

【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】平成27年11月5日(2015.11.5)

【公表番号】特表2014-531731(P2014-531731A)

【公表日】平成26年11月27日(2014.11.27)

【年通号数】公開・登録公報2014-065

【出願番号】特願2014-534590(P2014-534590)

【国際特許分類】

H 0 1 M 10/0568 (2010.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

H 0 1 M 10/0569 (2010.01)

H 0 1 M 10/0567 (2010.01)

【F I】

H 0 1 M 10/0568

H 0 1 M 10/052

H 0 1 M 10/0569

H 0 1 M 10/0567

【手続補正書】

【提出日】平成27年9月14日(2015.9.14)

【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】

少なくとも1種の溶媒と；ホスファゼン化合物を含むイオン性液体と；を含む電解質溶液であって、

該ホスファゼン化合物が、複数のリン・窒素ユニットと、該複数のリン・窒素ユニットの各リン原子に結合した少なくとも1つのペンダント基と、を含むが、リン・窒素ユニットのリン原子に直接結合したハロゲン原子は含まず、

該少なくとも1つのペンダント基のうちの1つのペンダント基が、正電荷を帯びたペンダント基を含むか；該複数のリン・窒素ユニットのうちの1つの窒素原子が正電荷を帯びているか；あるいは、該複数のリン・窒素ユニットのうちの1つのリン原子が正電荷を帯びている；上記電解質溶液。

【請求項2】

正電荷を帯びたペンダント基が、炭化水素基に結合した正電荷を帯びた基を含み、該炭化水素基が、酸素原子、イオウ原子、およびリン原子からなる群から選ばれるヘテロ原子に結合しており、該ヘテロ原子がリン・窒素ユニットのリン原子に結合している、請求項1に記載の電解質溶液。

【請求項3】

正電荷を帯びた基が、アリアルアミン、脂肪族アミン、第一アミン、第二アミン、または第三アミンを含む、請求項2に記載の電解質溶液。

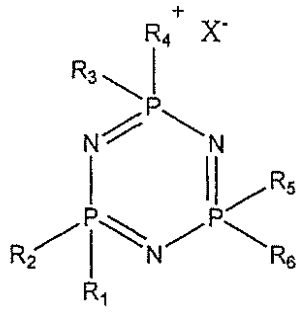
【請求項4】

正電荷を帯びたペンダント基が、ジメチルアミノプロパノキシ基または4-ピリジンプロパノキシ基を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の電解質溶液。

【請求項5】

ホスファゼン化合物が、化学構造：

【化 1】



〔式中、 $R_1 - R_3$ 、 R_5 、および R_6 のそれぞれは、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアールアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリールチオ基、アリール基、アリールアミノ基、ジアールアミノ基、アリールオキシ基、アラルキル基、アルカリール基、アラルコキシ基、アルカリールオキシ基、アリールチオ基、アリールチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシ基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリール基、ヒドロキシ基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪族炭化水素）ヒドロキシ基、オキシ（アルキル）ヒドロキシ基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリール基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれるペンダント基であり； R_4 は、第一脂肪族アミン、第二脂肪族アミン、第三脂肪族アミン、またはアリールアミンであり；そして X は、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロホスフェート、ビス（オキサレート）ボレート、ヘキサフルオロアルセネート、ヘキサフルオロアンチモネート、テトラクロロアルミネート、ハイドロジェンサルフェート、パークロレート、メシレート、クロライド、プロマイド、ヨーダイド、アルキルハライド、第VA族元素のパーハロゲン化アルキルハライド、トリフルオロメタンスルホニルイミド、トリフルオロメタンスルホネート、およびトリフルオロアセテートからなる群から選ばれるアニオンである〕を含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の電解質溶液。

