



CONCEDIDA

19	ES	11	465510	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			28 DIC. 1977		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO			32 FECHA			33 PAIS		
28859/77			8 de julio de 1.977			Inglaterra		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL			62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
			BOIF					
64 TITULO DE LA INVENCION								
PROCEDIMIENTO PARA LA HOMOGENIZACION DE LIQUIDOS MUTUAMENTE INSOLUBLES Y DE LIQUIDOS Y SOLIDOS.								
71 SOLICITANTE (S)								
VICKERS SHIPBUILDING GROUP LIMITED, entidad británica.								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE								
P.O. Box 6, Barrow-in-Furness, Cumbria, Inglaterra.								
72 INVENTOR (ES)								
JOHN RICHMOND GALE BRADDYLL, JOSEPH HENRY AUBREY, ERNEST ALAN SHAW, IAN PALMER.								
73 TITULAR (ES)								
74 REPRESENTANTE								
GOMEZ-ACEBO								

UNE A-4 MOD. 3106

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

20 JUL. 1978 *GF*

Esta invención se relaciona con la homogenización de mezclas de sustancias que normalmente se consideran inmiscibles y, más particularmente, pero no de modo exclusivo, se relaciona con la producción de mezclas homogéneas fluibles de fuel-oil y agua y/o polvo de carbón.

Si se mezclan entre sí aceite y agua y se deja reposar la mezcla, la misma se separará en dos capas distintas, formando normalmente el aceite la capa o fase superior. La razón de este fenómeno es que el aceite y el agua son en general insolubles. De lo contrario, una mezcla de acetona y agua tendrá solamente una fase debido a que estas dos sustancias son mutuamente solubles en cualquier proporción. Se produce una situación correspondiente cuando se mezcla un sólido en un líquido. Si el sólido es carbón y el líquido es agua, estarán presentes dos fases debido a que el carbón es insoluble en agua, pero si el sólido es una sal y el líquido es agua, entonces se forma solamente una fase a causa de que una proporción razonable de la sal es soluble en agua. En el caso de una solución, tanto si se trata de dos o más líquidos como de uno o más líquidos y uno o más sólidos, los procesos de difusión distribuyen uniformemente los componentes de modo que la composición de cualquier porción microscópica de la solución es idéntica a la de la solución entera; de este modo, cualquier solución puede describirse como "homogénea". Por el contrario, las mezclas de sustancias mutuamente insolubles no pueden describirse generalmente como homogéneas debido a la existencia de dos o más fases separadas. Solamente si el tamaño de las gotas o partículas es muy pequeño y las mismas se distribuyen uniformemente en la otra u otras fases, se puede decir que la mezcla "alcanza la homogeneidad". Sin embargo, y aunque tales mezclas anteriormente producidas puedan alcanzar la

homogeneidad, las mismas no tienen las características de las so-
luciones homogéneas en el sentido de retención de su composición
constante. En el transcurso del tiempo, la dispersión que, de he-
cho, está presente en su totalidad, tiende a disgregarse, sepa-
rándose sus componentes.

Sin embargo, si se puede producir una mezcla en
la cual el tamaño de las gotas o partículas sea suficientemente
pequeño, sería razonable esperar que cuando la mezcla se haya
preparado para "alcanzar la homogeneidad", la misma no se inver-
tirá a su estado original ya que entonces las influencias tales
como cargas repulsivas electroestáticas, fenómenos de tensión
superficial o movimiento Browniano podrían considerarse como ju-
gando un papel en la retención sustancial del estado homogéneo.
Dicho comportamiento cabría esperarse en el caso de que el tama-
ño de las gotas o partículas de la fase o fases dispersadas sea
de una micra aproximadamente (10^{-6} m). Es en tales mezclas, así
como en las mezclas en las cuales las gotas o partículas sólidas
de la fase o fases dispersas son ligeramente superiores, de modo
que la viscosidad de la mezcla producida es tal que se puede man-
tener la homogeneidad durante un largo periodo de tiempo, y a
caso permanente, por lo que el término "homogeneizar" u
"homogéneo" se aplica en la presente invención. El término "fa-
se" se utiliza aquí para representar la existencia de un líquido
o líquidos mutuamente insolubles en líquido o líquidos o sólido
o sólidos en líquido o líquidos.

Constituye un objeto de esta invención propor-
cionar un método por el cual es posible homogenizar las citadas
mezclas de materiales. Más particularmente, constituye un objeto
de esta invención proporcionar una operación de mezcla en combi-
nación con la aplicación de altas fuerzas de compresión y esfuerzo

cortante, con lo que el material que se ha de mezclar con el cuerpo principal del líquido se disgrega en un tamaño de gotas o partículas suficientemente pequeño.

5 Así, y según la presente invención, se proporciona un método para la homogenización como aquí se define de líquidos
mutuamente insolubles o de líquidos y sólidos, que comprende su-
ministrar las sustancias a homogenizar entre superficies cooperan-
tes, una de las cuales está proporcionada por la superficie circun-
ferencial interna de una cámara de homogenización y la otra
10 está proporcionada por la superficie circunferencial externa del
primero de una pila coaxial de discos cuyos bordes son cilíndri-
cos o en parte son esféricos, haciendo que las sustancias crucen
la trayectoria de rotación de los discos, para causar la desin-
tegración de una fase o fases insolubles en el líquido o uno de
15 dichos líquidos entre los discos y la citada superficie circun-
ferencial en la región del punto de acoplamiento de rotación
a medida que las sustancias pasan por efecto de la gravedad a
través de la cámara de homogenización; y retirar el líquido ho-
mogéneo obtenido del otro extremo de la cámara más allá de la
20 trayectoria del movimiento de rotación de los discos, estando
sin restringir los discos mecánicamente contra el movimiento ha-
cia y fuera de la superficie interna de la cámara a través de su
movimiento de rotación y produciéndose la presión entre los
mismos y la superficie de la cámara exclusivamente por fuerza cen-
25 trífuga.

