

【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】平成28年2月12日(2016.2.12)

【公表番号】特表2015-502449(P2015-502449A)
 【公表日】平成27年1月22日(2015.1.22)
 【年通号数】公開・登録公報2015-005
 【出願番号】特願2014-548884(P2014-548884)
 【国際特許分類】

C 0 8 G 64/34 (2006.01)

【 F I 】

C 0 8 G 64/34

【手続補正書】

【提出日】平成27年12月18日(2015.12.18)

【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】

1つ以上のエポキシドと、エポキシドの加水分解を触媒することが可能な第1の触媒およびエポキシドとCO₂の共重合を触媒することが可能な第2の触媒とを接触させる工程を含む、脂肪族ポリカーボネートポリマーを調製するための方法。

【請求項2】

第1の触媒と第2の触媒が異なる構造を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

第2の触媒が、「オニウム」基、窒素含有官能基およびリン含有官能基からなる群から選択される少なくとも1つの連結した活性化部分を含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

第2の触媒を、エポキシドと第1の触媒とを接触させる工程を行わずに用いる場合、誘導期間を示し、第2の触媒を、エポキシドと第1の触媒とを接触させる工程とともに用いる場合、この誘導期間が減るか、またはなくなることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

1つ以上のエポキシドを、CO₂存在下、両触媒と接触させる、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記方法が、

(a) 反応容器に1つ以上のエポキシドを入れることと、

(b) 1つ以上のエポキシドと両触媒とを接触させることとを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

(c) エポキシドの加水分解を所定の時間行う工程と、

(d) 混合物とCO₂とを接触させる工程という、さらなる工程を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記工程が、エポキシドの加水分解を含む第1のサブ工程と、エポキシドとCO₂の共

重合を含む第 2 のサブ工程とを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 2 つのサブ工程が、異なる時間、異なる場所、異なる反応条件、またはこれら任意の 2 つ以上の組み合わせで行われる、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

第 1 のサブ工程と第 2 のサブ工程は、異なる時間に行われ、第 1 のサブ工程は、第 2 の触媒を加える前に 1 つ以上のエポキシドと第 1 の触媒とを接触させることを含み；第 2 のサブ工程は、第 2 の触媒存在下で 1 つ以上のエポキシドと二酸化炭素とを接触させることを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

第 1 のサブ工程と第 2 のサブ工程は、異なる時間に行われ、第 1 のサブ工程は、

(a) 反応容器に 1 つ以上のエポキシドを入れることと、

(b) 1 つ以上のエポキシドとエポキシド加水分解触媒とを接触させることと、

(c) エポキシドの加水分解を所定の時間行うことと

を含み、

第 2 のサブ工程は、この容器にエポキシド CO_2 共重合触媒を加えることを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

第 1 のサブ工程中に二酸化炭素を加えない、請求項 10 または請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

第 2 の触媒を導入するときに二酸化炭素を加える、請求項 10 または請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

第 1 のサブ工程と第 2 のサブ工程を連続して行い、前記方法は、

(a) 1 つ以上のエポキシドと第 1 の触媒および第 2 の触媒とを同時に接触させることと；

(b) この混合物を CO_2 が存在しない状態で、所定時間かけて反応させることと；

(c) 1 つ以上のエポキシド、第 1 の触媒および第 2 の触媒の混合物と二酸化炭素とを接触させることとを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 15】

サブ工程 (a) から (c) を 1 個の容器で行う、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

サブ工程を複数の容器で行う、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

サブ工程 (a) および (b) を第 1 の容器で行い、サブ工程 (c) を第 2 の容器で行う、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

サブ工程を異なる反応条件で行う、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 19】

サブ工程を異なる温度で行う、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

第 1 のサブ工程を第 2 のサブ工程より高い温度で行う、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

第 1 のサブ工程を第 2 のサブ工程より低い温度で行う、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

サブ工程を異なる圧力で行う、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 23】

第 1 のサブ工程を第 2 のサブ工程より高い CO_2 圧で行う、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

1つ以上のエポキシドと CO_2 とを共重合させ、脂肪族ポリカーボネートポリマーを製造するための方法であって、この方法が、

1つ以上のエポキシドを含むエポキシド原料と、エポキシドの加水分解を触媒することが可能な第1の触媒とを接触させることによって、1つ以上のエポキシドを含むエポキシド原料を処理する工程と；

処理したエポキシド原料をエポキシド CO_2 共重合反応に供給し、エポキシドと CO_2 の共重合を触媒することが可能な第2の触媒存在下、 CO_2 と接触させる工程とを含む、前記方法。

【請求項25】

前記エポキシド原料は、エポキシドと CO_2 の共重合を触媒することが可能な第2の触媒とさらに接触させられる、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

第1の工程には第1の触媒のみが存在し、共重合工程には第2の触媒のみが存在する、請求項24または25に記載の方法。

【請求項27】

エポキシド原料を処理する工程中に第2の触媒が存在する、請求項24または25に記載の方法。

【請求項28】

供給する工程の前に、処理したエポキシド原料から第1の触媒を除去するさらなる工程を含む、請求項24または25に記載の方法。

【請求項29】

第1の触媒が、固体であるか、または固体に担持されたエポキシド加水分解触媒である、請求項24または25に記載の方法。

【請求項30】

原料と接触させる工程が、エポキシド原料を第1の触媒床に流すことを含む、請求項29に記載の方法。

【請求項31】

第1の触媒が、金属サレン錯体を含む、請求項1～30のいずれか1項に記載の方法。

【請求項32】

第1の触媒が、コバルト、マンガンおよびクロムからなる群から選択される金属原子を含む、請求項31に記載の方法。

【請求項33】

第1の触媒が、コバルト(III)サレン錯体を含む、請求項31に記載の方法。

【請求項34】

第1の触媒が、オリゴマー金属サレン錯体を含む、請求項31に記載の方法。

【請求項35】

第2の触媒が、金属-配位子錯体を含み、配位子が、オニウム塩、窒素含有官能基、リン含有官能基、およびこれら任意の2種以上の組み合わせからなる群から選択される1つ以上の連結した活性化部分を含むことを特徴とする、請求項1～30のいずれか1項に記載の方法。

【請求項36】

連結した活性化部分が、トリアルキルアンモニウム基、アミジニウム基、グアニジニウム基、ホスホニウム基、アルソニウム基、四級化窒素含有ヘテロ環基、ホスファゼニウム基、およびこれら任意の2種以上の組み合わせからなる群から選択される、請求項35に記載の方法。

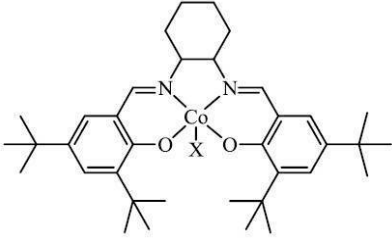
【請求項37】

第2の触媒が、表Iの錯体から選択される、請求項31に記載の方法。

【請求項38】

エポキシド加水分解触媒が、

【化 8 3】



を含み、式中、Xがアニオンである、請求項3 1に記載の方法。

【請求項 3 9】

2種類以上の金属錯体の混合物を含み、少なくとも1つの金属錯体が、エポキシドを加水分解するための触媒活性を有する第1の触媒であり、少なくとも1つの金属錯体が、第1の触媒とは異なる構造を有し、エポキシドとCO₂の共重合に触媒活性を有する第2の触媒であることを特徴とする、触媒組成物。

