

836840



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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía,
a favor de:

GEORG STEULER

de nacionalidad alemana, domiciliado en
Parkstrasse 15, Höhe-Grenzhausen (Alemania),
relativa a:

"DISPOSITIVO PARA MEZCLAR UN LIQUIDO CON
MATERIAS PULVERULENTAS, LIQUIDAS O GASEOSAS"

=====

Prioridad: Solicitud de Patente en Alemania
nº St 23.626 IVa/12g del 5 abril
1965.

Nota: Esta patente es solicitada como división
de la solicitud española nº 325.461.

336840



31 FEB. 1918

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un dispositivo para la mezcla rápida e intensa de un líquido con materias pulverulentas, líquidas o gaseosas, que de preferencia reaccionan con el

- 5. líquido, entran en disolución o son absorbidas por el líquido. El dispositivo puede emplearse con ventaja para la neutralización de líquidos o gases de escape, por ejemplo de instalaciones de decapado, mordentado y similares, o para la preparación de ácidos o sales. - - - - -

- 10. Se conoce para la neutralización y el desempolvoramiento de los gases el empleo de torres colmadas con cuerpos de relleno, en las que un líquido de neutralización se escurre hacia abajo en corriente contraria al gas que se ha de neutralizar. Estas torres de reacción y absorción son muy voluminosas y com-
- 15. portan grandes gastos de instalación. - - - - -

Para la neutralización de líquidos se conocen recipientes agitadores en los que los líquidos que se han de neutralizar se mezclan mecánicamente con un agente de neutralización preparado, por ejemplo, en una instalación de disolución de cal.

- 20. La mezcla de agente neutralizante y de líquido que se ha de neutralizar se aporta a recipientes de reacción, y el líquido neutralizado y los lodos se descargan por depósitos de sedimentación. También estas instalaciones ocupan mucho sitio y son, por lo tanto, costosas. - - - - -



336840

Tarea de este invento es realizar un procedimiento que, con el menor gasto posible de instalación y ocupando el menor espacio posible, permita una mezcla rápida e intensa de un líquido con materias pulverulentas, líquidas o gaseosas, en particular las que reaccionan con el líquido, forman solución con él o son absorbidas por él. - - - - -

5.

Esta tarea se resuelve según el invento haciendo que las materias que se han de mezclar se aporten simultáneamente y con gran velocidad a dos, por lo menos, cuerpos deflectores conectados uno tras otro, en los que la mezcla se introduce tangencialmente en un espacio anular y se descarga axialmente por una salida central. - - - - -

10.

Se ha demostrado que mediante la confluencia de los diversos hilos de corriente en el espacio anular del primer cuerpo deflector y la descarga axial de una corriente conjunta que gira en torno al eje longitudinal y cuyos hilos de corriente confluyen a su vez en el espacio anular del segundo cuerpo deflector o del deflector consecutivo, se logra una mezcla intensa y completa. - - - - -

15.

Sobre todo cuando se mezclan líquidos, por ejemplo un líquido que se ha de neutralizar y un líquido neutralizante, puede ser ventajoso aportar aire a las materias que se mezclan, porque así se refuerza la acción mezcladora y puede ser deseable una oxidación. En tal caso, el aire puede inyectarse en forma de aire comprimido y servir de agente pro-

20.

25.

336840



pulsor o, respectivamente, de agente propulsor complementario. - - - - -

Los cuerpos deflectores de este invento presentan un espacio hueco de forma circular o anular, con una entrada

- 5. afluyente en sentido tangencial y una salida central, en sentido axial respecto al espacio hueco. Los cuerpos deflectores están constituidos de conveniencia por un material cerámico, pero, según las condiciones de servicio, pueden también ser de plástico, vidrio o metal. La salida central está hecha
- 10. a modo de embudo y pasa por un redondeamiento hacia el lado de fondo del espacio anular. El dispositivo de este invento puede ajustarse fácilmente, mediante intercalación de otros cuerpos deflectores, a las condiciones imperantes respecto al grado de mezcla, tiempo de reacción, etc. - - - -

- 15. Para que ya antes del primer cuerpo deflector el líquido envuelva las materias con que ha de ser mezclado, se ha antepuesto a los cuerpos deflectores un cuerpo mezclador que presenta una salida central, a modo de embudo, y por lo menos dos entradas, de las que una por lo menos afluye tangencialmente. Con la afluencia tangencial del líquido se logra
- 20. que el líquido saliente gire en torno a su eje y envuelva las materias pulverulentas, gaseosas o líquidas aportadas por la segunda entrada o las otras entradas. A causa del movimiento giratorio, las materias específicamente pesadas
- 25. son conducidas en la corriente de dentro hacia fuera, de manera que las materias que se han de mezclar se penetran recíprocamente. En los cuerpos deflectores, la corriente, de forma tubular y hueca en el núcleo, se fragmenta y se vuelve

336840



a estructurar. - - - - -

La velocidad óptima con que son impulsadas, o respectivamente aspiradas, a través de los cuerpos deflectores las materias que se han de mezclar puede averiguarse fácilmente por ensayo y dependerá de los medios que se hayan de mezclar en cada caso. Cuando haya numerosos cuerpos deflectores dispuestos uno tras otro, puede resultar conveniente o necesario intercalar bombas propulsoras, por ejemplo bombas centrífugas o bombas de cápsula. - - - - -

5.