El método de esta invención es ventajoso particular-
mente a partir del hecho de que el aparato aquí utilizado propor-
ciona varias operaciones diferentes que favorecen la homogeniza-
ción de las sustancias en tratamiento. Inicialmente, el mezclado
30 de las sustancias se consigue a medida que las mismas se suminis-

tran a la parte superior del primer disco, bien separadamente o bien como una premezcla. La mezcla en bruto así obtenida se somete a la acción múltiple de homogenización de cada trayectoria de disco, que consiste en cuatro mecanismos separados, como sigue:

- 5 1. Elevada fuerza de compresión entre el disco y la superficie circunferencial interna de la cámara de trituración, denominada a continuación "cubierta".
- 10 2. Elevados esfuerzos cortantes en el ángulo de la línea de presión entre los discos y la cubierta.
3. Agitación altamente turbulenta en una onda que precede al disco.
- 15 4. Emisión de pulverización de mezcla homogenizada desde el disco alrededor del interior de la cubierta.

El grado de homogenización conseguido por el efecto combinado de los cuatro mecanismos separados en cualquiera de los discos, se mejora progresivamente a medida que las sustancias a homogenizar pasan descendentemente por la cubierta para actuar sobre los discos sucesivos hasta que se consigue eventualmente el grado requerido de homogenización.

El diseño del aparato empleado es tal que se puede tratar un volumen razonable de mezcla en cualquier momento dado, tanto empleando un método discontinuo como continuo. Esto puede contrastarse con la baja capacidad de los aparatos empleados en la homogenización de leche, en donde las sustancias a homogenizar se fuerzan a través de una ranura metálica estrecha existente sobre una placa. El aparato empleado en el método de esta invención se puede usar cuando una de las fases consti-

tuyentes es sólida o un líquido muy viscoso, puesto que se ejerce una fuerza de compresión o de esfuerzo cortante suficientemente elevada para romper o de otro modo fragmentar el sólido o líquido muy viscoso que compone la fase o fases constituyentes.

5 El método de esta invención es aplicable en general a combinaciones de líquidos mutuamente insolubles o líquidos y sólidos. Se ha encontrado de un valor particular, en relación con los fuel-oils para motores marinos. Debido a la naturaleza pesada del combustible empleado, los tanques de combustible de
10 los barcos han de ser limpiados periódicamente empleando medios de limpieza acuosos. Al final de la operación de limpieza, parte del agua permanece normalmente en los tanques y normalmente se suministrará al motor distribuida de forma no homogénea en el combustible. Esto se traducirá en una combustión insatisfactoria del combustible y en el mal funcionamiento del motor. Este agua
15 se puede dispersar en el fuel-oil en el caso de que este último se pase a través del aparato antes citado en su recorrido hacia el motor de un barco evitándose con ello el mal funcionamiento del mismo. De hecho, es frecuentemente deseable que una pequeña
20 cantidad de agua se encuentre en el combustible suministrado a los motores de combustión interna a condición de que el agua se distribuya homogéneamente en el combustible. De este modo, el agua distribuida homogéneamente en el suministro de combustible a un motor diesel o a una caldera, mejorará la atomización del combustible. Además, se consigue una mejora en la combustión suave al
25 estar presente vapor de agua en el momento de la combustión, lo cual reduce la emisión de óxidos de nitrógeno y sólidos en los gases de escape.

30 El método de esta invención es también valioso para producir mezclas homogéneas de combustibles y polvo de carbón,

proporcionando con ello combustibles modificados que tienen las características de flujo asociadas con los combustibles de hidrocarburos líquidos, permitiendo por otra parte que los combustibles de hidrocarburos líquidos sean sustituidos en parte por combustibles de hidrocarburos sólidos, El método de la invención permite también la adición de polvo de carbón a combustibles de hidrocarburos líquidos y la reducción a un tamaño de partícula suficientemente pequeño, de modo que se obtenga una dispersión homogénea del carbón en el combustible de hidrocarburo líquido.

En relación con la vida de las reservas conocidas de petróleo, en un momento en donde se están descubriendo nuevas reservas masivas de carbón, esto proporciona un medio fácil para reducir la cantidad de combustible de hidrocarburo líquido consumido, proporcionando al mismo tiempo un mercado adicional para el carbón.

Con respecto a la producción de mezclas homogéneas de aceite y carbón, el método de esta invención permite disgregar el carbón a un tamaño de partícula de 10 a 15 micras. Este tamaño de partícula puede contrastarse con el tamaño de partícula normal del carbón molido que hasta el presente se ha sometido a combustión en mezcla con el combustible de hidrocarburo líquido. Dichas mezclas insatisfactoriamente combustibles contienen generalmente carbón que tiene un tamaño de partícula de 10 a 200 micras. Aunque en principal es conveniente añadir tanto carbón finamente dividido como sea posible al combustible de hidrocarburo líquido, puede situarse un límite superior en relación con la cantidad de carbón a emplear, por el hecho de que cuando el líquido resultante contiene más de 40% en peso aproximadamente de carbón, la mezcla obtenida ya no es bombeable. Igualmente, esto constituye también el caso cuando el aceite contiene agua además de carbón y, en relación con la cantidad de agua que se

puede homogenizar de forma eficaz en aceite, para obtener un combustible que todavia puede quemarse, la cantidad máxima de agua que puede estar presente con respecto al material combustible, el cual puede ser aceite o aceite con carbón incorporado, en el caso de que las sustancias combustibles pueden quemarse, constituye un 30% en peso del mismo. En general, la cantidad de agua es de 10% en peso aproximadamente, en el caso de que tenga que conseguirse una combustión óptima en combinación con una reducción al mínimo eficaz de la producción de sólidos en los gases de escape.

Para entender mejor la invención y para demostrar como la misma se puede poner en práctica, se hace referencia ahora, de forma ejemplificativa, a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 muestra una sección horizontal a través del aparato útil en el método de esta invención;

La figura 2 muestra una sección vertical del aparato de la figura 1;

La figura 3 muestra esquemáticamente una disposición para la producción y suministro a un motor de combustión interna de un líquido de homogenización producido por el método de esta invención;

La figura 4 muestra esquemáticamente el principio de homogenización de fases inmiscibles.

La figura 5 muestra esquemáticamente la trayectoria efectuada por el material a medida que se mueve alrededor de la circunferencia de la cubierta del aparato usado en el método de esta invención;

La figura 6 muestra esquemáticamente el mecanismo de homogenización según el método de esta invención; y

La figura 7 es un diagrama triangular que muestra la gama de composiciones de mezclas de carbón-aceite-agua que son combustibles y bombeables.

