

454174

27 ENE. 1975

P.- 59.615

Case No
74,485F
Div. II-METHOD II

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: B05B // F24F

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de RICHARDS OF ROCKFORD, INC.

entidad norteamericana

con domicilio en 6308 Material Avenue, Rockford,
Illinois, Estados Unidos de Amé-
rica.

por: "UN METODO DE PULVERIZAR LIQUIDO DESDE UN
ORIFICIO DE TOBERA".

(Clase Internacional B05b, F24f)

- 1 -

21.1.75

CAMPO DE INVENTO

5 Este invento se refiere a un método para pulverizar líquidos, utilizables para refrigeración, aireación, condensación, humidificación o separación de gases disueltos o arrastrados. Más particularmente, este invento se refiere a un método para refrigerar agua con el fin de optimizar el margen de tamaños y el número de las gotas en una pulverización de agua, la trayectoria, y la relación entre la carga dinámica y la carga
10 estática con el fin de mejorar la aproximación a una transferencia térmica máxima sin una atomización indeseable que de lugar a la formación de una niebla que sería arrastrada.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

15 La necesidad de enfriar, airear, condensar, humidificar o separar gases disueltos o arrastrados desde líquidos es bien conocida. La creciente necesidad de enfriar grandes volúmenes de agua en instalaciones generadoras de electricidad, sistemas de condensación o enfriamiento industriales, y sistemas comerciales e industria
20 les de acondicionamiento de aire, es también bien conocida. La industria de la energía nuclear en expansión, en particular, se ha visto afectada corrientemente por el problema de enfriar grandes cantidades de agua con el
25 fin de reducir las temperaturas de descarga térmica de

estaciones generadoras, por razones orientadas hacia el punto de vista ecológico.

5 Si bien las torres de refrigeración proporcionan frecuentemente una solución satisfactoria para algunos problemas de enfriamiento, existen muchas situaciones en las que las demandas de enfriamiento de mayor volumen, apuntan a la refrigeración por pulverización como la solución económicamente deseable y técnicamente factible.

10 Al enfriar el agua por pulverización, el enfriamiento es provocado en su mayor parte por evaporación, denominada transferencia másica. El intercambio de calor como resultado de la conducción entre el aire y el agua se denomina transferencia de calor sensible. El régimen
15 total de transferencia de calor es función del área de la superficie de agua con que es capaz de entrar en contacto el aire y de la humedad y de la temperatura de este aire y de la temperatura del agua.

20 El régimen total a que se elimina calor de una partícula de aire tanto por transferencia de calor sensible como por transferencia másica, viene dado por la siguiente fórmula:

$$Q_t = hA_d(T_w - T) + K_w A_d (\omega_w - \omega) \Delta \hat{H}_{vap}$$

25 donde:

- Q_t = velocidad a que se elimina el calor por transferencia de calor y por transferencia másica;
 h = coeficiente de transferencia de calor;
 A_d = área de transferencia de las gotas de H_2O
 5 T_w = temperatura de las gotas de H_2O
 T = temperatura del aire circundante
 K_w = coeficiente de transferencia másica
 ω_w = humedad del aire saturado a la temperatura de pulverización (T_w)
 10 ω = humedad del aire saturado a la temperatura del aire ambiente (T_w)
 H = calor latente de vaporización del H_2O a la temperatura de pulverización (T_w);

Se observará de lo que antecede que la velocidad a que se elimina calor de las partículas de agua es directamente proporcional al área de las partículas.

De lo que antecede resulta fácilmente evidente que se producirá una transferencia de calor menor con un dispositivo de pulverización que produzca principalmente una lámina de agua que con uno que produzca gotas de agua. Un mayor número de gotas, y por tanto, un menor tamaño de las gotas, darán como resultado un área máxima y, por tanto, la máxima velocidad de transferencia de calor. Por otra parte, si el tamaño de la gota es muy pequeño, se forma una niebla que puede ser arrastrada, causando daños

a las áreas circundantes, y produciendo perturbaciones ecológicas adversas. Los dispositivos de pulverización para agua salina son potencialmente problemáticos, ya que cualquier niebla arrastrada puede dar lugar a daños especialmente importantes. El agua en forma de niebla reduce también el rendimiento de enfriamiento, porque se pierde agua fría del sistema.

Los dispositivos de pulverización pueden utilizarse de manera ventajosa para airear agua con el fin de impedir el estancamiento, para enriquecer el contenido de oxígeno del agua, para humidificar el aire, o para separar gases disueltos o arrastrados desde agua o de líquidos. En cada uno de los usos precedentes, es importante el tamaño de las gotitas de la pulverización para el rendimiento del dispositivo.

Hasta ahora, se han empleado para atomizar líquidos una amplia variedad de toberas pulverizadoras. Las mismas pueden clasificarse como: toberas mecánicas giratorias; toberas de presión, y toberas atomizadoras por gas. Ciertas toberas especializadas son una combinación de las que anteceden, como una combinación de la atomización mecánica por rotación y por gas. Una forma de tobera de rotación mecánica para enfriar agua se ilustra en la patente norteamericana número 3.416.729 de Ravitts. La tobera de presión común para atomización tiene una hélice

a través de la que pasa el agua a gran velocidad. A medida que sale por el orificio, la fuerza centrífuga rompe el agua y la convierte en numerosas gotas de agua pulverizada.

5

SUMARIO DE LOS OBJETOS DEL INVENTO

Un objeto general del presente invento es proporcionar una tobera de presión nueva y mejorada, para generar una pulverización líquida mejorada, y que es adaptable para uso en una unidad de pulverización operable para conseguir la transferencia de calor, aire, agua o gas a o desde un líquido.

