

435.573



Int. Cl.: B01F 3/08;  
B01F 5/00; C05B 4/10

PATENTE DE INVENCION

R 2164.

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA INTRODUCIR Y MEZCLAR  
UN LIQUIDO EN UN MEDIO SENSIBLEMENTE LIQUIDO.

-----

*Solicitante:* RHONE-POULENC INDUSTRIES, entidad francesa, residen-  
te en 22, avenue Montaigne, París 8 ème, Francia.

-----

La invención se refiere a un procedimiento pa-  
ra introducir y mezclar un líquido en un medio sensi-  
blemente líquido, así como a un aparato para su reali-  
zación; se aplica ventajosamente a la introducción de  
5 líquidos corrosivos en un medio agitado, y más parti-



cularmente, en un medio reaccional que puede contener en suspensión partículas sólidas.

5 La manipulación de los líquidos corrosivos requiere ciertas precauciones y, con el fin de evitar concentraciones localmente demasiado elevadas, es necesario asegurar eficazmente su dispersión. Los aparatos corrientemente utilizados, del tipo pulverizador, proporcionan una buena dispersión, pero no permiten generalmente la mezcla del líquido pulverizado con el conjunto del medio líquido en el que se les introduce. Ahora bien, frecuentemente es importante que la mezcla se efectúe rápidamente, en el caso principalmente en que el líquido introducido participe de las reacciones.

10 Entre los líquidos corrosivos, el ácido sulfúrico concentrado presenta un carácter corrosivo y una viscosidad particularmente elevada. Presenta, además, un importante calor de dilución en agua, debido a esto, su introducción en un medio acuoso produce calorías suplementarias que frecuentemente es necesario eliminar.

15 El caso se presenta más particularmente en la fabricación de ácido fosfórico por vía húmeda. En los procedimientos continuos se introduce el mineral fosfatado, el ácido sulfúrico y el ácido fosfórico débil reciclado en un reactor provisto de medios de agitación, y el caldo, formado de una suspensión de sulfato de calcio en el ácido fosfórico producido, se evacua en continuo en cantidad equivalente al volumen total de los reactivos introducidos al mismo tiempo.

20 Se debe llevar en continuo las cantidades de ácido sulfúrico concentrado necesarias para la solubilización del



mineral fosfatado en un sistema de reacción que esta ralmente contenido en una cuba. Se elige ventajosamente una cuba de reacción cerrada y no compartimentada, por ejemplo, el aparato descrito en la patente francesa 1.125.849.

5           Ahora bien, la solubilización del fosfato de calcio es una reacción exotérmica en sí misma, y la introducción de calorías suplementarias debe ser controlada severamente, con el fin de mantener el medio reaccional en los límites de temperaturas elegidos. Se ha propuesto introducir el ácido sulfúrico tras de haberle diluido con ácido fosfórico débil en un aparato anexo. De esta forma, el calor de dilución puede eliminarse fuera del reactor principal, pero los aparatos mezcladores son costosos, sufren importantes corrosiones y no permiten más que un caudal limitado de ácido.

10

15

Finalmente la reacción entre los ácidos y el mineral es muy rápida, la zona de mezcla es el punto de precipitación de sulfato de calcio que tiene tendencia a depositarse sobre las paredes próximas provocando entartrados que se suman a las corrosiones.

20

También, para reunir las condiciones más importantes deseadas, se adopta frecuentemente un dispositivo que introduce el ácido sulfúrico en el reactor principal en la zona en que la agitación es más enérgica y se refrigera el conjunto del reactor.

25

El procedimiento de la invención se distingue de los procedimientos conocidos porque permite la introducción de caudales importantes de líquido cualquiera, en un medio sensiblemente líquido, al mismo tiempo que asegura una homogeneización muy rápida, al mismo tiempo que efectúa un

30



mezclado fuera de la proximidad de cualquier pared y que hace posible un control eficaz de las calorías. Estas condiciones son particularmente ventajosas en la introducción de ácido sulfúrico.