5 Con referencia a las figuras 1 y 2 de los dibujos, el aparato aquí mostrado comprende dos partes principales, especialmente una carcasa 8 que es solidaria a una cubierta cilíndrica 4 y un conjunto rotativo soportado en un eje 9. El eje 9 gira en los cojinetes 10 y 11 los cuales están alojados en la carcasa 8 y el eje 9 pasa a través de la carcasa 8 para conectarse a un
10 elemento motriz (no mostrado). El eje 9 es solidario con dos placas circulares 12 y 13 que sirven para localizar entre las mismas una pluralidad de pilas de discos. En las figuras 1 y 2, se muestran tres pilas conteniendo cada una de ellas 20 discos. Sin embargo, el número de pilas y discos de cada pila puede variarse
15 en función del tamaño de la carcasa 8 y más particularmente de la cubierta 4. Las placas circulares 12 y 13 proporcionan alojamientos para los cojinetes 14 y 15 respectivamente, soportando estos cojinetes los husos motrices 7. Cada uno de los discos 3 tiene un agujero central 17, de modo que la pila de discos se
20 puede montar sobre el huso motriz pasando éste a través de los mismos, introduciéndose toda la pila de discos resultante sobre el huso motriz entre las placas circulares 12 y 13, tal y como se muestra en la figura 2. El disco más inferior de la pila de
25 discos 16 está soportado en el huso motriz 7, de modo que puede girar sin tocar la placa circular 12. Como se muestra en la figura 1, las otras dos pilas de discos están montadas similarmente alrededor de los husos motrices 5 y 6.

Cuando se pone en funcionamiento un elemento motriz de modo que gire el eje 9, las placas circulares 12 y 13, que
30 son solidarias con el eje 9, imparten la fuerza motriz para mo-

ver los husos 5, 6 y 7, haciendo que los mismos giren alrededor del eje 9, tal y como se muestra por la flecha 18 (figura 1). A medida que aumenta la velocidad de rotación, las pilas de discos se lanzarán radialmente hacia el exterior del eje 9 por la fuerza centrífuga, hasta que entran en contacto con la cubierta cilíndrica 4. La fricción entre los discos 3 y la cubierta cilíndrica 4 hará que la pila de discos gire alrededor del interior de la cubierta, girando como se muestra por la flecha 19 (figura 1). Cuando se consigue este estado, las sustancias a homogenizar se pueden introducir en la carcasa 8 a través de un conducto de entrada 20 por vía de una válvula (no mostrada) sobre la placa circular 13. A medida que gira, la placa circular 13 distribuye las sustancias uniformemente alrededor de la circunferencia de la carcasa, con lo que la mezcla cae, bajo la acción de la gravedad, de la superficie de la cubierta 4. A medida que la mezcla en bruto, formada en la placa 13, abandona la placa 13 y cae de la superficie de la cubierta 4, los discos de las pilas de disco girarán sobre la misma ejerciendo diversas acciones sobre ella, lo cual se traduce en la homogenización de la mezcla en bruto en el momento en que actúa el disco más bajo de cada pila de discos. Debido a que el diámetro del agujero central 17 de cada disco es superior al diámetro del huso motriz 7, cada disco está libre de forma considerable para ejercer su acción individual. Por ejemplo, cuando una partícula o gota relativamente grande de una de las fases entra en la trayectoria de un disco, este último puede correrse, es decir moverse al interior radialmente hacia el eje 9 a medida que pasa sobre la partícula o gota. Los pasos repetidos de los discos sobre la partícula o gota fragmentará y dispersará rápidamente al fragmento en la fase continua. Después de abandonar

la región de la placa circular más baja 12, la mezcla homogénea obtenida se recoge en el fondo de la carcasa 8 y sale de la misma a través de un conducto de salida 21.

5 La carcasa 8 contendrá una gran cantidad de mezcla a homogenizar en cualquier momento dado. Sin embargo, no se procesará toda la mezcla. Haciendo referencia ahora a la figura 3 de los dibujos, se muestra allí una disposición por la cual se puede mantener el volumen correcto de mezcla a homogenizar en la carcasa 8, de acuerdo con la capacidad de trabajo del aparato empleado para llevar a cabo el método de la invención y, en particular, en función de la demanda de mezcla homogénea, particularmente un fuel-oil modificado que ha de suministrarse a un motor de combustión interna. La disposición de la figura 3 comprende un conducto de entrada 50 para suministrar las sustancias a homogenizar al aparato de homogenización 52 el cual puede tener la forma mostrada en las figuras 1 y 2. El suministro de las sustancias tiene lugar por vía de una válvula de control 51. Después de la homogenización, la mezcla homogenizada se recoge en un tanque 54 y pasa entonces, en la forma requerida, a través del conducto de salida 57. El controlador de nivel 55 sirve para controlar el nivel de mezcla homogenizada en el tanque 54 y está conectado a la válvula de control 51, de modo que cuando la mezcla homogenizada se extrae del conducto 57, haciendo que caiga el nivel del tanque 54, el controlador de nivel 55 responderá a la caída del nivel de líquido y enviará una señal 56 para accionar la válvula de control 51 para iniciar el flujo al aparato de homogenización 52. La señal 56 del controlador de nivel 55 a la válvula de control 51, puede ser de cualquier forma, pero normalmente será de tipo neumático o eléctrico.

30 La forma preferida de control proporcionado por el

controlador de nivel 55, es el control proporcional. El control proporcional hace que la válvula de control 51 se abra en un grado determinado por el nivel de líquido en el tanque 54 entre niveles predeterminados de "alto y bajo", es decir cuanto más bajo sea el nivel de líquido más se abrirá la válvula. Se pueden acoplar alarmas automáticas de los niveles bajo y alto, en la forma requerida, de modo que todo el sistema pueda desconectarse en el caso de que, debido a un mal funcionamiento, el nivel de líquido pase más allá del nivel bajo o alto del tanque 54.

