

【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 3 部門第 3 区分

【発行日】令和 2 年 8 月 20 日 (2020.8.20)

【公表番号】特表 2019-532116 (P2019-532116A)

【公表日】令和 1 年 11 月 7 日 (2019.11.7)

【年通号数】公開・登録公報 2019-045

【出願番号】特願 2019-504901 (P2019-504901)

【国際特許分類】

C 0 8 G 73/06 (2006.01)

H 0 1 M 4/86 (2006.01)

H 0 1 M 8/103 (2016.01)

H 0 1 M 8/1039 (2016.01)

H 0 1 M 8/10 (2016.01)

C 0 8 G 61/12 (2006.01)

【 F I 】

C 0 8 G 73/06

H 0 1 M 4/86 B

H 0 1 M 8/103

H 0 1 M 8/1039

H 0 1 M 8/10 1 0 1

C 0 8 G 61/12

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 7 月 9 日 (2020.7.9)

【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

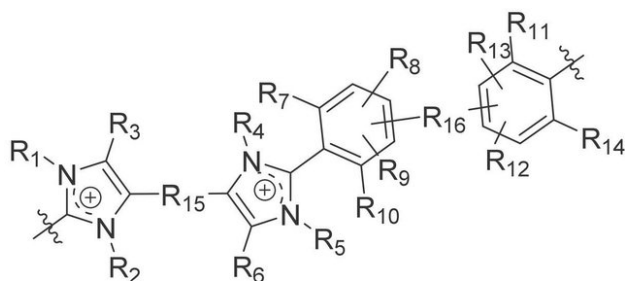
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 (I) の繰り返し単位を含むポリマーであって、

【化 3 1】



(I)

式中、

R₁、R₂、R₄、及び R₅ が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

但し、

R₁ 及び R₂ のうち少なくとも 1 つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され、

R₁ 及び R₂ のうち 1 つが不在である場合、不在の R₁ 又は R₂ が結合するイ

ミダゾリル基が中性であり；

R_4 及び R_5 のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R_4 及び R_5 のうち1つが不在である場合、不在の R_4 又は R_5 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_3 及び R_6 が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル、及びヘテロアリールからそれぞれ独立して選択され；

R_{15} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換された、アルキレン、ペルフルオロアルキレン、ヘテロアルキレン、アリーレン、アラルキレン、及びヘテロアリーレンから選択され；

R_{16} が、結合、アリーレン、及びヘテロアリーレンから選択され、前記アリーレン及びヘテロアリーレンが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換されており；

R_7 、 R_{10} 、 R_{11} 、及び R_{14} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

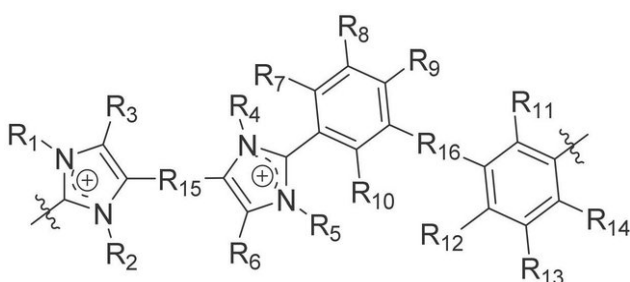
R_8 、 R_9 、 R_{12} 、及び R_{13} が、水素、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択される、ポリマー。

【請求項2】

請求項1に記載のポリマーであって、

(i) 前記ポリマーが、式(I-A)の繰り返し単位を含み、

【化32】



(I-A)

式中、

R_1 、 R_2 、 R_4 、及び R_5 が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

但し、

R_1 及び R_2 のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され、

R_1 及び R_2 のうち1つが不在である場合、不在の R_1 又は R_2 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_4 及び R_5 のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R_4 及び R_5 のうち1つが不在である場合、不在の R_4 又は R_5 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_3 及び R_6 が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル、及びヘテロアリールからそれぞれ独立して選択され；

R_{15} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換された、アルキレン、ペルフルオロアルキレン、ヘテロアルキレン、アリーレン、アラルキレン、及び

ヘテロアリーレンから選択され；

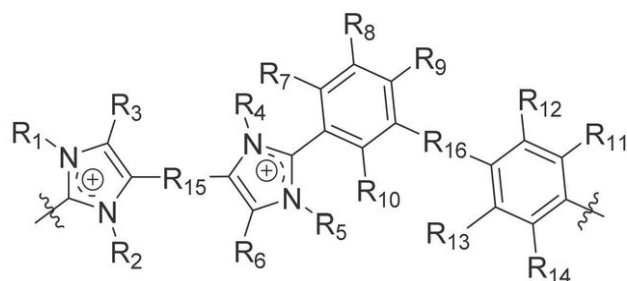
R_{16} が、結合、アリーレン、及びヘテロアリーレンから選択され、前記アリーレン及びヘテロアリーレンが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される 1、2、3、又は 4 の置換基でそれぞれ任意選択的に置換されており；

