

Q.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

04-99285

54. TITULO

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE CICLOHEXANOL A PARTIR

DE BENCENO

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

C07C5/11

71. SOLICITANTE

BASF AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO

Ludwigshafen, República Federal de Alemania.

74. APODERADO

EMILIO FERRERO

C.C. 438.019 de Usaquén.

22. BOGOTA, D.C.,

05/10/2004.

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 04899285 00000000

Folios: 57

Fecha (MRE): 2004-10-05 17:08:34

ción

Trámite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAR

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL****SOLICITUD DE:**

1

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☐ Capítulo I.☒ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**Nombre: BASF AKTIENGESELLSCHAFT
sociedad constituida y existente bajo las
leyes de la República Federal de Alemania.Dirección: 67056 Ludwigshafen,
República Federal de Alemania.Domicilio: Ludwigshafen,
República Federal de Alemania.**IDENTIFICACIÓN**C.C. ☐NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Cual

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: EMILIO FERRERO

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 217 92 11

E-mail: clientes@camyp.com.

Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓNC.C. ☒NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Cual

Número 438.019 T.P 31.929

4

**INVENTOR (ES)
(72)**1. Werner PESCHEL
Dr.-Kausch-Strasse 24,
DE-67251 Freinsheim,
República Federal de Alemania.3. Harald RUST.
Dudostr. 57
DE-67436 Neustadt,
República Federal de Alemania.5. Thomas HILL
Karl-Dillinger-Str. 41,
DE-67071 Ludwigshafen,
República Federal de Alemania.7. Rainer PAPP
Schützenstrasse 11,
DE-67346 Speyer,
República Federal de Alemania.2. TILI ADRIAN
Littersheimer Weg 25,
DE-67240 Bobenheim-Roxheim,
República Federal de Alemania.4. Arnd BÖTTCHER
Siebenpfeifferstr. 15,
DE-67227 Frankenthal,
República Federal de Alemania.6. Ulrich MÜLLER
Am Stecken 14ª.
DE-67435 Neustadt,
República Federal de Alemania.

5

PCT (86)Solicitud Internacional No. PCT/EP03/02049Fecha: 28 de febrero de 2003Publicación Internacional No. WO 03/074453 A1Fecha: 12 de septiembre de 2003

6

Título (54)**PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE CICLOHEXANOL A PARTIR
DE BENCENO**

7

Clasificación Internacional (51) C07C 5/11

8

PrioridadSI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

DE.

(32) Fecha

6 de marzo de 2002

(31) Número de Solicitud

102 09 701.1

9

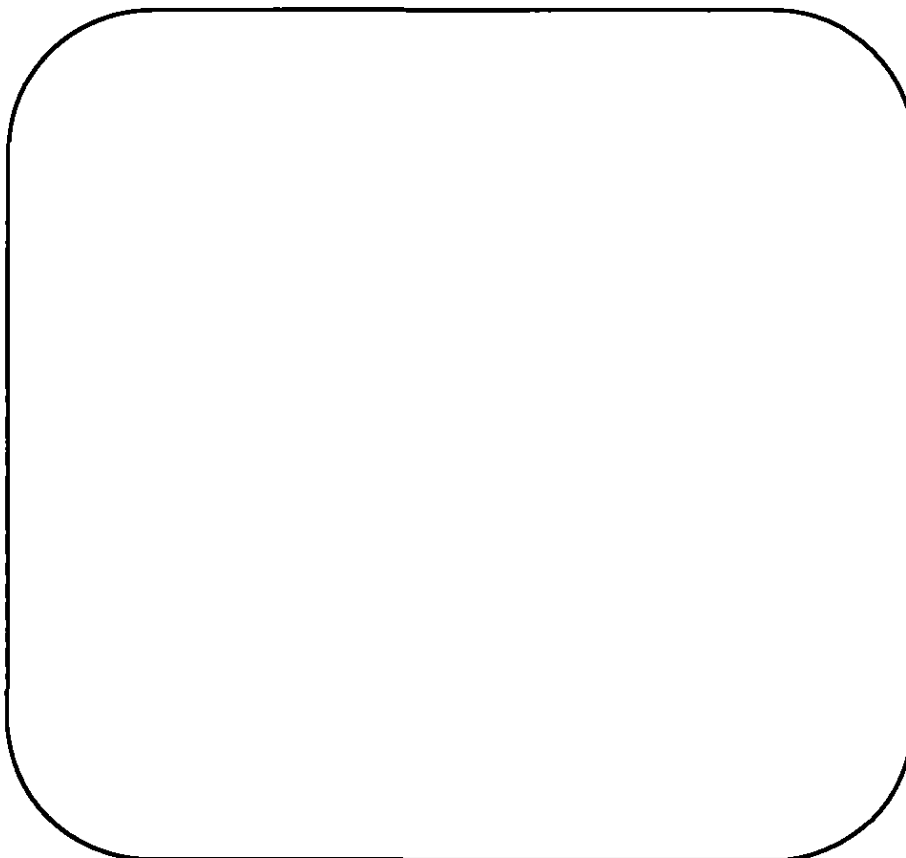
Comprobante de pago No.: 04-76.084 Fecha: 27 de septiembre de 2004

10

Anexos:

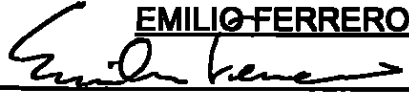
- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 422.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERREROFIRMA: 

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

REPRESENTACION Y PODER

VERTRETUNG UND VOLLMACHT

Yo (nosotros), abajo firmado (s)

BASF Aktiengesellschaft

domiciliado(s) en ..Ludwigshafen, República
Federal de Alemania.....

por el presente nombramos a GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; ERNESTO CAVELIER, tpa. 11519; y EMILIO FERRERO, tpa. 31929; domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el párrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como nuestros representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplente, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento al ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, y bajo las mismas reglas, conferimos poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas y de servicios; el depósito de nombres comerciales y enseñas; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de oposición, cancelación, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y juicios que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, desistirse, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos hechos por agentes oficiales.

Dado y firmado hoy ..17 de marzo de 1989

en D-6700 Ludwigshafen

BASF Aktiengesellschaft

[Firma]
Firma
ppa. Welzel

Ich (wir) unten Unterzeichnender (de)

BASF Aktiengesellschaft.....

wohnhaft in Ludwigshafen, República Federal de Alemania

verleihen durch dieses Schreiben an GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; ERNESTO CAVELIER, tpa. 11519; und EMILIO FERRERO, tpa. 31929; wohnhaft in der Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Kolumbien, um die Verfügung des Absatzes 1 im Artikel 543 des Handelsgesetzbuch zu beachten, der erste als Hauptvertreter und die übrigen als Stellvertreter, beziehungsweise, als unsere Vertreter in allen was sich auf das industrielle Eigentum bezieht, berechtigt Meldungen zu empfangen und gerichtliche und aussergerichtliche Bevollmächtigte zu ernennen. Der erste Stellvertreter wird den Hauptvertreter ersetzen wegen zeitweiligen oder definitiven Abwesenheit oder Hindernisses des ersten. Dieselbe Regel wird angewandt werden wenn der zweite Stellvertreter den ersten ersetzen muss, oder der dritte den zweiten. In solchen Fällen der Hauptvertreter, oder der erste oder der zweite Stellvertreter, beziehungsweise, oder beide, werden ihre Absicht aussprechen um nicht die Vertretung auszuüben mittelst Aussage notariell beglaubigt in Kolumbien, oder vor Notar oder vor einem anderen öffentlichen Beamten, oder kolumbianischen Konsul im Auslande; und wenn es ein Hindernis sei, mittels der betreffenden Beglaubigung. Wenn einer der Genannten immerfort abwesend wäre, der Folgende wird ihn ersetzen. Im Falle dass die Abwesenheit oder das Hindernis des Hauptvertreters, oder diejenigen seines ersten, zweiten oder dritten Vertreters, beziehungsweise, beendet, einer oder anderen, ordnungsgemäss werden die Vertretung ausüben und sie zu sich nehmen nur auf Grund als auszuüben, mit Aufhören zur Zeit der Ausübung der Vertretung durch den ersten, den zweiten oder den dritten Stellvertreter beziehungsweise.

Ausserdem, und unter diesen Regeln, wir verleihen den genannten Rechtsanwälte die Vollmacht, und um den Schutz meines (unseres) industriellen Eigentums zu erhalten, und gegen den unlauteren Wettbewerb; zu dessen Zweck ich (wir) die genannten Bevollmächtigten ernenne(n), damit sie uns vor beliebigen Institutionen oder Personen, die die Rechtsprechung ausüben oder nicht, vertreten, mit dem Charakter, in allen was sich auf dieses Eigentum bezieht, zu vertreten: a) Erbringung von Patenten, Modellen und Zeichnungen; Registrierung von Waren-, Handels-, Dienstleistungs- und Servicezeichen; Aufrechterhaltung von Handelsnamen und -zeichen; ihre Erneuerung und Übertragung; Namens und Wohnsitzänderung, freiwillige Annullierung und die Registrierung von Vertragsskizzen; b) Die Oppositionsklagen, Annullierung, Ungültigkeit, Vorschieden, Klagen und im allgemeinen die zivil-, verwaltungs- oder streitigen Verwaltungsprozesse die mit diesen Rechten verbunden sind, Aktionen und Verhandlungen, die wir vorantreiben oder die man uns vorantreibt und; c) damit sie in allen oben bestimmten Angelegenheiten dieses Mandat ersetzen, regeln davon Abstand nehmen, annullieren, empfangen, verzichten, Meldungen annehmen und gerichtliche und aussergerichtliche Bevollmächtigte ernennen, und die Handlungen der halbamtlichen Vertreter bestätigen.

Unterzeichnet heute am ..17. März 1989

in D-6700 Ludwigshafen

[Firma]
Unterschrift
ppa. Richters



U.R.Nr. 1407/89

Ich beglaube hiermit die Echtheit der vorst.
eigenhändig vor mir vollzogenen Unterschriften der für
die Firma BASF Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein
handelnden Herren:

1. Dr. Gunther W e l z e l , Chemiker in
Ludwigshafen am Rhein,
2. Dr. Peter R i c h t e r s , Chemiker in
Ludwigshafen am Rhein.

Die Herren Dr. Welzel und Dr. Richters sind mir persönlich
bekannt.

Aufgrund heutiger Einsichtnahme in das Handelsregister
beim Amtsgericht Ludwigshafen am Rhein HR B 3000 be-
scheinige ich, daß die Herren Dr. Welzel und Dr. Richters
als Prokuristen gemeinschaftlich zur Vertretung und
Zeichnung der Firma BASF Aktiengesellschaft mit dem
Sitz in Ludwigshafen am Rhein berechtigt sind.

