

P.- 37.112

B 1843
U.S. 604.848 PBW(SDG)

348644

Memoria descriptiva

20 FEB 1969



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de PULLMAN INCORPORATED

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 200 South Michigan Avenue, Chicago, Illinois,
Estados Unidos de América.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE ALCOHOL ISOPRO-
PILICO" (Clase Internacional G07c)

11.1.68

20F



La presente invención describe la fabricación de alcohol isopropílico y más particularmente la recuperación por separado del producto y de los reactivos o reaccionantes no transformados de la corriente de salida de una columna o zona de hidratación de propileno que trabaja en condiciones tales que se forma alcohol isopropílico.

El alcohol isopropílico se puede obtener mediante la hidratación de la olefina en presencia de un adecuado catalizador. Ejemplos de tales catalizadores son los ácidos sulfúrico, fosfórico y fosforoso, empleados como soluciones acuosas o mantenidos en un soporte adecuado tal como celita.

La velocidad de producción de alcohol isopropílico está favorecida por las presiones y temperaturas altas, y los típicos intervalos de las condiciones de operación están entre unos 120° C y unos 180° C y de unos 14 kg/cm² man. a unos 70 kg/cm² man. La hidratación de propileno a alcohol isopropílico $C_3H_6 + H_2O \rightleftharpoons C_3H_7OH$ es una reacción de equilibrio y las conversiones típicas de propileno por pasada oscilan entre 4 mol. % y unos 16 mol. %. La reacción requiere agua líquida o al estado de vapor, la cual está normalmente presente en la columna de reacción en cantidades mayores que las estequiométricas, pues un exceso de agua evitará la formación de productos secundarios indeseables además de desplazar el equilibrio anterior hacia la derecha. Cuando se emplean sistemas catalizadores acuosos, tiene lugar una considerable vaporización debido a la elevada presión parcial del agua a las elevadas temperaturas de reacción.

Según lo anterior, es evidente, que la corriente de salida de una columna de hidratación de propileno contendrá,



20 F

además del producto alcohol isopropílico, considerables cantidades de propileno sin reaccionar y agua. Para el éxito económico de tales métodos de hidratación es necesario reciclar los reactantes a la zona de reacción.

5 Antes de esta invención, la recuperación de los productos, así como del propileno y agua sin reaccionar, se ha realizado generalmente disminuyendo la presión de la corriente de salida del reactor, enfriando ésta corriente de presión reducida a una temperatura suficientemente baja para
10 condensar un producto acuoso de alcohol isopropílico y concentrando dicho producto acuoso por destilación. El producto no condensado, que contiene propileno y una cantidad sustancial de alcohol isopropílico, y las fracciones acuosas de
15 cola de la columna de destilación son reciclados al reactor.

 Cuando se emplea la técnica anterior se encuentran serios inconvenientes, por ejemplo la presencia de apreciables cantidades de alcohol isopropílico en las corrientes recicladas, es decir, en la corriente que contiene el propileno no condensado y en las fracciones acuosas de cola de
20 la columna de destilación, lo que reduce seriamente la conversión de propileno por pasada, especialmente cuando la reacción se lleva a cabo en condiciones que conducen a conversiones muy próximas a las de equilibrio. Otra desventaja
25 del método anterior es la gran cantidad de energía necesaria para la recompresión de la corriente reciclada de propileno hasta la presión de la columna de hidratación.

 La presente invención comprende el condensar parcialmente la corriente de salida de la columna de hidratación del propileno a una temperatura por lo menos superior al punto
30 de condensación del propileno y a una presión que es sustan-



cialmente que reina en la columna de hidratación, para obtener un condensado que comprende alcohol isopropílico acuoso y vapores no condensados que comprenden propileno sin reaccionar y una pequeña proporción de alcohol isopropílico, el
5 lavar posteriormente los vapores no condensados con una solución acuosa sustancialmente en las mismas condiciones de presión que hay en la columna de condensación y a una temperatura por lo menos superior al punto de condensación del propileno, separando de este modo el alcohol isopropílico:
10 de los vapores no condensados y devolviendo los vapores lavados a la columna de hidratación como parte de la alimentación total de propileno a dicha columna.