5

El procedimiento de la invención permite introducir y mezclar un líquido en un medio sensiblemente líquido que comprende un agitador rotativo del tipo que permite arrastrar por debajo del nivel, de abajo hacia arriba, una fracción renovada del medio sensiblemente líquido y disponerla en forma de una napa de gotículas animadas de un movimiento centrífugo y que caen en círculo en el medio líquido; según la invención se introduce el líquido en chorro sensiblemente vertical de arriba hacia abajo en la proximidad inmediata del eje del agitador rotativo y se transforma el chorro vertical de líquido por debajo del nivel en una napa sensiblemente horizontal de gotículas animadas de un movimiento centrífugo que le hace caer sobre el menos una superficie dispuesta perpendicularmente al eje del agitador rotativo, y se realiza la mezcla en la intersección de las dos napa de gotículas.

10

15

20

Se elige ventajosamente una superficie plana fijada al agitador rotativo.

25

El procedimiento se aplica aún con ventaja a un medio líquido agitado que contiene en suspensión partículas sólidas.

30

Preferentemente, se refrigera el líquido introducido por medio de una corriente de aire aplicada en el punto en que el líquido se encuentra en estado dispersado por debajo del nivel, principalmente en la realización del procedimiento de la invención con la introducción de ácido sul-



fúrico en un medio sensiblemente líquido.

5 Se realiza con ventaja el procedimiento de la invención eligiendo un agitador que porte en su parte inferior sumergida relieves dispuestos con el fin de dar a la fracción renovada del medio sensiblemente líquido dispersado por encima del nivel en napa de gotículas, una forma próxima a un paraboloides de revolución que cae en el medio sensiblemente líquido.

10 Una mejor comprensión de la invención se pondrá de manifiesto por medio de la descripción siguiente de algunos modos de realización representados esquemáticamente sobre las figuras adjuntas y dadas a título ilustrativo.

15 En la figura 1 se ve una sección de una parato constituido por un agitador rotativo cuyo árbol de eje (1), arrastrado en rotación por un motor no representado, está provisto en (2) de paletas radiales parcialmente sumergidas en el medio líquido (3), y en (4) de un disco plano sobre el cual desemboca un elemento (5) que permite la llegada de un chorro vertical de líquido (6). El elemento (5) está realizado aquí por medio de una simple tubuladura. Las  
20 paletas radiales están montadas aquí con una inclinación de aproximadamente 70° sobre la vertical. Se podría, evidentemente, sin salirse del ámbito de la invención, elegir cualquier otro dispositivo en sí conocido, capaz de crear un movimiento ascendente, como un agitador con paletas  
25 verticales, e incluso una bomba rotativa, una turbina rotativa, una hélice, etc. El dispositivo representado en (2) está aquí sumergido sobre la mitad aproximadamente de su altura.

30 En (7) se ha representado el líquido en forma de na-



pa de gotículas dispersadas horizontalmente y en (8) la ó las napas circulares de gotículas de medio líquido. Se ha representado en (9) la zona en que se hace la mezcla de los dos líquidos.

5 En la figura 2 se ve la sección de un aparato que representa otro modo de realización. El elemento (5) que permite la entrada del líquido (6) está realizado por medio de un tubo acodado conectado a una tubuladura (10) concentrada al árbol de rotación del agitador de eje (1). El  
10 chorro vertical de líquido que tiene aquí una sección de forma anular, desemboca sobre el disco (4) como en el primer modo de realización, y proporciona una napa (7) de gotas de la misma forma que precedentemente.

15 La parte inferior del árbol (1) está aquí provista de una hélice (11). El medio líquido es aspirado y se abre en una napa o una pluralidad de napas (8) de gotículas de la misma forma que precedentemente. La mezcla se hace en (9) de una manera análoga a la descrita más arriba.

20 En la figura 3 se ve la sección de un aparato que representa también otro modo de realización ventajoso. El elemento (5) que permite la entrada del líquido (6) está hecho aquí por un espacio cilíndrico (5) practicado en el centro del árbol rotativo de eje (1).

25 El espacio (5) está cerrado por el disco (4) en su parte inferior. El líquido introducido en el espacio (5) se escapa por aberturas (12) practicadas en la base del cilindro (5) cerrado por el disco (4) dispuesto como precedentemente. La fracción del medio líquido aspirada se dispersa en una napa o una pluralidad de napas (8) de la misma forma que en el modo de realización precedente y la mez  
30



cla se efectúa de una manera análoga en la zona (9).