Con referencia ahora a la figura 4 de los dibujos adjuntos, se muestra un disco 31 accionado por un huso 33 que gira alrededor de una cubierta 32. El disco 31 y el huso 33 giran alrededor del eje 34 del aparato de homogenización del cual forman parte, a una velocidad de W revoluciones por minuto siendo R el radio eficaz del centro de gravedad del disco desde el eje 34. La fuerza F ejercida sobre la cubierta radialmente hacia el exterior del eje 34, viene dada por MW^2R en donde M es la masa del disco. Esta fuerza F comprime a la mezcla sin homogenizar 35 a una película delgada 36 entre el disco 31 y la cubierta 32 y ejerce esfuerzos cortantes muy elevados sobre el líquido en el ángulo de la línea de presión 37. Cualquier gota o partícula mayor que el espesor de la película delgada 36, se someterá a la mayor parte de la fuerza de compresión F , y a caso a la totalidad de la misma. La dirección de rotación del disco se muestra por la flecha 38 y su acción de movimiento alrededor del eje 34 a W revoluciones por minuto causa la formación de una "onda" 39 de la mezcla sin homogenizar en la parte frontal del disco. Como se muestra por las flechas, el diseño de flujo en el interior de la onda 39 es altamente turbulento proporcionando una excelente acción de mezcla a medida que el líquido se escapa o escurre

continuamente del ángulo de la línea de presión 37.

La onda 39 se produce a causa de que la mezcla a homogenizar se escurre continuamente hacia adelante, es decir por delante del disco en la dirección mostrada por la flecha 42 del ángulo del punto de presión 37. El diseño de flujo altamente turbulento existente en la onda 39, consiste probablemente en uno o más grandes remolinos 41 y en varios remolinos más pequeños entre el remolino o remolinos grandes 41 y el ángulo del punto de presión 37. El radio del remolino 41 es aproximadamente de $1/5$ del radio del disco 31 y, en consecuencia, a medida que el remolino 41 se mueve en la parte frontal del disco 31, girará a una velocidad de 5 veces mayor que la del disco 31, es decir a $5 W_1$ revoluciones por minuto, en el caso de que la velocidad rotacional en la dirección de la flecha 38 del disco 31 sea de W_1 revoluciones por minuto. El radio del disco 31 es R_1 , con lo que la aceleración centrífuga experimentada por un objeto sobre la circunferencia del disco será de $W_1^2 R_1$; es decir, la aceleración que causa la formación de la pulverización 40 sobre el lado opuesto del disco a la onda 41. Sin embargo, la aceleración centrífuga en el remolino 41 puede expresarse como $(5 W_1)^2 \frac{R_1}{5} = 5 W_1^2 R_1$, es decir 5 veces mayor que la aceleración centrífuga generada por el disco 31.

Evidentemente, si en el remolino 41 existe una mezcla de fases múltiples, la fase o fases más densas tenderán a moverse hacia la circunferencia del remolino y, al actuar así, se pondrá en estrecha proximidad con la circunferencia del disco 31, lo que causará su evacuación en remolinos más pequeños en el ángulo de la línea de presión 37 y eventualmente en la película delgada 36 por debajo del disco 31. Si la fase más densa es un líquido viscoso, el alto esfuerzo cortante presente entre los

remolinos disgregará a las grandes gotas en otras más pequeñas hasta que, después de circuitos repetidos alrededor de los remolinos, las gotas llegarán a ser tan pequeñas como las de una parte homogénea de la fase continua. En el caso de que la viscosidad del líquido sea tal que los esfuerzos cortantes en los remolinos y entre los mismos sea insuficientemente grande para disgregar las gotas grandes, entonces será arrastrado al ángulo de la línea de presión 37 a causa de que una gota grande que tiene una inercia relativamente grande reaccionará solo lentamente a los rápidos cambios en el flujo del líquido y de este modo se arrastrará al interior del ángulo de la línea de presión 37, llegando a comprimirse bajo el disco 31. Si en el líquido de fases múltiples están presentes sólidos, se aplicarán los mismos mecanismos, es decir los sólidos que probablemente son más densos que el líquido se recogerán en la circunferencia de los remolinos en donde las partículas adyacentes pueden frotarse o golpearse entre si, dando lugar a una posible reducción del tamaño por atrición y gradualmente serán arrastrados al interior del ángulo de la línea 37 y al interior de la película delgada 36, por debajo del disco 31, para ser triturados. De este modo, los remolinos de la onda altamente turbulenta 39 ejercen una acción clasificadora que hace que tanto las fases más densas como las gotas grandes de fases dispersas se arrastren preferencialmente al interior del ángulo de la línea de presión 37.

Los mecanismos de homogenización en la onda 39 han sido descritos, para simplificar, considerando que suceden en un instante de tiempo. De hecho, la onda 39 se mueve hacia adelante alrededor de la circunferencia de la cubierta a W revoluciones por minuto, de modo que la trayectoria de cualquier partícula o gota que viaje alrededor de la circunferencia del re-

molino 41 no será circular, sino hipocicloidal, como se muestra en la figura 5. A medida que cualquier partícula o gota de las fases se mueva con velocidad constante alrededor de la trayectoria hipocicloidal, se someterá a la mayor fuerza circunferencial en el momento en que cambia de dirección más rápidamente, es decir en el momento que atraviesa las curvaturas de radio más cerrado, por ejemplo en los puntos A. Puesto que A representa los puntos sobre el hipocicloide más cercanos a la circunferencia del disco, cualquier partícula o gota que salga del remolino 41 por efecto de la máxima fuerza centrífuga, es decir en un punto A sobre el hipocicloide, se encontrará inmediatamente bajo la influencia del arrastre viscoso debido a la rotación del disco 31 y será arrastrado al interior de un remolino más pequeño o al interior del ángulo de la línea de presión 37, pasando por debajo del disco 31.

En adición, y debido a que el disco 31 es solamente uno de la pila de discos, la mezcla sin homogenizar que forma una onda 39 no puede escapar del ángulo de la línea de presión 37 mediante el movimiento ascendente o descendente de la cubierta cilíndrica 32. Las únicas trayectorias que puede tomar el líquido serán las de avance del disco al interior de la onda 39 o por debajo del disco al interior de la película delgada 36.

