

(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
2015 年 4 月 9 日(09.04.2015)



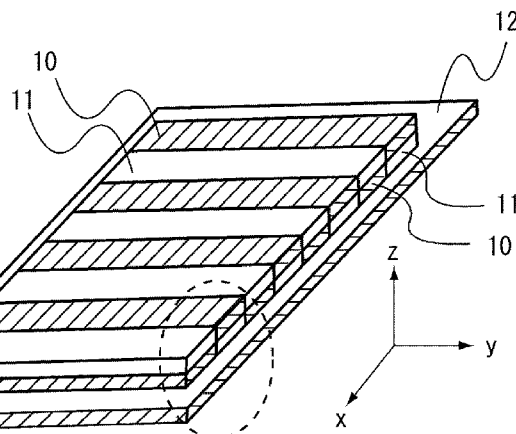
(10) 国際公開番号
WO 2015/049835 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 4/13 (2010.01) *H01M 4/139* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004644
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 10 日(10.09.2014)
- (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 2013-206951 2013 年 10 月 2 日(02.10.2013) JP
- (71) 出願人: 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: 北吉 雅則 (KITAYOSHI, Masanori); 〒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: 家入 健 (IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目 3 番 8 アサヒビルディング 10 階 響国際特許事務所 Kanagawa (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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, RW, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: リチウムイオン二次電池

[図1]



(57) Abstract: Provided is a lithium ion secondary battery that promotes reactivity at the electrode collector side and that causes increased constant-output discharge performance. The lithium ion secondary battery (100) is provided with an electrode (1) having a bottom layer (5), which is formed from a first active material and a second active material having an electrical conductivity differing from that of the first active material, and a top layer (6), which is formed from the first active material and the second active material. The bottom layer (5) is formed by means of a first bottom layer forming slurry, which contains the first active material, and a second bottom layer forming slurry, which contains the second active material, being applied in alternating stripes on a collector (12), and the top layer is formed by means of a first top layer forming slurry, which contains the first active material, being applied overlaid upon the second bottom layer forming slurry, and a second top layer forming slurry, which contains the second active material, being applied overlaid upon the first bottom layer forming slurry.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/049835 A1



電極の集電体側の反応性を促進し、定出力放電性能を向上させるリチウムイオン二次電池を提供すること。本発明にかかるリチウムイオン二次電池１００は、第１の活物質と第１の活物質と異なる導電性の第２の活物質から形成された下層５と、第１の活物質と第２の活物質から形成された上層６と、を有し、下層５は、集電体上１２に第１の活物質を含有する第１の下層形成用スラリーと第２の活物質を含有する第２の下層形成用スラリーとが交互にストライプ状に塗布されることにより形成され、上層６は、第２の下層形成用スラリー上に前記第１の活物質を含有する第１の上層形成用スラリーが重層塗布され、かつ、第１の下層形成用スラリー上に第２の活物質を含有する第２の上層形成用スラリーが重層塗布されることにより形成された、電極１を備える。

明 細 書

発明の名称： リチウムイオン二次電池

技術分野

[0001] 本発明はリチウムイオン二次電池に関し、特に、放電特性が向上するリチウムイオン二次電池に関する。

背景技術

[0002] 近年、ハイブリッド車や電気自動車、電力の蓄電に用いる高容量で小型軽量の二次電池のニーズが高まっている。二次電池の中で、リチウムイオン二次電池は現在、高容量化及び高出力化が可能とする最も有力な二次電池として注目されている。そして、リチウムイオン二次電池は、更なる高容量化及び高出力化が求められている。

[0003] リチウムイオン二次電池の電気容量を向上させるために、正極活物質層または負極活物質層を、集電体上にできるだけ厚く形成する厚膜電極の技術がある。厚膜電極の上層（電解質側）での反応を促進させるための関連する技術として、例えば、特許文献１、特許文献２の技術がある。

[0004] 特許文献１は、厚膜電極の活物質層において集電体側から上層（電解質側）に向けて固形分濃度が小さくなるようにしている電極が記載されている。特許文献２は、二次電池の活物質層において、上層（電解質側）に、より小粒径の活物質を配置し、空孔サイズの異なる箇所を設けている電極が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００５－０５０７５５号公報

特許文献２：特開２０１１－１７５７３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] リチウムイオン二次電池をハイレート放電した場合に、正極表層（電解質

側)で Li^+ イオンの消費が多くなり、いわゆる塩枯れが発生し放電不良となる。これは、電極の表層で Li^+ イオン濃度が集中的に消費されるためである。厚膜電極では、表層活物質層のうち、電極表面付近の活物質が選択的に反応するため、集電体側の活物質に十分な性能を与え、活物質層の厚さに見合った出力の向上を得ることは困難である。

[0007] 特許文献1、特許文献2の方法によると、リチウムイオン二次電池において、短期間で厚膜電極の活物質層の上層(電解質側)の反応性が高まるが、集電体側への反応緩和を考慮していないため、定電力放電を所定時間行った場合は下層部(集電体側)の反応が低下し、電池の電圧低下の速度が速まるという課題がある。

[0008] 本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、電極の集電体側の反応性を促進し、定出力放電性能を向上させるリチウムイオン二次電池を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様にかかるリチウムイオン二次電池は、第1の活物質と前記第1の活物質と異なる導電性の第2の活物質から形成された下層と、前記第1の活物質と前記第2の活物質から形成された上層と、を有し、前記下層は、集電体上に前記第1の活物質を含有する第1の下層形成用スラリーと前記第2の活物質を含有する第2の下層形成用スラリーとが交互にストライプ状に塗布されることにより形成され、前記上層は、前記第2の下層形成用スラリー上に前記第1の活物質を含有する第1の上層形成用スラリーが重層塗布され、かつ、前記第1の下層形成用スラリー上に前記第2の活物質を含有する第2の上層形成用スラリーが重層塗布されることにより形成された、電極を備える。

