

349699

P.- 37.381

B.2369
D 69624F LH(LJR).

Memoria descriptiva



28 MAR 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 135 East 42nd Street, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA RECUPERACION DE CLORURO DE
POTASIO A PARTIR DE SALMUERAS QUE CONTIENEN CLORUROS
DE SODIO Y DE POTASIO" (Clase Internacional Cold)



El presente invento se refiere a un procedimiento y a un aparato para la recuperación de sales desde salmueras, y es aplicable particularmente a la recuperación de cloruro de potasio desde salmueras.

El presente invento comprende la utilización de un líquido orgánico caracterizado por la propiedad de extraer una cantidad de agua a temperatura elevada mayor que a una temperatura inferior, y de desprender agua desde el extracto cuando se disminuye la temperatura por debajo de la temperatura de extracción.

Para llevar a cabo el procedimiento de este invento, el líquido orgánico es puesto en contacto con la salmuera a temperatura y presión elevadas, por ejemplo desde 260 a 343°C y desde 70 a 140 kg/cm² manométricos, para extraer agua desde la salmuera. La eliminación de agua desde la salmuera sobresatura a las salmuera con respecto a sus sales disueltas de manera que las sales se separan por cristalización desde la salmuera concentrada. Los cristales de sal pueden ser recuperados desde la salmuera residual en forma de producto. Por cristalización selectiva bajo condiciones controladas de temperatura y de concentraciones de sal, se pueden separar sales mixtas entre ellas tal como se ilustra con más detalle en lo que sigue.

A temperatura elevada, el líquido orgánico forma un complejo con el agua extraída desde la salmuera. El complejo puede estar en fase líquida o en una fase de vapor denso a la temperatura y presión del sistema. Los hidrocarburos, por ejemplo, son eficaces para la extracción a temperaturas por encima de sus temperaturas crí-



4

5

10

15

20

25

30

ticas en las condiciones de trabajo. El complejo es inmiscible con la salmuera residual y tiene una densidad mayor que la salmuera y es separada de la salmuera residual por su propio peso. Después que el complejo es separado de la salmuera residual, el complejo es desdoblado disminuyendo la temperatura suficientemente por debajo de la temperatura de extracción para hacer que el líquido orgánico y el agua se separen entre ellos en forma de dos fases líquidas inmiscibles. El líquido orgánico puede ser utilizado de nuevo en el procedimiento mientras que el agua libre de sal puede ser recuperada como producto del procedimiento o puede ser recirculada para la disolución de sales. El procedimiento es particularmente aplicable a operaciones de beneficio de mineral por disolución.

El término "salmuera", se utiliza en un sentido amplio que abarca todo el margen de concentraciones en agua de sales inorgánicas solubles en agua, por ejemplo, agua salina natural que contiene cloruro de sodio, incluyendo agua salobre, agua de mar y salmueras saturadas o casi saturadas, tales como la salmuera del Great Salt Lake o salmueras obtenidas desde pozos. Además de las soluciones que contienen cloruro de sodio, otras salmueras a las que se pueden aplicar el procedimiento del invento incluyen soluciones acuosas de sales minerales disueltas, por ejemplo halogenuros, carbonatos y sulfatos de sodio, potasio, litio, calcio, magnesio, zinc y cobre.

Recientemente, se ha dedicado un gran interés al beneficio de minerales por disolución de depósitos minerales solubles, particularmente en el beneficio por



disolución de depósitos de cloruro de potasio. Usualmente, el cloruro de potasio aparece en depósitos minerales subterráneos en mezcla con cloruro de sodio. Son de particular interés para el beneficio de minerales por disolución los depósitos de cloruro de potasio y de cloruro de sodio en el Canadá y en las zonas del Suroeste de los Estados Unidos. Los depósitos del Canadá son frecuentemente demasiado profundos para un beneficio rentable por métodos de beneficio convencionales. Por otra parte, algunos de los depósitos de potasa de la zona de Carlsbad, Nuevo México, tienen un espesor insuficiente para ser beneficiados de forma rentable por procedimientos de beneficio de mineral convencionales. En cualquier caso, parece que el beneficio de mineral por disolución ofrece la promesa de una recuperación rentable del cloruro de potasio desde estos depósitos subterráneos.