Como ya se ha mencionado, y una vez que el disco ha pasado por cualquier punto alrededor de la circunferencia de la cubierta 32, la mezcla de fases múltiples que había formado la película delgada 36 se liberará de la fuerza de compresión F y la porción de la misma que está en contacto con la superficie del disco y adyacente a la misma será despedida violentamente del disco debido a la elevada velocidad rotacional del disco,

para formar una pulverización, tal y como se muestra por las 6 flechas 40. De este modo, el espacio existente entre los discos se llenará de pulverización de mezcla homogénea.

El procedimiento anteriormente descrito representa la acción homogenizante múltiple de uno de los discos en un solo paso. Esta acción se repetirá por el producto del número de pilas de discos y número de discos por pila, es decir un total de 60 en el aparato mostrado en las figuras 1 y 2 y, de este modo, se conseguirá una homogenización eficaz. Por consiguiente, en particular, se obtienen las cuatro acciones homogenizantes citadas, especialmente (I) elevada fuerza de compresión entre el disco y la cubierta (II) elevados esfuerzos cortantes en el ángulo de la línea de presión; (III) agitación altamente turbulenta en la onda que precede al disco; y (IV) pulverización de la mezcla homogénea fuera del disco alrededor del interior del aparato. En adición, se presenta una cierta cantidad de premezclado, cuando las sustancias a homogenizar giran sobre la superficie superior de la placa 13 (figura 2). En la figura 2, solo se muestra un único conducto de entrada 20. Sin embargo, se pueden incorporar varios de tales conductos para introducir en el homogenizador diferentes sustancias en las proporciones correctas, antes de la homogenización. A medida que las sustancias separadas caen sobre la placa circular 13, se presenta un grado razonable de premezclado evitando con ello la necesidad de llevar a cabo un mezclado por separado. Alternativamente, el premezclado podría disponerse dosificando las diversas sustancias al interior de un conducto que alimenta al conducto de entrada 20. Si la mezcla de fases múltiples a homogenizar tiene una elevada viscosidad o contiene partículas sólidas o gotas líquidas muy viscosas, se requerirá un elevado valor de la fuerza de com-

presión F. Esta se conseguirá mejor utilizando discos grandes y pesados, proporcionando con ello un alto valor para M en la fórmula MW^2R . No obstante, las consideraciones geométricas solo permitirán tres pilas de discos, por ejemplo, como se muestran en las figuras 1 y 2. Sin embargo, y en el caso de que el líquido de fases múltiples sea de baja viscosidad, en ausencia de sólidos o de contenidos altamente viscosos, las bajas fuerzas de compresión serán adecuadas, por lo que podrían utilizarse discos más pequeños y ligeros que giren en un radio mayor. En este caso, podría ser factible proporcionar más de tres pilas de discos en el espacio disponible del aparato usado.

Volviendo a los 4 mecanismos de homogenización que tienen lugar en diversos grados cuando se llega a cabo el método de esta invención, los mecanismos (I) y (II) son más importantes cuando han de homogenizarse fases altamente viscosas y mecánicamente fuertes. Los mecanismos (III) y (IV) son particularmente importantes cuando se trata de líquidos de fases múltiples, de baja viscosidad, y cuando se dispersan las fases altamente viscosas, mecánicamente fuertes, que han sido fragmentadas por los mecanismos (I) y (II). La mayoría de la energía requerida para la homogenización se gasta sobre el volumen relativamente pequeño de líquido de fases múltiples a comprimir por la fuerza F en la película delgada 36 (película 4) y sometido a los elevados esfuerzos cortantes en el ángulo de la línea de presión 37.

Constituye una característica de la homogenización de un líquido de fases múltiples, el que a medida que progresa la homogenización, aumenta la viscosidad. Esto se puede demostrar con referencia a la figura 6 de los dibujos adjuntos, en donde se muestra el proceso de homogenización de una mezcla

de dos fases, estando representadas las fases por círculos y tri-
ángulos respectivamente. En la figura 6A, las fases forman dos
capas distintas con un posible mezclado local en la interfase
entre ambas. Después de la homogenización parcial, las dos fases
5 se entremezclarán groseramente como se muestra en la figura 6B
y cuando se homogenizan totalmente, prevalecerá la situación mos-
trada en la figura 6C. Químicamente, las composiciones de las fi-
guras 6A y 6C son idénticas, pero físicamente no lo son; esto es
particularmente evidente cuando se consideran las viscosidades
10 de las mezclas. La viscosidad es una medida de la velocidad de
movimiento de una mezcla de líquidos cuando se aplica un esfuer-
zo cortante. Si se aplica un esfuerzo cortante a la figura 6A,
tal y como se indica por las flechas, las dos fases tenderán a
moverse como un todo presentándose el movimiento relativo a lo
15 largo de la línea de los trazos A-B, que es la interfase. Sin em-
bargo, si se aplica el mismo esfuerzo a la figura 6C, en donde
todavía no se ha definido claramente la interfase, el movimien-
to relativo se presentará ahora a lo largo de la línea de tra-
zos escalonada C-D. Evidentemente, la línea de trazos en la fi-
20 gura 6C es más larga que en la figura 4C lo cual indica que la
viscosidad de la mezcla homogénea es mayor que en estado sin ho-
mogenizar. Sin embargo, y una vez que el esfuerzo cortante apli-
cado a la mezcla homogénea ha causado el inicio del movimiento
del líquido, la viscosidad puede cambiarse entonces aparentemen-
25 te, a causa de que las mezclas homogéneas de fases múltiples
exhiben características de flujo no newtoniano. Por ejemplo, si
se homogeniza una mezcla de fases múltiples de aceite y agua, la
elevada viscosidad aparente, antes de que la mezcla comience a
fluir, disminuirá repentinamente a medida que la mezcla comien-
30 za a fluir, es decir la mezcla es fixotrópica, garantizando con

ello las condiciones necesarias para que la mezcla producida pueda ser bombeada. Esto constituye una materia de considerable interés cuando se producen composiciones combustibles modificadas para suministrarse a motores de combustión interna, particularmente motores marinos.

