

JE/

5 FE



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

a favor de

BETHLEHEM STEEL COMPANY - domiciliada en BETHLEHEM (Pennsylvania E.U.)

por

"Perfeccionamientos en la destilación del petroleo y productos análogos."

-----:-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Esta invención se refiere a un procedimiento y aparato para el tratamiento de los aceites de petroleo y de sus productos derivados, por medio de los cuales puede efectuarse sencilla y eficazmente la conversión, por destilación a presión, de los hidrocarburos pesados con punto de ebullición elevado, en aceites mas facilmente condensables de bajo punto de ebullición. Mas especialmente esta invención se refiere a la producción de nafta en bruto a partir del "gas oil" o aceite para gas obtenido en la primera destilación del petroleo bruto.

Esta invención tiene por objeto un procedimiento y aparato



to combinados por medio del cual la regulación de la condensación de los vapores destilados y la separación práctica en sus componentes condensables de dichos vapores puede efectuarse con facilidad.

5 Otro objeto de esta invención consiste en utilizar de una manera eficaz los productos condensados del fraccionamiento y obtener un rendimiento máximo de nafta en bruto con un consumo de combustible practicamente reducido.

En el procedimiento ya conocido de destilación a presión
10 para la conversión de los hidrocarburos pesados en nafta en bruto los diferentes metodos para efectuar la condensación primaria de los vapores del alambique puede dividirse en general en dos grupos: primero aquellos en los que se utiliza el conocido principio de desflegmación con el cual se obtienen las
15 funciones combinadas de condensación y calentamiento previo a consecuencia del contacto intimo entre los vapores que salen del alambique y el producto frio de carga que se introduce en el aparato y segundo el metodo basado en el principio de condensación superficial por el cual la condensación e intercambio
20 térmico tienen tambien lugar pero sin que los vapores de salida y los productos con que se carga el alambique se pongan en contacto directo o se mezclen entre si.

En el primer caso teniendo en cuenta la mezcla de los componentes no es posible evitar que todos los componentes mas
25 facilmente condensables contenidos en los vapores que salen del alambique, vuelvan a éste junto con el material de carga que se ha calentado parcial y previamente en el desflegmador. En el segundo caso, aun cuando por la naturaleza del condensador el producto condensado y el medio condensador se mantienen separados se acostumbra volver dichos productos condensados, al
30 alambique con objeto de efectuar una mayor conversión de estos



5 1930

- 3 -

primeros productos condensados de punto de ebullición intermedia en nafta en bruto, esperando que este grado de redestilación a presión podia ser efectuado junto con la conversión del material nuevo de carga y en condiciones analogas.

5 Sin embargo se ha demostrado y comprobado por la experiencia que la vuelta al alambique de todos los productos condensados obtenidos en la condensación primaria de los vapores a presión del alambique no es ventajosa para el proceso y en algunos casos resulta un manifiesto impedimento al funcionamiento
10 eficaz del alambique a presión.

Se ha ya reconocido que la conversación pirogenetica de los aceites hidrocarbureados resulta mas dificil a causa del bajo punto de ebullición y el peso molecular del aceite en tratamiento. Esto como es sabido se debe a su sencilla estructura
15 quimica y por consiguiente mayor estabilidad a temperaturas elevadas. Además, como ya es sabido, los factores que regulan la pirogenesis del petroleo son la temperatura, la presión y tambien el tiempo de contacto. De ello se deduce que los productos condensados en la destilación a presión del petroleo que
20 presentan un punto de ebullición medio, comprendido entre el del material de carga (aceite para gas) y el producto final de punto bajo de ebullición (nafta en bruto) no serán tan susceptibles de convertirse en nafta en bruto, como el material nuevo de carga que tiene un elevado punto de ebullición.

25 Es por tanto evidente que en ausencia de medios para efectuar una regulación muy cuidadosa de la condensación y fraccionamiento primarios o bien si todo el producto condensado es vuelto al alambique tendremos sometida continuamente a la redestilación y conversión una masa de aceites conteniendo
30 notables cantidades de un producto imposible de convertir en las condiciones de presión, temperatura y tiempo de contacto



B. 1930

- 4 -

existentes en el alambique.

