



27 ENE. 1975

P.- 59.495

Case No. 74.485F

Div. METHOD

434169

MEMORIA DESCRIPTIVA

B05B F24F

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de RICHARDS OF ROCKFORD, INC.

entidad norteamericana

establecida en 6308 Material Avenue, Rockford, Illinois,
Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE PULVERIZAR UNA CORRIENTE CONICA
DE LIQUIDO A LA ATMOSFERA".

(Clase Internacional B05b, F24f)

11-1-75

- 1 -



CAMPO DEL 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 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.

10

15

ANTECEDENTES DEL INVENTO

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 industriales de acondicionamiento de aire, es también bien conocida. La industria de la energía

20

25



27 FEB. 1975

5 nuclear en expansión, en particular, se ha visto afectada corrientemente por el problema de enfriar grandes cantidades de agua con el fin de reducir las temperaturas de descarga térmica de estaciones generadoras, por razones orientadas hacia el punto de vista ecológico.

10 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.

15 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 total de transferencia de calor es
20 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 de agua.

25 El régimen total a que se elimina calor de una partícula de aire tanto por transferencia de ca

27 ENE 1975

lor sensible como por transferencia másica, viene dado por la siguiente fórmula:

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

5

donde:

- 10 Q_t = velocidad a que se elimina el calor por transferencia de calor y por transferencia másica;
- 15 h = coeficiente de transferencia de calor
- A_d = área de transferencia de las gotas de H_2O
- T_w = temperatura de las gotas de H_2O
- 15 T = temperatura del aire circundante
- K_w = coeficiente de transferencia másica
- 20 Ω_w = humedad del aire saturado a la temperatura de pulverización (T_w)
- Ω = humedad del aire saturado a la temperatura del aire ambiente (T)
- 25 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.

5 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
10 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
15 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
20 niebla reduce también el rendimiento de enfriamiento, porque se pierde agua fría del sistema.

25 Los dispositivos de pulverización pueden utilizarse de manera ventajosa para airear agua con el fin de impedir el estancamiento, para enriquecer

27 E



5 el contenido de oxígeno del agua, para humidificar el
aire, o para separar gases disueltos o arrastrados des
de agua o de líquidos. En cada uno de los usos prece-
dentes, es importante el tamaño de las gotitas de la
pulverización para el rendimiento del dispositivo.

10 Hasta ahora, se han empleado para ato-
mizar líquidos una amplia variedad de toberas pulveri-
zadoras. Las mismas pueden clasificarse como: toberas
mecánicas giratorias; toberas de presión, y toberas
15 atomizadoras por gas. Ciertas toberas especializadas
son una combinación de las que anteceden, como una com-
binación de la atomización mecánica por rotación y por
gas. Una forma de tobera de rotación mecánica para en-
friar agua se ilustra en la patente norteamericana
20 Nº 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.

20 SUMARIO DE LOS OBJETOS DEL INVENTO

25 Un objeto general del presente invento
es proporcionar una tobera de presión nueva y mejora-
da, para generar una pulverización líquida mejorada, y

27 EN



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.

5 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.

10 Todavía otro objeto es proporcionar un disolvente 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.

15 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 indeseable del área circundante, es necesario reducir al mínimo la formación de niebla.

20 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
25 la carga estática y la carga disponible desde la bom-

27 FEB 1975

5 ba 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.

10 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.

15 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.

20 Otro objeto del invento es proporcionar un método y un aparato que reduzca el coste del enfriamiento, la aireación, la condensación, la humidificación o la separación de gases arrastrados desde líquidos.

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

27 E



BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

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

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

10 La fig. 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;

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

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

20 La fig. 6 es una vista fragmentaria, agrandada, de la tobera del dispositivo de pulverización ilustrado en las figs. 3 y 4;

La fig. 7 ilustra una forma modificada de un dispositivo de pulverización que incorpora los principios del invento;

25 La fig. 8 ilustra otra forma de un dis

27 ENE. 1975

positivo de pulverización que incorpora los principios del invento;

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

5

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.

