

【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2区分

【発行日】平成30年8月9日(2018.8.9)

【公表番号】特表2016-536301(P2016-536301A)

【公表日】平成28年11月24日(2016.11.24)

【年通号数】公開・登録公報2016-065

【出願番号】特願2016-525574(P2016-525574)

【国際特許分類】

C 07 F	7/22	(2006.01)
B 01 J	31/22	(2006.01)
C 07 B	61/00	(2006.01)
C 07 F	15/00	(2006.01)
C 07 F	17/00	(2006.01)
C 07 F	19/00	(2006.01)

【F I】

C 07 F	7/22	A
C 07 F	7/22	L
C 07 F	7/22	D
C 07 F	7/22	N
C 07 F	7/22	T
C 07 F	7/22	G
C 07 F	7/22	R
C 07 F	7/22	S
B 01 J	31/22	Z
C 07 B	61/00	3 0 0
C 07 F	15/00	A
C 07 F	17/00	
C 07 F	19/00	

【誤訳訂正書】

【提出日】平成30年6月27日(2018.6.27)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0016

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0016】

好ましくは、式 $X^1 X^2 X^3 S_n H$ の水素化スズは、式中、 X^1 、 X^2 及び X^3 は同一かもしくは異なってよく、そしてそれぞれ直鎖状、分岐鎖状もしくは環状 $C_1 \sim C_{10}$ 脂肪族炭化水素(これらはそれぞれ、場合によっては、メチル、エチル、プロピル、ブチルまたはそれらの異性体、または一つ以上のフッ素原子で置換されている)から選択してよい同式で表される。好ましい水素化スズの例は、(低級アルキル)₃ $S_n H$ または(低級アルキル)₂ $S_n H_2$ (部分的にもしくは完全にハロゲン化された低級アルキルも可)、例えば $M e_3 S_n H$ 、 $B u_3 S_n H$ 、 $B u_2 S_n H_2$ 、 $C y_3 S_n H$ ($C y$ = シクロヘキシル)、(オクチル)₃ $S_n H$ 、 $[C F_3 (C F_2)_5 (C H_2)_2]_3 S_n H$ 、 $[C F_3 (C F_2)_3 (C H_2)_2]_3 S_n H$ である。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0198

【訂正方法】変更

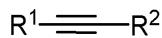
【訂正の内容】

【0198】

触媒として $[Cp^*Ru(MeCN)_3]PF_6$ (5 mol %) を用いて例 1 に詳述した手順に従い調製された；無色の油状物 (38.7 mg, 82%) ($\eta = 79/21$) (主要異性体の $Z/E = 95:5$ (NMR))。 1H NMR (400 MHz, CDCl₃) : $\delta = 5.84$ (tt, $J = 7.2, 1.2$, $J_{Sn-H} = 139.7$ Hz, 1H), 1.95 (q, $J = 7.0$ Hz, 2H), 1.66 (s, 2H), 1.58-1.40 (m, 6H), 1.38-1.22 (m, 12H), 0.98-0.80 (m, 18H), -0.03 (s, 9H); ^{13}C NMR (101 MHz, CDCl₃) : $\delta = 139.1, 138.6, 35.8, 31.9, 30.6, 29.4, 29.0, 27.7, 22.9, 14.3, 13.8, 10.7, -1.2$; ^{119}Sn NMR (112 MHz, CDCl₃) : $\delta = -53.6$; IR (ν_{max}/cm^{-1}) : 2955, 2923, 2871, 2854, 1463, 1377, 1246, 1149, 1071, 837; EI-MS C₂₃H₅₀SiSn (M+Na⁺) の計算値 474.27031; 実測値 474.27003。

本願は特許請求の範囲に記載の発明に係るものであるが、本願の開示は以下も包含する

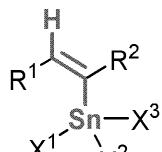
1. アルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、次式 I
【化49】



(I)

で表されるアルキンを、式 $X^1 X^2 X^3 SnH$ の水素化スズと、ルテニウム触媒の存在下に反応させて、一般式 (II) のアルケンを生成するステップを含む、前記方法。

【化50】



(II)

式中、

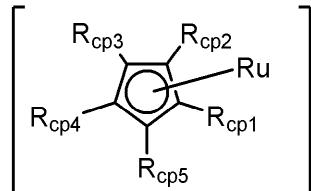
R^1 及び R^2 は同一かまたは異なってよく、そしてそれぞれ以下から選択してよい：

