

SECCION INTERNACIONAL
CLASIFICACION I.C.I.C.
CLASE B01
SUBCLASE D

P.- 45.915

P 6472 Sp

384441

Memoria descriptiva



384441

para solicitar PATENTE DE INVENCION en España por 20 años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION DE PARTICULAS SOLIDAS DE UNA SUSPENSION DE LAS MISMAS".

(Clase Internacional B01d).



La invención se refiere a un procedimiento para la separación de partículas sólidas de una suspensión acuosa de las mismas. Se refiere también a un aparato adecuado para llevar a cabo este procedimiento.

5 En un procedimiento conocido, una suspensión acuosa de hollín es combinada con un hidrocarburo ligero, de tal modo que se forma una suspensión de hollín en hidrocarburo, suspensión que es convertida por tratamiento posterior en una suspensión de hollín en fueloil, siendo
10 recuperado el hidrocarburo ligero. Este procedimiento conocido tiene varias desventajas. La suspensión de hollín en el hidrocarburo ligero se forma en presencia de agua, y ha de separarse de la misma. Sin embargo, frecuentemente se forma una emulsión, y como resultado se hace difícil
15 la separación. La recuperación del hidrocarburo ligero da lugar también después a dificultades, porque se forma una espuma.

La invención señala ahora de qué manera -- pueden resolverse estas desventajas.

20 La presente invención proporciona un procedimiento para la separación de partículas sólidas a partir de una suspensión acuosa de las mismas, añadiendo a la suspensión un líquido auxiliar inmiscible con el agua, y separando una mezcla resultante de partículas sólidas y
25 líquido auxiliar de una fase de agua, procedimiento en el que dicho líquido auxiliar es suministrado en dos etapas, añadiendo a) una parte pequeña del líquido auxiliar inmiscible con el agua a la suspensión acuosa, en una etapa de mezclado, y dándole un movimiento turbulento para formar

30

12.11.70

38 4 4 1



aglomerados de partículas sólidas y líquido auxiliar en agua, y

b) una parte principal de dicho líquido auxiliar a la mezcla de aglomerados en agua obtenida en a) en un etapa de separación, etapa en la que se formen una capa inferior de agua y una capa superior de líquido auxiliar que comprende los aglomerados.

Aglomerando las partículas sólidas suspendidas con líquido auxiliar en la etapa de mezclado se asegura que el sistema de partículas sólidas muy pequeñas se transforma en una dispersión de partículas o flóculos relativamente grandes, con dimensiones de aproximadamente 1 mm., en agua. No tiene lugar la formación de una emulsión, ni siquiera aunque el líquido auxiliar contenga -- emulsionantes tales como ácidos nafténicos o fenoles. Se prefiere que el líquido auxiliar se añada a la etapa de mezclado en una proporción en peso de líquido a partículas sólidas de desde 2:1 a 6:1. En ese caso se suministra suficiente líquido auxiliar para la producción de aglomerados de partículas sólidas y líquido auxiliar, sin que al mismo tiempo quede ningún líquido auxiliar libre. Los aglomerados contienen muy poca agua, pero están aún presentes en una fase de agua. En la etapa de separación, el líquido auxiliar se añade preferiblemente en una proporción, con respecto al suministro de líquido auxiliar a la etapa de mezcla, de desde 1:1 a 10:1. En la etapa de separación se forman dos capas, estando presentes los aglomerados en una capa superior de líquido auxiliar. La capa inferior consta de agua sustancialmente exenta de aglomerados. De

12.11.70

384441



17

este modo se asegura que los aglomerados están ahora completamente rodeados de líquido auxiliar. Los aglomerados son oleófilos e hidrófobos, como resultado de lo cual -- cualquier cantidad de agua presente en las proximidades directas de los aglomerados ha sido también desplazada en su mayor parte por el líquido auxiliar no miscible con el agua. Se ha comprobado que en la superficie de separación o interfase entre las dos capas de la etapa de separación no se forma emulsión alguna, lo que es de gran importancia con vistas a una buena separación de la capa superior de la capa inferior.

También es de importancia el que la capa superior obtenida en forma de corriente de líquido auxiliar que comprende aglomerados procedente de la etapa de separación, puede ser transportada fácilmente. La suspensión formada por los aglomerados relativamente grandes en líquido auxiliar tiene una viscosidad mucho menor que la suspensión obtenida por el procedimiento según la técnica actual.

Como líquido auxiliar se prefiere utilizar una fracción de destilado. Son líquidos auxiliares adecuados de este tipo una gasolina o una nafta. Con estos líquidos pueden aglomerarse muy bien especialmente las partículas sólidas en forma de hollín, siendo absorbidos fácilmente en dichos líquidos los aglomerados de hollín -- formados, y siendo baja su viscosidad. También el benceno y el tolueno son adecuados para este fin.