10

Otro objeto es proporcionar una tobera de pulverización que consigue un tamaño de gotas mejorado en la pulverización con el fin de obtener un comportamiento mejorado en la transferencia económica de calor y/o de vapor de agua en la atmósfera ambiente.

15

Todavía otro objeto es proporcionar un dispositivo de pulverización para controlar la trayectoria de pulverización y/o la utilización de energía, mediante el control de la proporción entre la carga dinámica y la carga estática en el orificio.

20

En condiciones ambientes en que la velocidad predominante del viento sea elevada, en las que el arrastre, por el viento o las pérdidas de la pulverización den lugar a que exista la posibilidad de una contaminación

25

indeseable del área circundante, es necesario reducir al mínimo la formación de niebla. En consecuencia, otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo pulverizador que produzca las mínimas pérdidas por arrastre de niebla y que, además, pueda ajustarse para variar las pérdidas por arrastre de niebla al tiempo que optimiza la proporción entre la carga estática y la carga dinámica disponible desde la bomba o fuente de energía, para optimizar, por tanto, el comportamiento de la unidad de pulverización en relación con las condiciones existentes y obtener una transferencia máxima de calor y/o de vapor de agua a la atmósfera.

Otro objeto del invento es proporcionar una nueva tobera pulverizadora que rompa el líquido descargado desde una boquilla y haga que éste adopte la forma de numerosas gotas cuyo tamaño se encuentre en un margen tal que se obtenga la mejora de la aproximación a la transferencia de calor óptima.

Todavía otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo de pulverización y una tobera especialmente adecuados para pulverizar grandes cantidades de líquido a gran velocidad.

Otro objeto del invento es proporcionar un método y un aparato que reduzcan el coste del enfriamiento, la aireación, la condensación, la humidificación o la

separación de gases arrastrados desde líquidos.

De una revisión de la memoria adjunta y de las reivindicaciones anejas resultarán evidentes otros objetos del invento.

5

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista diagramática, fragmentaria, agrandada, de una tobera que incorpora los principios del invento;

10

La figura 2 es una vista diagramática, fragmentaria, agrandada, de una tobera para producir una pulverización cónica, que incorpora los principios del invento;

15

La figura 3 es una vista en perspectiva, fragmentaria, de una forma del invento empleada en una unidad de pulverización flotante que incorpora las nuevas características del invento;

La figura 4 es una vista en sección transversal de la unidad de pulverización flotante ilustrada en la figura 3, con algunas de las piezas en alzado;

20

La figura 5 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

La figura 6 es una vista fragmentaria, agrandada, de la tobera del dispositivo de pulverización ilustrado en las figuras 3 y 4;

25

La figura 7 ilustra una forma modificada de un dispositivo de pulverización que incorpora los principios

del invento;

La figura 8 ilustra otra forma de un dispositivo de pulverización que incorpora los principios del invento.

5

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En pocas palabras, el presente invento se refiere a una nueva tobera de presión que proyecta líquido en forma de una pulverización con gran número de gotas. Un descubrimiento del invento es que las gotas con un tamaño y en número comprendidos en márgenes deseados, se producen generando una lámina de líquido en un lado de un orificio de tobera, que es intersecada por, al menos, otra lámina contra una pared, antes de la descarga de la corriente de líquido resultante.

15

En una forma del invento, dos láminas líquidas, dejan el orificio de tobera formando un ángulo agudo controlado y predeterminado una con otra, y una lámina incide contra la otra sobre una pared situada al exterior del orificio. La velocidad y las relaciones angulares de estas dos láminas hacen que la corriente de líquido resultante se desintegre de forma que puede predecirse, dando como resultado un margen de tamaños y un número medios predeterminados, de las gotas en partículas. Las gotas son expulsadas a la atmósfera a una altura seleccionada, según una trayectoria tal que se consiga un tiempo óptimo

25

de permanencia en el punto más alto, para reducir al mínimo la coalescencia de las gotas, y para reducir al mínimo el arrastre por el viento.

5 En una forma preferida del invento, la anchura radial del orificio puede ajustarse de manera selectiva de modo que, si se desea, puede variarse el espesor de la corriente líquida resultante que sale del orificio. De esta manera, la anchura radial de la corriente de agua que sale del orificio puede reducirse, para incrementar 10 la carga estática desde la bomba o fuente de energía; inversamente, puede incrementarse el ajuste de la anchura radial del orificio para reducir la altura de la pulverización y el diámetro del diseño de pulverización, con el fin de aumentar por tanto el caudal o la carga dinámica 15 procedente de la bomba o fuente de energía.

En la presente realización del invento, se forma una lámina cónica de líquido en una pared cónica invertida, que es intersecada por una lámina tubular de líquido en la pared cónica para formar una pulverización cónica resultante que se desintegra en forma de gotas 20 cuando es descargada hacia arriba, a la atmósfera.

En una forma, la tobera del invento puede utilizarse en la unidad de pulverización como conjunto autónomo con su propia bomba soportada sobre un flotador anclado en cualquier lugar deseado o con otras unidades 25

formando un diseño en un canal, un lago, un depósito u otra masa de agua. La tobera puede utilizarse de manera igualmente ventajosa, sin embargo, con unidades de pulverización que tengan soportes fijos, tales como un pilar, un pie o un pilar montado en una armadura. En algunos casos, puede ser ventajoso situar una unidad de bombeo a distancia de la unidad de pulverización.

