

P.- 9478.-

184 S

200750



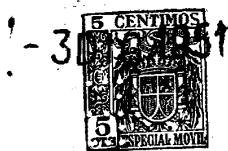
1 MAR 1952

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de THE DORR COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Barry Place, Stamford, Connexiticut, EE.UU.,
por:

*UN PROCEDIMIENTO PARA COMPENSAR LA INFLUENCIA
QUE LAS VARIACIONES EN LA COMPOSICION DE LA
ALIMENTACION DE UN HIDROCICLON TIENEN EN LA
CONSISTENCIA DE LA FRACCION DE TRASIEGO*.

La invención se refiere a la compensación de la
influencia que las variaciones en la composición de la ali-



200750

mentación de un hidrociclón tienen en la consistencia de la fracción de trasiego.

5 Se entiende aquí por hidrociclón un recipiente limitado por una superficie de rotación cerrada cuyo interior es liso, que cerca de un extremo está provista de un conducto de alimentación tangente, o de cierta cantidad de tubos de alimentación tangentes, colocados en la misma dirección, provisto además de una abertura de evacuación central que se halla en citado extremo, también llamada
10 abertura de desbordamiento, mientras que una segunda abertura de evacuación central, también denominada abertura de trasiego, se encuentra en el extremo opuesto. El conducto de alimentación desemboca en la parte más ancha y cilíndrica por preferencia del hidrociclón cuya otra parte
15 será cónica por preferencia; la abertura de desbordamiento está provista por preferencia de un tubo de desbordamiento que se prolonga axialmente en el interior del hidrociclón.

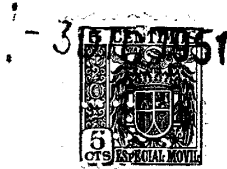
20 Cuando una suspensión, de partículas sólidas en un líquido, es impelida continuamente y bajo presión a un hidrociclón, la suspensión adquiere una rápida rotación en el hidrociclón. Se produce así un torbellino exterior en el cual la suspensión tiene un componente de movimiento axial en la dirección de la abertura de trasiego y un torbellino en el interior del primero que tiene un componente
25 de movimiento axial en la dirección de la abertura de desbordamiento. A consecuencia de la rápida rotación del líquido se produce además, en el centro del torbellino in-



200750

terior, un núcleo de aire. Las partículas pesadas sus-
pendidas en el líquido son puestas en movimiento por las
fuerzas centrífugas que accionan en el hidrociclón hacia
el torbellino exterior y abandonan el hidrociclón por la
5 abertura de trasiego. Las partículas más ligeras pueden
pasar al torbellino interior y abandonar el hidrociclón
por la abertura de desbordamiento. Estos fenómenos ha-
cen posible, como se sabe, el uso de hidrociclones para es-
pesar y clarificar suspensiones y para la separación según
10 el peso específico o clasificar partículas sólidas suspen-
didas en un líquido.

Con frecuencia es necesario que la fracción de
trasiego de un hidrociclón tenga una determinada consisten-
cia y por lo tanto se han buscado medios para mantener el
15 grado de esta consistencia, incluso cuando se produce un
cambio en la composición de la alimentación. Dado que
la consistencia de la fracción de trasiego se puede regular
fácilmente variando el tamaño de la abertura de trasiego
-porque como se sabe la densidad de la fracción de trasie-
20 go disminuye con el aumento de la abertura de trasiego o
sube con la disminución de la misma- se ha propuesto con
anterioridad medir el peso específico de la fracción de
trasiego y regular según este el tamaño de la abertura de
trasiego. Este método, sin embargo, ofrece la desventa-
25 ja que algunas veces retrasa considerablemente la regula-
ción, mientras que, además, la consistencia de la suspen-
sión trasegada no depende exclusivamente del peso especí-
fico de aquella, es decir, en el caso en que el peso espe-



200750

cífico o el tamaño del grano de las partes sólidas suspendidas puede variar.

