料が拡散された層であるといえる。したがって、剥離防止層32の負極集電体層31側に含まれる負極集電体材料の濃度は、剥離防止層32の負極活物質層33側に含まれる負極集電体材料の濃度より高くなっているといえる。

[0024] 負極活物質層33は、負極活物質を含む層である。図1の例では、負極活物質層33は、剥離防止層32の+Z方向に設けられる。負極活物質層33の厚みは、 $2\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である。これにより、二次電池1の容量を向上させることができる。

[0025] 負極活物質層33は、負極活物質としてケイ素を含む。ケイ素の結晶性は特に限定されず、例えば、アモルファスであってよい。負極活物質は、ドーパドシリコンであることが好ましい。負極活物質のケイ素のドーパント元素は、ホウ素、リン(P)、アルミニウム、ビスマス(Bi)、リチウム(Li)及び酸素(O)のうち少なくとも1種類以上の元素を用いることができる。これにより、ドーパントによる二次電池1の低容量化を抑制できる。

[0026] キャップ層34は、負極活物質層33に設けられる層である。ここで、キャップ層34は、「第2の層」の一例である。図1の例では、キャップ層34は、負極活物質層33の+Z方向に設けられる。キャップ層34の厚さは 5nm 以上 55nm 以下の厚みとなっている。

[0027] キャップ層34は、ケイ素並びにチタン(Ti)、ニッケル(Ni)、亜鉛(Zn)、銀(Ag)、鉄(Fe)、ホウ素(B)、インジウム(In)及びゲルマニウム(Ge)のうち少なくとも1種類以上を含む。これにより、キャップ層34は、展性を有する。そのため、負極活物質層33の厚みを $2\mu\text{m}$ 以上とした場合であっても、負極活物質層33の膨張により発生する

応力が、展性を有するために亀裂が発生しにくいキャップ層34に印加されるため、負極活物質層33に亀裂が発生することを抑制できる。したがって、負極活物質層33が破損することを抑制できるので、二次電池1のサイクル特性を向上できる。また、負極活物質層33が膨張した際に、キャップ層34が固体電解質層40に押し付けられるように変形することで、キャップ層34と固体電解質層40とが密着し、キャップ層34と固体電解質層40との界面抵抗を低減できる。ここで、ケイ素を除くキャップ層34を構成する元素は、チタンであることが好ましい。これにより、キャップ層34の抵抗を低減できる。また、ケイ素を除くキャップ層34を構成する元素は、ケイ素および負極集電体材料を除く、剥離防止層32を構成する元素と、同じであることが好ましい。これにより、負極30の応力を均質に緩和することができる。以下の説明においては、ケイ素を除くキャップ層34を構成する元素を「第2金属」として説明することがある。

[0028] キャップ層34は、厚み方向全体にわたってケイ素を含む。これにより、キャップ層34は、固体電解質層40との界面抵抗をより低減できる。また、キャップ層34の第2金属の濃度は、負極活物質層33に近いほど低くなっていることが好ましい。すなわち、キャップ層34は、厚さ方向にケイ素の濃度勾配を有し、負極活物質層33に近いほど、ケイ素の濃度が高くなっていることが好ましい。ここで、キャップ層34のケイ素の濃度はXPS、AES、SIMSなどの深さ方向に対する組成分析で測定できる。キャップ層34が濃度勾配を有する場合、キャップ層34は、層の応力がZ方向について連続的に変化しているので、負極活物質層33の応力により亀裂が発生することをより抑制できる。また、負極活物質層33の方向に第2金属の濃度が連続的に変化しているので、キャップ層34と負極活物質層33との界面エネルギーを抑制でき、キャップ層34と負極活物質層33との界面抵抗を低減できる。なお、キャップ層34におけるケイ素の濃度は、厚み方向について勾配を有することに限られず、均一であってもよい。

[0029] なお、負極30の構成は以上に限られない。図1の例では、負極30は、

負極集電体層 31 の +Z 方向に、剥離防止層 32 と、負極活物質層 33 と、キャップ層 34 とが、積層された構造となっているが、あくまで一例であり、負極集電体層 31 の -Z 方向に積層されてもよい。

[0030] 固体電解質層 40 は、正極 20 と負極 30 との間に設けられる層である。固体電解質層 40 は、固体電解質を含む焼結体となっている。固体電解質の材料は、正極 20 と負極 30 との間でイオンが移動可能な材料であれば、特に限定されない。固体電解質の材料としては、例えば、ナシコン構造を有するリチウム含有リン酸化合物、ペロブスカイト構造を有する酸化物、ガーネット型又はガーネット型類似構造を有する酸化物等が挙げられる。ナシコン構造を有するリチウム含有リン酸化合物としては、 $Li_xM_y(PO_4)_3$ ($1 \leq x \leq 2$ 、 $1 \leq y \leq 2$ 、M は、Ti、Ge、Al、Ga 及び Zr のうち少なくとも一種) が挙げられる。ナシコン構造を有するリチウム含有リン酸化合物の一例としては、例えば、 $Li_{1.2}Al_{0.2}Ti_{1.8}(PO_4)$ 等が挙げられる。ペロブスカイト構造を有する酸化物の一例としては、 $La_{0.55}Li_{0.35}TiO_3$ 等が挙げられる。ガーネット型又はガーネット型類似構造を有する酸化物の一例としては、 $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ 等が挙げられる。なお、固体電解質層 40 の材料は、固体電解質に限られず、先述した焼結助剤を含んでよい。

[0031] 側面補強部 60 は、二次電池 1 の短絡を防ぐために設けられる。図 1 の例では、側面補強部 60 は、正極 20、負極 30 及び固体電解質層 40 の X 方向及び Y 方向の端面に設けられる。側面補強部 60 の材料は、絶縁性材料であれば特に限られず、例えば、樹脂、ガラス、セラミックスなどである。

[0032] 以上説明したように、本実施形態に係る負極 30 は、負極集電体（負極集電体層 31）と、負極活物質層 33 と、負極集電体と負極活物質層 33 との間に設けられた第 1 の層（剥離防止層 32）と、負極活物質層 33 に設けられた第 2 の層（キャップ層 34）と、を備え、負極集電体は、銅、ニッケル、鉄のうち少なくとも 1 種類以上の金属である負極集電体材料を含み、負極活物質層 33 は、ケイ素を含み、第 1 の層は、ケイ素、負極集電体を構成す

る金属元素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含み、第2の層は、ケイ素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含む。

[0033] これにより、負極活物質層33が膨張した場合であっても、負極活物質層33に亀裂が発生することを第2の層によって抑制し、負極集電体と負極活物質層33とが剥離することを第1の層によって抑制することができるので、サイクル維持率を向上させることができる。