Uno de los problemas implicados en el beneficio de mineral por disolución es la recuperación del cloruro de potasio desde la solución después que esta es llevada a la superficie de la tierra. El agua puede ser eliminada y las sales pueden ser cristalizadas desde la salmuera por evaporación del agua, por ejemplo mediante una serie de grandes evaporadores de vacío de múltiple efecto. Estas instalaciones requieren una gran inversión de capital, particularmente de aparatos que manipulan concentraciones muy corrosivas de cloruro de potasio. Se requieren metales o aleaciones costosas y resistentes a la corrosión para proteger al equipo de la corrosión por parte de la salmuera en los grandes evaporadores y equipos afines.



El procedimiento de este invento elimina muchos de los problemas que aparecen en las instalaciones convencionales que emplean evaporadores y, en particular, hace mínimos los problemas de corrosión. Los problemas de corrosión quedan limitados a una zona relativamente pequeña del equipo, que está sometida a contacto con salmuera corrosiva. Las pequeñas porciones del equipo sometidas a ataque corrosivo por las sales minerales pueden ser protegidas revistiendo dichas pequeñas porciones del equipo con revestimientos o recubrimientos protectoras. El aparato requerido para llevar a cabo el procedimiento de este invento es capaz de eliminar cantidades sustancialmente mayores de agua para un recipiente de tamaño dado que lo que es posible con los evaporadores. El procedimiento del invento y algunas otras ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada del procedimiento, aplicada a la recuperación de cloruro de potasio desde salmuera de silvinita saturada. De acuerdo con Faith, Keyes y Clark, Industrial Chemistry, segunda edición, John Wiley, Nueva York, los depósitos de silvinita aparecen en los estratos permianos en Tejas del Oeste y en la zona de Carlsbad de Nuevo México.

Se prefieren los líquidos hidrocarbonados en calidad de los líquidos orgánicos empleados para la extracción de agua desde salmueras por el procedimiento de este invento. Otros líquidos orgánicos que se pueden utilizar en el procedimiento incluyen derivados hidrocarbonados de alto peso molecular, por ejemplo alcoholes, cetonas y éteres que contienen de 8 a 12 átomos de carbono por molécula, que tienen la propiedad de extraer más agua



28

a temperaturas elevadas que a temperaturas inferiores.

El término "complejo" se utiliza aquí para designar la solución de agua en el líquido orgánico o en el vapor supercrítico preparado de la salmuera residual en la zona de extracción del procedimiento de este invento.

Para la mayor eficacia, la operación de extracción del procedimiento deberá realizarse a una temperatura por encima de 260°C y a una presión dentro del margen de 70 a 140 kg/cm² manométricos, suficiente para mantener a la salmuera en fase líquida a la temperatura de trabajo. El efecto de la temperatura sobre la eficacia de extracción del líquido orgánico está ilustrada, por ejemplo, por el decano normal que tiene la propiedad de extraer 22,2% de su peso de agua a 302°C, 9% a 288°C y 3,3% a 260°C. Consiguientemente, realizándose la operación de extracción del procedimiento a 302°C y realizándose la operación de separación a 260°C, hay una recuperación de agua desde la salmuera que asciende a aproximadamente 19% en peso del n-decano por cada ciclo. En general, no son deseables presiones superiores a 140 kg/cm² manométricos, ya que la cantidad de agua extraída en el líquido orgánico a una temperatura dada disminuye con presión creciente. Por ejemplo, el cumeno a 329°C tiene la propiedad de extraer aproximadamente 47% en peso de agua a 140 kg/cm² manométricos, 28,5% en peso a 175 kg/cm² manométricos y aproximadamente 8% en peso a 210 kg/cm² manométricos.

La temperatura de trabajo se mantiene preferiblemente por encima de 288°C y preferiblemente por encima



de aproximadamente 316°C. El límite superior de temperatura deberá ser inferior de aquella a la que puede ocurrir la descomposición del líquido orgánico a la presión y bajo otras condiciones del sistema, por ejemplo por la presencia de vapor de agua y de sales. La temperatura y la presión son coordinadas de manera que la presión de trabajo sea superior a la presión de vapor de la salmuera en la operación de extracción y superior a la presión de vapor del agua en la operación de recuperación de agua bajo las condiciones de temperatura de estas operaciones. En el presente procedimiento, la presión, a la que es desdoblado el complejo y el agua es separada del líquido orgánico, es esencialmente igual a la presión empleada en la operación de extracción. Sin embargo, se ha de sobreentender que en algunos casos la extracción se puede llevar a cabo de manera eficaz a una presión algo inferior a la presión en la operación de separación de fases.

