



(12) Translation of  
European patent specification

(11) NO/EP 3862083 B1

NORWAY

(19) NO  
(51) Int Cl.

B01J 31/22 (2006.01)

B01J 31/18 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

---

(45)	Translation Published	2023.06.12
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2023.03.08
(86)	European Application Nr.	19869816.9
(86)	European Filing Date	2019.10.02
(87)	The European Application's Publication Date	2021.08.11
(30)	Priority	2018.10.02, KR, 20180117777 2019.09.24, KR, 20190117657
(84)	Designated Contracting States:	AL; AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HR; HU; IE; IS; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; MT; NL; NO; PL; PT; RO; RS; SE; SI; SK; SM; TR
(73)	Proprietor	Glacem, Inc., 3-906, Inno Plex 304 Sinwon-ro Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16675, Sør-Korea
(72)	Inventor	YOO, Sang Ku, 8410-202, 46-23, Wellbeing town-ro 36beon-gil, Yeongtong-gu, Suwon-si Gyeonggi-do 16223, Sør-Korea KANG, Ku Suk, 106-703, 20, Deogyong-daero 2077beon-gil, Giheung-gu, Yongin-si Gyeonggi-do 17095, Sør-Korea KIM, Jin Young, 502ho, 33, Sinwon-ro 283beon-gil, Yeongtong-gu, Suwon-si Gyeonggi-do 16676, Sør-Korea LEE, Jung Woo, 503-1001, 52, Burim-ro, Dongan-gu, Anyang-si Gyeonggi-do 14069, Sør-Korea KIM, Ji Young, 108-3001, 275, Banpo-daero Seocho-gu, Seoul 06547, Sør-Korea IM, Jeong Ho, 201-601, 67, Dongbaekjukjeon-daero 527beon-gil Giheung-gu, Yongin-si Gyeonggi-do 16989, Sør-Korea
(74)	Agent or Attorney	ZACCO NORWAY AS, Postboks 488, 0213 OSLO, Norge

---

(54) Title **CATALYST FOR ASYMMETRIC HYDROGENATION OF COMPOUND CONTAINING CARBON DOUBLE BOND**

(56) References  
Cited:

KR-A- 20180 037 584, US-A1- 2007 027 329,  
Woodmansee D.H., Pfaltz A.: "Iridium-Catalyzed Asymmetric Hydrogenation of Olefins with Chiral N,P and C,N Ligands", Topics in Organometallic Chemistry, vol. 34, 2011, pages 31-76, XP009527414, DOI: 10.1007/978-3-642-15334-1\_3  
MAZUELA, J. et al.: "Iridium phosphite-oxazoline catalysts for the highly enantioselective hydrogenation of terminal alkenes", J. Am. Chem. Soc., vol. 131, no. 34, 2009, pages 12344-12353, XP055801809,  
DIEGUEZ, M. et al.: "Modular phosphite-oxazoline/oxazine ligand library for asymmetric pd-catalyzed allylic substitution reactions: scope and limitations-origin of enantioselectivity", Chemistry, vol. 14, 2008, pages 3653-3669, XP055137204, DOI: 10.1002/chem.200701636  
MAZUELA JAVIER ET AL: "Iridium Phosphite?Oxazoline Catalysts for the Highly Enantioselective Hydrogenation of Terminal Alkenes", JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, vol. 131, no. 34, 6 August 2009 (2009-08-06), pages 12344-12353, XP055801809, ISSN: 0002-7863, DOI: 10.1021/ja904152r

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

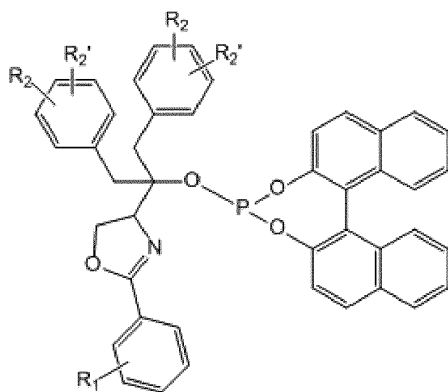
EP3862083

1

**Patentkrav**

1. Katalysator for asymmetrisk hydrogenering av en forbindelse  
inneholdende en karbon-karbon-dobbeltbinding, omfattende:  
5 et iridium-kation; og  
en ligand med følgende formel 1, som er bundet til iridium-kationen