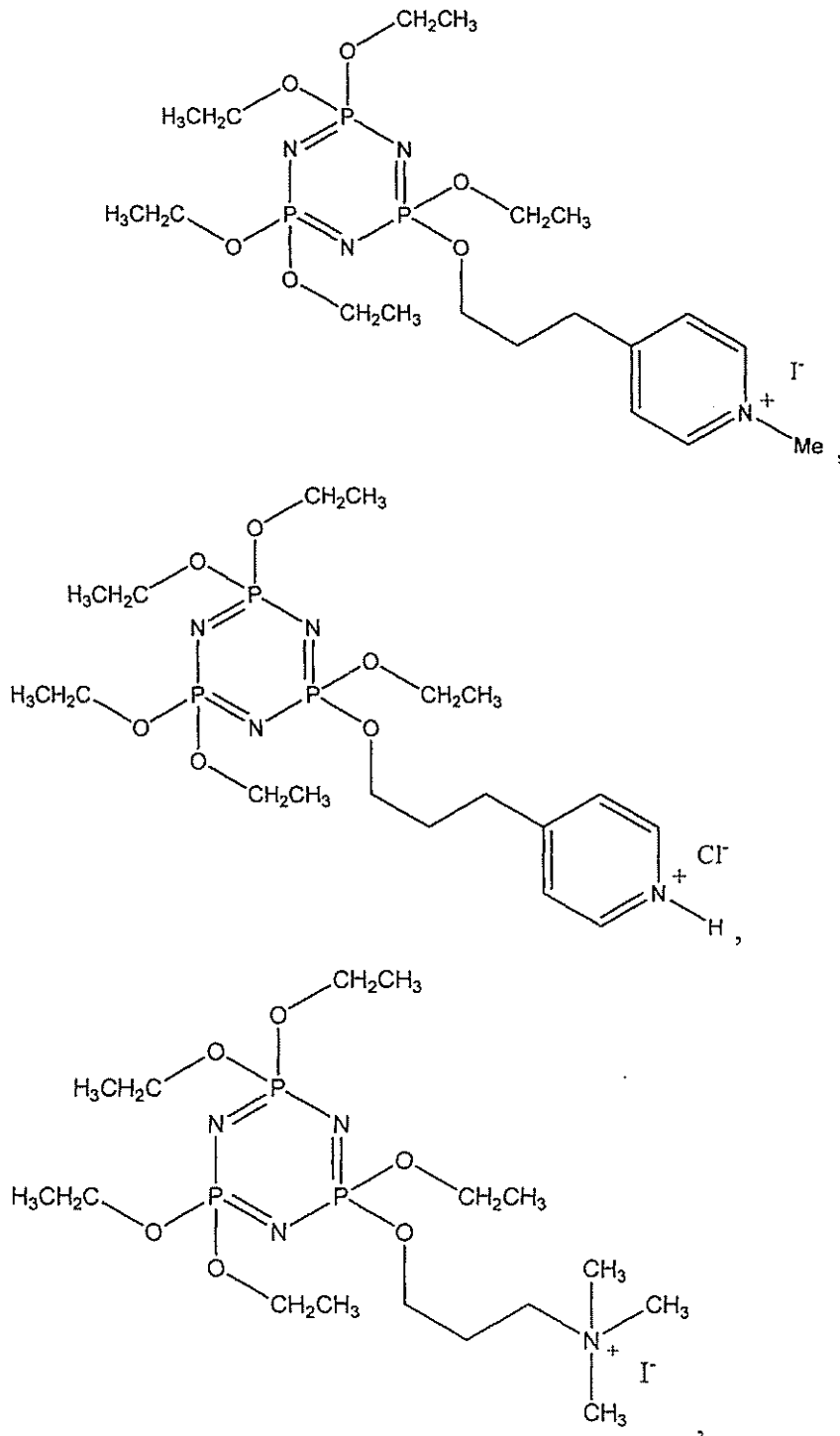
【請求項6】

$R_1 - R_3$ 、 R_5 、および R_6 の少なくとも1つがハロゲン基を含まない、請求項5に記載の電解質溶液。

【請求項7】

ホスファゼン化合物が

【化 2】



またはこれらの組み合わせを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電解質溶液。

【請求項 8】

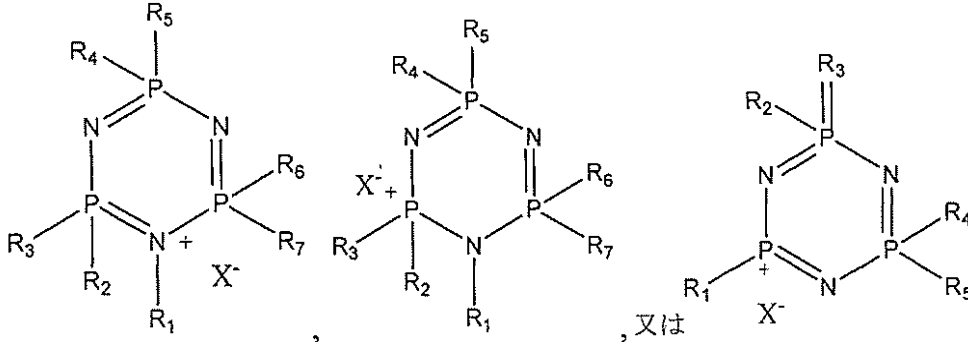
少なくとも 1 つのペンダント基が、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリアルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリールチオ基、アリール基、アリールアミノ基、ジアリールアミノ基、アリールオキシ基、アラルキル基、アルカリール基、アラルコキシ基、アルカリールオキシ基、アリールチオ基、アリールチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシル基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリール基、ヒドロキシル基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪族炭化水素）ヒドロキシル基、オキシ（アルキル）ヒドロキシル基、オキシカルボニル基

、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリール基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれる、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の 電解質溶液。

【請求項 9】

ホスファゼン化合物が、化学構造：

【化 3】



〔式中、 $R_1 - R_7$ は、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリアルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリールチオ基、アリアル基、アリアルアミノ基、ジアリアルアミノ基、アリアルオキシ基、アラルキル基、アルカリール基、アラルコキシ基、アルカリールオキシ基、アリアルチオ基、アリアルチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシ基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリアル基、ヒドロキシ基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪族炭化水素）ヒドロキシ基、オキシ（アルキル）ヒドロキシ基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリール基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれるペンダント基であり；そしてXは、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロホスフェート、ビス（オキサレート）ボレート、ヘキサフルオロアルセネート、ヘキサフルオロアンチモネート、テトラクロロアルミネート、ハイドロジェンサルフェート、パークロレート、メシレート、クロライド、プロマイド、ヨーダイド、アルキルハライド、第VA族元素のパーハロゲン化アルキルハライド、トリフルオロメタンスルホニルイミド、トリフルオロメタンスルホネート、およびトリフルオロアセテートからなる群から選ばれるアニオンである〕

を含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の 電解質溶液。

【請求項 10】

少なくとも1つのペンダント基が、リン・窒素ユニットのリン原子に結合した単一のペンダント基を含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の 電解質溶液。

【請求項 11】

電解質溶液が約1重量% ~ 約40重量%のイオン性液体を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の 電解質溶液。

【請求項 12】

電解質溶液が約1重量% ~ 約10重量%のイオン性液体を含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の 電解質溶液。

【請求項 13】

電解質溶液が約40重量%超 ~ 約99重量%のイオン性液体を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の 電解質溶液。

【請求項 14】

少なくとも1種の溶媒が、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートの少なくとも一方を含む、請求項1～13のいずれか一項に記載の電解質溶液。