10.

En ulterior desarrollo del invento, se propone la realización de un procedimiento para la neutralización de líquidos en el que el líquido que se ha de neutralizar se divide en dos corrientes parciales de magnitud aproximadamente igual y a estas corrientes parciales se aporta agente de neutralización en cantidades tales que una corriente parcial presente reacción débilmente alcalina y la otra presente reacción débilmente ácida y que ambas corrientes parciales se neutralicen una vez mezcladas. - - - - -

15.

20.

Este procedimiento tiene, al par de coste de instalación reducida, la ventaja de que la instalación se puede regular con facilidad y se alcanza un grado extremadamente exacto de neutralización. - - - - -

25.

La figura 1 muestra un dispositivo para la neutralización de líquidos. El líquido que se ha de neutralizar se introduce a presión, y de preferencia por medio de una válvula reguladora, en la bifurcación tubular 1. Una parte del líquido llega por el tubo 2, con gran velocidad, a la parte in-

336840



- ferior de un cuerpo hueco 3 en forma de pera, que comunica con un depósito 4 para el agente de neutralización. Un dispositivo dosificador 6, regido por un electrodo 5, suministra el agente de neutralización, finísimamente molido, al
5. líquido que circula por el cuerpo hueco 3, y ello en cantidades tales que, después de la llegada al electrodo 5 de la parte del líquido que se ha de neutralizar dividida en la bifurcación tubular 1 y afluyente por el tubo 7, se alcanza el pH necesario. El agente de neutralización sólo es disuelto en parte por la primera corriente parcial del líquido. Para la buena mezcla de la solución y la suspensión, la corriente parcial que contiene el agente de neutralización se introduce tangencialmente en la canal 8, ascendente en forma espiral, del cuerpo cilíndrico 9 y llega por el rebosadero central 10 al embudo 11. La parte del líquido que se ha de neutralizar que, después de dividida, circula por el tubo 7 es llevada por un haz de tubos 12 detrás del rebosadero 10 a la corriente parcial que contiene el agente de neutralización, de tal modo que los hilos de corriente de ambas corrientes parciales se distribuyan uniformemente en toda la sección transversal. Para la mezcla íntima de las corrientes parciales confluentes sirven uno o más cuerpos deflectores 13, en los que la corriente de líquido se introduce tangencialmente en un espacio hueco circular 14 y sale axilmente por una descarga central 15. Más allá del segundo cuerpo deflector 13 la neutralización está hasta cierto punto terminada, de modo que el electrodo 5 dispuesto allí puede regular la dosificación del agente neutralizador. El líquido llega entonces, con los lodos originados por la neutraliza-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

336840



ción, a través de una conducción 16 que se ensancha considerablemente hacia abajo, al depósito de sedimentación 17. En la conducción 16 la velocidad de la corriente se reduce constantemente y los lodos descienden, recogiendo en las artesas 18, y son trasladados a depósitos por tornillos helicoidales 19, mientras que el líquido neutro y exonerado de lodos asciende, con ulterior reducción de la velocidad de paso, y, a través del rebosadero 20 y la canal 21, va a parar, por ejemplo, a las aguas públicas. - - - - -

- 5.
10. La figura 2 muestra un dispositivo para la neutralización y despolvamiento de gases de escape industriales; este dispositivo corresponde en parte al de la figura 1. Sin embargo, a la bifurcación tubular 1 no se aporta líquido para neutralizar, sino agua o líquido neutralizado, por medio de la bomba 25. Igual que en el dispositivo de la figura 1, una parte del líquido llega con gran velocidad por el tubo 2 al cuerpo hueco 3, en el que por medio del dispositivo dosificador 6, regido por el electrodo 5, se aporta al líquido circulante el agente de neutralización soluble en agua,
- 15.
20. en tales cantidades que después de la llegada de la corriente parcial dissociada y que fluye por el tubo 7 y el haz de tubos 12 y después de la mezcla de ambas corrientes parciales se logre en los cuerpos deflectores 13 el pH necesario. El líquido de neutralización se lleva entonces por la bomba
25. 26, pasando por el conducto tubular 27, a eyectores 28, de los que la solución sale con gran velocidad en la salida de gas 29. Los chorros del líquido de neutralización aspiran, a modo de una bomba de chorro de agua, hacia el embudo 31 de la salida de gas 29 los gases de escape industriales dirigi-



