【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第１区分
【発行日】令和6年5月15日(2024.5.15)

【国際公開番号】WO2022/244046
【出願番号】特願2023-521995(P2023-521995)
【国際特許分類】
H01M 10/0567(2010.01)
H01M 10/0568(2010.01)
H01M 10/0569(2010.01)
H01M 10/052(2010.01)
H01M 4/66(2006.01)
【FI】
H01M 10/0567
H01M 10/0568
H01M 10/0569
H01M 10/052
H01M 4/66 A

【手続補正書】
【提出日】令和6年4月23日(2024.4.23)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
（Ｉ）下記一般式［１ａ］で表される化合物と、
（ＩＩ）溶質と、
（ＩＩＩ）非水有機溶媒と、
を含有し、前記（ＩＩ）の濃度が０．５ｍｏｌ／Ｌ以上、２．５ｍｏｌ／Ｌ以下である、非水系電解液。

$$M^{+}\ [X-S(=O)_2-N-C(=O)-R]^{-} \quad [1a]$$

（一般式［１ａ］中、Ｘは、ハロゲン原子を表し、Ｒは、－ＣＮ基又は－ＯＣＮ基を表し、そして、M^{+}は、アルカリ金属イオンを表す。）
【請求項２】
前記一般式［１ａ］のＸが、フッ素原子である、請求項１に記載の非水系電解液。
【請求項３】
前記（Ｉ）が、$LiN(SO_2F)(COCN)$、$LiN(SO_2F)(CO(OCN))$、$NaN(SO_2F)(COCN)$、$NaN(SO_2F)(CO(OCN))$、$LiN(SO_2Cl)(COCN)$、$LiN(SO_2Cl)(CO(OCN))$、$NaN(SO_2Cl)(COCN)$、及び$NaN(SO_2Cl)(CO(OCN))$からなる群から選ばれる少なくとも１つである、請求項１又は２に記載の非水系電解液。
【請求項４】
前記（Ｉ）が、$LiN(SO_2F)(COCN)$、$LiN(SO_2F)(CO(OCN))$、$NaN(SO_2F)(COCN)$、及び$NaN(SO_2F)(CO(OCN))$からなる群から選ばれる少なくとも１つである、請求項１又は２に記載の非水系電解液。
【請求項５】
前記（Ｉ）の濃度が、電解液総量に対して０．０１～５．００質量％である、請求項１

