



281 791

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España y todos sus territorios y plazas de soberanía, a favor de :

THE OIL SHALE CORPORATION

entidad norteamericana, con domicilio en 45 Rockefeller Plaza, Nueva York 20, N.Y. Estados Unidos de América del Norte, relativa a :

"UN MÉTODO PARA TRATAR VAPORES DESPRENDIDOS EN EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE MATERIALES SÓLIDOS CARBONOSOS".

=====

Inventor : Albert F. Lenhard,

Prioridad: Solicitud de Patente Norteamericana Serial Nº 144.954 del 13 de octubre 1961.



281791

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente Invención se refiere a la producción de aceite a partir de materiales sólidos carbonosos y, más especialmente, a un procedimiento para producir económicamente aceite a partir de materiales sólidos carbonosos, el cual aceite se caracteriza por un contenido relativamente bajo de humedad, evitando con ello los problemas de emulsio-
namiento encontrados hasta la fecha. - - - - -

10. Los depósitos que se encuentran en la naturaleza de materiales sólidos carbonosos, y especialmente esquistos oleíferos, turbas y similares, contienen cantidades aprecia-
bles de agua aprisionada. Además, algunos materiales carbo-
náceos sólidos, y en particular los esquistos oleíferos, contienen valores de hidrocarburos en forma de una substan-
cia conocida como kerógeno que cuando se calienta a tempe-
raturas de retorta da lugar a cantidades sustanciales de a-
gua. Los valores de hidrocarburos existentes en estos mate-
riales sólidos carbonosos habitualmente son recuperados por
15. un procedimiento en el cual estos materiales son sometidos a un tratamiento térmico que produce un desprendimiento de
vapores que contienen los valores deseados y los vapores
desprendidos se condensan a continuación. A causa de la na-
20. turaleza de los materiales sólidos carbonosos, sin embargo, los vapores desprendidos a consecuencia de estos tratamien-



281731

25. tos pirolíticos también contienen una proporción substancial de vapor de agua que provoca la formación de una emulsión relativamente estable al condensarse los vapores desprendidos. - - - - -

30. Los aceites derivados de materiales sólidos carbonosos habitualmente son recuperados en forma de una emulsión de aceite-agua que habitualmente no es satisfactoria para la utilización comercial. La presencia de agua emulsionada hace muy difícil el fraccionamiento del aceite crudo en operaciones posteriores de refinado a causa de los peligros de explosión que presenta, viniendo agravados tales problemas por la extrema estabilidad de las emulsiones de aceite crudo. Por lo tanto, la industria de la refinación considera los aceites derivados de tales fuentes como indeseables si se caracterizan por un contenido de humedad superior a aproximadamente el 2% de su peso. Además, la presencia de agua emulsionada en tales aceites crudos es indeseable a causa del coste adicional que comporta el refinado, bombeado, almacenado y otras operaciones similares de manipulación de un volumen de fluido, que es mayor que su valor comercial. Tales costes adicionales habitualmente son de una magnitud notable pues los depósitos de materiales sólidos carbonosos generalmente están en puntos lejanos de los centros de población y de las facilidades de transporte a bajo coste tales como aguas navegables.

35.

40.

45.

50. Por tanto, el único medio práctico y económico para transportar aceites crudos derivados de tales depósitos al mercado es por bombeo a distancias relativamente largas a tra-



vés de redes de tuberías de conducción. - - - - -

55. La formación de emulsiones que concurre en los procesos convencionales para recuperar los aceites a partir de depósitos sólidos carbonosos es un fenómeno que sucede de una manera corriente en el tratamiento de petróleos crudos. Consecuentemente, la parte de la industria que se ocupa de la recuperación del aceite a partir de materiales sólidos

60. carbonosos ha tratado de utilizar para resolver las emulsiones de aceite crudo los métodos que se emplean convencionalmente en la industria del petróleo. - - - - -

65. Aunque las emulsiones de petróleo crudo son consideradas relativamente estables y por lo tanto difíciles de resolver, se dispone de métodos que son prácticos desde el punto de vista económico para separar emulsiones de este tipo en los deseados compuestos acuosos y orgánicos. Tales métodos, que han ganado importancia comercial, utilizan habitualmente un agente desemulsionador relativamente caro que

70. se incorpora a la emulsión para producir el deseado efecto o bien se tiene que utilizar un equipo electrostático caro. - -

75. A causa de la diferencia de composición entre los petróleos crudos y los aceites derivados de materiales sólidos carbonosos, tales como esquistos oleíferos, arenas oleíferas o embreadas, lignitos, carbones y similares, y a causa del hecho de que el aceite de esquistos y similares generalmente se recupera por condensación simultánea de agua y vapores de hidrocarburos, presentándose el líquido resultante



281791

de esta condensación habitualmente en forma de una emulsión estable, los procedimientos que tienen éxito comercialmente cuando se emplean en las soluciones de emulsión de aceites crudos, son inadecuados cuando se aplican para recuperar aceites producidos por el tratamiento térmico de tales materiales sólidos carbonosos. Por ejemplo, el uso que se ha intentado de agentes desemulsionadores y equipo electrostático a fin de destruir las emulsiones de aceite de esquistos ha fracasado completamente o bien ha resultado prohibitivo comercialmente a causa de los costes que comporta el conseguir el grado de separación deseado. Por lo tanto, la industria se ha visto obligada al desarrollo de procesos alternativos para conseguir la separación deseada de agua de los aceites crudos derivados de fuentes sólidas carbonosas.

Un método alternativo que ha sido sugerido para su utilización en procesos convencionales para recuperar aceites obtenidos a partir de materiales sólidos carbonosos implica la utilización de una técnica de centrifugación para resolver las emulsiones. Este método tampoco ha resultado satisfactorio para conseguir la separación deseada y además no es práctico a causa de la necesidad de fuerza eléctrica que comporta y del elevado coste de inversión y de mantenimiento del equipo.

Es naturalmente la preocupación fundamental de los productores de aceites crudos derivados de materiales sólidos carbonosos el recuperar productos en los rendimien-

281791



tos más altos posibles que satisfagan las necesidades de la industria de la refinería en cuanto a sus propiedades tales como el contenido de agua. - - - - -

110. Las características del agua recuperada como un subproducto de los materiales sólidos carbonosos, sin embargo, pueden también ser de gran importancia para su uso en la planta. Los depósitos de materiales sólidos carbonosos están situados a menudo en áreas en que el suministro de agua natural es limitado. En algunos casos, cuando el suministro de agua natural es abundante, el agua tiene unas características que requieren, de una manera general, un amplio tratamiento de la misma para adaptar dicha agua a su utilización en las instalaciones de agua de las plantas de recuperación. Por consiguiente, la cantidad de agua natural adecuada disponible en los lugares de producción es a menudo insuficiente para satisfacer las necesidades de la operación, a escala comercial, de recuperar aceite procedente de materiales sólidos carbonosos. Por lo tanto, el éxito comercial de una operación de recuperación de aceite a partir de un determinado depósito sólido carbonoso puede depender, por lo menos en parte, de la producción, en el proceso de recuperación de aceite, de agua que se pueda aplicar de una manera adecuada al uso en la planta. - - - - -
- 115.
- 120.
- 125.