La invención se refiere a un procedimiento para la compensación que la influencia de variaciones en la composición de la alimentación de un hidrociclón tienen en la consistencia de la fracción de trasiego, con cuyo procedimiento se regula el tamaño de la abertura de trasiego. Este procedimiento está caracterizado por que se aplican medios para la generación de una depresión en la abertura de desbordamiento o en el tubo de desbordamiento, medios para medir la depresión provocada consiguientemente en el núcleo de aire, y por que se disminuye la dimensión de la abertura de trasiego con la subida de la presión medida o se aumenta con la baja de dicha presión. Este procedimiento es especialmente apropiado cuando la fracción de trasiego está justamente líquida, ya que una pequeña variación en la consistencia trae consigo un gran cambio de la depresión en el núcleo, por lo que la regulación es muy exacta. Esto es principalmente importante al clasificar y espesar, operaciones con las que se persigue con frecuencia una fracción de trasiego que esté justamente líquida. El hidrociclón alcanza entonces casi toda su capacidad cualitativa, lo que quiere decir que con un pequeño aumento del porcentaje de materia sólida en la fracción de trasiego, ésta - en lugar de salir esparcida por la abertura de trasiego - es evacuada a chorros, observándose en el hidrociclón una tendencia a obstrucción, después de la cual no puede tener lugar separación alguna, siendo evacuada toda la materia de



3D10

200750

alimentación por la abertura de desbordamiento.

En el tubo de desbordamiento, la depresión se provoca -con preferencia- por medio de un tubo por el cual el líquido cae libremente -y que se denominará tubo de caída- que comunica con dicho tubo de desbordamiento, y se registra en el tubo de desbordamiento -en el eje del hidrociclón- la presión del núcleo de aire.

La invención se refiere igualmente a un hidrociclón apropiado para la aplicación del procedimiento arriba mencionado y se caracteriza por un mecanismo de aspiración para la generación de una depresión en la abertura de desbordamiento o en el tubo de desbordamiento y un mecanismo de medición para registrar la presión en el núcleo del hidrociclón.

Por preferencia el hidrociclón está, provisto de un tal mecanismo de regulación que la abertura de traspase del hidrociclón se aumenta con la baja de la presión registrada por el mecanismo de medición y se disminuye con la subida de la mencionada presión, y el mecanismo de aspiración consiste en un tubo de caída que comunica con el tubo de desbordamiento. La parte sensible a la presión del mecanismo de medición está situada -por preferencia- en la abertura de desbordamiento o en el tubo de desbordamiento en el eje del hidrociclón.

La invención será explicada con mayor detalle a base de los dibujos adjuntos.

Figura 1 es un gráfico que reproduce la relación entre la depresión en el núcleo de un hidrociclón provisto

4

¡ MALA REPRODUCCION !
 POR DEFECTO DEL ORIGINAL



200750

de un tubo de caída y el peso específico de la fracción de trasiego.

Las figuras 2 y 3 representan las secciones axiales de instalaciones según la invención. En la figura 1 el peso específico de la fracción de trasiego está reproducido en la abscisa y la depresión en el núcleo, -expresada en mm. columna de agua- en la coordenada. El gráfico ofrece los resultados de experimentos con un hidrociclón con un diámetro de 305 mm., y abertura de alimentación de 3690 mm². y un tubo de caída, con el cual se pueden generar 1778 mm. de depresión en la abertura de desbordamiento. El producto tratado es una suspensión en agua de piedra de cal quebrada con 43,7 % de materia sólida y un peso específico de 1,4, que es alimentado con una presión de 1,76 Kg/cm² en el hidrociclón.

Con una abertura de desbordamiento grande, la fracción de trasiego es muy líquida y se puede oír que el aire es aspirado por la abertura de trasiego. El peso específico de la fracción de trasiego es pues, solamente un poco más elevado que el peso específico de la materia de alimentación y la depresión en el núcleo es muy reducida. Al achicar la abertura de trasiego, el peso específico de la fracción de trasiego y la depresión en el núcleo disminuyen más o menos en iguales proporciones. Cuando se ha alcanzado un peso específico de 1,89, la depresión es de 50,8 mm. y la fracción de trasiego comienza a acusar mayor ligazón. Al achicarse más la abertura de trasiego, la depresión aumenta rápidamente y alcanza 1778 mm.



200750

con un peso específico de 2,03. La entrada de aire por la abertura de trasiego queda bloqueada y la depresión ha llegado el grado máximo. La depresión se mantiene en este punto al seguir cerrándose la abertura de trasiego, mientras que el hidrociclón se obstruye de forma que las partículas gruesas van a parar a la fracción de desbordamiento.