10
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

20

25

27 ENE



5 en particular. Las gotas son expulsadas a la atmósfera a una altura seleccionada según una trayectoria tal que se consiga un tiempo óptimo 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.

10 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 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 procedente de la bomba o fuente de energía.

20 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 cuando es descargada hacia arriba a la at-

25

27 ENE. 1975

mósfera.

En una forma, la tobera del invento pue
de utilizarse en la unidad de pulverización como con-
junto autónomo con su propia bomba suportada sobre un
5 flotador anclado en cualquier lugar deseado o con otras
unidades formando un diseño en un canal, un lago, un
depósito u otra masa de agua. La tobera puede utilizar-
se de manera igualmente ventajosa, sin embargo, con
unidades de pulverización que tengan soportes fijos, ta
10 les como un pilar, un pie o un pilar montado en una ar
madura. En algunos casos, puede ser ventajoso situar
una unidad de bombeo a distancia de la unidad de pulve-
rización.

Haciendo referencia ahora a la fig. 1,
15 en ella se representa diagramáticamente una tobera que
ilustra los principios del invento. Se suministra lí-
quido 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
20 miembro de pared 11 se extiende desde un extremo de en
trada 15 hasta un extremo de salida 17, terminando este
último en un punto situado aguas abajo respecto del ori-
ficio 10. El extremo de entrada 15 está situado a una
cierta distancia aguar arriba del orificio 10, sufi-
ciente para generar una lámina unidireccional de líqui-
do A a lo largo de la pared 11, cuya lámina es de carac
25

27 ENE 1950

terísticas 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 intersección con la primera lámina A a lo largo de la prolongación de la pared 11 exterior al orificio y antes del extremo 17. La corriente resultante de líquido, C, formada por las láminas que se intersecan A y B es turbulenta e inestable, y se rompe en forma de gotas cuando es proyectada a la atmósfera.

El segundo miembro de pared 12 tiene un extremo de entrada 14 y un extremo de salida 16, el último de 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 láminas A y B se intersequen dentro de la prolongación de la pared 11 entre el extremo de entrada 15 y el extremo de descarga 17. La distancia existente entre el extremo de salida 16 de la pared 12 y la pared 11 es sustancialmente constante a lo largo del borde periférico del extremo 16 pero puede ajustarse selectivamente con el fin de variar el espesor

27 ENE. 1975



de la lámina C resultante y para cambiar el tamaño de las gotas, como se explicará de manera más detallada en lo que sigue. El extremo 16 de la pared 12 está se
parado de la pared 11 de modo que el área total del
5 orificio 10 sea menor que el conducto de suministro, con el fin de obtener un incremento predeterminado de la carga de presión dinámica del líquido con respecto a la carga estática en el orificio de la tobera.

La pared 12 está desplazada de un pla-
10 no 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
15 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.

20 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
25

27



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 fig. 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 vertice 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 es-



27 ENR. 1975

tá 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.

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.

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 manguito tubular de líquido B.

El área de la abertura del orificio anular es el espacio circunscrito por la periferia inte-



rior del conducto 12 y la periferia exterior del cono
19, que definen 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 transver-
5 sal del conducto 12, con el fin de aumentar brusca-
mente la presión dinámica del líquido en el orificio
sobre la presión dinámica del líquido de conducto se-
parado de la tobera. Si la proporción de las presiones
dinámicas a las presiones estáticas del líquido se com-
10 paran 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 cuan-
15 do se compara con el conducto.

El diámetro de la base 17 del cono es
mayor que el diámetro interior del conducto 12, de mo-
do que la lámina tubular B incidirá contra la lámina
cónica A en la pared 11 antes de la descarga a la
20 atmósfera. El diámetro de la base 17 es suficientemen-
te pequeño para impedir que la corriente inestable y
turbulenta C adopte de nuevo la forma de una corrien-
te laminar antes de su descarga a la atmósfera. Por
esta razón, el diámetro de la base es, de preferencia
25 de un tamaño tal que la pared 11 termina aguas abajo

27



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 fig. 2 puede
utilizarse en una amplia variedad de unidades de pul-
5 verización. Puede hacerse uso de ella con unidades de
pulverización que tengan soportes fijos, tales como pi-
lares, pies o pilares montados en armazones. La fuen-
te de presión de líquido para el conducto puede ser
una unidad de bombeo situada a distancia de la unidad
10 de pulverización.