130. De una manera general, la cantidad de agua producida en un procedimiento para recuperar aceite a partir de materiales sólidos carbonosos puede ser suficiente ella sola para cubrir las necesidades de la operación de recupera-



281791

135. ción. Incluso en la mayoría de los casos en que no sucede así, la cantidad de agua que se recupera puede emplearse para aumentar el suministro de agua natural a fin de obtener la cantidad de agua necesaria. - - - - -

140. Cuando se consigue una separación satisfactoria del agua y el aceite producidos en estas operaciones de recuperación, el agua está contaminada solamente por compuestos "ácidos" tales como sulfuro de hidrógeno y otros compuestos conteniendo azufre que pueden ser fácilmente y económicamente extraídos de la misma por medios convencionales tales como despojo al vapor. La extracción de los componentes "ácidos" es importante, pues la presencia de tales materiales en el agua empleada en el equipo convencional de tratamiento da lugar a problemas de corrosión. - - - - -

150. El agua recuperada de materiales sólidos carbonosos en los métodos de recuperación conocidos de la técnica anterior, comprendiendo los que utilizan un dispositivo de centrifugación, también está contaminada por una cantidad apreciable de valores deseados de hidrocarburos. Aparte de las cuestiones económicas involucradas en una tal pérdida de producto, la presencia de hidrocarburos en el agua recuperada no es deseable pues estas sustancias no pueden tolerarse económicamente en las calderas de vapor y, además, reducen substancialmente la eficacia de los medios empleados para la extracción deseada de los contaminantes "ácidos".

155. Por lo tanto, la utilización, en las instalaciones de agua, de agua producida en un proceso de recuperación ineficiente queda esencialmente excluida, pues se necesitan medios comer-

160.



281791

cialmente prohibitivos para obtener agua que tenga el grado necesario de pureza. - - - - -

165. Se ha encontrado ahora que los problemas de separación que concurren en la formación de emulsiones en las técnicas conocidas para la recuperación de aceite a partir de materiales sólidos carbonosos, pueden ser eliminados esencialmente mediante la técnica de recuperación según la presente invención, descrita a continuación, según la cual se evita la formación de emulsiones. - - - - -

170. Por lo tanto, es un objeto de la presente invención el producir un aceite que se caracteriza por un contenido relativamente bajo de humedad a partir de un material sólido carbonoso. - - - - -

175. Es un objeto adicional de la presente invención el proporcionar un método para la producción de un aceite a partir de un material sólido carbonoso según el cual los problemas que concurren en las técnicas conocidas hasta la fecha para producir estos aceites, quedan substancialmente eliminados. - - - - -

180. Aun otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para producir un aceite a partir de un material sólido carbonoso según el cual la recuperación de aceite substancialmente libre de humedad se efectúa sin formación de emulsiones. - - - - -

185. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para producir un aceite a partir de un mate-



281791

rial sólido carbonoso según el cual la recuperación de un aceite substancialmente libre de humedad se consigue por medios económicos. - - - - -

190. Aun otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para recuperar aceite a partir de un material sólido carbonoso según el cual resulta innecesaria la utilización de agentes o equipo desulsionantes relativamente caros. - - - - -

195. Aun otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para recuperar aceite a partir de materiales sólidos carbonosos, según el cual la extracción del agua producida en el proceso se consigue substancialmente sin pérdida de hidrocarburos. - - - - -

200. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un método para recuperar aceite a partir de material sólido carbonoso según el cual el agua apta para ser utilizada en las instalaciones de agua de la planta de recuperación es recuperada como un subproducto. - - - - -

205. Es un objeto especial de la presente invención el proporcionar un método para recuperar aceite a partir de esquistos oleíferos según el cual se produce un aceite que está substancialmente libre de humedad y se recupera el agua como un subproducto en cantidades y en calidades suficientes para satisfacer las necesidades de las instalaciones de agua de la planta de recuperación de esquistos oleíferos. -

210.

Descrita de una manera amplia la presente invención.



281791

- proporciona un método para tratar vapores desprendidos en el tratamiento térmico de materiales sólidos carbonosos que comprende el condensar hidrocarburo de un punto de ebullición normal superior a unos 650°F de dichos vapores desprendidos en una primera zona de condensación para obtener por lo menos una fracción de aceites y una fracción de vapores que comprende vapor de agua, el separar dicha fracción de vapores de dicha fracción de aceites, el condensar el vapor de agua de dicha fracción de vapores en una segunda zona de condensación para obtener un condensado que es separable autogénicamente en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos, el separar dicha fracción de hidrocarburos líquidos de dicha fracción de agua, y el combinar por lo menos una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos con dicha fracción de aceites para obtener un aceite final con un contenido de humedad relativamente bajo. - -
- 215.
- 220.
- 225.

- Una forma de realización preferida de la presente invención es un método para tratar vapores desprendidos en el tratamiento térmico de materiales sólidos carbonosos que comprende el condensar hidrocarburos de un punto de ebullición normal superior a unos 650°F de dichos vapores desprendidos en una primera zona de condensación para obtener por lo menos una fracción de aceites y una fracción de vapores que comprende vapor de agua, el separar dicha fracción de vapores de dicha fracción de aceites, el condensar el vapor de agua de dicha fracción de vapores en una segunda zona de condensación para obtener un condensado que es autogénicamente separable en una fracción de agua y una fracción de
- 230.
- 237.
- 240.



281791

245. hidrocarburos líquidos, el separar dicha fracción de hidrocarburos líquidos de dicha fracción de agua, el reciclar una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos a dicha primera zona de condensación para ponerla en contacto con dichos vapores desprendidos, y el combinar el resto de dicha fracción de hidrocarburos líquidos con dicha fracción de aceites para obtener un aceite final de un contenido de humedad relativamente bajo. - - - - -

250. Los aceites compuestos formados por la combinación de una parte de la fracción de hidrocarburos líquidos procedentes de la segunda zona de condensación con la fracción de aceites procedentes de la primera zona de condensación, se caracterizan por contenidos de humedad que impiden la formación de una emulsión. Preferentemente, las condensaciones en la primera y segunda zonas de condensación se

255. llevan a cabo en las condiciones de temperatura y presión necesarias para la producción de una fracción de hidrocarburos líquidos en la segunda zona de condensación que, con la combinación de una parte de la misma con una fracción

260. de aceites procedentes de la primera zona de condensación, proporcionará un aceite compuesto final de un contenido B, S & W (resíduos, sólidos y agua) inferior a un 2% en peso y que cumple por lo tanto las necesidades en cuanto a humedad de la industria de la refinería. - - - - -

265. Por la utilización del método de la invención para recuperar aceite de materiales sólidos carbonosos se obtiene también agua substancialmente libre de valores de hi-



201702

270. hidrocarburos como un subproducto del proceso de recuperación de aceite. Por lo tanto, además de producir un aceite final de las características de humedad relativamente bajas deseables, el método de la invención proporciona un medio económico para proporcionar agua en el sitio donde se produce el aceite que es apta de una manera adecuada para su utilización en las instalaciones de agua de las plantas de recuperación. - - - - -

280. Los materiales carbonosos de los cuales se desprenden los suministros de vapores empleados en el procedimiento de la invención, comprenden, sin limitación, esquistos oleíferos, arenas bituminosas, lignitos, carbones, tales como hulla parda, turba y similares. El vapor que se toma en consideración para el tratamiento por el método de la presente invención es cualquier vapor que contenga humedad con una cantidad apreciable de hidrocarburos en el mismo que hiervan normalmente por encima de unos 650°F, que se derive de las fuentes mencionadas en oposición a los hidrocarburos de petróleo. Los vapores desprendidos producidos por tratamiento térmico de depósitos de esquistos oleífero encontrados en los Estados Unidos contienen a menudo hasta un 20% de su peso de humedad y hasta un 40% de su peso de hidrocarburos que hierven por encima de unos 650°F. Estos vapores desprendidos derivados de esquisto oleífero son especialmente aptos para su tratamiento según la presente invención. - - - - -

285.