Ludwigshafen am Rhein, den 17. März 1989



[Handwritten signature]

TH. KÖHLER
Justizrat
am Amtsgericht
Ludwigshafen am Rhein

Die Echtheit vorstehender Unterschrift des Notarassessors
Thomas W a l t e r

als amtlich bestellter Vertreter des Notars Justizrat Dr. Kohler
in Ludwigshafen am Rhein und die Echtheit des beigedruckten
Dienststempels werden hiermit bestätigt. Zugleich wird bescheinigt,
daß der Vorgenannte zur Vornahme der Amtshandlung befugt war.

Frankenthal (Pfalz), den einundzwanzigsten März neunzehnhundert-
neunundachtzig

[Handwritten signature]
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN
28.03.1989
1407/89

Präsident des Landgerichts

[Handwritten signature]
(Franz Serfas)



Kostenvermerk: Gebühr 20.-- DM



El suscrito Cónsul General de Colombia en Frankfurt
am Main, República Federal de Alemania, vistos los
documentos presentados por los interesados,

CERTIFICA:

Que el señor Thomas Walter-----
quien como Notario en Ludwigshafen am Rhein-----
autenticó la(s) firma(s) del(os) signatario(s) del
Poder precedente, ejercía las funciones indicadas y
su firma corresponde a la registrada ante el Tribunal Re-
gional de Frankenthal (Pfalz)-----
que la compañía RASF Aktiengesellschaft-----
es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes
de la República Federal de Alemania y cumple su objeto
conforme a las mismas; que el(los) señor(es) Dr. Gunther
WELZEL y el Dr. Peter RICHTERS-----
quien(es) en sus carácter(es) de apoderados-----
----- y cuya(s) firma(s) fué,
(fueron) autenticada(s) ante el Notario Thomas Walter-----
----- es(son) su(s) representan-
te(s) legal(es) en este país.

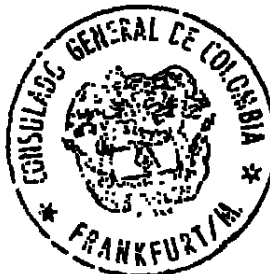
El Cónsul General no asume responsabilidad por el con-
tenido del documento.

Esta Certificación se expide en Frankfurt am Main,
el seis de Abril de mil novecientos ochenta y nueve.

Frankfurt a. M. 06 ABR 1989

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

Por \$ US. 6.- de Ley 6.6. N. N.



N-0077

Martha N. de Stand
Martha Niño de Stand
Cónsul General de Colombia

SENER

SENER

COMO NOTARIO SEXTON DEL CIRCULO
DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA
FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL
CUIUS TUNIBO A LA VISTA

28 SET 2004



Die konsularische Legalisierung ist notwendig.

NOTA PARA EL SEÑOR CONSUL COLOMBIANO: Según los artículos 65 del C. de P. C. y 480 del C. de Co., si el poderdante es una sociedad, el señor Cónsul debe certificar que tuvo a la vista las pruebas de su existencia, que ejerce su objeto social, que quien confiere el poder es su representante y puede otorgar poder, seguidamente autenticar la firma de éste.



COMO HUBIERA SEXTON DEL CIRCULO
DE SMOOT, HAYO COIETA QUE LA
FOTOGRAFIA COINCIDE CON EL ORIGINAL
QUE HE TENIDO A LA VISTA
28 SET 2004

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the date stamp.

TRADUCCION OFICIAL NO. 2056

de un documento escrito en Alemán, el cual para su identificación se sella con el sello de la traductora, lo mismo que la presente.-

(A continuación del poder conferido a GERMAN CAVELIER, GONZALO PERDOMO, ERNESTO CAVELIER y EMILIO FERRERO, domiciliados en la Cra. 4 No. 72-35, Bogotá, el 17 de marzo de 1989, por la sociedad BASF Aktiengesellschaft, domiciliada en Ludwigshafen, RFA:)

Protocolo notarial No. 1407/89

Certifico la autenticidad de las firmas anteriores puestas ante mí, por los señores:

1. Dr. Gunther W e l z e l , químico, domiciliado en Ludwigshafen am Rhein,
2. Dr. Peter R i c h t e r s , químico, domiciliado en Ludwigshafen am Rhein.

A los doctores Welzel y Richters los conozco en persona.

Certifico, por haber tenido a la vista el registro de comercio HR B 3000, del juzgado de Ludwigshafen, que los doctores Wizel y Richters, en su calidad de apoderados, están facultados para representar conjuntamente y firmar por la sociedad BASF Aktiengesellschaft, con sede en Ludwigshafen.

Ludwigshafen am Rhein, 17 de marzo de 1989

(sello redondo:)

Dr. Siegfried Kohler

Fdo.: firma ilegible

Notario de Ludwigshafen

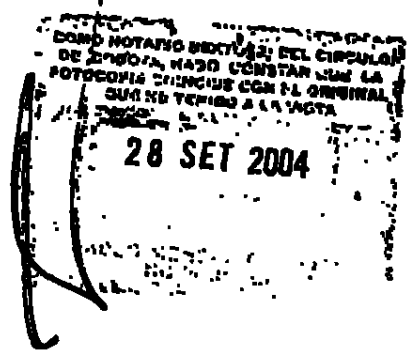
Th. Walter

Asesor del notario como representante oficialmente designado del notario Dr. Siegfried Kohler

Se certifica la autenticidad de la firma anterior del asesor del notario, consejero de justicia Dr. Kohler, domiciliado en Ludwigshafen am Rhein, y la del sello oficial que la acompaña. Al mismo tiempo se certifica que el mencionado notario estaba facultado para realizar ese acto oficial.

Frankenthal (Pfalz), veintiuno de marzo de mil novecientos ochenta y nueve

LIZ ARRIAGA FERNANDEZ
TRADUCCION
NOTARIO
LUDWIGSHAFEN
17 MAR 1989



El Presidente del Tribunal Regional

Fén.: firma ilegible (sello redondo:)

(Franz Serfas)

El Presidente del Tribunal Regional
de Frankenthal (Pfalz)

Nota: Derrechos 20,-- DM

EN ESPAÑOL: La legalización de las firmas anteriores por el
Consulado de General de Colombia en Frankfurt, bajo el No.
0077 (Certificación consular) del 6 de abril de 1989 y del
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia bajo el No.
85061 del 24 de abril de 1989.

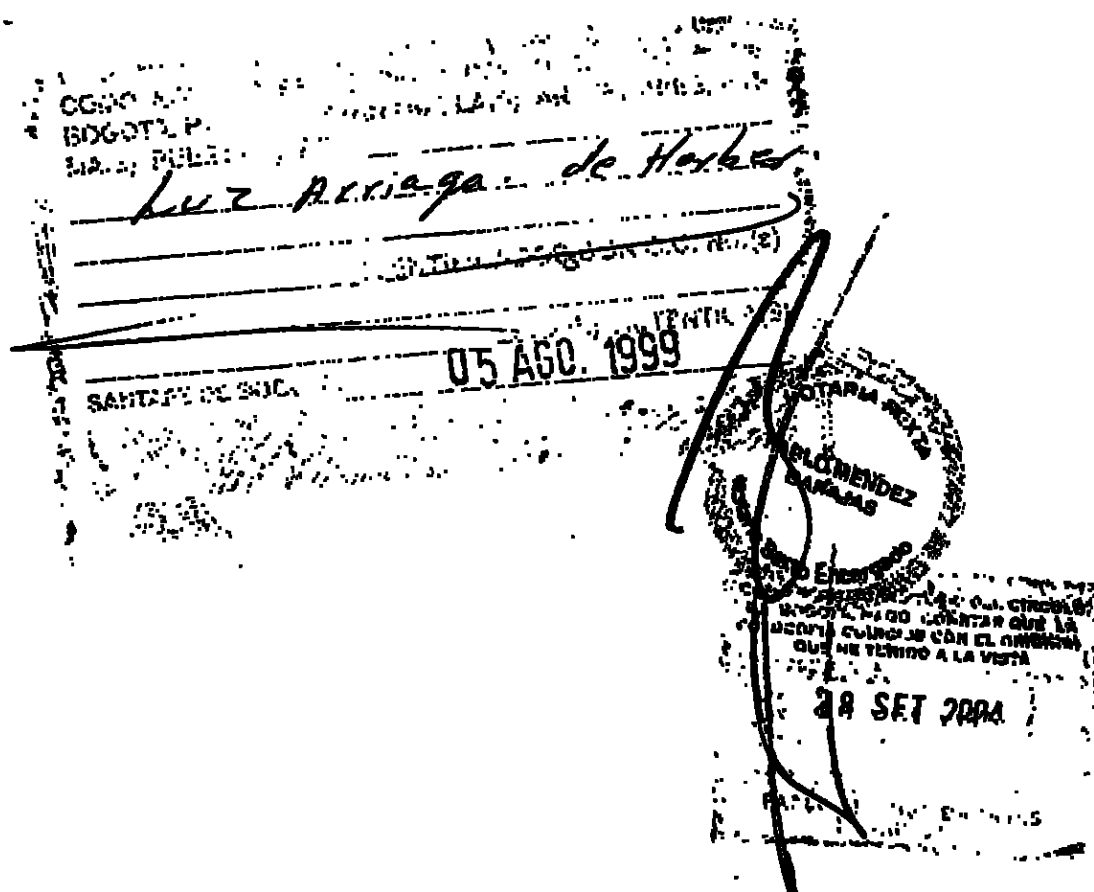
Pagado impuesto de timbre US\$ 6,00

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA, de la cual se deja copia en
los archivos de estas oficinas para su confrontación.

Bogotá, 26 de abril de 1989

LUZ ARRIAGA DE HERBEN
TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL

Registro No. 559 Profesional



MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

LEGALIZACIONES

Boğota 28^{ra} 1989 No.

89045

COLECCION

Qui el

Luz DE Herrera

cuyo (firma) aparece en el presente

documento, de acuerdo con el texto

original de la misma.

COMO NOTARSO UNIFORME DEL CIRCULO
DE BOGOTA, NADA CONSTA QUE LAS
FOTOCOPIAS CONCUE CON EL ORIGINAL
QUE SE TIENEN A LA VISTA

28 SET 2004

PAGE 11
NO

881051599954

DECLARACION Y PAGO DEL IMPUESTO D TIMBR NACIONAL		16 013 01 000045 1	
1 Administración de Impuestos de: BOGOTA		Código 0,3	2 Teléfono 2120100
3 Documento de identificación (marque X) C.C. & T.L. ☐ MT. ☒ No. 860041367 D.V. 3		4 Apellidos y Nombre o Razón Social de las partes (máximo 60 caracteres). CAVELIER ABOGADOS	
5 Dirección (de la persona o entidad identificada en la casilla 4) Cra. 4a. No. 72-35		Municipio BOGOTA	Departamento CUNDINAMARCA
6 Relación oficial tipo(s) de documento(s), indicando número, fecha, valor y naturaleza de la transacción. TIMBRE TRADUCCION OFICIAL No. 2056 DE ABRIL 26 DE 1989 PAGO DERECHOS TRADUCCION DE UN PODER COLO 0361-52-218-8		7 Número documento 1	

CONCEPTO

REVISADO
ESTAMPADO
28 SET 2004

FIRMA		RESPONSABLE DEL PAGO	
Nombre C.C. No. 17211625		1 VALOR DEL IMPUESTO A PAGAR 750	
		2 Sanciones 0	
		3 Intérprete de moneda 0	
		4 TOTAL A PAGAR (sumatoria de 2 + 3) 750	
		Efectivo ☒ Cheque ☐ No. 0 Código Banco 0	

1 037
*** 750.00

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI

CARRERA 4ª, No. 72-35

BOGOTÁ 8, COLOMBIA

CORREO ELECTRONICO MUNDIAL: CAVE

TELEFONO (57) (1) 2120100

CABLES: CAVELEYES

TELEX-
(23)741

AVE UC

Señor Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Poderdante: BASF AKTIENGESELLSCHAFT

Poder conferido el: 17-03-89

Yo, GERMAN CAVELIER, obrando en mi calidad de apoderado principal del poderdante arriba mencionado, atentamente manifiesto a Usted que sustituyo el poder conferido en el doctor EMILIO FERRERO, Abogado con Tarjeta Profesional No. 31.929, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 25 del Código de Procedimiento Civil ya que los otros sustitutos faltan en este momento.