336840

dos por el tubo 30. Los eyectores 28 están dispuestos en una placa 32 que está situada como fondo en un ensanchamiento campaniforme 33. Para mejorar la acción aspirante, pueden disponerse en la salida de gas 29 toberas mezcladoras, ya de sí conocidas. La mezcla de líquido de neutralización y de gas de escape es guiada entonces por los dos cuerpos deflectores 34, en los que se produce una mezcla íntima de la solución con los gases de escape y en consecuencia una neutralización y el desempolvamiento de éstos. La mezcla de gas y líquido se dirige por la conducción tubular 35 a un recipiente 37, abierto por arriba y provisto de una salida 36, en el que los gases de escape neutralizados y descargados del polvo salen hacia arriba. El líquido, con los lodos originados por la neutralización y el desempolvamiento, llega por la salida 36 y la guía 16, que se ensancha considerablemente hacia abajo, al depósito de sedimentación 17. Los lodos y las sales que han cristalizado se reúnen en las arquetas 18 y son transportados por los tornillos helicoidales 19 a los depósitos o silos, mientras la solución salina diluida asciende, con reducción constante de la velocidad, fluye por la canal 21 y es enviada de nuevo por la bomba 38 a la bifurcación tubular 1 y, por tanto, al circuito. - - - - -

La figura 3 muestra un dispositivo para preparar sales, que se compone de un dispositivo para la preparación de ácidos y de un dispositivo para la neutralización de líquidos según la figura 1. La bomba 41 aporta a los eyectores 42 agua a gran presión procedente del depósito de sedimentación 17. Los eyectores 42 están dispuestos en una placa 43, pues-

336840



- ta como fondo en un ensanchamiento campaniforme 44. Los chorros de agua que con gran velocidad salen de las toberas o eyectores 42 aspiran, a modo de una bomba de chorro de agua, hacia el embudo 48 el gas ácido (por ejemplo, SO_3 , NO_2 , HCl , etc.) aportado por el tubo 45 y que se halla en el espacio 46 de la sección de succión 47. La mezcla de agua y gas ácido es conducida entonces con gran velocidad a través de los cuerpos deflectores 53, en los que la corriente entra tangencialmente en un espacio hueco anular 54 y sale fácilmente por una descarga central 55. En estos cuerpos deflectores 53 se produce una mezcla íntima de agua y gas ácido, de modo que al mismo tiempo se origina absorción. El ácido diluido así originado es introducido entonces por la bomba 56 y una o más toberas 57 tangencialmente en un recipiente 58 en forma de embudo. Por un tubo 59, se aporta desde arriba al recipiente 58 en forma de embudo gas ácido, con tal presión y tal velocidad que, después de la mezcla en los cuerpos deflectores 60 con el ácido diluido introducido por las toberas 57, se origine un ácido al 50 por % aproximadamente. El ácido al 50 por % es impulsado por la bomba 61 hacia la canal 62, tendida en forma de espiral, del cuerpo mezclador 63 y afluye, a lo largo de las paredes del embudo 64, a los cuerpos deflectores 65. Al mismo tiempo, por el tubo 66 se aporta al embudo 64 gas ácido con tal presión y tal velocidad que, después de la mezcla con el ácido al 50 por %, exista detrás de los cuerpos deflectores 65 un ácido muy concentrado y un exceso de gas ácido, que en el recipiente separador 66 sale del ácido hacia arriba y, por medio del tubo 45, se aporta a la sección aspiradora 47 y por lo tanto al circuito. El áci-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

336840



do concentrado puede dirigirse por medio de las tubuladuras 67 a un recipiente para ácido. Si con el ácido ha de prepararse una sal, se le puede aportar por medio de una bomba 68 a un dispositivo de neutralización como el de la figura 1. -

5. En la figura 4 se ha representado una instalación para neutralizar líquidos en la que el líquido que se ha de neutralizar, afluyente por la conducción 70, se divide en dos corrientes 71 y 72 de la misma magnitud aproximadamente y a cada corriente parcial se le agrega, por medio de un dispositivo dosificador, 73 y 74 respectivamente, un agente de neutralización que se halla en la tolva 75, por ejemplo cal calcinada, en cantidades tales que ambas corrientes parciales adquieran pH distintos, presentando una corriente parcial 71 siempre reacción ligeramente ácida y la otra corriente parcial 72 siempre reacción ligeramente alcalina. La mezcla con el agente de neutralización del líquido que se ha de neutralizar y la adición consecutiva de aire, especialmente de aire comprimido, se efectúa por medio de cuerpos mezcladores 76 y 77 y cuerpos deflectores 78 y 79, que corresponden al
10. cuerpo mezclador 9 y a los cuerpos deflectores 13 de la figura 1. Los dispositivos dosificadores 73 y 74 son tornillos sin fin transportadores, accionables independientemente uno de otro y regulables en continuo. - - - - -
- 15.
- 20.