発明の効果

[0010] 本発明によると、電極の集電体側の反応性を促進し、定出力放電性能を向上させるリチウムイオン二次電池を提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1にかかるリチウムイオン二次電池の電極1を示した概要図である。

[図2]本発明の実施の形態1にかかる電極1の断面の一部の図である。

[図3]本発明の実施の形態1にかかる電極1のパターンを変更した場合におけるリチウムイオン二次電池の反応特性を示したグラフである。

[図4]本発明の実施の形態1にかかる電極1のパターンを変更した場合の電極1の断面図である。

[図5]本発明の実施の形態2にかかる電極2のパターンを変更した場合の電極2の断面図である。

[図6]本発明の実施の形態3にかかる電極3のパターンを変更した場合の電極3の断面図である。

[図7]本発明の実施の形態1にかかる電極1の集電体12上に第1層5、第2層6をグラビアパターン印刷を用いて形成する場合の活物質のペーストの配合比である。

[図8]本発明の実施の形態1にかかる集電体12上にグラビアパターン印刷を用いて活物質を含有するペーストを塗布する方法を示した概要図である。

[図9]本発明の実施の形態1にかかるリチウムイオン二次電池100を示した概要図である。

発明を実施するための形態

[0012] 実施の形態1

以下、本発明の実施の形態1を図面を用いて説明する。図9は、本発明の実施の形態1にかかるリチウムイオン二次電池100を示した概要図である。リチウムイオン二次電池100は電極1（陽電極）と、電極40（陰電極）と、電解質50とを備える。

[0013] 図1は、本発明の実施の形態1にかかるリチウムイオン二次電池の電極1を示した概要図である。

電極1は、金属箔からなる集電体12と、一面側が集電体上に形成された第1層5（下層）と、第1層の他面側に形成された第2層6（上層）とを備

える。図2は、電極1の断面であり図1の○で囲んだ部分の断面図である。図1及び図2に示すように、第1層5はA層10（第1の活物質を含有する層）と、A層10と異なる導電性のB層11（第2の活物質を含有する層）から形成されている。

[0014] 第1層5は、複数の一定幅を有する帯状のA層10と複数の一定幅を有する帯状のB層11とが交互に配置され、ストライプ状となっている。

第2層6は、A層10とB層11から形成された第1層5と同様の構造を有する。そして、第2層6のA層10は、第1層5のB層11の他面側に形成され、第2層6のB層11は、第1層5のA層10aの他面側に形成されている。即ち、電極1は、集電体12側からz軸方向及びy軸方向に対してA層10とB層11とが交互に配置されている。

[0015] A層10は、反応性が大きく、かつ容量が小さい活物質である。A層10は例えば小粒径（ $2 \sim 5 \mu\text{m}$ ）の活物質を含有して形成される。

B層10は、反応性が小さく、かつ容量が大きい活物質である。B層11は例えば大粒径（ $7 \sim 12 \mu\text{m}$ ）の活物質を含有して形成される。活物質は例えば $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ を用いることができる。

[0016] 次にリチウムイオン二次電池100においてハイレートでの放電する場合の電極表層の反応について説明する。図3は、後述する各種の電極の（1）～（3）の場合におけるリチウムイオン二次電池の反応特性を示したグラフである。図3のグラフは、各種の電極の（1）～（3）の場合におけるリチウムイオン二次電池を定電力放電した場合の電圧の経時変化を示している。

[0017] 図4は、各種の電極を（1）～（3）のパターンで形成した場合の電極1a、1b、1cの断面図である。図4の表は、各種の電極のリチウムイオン二次電池100を定電力放電し、電圧が4.1Vから3.0Vに降下するまでの（1）～（3）の場合における反応時間を示している。設定電力値の単位は、出力させる電力値を設定し、該設定値を各種の電極の有効面積で除した値である（ mW/cm^2 ）。

[0018] まず図4のCase1-（2）に示すように、A層10のみで第2層を形

成し、第1層をB層のみで電極1bを形成した場合を説明する。図3に示すように、放電時に(2)の場合は平均反応電圧が高くなる。しかし、放電時の反応はA層10の表層(電解質50側)付近で起こり、いわゆる塩枯れが発生する。そうすると、図3、図4表のように、(2)のパターンで形成された電極1bでは電極全体での反応性が低下し、放電時間が短くなる。

[0019] 次に、図4のCase1-(3)に示すように、B層11のみで第2層を形成し、第1層をA層10のみで電極1cを形成した場合を説明する。図3、図4表に示すように、放電時に(3)の場合は、急激な電圧降下が発生し、下限電圧(3V終止)に到達する。一方、(3)のパターンで形成された電極では電極下層(集電体側)での反応の粘りが生じ、3V以下の反応時間は長くなる。即ち、B層11で上層が形成された電極では反応平均電圧を降下させるが、電極下層での反応時間が伸びる(3)。このように、A層10、B層11で形成された電極はそれぞれ一長一短が存在する。

[0020] 次に、本発明の実施の形態1にかかる電極1(電極1a)を用いた場合の放電特性について説明する(1)。図4のCase1-(1)の様にA層10とB層11とを2層で交互に配置すると、図3、図4表に示すように(2)、(3)の場合の中間的な特性を示す反応が得られる。即ち、電極1aは、平均電圧が(3)の場合より高く、下限電圧(3.0V)までの放電時間が(2)の場合より長い特性を示す。

[0021] 上記の様に、本実施の形態にかかる電極1を用いると、電解質50側及び集電体側の反応性が促進され、定出力放電性能が向上するリチウムイオン二次電池100が実現する。

[0022] 次に本実施の形態にかかる電極1の製造方法について図面を参照しつつ説明する。図7は、本実施の形態にかかる電極1の集電体12上に第1層5、第2層6をグラビアパターン印刷を用いて形成する場合の活物質のスラリー(ペースト)の配合比である。活物質は、 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ を用いる。導電助剤としてアセチレンブラック(HS-100)を用いる。結着剤としてポリフッ化ビニリデン(PVdF)を用いる。溶媒としてN-メ