Al mantener la columna de condensación y la columna de lavado en niveles de temperatura que sean por lo menos
15 superiores al punto de condensación del propileno pero no necesariamente iguales a éste, se recupera todo, el propileno disuelto, excepto una cantidad muy pequeña, en forma gaseosa y prácticamente a la elevada presión de la columna de hidratación. Las necesidades de energía en el compresor se
20 mantienen así en un nivel muy bajo para compensar las pequeñas pérdidas de presión que ocurren en el circuito del propileno de recicló. Además, debido a la elevada temperatura a la que el propileno de recicló se recupera de la corriente de salida del reactor, las necesidades para precalentar
25 se mantienen también en muy bajo nivel.

La operación de lavado de estos vapores no condensados se realiza mediante contacto en contracorriente con un medio acuoso en una o más columnas convencionales de contacto. El medio acuoso se puede introducir por uno o más puntos
30 situados a lo largo de la columna de lavado. El calor de di-



solución desarrollado por la absorción del alcohol isopropilico en el líquido de lavado, se puede disipar empleando cantidades suficientes de líquido de modo que resulte una temperatura de salida del líquido de lavado que no exceda de un valor por encima del cual se presente la desorción del alcohol isopropilico. Sin embargo, un procedimiento más ventajoso para controlar la temperatura dentro de la columna de lavado y asegurar las condiciones de absorción en todos los puntos, consiste en poner en contacto los vapores con cantidades relativamente pequeñas de agua en por lo menos dos etapas y en eliminar el calor de disolución mediante enfriamiento indirecto, o bien mediante serpentines de refrigeración internas situadas entre las etapas o retirando por lo menos parte del líquido de lavado de una etapa, enfriando este líquido indirectamente en un cambiador de calor, y retornandolo a la etapa siguiente. De esta manera se puede conseguir un contenido mucho más alto de alcohol isopropilico en el líquido de lavado de salida.

Preferentemente, el líquido acuoso empleado en la operación de lavado es un producto acuoso de cola obtenido en la posterior destilación del alcohol isopropilico acuoso para obtener alcohol isopropilico concentrado.

La presión de vapor del alcohol isopropilico en una solución diluida de alcohol isopropilico y agua es función no solo de la temperatura sino también de la concentración. Puesto que se reciclan al reactor grandes cantidades de propileno es importante mantener en la corriente de reciclo el más bajo valor posible de contenido en alcohol, isopropilico, para que no disminuya la conversión de propileno en un grado apreciable. De acuerdo con ésta invención, se consiguen

20 FEB.



conversiones satisfactorias en la columna de hidratación cuando el contenido de alcohol isopropilico del líquido acuoso que entra en la columna de lavado se mantiene por debajo de 2 moles por ciento y preferiblemente por debajo de 0'5 moles por ciento. Para ilustrar la influencia de la concentración de alcohol isopropilico en el líquido de lavado que entra sobre la concentración de alcohol isopropilico en la corriente reciclada de propileno se dan los siguientes datos comparativos, obtenidos en aproximadamente las mismas condiciones de temperatura, presión y proporción líquido/gas en la columna de lavado que las que se indican en el ejemplo que más adelante ilustra la invención.