[Formula 1]



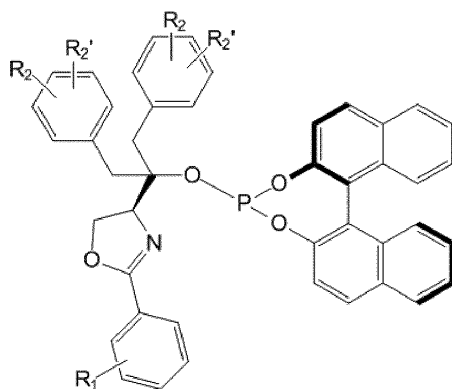
hvor

- 10  $R_1$  er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe;  
 $R_2$  og  $R_2'$  hver uavhengig er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en substituert eller  
15 usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe; og  
substituenten i den substituerte alkylgruppen og substituerte alkoksygruppen er et halogenatom, en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe.
- 20 2. Katalysator ifølge krav 1, hvor liganden med formel 1 er en enantiomer forbindelse representert ved følgende formel 2a eller 2b:

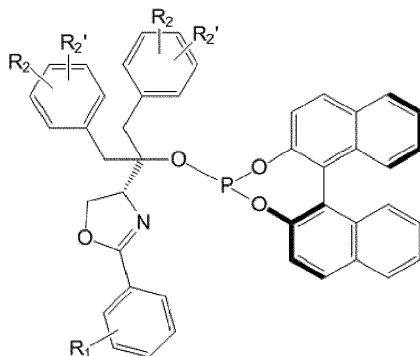
[Formula 2a]

EP3862083

2



[Formula 2b]



5 hvor

$R_1$  er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe;

10  $R_2$  og  $R_2'$  hver uavhengig er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe; og

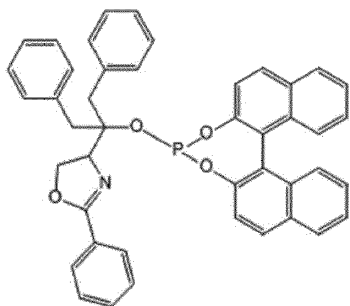
substituenten i den substituerte alkylgruppen og substituerte alkoksygruppen er et halogenatom, en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe.

15

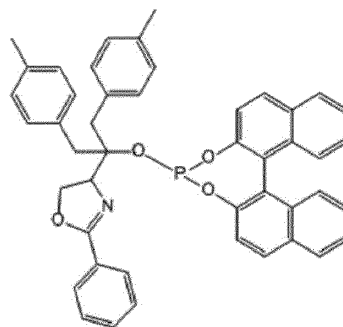
3. Katalysator ifølge krav 1, hvor liganden med formel 1 er en hvilken som helst av følgende forbindelser:

EP3862083

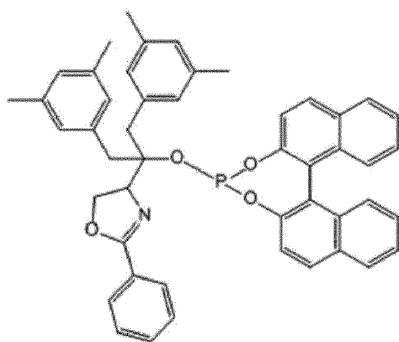
3



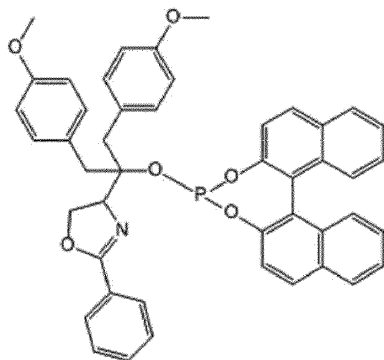
&lt;Compound 1-1&gt;



&lt;Compound 1-2&gt;

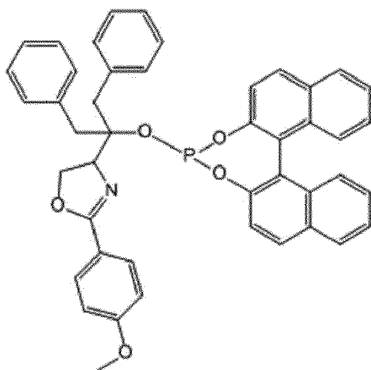


&lt;Compound 1-3&gt;



