



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO	(10) Y
	295120	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	25 MAR. 1985	

MODELO DE UTILIDAD

16 OCT. 1987

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
84 05496	6 Abril 1.984	FRANCIA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	B01D 15/04, C02F 1/00

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

"APARATO PARA LA MEZCLA RAPIDA DE DOS FLUIDOS EN LINEA"

(71) SOLICITANTE (S)

DEGREMONT, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

183 Avenue du 18 Juin 1940, 92500 RUEIL MALMAISON (Francia)

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. Carlos FERNANDEZ CANDELAS

0001 1 00

La presente invención se relaciona con un aparato para la mezcla rápida de dos fluidos, aplicable en particular al tratamiento de aguas para realizar la inyección y mezcla "en línea" del agua a tratar y de reactivos tales como, por ejemplo, polímeros, ácidos, bases, etc., o para efectuar operaciones más complejas, como la coagulación.

En el tratamiento de aguas es a menudo necesario inyectar en el agua a tratar y mezclar con ella soluciones concentradas de reactivos, siendo escaso el caudal de la solución inyectada en relación con el caudal del agua a tratar, con frecuencia inferior al 1%.

Han sido descritos ya diversos aparatos que permiten realizar esta mezcla en línea: tubos de inyección, sistemas de deflectores o de aletas, eyectores, etc. Estos diferentes sistemas presentan determinados inconvenientes: así, cuando se utilizan tubos de inyección o sistemas que combinan tubos y diafragmas, la mezcla se efectúa en una gran longitud de tubería, igual de 3 a 100 veces el diámetro de la misma, para una mediocre calidad de mezcla; cuando se utilizan sistemas de aletas, deflectores o láminas o un eyector, la calidad de la mezcla es más o menos buena, pero ésta se efectúa en una longitud de tubería todavía bastante considerable, igual de 2 a 6 veces el diámetro de dicha tubería, además con pérdidas relativamente elevadas de carga, que

van de 1 a 7 metros de columna de agua. Además, ninguno de estos sistemas permite mezclar directamente dos fluidos cuando el caudal de uno de ellos es muy débil respecto al del otro, por ejemplo inferior al 0,01%.

5

La presente invención palia estos inconvenientes, permitiendo especialmente realizar a la vez una mezcla instantánea y homogénea de soluciones concentradas de reactivos, inyectadas con un escaso caudal en relación con el del agua a tratar, con una pérdida relativamente escasa de carga para un gradiente de velocidad muy importante, estando definido éste por la raíz cuadrada del cociente de la potencia disipada en el fluido y del producto del volumen de la zona de mezcla por la viscosidad del fluido.

10

15

20

El aparato según la invención, destinado a efectuar la mezcla rápida "en línea" de dos fluidos A y B, se caracteriza porque comprende por lo menos una tobera de inyección de un fluido secundario dispuesta en la tubería por la que circula el fluido primario A, estando provista dicha tobera de un diafragma dispuesto de tal manera y con unas dimensiones tales que cree, a la salida de la tobera, una corriente fluida orientada radialmente que permite la mezcla rápida de los dos fluidos en un espacio de dimensiones muy reducidas.

En una disposición preferida de la invención, el

fluido secundario está constituido por una mezcla (kA + B) de una fracción k del fluido primario A y del fluido B.

En otra disposición de la invención, el fluido secundario está constituido solamente por el fluido B.

5 Según una forma de realización de la invención, el diafragma consiste en una corona dispuesta alrededor de la tobera.

Según otra forma de realización de la invención, el diafragma consiste en una placa que presenta unos orificios y sirve de soporte a la tobera.

Las diversas características y ventajas de la invención se desprenderán de la siguiente descripción de algunas de sus posibles formas de realización, indicadas únicamente a título de ejemplo no limitativos.

15 A lo largo de esta descripción se hace referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

Las figuras 1 y 2 son vistas esquemáticas en sección de un aparato según la invención; y

20 Las figuras 3 y 4 son vistas en planta, en dos formas de realización, del diafragma de que está provista la tobera de inyección.

En una conducción (1) circular, de acuerdo con un caudal determinado, un fluido A con el que debe mezclarse un fluido B transportado por una conducción (2) que desemboca

en la conducción (1).

De acuerdo con la invención, el fluido secundario (B ó KA + B) se introduce en una tobera (3) dispuesta en la conducción (1), a efectos de su mezcla con el fluido primario A.

5

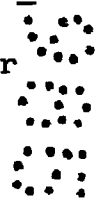
La tobera (3) está provista, en su periferia, igualmente de acuerdo con la invención de un diafragma constituido por una corona (4), como en el ejemplo de la figura 3, o bien por una placa circular (5) dotada de orificios (5a), como muestra la figura 4, cuyas corona y placa se disponen alrededor de la tobera.