La descarga regular de la capa superior de líquido auxiliar que comprende aglomerados de la etapa de separación se favorece haciendo que la capa superior

384441



de la etapa de separación se mantega en movimiento. Esto puede hacerse por agitación, o bajo la influencia de un efecto de chorro ejercido por una o por ambas corrientes entrantes. Se ha comprobado que es suficiente una potencia de agitación de aproximadamente 0.1 CV/m^3 . Para mantener el movimiento turbulento del contenido en la etapa de mezcla, un valor adecuado de la potencia de agitación es el de $3-10.2 \text{ CV/m}^3$.

El líquido auxiliar puede recuperarse a partir de dicha capa superior por vaporización del mismo, y condensación subsiguiente, en presencia de un líquido que tiene un punto de ebullición más alto que el líquido auxiliar, con lo que las partículas sólidas se ponen en suspensión en el líquido que tiene el punto de ebullición superior. El calor requerido para vaporizar dicho líquido puede suministrarse por calentamiento previo del líquido que tiene el punto de ebullición superior. También es posible suministrar el calor al evaporador. El líquido auxiliar recuperado, así como el agua obtenida de la capa inferior en la etapa de separación, pueden emplearse de nuevo, como se explicará más adelante en la Memoria.

Según el origen de la suspensión acuosa y la naturaleza de las partículas sólidas de la misma, la capa inferior de agua obtenida después de la separación de las dos capas formadas en la etapa de separación puede contener aún algún material en partículas. Si se desea volver a utilizar este agua puede ser necesaria una separación posterior de esta materia en partículas. Preferiblemente, dicha capa inferior es tratada adicionalmente para producir agua purificada por flotación, separando así -

12.11.70

384441



cualquier partícula sólida que quede en la fase de agua, La flotación puede realizarse añadiendo a dicha fase de agua un agente de flotación, y haciendo pasar un gas finamente dividido, por ej. aire, a través de dicha fase.

5 Cualquier materia en partículas en suspensión en la fase de agua pasa después a una capa de espuma, y puede separarse posteriormente.

10 Un agente de flotación adecuado es una N-alcohol-1,3-propano-diamina, en la que el grupo de alcohol se deriva del aceite de coco, aceite de soja, o aceite de tall, y conocida con la marca de fábrica de "Duomeen". Se obtuvieron resultados muy buenos con un compuesto en el que el grupo de alcohol se deriva del aceite de tall, el llamado "Duomeen T".

15 La flotación puede efectuarse continuamente y en al menos dos operaciones. En la realización continua basta un dispositivo de tamaño comparativamente pequeño, que requiera poca atención y puede automatizarse fácilmente. Efectuando el procedimiento en al menos dos operaciones, siempre puede satisfacerse cualquier requerimiento
20 que se especifique sobre la pureza del agua.

Un dispositivo particularmente adecuado para efectuar la operación de flotación es el separador de placas. Tales separadores pueden tener placas o platos inclinados o basculables. Los separadores de platos o placas
25 pueden definirse como aparatos que comprenden un conjunto de platos o placas en el que varios platos ondulados o en zigzag están interconectados en paralelo, de tal modo que el líquido puede fluir entre ellos, y de tal modo que
30 los salientes y depresiones de un mismo plato se extien-



den en dirección paralela a la dirección en que fluye el líquido, estando los salientes y depresiones de los varios platos situados verticalmente por encima o por debajo de los respectivos salientes y depresiones de los demás platos. En general, este conjunto de platos o placas está situado en un depósito que tiene una entrada para la fase acuosa que ha de ser tratada, y al menos dos salidas, una para el líquido tratado y otra para el material separado de dicha fase acuosa.

Una aplicación importante del procedimiento según la invención está en un procedimiento para la preparación de gases por oxidación parcial de hidrocarburos. El empleo de hidrocarburos pesados, tales como fracciones residuales, como alimentación para la preparación de gases que contienen hidrógeno y monóxido de carbono, por medio de una oxidación parcial, ofrece ventajas económicas porque el precio de este material de alimentación es relativamente bajo. Sin embargo, tales materiales de alimentación pueden contener compuestos metales que por combustión forman partículas de ceniza, que, en forma finamente dividida, son arrastradas juntamente con el hollín por la corriente gaseosa. Al lavar dicha corriente gaseosa con agua para separar el hollín, las partículas de ceniza pasan también a la suspensión acuosa. Si se desea recuperar el hollín de la suspensión acuosa, con el objeto de incorporarle en el material de alimentación para el procedimiento de combustión laboral, ha de evitarse que las partículas de ceniza entren a formar parte del hollín recuperado, porque en este caso se acumularán partículas de ceniza en el procedi-

30
12.11.70

38 4441



miento de combustión, lo que puede conducir a la formación de depósitos metálicos en el equipo de tratamiento, en lugares en los que ésto es indeseable.