【請求項 4 0】

第1の触媒が、第2の触媒に対し、1：100～2：1のモル比で存在する、請求項3 9に記載の触媒組成物。

【請求項 4 1】

混合物中、モル基準で第1の触媒は第2の触媒より少ない、請求項4 0に記載の触媒組成物。

【請求項 4 2】

第1の触媒は、第2の触媒に対し、50モル%未満の量で存在する、請求項4 1に記載の触媒組成物。

【請求項 4 3】

第1の触媒は、第2の触媒に対し、30モル%未満の量で存在する、請求項4 1に記載の触媒組成物。

【請求項 4 4】

第1の触媒は、第2の触媒に対し、20モル%未満の量で存在する、請求項4 1に記載の触媒組成物。

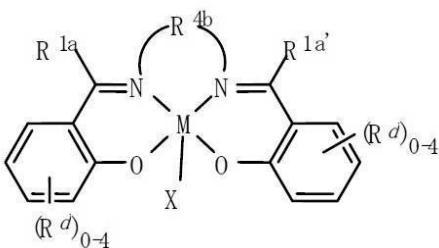
【請求項 4 5】

第1の触媒は、第2の触媒に対し、10モル%未満の量で存在する、請求項4 1に記載の触媒組成物。

【請求項 4 6】

第1の触媒が、

【化 8 4】



を含み、

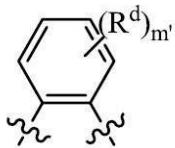
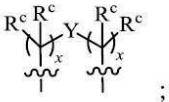
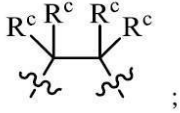
式中、Mは金属原子であり；

R^{1a}およびR^{1a'}は、独立して、水素であるか、または、C₁₋₂₀脂肪族、C₁₋₂₀ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のへ

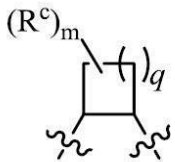
テロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であり；

R^{4b} は、

【化 85】



；および



からなる群から選択され、式中、

R^c は、それぞれの場合に、独立して、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

任意の 2 個の隣接する R^c 基は、これらが接続する炭素原子および任意の間に存在する原子とともに、1 つ以上の置換または非置換の環を生成してもよく；または

同じ炭素原子に接続する任意の 2 個の R^c 基が、これらが接続する炭素原子とともに、3 ~ 8 員環のスピロ環状環、カルボニル、オキシム、ヒドラゾンおよびイミンからなる群から選択される置換または非置換の部分形成してもよく；

R^d は、それぞれの場合に、独立して、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和また

は芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

任意の 2 個の隣接する R^d 基が、その間に存在する原子とともに、1 つ以上の置換または非置換の環を形成してもよく；

R は、それぞれの場合に、独立して、水素であるか、アシル、C₁ - 6 脂肪族、C₁ - 6 ヘテロ脂肪族、カルバモイル、アリアルアルキル、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環、酸素保護基および窒素保護基からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

同じ窒素原子上にある 2 個の R 基は、置換または非置換の 3 ~ 7 員環の環を形成してもよく、

X はアニオンであり；

Y は、- C (R^c)₂ -、- N R -、- N (R) C (O) -、- C (O) N R -、- O -、- C (O) -、- O C (O) -、- C (O) O -、- S -、- S O -、- S O₂ -、- S i R₂ -、- C (= S) -、- C (= N R) -、または - N = N -；- C R = C R -、ポリエーテル；C₃ ~ C₈ 置換または非置換の炭素環；および C₁ ~ C₈ 置換または非置換のヘテロ環からなる群から選択される二価のリンカーであり；

m は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 6 の整数であり；

m' は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 4 の整数であり；

q は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 4 の整数であり；

x は 1 または 2 である、請求項 39 に記載の触媒組成物。

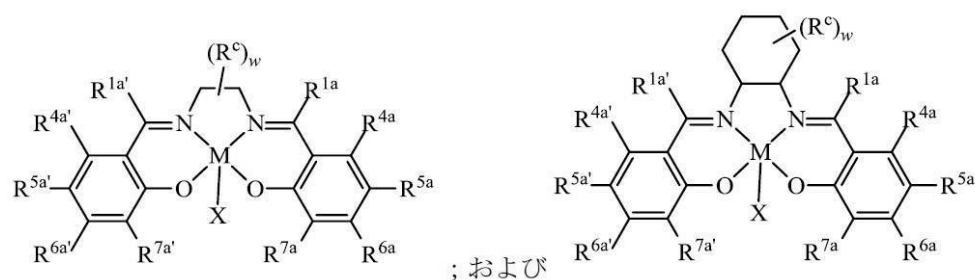
【請求項 47】

任意の 2 個の隣接する R^d 基とその間に存在する原子とともに形成される、前記 1 つ以上の置換または非置換の環が、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 個以上のヘテロ原子を含む、請求項 46 に記載の触媒組成物。

【請求項 48】

第 1 の触媒が、

【化 86】



からなる群から選択され、

式中、R^{4a}、R^{4a'}、R^{5a}、R^{5a'}、R^{6a}、R^{6a'}、R^{7a} および R^{7a'} が、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、- O R、- N R₂、- S R、- C N、- N O

2、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環および窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

$[R^{1a}$ および $R^{4a}]$ 、 $[R^{1a'}$ および $R^{4a'}]$ 、 $[R^{4a}$ および $R^{5a}]$ 、 $[R^{5a}$ および $R^{6a}]$ 、 $[R^{6a}$ および $R^{7a}]$ 、 $[R^{4a'}$ および $R^{5a'}]$ 、 $[R^{5a'}$ および $R^{6a'}]$ 、 $[R^{6a'}$ および $R^{7a'}]$ の任意の1つ以上は、その間に存在する原子とともに、1つ以上の置換または非置換の環を形成してもよく；

wは、0であるか、または境界値を含む1～8の整数である、請求項46または47に記載の触媒組成物。

【請求項49】

R^{1a} 、 $R^{1a'}$ 、 R^{4a} 、 $R^{4a'}$ 、 R^{6a} および $R^{6a'}$ がそれぞれ - H である、請求項48に記載の触媒組成物。

【請求項50】

R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ がそれぞれ、- H、置換または非置換の脂肪族基または置換または非置換のアリアル基である、請求項49に記載の触媒組成物。

【請求項51】

R^{1a} 、 $R^{1a'}$ 、 R^{4a} 、 $R^{4a'}$ 、 R^{6a} および $R^{6a'}$ が、それぞれ - H であり、 R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ は、それぞれ独立して、置換または非置換の C_{1-12} 脂肪族基である、請求項48に記載の触媒組成物。

【請求項52】

R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ が、それぞれ t - ブチルである、請求項51に記載の触媒組成物。