I. 直鎖状もしくは分岐鎖状脂肪族炭化水素、好ましくは炭素原子数 1 ~ 20 の直鎖状もしくは分岐鎖状脂肪族炭化水素、または環状脂肪族炭化水素、好ましくは炭素原子数 3 ~ 20 の環状脂肪族炭化水素、前記脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び / もしくは芳香族炭化水素及び / もしくはヘテロ芳香族炭化水素を鎖中に含み、及び / または C₁ ~ C₂₀ アルキル、C₅ ~ C₈ ヘテロシクロアルキルもしくは C₆ ~ C₂₀ 芳香族炭化水素、C₅ ~ C₂₀ ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、ヘテロアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、もしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、または

II. 炭素原子数 5 ~ 20 の芳香族炭化水素または炭素原子数 1 ~ 20 のヘテロ芳香族炭化水素、前記芳香族またはヘテロ芳香族炭化水素は、それぞれ場合により、C₁ ~ C₂₀ アルキル、C₅ ~ C₈ ヘテロシクロアルキルもしくは C₆ ~ C₂₀ 芳香族炭化水素、C₅ ~ C₂₀ ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、ヘテロアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、ヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、または R^1 及び R^2 のうちの一方は、水素、ハロゲン、または $-SiR^*R^{**}R^{***}R^{****}$ (R*、R**、R***、R****) は、同一かもしくは異なることができ、そして I 及び II で挙げた意

味を有してよく、そして R^1 及び R^2 の他方は、I 及び II で挙げた意味を有し、または R^1 と R^2 は、一緒になって、炭素原子数 6 ~ 30 の脂肪族炭化水素鎖を形成し、前記脂肪族炭化水素鎖は、場合によりヘテロ原子及び/もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び/または場合により C_1 ~ C_{20} アルキル、 C_5 ~ C_8 ヘテロシクロアルキルもしくは C_6 ~ C_{20} 芳香族炭化水素、 C_5 ~ C_{20} ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C_1 ~ C_6) アルキル、ヘテロアリール (C_1 ~ C_6) アルキルから選択される一つ以上の置換基を有し、また前記脂肪族炭化水素鎖は、場合により、ヘテロ置換基、直鎖、分岐鎖、環状脂肪族 C_1 ~ C_{20} 炭化水素、 C_6 ~ C_{20} 芳香族炭化水素、 C_5 ~ C_{20} ヘテロ芳香族炭化水素、アリール (C_1 ~ C_6) アルキル、またはヘテロアリール (C_1 ~ C_6) アルキルまたはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基で置換されており；式 $X^1 X^2 X^3 S_n H$ 中の置換基 X^1 、 X^2 及び X^3 は、同一かまたは異なってよく、そしてそれぞれ、水素、直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素、好ましくは炭素原子数 1 ~ 20、好ましくは 1 ~ 16 の直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素、または芳香族炭化水素、好ましくは炭素原子数 6 ~ 22、好ましくは 6 ~ 14 の芳香族炭化水素から選択し得るか、または X^1 、 X^2 及び X^3 のうちの二つは、一緒になって鎖中に 2 ~ 20 個の炭素原子、好ましくは 2 ~ 10 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素鎖を形成し、前記炭化水素基は、場合によってはヘテロ原子を鎖中に含み及び/または場合によっては C_1 ~ C_{20} アルキル、 C_5 ~ C_8 ヘテロシクロアルキルもしくは C_6 ~ C_{20} 芳香族炭化水素、 C_1 ~ C_{20} ヘテロ芳香族炭化水素、または炭素原子数 2 ~ 12 の同一のまたは異なるアルキル基を有するアリール (C_1 ~ C_6) アルキル、ヘテロアリール (C_1 ~ C_6) アルキル、ハロゲンまたはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、ここで X^1 、 X^2 及び X^3 のうちの少なくとも二つは水素ではなく；及び本発明方法で使用される触媒は、以下の副構造を含む、シクロペニタジエニルが配位したルテニウム錯体である：

【化 5 1】



式中、 R_{cp1} ~ R_{cp5} は、同一かもしくは異なってよく、それぞれ水素からまたは直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素、好ましくは炭素原子数 1 ~ 20 の直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素から選択してよく、前記直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び/もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び/または場合により C_1 ~ C_{20} アルキル、ヘテロシクロアルキル、 C_6 ~ C_{20} 芳香族炭化水素、 C_5 ~ C_{20} ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C_1 ~ C_6) アルキル、ヘテロアリール (C_1 ~ C_6) アルキルもしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、更なる配位子は中心原子のルテニウムに配位している。