10



En el caso en que el diafragma consiste en una corona, la distancia d entre la superficie externa de la tobera de diámetro D y el borde exterior de la corona es por lo menos igual a 0,3 D.

15



En el caso en que el diafragma consiste en una placa perforada, la distancia d entre la superficie externa de la tobera de diámetro D y el borde, vuelto hacia la tobera, de los orificios que presenta la placa, es por lo menos igual a 0,3 D, cualesquiera que sean la forma y número de los orificios (5a).

20

En estas condiciones, se crea alrededor de la tobera de inyección del fluido secundario B ó KA + B en el fluido primario A, entre el diafragma y el extremo de la tobera,

una depresión que rectifica el cono de difusión del fluido secundario B ó  $kA + B$  a la salida de la tobera, produciendo una difusión radial, representada esquemáticamente en (6), del fluido secundario B ó  $kA + B$  en el fluido primario A.

5 Se produce entonces una mezcla instantánea de los dos fluidos. Esta mezcla se efectúa, además, en una longitud L muy escasa de tubería, igual al 10 - 20% del valor del diámetro de esta tubería.

10 Gracias a las disposiciones adoptadas según la invención, la difusión radial del fluido secundario B ó  $kA + B$  en el fluido primario A es independiente de la forma del diafragma, de la pérdida de carga global del sistema, del caudal o de la velocidad de circulación del fluido primario A por la tubería (1).

15 Debido a la rapidez con que se produce, la mezcla se efectúa con gradientes de velocidad considerables para pérdidas de carga relativamente escasas.

20 En el caso considerado en la figura 1, en el que el fluido secundario está constituido por una mezcla  $kA + B$  de una fracción k del fluido primario A y del fluido B, es decir, en el que el caudal del fluido B es relativamente escaso, pero por lo menos igual al 0,0005% del caudal del fluido A, una tubería (2) lleva el fluido B a la entrada de la tobera, siendo así atravesada ésta por el fluido B y una

parte k, por ejemplo del 1 al 15%, del fluido A; determinando la pérdida de carga del conjunto los caudales relativos de los fluidos A y B a través de la tobera. En estas condiciones se obtiene una mezcla en dos fases, efectuándose la primera en la propia tobera y la segunda radialmente, como se describe anteriormente, a la salida de la tobera.

En el caso en que el fluido secundario esté constituido solamente por el fluido B, es decir, en el que el caudal del fluido B sea relativamente importante, por ejemplo superior al 1% respecto al del fluido A, la tobera (3) constituye, como muestra la figura 2, el extremo de la tubería (2) de inyección del fluido B, de manera que todo el caudal de este fluido, y solamente dicho caudal, pasa a través de la tobera.

