

NUMERO 18.349

"Case L - File 598"



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por " Un procedimiento para la conversión de pe-
"tróleo hidrocarburo (control a baja presión
" y nivel bajo)".

A nombre de:

UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY

establecida en:

310 South Michigan Boulevard, Chicago, Estado de Illinois,

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

F/G. *[Illegible text]*



La presente invención se refiere al fraccionamiento o reducción de hidrocarburos.

En uno de los tipos de funcionamiento a que se puede aplicar la invención, el petróleo puede ser elevado a una temperatura conveniente de reducción en una zona de caldeoamiento que puede ser un tubo o un serpentín, y después introducido en una zona separadora de vapores que puede ser una cámara mayor. Los vapores pueden ser extraídos de esta última zona y someterlos a rectificación o deflegmación y el condensado de reflujo volverlo a someter a otra reducción o fraccionamiento. El petróleo líquido puede extraerse de la zona de separación sin hacerlo volver a la zona de caldeoamiento.

En las experiencias realizadas con este tipo de reducción por el inventor, al parecer, ocurren dos fases importantes. La primera, una reacción primaria da por redimiento productos más ligeros y más pesados. La segunda, o reacción secundaria, tiende a producir por polimerización o efecto semejante, cantidades indeseables o perjudiciales de material del carácter de lodo o cok, y dicha reacción secundaria al parecer ocurre mayormente en los productos más pesados resultantes de la reacción primaria.

Ha hallado el inventor que en los tipos de ex-



plotación a que puede aplicarse la invención, la reacción primaria de reducción se verifica con mayor rapidez que la polimerización indeseable de los productos pesados producidos por aquélla, y que puede completarse substancialmente hasta el punto deseado conforme el petróleo abandona la zona de caldeoamiento para entrar en la zona de separación. Se ha observado que se puede obtener substancialmente la cantidad deseada de productos de bajo punto de ebullición y regular el carácter de los productos líquidos de elevado punto de ebullición resultantes del tratamiento regulando convenientemente la temperatura, el tiempo y la presión existente en la zona de caldeoamiento, y disipando una porción del calor del petróleo conforme éste abandona la zona de caldeoamiento. Esto se puede conseguir, según revela la invención, reduciendo la presión sobre el petróleo que sale de la zona de caldeoamiento hasta el punto debido y deseado.

Ha encontrado el inventor que si se mantiene el petróleo procedente del serpentín de caldeoamiento substancialmente a la misma presión y elevada temperatura en la zona de separación que la existente en la zona de caldeoamiento, los productos líquidos más pesados de la reacción primaria darían por rendimiento cantidades perjudiciales o indeseables de productos de



polimerización ~~tales~~ como lodo o cok sin aumentar substancialmente el rendimiento de productos ligeros, tales como la gasolina.

Por lo tanto, un punto importante de la invención es que, con la debida regulación de la temperatura, de la velocidad de alimentación y de la presión existente en la zona de caldeoamiento, el petróleo que se está tratando sea sometido en dicha zona a un grado regulado de reacción primaria y secundaria tal que, conforme el petróleo sale de dicha zona, la proporción de lodo o productos semejantes al cok formados por ello, permanezca inferior al límite perjudicial o indeseable.

El petróleo que sale de la zona de caldeoamiento en el estado de reacción regulada que se desea se hace pasar así preferiblemente a la zona de separación a presión reducida. La reducción de presión a que se somete el petróleo conforme éste abandona el serpentín de caldeoamiento facilita la separación de los productos más ligeros de la reacción primaria de los productos líquidos más pesados resultantes de la misma, al mismo tiempo los productos de reacción quedan sometidos a una acción de enfriamiento a causa de dicha reducción de presión. El grado de reducción de presión a que se pueden someter los productos de reacción conforme salen de la zona de caldeoamiento, tiene un efecto sobre la reacción secundaria o poli-



merización, suministrando de esta manera un medio de limitar la producción de una cantidad perjudicial o indeseable de cok y lodo.

El inventor ha encontrado que, manteniendo una diferencia conveniente entre la presión existente en la zona de calentamiento y la existente en la zona de separación, puede obtenerse a una temperatura reductora predeterminada de transferencia un petróleo líquido residual en la zona de separación que, si se extrae con una rapidez suficiente, contendrá muy poco lodo y se formará apenas cantidad de cok en la operación.