2. 上記 1 に記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であつて、 R^1 及び R^2 が、同一かまたは異なってよく、そしてそれぞれ、炭素原子数 1 ~ 20 の直鎖状または分岐鎖状脂肪族炭化水素（これは、場合により、ヘテロ原子及び/もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含む）、または炭素原子数 5 ~ 20 の芳香族炭化水素から選択してよく、前記脂肪族炭化水素及び芳香族炭化水素は、場合により、 C_1 ~ C_{20} アルキル、 C_5 ~ C_8 ヘテロシクロアルキルもしくは C_6 ~ C_{20} 芳香族炭化水素、 C_5 ~ C_{20} ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C_1 ~ C_6) アルキル、ヘテロアリール (C_1 ~ C_6) アルキル、もしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、または

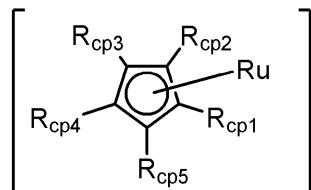
R^1 と R^2 が、一緒になって、炭素原子数 8 ~ 20 の脂肪族炭化水素鎖構造を形成し、前

記脂肪族炭化水素鎖構造は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び／または場合によりC₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルから選択される一つ以上の置換基を有し、また前記鎖構造は、場合により、ヘテロ置換基、直鎖、分岐鎖、環状脂肪族C₁～C₂₀炭化水素、C₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素、アリール(C₁～C₆)アルキル、もしくはヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルから選択される一つ以上の置換基で置換されており、またはR¹及びR²の一方が、水素、ハロゲン、-SiR^{*}R^{**}R^{***}から選択され、ここでR^{*}、R^{**}、R^{***}は、同一かまたは異なっていることができ、そしてそれぞれ、炭素原子数1～20の直鎖状または分岐鎖状脂肪族炭化水素(これは、場合により、ヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含む)、または炭素原子数5～20の芳香族炭化水素から選択してよく、前記脂肪族炭化水素及び芳香族炭化水素は、場合により、C₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキル、もしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有する、前記方法。

3. 上記1または2に記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、式X¹X²X³SnH中の置換基X¹、X²及びX³が同一かもしくは異なってよく、そしてそれぞれ直鎖状、分岐鎖状もしくは環状C₁～C₁₀脂肪族炭化水素(これらはそれぞれ、場合によつては、メチル、エチル、プロピル、ブチルまたはそれらの異性体、または一つ以上のフッ素原子で置換されている)から選択してよい、前記方法。

4. 上記1～3のいずれか一つに記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であつて、本発明方法で使用する触媒が、以下の副構造を含むシクロペンタジエニルが配位したルテニウム錯体である、前記方法。

【化52】



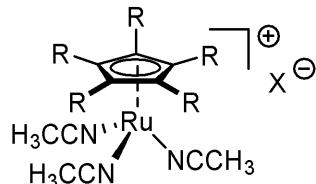
[式中、R_{cp1}～R_{cp5}は、同一かもしくは異なってよく、それぞれ水素からまたは直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素、好ましくは炭素原子数1～20の直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素から選択してよく、前記直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び／または場合によりC₁～C₂₀アルキル、ヘテロシクロアルキル、C₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルもしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、及び更なる配位子が中心原子のルテニウムに配位している]

5. 上記1～3のいずれか一つに記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であつて、触媒が[Cp^{*}RuL₃]X[式中、Cp^{*}は⁵-C₅R_{5cp}であり、各々のR_{cp}はHまたは好ましくはCH₃であり、そしてLは同一かまたは異なる配位子／置換基であり、そして電子供与性配位子／置換基、例えばCH₃CN、炭素原子数8～12のシクロアルカジエンから選択される]であるか、または触媒が、式[Cp^{*}RuY_n]の錯体[式中、Cp^{*}は⁵-C₅R_{5cp}であり、各々のR_{cp}はHま

たは好ましくは CH_3 であり、そして Y はアニオン性配位子でありそして水素、ハロゲンから選択され、そして n は 2、3 である] であるか、または式 $[\text{Cp}^* \text{RuY}_2]_n$ のダイマーもしくはオリゴマー [式中、 Cp^* は $^5\text{-C}_5\text{R}_5$ であり、 R は H または CH_3 であり、そして Y はアニオン性配位子でありそして水素、ハロゲンから選択され、そして $n = 2$ である] である、前記方法。