[0034] 望ましい態様として、ケイ素及び負極集電体を構成する金属を除く、第1の層を構成する元素は、ケイ素を除く、第2の層を構成する元素と同じである。これにより、負極30の応力を均質に緩和することができる。

[0035] より望ましい態様として、ケイ素及び負極集電体を構成する金属を除く、第1の層を構成する元素は、チタンであり、ケイ素を除く、第2の層を構成する元素は、チタンである。これにより、第1の層及び第2の層の抵抗を低減することができる。

[0036] 望ましい態様として、第1の層の負極活物質層側に含まれるケイ素の濃度は、第1の層の負極集電体側に含まれるケイ素の濃度より高く、第1の層の負極集電体側に含まれる、負極集電体材料の濃度は、第1の層の負極活物質層33側に含まれる、負極集電体材料の濃度より高く、第2の層は、厚み方向全体にわたってケイ素を含む。これにより、キャップ層34と負極活物質層33との界面エネルギーをより抑制でき、第2の層と負極活物質層33との界面抵抗をより低減できる。また、第1の層は、負極活物質層33が設けられた方向にケイ素の濃度が連続的に変化しているので、負極活物質層33との界面エネルギーをより抑制でき、負極集電体と負極活物質層33との間の抵抗をより低減できる。また、第1の層は、負極集電体が設けられた方向に負極集電体材料の濃度が連続的に変化しているので、負極集電体との界面エネルギーをより抑制でき、負極集電体と負極活物質層33との間の抵抗をより低減できる。

[0037] また、本実施形態に係る二次電池 1 は、正極 20 と、負極 30 と、電解質（固体電解質層 40）とを備える。この構成とすることで、サイクル維持率を向上させることができる。

[0038] （負極の製造方法）

本実施形態に係る負極 30 は、例えば、以下の方法で製造される。

[0039] まず、積層工程として負極集電体層 31 に第 1 金属層、ケイ素含有層、第 2 金属層の順に積層される。積層工程は、空気と触れないように行われ、例えば、スパッタリング、化学蒸着、イオンプレーティングなどの方法で積層する。第 1 金属層とは、第 1 金属からなる層であり、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 以下の厚みとなっている。ここで、第 2 金属層とは、第 2 金属からなる層であり、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 以下の厚みとなっている。ケイ素含有層とは、ケイ素を含有する材料からなる層であり、例えば、ケイ素とドーパントの混合物の層である。この場合、第 1 金属層にケイ素とドーパントが同時に積層されることにより、混合される。

[0040] 次に、負極集電体層 31 を含む積層体がアニールされる。アニールによって、ケイ素含有層がドーパドシリコンとなり、第 1 金属層の第 1 金属が剥離防止層 32 となり、第 2 金属層の第 2 金属が、ケイ素含有層に拡散してキャップ層 34 が形成される。アニールの条件は、キャップ層 34 の厚み方向全体にわたってケイ素が含まれるようになされる。ここで、ケイ素含有層のうち第 1 金属又は第 2 金属が拡散しなかった部分が、負極活物質層 33 となる。

[0041] （第 2 実施形態）

図 2 は、第 2 実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な断面図である。以下、本実施形態に係る二次電池について説明する。なお、同様の構成については同じ符号を付して説明を省略する。第 2 実施形態に係る二次電池 1A は、負極 30A は、複数の負極活物質層 33a~33d と、複数のキャップ層 34a~34d とを備える点で第 1 実施形態及び第 2 実施形態に係る二次電池 1 と異なる。ここで、キャップ層 34a~34d は、「第 2 の層」の

一例である。複数の負極活物質層 33 a～33 d は、複数のキャップ層 34 a～34 d のそれぞれの厚みは、剥離防止層 32 の厚みより小さい。

[0042] 図 2 に示すように、第 2 実施形態に係る二次電池 1 A において、負極活物質層 33 a～33 d 及びキャップ層 34 a～34 d は、負極活物質層 33 d、キャップ層 34 d、負極活物質層 33 c、キャップ層 34 c、負極活物質層 33 b、キャップ層 34 b、負極活物質層 33 a、キャップ層 34 a の順に剥離防止層 32 の +Z 方向に積層している。すなわち、二次電池 1 A において、キャップ層 34 a～34 d は、Z 方向について、負極活物質層 33 a～33 d と交互に積層しているといえる。

[0043] この構造とすることで、キャップ層 34 b～34 d は、負極活物質層 33 a～33 d 同士の剥離を抑制できるので、二次電池 1 A のサイクル特性を向上させることができる。また、キャップ層 34 b～34 d に含まれる第 2 金属は、負極 30 A の製造において、ケイ素含有層のサーファクタント（表面活性剤）として作用するので、ケイ素含有層が厚膜化されるので、二次電池 1 の容量を向上させることができる。より詳しくは、負極 30 A の製造において、ケイ素含有層に第 2 金属層を積層することで、第 1 のケイ素含有層の表面エネルギーを低下させ、第 2 金属層に積層される第 2 のケイ素含有層の厚膜化が促進される。

[0044] （第 3 実施形態）

図 3 は、第 3 実施形態に係る二次電池の一例を示す模式的な断面図である。第 3 実施形態に係る二次電池 100 は、円筒型電池であり、液体の電解質を備える。図 3 に示すように、二次電池 200 は、ケーシング 110 と、正極 120 と、負極 130 と、セパレータ 150 とを備える。ケーシング 110 は、内部に電極体及び図示しない電解液を収納するケースである。ケーシング 110 は、電池缶 111 と、蓋体 112 と、熱感抵抗素子 113 と、安全弁機構 114 と、ガスケット 115 と、正極リード 116 と、負極リード 117 と、センターピン 119 と、絶縁板 118 と、を備える。

[0045] 電池缶 111 は、二次電池 100 のマイナス極となる端面を含む円筒状の

部材である。すなわち、電池缶 111 は、一方の端面が閉鎖され、他方の端面が開放された円筒となっている。電池缶 111 は、導体であり、例えば、鉄 (Fe) の基材の表面をニッケル (Ni) でめっきしている。

[0046] 蓋体 112 は、二次電池 100 のプラス極となる突起を含む円盤状の部材である。蓋体 112 は、電池缶 111 の開放された側の端面に設けられる。蓋体 112 は、蓋体 112 は、金属であり、例えば、電池缶 111 と同様の材料となっている。

[0047] ここで、本実施形態の説明においては、電池缶 111 の円筒部分が延びる方向を、二次電池 100 の長さ方向として説明することがある。また、二次電池 100 のプラス極とは、蓋体 112 の突起を指し、二次電池 100 のマイナス極とは、電池缶 111 の閉鎖された端面を指す。