Además la constante adición de aceite de punto de ebullición notablemente inferior al del material de carga, hará descender el punto medio de ebullición de la masa y alterará el equilibrio de presión y temperatura en el alambique. Así mismo si a la presión que existe en el alambique se tiene un punto de ebullición mas bajo que la temperatura critica de disociación (craking) mantenida en él, es evidente que la adición citada de aceite previamente destilado producirá unicamente una rápida vaporización de este ultimo sin que produzca conversión alguna aumentandose en gran manera el consumo de combustible. Conforme con esta invención esta condición se evita no volviendo al alambique el producto condensado primario. Estos productos condensados obtenidos en la condensación primaria son separados luego por el empleo de un condensador de fraccionamiento que facilita dicha operación y hace posible el mejor aprovechamiento de dichos productos separados. Por este sistema el alambique puede funcionar a un grado de presión muy eficaz, alimentandolo unicamente con material nuevo de carga previamente calentado, y separando de él continuamente y bajo determinadas condiciones de temperatura y presión y con un tiempo de contacto prudencial, los vapores producidos en estas condiciones sin alterar la eficacia del alambique por adiciones continuadas de los productos destilados a presión en el mismo alambique y que unicamente pueden ser convertidos eficazmente en hidrocarburos de bajo punto de ebullición por medios y en condiciones especiales para ello.

Es preferible separar en dos porciones el aceite condensado en el condensador primario y a cuyas porciones o fracciones distinguiremos por (1) y (2). La fracción (1) de mayor peso especifico y punto de ebullición mas elevado puede ser usada como combustible en la refinaria, la porción ligera (2) puede



1930

- 5 -

mezclarse con cualquier otro producto pesado de la refinería por ejemplo con aceite combustible de gran viscosidad a fin de disminuir la densidad y mejorar la viscosidad de este último. Una u otra o ambas fracciones, si la capacidad de la instalación lo permite pueden ser tratadas en un alambique secundario o auxiliar en el cual pueden ser sometidas a un tratamiento conveniente y ser convertidas en hidrocarburos de bajo punto de ebullición .

Para la práctica de este procedimiento perfeccionado es conveniente el empleo del aparato que se representa en el plano adjunto en el cual:

Las figuras 1, 2 y 3 son representaciones esquemáticas del aparato de refinación perfeccionado.

Refiriendonos a este plano en la figura 1 se representa un alambique vertical -A- de construcción conveniente provisto de un tubo de alimentación -B- para llenar el alambique con la carga inicial de aceites pesados y para la introducción eventual de vapor para limpiar el alambique, sin embargo esta introducción de vapor no forma parte del proceso destilatorio. Después de esta carga inicial y cuando la destilación está en marcha, las adiciones sucesivas de material de carga, previamente calentado se verifican por el tubo -D- el cual está construido de tal manera que suministra el aceite previamente calentado ya presión en un punto próximo a la superficie de la carga del alambique y coincidiendo de preferencia con el eje central del mismo. La parte inferior del alambique vertical en la cual pueden acumularse depósitos de carbon está protegida del calor directo del horno por medio de un tabique -A₁-.

Un tubo de vapor -F- conduce los gases de destilación a la cámara de vapor de un recuperador de calor y condensador de fraccionamiento combinados -G- por medio de una entrada -H- y los



1930

- 6 -

gases salen por la abertura $-H_1-$ de dicho condensador.

En el interior del condensador (figuras 1 y 2) se encuentran una red de tubos de reflujo $-J-$ que comunican con cámaras de distribución $-J_1-$. En dichas cámaras de distribución se encuentran tabiques $-J_2-$ para que el paso del material nuevo de carga por todos los tubos $-J-$ del recuperador se efectue en cuatro pasos. El material entra a presión en el recuperador, por la entrada $-I-$ y sale de él por $-I_1-$ pasando al alambique $-A-$ por el tubo $-D-$. Para que el paso de los gases de destilación se efectue hacia arriba y hacia abajo de la cámara de vapor del recuperador y condensador combinados $-G-$ y en contacto lo más íntimo posible con los tubos $-J-$, en la cámara del condensador se encuentran dispuestas las placas de guía verticales $-K-$ de modo que obligan a dichos gases a circular en dirección contraria a la del material de carga en el interior de los tubos $-J-$. Los tubos de descarga $-L-$, $-L_1-$, $-L_2-$, $-L_3-$, que comunican directamente con la cámara de vapor recojen separadamente las porciones de los gases de destilación que se han condensado en ambos lados de las placas de guía $-K-$. Por medio de los tubos $-M-$ y $-N-$ y de válvulas convenientes estos productos de condensación o fraccionamiento pueden separarse fácilmente del sistema juntos o por separado.