チル-2-ピロリドン（NMP）を用いる。

[0023] 次に活物質を含有するスラリー（ペースト）の作成方法について説明する。スラリーの作成にはスラリー作成装置を用いる。装置は一般的なプラネタリーミキサーを用いることができる。

まず、活物質と導電助剤とを混合する。そして、混合物に結着剤を入れ、混練する。さらに、混練物にNMPを入れ、混合及び混練する。上記の工程により、活物質を含有するスラリーを得る。

[0024] 次に活物質を含有するスラリー23を集電体12（ここではアルミ箔24）上に塗布する方法について説明する。図8は、集電体12にグラビアパターン印刷を用いて活物質を含有するスラリーを塗布する方法を示した概要図である。

[0025] まず、グラビアロール21下部（-z方向）にスラリー23をx方向に一様に塗布しながらx軸回りに時計方向に回転させる。そして、グラビアロール21を回転させるとともに一定間隔の溝を有するドクターブレード22でスラリー23を一定間隔で掻き取る。一定間隔で掻き取られたスラリー23はブランケットロール20に転写される。ブランケットロール20に転写されたスラリー23はアルミ箔24にストライプ状に転写、塗布される。塗布条件は例えば、0.8m/minである。スラリー23塗布後の乾燥条件は例えば、180度である。

[0026] 活物質の配合比を変更しながら、上記工程を電極下層形成用スラリーを塗布する場合に第1の活物質を含有するA層10と第2の活物質を含有するB層11形成用に2回、A層10とB層11とを交互にストライプ状に塗布することにより第1層5（下層）を形成する。即ち、第1層5（下層）は、集電体上に第1の活物質を含有する第1の下層形成用スラリーと第2の活物質含有する第2の下層形成用スラリーとが交互にストライプ状に塗布されることにより形成される。

[0027] 第1層5（下層）の上に第2層6（上層）形成用スラリーを重層塗布する場合にA層10とB層11形成用に2回、即ち、第2層6（上層）のA層形

成用スラリーを第1層5（下層）のB層11形成用スラリー上にストライプ状に重層塗布し、さらに第2層6（上層）のB層11形成用スラリーを第1層5（下層）のA層10形成用スラリー上にストライプ状に重層塗布することにより第2層6（上層）を形成する。

[0028] 即ち、第2層6（上層）は、第2の下層形成用スラリー上に第1の活物質を含有する第1の上層形成用スラリーが重層塗布され、かつ、第1の下層形成用スラリー上に第2の活物質を含有する第2の上層形成用スラリーが重層塗布されることにより形成される。

上記のように、スラリー塗布工程を合計4回行うことにより、本実施の形態にかかる電極1を得る。

[0029] 実施の形態2

次に、A層10、B層11の活物質を実施の形態1の場合と変更した場合で実施した電極2の特性について説明する。本実施の形態ではA層10は中空活物質、B層11は中実活物質を用いる。図5は、各種の電極を（1）～（3）のパターンで形成した場合の電極2a、2b、2cの断面図である。実験方法、各電極のパターン（1）～（3）は実施の形態1と同様であり、重複する説明は省略する。

[0030] 定電力放電を行った場合の下限電圧（3.0V）までの放電時間は図5表に示す。図5表に示すように、（1）のパターンの電極2aが最も放電時間が長くなるという特性が得られる。

[0031] 上記の様に、本実施の形態にかかる電極2を用いると、電解質50側及び集電体側の反応性が促進され、定出力放電性能が向上するリチウムイオン二次電池が実現する。

[0032] 実施の形態3

次に、A層10、B層11の活物質を実施の形態1の場合と変更した場合で実施した電極3の特性について説明する。本実施の形態ではA層10はカーボン含有量が多く、B層11はカーボン含有量が少ない活物質を用いる。

[0033] 図6は、各種の電極を（1）～（3）のパターンで形成した場合の電極3

a、3 b、3 c の断面図である。実験方法、各電極のパターン（1）～（3）は実施の形態1と同様であり、重複する説明は省略する。

[0034] 定電力放電を行った場合の下限電圧（3.0V）までの放電時間は図6表に示す。図6表に示すように、（1）のパターンの電極3 aが最も放電時間が長くなるという特性が得られる。

[0035] 上記の様に、本実施の形態にかかる電極3を用いると、電解質50側及び集電体側の反応性が促進され、定出力放電性能が向上するリチウムイオン二次電池が実現する。

[0036] この出願は、2013年10月2日に出願された日本出願特願2013-206951を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