Los hidrocarburos normalmente líquidos son apropiados generalmente para utilizarse en el procedimiento de este invento. Los hidrocarburos y mezclas de hidrocarburos que contienen desde 6 a 30 átomos de carbono por molécula son útiles en el procedimiento. Se prefieren hidrocarburos líquidos de 6 a 12 átomos de carbono por molécula. Diversas fracciones de petróleo que se pueden utilizar en el procedimiento incluyen queroseno; nafta; fracciones inodoras; gasolina; aceites lubricantes; "colas de alcoholación", es decir la fracción de colas obtenida de la alcoholación de butilenos con isobutano; hidrocarburos aromáticos C₉-C₁₀, por ejemplo hidrocarburos



aromáticos obtenidos por alcoholación de benceno o de tolueno con propileno; y el extracto Udex, es decir, una fracción hidrocarbonada aromática obtenida de la nafta de petróleo por extracción con dietilen glicol que contiene agua. Ejemplos de tipos de hidrocarburos individuales que se pueden utilizar en el procedimiento, solos o en mezcla entre ellos, son los hidrocarburos alifáticos, incluyendo hexano, 2,3-dimetilbutano, heptanos, octanos, isooctanos, nonanos, decanos, tetrámero de propileno, hexadecano, 2-metil-1-penteno, etc.; hidrocarburos alicíclicos, por ejemplo metilciclopentano, ciclohexano, metilciclohexano, dimetilciclohexano, etilciclohexano, tetralina, isopropilciclohexano, ciclohexeno, pineno, etc.; e hidrocarburos aromáticos, por ejemplo benceno, tolueno, cumeno, xilenos, metilnaftalenos, etc.

Los líquidos orgánicos preferidos son los que son estables bajo las condiciones de temperatura y presión que se emplean en el procedimiento, por ejemplo de 288°C a 343°C y 70 a 210 Kg/cm² manométricos. Si el agua se ha de utilizar para fines domésticos, el líquido orgánico empleado deberá tener baja toxicidad y baja solubilidad en agua a temperaturas ordinarias y a la presión atmosférica. En general, se prefieren los hidrocarburos aromáticos para la concentración de salmueras para la recuperación de sal, y se prefieren los hidrocarburos saturados para la producción de agua potable.

La figura ilustra esquemáticamente una disposición de aparatos para llevar a cabo el procedimiento de este invento, el cual, en el siguiente ejemplo específico, está descrito en su aplicación al tratamiento de salmuera



de silvinita obtenida por una operación de beneficio de mineral por disolución.

5 Con referencia a la figura, la salmuera saturada obtenida por beneficio por disolución de depósitos subterráneos de silvinita es impulsada por la conducción 5 mediante la bomba 7 a 4°C, mezclada con salmuera de recirculación, tal como se describe seguidamente, y es introducida por la conducción 8 y el distribuidor 9 en el extremo superior de la columna 10. La columna 10 es un recipiente a presión cilíndrico y vertical, dividido por platos colectores 11 y 12 en una sección calentadora de salmueras 13, en una sección de extracción 14 y una sección separadora 16. Cada uno de los platos colectores tiene un tubo descendente central, provisto cada uno preferiblemente con estrías en su extremo inferior, tal como se ilustra, para asegurar la distribución uniforme del líquido hidrocarbonado que fluye hacia arriba a lo largo de la pared interior del recipiente 10.

20 La salmuera concentrada de este ejemplo contiene 31,5 Kg de cloruro de sodio y 11,5 Kg de cloruro de potasio en 100 Kg de agua. Por toda esta memoria, todos los caudales se expresan con relación a 100 Kg de agua en la salmuera de alimentación en el sistema.