Se han establecido los siguientes puntos:

Depresión en el núcleo	<u>Fracción de trasiego</u>	
	mm. agua	peso específico porcentaje peso materia sólida
10	47,6	1,892 72,0
	63,5	1,900 72,5
	69,8	1,918 73,2
	129,5	1,925 73,5
15	123	1,940 74,1
	518	1,985 76,0
	1778	2,030 79,0

Se obtienen resultados similares introduciendo variaciones en las proporciones del hidrociclón o usando otra composición en la materia de alimentación. La depresión en el núcleo de aire es, pues, una indicación de la consistencia de la materia de trasiego, pudiéndose así evitar variaciones, o al menos limitar estas a un mínimo, ajustando el tamaño de la abertura de trasiego a la variación de la depresión, lo que se hace por preferencia automáticamente cuando cambian las circunstancias. Con este método se han logrado excelentes resultados en la práctica.



200750

En la figura 2 se representa una instalación para la ejecución del procedimiento según la invención.

Un hidrociclón del tipo usual está provisto de un tubo de alimentación 2, que desemboca tangencialmente en 3 en una

5 parte cilíndrica 4, en cuyo interior se prolonga un tubo de desbordamiento 5 sobrepasando la abertura 3 en la dirección del ápice, mientras que en el tubo de desbordamiento

se coloca un tubo curvado 6, en el cual se ajustan sucesivamente el conducto horizontal 7, el tubo curvado 8 y el

10 tubo de caída 9. La suspensión introducida en el hidrociclón bajo presión, pasa a la parte cilíndrica 4 donde se

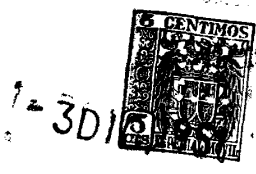
pone en movimiento-rotatorio y seguidamente es impelida a la parte cónica 1, donde la velocidad de la rotación aumenta a medida que disminuye la distancia hacia el eje.

15 En consecuencia nacen dos torbellinos, que giran en una misma dirección pero que poseen componentes de corriente axialmente opuestos. En funcionamiento normal un núcleo de aire se extiende desde la abertura de trasego 10 por todo el hidrociclón hasta el interior del tubo de desbordamiento. Las partículas ligeras de la materia de alimentación son impelidas hacia el eje, donde son absorbidas

20 por el torbellino interior y salen del hidrociclón vía el tubo de desbordamiento 5 y la abertura 11. Las partículas más pesadas son arrastradas hacia el exterior, donde

25 son absorbidas por el torbellino exterior, después de lo cual son evacuadas por la abertura de trasego 10 con una velocidad de rotación que depende de la consistencia.

La fracción trasegada por la abertura 11 consis-



200750

te en una suspensión que gira rápidamente alrededor del núcleo de aire central y en el cual es arrastrado el aire. Esta fracción entra en el conducto formado por 6, 7 y 8, el cual está provisto de acoplamientos abordonados 26 cerrados herméticamente. En este conducto el núcleo de aire central es repartido por el líquido, que acciona como obturador. La suspensión, que ahora, prácticamente ya no gira, pero que sigue conteniendo aire arrastrado, sale por el tubo de caída 9. Este tubo de caída es lo suficientemente largo para provocar una depresión suficiente en el núcleo de aire central. El conducto 6 está colocado en una abertura, con una junta 25 que cierra herméticamente, atravesada por una sonda de vacío 12 que se prolonga en el eje del hidrociclón 27 hasta una cierta profundidad en el tubo de desbordamiento. Por un separador de líquido 13 y los conductos 14, y 28 esta sonda de vacío está conectada a un mecanismo de medición y regulación 15. Este mecanismo 15 está provisto de un conducto de alimentación de aire comprimido 16, un escape para el aire comprimido 17 a través del conducto 19 y conduce aire comprimido al obturador de goma 18 en la caja 29. Con esto se puede lograr que la abertura de trasiego 10 disminuya cuando la presión es más alta en la abertura 11 y aumente cuando la presión en la abertura 11 es más baja de un valor predeterminado. La fracción de trasiego es evacuada por la abertura de trasiego 10 y por el conducto 20 que se ajusta a aquélla y desemboca en el cuerdasalpicaduras 21.

Con la aplicación de este aparato se puede regu-



951
200750

lar automáticamente y por completo la consistencia de la fracción de trasiego. Si se desea ejecutar la regulación a mano se puede cerrar el obturador 24, de manera que el mecanismo de medición y regulación 15 sea puesto fuera de funcionamiento, después de lo cual se puede controlar directamente, abriendo el obturador 22, la presión en el manómetro 23. En este caso la alimentación de aire en el obturador 18 se puede regular por medio de un obturador que no figura en el dibujo.