	Moles por ciento de alcohol isopropilico en agua para la columna de lavado	reciclo de propileno
15	0'5	0'45
	2'0	1'6

Como indicamos de antemano, la conversión de propileno por pasada en la columna de hidratación está limitada por el valor de equilibrio y por lo general es relativamente baja, oscilando típicamente entre 4 moles por ciento aproximadamente y alrededor de 16 moles por ciento, y como consecuencia la mayor proporción de la alimentación total de propileno es de propileno reciclado. Puesto que cada mol de alcohol isopropilico introducido en la columna de hidratación con la alimentación de dicha columna causará una disminución correspondiente en la producción neta de alcohol, que ya es baja en comparación con la proporción total de propileno que entra, es de la máxima importancia trabajar en la parte superior de la columna de lavado con condiciones

20 FEB



tales que impidan que sean recicladas grandes cantidades de alcohol isopropilico a la columna de hidratación. Por tanto, de acuerdo con esta invención, trabajando por encima del punto de condensación del propileno y empleando como medio
5 de lavado un líquido acuoso que contenga menos de 2 moles por ciento de alcohol isopropilico, la producción neta de alcohol se mantiene en proporciones comercialmente aceptables, y cuando el medio de lavado preferido contiene menos de 0'5 moles por ciento de alcohol, la reducción en la pro-
10 ducción neta es despreciable.

El condensado, que comprende un producto relativamente concentrado en alcohol isopropilico, es posteriormente disminuido de presión y llevado a la columna de destilación, la cual puede ser de cualquier diseño adecuado, por
15 ejemplo, una columna de relleno o de platos provista de zonas de reflujo y de rectificación. La columna de destilación trabaja a presiones por lo menos suficientemente por encima de la presión atmosférica para compensar las inherentes caídas de presión que tienen lugar a través del sistema
20 total de purificación, incluyendo la columna de destilación anteriormente mencionada y las eventuales zonas adicionales de destilación y agotamiento.

El líquido retirado de la columna de lavado y que consiste en una mezcla relativamente diluida de alcohol isopropilico y agua, se disminuye de presión y se lleva tam-
25 bién a la columna de destilación anteriormente mencionada para recuperar el alcohol isopropilico absorbido. El líquido de lavado enriquecido y el condensado pueden ser mezclados previamente antes de su introducción en la columna de
30 destilación, sin embargo, la eficacia de la columna aumenta



si las respectivas corrientes se introducen por separado en la columna en los puntos de entrada apropiados. Independientemente de como se introduzca la alimentación a la columna de destilación, es imperativo mantener la concentración de alcohol isopropilico en la alimentación total por encima de 5 moles por ciento y preferiblemente por encima de 10 moles por ciento para permitir que la columna trabaje sin excesivas necesidades de calor y de dinero.

Si la concentración está por debajo de los límites de la invención, se necesita un gran número de platos de destilación por encima de la entrada de la alimentación para el fraccionamiento de la mezcla. Por otro lado, se puede obtener fácilmente el azeotropo como producto sobrecalentado de la columna de destilación mientras que la composición de la alimentación esté por encima del límite inferior de ésta invención, y cuando la destilación se realiza empleando la composición preferida de la alimentación el fraccionamiento es casi completo con muy pocos platos por encima del punto de alimentación.

La columna de destilación trabaja en condiciones tales que los productos de cola que salen de esta columna contienen menos de 2 moles por ciento de alcohol isopropilico y preferiblemente menos de alrededor de 0'5 moles por ciento de alcohol. La importancia de mantener estas limitaciones ha sido ya expuesta en relación con el lavado de los vapores no condensados, pues por lo menos una gran parte de dichos productos de cola se lleva a la columna de lavado como medio de lavado después de haber sido aumentada su presión por lo menos hasta la presión que hay en dicha columna de lavado.



20 FEB 1957

Otra parte de los productos de cola puede ser reciclada a la columna de hidratación como parte del agua total alimentada necesaria para mantener el balance de agua en el sistema de reacción, y de nuevo será evidente la importancia de mantener una baja concentración de alcohol isopropílico en los productos de cola, a la vista de los anteriores argumentos dados para la influencia de introducir alcohol isopropílico en la columna de hidratación.