De acuerdo con lo anterior, el tiempo que permanecen en la zona de separación a presión reducida los productos líquidos más pesados enfriados en parte resultantes de la reacción primaria, afecta el grado de polimerización a que se pueden someter tales productos; este período de tiempo se gobierna, a su vez, en la práctica por el tamaño del charco de petróleo que se mantenga en la zona de separación y depende del tamaño de éste último y de los otros factores variables como son la temperatura y presión mantenidas en dicha zona, el tipo específico de petróleo que se esté tratando, y la rapidez con que se trate el petróleo en la instala-



ción, y el tiempo que pueden permanecer en ella estos productos líquidos más pesados determina el nivel que ha de mantenerse en la zona de separación.

Al poner en práctica de esta manera el procedimiento en una instalación como la que se representa en el dibujo anexo, puede ser conveniente mantener una cantidad de líquido relativamente pequeña en la zona de separación.

En todos los casos en la práctica, se debe establecer el debido equilibrio entre el régimen de carga o alimentación de petróleo, la temperatura a que se caldea el petróleo en la zona de caldeamiento, la presión, que se mantiene en dicha zona, el grado de reducción de la presión a que se halla sometido el petróleo al salir de la zona de caldeamiento, y el período de tiempo que se permite a los productos líquidos más pesados permanecer en la zona de separación.

Ha hallado el inventor que en general un aumento en el grado de la reacción que se permite avanzar en la zona de caldeamiento puede equilibrarse por un grado mayor de reducción de la presión a que está sometido el petróleo al salir de la zona de caldeamiento, o por medio de una reducción del período de tiempo que se permite a los productos líquidos más pesados permanecer en la zona de separación, o por medio de



ambos. El residuo extraído de la zona de separación se somete preferiblemente a un enfriamiento inmediato hasta una temperatura inferior a aquella en que pueda avanzar la reacción.

En particular, cuando se desea poner en práctica el procedimiento para producir únicamente productos líquidos, para una persona perita en la materia, una forma definida y práctica de reducir al mínimo la polimerización de los productos pesados por medio de este procedimiento, se puede basar en las características de los productos líquidos pesados extraídos del procedimiento y en el dominio o gobierno de dichas características. Ha hallado el inventor que una determinación de dichas características le permite distinguir si las condiciones mantenidas durante la operación se hallan bien dominadas o equilibradas. Por ejemplo, pudiera ser conveniente dominar estas condiciones por medio de una regulación de las características de los productos pesados de tal manera que dichos productos pesados no contengan al ser extraídos del procedimiento más del 6% y de preferencia menos del 2% de lodo, determinado por el ensayo centrífugo por benzol.

Ha encontrado además el inventor que en casos determinados se puede efectuar una vaporización de todo el contenido volátil en la zona de separación manten-



iendo la misma temperatura de transferencia pero aumentado la reducción de presión, lo que hará quedar en dicha zona substancialmente sólidos no volátiles solamente.

Con más generalidad, un cambio en el grado de reducción de la presión alterará tanto la temperatura de la zona de separación como el grado de vaporización obtenido en dicha zona, y un cambio de estos factores para obtener el resultado deseado se debe equilibrar debidamente con un cambio en el régimen de extracción de los productos más pesados ya separados.

Para que se pueda entender más claramente la invención, se adjunta a esta descripción un dibujo esquemático de un sistema o instalación en el que se puede llevar a cabo el procedimiento, pero se debe tener presente que el dibujo lo representa en esquema, y de ningún modo está hecho a escala.

En la instalación, 1 designa un horno en el que va montado un serpentín de caldeo 2. El horno puede ser de tipo común, provisto de cámara de combustión 3 y cámara 4 para el serpentín. El petróleo que se va a tratar puede ser suministrado por la tubería 5, gobernada por la válvula 6, e impelido por la bomba 7 interpuesta en dicha tubería, a través de la tubería 8, gobernada por la válvula 9, directamente a los tubos de



caldeo 2. Asimismo, manipulando convenientemente la válvula 9, y la válvula 10 intercalada en la tubería 11, todo a una parte regulada del petróleo que va a tratarse puede hacerse pasar al deflegmador o rectificador 12.