[0048] 熱感抵抗素子 113 は、温度の上昇により抵抗が増大する素子である。熱感抵抗素子 113 は、蓋体 112 に対して、マイナス極側に設けられる。熱感抵抗素子 113 は、二次電池 100 が短絡などにより高温となった場合に、抵抗値が増大し、電流を制限する。

[0049] 安全弁機構 114 は、ケーシング 110 内のガス圧に応じて形状が変化する機構である。安全弁機構 114 は、熱感抵抗素子 113 に対して、マイナス極側に設けられる。安全弁機構 114 は、熱感抵抗素子 113 を介して蓋体 112 と電氣的に接続される。安全弁機構 114 は、マイナス極側に突起を有し、ケーシング 110 内のガス圧が正常な場合は、突起を介して正極リード 116 と接しており、電氣的に接続される。一方で、安全弁機構 114 は、ケーシング 110 内のガス圧が上昇すると、突起がプラス極側に反転し、正極リード 116 から離れることで、正極リード 116 と蓋体 112 とを電氣的に切断する。

[0050] ガスケット 115 は、蓋体 112 と熱感抵抗素子 113 と安全弁機構 114 とを電池缶 111 に固定する環状の部材である。ガスケット 115 は、電池缶 111 の開放された端面に設けられる。ガスケット 115 は、電池缶 111 と蓋体 112 が密着させ、ケーシング 110 内を気密にする。ガスケット

ト 1 1 5 は、絶縁体である。

[0051] 正極リード 1 1 6 は、後述する電極体の正極 1 2 0 に接続される端子である。正極リード 1 1 6 は、安全弁機構 1 1 4 及び熱感抵抗素子 1 1 3 を介して蓋体 1 1 2 と電氣的に接続される。正極リード 1 1 6 は、導体であり、例えばアルミニウム (A l) である。

[0052] 負極リード 1 1 7 は、後述する電極体の負極 1 3 0 に接続される端子である。負極リード 1 1 7 は、電池缶 1 1 1 と電氣的に接続される。負極リード 1 1 7 は、導体であり、例えばニッケル (N i) である。

[0053] 絶縁板 1 1 8 は、絶縁体である板状の部材である。絶縁板 1 1 8 は、後述する電極体の二次電池 1 0 0 のプラス極側の断面と、二次電池 1 0 0 のマイナス極側の断面との、それぞれを覆うように 2 つ設けられる。

[0054] センターピン 1 1 9 は、電極体の中心軸に設けられる。センターピン 1 1 9 は、二次電池 1 0 0 の長さ方向に長さを有する線状の部材となっている。センターピン 1 1 9 の材料は特に限られず、例えば金属である。

[0055] 図 4 は、図 3 の領域 A における拡大図である。図 3 及び図 4 に示すように、第 3 実施形態に係る正極 1 2 0 と負極 1 3 0 とは、セパレータ 1 5 0 を介して積層された構造となっており、電池缶 1 1 1 の内部に設けられる。図 3 の例においては、正極 1 2 0 と、負極 1 3 0 と、セパレータ 1 5 0 とは、センターピン 1 1 9 を中心として二次電池 1 0 0 の半径方向に積層した構造となっている。

[0056] 正極 1 2 0 は、正極集電体層 1 2 1 と、正極活物質層 1 2 2 とを備える。正極 1 2 0 において、正極集電体層 1 2 1 は、2 層の正極活物質層 1 2 2 に積層される。正極集電体層 1 2 1 の材料及び厚みは、第 1 実施形態における正極集電体層 2 1 と同様である。また、正極活物質層 1 2 2 の材料及び厚みは、第 1 実施形態における正極活物質層 2 2 と同様である。

[0057] 負極 1 3 0 は、負極集電体層 1 3 1 と、負極材料層 1 3 2 とを備える。ここで、負極集電体層 1 3 1 は、「負極集電体」の一例である。負極 1 3 0 において、負極集電体層 1 3 1 は、2 層の負極材料層 1 3 2 に積層される。負

極集電体層 131 は、第 1 実施形態における負極集電体層 31 と同様の材料となっている。負極材料層 132 は、負極活物質層を含む層である。負極材料層 132 は、第 1 実施形態と同様の材料である、剥離防止層と、負極活物質層と、キャップ層を備える。すなわち、剥離防止層は、「第 1 の層」の一例であり、キャップ層は「第 2 の層」の一例である。ここで、キャップ層は、剥離防止層より薄い層となっている。負極材料層 132 は、負極集電体層 131 側から、剥離防止層と、負極活物質層と、キャップ層の順に積層した積層体となっている。これにより、負極活物質層が膨張しても、剥離防止層が設けられているので、負極集電体層 131 から負極材料層 132 が剥離することを抑制できる。また、負極活物質層が膨張により亀裂が発生しても、キャップ層が設けられているため、電解質液が亀裂に浸入し、亀裂内の新生面に被膜が形成されることによる負極活物質の劣化を抑制できる。したがって、二次電池 100 のサイクル特性を向上させることができる。

[0058] セパレータ 150 は、正極 120 と負極 130 とを絶縁する層である。セパレータ 150 は、正極 120 と負極 130 とが直接接触しないように設けられ、電極体において、正極 120 と負極 130 との間に積層される。セパレータ 150 の材料は、電氣的に安定であり、正極活物質、負極活物質及び電解液に対して化学的に安定であり、かつ絶縁であることが好ましい。セパレータ 150 は、例えば、高分子の不織布、多孔質フィルム、ガラス、又はセラミックスの繊維からなる層を用いることができる。セパレータ 150 の材料は、多孔質ポリオレフィンフィルムを含むことがより好ましい。また、セパレータ 150 は複数の層からなるものであってもよく、多孔質ポリオレフィンフィルムと、ポリイミド、ガラス又はセラミックスの繊維を含む耐熱性の膜と、を複合させたものを用いてもよい。

[0059] 電解質は、絶縁板 118 と電池缶 111 で囲まれた空間に充填される。電解質は、電解質塩と、電解質塩を溶解する溶媒とを含む。電解質塩は、例えば、過塩素酸リチウム (LiClO_4)、六フッ化リン酸リチウム (LiPF_6)、四フッ化ホウ酸リチウム (LiBF_4)、リチウムビス(トリフルオロ

メタンスルホニル) イミド ($\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$)、リチウムビス(ペンタフルオロエタンスルホニル) イミド ($\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$)、又はヘキサフルオロヒ酸リチウム (LiAsF_6) などのリチウム塩を含む。溶媒は、例えば、 γ -ブチロラクトン、 γ -バレロラクトン、 δ -バレロラクトン若しくは ϵ -カプロラクトンなどのラクトン系溶媒、炭酸エチレン、炭酸プロピレン、炭酸ブチレン、炭酸ビニレン、炭酸ジメチル、炭酸エチルメチル若しくは炭酸ジエチルなどの炭酸エステル系溶媒、1, 2-ジメトキシエタン、1-エトキシ-2-メトキシエタン、1, 2-ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン若しくは2-メチルテトラヒドロフランなどのエーテル系溶媒、アセトニトリルなどのニトリル系溶媒、スルフォラン系溶媒、リン酸類、リン酸エステル溶媒、又はピロリドン類などを含む非水溶媒である。