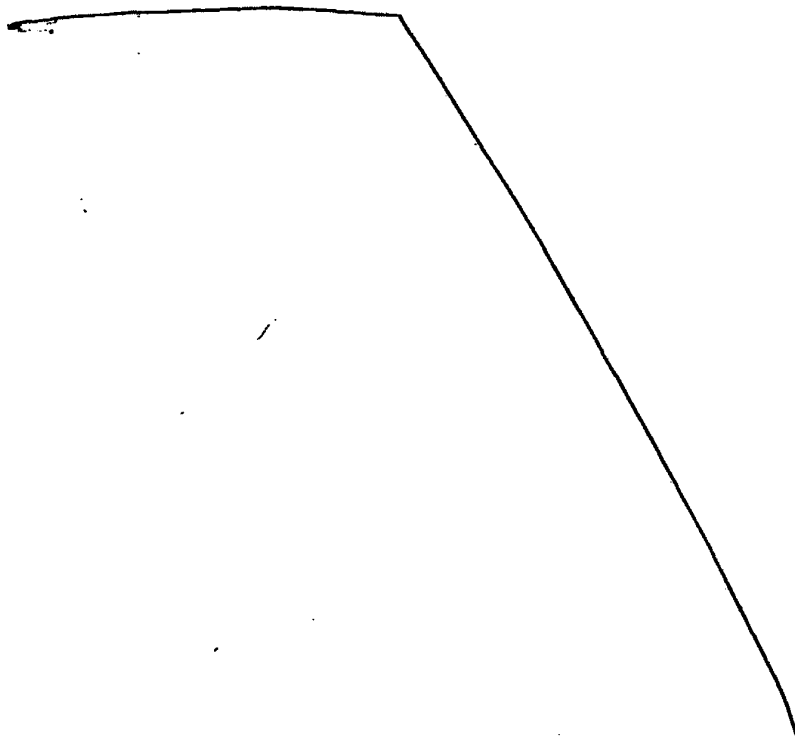
Sin embargo, y como podrá apreciarse de todo lo anterior, no es suficiente el que la composición sea simplemente bombeable. Si bien la capacidad de bombeo es un problema particular en lo que se relaciona a la incorporación de polvo de carbón en aceite, la cantidad de agua que puede estar presente viene limitada por las necesidades de combustión. Por último, se hace referencia a la figura 7 de los dibujos adjuntos, que muestra un diagrama triangular de una mezcla de carbon-aceite-agua. En la figura, el punto A representa el 100% en peso de carbón sin aceite ni agua presentes, el punto B representa el 100% en peso de agua y el punto C representa el 100% en peso de aceite. La línea AC representa mezclas de carbón-aceite sin agua, por ejemplo el punto G representa 60% de aceite y 40% de carbón. La línea DE representa diversas mezclas de carbón-aceite en presencia de 30% en peso de agua. El punto H representa una mezcla de tres fases con 40% en peso de carbón, 30% en peso de agua y 30% en peso de aceite.

Considerando en primer lugar las mezclas de carbón y aceite, y si el carbón se homogeniza en el aceite, la viscosidad del líquido resultante aumenta hasta por encima del 40% en peso de carbón, es decir el punto G, dejando de ser bombeable la mezcla. Esto es también el caso cuando el líquido no es aceite puro, sino aceite y agua. En consecuencia, si el combustible ha de ser bombeado, deben desecharse las composiciones con más de 40% en peso aproximadamente de carbón, es decir el

5 área AFG. Esto deja el trapecio GFBC para las composiciones bombeables. Sin embargo, y puesto que el agua no es combustible y las mezclas que contienen más de 30% aproximadamente de agua, es decir el área DBE no pueden sostener la combustión, solamente son combustibles las composiciones que residen en los trapecios ADEC. Puesto que el trapecio GFBC y el ADEC solamente se superponen parcialmente, las únicas composiciones combustibles y bombeables residen en el paralelogramo GHEC en el cual el punto X es una composición típica consistente en 60% de aceite, 20% de agua y 20% de carbón.

10

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



- REIVINDICACIONES -

5 1.- Procedimiento para la homogenización de líquidos mutuamente insolubles y de líquidos y sólidos, caracterizado porque comprende suministrar las sustancias a homogenizar entre superficies cooperantes, una de las cuales está proporcionada por la superficie circunferencial interna de una cámara de homogenización, estando proporcionada la otra por la superficie circunferencial exterior del primer disco de una pila coaxial de discos, cuyos bordes son cilíndricos o en parte esféricos; hacer que las sustancias atraviesen la trayectoria de rotación de los discos, para causar la desintegración de una fase o fases insolubles en el líquido o de uno de los líquidos entre los discos y la superficie circunferencial en la región del punto de acoplamiento rotativo, a medida que las sustancias pasan por efecto de la gravedad descendentemente a través de la cámara de homogenización; y extraer el líquido homogéneo obtenido del otro extremo de la cámara más allá de la trayectoria del movimiento de rotación de los discos; encontrándose los discos mecánicamente libres para moverse hacia y fuera de la superficie interior de la cámara por todo su movimiento de rotación y produciéndose exclusivamente por fuerza centrífuga la presión entre los mismos y la superficie de la cámara.

20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos líquidos son fuel-oil y agua.

25 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la mezcla homogénea producida se alimenta directamente a un motor marino.

30 4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la cantidad de agua es tal que el líquido homogéneo producido no contiene más de 30% en peso de agua.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la cantidad de agua es tal que el líquido homogéneo producido no contiene más de 10% en peso de agua.

5 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho líquido es un combustible hidrocarburo líquido y el sólido es polvo de carbón.

10 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el polvo de carbón se emplea en una cantidad total de hasta 40% en peso de la mezcla de combustible hidrocarbonado líquido y polvo de carbón producidos.


8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se produce una mezcla homogénea de fuel-oil, agua y polvo de carbón.

15 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque las proporciones de fuel-oil, agua y polvo de carbón son tales que se obtiene una mezcla homogénea cuya composición cae dentro del paralelogramo GHEC de la figura 7 de los dibujos adjuntos.

20 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara de homogenización comprende una pluralidad de pilas de discos montados entre placas circulares opuestas que están montadas centralmente para su movimiento rotativo, moviéndose por tanto las pilas de discos alrededor de un eje que pasa a través de los centros de dichas placas.