10 La figura 3 representa otra forma de ejecución en la cual se han aplicado los mismos principios generales. La materia de alimentación entra tangencialmente por el conducto 30 y la abertura 31 en la parte cilíndrica 32, en la cual el líquido se pone en rotación, pasando seguidamente a la parte cónica 33, formando los dos torbellinos citados. El torbellino interior, que contiene las partículas más ligeras, abandona el hidrociclón por el tubo de desbordamiento 34 y entra seguidamente en la cámara de desbordamiento 35 donde, a consecuencia de un repentino cambio de dirección, el núcleo de aire es desparcido por el líquido, después de lo cual la fracción de trasiego es igualmente evacuada, arrastrando consigo el aire, vía el tubo 36 y un tubo de caída que se ajusta a aquél, que no figura en el dibujo. Durante el funcionamiento normal, la cámara 20 25 35 no se llena completamente por la fracción de desbordamiento. A consecuencia de esto, generalmente se produce en el eje de esta cámara un núcleo de aire en cuyo interior la depresión es igual a la que hay en el tubo de desborda-



200750

4
- 3

miento. La sonda de vacío 37 y el conducto 37a transfiere esta depresión al mecanismo de medición y regulación 52. El aire comprimido es conducido a este mecanismo por el conducto de alimentación 38. Las oscilaciones de presión en el conducto 37a influyen en la posición del pistón en el cilindro 41, ya que perturban el equilibrio entre la presión del aire comprimido y el aceite que son conducidos al cilindro, respectivamente vía los conductos 36 y 48, que desembocan a ambos lados del pistón.

5
10
15
20
25

El desplazamiento del pistón durante la perturbación del equilibrio es limitado por medio de una palanquita 40 que, cuando el pistón es empujado dentro de un trayecto predeterminado, restablece el equilibrio de este, produciendo presiones iguales en el aire y en el aceite en los conductos 36 y 48. La depresión en el conducto 37a puede regularse a voluntad con el botón de regulación 50, con el cual se puede variar la carga del diafragma de medición. El aire abandona el mecanismo 15 en forma de una corriente intermitente por la abertura 41, donde las intermitencias son iguales a las que se producen en el conducto 37a. El cilindro 41 descansa en un gato 42 que se puede ajustar así a la posición deseada de la válvula de regulación 43. Esta válvula está fijada en un eje 44 que atraviesa el conducto 45 y la junta cilíndrica 46, y que puede regular el tamaño de la abertura de trasiego 47, con lo cual se obtiene, prácticamente el mismo resultado que con el uso del obturador elástico de la figura 2. La fracción de trasiego corre por la abertura 47 y el conducto 45

!-3D



200750

al conducto 51, que eventualmente la conduce a un depósito.

Se puede emplear cualquier tipo de sonda de vacío a menos que ofrezca la posibilidad de determinar la presión en el núcleo de aire central sin perturbar el torbellino. Según resulta de las figuras, esta sonda consiste en un tubo de diámetro relativamente pequeño con un extremo abierto. También es posible hacer uso de otras sondas de vacío. Por preferencia la sonda se coloca de tal manera que el punto donde desemboca el hidrociclón esté situado en el eje del mismo. El extremo de la sonda o la parte sensible a la presión debe colocarse en forma tal que la presión en el núcleo de aire central del hidrociclón pueda ser medida con aquélla. En la figura 3 la sonda desemboca en el centro de la cámara 35, llena de aire, ya que se ha comprobado que aquí la presión apenas difiere de la que se establece en el núcleo de aire central en el tubo de desbordamiento. Esta posición puede emplearse en la mayoría de los casos. Sin embargo, las corrientes del líquido anormalmente turbulentas que se producen en la cámara de desbordamiento 35 pueden provocar una contrapresión en la sonda. Se ha comprobado que en casi todos los casos donde mejor se puede colocar la sonda es en el tubo de desbordamiento. Generalmente no es beneficioso alargar la sonda, prolongándola por el interior del tubo de desbordamiento hasta la parte cónica, dado que en esta posición se puede desarrollar una contra-presión en la sonda. Con preferencia se coloca la sonda en la posición indicada en la figura 2, donde la sonda desemboca, a una distancia



200750

aproximadamente igual a la mitad del diámetro, debajo de la abertura de evacuación del tubo de desbordamiento.

Es obvio, que el extremo sensible a la presión de la sonda no puede en ningún caso desembocar en la suspensión misma.

5 En lugar del mecanismo de medición y regulación descrito se puede aplicar también otra instalación, con la cual la abertura de trasiego se puede aumentar o disminuir según la depresión en el núcleo de aire central.

