

RECEIVED
20 SEP 1950

26112



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SOLVAY & CIE., entidad belga, establecida en 33, Prince Albert, Ixelles, Bruselas, Belgica, por:

"PROCEDIMIENTO PARA LA POLIMERIZACIÓN DE LAS OLEFINAS Y DE LAS DIOLEFINAS CONJUGADAS, EN PRESENCIA DE UN CATALIZADOR".

El presente invento se refiere a un procedimiento de polimerización de las olefinas en presencia de un catalizador constituido por un compuesto oxigenado del cromo asociado a un soporte.

Es conocido efectuar la polimerización de las olefinas poniéndolas en contacto con un catalizador constituido por un compuesto oxigenado del cromo y por al menos un óxido elegido entre la sílice, la alúmina, el óxido de circonio y el de torio, encontrándose por lo menos una parte del cromo en estado hexavalente al principio de la reacción. Como compuesto oxigenado del cromo, se ha

261132,03



propuesto utilizar (patente belga 530.617) el óxido de cromo o un compuesto susceptible de descomponerse en óxido de cromo por calcinación, o un cromato estable tal como un cromato de metal alcalino (patente belga 555.681).

5 El soporte poroso está constituido preferentemente por un gel de sílice-alúmina que tiene una superficie específica de por lo menos $450 \text{ m}^2/\text{gr}$ y cuyo diámetro medio de los poros es de por lo menos 65 \AA (patente belga 562.448).

10 Para aumentar su reactividad, se activan estos catalizadores por caldeo a una temperatura comprendida entre 232 y 816 grados C, en una atmósfera seca, durante un tiempo suficiente para conferirles una actividad polimerizante notable.

15 La polimerización de las olefinas por medio de estos catalizadores puede ser efectuada en presencia o en ausencia de un disolvente. Según las condiciones operativas, el polímero estará disuelto (procedimiento en solución) o en suspensión en el medio de reacción (procedimiento en suspensión). Si el disolvente está ausente, la polimerización tiene lugar en fase gaseosa.

20 La polimerización del etileno según el procedimiento de suspensión en presencia de un soporte sílice-alúmina impregnado de óxido de cromo, conduce generalmente a polietileno cuyo peso molecular medio es superior a 90.000. El empleo de tales polímeros se muestra difícil. Es conocido que operando en presencia de cromatos, el peso molecular medio es todavía más elevado.

25 Se puede reducir el peso molecular medio del polímero elevando la temperatura a la cual se efectúa la polimerización. Sin embargo, en el caso del procedimiento en suspensión, la temperatura está prácticamente limitada a aproximadamente 105 grados C, porque a temperaturas superiores el polímero formado se hace parcialmente
30 soluble en los diluyentes usuales y se aglomera en el curso de la

261132



reacción.

Se sabe igualmente que el peso molecular puede ser disminuido aumentando la temperatura de activación del catalizador. Se ha comprobado sin embargo que la temperatura de activación es
5 taba limitada a alrededor de 850 grados C para los catalizadores conocidos. Un caldeo a temperatura más elevada provoca tal pérdida de reactividad que los catalizadores así tratados se hacen impropios para iniciar y propagar la polimerización.

El presente invento tiene por objeto un procedimiento que
10 permite obtener poliolefinas de peso molecular medio relativamente bajo, evitando los inconvenientes señalados más arriba.

Otro objeto reside en un procedimiento que permite obtener poliolefinas que tienen una distribución de los pesos moleculares sensiblemente modificada.

15 El procedimiento consiste en polimerizar las olefinas en presencia de un catalizador constituido por un compuesto oxigenado del cromo, encontrándose una parte del cromo en estado hexavalente, asociado a una sílice no porosa de granos muy finos.

Tales soportes de catalizadores permiten una activación a
20 una temperatura del orden de 1000 grados C e incluso más.

Las sílices no porosas utilizadas están constituidas por granos que tienen un diámetro medio de aproximadamente 150 Å y una superficie específica inferior a 450 m²/gr.

Los mejores resultados han sido obtenidos con sílices compues
25 tas de granos de un diámetro medio de 150 Å y cuya superficie específica está comprendida entre 150 y 200 m²/gr. Esta superficie corresponde a la superficie exterior de los granos esféricos del diámetro dado, lo que indica la ausencia casi total de porosidad.