25

11.- Procedimiento para la homogenización de líquidos mutuamente insolubles y de líquidos y sólidos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

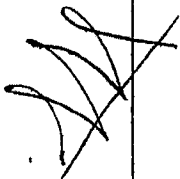
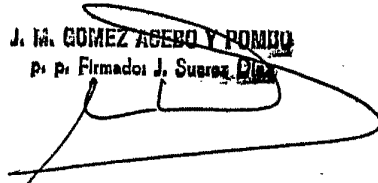


Esta Memoria consta de 22 hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid, 28 DIC. 1977

VICKERS SHIPBUILDING GROUP LIMITED.

J. M. GOMEZ AGEBO Y POMO
P. P. Firmado: J. Suarez



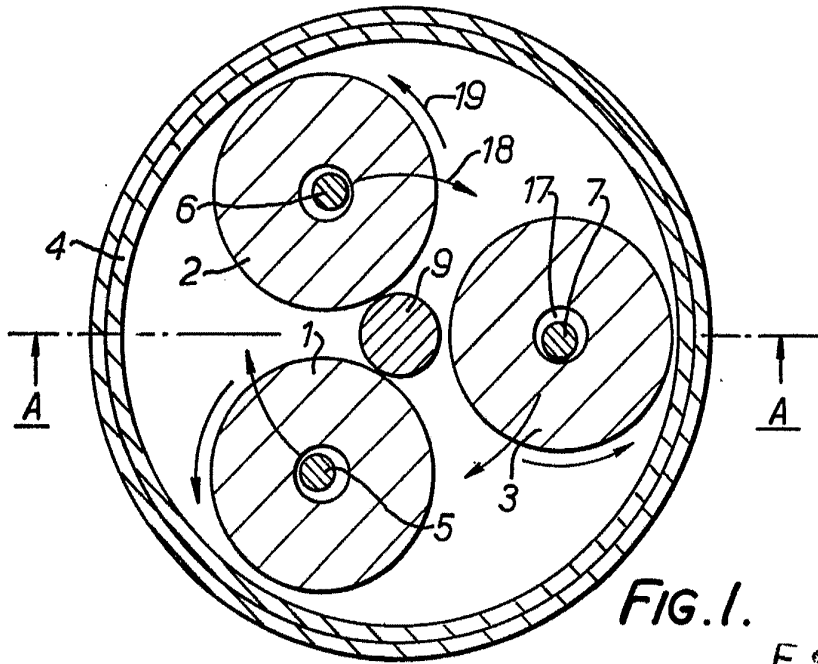


FIG. 1.

ESCALA
VARIABLE

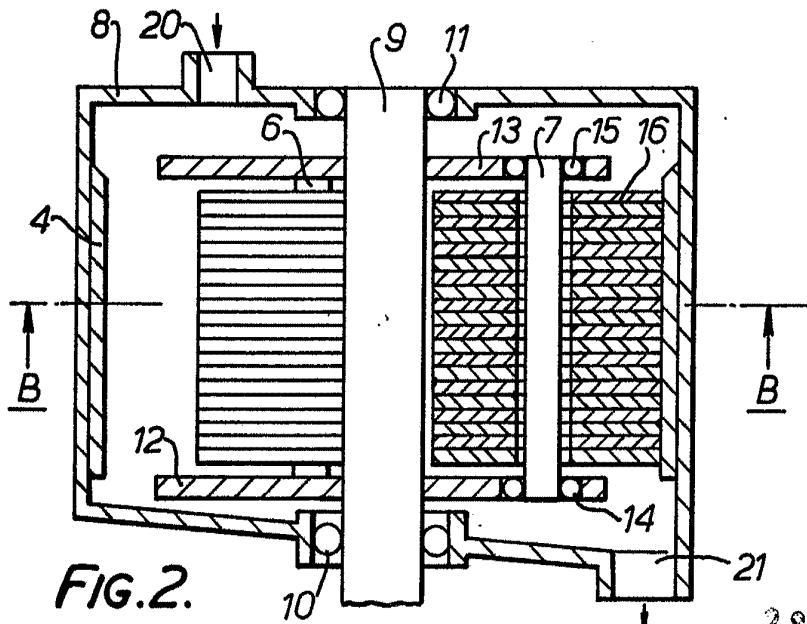
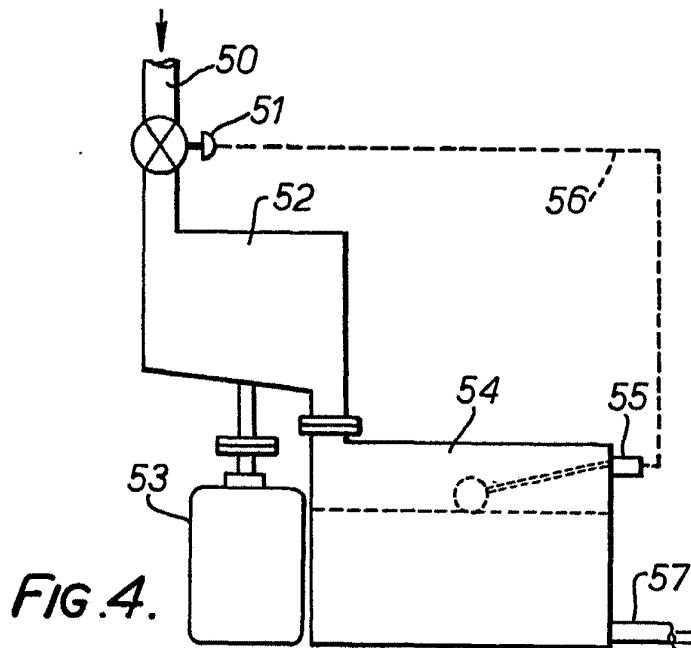
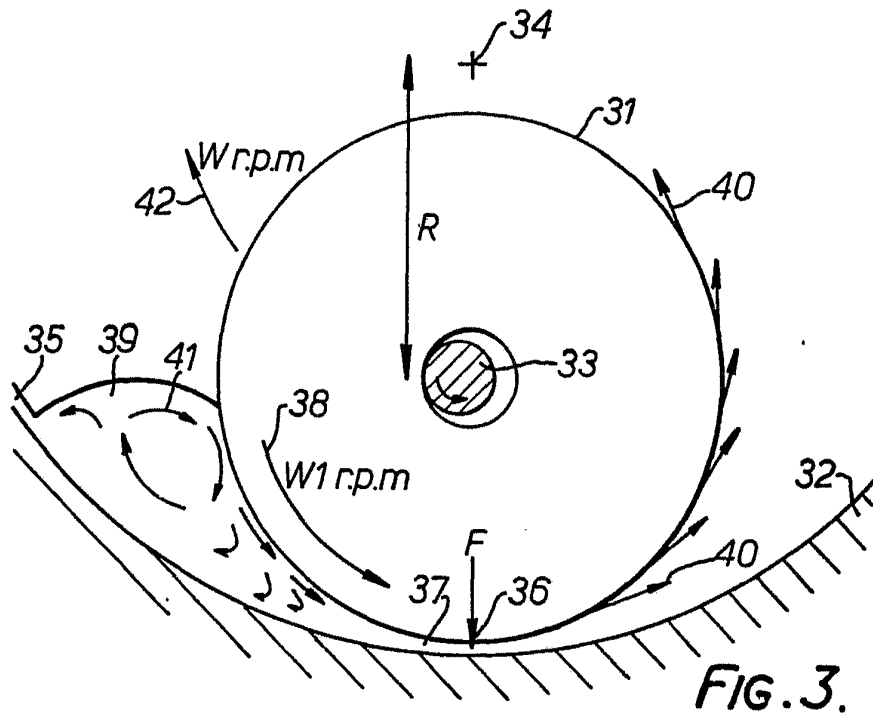