25 La salmuera de recirculación a 20°C, procedente de un manantial que se describe a continuación, es mezclada con salmuera de alimentación saturada en la conducción 8 con el caudal de 20,7 Kg de agua, 6,3 Kg de cloruro de sodio y 3,2 Kg de cloruro de potasio por 100 Kg de agua en la salmuera que penetra en el sistema por la
30 conducción 5. La corriente compuesta penetra en la parte



superior de la columna 10 a 7°C.

La sección calentadora de salmuera 13 de la columna 10 es mantenida llena de líquido, con líquido hidrocarbonado como fase continua y con salmuera como fase discontinua. El hidrocarburo protege las paredes del recipiente contra la corrosión por parte de la salmuera. La salmuera saturada que penetra en la parte superior de la columna por el distribuidor 9 fluye hacia abajo a través de la columna en intercambio de calor directo en contracorriente con el líquido hidrocarbonado caliente que fluye hacia arriba, con lo que la salmuera es calentada y el hidrocarburo es enfriado. En este ejemplo, el líquido hidrocarbonado es extracto Udex. El extracto Udex caliente es introducido en la parte inferior del precalentador de salmuera 13 a 354°C por la conducción 18 con el caudal de 239,7 Kg de líquido hidrocarbonado, juntamente con 4,8 Kg de agua. El líquido hidrocarbonado es enfriado hasta 18°C por contacto directo en contracorriente con la salmuera fría, calentando la salmuera hasta 343°C. El líquido hidrocarbonado frío es descargado desde la parte superior de la columna 10 hacia la bomba 20.

La salmuera precalentada procedente del calentador de salmuera 13 fluye hacia abajo a través del plato colector 11 dentro del extractor 14 en el que es puesta en contacto con extracto Udex caliente suministrado por la conducción 19 a 354°C en una cantidad equivalente a 323,7 Kg de hidrocarburo y 6,6 Kg de agua por 100 Kg de agua contenida en la salmuera suministrada a la columna 10 desde la conducción 5. En el extractor, se elimina agua desde la salmuera precalentada, formando un complejo de



agua e hidrocarburo. El complejo, o extracto de agua en hidrocarburo, es retirado del extractor a 343°C por la conducción 21 mediante la bomba 22 con un caudal equivalente a 323,7 Kg de hidrocarburo y 116,5 Kg de agua por 100 Kg de agua en la salmuera de alimentación. La operación de extracción es controlada de manera que se elimine suficiente cantidad de agua desde la salmuera para alcanzar la saturación casi la saturación con respecto al cloruro de potasio.

La salmuera residual que contiene cloruro de sodio sólido en forma de cristales liberados de la salmuera como resultado de la extracción del agua en el extractor 14, fluye hacia abajo a través del plato colector 12 dentro del separador o sección decantadora 16 en el extremo inferior de la columna 10. La salmuera residual comprende 15,6 Kg de agua, 6,3 Kg de cloruro de sodio y 14,7 Kg de cloruro de potasio por 100 Kg de agua en la salmuera de alimentación y contiene 31,5 Kg de cloruro de sodio cristalino sólido. Solo la sección separadora 16 del recipiente 10 está en contacto directo con salmuera concentrada. La sección 16 de la columna 10 puede estar provista con un revestimiento protector y el plato colector 12 está construido preferiblemente de material resistente a la corrosión.

Los cristales de cloruro de sodio, con suficiente salmuera para arrastrarlos en forma de suspensión, son descargados de la parte inferior del separador 16 por la conducción 24 a un filtro 26, en que el cloruro de sodio sólido es separado de la salmuera residual como producto del procedimiento. El filtrado de salmuera re-



sidual es devuelto al separador 16 por la conducción 27 mediante la bomba 28. Salmuera residual transparente, libre de cristales de cloruro de sodio, es retirada de la parte superior del separador 16 por la conducción 29 mediante la bomba 30 para ulterior tratamiento con el fin de recuperar cloruro de potasio, tal como se describe a continuación con más detalle.