6. 上記 1～3 のいずれか一つに記載の内部アルキンの高立体選択的トランスヒドロホウ素化のための方法であって、次の錯体が触媒として使用される前記方法。

【化 5 3】

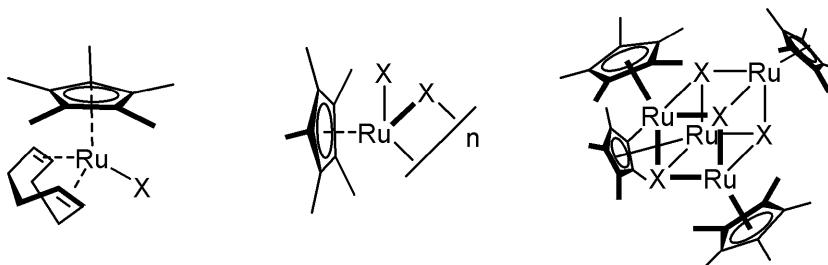


[式中、置換基 R は、 $\text{R} = \text{H}$ 、 Me から選択でき、及び X^- がアニオン性対イオンである]

7. 上記 5 または 6 に記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、アニオン性対イオンが、 PF_6^- 、 SbF_6^- 、 BF_4^- 、 ClO_4^- 、 F_3CCOO^- 、 Tf_2N^- ($\text{Tf} = \text{トリフルオロメタンスルホニル}$)、 TfO^- 、トリシリル、 $[\text{B} [3,5 - (\text{CF}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3]_4]^-$ 、 $\text{B} (\text{C}_6\text{F}_5)_4^-$ 、または $\text{Al} (\text{OC} (\text{CF}_3)_3)_4^-$ から選択される、前記方法。

8. 上記 1～3 のいずれか一つに記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、触媒が次の錯体から選択される、前記方法。

【化 5 4】

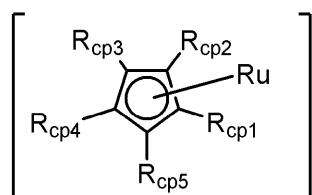


[式中、置換基 X は Cl 、 Br 、 I から選択され、そして n は 2 である]

9. 上記 1～8 のいずれか一つに記載の非対称性アルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、生成するレジオ異性体の比率を制御するために、触媒がアルキンに応じて使用される、前記方法。

10. 以下の副構造を含むシクロペンタジエニルが配位したルテニウム錯体を含むルテニウム触媒の、有機スズ化合物の存在下におけるヒドロスズ化反応での使用。

【化 5 5】



[式中、 $\text{R}_{\text{cp}1} \sim \text{R}_{\text{cp}5}$ は、同一かもしくは異なってよく、そしてそれぞれ水素から

または直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素、好ましくは炭素原子数1～20の直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素から選択してよく、前記直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び／または場合によりC₁～C₂₀アルキル、ヘテロシクロアルキル、C₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルもしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、更なる配位子Lが中心原子のルテニウムに配位している】

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

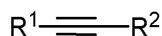
【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

アルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、次式I

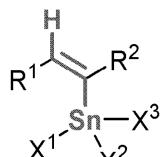
【化1】



(I)

で表されるアルキンを、式X¹X²X³SnHの水素化スズと、ルテニウム触媒の存在下に反応させて、一般式(II)のアルケンを生成するステップを含む、前記方法。

【化2】



(II)

式中、

R¹及びR²は同一かまたは異なってよく、そしてそれぞれ以下から選択してよい：

I. 直鎖状もしくは分岐鎖状脂肪族炭化水素、または環状脂肪族炭化水素、前記脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素及び／もしくはヘテロ芳香族炭化水素を鎖中に含み、及び／または場合によりC₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキル、もしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、または

I I. 炭素原子数5～20の芳香族炭化水素または炭素原子数1～20のヘテロ芳香族炭化水素、前記芳香族またはヘテロ芳香族炭化水素は、それぞれ場合により、C₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、またはR¹及びR²のうちの一方は、水素、ハロゲン、または-SiR^{*}R^{**}R^{***}(R^{*}、R^{**}、R^{***}は、同一かもしくは異なることができ、そしてI及びI Iで挙げた意味を有してよい)、そしてR¹及びR²の他方は、I及びI Iで挙げた意味を有し、または

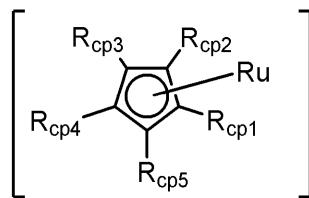
R¹とR²は、一緒にになって、炭素原子数6～30の脂肪族炭化水素鎖を形成し、前記脂肪族炭化水素鎖は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び／または場合によりC₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルから選択される一つ以上の