290.



28177

295. En el método de la invención unos vapores desprendidos por tratamiento térmico de materiales sólidos carbonosos se condensan en una primera zona de condensación bajo condiciones de temperatura y presión necesarias para efectuar la condensación fraccional de los hidrocarburos existentes en los vapores con un punto de ebullición normal superior a unos 650°F, preferentemente alrededor de unos 500°F, sin efectuar la condensación de vapor de agua procedente de los vapores. - - - - -

305. Las condiciones de temperatura y presión que se toman en consideración para ser empleadas en la primera zona de condensación son tales que los vapores de la primera zona de condensación están finalmente por debajo del punto de rocío de los hidrocarburos que se desea condensar pero bien por encima del punto de rocío del vapor de agua. Por tanto, por lo menos se obtienen así una fracción de aceites y una fracción de vapores que contiene el vapor de agua inicialmente presente en los vapores desprendidos y los hidrocarburos que quedan en estado de vapor. - - - - -

315. Desde luego, el punto de rocío de un componente presente en una mezcla de vapores determinada es teóricamente la temperatura en que la presión de vapor del constituyente líquido puro es igual a la presión parcial del constituyente en la mezcla de vapores y, por lo tanto, depende de la composición y de la presión total de la mezcla de vapores. -

320. La presión total empleada en la primera zona de condensación, por lo tanto, puede ser, naturalmente, cual-



281701

325. quier presión a que se pueda efectuar la deseada condensación fraccional de los hidrocarburos más pesados de los vapores desprendidos. Aunque se pueden emplear de una manera adecuada presiones más bajas y más altas, a fin de preservar la economía del proceso, las presiones que se prefieren están situadas entre unas 1 a 3 atmósferas. Con preferencia especial, la presión empleada es la presión autógena. -----

330. Para una presión determinada, la temperatura que se puede alcanzar de una manera adecuada por los vapores de la primera zona de condensación puede ser cualquier temperatura en que se condensan los hidrocarburos que normalmente hierven por encima de unos 650°F, mientras que se evita substancialmente la condensación de vapor de agua. Prefe-

335. rentemente, la temperatura mínima alcanzada por los vapores de la primera zona de condensación es por lo menos unos 60°F preferentemente unos 100°F, por encima del punto de rocío del vapor de agua existente en los vapores. Cuando los vapores desprendidos de esquisto oleífero son tratados de ac-

340. cuerdo con el método de la invención y la primera zona de condensación es mantenida a una presión que está dentro de los márgenes preferidos indicados más arriba, la temperatura de los vapores en la segunda zona de condensación preferentemente está situada entre unos 180° y unos 500°F y con

345. preferencia especial está situada entre unos 220° y unos 400 F. -----

Aunque se pueden emplear cualesquiera medios ade-



2 31 791

350. cuados para obtener las condiciones necesarias para la condensación fraccional deseada de los hidrocarburos más pesados en la primera zona de condensación, la condensación se efectúa preferentemente mediante el reciclado de partes enfriadas de fracciones de hidrocarburos líquidos, que pueden ser recuperadas en varias etapas del proceso, a la primera zona de condensación para ponerse en contacto con los vapores desprendidos, tal como se describe más adelante en otras formas de realización preferidas de la invención. - - - - -

360. La fracción de vapores obtenida en la primera zona de condensación es entonces extraída de esta zona y cargada a una segunda zona de condensación donde la temperatura y/o la presión están ajustadas por debajo del punto de rocío del vapor de agua. El condensado proporcionado con ello se recoge en un separador. Cualquier combinación de condiciones de temperatura y presión que provoque de manera adecuada la condensación del vapor de agua a partir de una fracción de vapores puede ser empleada en la segunda zona de condensación. Las condiciones que se prefieren son aquellas que provocan una condensación y, por tanto, la recuperación de substancialmente toda el agua y substancialmente todos los hidrocarburos normalmente líquidos presentes en la fracción de vapores. Las condiciones preferidas dependen, pues, en realidad de la composición de la fracción de vapores. Preferentemente, las condiciones en la segunda zona de condensación son tales que el vapor que se encuentra en ella está finalmente por lo menos a unos 0°F, preferentemente a unos 140°F, por debajo del punto de rocío del vapor

365.

370.

375.

281791



de agua en la fracción de vapores inicialmente introducida en la misma. Cuando se tratan vapores desprendidos que no han sido tratados previamente producidos por el tratamiento térmico de esquisto oleífero de acuerdo con la forma de realización preferida del método según la invención, las temperaturas más bajas que se pueden obtener económicamente son preferidas para la utilización en la condensación del vapor de agua a partir de la fracción de vapores. Generalmente, tales temperaturas oscilan entre unos 60°F y unos 180°F, más preferentemente entre unos 60° y unos 120°F, y la presión preferida está situada entre unas 0,5 a unas 2,0 atmósferas. Se pueden emplear naturalmente presiones más altas y más bajas pero la utilización de las mismas es innecesaria para conseguir los resultados deseados y pueden implicar unos gastos de operación adicionales poco prácticos. Más preferentemente, se utiliza la presión autógena. - - - - -

La condensación de elementos constituyentes de la fracción de vapores en la segunda zona de condensación proporciona una fracción de vapores ligeros no condensados y un condensado que es separable autogénicamente en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos. La expresión "separable autogénicamente" tal como se utiliza en la memoria y reivindicaciones, significa un condensado que es separable sin la ayuda de recursos externos. El condensado formado en la segunda zona de condensación se caracteriza de este modo a causa del hecho de que esencialmente todos los elementos constituyentes específicamente existentes en los vapores desprendidos en el tratamiento térmico de mate-

281791



405. riales sólidos carbonosos, que son suficientemente de superficie activa y caracterizados por la densidad necesaria para demostrar propiedades para la formación de emulsiones, fueron condensados previamente y extraídos de los vapores en la primera zona de condensación. - - - - -

410. La fracción de hidrocarburos líquidos obtenida en la segunda zona de condensación se separa entonces de la fracción de agua, y por lo menos una parte de la misma se combina con la fracción o fracciones de aceites producidas en la primera zona de condensación. El aceite compuesto resultante se caracteriza por un contenido de humedad relativamente bajo. Los vapores desprendidos en los tratamientos 415. térmicos de esquisto oleífero y tratados de acuerdo con la forma de realización preferida del método de la invención, proporcionan fracciones de hidrocarburos líquidos en la segunda zona de condensación compuestas fundamentalmente de hidrocarburos que hierven normalmente dentro de los límites 420. de la nafta y/o la nafta-keroseno. La combinación de estas fracciones con aceites condensados en la primera zona de condensación produce aceites finales que contienen menos de aproximadamente un 2%, habitualmente menos de aproximadamente 425. un 1% de su peso en agua. - - - - -

Aunque toda la fracción de hidrocarburos líquidos obtenida en la segunda zona de condensación puede combinarse con la fracción o fracciones de aceites recuperadas en la primera zona de condensación, se prefiere reciclar una parte 430. de esta fracción a la primera zona de condensación en la cual



2.93.501

435. se pone en contacto y enfría a los vapores desprendidos para ayudar a efectuar la condensación deseada de los hidrocarburos más pesados de los mismos. La proporción de la fracción de hidrocarburos líquidos que así se recicla puede, naturalmente, variar. En la forma de realización preferida del método de la invención, la proporción que se recicla está situada entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 95% de la fracción total de hidrocarburos líquidos obtenida de la segunda zona de condensación. - - - - -