FIG. 2.

28 DIC 1947

Madrid

SECRET



ESCALA
VARIABLE

DEC 1953
12 8 1953
1953

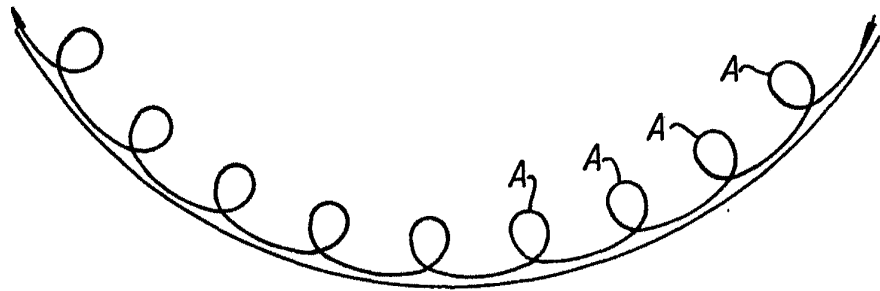


FIG. 5.

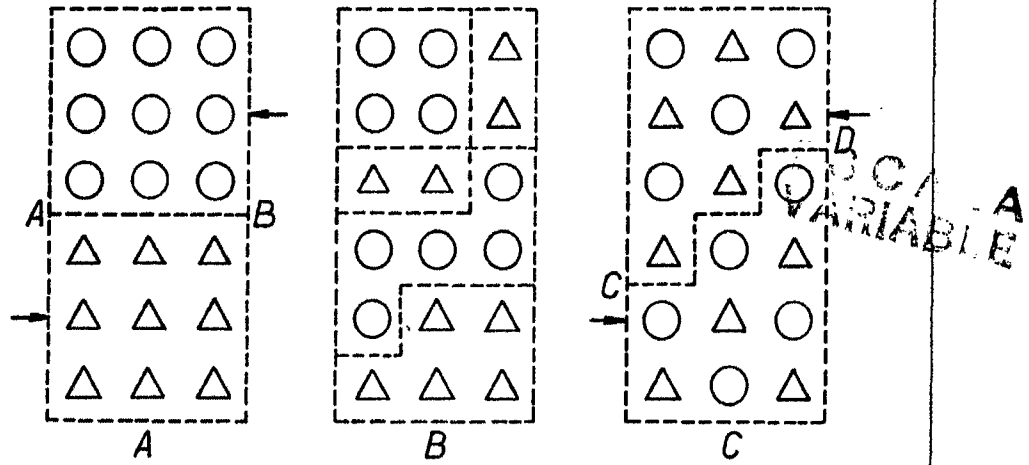
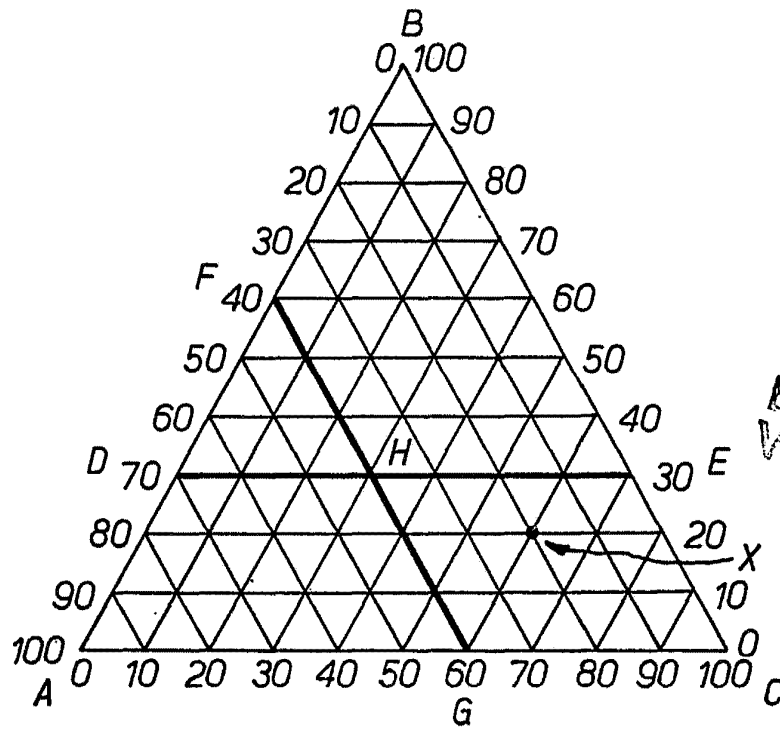


FIG. 6.

4 HOLLAND NO 2

[Handwritten signature]



E: V... LA BLE

FIG. 7.

Madrid 24 Dic 1977

[Handwritten signature]