R_7 、 R_{10} 、 R_{11} 、及び R_{14} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

R_8 、 R_9 、 R_{12} 、及び R_{13} が、水素、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

(i i) 前記ポリマーが、式 (I - B) の繰り返し単位を含み、

【化 3 3】



(I - B)

式中、

R_1 、 R_2 、 R_4 、及び R_5 が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

但し、

R_1 及び R_2 のうち少なくとも 1 つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され、

R_1 及び R_2 のうち 1 つが不在である場合、不在の R_1 又は R_2 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_4 及び R_5 のうち少なくとも 1 つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R_4 及び R_5 のうち 1 つが不在である場合、不在の R_4 又は R_5 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_3 及び R_6 が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル、及びヘテロアリールからそれぞれ独立して選択され；

R_{15} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される 1、2、3、又は 4 の置換基でそれぞれ任意選択的に置換された、アルキレン、ペルフルオロアルキレン、ヘテロアルキレン、アリーレン、アラルキレン、及びヘテロアリーレンから選択され；

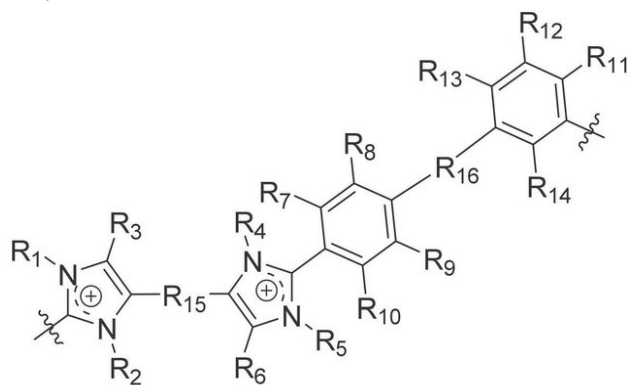
R_{16} が、結合、アリーレン、及びヘテロアリーレンから選択され、前記アリーレン及びヘテロアリーレンが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される 1、2、3、又は 4 の置換基でそれぞれ任意選択的に置換されており；

R_7 、 R_{10} 、 R_{11} 、及び R_{14} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

R_8 、 R_9 、 R_{12} 、及び R_{13} が、水素、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

(i i i) 前記ポリマーが、式 (I - C) の繰り返し単位を含み、

【化 3 4】



(I-C)

式中、

R₁、R₂、R₄、及びR₅が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

但し、

R₁及びR₂のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され、

R₁及びR₂のうち1つが不在である場合、不在のR₁及びR₂が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R₄及びR₅のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R₄及びR₅のうち1つが不在である場合、不在のR₄又はR₅が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R₃及びR₆が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル、及びヘテロアリールからそれぞれ独立して選択され；

R₁₅が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換された、アルキレン、ペルフルオロアルキレン、ヘテロアルキレン、アリーレン、アラルキレン、及びヘテロアリーレンから選択され；

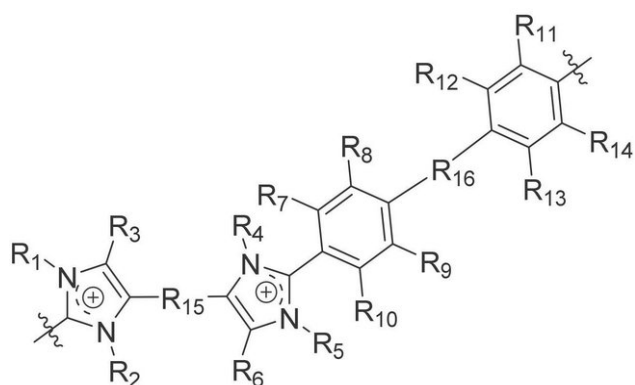
R₁₆が、結合、アリーレン、及びヘテロアリーレンから選択され、前記アリーレン及びヘテロアリーレンが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換されており；

R₇、R₁₀、R₁₁、及びR₁₄が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

R₈、R₉、R₁₂、及びR₁₃が、水素、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

(iv) 前記ポリマーが、式(I-D)の繰り返し単位を含み、

【化 3 5】



(I-D)