【請求項15】

少なくとも1種の溶媒が、有機カーボネート、エステル、エーテル、およびシロキサンの少なくとも1種を含む、請求項1～14のいずれか一項に記載の電解質溶液。

【請求項16】

イオン性液体の粘度が20にて約200cP以下である、請求項1～15のいずれか一項に記載の電解質溶液。

【請求項17】

少なくとも1種のリチウム塩をさらに含む、請求項1～16のいずれか一項に記載の電解質溶液。

【請求項18】

正極、負極、および電解質溶液を含むエネルギー貯蔵装置であって、

該電解質溶液が、少なくとも1種の溶媒；少なくとも1種のリチウム塩；および複数のリン・窒素ユニットを含むイオン性ホスファゼン化合物；を含み、

該イオン性ホスファゼン化合物が、複数のリン・窒素ユニットのリン原子の少なくとも1つに結合した正電荷を帯びたペンダント基；複数のリン・窒素ユニットの1つ上の正電荷を帯びた窒素原子；または複数のリン・窒素ユニットの1つ上の正電荷を帯びたリン原子；を含むが、該イオン性ホスファゼン化合物は、リン・窒素ユニットのリン原子に直接結合したハロゲン原子を含まない、上記エネルギー貯蔵装置。

【請求項19】

正極と負極との間にセパレータをさらに含む、請求項18に記載のエネルギー貯蔵装置。

【請求項20】

複数のリン・窒素ユニットと、該複数のリン・窒素ユニットの各リン原子に結合した少なくとも1つのペンダント基とを含むホスファゼン化合物、を含むイオン性液体であって、

ホスファゼン化合物は、リン・窒素ユニットのリン原子に直接結合したハロゲン原子を含んでおらず、

該少なくとも1つのペンダント基のうちの1つのペンダント基が、正電荷を帯びたペンダント基を含むか；該複数のリン・窒素ユニットのうちの1つの窒素原子が正電荷を帯びているか；あるいは、該複数のリン・窒素ユニットのうちの1つのリン原子が正電荷を帯びている；上記イオン性液体。

【請求項21】

正電荷を帯びたペンダント基が、炭化水素基に結合した正電荷を帯びた基を含み、該炭化水素基が、酸素原子、イオウ原子、およびリン原子からなる群から選ばれるヘテロ原子に結合しており、該ヘテロ原子がリン・窒素ユニットのリン原子に結合している、請求項20に記載のイオン性液体。

【請求項22】

正電荷を帯びた基が、アリアルアミン、脂肪族アミン、第一アミン、第二アミン、または第三アミンを含む、請求項21に記載のイオン性液体。

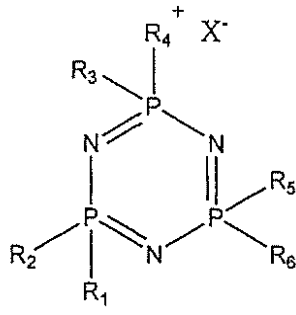
【請求項23】

正電荷を帯びたペンダント基が、ジメチルアミノプロパノキシ基または4-ピリジンプロパノキシ基を含む、請求項20～22のいずれか一項に記載のイオン性液体。

【請求項24】

ホスファゼン化合物が、化学構造：

【化 4】



〔式中、 $R_1 - R_3$ 、 R_5 、および R_6 のそれぞれは、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリアルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリールチオ基、アリール基、アリールアミノ基、ジアリアルアミノ基、アリールオキシ基、アラルキル基、アルカリール基、アラルコキシ基、アルカリールオキシ基、アリールチオ基、アリールチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシ基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリール基、ヒドロキシ基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪族炭化水素）ヒドロキシ基、オキシ（アルキル）ヒドロキシ基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリール基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれるペンダント基であり； R_4 は、第一脂肪族アミン、第二脂肪族アミン、第三脂肪族アミン、またはアリールアミンであり；そして X は、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロホスフェート、ビス（オキサレート）ボレート、ヘキサフルオロアルセネート、ヘキサフルオロアンチモネート、テトラクロロアルミネート、ハイドロジェンサルフェート、パークロレート、メシレート、クロライド、プロマイド、ヨーダイド、アルキルハライド、第VA族元素のパーハロゲン化アルキルハライド、トリフルオロメタンスルホニルイミド、トリフルオロメタンスルホネート、およびトリフルオロアセテートからなる群から選ばれるアニオンである〕を含む、請求項20～23のいずれか一項に記載のイオン性液体。