置換基を有し、また前記脂肪族炭化水素鎖は、場合により、ヘテロ置換基、直鎖、分岐鎖、環状脂肪族C₁～C₂₀炭化水素、C₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素、アリール(C₁～C₆)アルキル、またはヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルまたはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基で置換されており；

式X¹X²X³S_nH中の置換基X¹、X²及びX³は、同一かまたは異なつてよく、そしてそれぞれ、水素、直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素、または芳香族炭化水素から選択し得るか、またはX¹、X²及びX³のうちの二つは、一緒になつて鎖中に2～20個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素鎖を形成し、前記炭化水素基は、場合によつてはヘテロ原子を鎖中に含み及び／または場合によつてはC₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素、またはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルから選択される一つ以上の置換基を有し、ここでX¹、X²及びX³のうちの少なくとも二つは水素ではなく；及び

前記触媒は、以下の副構造を含む、シクロペンタジエニルが配位したルテニウム錯体である：

【化3】



式中、R_{cp1}～R_{cp5}は、同一かもしくは異なつてよく、それぞれ水素からまたは直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素から選択してよく、前記直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び／または場合によりC₁～C₂₀アルキル、ヘテロシクロアルキル、C₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルもしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、更なる配位子は中心原子のルテニウムに配位している。

【請求項2】

請求項1に記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であつて、R¹及びR²が、同一かまたは異なつてよく、そしてそれぞれ、炭素原子数1～20の直鎖状または分岐鎖状脂肪族炭化水素(これは、場合により、ヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含む)、または炭素原子数5～20の芳香族炭化水素から選択してよく、前記炭素原子数1～20の直鎖状または分岐鎖状脂肪族炭化水素及び炭素原子数5～20の芳香族炭化水素は、場合により、C₁～C₂₀アルキル、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキル、もしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、または

R¹とR²が、一緒になつて、炭素原子数8～20の脂肪族炭化水素鎖構造を形成し、前記脂肪族炭化水素鎖構造は、場合によりヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び／または場合によりヘテロ置換基、直鎖、分岐鎖、環状脂肪族C₁～C₂₀炭化水素、C₅～C₈ヘテロシクロアルキルもしくはC₆～C₂₀芳香族炭化水素、C₅～C₂₀ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C₁～C₆)アルキル、ヘテロアリール(C₁～C₆)アルキルから選択される一つ以上の置換基を有し、または

R¹及びR²の一方が、水素、ハロゲン、-SiR^{*}R^{**}R^{***}から選択され、ここでR^{*}、R^{**}、R^{***}は、同一かまたは異なつてゐることがで、そしてそれぞれ、炭素原子数1～20の直鎖状または分岐鎖状脂肪族炭化水素(これは、場合により、ヘテロ原子及び／もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含む)、または炭素原子数5～20の芳香族炭化水素から選択してよく、前記炭素原子数1～20の直鎖状または分岐鎖状脂肪族炭

化水素及び炭素原子数 5 ~ 20 の芳香族炭化水素は、場合により、C₁ ~ C₂₀ アルキル、C₅ ~ C₈ ヘテロシクロアルキルもしくはC₆ ~ C₂₀ 芳香族炭化水素、C₅ ~ C₂₀ ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、ヘテロアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、もしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有する、前記方法。

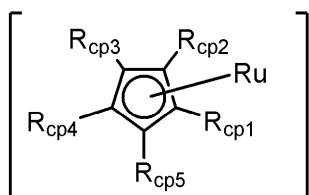
【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、式 X¹ X² X³ S n H 中の置換基 X¹、X² 及び X³ が同一かもしくは異なってよく、そしてそれ直鎖状、分岐鎖状もしくは環状 C₁ ~ C₁₀ 脂肪族炭化水素 (これらはそれぞれ、場合によっては、メチル、エチル、プロピル、ブチルまたはそれらの異性体、または一つ以上のフッ素原子で置換されている) から選択してよい、前記方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、前記触媒が、以下の副構造を含むシクロペントジエニルが配位したルテニウム錯体である、前記方法。