式中、

R_1 、 R_2 、 R_4 、及び R_5 が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

但し、

R_1 及び R_2 のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され、

R_1 及び R_2 のうち1つが不在である場合、不在の R_1 又は R_2 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_4 及び R_5 のうち少なくとも1つがアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R_4 及び R_5 のうち1つが不在である場合、不在の R_4 又は R_5 が結合するイミダゾリル基が中性であり；

R_3 及び R_6 が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル、及びヘテロアリールからそれぞれ独立して選択され；

R_{15} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換された、アルキレン、ペルフルオロアルキレン、ヘテロアルキレン、アリーレン、アラルキレン、及びヘテロアリーレンから選択され；

R_{16} が、結合、アリーレン、及びヘテロアリーレンから選択され、前記アリーレン及びヘテロアリーレンが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びハロから独立して選択される1、2、3、又は4の置換基でそれぞれ任意選択的に置換されており；

R_7 、 R_{10} 、 R_{11} 、及び R_{14} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

R_8 、 R_9 、 R_{12} 、及び R_{13} が、水素、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択される、

ポリマー。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のポリマーであって、

(i) R_1 、 R_2 、 R_4 、及び R_5 が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びアリールからそれぞれ独立して選択され；但し、

R_1 及び R_2 のうち少なくとも1つが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びアリールから選択され；

R_4 及び R_5 のうち少なくとも1つが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、及びアリールから選択されるか、又は

(ii) R_1 、 R_2 、 R_4 、及び R_5 が、不在、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；但し、

R₁ 及び R₂ のうち少なくとも 1 つが、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルから選択され；

R₄ 及び R₅ のうち少なくとも 1 つが、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルから選択されるか、又は、

(i i i) R₁、R₂、R₄、及び R₅ が、不在、メチル、及びトリフルオロメチルからそれぞれ独立して選択され；但し、

R₁ 及び R₂ のうち少なくとも 1 つが、メチル及びトリフルオロメチルから選択され；

R₄ 及び R₅ のうち少なくとも 1 つが、メチル及びトリフルオロメチルから選択される、ポリマー。

【請求項 4】

請求項 1 - 3 のいずれか一項に記載のポリマーであって、

R₃ 及び R₆ がそれぞれ独立してアリールであるか、又は、

R₃ 及び R₆ がそれぞれ独立してフェニルであるか、又は、

R₃ 及び R₆ がそれぞれ独立してメチルである、ポリマー。

【請求項 5】

請求項 1 - 4 のいずれか一項に記載のポリマーであって、

R₁₅ 及び R₁₆ が、アルキル及びハロから独立して選択される 1、2、3、又は 4 の置換基でそれぞれ任意選択的に置換された、アリーレン及びヘテロアリーレンからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

R₁₅ 及び R₁₆ が、それぞれ独立して、アルキル及びハロから独立して選択される 1、2、3、又は 4 の置換基で任意選択的に置換されたアリーレンであるか、又は、

R₁₅ 及び R₁₆ がそれぞれ、アルキル及びハロから独立して選択される 1、2、3、又は 4 の置換基で任意選択的に置換された、フェニレンであるか、又は、

R₁₅ 及び R₁₆ がそれぞれフェニレンである、ポリマー。

【請求項 6】

請求項 1 - 5 のいずれか一項に記載のポリマーであって、R₇、R₁₀、R₁₁、及び R₁₄ がそれぞれ独立してアルキルであるか、又は、

R₇、R₁₀、R₁₁、及び R₁₄ がそれぞれ独立してメチルである、ポリマー。

【請求項 7】

請求項 1 - 6 のいずれか一項に記載のポリマーであって、

ヨウ化物、臭化物、塩化物、フッ化物、三ヨウ化物、水酸化物、炭酸、重炭酸、シアン化物、酢酸、硝酸、硫酸、リン酸、トリフレート、トシレート、テトラキス（3，5 - ビス（トリフルオロメチル）フェニル）ホウ酸、ビス（トリフルオロメタン）スルホンアミド、及びそれらの任意の組み合わせから選択される、1 又は複数のアニオン X⁻ をさらに含み、前記 1 又は複数のアニオン X⁻ が前記ポリマー中の 1 又は複数の正電荷を相殺するか、又は、