【請求項53】

Mが、コバルト、クロムおよびマンガンから選択される、請求項46～52のいずれか1項に記載の触媒組成物。

【請求項54】

Mがコバルトである、請求項53に記載の触媒組成物。

【請求項55】

Mがコバルト(III)である、請求項54に記載の触媒組成物。

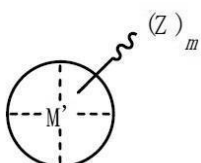
【請求項56】

第1の触媒が、複数の金属配位子錯体を含むオリゴマーを含む、請求項39に記載の触媒組成物。

【請求項57】

第2の触媒が、

【化87】



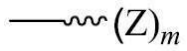
を含み、式中、M' が金属原子であり；

【化 8 8】



は、多座配位子を含み；

【化 8 9】



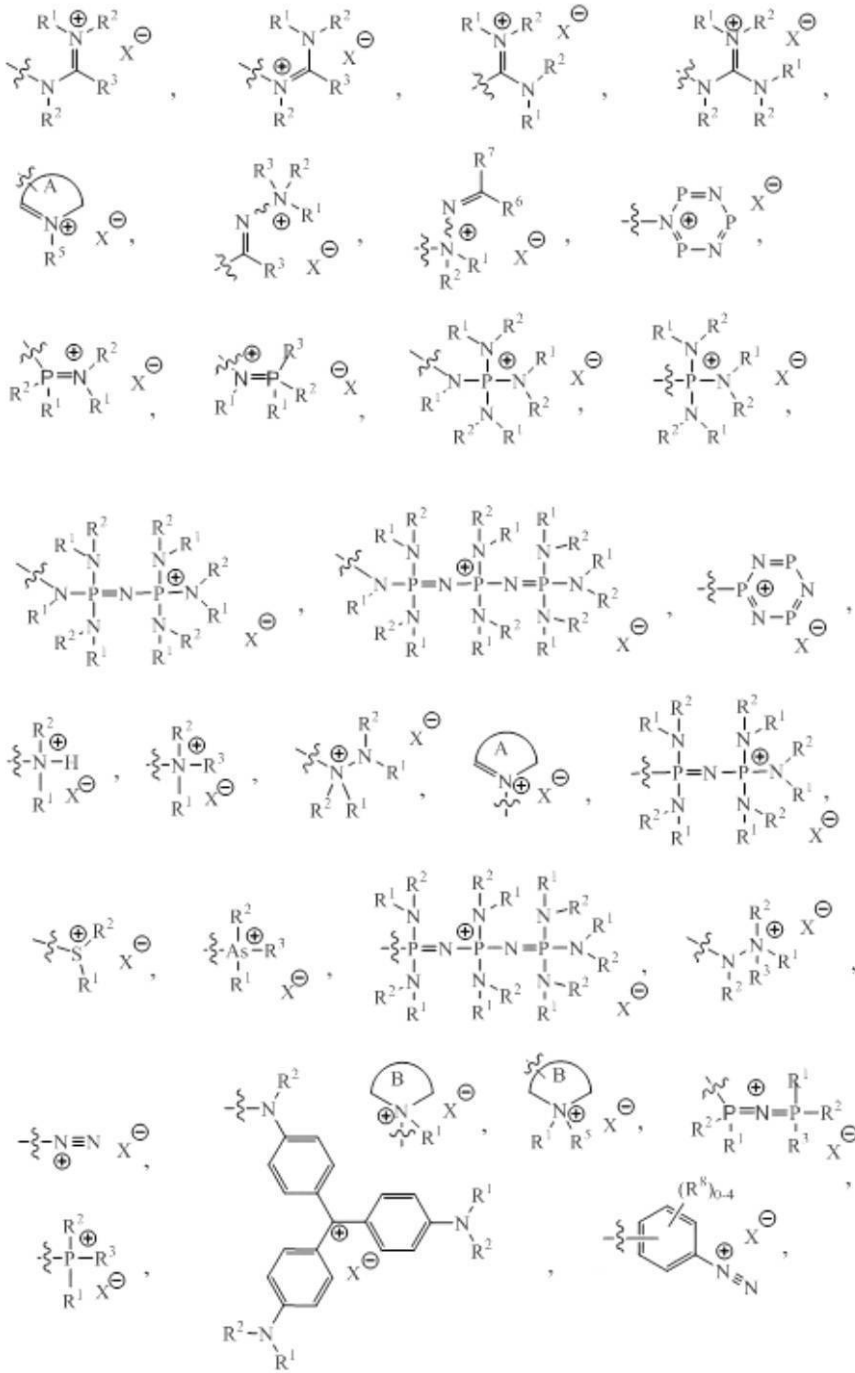
は、多座配位子に連結した 1 つ以上の活性化部分をあらわし、ここで、

【化 9 0】



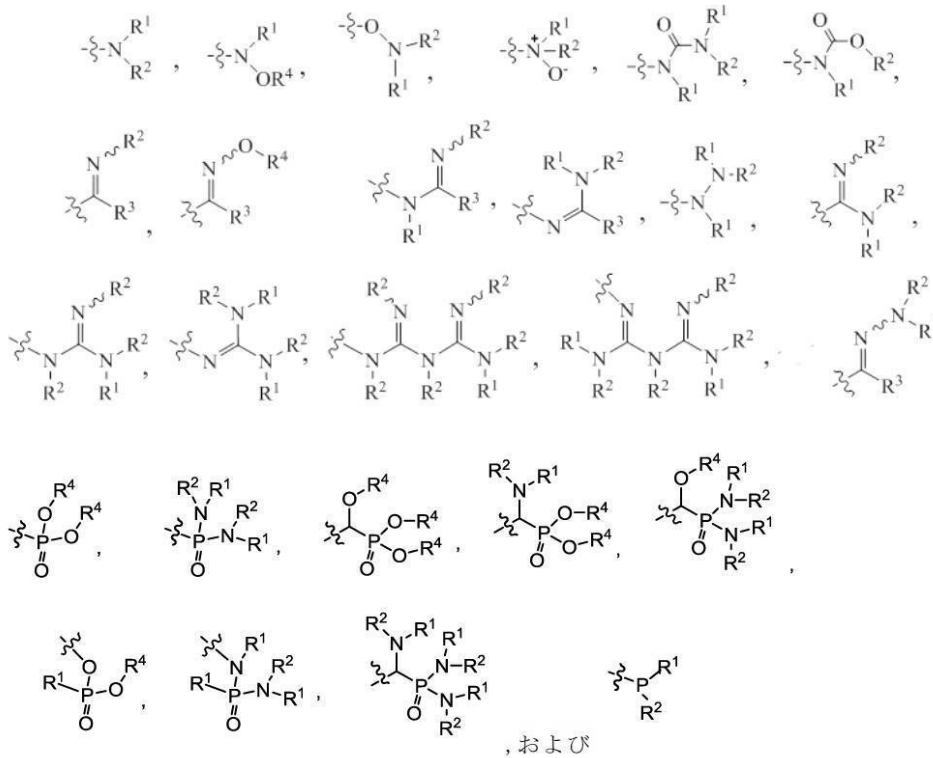
は、リンカー部分をあらわし；m は、リンカー部分に存在する Z 基の数をあらわし、境界値を含む 1 ~ 4 の整数であり；各 (Z) は、独立して、

【化 9 1】



;

【化 9 2】



からなる群から選択される活性化官能基であり、

式中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、水素であるか、または C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～14員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび8～14員環の多環状アリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

R^1 および R^2 は、その間に存在する原子とともに、1つ以上の置換または非置換の環を形成してもよく；

各 R^3 は、独立して、水素であるか、または C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～14員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび8～14員環の多環状アリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または R^3 基は、 R^1 基または R^2 基とともに、1つ以上の置換または非置換の環を形成してもよく；

各 R^4 は、独立して、水素、ヒドロキシル保護基、または、 C_{1-20} アシル、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル

ル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 14 員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび 8 ~ 14 員環の多環状アリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であり；

R⁵ は、R² またはヒドロキシルであるか；または

R¹ および R⁵ は、その間に存在する原子とともに、1 つ以上の置換または非置換の炭素環、ヘテロ環、アリアルまたはヘテロアリアル環を形成してもよく；

R⁶ および R⁷ は、それぞれ独立して、水素であるか、または、C₁₋₂₀ 脂肪族、C₁₋₂₀ ヘテロ脂肪族、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 14 員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび 8 ~ 14 員環の多環状アリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

R⁶ および R⁷ は、その間に存在する原子とともに、1 つ以上の置換または非置換の環を形成してもよいか；または

R⁶ 基または R⁷ 基は、R¹ 基または R² 基とともに、1 つ以上の置換または非置換の環を形成してもよく；

それぞれの場合の R⁸ は、独立して、ハロゲン、-NO₂、-CN、-SR^y、-S(O)R^y、-S(O)₂R^y、-NR^yC(O)R^y、-OC(O)R^y、-CO₂R^y、-NCO、-N₃、-OR⁷、-OC(O)N(R^y)₂、-N(R^y)₂、-NR^yC(O)R^y、-NR^yC(O)OR^y、または、C₁₋₂₀ 脂肪族、C₁₋₂₀ ヘテロ脂肪族、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 14 員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニル、または 8 ~ 14 員環の多環状アリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基からなる群から選択されるか；

または 2 個以上の隣接する R⁸ 基は、0 ~ 4 個のヘテロ原子を含む置換または非置換の飽和、部分的に不飽和、または芳香族の 5 ~ 12 員環を形成してもよく；

各 R^y は、独立して、-H であるか、または、C₁₋₆ 脂肪族、フェニル、3 ~ 7 員環の飽和または部分的に不飽和の炭素環式環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 2 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 7 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環のヘテロアリアル環、8 ~ 10 員環のアリアルからなる群から選択される置換または非置換の基であり；

X はアニオンであり；

環 A は、置換または非置換の 5 ~ 10 員環のヘテロアリアル基であり；

環 B は、示されている環窒素原子に加え、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 0 ~ 2 個のヘテロ原子を含む置換または非置換の 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環である、請求項 39 に記載の触媒組成物。