[0060] (第4実施形態)

図5は、第4実施形態に係る二次電池の例を示す切り欠き図である。図6は、図5のV1-V1線の断面の模式図である。第4実施形態に係る二次電池200は、ゲル状の電解質を備える。図5及び図6に示すように、第4実施形態に係る二次電池200は、電池素子と、外装部材211と、密着材212と、保護材213と、正極220と、負極230と、ゲル状電解質層240と、セパレータ250と、正極リード260と、負極リード270とを備える。

[0061] 外装部材211は、二次電池200のケースである。外装部材211は、絶縁層、金属層及び最外層を備える。外装部材211は、内側から、絶縁層、金属層、最外層の順に積層し、ラミネート加工などにより貼り合わせた構造となっている。外装部材211の絶縁層は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、変性ポリエチレン、変性ポリプロピレン、又は、エチレン若しくはプロピレンをモノマーとして含むポリオレフィン樹脂などの樹脂からなる。これにより、外装部材211は、二次電池200の水分透過性を低くすることができ、気密性を向上させることができる。外装部材211の金属層は、アルミニウム、ステンレス、ニッケル又は鉄などの金属からなる板材又

は箔膜である。最外層は、任意の材料としてよいが、例えば、絶縁層と同様の樹脂や、ナイロンなど、破れや突き刺し等に対する強度が高い材料からなることが好ましい。

[0062] 密着材 212 は、外装部材 211 を気密とするための部材である。密着材 212 は、外装部材 211 と正極リード 260 及び負極リード 270 との間に設けられる。密着材 212 の材料は、正極リード 260 及び負極リード 270 に対して密着性を有することが好ましい。例えば、正極リード 260 及び負極リード 270 が金属である場合、密着材 212 は、ポリエチレン、ポリプロピレン、変性ポリエチレン又は変性ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂が用いられる。これにより、外装部材 211 と正極リード 260 又は負極リード 270 の間の空隙を密閉できるので、外装部材 211 内を気密とすることができる。

[0063] 正極 220 は、正極集電体層 221 と、正極活物質層 222 を備える。正極集電体層 221 の材料及び厚みは、第 1 実施形態における正極集電体層 21 と同様である。また、正極活物質層 222 の材料及び厚みは、第 1 実施形態における正極活物質層 22 と同様である。

[0064] 負極 230 は、負極集電体層 231 と、負極材料層 232 とを備える。ここで、負極集電体層 131 は、「負極集電体」の一例である。負極集電体層 131 は、第 1 実施形態と同様の材料である、剥離防止層と、負極活物質層と、キャップ層を備える。すなわち、剥離防止層は、「第 1 の層」の一例であり、キャップ層は「第 2 の層」の一例である。ここで、キャップ層は、剥離防止層より薄い層となっている。また、負極材料層 232 は、第 3 実施形態における負極材料層 132 と同様、負極集電体層 231 側から、剥離防止層と、負極活物質層と、キャップ層の順に積層した積層体となっている。これにより、負極活物質層が膨張しても、剥離防止層が設けられているので、負極集電体層 131 から負極材料層 132 が剥離することを抑制できる。また、負極活物質層が膨張により亀裂が発生しても、キャップ層が設けられているため、電解質ゲルが亀裂に入り込むことによる負極活物質の劣化を抑制

できる。したがって、二次電池 200 のサイクル特性を向上させることができる。

[0065] 図 6 に示すように、正極 220 と、負極 230 と、ゲル状電解質層 240 と、セパレータ 250 とは、正極リード 260 及び負極リード 270 を中心に巻き取られた構造となっている。外側、すなわち保護材 213 側から、負極集電体層 231、負極材料層 232、ゲル状電解質層 240、セパレータ 250、ゲル状電解質層 240、正極活物質層 222、正極集電体層 221、正極活物質層 222、ゲル状電解質層 240、セパレータ 250、ゲル状電解質層 240、負極材料層 232 の順に積層している。

[0066] ゲル状電解質層 240 は、二次電池 200 の電解質となる層である。ゲル状電解質層 240 は、電解液を保持する高分子化合物からなるゲル状の層となっている。ゲル状電解質層 240 のゲルとして用いられる高分子化合物は、溶媒を吸収してゲル化するものであれば任意の高分子化合物を用いることができ、例えば、ポリフッ化ビニリデン若しくはビニリデンフルオライドと、ヘキサフルオロプロピレンとの共重合体などのフッ素系高分子化合物、ポリエチレンオキサイド若しくはポリエチレンオキサイドを含む架橋体などのエーテル系高分子化合物、又はモノマーとしてポリアクリロニトリル、ポリプロピレンオキサイド若しくはポリメチルメタクリレートを含む高分子化合物などが挙げられる。ゲル状電解質層 240 のゲルとして用いられる高分子化合物は、フッ素系高分子化合物が好ましく、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロピレンとをモノマーとして含む共重合体がより好ましい。この材料とすることで、酸化還元反応に対する安定性を向上させることができる。ここで、ゲル状電解質層 240 のゲルとして用いられる高分子化合物の共重合体は、モノメチルマレイン酸エステルなどの不飽和二塩基酸のモノエステル、三フッ化塩化エチレンなどのハロゲン化エチレン、炭酸ビニレンなどの不飽和化合物の環状炭酸エステル、又はエポキシ基含有アクリルビニルモノマーなどをモノマーとして更に含んでもよい。この場合、サイクル特性を向上させることができる。

- [0067] 正極リード260は、正極集電体層221から外装部材211の外部に引き出された端子である。すなわち、正極リード260は、二次電池200のプラス極となる端子である。図6において、正極リード260は、保護材213で囲まれた部分の中央付近に設けられる。正極リード260の材料は、第3実施形態における正極リード116と同様の材料となっている。
- [0068] 負極リード270は、負極集電体層231から外装部材211の外部に引き出された端子である。すなわち、負極リード270は、二次電池200のマイナス極となる端子である。図6において、負極リード270は、保護材213で囲まれた部分の中央付近に設けられる。負極リード270の材料は、第3実施形態における正極リード116と同様の材料となっている。
- [0069] 保護材213は、二次電池200を保護する部材である。保護材213は、負極230に巻き付くように設けられる。保護材213は、例えば、絶縁体のテープである。
- [0070] 以上説明した実施の形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定して解釈するためのものではない。本開示は、その趣旨を逸脱することなく、変更／改良され得るとともに、本開示にはその等価物も含まれる。