5 Sin embargo, también es indeseable que queden partículas de ceniza en la fase de agua, porque en ese caso esta fase de agua no puede recircularse en el procedimiento para volver a utilizarla. Esto implicaría la necesidad de suministrar continuamente agua fresca, lo que es caro. Además, el drenaje de agua contaminada es con frecuencia fuente de dificultades.

10 Según la presente invención, la suspensión acuosa de partículas sólidas puede obtenerse en la preparación de gases que contienen hidrógeno y monóxido de carbono por oxidación parcial de un material de alimentación que contiene aceite de hidrocarburo y subsiguiente lavado
15 de dichos gases con agua, lo que da como resultado una suspensión acuosa que comprende hollín.

El hollín se recupera ahora a partir de dicha suspensión acuosa aglomerando dicho hollín con un aceite
20 de hidrocarburo como líquido auxiliar, y separando de la fase de agua los aglomerados de hollín así formados, mientras que cualquier partícula de ceniza presente en dicha fase de agua puede separarse de la misma por flotación - después de la separación de los aglomerados de hollín, -
25 produciendo agua purificada.

Se ha comprobado que si un aceite de hidrocarburo más ligero que el usado como material de alimentación para el procedimiento de combustión parcial se aplica como líquido auxiliar, puede aglomerarse el hollín a partir

30

38 4 4 4 1



de una suspensión que contiene hollín y partículas de ceniza. Bajo la influencia de dicho líquido auxiliar hay -- una aglomeración preferente de partículas de hollín, incorporándose sólo unas pocas partículas de ceniza en los
5 aglomerados crecientes de hollín durante la aglomeración. Las partículas de ceniza se combinan sólo en pequeño grado, si se combinan, con otras partículas de ceniza o con partículas de hollín.

Los aglomerados de hollín separados de la -
10 fase de agua pueden emplearse para la preparación del material de alimentación para el procedimiento de oxidación parcial. En este caso se prefiere que, en la evaporación del líquido auxiliar en presencia de un líquido que tiene un punto de ebullición más alto que el líquido auxiliar,
15 dicho líquido de punto de ebullición superior sea un aceite de hidrocarburo adecuado como material de alimentación para este procedimiento de preparación de gases. La suspensión de partículas sólidas en dicho aceite de hidrocarburo se utiliza como material de alimentación, total o -
20 parcialmente, para la preparación de gases que contienen hidrógeno y monóxido de carbono por oxidación parcial, y el agua purificada obtenida de la capa inferior es, al menos parcialmente, utilizada de nuevo para lavar los gases así producidos.

Por lo tanto, la invención se refiere también a un procedimiento para la preparación de gases que contienen hidrógeno y monóxido de carbono por oxidación material de alimentación líquido que contiene aceite de -
25 hidrocarburo pesado, y lavado subsiguiente con agua de los gases así producidos, lo que da como resultado la formación
30 de una suspensión acuosa que contiene hollín y partículas

12.11.70



de ceniza, procedimiento en el que las partículas sólidas se separan de la suspensión acuosa por medio de las operaciones siguientes:

- 5 a) el hollín se recupera de dicha suspensión aglomerando dicho hollín con un aceite de hidrocarburo como líquido -- auxiliar, y separando de la fase de agua los aglomerados de hollín formados, siendo el aceite de hidrocarburo usado -- como líquido auxiliar más ligero que el aceite de hidrocarburo pesado contenido en el material de alimentación para preparar los gases por oxidación parcial;
- 10 b) las partículas de ceniza presentes en dicha fase de -- agua se separan de la misma por flotación después de la -- separación de los aglomerados de hollín, produciendo agua purificada;
- 15 c) al menos parte de los aglomerados de hollín son incorporados en el material de alimentación para preparar los gases, y
- d) al menos parte del agua purificada se emplea de nuevo para lavar los gases producidos.

20 Durante la operación de evaporación, los aglomerados de hollín se desintegran, y se obtiene una suspensión de hollín en aceite de hidrocarburo. Si dichos aglomerados no se desintegran suficientemente, puede prepararse una suspensión apropiada con ayuda de un molino coloidal.

25 El grado en que la separación entre el hollín y las partículas de ceniza tiene lugar en la operación de aglomeración con el líquido auxiliar puede aumentarse de varias maneras. Así, la afinidad de las partículas de ceniza para el líquido auxiliar puede reducirse haciendo pa-

30



sar aire, o un gas que contiene oxígeno, en forma finamente dividida, a través de la suspensión, antes de la adición del líquido auxiliar.

5 Además del aceite de hidrocarburo añadido - como líquido auxiliar, y que sirve como agente aglutinante, puede añadirse una sustancia auxiliar con propiedades tensioactivas, que, por ejemplo, hace hidrófobas y oleófilas a las partículas de hollín.