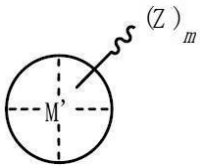
【請求項 58】

R¹ および R² とその間に存在する原子とともに形成される、前記 1 つ以上の置換または非置換の環が、1 個以上のさらなるヘテロ原子を含む、請求項 5 7 に記載の触媒組成物

°
【請求項 5 9】

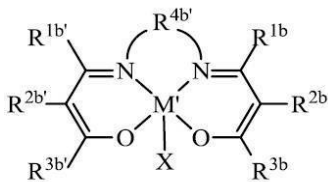
R⁶ および R⁷ とその間に存在する原子とともに形成される、1 つ以上の置換または非置換の環が、1 個以上のヘテロ原子を含む、請求項 5 7 または 5 8 に記載の触媒組成物

°
【請求項 6 0】
【化 9 3】



が、

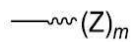
【化 9 4】



を含み、式中、

R^{1 b} および R^{1 b'} は、独立して、- H、

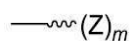
【化 9 5】



基、または、C₁ - 20 脂肪族、C₁ - 20 ヘテロ脂肪族、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であり；

R^{2 b}、R^{2 b'}、R^{3 b} および R^{3 b'} は、独立して、

【化 9 6】



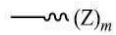
基、水素、- OR、- NR₂、- SR、- CN、- NO₂、- SO₂R、- SOR、- SO₂NR₂、- CNO、- NRSO₂R、- NCO、- N₃、- SiR₃、または、C₁ - 20 脂肪族、C₁ - 20 ヘテロ脂肪族、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~

3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環および窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

$[R^{2b'} \text{ および } R^{3b'}]$ 、 $[R^{2b} \text{ および } R^{3b}]$ 、 $[R^{1b} \text{ および } R^{2b}]$ および $[R^{1b'} \text{ および } R^{2b'}]$ のいずれかは、その間に存在する原子とともに、1個以上の $R^{d'}$ 基で置換されていてもよい1つ以上の環を形成していてもよく；

$R^{d'}$ は、それぞれの場合に、独立して、

【化97】

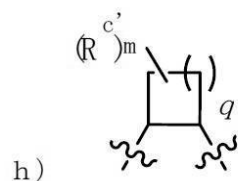
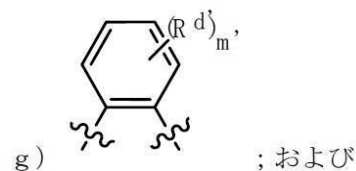
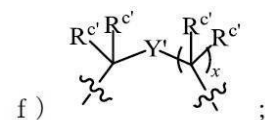
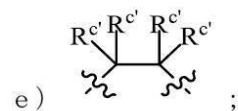


基、リンカー、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

2個以上の $R^{d'}$ 基が、その間に存在する原子とともに、1つ以上の置換または非置換の環を形成してもよく；

$R^{4b'}$ は、

【化98】



からなる群から選択され、

$R^{c'}$ は、それぞれの場合に、独立して、

【化 9 9】



基、水素、ハロゲン、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{SR}$ 、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_2\text{R}$ 、 $-\text{SOR}$ 、 $-\text{SO}_2\text{NR}_2$ 、 $-\text{CNO}$ 、 $-\text{NRSO}_2\text{R}$ 、 $-\text{NCO}$ 、 $-\text{N}_3$ 、 $-\text{SiR}_3$ 、 $-\text{C(O)NR}_2$ 、 $-\text{OC(O)NR}_2$ 、 $-\text{NR(CO)OR}$ 、 $-\text{NRC(O)R}$ 、 $-\text{CO}_2\text{R}$ 、 $-\text{OC(O)R}$ 、 $-\text{OC(O)OR}$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環および窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

2個以上の R^c 基は、これらが接続する炭素原子および任意の間に存在する原子とともに、1つ以上の置換または非置換の環を生成してもよいか；または

同じ炭素原子に接続する2個の R^c 基が、これらが接続する炭素原子とともに、3～8員環のスピロ環状環、カルボニル、オキシム、ヒドラゾンおよびイミンからなる群から選択される置換または非置換の部分形成してもよく；

R は、それぞれの場合に、独立して、水素であるか、アシル、 C_{1-6} 脂肪族、 C_{1-6} ヘテロ脂肪族、カルバモイル、アリアルアルキル、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環、酸素保護基および窒素保護基からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

同じ窒素原子上の2個の R 基が、置換または非置換の3～7員環の環を形成してもよく

；

X はアニオンであり；

Y' は、 $-\text{C}(\text{R}^c)_2-$ 、 $-\text{NR}-$ 、 $-\text{N}(\text{R})\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{OC}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{SiR}_2-$ 、 $-\text{C}(=\text{S})-$ 、 $-\text{C}(=\text{NR})-$ 、または $-\text{N}=\text{N}-$ ；ポリエーテル； $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ 置換または非置換の炭素環；および $\text{C}_1 \sim \text{C}_8$ 置換または非置換のヘテロ環からなる群から選択される二価のリンカーであり

；

m は、0であるか、境界値を含む1～6の整数であり；

m' は、0であるか、境界値を含む1～4の整数であり；

q は、0であるか、境界値を含む1～4の整数であり、

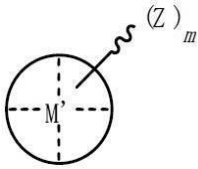
x は、0、1または2である、請求項57～59のいずれか1項に記載の触媒組成物。

【請求項 6 1】

2個以上の R^d 基とその間に存在する原子とともに形成される、1つ以上の置換または非置換の環が、1個以上のヘテロ原子を含む、請求項60に記載の触媒組成物。

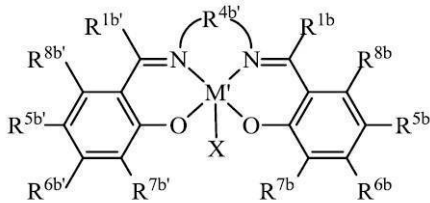
【請求項 6 2】

【化 1 0 0】



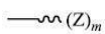
が、

【化 1 0 1】



を含み、 R^{8b} 、 $R^{8b'}$ 、 R^{5b} 、 $R^{5b'}$ 、 R^{6b} 、 $R^{6b'}$ 、 R^{7b} および $R^{7b'}$ が、それぞれ独立して、

【化 1 0 2】

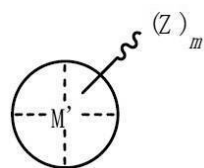


基、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される置換または非置換の基であるか；または

$[R^{1b}$ および $R^{8b}]$ 、 $[R^{1b'}$ および $R^{8b'}]$ 、 $[R^{8b}$ および $R^{5b}]$ 、 $[R^{5b}$ および $R^{6b}]$ 、 $[R^{6b}$ および $R^{7b}]$ 、 $[R^{8b'}$ および $R^{5b'}]$ 、 $[R^{5b'}$ および $R^{6b'}]$ 、 $[R^{6b'}$ および $R^{7b'}]$ の任意の1つ以上は、その間に存在する原子とともに、1つ以上の置換または非置換の環を形成してもよい、請求項60または61に記載の触媒組成物。