En el caso que se desee obtener alcohol isopropílico anhidro como producto de la fabricación, la mezcla azeotrópica de alcohol isopropílico y agua procedente de la columna de destilación mencionada anteriormente se lleva a una segunda columna de destilación que puede tener cualquier diseño adecuado para la rotura de la mezcla azeotrópica y la obtención de alcohol isopropílico virtualmente anhidro. En dicha segunda columna de destilación se puede introducir cualquier compuesto previamente conocido como adecuado rompedor del azeotropo, por ejemplo, éter diisopropílico se puede usar ventajosamente con este propósito.

El agua recuperada en la deshidratación del azeotropo agua-alcohol isopropílico realizada en la segunda columna de destilación, se vuelve a utilizar ventajosamente en el sistema. Por ejemplo, se puede reciclar a la primera columna de destilación para recuperar el alcohol isopropílico presente en dicha agua, o se puede llevar a la columna de lavado como parte del medio total de lavado, o se puede reciclar a la columna de hidratación.

El producto alcohol isopropílico anhidro puede posteriormente ser tratado en una columna de agotamiento para eliminar cualquier traza de impurezas. Esto es normalmente



necesario cuando el alcohol ha de ser utilizado en la industria de perfumeria, en la que la tolerancia es extremadamente pequeña para la presencia de trazas de impurezas que puedan afectar el color y el olor del alcohol. Sin embargo, tal tratamiento no es normalmente necesario cuando el alcohol va a ser utilizado para otros fines, por ejemplo, como producto intermedio para otras reacciones quimicas.

Las pequeñas cantidades de propileno disuelto en el alcohol isopropilico acuoso que ha de ser concentrado por destilación, se pueden recuperar facilmente en forma de vapor desde el producto de cabeza condensado y son comprimidas y recicladas a la columna de hidratación para conseguir la máxima recuperación y utilización del propileno. Puesto que el hidrocarburo que se alimenta a la columna de hidratación contendrá mayores o menores cantidades de propano inerte, dependiendo de la procedencia y del grado de purificación de dicha alimentación antes de su introducción en la columna de hidratación, es evidente que debido a la practicamente total recuperación y reciclaje del propileno sin reaccionar y del agua, tales inertes se acumularan en el sistema. Por esta razón una parte de la corriente de hidrocarburo reciclada es convenientemente retirada como corriente de purga en cantidad suficiente para mantener los inertes en proporción constante en el circuito del procedimiento. La proporción de concentración de inertes en el hidrocarburo total alimentado se hace óptima teniendo en cuenta factores tales como, por ejemplo, las pérdidas de propileno útil con la purga, así como la necesidad de aumentar la presión total y la energía para la compresión al aumentar las concentraciones de inertes para mantener una presión parcial cons



tante de propileno.

En resumen, esta invención proporciona un método para la fabricación de alcohol isopropílico, en el que 1) todo, el propileno sin reaccionar, excepto una parte muy pequeña, es recuperado a la presión del reactor, reduciendo así al mínimo la necesidad de compresión; 2) el propileno se recupera a una temperatura sustancialmente más alta que la empleada hasta ahora, haciendo así mínimas las necesidades de precalentamiento del hidrocarburo total alimentado; 3) el agua recuperada en el proceso se vuelve a utilizar, contribuyendo así a una disminución global en las necesidades de potencia y de calefacción previa sin disminuir apreciablemente la producción neta de alcohol isopropílico; 4) el reciclado de alcohol isopropílico a la reacción de equilibrio se reduce al mínimo; y 5) la concentración del alcohol isopropílico bruto se realiza de un modo extremadamente eficaz.

Para una mejor comprensión de la presente invención se hace ahora referencia al dibujo que se acompaña el cual muestra esquemáticamente una realización de la presente invención que se describe junto con un ejemplo de trabajo de su funcionamiento.

