

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

17. April 2014 (17.04.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/056732 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C07C 45/50 (2006.01) B01J 31/02 (2006.01)

C07F 9/6574 (2006.01) B01J 31/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/070208

(22) Internationales Anmeldedatum:

27. September 2013 (27.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2012 218 627.1

12. Oktober 2012 (12.10.2012)

DE

10 2012 218 625.5

12. Oktober 2012 (12.10.2012)

DE

10 2012 218 629.8

12. Oktober 2012 (12.10.2012)

DE

10 2012 218 630.1

12. Oktober 2012 (12.10.2012)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EVONIK INDUSTRIES AG** [DE/DE]; Rellinghauser Straße 1-11, 45128 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder (nur für US): **FRIDAG, Dirk** [DE/DE]; Augustusstr. 12, 45721 Haltern am See (DE). **FRANKE, Robert** [DE/DE]; Uerdinger Str. 3, 45772 Marl (DE). **HESS, Dieter** [DE/DE]; Langehegge 145, 45770 Marl (DE). **SCHWARZ, Markus** [DE/DE]; Bergstraße 6A, 45721 Haltern am See (DE). **DYBALLA, Katrin Marie** [DE/DE]; Börster Weg 83, 45657 Recklinghausen (DE). **LUEKEN, Hans-Gerd** [DE/DE]; Hülsbergstr. 88, 45770 Marl (DE). **HAMERS, Bart** [NL/NL]; Librije 54, NL-5961 VG Horst (NL). **ERNST, Uwe** [DE/DE]; Ortelsburger Str. 6, 45770 Marl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STABLE LONG-TERM METHOD FOR PRODUCING C5-ALDEHYDES

(54) Bezeichnung : LANGZEITSTABILES VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON C5-ALDEHYDEN

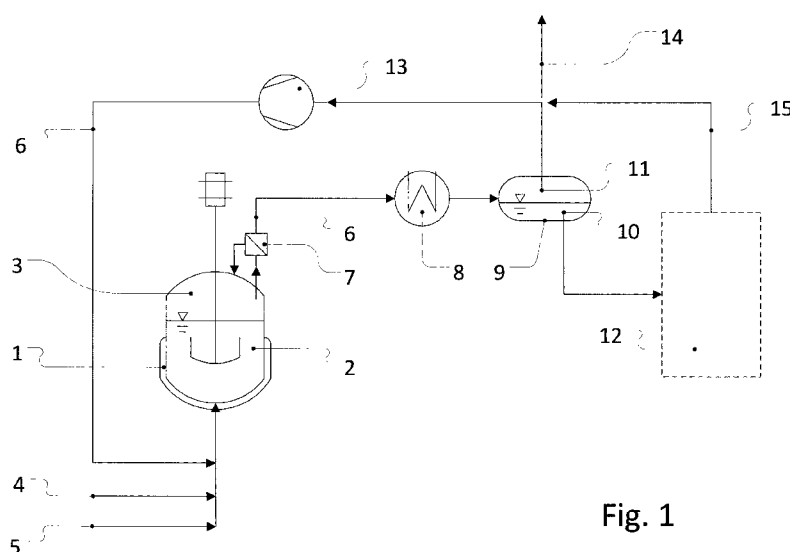


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing aldehydes with five carbon atoms. A feed mixture containing 10 wt.% to 50 wt.% linear butenes and less than 5 wt.% 1-butene is hydroformylated with syngas in the presence of a rhodium and at least one catalyst system comprising bisphosphite ligands. The hydroformylation is carried out in a reactor from which a circulating gas containing at least some of the products and unreacted educts of the hydroformylation is continuously drawn over an operation time period; partially condensed and non-condensed fractions of the circulating gas are fed back into the reactor; and after the operation time period expires, the hydroformylation is interrupted, the reactor is freed of reaction residue, and the hydroformylation is carried out again. The aim of the invention is to design such a method so as to be more economical. This is achieved in that a bisphosphite of the formula (1) and/or (2) is used as the ligand, the operation time period is prolonged to over 8000 hrs, and the

removal of solid reaction residue from the reactor is dispensed with during the ongoing operation time period.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Aldehyden mit fünf Kohlenstoffatomen, bei welchem ein 10 Gew.-% bis 50 Gew.-% lineare Butene und weniger als 5 Gew.-% 1-Buten enthaltendes Einsatzgemisch mit Synthesegas in Gegenwart eines Rhodium sowie mindestens einen Bisphosphit-Liganden umfassenden Katalysatorsystems hydroformyliert wird, wobei die Hydroformylierung in einem Reaktor erfolgt, aus welchem über einen Betriebszeitraum kontinuierlich ein Kreisgas enthaltend zumindest ein Teil der Produkte sowie nicht umgesetzte Edukte der Hydroformylierung abgezogen, teilkondensiert und nicht kondensierte Anteile des Kreisgases in den Reaktor zurückgeführt wird, und wobei nach Ablauf des Betriebszeitraums die Hydroformylierung unterbrochen, der Reaktor von Reaktionsrückständen befreit und die Hydroformylierung wieder aufgenommen wird. Ihr liegt die Aufgabe zu Grunde, ein solches Verfahren wirtschaftlicher zu gestalten. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass als Ligand ein Bisphosphit der Formel (1) und/oder (2) eingesetzt wird, dass der Betriebszeitraum auf über 8000 h ausgedehnt wird, und dass während des andauernden Betriebszeitraums auf eine Abscheidung fester Reaktionsrückstände aus dem Reaktor verzichtet wird.