Los tubos 2 de caldeo van conectados a la cámara o zona de separación 13 por medio de la tubería de transferencia 14 en la que se halla intercalada la válvula reguladora de presión 15. La cámara 13 puede ir provista de una pluralidad de salidas 16, 16' y 16".

Los vapores separados en la cámara 13 salen de la parte de arriba por la tubería de vapores 17, gobernado por la válvula 18, hasta llegar al rectificador 12. En éste se condensan los productos insuficientemente fraccionados y el condensado de reflujo se puede hacer volver a los tubos de caldeo 2 por la tubería 19 en la que puede estar intercalada una válvula 20 y una bomba 21 de petróleo caldeado. Sin embargo, para poner en práctica este procedimiento no es esencial el hacer volver el condensado de reflujo, y, de desearse, se puede extraer todo o parte del reflujo por la tubería 22 que tiene una válvula de gobierno 29. Si no se hace volver el reflujo a los tubos de caldeo 2, se empleará otro medio que no sea la introducción de material de carga nuevo poniéndolo en contacto directo



con los vapores existentes en el rectificador, para efectuar el enfriamiento en él. Por ejemplo, se puede hacer pasar petróleo en bruto por un serpentín cerrado (que no se representa) poniéndolo en relación de intercambio térmico con los vapores existentes en el rectificador y de ahí conducirlo directamente al serpentín de caldeo.

Los vapores procedentes del rectificador 12 salen por la tubería 24 que lleva una válvula 25 y van a parar al condensador 26 y el producto destilado líquido y los gases no condensados se depositan y separan en el tanque receptor 27. Este tanque receptor 27 es del tipo comúnmente empleado, provisto de una salida 28 gobernada por la válvula 29 y de una salida 30 para los gases gobernada por la válvula 31. Por la tubería 32 en la que van intercaladas la válvulas 33 y la bomba 34, se puede hacer volver a la parte superior del rectificador 12 cantidades reguladas del producto destilado que se deposita en el tanque receptor 27.

El residuo que se extrae de la cámara 13 de preferencia por la tubería 16 de salida situada en el fondo, pasa por la tubería 35 y puede hacerse pasar por el refrigerador o aparato de intercambio térmico 36, conforme se representa, o se puede someter a enfriamiento por cualquiera otro método conocido tal como



por una reducción suficiente de presión.

El petróleo sometido a temperaturas de fraccionamiento bajo presión conforme pasa por los tubos de caldeo 2 penetra en la cámara 13 a una presión inferior a la que se mantiene en los tubos de caldeo 2, obteniéndose esta reducción regulada de la presión por medio de la regulación de la válvula 15.

La reducción de presión que se obtiene de esta manera por medio de la válvula 15 puede hacer que la presión mantenida en la cámara de separación 13 sea bastante superior a la presión atmosférica o que quede reducida a la presión atmosférica, excepto la presión necesaria para extraer de la instalación los productos. La presión que se mantenga en dicha cámara de separación puede gobernarse por medio de cualquiera de las válvulas representadas en los puntos de descarga de los productos bien sea en dicha cámara o en partes subsiguientes de la instalación.

La reducción regulada de la presión, obtenida por medio de la válvula 15 efectúa una reducción en la temperatura del petróleo que impide o retrasa la reacción secundaria indeseable o polimerización perjudicial a que se ha hecho antes referencia. La cámara de separación 13 o el petróleo contenido en ella se puede calentar o enfriar ligeramente, según convenga para ob-



tener los resultados deseados, por medios externos, dependiendo ello del tipo de petróleo bruto que se emplee o de los productos que se hayan de obtener de él.

Según cuáles sean las condiciones en que se verifica el tratamiento y cuál sea el tipo o clase de petróleo bruto empleado, la reducción de la presión a que se somete el petróleo conforme se le hace pasar desde el serpentín de caldeo 2 a la cámara de separación 13 puede no ser sola suficiente para disminuir la temperatura del petróleo desde la elevada temperatura de fraccionamiento que puede usarse hasta una temperatura a la que la disminución en el régimen de fraccionamiento, unido al tamaño o nivel del charco existente en la cámara, impida la formación indeseable de lodo y cok. En consecuencia, se puede someter el petróleo a un enfriamiento adicional conforme pasa éste desde el serpentín de caldeo a la zona de mayor extensión mediante la inyección, en el punto de reducción de presión o próximo a él, por la tubería 37 provista de una válvula de gobierno 38, de un fluido refrigerante, de preferencia petróleo hidrocarburo, mezclándose directamente con el petróleo que sale del serpentín de caldeo 2. La cantidad y la temperatura de este fluido refrigerante empleado se regulan de



preferencia para que den, en combinación con el grado de reducción de la presión, el enfriamiento que produzca los resultados deseados.