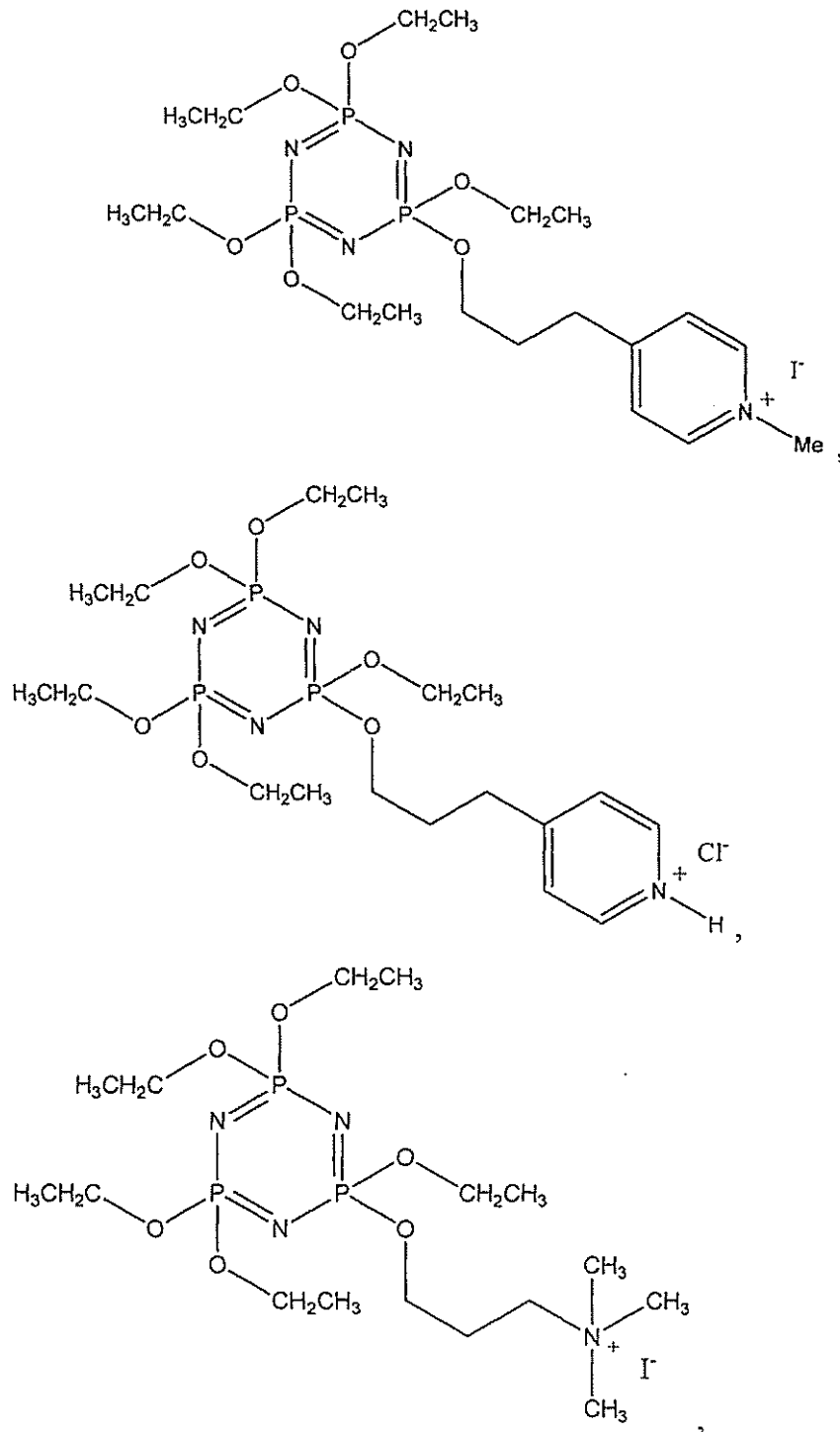
【請求項25】

$R_1 - R_3$ 、 R_5 、および R_6 の少なくとも1つがハロゲン基を含まない、請求項24に記載のイオン性液体。

【請求項26】

ホスファゼン化合物が

【化5】



またはこれらの組み合わせを含む、請求項 20 ~ 25 のいずれか一項に記載のイオン性液体。

【請求項 27】

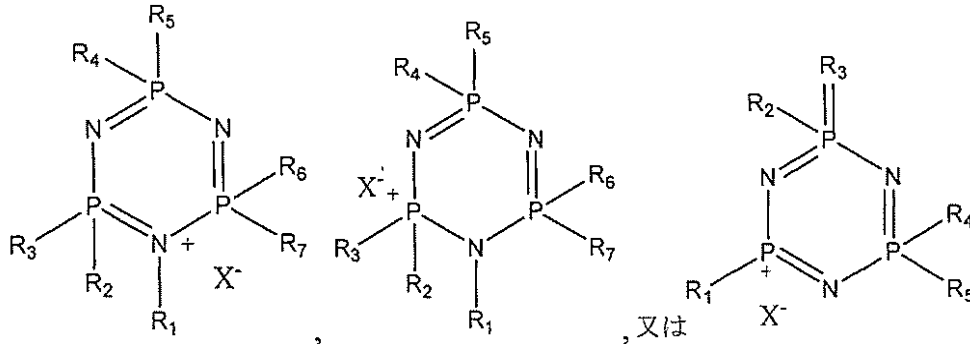
少なくとも 1 つのペンダント基が、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリールアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリールチオ基、アリール基、アリールアミノ基、ジアリールアミノ基、アリールオキシ基、アラルキル基、アルカリール基、アラルコキシ基、アルカリールオキシ基、アリールチオ基、アリールチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシル基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリール基、ヒドロキシル基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪

族炭化水素)ヒドロキシル基、オキシ(アルキル)ヒドロキシル基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリアル基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれる、請求項20~26のいずれか一項に記載のイオン性液体。

【請求項28】

ホスファゼン化合物が、化学構造：

【化6】