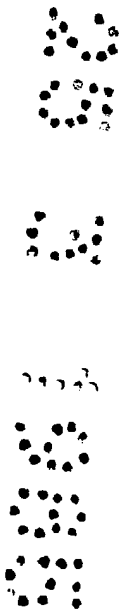
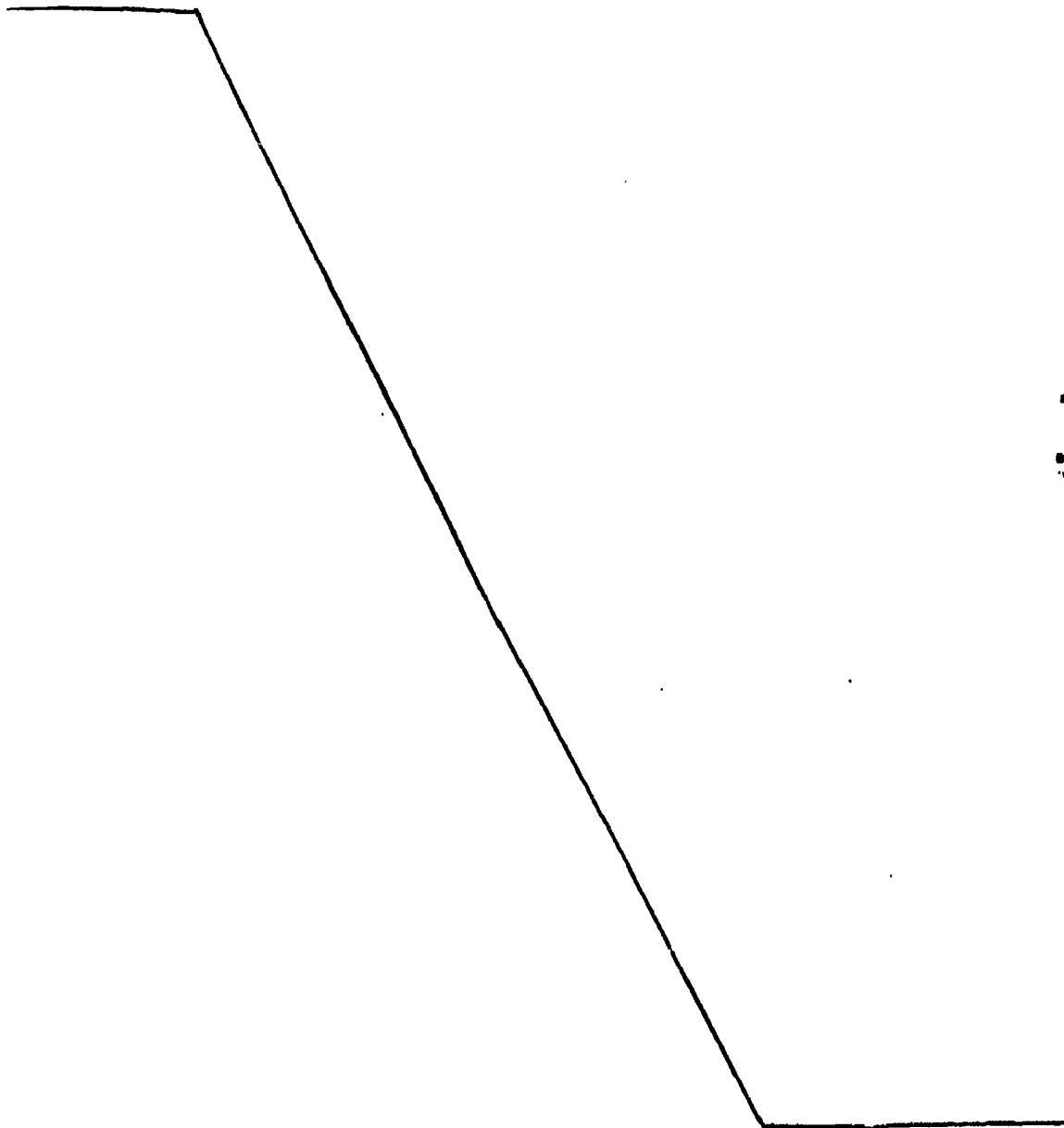
El siguiente ejemplo muestra la excelencia de los resultados obtenidos gracias a un aparato según la invención.

Se ha utilizado un aparato de acuerdo con esta invención para mezclar un reactivo B de un caudal de 75 l/h con una corriente de agua A que circula por una tubería de diámetro igual a 142 mm con un caudal de 50 a 150 m<sup>3</sup>/h.

El aparato comprendía una tobera de diámetro D igual a 54 mm, provista de un diafragma en forma de corona, siendo de 20 a 30 mm la distancia d entre la superficie exterior de la tobera y el borde exterior de la corona.

Se efectuó la mezcla del fluido B con el fluido A en 0,05 a 0,15 segundo en una longitud de tubería de 2 cm, con una pérdida de carga de 0,20 a 5 m y un gradiente de velocidad, a 20°C, de 4000s<sup>-1</sup> a 35000s<sup>-1</sup>.

5 La mezcla se realizó por tanto con una notable rapidez, en una longitud extremadamente reducida de tubería y con pérdidas de carga relativamente escasas para un gradiente de velocidad muy importante.



REIVINDICACIONES

1ª.- Aparato para la mezcla rápida de dos fluidos en línea, un fluido primario A y un fluido B, caracterizado porque comprende por lo menos una tobera (3) de inyección de un fluido secundario constituido por una mezcla (kA + B) de una fracción (k) del fluido primario A y del fluido B ó solamente por el fluido B, disponiéndose esta tobera en la tubería (1) por la que circula el fluido primario A y estando dotada de un diafragma (4) dispuesto de tal modo y con unas dimensiones tales que se cree, a la salida de la tobera, una corriente fluida (6) orientada radialmente, que permite la mezcla rápida de los dos fluidos en una zona de dimensiones muy reducidas.

2ª.- Aparato, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el diafragma de que está dotada la tobera de inyección (3) consiste en una corona (4) dispuesta alrededor de dicha tobera.

3ª.- Aparato, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el diafragma de que está provista la tobera de inyección (3) consiste en una placa (5) dotada de orificios (5a) y dispuesta alrededor de la tobera.

4<sup>a</sup>.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizado porque la distancia (d) entre la superficie exterior de la tobera de diámetro D y el borde externo de la corona que constituye el diafragma es por lo menos igual a 0,3 D.

5  
10  
5<sup>a</sup>.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup>, caracterizado porque la distancia (d) entre la superficie exterior de la tobera de diámetro D y el borde, vuelto hacia esta tobera, de los orificios (5a) que presenta la placa perforada (5) constitutiva del diafragma, es por lo menos igual a 0,3 D.