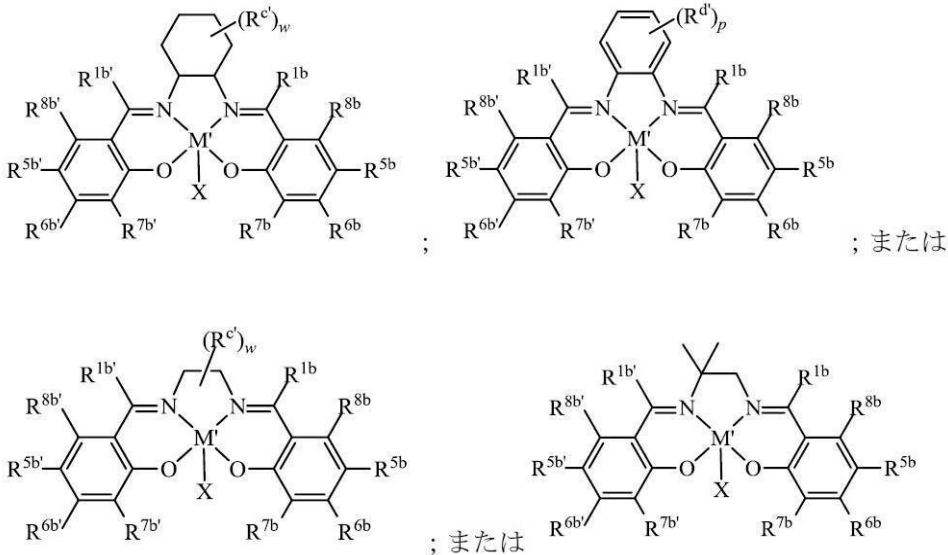
【請求項 6 3】

【化 1 0 3】



が、

【化 1 0 4】



からなる群から選択され、

式中、w は、0 であるか、境界値を含む 1 ~ 8 の整数であり、

p は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 4 の整数である、請求項 6 2 に記載の触媒組成物。

【請求項 6 4】

第 2 の触媒が、表 I に示されるものから選択される、請求項 3 9 に記載の触媒組成物。

【請求項 6 5】

第 1 の触媒および第 2 の触媒が、両方ともそれぞれコバルト錯体を含む、請求項 3 9 ~ 6 4 のいずれか 1 項に記載の触媒組成物。

【請求項 6 6】

1 つ以上のエポキシドと、請求項 3 9 ~ 6 5 のいずれか 1 項に記載の触媒組成物とを接触させる工程を含む、脂肪族ポリカーボネートポリマーを調製するための方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

「エポキシド CO₂ 共重合触媒」という用語は、本明細書で使用する場合、(別段の定めがない限り)エポキシドと二酸化炭素の共重合を促進し、交互コポリマーを作成することができる任意の材料を意味する。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

1 つ以上のエポキシドと、エポキシドの加水分解を触媒することが可能な第 1 の触媒およびエポキシドと CO₂ の共重合を触媒することが可能な第 2 の触媒とを接触させる工程を含む、脂肪族ポリカーボネートポリマーを調製するための方法。

(項目 2)

第 1 の触媒と第 2 の触媒が異なる構造を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3)

第 2 の触媒が、「オニウム」基、窒素含有官能基およびリン含有官能基からなる群から選択される少なくとも 1 つの連結した活性化部分を含むことを特徴とする、項目 1 に記載の方法。

(項目4)

第2の触媒を、エポキシドと第1の触媒とを接触させる工程を行わずに用いる場合、誘導期間を示し、第2の触媒を、エポキシドと第1の触媒とを接触させる工程とともに用いる場合、この誘導期間が減るか、またはなくなることを特徴とする、項目1に記載の方法。

(項目5)

1つ以上のエポキシドを、CO₂存在下、両触媒と接触させる、項目1に記載の方法。

(項目6)

前記方法が、

(a) 反応容器に1つ以上のエポキシドを入れることと、

(b) 1つ以上のエポキシドと両触媒とを接触させることとを含む、項目5に記載の方法。

(項目7)

(c) エポキシドの加水分解を所定の時間行う工程と、

(d) 混合物とCO₂とを接触させる工程という、さらなる工程を含む、項目6に記載の方法。

(項目8)

前記工程が、エポキシドの加水分解を含む第1のサブ工程と、エポキシドとCO₂の共重合を含む第2のサブ工程とを含む、項目1に記載の方法。

(項目9)

前記2つのサブ工程が、異なる時間、異なる場所、異なる反応条件、またはこれら任意の2つ以上の組み合わせで行われる、項目8に記載の方法。

(項目10)

第1のサブ工程と第2のサブ工程は、異なる時間に行われ、第1のサブ工程は、第2の触媒を加える前に1つ以上のエポキシドと第1の触媒とを接触させることとを含み；第2のサブ工程は、第2の触媒存在下で1つ以上のエポキシドと二酸化炭素とを接触させることとを含む、項目8に記載の方法。

(項目11)

第1のサブ工程と第2のサブ工程は、異なる時間に行われ、第1のサブ工程は、

(a) 反応容器に1つ以上のエポキシドを入れることと、

(b) 1つ以上のエポキシドとエポキシド加水分解触媒とを接触させることと、

(c) エポキシドの加水分解を所定の時間行うことと

を含み、

第2のサブ工程は、この容器にエポキシドCO₂共重合触媒を加えることとを含む、項目8に記載の方法。

(項目12)

第1のサブ工程中に二酸化炭素を加えない、項目10または項目11に記載の方法。

(項目13)

第2の触媒を導入するときに二酸化炭素を加える、項目10または項目11に記載の方法。

(項目14)

第1のサブ工程と第2のサブ工程を連続して行い、前記方法は、

(a) 1つ以上のエポキシドと第1の触媒および第2の触媒とを同時に接触させることと；

(b) この混合物をCO₂が存在しない状態で、所定時間かけて反応させることと；

(c) 1つ以上のエポキシド、第1の触媒および第2の触媒の混合物と二酸化炭素とを接触させることとを含む、項目8に記載の方法。

(項目15)

サブ工程(a)から(c)を1個の容器で行う、項目14に記載の方法。

(項目16)

サブ工程を複数の容器で行う、項目 1 4 に記載の方法。

(項目 1 7)

サブ工程 (a) および (b) を第 1 の容器で行い、サブ工程 (c) を第 2 の容器で行う、項目 1 6 に記載の方法。

(項目 1 8)

サブ工程を異なる反応条件で行う、項目 9 に記載の方法。

(項目 1 9)

サブ工程を異なる温度で行う、項目 1 8 に記載の方法。

(項目 2 0)

第 1 のサブ工程を第 2 のサブ工程より高い温度で行う、項目 1 9 に記載の方法。

(項目 2 1)

第 1 のサブ工程を第 2 のサブ工程より低い温度で行う、項目 1 9 に記載の方法。

(項目 2 2)

サブ工程を異なる圧力で行う、項目 9 に記載の方法。

(項目 2 3)

第 1 のサブ工程を第 2 のサブ工程より高い CO_2 圧で行う、項目 2 2 に記載の方法。

(項目 2 4)

1 つ以上のエポキシドと CO_2 とを共重合させ、脂肪族ポリカーボネートポリマーを製造するための方法であって、この方法が、

1 つ以上のエポキシドを含むエポキシド原料と、エポキシドの加水分解を触媒することが可能な第 1 の触媒と、場合により、エポキシドと CO_2 の共重合を触媒することが可能な第 2 の触媒とを接触させることによって、1 つ以上のエポキシドを含むエポキシド原料を処理する工程と；

処理したエポキシド原料をエポキシド CO_2 共重合反応に供給し、エポキシドと CO_2 の共重合を触媒することが可能な第 2 の触媒存在下、 CO_2 と接触させる工程とを含む、前記方法。

(項目 2 5)

第 1 の工程には第 1 の触媒のみが存在し、共重合工程には第 2 の触媒のみが存在する、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 6)

エポキシド原料を処理する工程中に第 2 の触媒が存在する、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 7)

供給する工程の前に、処理したエポキシド原料から第 1 の触媒を除去するさらなる工程を含む、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 8)

第 1 の触媒が、固体であるか、または固体に担持されたエポキシド加水分解触媒である、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 9)

原料と接触させる工程が、エポキシド原料を第 1 の触媒床に流すことを含む、項目 2 8 に記載の方法。

(項目 3 0)

第 1 の触媒が、金属サレン錯体を含む、項目 1 ~ 2 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

(項目 3 1)

第 1 の触媒が、コバルト、マンガンおよびクロムからなる群から選択される金属原子を含む、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 3 2)

第 1 の触媒が、コバルト (I I I) サレン錯体を含む、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 3 3)

第 1 の触媒が、オリゴマー金属サレン錯体を含む、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 3 4)