25. El aire comprimido se aporta por las conducciones 80 y 81 a los cuerpos mezcladores 82 y 83. De conveniencia se establecen antes de estos cuerpos mezcladores 82 y 83 bombas 84 y 85, las cuales confieren al líquido la velocidad

336840



necesaria. La bomba 84 es en tal caso una bomba de ácido. Cada corriente parcial se mezcla intensamente en los cuerpos deflectores 86 y 87 con el aire aportado y afluye con gran velocidad a los recipientes 88 y 89. - - - - -

- 5. Los tubos de llegada 90 y 91 que introducen la mezcla de solución ligeramente ácida y ligeramente alcalina en los recipientes 88 y 89 penetran profundamente en los respectivos recipientes y desembocan cada uno dentro de un tubo vertical, 92 y 93, respectivamente, que se halla a cierta distancia del fondo 94 del recipiente. El líquido que con gran velocidad sale del tubo de llegada 90 o 91 hace que el líquido que se halla en el tubo 92 o 93 sea arrastrado en el sentido de la flecha y que del recipiente 88 o 89 afluya líquido al tubo 92 o 93. Se logra así en la parte inferior del
- 10. recipiente una corriente que gira de continuo en el sentido de la flecha en torno a las paredes del tubo 92 o 93, lo que produce una mezcla intensa de la solución afluyente con el contenido del recipiente. De este modo se compensan las fluctuaciones repentinas del pH del líquido que se ha de neutralizar. - - - - -
- 15.
- 20.

La solución ligeramente ácida, con pH de 6,5 por ejemplo, y la solución ligeramente alcalina, con pH de 7,5 por ejemplo, se derraman por una canaleta de rebosamiento 94 o 95 hacia la conducción 96. Una bomba 97 impulsa entonces la

- 25. mezcla de la solución ligeramente ácida y solución ligeramente alcalina a través del cuerpo mezclador 98 en el que, para oxidación, se aporta todavía al líquido aire comprimido des-

356640



de la conducción 99, y a través de los cuerpos deflectores 100. Después de pasar los cuerpos deflectores 100, el líquido, ya neutralizado, llega a un depósito de sedimentación, que corresponde al de la figura 1 o a la figura 2. -

- 5. Esta instalación neutralizadora según el invento tiene la ventaja, no solo de que puede lograrse con economía de espacio y con pocos gastos, sino que además se la puede gobernar de manera sumamente sencilla. Aún con fluctuaciones extremadamente intensas del pH del líquido que se ha de
- 10. neutralizar, puede obtenerse con este tipo una neutralización máxima. - - - - -

- 15. En el recipiente 89 para la solución alcalina está dispuesto cerca de la canaleta de rebosamiento 95 un electrodo 101 que se encarga de regir los dispositivos dosificadores 73 y 74. La regulación para la parte alcalina, o respectivamente para la corriente parcial 72, se desarrolla de modo que alrededor del pH 7 del contenido del recipiente el dispositivo dosificador 74 alcanza su máximo rendimiento y aporta a la corriente parcial 72 una cantidad máxima de agente de neutralización. A medida que aumenta la alcalinidad, decrece respectivamente el rendimiento del dispositivo dosificador, hasta el punto de que con pH 8 del contenido del recipiente no se aporta ya más agente de neutralización. El dispositivo dosificador 73 para la corriente parcial ligeramente ácida actúa en dependencia del dispositivo dosificador 74 para la parte alcalina, en el sentido de que el dispositivo dosificador 73 inicia su suministro cuando el dis-
- 20.
- 25.