La salida $-H_1-$ de la cámara de vapor comunica por el tubo de vapor $-P-$ con la válvula reductora de presión $-O-$ de modo que los gases de destilación que antes de este punto se encuentran a la presión predominante en el interior del alambique, pueden reducirse a la presión atmosférica. El tubo $-P_1-$ conecta dicha válvula reductora de presión $-O-$ con el condensador final $-Q-$.

El condensador final $-Q-$ presenta una construcción análoga a la del condensador $-G-$ ya descrito. Los gases de destila-



1930

- 7 -

ción a la presión atmosférica entran en el condensador -Q- por la abertura -R- y los gases finales o no condensables salen por la abertura -R₁-. Las placas de guía -S- aseguran la circulación eficaz de los gases en el condensador. El medio refrigerante puede ser agua o aceite entrando en el sistema de tubos por -T- y sale por -T₁-.

La cámara superior de distribución -U- y la inferior -U₁- sirven para el paso del medio refrigerante por el sistema condensador en una forma algo similar a la ya descrita con relación al condensador -G-.

Sin embargo la cámara inferior -U₁- presenta un tabique adicional -Y- en su parte central y en línea con el tabique central -S- de guía del vapor. Una tubería de derivación y las válvulas -X, -X₁- y -X₂- conectan ambos compartimientos de los dos lados del tabique central. Maniobrando convenientemente las válvulas -X, -X₁, -X₂, la refrigeración puede efectuarse completamente por medio del agua o bien parcialmente con agua y con el aceite o material nuevo de carga. Es decir con la válvula -X- abierta y las válvulas -X₁, -X₂- cerradas el agua refrigerante que entra por -T- puede ser obligada a circular en cuatro pasos por todo el sistema refrigerante saliendo por -T₁-. Por otra parte con la válvula -X- cerrada y las válvulas -X₁- y -X₂- abiertas el agua refrigerante puede ser obligada a salir del sistema por -X₁- después de pasar únicamente por dos pasos mientras que el material nuevo de carga puede entrar en el sistema por -X₂- y después de dos pasos salir por -T₁-. De esta manera el material de carga se calienta preliminarmente y por medio de los tubos -T₂- y válvulas convenientes puede pasar por la acción de la bomba -W- al recuperador principal -G- para ser calentado a mayor temperatura. Los productos destilados a presión obtenidos en el condensador final son recogidos por los



FEB. 1930

- 8 -

tubos de salida -Y-Y₁-Y₂-Y₃- pasando por los tubos -Z- y -Z₁- a los depósitos de enfriamiento y conservación.

En la práctica este sistema de destilación a presión funciona de la manera siguiente:

5 Una carga inicial de aceite para gas se hace pasar por la acción de una bomba y por el tubo -B- al interior del alambique -A- hasta que éste queda lleno hasta el nivel de carga. Se calienta luego el alambique hasta que se obtiene una temperatura del aceite no superior a 600 grados y la presión producida por los gases que se desprenden se permite que alcance hasta 10 7 a 8 atmosferas regulando convenientemente la válvula reductora de presión -O-. Se hace pasar por medio de una bomba material nuevo de carga hacia los tubos del condensador y recuperador primario -C- y luego por medio del tubo -D- hacia la carga del 15 alambique en cuyo momento habrá este material nuevo alcanzado una temperatura inferior aproximadamente en 250 grados a la temperatura de la masa contenida en el alambique. El material de carga previamente calentado entra en el alambique en un punto ligeramente por debajo del nivel de la carga existente en él 20 y que coincide con el eje central del alambique.

Siendo el material de carga de densidad superior a la densidad media del contenido del alambique, desciende por el centro de la masa y produce una circulación regular del material hacia abajo en el centro y hacia arriba en los lados del alambique. 25 Evitándose la formación de corrientes aisladas y no compensadas se facilita la sedimentación del carbon formado hacia la parte inferior y mas fria del alambique.

Los gases de destilación procedentes del alambique pasan por el tubo de vapor -F- y entrada -H- al condensador primario 30 de fraccionamiento -G- donde teniendo en cuenta la circulación de los gases hacia arriba y hacia abajo por fuera de los tubos del condensador las porciones mas facilmente condensables pueden



1930

- 9 -

ser separadas a las temperaturas de refrigeración existentes, por los tubos de salida -L-, -L₁-, -L₂- y -L₃-. Al mismo tiempo el material de carga introducido por la abertura de entrada -I- atraviesa por cuatro pasos toda la longitud del condensador por el interior de los tubos de refrigeración -J- ya citados. Esta dualidad de funciones, o sea condensar porciones del vapor del alambique y calentar al mismo tiempo el material nuevo de carga tiene lugar pues de una manera eficaz. El material de carga así previamente calentado pasa al alambique por la salida -I₁- y el tubo de alimentación -D- antes descritos.