&lt;Compound 1-4&gt;

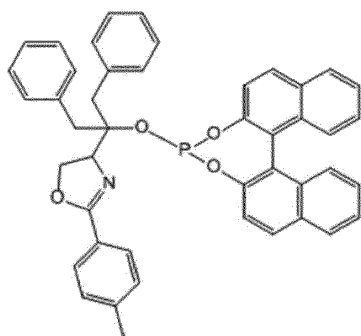
5



EP3862083

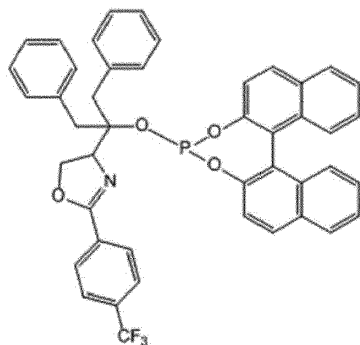
4

&lt;Compound 1-5&gt;



&lt;Compound 1-6&gt;

5



&lt;Compound 1-7&gt;

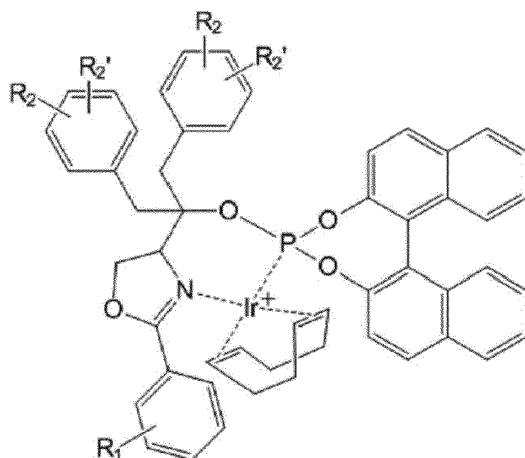
10

4. Katalysator ifølge krav 1, hvor katalysatoren omfatter et kompleks med følgende formel 3:

EP3862083

5

[Formula 3]



hvor

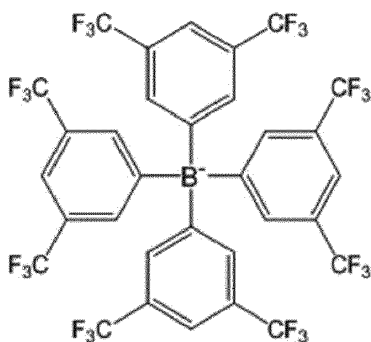
$R_1$  er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe;

$R_2$  og  $R_2'$  hver uavhengig er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe; og

substituenten i den substituerte alkylgruppen og substituerte alkoksygruppen er et halogenatom, en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkylgruppe eller en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -alkoksygruppe.

5. Katalysator ifølge krav 1, hvor katalysatoren videre omfatter et koordinasjon-anion med følgende formel 4:

[Formula 4]



15

EP3862083

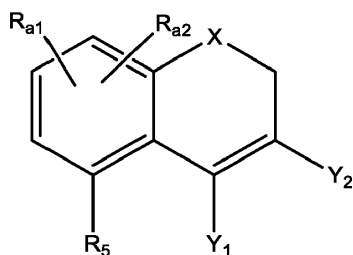
6

6. Bruk av en katalysator ifølge krav 1 for asymmetrisk hydrogenering av en forbindelse inneholdende en karbon-karbon-dobbeltbinding.

7. Bruk ifølge krav 6, hvor forbindelsen inneholdende en karbon-karbon-dobbeltbinding er representert ved følgende formel 6:

5

[Formula 6]



10

hvor

X er oksygen (O) eller karbon (C);

Ra1 og Ra2 hver uavhengig er et hydrogenatom, en substituert eller usubstituert alkylgruppe med 1 til 3 karbonatomer, en substituert eller usubstituert alkoksygruppe med 1 til 3 karbonatomer eller en substituert eller usubstituert aryloksygruppe eller aralkyloksygruppe med 6 til 15 karbonatomer, eller

15

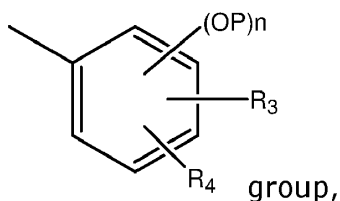
Ra1 og Ra2 sammen danner en substituert eller usubstituert syklisk eller heterosyklisk gruppe med 4 til 10 karbonatomer;