En una realización del invento mostra-
do en las figs. 3 a 8, la tobera del invento se emplea
en una unidad de pulverización que es conjunto autóno-
mo con su propia bomba, soportado en un flotador que
15 puede anclarse en un lugar deseado por sí misma o con
otras unidades de pulverización en un canal, lago, de-
pósito o masa de agua similar.

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

Haciendo referencia ahora a las figs.
3 a 6, en ellas se ilustra una realización del invento
25 en la que el cono 19 de la tobera es hecho girar. Como

se muestra mejor en la fig. 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 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 (fig. 4) previstos en el flotador. El cuerpo exterior 34 del flotador puede estar formado de acero inoxidable y puede estar relleno de un material 35 de baja densidad, tal como espuma de poliuretano.

La unidad de pulverización 20 incorpora una bomba en forma de un impulsor o turbina 40 fijado a un árbol 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 figs. 1 y 2.

Haciendo referencia ahora a la fig. 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

27 

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.

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

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.

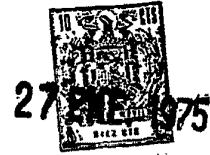
Como se muestra mejor en la fig. 6, el cono 19 soporta a rotación el árbol 41 en su extremo inferior mediante un casquillo 55, pero está asegura-



do de manera fija por su extremo superior al árbol 41 por el montajes 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 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.

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 figs. 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 fig. 7, en ella se representa una unidad de pulverización similar a la forma descrita en relación con las figs. 3 a 6, excepto en que el cono 19' es fijo con respecto al conducto 12'. Como se mues



tra, 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 N^o 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 figs. 1 y 2.

Haciendo referencia a la fig. 8, en ella se muestra una unidad de pulverización similar a la representada en las figs. 3 a 6, excepto en que el cono 19'' gira libremente en el árbol 41''. La base del cono 19'' está montada a rotación en el árbol 41'' mediante un cojinete 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 impulsor 40'' a través del árbol 41'', se permite que el cono 19'' gire libremente en el árbol merced a los cojinetes 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 relación con las figs. 1 y 2.

5 En lo que antecede se han descrito varias formas de unidades de pulverización que incorporan las toberas de pulverización del invento en relación con las figs. 3 a 6, 7 y 8. En cada unidad de pulverización, la tobera de presión tiene un orificio que incrementa la carga de presión dinámica con respecto
10 a la carga de presión estática. Una pared cónica en el orificio se extiende longitudinalmente según la trayectoria de circulación del líquido, desde un punto aguas arriba hasta un punto aguas abajo del orificio.

15 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
20 lámina tubular de líquido es generada en forma simi-
25



lar 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 los 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

27 ENE 1975

cónicas 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.

5 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.

10 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.

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

20 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.

25 La presente solicitud, que corresponde

27 FEB 1975

a la presentada en Estados Unidos de América, el 18 de Junio de 1973, bajo el número 370.734, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial:

5

- REIVINDICACIONES -

10

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

15

20

25

1ª.- Un método de pulverizar una corriente cónica de líquido a la atmósfera y que está destinado a optimizar el tamaño y el número de las gotas, que comprende: formar una lámina cónica de líquido a presión sobre un miembro de pared cónica invertida, aguas arriba respecto a un orificio de tobera; conducir dicha lámina cónica de líquido a lo largo de di-

11-1-75

- 26 -

~~11-1-75~~



cho miembro de pared cónica, más allá del orificio, a la atmósfera; formar una lámina tubular de líquido a presión aguas arriba del orificio de tobera, siendo delgada cada una de dichas láminas cónica y tubular de líquido con respecto a su radio circunferencial, y dirigir dicha lámina de líquido tubular a un lugar sobre la pared cónica en el que interseca a dicha lámina cónica de líquido, una corta distancia antes de que dicha lámina cónica abandone el miembro de pared cónica, encontrándose dichas láminas cónica y tubular a presiones relativas y teniendo magnitudes tales que la corriente resultante sea inestable y se rompa en forma de gotas cuando es proyectada a la atmósfera.