符号の説明

- [0071] 1、1A 二次電池
- 10 保護層
 - 20 正極
 - 21 正極集電体層
 - 22 正極活物質層
 - 30、30A 負極
 - 31 負極集電体層
 - 32 剥離防止層
 - 33、33a～33d 負極活物質層
 - 34、34a～34d キャップ層

- 4 0 固体電解質層
- 5 0 絶縁層
- 6 0 側面補強部
- 1 0 0 二次電池
- 1 1 0 ケーシング
- 1 1 1 電池缶
- 1 1 2 蓋体
- 1 1 3 熱感抵抗素子
- 1 1 4 安全弁機構
- 1 1 5 ガasket
- 1 1 6 正極リード
- 1 1 7 負極リード
- 1 1 8 絶縁板
- 1 1 9 センターピン
- 1 2 0 正極
- 1 2 1 正極集電体層
- 1 2 2 正極活物質層
- 1 3 0 負極
- 1 3 1 負極集電体層
- 1 3 2 負極材料層
- 1 5 0 セパレータ
- 2 0 0 二次電池
- 2 1 1 外装部材
- 2 1 2 密着材
- 2 1 3 保護材
- 2 2 0 正極
- 2 2 1 正極集電体層
- 2 2 2 正極活物質層

- 230 負極
- 231 負極集電体層
- 232 負極材料層
- 240 ゲル状電解質層
- 250 セパレータ
- 260 正極リード
- 270 負極リード

請求の範囲

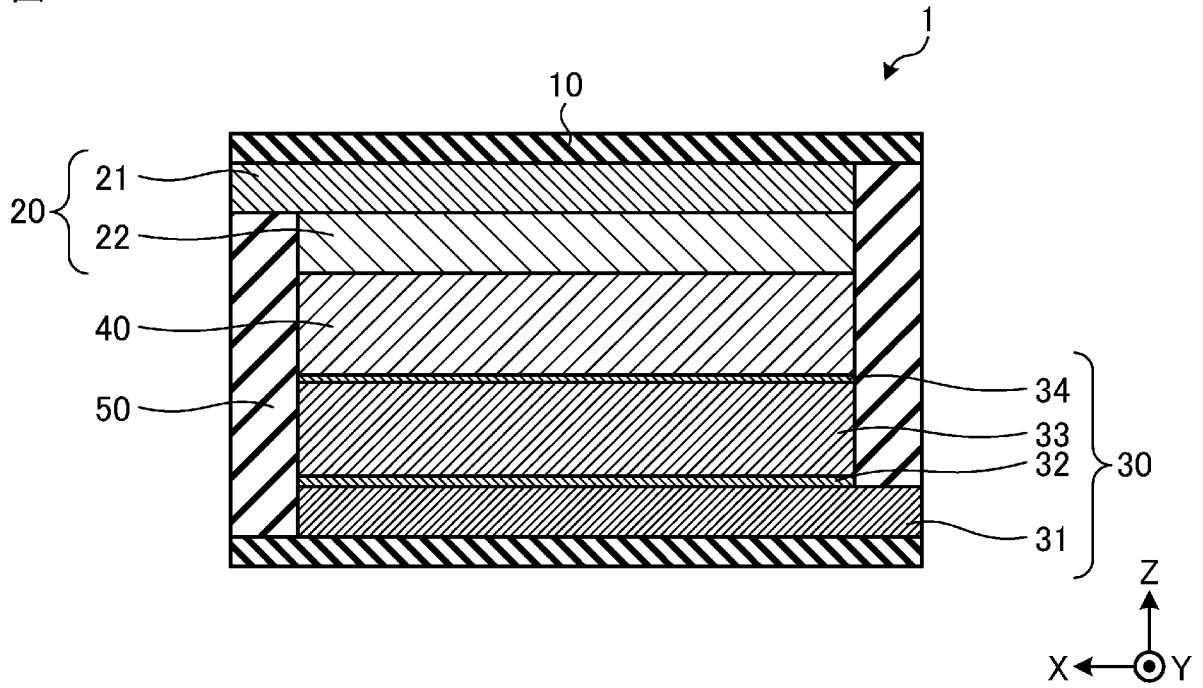
- [請求項1] 負極集電体と、
負極活物質層と、
前記負極集電体と前記負極活物質層との間に設けられた第1の層と、
前記負極活物質層に設けられた第2の層と、
を備え、
前記負極集電体は、銅、ニッケル、鉄のうち少なくとも1種類以上を含み、
前記負極活物質層は、ケイ素を含み、
前記第1の層は、ケイ素、前記負極集電体を構成する金属元素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含み、
前記第2の層は、ケイ素並びにチタン、ニッケル、亜鉛、銀、鉄、ホウ素、インジウム及びゲルマニウムのうち少なくとも1種類以上を含む、負極。
- [請求項2] ケイ素及び前記負極集電体を構成する金属を除く、前記第1の層を構成する元素は、ケイ素を除く、前記第2の層を構成する元素と同じである、請求項1に記載の負極。
- [請求項3] ケイ素及び前記負極集電体を構成する金属を除く、前記第1の層を構成する元素は、チタンであり、
ケイ素を除く、前記第2の層を構成する元素は、チタンである、請求項2に記載の負極。
- [請求項4] 前記第1の層の前記負極活物質層側に含まれるケイ素の濃度は、前記第1の層の前記負極集電体側に含まれるケイ素の濃度より高く、
前記第1の層の前記負極集電体側に含まれる、前記負極集電体を構成する金属の濃度は、前記第1の層の前記負極活物質層側に含まれる、前記負極集電体を構成する金属の濃度より高く、