Las sílices utilizadas han sido preparadas, o bien por preci-
30 pitación, como la vendida comercialmente con la denominación HI-



2611

SIL233, o bien a partir de SiCl_4 , por hidrólisis a temperatura muy elevada, como las sílices AEROSIL y CAB-O-SIL. Estas últimas sílices son preferidas, porque confieren al catalizador una reactividad mucho mayor que las sílices preparadas por precipitación.

5 Los catalizadores a base de sílice no porosa y de compuestos oxigenados del cromo pueden ser activados a una temperatura comprendida entre 250 y 1200 grados C. Esta activación es realizada preferentemente entre 500 y 1050 grados C.

10 Diversas pruebas de polimerización del etileno según el procedimiento llamado "en suspensión", en el n-pentano, realizados en las mismas condiciones, en presencia de óxido de cromo asociado a sílices no porosas, han demostrado que para temperaturas de activación idénticas, los pesos moleculares medios son netamente inferiores a los obtenidos en presencia de los catalizadores clásicos.

15 Los resultados de estas pruebas se recogen en la tabla I siguiente.

TABLA I

20	Naturaleza del soporte asociado al óxido de cromo	Temperatura de activación ° C	Velocidad de reacción gr. PLT/gr. cat. hora	Peso molecular (+)
	Sílice (87)-alúmina (13)	510	aprox. 800-1000	130 000
	(DAVISON MS 966 B)	730	aprox. 800-1000	90 000
		850	0	-
		1000	0	-
25	Sílice no porosa precipitada	730	350	60 000
	(HI-SIL 233)	850	350	56 000



Sílice no porosa	510	500	120 000
hidrolizada a al	730	1500	80 000
ta temperatura	850	1350	60 000
(AEROSIL)	1000	1450	56 000

(+) Todos los pesos moleculares citados en la patente han sido
 5 determinados por el método de Dienes y Klemm (J. of Appl.Phys.,
 1946, 17 junio p.458)

Se observará que las sílices no porosas del tipo de las
 que son preparadas por hidrólisis a alta temperatura del tetra
 10 cloruro de silicio en presencia de oxígeno y de hidrógeno, po-
 seen una reactividad excepcional. Además, la activación del ca-
 talizador a una temperatura superior a 816 grados C. no disminu-
 ye la reactividad que sigue siendo de 1450 gr. de polímero por
 gramo de catalizador y por hora. Una temperatura de activación
 15 de 1000 grados C. permite la reducción del peso molecular medio
 del polietileno a 56.000.

No es posible decir en el momento actual cual es el factor
 que motiva esta reducción del peso molecular medio del polímero.
 Se trata, tal vez, de una reacción de transferencia que provoca
 20 una terminación prematura de las cadenas hidrocarbonadas.

La tabla II siguiente presenta los resultados de pruebas
 de fabricación de polietileno y de copolímeros etileno-buteno 1
 por el procedimiento denominado "en solución" en presencia de di-
 versos catalizadores y realizados en las mismas condiciones.

25 Se observará que las propiedades de los catalizadores a ba-
 se de sílice no porosa de granos finos influyen tan netamente en
 los pesos moleculares como en el curso de la polimerización por
 el procedimiento en suspensión.

La polimerización de las olefinas, según el procedimiento
 30 objeto del invento, se puede efectuar en presencia de un catali-

2611270



zador compuesto, constituido por una mezcla de un compuesto oxigenado del cromo asociada a una sílice no porosa de granos finos y de un catalizador conocido, por ejemplo oxido de cromo asociado a por lo menos uno de los óxidos del grupo que forman la sílice porosa, la alúmina, el oxido de circonio, el de torio y el bióxido de titanio.

Según una variante particularmente ventajosa, cada componente de la mezcla es preparado y activado separadamente. No se reúnen más que en el momento de introducirlos en el autoclave de polimerización o mejor en el seno mismo de este autoclave.