【化 4】



[式中、R_{cp1} ~ R_{cp5} は、同一かもしくは異なってよく、それぞれ水素からまたは直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素から選択してよく、前記直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び / もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び / または場合により C₁ ~ C₂₀ アルキル、ヘテロシクロアルキル、C₆ ~ C₂₀ 芳香族炭化水素、C₅ ~ C₂₀ ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール (C₁ ~ C₆) アルキル、ヘテロアリール (C₁ ~ C₆) アルキルもしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、及び更なる配位子が中心原子のルテニウムに配位している]

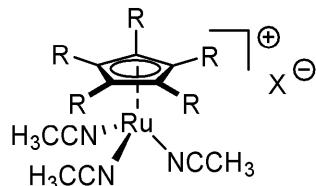
【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、触媒が [Cp* Ru L₃] X [式中、Cp* は ⁵-C₅R_{5cp} であり、各々の R_{cp} は H または C₁H₃ であり、そして L は同一かまたは異なる配位子 / 置換基であり、そして電子供与性配位子 / 置換基、例えば C₁H₃CN、炭素原子数 8 ~ 12 のシクロアルカジエンから選択される] であるか、または触媒が、式 [Cp* Ru Y_n] の錯体 [式中、Cp* は ⁵-C₅R_{5cp} であり、各々の R_{cp} は H または C₁H₃ であり、そして Y はアニオン性配位子でありそして水素、ハロゲンから選択され、そして n は 2、3 である] であるか、または式 [Cp* Ru Y₂]_n のダイマーもしくはオリゴマー [式中、Cp* は ⁵-C₅R₅ であり、R は H または C₁H₃ であり、そして Y はアニオン性配位子でありそして水素、ハロゲンから選択され、そして n 2 である] である、前記方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の内部アルキンの高立体選択的トランスヒドロホウ素化のための方法であって、次の錯体が触媒として使用される前記方法。

【化5】



[式中、置換基Rは、R = H、Meから選択でき、及びX-はアニオン性対イオンである]

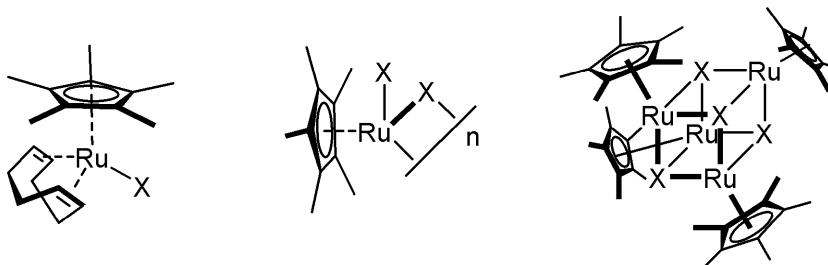
【請求項7】

請求項5または6に記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、アニオン性対イオンが、PF6-、SbF6-、BF4-、ClO4-、F3CCOO-、Tf2N-（Tf = トリフルオロメタンスルホニル）、TfO-、トシリル、[B(3,5-(CF3)2C6H3)4]-、B(C6F5)4-、またはAl(OC(CF3)3)4-から選択される、前記方法。

【請求項8】

請求項1～3のいずれか一つに記載のアルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、触媒が次の錯体から選択される、前記方法。

【化6】



[式中、置換基XはCl、Br、Iから選択され、そしてnは2である]

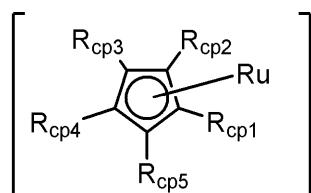
【請求項9】

請求項1～8のいずれか一つに記載の非対称性アルキンの高立体選択的トランスヒドロスズ化のための方法であって、生成するレジオ異性体の比率を制御するために、触媒がアルキンに応じて使用される、前記方法。

【請求項10】

以下の副構造を含むシクロペンタジエニルが配位したルテニウム錯体を含むルテニウム触媒の、有機スズ化合物の存在下におけるアルキンのヒドロスズ化反応での使用。

【化7】



[式中、Rcp1～Rcp5は、同一かもしくは異なってよく、そしてそれぞれ水素からまたは直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素から選択してよく、前記直鎖状、分岐鎖状もしくは環状脂肪族炭化水素は、場合によりヘテロ原子及び/もしくは芳香族炭化水素を鎖中に含み及び/または場合によりC1～C20アルキル、ヘテロシクロアルキル、C6～C20芳香族炭化水素、C5～C20ヘテロ芳香族炭化水素もしくはアリール(C1～C6)アルキル、ヘテロアリール(C1～C6)アルキルもしくはヘテロ原子から選択される一つ以上の置換基を有し、更なる配位子Lが中心原子のルテニウムに配位している]