Señor Jefe,

GERMAN CAVELIER.

T.P.A. No. 832

C.C. No. 2.877.924 de Bogotá

Acepto:

EMILIO FERRERO

T.P.A. No. 31.929

C.C. No. 438.019 de Usaquén

2e-780-2

DILIGENCIA DE AUTENTICACION DE FIRMA
CON PRESENTACION PERSONAL

(Art. 1ro. del Decreto 2282 de 1989)

Ante el Notario Cincuenta (50) del Circulo de Santafé de
Bogotá-c. mparecio, el Doctor SMILLO F. RAQUE

quien exhibió la cédula de ciudadanía número 638.91
expedida en Urguén y la tarjeta profesional
número 31.929 del Ministerio de Justicia, con
el presente documento dirigido a: R. A. HUENES (OBRERO)
y declaró que la firma que aparece en el c. es: Lya

FIRMA AUTOGRAFA DEL DECLARANTE

- 6 OCT. 1993

Santafé de Bogotá, D. C.

AUTORIZO LA ANTERIOR



DILIGENCIA DE AUTENTICACION DE FIRMA
CON PRESENTACION PERSONAL

(Art. 1ro. del Decreto 2282 de 1989)

Ante el Notario Cincuenta (50) del Circulo de Santafé de
Bogotá-c. mparecio, el Doctor Gran

quien exhibió la cédula de ciudadanía número 282292
expedida en 26 y la tarjeta profesional
número 632 del Ministerio de Justicia, con
el presente documento dirigido a: División Nueva Creación
y declaró que la firma que aparece en el c. es: Lya

FIRMA AUTOGRAFA DEL DECLARANTE

Santafé de Bogotá, D. C. 01 OCT. 1993

AUTORIZO LA ANTERIOR



H

CESION

ASSIGNMENT

Yo, (nosotros), abajo firmado(s)

I (we), the undersigned (nosotros, abajo firmados)

→

domiciliado(s) en

Werner Peschel
Dr.-Kausch-Str.24, 67251 Freinsheim
Germany
Citizen of Germany
Till Adrian
Littersheimer Weg 25, 67240 Bobenheim-Roxheim
Germany
Citizen of Germany
Harald Rust
Dudostr.57, 67435 Neustadt
Germany
Citizen of Germany
Arnd Böttcher
Siebenpfeifferstr. 15, 67227 Frankenthal
Germany
Citizen of Germany
Thomas Hill
Karl-Dillinger-Str. 41, 67071 Ludwigshafen
Germany
Citizen of Germany
Ulrich Müller
Am Stecken 14 a, 67435 Neustadt
Germany
Citizen of Germany
Rainer Papp
Schützenstraße 11, 67346 Speyer
Germany
Citizen of Germany

→

declaro(amos) bajo juramento ser único(s) y verdadero(s)
inventor(es) de la invención:

*Procedimiento para la obtención de
Ciclohexanol a partir de Benceno*

declaro(amos) así mismo que cedo(emos) y
transfiero(erimos), sin limitación, a favor de la sociedad

BASF Aktiengesellschaft

constituida y existente de conformidad con las leyes de

Alemania

state(s) under oath to be sole and true inventor(s) of the
invention:

Preparation of cyclohexanol from benzene

state as well, that assign, without reservations or limitations
in favour of

BASF Aktiengesellschaft

a corporation constituted and existing in conformity with
the laws of

Germany

domiciliada en

domiciled in

67056 Ludwigshafen, Germany

todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada Compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente correspondiente en la República de Colombia.

all rights inherent to said invention and that the above mentioned company hereby is enabled to apply, in its name, for the corresponding patent in the Republic of Colombia.

Dado y firmado hoy

Given and signed this

27. Feb. 2003

Firma

Signature


Werner Peschel


Till Adrian


Harald Rust


Arnd Böttcher


Thomas Hill


Ulrich Müller


Rainer Papp

AUTENTICACION NOTARIAL (INDIVIDUO)

NOTARIAL AUTHENTICATION (INDIVIDUAL)

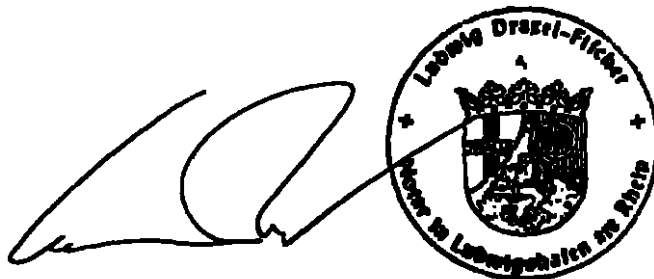
A los días del mes de de 200

On this 27th day of February 2003

ante mí, Notario Público de

before me, a Notary Public at Ludwigshafen,
Federal Republic of Germany

compareció(eron) personalmente

personally appeared Werner Peschel, Till Adrian,
Harald Rust, Arnd Böttcher, Thomas Hill,
Ulrich Müller and Rainer Pappa quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y
quien(es) tiene(n) capacidad legal para otorgarlo.to me known, and known to me to be the person(s) who
executed that foregoing document, and who has (have)
legal capacity to execute it.

Notario Público

Notary Public

Notarization and legalized by means of Apostille

CAVELIER ABOGADOS

WPPDERE-343

CO Assignment Form 01 11/98

14

Urk.R.Nr. 535/03

I, Ludwig Draxel-Fischer, notary public at Ludwigshafen/Rhine, Federal Republic of Germany, hereby testify and confirm that the foregoing signatures of

1. Mr. Werner Peschel, residing at Dr.-Kausch-Str. 24, 67251 Freinsheim, Germany, personally known to me,
2. Mr. Till Adrian, residing at Littersheimer Weg 25, 67240 Bobenheim-Roxheim, Germany, personally known to me,
3. Mr. Harald Rust, residing at Dudostraße 57, 67435 Neustadt, Germany, personally known to me,
4. Mr. Arnd Böttcher, residing at Siebenpfeifferstraße 15, 67227 Frankenthal, Germany, personally known to me,
5. Mr. Thomas Hill, residing at Karl-Dillinger-Straße 41, 67071 Ludwigshafen, Germany, personally known to me,
6. Mr. Ulrich Müller, residing at Am Stecken 14a, 67435 Neustadt, Germany, personally known to me,
7. Mr. Rainer Papp, residing at Schützenstraße 11, 67346 Speyer, Germany, personally known to me,

are true and valid.

Ludwigshafen/Rhine, this 27th day of February, 2003



Notary Public

Wert: 5.112,92 Euro

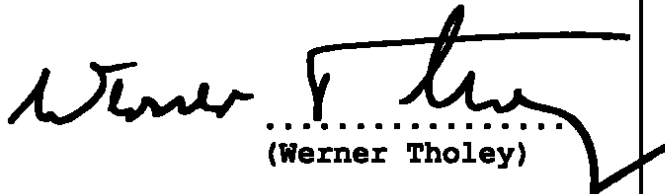
A P O S T I L L E

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Land : Bundesrepublik Deutschland
Diese öffentliche Urkunde
2. ist unterschrieben von Notar
Ludwig Draxel-Fischer
3. in seiner Eigenschaft als
öffentlicher Notar
4. sie ist versehen mit dem Siegel/Stempel
des Notars Ludwig Draxel-Fischer
in Ludwigshafen am Rhein

Bestätigt

5. in Frankenthal (Pfalz)
6. am 3. März 2003
7. durch den Präsidenten des Landgerichts
8. unter Nr. 91 Eb - 269/03
9. Siegel/Stempel:
10. Unterschrift


.....
(Werner Tholey)

Kostenvermerk:
Gebühr 12,00 €

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 09.29/04a realizada por Diego Vargas, Traductor Oficial, Resolución No. 0001 de 1999 del Ministerio de Justicia, registrado ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.

A continuación se traducen los sellos y legalizaciones de un documento de cesión por medio del cual: Werner Peschel; Dr.-Kausch-Str.24, 67251 Freinsheim, Alemania, ciudadano alemán; Till Adrian, Littersheimer Weg 25, 67240 Bobenheim-Roxheim, Alemania, Ciudadano alemán; Harald Rust, Dudostr.57, 67435 Neustadt, Alemania, ciudadano alemán; Arnd Böttcher, Siebenpfeifferstr. 15, 67227 Frankenthal; Alemania, ciudadano alemán; Thomas Hill, Karl-Dillinger-Str.41, 67071 Ludwigshafen, Alemania, ciudadano alemán; Ulrich Müller, Am Stecken 14 a, 67435 Neustadt, Alemania, ciudadano alemán; Rainer Papp, Schützenstraße 11, 67346 Speyer, Alemania, ciudadano alemán, declaran bajo juramento ser únicos y verdaderos inventores de la invención "Procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir del benceno" y declaran así mismo que ceden y transfieren sin limitación a favor de la sociedad BASF Aktiengesellschaft constituida y existente de conformidad con las leyes de Alemania domiciliada en el 67056 Ludwigshafen, Alemania todos los derechos inherentes a dicha invención y que dicha Compañía queda facultada para solicitar a su nombre la patente correspondiente en la República de Colombia.

Dado y firmado el 27 de febrero de 2003

Firma Ilegible

Werner Peschel

Firma Ilegible

Till Adrian

Firma Ilegible

Harald Rust

17

Firma Ilegible

Arnd Böttcher

Firma Ilegible

Thomas Hill

Firma Ilegible

Ulrich Müller

Firma Ilegible

Rainer Papp

AUTENTICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO) expedida el 27 de febrero de 2003 por Ludwig Draxel-Fischer, Notario Público de Ludwigshafen, República Federal de Alemania autenticando las firmas de los Señores Werner Peschel, Till Adrian, Harald Rust, Arnd Böttcher, Thomas Hill, Ulrich Müller y Rainer Papp en el anterior documento.