3-3340



positivo dosificador 74 para la parte alcalina ha llegado al 10% por lo menos de su rendimiento. El rendimiento del dispositivo dosificador 73 para la corriente parcial ácida aumenta linealmente a medida que decrece la alcalinidad en el electrodo 101 y alcanza a pH 7 el mismo rendimiento máximo que el dispositivo dosificador 74 para la corriente parcial alcalina. Por lo tanto, a la corriente parcial 72 se aporta siempre más agente de neutralización que a la corriente parcial 71. La cantidad de agente de neutralización aportada por el dispositivo dosificador 74 al lado alcalino se refiere a la cantidad aportada por el dispositivo dosificador 73 al lado ácido como:

10%; 30%; 50%; 80%; 100%;
 0%; 22%; 44,3%; 77,5%; 100%;

15. Las soluciones que se derraman de los recipientes 88 y 89 tienen tal reacción alcalina y ácida que, después de la mezcla, se neutralizan por completo. - - - - -

20. Si se ha de lograr un grado de neutralización extremadamente alto, la solución ligeramente ácida que rebosa del recipiente 88 y la solución ligeramente alcalina que rebosa del recipiente 89 se pueden también aportar a la bomba 97 por medio de válvulas que se abren más o menos según el pH medido en los recipientes 88 y 89. Para ello, la suma de las secciones transversales de abertura de las válvulas debe ser siempre constante. En lugar de las dos válvulas, puede utilizarse también una válvula mezcladora y los electro-

25.



336840

dos para la regulación de las válvulas o de la válvula mezcladora pueden disponerse también junto a la salida 102 que descarga en el depósito de sedimentación. - - - - -

N O T A

5. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1.- Dispositivo para mezclar un líquido con materias pulverulentas, líquidas o gaseosas, caracterizado por componerse de dos, por lo menos, cuerpos deflectores (13) dispuesto uno tras otro, cada uno con un espacio hueco circular o anular (18), una entrada que afluye tangencialmente y una salida (15) central y dirigida axialmente respecto al espacio anular (14). - - - - -

15. 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por hacerse de material cerámico los cuerpos deflectores. - - - - -

20. 3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado en que la salida central y dispuesta axialmente (15) enlaza, a modo de embudo y con un redondeamiento, con el espacio anular (14). - - - - -

25. 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado en que el diámetro del espacio anular es unas cinco veces más grande que el diámetro de la sección transversal de la entrada. - - - - -

336040



5. 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por incluirse antes de los cuerpos deflectores (13 ó 60 ó 65) un cuerpo mezclador (9, 58) que presenta una descarga central, hecha a modo de embudo, y por lo menos dos admisiones, de las que una por lo menos afluye tangencialmente. - - - - -

10. 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por afluir en sentido axial respecto a la descarga por lo menos una admisión y por desembocar una o más admisiones tangencialmente en una canaleta (8) que rodea al embudo de descarga (10,11). - - - - -

7.- Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado en que la planta de la canaleta (8) sube en forma de espiral.-

15. 8.- Dispositivo según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado en que la admisión que afluye axialmente está constituida por varios tubos (12) que sobresalen en el embudo de descarga y que están distribuidos uniformemente en la sección transversal de la descarga. - - - - -

20. 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en particular para mezclar un líquido con gas, caracterizado por estar dispuesta antes de los cuerpos deflectores (34) una bomba inyectora (28, 29), a la que se aporta el líquido con presión y la cual aspira el gas que se ha de mezclar con el líquido, mientras después de los cuerpos deflectores está dispuesta una bomba de aspiración. - - - - -

25.

336840



10.- "DISPOSITIVO PARA MEZCLAR UN LIQUIDO CON MATERIAS
PULVERULENTAS, LIQUIDAS O GASEOSAS". - - - - -

5. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciseis hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 1 FEB. 1907