Haciendo referencia ahora a la figura 1, en ella se representa diagramáticamente una tobera que ilustra los principios del invento. Se suministra líquido a presión al orificio 10 de tobera, desde el que es proyectado a la atmósfera a medida que es guiado a lo largo de la superficie del miembro de pared 11. El miembro de pared 11 se extiende desde un extremo de entrada 15 hasta un extremo de salida 17, terminando este último en un punto situado aguas abajo respecto del orificio 10. El extremo de entrada 15 está situado a una cierta distancia aguas arriba del orificio 10, suficiente para generar una lámina unidireccional de líquido A a lo largo de la pared 11, cuya lámina es de características laminares junto a la pared 11, que es conducida aguas abajo, hacia el orificio y al exterior de él. Una segunda pared 12 está situada para generar una segunda lámina unidireccional de líquido B a lo largo de la pared 12, cuya segunda lámina es de características laminares junto a la

pared 12, y para dirigir dicha segunda lámina B para in
tersección con la primera lámina A a lo largo de la pro
longación de la pared 11 exterior al orificio y antes del
extremo 17. La corriente resultante de líquido, C, forma-
5 da por las láminas que se intersecan A y B es turbulen-
ta e inestable, y se rompe en forma de gotas cuando es
proyectada a la atmósfera.

El segundo miembro de pared 12 tiene un extre-
mo de entrada 14 y un extremo de salida 16, el último de
10 los cuales está separado del miembro de pared 11 para
formar el orificio 10. El extremo de salida de la pared
12 está separado de y situado de modo que las dos lámi-
nas A y B se intersequen dentro de la prolongación de la
pared 11 entre el extremo de entrada 15 y el extremo de
15 descarga 17. La distancia existente entre el extremo de
salida 16 de la pared 12 y la pared 11 es sustancialmen-
te constante a lo largo del borde periférico del extre-
mo 16, pero puede ajustarse selectivamente con el fin de
variar el espesor de la lámina C resultante y para cam-
20 biar el tamaño de las gotas, como se explicará de mane-
ra más detallada en lo que sigue. El extremo 16 de la pa-
red 12 está separado de la pared 11 de modo que el área
total del orificio 10 sea menor que el conducto de sumi-
nistro, con el fin de obtener un incremento predetermina-
25 do de la carga de presión dinámica del líquido con res-

pecto a la carga estática en el orificio de la tobera.

5 La pared 12 está desplazada de un plano paralelo con respecto a la pared 11 formando ángulo agudo, de modo que la lámina líquida existente en la pared 12 interseque a la lámina líquida en la pared 11 formando un ángulo agudo. El ángulo agudo entre la pared 11 y la pared 12, que se ilustra en los dibujos, es de 30° , aunque puede variar ampliamente en el margen de desde aproximadamente 10° hasta aproximadamente 80° . El orificio entre las paredes 11, 12, produciría normalmente una vena contracta en la corriente descargada.

10 La pared 11 se extiende, al menos, más allá de un punto que corresponde a la superficie interior de la pared 12 si esta última se extendiese más allá del orificio 10. La pared 11, por tanto, proporciona un área para la intersección de las dos láminas y para guiar efectivamente la trayectoria de la corriente saliente. Se ha determinado que una mayoría de las gotas producidas por la tobera del invento se encuentran en el margen de tamaños que va desde 6,35 mm. hasta aproximadamente 19,05 mm. Se ha determinado también que la pulverización producida por la tobera del invento está sustancialmente libre de gotas con un tamaño menor de aproximadamente 30 micras, que dan lugar a una niebla que puede ser arrastrada.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, en ella se representa diagramáticamente una forma específica de una tobera que ilustra los principios del invento. El miembro de pared 11 es la pared de un cono recto invertido 19. El cono 19 puede estar truncado o puede tratarse de un tronco de cono, como se ilustra. La pared cónica 11 del cono 19 se extiende desde el vértice o extremo de entrada 15 hasta la base o extremo de descarga 17, el último de los cuales termina en un círculo con un borde brusco situado aguas abajo respecto del orificio de tobera 10. El extremo 15 del vértice del cono está situado a una cierta distancia aguas arriba del orificio 10, suficiente para la generación de una lámina cónica unidireccional de líquido A a lo largo de la pared cónica 11, siendo de características laminares dicha lámina cónica junto a la pared y siendo conducida aguas abajo hasta y fuera del orificio 10. Una pared 12 de conducto tubular está situada para generar una lámina tubular, o manguito de líquido, B, a lo largo de la pared 12, que es laminar junto a la pared 12, y para dirigir el manguito tubular de líquido B para intersección con la lámina cónica A a lo largo de la prolongación de pared 11 exterior al orificio y junto al extremo de descarga 17. La corriente cónica de líquido C resultante, formada por las láminas A y B que se intersecan, es turbulenta e

inestable y se rompe en forma de gotas a medida que es proyectada a la atmósfera.

5 La corriente cónica C es guiada a la atmósfera según una trayectoria determinada por el ángulo de la pared lateral 11. La trayectoria óptima es un compromiso del tiempo máximo de permanencia en la parte más alta de las gotas, la reducción al mínimo de la coalescencia de las gotas y la reducción al mínimo del arrastre por viento.

10 La pared 12 del conducto termina en un borde circular brusco 16 separado de la pared cónica 11 para formar un orificio 10 anular, circular. La pared 12 del conducto tiene un diámetro fijo para la extensión axial junto al orificio 10, con el fin de formar el man
15 guito tubular de líquido B.

El área de la abertura del orificio anular es el espacio circunscrito por la periferia interior del conducto 12 y la periferia exterior del cono 19, que de
20 finen la menor distancia entre el extremo 16 del conducto y la pared 11. El área del orificio 10 es sustancialmente menor que el área en sección transversal del conducto 12, con el fin de aumentar bruscamente la presión dinámica del líquido en el orificio sobre la presión
25 Si la proporción de las presiones dinámicas a las pre-

siones estáticas del líquido se comparan en el orificio de la tobera y en el conducto; el área en sección transversal de la tobera debe ser de magnitud suficientemente menor que el área en sección transversal del conducto, con el fin de incrementar significativamente tal proporción en el orificio cuando se compara con el conducto.