Firma Ilegible

Sello Notarial

Urk.R. Nr. 535/03

Yo, Ludwig Draxel-Fischer, Notario Público de Ludwigshafen/Rhine, República Federal de Alemania, por el presente testifico y confirmo que las firmas anteriores de

1. El señor Werner Peschel, domiciliado en Dr.-Kausch-Str.24, 67251 Freinsheim, Alemania, a quién conozco personalmente,
2. El señor Till Adrian, domiciliado en Littersheimer Weg 25, 67240 Bobenheim-Roxheim, Alemania, a quién conozco personalmente,
3. El Señor Harald Rust, domiciliado en Dudostraße 57, 67435 Neustadt, Alemania, a quién conozco personalmente,
4. El señor Arnd Böttcher, domiciliado en Siebenpfeifferstraße 15, 67227 Frankenthal; Alemania, a quién conozco personalmente,
5. El señor Thomas Hill, domiciliado en Karl-Dillinger-Straße 41, 67071 Ludwigshafen, Alemania, a quién conozco personalmente,

18
6. El señor Ulrich Müller, domiciliado en Am Stecken 14 a, 67435
Neustadt, Alemania, a quién conozco personalmente,

7. El señor Rainer Papp, domiciliado en Schützenstraße 11, 67346
Speyer, Alemania, a quién conozco personalmente,
son auténticas y válidas.

Ludwigshafen/Rhine, hoy 27 de febrero de 2003

Sello de	Firma Ilegible
Oblea	Notario

Wert: 5.112,92 Euro

(Anexo)

Sello de Apostille expedido en la República Federal de Alemania y
certificada el 3 de marzo de 2003 con el Nr. 91 Eb-269/03, firmada
por Werner Tholey.

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta
oficina para su confrontación.

DVZ/ID-6002/WPCL002G/COLO 00361-841-030-6

Diego F. Vargas Z.
DIEGO F. VARGAS Z.
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
ESPAÑOL - INGLÉS - INGLÉS - ESPAÑOL
RES. 0001 DE ENERO 4 DE 1999
MINISTERIO DE JUSTICIA

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2004 OCT -4 P 2:13

mc
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

268793

Diego Vargas
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO 5
BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S)
Diego Ferrer
COINCIDE(N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR
EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA
SANTAFE DE BOGOTA, 04 OCT 2004



19
A
TRADUCCION OFICIAL No. 10401

de un documento escrito en Alemán, efectuada por Luz Arriaga de Herber, resolución del Ministerio de Justicia 599 del 6 de marzo 1978.-

Traducción de las legalizaciones en alemán que se encuentran a continuación de un documento de cesión, escrito en español e inglés, por medio del cual los señores

Werner Peschel

Dr. -Kausch-Str.24, 67251 Freinsheim, Alemania

Ciudadano de Alemania,

Till Adrian

Littersheimer Weg 25, 67240 Bobenheim-Roxheim, Alemania

Ciudadano de Alemania

Harald Rust

Dudostr.57, 67435 Neustadt, Alemania,

Ciudadano de Alemania,

Amd Böttcher

Siebenpfelferstr. 15, 67227 Frankenthal, Alemania

Ciudadano de Alemania

Thomas Hill Karl-Dillinger-Str. 41, 67071 Ludwigshafen, Alemania

Ciudadano de Alemania

Ulrich Müller

Am Stecken 14 a, 67435 Neustadt, Alemania

Ciudadano de Alemania

Rainer Papp

Schützenstraße 11, 67346 Speyer, Alemania

Ciudadano de Alemania

declaran bajo juramento ser los únicos y verdaderos inventores de la invención Procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir de benceno y ceden sin limitación a la sociedad BASF Aktiengesellschaft, 67056 Ludwigshafen, Alemania, todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente correspondiente en la República de Colombia. Dado y firmado el 27 de febrero de 2003. Hay siete firmas ilegibles de los mencionados señores.

Autenticación notarial en inglés (Individuo) de las firmas antecedentes por el notario de Ludwigshafen am Rhein, Ludwig Draxel-Fischer, el 27 de febrero 2003. (Sello notarial redondo en tinta)

LUZ ARRIAGA DE HERBER
TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL
Luz Arriaga de Herber
Resolución No.569 Minjusticia

Protocolo notarial 535/03

Autenticación notarial en inglés (individuo) de las firmas antecedentes por el notario de Ludwigshafen am Rhein, Ludwig Draxel-Fischer, el 27 de febrero 2003. (Hilo y oblea notarial en relieve)

Valor: 5.112,92 Euros

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. País: República Federal de Alemania

Este documento público

2. Ha sido firmado por el notario Draxel-Fischer

3. Actuando en calidad de notario público

4. Lleva el sello oficial del notario Draxel-Fischer, notario de Ludwigshafen am Rhein

Certificado

5. en Frankenthal (Pfalz)

6. el 03 de marzo 2003

7. por el Presidente del Tribunal Regional

8. bajo el No. 91 Eb - 269/03

9. Sello

(Hilo y oblea del Tribunal Regional)

10. Firma

Fdo.: firma ilegible

(Werner Tholey)

Costas:

Derechos 12,00 €

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA, de la cual se deja copia en los archivos de estas oficinas para su confrontación.

Bogotá, 30 de septiembre 2004

C. 2578

LUZ ARRIAGA DE HURBEN
TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL
Luz Arriaga de Hurbén
Resolución No. 599 Min. Justicia

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

268794
Luz Amaga
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2004 OCT -4 P 2:13

Lucas
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE
BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LAS:

Luz Amaga de
Heiber

COINCIDE (N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR
EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA
SANTAFE DE BOGOTA, 04 OCT 2004



(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
12. September 2003 (12.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/074453 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C07C 5/11,
13/20, 29/04, 35/08

Am Stacken 14a, 67435 Neustadt (DE). PAPP, Rainer
[DE/DE]; Schützenstrasse 11, 67346 Speyer (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/02049

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Februar 2003 (28.02.2003)

(81) Bestimmungstaaten (*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, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 09 701.1 6. März 2002 (06.03.2002) DE

(84) Bestimmungstaaten (*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, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PESCHEL, Werner
[DE/DE]; Dr.-Kausch-Strasse 24, 67251 Freinsheim (DE).
ADRIAN, Till [DE/DE]; Littersheimer Weg 25, 67240
Bobenheim-Roxheim (DE). RUST, Harald [DE/DE];
Dudostr. 57, 67435 Neustadt (DE). BÖTTCHER, Arnd
[DE/DE]; Siebenpfeifferstr. 15, 67227 Frankenthal
(DE). HILL, Thomas [DE/DE]; Karl-Diötinger-Str. 41,
67071 Ludwigshafen (DE). MÜLLER, Ulrich [DE/DE];

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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-Gesetze verwiesen.

53317
060120

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF CYCLOHEXANOL FROM BENZOLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON CYCLOHEXANOL AUS BENZOL

(57) Abstract: A method for the production of cyclohexanol from benzole by a) production of cyclohexene by hydrogenation of benzole in the presence of a catalyst and b) production of cyclohexanol by hydration of cyclohexene in the presence of a catalyst, characterized in that steps a) and b) are carried out in a reaction device provided with a bottom area on the lower end thereof, a head area on the upper end thereof and a reaction zone between the bottom and top areas, said reaction zone containing the catalyst according to steps a) and b), and in that part of the benzole is evaporated by the reaction heat in the reaction zone, is condensed in the head area and is reintroduced into the reaction zone, and in that a reaction mixture containing cyclohexanol is removed from the bottom area.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol durch a) Herstellung von Cyclohexen durch Hydrierung von Benzol in Gegenwart eines Katalysators und b) Herstellung von Cyclohexanol durch Hydratisierung des Cyclohexens in Gegenwart eines Katalysators, dadurch gekennzeichnet, dass man die Schritte a) und b) in einer Reaktionsvorrichtung durchführt, die am unteren Ende einen Sumpfbereich, am oberen Ende einen Kopfbereich und zwischen Sumpfbereich und Kopfbereich eine Reaktionszone aufweist, die den Katalysator gemäss den Schritten a) und b) enthält, durch die Reaktionswärme in der Reaktionszone einen Teil des Benzols verdampft, im Kopfbereich kondensiert und erneut in die Reaktionszone zurückführt, und im Sumpfbereich ein Reaktionsgemisch enthaltend Cyclohexanol entnimmt.

WO 03/074453 A1

C

Verfahren zur Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol durch

10 a) Herstellung von Cyclohexen durch Hydrierung von Benzol in Gegenwart eines Katalysators und

b) Herstellung von Cyclohexanol durch Hydratisierung des Cyclohexens in Gegenwart eines Katalysators,

15 dadurch gekennzeichnet, daß man

die Schritte a) und b) in einer Reaktionsvorrichtung durchführt, die

20 am unteren Ende einen Sumpfbereich,

am oberen Ende einen Kopfbereich und

25 zwischen Sumpfbereich und Kopfbereich eine Reaktionszone aufweist, die den Katalysator gemäß den Schritten a) und b) enthält,

30 durch die Reaktionswärme in der Reaktionszone einen Teil des Benzols verdampft, im Kopfbereich kondensiert und erneut in die Reaktionszone zurückführt,

und

35 im Sumpfbereich ein Reaktionsgemisch enthaltend Cyclohexanol entnimmt.

Cyclohexanol stellt gemäß: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5. Edition, Volume A8, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Deutschland, 1987, Seite 222, Absatz 6., eine wichtige
40 Zwischenstufe dar bei der Herstellung von Adipinsäure und Caprolactam, die beide Monomere zur Herstellung bedeutender Polymere, wie Polyamid 6 und 66, bilden. Zudem findet Cyclohexanol Anwendung als Lösungs- und Reinigungsmittel und bei der Herstellung von Weichmachern, Insektiziden und Duftstoffen.

45

Zur Herstellung von Cyclohexanol sind verschiedene kontinuierliche Verfahren bekannt.

2

Eines von ihnen umfaßt gemäß Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, a.a.O., S. 221, Absatz 2.4., die Hydrierung von Benzol zu Cyclohexen in Gegenwart eines Katalysators und die Hydratisierung des Cyclohexens in Gegenwart eines Katalysators zu Cyclo-
5 hexanol.

Bekanntermaßen treten bei diesem Verfahren zwei wesentliche Probleme auf, nämlich bei der Hydrierung von Benzol zu Cyclohexen in unerwünscht hohem Umfang die Bildung von Cyclohexan und anschlie-
10 ßend die schwierige Abtrennung von Cyclohexen aus dem Benzol/Cyclohexan/Cyclohexen-Gemisch.