P. A. M. CURELL SUÑOL

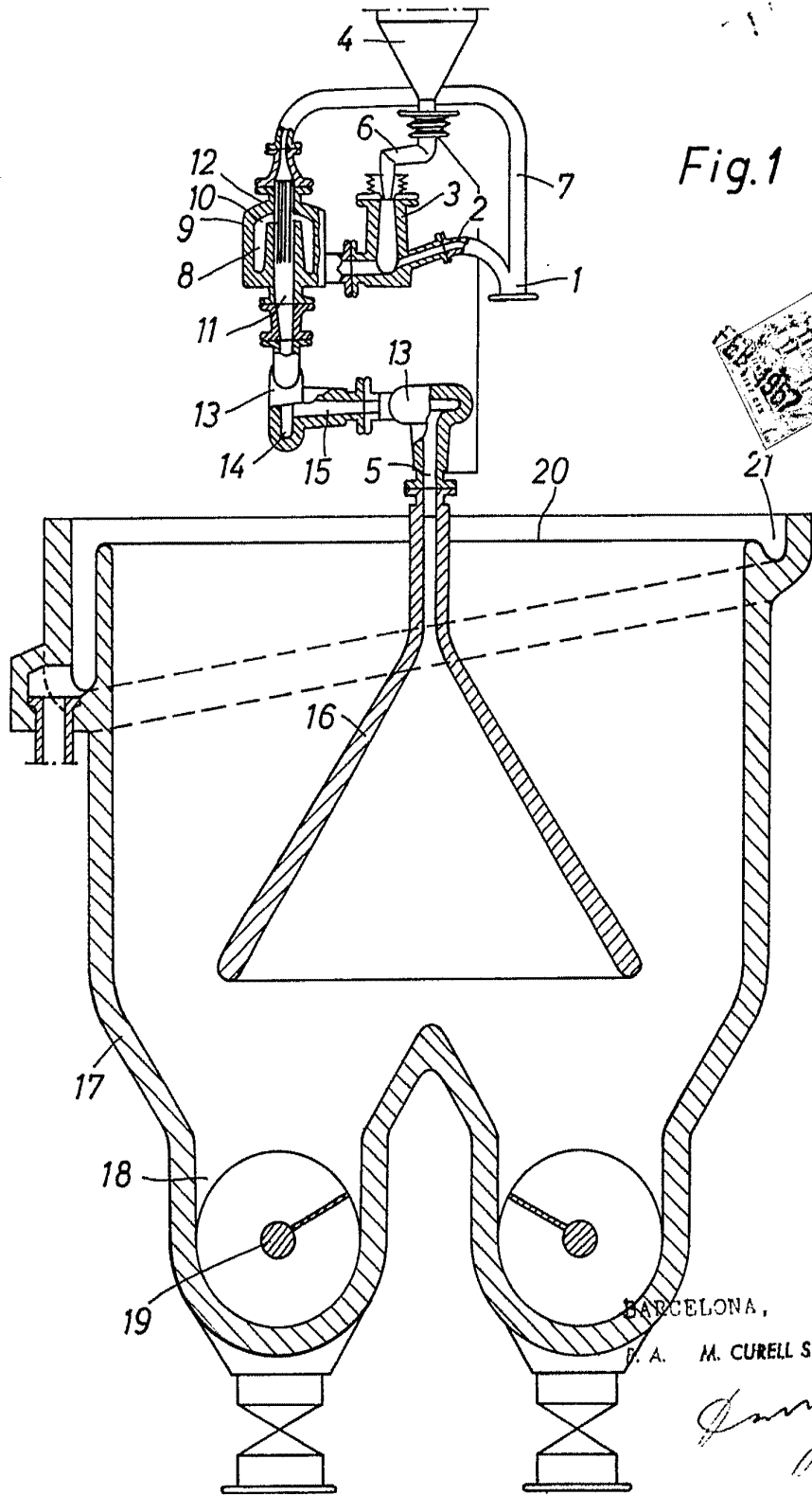


Fig.1

BARCELONA, 1 FEB 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