5 Cualquiera que sea el modo de realización, elegido para la introducción de líquido según la invención, se com prueba que el removido del medio líquido es muy eficaz y permite la mezcla de caudales importantes de líquido. Prin cipalmente no se observa sobresaturación local en el caso de la fabricación de ácido fosfórico, ni elevación local o incontrolada de la temperatura.

10 El aparato de la invención, en una cualquiera de sus variantes de realización o de sus equivalentes técnicos pue de disponerse en una instalación de fabricación de ácido fosfórico que comprenda medios convencionales de refrige- ración de la superficie del medio reaccional; se puede ele- gir principalmente un barrido con aire, aplicado en el es- 15 pacio situado entre el nivel de la pasta y la tapadera de la cuba; de este modo, la dilución del ácido sulfúrico se produce en el lugar en que el ácido líquido se mezcla con la pasta reaccional en forma dispersada, el calor de dilu- ción se encuentra pues eliminado de una manera muy eficaz 20 en el lugar mismo en que se produce.

25 El dispositivo de introducción del líquido según la invención es de un diseño muy simple, lo que hace económi- cos su construcción y entretenimiento. Esta ventaja, par- ticularmente importante en la introducción de ácido sulfú- rico, principalmente en la fabricación de ácido fosfórico de vía húmeda, se encuentra evidentemente en todas las res- tantes aplicaciones posibles.

30 A continuación se da, a título de ilustración no li- mitativa del procedimiento de la invención, dos ejemplos de realización.



Ejemplo 1

Se utiliza el aparato de la figura 1 en una fabricación continua de ácido fosfórico por vía húmeda que comprende una cuba provista de equipos convencionales no representados (entrada de mineral fosfatado y de ácido fosfórico débil reciclado, dispositivo de evacuación de pasta, tapadera, agitador central, así como equipos anexos).

El agitador arrastrado por un árbol que gira a 70 vueltas/mn, está parcialmente sumergido en la pasta y la proyecta por encima del nivel en que se abre en finas gotículas uniformemente distribuidas sobre un círculo de aproximadamente 3 metros de diámetro.

Se introducen por el tubo (5), 10 m<sup>3</sup>/h de ácido sulfúrico a 40°C.

A pesar del calor de dilución del ácido sulfúrico, la temperatura de la zona de mezcla permanece inferior a 85°C en el caso en que la refrigeración anexa no exista. Haciendo funcionar el dispositivo de refrigeración por barrido de aire, se mantiene la temperatura de la zona de mezcla a un valor inferior, principalmente 80°C. La temperatura media de la cuba de ataque es del orden de 75°C y el sulfato de calcio precipitado está en estado hidratado.

A título de comparación, en una fabricación de ácido fosfórico en la que se mezcla el ácido sulfúrico y el ácido fosfórico reciclado en un mezclador de un tipo conocido, se comprueba que la temperatura de la mezcla alcanza 110°C en el mezclador, que es por otra parte el punto de entartrado y de corrosión importantes.



Ejemplo 2

5

10

Se dispone un aparato del tipo representado esquemáticamente en la figura 2 en la misma instalación de fabricación en continuo de ácido fosfórico de vía húmeda que en el ejemplo precedente, una tapadera corona el medio de ataque de una altura de 1 m aproximadamente. El nivel del medio reaccional puede variar de aproximadamente 10 cm por encima o por debajo del nivel medio sin afectar la marcha del aparato. El agitador arrastrado por un árbol que gira a 1450 vueltas/mn, está sumergido una altura de 200 a 500 mm, aspira la pasta con un caudal de 400 m<sup>3</sup>/h aproximadamente y la proyecta en finas gotículas uniformemente repartidas.

15

Se introduce por el tubo (5) el mismo ácido sulfúrico al mismo caudal que en el ejemplo precedente. La temperatura de la zona de mezcla es de 80°C, el conjunto del medio reaccional tiene una temperatura media de aproximadamente 75°C y es prácticamente homogéneo.