第 2 の触媒が、金属 - 配位子錯体を含み、配位子が、オニウム塩、窒素含有官能基、リン含有官能基、およびこれら任意の 2 種以上の組み合わせからなる群から選択される 1 つ以上の連結した活性化部分を含むことを特徴とする、項目 1 ~ 29 のいずれか 1 項に記載の方法。

(項目 35)

連結した活性化部分が、トリアルキルアンモニウム基、アミジニウム基、グアニジニウム基、ホスホニウム基、アルソニウム基、四級化窒素含有ヘテロ環基、ホスファゼニウム基、およびこれら任意の 2 種以上の組み合わせからなる群から選択される、項目 34 に記載の方法。

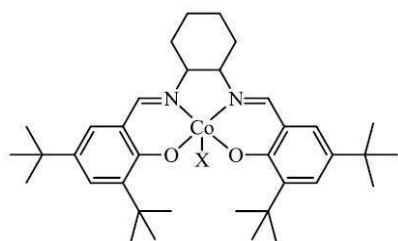
(項目 36)

第 2 の触媒が、表 I の錯体から選択される、項目 30 に記載の方法。

(項目 37)

エポキシド加水分解触媒が、

【化 83】



を含み、式中、X がアニオンである、項目 30 に記載の方法。

(項目 38)

2 種類以上の金属錯体の混合物を含み、少なくとも 1 つの金属錯体が、エポキシドを加水分解するための実質的な触媒活性を有する第 1 の触媒であり、少なくとも 1 つの金属錯体が、第 1 の触媒とは異なる構造を有し、エポキシドと CO₂ の共重合に実質的な触媒活性を有する第 2 の触媒であることを特徴とする、触媒組成物。

(項目 39)

第 1 の触媒が、第 2 の触媒に対し、1 : 100 ~ 2 : 1 のモル比で存在する、項目 38 に記載の触媒組成物。

(項目 40)

混合物中、モル基準で第 1 の触媒は第 2 の触媒より少ない、項目 39 に記載の触媒組成物。

(項目 41)

第 1 の触媒は、第 2 の触媒に対し、50 モル%未満の量で存在する、項目 40 に記載の触媒組成物。

(項目 42)

第 1 の触媒は、第 2 の触媒に対し、30 モル%未満の量で存在する、項目 40 に記載の触媒組成物。

(項目 43)

第 1 の触媒は、第 2 の触媒に対し、20 モル%未満の量で存在する、項目 40 に記載の触媒組成物。

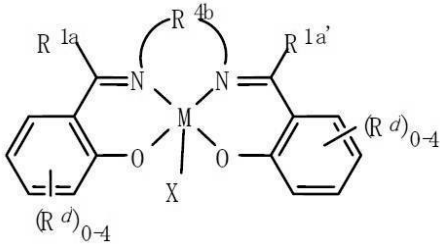
(項目 44)

第 1 の触媒は、第 2 の触媒に対し、10 モル%未満の量で存在する、項目 40 に記載の触媒組成物。

(項目 45)

第 1 の触媒が、

【化 8 4】



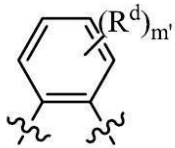
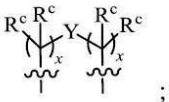
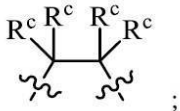
を含み、

式中、Mは金属原子であり；

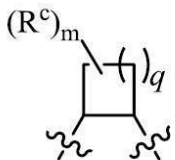
R^{1a} および $R^{1a'}$ は、独立して、水素であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であり；

R^{4b} は、

【化 8 5】



；および



からなる群から選択され、式中、

R^c は、それぞれの場合に、独立して、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、

酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

任意の 2 個の隣接する R^c 基は、これらが接続する炭素原子および任意の間に存在する原子とともに、1 つ以上の場合により置換された環を生成してもよく；または

同じ炭素原子に接続する任意の 2 個の R^c 基が、場合により、これらが接続する炭素原子とともに、3 ~ 8 員環のスピロ環状環、カルボニル、オキシム、ヒドラゾンおよびイミンからなる群から選択される場合により置換された部分を形成してもよく；

R^d は、それぞれの場合に、独立して、水素、ハロゲン、-OR、-NR₂、-SR、-CN、-NO₂、-SO₂R、-SOR、-SO₂NR₂、-CNO、-NRSO₂R、-NCO、-N₃、-SiR₃、-C(O)NR₂、-OC(O)NR₂、-NR(CO)OR、-NRC(O)R、-CO₂R、-OC(O)R、-OC(O)OR であるか、または、C₁₋₂₀ 脂肪族、C₁₋₂₀ ヘテロ脂肪族、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

任意の 2 個の隣接する R^d 基が、その間に存在する原子とともに、場合により、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 個以上のヘテロ原子を含む 1 つ以上の場合により置換された環を形成してもよく；

R は、それぞれの場合に、独立して、水素であるか、アシル、C₁₋₆ 脂肪族、C₁₋₆ ヘテロ脂肪族、カルバモイル、アリアルアルキル、フェニル、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 12 員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 10 員環の二環状ヘテロアリアル環、酸素保護基および窒素保護基からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

同じ窒素原子上にある 2 個の R 基は、場合により、場合により置換された 3 ~ 7 員環の環を形成してもよく、

X はアニオンであり；

Y は、-C(R^c)₂-、-NR-、-N(R)C(O)-、-C(O)NR-、-O-、-C(O)-、-OC(O)-、-C(O)O-、-S-、-SO-、-SO₂-、-SiR₂-、-C(=S)-、-C(=NR)-、または -N=N-；-CR=CR-、ポリエーテル；C₃₋₈ 置換または非置換の炭素環；および C₁₋₈ 置換または非置換のヘテロ環からなる群から選択される二価のリンカーであり；

m は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 6 の整数であり；

m' は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 4 の整数であり；

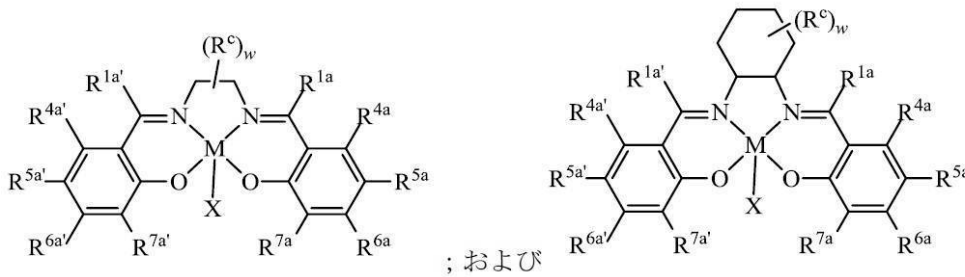
q は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 4 の整数であり；

x は 1 または 2 である、項目 38 に記載の触媒組成物。

(項目 46)

第 1 の触媒が、

【化 8 6】



からなる群から選択され、

式中、 R^{4a} 、 $R^{4a'}$ 、 R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{6a} 、 $R^{6a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ が、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環および窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

$[R^{1a}$ および $R^{4a}]$ 、 $[R^{1a'}$ および $R^{4a'}]$ 、 $[R^{4a}$ および $R^{5a}]$ 、 $[R^{5a}$ および $R^{6a}]$ 、 $[R^{6a}$ および $R^{7a}]$ 、 $[R^{4a'}$ および $R^{5a'}]$ 、 $[R^{5a'}$ および $R^{6a'}]$ 、 $[R^{6a'}$ および $R^{7a'}]$ の任意の1つ以上は、場合により、その間に存在する原子とともに、1つ以上の場合により置換された環を形成してもよく；

w は、0 であるか、または境界値を含む1～8の整数である、項目45に記載の触媒組成物。

(項目47)

R^{1a} 、 $R^{1a'}$ 、 R^{4a} 、 $R^{4a'}$ 、 R^{6a} および $R^{6a'}$ がそれぞれ $-H$ である、項目46に記載の触媒組成物。

(項目48)

R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ がそれぞれ、 $-H$ 、場合により置換された脂肪族基または場合により置換されたアリアル基である、項目47に記載の触媒組成物。