440. La fracción de agua producida en la segunda zona de condensación de acuerdo con el método de la invención está substancialmente libre de valores de hidrocarburos. La cantidad real de hidrocarburos presentes en el agua, depende de la naturaleza de los vapores desprendidos originales y de

445. las condiciones empleadas en la primera y segunda zona de condensación. Las condiciones en la primera zona de condensación que proporcionan fracciones de vapores con pesos moleculares medios más bajos, favorecen la producción de fracciones de agua con cantidades menores de hidrocarburos contaminantes. Cuando el método de la invención se lleva a cabo según la forma de realización preferida del mismo, indicada por los límites preferidos mencionados más arriba, se

450. obtiene una fracción de agua que se caracteriza por un contenido de hidrocarburos de menos de aproximadamente 0,2%,

455. habitualmente menos de 0,1% en peso. - - - - -

La fracción de agua obtenida de la segunda zona de condensación puede contener constituyentes "ácidos" disueltos en la misma tales como sulfuro de hidrógeno y otros componentes conteniendo azufre si éstos están presentes en los



791

460. vapores desprendidos. Dado que esta agua está substancialmente libre de hidrocarburos, los contaminantes "ácidos" pueden ser fácilmente extraídos del agua por cualesquiera medios adecuados tales como por despojo al vapor. Con ello, el agua resulta apta para su uso en la planta de recuperación
465. como suministro de las calderas, agua de refrigeración y similares. - - - - -

470. La fracción de vapores ligeros producida en la segunda zona de condensación de acuerdo con el método de la presente invención, habitualmente consiste en una gran proporción de hidrocarburos normalmente gaseosos. La naturaleza real de la fracción de vapores ligeros depende de la composición de los vapores desprendidos original y de las condiciones utilizadas en la primera y segunda zonas de condensación. Como se ha indicado más arriba, la condensación de la
475. fracción de vapores de la primera zona de condensación se lleva a cabo preferentemente en la segunda zona de condensación bajo condiciones que producen una fracción de vapores ligeros relativamente libres de humedad y de hidrocarburos normalmente líquidos. Cuando los vapores desprendidos del es-
480. quisto oleífero son tratados de acuerdo con las formas de realización preferidas del método de la invención, una fracción de vapores ligeros que es recuperada en la segunda zona de condensación consiste substancialmente en hidrocarburos con tres o menos átomos de carbono y se caracteriza por un peso molecular medio situado entre aproximadamente 28 y aproximadamente 34 y un contenido de humedad de menos de aproximadamente 15% habitualmente menos de aproximadamente 5% de su pe-
- 485.



281791

- so. La fracción de vapores ligeros recuperada de la segunda zona de condensación es adecuada, per se, para su utilización como gas combustible para la planta. Generalmente, sin embargo, se desea tratar a continuación la fracción de vapores ligeros para reducir aún más el contenido de humedad de la misma y para extraer de ella esencialmente todos los hidrocarburos con más de unos 2 átomos de carbono.
- 490.
495. Este tratamiento de la fracción de vapores ligeros puede efectuarse por cualesquiera medios adecuados, pero más preferentemente se lleva a cabo por un método, descrito más adelante, según el cual la fracción de vapores ligeros es sometida a varias etapas de enfriamiento y compresión y entre ellas es lavada con hidrocarburos líquidos previamente producidos en la primera y segunda zona de condensación. - - -
- 500.

- De acuerdo con otra forma de realización del método de la presente invención, se pueden obtener más de una fracción de aceites por condensación de los vapores desprendidos en la primera zona de condensación. Esto se puede conseguir con cualesquiera medios convenientes, por ejemplo, con la utilización de columnas de platos múltiples y similares para proporcionar la primera zona de condensación. - - -
- 505.

- Alternativamente, en otra forma de realización del método de la invención, se puede obtener una fracción de aceite única de la primera zona de condensación y a continuación dividirla en fracciones de aceites ligeros y pesados por métodos adecuados, comprendiendo, sin limitación, la destilación y la extracción por solvente. - - - - -
- 510.



281791

515. Una parte de cada fracción de aceites obtenida en las diversas formas de realización del método de la invención puede enfriarse y ser reciclada a la primera zona de condensación para ponerse en contacto con los vapores desprendidos de la misma y ayudar a la condensación deseada de los hidrocarburos más pesados. Preferentemente, por lo menos aproximadamente un 10%, y más preferentemente entre aproximadamente un 10 y un 40%, de cualquier fracción de aceites obtenida en el proceso de recuperación de la presente invención que es vaporizable normalmente en su totalidad a unos 750°F es reciclada a la primera zona de condensación. - - - - -
- 520.
- 525.

- De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, una fracción de aceites pesados obtenida directamente de la primera zona de condensación u obtenida a continuación de una fracción de aceites extraída de la primera zona de condensación puede someterse convenientemente a un tratamiento intermedio destinado a mejorar una propiedad del aceite compuesto final que no sea el contenido de humedad. Estos tratamientos intermedios comprenden, sin limitación, tratamientos para la extracción de sólidos, para reducir la viscosidad y para reducir el punto de fusión. - -
- 530.
- 535.

- Como se indica más arriba, de acuerdo con otra forma de realización del método de la invención, la fracción de vapores ligeros producida en la segunda zona de condensación, puede ser sometida a un tratamiento adicional para extraer más humedad de la misma y para recuperar cualesquiera valores de hidrocarburos presentes en la misma que tengan más de unos 2 átomos de carbono. Este ulterior tratamiento es necesario.
- 540.



281791

545. sario para la producción de un aceite final que contenga cantidades substanciales de los constituyentes de menor peso molecular y que, por lo tanto, sea un producto atractivo para la industria de la refinería. La recuperación deseada de los hidrocarburos de menor peso molecular adecuados, puede realizarse por cualquier método convencionalmente empleado para conseguir dicha separación. - - - - -

550. En el método preferido para su utilización en el método de la presente invención para recuperar dichos hidrocarburos de menor peso molecular de la fracción de vapores ligeros, la fracción de vapores ligeros es comprimida inicialmente y los vapores comprimidos resultantes son enfriados a una temperatura inferior al punto de rocío del vapor de agua, con lo cual se forma un condensado que se envía a una primera zona de recepción. En la primera zona de recepción se recoge un condensado que es separable autogénicamente en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos

555. líquidos ligeros que contiene hidrocarburos de más de unos 2 átomos de carbono. Los hidrocarburos más ligeros permanecen en estado de vapor, se extraen de la primera zona de recepción y se sacan del sistema de recuperación, per se, como un producto o se les somete a continuación a otro tratamiento tal como se describe más adelante. - - - - -

560. Pueden emplearse cualesquiera condiciones de temperatura y presión que provoquen de manera adecuada la condensación de esencialmente todo el vapor de agua de la fracción de vapores ligeros. Las condiciones utilizadas en la región

565. - - - - -



791

570. lidad dependen naturalmente de la naturaleza de la fracción de vapores, y por consiguiente, de las condiciones empleadas previamente en la segunda zona de condensación. Las temperaturas habitualmente empleadas corresponden a las temperaturas utilizadas en la segunda zona de compensación y, por tanto, están habitualmente situadas entre unos 60 y unos 180°F, preferentemente entre unos 60° y unos 120°F. Las presiones que se toman en consideración para su utilización en la condensación de los vapores recogidos en la primera zona de recepción están situadas habitualmente entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40, preferentemente entre aproximadamente 25 y aproximadamente 35, p.s.i.g. (presión manométrica de una libra por pulgada cuadrada = 0,035 atmósferas). - - - - -
580. La fracción de agua recogida en la primera zona de recepción es separada de la fracción de hidrocarburos líquidos ligeros de la misma y preferentemente combinada con la fracción de agua producida en la segunda zona de condensación para ser tratada y utilizada a continuación en la instalación de agua de la planta. - - - - -
585. La fracción de hidrocarburos líquidos ligeros separada en la primera zona de recepción puede combinarse de manera conveniente con otros condensados de hidrocarburos obtenidos en etapas anteriores del método de la invención para obtener un aceite compuesto final. Más preferentemente, la fracción de vapores ligeros separada en la primera zona de recepción consistente fundamentalmente
- 590.
- 595.