2ª.- El método de la reivindicación 1ª, que comprende, además, la operación de ajustar el área hidráulica del orificio con el fin de controlar el tamaño y el número de gotas en la corriente resultante.

3ª.- 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 respecto al orificio de tobera.

4ª.- UN METODO DE PULVERIZAR UNA CORRIENTE CONICA DE LIQUIDO A LA ATMOSFERA.

Tal y como se ha descrito en la Memoria



27 ENE 1975

que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

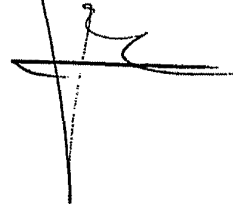
Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid,

P.A. 27 ENE. 1975

Fernando de Elzaburu
Por Poder.



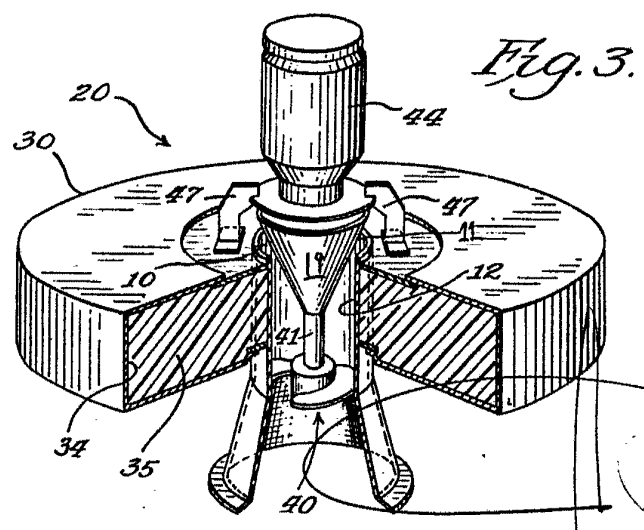
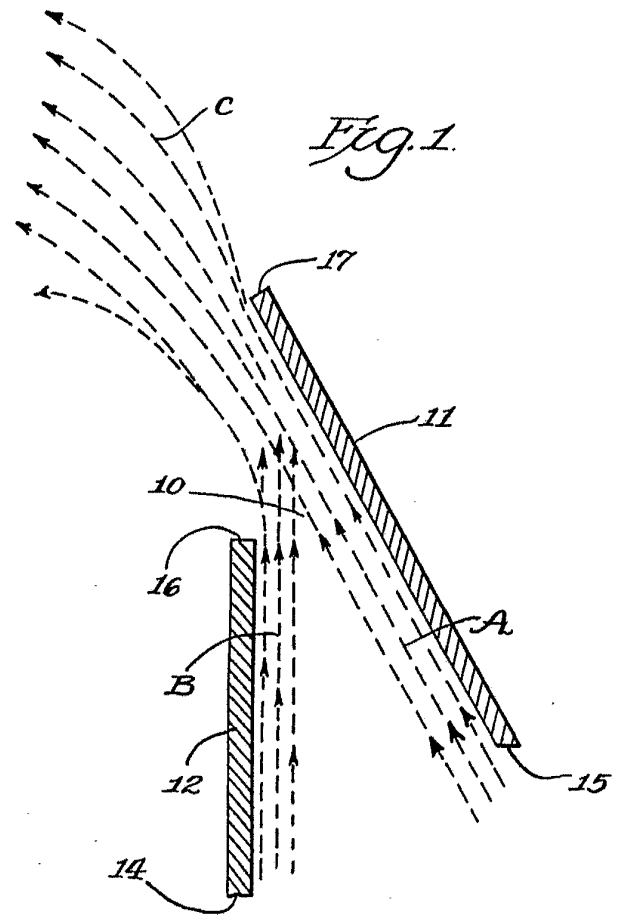
22.1.75.
AMC.