Um die Überhydrierung von Benzol zu Cyclohexan zurückzudrängen, kann die Hydrierung nur mit einem partiellen Benzol-Umsatz durch-
15 geführt werden. Dies hat aber den Nachteil, daß größere Apparaturen für die Hydrierung benötigt werden und zudem eine Abtrennung des nicht umgesetzten Benzols - neben dem trotz der nur teilweisen Umsetzung von Benzol entstandenen Cyclohexan - aus dem Produktgemisch erforderlich ist. Da Benzol und Cyclohexan ein Azeo-
20 trop bilden, andererseits aber nur Benzol wiederum zu Cyclohexen hydriert werden kann, bereitet auch bei dieser Verfahrenvariante die Auftrennung der Reaktionsprodukte erhebliche Probleme.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, das die Herstellung von Cyclohexanol aus
25 Benzol auf technisch einfach und wirtschaftliche Weise ermöglicht unter Vermeidung der genannten Nachteile.

Demgemäß wurde das eingangs definierte Verfahren gefunden.

30 Erfindungsgemäß führt man die Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol in einer Reaktionsvorrichtung durch, die

am unteren Ende einen Sumpfbereich,

35 am oberen Ende einen Kopfbereich und

zwischen Sumpfbereich und Kopfbereich eine Reaktionszone aufweist, die den Katalysator gemäß den Schritten a) und b) enthält.

40 Als bevorzugte Reaktionsvorrichtung kommen Destillationskolonnen in Betracht, wie sie beispielsweise in: Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, 3.Ed., Vol. 7, John Wiley & Sons, New York, 1979, Seite 870-881 beschrieben sind, wie Bodenkolonnen,
45 beispielsweise Siebbodenkolonnen oder Glockenbodenkolonnen, Pak-

3

kungskolonnen oder Füllkörperkolonnen. Besonders bevorzugt sind Packungskolonnen.

Die Reaktionszone kann sich innerhalb der Destillationskolonne 5 befinden.

Die Reaktionszone kann sich außerhalb der Destillationskolonne befinden. In diesem Fall können der Druck in der Reaktionszone und der Druck in der Destillationskolonne gleich oder unterschiedlich 10 sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Reaktionsvorrichtung zwischen Sumpfbereich und Reaktionszone eine weitere Zone ("Trennzone") enthalten, die frei von Katalysatoren gemäß Schritt 15 a) und b) ist und die eine theoretische Bodenzahl im Bereich von 5 bis 50, vorzugsweise von 20 bis 40, insbesondere von 15 bis 25 aufweist.

Als weitere Zone kommt vorteilhaft der Trennteil einer Destillationskolonne in Betracht, wobei unter dem Trennteil der Teil einer Destillationskolonne verstanden wird, der sich bei einer üblichen Destillationskolonne, wie sie beispielsweise in: Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, 3.Ed., Vol. 7, John Wiley & Sons, New York, 1979, Seite 870-881 beschrieben sind, wie 25 Bodenkolonnen, beispielsweise Siebbodenkolonnen oder Glockenbodenkolonnen, Packungskolonnen oder Füllkörperkolonnen zwischen dem Sumpfteil und dem Kopfteil befindet.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kommt als Reaktionsvorrichtung eine Druckkolonne in Betracht. 30

Vorteilhaft kann das erfindungsgemäße Verfahren bei einem Druck im Bereich von 0,1 bis 3,5 MPa, vorzugsweise von 0,5 bis 2,5 MPa durchgeführt werden.

35

Hieraus ergeben sich in der Reaktionszone Temperaturen im Bereich von 70 bis 220°C, vorzugsweise von 120 bis 190°C.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Reaktionsvorrichtung am oberen Ende des Kopfteils eine Möglichkeit für die Entnahme von Gasen aufweisen. 40

Erfindungsgemäß enthält die Reaktionszone zur Durchführung der Reaktionen gemäß Schritt a) und b) geeignete Katalysatoren.

Hierzu kommen die für Schritt a) und b) an sich bekannten Katalysatoren grundsätzlich in Betracht. 45

4

In einer bevorzugten Ausführungsform kann man in Schritt a) Katalysatoren einsetzen, die als katalytisch aktive Komponente mindestens ein Element der Gruppe VIII, vorzugsweise Ruthenium, oder deren Gemische als Katalysator einsetzen. Gegebenenfalls können 5 solche Katalysatoren mindestens ein weiteres Übergangsmetall einer anderen Gruppe als Gruppe VIII, vorzugsweise Zink, oder deren Gemische als Dotierung enthalten.

Solche Katalysatoren sind beispielsweise in EP-A-1048349 beschrieben. 10

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann man in Schritt b) mindestens einen Zeolithen, wie ZSM-5, ZSM-11, ZBM-10, MCM-22, MCM-36, MCM-49, PSH-3, oder deren oder deren Gemische als Katalysator einsetzen. 15

Solche Katalysatoren sind beispielsweise in DE-A-19951280 beschrieben.

20 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform können Gemische der für Schritt a) und Schritt b) genannten Katalysatoren eingesetzt werden.

In einer insbesondere bevorzugten Ausführungsform kann ein bifunktioneller Katalysator eingesetzt werden, der die Schritte a) und b) gleichzeitig katalysiert. 25

Die Mengen an Katalysator für Schritt a) und b) können gemäß den für diese Katalysatoren für die jeweiligen Reaktionen bekannten Katalysatorbelastungen und den im erfindungsgemäßen Verfahren gewählten Umsätzen leicht bestimmt und eine Optimierung der Katalysatormengen kann durch wenige einfache Vorversuche leicht durchgeführt werden. 30

35 Vorteilhaft kommt eine Zugabe von Benzol in die Reaktionsvorrichtung im Kopfbereich, insbesondere in flüssiger Phase in Betracht.

Weiterhin kommt vorteilhaft eine Zugabe von Wasser in die Reaktionsvorrichtung im Kopfbereich, insbesondere in flüssiger Phase in Betracht. 40

Insbesondere können Benzol und Wasser als Gemisch in flüssiger Phase im Kopfbereich in die Reaktionsvorrichtung gegeben werden.

45 Das Mengenverhältnis zwischen Benzol und Wasser ist dabei durch die Stöchiometrie der Umsetzung und weiterhin durch die im Sumpfbereich entnommene Wassermenge bestimmt. Insbesondere kommt ein

Mengenverhältnis von Benzol zu Wasser im Bereich von 1:2 bis 5:1 mol/mol, vorzugsweise von 1:1 bis 3:1 mol/mol in Betracht.

Der für die Reaktion benötigte Wasserstoff kann vorteilhaft unterhalb der Reaktionsvorrichtung in die Reaktionsvorrichtung gegeben werden. Enthält die Reaktionszone eine Trennzone, so kann vorzugsweise der Wasserstoff zwischen Trennzone und Reaktionszone in die Reaktionsvorrichtung gegeben werden.

10 Das Mengenverhältnis zwischen Benzol und Wasserstoff ist dabei durch die Stöchiometrie der Umsetzung und weiterhin durch die im Sumpfbereich entnommene Menge an Cyclohexan bestimmt.

Die in der Reaktionszone stattfindenden Reaktionen verlaufen insgesamt exotherm, also unter Wärmeerzeugung. Erfindungsgemäß führt man die Reaktion so durch, daß durch die entstehende Reaktionswärme ein Teil des Benzols verdampft, im Kopfbereich kondensiert und erneut in die Reaktionszone zurückgeführt wird.

20 Erfindungsgemäß entnimmt man im Sumpfbereich ein Reaktionsgemisch, das Cyclohexanol enthält.

In einer vorteilhaften Ausführungsform enthält das Reaktionsgemisch weniger als 10 Gew.-%, vorzugsweise weniger als 1 Gew.-% Benzol enthält, insbesondere ist das Reaktionsgemisch frei von Benzol.

Die Selektivität von Cyclohexanol gemäß Schritt a) und b), bezogen auf Benzol, und der Benzolgehalt in dem im Sumpfbereich entnommenen Reaktionsgemisch kann vorteilhaft mittels des Energieeintrags in die Reaktionsvorrichtung, insbesondere im Sumpfbereich, geregelt werden.

Vorteilhafterweise regelt man den Umsatz so, daß das Reaktionsgemisch, bezogen auf Gesamtgewicht des Reaktionsgemischs, aus

von 20 bis 40 Gew.-%, insbesondere von 25 bis 30 Gew.-% Cyclohexanol,

40 von 40 bis 70 Gew.-%, insbesondere von 50 bis 70 Gew.-% Cyclohexan,

von 1 bis 10 Gew.-%, insbesondere von 2 bis 10 Gew.-% Wasser,

45 Rest, vorzugsweise kein, Benzol

besteht.

Die Lösung der der vorliegenden Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe durch das erfindungsgemäße Verfahren ist überraschend, da 5 bekanntermaßen die Hydrierung von Cyclohexen zu Cyclohexan schnell, die Hydratisierung von Cyclohexen zu Cyclohexanol dagegen langsam verläuft und zudem die genannte Hydratisierung eine Gleichgewichtsreaktion darstellt, die auf der Seite des Cyclohexens liegt.

10

Beispiel 1

In eine Druckkolonne mit einem Durchmesser von 70 mm, einem Sumpfbereich, einer Trennzone mit 20 Glockenböden einer Reakti- 15 onszone, die 750 cm³ eines Katalysators aus 0,1 Gew.-% Ruthenium und 0,1 Gew.-% Zink auf ZBM-10-Strängen (1,5 mm Durchmesser) in Montz-Katapak enthielt und einem Kopfbereich wurden im Kopfbereich ein Gemisch aus 500 g/h Benzol und 38 g/h Wasser bei 95°C flüssig und zwischen Reaktionszone und Trennzone 34 g/h Wasser- 20 stoff bei einem Druck in der Kolonne von 1,216 MPa (12 bar), gemessen im Sumpfbereich, zugegeben. Die Temperatur im Sumpfbereich betrug 180°C, die Energieeinspeisung in den Sumpfbereich betrug 0,6 kW.

25 Das im Sumpfbereich entnommene Reaktionsgemisch entsprechend der zugegebenen Benzol-, Wasser- und Wasserstoffmenge hatte folgende Zusammensetzung:

29 Gew.-% Cyclohexanol

30

61 Gew.-% Cyclohexan

10 Gew.-% Wasser

35 kein Benzol

40

45

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol durch
5 a) Herstellung von Cyclohexen durch Hydrierung von Benzol in Gegenwart eines Katalysators und
b) Herstellung von Cyclohexanol durch Hydratisierung des Cyclohexens in Gegenwart eines Katalysators,
10 dadurch gekennzeichnet, daß man
die Schritte a) und b) in einer Reaktionsvorrichtung durchführt, die
15 am unteren Ende einen Sumpfbereich,
am oberen Ende einen Kopfbereich und
20 zwischen Sumpfbereich und Kopfbereich eine Reaktionszone aufweist, die den Katalysator gemäß den Schritten a) und b) enthält,
25 durch die Reaktionswärme in der Reaktionszone einen Teil des Benzols verdampft, im Kopfbereich kondensiert und erneut in die Reaktionszone zurückführt,
und
30 im Sumpfbereich ein Reaktionsgemisch enthaltend Cyclohexanol entnimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei man das Benzol im Kopfbereich zuführt.
35
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei man die Selektivität von Cyclohexanol gemäß Schritt a) und b), bezogen auf Benzol, mittels des Energieeintrags im Sumpfbereich regelt.
40
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei das dem Sumpfbereich entnommene Reaktionsgemisch frei von Benzol und Cyclohexen ist.
- 45 5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, wobei sich zwischen Sumpfbereich und Reaktionszone eine weitere Zone befindet, die frei von den Katalysatoren gemäß Schritt a) und b) ist

und die eine theoretische Bodenzahl im Bereich von 5 bis 50 aufweist.

