



27 EN

427 338

P.- 57.891

Case No. 74.485F

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: 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: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA TOBERA PARA  
PULVERIZAR LIQUIDO A PRESION A LA ATMOSFERA"

(Clase Internacional F25d, F24f)



### CAMPO DEL INVENTO

Este invento se refiere a un aparato para pulverizar líquidos, utilizables para refrigeración, aireación, condensación, humidificación o separación de gases disueltos o arrastrados. Más particularmente, este invento se refiere a un aparato 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.

### 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 o industriales 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 fin de reducir las temperaturas de



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

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.

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 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.

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:

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

donde:

7-9-74.

16 SEP



- 5  $Q_t$  = 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  $H_2O$
- $T_w$  = temperatura de las gotas de  $H_2O$
- $T$  = temperatura del aire circundante
- $K_w$  = coeficiente de transferencia másica
- 10  $\Omega_w$  = humedad del aire saturado a la temperatura de pulverización ( $T_w$ )
- $\Omega$  = 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 ( $T_w$ );

15 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.

20 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

25 gota es muy pequeño, se forma una niebla que puede ser

7-9-74.



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 N<sup>o</sup> 3.416.729

7-9-74.



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.

#### 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.

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.

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.

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 pulveri

25  
7-9-74.



zación den lugar a que exista la posibilidad de una con  
taminación indeseable del área circundante, es neces-  
ario reducir al mínimo la formación de niebla. En conse-  
cuencia, otro objeto del invento es proporcionar un dis  
5 positivo pulverizador que produzca las mínimas pérdidas  
por arrastre de niebla y que, además, pueda ajustarse  
para variar las pérdidas por arrastre de niebla al tiem  
po que optimiza la proporción entre la carga estática y  
la carga dinámica disponible desde la bomba o fuente de  
10 energía, para optimizar, por tanto, el comportamiento  
de la unidad de pulverización en relación con las condi  
ciones existentes y obtener una transferencia máxima de  
calor y/o de vapor de agua a la atmósfera.

Otro objeto del invento es proporcionar  
15 una nueva tobera pulverizadora que rompa el líquido des  
cargado 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.

20 Todavía otro objeto del invento es propor  
cionar un dispositivo de pulverización y una tobera es-  
pecialmente adecuados para pulverizar grandes cantida-  
des de líquido a gran velocidad.

Otro objeto del invento es proporcionar  
25 un método y un aparato que reduzcan el coste del enfria  
7-9-74.

16 SET. 1974



miento, la aireación, la condensación, la humidificación o la separación de gases arrastrados desde líquidos.

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

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista diagramática, fragmentaria, agrandada, de una tobera que incorpora los  
10 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;

15 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;

20 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;

25 la fig. 6 es una vista fragmentaria, agrandada, de la tobera del dispositivo de pulverización ilustrada.  
7-9-74.

10 SET. 

trado en las figs. 3 y 4;

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

5 la fig. 8 ilustra otra forma de un dispositivo de pulverización que incorpora los principios del invento.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

10 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

25  
7-9-74.



un número medios predeterminados, de las gotas en partí-  
culas. Las gotas son expulsadas a la atmósfera a una al-  
tura seleccionada según una trayectoria tal que se con-  
siga un tiempo óptimo de permanencia en el punto más al-  
5 to, para reducir al mínimo la coalescencia de las go-  
tas, y para reducir al mínimo el arrastre por el vien-  
to.

En una forma preferida del invento, la an-  
chura radial del orificio puede ajustarse de manera se-  
10 lectiva de modo que, si se desea, puede variarse el es-  
pesor de la corriente líquida resultante que sale del  
orificio. De esta manera, la anchura radial de la co-  
rriente de agua que sale del orificio puede reducirse,  
para incrementar la carga estática desde la bomba o  
15 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  
20 fuente de energía.

En la presente realización del invento,  
se forma una lámina cónica de líquido en una pared có-  
nica invertida, que es intersecada por una lámina tubu-  
lar de líquido en la pared cónica para formar una pulve-  
25 rización cónica resultante que se desintegra en forma  
7-9-74.

16  1974

de gotas 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 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 fig. 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

7-9-74.

16 SET. 1974

a lo largo de la pared 11, cuya lámina es de caracterís-  
ticas 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  
5 lámina unidireccional de líquido B a lo largo de la pa-  
red 12, cuya segunda lámina es de características lami-  
nares 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 ori-  
10 ficio y antes del extremo 17. La corriente resultante  
de líquido, C, formada por las láminas que se interse-  
can A y B es turbulenta e inestable, y se rompe en for-  
ma de gotas cuando es proyectada a la atmósfera.