20

N O T A

25

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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con el número 74.08520 de 13 de marzo de 1974, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor,

30



siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre : PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA INTRODUCIR Y MEZCLAR UN LIQUIDO EN UN MEDIO SENSIBLEMENTE LIQUIDO; caracterizándose por lo siguiente:

5

1.- Procedimiento y aparato para introducir y mezclar un líquido en un medio sensiblemente líquido, que comprende un agitador rotativo del tipo que permite arrastrar por encima del nivel, de abajo hacia arriba, una fracción renovada del medio sensiblemente líquido, dispersarla en forma de una napa de gotículas animadas de un movimiento centrífugo y que caen en círculo en el medio sensiblemente líquido, caracterizándose el procedimiento porque se introduce el líquido en chorro sensiblemente vertical de arriba hacia abajo, en la proximidad inmediata del eje del agitador rotativo y se transforma el chorro vertical de líquido por encima del nivel en una napa sensiblemente horizontal de gotículas animadas de un movimiento centrífugo haciéndola chocar sobre al menos una superficie dispuesta perpendicularmente al eje del agitador rotativo, y se realiza la mezcla en la intersección de las dos napas de gotículas.

10

15

20

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie es plana y está fijada perpendicularmente al eje del agitador rotativo.

25

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el medio sensiblemente líquido contiene en suspensión partículas sólidas.

30

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se refrigera el líquido introducido por medio de unacorriente de aire aplicada en el punto en que



el líquido se encuentra en estado dispersado por encima del nivel.

5 5.- Aparato para la realización en continuo del procedimiento de la reivindicación 1, o de la reivindicación 3, caracterizado porque se elige un agitador que porte en su parte inferior sumergida relieves dispuestos de forma que den a la fracción renovada del medio sensiblemente líquido dispersada por encima del nivel una forma próxima a un paraboloides de revolución que cae en el medio sensiblemente líquido.

10 6.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende una tubuladura sensiblemente vertical situada en la proximidad del eje del agitador rotativo, en cuya extremidad superior se introduce el líquido y cuya extremidad inferior se abre sobre un disco fijado perpendicularmente con el eje del agitador rotativo, con el fin de producir una napa sensiblemente horizontal de gotículas animadas de un movimiento centrífugo y realizar por encima del nivel, la intersección de la napa sensiblemente horizontal de gotículas de líquido con la fracción renovada de medio sensiblemente líquido dispersada por encima del nivel.

15 7.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende para la introducción del líquido, un espacio anular concéntrico con el árbol rotativo, estando delimitado este espacio lateralmente por una camisa cilíndrica de un diámetro superior al diámetro del árbol y que comunica con una entrada de líquido, en su parte superior por una tapadera de protección y en su parte inferior por un disco fijado perpendicularmente con el árbol del agita-

25

30  
*[Handwritten signature]*

13 MAR 1975

5           dor, estando separada la camisa del disco por un juego regulable que permite el paso del líquido, de manera de realizar por encima del nivel la intersección de la napa sensiblemente horizontal de gotículas de líquido con la fracción renovada de medio sensiblemente líquido dispersada por encima del nivel.

10           8.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende para la introducción del líquido un espacio cilíndrico situado en el centro del árbol rotativo, delimitado en su parte inferior por un disco fijado perpendicularmente al eje del agitador y que porta aberturas situadas por encima del disco, de forma que se efectúe por encima del nivel la intersección de la napa sensiblemente horizontal de gotículas de líquido con la fracción renovada de medio líquido dispersada por encima del nivel.

15           9.- Procedimiento y aparato para introducir y mezclar un líquido en un medio sensiblemente líquido, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado con los dibujos adjuntos.