El complejo de agua e hidrocarburo descargado del extractor 14 por la conducción 21 es introducido en un cambiador de calor 31, por ejemplo un cambiador del tipo de envolvente y tubo, en el que es enfriado desde 343°C hasta 204°C por intercambio de calor indirecto con extracto Udex. El enfriamiento del complejo en el cambiador de calor 31 hace que el agua y el extracto Udex se separen entre ellos en dos fases líquidas inmiscibles. Una pequeña cantidad de la fase acuosa es retirada desde una columna de agua 32 en el extremo más frío del cambiador de calor, y es hecha pasar por la conducción 33 dentro de la salmuera procedente de la conducción 29 para diluir la salmuera justo de manera suficiente para evitar la deposición de cloruro de sodio desde la salmuera en el refrigerante y cristalizador 45. La cantidad de agua retirada en la columna de agua 32 y añadida a la salmuera de este ejemplo es equivalente a 6 Kg por 100 kg de agua en la alimentación de salmuera entrante.

El complejo enfriado, incluyendo el resto del agua liberada del complejo en el cambiador de calor 31, es hecho pasar por la conducción 34 a la columna 35, en la que es distribuido dentro del líquido hidrocarbonado ascendente por el distribuidor 36. El extracto Udex frío a



18°C procedente de la parte superior de la columna 10, es introducido por la conducción 37 en el extremo inferior de la columna 35 con un caudal equivalente a 189,3 Kg de hidrocarburo por 100 Kg de agua en la salmuera de alimentación inicial que penetra por la conducción 5. El agua liberada del complejo fluye hacia abajo a través de la columna 35 en contacto directo en contracorriente con el extracto Udex. El extracto Udex es calentado por el agua hasta 200°C y es retirado de la columna 35 por la conducción 38 al cambiador de calor 31 con un caudal equivalente a 513 Kg de hidrocarburo, junto con 10,5 Kg de agua, por 100 Kg de agua en la salmuera de alimentación. En el cambiador de calor 31, el extracto Udex es calentado desde 200°C hasta 337°C por intercambio indirecto de calor con el complejo de hidrocarburo y agua, y es hecho pasar mediante la bomba 39, a través de la conducción 41, al calentador 42.

El agua liberada del complejo en el cambiador de calor 31 y en la columna 35, es enfriada hasta 29°C en la columna 35 por contacto directo en contracorriente con el extracto Udex. El agua es descargada de la parte inferior de la columna 35 por la conducción 44, a través de la cual es devuelta a un pozo de entrada, no ilustrado, para la recuperación de silvinita adicional desde los depósitos subterráneos.

La salmuera retirada del separador 16 a 343°C a través de la conducción 29, saturada con respecto al cloruro de potasio, es suministrada por la bomba 30 al extremo superior del refrigerante y cristalizador 45. Esta salmuera es diluída con el agua procedente de la con



ducción 33 a 204°C, diluyendo la salmuera y enfriándola hasta 316°C. La salmuera diluida penetra en la parte superior del refrigerante y cristalizador de salmuera 45 con el caudal de 21,6 Kg de agua, 6,3 Kg de cloruro de sodio y 14,7 Kg de cloruro de potasio por 100 Kg de agua en la salmuera de alimentación. La salmuera penetra en la columna 45 por el distribuidor 46 que la dispersa en el líquido hidrocarbonado ascendente.

En el refrigerante y cristalizador 45, la salmuera es enfriada por intercambio directo de calor en contracorriente con extracto Udex procedente de la columna 10, introducido en la parte inferior del refrigerante y cristalizador 45 por la conducción 47 a 18°C y con un caudal equivalente a 50,4 Kg de hidrocarburo por 100 Kg de agua en la salmuera alimentada al sistema. En funcionamiento, el refrigerante y cristalizador 45 es mantenido lleno de líquido, con líquido hidrocarbonado como fase continua y salmuera como fase discontinua en la parte superior del recipiente, y una fase de salmuera separada, que contiene cloruro de potasio cristalino, en la parte inferior del recipiente. La fase de salmuera separada, cuyo nivel superior está indicado por la línea de puntos 48, permite la retirada de salmuera residual y de cloruro de potasio cristalino libre de hidrocarburos desde la parte inferior del recipiente 45. El extracto Udex es calentado hasta 313°C por intercambio directo de calor con la salmuera y es descargado, junto con 0,9 Kg de agua, desde el extremo superior del refrigerante y cristalizador 45 a través de la conducción 47, en la bomba 48 y en el calentador 42. En el calentador 42, el extracto Udex proce-



dente de las columnas 35 y 45 es calentado hasta 355°C y es suministrado a la columna 10 por las conducciones 18 y 19, que se describen anteriormente.