15  
6<sup>a</sup>.- Aparato, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque, en el caso en que el caudal del fluido B es relativamente más débil que el del fluido A, el primer fluido es conducido a la entrada de la tobera de inyección de este fluido en el fluido A.

20  
7<sup>a</sup>.- Aparato, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque, en el caso en que el caudal del fluido B es relativamente importante respecto al del fluido A, la tobera de inyección del fluido B constituye el extremo de la tubería (2) de inyección de este fluido

B en el fluido A.

8<sup>a</sup>.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la mezcla de los dos fluidos se produce en una zona cuya longitud (L) se establece entre el 10 y el 20% del diámetro de la tubería (1) por la que circula el fluido A.

9<sup>a</sup>.- APARATO PARA LA MEZCLA RAPIDA DE DOS FLUIDOS EN LINEA.

10 Todo conforme se describe en la presente memoria, que consta de DIEZ HOJAS, foliadas y mecanografiadas por una sola cara y dibujos que se acompañan.

MADRID, 25 MAR. 1985  
*[Handwritten signature]*

Fig. 1

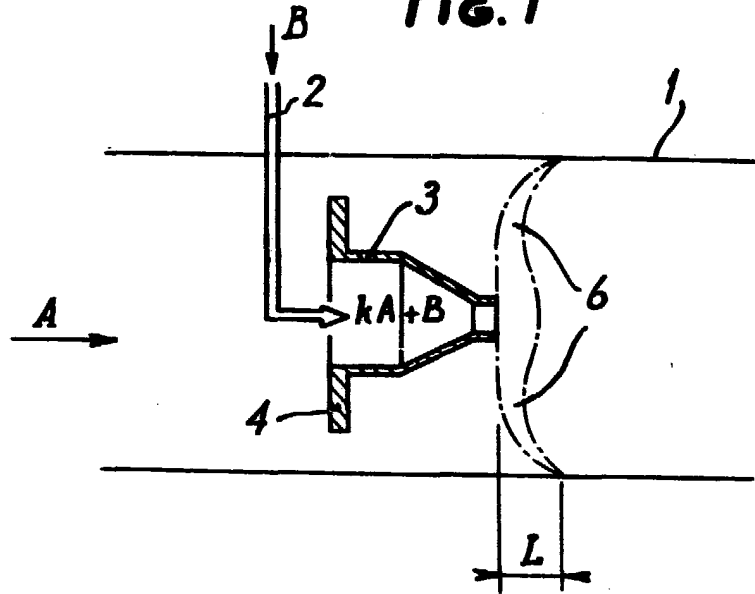
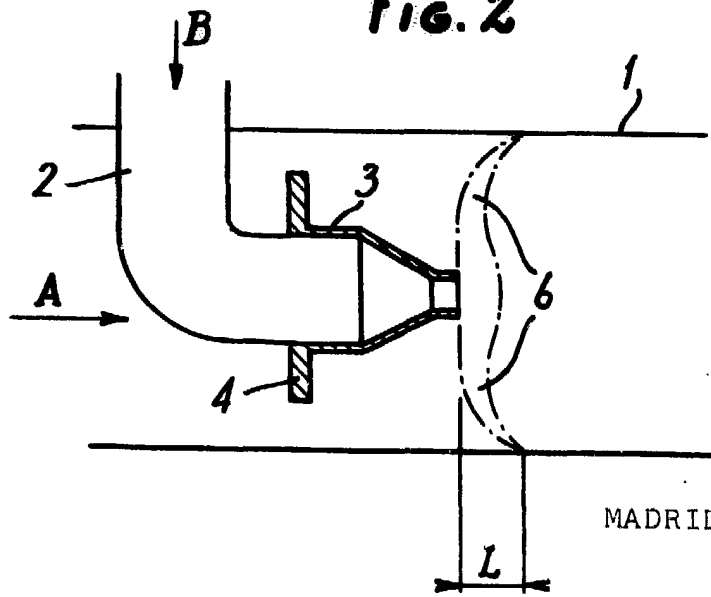


Fig. 2



MADRID, 25 MAR. 1985

*J. M. O.*

Fig. 3

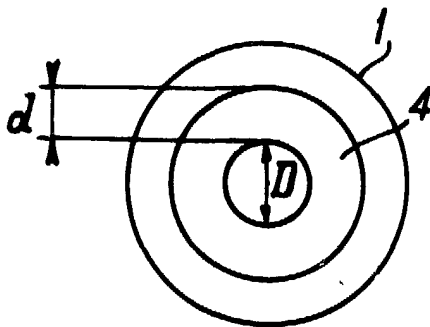


Fig. 4