〔式中、 $R_1 - R_7$ は、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリールアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリアルチオ基、アリール基、アリールアミノ基、ジアアリールアミノ基、アリールオキシ基、アラルキル基、アルカリアル基、アラルコキシ基、アルカリアルオキシ基、アリールチオ基、アリールチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシル基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリール基、ヒドロキシル基、ニトロ基、オキシ(脂肪族炭化水素)基、オキシ(脂肪族炭化水素)ヒドロキシル基、オキシ(アルキル)ヒドロキシル基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリアル基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれるペンダント基であり；そしてXは、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロホスフェート、ビス(オキサレート)ボレート、ヘキサフルオロアルセネート、ヘキサフルオロアンチモネート、テトラクロロアルミネート、ハイドロジェンサルフェート、パークロレート、メシレート、クロライド、プロマイド、ヨーダイド、アルキルハライド、第VA族元素のパーハロゲン化アルキルハライド、トリフルオロメタンスルホニルイミド、トリフルオロメタンスルホネート、およびトリフルオロアセテートからなる群から選ばれるアニオンである〕

を含む、請求項20~27のいずれか一項に記載のイオン性液体。

【請求項29】

少なくとも1つのペンダント基が、リン・窒素ユニットのリン原子に結合した単一のペンダント基を含む、請求項20~28のいずれか一項に記載のイオン性液体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

特定の実施態様を図面に例として示し、詳細に説明してきたが、本発明は種々の変更形や代替形が可能である。しかしながら、本発明は、開示されている特定の形態に限定されない。むしろ、本発明は、添付のクレームとそれらの法的等価物によって定義される本発