Es preferible utilizar este condensador primario de manera que se obtengan del mismo dos productos condensados diferentes. Uno de ellos que a los efectos de esta descripción llamaremos fracción (1) está constituido por un aceite con una densidad de 34 grados Beaumé mas o menos, el segundo producto fracción (2) tendrá una densidad de 39 grados Beaumé aproximadamente. Cada uno de estos productos puede ser separado gracias a la disposición de tubos de salida y válvulas y puede ser conducido a un depósito conveniente. La fracción mas pesada (1) puede ser convenientemente empleada como combustible en la refinería. La fracción mas ligera (2) puede ser empleada para reducir la densidad y mejorar la viscosidad de aceites mas pesados por ejemplo de los obtenidos de fondos asfálticos en la sección de lubricantes de la refinería. Tanto una como otra fracción pueden ser sometidas a una nueva destilación. Es preferible sin embargo reducir dicha nueva destilación a la fracción mas pesada (1) empleando la fracción mas ligera (2) para mejorar la viscosidad de los aceites pesados de la refinería.

Los gases de destilación despues de separar de ellos los productos de condensación primaria están constituidos por una gran cantidad de gases que se condensan formando hidrocarburos



1930

- 10 -

liquidos de bajo punto de ebullición que completan el destilado a presión o nafta en bruto. Se considera ventajoso efectuar esta condensación a la presión atmosférica usando la válvula reductora de presión -O-. Desde esta válvula los gases no condensados pasan al condensador final que es de un tipo de construcción análogo al empleado para la primera condensación. Los gases que entran en la cámara de vapor de este condensador pasan hacia arriba y hacia abajo verticalmente al condensador siendo guiados en su paso por tabiques o placas de guía convenientes.

5

10 -A través del elemento condensador constituido por una serie de tubos de reflujo, pasa continuamente un medio refrigerante desde la entrada -T- a la salida -T₁-. Este medio refrigerante puede ser agua o bien por un cierto número de tubos puede pasar agua y material de carga nuevo por los tubos restantes lo que contribuye a la calefacción previa de dicho material de carga. Los medios por los cuales puede obtenerse una distribución conveniente tanto del agua refrigerante sola como del agua refrigerante y del material de carga frío se han descrito ya al principio. Los productos condensados finales son recogidos por los tubos -Y-Y₁-

15

20 -Y₂-Y₃-, y son almacenados para su refinación ulterior.

Si la capacidad de la refinería fuera suficientemente grande para suministrar cantidades notables de la fracción (1) es preferible convertir dicha fracción en nafta en bruto y añadir el producto obtenido al producto principal de la destilación a presión. Como ya se ha dicho siendo el punto de ebullición de esta fracción (1), inferior al del material de carga es preferible suministrar esta fracción a un alambique a presión secundaria -AA- en el cual las condiciones de conversión pueden conseguirse sin inconveniente para el funcionamiento normal del

25

30 alambique principal. En la práctica este alambique secundario podrá servir una batería de varios alambiques primarios A. Esta



1930

- 11 -

disposición es la que se representa esquemáticamente en la figura 3. Por -A- se representan los alambiques principales con sus condensadores primarios -G- y condensadores finales -Q-. Las fracciones obtenidas en los condensadores primarios -GG es decir la fracción (2) y la fracción (1) pasan a sus respectivos depositos de almacenamiento -BB- y -CC- alimentandose desde este último el alambique secundario -AA-. El alambique -AA- esta provisto de una manera analoga del condensador primario -DD- y condensador final -EE-. Los productos destilados a presión procedentes de todos los condensadores finales -G- y tambien de los -EE- se mezclan y pasan al depósito -FF- de productos destilados a presión, por medio de tubos convenientes como se representa en la figura 3. En obsequio a la claridad y para evitar confusiones no se ha representado en esta figura la alimentación de material nuevo de carga a los diferentes alambiques -A- despues de ser calentado previamente en -G- o en -G- y en -Q-, pero se comprenderá que esta alimentación se efectua exactamente en la forma descrita anteriormente. Además empleando el tipo de condensador final descrito, es evidente que es posible, si se desea, dividir los productos condensados finales en dos fracciones. De estas, la fracción mas ligera será el producto destilado a presión o nafta en bruto, la fracción mas pesada será analoga en peso especifica y en punto de ebullición a la fracción (2) primaria antes descrita y podrá ser tratada junto con ella para reducir la viscosidad e aceites mas pesados en la refineria.