Curry

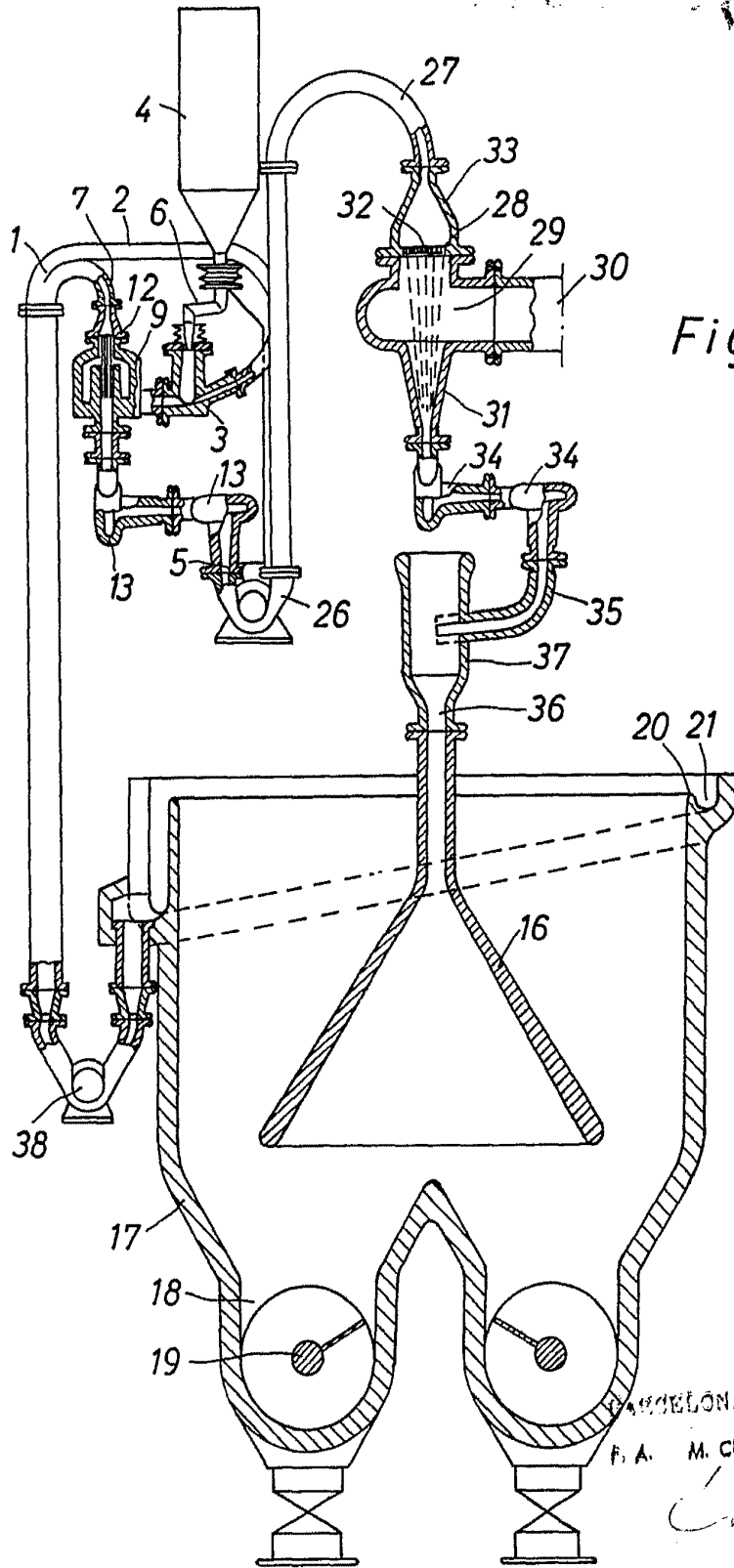
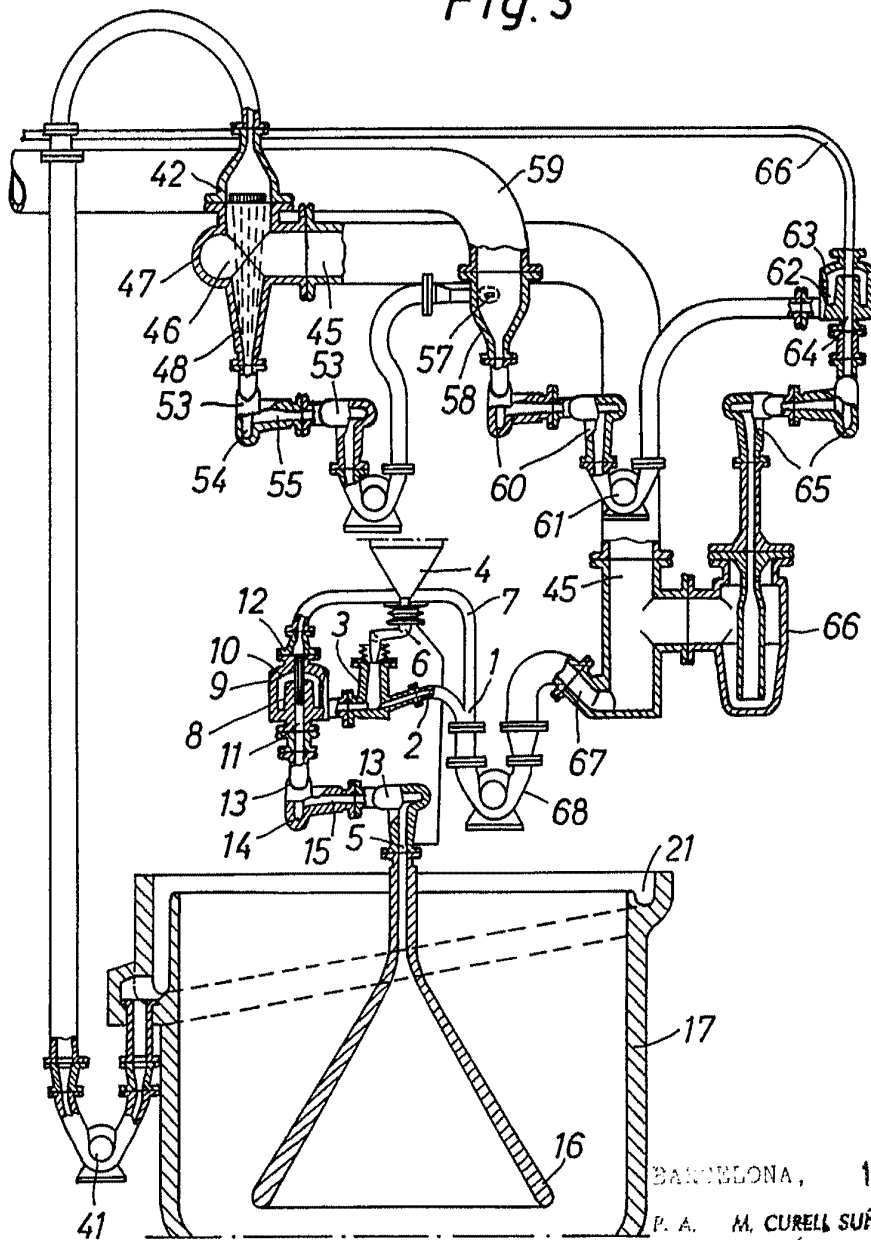