- 5 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, wobei man das Verfahren bei einem Druck im Bereich von 0,1 bis 3,5 MPa, gemessen im Sumpfbereich der Reaktionsvorrichtung, durchführt.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, wobei man als Reaktionsvorrichtung eine Destillationskolonne einsetzt.

10

15

20

25

30

35

40

45

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/02049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07C5/11 C07C13/20 C07C29/04 C07C35/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

CHEM ABS Data, BEILSTEIN Data, EPO-Internal, WPI Data, PAJ

G. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 51 280 A (BASF AG) 26 April 2001 (2001-04-26) cited in the application column 10, line 14 - line 56; claims	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of box G.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understate the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 2003

Date of mailing of the international search report

03/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 Patentstr. 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 601 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3010

Authorized officer

Seufert, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/02049

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19951280	A	26-04-2001	DE 19951280 A1	26-04-2001
			AU 1144301 A	08-05-2001
			CA 2388881 A1	03-05-2001
			CN 1399621 T	26-02-2003
			WO 0130730 A1	03-05-2001
			EP 1226101 A1	31-07-2002
			JP 2003512444 T	02-04-2003

INTERNATI NALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkommen
PCT/EP 03/02049

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C07C5/11 C07C13/20 C07C29/04 C07C35/08		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C07C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) CHEM ABS Data, BEILSTEIN Data, EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 51 280 A (BASF AG) 26. April 2001 (2001-04-26) in der Anmeldung erwähnt Spalte 10, Zeile 14 - Zeile 56; Ansprüche	1-7
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
☒ Stille Anhang Patentfälle		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam angesehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen in Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgefüllt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 2003		03/06/2003
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patenten 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Berechtigter Beauftragter Seufert, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/02049

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19951280 A	26-04-2001	DE 19951280 A1	26-04-2001
		AU 1144301 A	08-05-2001
		CA 2388881 A1	03-05-2001
		CN 1399621 T	26-02-2003
		WO 0130730 A1	03-05-2001
		EP 1226101 A1	31-07-2002
		JP 2003512444 T	02-04-2003

Preparation of cyclohexanol from benzene

The present invention relates to a process for preparing
5 cyclohexanol from benzene by

- a) preparing cyclohexene by hydrogenating benzene in the presence of a catalyst and
 - 10 b) preparing cyclohexanol by hydrating the cyclohexene in the presence of a catalyst,
- which comprises
- 15 carrying out steps a) and b) in a reaction facility which has
 - a bottom reaction at the lower end,
 - a top reaction at the upper end and
 - 20 a reaction zone between the top reaction and the bottom reaction which contains the catalyst according to steps a) and b),
 - 25 evaporating a portion of the benzene using the heat of reaction in the reaction zone, condensing it in the top reaction and returning it to the reaction zone,
 - and
 - 30 withdrawing a reaction mixture containing cyclohexanol in the bottom reaction.

According to Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th
35 Edition, Volume A8, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany, 1987, page 222, 6th paragraph, cyclohexanol is an important intermediate in preparing adipic acid and caprolactam which are both monomers for preparing important polymers, such as nylon 6 and 66. In addition, cyclohexanol finds use as a solvent
40 and cleaning agent and in preparing plasticizers, insecticides and fragrances.

Various continuous processes are known for preparing cyclohexanol.
45

2

According to Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, loc cit., p. 221, paragraph 2.4., one of these comprises the hydrogenation of benzene to cyclohexene in the presence of a catalyst and the hydration of the cyclohexene in the presence of
5 a catalyst to cyclohexanol.

As is well known, there are two main problems in this process: the undesirably high extent of cyclohexane formation from the hydrogenation of benzene to cyclohexane and the subsequent
10 difficult removal of cyclohexene from the benzene/cyclohexane/cyclohexene mixture.

In order to suppress overhydrogenation of benzene to cyclohexane, the hydrogenation may be carried out using only partial benzene
15 conversion. However, this has the disadvantage that relatively large apparatus is required for the hydrogenation and that in addition it is necessary to remove unconverted benzene, as well as the cyclohexane which occurs despite the only partial conversion of benzene, from the product mixture. Since benzene
20 and cyclohexane form an azeotrope, but only benzene can be hydrogenated to cyclohexene, the separation of the reaction products in this process variant also presents considerable problems.

25 It is an object of the present invention to provide a process which allows the preparation of cyclohexanol from benzene in a technically simple and economical manner while avoiding the abovementioned disadvantages.

30 We have found that this object is achieved by a process as defined at the outset.

According to the invention, the preparation of cyclohexanol from benzene is carried out in a reaction facility which has
35

a bottom reaction at the lower end,

a top reaction at the upper end and

40 a reaction zone between the top reaction and the bottom reaction which contains the catalyst according to steps a) and b).

Preferred reaction facilities include distillation columns as described, for example, in Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical
45 Technology, 3rd Ed., Vol. 7, John Wiley & Sons, New York, 1979, pages 870-881, such as tray columns, for example sieve tray columns or bubble cap tray columns, columns with structured or

3

random packings. Particular preference is given to columns with structured packings.

The reaction zone may be disposed within the distillation column.

5

The reaction zone may be disposed outside the distillation column. In this case, the pressure in the reaction zone and the pressure in the distillation column may be identical or different.

10

In a preferred embodiment, the reaction facility may contain a further zone ("separating zone") between the bottom reaction and reaction zone which is free of catalysts from step a) and step b) and has a theoretical number of plates in the range from 5 to 50, preferably from 20 to 40, in particular from 15 to 25.

An advantageous further zone is the separating section of a distillation column, which is that section of a distillation column that is disposed between the bottom section and the top section of a customary distillation column, as described in, for example: Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd Ed., Vol. 7, John Wiley & Sons, New York, 1979, pages 870-881, such as tray columns, for example sieve tray columns or bubble cap tray columns, columns with structured or random packings.

25

In a particularly preferred embodiment, the reaction facility is a pressure column.

The process according to the invention can advantageously be carried out at a pressure in the range from 0.1 to 3.5 MPa, preferably from 0.5 to 2.5 MPa.

This results in temperatures in the reaction zone in the range from 70 to 220°C, preferably from 120 to 190°C.

35

In a further preferred embodiment, the reaction facility may have a means of withdrawing gases at the upper end of the top section.

40 According to the invention, the reaction zone contains catalysts suitable for carrying out the reactions in steps a) and b). In principle, useful catalysts include those known per se for steps a) and b).

45 In a preferred embodiment, catalysts can be used in step a) which use at least one element of group VIII, preferably ruthenium, as the catalytically active component or mixtures of these elements

4

can be used as catalyst. If desired, such catalysts may contain at least one further transition metal of a group other than VIII, preferably zinc, or mixtures of such metals, as a dopant.

5 Such catalysts are described, for example, in EP-A-1048349.

In a further preferred embodiment, a catalyst can be used in step b) which comprises at least one zeolite, such as ZSM-5, ZSM-11, ZSM-10, MCM-22, MCM-36, MCM-49 or PSH-3, or or a mixture thereof.

10

Such catalysts are described, for example, in DE-A-19951280.

In a particularly preferred embodiment, mixtures of the catalysts mentioned for step a) and step b) may be used.

15

In a very particularly preferred embodiment, a bifunctional catalyst may be used which simultaneously catalyzes steps a) and b).

20 The quantities of catalyst for steps a) and b) may be easily determined using the catalyst space velocities known for these catalysts for each reaction and the conversions chosen in the process according to the invention, and the catalyst quantities may be easily optimized by a few simple preliminary experiments.

25

Benzene is advantageously added to the top region of the reaction facility, in particular in the liquid phase.

Water is also advantageously added to the top region of the

30 reaction facility, in particular in the liquid phase.

In particular, benzene and water may be added as a liquid phase mixture to the top reaction of the reaction facility.

35 The mixing ratio of benzene to water is determined by the stoichiometry of the reaction and also by the water quantity withdrawn in the bottom reaction. A particularly useful mixing ratio of benzene to water is in the range from 1:2 to 5:1 mol/mol, preferably from 1:1 to 3:1 mol/mol.

40

The hydrogen required for the reaction may advantageously be added to the reaction facility below the reaction facility. When the reaction zone contains a separating zone, preference is given to adding the hydrogen to the reaction facility between the

45 separating zone and the reaction zone.

5

The mixing ratio of benzene to hydrogen is determined by the stoichiometry of the reaction and also by the quantity of cyclohexane withdrawn in the bottom reaction.

- 5 The reactions taking place in the reaction zone are exothermic overall, i.e. generate heat. According to the invention, the reaction is carried out by using the heat of reaction to evaporate a portion of the benzene, condensing it in the top reaction and returning it to the reaction zone.

10

According to the invention, a reaction mixture is withdrawn in the bottom reaction which contains cyclohexanol.

- 15 In an advantageous embodiment, the reaction mixture contains less than 10% by weight, preferably less than 1% by weight, of benzene, and in particular the reaction mixture is free of benzene.

- 20 The selectivity for cyclohexanol in steps a) and b), based on benzene, and the benzene content of the reaction mixture withdrawn in the bottom reaction may advantageously be controlled by means of the energy input into the reaction facility, in particular in the bottom reaction.

- 25 Advantageously, the conversion is controlled in such a manner that the reaction mixture, based on the total weight of the reaction mixture, consists of

- 30 from 20 to 40% by weight, in particular from 25 to 30% by weight, of cyclohexanol,

from 40 to 70% by weight, in particular from 50 to 70% by weight, of cyclohexane,

- 35 from 1 to 10% by weight, in particular from 2 to 10% by weight, of water,

and any remainder of benzene, although preferably none.

- 40 The achievement of the underlying object of the present invention by the process according to the invention is surprising, since, as is well known, the hydrogenation of cyclohexene to cyclohexane is rapid, but the hydration of cyclohexene to cyclohexanol is slow and, in addition, said hydration is an equilibrium reaction
45 which lies on the side of cyclohexene.

Example 1

A pressure column of 70 mm diameter having a bottom region, a separating zone having 20 bubble cap trays, a reaction zone which contains 750 cm³ of a catalyst comprising 0.1% by weight of ruthenium and 0.1% by weight of zinc on ZBM-10 extrudates (1.5 mm diameter) in Montz Katapak, and a top region was charged with a liquid mixture of 500 g/h of benzene and 38 g/h of water at 95°C in the top region and with 34 g/h of hydrogen between the reaction zone and the separating zone at a column pressure of 1.216 MPa (12 bar) measured in the bottom region. The temperature in the bottom region was 180°C, the energy input in the bottom region 0.6 kW.