81791

600. en hidrocarburos con menos de unos 3 átomos de carbono es comprimida y luego combinada con la fracción de hidrocarburos líquidos ligeros recuperada de la primera zona de recepción. La mezcla resultante es enfriada a una temperatura habitualmente situada entre unos 60°F y unos 180°F, preferentemente entre unos 60°F y unos 120°F, y puesta en contacto en una zona de absorción con condensados de hidrocarburos recuperados de etapas anteriores del proceso. - - - - -

605. La zona de absorción es mantenida a presión con la presión proporcionada por la compresión de la fracción de vapores ligeros de la primera zona de recepción. Las presiones que se toman en consideración para su utilización en la zona de absorción están situadas habitualmente entre aproximadamente 160 y aproximadamente 220, preferentemente entre aproximadamente 180 y aproximadamente 200, p.s.i.g. Si se desea una mayor recuperación de hidrocarburos ligeros en forma líquida se pueden emplear presiones proporcionalmente más elevadas. - - - - -

615. Aunque cualesquiera condensados de hidrocarburos producidos de acuerdo con el método de la invención pueden utilizarse de manera conveniente como líquido absorbente en la zona de absorción, los líquidos absorbentes que se prefieren utilizar son los normalmente caracterizados por un punto de ebullición final de unos 650°F, preferentemente unos 600°F, o menos. Se prefieren estos condensados de hidrocarburos para su utilización como líquidos absorbentes en la zona de absorción pues las condiciones de presión empleadas en la zona de absorción para conseguir la recupera-

620.



281791

625. ción deseada de valores de hidrocarburos de peso molecular relativamente bajo también proporcionan medios convenientes para efectuar una separación de la humedad no extraída de las fracciones de hidrocarburos en etapas anteriores del proceso. Utilizando líquidos absorbentes del tipo preferido mencionado, se puede retirar líquido de la zona de absorción del cual son separables autogénicamente pequeñas cantidades de agua. Si se emplean líquidos absorbentes en la zona de absorción que contienen los constituyentes de hidrocarburos de punto de ebullición más elevado, cualesquiera pequeñas cantidades de agua presentes en el líquido de hidrocarburos absorbido serían altamente dispersados en el mismo y no se podría separar autogénicamente de él. Por consiguiente, los líquidos absorbentes preferidos comprenden fracciones de aceite ligero producidas en la primera zona de condensación, fracciones de hidrocarburos líquidos producidos en la segunda zona de condensación, fracciones de hidrocarburos líquidos ligeros recogidos en la primera zona de recepción y, con preferencia especial, combinaciones de los mismos. - - - - -
- 630.
- 635.
- 640.
645. Los condensados de hidrocarburos que componen el líquido absorbente empleado en la zona de absorción habitualmente son introducidos en la misma a temperaturas correspondientes a la temperatura de la fracción de vapores ligeros cargada a la zona de absorción o a cualquier temperatura más baja económicamente factible. Preferentemente, los condensados de hidrocarburos antes de ser enviados a la zona de absorción son enfriados a una temperatura situada
- 650.



281791

entre unos 60° a unos 180°F, preferentemente de unos 60° a unos 120°F. - - - - -

655. En la zona de absorción sometida a presión esencialmente todos los hidrocarburos de más de unos dos átomos de carbono son extraídos de la fracción de vapores ligeros obtenida de la primera zona de recepción por el líquido absorbente. - - - - -

660. Dado que algunos hidrocarburos de menos de unos 3 átomos de carbono serán también absorbidos por el líquido absorbente de los hidrocarburos, es preferible que el líquido absorbido enriquecido que se obtiene en la zona de absorción sea sometido a calentamiento suficiente mientras está bajo presión para desabsorber del mismo los hidrocarburos

665. C_1 y C_2 . Esta desabsorción se efectúa preferentemente calentando suficientemente una parte del líquido absorbido enriquecido y reciclando el líquido calentado al fondo de la zona de absorción. - - - - -

670. La mezcla de absorbido y del aceite absorbente se combina luego con fracciones de aceites sometidas a tratamiento intermedio y/o sin tratar obtenidas de la primera zona de condensación que no fueron empleadas en el líquido absorbente para obtener con ello el aceite compuesto final deseado. - - - - -

675. Los gases que permanecen en estado de vapor en la zona de absorción son luego extraídos de la misma y pueden ser sacados del sistema del proceso como una corriente de productos, pero preferentemente estos gases son pasados a



281791

680. una segunda zona de recepción mantenida en condiciones autógenas en la cual cualquier líquido absorbente arrastrado de la zona de absorción es extraído. El producto gaseoso obtenido con ello de la segunda zona de recepción está esencialmente libre de humedad y de hidrocarburos con más de unos 2
685. átomos de carbono y es extraído del sistema de procedimiento de recuperación como un producto del mismo. - - - - -
- Mientras que el aceite que se ha de tratar de acuerdo con el procedimiento de esta invención puede producirse a partir de material sólido carbonoso, comprendiendo, sin limitación, esquistos oleíferos, arenas embreadas y similares, por cualquiera de los procedimientos conocidos, es producido preferentemente por el procedimiento de la solicitud copendiente de Aspegren, serie nº 645.139. Según el procedimiento de Aspegren, el esquisto oleífero o la arena oleífera o el material similar convertido en partículas es pirólizado en un tambor giratorio. El calor para la pirólisis es proporcionado en el tambor giratorio por contacto de molido de sólido a sólido con cuerpos portadores de calor tales como bolas de material refractario menos desgastables que el material suministrado portador de aceite o de kerógeno. Los cuerpos portadores de calor son separados del residuo de la pirólisis y luego preferentemente son recalentados por combustión del residuo carbonoso de la pirólisis en una zona separada. Los cuerpos recalentados son luego recirculados al tambor de pirólisis en contacto de molido de sólido a sólido con material nuevamente suministrado. Se ha encontrado que este procedimiento es más efectivo que cualquier otro
- 690.
- 695.
- 700.
- 705.