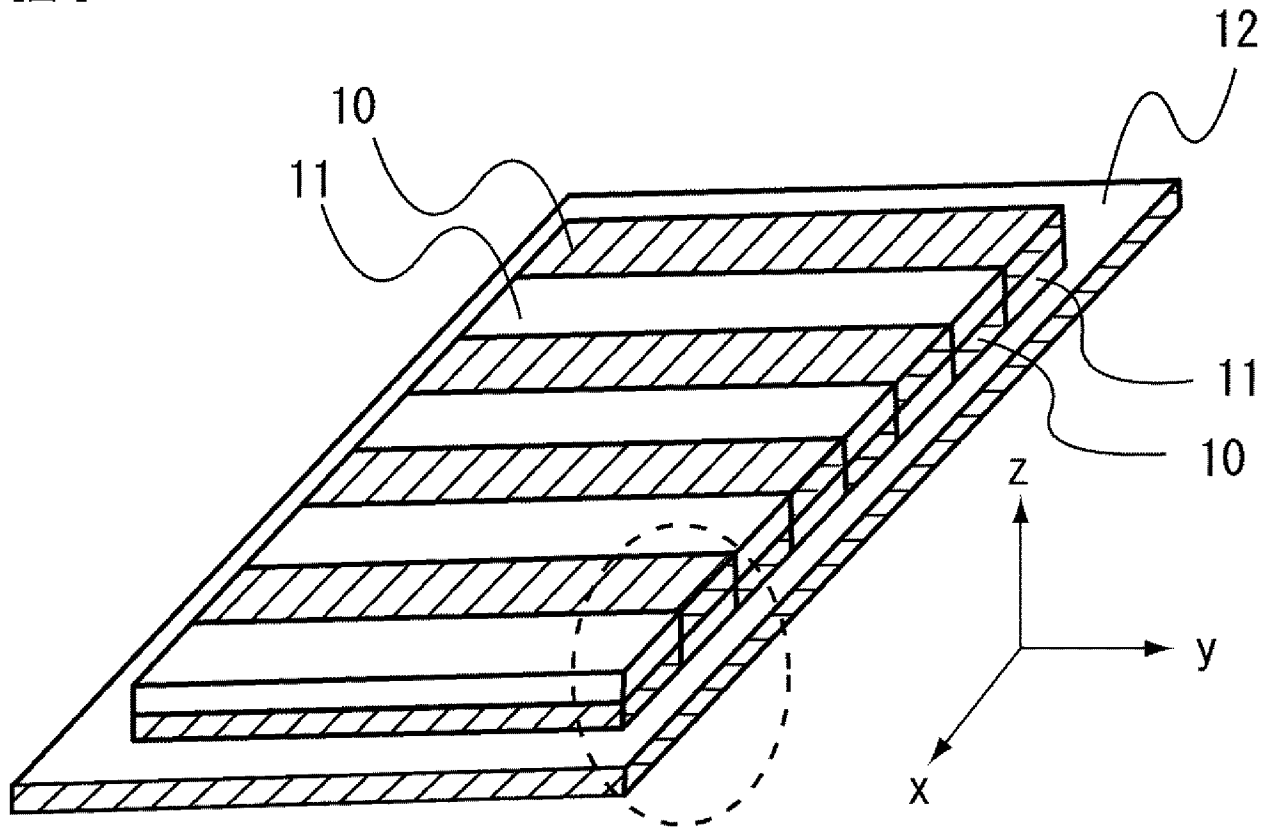
- [0037] 1 電極
- 1 a 電極
 - 1 b 電極
 - 1 c 電極
 - 2 a 電極
 - 2 b 電極
 - 2 c 電極
 - 3 a 電極
 - 3 b 電極
 - 3 c 電極
 - 5 第1層（下層）
 - 6 第2層（上層）
 - 10 A層
 - 11 B層
 - 12 集電体
 - 20 ブランケットロール

- 2 1 グラビアロール版
- 2 2 ドクターブレード
- 2 3 スラリー
- 2 4 金属箔
- 4 0 電極（陰電極）
- 5 0 電解質
- 1 0 0 リチウムイオン二次電池

請求の範囲

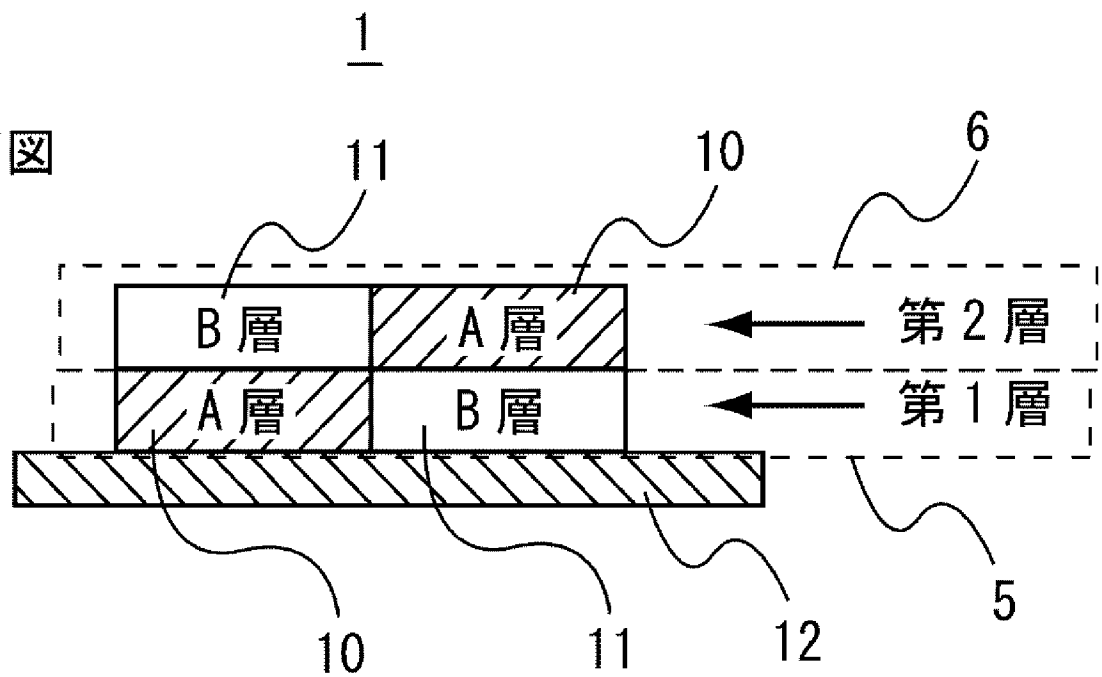
- [請求項1] 第1の活物質と前記第1の活物質と異なる導電性を有する第2の活物質とから形成された下層と、
- 前記第1の活物質と前記第2の活物質とから形成された上層と、を有し、
- 前記下層は、集電体上に前記第1の活物質を含有する第1の下層形成用スラリーと前記第2の活物質を含有する第2の下層形成用スラリーとが交互にストライプ状に塗布されることにより形成され、
- 前記上層は、前記第2の下層形成用スラリー上に前記第1の活物質を含有する第1の上層形成用スラリーが重層塗布され、かつ、前記第1の下層形成用スラリー上に前記第2の活物質を含有する第2の上層形成用スラリーが重層塗布されることにより形成された、
- 電極を備える、リチウムイオン二次電池。