TABLA II

Naturaleza del soporte asociado al óxido de cromo	Temperatura de activación ° C	Velocidad de reacción gr/gr cat. hora	Peso molecular
Etileno			
Sílice (87)-Alúmina (13) (DAVISON MS 966 B)	600 1000	1140 0	41 500 -
Sílice no porosa precipitada (HI-SIL 233)	600	130	34 000
Sílice no porosa hidrolizada a alta temperatura (AEROSIL)	1000	770	22 000
Copolímeros Etileno-buteno 1			
Sílice (87)-Alúmina (13) (DAVISON MS 966 b)	600 1000	1790 0	31 500 -
Sílice no porosa precipitada (HI-SIL 233)	600	38	28 000



261132

Sílice no porosa
hidrolizada a al
ta temperatura
(AEROSIL)

1000

700

19 500

5 El polímero producido en presencia de tal catalizador com-
puesto está constituido por macromoléculas que se han desarrolla-
do bajo la acción catalítica de uno u otro de los componentes de
la mezcla. Las proporciones de esta mezcla, habida cuenta de la
reactividad de cada uno de los componentes, influyen por consiguien-
te en las cantidades respectivas de moléculas de las diversas ta-
10 llas, es decir, en la curva de distribución de los pesos molecula-
res del polímero.

La elección juiciosa de las proporciones de la mezcla de ca-
talizadores utilizada en el curso del procedimiento según el inven-
to, permite, pués, la fabricación de polímero y de copolímeros cu-
15 yos pesos moleculares constitutivos están distribuidos según una
curva prevista.

Las figuras I y II anejas representan las curvas de distribu-
ción de los pesos moleculares de polietilenos fabricados en presen-
cia de una mezcla de catalizadores. A título de comparación, se
20 han llevado sobre los mismos gráficos las curvas correspondientes
a los polietilenos fabricados en presencia de cada uno de los com-
ponentes de la mezcla, tomados separadamente.

El catalizador puede ser preparado por uno de los diferentes
métodos conocidos, por ejemplo impregnando la sílice no porosa de
25 granos finos con ayuda de una solución de óxido de cromo, de un
compuesto susceptible de ser transformado en este óxido por calci-
nación o de un cromato que no se descomponga a la temperatura de
activación. La sílice impregnada es entonces secada y activada a
una temperatura comprendida entre 250 y 1200 grados C, preferente-
30 mente entre 500 y 1050 grados C, durante un tiempo suficiente para

261132



conferirle la actividad polimerizante deseada.

El procedimiento de polimerización según el invento se aplica a las olefinas y a las diolefinas conjugadas, más particularmente al etileno, al propileno, al buteno 1, al penteno 1, al hexeno 1, y al butadieno. El procedimiento permite igualmente la fabricación de los copolímeros de olefinas y de diolefinas conjugadas; por ejemplo los copolímeros etileno-propileno, etileno-buteno 1 y etileno-buteno 1-butadieno.

Se comprenderá mejor el espíritu y el objeto del invento haciendo referencia a los ejemplos siguientes, que no han de ser considerados sin embargo como de un carácter limitativo.

Ejemplo 1

A título de comparación con el procedimiento según el invento, y para desprender mejor sus ventajas, se han efectuado una serie de pruebas de polimerización en presencia de un catalizador clásico activado a diversas temperaturas. Este catalizador se prepara impregnando con ayuda de una solución de anhídrido crómico o de cromato de amonio un soporte silíceo aluminoso que contiene por kilogramo 870 gr de sílice y 130 gr de alúmina. El catalizador contiene en estado seco 45 gr de CrO_3 por kilogramo de soporte. Se activa por caldeo en una corriente de aire seco durante 5 a 10 horas a una temperatura comprendida entre 450 y 850 grados C.

a) Catalizador activado a 540 grados C.

En un autoclave de 1,5 L de acero inoxidable, perfectamente limpio y seco, purgado cuidadosamente al nitrógeno, se introducen 700 cm³. de n-pentano (438 gr) y 0,054 gr de catalizador activado durante diez horas a 540 grados C. Se sustituye la atmósfera de nitrógeno del autoclave por medio de vapores de pentano dejando hervir este último a 37 grados C. y dejando escapar el nitrógeno por un burbujeador que contiene ciclohexano. Cuando todo el ni-



trógeno ha sido eliminado, se cierra la válvula que une el auto-
clave con el burbujeador y, con fuerte agitación, se eleva la tem-
peratura del reactor a 100 grados C.: la presión efectiva del pen-
tano es entonces de 5 kgr/cm². Se introduce el etileno hasta una
5 presión efectiva total en el autoclave de 32 kgr/cm²., y luego se
deja polimerizar el etileno a esta presión mantenida constante por
la introducción continua de monómero. Después de cuatro horas, se
retira del autoclave una suspensión de polietileno en el n-pentano;
después de filtración y secado, se obtienen 375 gr de un polímero
10 cuyo peso molecular medio es de 120.000. La velocidad de polimeri-
zación es de 1740 gr. de polietileno por gr. de catalizador y por
hora.