10 La afinidad del líquido auxiliar para el -- hollín depende también de su viscosidad. Preferiblemente, la viscosidad del aceite de hidrocarburo utilizado como - líquido auxiliar durante la aglomeración es inferior a 1000 cS. Un líquido auxiliar con una viscosidad baja humecta las partículas de hollín de modo más preferente, y
15 favorece la formación de aglomerados con un bajo contenido de partículas de ceniza. Son líquidos auxiliares muy adecuados las fracciones de destilado, como se ha discutido anteriormente.

20 Una ventaja especial de muchas de las fracciones más ligeras de destilado como líquido auxiliar es que los aglomerados medios de hollín formados son más ligeros de peso que el agua de suspensión, y por tanto tienen menor posibilidad de entrar en contacto con las partículas de ceniza, que por regla general son más pesadas.

25 Un aparato adecuado para realizar el procedimiento de la invención puede constar de: a) un recipiente de mezclado equipado con medios para dar un movimiento turbulento a un líquido contenido en él, recipiente que está provisto de una o más entradas para el suministro
30 de líquido auxiliar, y con una o más salidas para la des-



carga de la mezcla de aglomerados en agua; b) un recipiente de separación, equipado con una o más entradas que se abren en la parte inferior de dicho recipiente, entrada (s) que está (n) conectada (s) a la(s) salida(s) del recipiente de mezcla, con una o más entradas para el suministro de líquido auxiliar, con una o más salidas en la parte superior del recipiente para la descarga de la mezcla de líquido auxiliar y aglomerados, y con una o más salidas en la parte inferior del recipiente para la descarga de agua. Es posible que el recipiente de separación está situado sobre la parte superior del recipiente de mezcla.

Se consigue una realización atractiva con un alojamiento o bastidor, montado verticalmente, en el que a un nivel de desde $1/3$ a $3/4$ de la altura hay presente una separación que tiene una o más aberturas, separación que divide el interior del alojamiento en un recipiente de mezcla y un recipiente de separación, y cuya (s) abertura (s) constituye (n) al mismo tiempo la (s) salida (s) para la descarga de la mezcla de aglomerados en agua procedente del recipiente de mezcla y la (s) entrada (s) para el suministro de la misma al recipiente de separación, estando provisto el recipiente de mezcla de un dispositivo, de agitación. La separación puede tener la forma de un embudo invertido. En la parte superior del recipiente de separación puede haber presente un dispositivo, por ejemplo un agitador, para mantener en movimiento la mezcla de líquido auxiliar y aglomerados. Este dispositivo de agitación, y el dispositivo de agitación antes citado en el recipiente de mezcla, pueden estar montados conjuntamente sobre un solo eje, eje que atraviesa una abertu

tura que hay en el centro de la separación anterior.

La salida para la descarga de la mezcla de líquido auxiliar y aglomerados del recipiente de separación puede consistir en un tubo con un ángulo positivo de pendiente, tubo que va provisto de un tornillo de Arquímedes. 5
La parte inicial del tornillo de Arquímedes puede estar situada difectamente encima de la superficie de separación o interfase entre las dos capas de líquido. Por acción del tornillo de Arquímedes, los aglomerados son obligados a salir. En este caso es suficiente proveer una corriente 10
comparativamente pequeña de líquido auxiliar al recipiente de separación, de modo que todo el procedimiento en dos etapas para la separación de las partículas sólidas del agua puede llevarse a cabo con no más de 6-10 por ciento 15
en peso de líquido auxiliar, en total, a 1 por ciento en peso de partículas.

La invención será aclarada ahora con referencia a las figuras o dibujos.

La Figura 1 representa un diagrama de flujo del procedimiento según la invención, mostrando un recipiente separado de mezcla y un recipiente distinto de separación. 20

La figura 2 representa un aparato preferido según la invención, que muestra un dispositivo de agitación en el recipiente de separación. 25

La figura 3 representa un aparato preferido según la invención, que muestra una salida provista de un tornillo de Arquímedes.

La figura 4 es una representación esquemática de un procedimiento de preparación de gases según la 30



invención, y

la figura 5 es una representación esquemática modificada de este procedimiento.

5 En la figura 1, se ha provisto un recipiente 1 de mezcla, con un dispositivo 2 de agitación que consta de agitadores de turbina. Naturalmente, es posible -- utilizar otros dispositivos de agitación. En la parte inferior del recipiente 1 de mezcla se introducen una corriente 3 de una suspensión acuosa de partículas sólidas, y una corriente 4 de líquido auxiliar. Bajo la influencia del movimiento turbulento del contenido del recipiente de mezcla se forman aglomerados de partículas sólidas y líquido auxiliar. Del recipiente 1 de mezcla sale una corriente 5 de aglomerados en agua, y se hace pasar a un

10

15 recipiente 6 de separación. En este recipiente 6 de separación se introduce también una corriente 7 de líquido auxiliar. Las corrientes 4 y 7 son corrientes parciales de la corriente 8 de líquido auxiliar. Distribuyendo el suministro total de líquido auxiliar en las dos etapas del procedimiento se asegura que no se forma ninguna emulsion, y que en transporte de las corrientes 5 (aglomerados en agua) y 7 (líquido auxiliar con aglomerados) tiene lugar fácilmente.