明の範囲内に含まれる全ての変更形、組み合わせ形、等価形、および代替形を包含する。

(1) 複数のリン・窒素ユニットと、該複数のリン・窒素ユニットの各リン原子に結合した少なくとも1つのペンダント基とを含むホスファゼン化合物と、を含むイオン性液体であって、該少なくとも1つのペンダント基のうちの1つのペンダント基が、正電荷を帯びたペンダント基を含むか；該複数のリン・窒素ユニットのうちの1つの窒素原子が正電荷を帯びているか；あるいは、該複数のリン・窒素ユニットのうちの1つのリン原子が正電荷を帯びている；上記イオン性液体。

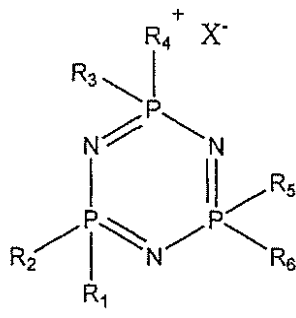
(2) 正電荷を帯びたペンダント基が、炭化水素基に結合した正電荷を帯びた基を含み、該炭化水素基が、酸素原子、イオウ原子、およびリン原子からなる群から選ばれるヘテロ原子に結合しており、該ヘテロ原子がリン・窒素ユニットのリン原子に結合している、(1)に記載のイオン性液体。

(3) 正電荷を帯びた基が、アリアルアミン、脂肪族アミン、第一アミン、第二アミン、または第三アミンを含む、(2)に記載のイオン性液体。

(4) 正電荷を帯びたペンダント基が、ジメチルアミノプロパノキシ基または4-ピリジンプロパノキシ基を含む、(1)に記載のイオン性液体。

(5) ホスファゼン化合物が、化学構造：

【化1】



〔式中、 $R_1 - R_3$ 、 R_5 、および R_6 のそれぞれは、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリアルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリールチオ基、アリアル基、アリアルアミノ基、ジアリアルアミノ基、アリアルオキシ基、アラルキル基、アルカリール基、アラルコキシ基、アルカリールオキシ基、アリアルチオ基、アリアルチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシル基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリアル基、ヒドロキシル基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪族炭化水素）ヒドロキシル基、オキシ（アルキル）ヒドロキシル基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリール基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれるペンダント基であり； R_4 は、第一脂肪族アミン、第二脂肪族アミン、第三脂肪族アミン、またはアリアルアミンであり；そして X は、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロホスフェート、ビス（オキサレート）ボレート、ヘキサフルオロアルセネート、ヘキサフルオロアンチモネート、テトラクロロアルミネート、ハイドロジェンサルフェート、パークロレート、メシレート、クロライド、プロマイド、ヨーダイド、アルキルハライド、第VA族元素のパーハロゲン化アルキルハライド、トリフルオロメタンスルホニルイミド、トリフルオロメタンスルホネート、およびトリフルオロアセテートからなる群から選ばれるアニオンである〕を含む、(1)に記載のイオン性液体。

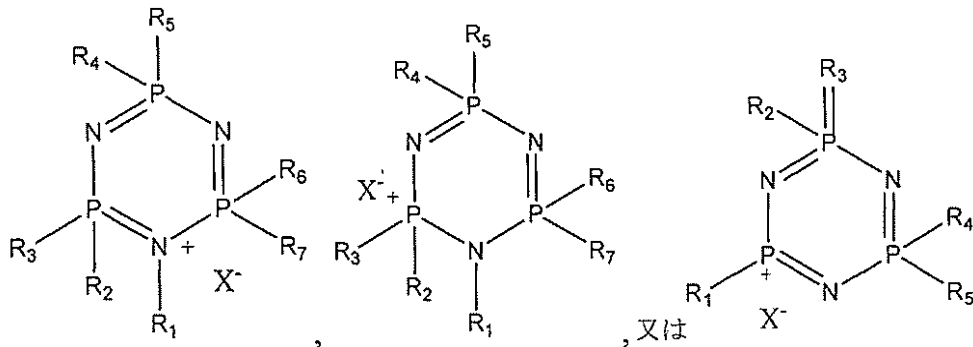
(6) $R_1 - R_3$ 、 R_5 、および R_6 の少なくとも1つがハロゲン基を含まない、(5)に記載のイオン性液体。