The reaction mixture withdrawn in the bottom reaction resulting from the benzene, water and hydrogen quantities added had the following composition:

29% by weight of cyclohexanol

20

61% by weight of cyclohexane

10% by weight of water

25 no benzene.

30

35

40

45

We claim:

1. A process for preparing cyclohexanol from benzene by
 - a) preparing cyclohexene by hydrogenating benzene in the presence of a catalyst and
 - b) preparing cyclohexanol by hydrating the cyclohexene in the presence of a catalyst,which comprises
carrying out steps a) and b) in a reaction facility which has
a bottom region at the lower end,
a top region at the upper end and
a reaction zone between the top region and the bottom region which contains the catalyst according to steps a) and b),
evaporating a portion of the benzene using the heat of reaction in the reaction zone, condensing it in the top region and returning it to the reaction zone,
and
withdrawing a reaction mixture containing cyclohexanol in the bottom region.
2. A process as claimed in claim 1, wherein the benzene is introduced into the top region.
3. A process as claimed in claim 1 or 2, wherein the selectivity for cyclohexanol from steps a) and b), based on benzene, is controlled by means of the energy input into the bottom region.
4. A process as claimed in any of claims 1 to 3, wherein the reaction mixture withdrawn from the bottom region is free of benzene and cyclohexene.

8

5. A process as claimed in any of claims 1 to 4, wherein a further zone is disposed between the bottom region and the reaction zone which is free of the catalysts from steps a) and b) and has a theoretical number of plates in the range from 5 to 50.
6. A process as claimed in any of claims 1 to 5, wherein the process is carried out at a pressure in the range from 0.1 to 3.5 MPa, measured in the bottom region of the reaction facility.
7. A process as claimed in any of claims 1 to 6, wherein the reaction facility used is a distillation column.

15

20

25

30

35

40

45

Abstract

A process for preparing cyclohexanol from benzene by

5

a) preparing cyclohexene by hydrogenating benzene in the presence of a catalyst and

10 b) preparing cyclohexanol by hydrating the cyclohexene in the presence of a catalyst,

comprises

15 carrying out steps a) and b) in a reaction facility which has

a bottom region at the lower end,

a top region at the upper end and

20 a reaction zone between the top region and the bottom region which contains the catalyst according to steps a) and b),

25 evaporating a portion of the benzene using the heat of reaction in the reaction zone, condensing it in the top region and returning it to the reaction zone,

and

30 withdrawing a reaction mixture containing cyclohexanol in the bottom region.

35

40

45

37
M

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktanzzeichen des Anmelders oder Anwalts 0000053317		WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA416)	
Internationales Aktanzzeichen PCT/EP 03/02049		Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06.03.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07C5/11			
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT			
1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt. 2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts. ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT). Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.			
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten: - I ☒ Grundlage des Bescheids - II ☐ Priorität - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 68.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung			
Datum der Einreichung des Antrags 17.06.2003		Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.12.2003	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tlx 523856 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4485		Bevollmächtigter Beauftragter Seufert, G Tel. +49 89 2399-8330 	

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der Bestandteile der internationalen Anmeldung (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17):

Beschreibung, Seiten

1-6 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der Sprache: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
 - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
 - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung, Seiten:
 - ☐ Ansprüche, Nr.:
 - ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 03/02049****6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:****V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-7
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-7
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-7
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1 DE-A-19951280

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit

Neuheit

Die vorliegende Anmeldung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol durch katalytische Hydrierung von Benzol zu Cyclohexen und katalytischer Hydratisierung des Cyclohexens, das dadurch gekennzeichnet ist, daß a) die beiden Schritte in einer Reaktionsvorrichtung durchgeführt werden, die einen Kopfbereich, einen Sumpfbereich und dazwischen eine Reaktionszone, die den Katalysator enthält, aufweist, daß b) ein Teil des Benzols durch die Reaktionswärme verdampft und im Kopfbereich kondensiert und in die Reaktionszone zurückgeführt wird und daß c) im Sumpfbereich ein Cyclohexanol enthaltendes Reaktionsgemisch entnommen wird.

Keines der Dokumente beschreibt ein Verfahren mit allen Merkmalen gemäß Anspruch 1. Der Anspruch 1 sowie die Ansprüche 2-7 scheinen daher das Erfordernis des Art. 33(2) PCT zu erfüllen.

Erfinderische Tätigkeit

Dokument D1, das als nächster Stand der Technik angesehen werden kann, beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Alkoholen durch Hydrierung eines Eduktes zum Alken und anschließender Hydratisierung des Alkens. Die Hydrierung und die Hydratisierung werden bevorzugt in einem Schritt durchgeführt. Als Beispiel wird die Hydratisierung von Cyclohexen beschrieben, wobei das Cyclohexen durch Selektivhydrierung von Benzol erhalten werden kann (siehe D1, Anspruch 1 und 3). Die Reaktion kann als Reaktivdestillation durchgeführt werden. Derartige Reaktivdestillationskolonnen besitzen in der Regel einen Sumpf und einen Kopfbereich mit dazwischenliegender Reaktionszone. In D1 wird in der Reaktivdestillationskolonne die wäßrige Phase von der organischen getrennt

(siehe D1, Spalte 10, Zeilen 14-56).

Damit scheint sich das vorliegende Verfahren dadurch zu unterscheiden, daß das verdampfte Benzol im Kopfbereich kondensiert und zurückgeführt wird und daß im Sumpfbereich ein Cyclohexanol enthaltendes Reaktionsgemisch entnommen wird. Gemäß der Anmeldung kann bei dieser Reaktionsführung die schwierige Auftrennung des Reaktionsgemisches vermieden werden (siehe Seite 2, Zeilen 6-22).

Die der Anmeldung zugrundeliegende Aufgabe kann darin gesehen werden, ein weiteres Verfahren bereitzustellen, daß die Herstellung von Cyclohexanol aus Benzol auf technisch einfache und wirtschaftliche Weise ermöglicht.

Diese Aufgabe scheint durch das vorliegende Verfahren gelöst zu sein. Das dem Sumpf entnommene Cyclohexanol enthält kein von Cyclohexanol und Cyclohexen schwer abtrennbares Benzol. Aus dem Stand der Technik ergibt sich für den Fachmann kein Hinweis auf das erfindungsgemäße Verfahren. Dem Gegenstand der Ansprüche scheint daher ein erfinderischer Schritt zugrundezuliegen (Art. 33(3) PCT).

Gewerbliche Anwendbarkeit

Es bestehen keine Einwände gegen die gewerbliche Anwendbarkeit des vorliegenden Verfahrens

Bemerkung:

Anspruch 4 beschreibt kein weiteres technisches Merkmal des Verfahrens sondern lediglich das zu erzielende Ergebnis. Der Anspruch scheint daher überflüssig zu sein (Art. 6 PCT).

PF 53317

Procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir de benceno

Descripción

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir de benceno

a) preparando ciclohexeno por hidrogenación de benceno en presencia de un catalizador y

10

b) preparando ciclohexanol por hidratación del ciclohexeno en presencia de un catalizador,

caracterizado porque

15

las etapas a) y b) se realizan en un dispositivo de reacción,

que en el extremo inferior presenta un sector de fondo,

20

que en el extremo superior presenta un sector de cabeza y

que entre el sector de fondo y el sector de cabeza presenta una zona de reacción, que contiene el catalizador de acuerdo con las etapas a) y b),

PF 53317

debido al calor de reacción en la zona de reacción se evapora una parte del benceno, se condensa en el sector de cabeza y se recicla nuevamente a la zona de reacción,

5 y

en el sector de fondo se descarga una mezcla de reacción, que contiene ciclohexanol.

- 10 El ciclohexanol representa según: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5a edición, Vol. A8, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Alemania, 1987, página 222, inciso 6., un importante producto intermedio en la preparación de ácido adípico y caprolactama, siendo ambos monómeros para la obtención de importantes polímeros, tales como poliamida 6 y poliamida 66. Además se usa el ciclohexanol como
- 15 disolvente y agente de purificación en la preparación de plastificantes, insecticidas y aromas.

Para la obtención de ciclohexanol se conocen diferentes procedimientos.

Uno de ellos abarca según Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, loc.cit., p.

- 20 221, inciso 2.4., la hidrogenación de benceno en ciclohexeno en presencia de un catalizador y la hidratación del ciclohexeno en presencia de un catalizador dando ciclohexanol.

Se sabe que en este procedimiento surgen dos problemas esenciales, a saber, en la

- 25 hidrogenación de benceno en ciclohexeno se forma ciclohexano en grado

PF 53317

Indeseablemente alto y resulta muy difícil separar subsecuentemente el ciclohexano de la mezcla de benceno/ciclohexano/ciclohexano.

Para suprimir la hidrogenación excesiva de benceno en ciclohexano se puede efectuar la hidrogenación solo con una conversión parcial de benceno. Pero esto tiene la desventaja, que se necesitan aparatos más grandes para la hidrogenación y, además, que es necesario separar el benceno no transformado junto con el ciclohexano, que se ha formado a pesar de la conversión parcial del benceno, de la mezcla de reacción. Ya que, por un lado, el benceno y ciclohexano forman un azeotropo y, por el otro lado, solo el benceno puede ser transformado en ciclohexano, la separación de los productos de reacción causa considerables problemas también en esta variante.

La presente invención tiene por objeto proveer un procedimiento, que permita preparar ciclohexanol a partir de benceno de manera técnicamente sencilla y económica, evitando las desventajas mencionadas.

Por tanto, se encontró un procedimiento definido al comienzo.

Según la invención, se prepara el ciclohexanol a partir de benceno en un dispositivo de reacción,

que en el extremo inferior presenta un sector de fondo,

que en el extremo superior presenta un sector de cabeza y

PF 53317

que entre el sector de fondo y el sector de cabeza presenta una zona de reacción, que contiene el catalizador de acuerdo con las etapas a) y b).

Dispositivos de reacción preferidos son las columnas de destilación, tal y como se describen, por ejemplo en: Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, 3a Ed., Vol. 7, John Wiley & Sons, New York, 1979, páginas 870-881, como p. ej. columnas de platos, tales como columnas de platos perforados o columnas de platos con campana, columnas de empaquetaduras o columnas de rellenos. Se prefieren, especialmente, las columnas de empaquetaduras.

10

La zona de reacción puede encontrarse dentro de la columna de destilación.

La zona de reacción puede encontrarse fuera de la columna de destilación. En este caso, la presión en la zona de reacción y la presión en la columna de destilación pueden ser iguales o diferentes.

15

En una modalidad preferida, el dispositivo de reacción puede contener entre el sector de fondo y zona de reacción otra zona adicional ("zona de separación"), que es exenta de catalizadores según las etapas a) y b) y que presenta un número de platos teóricos de 5 a 50, preferentemente, de 20 a 40, especialmente, de 15 a 25.