(項目49)

R^{1a} 、 $R^{1a'}$ 、 R^{4a} 、 $R^{4a'}$ 、 R^{6a} および $R^{6a'}$ が、それぞれ $-H$ であり、 R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ は、それぞれ独立して、場合により置換された C_{1-12} 脂肪族基である、項目46に記載の触媒組成物。

(項目50)

R^{5a} 、 $R^{5a'}$ 、 R^{7a} および $R^{7a'}$ が、それぞれ t -ブチルである、項目49に記載の触媒組成物。

(項目51)

M が、コバルト、クロムおよびマンガンから選択される、項目45～50のいずれか1項に記載の触媒組成物。

(項目52)

M がコバルトである、項目51に記載の触媒組成物。

(項目53)

M がコバルト (I I I) である、項目 5 2 に記載の触媒組成物。

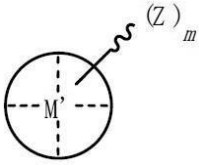
(項目 5 4)

第 1 の触媒が、複数の金属配位子錯体を含むオリゴマーを含む、項目 3 8 に記載の触媒組成物。

(項目 5 5)

第 2 の触媒が、

【化 8 7】



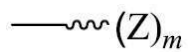
を含み、式中、M' が金属原子であり；

【化 8 8】



は、多座配位子を含み；

【化 8 9】



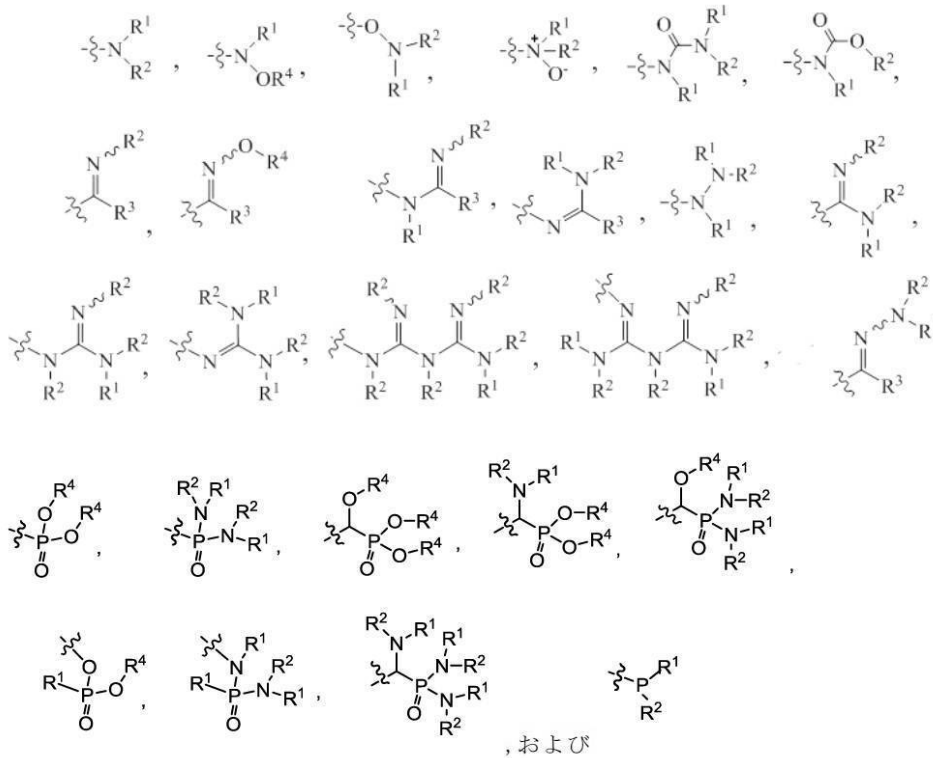
は、多座配位子に連結した 1 つ以上の活性化部分をあらわし、ここで、

【化 9 0】



は、リンカー部分をあらわし；m は、リンカー部分に存在する Z 基の数をあらわし、境界値を含む 1 ~ 4 の整数であり；各 (Z) は、独立して、

【化 9 2】



からなる群から選択される活性化官能基であり、

式中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、水素であるか、または C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～14員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび8～14員環の多環状アリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

R^1 および R^2 は、その間に存在する原子とともに、場合により1個以上のさらなるヘテロ原子を含む1つ以上の場合により置換された環を形成してもよく；

各 R^3 は、独立して、水素であるか、または C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～14員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび8～14員環の多環状アリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または R^3 基は、 R^1 基または R^2 基とともに、1つ以上の場合により置換された環を形成してもよく；

各 R^4 は、独立して、水素、ヒドロキシル保護基、または、 C_{1-20} アシル、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環

ル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 14 員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび 8 ~ 14 員環の多環状アリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であり；

R^5 は、 R^2 またはヒドロキシルであるか；または

R^1 および R^5 は、その間に存在する原子とともに、1 つ以上の場合により置換された炭素環、ヘテロ環、アリアルまたはヘテロアリアル環を形成してもよく；

R^6 および R^7 は、それぞれ独立して、水素であるか、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 14 員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニルおよび 8 ~ 14 員環の多環状アリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

R^6 および R^7 は、その間に存在する原子とともに、場合により 1 個以上のヘテロ原子を含有する 1 つ以上の場合により置換された環を形成してもよい；または

R^6 基または R^7 基は、 R^1 基または R^2 基とともに、1 つ以上の場合により置換された環を形成してもよく；

それぞれの場合の R^8 は、独立して、ハロゲン、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-SR^y$ 、 $-S(O)R^y$ 、 $-S(O)_2R^y$ 、 $-NR^yC(O)R^y$ 、 $-OC(O)R^y$ 、 $-CO_2R^y$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-OR^7$ 、 $-OC(O)N(R^y)_2$ 、 $-N(R^y)_2$ 、 $-NR^yC(O)R^y$ 、 $-NR^yC(O)OR^y$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 8 ~ 14 員環の多環状ヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 5 個のヘテロ原子を含む 6 ~ 14 員環の飽和または部分的に不飽和の多環状ヘテロ環、フェニル、または 8 ~ 14 員環の多環状アリアル環からなる群から選択される場合により置換された基からなる群から選択されるか；

または 2 個以上の隣接する R^8 基は、0 ~ 4 個のヘテロ原子を含む場合により置換された飽和、部分的に不飽和、または芳香族の 5 ~ 12 員環を形成してもよく；

各 R^y は、独立して、 $-H$ であるか、または、 C_{1-6} 脂肪族、フェニル、3 ~ 7 員環の飽和または部分的に不飽和の炭素環式環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 2 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 7 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 1 ~ 3 個のヘテロ原子を含む 5 ~ 6 員環のヘテロアリアル環、8 ~ 10 員環のアリアルからなる群から選択される場合により置換された基であり；

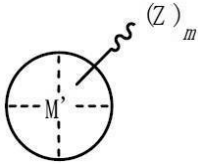
X はアニオンであり；

環 A は、場合により置換された 5 ~ 10 員環のヘテロアリアル基であり；

環 B は、示されている環窒素原子に加え、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される 0 ~ 2 個のヘテロ原子を含む場合により置換された 3 ~ 8 員環の飽和または部分的に不飽和の単環状ヘテロ環である、項目 38 に記載の触媒組成物。

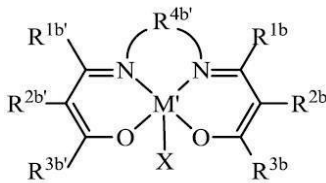
(項目 56)

【化 9 3】



が、

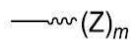
【化 9 4】



を含み、式中、

R^{1b} および $R^{1b'}$ は、独立して、 $-H$ 、

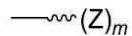
【化 9 5】



基、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であり；

R^{2b} 、 $R^{2b'}$ 、 R^{3b} および $R^{3b'}$ は、独立して、

【化 9 6】

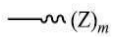


基、水素、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環および窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