279495

REAR VIEW OF ROSEFIELD, ILL.

1917

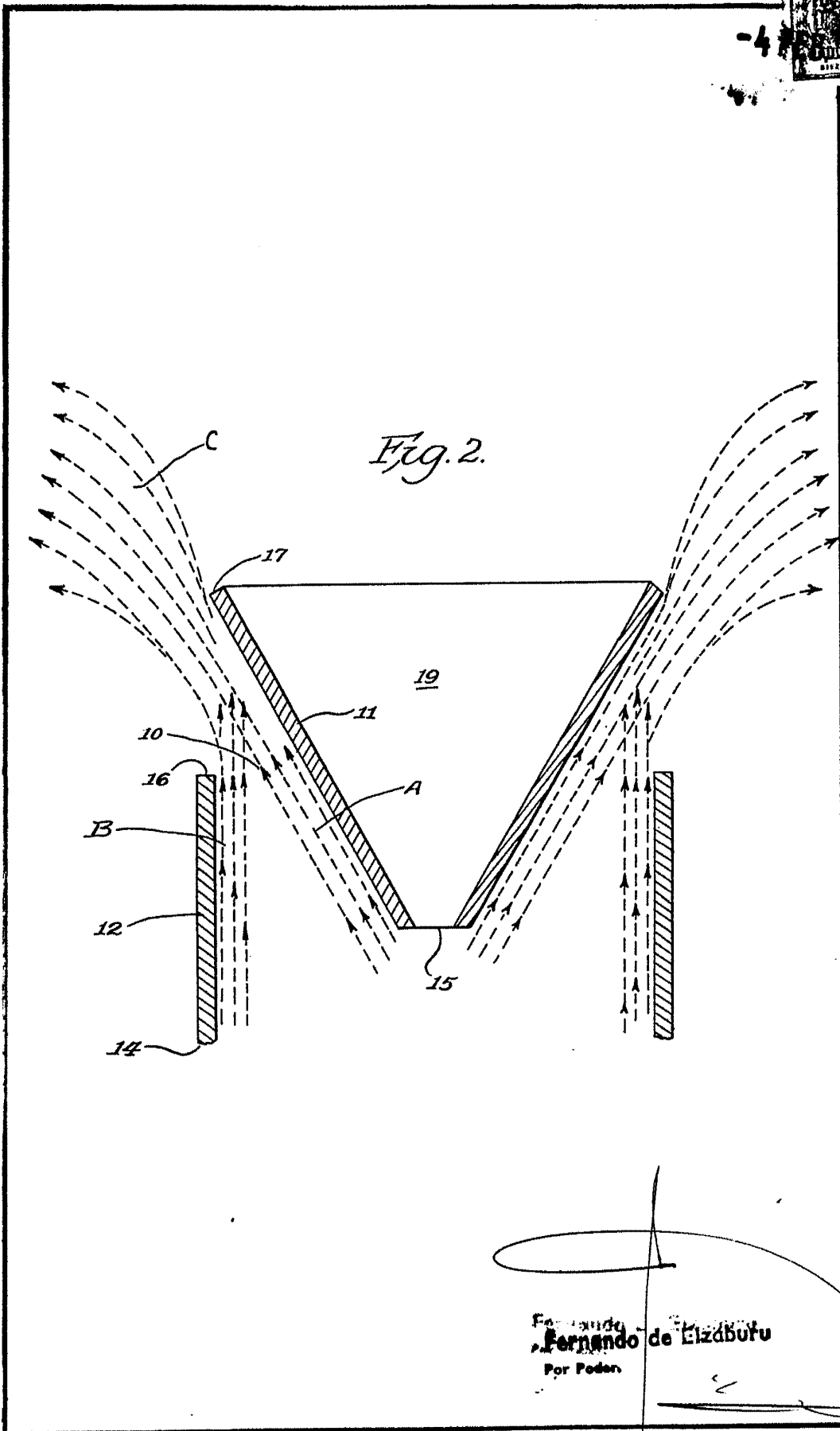


Fernando de Elzaburu
Por Poder.