20

En el recipiente 6 de separación se forma

25 una capa inferior 9 que consta de agua limpia, así como una capa superior 10 que consta de líquido auxiliar que contiene aglomerados. La capa superior 10 se mantiene en movimiento con un agitador 11. La capa inferior 9 es descargada en forma de la corriente 12, y la capa superior

30 10 en forma de la corriente 13.



En la realización según la figura 2, el recipiente 14 de mezcla y el recipiente 15 de separación están colocados uno encima del otro, en un alojamiento 16. Los dispositivos 17 y 18 de agitación, respectivamente en el
5 recipiente de mezcla 14 y en el recipiente de separación 15, están montados sobre un único eje 19. Un dispositivo 20 de separación separa el recipiente 14 de mezcla del recipiente 15 de separación. En este caso la separación 20 tiene la forma de un embudo invertido. El eje 19 atraviesa
10 una abertura 21.

En la parte inferior del aparato de mezcla hay una entrada 22 para el suministro de la suspensión acuosa de partículas sólidas, y una entrada 23 para el suministro de líquido auxiliar. La abertura 21 forma también
15 la salida para la descarga de aglomerados en agua procedentes del recipiente 14 de mezcla, así como la entrada para el suministro de los mismos al recipiente 15 de separación.

El recipiente 15 de separación está provisto de una entrada 24 para el suministro de líquido auxiliar.
20 En la parte inferior del recipiente 15 de separación hay una salida 25 para la descarga de agua exenta de aglomerados, y en la parte superior hay una salida 26 para la descarga de aglomerados en líquido auxiliar. La superficie de separación entre la fase de agua y la fase de líquido
25 auxiliar está representada por 31.

En la figura 3, los números representan los mismos componentes que los números de la figura 2. La separación 20 no tiene una abertura en el centro, sino una
30 abertura 21 en una posición lateral, que permite la comunicación entre el recipiente 14 de mezcla y el recipiente

38 444 1



15 de separación. El eje 19 gira en un rodamiento 27 unido a la separación 20. La salida del recipiente 15 de separación consta de un tubo 29 que tiene un ángulo positivo de pendiente. En el tubo hay un tornillo de Arquímedes 30. La interfase 31 entre las dos capas líquidas del recipiente 15 de separación puede mantenerse al nivel deseado hacerse automáticamente con un medidor de nivel 33 y un controlador 34, de la manera indicada. La parte inicial del tornillo de Arquímedes 30 está situada directamente por encima de la interfase 31 entre las capas. Por acción del tornillo de Arquímedes, los aglomerados son obligados a salir, juntamente con líquido auxiliar que entra por la entrada 24. Entre el tornillo de Arquímedes 30 y el tubo 29 puede haber una pequeña holgura para permitir que el agua arrastrada que se separa en el tubo 29 refluya al recipiente 15 de separación.

El procedimiento de gasificación según la figura 4 comprende un dispositivo de reacción 35, un depurador 36, un recipiente de mezcla 37, un recipiente de separación 38, un evaporador 39, un condensador 40 y un horno 41. Una corriente 42 de material de alimentación, que consta principalmente de hidrocarburos, se introduce en el dispositivo de reacción 35, juntamente con una corriente 43 de oxígeno, o gas que contiene oxígeno, y una corriente 44 de vapor de agua. Del dispositivo de reacción 35 sale una corriente 45 de gas rico en monóxido de carbono e hidrógeno. Esta corriente gaseosa es enfriada, con cuyo objeto puede usarse un aparato independiente de enfriamiento, y desprovista de hollín en el depurador 36, -

30



con ayuda de una corriente 58 de agua. Procedentes del -
depurador 36 circulan una corriente 46 de gas depurado y
una corriente 47 de suspensión acuosa de hollín.

5 En el recipiente 37 de mezcla, la corriente
47 se combina con una corriente parcial 48 de la corrien-
te total 49 de líquido auxiliar, por ejemplo gasolina. Del
recipiente 37 de mezcla sale una corriente 51 de aglomera-
dos en agua., corriente que se combina en el recipiente 38
de separación con otra corriente parcial 50 de líquido -
10 auxiliar. Del recipiente de separación 38 sale una corrien-
te 58 de agua y una corriente 52 de aglomerados en líqui-
do auxiliar. Los recipientes 37 y 38 pueden estar presen-
tes juntos en un alojamiento, como se indica en la figura
2 o figura 3.