El segundo miembro de pared 12 tiene un  
15 extremo de entrada 14 y un extremo de salida 16, el úl-  
timo 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 prolonga-  
20 ción 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 periféri-  
co del extremo 16, pero puede ajustarse selectivamente  
25 con el fin de variar el espesor de la lámina C resultan

7-9-74.



16 SET 1974

te 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 separado de la pared 11 de modo que el área total del orificio 10 sea menor que el  
5 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 plano  
10 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°,  
15 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.

La pared 11 se extiende, al menos, más  
20 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  
25 saliente. Se ha determinado que una mayoría de las go-

7-9-74.

16 SET 1974

tas 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 es  
5 tá 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.  
10 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 es  
15 tá 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  
20 de conducto tubular está situada para generar una lámina  
25  
7-9-74.



16 SEP 1974

na 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.

10 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.

20 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.

25 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

7-9-74.



10 SET. 1974

definen la menor distancia entre el extremo 16 del con-  
ducto y la pared 11. El área del orificio 10 es sustan-  
cialmente menor que el área en sección transversal del  
conducto 12, con el fin de aumentar bruscamente la pre-  
5 sión dinámica del líquido en el orificio sobre la pre-  
sión dinámica del líquido de conducto separado de la to-  
bera. Si la proporción de las presiones dinámicas a las  
presiones estáticas del líquido se comparan en el orifi-  
cio de la tobera y en el conducto, el área en sección  
10 transversal de la tobera debe ser de magnitud suficien-  
temente 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.

15 El diámetro de la base 17 del cono es ma-  
yor que el diámetro interior del conducto 12, de modo  
que la lámina tubular B incidirá contra la lámina cóni-  
ca A en la pared 11 antes de la descarga a la atmósfera.  
El diámetro de la base 17 es suficientemente pequeño pa-  
20 ra 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 diáme-  
tro de la base es, de preferencia, de un tamaño tal que  
la pared 11 termina aguas abajo de y junto a la vena  
25 contracta o al área de la pared 11 en que se intersecan

7-9-74.



las láminas A y B.

La tobera ilustrada en la fig. 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.

En una realización del invento mostrado en las figs. 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.

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 figs. 1 y 2.

Haciendo referencia ahora a las figs. 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 fig. 3, la tobera se emplea en una

7-9-74.



16 SET. 1974

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 amarra  
da en un lugar seleccionado en una masa principal de lí  
5 quido por cables de amarre (no representados) desde tie  
rra hasta ojetes adecuados 31 (fig. 4) previstos en el  
flotador. El cuerpo exterior 34 del flotador puede es  
tar formado de acero inoxidable y puede estar relleno  
de un material 35 de baja densidad, tal como espuma de  
10 poliuretano.

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 pa  
ra propulsar líquido hacia arriba en el conducto 12. Un  
15 cono recto, invertido, 19, está fijado al árbol girato  
rio 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 espa  
20 ciadas angularmente, que radian hacia fuera desde el ár  
bol 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  
25

7-9-74.

16 SEP 1974

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 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.

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 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

7-9-74.

16 SET 1974

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 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 ac-

7-9-74.



5 cionamiento 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 patent  
te norteamericana Nº 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.

10 Haciendo referencia a la fig. 8, en ella  
se muestra una unidad de pulverización similar a la re-  
presentada 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  
15 un cojinete 57" de empuje radial, y el extremo del vér-  
tice del cono está montado a rotación en el árbol 41"  
mediante un cojinete radial 56". Cuando el motor 44" ac-  
ciona al impulsor 40" a través del árbol 41", se permi-  
te que el cono 19" gire libremente en el árbol merced a  
20 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 se-  
ñalados en relación con las figs. 1 y 2.

25 En lo que antecede se han descrito varias  
formas de unidades de pulverización que incorporan la  
7-9-74.



tobera 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 a la carga de pre-  
5 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  
aguas abajo del orificio.

La parte de la pared cónica aguas abajo  
10 del orificio, y exterior a él, tiene un diámetro de ba-  
se 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 longi-  
15 tud suficiente para formar una primera lámina cónica  
unidireccional de líquido, que es de características la-  
minares 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 lí-  
20 quido es generada en forma similar en la pared del con-  
ducto, 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  
25 formada es pequeño con relación a su radio circunferen-

7-9-74.