b) Catalizador activado a 840 grados C.

En el mismo autoclave que contiene la misma cantidad de pen-
tano, se introducen 0,153 gr del mismo catalizador activado duran-
15 te 10 horas a 840 grados C. La polimerización, conducida exacta-
mente como en la prueba precedente, lleva en 4 horas a la formación
de 318 gr de polímero cuyo peso molecular medio es de 83.000. La
velocidad de reacción es de 520 gr de polietileno por gr. de cata-
20 lizador y por hora.

c) Catalizador activado a 1000 grados C.

En las mismas condiciones que anteriormente, se hace la prue-
ba de polimerizar el etileno con un gr de catalizador (o sea, siete
veces más que en el ejemplo precedente) activado a 1000 grados
25 C durante diez horas. Al cabo de cuatro horas de reacción, no se
recoge más que una cantidad despreciable de polietileno.

Ejemplo 2

Se introducen en un vaso de 250 cm³, cinco gr de una sílice
no porosa AEROSIL cuya superficie específica es de 200 m²/gr y cu-
30 yos granos tienen un diámetro medio de 150 Å. Se añaden 40 cm³ de



una solución de anhídrido crómico que contiene 0,145 moles de CrO_3/L . Se agita la suspensión durante media hora y luego se filtra. El producto es centrifugado y colocado en un secador rotativo durante 24 horas a 100 grados.C. El catalizador contiene entonces 48 gr de CrO_3 , por kgr de soporte seco. Se activa de la misma manera que en el ejemplo 1 durante aproximadamente 10 horas a 1000 grados C. En condiciones similares a las del ejemplo precedente, se colocan en el autoclave 0,046 gr. de catalizador. La polimerización que tiene lugar a 100 grados C. y a la presión efectiva de 32 kgr/cm² conduce al cabo de cuatro horas a 266 gr de polietileno cuyo peso molecular es de 56.000. La velocidad de polimerización es de 1450 gr de polímero por gr de catalizador y por hora.

Ejemplo 3

A título de referencia, se efectúan dos pruebas de polimerización en solución, en presencia de un catalizador clásico activado a dos temperaturas diferentes. El catalizador es preparado impregnando con una solución de 58 gr de CrO_3/L un soporte sílico aluminoso idéntico al descrito en el ejemplo 1. Después de secado, el catalizador es activado por caldeo en estado fluidificado en una corriente de aire seco.

a) Catalizador activado a 600 grados C.

Después de activación durante 15 horas a 600 grados C., se introducen 0,13 gr de catalizador conjuntamente con 460 gr de ciclohexano en un autoclave de 1,5 L equipado con un agitador. Se mantiene el catalizador en suspensión en el disolvente merced a una agitación enérgica. Se lleva la temperatura del reactor a 135 grados C. y se introduce el etileno con un gasto inicial de 500 gr/hora y luego con un gasto suficiente para mantener una presión efectiva de 31,5 kgr/cm². Se mantiene la temperatura del



26 1205

autoclave a 135 grados C. La duración de la prueba es de dos horas. Se detiene la polimerización dejando escapar el etileno así como una parte del ciclohexano entreabriendo el reactor. El polímero es recuperado y secado en una estufa al vacío hasta peso constante. Se obtienen 295 gr de polímero sólido de peso molecular medio de 41.500 correspondientes a un "melt index" de 1,0 y de un peso específico de 0,96.

b) Catalizador activado a 1000 grados C.

En condiciones idénticas a las descritas más arriba, se hace la prueba de polimerizar el etileno en presencia del mismo catalizador activado durante 10 horas a 1000 grados C. Al cabo de dos horas de reacción, no se recoge más que una cantidad despreciable de polietileno.