Propileno de nueva aportación que contiene pequeñas cantidades de propano y entra por la tubería 1 se calienta en el calentador 2 y se introduce por la tubería 3 en la columna de hidratación 4, que se mantiene a 150°C y 35 kg/cm² man. y está cargada con un catalizador de hidratación adecuado tal como ácido fosfórico acuoso. El agua entra por la tubería 6, es precalentada en el calentador 2 e introducida por la tubería 7 en el reactor 4. Los vapores que sa-



len del reactor compuestos por alcohol isopropilico, éter isopropilico, agua, propileno sin reaccionar, y pequeñas cantidades de propano circulan por la tubería 8, son enfriados en el refrigerador condensador 9 a 75°C y la corriente
5 enfriada es después pasada al deposito separador 11, desde el cual el condensado compuesto por alcohol isopropilico acuoso con pequeñas cantidades de propileno y propano y trazas de éter isopropilico sale por la tubería 12 y después se reduce su presión por medio de la válvula 13 y se introduce
10 en la columna de destilación 14 que se mantiene a una presión de unos 1.5 kg/cm² man. Los vapores no condensados que salen del depósito separador 11, compuestos de propileno, alcohol isopropilico, éter isopropilico, agua y propano se llevan a la parte inferior de la columna de lavado 17 a través de la tubería 16. En la parte superior de la columna
15 de lavado 17 entra por la tubería 18 una corriente acuosa previamente enfriada a unos 75°C en el refrigerador 19. El líquido de lavado se saca intermitentemente de la columna de lavado a través de las tuberías 21 y se enfria en los refrigeradores 22 a unos 75°C y se recircula a la columna de lavado a través de las tuberías 23. Este enfriamiento se
20 hace para eliminar una parte apreciable del calor de solución del alcohol isopropilico y para mantener la corriente acuosa que sale de la columna de lavado por la tubería 24 a una temperatura de unos 95°C. La corriente acuosa de salida compuesta por alcohol isopropilico acuoso con pequeñas
25 cantidades de propileno y propano y trazas de éter isopropilico se disminuye de presión en la válvula 26 y se introduce como otra parte de la alimentación en la columna de destilación 14. Los vapores lavados que salen por la tubería
30



20 39

27 y que se componen principalmente de propileno pero que también tienen propileno, agua, alcohol isopropilico y eter isopropilico, se dividen en una corriente de purga 28 y en una corriente 29 que se recicla al reactor. La cantidad de gas de purga es suficiente para eliminar el propano que entra con la alimentación de propileno de nueva aportación evitando así la excesiva acumulación de propano en el sistema.

La corriente reciclada por la tubería 29 es comprimida en el compresor 31 aproximadamente hasta la presión de la columna de reacción y es después llevada por la tubería 32 al calentador 2 y mezclada con el propileno nuevo que entra por la tubería 3.

La columna de destilación 14 está equipada con un sistema de calefacción por intercambio de calor para mantener en la parte inferior de la columna una temperatura de unos 125°C, para lo que una corriente líquida sale por la tubería 36, se calienta en el cambiador de calor 37 y vuelve a la columna por la tubería 38. Los productos de cola de la columna de destilación consistentes en agua con un contenido de alcohol isopropilico alrededor de 0'9 moles por ciento se llevan a la bomba 41 a través de la tubería 39, cuya bomba sirve para aumentar la presión de la corriente y permitir su posterior introducción en las columnas de alta presión de hidratación y de lavado. Una parte de la corriente a presión 42 se lleva a la columna de lavado 17 a través de la tubería 43 y la parte restante se hace circular por la tubería 44.

Los vapores 46 de cabeza de la columna de destilación 14 son parcialmente condensados en el refrigerador-con



densador 47 y conducidos al deposito separador 48 donde el condensado 49 es bombeado hacia atrás por medio de la bomba 51 y vuelto a la parte superior de la columna como reflujo. Los vapores no condensados 52 compuestos por el azeotropo alcohol isopropilico-agua con pequeñas cantidades de propileno y propano son después llevados a una segunda columna de destilación 53 que sirve como columna para romper el azeotropo y que está equipada con una zona de calefacción por intercambio de calor, consistente en las tuberías 54 y 57 y el cambiador de calor 56. Una corriente de eter isopropilico líquido es introducida por la tubería 66 por la parte superior de la columna de destilación 53 como medio para romper el azeotropo. El producto de cola 58 retirado de la columna de destilación 53 consiste en alcohol isopropilico puro con solamente trazas de eter isopropilico y agua.