El enfriamiento de la salmuera en el refrigerante y cristalizador 45 provoca la cristalización del cloruro de potasio desde la salmuera. La concentración de cloruro de sodio es inferior a la concentración necesaria para saturar la salmuera con cloruro de sodio, de manera que los cristales de cloruro de potasio están esencialmente libres de cloruro de sodio. El cloruro de potasio cristalino es retirado de la parte inferior del refrigerante y cristalizador 45 junto con salmuera residual, que comprende 6,3 Kg de cloruro de potasio en solución en 20,7 Kg de agua. La mezcla de salmuera residual y de cristales de cloruro de potasio sólido es descargada a 20°C hacia el filtro 50. En el filtro 50, los cristales de cloruro de potasio son recuperados como producto del procedimiento en una cantidad equivalente a 11,5 Kg por 100 Kg de agua en la salmuera alimentada al sistema desde la conducción 5. La salmuera concentrada a 20°C es hecha pasar por la conducción 51 mediante la bomba 52 a la conducción 8, en la que es mezclada con la salmuera de alimentación procedente de la conducción 5 y es suministrada a la columna 10 para recircular al procedimiento.

Resultará evidente que la salmuera alimentada al procedimiento procedente de los pozos de salmuera a través de la conducción 5 es separada en cristales de cloruro de sodio descargados del filtro 26, en cristales de cloruro de potasio descargados del filtro 50, y en agua libre de sal recirculada a través de la conducción

5
10
15
20
25
30



1968

44. En el caso en que no se requiera agua de nueva aportación para recircular a los pozos, esta puede ser utilizada para fines domésticos. En el último caso, el agua puede ser tratada para eliminar vestigios de hidrocarburo, por ejemplo haciendo pasar el agua a través de un filtro de carbón orgánico activado, no ilustrado.

- 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.- Un procedimiento para la recuperación de cloruro de potasio a partir de salmueras que contienen cloruros de sodio y de potasio, caracterizado por poner en contacto salmuera a una temperatura elevada, por encima de aproximadamente 260°C, y a una presión suficiente para mantener a la salmuera en fase líquida, con un líquido orgánico que tiene la capacidad de extraer más agua a una temperatura más alta que a una temperatura más baja, en proporciones relativas tales que el agua es -



extraída, y se forman cristales de cloruro de sodio a dicha temperatura elevada sustancialmente sin la formación de cristales de cloruro de potasio, separar cristales de cloruro de sodio de la salmuera concentrada resultante, enfriar dicha salmuera concentrada con la formación de cristales de cloruro de potasio sustancialmente sin formación de cristales de cloruro de sodio, y recuperar cloruro de potasio cristalino a partir de la salmuera residual resultante.

10 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el extracto de agua en dicho líquido orgánico es retirado del contacto con la salmuera, y es enfriado en un grado suficiente para formar una fase acuosa y una fase de líquido orgánico separada, y la fase acuosa es separada de la fase de líquido orgánico.

15 3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la fase de líquido orgánico separada de dicho extracto es hecha pasar en intercambio de calor con dicho extracto para calentar de esta manera el líquido orgánico y enfriar el extracto, y el líquido orgánico calentado resultante es puesto en contacto con salmuera, para extracción adicional de agua desde la salmuera.

20 4.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que se añade una cantidad secundaria de agua a dicha salmuera concentrada después de la eliminación de dichos cristales de cloruro de sodio, en cantidad suficiente para ayudar a evitar la cristalización de



cloruro de sodio desde dicha salmuera residual durante dicha etapa de enfriamiento.

5 5.- Un procedimiento según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la salmuera fría es hecha pasar en contacto directo en contracorriente con el líquido orgánico caliente, con lo que dicha salmuera es calentada y el líquido orgánico es enfriado, y la salmuera calentada resultante es puesta en contacto con el líquido hidrocarbónico a una temperatura por encima de 260°C.

10 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que dicha salmuera concentrada es enfriada por contacto directo en contracorriente con líquido orgánico, y el líquido orgánico calentado resultante es hecho pasar en contacto directo en contracorriente con salmuera de alimentación de nueva aportación al procedimiento, para calentar de esta manera dicha salmuera de alimentación de nueva aportación.

