

(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  
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/014833 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C07D 307/60**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007982

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juli 2003 (22.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 35 355.7 2. August 2002 (02.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **BASF AKTIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE];  
67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEIGUNY, Jens**  
[DE/CN]; 1500 Hami Lu, Villa 205, 200336 Shang-  
hai (CN). **RUPPEL, Wilhelm** [DE/DE]; Menzelstr. 1,  
68163 Mannheim (DE). **DUDA, Mark** [DE/DE]; Pfar-  
rer-Barth-Weg 11, 67071 Ludwigshafen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BASF AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**; 67056 Ludwigshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MALEIC ANHYDRIDE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON MALEINSÄUREANHYDRID

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing maleic anhydride by the heterogeneous catalytic gas phase oxidation of hydrocarbons comprising at least four carbon atoms with gases containing oxygen, in the presence of a volatile phosphorus compound, on a catalyst containing vanadium, phosphor and oxygen in a multitube flow reactor unit with at least one reaction zone that is cooled by a heat-transfer medium, at a temperature ranging between 350 and 500 °C. In the first reaction zone, in relation to the educt supply, the supply temperature and/or the supply quantity is set in such a way that the average temperature of the heat transfer medium in the first reaction zone  $T_{SB}(1st\ zone)$ , said temperature being produced by the average value formation of the supply temperature and the drainage temperature of the heat-transfer medium, fulfils the formulas (I) and (II): (I)  $T_{SB}(1st\ zone) \leq T_D(1st\ zone) - T_{Safety}(1st\ zone)$ ; (II)  $T_{SB, Amax}(1st\ zone) - T_A(1st\ zone) \leq T_{SB}(1st\ zone) \leq T_{SB, Amax}(1st\ zone) + T_B(1st\ zone)$ , whereby  $T_D(1st\ zone)$  represents the throughput temperature of the first reaction zone,  $T_{Safety}(1st\ zone)$  represents the safety temperature of the first reaction zone and is 1 °C;  $T_{SB, Amax}(1st\ zone)$  represents the average temperature of the heat-transfer medium in the first reaction zone, the maximum yield of maleic anhydride being obtained in the range  $T_{SB}(1st\ zone) \leq T_D(1st\ zone)$ ,  $T_A(1st\ zone)$  is 20 °C and  $T_B(1st\ zone)$  is 10 °C.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung von Maleinsäureanhydrid durch heterogenkatalytische Gasphasenoxidation von Kohlenwasserstoffen mit mindestens vier Kohlenstoffatomen mit Sauerstoff enthaltenden Gasen in Gegenwart einer flüchtigen Phosphorverbindung an einem Vanadium, Phosphor und Sauerstoff enthaltenden Katalysator in einer Rohrbündelreaktor-Einheit mit mindestens einer durch ein Wärmeträgermedium gekühlten Reaktionszone bei einer Temperatur im Bereich von 350 bis 500°C, bei dem man in der, in Bezug auf die Edukt-Zufuhr, ersten Reaktionszone die Zulauftemperatur und/oder die Zulaufmenge des Wärmeträgermediums derart einstellt, dass die mittlere Temperatur des Wärmeträgermediums in der ersten Reaktionszone  $T_{SB}(1. Zone)$ , welche sich durch Mittelwertbildung aus der Zulauftemperatur und der Abfalltemperatur des Wärmeträgermediums ergibt, die Formeln (I) und (II):  $T_{SB}(1. Zone) \leq T_D(1. Zone) - T_{Safety}(1. Zone)$  (I);  $T_{SB, Amax}(1. Zone) - T_A(1. Zone) \leq T_{SB}(1. Zone) \leq T_{SB, Amax}(1. Zone) + T_B(1. Zone)$  (II) erfüllt, wobei  $T_D(1. Zone)$  für die Durchgehtemperatur der ersten Reaktionszone steht;  $T_{Safety}(1. Zone)$  für die Sicherheitstemperatur der ersten Reaktionszone steht und 1°C beträgt;  $T_{SB, Amax}(1. Zone)$  für die mittlere Temperatur des Wärmeträgermediums in der ersten Reaktionszone steht, bei der im Bereich von  $T_{SB}(1. Zone) \leq T_D(1. Zone)$  das Maximum der Ausbeute an Maleinsäureanhydrid erreicht wird;  $T_A(1. Zone)$  20°C beträgt; und  $T_B(1. Zone)$  10°C beträgt.



A3

WO 2004/014833



**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

8. April 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*