879095



-4



Fernando de Elzaburu
Fernando de Elzaburu
Por Poder

P 9095

THE UNITED STATES PATENT OFFICE

1915

-4 FEB 1915

Fig. 6.

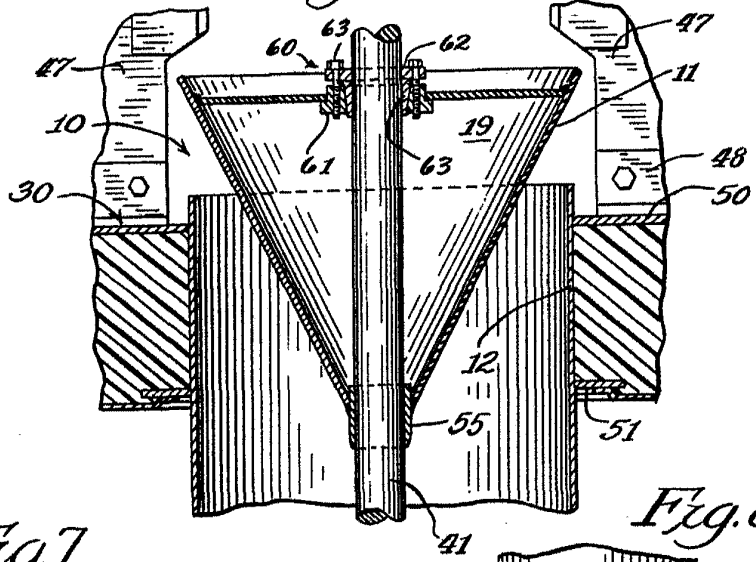


Fig. 7.

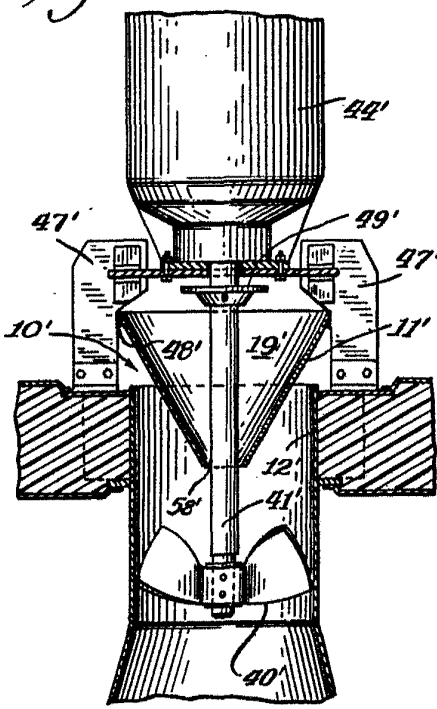
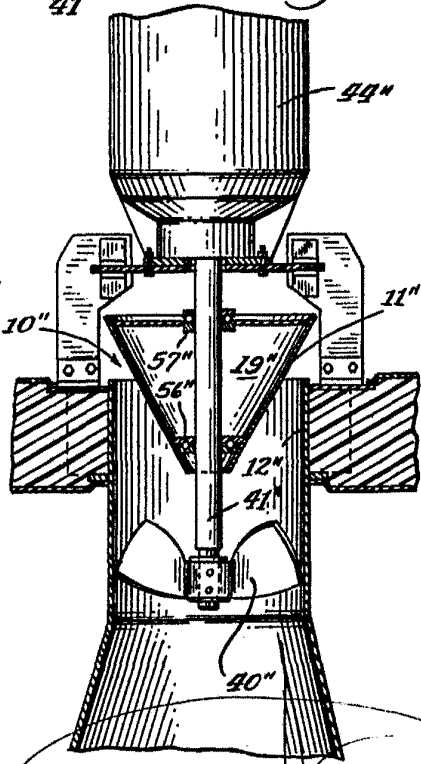


Fig. 8.



Fernando de Elizaburu
Per. Poder.