El diámetro de la base 17 del cono es mayor que el diámetro interior del conducto 12, de modo que la lámina tubular B incidirá contra la lámina cónica A en la pared 11 antes de la descarga a la atmósfera. El diámetro de la base 17 es suficientemente pequeño para impedir que la corriente inestable y turbulenta C adopte de nuevo la forma de una corriente laminar antes de su descarga a la atmósfera. Por esta razón, el diámetro de la base es, de preferencia, de un tamaño tal que la pared 11 termina aguas abajo de y junto a la vena contracta o al área de la pared 11 en que se intersecan las láminas A y B.

La tobera ilustrada en la figura 2 puede utilizarse en una amplia variedad de unidades de pulverización. Puede hacerse uso de ella con unidades de pulverización que tengan soportes fijos, tales como pilares, pies o pilares montados en armazones. La fuente de presión de líquido para el conducto puede ser una unidad de

bombeo situada a distancia de la unidad de pulverización.

5 En una realización del invento mostrado en las figuras 3 a 8, la tobera del invento se emplea en una unidad de pulverización que es un conjunto autónomo con su propia bomba, soportado en un flotador que puede anclarse en un lugar deseado por sí misma o con otras unidades de pulverización en un canal, lago, depósito o masa de agua similar.

10 El cono 19 puede ser hecho girar, puede estar fijo o puede girar libremente con respecto al conducto 12 en tanto se observen los principios del invento mostrados y descritos en relación con las figuras 1 y 2.

15 Haciendo referencia ahora a las figuras 3 a 6, en ellas se ilustra una realización del invento en la que el cono 19 de la tobera es hecho girar. Como se muestra mejor en la figura 3, la tobera se emplea en una unidad de pulverización 20 soportada sobre la superficie de una masa de líquido por un flotador 30. La unidad
20 de pulverización montada en el flotador puede estar amarrada en un lugar seleccionado en una masa principal de líquido por cables de amarre (no representados) desde tierra hasta ojetes adecuados 31 (figura 4) previstos en el flotador. El cuerpo exterior 34 del flotador puede
25 estar formado de acero inoxidable y puede estar relleno

de un material 35 de baja densidad, tal como espuma de poliuretano.

5 La unidad de pulverización 20 incorpora una bomba en forma de un impulsor o turbina 40 fijado a un árbol 21 y accionado por un motor eléctrico 44 para propulsar líquido hacia arriba en el conducto 12. Un cono recto, invertido, 19, está fijado al árbol giratorio 41 en una posición tal que incorpora los principios indicados hasta ahora en relación con las figuras 1 y 2.

10 Haciendo referencia ahora a la figura 4, en ella se ve que el impulsor 40 incorpora placas 43 espaciadas angularmente, que radian hacia fuera desde el árbol 41 para propulsar el agua hacia arriba, a través del conducto 12. En el extremo de entrada inferior, la admisión de la bomba puede colgar de una garganta 37, con un escudo 39 de admisión, abocinado hacia abajo, sumergido en un líquido para establecer una entrada a la garganta 37. La unidad de pulverización, sin embargo, funcionará con o sin el escudo de admisión. El uso del escudo controlará la profundidad desde la cual se aspira líquido, controlando así el comportamiento del líquido en la masa principal del mismo. En forma similar, son posibles diversas disposiciones de admisión para la unidad de pulverización.

25 Como se muestra mejor en las figuras 4 y 5, el

5 motor eléctrico 44 está montado en la plataforma 45, que está soportada sobre el flotador 30 por una pluralidad de patas erectas 47. Las patas 47 están soportadas por sus extremos inferiores entre un par de pestañas 48 de un anillo 50, que se extiende radialmente hacia fuera del conducto 12. Los extremos superiores de las patas están asegurados a la plataforma 45.

10 Un anillo 51, separado por debajo del anillo 50, sobresale radialmente hacia fuera desde el conducto 12. El cuerpo del flotador 30 está asegurado a los anillos 50 y 51.

15 Como se muestra mejor en la figura 6, el cono 19 soporta a rotación el árbol 41 en su extremo inferior mediante un casquillo 55, pero está asegurado de manera fija por su extremo superior al árbol 41 por el montaje de presión 60. El montaje tiene un elemento 61 con una superficie de leva interior asegurado a la base del cono 19 y un elemento 62 provisto de miembros de cuña 63 entre la superficie de leva del elemento 61 y el árbol 20 41. Tornillos 63 entre los elementos 61 y 62 se utilizan para forzar el miembro de cuña 63 contra el árbol 41, para proporcionar sujeción entre el cono y el árbol.

25 El montaje 60 permite que el cono se ajuste en posiciones seleccionadas a lo largo del eje geométrico

del árbol 41. Sólo es necesario aflojar el montaje separándolo del árbol mediante los tornillos 63 para el ajuste del tamaño del orificio de tobera 10. Después de que se ha conseguido el tamaño seleccionado en el orificio de tobera, se aprietan los tornillos de nuevo para fijar el cono al árbol.

Aunque el cono 19 en las figuras 3 a 6 gira con el árbol que acciona el impulsor o bomba, el cono puede estar fijo, o puede girar libremente, e incorporar los principios del presente invento. Haciendo referencia a la figura 7, en ella se representa una unidad de pulverización similar a la forma descrita en relación con las figuras 3 a 6, excepto en que el cono 19' es fijo con respecto al conducto 12'. Como se muestra, el cono 19' está asegurado, como por soldadura, a la pata 47' en 48'. El extremo inferior del cono 19' tiene una abertura 58' que permite la rotación del árbol de accionamiento 41', hecho girar por el motor 44', para la bomba del impulsor 40'. Un deflector 49' está unido al árbol de accionamiento 41', como se muestra en la patente norteamericana número 3.416.729 de Ravitts, para impedir que el agua entre en los cojinetes del motor a lo largo del árbol 41'. La pared cónica 11' del cono 19' forma una tobera biangular con el conducto 12' en el orificio 10', de acuerdo con los principios antes señalados en relación

con las figuras 1 y 2.