En los hidrociclones pequeños este mecanismo se puede suprimir por completo, en este caso la abertura de trasiego es
10 regulada por la misma sonda, por medio de un mecanismo de transmisión. En las instalaciones grandes es indispensable la aplicación de un mecanismo.

La figura 2 representa una ejecución de preferencia, especialmente apropiada para servir el obturador, que
15 se logra colocando el conducto de vacío en una pierna de un manómetro de mercurio abierto, en la cual se conectan dos accplamientos, neumático y mecánico, para servir un aparato de registro y de regulación, como por ejemplo un Fox-
20 boro Stabilog Controller Modelo 40 -que está provisto de un tablero de regulación a mano extra- detrás del cual se conecta un ventilador a presión adecuado a fin de conseguir una presión de salida determinada. Cuando la presión del
aire comprimido impelido asciende a unos 6 Kg/cm² este aparato regulador regula rapidísimamente y sin dilación la
25 abertura de paso del obturador, que se encuentra en el ápice, en un tamaño tal que la presión en el núcleo del torbellino se mantiene prácticamente invariable.

4
MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



200750

5 La figura 3 representa otro mecanismo regulador apropiado. En instalaciones de este tipo se refuerza cualquier variación de la presión del aire sobre el diafragma de medición. Cuando cambian las fuerzas ejercidas en el diafragma de medición, toda la presión de aire o de aceite trabaja en el pistón y cambia la posición de este, hasta que el diafragma de medición se equilibra. Tal instalación es, por ejemplo, el Republic Pneumatic Type Regulator Series "65", que ofrece la ventaja de ser muy de fiar, pero por otro lado su acción es menos rápida que la del aparato Foxboro citado.

15 Aunque una instalación que funciona automáticamente da los mejores resultados y merece preferencia, no es necesaria para la realización de la invención. Como ya se ha dicho, la regulación del obturador se puede llevar a cabo a mano, lo que en caso de emergencia hasta puede ser necesario. Con la regulación a mano también se puede lograr una fracción de trasiego constante.

20 La depresión máxima, es decir, la que se debe poder producir en el núcleo de aire central por medio del tubo de caída con la abertura de trasiego cerrada no está ligada a un valor determinado. Es suficiente que exista una diferencia medible entre la presión que se produce con un funcionamiento normal y la que se logra cuando el núcleo de aire central está cerrado. Cuando la diferencia sólo asciende a unos milímetros columna de agua, es difícil obtener una regulación apropiada. Generalmente la depresión máxima tiene que ser de 150 mm. columna agua al menos,

200750



ya que con ella las diferencias son suficientemente grandes. Por preferencia se trabaja con una depresión máxima de 1778 mm. columna agua, dado que el ángulo de subida es muy pronunciado. Cuando se desea una fracción de trasiego de una alta viscosidad se ha comprobado que una depresión de unos 3200 a 3800 mm. columna agua tiene la preferencia, ya que la curva asciende aún más rápidamente con estas depresiones mayores y que con diferencias más pequeñas la consistencia de la fracción de trasiego modifica mucho la depresión en el núcleo, mientras que además la regulación puede realizarse con mucha mayor exactitud. El conducto de vacío y el conducto de aire comprimido que va al obturador, que se encuentra en el ápice, debe ser lo más corto posible.

En la mayoría de los casos no es menester que la capacidad de regulación sea muy grande, siendo en la práctica generalmente suficiente que la abertura de trasiego varíe en un 60%.

La única misión del tubo de caída es aspirar aire desde la cumbre del núcleo de aire central. En lugar de un tubo de caída se puede aplicar también otra instalación, que da los mismos resultados, por ejemplo, una bomba o un eyector. El tubo de caída se puede usar también como conducto de evacuación y por este motivo no necesita ser completamente vertical como se indica en la figura. Cuando este tubo de caída está colocado en una posición horizontal o en cierto modo inclinada hacia arriba, puede desarrollarse algunas veces hasta una fuerza aspiradora suficiente.



200750

5 El regulador automático de la instalación se puede contrastar de la siguiente manera: dicho regulador automático se pone fuera de funcionamiento, después de lo cual se aplican medidas para regular a mano el obturador que se halla en el ápice. La materia a tratar es conducida bajo una presión de trabajo normal al hidrociclón con el obturador completamente abierto. Posteriormente se cierra a mano el obturador hasta que se logra fracción de trasiego con la consistencia deseada. En este momento el obturador debe estar medio abierto. Si para lograr esta fracción de trasiego el obturador debe estar completamente abierto o cerrado, ha de ser sustituido por un obturador de dimensiones más adecuadas. Después se mide la depresión en el núcleo de aire central y se conecta el regulador automático para mantener invariable esta depresión.