Siguiendo el metodo preferido de tratamiento descrito puede obtenerse un rendimiento maximo de nafta en bruto con un consumo de combustible relativamente reducido. Por ejemplo dos muestras idénticas de aceite para gas de 32,4 grados Beaumé fueron sometidas a la destilación a presión en idénticas condiciones de presión y temperatura. En el primer caso se emplearon



930

- 12 e

los metodos usuales de condensación primaria y todos los productos de esta destilación primaria fueron vueltos al alambique. En el segundo caso se empleó el metodo de condensación fraccionada y unicamente la porción elegida del producto condensado primario fué vuelto a destilar. Como resultado de este metodo ultimamente citado se redujo el consumo de combustible de 19 a 20% mientras que el rendimiento total de nafta aumentó 1,75%.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 10 1) Procedimiento para convertir los productos destilados del petroleo, de punto de ebullición, elevado, en aceites hidrocarburados de bajo punto de ebullición por medio de la destilación a presión según el cual una porción de los gases de destilación se condensa fraccionadamente a presión y se separa del sistema, condensándose luego el resto de gases condensables, a 15 la presión atmosférica.

- 20 2) Procedimiento para convertir los productos destilados del petroleo de punto de ebullición elevado en aceites hidrocarburados de bajo punto de ebullición que consiste en fraccionar por condensación a presión una porción de los gases de destilación, mientras que al mismo tiempo se calienta previamente el producto inicial de punto de ebullición elevado sin que el producto condensado y el producto inicial se mezclen entre si, condensándose los gases condensables restantes a la presión 25 atmosférica despues de separar del sistema el producto condensado original.

- 30 3) Procedimiento para convertir los productos destilados del petroleo de punto de ebullición elevado en aceites hidrocarburados de bajo punto de ebullición que consiste en condensar fraccionadamente a presión una porción de los gases de des-



tilación, redestilar separadamente parte o la totalidad del producto condensado y finalmente condensar a la presión atmosférica el resto de gases condensables.

4) Procedimiento según la reivindicación 3 en el cual el producto condensado final de la redestilación se añade al producto condensado final de la destilación original.

5) Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual los productos destilados del petróleo de punto de ebullición elevado son introducidos en el alambique en un punto situado en el eje central del mismo y por debajo del nivel de la carga contenida en él.

6) Perfeccionamientos en la destilación del petróleo y productos análogos.

Barcelona 5 de Febrero de 1930.