Haciendo referencia a la figura 8, en ella se muestra una unidad de pulverización similar a la representada en las figuras 3 a 6, excepto en que el cono 19" es 5
gira libremente en el árbol 41". La base del cono 19" es
está montada a rotación en el árbol 41" mediante un coji-
nete 57" de empuje radial, y el extremo del vértice del
cono está montado a rotación en el árbol 41" mediante un
cojinete radial 56". Cuando el motor 44" acciona al im-
10 pulsor 40" a través del árbol 41", se permite que el co
no 19" gire libremente en el árbol merced a los cojine-
tes 55" y 56". La pared cónica 11" del cono 19" forma
una tobera biangular con el conducto 12" en el orificio
10", de acuerdo con los principios antes señalados en re
15 lación con las figuras 1 y 2.

En lo que antecede se han descrito varias for
mas de unidades de pulverización que incorporan la tobera
ra de pulverización del invento en relación con las figu
ras 3 a 6, 7 y 8. En cada unidad de pulverización, la to
20 bera de presión tiene un orificio que incrementa la car-
ga de presión dinámica con respecto a la carga de pre-
sión estática. Una pared cónica en el orificio se extien
de longitudinalmente según la trayectoria de circulación
del líquido, desde un punto aguas arriba hasta un punto
25 aguas abajo del orificio.

La parte de la pared cónica aguas abajo del orificio, y exterior a él, tiene un diámetro de base al menos igual al diámetro eficaz del orificio para formar la trayectoria de circulación de líquido desde la pared del conducto; la parte de la pared cónica aguas arriba del orificio, e interior a él, tiene una longitud suficiente para formar una primera lámina cónica unidireccional de líquido, que es de características laminares junto a la pared cónica. La lámina cónica es conducida desde el interior al exterior del orificio a lo largo de la pared cónica. Una lámina tubular de líquido es generada en forma similar en la pared del conducto, aguas arriba del orificio e interiormente a él, y es conducida para intersección en ángulo agudo con la lámina cónica en un punto exterior al orificio. El espesor o profundidad de cada lámina de líquido así formada es pequeño con relación a su radio circunferencial. La corriente cónica resultante, formada por la colisión de las dos delgadas láminas de líquido, es inestable y se rompe en forma de gotas cuando es proyectada a la atmósfera. La intersección de las láminas de líquido produce una corriente que se rompe, de modo predecible, en forma de gotas con tamaños y en número óptimos, y que puede hacerse variar en forma predecible ajustando el tamaño del orificio de la tobera. La superficie de las paredes del orificio que

forman las láminas líquidas tienen dimensiones y configuraciones suficientes para generar y mantener una lámina unidireccional de líquido en cada pared, a partir de un área interior al orificio hasta un área de colisión de las láminas, anterior al extremo de descarga de la pared cónica al exterior del orificio, dando como resultado por tanto una corriente inestable saliente que se rompe en forma de gotas de tamaño predecible cuando la corriente es proyectada a la atmósfera. Además, la presión relativa y las magnitudes de cada una de las láminas cónica y tubular de líquido así formadas son tales que su colisión produce una corriente inestable, que se rompe dando el tamaño de gotas deseado cuando la corriente es proyectada a la atmósfera.

Las ventajas del invento deben resultar evidentes a partir de la descripción precedente. La pulverización está sustancialmente libre de gotas de un tamaño, por ejemplo, menor que 30 micras, que formarían una niebla que sería arrastrada por el aire. La tobera del invento puede emplearse en muchos tipos distintos de unidades de pulverización para cumplir con las necesidades, circunstancias y requisitos de muchas situaciones diferentes.

En el dibujo y en la memoria se han descrito realizaciones preferidas del invento, y aunque se han

5 empleado expresiones específicas, las mismas se utilizan en sentido genérico y descriptivo solamente, y no con fines limitativos. Se pretende cubrir los cambios en la forma y proporción de las piezas, así como la sustitución de equivalentes, según puedan sugerir o hacer necesario las circunstancias, sin apartarse del espíritu ni del alcance de este invento, como se ha definido, además, en las siguientes reivindicaciones.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 18 de Junio de 1.973, bajo el número 370.734, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25

1ª.- Un método de pulverizar líquido desde

un orificio de tobera y que está destinado a optimizar el tamaño y el número de las gotas, que comprende: suministrar líquido a presión al orificio de tobera; incrementar sustancialmente la relación entre la presión dinámica y la presión estática del líquido en el orificio de tobera; formar una lámina cónica invertida de líquido a presión sobre un miembro de pared cónica, aguas arriba del orificio de tobera; conducir dicha lámina cónica de líquido a lo largo de dicho miembro de pared, más allá del orificio de tobera, a la atmósfera; formar una lámina tubular de líquido a presión, aguas arriba del orificio de tobera, siendo cada una de dichas láminas cónica y tubular de líquido delgadas con respecto a su radio circunferencial; y dirigir dicha lámina tubular de líquido de modo que interseque a dicha lámina cónica de líquido antes de que esta última abandone el miembro de pared, de modo que la corriente cónica resultante de líquido se rompa en forma de gotas sustancialmente exenta de gotitas con tamaños menores de 30 micras, que formarían una niebla que sería arrastrada.

24.- El método de la reivindicación 1ª, en el que dicha lámina cónica es generada con la forma de la superficie cónica de un cono recto, aguas arriba del orificio de tobera.