20 7.- Un procedimiento para la recuperación de cloruro de potasio a partir de salmueras que contienen cloruros de sodio y de potasio.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

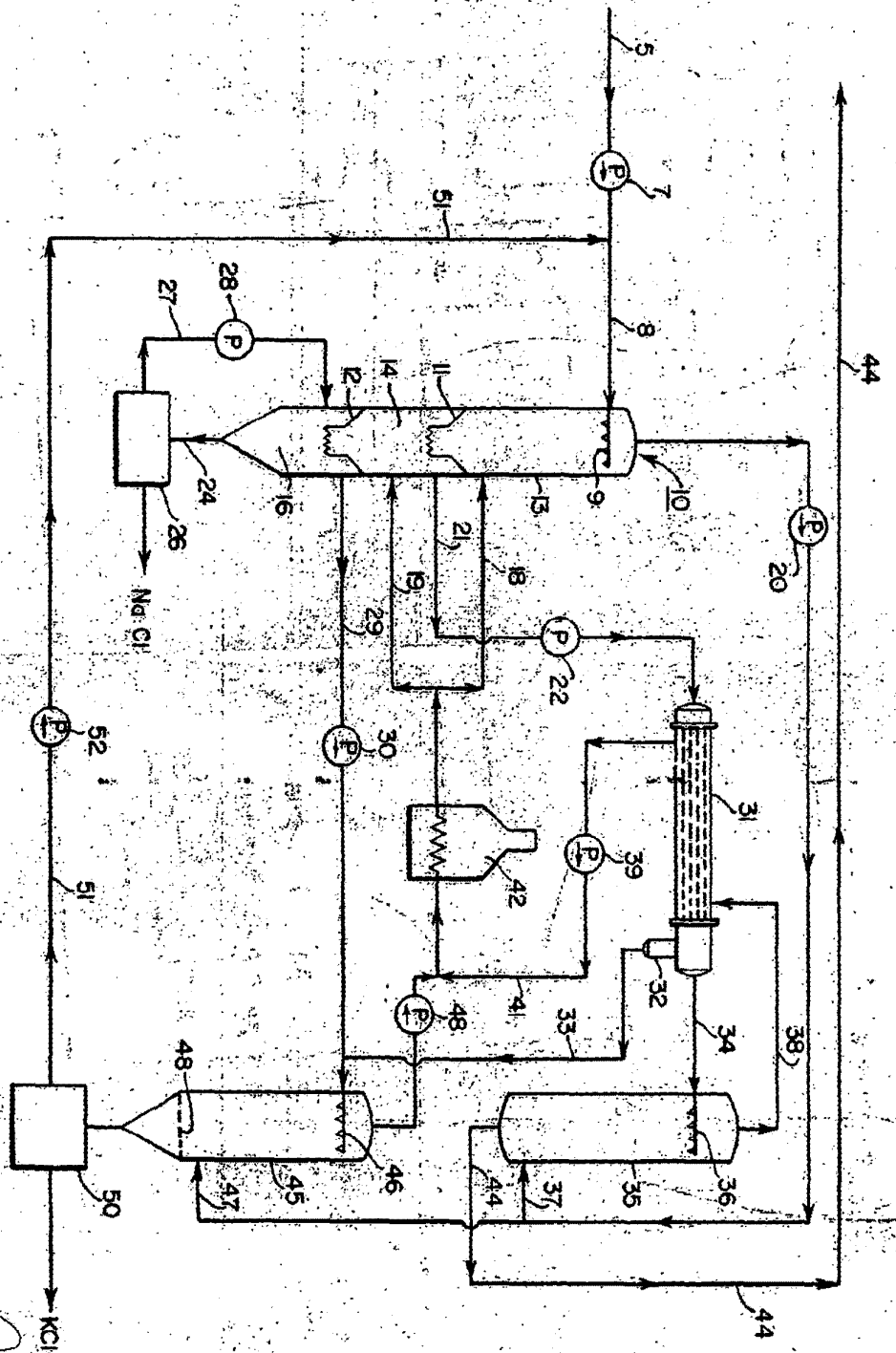
349699

1/7

SPAIN

349699

P. 37321



Handwritten signature