Los vapores de la cabeza de la columna 59, compuestos por eter isopropilico, agua y pequeñas cantidades de alcohol isopropilico, propano y propileno, se enfrían en el condensador 61 para condensar practicamente todo menos el propileno y el propano presentes en la corriente, la cual después de pasar al deposito separador 62 se separa en una fase vapor y dos fases líquidas, que consisten en una capa líquida superior de eter isopropilico y una capa inferior de agua que contiene pequeñas cantidades de alcohol isopropilico.

Los vapores separados por la tubería 63 se comprimen en el compresor 68 y se mezclan con la corriente 29 para formar la corriente de recicló total de propileno.

El agua que sale del depósito separador 62 por la tubería 64 contiene sólo pequeñas cantidades de alcohol iso-



propilico y se aumenta su presión en la bomba 71 para combinarla con la parte de productos acuosos de cola de la columna de destilación 14 que circulan por la tubería 44. Aunque en este ejemplo no es necesario, una parte de esta corriente puede ser purgada del sistema por medio de la conducción 73 y la parte restante 74 se mezcla con agua nueva de reposición 76 en la tubería 6.

El eter isopropilico vuelve a la columna de destilación por la tubería 66.

El alcohol isopropilico puede después ser enviado a una columna de purificación no representada en el dibujo. La tabla 1 se acompaña para mostrar las composiciones y cantidades de las respectivas corrientes de este sistema para una fábrica capaz de producir unos 95.000 metros cúbicos por año de alcohol isopropilico anhidro.



20

TABLA I

FABRICACION DE 95.000 m³ POR AÑO DE ALCOHOL ISOPROPILICO

ANHIURO CAUDALES DE LAS CORRIENTES

	1	2	3	76	74	7	8	12	16	27
	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH
Corriente										
<u>Composición</u>										
alcohol isopropi- lico	-	17,8	17,8	-	8,7	8,7	375,0	212,7	162,3	17,9
eter isopropilico	-	168,1	168,1	-	trazas	trazas	168,8	3,0	165,8	165,8
propileno	368,4	4353,0	4721,4	-	-	-	4371,5	1,1	4370,4	4349,3
propano	1,85	435,3	437,1	-	-	-	437,1	0,1	437,0	434,9
agua	-	60,8	60,8	349,5	528,4	877,9	589,5	492,6	96,9	61,1
Total	370,2	5055,0	5405,2	349,5	537,1	886,6	5941,9	709,5	5232,4	5029,0

	28	29	18	24	39	44	52	64	69	58
	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH
corriente										
<u>composición</u>										
alcohol isopropilico	0,076	17,8	19,9	164,3	23,2	3,3	353,8	5,4	-	348,4
eter isopropilico	0,705	165,1	trazas	trazas	-	-	3,0	trazas	3,0	trazas
propileno	18,50	4330,8	-	21,1	-	-	22,2	-	22,2	-
propano	1,85	433,1	-	2,1	-	-	2,2	-	2,2	-
agua	0,26	60,8	2194,5	2230,3	2559,9	365,4	163,0	163,0	-	trazas
total	21,391	5007,6	2214,4	2417,8	2583,1	366,7	544,2	168,4	27,4	348,4