10

15

En el dibujo el hidrociclón figura en posición vertical. Considerando que la posición de un hidrociclón no influye en el funcionamiento, el hidrociclón se puede colocar en cualquier posición. El tubo de caída, sin embargo, debe desembocar, con preferencia, hacia abajo.

20

Esta solicitud que corresponde a la presentada en EE.UU. el 5 de diciembre de 1950 bajo el número 199.309, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.



30

200750

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º. - Procedimiento para compensar la influencia que las variaciones en la composición de la alimentación de un hidrociclón tienen en la consistencia de la fracción de trasiego, con cuyo procedimiento se regula el tamaño de la abertura de trasiego, caracterizado por que se aplican
10 medios para la generación de una depresión en la abertura de trasbordamiento o en el tubo de trasbordamiento y para la medición de la depresión provocada consiguientemente en el núcleo de aire, y por que se disminuye respectivamente se aumenta la abertura de trasiego por la subida respectivamente la baja de la presión medida.

15 2º. - Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la consistencia de la fracción de trasiego se regula de manera que esta fracción esté justamente líquida.

20 3º. - Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que la depresión en la abertura de desbordamiento o en el tubo de desbordamiento es generada

200750



por medio de un tubo de caída que comunica con la citada
abertura o tubo de desbordamiento.

4º. - Procedimiento según las reivindicaciones
1, 2 ó 3 con la característica de que la presión del núcleo
de aire es medida en el eje del hidrociclón, ya sea en la
abertura de desbordamiento ya en el tubo de desbordamiento.

5º. - Un procedimiento para compensar la influen-
cia que las variaciones en la composición de la alimentación
de un hidrociclón tienen en la consistencia de la fracción
de trasiego.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 1 MAR. 1952

P. A.

Alberto de E. ...

Por ...

1967

200750

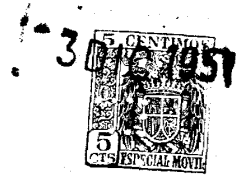
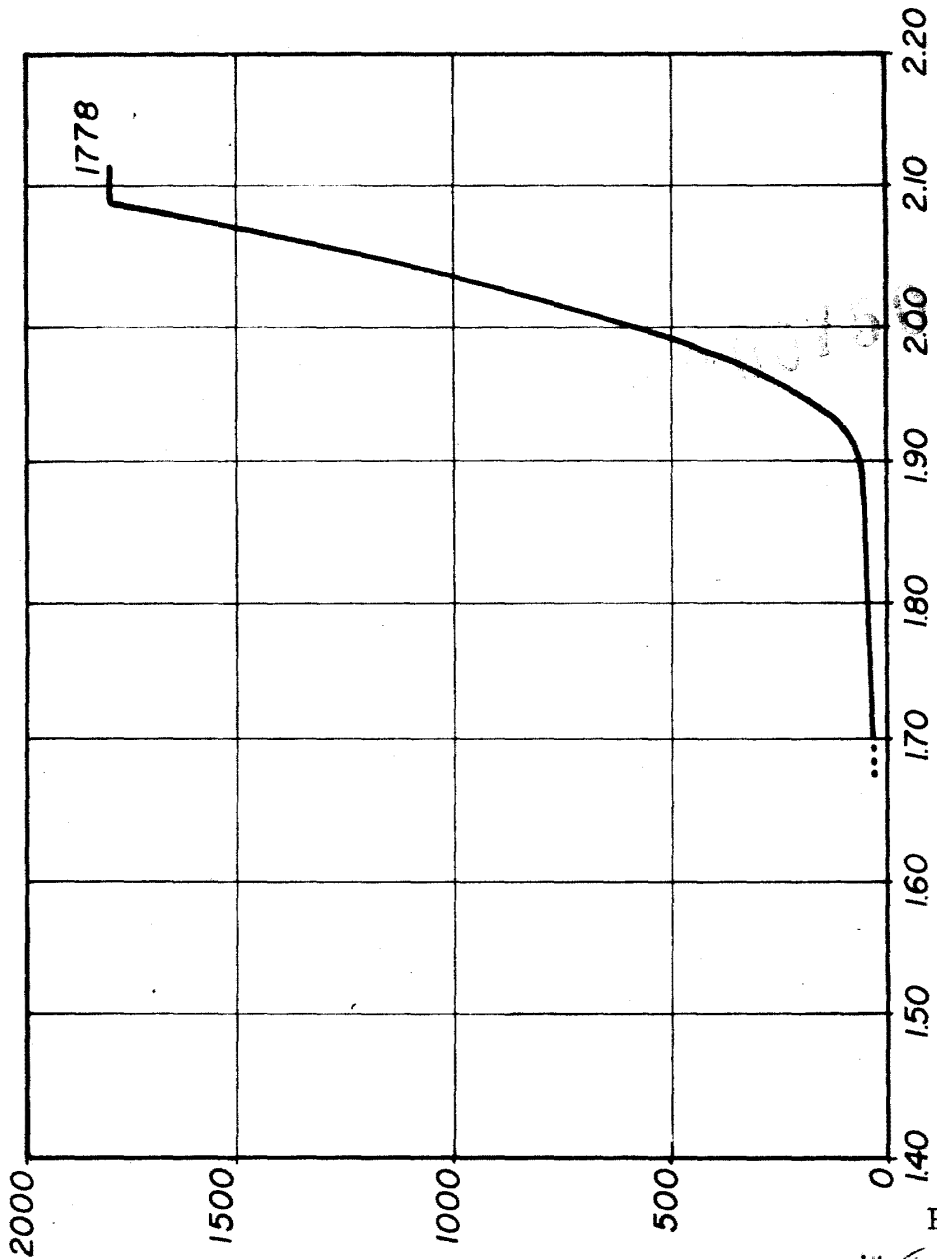