～４のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項６】
前記（Ｉ）の濃度が、電解液総量に対して０．１～２．０質量％である、請求項１～４のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項７】
前記（ＩＩ）が、$LiPF_6$、$LiBF_4$、$LiSbF_6$、$LiAsF_6$、$LiClO_4$、$LiCF_3SO_3$、$LiC_4F_9SO_3$、$LiAlO_2$、$LiAlCl_4$、ＬｉＣｌ、及びＬｉＩからなる群から選ばれる少なくとも１つ、又は、$NaPF_6$、$NaBF_4$、$NaSbF_6$、$NaAsF_6$、$NaClO_4$、$NaCF_3SO_3$、$NaC_4F_9SO_3$、$NaAlO_2$、$NaAlCl_4$、ＮａＣｌ、及びＮａＩからなる群から選ばれる少なくとも１つである、請求項１～６のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項８】
前記（ＩＩ）が、少なくとも$LiPF_6$を含有する、又は、少なくとも$NaPF_6$を含有する、請求項１～７のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項９】
前記（ＩＩ）が、$LiPF_6$と$LiBF_4$、$LiSbF_6$、$LiAsF_6$、$LiClO_4$、$LiCF_3SO_3$、$LiC_4F_9SO_3$、$LiAlO_2$、$LiAlCl_4$、ＬｉＣｌ、及びＬｉＩからなる群から選ばれる少なくとも１つとである、又は、$NaPF_6$と$NaBF_4$、$NaSbF_6$、$NaAsF_6$、$NaClO_4$、$NaCF_3SO_3$、$NaC_4F_9SO_3$、$NaAlO_2$、$NaAlCl_4$、ＮａＣｌ、及びＮａＩからなる群から選ばれる少なくとも１つとである、請求項１～８のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項１０】
前記（ＩＩ）が、$LiPF_6$である、請求項１～８のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項１１】
前記（ＩＩＩ）が、環状エステル、鎖状エステル、環状エーテル、鎖状エーテル、スルホン化合物、スルホキシド化合物、及びイオン液体からなる群から選ばれる少なくとも１つである、請求項１～１０のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項１２】
前記（ＩＩＩ）が、環状エステルであり、前記環状エステルが、環状カーボネートである、請求項１１に記載の非水系電解液。
【請求項１３】
前記（ＩＩＩ）が、鎖状エステルであり、前記鎖状エステルが、鎖状カーボネートである、請求項１１に記載の非水系電解液。
【請求項１４】
前記（ＩＩＩ）が、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、プロピオン酸メチル、及びプロピオン酸エチルからなる群から選ばれる少なくとも１つを含む、請求項１～１０のいずれか１項に記載の非水系電解液。
【請求項１５】
前記（ＩＩＩ）が、（１）エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（２）エチレンカーボネートとジエチルカーボネートの組合せ、（３）エチレンカーボネートとジメチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（４）エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（５）エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとプロピオン酸エチルの組合せ、（６）プロピレンカーボネートとジエチルカーボネートの組合せ、（７）プロピレンカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（８）プロピレンカーボネートとプロピオン酸エチルの組合せ、（９）プロピレンカーボネートとジメチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（１０）プロピレンカーボネートとジエチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（１１）プロピレンカーボネートとジエチルカーボネートとプ

ロピオン酸エチルの組合せ、（１２）プロピレンカーボネートとエチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（１３）プロピレンカーボネートとエチレンカーボネートとジメチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、（１４）プロピレンカーボネートとエチレンカーボネートとジエチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せ、及び（１５）プロピレンカーボネートとエチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとプロピオン酸エチルの組合せのいずれかを含む、請求項１～１０及び１４のいずれか１項に記載の非水系電解液。

【請求項１６】

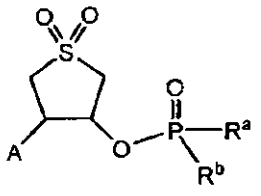
前記（ＩＩＩ）が、プロピレンカーボネートとエチレンカーボネートとジメチルカーボネートとエチルメチルカーボネートの組合せを含む、請求項１～１０、１４及び１５のいずれか１項に記載の非水系電解液。

【請求項１７】

更に、ジフルオロ（オキサラト）ホウ酸塩、ビス（オキサラト）ホウ酸塩、テトラフルオロ（オキサラト）リン酸塩、ジフルオロビス（オキサラト）リン酸塩、トリス（オキサラト）リン酸塩、ジフルオロリン酸塩、フルオロスルホン酸塩、ビス（フルオロスルホニル）イミド塩、ビニレンカーボネート、ビニレンカーボネートのオリゴマー（ポリスチレン換算の数平均分子量が１７０～５０００）、ビニルエチレンカーボネート、フルオロエチレンカーボネート、１，６－ジイソシアナトヘキサン、エチニルエチレンカーボネート、ｔｒａｎｓ－ジフルオロエチレンカーボネート、プロパンサルトン、プロペンサルトン、１，３，２－ジオキサチオラン－２，２－ジオキシド、４－プロピル－１，３，２－ジオキサチオラン－２，２－ジオキシド、メチレンメタンジスルホネート、１，２－エタンジスルホン酸無水物、メタンスルホニルフルオリド、トリス（トリメチルシリル）ボレート、（エトキシ）ペンタフルオロシクロトリホスファゼン、リチウムテトラフルオロ（マロナト）ホスフェート、テトラフルオロ（ピコリナト）ホスフェート、１，３－ジメチル－１，３－ジビニル－１，３－ジ（１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロイソプロピル）ジシロキサン、ｔ－ブチルベンゼン、ｔ－アミルベンゼン、フルオロベンゼン、及びシクロヘキシルベンゼンからなる群から選ばれる少なくとも１つの添加剤を含有する、請求項１～１６のいずれか１項に記載の非水系電解液。