P. A.



5 FEB

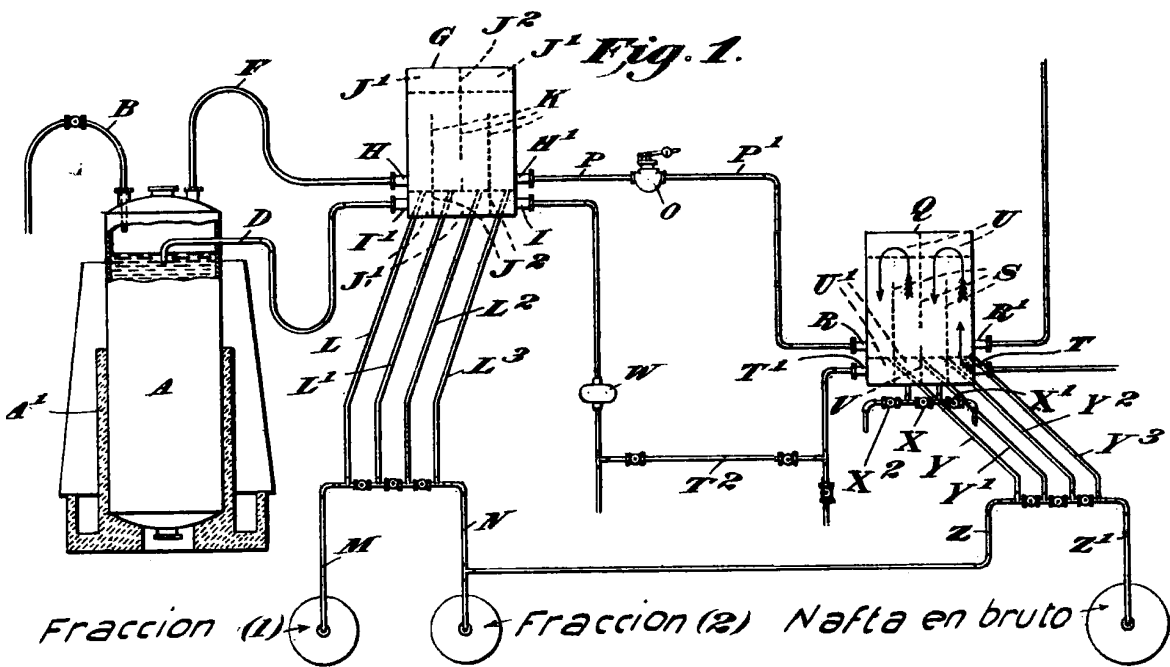
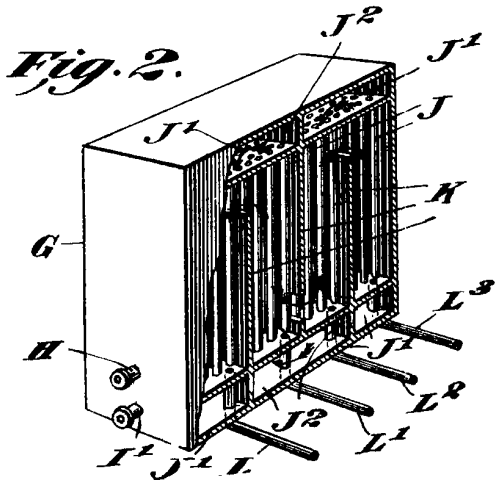
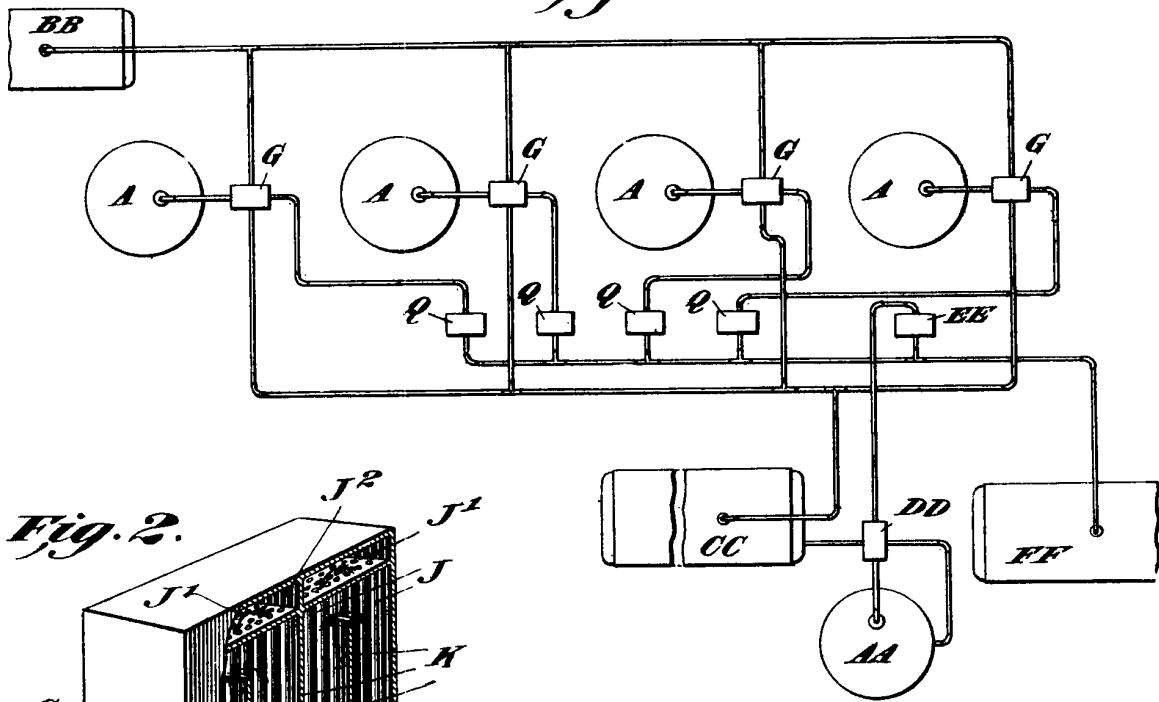


Fig. 3.



Handwritten signature or note at the bottom right of the page.