281791

710. procedimiento de pirólisis conocido para la producción de aceite a partir de materiales sólidos carbonosos y particularmente a partir de esquisto oleífero. - - - - -

715. Se comprenderá mejor la invención con referencia a la siguiente descripción detallada de un ejemplo de la forma de realización más preferido de la invención y al dibujo adjunto que representa un diagrama de proceso del método descrito en el cual se utilizan como corriente de suministro unos vapores desprendidos en el tratamiento térmico de esquisto oleífero de Colorado. - - - - -

720. Como se ilustra en el dibujo, unos vapores desprendidos en una unidad de pirólisis de esquisto oleífero, son suministrados a unos 870°F al fondo de una primera zona de condensación 2, por una conducción 1. La primera zona de condensación 2 empleada aquí tiene forma de una columna de fraccionamiento. En la primera zona de condensación 2 los vapores desprendidos son sometidos a condensación

725. fraccionaria y se obtienen fracciones de aceites que son retiradas de la primera zona de condensación 2 por las conducciones 5, 8, 13 y 18. Una fracción de vapores que contiene vapor de agua e hidrocarburos gaseosos y teniendo un peso molecular medio de aproximadamente 52 es tomada desde la parte superior o cima de la primera zona de condensación 2 a una temperatura de unos 240°F y transportada por el conducto 3 a una segunda zona de condensación 4 en la cual es enfriada a unos 100°F. - - - - -

730. Se extree de la primera zona de condensación 2 una

281791



735. fracción de aceites ligeros caracterizada por una densidad de unos 30^o API (Instituto Americano del Petróleo) a unos 370^oF por la conducción 5, y se la impulsa por la bomba 6 al refrigerador 7. En el refrigerador 7 la temperatura de la fracción de aceites de esquisto ligeros es rebajada a
740. unos 100^oF y la fracción de aceites ligeros así enfriada es transportada luego por la conducción 5 a la parte superior de la zona de absorción 70. Una fracción de aceites de peso medio de una densidad de unos 18^o API es extraída de la primera zona de condensación 2 a unos 565^oF por la conducción
745. 8. Una parte de la fracción de aceites de peso medio es transportada por medio de la conducción 10 y la bomba 11 al cambiador de temperatura 12. En el cambiador de temperatura 12 la fracción de aceites de peso medio es enfriada a unos 370^oF, y después es reciclada por la conducción 10 a la pri-
750. mera zona de condensación 2 para ayudar a la deseada condensación fraccionaria de los vapores desprendidos. El resto de la fracción de aceites medios es enviado por medio de la bomba 9 por la conducción 8 a un re-hervidor 74 de una zona de absorción 70. Se extrae de la primera zona de condensación
755. 2 una fracción de aceites pesados caracterizada por una densidad de unos 11^o API por la conducción 13 a unos 725^oF. Una parte de la fracción de aceites pesados es reciclada a la primera zona de condensación 2 a través de la conducción 15 y de un cambiador de temperatura 17 por medio de una bomba 16
760. para ayudar a la deseada condensación fraccionaria de los vapores desprendidos. - - - - -

En el cambiador de temperatura 17 la temperatura



de la fracción de aceites pesados reciclada es rebajada a unos 550°F. El resto de la fracción de aceites pesados es conducida por medio de la bomba 14 a la conducción 8 en la cual se combinan con aceite medio y la mezcla resultante pasa al re-hervidor 74. Un aceite residual de una gravedad de unos 0° API es retirado de la primera zona de condensación 2 a través de una conducción 18 como producto residual a unos 820°F y a continuación es transportado a una zona de extracción de sólidos 20 por la bomba 19 a través de la conducción 18. - - - - -

En la zona de extracción de sólidos 20 se produce un aceite de residuo concentrado que es extraído del sistema por medio de la conducción 22. De la zona de extracción de sólidos 20 se obtiene un aceite clarificado que representa el producto residual del cual han sido extraídos substancialmente los sólidos, el cual es conducido por la conducción 21 a la conducción 13 en la cual es mezclado con la fracción de aceites pesados de la primera zona de condensación 2 para proporcionar una fracción de aceites pesados con una densidad de unos 8° API y la fracción de aceites pesados resultante pasa al re-hervidor 74 por la conducción 8. - - - - -

En la conducción 8 las fracciones de aceites pesados procedentes de las conducciones 13 y 21 son combinadas con aceite de peso medio para proporcionar un aceite que tiene una temperatura de unos 635°F y caracterizado por una densidad de unos 14° API. - - - - -



201791

790. El vapor de agua y los hidrocarburos ligeros, sobre todo constituyentes de nafta, sufren condensación en la segunda zona de condensación 4 que es mantenida a una presión de unas 10 p.s.i.a. El condensado así formado se separa en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos en el separador 30 sin necesidad de recursos externos. La fracción de agua es extraída del separador 30 por la conducción 31 y enviada por la bomba 32 a una zona de tratamiento 90 en la cual los contaminantes "ácidos" son extraídos del agua para adaptarla para ser utilizada en la instalación de agua de la planta de recuperación. La fracción de hidrocarburos líquidos caracterizada por una densidad de unos 46° API es recogida en el separador 30 y extraída del mismo a unos 100°F por la conducción 37. Aproximadamente el 90% de la fracción de hidrocarburos líquidos es reciclado a la primera zona de condensación 2 por la conducción 38 por medio de la bomba 39, con lo cual entra en la zona de condensación 2 por un punto situado por encima de la conducción 1 para ponerse en contacto y ayudar a la condensación de los hidrocarburos más pesados en el suministro de vapores desprendidos. El resto de la fracción de hidrocarburos líquidos es enviado a través de la conducción 40 por la bomba 41 a la zona de absorción 70. - -
- 795.
- 800.
- 805.
- 810.

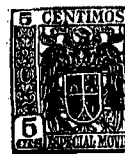
- Una fracción de vapor no condensada es recuperada del separador 30 teniendo un peso molecular medio de aproximadamente 31. La fracción de vapor es extraída del separador 30 por la conducción 33 y sometida a compresión en el compresor 34 con lo cual es calentada a una temperatura de unos 285°F. Una parte de la fracción de vapores comprimidos es re-
- 815.



820. ciclada a la segunda zona de condensación 4 por las conducciones 42, 36 y 3. La parte restante de la fracción de vapores comprimidos pasa por la conducción 42 al refrigerador 35 en el cual su temperatura es rebajada a unos 100°F a una presión de aproximadamente 31 p.s.i.g., de modo que tenga lugar la condensación del vapor de agua y de los vapores de hidrocarburos para dar un condensado que es separable autogénicamente en un receptor 50 en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos ligeros consistente principalmente en hidrocarburos C₃. La fracción de agua es retirada del receptor 50 por la conducción 56 y pasa obligada por la bomba 32 por la conducción 31 a la zona de tratamiento del agua 90. - - - - -
- 825.
- 830.

- La fracción de hidrocarburos líquidos ligeros con una densidad de unos 56° API es extraída del receptor 50 por la conducción 56 con la bomba 58 a unos 100°F. Una fracción de vapores ligeros no condensados con un peso molecular medio de aproximadamente 30, es extraída del receptor 50 por la conducción 51 y pasa a un compresor 52 en el cual es sometida a compresión y con ello calentada a unos 300°F. En la conducción 57 la fracción de vapores ligeros comprimidos es luego combinada con la fracción de hidrocarburos líquidos ligeros separada en el receptor 50. La mezcla de vapores ligeros y líquidos resultante pasa luego por la conducción 57 a través de un refrigerador 53 en el cual es enfriada a unos 100°F y luego a la zona de absorción 70. - - -
- 835.
- 840.

- En la zona de absorción 70 que es mantenida a una presión de unas 190 p.s.i.g. fundamentalmente todos los hi-
- 845.