前記第2の層は、厚み方向全体にわたってケイ素を含む、請求項1から3のいずれか1項に記載の負極。

[請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の負極と、正極と、電解質とを備える二次電池。

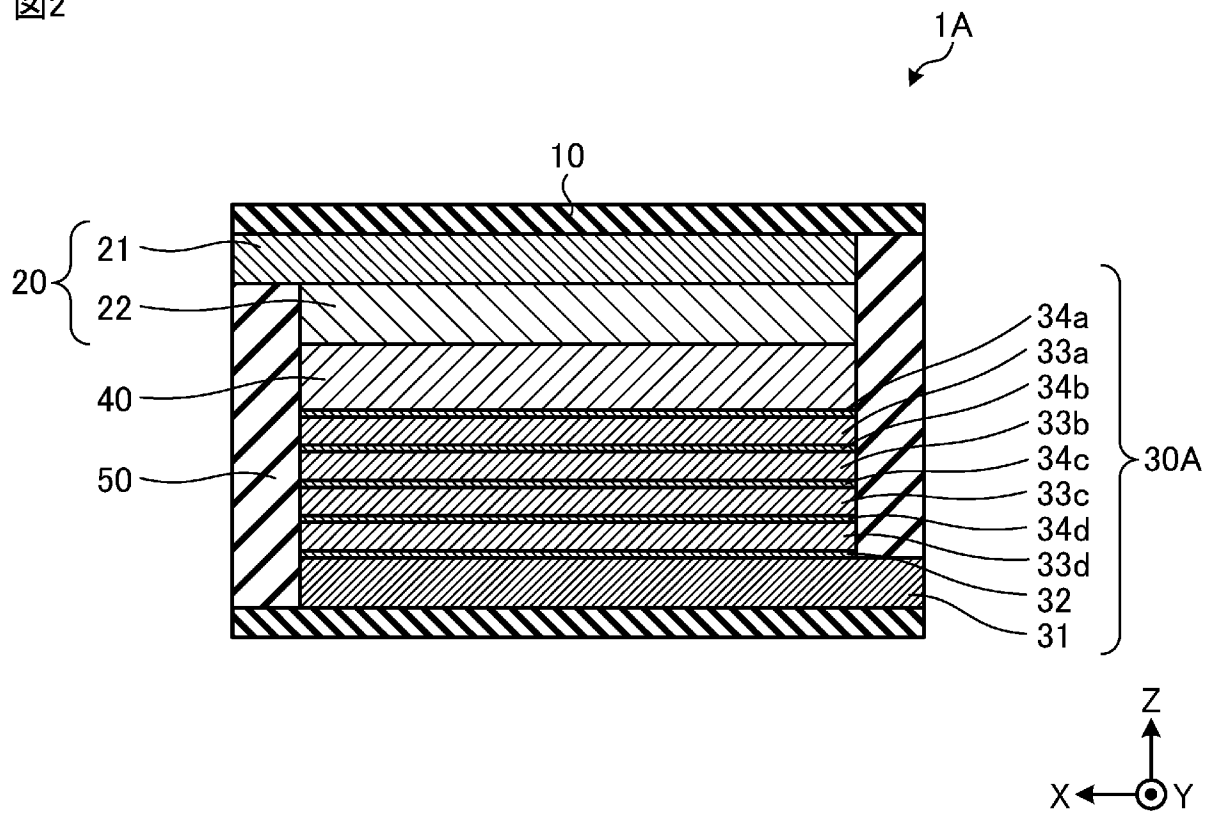
[図1]

図1



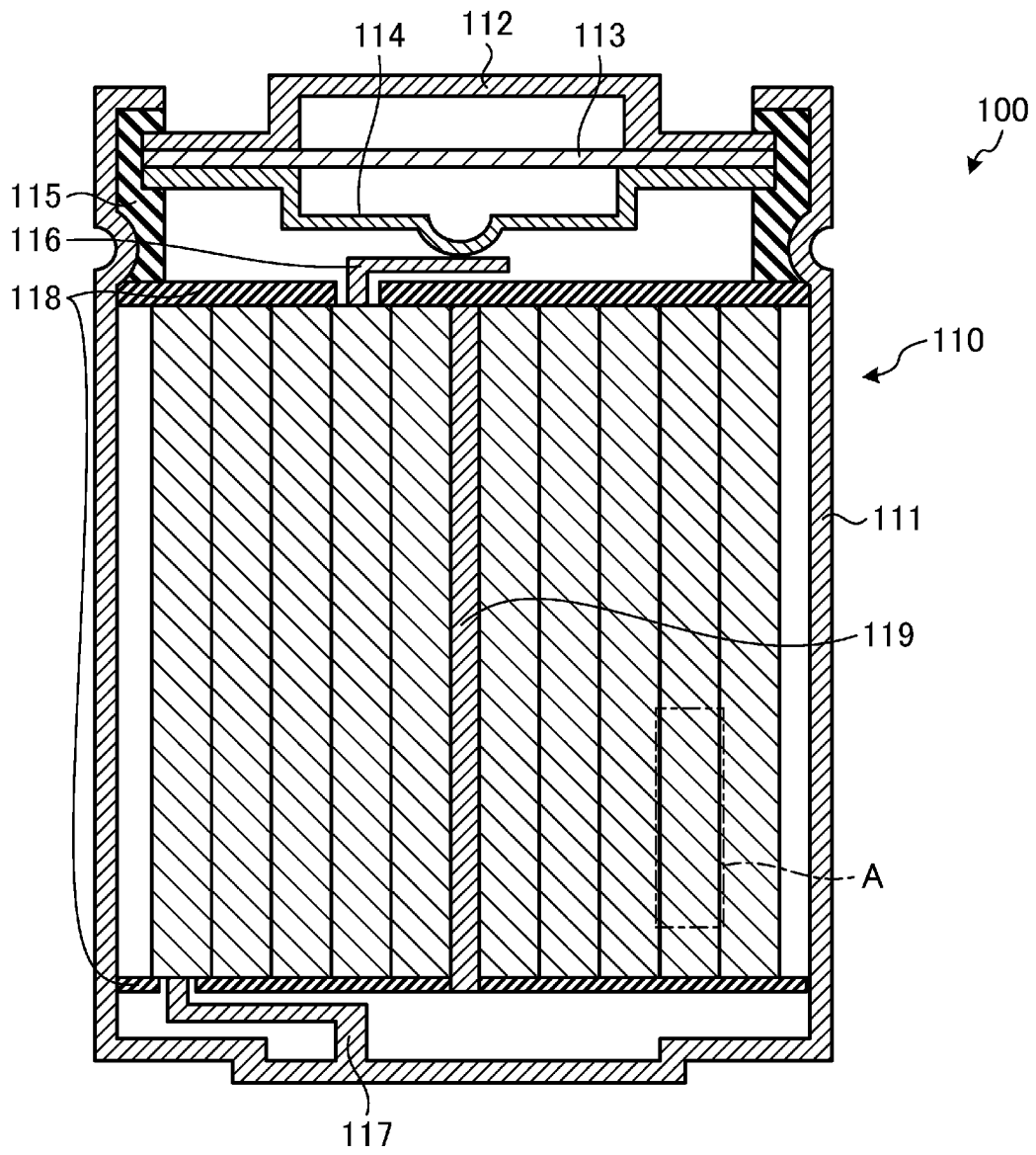
[図2]