[図1]



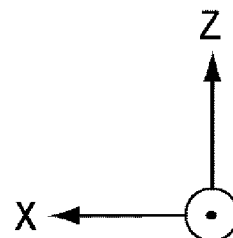
[図2]

断面図



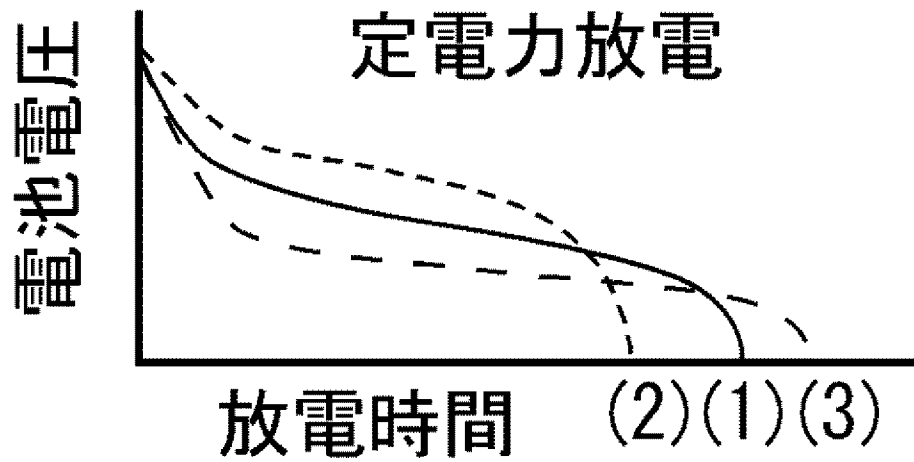
A層：反応性大、容量小

B層：反応性小、容量大



[図3]

電池性能



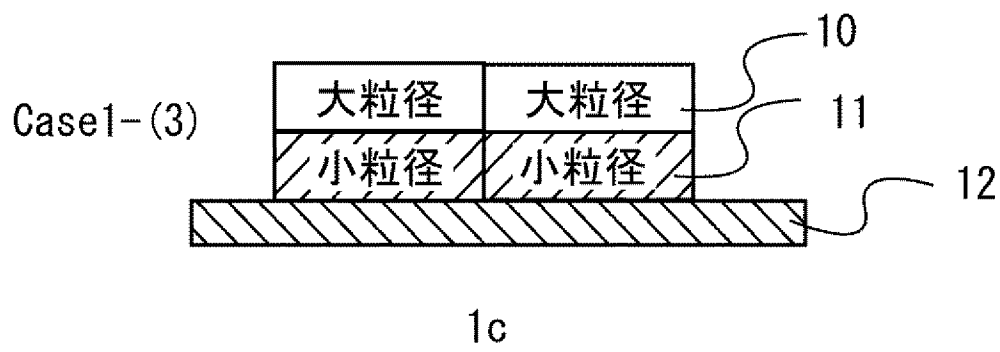
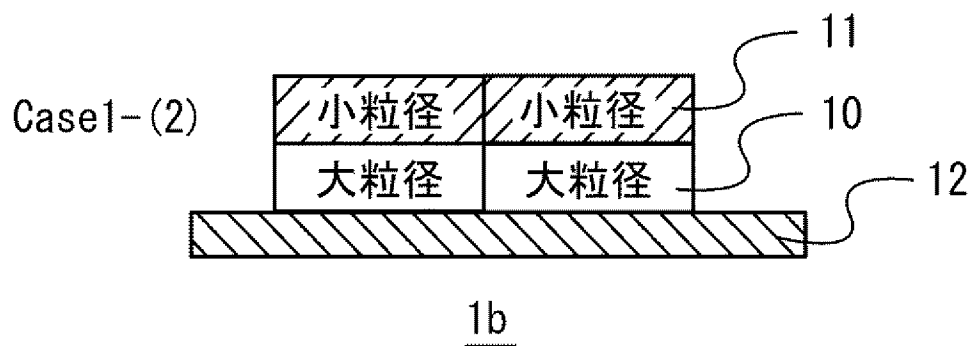
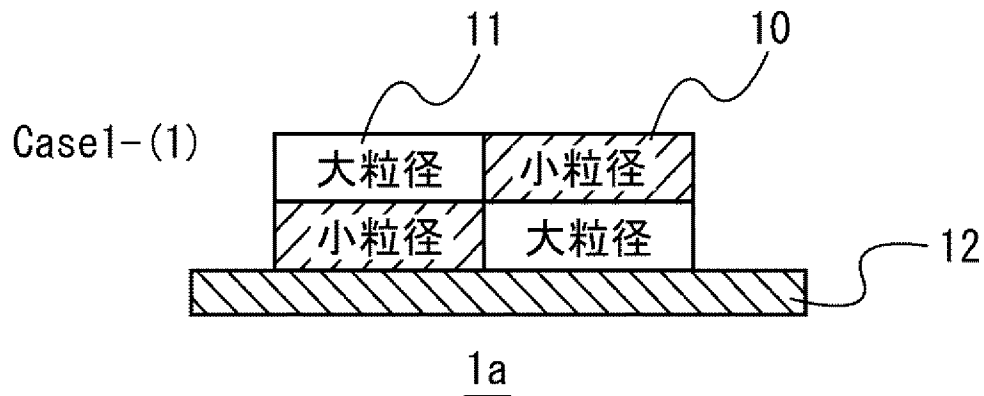
定電力放電 4.1V-3.0V 放電時間

	(1)	(2)	(3)
10mW/cm ²	31s	26s	23s
20mW/cm ²	17s	12s	10s

[図4]