20           Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 MAR. 1975

RHONE-POLENC. INDUSTRIES

L. GOMEZ AGEBO Y MOJER  
p. p. Firmado: L. Gomez Agebo y Mojer

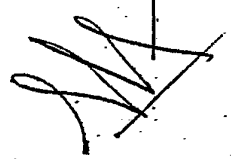
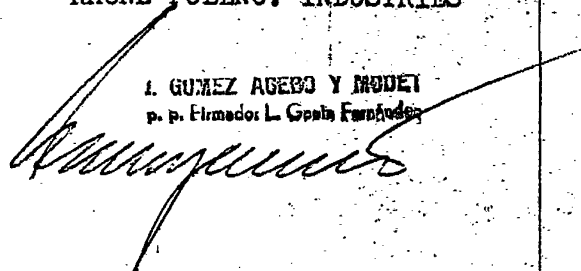
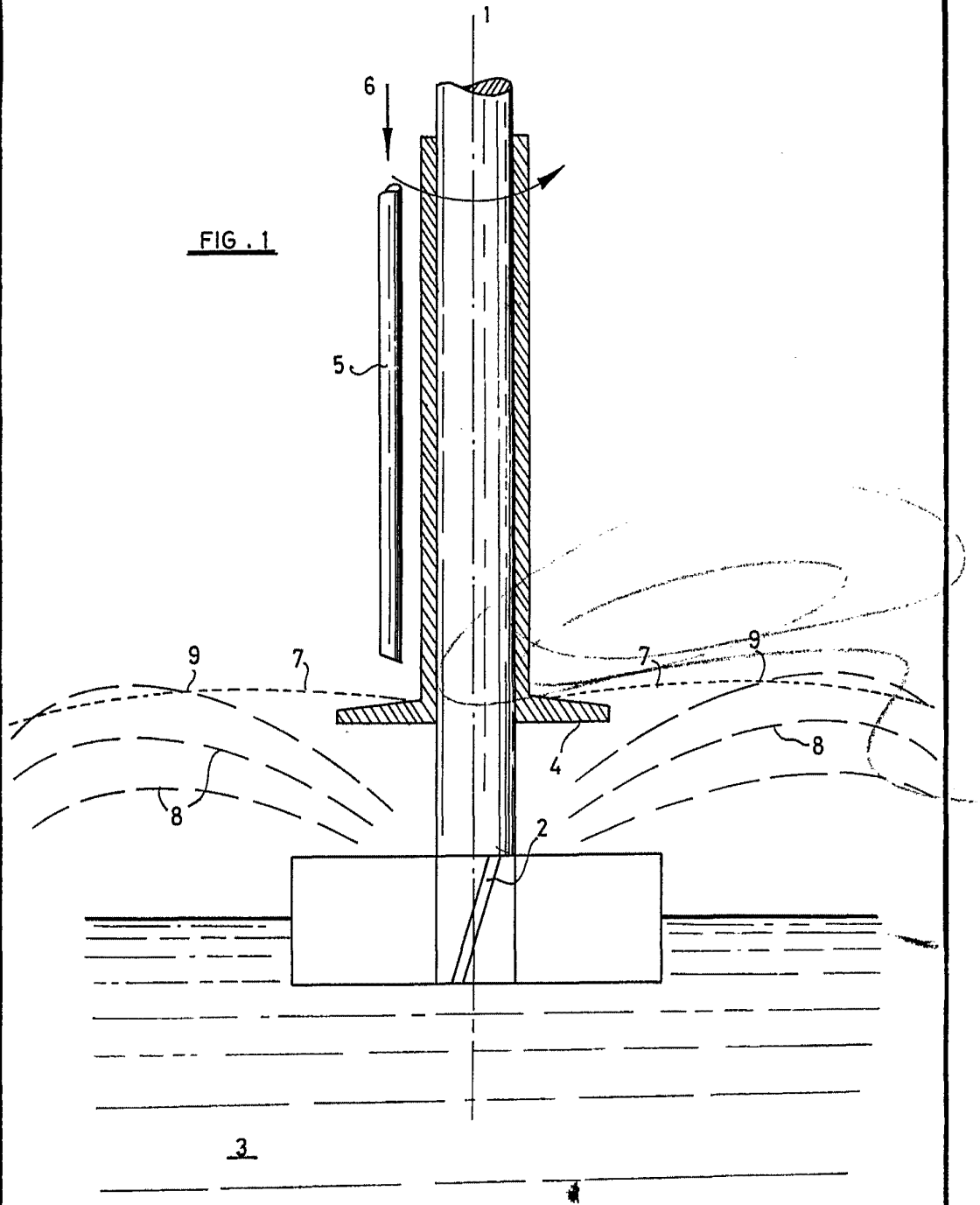