図2



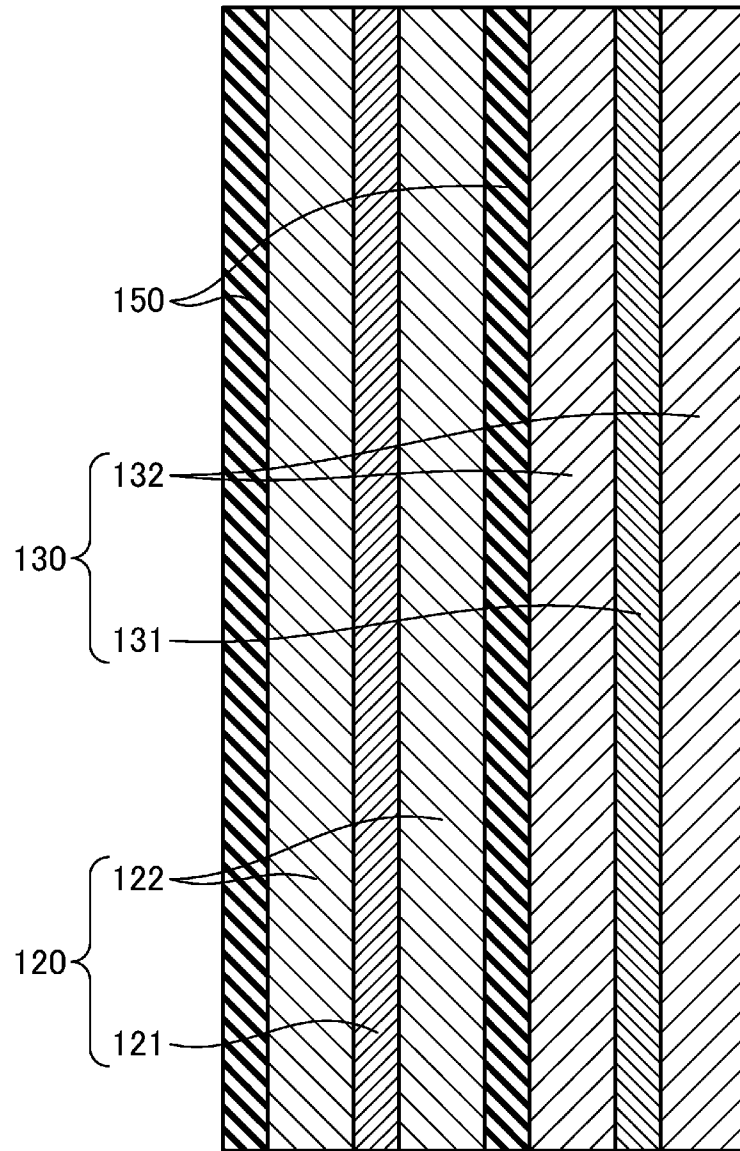
[図3]

図3



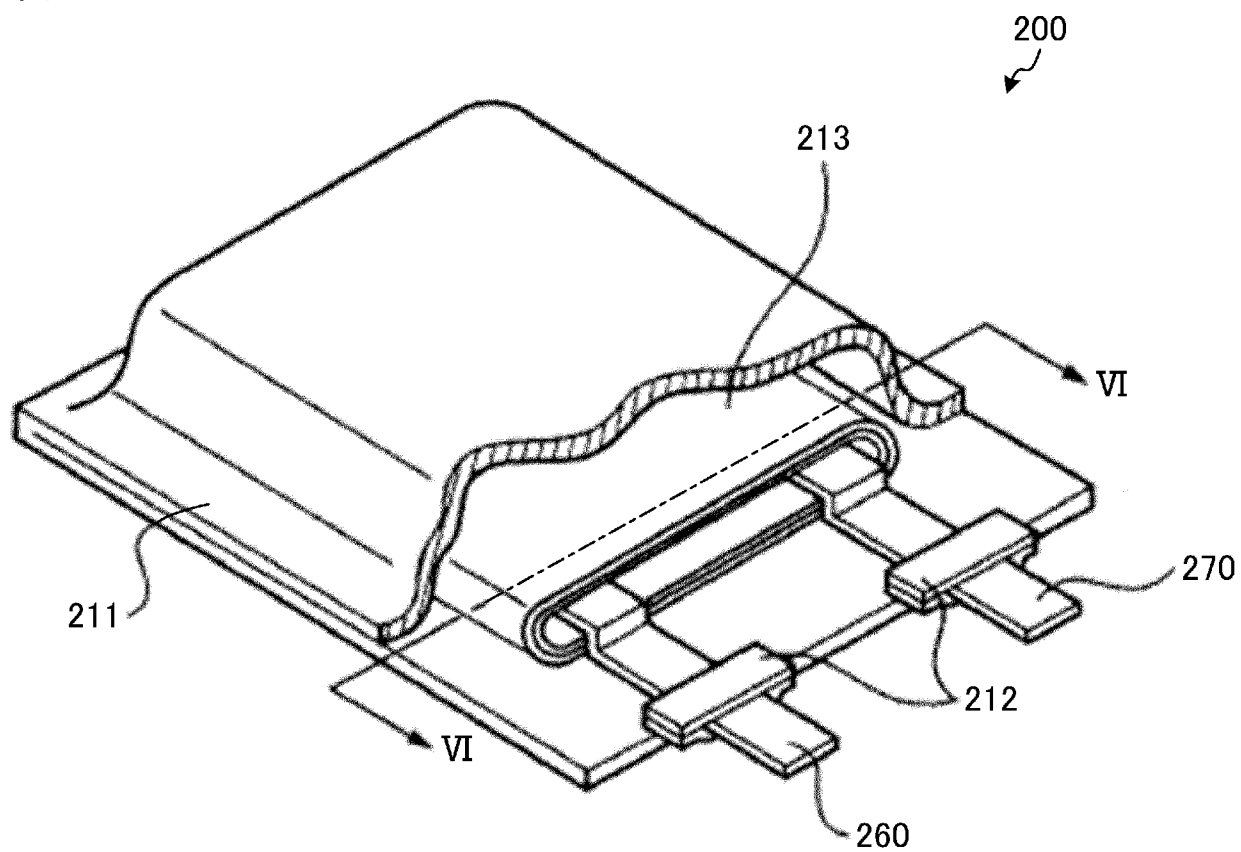
[図4]