281791

850. hidrocarburos con tres o más átomos de carbono son condensados o absorbidos en el líquido absorbente proporcionado por las corrientes de nafta y de aceite ligero que entran por las conducciones 40 y 5, respectivamente. Con ello se produce un líquido de hidrocarburos enriquecido caracterizado por una densidad de unos 42° API y teniendo una temperatura de unos 285°F, el cual es extraído de la zona de absorción 70 por medio de la conducción 72. Una parte del absorbido enriquecido es reciclada al fondo de la zona de absorción 70
855. a través de la conducción 73 y del re-hervidor 74. En el re-hervidor 74 la corriente de líquido de hidrocarburos enriquecidos se pone en contacto en relación de intercambio de calor con una parte desviada de la combinación de aceites calientes de peso medio y pesado procedentes de la primera
860. zona de condensación 2 que pasa a través del re-hervidor 74 por medio de la conducción 75 para elevar la temperatura de la corriente líquida de hidrocarburos enriquecidos a unos 440°F. El resto de líquido de hidrocarburos enriquecidos obtenido de la zona de absorción 70 es combinado en la conducción 76 con la combinación de aceites más pesados procedentes de la primera zona de condensación 2 enfriada a unos
865. 525°F al pasar por el re-hervidor 74. La mezcla de aceites resultante pasa a través de un cambiador de temperatura 77 y de un refrigerador 78 por medio de la conducción 76 y con
870. ello es enfriado de 500°F a 130°F para dar un aceite compuesto final con una densidad de unos 22° API y un contenido de humedad de aproximadamente 0,01 de su peso. - - - - -

Se extrae una corriente de hidrocarburos líquidos



281791

875. de la zona de absorción 70 y se envía a una zona de asentamiento del agua 110 por la conducción 112. En la zona de asentamiento del agua 110 se forma una fracción de agua que es extraída por la conducción 111. La corriente de hidrocarburos deshidratados es reciclada a la zona de absorción 70 por la conducción 113. Se extrae una corriente
880. no condensada de gases de hidrocarburos ligeros de la zona de absorción 70, la cual pasa por medio de la conducción 71 a un segundo receptor 60 que es mantenido a una presión de unos 185 p.s.i.g. y a una temperatura de unos 105°F. En el segundo receptor 60 se recoge todo el aceite de absorción arrastrado y se extrae por la conducción 62.
885. Un gas de hidrocarburos que tiene un peso molecular medio de aproximadamente 25 es recuperado como un producto del proceso del segundo receptor 60 por la conducción 61. - - -

890. Hay que distinguir el método de la invención de los métodos conocidos de la técnica anterior empleados en la recuperación de fracciones de hidrocarburos específicamente deseada, en particular gasolina, a partir de vapores de petróleo pesados destilados por cracking. Estos métodos anteriores son ejemplificados por el procedimiento descrito en la patente norteamericana nº 1.751.731. Contrariamente a lo que ocurre con el método de la invención para tratar vapores desprendidos de materiales sólidos carbonosos en el cual las sustancias que provocan la formación de emulsiones con la condensación de vapor no tratado, son extraídas en forma de condensados pesados, según dichos métodos
900. conocidos para recuperar fracciones determinadas de los va-



281791

pores de petróleo separan las substancias que forman emulsiones en corrientes de vapor superiores no condensables. -

905. Dado que las modificaciones del método de la invención que no se separan de su campo resultarán evidentes de la descripción general y de las formas de realización específicas que aparecen en la memoria, se desea que la presente invención quede limitada solamente por la amplitud de las reivindicaciones. - - - - -

910.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España y todos sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

915. 1.- Un método para tratar vapores desprendidos en el tratamiento térmico de materiales sólidos carbonosos, caracterizado por comprender el condensar hidrocarburos de un punto de ebullición normal por encima de unos 650°F de dichos vapores desprendidos en una primera zona de condensación para obtener por lo menos una fracción de aceites y una fracción de vapores que comprende vapor de agua, el separar dicha fracción de vapores de dicha fracción de aceites, el condensar el vapor de agua de dicha fracción de vapores en una segunda zona de condensación para obtener una fracción de vapores ligeros y un condensado que es separable autogénicamente en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos, el separar dichas fracciones obtenidas en dicha segunda zona de condensación, y el combinar

920.

925.



281791

930. por lo menos una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos con dicha fracción de aceites para obtener un aceite final con un contenido de humedad relativamente bajo. - -

2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos vapores desprendidos se derivan por tratamiento térmico de un esquisto oleífero. - - - - -

935. 3.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque los hidrocarburos con un punto de ebullición normal por encima de unos 500°F son condensados de dichos valores desprendidos en dicha primera zona de condensación.-

940. 4.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el vapor de agua se condensa de dicha fracción de vapores en dicha segunda zona de condensación a una temperatura situada entre unos 60° y unos 180°F. - - - - -

945. 5.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas condensaciones en dichas primera y segunda zonas de condensación se llevan a cabo a presiones autógenas. - - - - -

950. 6.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos procedente de dicha segunda zona de condensación es reciclada a dicha primera zona de condensación para ponerse en contacto allí con dichos vapores desprendidos. - -

7.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha primera zona de condensación se obtienen una fracción de aceites pesados y por lo menos una



fracción de aceites ligeros. - - - - -

955. 8.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque se recuperan de dicha fracción de vapores ligeros los hidrocarburos con más de unos 2 átomos de carbono y dichos hidrocarburos recuperados de dicha fracción de vapores ligeros y por lo menos una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos se combinan con dicha fracción de aceites para dar un aceite final con un contenido de humedad relativamente bajo. - - - - -

965. 9.- Un método para tratar vapores desprendidos en el tratamiento térmico de materiales sólidos carbonosos, caracterizado por comprender el condensar hidrocarburos con un punto de ebullición normal por encima de unos 650°F de dichos vapores desprendidos en una primera zona de condensación para obtener una fracción de aceites posados, por lo menos una fracción de aceites ligeros y una fracción de vapores comprendiendo vapor de agua, el separar dichas fracciones obtenidas en dicha primera zona de condensación, el condensar vapor de agua de dicha fracción de vapores en una segunda zona de condensación para obtener una fracción de vapores ligeros y un condensado que es autogénicamente separable en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos, el separar dichas fracciones obtenidas en dicha segunda zona de condensación, el recuperar los hidrocarburos de más de unos dos átomos de carbono de dicha fracción de vapores ligeros, el reciclar por lo menos una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos obtenida en dicha

970.

975.

980.



2 3 7 9 1

985. segunda zona de condensación a dicha primera zona de condensación para ponerse en contacto allí con dichos vapores desprendidos, y el combinar el resto de dicha fracción de hidrocarburos líquidos y dichos hidrocarburos recuperados de dicha fracción de vapores ligeros con dicha fracción de aceites para proporcionar un aceite final con un contenido de humedad relativamente bajo. - - - - -

990. 10.- Un método según la reivindicación 9, caracterizado porque dichos vapores desprendidos, se derivan por tratamiento térmico de un esquisto oleífero. - - - - -

11.- Un método según la reivindicación 9, caracterizado porque se condensan de dichos vapores desprendidos, en dicha zona de condensación, los hidrocarburos de un punto de ebullición normal por encima de unos 500°F. - - - - -

995. 12.- Un método según la reivindicación 9, caracterizado porque el vapor de agua se condensa de dicha fracción de vapores en dicha segunda zona de condensación a una temperatura situada entre unos 60° y unos 180°F. - - - - -

1000. 13.- Un método según la reivindicación 9, caracterizado porque dichas condensaciones en dichas primera y segunda zonas de condensación se llevan a cabo a presiones autógenas. - - - - -

1005. 14.- Un método según la reivindicación 9, caracterizado porque dicha recuperación de hidrocarburos de más de unos 2 átomos de carbono de dicha fracción de vapores ligeros obtenida en dicha segunda zona de condensación se consi-

791



1010. que en una zona de absorción en la cual dicha fracción de vapores ligeros se pone en contacto por lo menos con una parte de dicha fracción de aceites ligeros para obtener un absorbido líquido de hidrocarburos rico en hidrocarburos de más de unos 2 átomos de carbonop - - - - -