FIG . 1

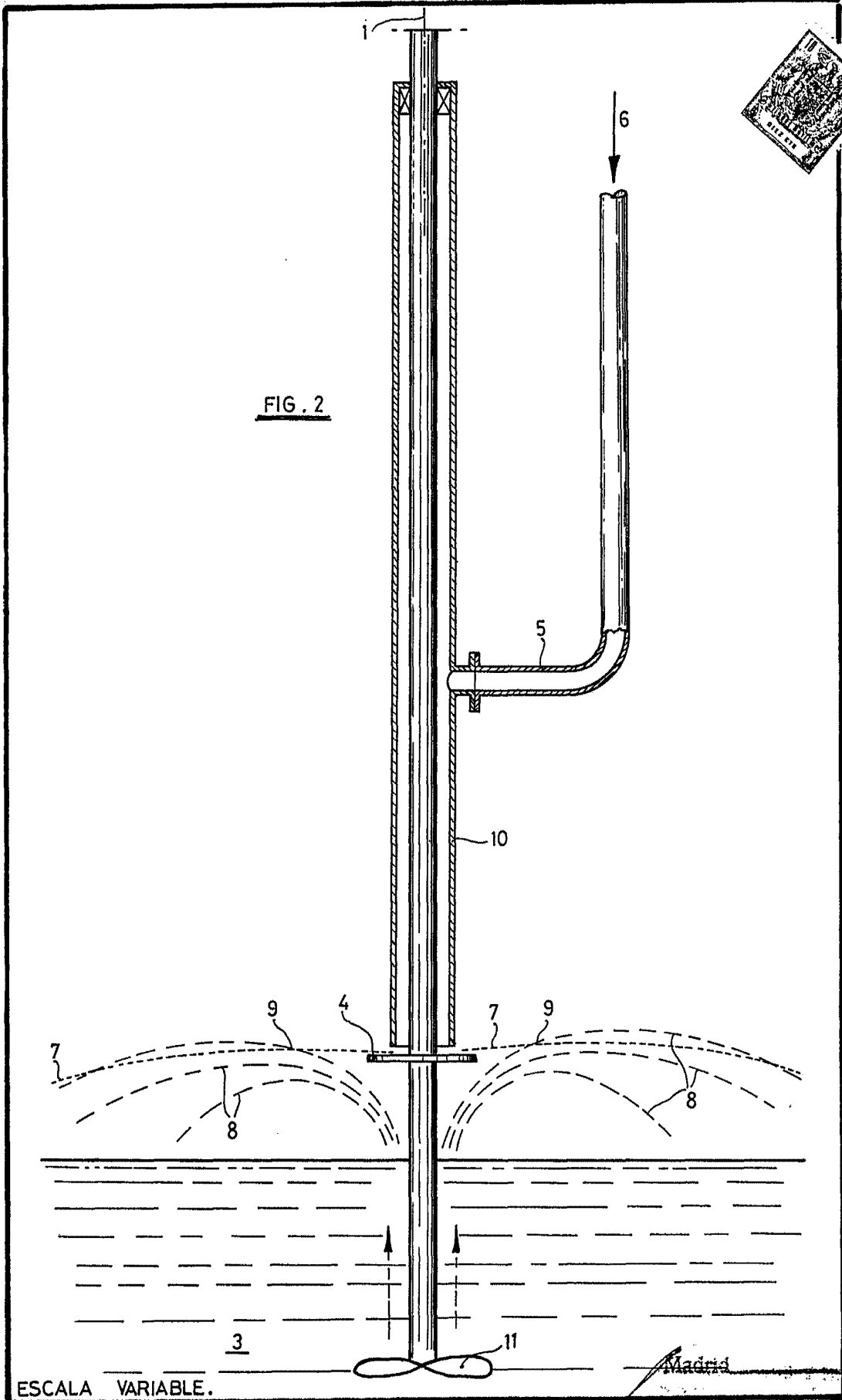


ESCALA VARIABLE.