TABLA I

FABRICACION DE 95.000 m³ POR AÑO DE ALCOHOL ISOPROPILICO

ANHIDRO CAUDALES DE LAS CORRIENTES

Corriente	1	32	3	76	74
	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH
<u>Composición</u>					
alcohol isopropilico	-	17,8	17,8	-	8,7
eter isopropilico	-	168,1	168,1	-	trazas
propileno	368,4	4353,0	4721,4	-	-
propano	1,85	435,3	437,1	-	-
agua	-	60,8	60,8	349,5	528,4
Total	370,2	5035,0	5405,2	349,5	537,1
<hr/>					
corriente	28	29	18	24	39
	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH
<u>composición</u>					
alcohol isopropilico	0,076	17,8	19,9	164,3	23,2
eter isopropilico	0,705	165,1	trazas	trazas	-
propileno	18,50	4330,8	-	21,1	-
propano	1,85	433,1	-	2,1	-
agua	0,26	60,8	2194,5	2230,3	2559,9
total	21,391	5007,6	2214,4	2417,8	2583,1



100

.74	7	8	12	16	27
MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH
8,7	8,7	375,0	212,7	162,3	17,9
trazas	trazas	168,8	3,0	165,8	165,8
-	-	4371,5	1,1	4370,4	4349,3
-	-	437,1	0,1	437,0	434,9
528,4	877,9	589,5	492,6	96,9	61,1
537,1	886,6	5941,9	709,5	5232,4	5029,0

	39	44	52	64	69	58
	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH	MPH
4,3	23,2	3,3	353,8	5,4	-	348,4
zas	-	-	3,0	trazas	3,0	Trazas
1,1	-	-	22,2	-	22,2	-
2,1	-	-	2,2	-	2,2	-
0,3	2559,9	365,4	163,0	163,0	-	trazas
7,8	2583,1	368,7	544,2	168,4	27,4	348,4



La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 27 de Diciembre de 1966, con el número 604.848, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

N O T A

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:

1.º.- Un procedimiento para la fabricación de alcohol isopropílico que consiste en hacer reaccionar propileno con agua en presencia de un catalizador de hidratación en una zona de hidratación mantenida a temperatura elevada y presión superior a la atmosférica para obtener unos vapores de salida que contienen alcohol isopropílico, propileno sin reaccionar y agua, enfriar los vapores de salida prácticamente a dicha presión superior a la atmosférica en una zona de condensación a una temperatura por lo menos superior al punto de condensación del propileno para obtener un condensado compuesto de alcohol isopropílico y agua y vapores no condensados compuestos de propileno y una pequeña proporción de alcohol isopropílico, poner en contacto dichos vapores no condensados con una corriente líquida acuosa en una zona de lavado mantenida a una temperatura por lo menos superior al punto de condensación del propileno, y reciclar dichos vapores lavados a la zona de hidratación.

2.º.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto condensado en la zona de con-

20 FEB



densación tiene un contenido de agua de 98 moles por ciento por lo menos.

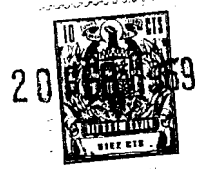
3^a.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, que incluye el introducir condensado como parte de la alimentación total de la zona de destilación, introducir por lo menos parte de la corriente líquida acuosa que sale de la zona de lavado como otra parte de la alimentación total de la citada zona de destilación en cantidad tal que la concentración de alcohol isopropílico en dicha alimentación total sea por lo menos 5 moles por ciento; obtener un producto de cabeza consistente en una mezcla azeotrópica de alcohol isopropílico y agua y retirar un producto acuoso de cola que contenga menos de unos 2 moles por ciento de alcohol isopropílico.

4^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual la concentración de alcohol isopropílico en la alimentación total de la zona de destilación es por lo menos de 10 moles por ciento y los productos acuosos de cola retirados contienen menos de unos 0,5 moles por ciento de alcohol isopropílico.

5^a.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 3 ó 4, en el que por lo menos una parte del producto acuoso de cola es llevado a la zona de lavado como parte por lo menos de la corriente líquida acuosa.

6^a.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que por lo menos parte del producto acuoso de cola es llevada a la zona de hidratación.