A層、B層の構成

	A層	B層
case1	小粒径 2 ~ 5 μm 活物質	大粒径 7 ~ 12 μm 活物質



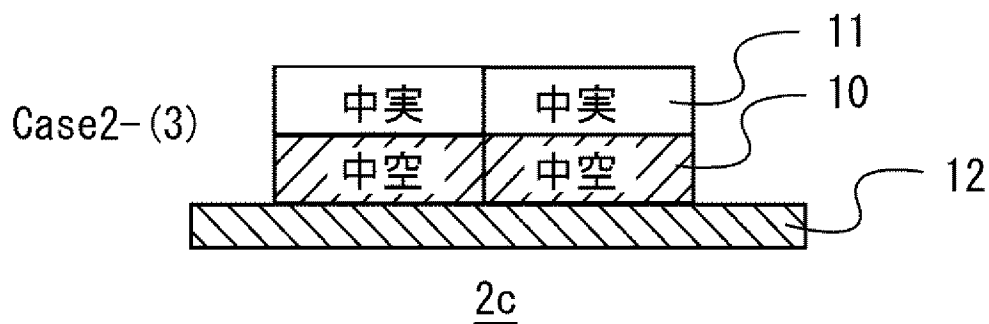
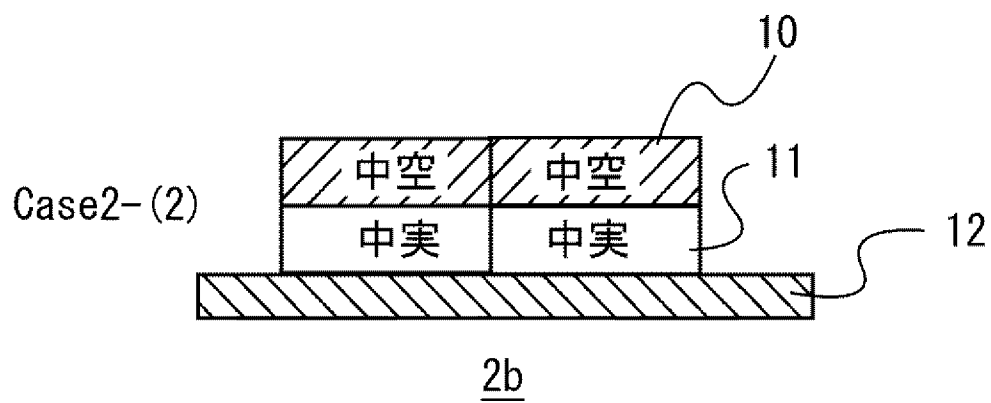
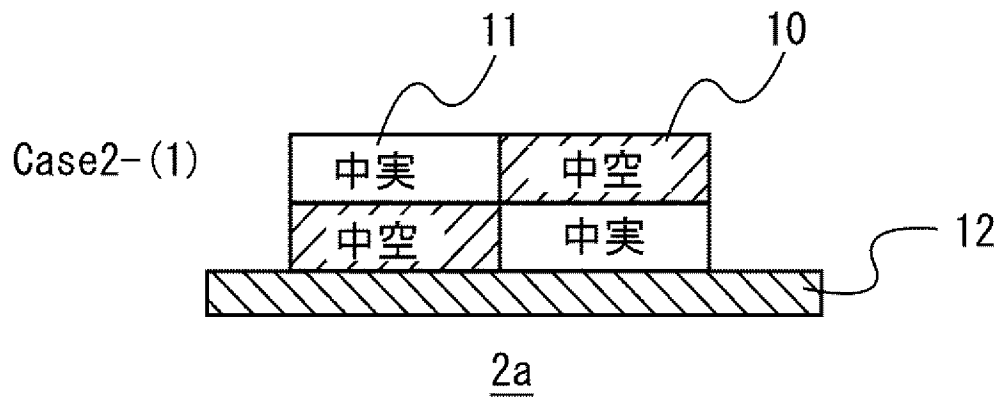
定電力放電 4.1V-3.0V 放電時間

	(1)	(2)	(3)
10mW/cm ²	31s	26s	23s
20mW/cm ²	17s	12s	10s

[図5]

A層、B層の構成

	A層	B層
case2	中空活物質	中実活物質



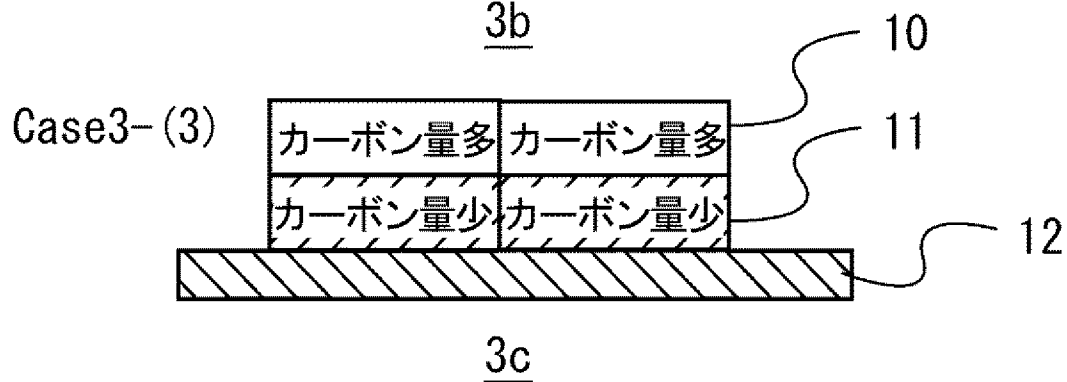
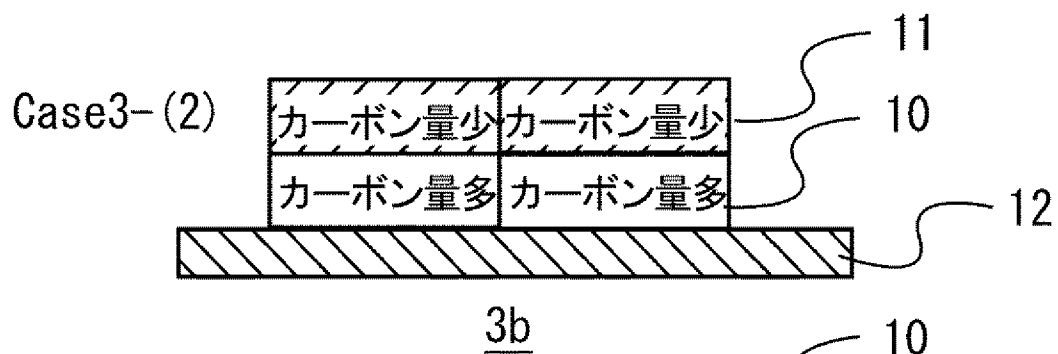
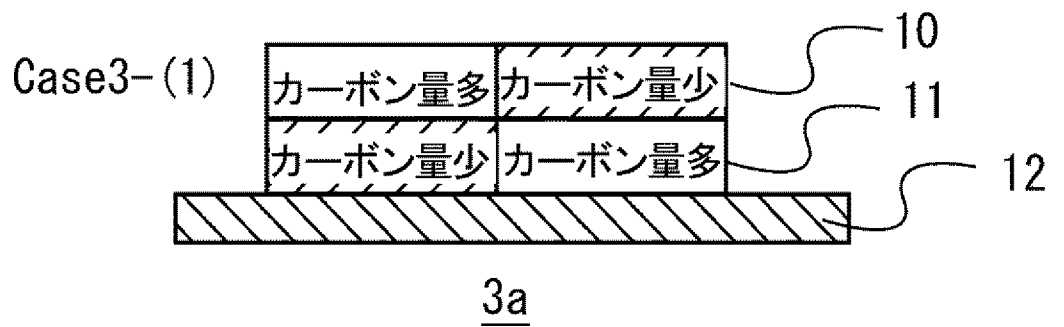
定電力放電 4.1V-3.0V 放電時間