$[R^{2b'}$ および $R^{3b'}]$ 、 $[R^{2b}$ および $R^{3b}]$ 、 $[R^{1b}$ および $R^{2b}]$ および $[R^{1b'}$ および $R^{2b'}]$ のいずれかは、場合によりその間に存在する原子とともに、1個以上の R^d 基で置換されていてもよい1つ以上の環を形成していてもよく；

$R^{d'}$ は、それぞれの場合に、独立して、

【化 9 7】

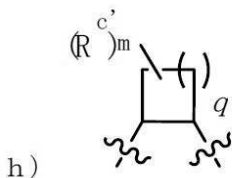
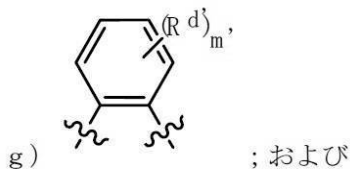
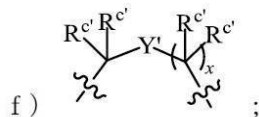
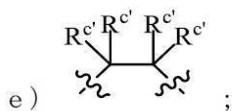


基、リンカー、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリール環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリール環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

2個以上の $R^{d'}$ 基が、その間に存在する原子とともに、場合により1個以上のヘテロ原子を含む1つ以上の場合により置換された環を形成してもよく；

$R^{4b'}$ は、

【化 9 8】



からなる群から選択され、

$R^{c'}$ は、それぞれの場合に、独立して、

【化 9 9】



基、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を

含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環および窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

2個以上のR^c基は、これらが接続する炭素原子および任意の間に存在する原子とともに、1つ以上の場合により置換された環を生成してもよいか；または

同じ炭素原子に接続する2個のR^c基が、場合により、これらが接続する炭素原子とともに、3～8員環のスピロ環状環、カルボニル、オキシム、ヒドラゾンおよびイミンからなる群から選択される場合により置換された部分を形成してもよく；

Rは、それぞれの場合に、独立して、水素であるか、アシル、C₁₋₆脂肪族、C₁₋₆ヘテロ脂肪族、カルバモイル、アリアルアルキル、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環、酸素保護基および窒素保護基からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

同じ窒素原子上の2個のR基が、場合により、場合により置換された3～7員環の環を形成してもよく；

Xはアニオンであり；

Y'は、-C(R^c)₂-、-NR-、-N(R)C(O)-、-C(O)NR-、-O-、-C(O)-、-OC(O)-、-C(O)O-、-S-、-SO-、-SO₂-、-SiR₂-、-C(=S)-、-C(=NR)-、または-N=N-；ポリエーテル；C₃～C₈置換または非置換の炭素環；およびC₁～C₈置換または非置換のヘテロ環からなる群から選択される二価のリンカーであり

i

mは、0であるか、境界値を含む1～6の整数であり；

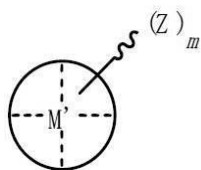
m'は、0であるか、境界値を含む1～4の整数であり；

qは、0であるか、境界値を含む1～4の整数であり、

xは、0、1または2である、項目55に記載の触媒組成物。

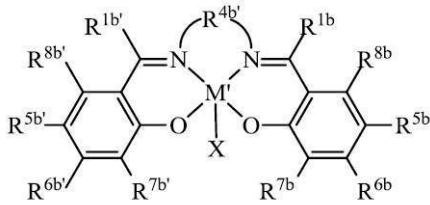
(項目57)

【化100】



が、

【化101】



を含み、 R^{8b} 、 $R^{8b'}$ 、 R^{5b} 、 $R^{5b'}$ 、 R^{6b} 、 $R^{6b'}$ 、 R^{7b} および $R^{7b'}$ が、それぞれ独立して、

【化102】

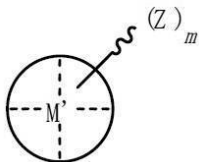
— $\sim(Z)_m$

基、水素、ハロゲン、 $-OR$ 、 $-NR_2$ 、 $-SR$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2R$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2NR_2$ 、 $-CNO$ 、 $-NRSO_2R$ 、 $-NCO$ 、 $-N_3$ 、 $-SiR_3$ 、 $-C(O)NR_2$ 、 $-OC(O)NR_2$ 、 $-NR(CO)OR$ 、 $-NRC(O)R$ 、 $-CO_2R$ 、 $-OC(O)R$ 、 $-OC(O)OR$ 、または、 C_{1-20} 脂肪族、 C_{1-20} ヘテロ脂肪族、フェニル、3～8員環の飽和または部分的に不飽和の単環状炭素環、7～14個の炭素を含む飽和、部分的に不飽和または芳香族の多環状炭素環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～4個のヘテロ原子を含む5～6員環の単環のヘテロアリアル環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～3個のヘテロ原子を含む3～8員環の飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む6～12員環の多環状飽和または部分的に不飽和のヘテロ環、または窒素、酸素または硫黄から独立して選択される1～5個のヘテロ原子を含む8～10員環の二環状ヘテロアリアル環からなる群から選択される場合により置換された基であるか；または

$[R^{1b}$ および $R^{8b}]$ 、 $[R^{1b'}$ および $R^{8b'}]$ 、 $[R^{8b}$ および $R^{5b}]$ 、 $[R^{5b}$ および $R^{6b}]$ 、 $[R^{6b}$ および $R^{7b}]$ 、 $[R^{8b'}$ および $R^{5b'}]$ 、 $[R^{5b'}$ および $R^{6b'}]$ 、 $[R^{6b'}$ および $R^{7b'}]$ の任意の1つ以上は、場合により、その間に存在する原子とともに、1つ以上の場合により置換された環を形成してもよい、項目56に記載の触媒組成物。

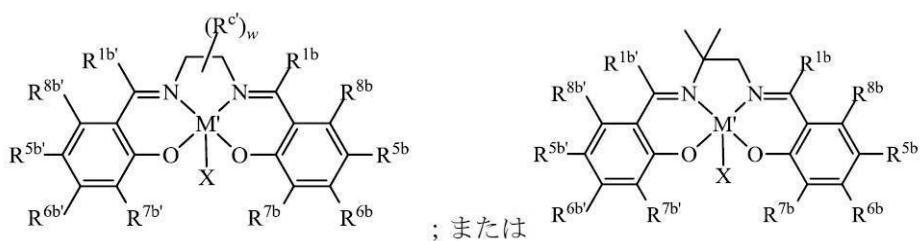
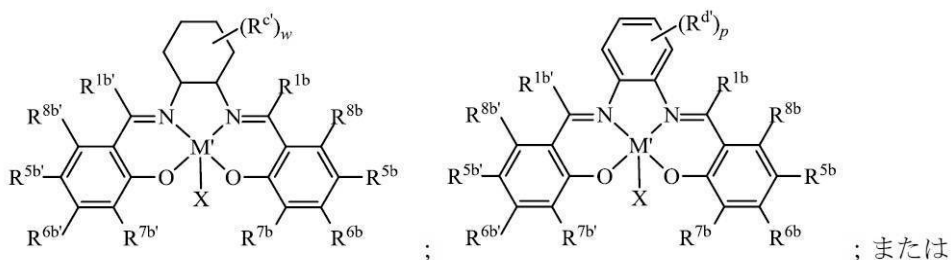
(項目58)

【化103】



が、

【化 1 0 4】



からなる群から選択され、

式中、w は、0 であるか、境界値を含む 1 ~ 8 の整数であり、

p は、0 であるか、または境界値を含む 1 ~ 4 の整数である、項目 5 7 に記載の触媒組成物。

(項目 5 9)

第 2 の触媒が、表 I に示されるものから選択される、項目 3 8 に記載の触媒組成物。

(項目 6 0)

第 1 の触媒および第 2 の触媒が、両方ともそれぞれコバルト錯体を含む、項目 3 8 ~ 5 9 のいずれか 1 項に記載の触媒組成物。

(項目 6 1)

1 つ以上のエポキシドと、項目 3 8 ~ 6 0 のいずれか 1 項に記載の触媒組成物とを接触させる工程を含む、脂肪族ポリカーボネートポリマーを調製するための方法。