【請求項１８】

更に、下記一般式［１］～［５］のいずれかで表される化合物を含む、請求項１～１７のいずれか１項に記載の非水系電解液。

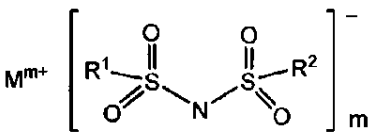


［1］

［一般式［１］中、

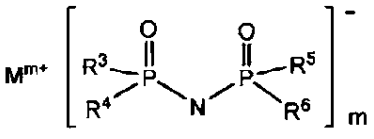
R^a及びR^bは、それぞれ独立に、フッ素原子、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数１～８のアルキル基、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数２～６のアルケニル基、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数２～６のアルキニル基、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数６～１０のアリール基、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数１～８のアルコキシ基、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数２～６のアルケニルオキシ基、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数２～６のアルキニルオキシ基、又はハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数６～１０のアリールオキシ基を示し、

Ａは、水素原子又はハロゲン原子を示す。］



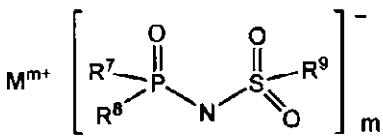
[2]

［一般式［２］中、
Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立に、フッ素原子、炭素数が１～１０の直鎖あるいは炭素数が３～１０の分岐状のアルキル基、炭素数が１～１０の直鎖あるいは炭素数が３～１０の分岐状のアルコキシ基、炭素数が２～１０のアルケニル基、炭素数が２～１０のアルケニルオキシ基、炭素数が２～１０のアルキニル基、炭素数が２～１０のアルキニルオキシ基、炭素数が３～１０のシクロアルキル基、炭素数が３～１０のシクロアルコキシ基、炭素数が３～１０のシクロアルケニル基、炭素数が３～１０のシクロアルケニルオキシ基、炭素数が６～１０のアリール基、及び、炭素数が６～１０のアリールオキシ基から選ばれる有機基であり、その有機基中にフッ素原子、酸素原子又は不飽和結合が存在することもできる。但し、Ｒ[1]及びＲ[2]の少なくとも１つは、フッ素原子である。
Ｍ[m+]は、アルカリ金属カチオン、アルカリ土類金属カチオン、又はオニウムカチオンであり、
ｍは、該当するカチオンの価数と同数の整数を表す。］



[3]

［一般式［３］中、
Ｒ[3]～Ｒ[6]は、それぞれ独立に、フッ素原子、炭素数が１～１０の直鎖あるいは炭素数が３～１０の分岐状のアルキル基、炭素数が１～１０の直鎖あるいは炭素数が３～１０の分岐状のアルコキシ基、炭素数が２～１０のアルケニル基、炭素数が２～１０のアルケニルオキシ基、炭素数が２～１０のアルキニル基、炭素数が２～１０のアルキニルオキシ基、炭素数が３～１０のシクロアルキル基、炭素数が３～１０のシクロアルコキシ基、炭素数が３～１０のシクロアルケニル基、炭素数が３～１０のシクロアルケニルオキシ基、炭素数が６～１０のアリール基、及び、炭素数が６～１０のアリールオキシ基から選ばれる有機基であり、その有機基中にフッ素原子、酸素原子、シアノ基又は不飽和結合が存在することもできる。但し、Ｒ[3]～Ｒ[6]の少なくとも１つは、フッ素原子である。
また、Ｍ[m+]、ｍは、一般式［２］と同様である。］



[4]