25 3ª.- Un método de pulverizar líquido desde un

orificio de tobera.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

5

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

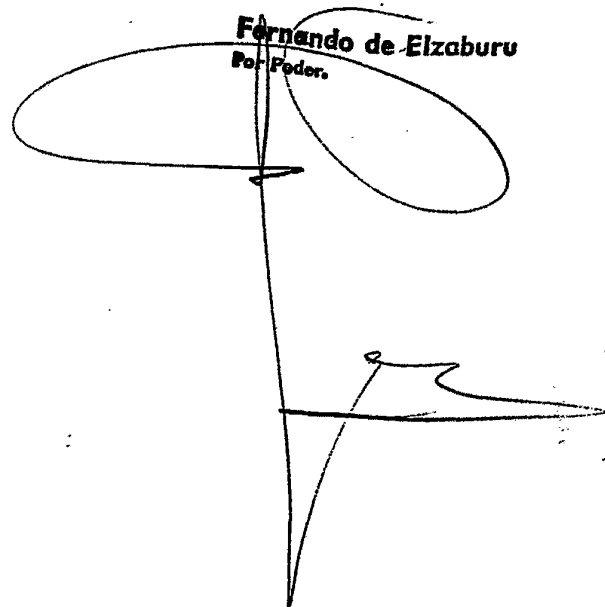
Madrid,

P.A.

27 ENE. 1975

10

Fernando de Elzaburu
Por Poder.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and a long, sweeping stroke that ends in a sharp point at the bottom.

21.1.75

MTP/.

P. 9615



21 FEB 1917

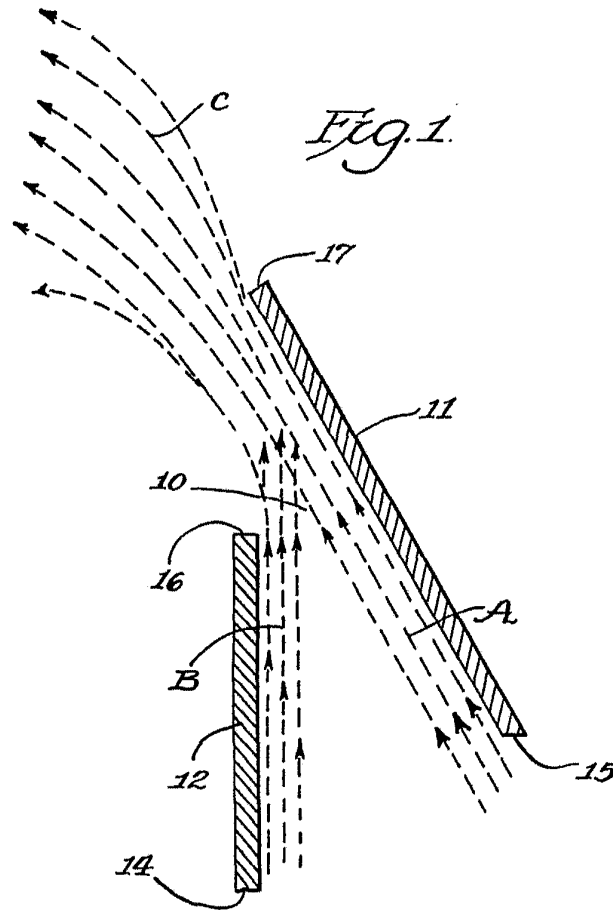


Fig. 1.