15 Una corriente 53 de aceite de hidrocarburo,
por ejemplo un fuel pesado, es calentada en el horno 41 y
se combina con la corriente 52 de aglomerados en líquido
auxiliar inmediatamente antes de su introducción en el -
evaporador 39. Una corriente 54 de vapor de líquido auxi-
20 liar se condensa en el condensador 40, del que se obtiene
una corriente 49 de líquido auxiliar. Una corriente 55 de
aceite de hidrocarburo con hollín en suspensión en el mis-
mo sale del evaporador 39 por su parte inferior. La corrien-
te 55 puede servir como corriente 42 de alimentación, o
25 puede ser descargada como corriente 56 de fuel para su -
empleo en algún otro sitio.

Del recipiente de separación 38 parte del -
agua puede ser descargada como corriente 57, porque la -
corriente 45 de gas procedente del dispositivo de reacción
30 35 contiene vapor de agua que puede condensar, como con-



17

secuencia de lo cual la cantidad de agua de reciclaje puede hacerse demasiado grande.

5 En la figura 5, 61 representa un dispositivo de reacción en el que se introduce una corriente de alimentación 62 que contiene un hidrocarburo y carbono libre, y una corriente 63 de oxígeno, o una corriente gaseosa que contiene oxígeno libre. Además, puede suministrarse una corriente 64 de vapor de agua. La corriente gaseosa 65 formada en el dispositivo de reacción 61 por oxidación parcial del material de alimentación es puesta en contacto indirecto con una corriente 67 de agua, en el cambiador de calor 66, con lo que se forma vapor de agua 68. La corriente gaseosa 69 enfriada es puesta en contacto directo con una corriente 71 de agua en el dispositivo 70 de contacto. Aquí se produce una corriente gaseosa 72 enfriada más profundamente, desprovista de hollín y partículas de ceniza. Una suspensión acuosa 73 de hollín y partículas de ceniza es puesta en contacto con una corriente 76 de líquido auxiliar en un dispositivo de aglomeración 74, que está provisto de un agitador 75. De una corriente 77 que consta de agua con aglomerados de hollín y partículas de ceniza, que se aglomeran en muy poco grado, si lo hacen, los aglomerados de hollín se separan en un dispositivo 78 de separación, y se hacen volver, por la conducción 79, a un dispositivo 80, para la preparación de la corriente 62 de alimentación. Los demás componentes requeridos para la preparación del material de alimentación constituyen la corriente 81.

15 La suspensión 82 de partículas de ceniza en agua, que sale del dispositivo 78 de separación, se some-

te a flotación en los dispositivos de flotación 83 y 84 sucesivamente. Una corriente 85 de agente de flotación se añade a la suspensión, y una corriente 85 de agente de - flotación se añade a la suspensión, y una corriente 86 de
5 aire es introducida en los dispositivos de flotación cita dos. De la suspensión se separan partículas de ceniza, y se retiran de los dispositivos de flotación por la conduc ción 87. Una corriente de agua purificada 71 se hace pasar el dispositivo 70 de contacto, siendo descargada el agua
10 no utilizada a través de la conducción 88.

EJEMPLO

Con un aparato aproximadamente igual al mos trado en la figura 2, una suspensión acuosa de hollín que tenía un contenido de hollín de 0.9 por ciento en peso -
15 fué tratada con gasolina como líquido auxiliar, bajo va rias condiciones (experimentos 1 a 6). El aparato estaba equipado con un motor independiente para el agitador 18 en el recipiente 15 de separación. Uno de los experimen tos de ensayo(experimento 7) se llevó a cabo con un apara
20 to aproximadamente igual al mostrado en la figura 3, y por tanto con un tornillo de Arquímedes en la salida superior del recipiente de separación. La gasolina tenía un punto final de ebullición de 90°C. En la tabla siguiente se ex ponen las condiciones utilizadas durante estos experimen tos.
25

384441



5

10

Experi- mento de ensayo	A Kg/h	A ₁ Kg/h	B kg/h	<u>B</u> A ₁	C kg/h	<u>C</u> B	B + C A ₁
1	18	0.16	0.2	1.3	1.8	9.0	12.5
2	21	0.19	0.6	3.1	2.0	3.3	13.7
3	18	0.16	1.0	6.2	2.0	2.0	18.8
4	18	0.16	0.8	5.0	4.0	5.0	30.0
5	18	0.16	0.4	2.5	2.0	5.0	15.5
6	6	0.05	0.15	3.0	0.6	4.0	15.0
7	18	0.16	0.5	3.1	0.5	1.0	6.2

15

20

25

30

En la columna A se indican los datos referentes al suministro de suspensión acuosa, en kg/h. En la columna A₁ se dan los datos sobre el suministro de partículas de hollín secas en kg/h., derivados de los valores de la columna A. En la columna B se dan los datos sobre el suministro de gasolina al recipiente de mezcla, en kg/h. En la columna C se dan los datos sobre el suministro de gasolina al recipiente de separación, en kg/h. En el experimento de ensayo 1 se obtuvieron aglomerados floculentos. Los experimentos de ensayo 2,4,5 y 6 produjeron gránulos con dimensiones de aproximadamente 1 mm; el ensayo 3 produjo gránulos de aproximadamente 2 mm. En el experimento de ensayo 3 la cantidad de gasolina suministrada en la etapa de mezcla era también la mayor. En todos los casos se comprobó que el contenido de agua de líquido auxiliar con los aglomerados era sólo de aproximadamente 0'5%. En el experimento de ensayo 7 se obtuvieron gránulos de aproximadamente 1 mm. Del hecho de que la proporción (B + C)/A₁ es verdaderamente muy pequeña se -



deduce que puede separarse hollín de una suspensión acuosa, con ayuda de gasolina en una proporción en peso con respecto al hollín de no más de aproximadamente 6.