También se puede obtener el enfriamiento rápido de los productos de residuo extraídos del fondo de la cámara de separación 13 inyectando en ella por tuberías que no se representan en la figura un fluido refrigerante mezclándolo directamente con dichos productos, cuyo fluido es preferible que sea petróleo hidrocarburo.

Por vía de ejemplo, a continuación se describen las características de operaciones que pueden llevarse a cabo en una instalación de reducción o fraccionamiento de la clase que se ha descrito. En las operaciones que aquí se exponen a modo de ilustración, el condensado de reflujo se vuelve al serpentín de caldeo 2.

En la primera operación, en la que se emplea una diferencia de unas 20 atmósferas de presión, se puede suministrar a la instalación petróleo combustible de la parte central del continente que tenga una densidad de 27,5° Baumé alimentándolo al deflegmador o rectificador 12 en proporciones tales que el petróleo en bruto represente aproximadamente una parte por 7,7 partes de condensado de reflujo en el chorro de petróleo que circula por



el serpentín de caldo. En esta operación, la temperatura de transferencia del petróleo se mantuvo a unos 485° C., en tanto que la presión existente en el serpentín de caldeo 2 se mantuvo alrededor de 21 atmósferas. La presión en la cámara 13 se redujo a aproximadamente a 1 atmósfera. En esta operación el producto destilado a presión que se obtuvo representaba alrededor del 68,5% del volumen de petróleo en bruto tratado, y contenía un volumen de gasolina igual a un 58% de gasolina de punto extremo de 225° C. basado en el petróleo en bruto tratado. El petróleo no vaporizado se fué retirando rápidamente de la cámara 13 y se enfrió inmediatamente. Al extraerlo se hallaba a una temperatura aproximada de 315° C. El cok producido llegó únicamente a unos 85 gramos por barril de petróleo en bruto tratado. El petróleo no vaporizado extraído de la cámara 13 sometido al ensayo centrífugo por benzol después de mantenerlo durante 24 horas a unos 100° C., contenía únicamente 0,8 por ciento de lodo. El inventor emplea el vocablo lodo en la significación de material insoluble en benzol.

Se observará que la vaporización del petróleo



1-6

conforme pasa por los tubos o serpentín y la cámara se verifica con una rapidez tal que la porción no vaporizada existente en la cámara es igual a sólo un 30% del petróleo en bruto que se abastece a la instalación.

En la operación siguiente, la temperatura de transferencia se mantuvo a la misma temperatura que en el ejemplo dado anteriormente, es decir a unos 485° C., y se trató el mismo tipo de petróleo. Sin embargo, la diferencia de presión adoptada entre el serpentín de caldeo y la cámara 13 fué de unas 61 kg. atmósferas. En esta operación el petróleo crudo o en bruto se abasteció al deflegmador con un régimen tal que el petróleo en bruto representaba una parte por cada 9 partes aproximadamente de condensado de reflujo existente en el chorro de petróleo que circula por el tubo de caldeo. La presión mantenida en el serpentín o tubo de caldeo fué de unas 62 kg. atmósferas y en la cámara 13 alrededor de una atmósfera. En esta operación el producto destilado a presión recogido representaba un 85% del volumen de petróleo en bruto tratado, y contenía un volumen de gasolina igual a un 60% del petróleo en bruto tratado. El cok producido llegó a unos 9 kilogramos por barril de petróleo en bruto tratado.

Se observará que en esta última operación descrita la temperatura de transferencia fué idéntica



a la empleada en la primera operación que se ha descrito, pero que la diferencia de presiones se aumentó de unas 19,7 kg. atmósferas a 61 kg. atmósferas y que este cambio en la diferencia de presiones provocó en la segunda operación una vaporización casi completa de todos los constituyentes volátiles del petróleo. Ha de tenerse presente que cualquiera que sea la temperatura de fraccionamiento a que se someta el petróleo en los tubos a la presión empleada, una parte substancial del petróleo existente en los tubos permanece en estado líquido y que cuando se descarga en una cámara a una presión inferior que el tanto por ciento de dicho petróleo vaporizado aumentará aproximadamente en proporción al aumento en la reducción de la presión.