図4



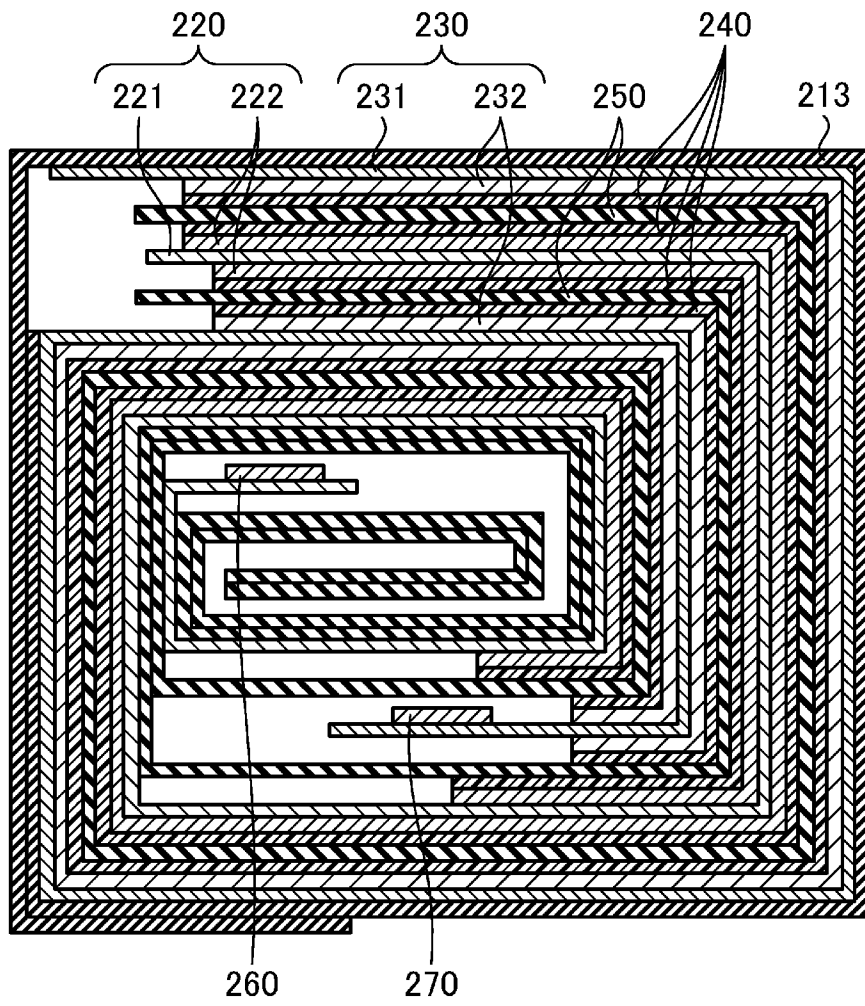
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 4/134</i> (2010.01)i; <i>H01M 4/38</i> (2006.01)i; <i>H01M 4/66</i> (2006.01)i FI: H01M4/134; H01M4/38 Z; H01M4/66 A		
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) H01M4/134; H01M4/38; H01M4/66		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
A	US 2022/0045354 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10 February 2022 (2022-02-10) paragraphs [0079]-[0108], fig. 10-13	1-5
A	US 2021/0336269 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28 October 2021 (2021-10-28)	1-5
A	JP 2008-153078 A (SONY CORP) 03 July 2008 (2008-07-03)	1-5
A	JP 2006-059714 A (SONY CORP) 02 March 2006 (2006-03-02)	1-5
A	JP 2016-521914 A (HYDRO-QUEBEC) 25 July 2016 (2016-07-25)	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 August 2023		Date of mailing of the international search report 22 August 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/021741

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2022/0045354	A1	10 February 2022	WO 2022/031009 KR 10-2022-0019223	A1 A
US	2021/0336269	A1	28 October 2021	WO 2021/221272 EP 4145565 KR 10-2021-0133085 CN 115443558	A1 A1 A A
JP	2008-153078	A	03 July 2008	US 2008/0145752 US 2019/0067679 KR 10-2008-0056632 CN 101207191	A1 A1 A A
JP	2006-059714	A	02 March 2006	(Family: none)	
JP	2016-521914	A	25 July 2016	US 2016/0149212 US 2020/0063036 WO 2014/201569 EP 3011614 CA 2820468 CA 2914039 CN 105431967 KR 10-2016-0023653 CN 112038578	A1 A1 A1 A1 A1 A1 A A

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 4/134(2010.01)i; H01M 4/38(2006.01)i; H01M 4/66(2006.01)i FI: H01M4/134; H01M4/38 Z; H01M4/66 A</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M4/134; H01M4/38; H01M4/66</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 2022/0045354 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10.02.2022 (2022 - 02 - 10) [0079]-[0108], FIGs. 10-13</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2021/0336269 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28.10.2021 (2021 - 10 - 28)</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-153078 A (ソニー株式会社) 03.07.2008 (2008 - 07 - 03)</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006-059714 A (ソニー株式会社) 02.03.2006 (2006 - 03 - 02)</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-521914 A (ハイドロケベック) 25.07.2016 (2016 - 07 - 25)</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			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	A	US 2022/0045354 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10.02.2022 (2022 - 02 - 10) [0079]-[0108], FIGs. 10-13	1-5	A	US 2021/0336269 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28.10.2021 (2021 - 10 - 28)	1-5	A	JP 2008-153078 A (ソニー株式会社) 03.07.2008 (2008 - 07 - 03)	1-5	A	JP 2006-059714 A (ソニー株式会社) 02.03.2006 (2006 - 03 - 02)	1-5	A	JP 2016-521914 A (ハイドロケベック) 25.07.2016 (2016 - 07 - 25)	1-5
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																		
A	US 2022/0045354 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10.02.2022 (2022 - 02 - 10) [0079]-[0108], FIGs. 10-13	1-5																		
A	US 2021/0336269 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28.10.2021 (2021 - 10 - 28)	1-5																		
A	JP 2008-153078 A (ソニー株式会社) 03.07.2008 (2008 - 07 - 03)	1-5																		
A	JP 2006-059714 A (ソニー株式会社) 02.03.2006 (2006 - 03 - 02)	1-5																		
A	JP 2016-521914 A (ハイドロケベック) 25.07.2016 (2016 - 07 - 25)	1-5																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>07.08.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>22.08.2023</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>小森 重樹 4X 4145</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3477</p>																			

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/021741

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2022/0045354	A1	10.02.2022	WO	2022/031009	A1	
				KR	10-2022-0019223	A	
US	2021/0336269	A1	28.10.2021	WO	2021/221272	A1	
				EP	4145565	A1	
				KR	10-2021-0133085	A	
				CN	115443558	A	
JP	2008-153078	A	03.07.2008	US	2008/0145752	A1	
				US	2019/0067679	A1	
				KR	10-2008-0056632	A	
				CN	101207191	A	
JP	2006-059714	A	02.03.2006	(ファミリーなし)			
JP	2016-521914	A	25.07.2016	US	2016/0149212	A1	
				US	2020/0063036	A1	
				WO	2014/201569	A1	
				EP	3011614	A1	
				CA	2820468	A1	
				CA	2914039	A1	
				CN	105431967	A1	
				KR	10-2016-0023653	A	
				CN	112038578	A	