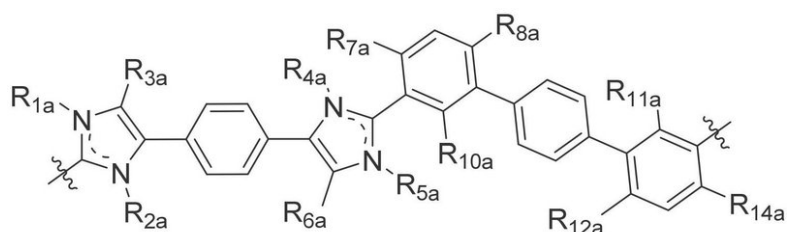
ヨウ化物、臭化物、塩化物、フッ化物、三ヨウ化物、水酸化物、炭酸、重炭酸、硫酸、リン酸、トリフレート、トシレート、テトラキス（3，5 - ビス（トリフルオロメチル）フェニル）ホウ酸、ビス（トリフルオロメタン）スルホンアミド、及びそれらの任意の組み合わせから選択される 1 又は複数のアニオン X⁻ をさらに含み、前記 1 又は複数のアニオン X⁻ が前記ポリマー中の 1 又は複数の正電荷を相殺するか、又は、

ヨウ化物、臭化物、塩化物、フッ化物、水酸化物、炭酸、重炭酸、及びそれらの任意の組み合わせから選択される 1 又は複数のアニオン X⁻ をさらに含み、前記 1 又は複数のアニオン X⁻ が前記ポリマー中の 1 又は複数の正電荷を相殺する、ポリマー。

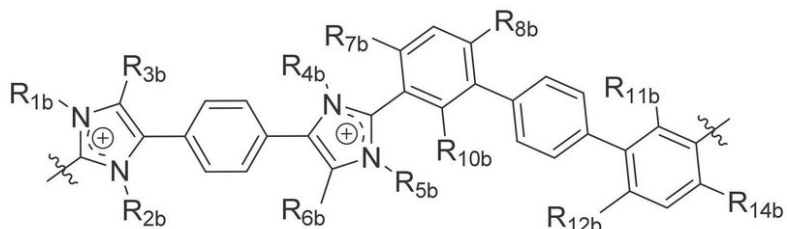
【請求項 8】

式（IV - A）、（IV - B）、及び（IV - C）の繰り返し単位を含む、ランダムポリマーであって、

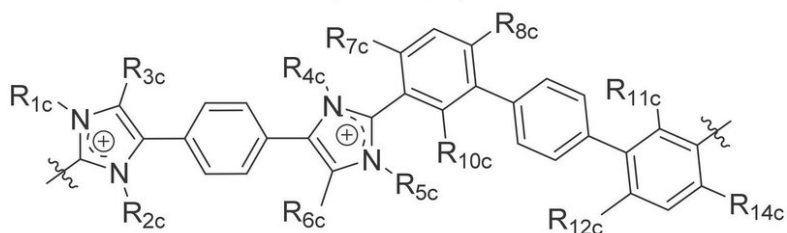
【化 4 0】



(IV-A)



(IV-B)



(IV-C)

式中、

R_{1a} 及び R_{2a} のうち 1 つが不在であり、残りの R_{1a} 又は R_{2a} がアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R_{4a} 及び R_{5a} のうち 1 つが不在であり、残りの R_{4a} 又は R_{5a} がアルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルから選択され；

R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、及び R_{5b} のうち 1 つが不在であり、不在の R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、又は R_{5b} が結合するイミダゾリル基が中性であり、 R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、及び R_{5b} のうち残りの 3 つが、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

R_{1c} 、 R_{2c} 、 R_{4c} 、及び R_{5c} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、及びアラルキルからそれぞれ独立して選択され；

R_{3a} 、 R_{6a} 、 R_{3b} 、 R_{6b} 、 R_{3c} 、及び R_{6c} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル、及びヘテロアリールからそれぞれ独立して選択され；

R_{7a} 、 R_{10a} 、 R_{11a} 、 R_{14a} 、 R_{7b} 、 R_{10b} 、 R_{11b} 、 R_{14b} 、 R_{7c} 、 R_{10c} 、 R_{11c} 、及び R_{14c} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

R_{8a} 、 R_{12a} 、 R_{8b} 、 R_{12b} 、 R_{8c} 、及び R_{12c} が、水素、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択され；

前記ポリマーが、 m モルパーセントの式 (IV-A) の繰り返し単位、 n モルパーセントの式 (IV-B) の繰り返し単位、及び p モルパーセントの式 (IV-C) の繰り返し単位を含み、

m が 0 モルパーセント～60 モルパーセントであり、

$n + p$ が 40 モルパーセント～100 モルパーセントであり、

$m + n + p = 100\%$ である、

ポリマー。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のポリマーであって、 R_{1a} 及び R_{2a} のうち 1 つが不在であり、残りの R_{1a} 又は R_{2a} が、メチル及びトリフルオロメチルから選択され； R_{4a} 及び R_{5a} のうち 1 つが不在であり、残りの R_{4a} 又は R_{5a} が、メチル及びトリフルオロメチルから選択される、ポリマー。