20

Como otra zona es apropiada, ventajosamente, la zona de separación de una columna de destilación, entendiéndose bajo "zona de separación" de una columna de destilación aquella zona, que en una columna de destilación usual, tal y como se describe en: Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, 3a Ed., Vol. 7, John

25

PF 53317

Wiley & Sons, New York, 1979, páginas 870-881, tales como columnas de platos, por ejemplo, columnas de platos perforados o columnas de platos con campana, columnas de empaquetaduras o columnas de rellenos, se encuentra entre la parte de fondo y la parte de cabeza.

5

En una modalidad especialmente preferida, es apropiado como dispositivo de reacción una columna de presión.

Ventajosamente, se puede realizar el procedimiento según la invención a una presión
10 de 0,1 a 3,5 MPa, preferentemente, de 0,5 a 2,5 MPa.

De esto resultan en la zona de reacción temperaturas de reacción en el margen de 70 a 220°C, preferentemente, de 120 a 190°C.

15 En otra modalidad preferida, el dispositivo de reacción puede presentar en el extremo superior de la parte de cabeza una posibilidad para la toma de gases.

Según la invención, la zona de reacción contiene catalizadores apropiados para la realización de las etapas a) y b). Para este fin son apropiados, básicamente, los
20 catalizadores en sí conocidos para las etapas a) y b).

En una modalidad preferida se pueden usar en la etapa a) catalizadores, que contienen como componente activo por lo menos un elemento del grupo VIII, preferentemente, rutenio, o sus mezclas. En caso dado, tales catalizadores pueden
25 contener como dotación por lo menos otro metal transitorio de otro grupo que el grupo

PF 53317

VIII, preferentemente, cinc, o sus mezclas.

Tales catalizadores se describen, por ejemplo, en la EP-A-1048349.

- 5 En otra modalidad preferida, se puede usar en la etapa b) por lo menos un zeolita, por ejemplo, ZSM-5, ZSM-11, ZBM-10, MCM-22, MCM-36, MCM-49, PSH-3, o sus mezclas, como catalizador.**

Tales catalizadores se describen, por ejemplo, en la DE-A-19951280.

10

En una modalidad especialmente preferida se pueden usar mezclas de los catalizadores mencionados para las etapas a) y b).

En una modalidad especialmente preferida se puede usar un catalizador bifuncional,

- 15 que cataliza simultáneamente las etapas a) y b).**

Las cantidades de catalizador para las etapas a) y b) se pueden determinar fácilmente con base en las cargas catalíticas conocidas para estos catalizadores para las correspondientes reacciones y las conversiones seleccionadas en los procedimientos según la invención, y una optimización de las cantidades de catalizador se pueden
20 realizar fácilmente con base en algunos ensayos previos sencillos.

Ventajosamente, se adiciona el benceno en el sector de cabeza en el dispositivo de reacción, especialmente, en fase líquida.

25

PF 53317

Además, se puede agregar, ventajosamente agua en el sector de cabeza en el dispositivo de reacción, especialmente, en fase líquida.

Especialmente, se pueden adicionar el benceno y agua como mezcla en fase líquida
5 en el sector de cabeza en el dispositivo de reacción.

La relación cuantitativa entre benceno y agua viene determinada por la estequiometría de la reacción y además, por la cantidad de agua tomada en el sector de fondo. Es apropiada, especialmente, una relación cuantitativa de benceno a agua de 1:2 hasta
10 5:1 mol/mol, preferentemente, de 1:1 hasta 3:1 mol/mol.

El hidrógeno necesario para la reacción se puede introducir, ventajosamente, por debajo del dispositivo de reacción en el dispositivo de reacción. Si la zona de reacción contiene una zona de separación, entonces se puede introducir el hidrógeno,
15 preferentemente, entre la zona de separación y la zona de reacción en el dispositivo de reacción.

La relación cuantitativa entre benceno y hidrógeno viene determinada por la estequiometría de la reacción y, además, por la cantidad de ciclohexano tomada en el
20 sector de fondo.

Las reacciones que tienen lugar en la zona de reacción transcurren en forma exotérmica, es decir, con generación de calor. Según la invención, se realiza la reacción de tal forma, que por el calor de reacción generado se evapora una parte del
25 benceno, se condensa en el sector de cabeza y se recicla nuevamente a la zona de

PF 53317

reacción.

Según la invención, se descarga en el sector de fondo una mezcla de reacción, que contiene ciclohexanol.

5

En una modalidad ventajosa, la mezcla de reacción contiene menos de un 10% en peso, preferentemente, menos de 1% en peso de benceno, especialmente, la mezcla de reacción es exenta de benceno.

10 La selectividad de ciclohexanol en las etapas a) y b), con respecto a benceno, y el contenido en benceno en la mezcla de reacción descargada en el sector de fondo puede ser regulada, ventajosamente, mediante aporte de energía en el dispositivo de reacción, especialmente, en el sector de fondo.

15 Ventajosamente, se regula la conversión de tal manera, que la mezcla de reacción conste, con respecto al peso total de la mezcla de reacción, de:

de 20 a 40% en peso, especialmente, de 25 a 30% en peso de ciclohexanol,

20 de 40 a 70% en peso, especialmente, de 50 a 70% en peso de ciclohexano,

de 1 a 10% en peso, especialmente, de 2 a 10% en peso de agua,

resto, preferentemente, ningún benceno.

25

PF 53317

Que el objeto en que se basa la presente invención pueda ser alcanzado mediante el procedimiento según la invención es sorprendente porque, como se sabe, la hidrogenación de ciclohexeno en ciclohexano transcurre rápidamente, mientras que la hidratación de ciclohexeno en ciclohexanol transcurre lentamente, y porque,

5 adicionalmente, la mencionada hidratación es una reacción de equilibrio, que se encuentra en el lado del ciclohexeno.

Ejemplo 1

10 En una columna de presión con un diámetro de 70 mm, un sector de fondo, una zona de separación con 20 platos con campana, una zona de reacción, que contenía 750 cm³ de un catalizador a partir de 0,1% en peso de rutenio y 0,1% en peso de cinc sobre barritas de ZBM-10 (1,5 mm de diámetro) en Montz-Katapak, y un sector de cabeza, se alimentaron en el sector de cabeza una mezcla de 500 g/h de benceno y

15 38 g/h de agua a 95°C en forma líquida, y se alimentaron entre la zona de reacción y la zona de separación 34 g/h de hidrógeno a una presión en la columna de 1,216 MPa (12 bar), medida en el sector de fondo. La temperatura en el sector de fondo ascendió a 180°C, el aporte de energía en el sector de fondo ascendió a 0,6 kW.

20 La mezcla de reacción descargada en el sector de fondo tenía correspondientemente a la cantidad adicionada de benceno, agua e hidrógeno, la composición siguiente:

29% en peso de ciclohexanol

PF 53317

10

61% en peso de ciclohexano

10% en peso de agua

5 ningún benceno.

PF 53317

Reivindicaciones

1. Procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir de benceno

5 a) preparando ciclohexeno por hidrogenación de benceno en presencia de un catalizador y

b) preparando ciclohexanol por hidratación del ciclohexeno en presencia de un catalizador,

10

caracterizado porque

las etapas a) y b) se realizan en un dispositivo de reacción,

15

que en el extremo inferior presenta un sector de fondo,

que en el extremo superior presenta un sector de cabeza y

que entre el sector de fondo y el sector de cabeza presenta una zona de

20

reacción, que contiene el catalizador de acuerdo con las etapas a) y b),

debido al calor de reacción en la zona de reacción se evapora una parte del benceno, se condensa en el sector de cabeza y se recicla nuevamente a la zona de reacción,

25

PF 53317

y

en el sector de fondo se descarga una mezcla de reacción, que contiene ciclohexanol.

5

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde se alimenta el benceno en el sector de cabeza.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, en donde la selectividad de ciclohexanol según las etapas a) y b), con respecto a benceno, se regula mediante el aporte de energía en el sector de fondo.
4. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, en donde la mezcla de reacción descargada en el sector de fondo es exento de benceno y ciclohexeno.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, en donde entre el sector de fondo y la zona de reacción se encuentra otra zona, que es exenta de los catalizadores según las etapas a) y b) y que presenta un número de platos teóricos de 5 a 50.
6. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, en donde el procedimiento se efectúa a una presión de 0,1 a 3,5 MPa, medida en el sector de fondo del dispositivo de reacción.

PF 53317

7. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, en donde como dispositivo de reacción se usa una columna de destilación.

5

Procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir de benceno

Resumen

5 Procedimiento para la obtención de ciclohexanol a partir de benceno

a) preparando ciclohexeno por hidrogenación de benceno en presencia de un catalizador y

10 b) preparando ciclohexanol por hidratación del ciclohexeno en presencia de un catalizador,

caracterizado porque

15 las etapas a) y b) se realizan en un dispositivo de reacción,

que en el extremo inferior presenta un sector de fondo,

que en el extremo superior presenta un sector de cabeza y

20

que entre el sector de fondo y el sector de cabeza presenta una zona de reacción, que contiene el catalizador de acuerdo con las etapas a) y b),

debido al calor de reacción en la zona de reacción se evapora una parte del

25

benceno, se condensa en el sector de cabeza y se recicla nuevamente a la zona

PF 53317

de reacción,

y

5 en el sector de fondo se descarga una mezcla de reacción, que contiene ciclohexanol.

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacon : 04099283 00000000 Folios: 57
Fecha (AMB): 2004-10-05 17:08:34
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE INCI 411 PRESENTM
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

MIT : 90017A0R9-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 94 - 76,094
FECHA : SEPTIEMBRE 27 DE 2004

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	32758604	27/09/2004	39,426,000.00

CONCEPTO

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	422,000.00
	TOTAL :	422,000.00

SON: CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Cdo 00361-841-030-6

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
 Radicación : 84893285 00000000 Folios: 57
 Fecha (AMB): 2004-10-05 17:00:34
 Trámite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NDCI 411 PRESENTO
 Dependencia: 2029 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

PATENTE DE INVENCION

MODELO DE UTILIDAD

USUARIO RADICADOR

- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.
- Descripción de la invención.
- Dibujos de ser estos pertinentes.
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

(/)

INCOMPLETA ()

()

DISEÑO INDUSTRIAL ()

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica o fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.
- Comprobante de pago de las tasas establecidas

COMPLETA

()

INCOMPLETA

()

()

ESQUEMA DE TRAZADO ()

- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica del esquema de trazado
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

()

INCOMPLETA

()

()

Firma Responsable:

Fecha:

2020
Bogotá D C

Doctor(a)
EMILIO FERRERO
Apoderado(a)
BASF AKTIENGESELLSCHAFT

REFERENCIA:	Radicación N°	04-99285
	Solicitud internacional	PCT/EP03/02049
	Fecha inicio fase nacional	06/10/2004
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	416
	Oficio N°	1615
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486, de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la oficina de comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la Decisión 486.

Cúmplase
Dado en Bogotá D C,

27 OCT. 2004


ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe División de Nuevas Creaciones.

202044