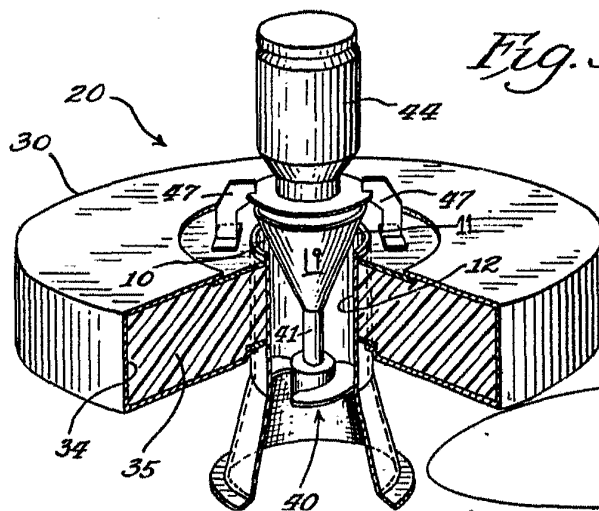


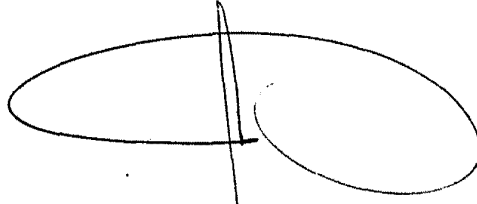
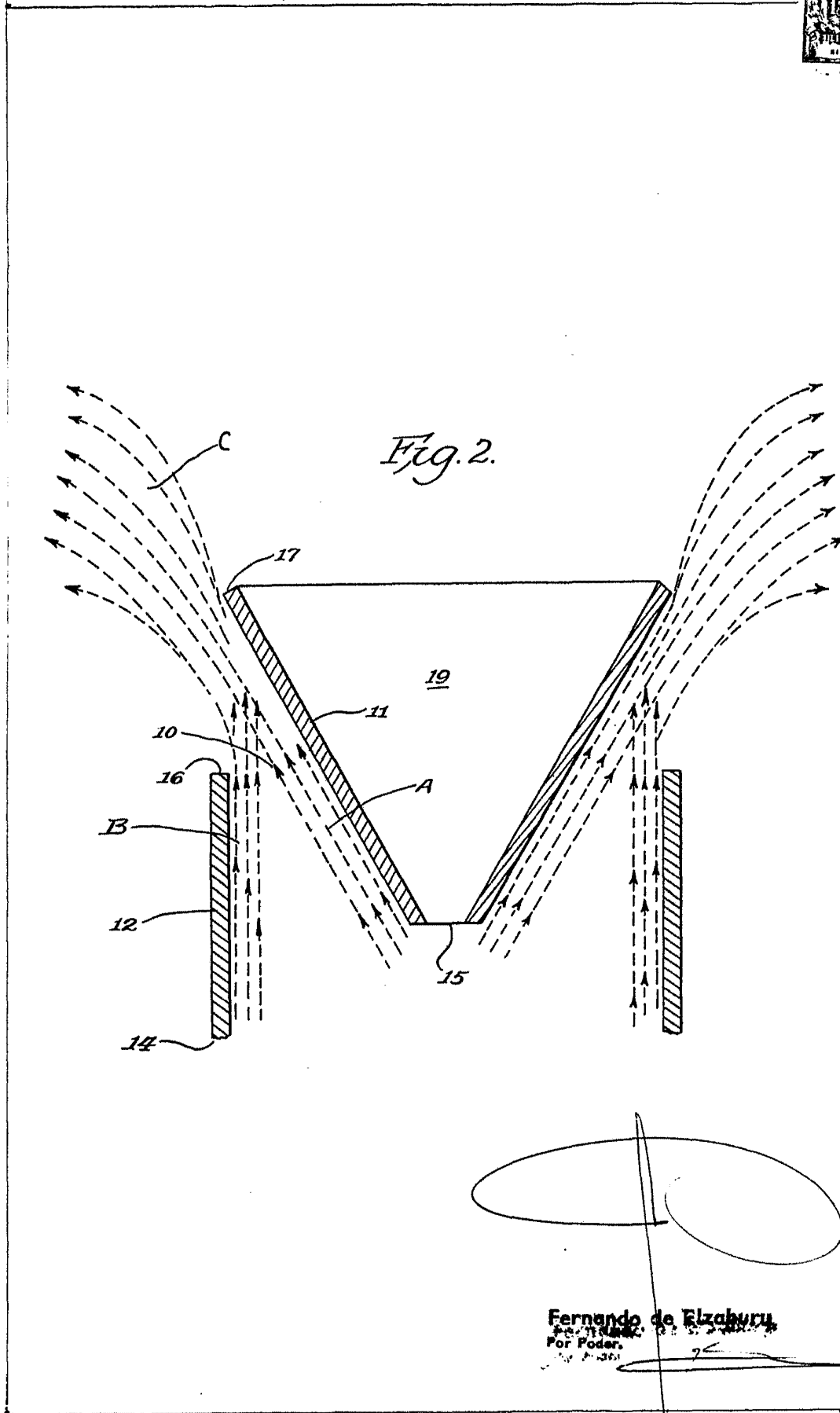
Fig. 3.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.

C58615



1975



Fernando de Elzaburu
For Poder.

959615



Fig. 5.

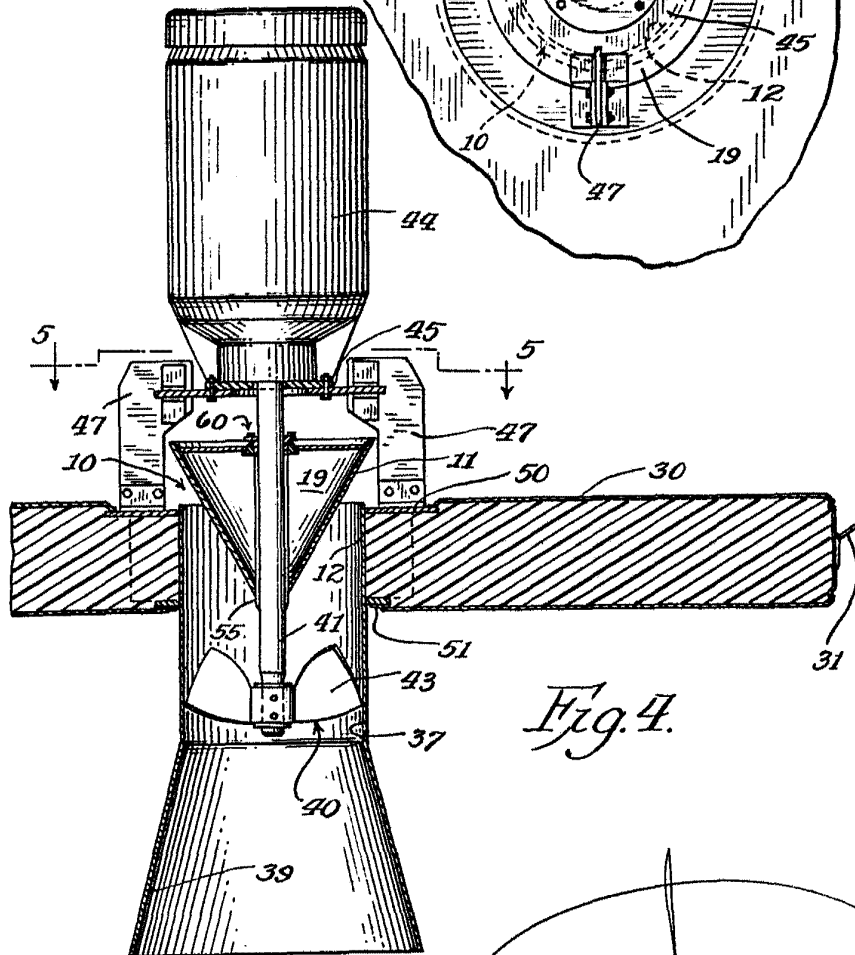
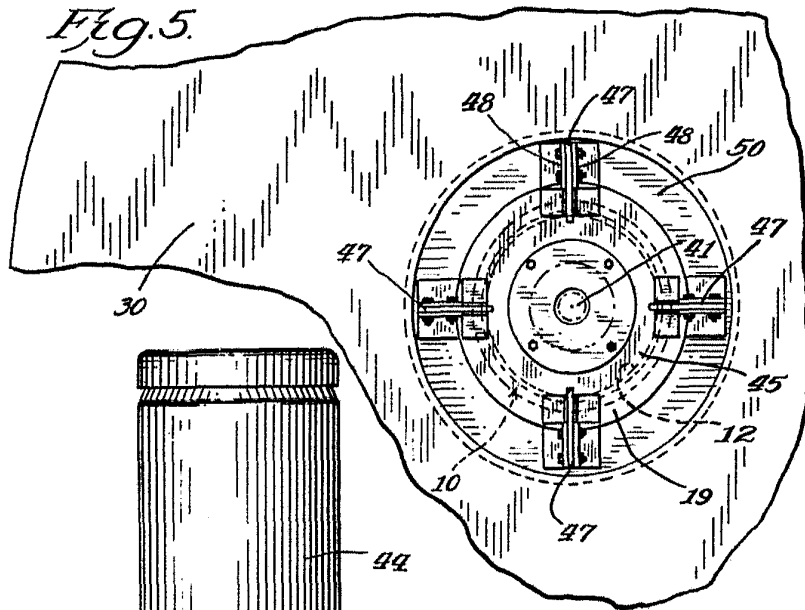