FIG.1



P A
Alberto de Elabara
Por Poder
Arta

09478

200750

3D

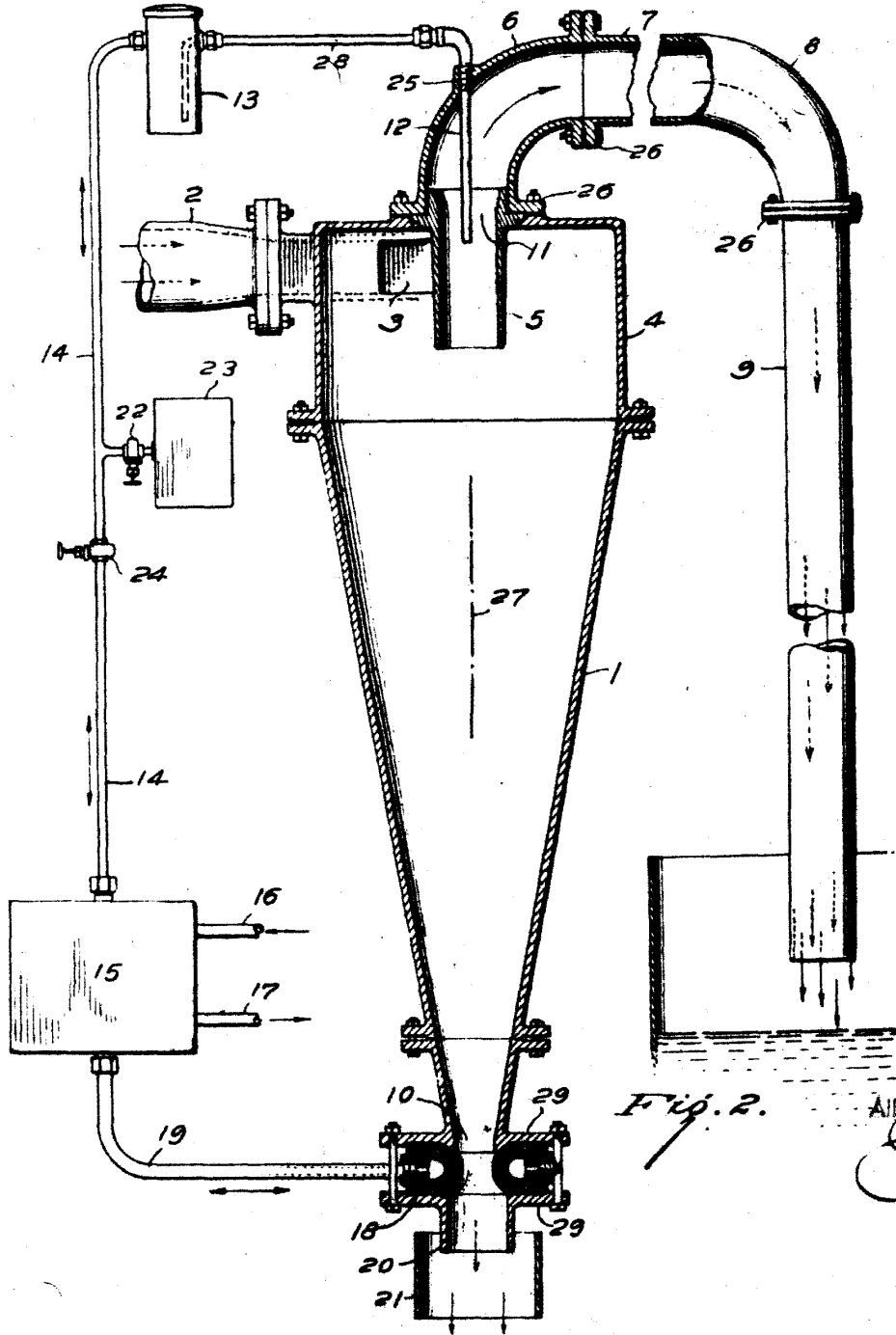


Fig. 2.

P A

Alberto de Elzaburg
Por Pedar,

Carl