1015. 15.- Un método para tratar vapores desprendidos en el tratamiento térmico de materiales sólidos carbonosos, caracterizado por comprender para la recuperación de aceites de esquisto de vapores desprendidos en el tratamiento térmico de esquisto oleífero, las etapas de condensar hidrocarburos de un punto de ebullición normal por encima de unos 500°F de dichos vapores desprendidos en una primera zona de condensación para obtener una fracción de aceites pesados, por lo menos una fracción de aceites ligeros y una fracción de vapores comprendiendo vapor de agua, se-

1020. parar dichas fracciones obtenidas en dicha primera zona de condensación, condensar vapor de agua de dicha fracción de vapores en una segunda zona de condensación a una temperatura situada entre unos 60° y unos 180°F para obtener

1025. una fracción de vapores ligeros y un condensado que es separable autogénicamente en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos, separar dichas fracciones obtenidas en dicha segunda zona de condensación, poner

1030. en contacto en una zona de absorción dicha fracción de vapores ligeros obtenida en dicha segunda zona de condensación con por lo menos una parte de dicha fracción de aceites ligeros procedentes de dicha primera zona de condensación para obtener un absorbido líquido de hidrocarburos ri

281791



1035. co en hidrocarburos con más de unos dos átomos de carbono, y combinar dicho absorbido líquido y por lo menos una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos obtenida en dicha segunda zona de condensación con dicha fracción de aceites pesados para obtener un aceite final con un contenido de humedad relativamente bajo. - - - - -

1040. 16.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos obtenida en dicha segunda zona de condensación es reciclada a dicha primera zona de condensación para ponerse en contacto allí con dichos vapores desprendidos.

1045. 17.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque una parte de dicha fracción de aceites ligeros obtenida en dicha primera zona de condensación es enfriada y reciclada a dicha primera zona de condensación para ponerse en contacto allí con dichos vapores desprendidos.

1050. 18.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque por lo menos una parte de dicha fracción de hidrocarburos líquidos obtenida en dicha segunda zona de condensación es introducida en dicha zona de absorción. - -

1055. 19.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque dichas condensaciones en dichas primera y segunda zonas de condensación son llevadas a cabo a presiones autógenas. - - - - -

1060. 20.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque dicha fracción de aceites ligeros es total-

281791



mente vaporizable a unos 650°F. - - - - -

21.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque dicha zona de absorción es mantenida a una presión situada entre unos 160 y unos 220 p.s.i.a. - - - - -

1065. 22.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado porque dicha fracción de vapores ligeros obtenida en dicha segunda zona de condensación es comprimida, luego enfriada e introducida en una primera zona de recepción mantenida a una presión autógena donde son separadas una fracción de vapores consistente sustancialmente en hidrocarburos de menos de unos 3 átomos de carbono y un condensado que es separable autogénicamente en una fracción de agua y una fracción de hidrocarburos líquidos ligeros ricos en hidrocarburos de más de unos dos átomos de carbono, dichas fracciones recogidas en dicha primera zona de recepción son separadas,
1070. dicha fracción de vapores obtenida en dicha primera zona de recepción es comprimida y luego combinada con dicha fracción de hidrocarburos líquidos ligeros obtenida en dicha primera zona de recepción, dicha combinación de dicha fracción de vapor comprimido y dicha fracción de hidrocarburos líquidos ligeros es enfriada y a continuación introducida en dicha zona de absorción para ponerse en contacto allí con dicho aceite ligero, y se obtiene un hidrocarburo vaporoso que consiste fundamentalmente en hidrocarburos de menos de
1075. 3 átomos de carbono como una corriente de cima procedente
1080. de dicha zona de absorción. - - - - -
- 1085.



281791

23.- "UN MÉTODO PARA TRATAR VAPORES DESPRENDIDOS
EN EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE MATERIALES SÓLIDOS CARBONOSOS".

1090. Todo ello según se describe y reivindica en la
presente memoria que consta de cuarenta y dos hojas folia-
das y mecanografiadas por una sola de sus caras y por una
lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 13 JUN. 1962

P. A.

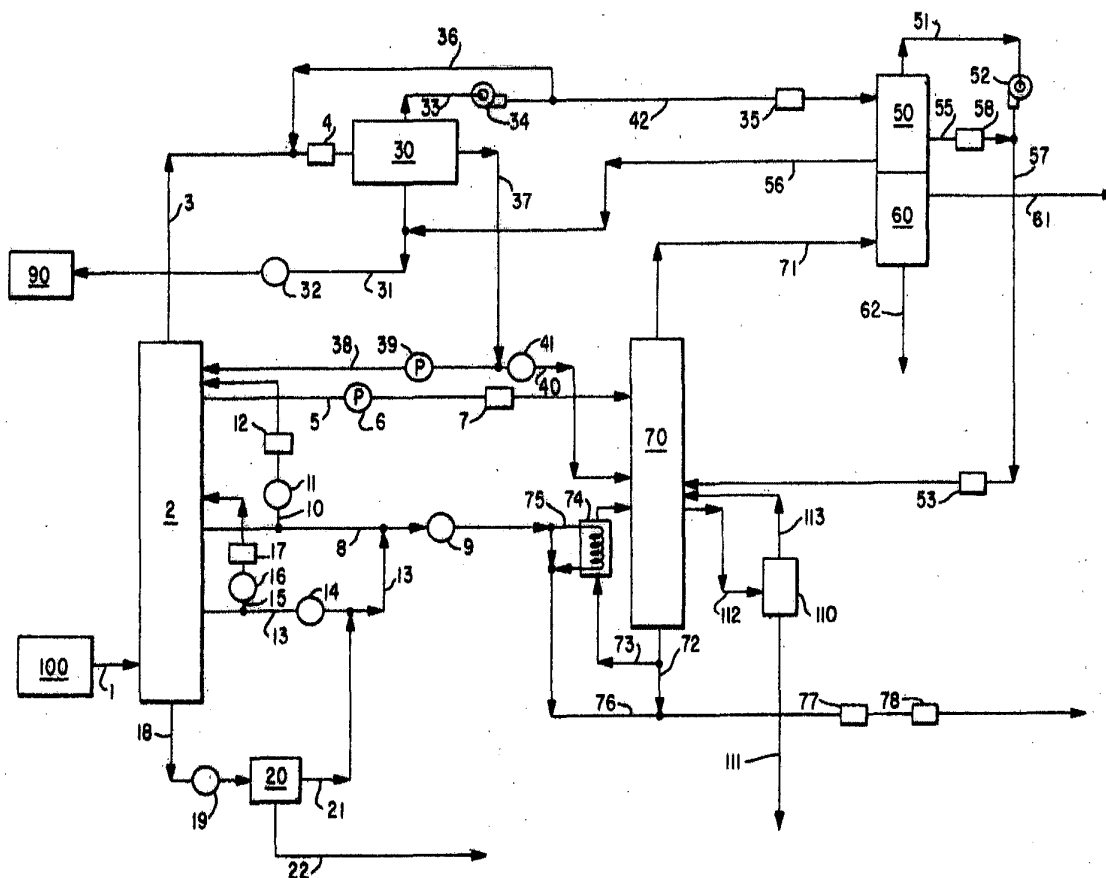
MARCELINO CURELL SUÑOL

P. P.

ad.



281791



BARCELONA, 13 OCT. 1962

P. A

MARCELINO CURELL SUÑOL

P. P.

Escala variable