*[Handwritten signature]*  
D. [unclear] [unclear]  
[unclear] [unclear] [unclear]

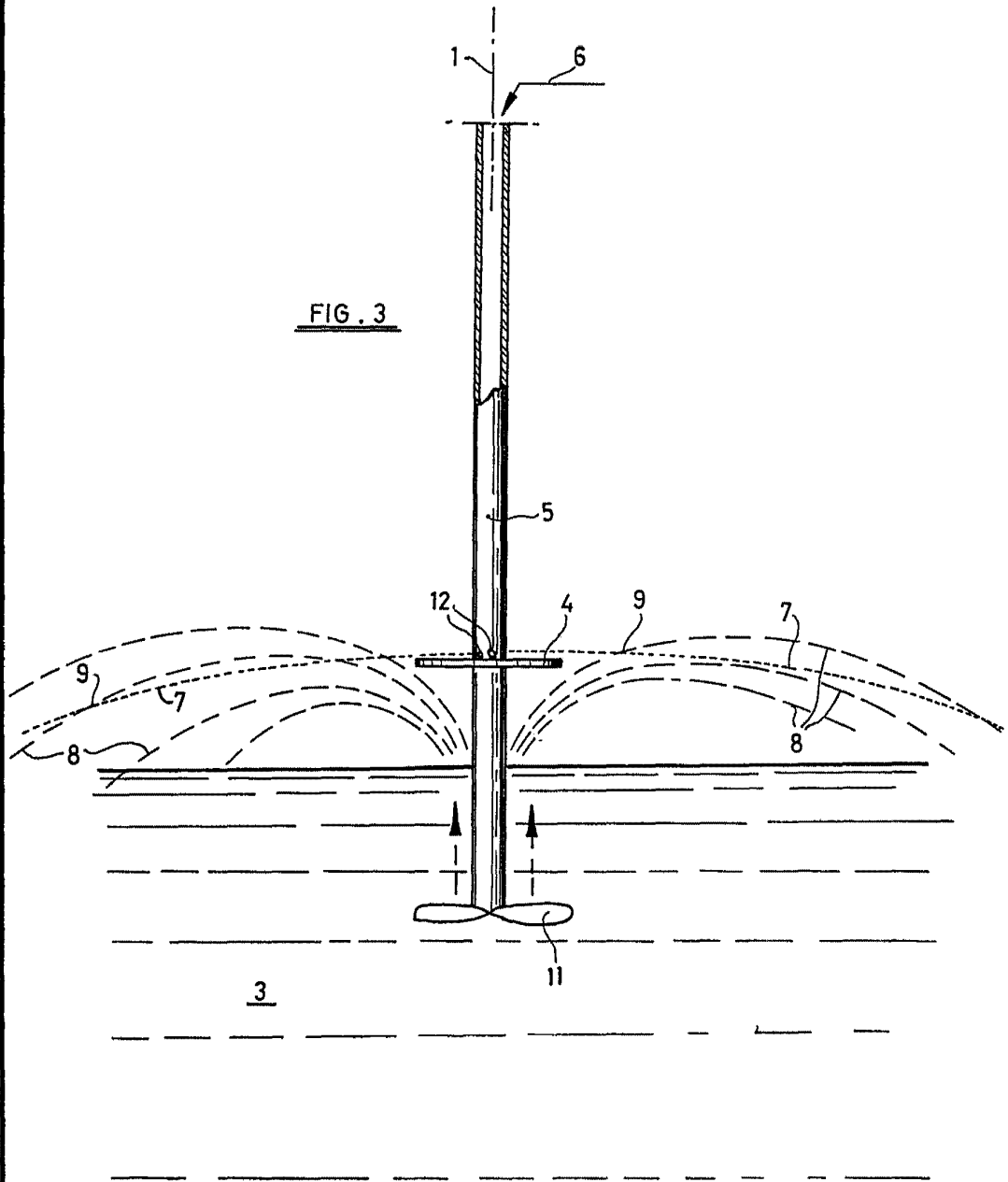


FIG. 2



ESCALA VARIABLE.

Madrid  
*[Handwritten signature]*



ESCALA VARIABLE.

*Meoria*  
p. p. Firmador: L. Gaultier  
*[Handwritten signature]*