	(1)	(2)	(3)
10mW/cm ²	27s	22s	19s
20mW/cm ²	17s	9s	7s

[図6]

A層、B層の構成

	A層	B層
case3	カーボン量多	カーボン量少



定電力放電 4.1V-3.0V 放電時間

	(1)	(2)	(3)
10mW/cm ²	17s	7s	2s
20mW/cm ²	12s	3s	1s

[図7]

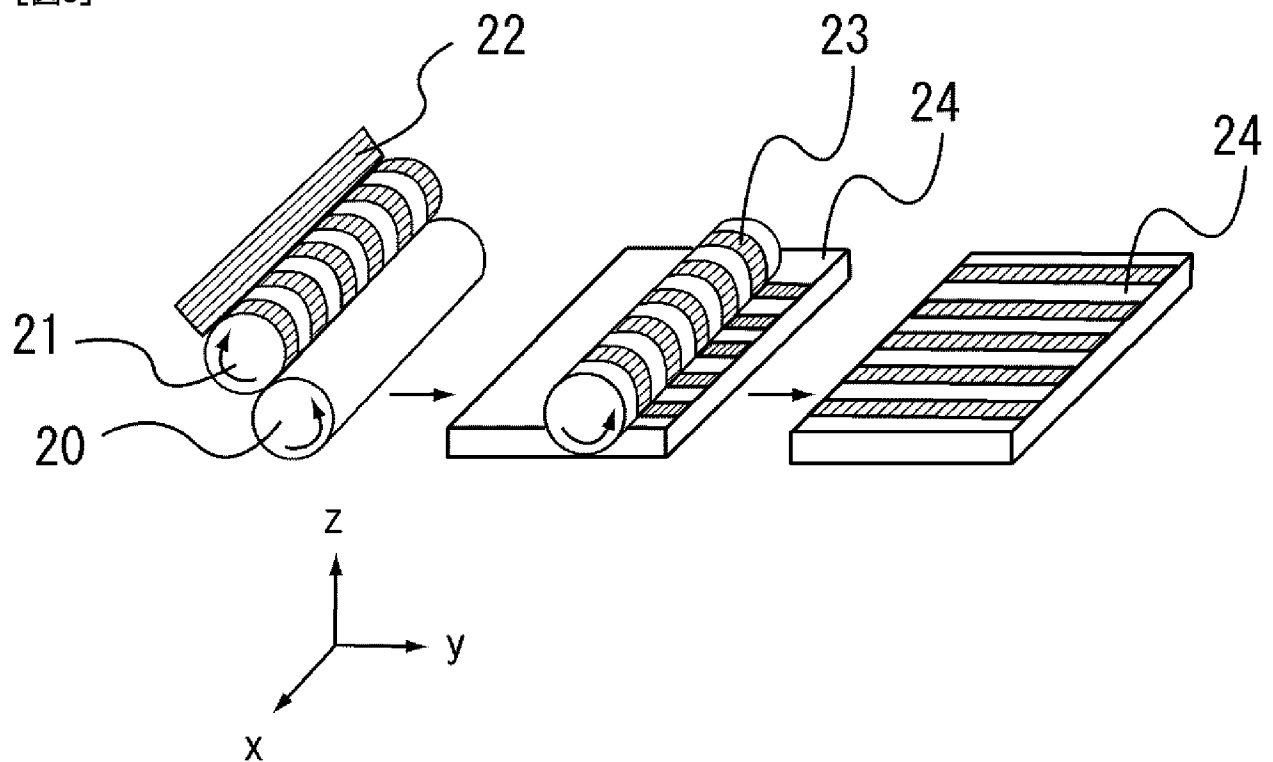
標準配合比

活物質	導電助剤	結着材 (PVdF)	溶媒 (NMP)
91	6	3	72.4

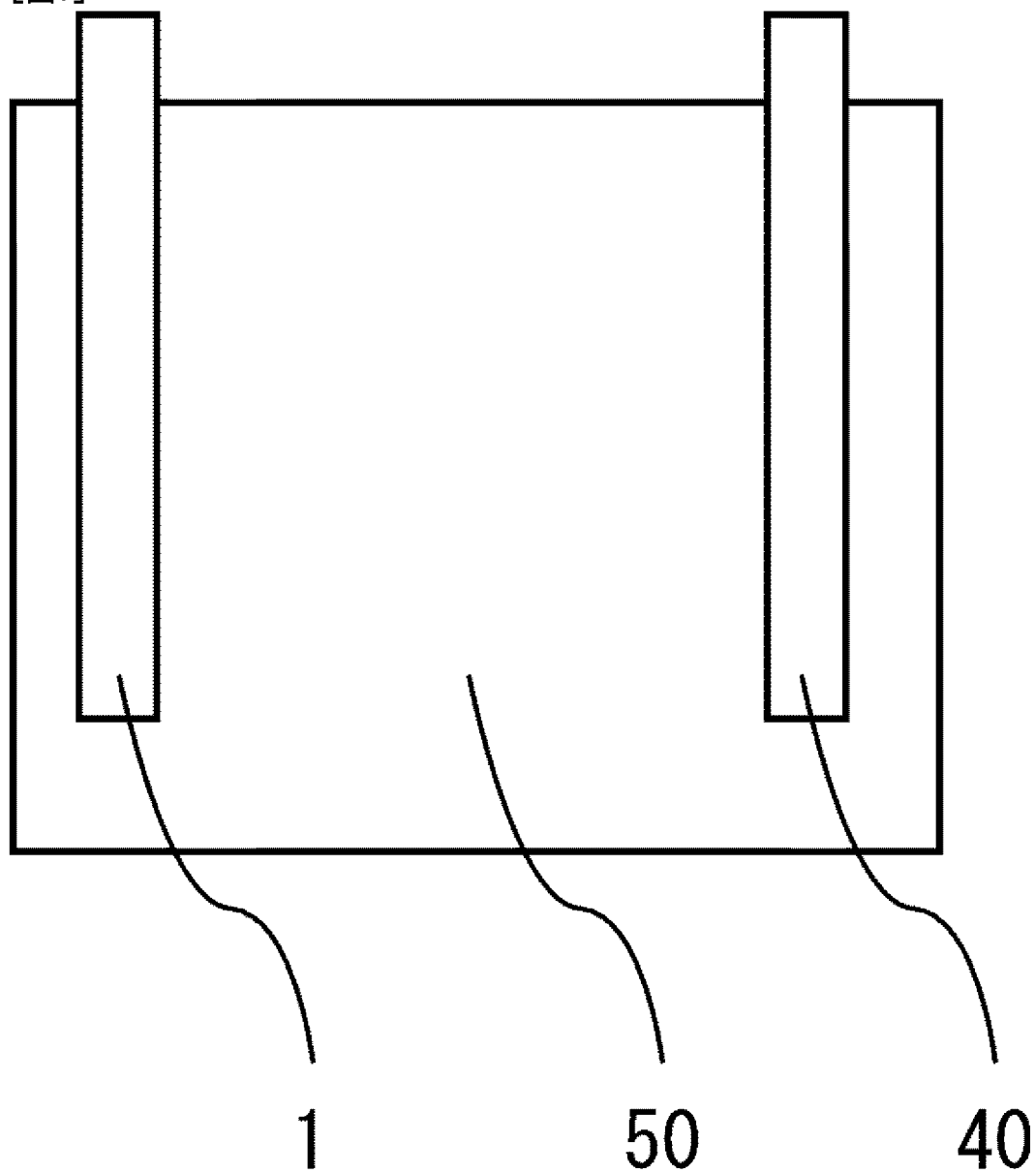
導電助剤が多い場合の配合比

活物質	導電助剤	結着材 (PVdF)	溶媒 (NMP)
89	8	3	72.4

[図8]



[図9]

100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/13(2010.01)i, H01M4/139(2010.01)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)

H01M4/13, H01M4/139

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2012-038539 A (Toyota Motor Corp.), 23 February 2012 (23.02.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2007-042385 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2005-050755 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 February 2005 (24.02.2005), entire text; all drawings & WO 2005/013400 A2 & KR 10-2006-0033920 A & EP 1652246 A & CN 1830102 A & US 2006/0251965 A1	1

☒ 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
03 October, 2014 (03.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004644

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 2010-238426 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2005-135599 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2009-004181 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), entire text; all drawings & EP 2006941 A1 & CN 101330138 A & KR 10-2008-0112134 A & US 2008/0318133 A1 & DE 602008001332 D	1