［一般式［４］中、
Ｒ[7]～Ｒ[9]は、それぞれ独立に、フッ素原子、炭素数が１～１０の直鎖あるいは炭素数が３～１０の分岐状のアルキル基、炭素数が１～１０の直鎖あるいは炭素数が３～１０の分岐状のアルコキシ基、炭素数が２～１０のアルケニル基、炭素数が２～１０のアルケニルオキシ基、炭素数が２～１０のアルキニル基、炭素数が２～１０のアルキニルオキシ基、炭素数が３～１０のシクロアルキル基、炭素数が３～１０のシクロアルコキシ基、炭素数が３～１０のシクロアルケニル基、炭素数が３～１０のシクロアルケニルオキシ基、炭素数が６～１０のアリール基、及び、炭素数が６～１０のアリールオキシ基から選ばれる

有機基であり、その有機基中にフッ素原子、酸素原子又は不飽和結合が存在することもできる。但し、R^{7}～R^{9}の少なくとも１つは、フッ素原子である。
また、M^{m+}、ｍは、一般式［２］と同様である。］

$$Si(R^{10})_a(R^{11})_{4-a} \quad [5]$$

［一般式［５］中、
R^{10}は、それぞれ独立に、炭素－炭素不飽和結合を有する基であり、R^{11}は、それぞれ独立に、フッ素原子、フッ素原子で置換されていてもよい炭素数が１～１０の直鎖又は炭素数が３～１０の分岐状のアルキル基、及びフッ素原子で置換されていてもよい炭素数が１～１０の直鎖又は炭素数が３～１０の分岐状のアルコキシ基である。
ａは、２～４の整数である。］

【請求項１９】
銅を含む集電体を備えた非水系電解液二次電池に用いられる請求項１～１８のいずれか１項に記載の非水系電解液。

【請求項２０】
少なくとも、正極と、負極と、セパレータと、及び請求項１～１９のいずれか１項に記載の非水系電解液とを備える、非水系電解液二次電池。

【請求項２１】
前記負極が、集電体として銅を含む請求項２０に記載の非水系電解液二次電池。

【請求項２２】
前記負極が、（Ｅ）Ｘ線回折における格子面（００２面）のｄ値が０．３４０ｎｍ以下の炭素材料、（Ｆ）Ｘ線回折における格子面（００２面）のｄ値が０．３４０ｎｍを超える炭素材料、（Ｇ）Ｓｉ、Ｓｎ、Ａｌから選ばれる１種以上の金属の酸化物、（Ｈ）Ｓｉ、Ｓｎ、Ａｌから選ばれる１種以上の金属若しくはこれら金属を含む合金又はこれら金属若しくは合金とリチウムとの合金、及び（Ｉ）リチウムチタン酸化物からなる群から選ばれる少なくとも１種の負極活物質を含有する、請求項２０に記載の非水系電解液二次電池。

【請求項２３】
前記負極活物質が、（Ｅ）Ｘ線回折における格子面（００２面）のｄ値が０．３４０ｎｍ以下の炭素材料、及び（Ｆ）Ｘ線回折における格子面（００２面）のｄ値が０．３４０ｎｍを超える炭素材料からなる群から選ばれる少なくとも１種である、請求項２２に記載の非水系電解液二次電池。

【請求項２４】
前記負極活物質が、人造黒鉛である、請求項２２又は２３に記載の非水系電解液二次電池。

【請求項２５】
前記正極が、（Ａ）ニッケル、マンガン、コバルトの少なくとも１種以上の金属を含有し、かつ層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物、（Ｂ）スピネル構造を有するリチウムマンガン複合酸化物、（Ｃ）リチウム含有オリビン型リン酸塩、及び（Ｄ）層状岩塩型構造を有するリチウム過剰層状遷移金属酸化物からなる群から選ばれる少なくとも１種の正極活物質を含有する、請求項２０に記載の非水系電解液二次電池。