7^a.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, el cual consiste en alimentar la mezcla azeotrópica a una segunda zona de destilación, in-



5 troducir un agente para romper el azeotropo en dicha zona
de destilación, retirando de dicha segunda zona de destila-
ción alcohol isopropílico sustancialmente puro, tomando una
corriente acuosa de dicha zona de destilación y mezclando
por lo menos parte de dicha corriente acuosa de la segunda
zona de destilación con (1) el agua que ha de reaccionar
con el propileno en la zona de hidratación, (2) la corrien-
te líquida acuosa que ha de ponerse en contacto con los va-
pores no condensados en la zona de lavado, y/o (3) la parte
10 de la corriente líquida acuosa que sale de la zona de lava-
do y se introduce como otra parte de la alimentación total
a dicha segunda zona de destilación.

8º.- Un procedimiento para la fabricación de alcohol
isopropílico.

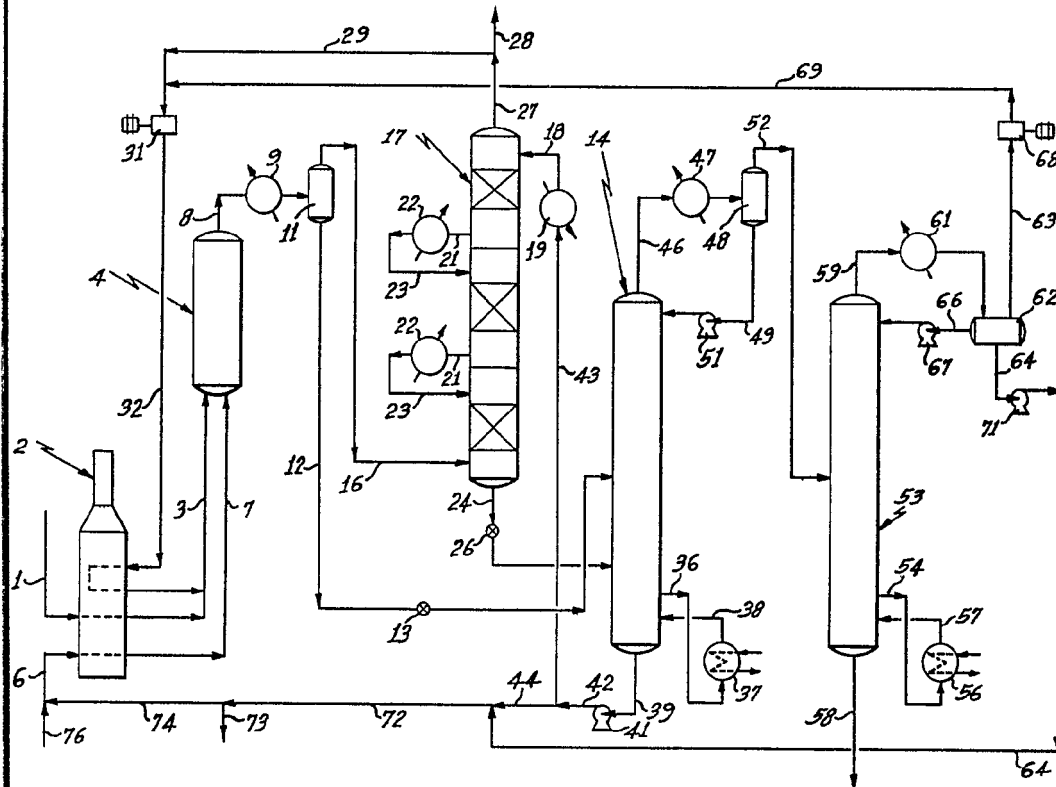
15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antece-
de representado en los dibujos que se acompañan y para los
fines que se han especificado.

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

Madrid,

20 FEB. 1969
P. A.

[Handwritten signature]
Alfonso de Paz y Salazar
Director General



W. H. Pullman
W. H. Pullman
W. H. Pullman