A	JP 2013-058426 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 28 March 2013 (28.03.2013), entire text; all drawings & US 2013/0065119 A1 & KR 10-2013-0028687 A & CN 103000936 A & TW 201314993 A	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M4/13(2010.01)i, H01M4/139(2010.01)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. H01M4/13, H01M4/139

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2012-038539 A（トヨタ自動車株式会社）2012. 02. 23, 全文, 全図（ファミリーなし）	1
A	JP 2007-042385 A（日産自動車株式会社）2007. 02. 15, 全文, 全図（ファミリーなし）	1
A	JP 2005-050755 A（日産自動車株式会社）2005. 02. 24, 全文, 全図 & WO 2005/013400 A2 & KR 10-2006-0033920 A & EP 1652246 A & CN 1830102 A & US 2006/0251965 A1	1

☒ 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

0 3 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

宮田 透

4 X

4 8 6 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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
A	JP 2010-238426 A (日産自動車株式会社) 2010. 10. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2005-135599 A (日産自動車株式会社) 2005. 05. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2009-004181 A (日産自動車株式会社) 2009. 01. 08, 全文, 全図 & EP 2006941 A1 & CN 101330138 A & KR 10-2008-0112134 A & US 2008/0318133 A1 & DE 602008001332 D	1
A	JP 2013-058426 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2013. 03. 28, 全文, 全図 & US 2013/0065119 A1 & KR 10-2013-0028687 A & CN 103000936 A & TW 201314993 A	1