【請求項２６】
前記正極活物質が、一般式（７）で示されるリチウム含有複合酸化物である、請求項２５に記載の非水系電解液二次電池。

$$Li_dNi_eMn_fCo_gM^{2}_hO_2 \quad (7)$$

式（７）中、M^{2}はＡｌ、Ｆｅ、Ｍｇ、Ｚｒ、Ｔｉ、Ｂ、Ｓｎからなる群より選ばれる少なくとも１つの元素であり、ｄは０．９≦ｄ≦１．２であり、ｅ、ｆ、ｇ及びｈは、ｅ＋ｆ＋ｇ＋ｈ＝１、０≦ｅ≦０．９、０≦ｆ≦０．５、０≦ｇ≦０．５、及びｈ≧０の条件を満たす。

【請求項２７】

前記正極活物質が、$LiNi_{0.8}Co_{0.1}Mn_{0.1}O_2$である、請求項２５又は２６に記載の非水系電解液二次電池。

【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
なお、本開示において、初期抵抗とは、任意の条件でセルのコンディショニングを実施した後のセルの抵抗のことであり、この抵抗値は小さいほど好ましい。

【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２８】
その他添加剤について
以上が本開示の非水系電解液の基本的な構成についての説明であるが、本開示の要旨を損なわない限りにおいて、本開示の非水系電解液に一般的に用いられる添加剤を任意の比率で添加しても良い。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３０】
また、アクリル酸リチウム、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸リチウム、メタクリル酸ナトリウムなどのカルボン酸塩、リチウムメチルサルフェート、ナトリウムメチルサルフェート、リチウムエチルサルフェート、ナトリウムエチルサルフェートなどの硫酸エステル塩などを添加してもよい。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３５】
なお、本開示において、「ハロゲン原子で置換されていてもよい」とは、R^a又はR^bとしてのアルキル基等が有する水素原子の少なくとも１つがハロゲン原子に置換されていてもよいことを意味する。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４９】
なお、本開示において、「有機基中にフッ素原子が存在する」とは、有機基が有する水素原子の少なくとも１つがフッ素原子に置換されることを意味する。
「有機基中に酸素原子が存在する」とは、有機基が有する少なくとも１つの炭素－炭素結合間に、酸素原子が含まれることを意味する。
「有機基中に不飽和結合が存在する」とは、有機基が有する少なくとも１つの炭素－炭

素結合が、不飽和結合であることを意味する。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６２】
上記一般式［２］で表される化合物の陰イオンとしては、より具体的には、例えば、以下の化合物Ｎｏ．２－１～Ｎｏ．２－１７等が挙げられる。但し、本開示で用いられる一般式［２］で表される化合物は、以下の例示により何ら制限を受けるものではない。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６４】
上記一般式［２］において、例えば、R^1がフッ素原子であり、R^2がフッ素原子以外の基である場合、当該フッ素原子以外の基が、フッ素原子を含んでいてもよい炭素数６以下の炭化水素基から選ばれる基であることが好ましい。上記炭化水素基の炭素数が６以下であると、電極上に被膜を形成した際の内部抵抗が比較的小さい傾向があるため好ましく、特にメチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ビニル基、アリル基、エチニル基、２－プロピニル基、フェニル基、トリフルオロメチル基、２，２－ジフルオロエチル基、２，２，２－トリフルオロエチル基、２，２，３，３－テトラフルオロプロピル基、１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロイソプロピル基、及びこれらの基から誘導されるアルコキシ基やアルケニルオキシ基やアルキニルオキシ基であると、サイクル特性及び内部抵抗特性をバランスよく発揮できる非水系電解液二次電池が得られるため好ましい。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６８】
なお、本開示において、「有機基中にシアノ基が存在する」とは、有機基が有する水素原子の少なくとも１つがシアノ基に置換されることを意味する。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８１】
上記一般式［３］で表される化合物の陰イオンとしては、より具体的には、例えば、以下の化合物Ｎｏ．３－１～Ｎｏ．３－１３等が挙げられる。但し、本開示で用いられる一般式［３］で表される化合物は、以下の例示により何ら制限を受けるものではない。式中、Ｍｅはメチル基を表す。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８３】