【請求項 10】

請求項 8 又は請求項 9 に記載のポリマーであって、 R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、及び R_{5b} のうち 1 つが不在であり、不在の R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、又は R_{5b} が結合するイミダゾリル基が中性であり、 R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、及び R_{5b} のうち残りの 3 つが、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択されるか、又は

R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、及び R_{5b} のうち 1 つが不在であり、不在の R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、又は R_{5b} が結合するイミダゾリル基が中性であり、 R_{1b} 、 R_{2b} 、 R_{4b} 、及び R_{5b} のうち残りの 3 つが、メチル、及びトリフルオロメチルからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

R_{1c} 、 R_{2c} 、 R_{4c} 、及び R_{5c} が、アルキル、ペルフルオロアルキル、及びヘテロアルキルからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

R_{1c} 、 R_{2c} 、 R_{4c} 、及び R_{5c} が、メチル及びトリフルオロメチルからそれぞれ独立して選択されるか、又は、

R_{1c} 、 R_{2c} 、 R_{4c} 、及び R_{5c} がそれぞれメチルである、ポリマー。

【請求項 11】

請求項 8 - 10 のいずれか一項に記載のポリマーであって、 R_{3a} 、 R_{6a} 、 R_{3b} 、 R_{6b} 、 R_{3c} 、及び R_{6c} がそれぞれ独立してアリールであるか、又は、

R_{3a} 、 R_{6a} 、 R_{3b} 、 R_{6b} 、 R_{3c} 、及び R_{6c} がそれぞれ独立してフェニルである、ポリマー。

【請求項 12】

請求項 8 - 11 のいずれか一項に記載のポリマーであって、 R_{7a} 、 R_{10a} 、 R_{11a} 、 R_{14a} 、 R_{7b} 、 R_{10b} 、 R_{11b} 、 R_{14b} 、 R_{7c} 、 R_{10c} 、 R_{11c} 、及び R_{14c} がそれぞれ独立してアルキルであるか、又は、

R_{7a} 、 R_{10a} 、 R_{11a} 、 R_{14a} 、 R_{7b} 、 R_{10b} 、 R_{11b} 、 R_{14b} 、 R_{7c} 、 R_{10c} 、 R_{11c} 、及び R_{14c} がそれぞれ独立してメチルである、ポリマーであって、任意選択で、

R_{8a} 、 R_{12a} 、 R_{8b} 、 R_{12b} 、 R_{8c} 、及び R_{12c} がそれぞれ独立してアルキルであるか、又は

R_{8a} 、 R_{12a} 、 R_{8b} 、 R_{12b} 、 R_{8c} 、及び R_{12c} がそれぞれ独立してメチルである、ポリマー。

【請求項 13】

請求項 8 - 12 のいずれか一項に記載のポリマーであって、 n 及び p がそれぞれ、0 パーセントよりも大きい、ポリマー。

【請求項 14】

請求項 8 - 13 のいずれか一項に記載のポリマーであって、

ヨウ化物、臭化物、塩化物、フッ化物、三ヨウ化物、水酸化物、炭酸、重炭酸、シアン化物、酢酸、硝酸、硫酸、リン酸、トリフレート、トシレート、テトラキス(3, 5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル)ホウ酸、ビス(トリフルオロメタン)スルホンアミド、及びそれらの任意の組み合わせから選択される、1 又は複数のアニオン X^- をさらに含み、前記 1 又は複数のアニオン X^- が前記ポリマー中の 1 又は複数の正電荷を相殺するか、又は、

ヨウ化物、臭化物、塩化物、フッ化物、水酸化物、炭酸、重炭酸、及びそれらの任意の組み合わせから選択される 1 又は複数のアニオン X^- をさらに含み、前記 1 又は複数のアニオン X^- が前記ポリマー中の 1 又は複数の正電荷を相殺するか、又は、

1 又は複数の水酸化物アニオンをさらに含み、前記 1 又は複数の水酸化物アニオンが前記ポリマー中の 1 又は複数の正電荷を相殺する、ポリマー。

【請求項 15】

請求項 1 - 14 のいずれか一項に記載のポリマーを含む、イオン膜又はイオノマーであって、前記イオノマーは、任意選択で、燃料電池の、電解装置の、又は他の電気化学デバイスの触媒層に組み込まれた、イオノマー。