Fig. 4.

Fernando de Elizaburo
Par Poder.

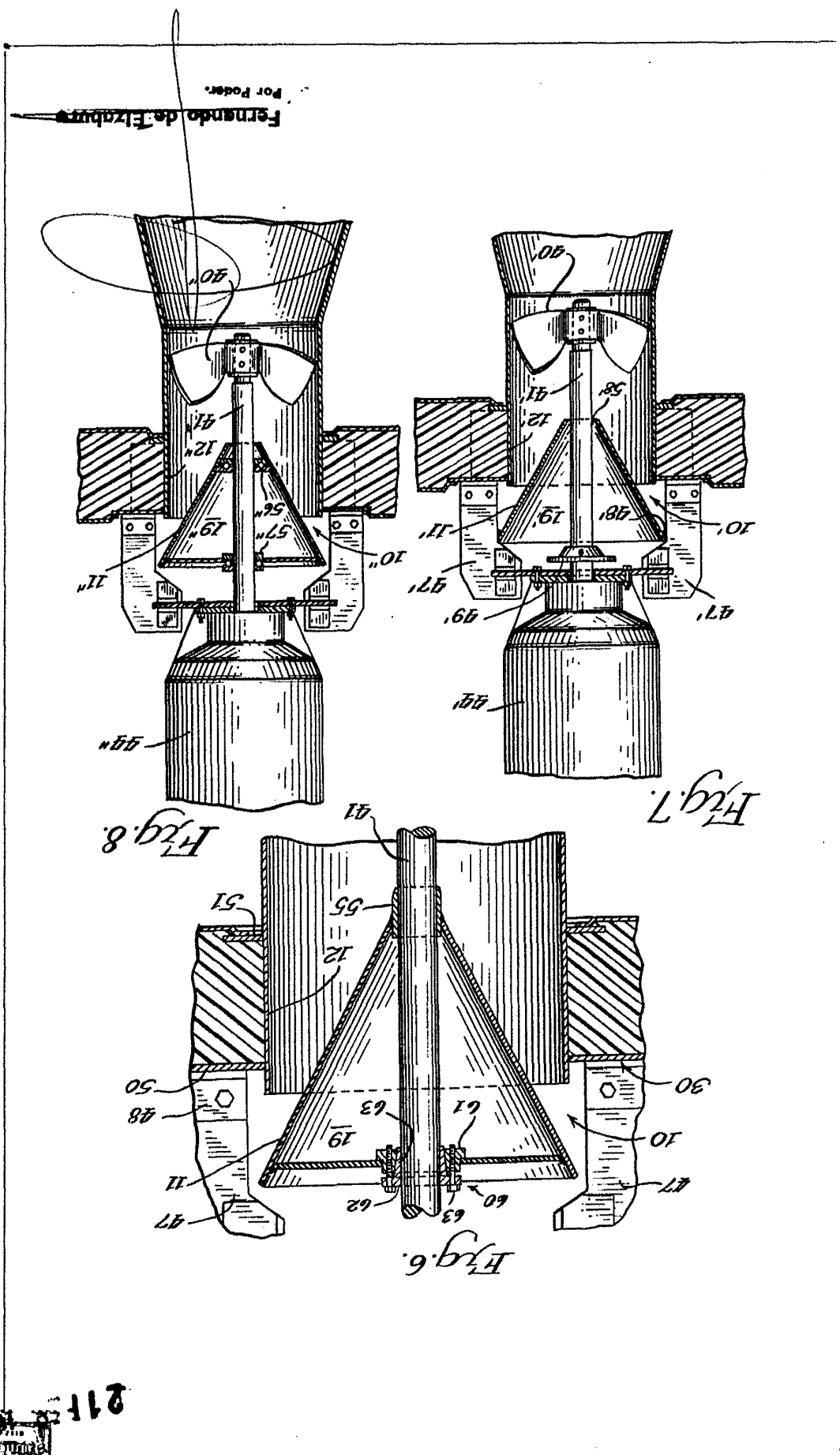


Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 6.

8115

 8115

Fernando de Elizaburu
 Por Poder.