上記一般式［３］において、R^3～R^6の少なくとも１つがフッ素原子であり、R^3～R^6の少なくとも１つがフッ素原子を含んでいてもよい炭素数６以下の炭化水素基から選ばれる基であることが好ましい。上記炭化水素基の炭素数が６以下であると、電極上に被膜を形成した際の内部抵抗が比較的小さい傾向があるため好ましく、特にメチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ビニル基、アリル基、エチニル基、２－プロピニル基、フェニル基、トリフルオロメチル基、２，２－ジフルオロエチル基、２，２，２－トリフルオロエチル基、２，２，３，３－テトラフルオロプロピル基、１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロイソプロピル基、及びこれらの基から誘導されるアルコキシ基やアルケニルオキシ基やアルキニルオキシ基から選ばれる少なくとも１つの基であると、サイクル特性及び内部抵抗特性をバランスよく発揮できる非水系電解液二次電池が得られるため好ましい。

【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９９】

上記一般式［４］で表される化合物の陰イオンとしては、より具体的には、例えば、以下の化合物Ｎｏ．４－１～Ｎｏ．４－１８等が挙げられる。但し、本開示で用いられる一般式［４］で表される化合物は、以下の例示により何ら制限を受けるものではない。式中、Ｍｅはメチル基を、Ｅｔはエチル基を表す。

【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０１】

上記一般式［４］において、R^7～R^9の少なくとも１つがフッ素原子であり、R^7～R^9の少なくとも１つがフッ素原子を含んでいてもよい炭素数６以下の炭化水素基から選ばれる基であることが好ましい。上記炭化水素基の炭素数が６以下であると、電極上に被膜を形成した際の内部抵抗が比較的小さい傾向があるため好ましく、特にメチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ビニル基、アリル基、エチニル基、２－プロピニル基、フェニル基、トリフルオロメチル基、２，２－ジフルオロエチル基、２，２，２－トリフルオロエチル基、２，２，３，３－テトラフルオロプロピル基、１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロイソプロピル基、及びこれらの基から誘導されるアルコキシ基やアルケニルオキシ基やアルキニルオキシ基から選ばれる少なくとも１つの基であると、サイクル特性及び内部抵抗特性をバランスよく発揮できる非水系電解液二次電池が得られるため好ましい。

【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０６】

上記一般式［５］において、R^{10}で表される炭素－炭素不飽和結合を有する基としては、ビニル基、アリル基、１－プロペニル基、２－プロペニル基、イソプロペニル基、２－ブテニル基、１，３－ブタジエニル基等の炭素原子数２～８のアルケニル基又はこれらの基から誘導されるアルケニルオキシ基、エチニル基、２－プロピニル基、１，１－ジメチル－２－プロピニル基等の炭素原子数２～８のアルキニル基又はこれらの基から誘導されるアルキニルオキシ基、フェニル基、トリル基、キシリル基等の炭素原子数６～１２のアリール基又はこれらの基から誘導されるアリールオキシ基が挙げられる。また、上記の基はフッ素原子及び酸素原子を有していても良い。なお、フッ素原子を有するとは、炭素

原子に結合する水素原子がフッ素原子に置き換わったことを意味し、酸素原子を有するとは、炭素－炭素結合間に酸素原子がエーテル結合として存在することを意味する。

それらの中でも、炭素数が６以下の炭素－炭素不飽和結合を含有する基が好ましい。上記炭素数が６以下であると、電極上に被膜を形成した際の内部抵抗が比較的小さい傾向があるため好ましく、具体的には、ビニル基、アリル基、１－プロペニル基、２－プロペニル基、エチニル基、及び２－プロピニル基からなる群から選択される基が好ましく、ビニル基であることが特に好ましい。

【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０９】

上記一般式［５］で表される化合物としては、より具体的には、例えば以下の化合物Ｎｏ．５－１～５－２０等が挙げられる。但し、本開示で用いられるシラン化合物は、以下の例示により何ら制限を受けるものではない。