Ejemplo 4

Se introducen en un vaso de 250 cm³, 5 gr de una sílice no porosa HI-SIL 233 cuya superficie específica es de 150 m²/gr y cuyos granos tienen un diámetro medio de 150 Å. La sílice es impregnada con una solución que contiene 19,8 gr de CrO₃/L, centrifugada y secada. El catalizador obtenido contiene entonces 44 gr de CrO₃/kgr. Se activa de la misma manera que en el ejemplo 3, durante 15 horas a 600 grados C. Se introducen 0,14 gr en el autoclave, conjuntamente con 460 gr de ciclohexano. La polimerización se efectúa exactamente como en el ejemplo precedente. El polímero recuperado es secado y pesado. Se obtienen de esta manera 36 gr de polietileno sólido de peso molecular medio igual a 34.000, correspondiente a un "melt index" de 2,7 y de un peso específico de 0,96.

Ejemplo 5

Se impregnan con una solución de anhídrido crómico que contiene 9,3 gr de CrO₃/L, 5 gr de una sílice no porosa AEROSIL

261132



cuya superficie específica es de 200 m²/gr y cuyos granos tienen un diámetro medio de 150 Å. El producto obtenido es centrifugado y secado. El catalizador contiene entonces 53 gr de CrO₃ por kgs. Se activa por caldeo a 1000 grados C. en estado fluidificado en una corriente de aire seco durante 5 a 10 horas. Se introducen 0,15 gr de catalizador en el autoclave conjuntamente con 460 gr de ciclohexano. La polimerización se efectúa exactamente como en el ejemplo 3. Después del secado, el polietileno recuperado pesa 230 gr y tiene un peso molecular medio de 22.000, correspondiente a un "melt index" de 35.

Ejemplo 6

Se procede a una prueba de copolimerización etileno-buteno 1, en presencia de un catalizador constituido por óxido de cromo asociado a una sílice no porosa HI-SIL 233. Las características y el modo de preparación de este catalizador han sido descritos en el ejemplo 4. Después de activación durante 15 horas a 600°C, se introducen 0,31 gr de catalizador conjuntamente con 460 gr de ciclohexano en un autoclave de 1,5 L equipado con un agitador. Se mantiene el catalizador en suspensión en el disolvente merced a una agitación enérgica. Se lleva la temperatura en el reactor a 135°C y se introduce al mismo tiempo que el etileno una cantidad de buteno 1 tal que las concentraciones relativas de buteno 1 y de etileno en el medio de reacción, expresadas en % en peso, estén comprendidas entre 24 de buteno 1 - 76 de etileno y 16 de buteno 1 - 84 de etileno. La duración de la prueba es de 30 minutos. Se detiene la polimerización dejando escapar el etileno y el buteno 1 no polimerizados. Se recuperan 59 gr de copolímero sólido de un peso molecular medio de 28 000 correspondiente a un "melt index" de 12 y de un peso específico de 0,946. Una prueba de copolimerización, comparable en todos los aspectos, efectuada a título de comparación,

261132



en presencia de un catalizador clásico descrito en el ejemplo 3, da un copolímero de peso molecular medio de 31 500, correspondiente a un "melt index" de 4,3 y de un peso específico de 0,942.

5

Ejemplo 7

Se procede a una prueba de copolimerización etileno-buteno 1 en presencia de un catalizador constituido por óxido de cromo asociado a una sílice no porosa AEROSIL descrita en el ejemplo 5. Después de haber preparado el catalizador de la manera descrita en el mismo ejemplo 5, se activa por caldeo a 1000°C en el estado fluidificado en una corriente de aire seco durante 5 a 10 horas. El copolímero es fabricado de modo idéntico al del ejemplo 6. Se recupera después de 30 minutos un copolímero de peso molecular medio de 19 500, correspondiente a un "melt index" de 49. La velocidad de reacción es de 700 gr de copolímero por gr de catalizador y por horas.