20

R5 er et hydrogenatom eller en C1-C2-alkylgruppe eller en C1-C2-alkoksygruppe;

Y1 og Y2 er forskjellige fra hverandre og hver uavhengig er et hydrogenatom, en substituert alkylgruppe med 1 til 3 karbonatomer, en substituert alkoksygruppe med 1 til 3 karbonatomer eller en

25



hvor



EP3862083

7

5  $R_3$  og  $R_4$  hver uavhengig er et hydrogenatom, en hydroksylgruppe, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_6$ -alkylgruppe, et halogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_6$ -alkoksygruppe, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_4$ -tioalkylgruppe, en substituert eller usubstituert allyloksygruppe eller en substituert eller usubstituert aryloksygruppe;

10 P representerer en beskyttelsesgruppe av en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_4$ -alkylgruppe, en substituert eller usubstituert benzylgruppe, en substituert eller usubstituert allylgruppe, en t-butyldimetylsilylgruppe, t-butyldifenylsilylgruppe, en metylfenylsilylgruppe, en trimetylfenylsilylgruppe,  $MeSO_2$  eller p-Ts $SO_2$ ;

n er 1 til 3;

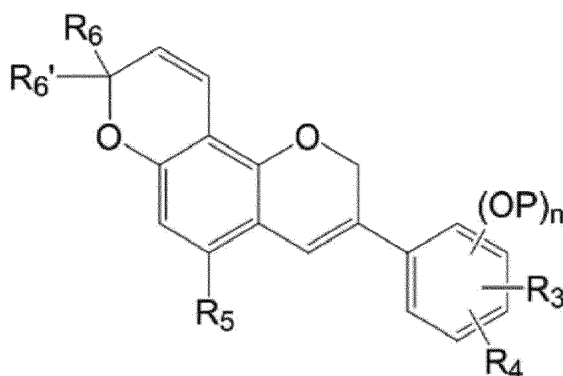
når OP er flere i antall, de er like eller forskjellige; og

15 substituenten i den substituerte alkylgruppen, substituerte alkoksygruppen, substituerte tioalkylgruppen, substituerte aryloksygruppen, substituerte aralkyloksygruppen, substituerte sykliske gruppen og substituerte heterosykliske gruppen er et halogenatom, en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_5$ -alkylgruppe, en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_5$ -alkoksygruppe eller en rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_3$ -tioalkylgruppe.

20

8. Bruk ifølge krav 7, hvor forbindelsen inneholdende en karbon-karbon-dobbelbinding er en forbindelse representert ved følgende formel 7:

[Formula 7]



25

hvor

$R_3$  og  $R_4$  hver uavhengig er et hydrogenatom, en hydroksylgruppe, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet  $C_1$ - $C_6$ -alkylgruppe, et

EP3862083

8

halogenatom, en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksygruppe; en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-tioalkylgruppe; en substituert eller usubstituert allyloksygruppe eller en substituert eller usubstituert aryloksygruppe;

5           R<sub>5</sub> er et hydrogenatom, en C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkylgruppe eller en C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkoksygruppe;

          R<sub>6</sub> og R<sub>6</sub>' hver uavhengig er et hydrogenatom eller en C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylgruppe;

          P representerer en beskyttelsesgruppe av en substituert eller usubstituert, rett eller forgrenet C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylgruppe, en substituert eller  
10       usubstituert benzylgruppe, en substituert eller usubstituert allylgruppe, en t-butyl-  
      dimetylsilylgruppe, t-butyl-difenylsilylgruppe, en metylfenylsilylgruppe, en  
      trimetylfenylsilylgruppe, MeSO<sub>2</sub> eller p-TsSO<sub>2</sub>;

          n er 1 til 3;

          når OP er flere i antall, de er like eller forskjellige; og

15       substituenten i den substituerte alkylgruppen, substituerte  
      alkoksygruppen og substituerte thioalkylgruppen er et halogenatom, en rett eller  
      forgrenet C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>-alkylgruppe, en rett eller forgrenet C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>-alkoksygruppe eller en  
      rett eller forgrenet C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-tioalkylgruppe.