5 En este procedimiento se obtiene agua exenta de hollín, siendo efectuada la separación sin dificultad porque no se forma emulsión alguna. La corriente de gasolina con aglomerados contiene tan poca agua que no se forma ninguna espuma durante la evaporación de la gasolina en presencia de un aceite de hidrocarburo más pesado.

10 La presente solicitud corresponde a la presentada en Holanada el 14 de Octubre de 1.969, bajo el nº 6915491, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

- REIVINDICACIONES -

20 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:

25 1.- Un procedimiento para la separación de partículas sólidas de una suspensión de las mismas añadiendo a la suspensión un líquido auxiliar no miscible con el agua, y separando una mezcla resultante de partículas sólidas y líquido auxiliar de una fase de agua, procedimiento en el que dicho líquido auxiliar es suministrado en dos etapas, añadiendo a) una parte no principal del líquido - auxiliar no miscible con el agua a la suspensión acuosa en

30
12.11.70

384441



28 APR 1971

5

una etapa de mezclado, y dándole un movimiento turbulento para formar aglomerados de partículas sólidas y líquido auxiliar en agua, y b) una parte principal de dicho líquido auxiliar a la mezcla de aglomerados en agua obtenida en a) en una etapa de separación, etapa en la que se forman una capa inferior de agua y una capa superior de líquido auxiliar que comprende los aglomerados.

10

2.-Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el líquido auxiliar es añadido a la etapa de mezclado en una proporción en peso de líquido a partículas sólidas de desde 3:1 a 6:1.

15

3.-Un procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que el líquido auxiliar es añadido a la etapa de separación en una proporción con el líquido auxiliar suministrado a la etapa de mezclado de desde 1:1 a 10:1.

20

4.-Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que la capa superior en la etapa de separación se mantiene en movimiento.

5.-Un procedimiento para la separación de partículas sólidas de una suspensión de la misma.

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.

384441




23 ABR 1971

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

Madrid,

P.A. 23 ABR 1971

Alberic ~~us~~
Por Poder 

384441

20.4.71

MJ

-23-

384441

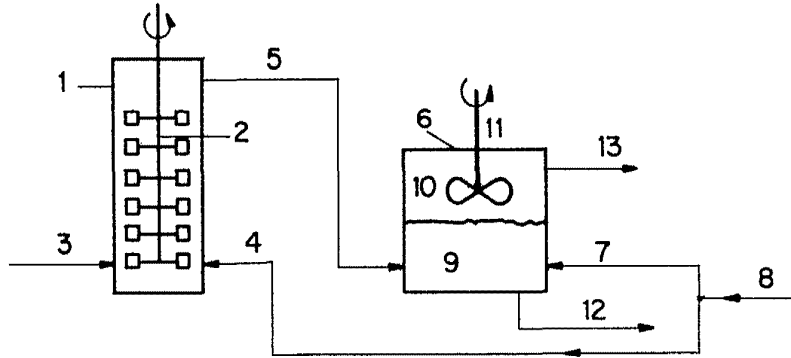


FIG. 1

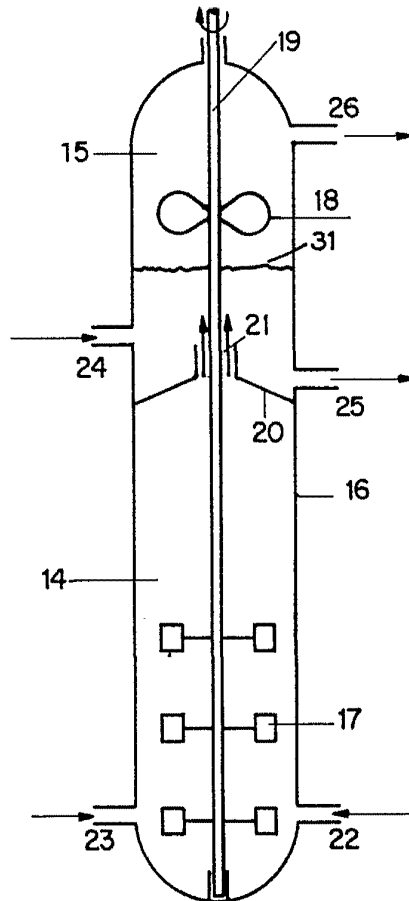


FIG. 2

ALBERT...
Por Foder.