10

15

Ejemplo 8

En un autoclave de 1,5 L de acero inoxidable, perfectamente seco y limpio, purgado cuidadosamente al nitrógeno, se introducen 700 cm³ de n-pentano y una mezcla de catalizadores, constituida por 0,047 gr de óxido de cromo asociado a un soporte poroso de sílice-alúmina (DAVISON MS 966 B), previamente activado a 540 grados C. y por 0,051 gr de óxido de cromo asociado a una sílice no porosa AEROSIL, activada a 1000 grados C. Según el esquema descrito en el ejemplo 1, se polimeriza el etileno según el procedimiento denominado "en suspensión" a 100 grados C. y bajo la presión de 32 kgr/cm²., durante tres horas. Se recupera un polietileno de peso molecular de 88.000. La velocidad de reacción es de 1.520 gr de polímero por gr de catalizador y por hora.

20

25

30

El diagrama I presenta la comparación de la curva de distri

261132



bución de los pesos moleculares de este polietileno con las mismas curvas correspondientes a los polietilenos fabricados en presencia de cada uno de los dos catalizadores de la mezcla.

5 Las proporciones de los constituyentes del catalizador compuesto han sido calculadas para que, habida cuenta de su reactividad respectiva, haya casi tanto polímero debido a uno como a otro.

Ejemplo 9

10 En un autoclave de 1,5 L se añade, al mismo tiempo que 460 gr de ciclohexano, un catalizador compuesto constituido por 0,060 gr de oxido de cromo asociado a un soporte poroso de sílice-alúmina DAVISON MS 966 B previamente activado a 600 grados C. y por 0,130 gr de oxido de cromo asociado a una sílice no porosa AEROSIL activada a 1000 grados C. Según el esquema descrito en el ejemplo 3, se polimeriza el etileno según el procedimiento denominado "en solución" a 135 grados C. y bajo la presión de 31, 5 kgr/cm², durante dos horas. Se recupera un polietileno de peso molecular de 29.000. La velocidad de reacción es de 685 gr de polímero por gr de catalizador y por hora.

20 El diagrama II presenta la comparación de la curva de distribución de los pesos moleculares de polietileno fabricado en presencia de la mezcla de catalizadores, con las mismas curvas correspondientes a los polietilenos obtenidos en presencia de cada uno de los dos catalizadores de la mezcla.

25 Como en la prueba precedente, las proporciones de los constituyentes del catalizador compuesto han sido calculadas para que, habida cuenta de su reactividad respectiva, haya casi tanto polímero debido a uno como a otro.

30 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 22 de Septiembre de 1959, bajo el N^o 243.611, se acoge a los

26 1132



beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Procedimiento para la polimerización de las olefinas y de las diolefinas conjugadas, en presencia de un catalizador a base de un compuesto oxigenado del cromo por lo menos parcial mente en el estado hexavalente, caracterizado porque el catalizador está constituido en todo o en parte por un compuesto oxigenado del cromo asociado a una sílice no porosa, de granos muy
15 finos.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la sílice no porosa utilizada está constituida por granos que tienen un diámetro medio de aproximadamente 150 Å y posee una superficie específica inferior a 450 m²/gr.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la sílice no porosa utilizada está constituida por granos de un diámetro medio de aproximadamente 150 Å, posee una superficie específica comprendida entre 150 y 200 m²/gr. y ha sido preparada por hidrólisis del tetracloruro de silicio a elevada
25 temperatura.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el compuesto oxigenado del cromo asociado a la sílice no porosa de granos muy finos es activado por caldeo a una temperatura comprendida entre 250 y 1200 grados C., preferentemente
30 entre 500 y 1050 grados C.

20 SEP 1980

20 SEP



5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracte-
terizado porque el catalizador está constituido por una mezcla de
un compuesto oxigenado del cromo asociada a una sílice no porosa
de granos muy finos y por un compuesto oxigenado de cromo asocia-
do a por lo menos uno de los óxidos del grupo que forma la sílice
porosa, la alúmina, el óxido de circonio, el de torio y el bióxido
de titanio.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracteriza-
do porque el catalizador está constituido por una mezcla de óxi-
do de cromo asociada a una sílice no porosa de granos muy finos
y de óxido de cromo asociado a un gel coprecipitado de sílice y
de alúmina.

7.- Procedimiento para la polimerización de las olefinas
y de las diolefinas conjugadas, en presencia de un catalizador.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid, 20 SEP. 1980

P.A.

Alfonso de Eizab...
Res. Indus