Fig.2

BARCELONA. 1 FEB. 1967.
F. A. M. CURELL SUÑOI

Fig. 3

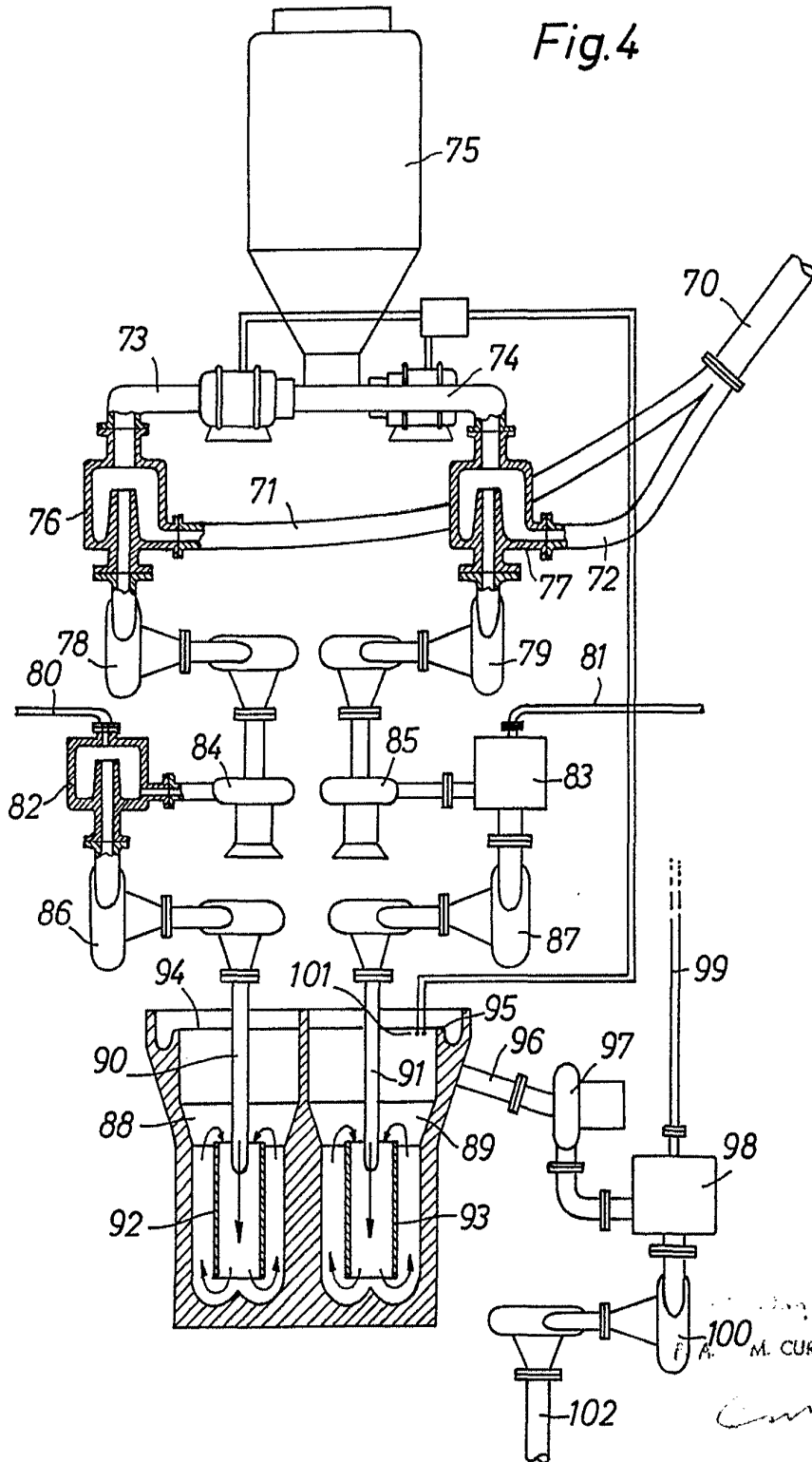


BARCELONA, 1 FEB. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL



Fig.4



1 FEB. 1907.
M. CURELL SUÑO

Curry