P9478

200750

3 DIC. 1951

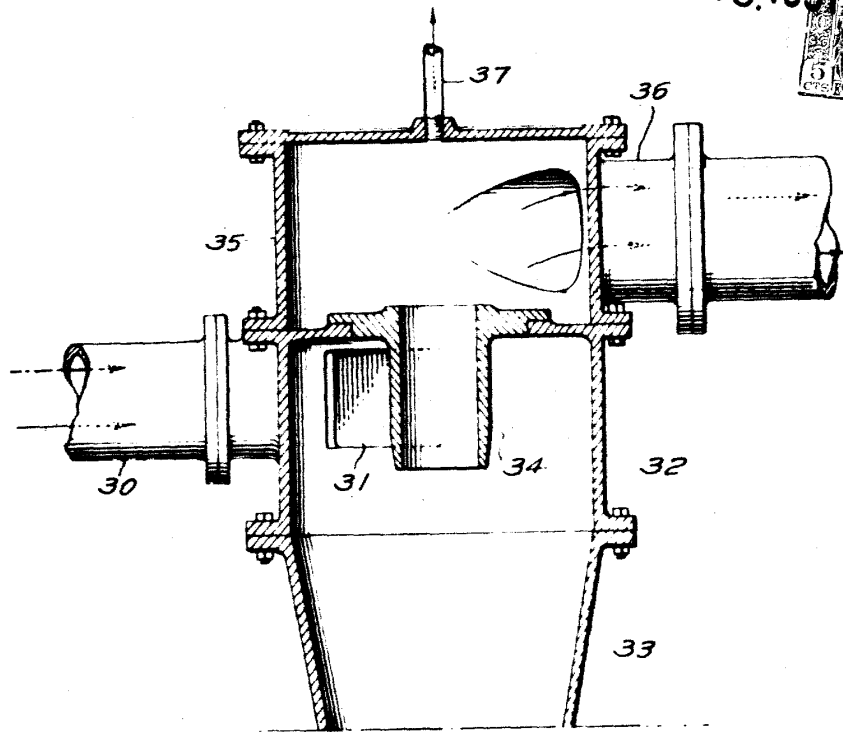
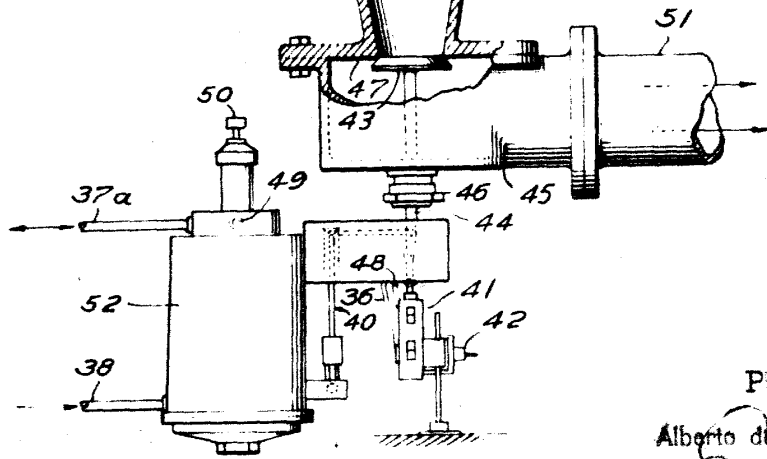


Fig. 3.



P. A.
Alberto de Elzaburu
Por Poder