Este procedimiento tiene especial utilidad porque proporciona un dominio o control sumamente preciso y exacto del carácter de los productos resultantes, permitiendo al refinador obtener los productos que mejor reúnan las condiciones exigidas por el mercado existente.

El procedimiento puede llevarse a cabo de manera que se obtengan productos líquidos solamente, es decir, un producto destilado de elevado contenido de gasolina y un petróleo líquido que contiene una cantidad excepcionalmente pequeña de lodo. Este resultado



se consigue realizando la operación de conformidad con la primera ilustración dada, en la que apenas se forma cok alguno. Se observará que durante la transferencia la temperatura del petróleo se mantiene a unos 485° C., lo que indica claramente que el elevado calor del petróleo al entrar en la cámara se disipa inmediatamente en cantidad bastante notable por la vaporización que resulta de la reducción de presión. El inventor tiene la creencia de que la razón de que se forme tan poco cok en el procedimiento cuando éste se lleva a cabo de este modo es que el calor del petróleo existente en la cámara se disipa inmediatamente en tal cantidad que se detiene la polimerización que resultaría en formación de lodo y cok y no se establece con anterioridad a la extracción del petróleo líquido de la cámara. El inventor también tiene la creencia de que, en la operación en que substancialmente se vaporiza toda la porción de petróleo que es volátil, debido a la rapidez de la vaporización de este petróleo, no se le da tiempo a polimerizar formando lodo y cok y por ese motivo hay tan poco rendimiento de cok final producido en comparación a los tubos de fraccionamiento y a la cámara y la operación se efectúa de manera que no se produce ningún residuo líquido en la cámara



de reacción, y su vaporización completa se efectúa antes de que ocurra la polimerización. En estas últimas operaciones, aun con rendimientos de gasolina mucho menores, la producción de cok llega de 18 a 36 y más kilogramos por barril de petróleo en bruto tratado.

Debe tenerse presente que en las operaciones que el inventor ha puesto de ejemplo, se utilizó un deflegmador o rectificador que no condensó de los vapores toda la porción o parte de petróleo que tuviera un punto de ebullición superior a 225° C., y que haciendo funcionar el deflegmador para que condensara de los vapores toda la parte que tuviera puntos de ebullición superiores a 225° C., y haciendo que volviera a los tubos de caldeo, el resultado de las dos operaciones ilustrativas habría sido entonces, en la primera operación la producción solamente de gasolina y un residuo líquido comerciable, gas en pequeña cantidad y cok en las cantidades o proporciones que se han expuesto ya, y en la segunda operación el producto destilado obtenido habría sido todo gasolina con producción de gas y cok en las proporciones que se han expuesto más arriba.



~~REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS~~

1. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo en el que el petróleo se somete a condiciones de temperatura y de presión de fraccionamiento para la separación de los vapores del residuo producido por dichas condiciones de fraccionamiento, procedimiento que comprende la operación de someter el petróleo a condiciones gobernadas de diferencias de temperatura y de presión y tiempo durante la separación de los vapores de modo que se produzca una reacción primaria deseada mientras que se detiene una reacción secundaria indeseable en el residuo que queda después de la separación de los vapores con objeto de evitar la polimerización perjudicial.

2. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo, conforme se ha expuesto en la reivindicación 1, en el que las condiciones de diferencia de temperatura, presión y tiempo se llevan a efecto en una zona en que se verifica la separación de los vapores del residuo en tanto que el petróleo queda sometido a las condiciones de temperatura y presión para el fraccionamiento en una zona confinada mientras circula en un chorro.

3. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo conforme se ha expuesto en la rei-



vindicación 2, que comprende la operación de reducir substancialmente la presión en la zona de separación de los vapores con relación a la presión existente en la zona confinada de fraccionamiento, estando la reducción de presión en correlación con el tiempo y temperatura de la zona confinada de fraccionamiento de tal manera que se detenga la polimerización perjudicial del residuo existente en la zona de separación.

4. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo, conforme se ha expuesto en las reivindicaciones 1, 2 y 3, en el que el petróleo que va a tratarse en una zona confinada se hace pasar por un serpentín de caldeo en el que se somete a una presión substancial, alrededor de la presión atmosférica, en condiciones regulables de temperatura y se conduce a una segunda zona en la que se reduce substancialmente la presión.

5. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo, conforme se ha expuesto en la reivindicación 1, que comprende la operación de regular la detención de la reacción secundaria indeseable al extremo de evitar la formación de una cantidad perjudicial de lodo o de cok, permitiendo no obstante una formación máxima de hidrocarburos más ligeros y deseables.

6. Un procedimiento de reducción o fracciona-



miento del petróleo, conforme se ha expuesto en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el lodo existente en el residuo es normalmente inferior al 6% y de preferencia menor del 2%.

7. Modificación del procedimiento expuesto en las reivindicaciones 1 y 6, caracterizada por el hecho de que el lodo existente en el residuo, de preferencia, no excede del 5%.

8. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo, conforme se ha expuesto en la reivindicación 1, que comprende la operación de introducir un agente refrigerante puesto en contacto físico directo con el petróleo después del caldeoamiento y antes de que ocurra la vaporización del mismo.

9. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo, conforme se ha expuesto en la reivindicación 8, en el que el agente refrigerante introducido en contacto físico directo con el petróleo con anterioridad a que se verifique su expansión es también un petróleo de temperatura más baja que el petróleo sometido a la temperatura de fraccionamiento.

10. Un procedimiento de reducción o fraccionamiento del petróleo substancialmente como se ha descrito y para los fines expuestos.

11. Un procedimiento para la conversión de petróleo hidro-



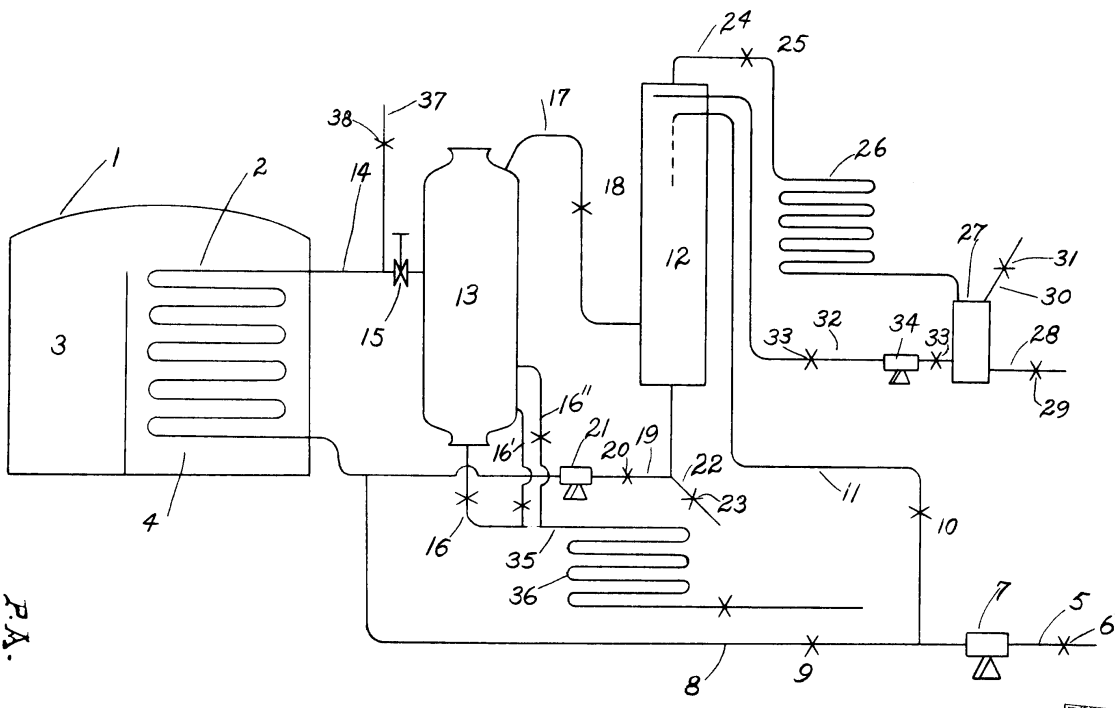
carburo (control a baja presión y nivel bajo) .

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompa, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 6 de abril de 1929.

P. A.



P.A.