394441

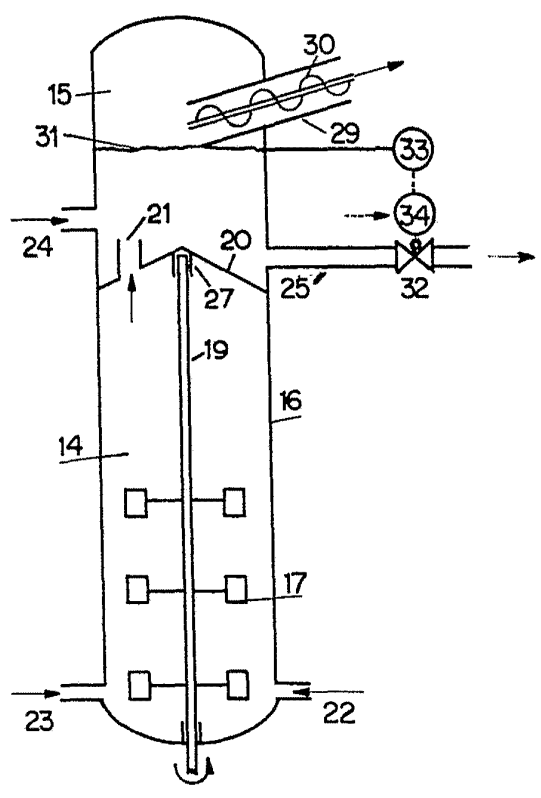


FIG. 3

[Handwritten signature]
FOR DEPOSIT

384441

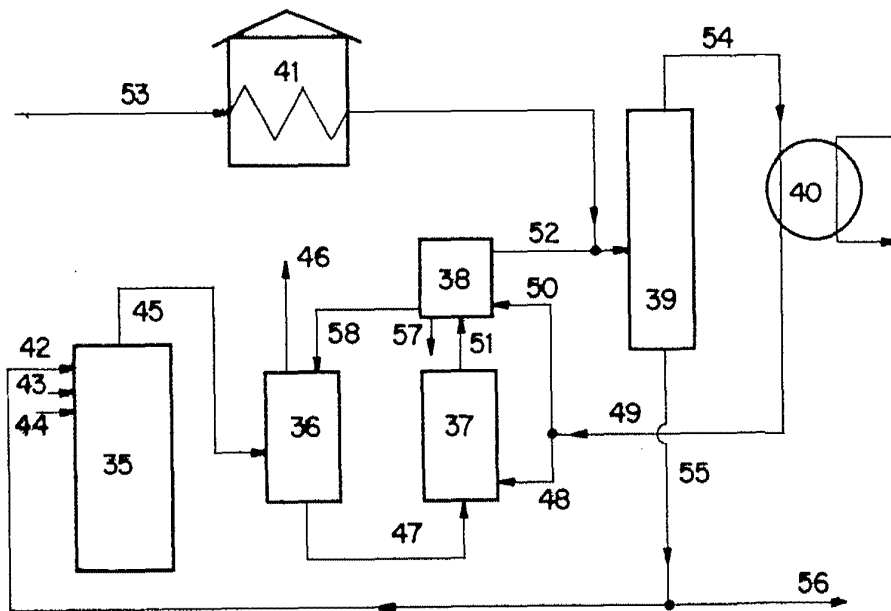


FIG. 4

[Handwritten signature]
SHELL OIL RESEARCH
THE HAGUE

384441

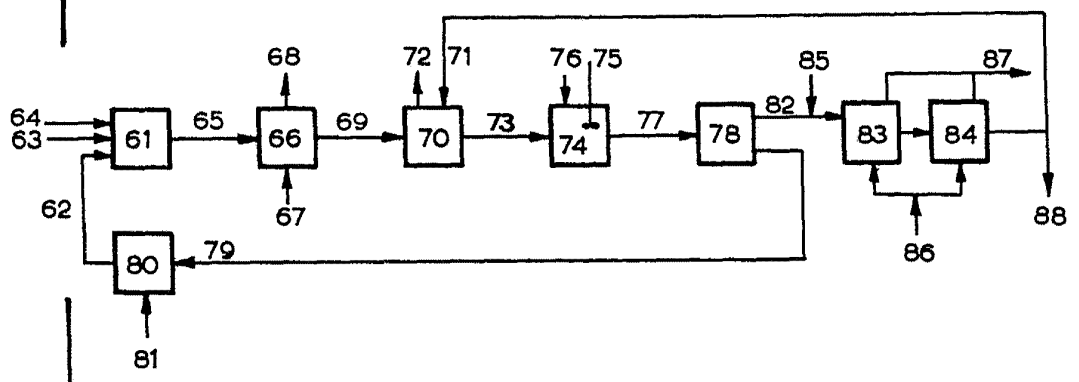


FIG. 5

[Handwritten signature]