(7) ホスファゼン化合物が

基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリアル基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれる、(1)に記載のイオン性液体。

(9) ホスファゼン化合物が、化学構造：

【化3】



〔式中、 $R_1 - R_7$ は、水素、アシル基、アシルアミノ基、アシルオキシ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアリールアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルカリアルチオ基、アリール基、アリールアミノ基、ジアリールアミノ基、アリールオキシ基、アラルキル基、アルカリアル基、アラルコキシ基、アルカリアルオキシ基、アリールチオ基、アリールチオアシル基、アミノ酸基、カルバモイル基、カルボンアミド基、カルボキシ基、シアノ基、ホルミル基、グリコール基、ヘテロアルキル基、ヘテロアラルキル基、ヘテロアリール基、ヒドロキシ基、ニトロ基、オキシ（脂肪族炭化水素）基、オキシ（脂肪族炭化水素）ヒドロキシ基、オキシ（アルキル）ヒドロキシ基、オキシカルボニル基、オキシスルホニル基、パーフルオロアルキル基、ホスフェート基、サッカライド基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホニルアミノ基、スルホニル基、スルホキシド基、チオ基、チオアルカリアル基、チオアラルキル基、トリフルオロアルキル基、およびウレイド基からなる群から独立して選ばれるペンダント基であり；そしてXは、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロホスフェート、ビス（オキサレート）ボレート、ヘキサフルオロアルセネート、ヘキサフルオロアンチモネート、テトラクロロアルミネート、ハイドロジェンサルフェート、パークロレート、メシレート、クロライド、プロマイド、ヨーダイド、アルキルハライド、第VA族元素のパーハロゲン化アルキルハライド、トリフルオロメタンスルホニルイミド、トリフルオロメタンスルホネート、およびトリフルオロアセテートからなる群から選ばれるアニオンである〕を含む、(1)に記載のイオン性液体。

(10) 少なくとも1つのペンダント基が、リン・窒素ユニットのリン原子に結合した単一のペンダント基を含む、(1)に記載のイオン性液体。

(11) 少なくとも1種の溶媒；および(1)～(10)のいずれか一項に記載のイオン性液体；を含む電解質溶液。

(12) 電解質溶液が約1重量%～約40重量%のイオン性液体を含む、(11)に記載の電解質溶液。

(13) 電解質溶液が約1重量%～約10重量%のイオン性液体を含む、(11)に記載の電解質溶液。

(14) 電解質溶液が約40重量%超～約99重量%のイオン性液体を含む、(11)に記載の電解質溶液。

(15) 少なくとも1種の溶媒が、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートの少なくとも一方を含む、(11)に記載の電解質溶液。

(16) 少なくとも1種の溶媒が、有機カーボネート、エステル、エーテル、およびシロキサンの少なくとも1種を含む、(11)に記載の電解質溶液。

(17) イオン性液体の粘度が20にて約200cP以下である、(11)に記載の電解質溶液。

(18) 少なくとも1種のリチウム塩をさらに含む、(11)に記載の電解質溶液。

(1 9) 正極、負極、および電解質溶液を含むエネルギー貯蔵装置であって、該電解質溶液が、少なくとも1種の溶媒；少なくとも1種のリチウム塩；および複数のリン・窒素ユニットを含むイオン性ホスファゼン化合物；を含み、該イオン性ホスファゼン化合物が、複数のリン・窒素ユニットのリン原子の少なくとも1つに結合した正電荷を帯びたペンダント基；複数のリン・窒素ユニットの1つ上の正電荷を帯びた窒素原子；または複数のリン・窒素ユニットの1つ上の正電荷を帯びたリン原子；を含む、上記エネルギー貯蔵装置。

(2 0) 正極と負極との間にセパレータをさらに含む、(1 9) に記載のエネルギー貯蔵装置。