16 SET. 1974



cial. La corriente cónica resultante, formada por la co-  
lisión de las dos delgadas láminas de líquido, es ines-  
table y se rompe en forma de gotas cuando es proyectada  
a la atmósfera. La intersección de las láminas de líqui-  
do produce una corriente que se rompe, de modo predecible,  
5 en forma de gotas con tamaños y en número óptimos,  
y que puede hacerse variar en forma predecible ajustan-  
do el tamaño del orificio de la tobera. La superficie  
de las paredes del orificio que forman las láminas lí-  
quidas tienen dimensiones y configuraciones suficientes  
10 para generar y mantener una lámina unidireccional de lí-  
quido en cada pared, a partir de un área interior al  
orificio hasta un área de colisión de las láminas, an-  
terior al extremo de descarga de la pared cónica al ex-  
terior del orificio, dando como resultado por tanto una  
15 corriente inestable saliente que se rompe en forma de  
gotas de tamaño predecible cuando la corriente es pro-  
yectada a la atmósfera. Además, la presión relativa y  
las magnitudes de cada una de las láminas cónica y tubu-  
lar de líquido así formadas son tales que su colisión  
20 produce una corriente inestable, que se rompe dando el  
tamaño de gotas deseado cuando la corriente es proyec-  
tada a la atmósfera.

Las ventajas del invento deben resultar  
25 evidentes a partir de la descripción precedente. La pul-

7-9-74.



16 SET. 1974

verización 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  
5 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  
10 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 puedan sugerir o  
15 hacer necesario las circunstancias, sin apartarse del espíritu ni del alcance de este invento, como se ha de finido, además, en las siguientes reivindicaciones.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 18  
20 de Junio de 1973, bajo el Nº 370.734, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

7-9-74.



- REIVINDICACIONES -

5

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:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una tobera para pulverizar líquido a presión a la atmósfera, y que está destinada a conseguir un enfriamiento, una aireación, una condensación, una humidificación o una separación de gases disueltos o arrastrados, que comprende, en combinación: una tobera para proyectar líquido en una trayectoria ascendente a la atmósfera; medios de conducto, provistos de un extremo de salida para suministrar líquido a presión a la tobera, teniendo dichos medios de conducto un miembro de pared tubular interior, de diámetro fijo en toda su extensión axial, junto a dicho extremo de salida y en la parte de la tobera, con el fin de formar una lámina tubular de líquido; un miembro de pared cónica invertida, que tiene un extremo de descarga y un extremo de entrada, estando situado dicho

15

20

25  
15-1-75  
A handwritten signature or set of initials in dark ink, located at the bottom left of the page.



27 MAR 1975

extremo de entrada aguas arriba respecto al extremo de salida de dichos medios de conducto; dicho extremo de descarga de pared cónica está provisto de un borde de descarga brusco con un diámetro mayor que el diámetro interior de dicho miembro de pared tubular; dicho extremo de entrada de pared cónica está situado aguas arriba respecto al extremo de salida de dichos medios de conducto, en una cierta distancia, y tiene un diámetro suficiente para formar y conducir una lámina cónica de líquido sobre la superficie de dicho miembro de pared cónica, hacia el extremo de descarga; dicho miembro de pared cónica está separado del extremo de salida de los medios de conducto para formar un orificio con él que tiene un área de orificio hidráulico sustancialmente menor que el área en sección transversal hidráulica de dichos medios de conducto, para incrementar la relación entre la presión dinámica y la presión estática del líquido en tal orificio; dicho extremo de salida de los medios de conducto está provisto de un borde de descarga brusco, separado de dicha pared cónica, en una posición y con un diámetro tal que la lámina tubular de líquido formada en dicha pared tubular interior intersecará a la lámina cónica de líquido en un lugar en dicho miembro de pared cónica, aguas arriba respecto a y junto a dicho extremo de descarga, para crear turbulencia

16-11-75

en la corriente resultante, de modo que se rompa en forma de gotas cuando es proyectada a la atmósfera, y medios para suministrar líquido a dicha tobera a presiones suficientes para proyectar la corriente descargada desde la tobera a la atmósfera.

5

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho miembro de pared cónica está formado según la superficie de un cono recto.

10

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho miembro de pared cónica es ajustable con respecto al conducto, con el fin de variar el tamaño del orificio de tobera.

15

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicha pared cónica es hecha girar.

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicha pared cónica es fija con respecto a dichos medios de conducto.

20

6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicha pared cónica gira libremente en un eje.

25

7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales los medios de conducto tienen junto a su extremo de salida un miembro de pared

7-5-76  


tubular interior, de diámetro fijo en toda su extensión axial, para formar una lámina tubular de líquido a lo largo del miembro de pared del conducto, y el miembro de pared cónica invertida está formado por un cono recto.

5

8ª.- Perfeccionamientos introducidos en una tobera para pulverizar líquido a presión a la atmósfera.

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.

10

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

Madrid, 12 MAY 1976

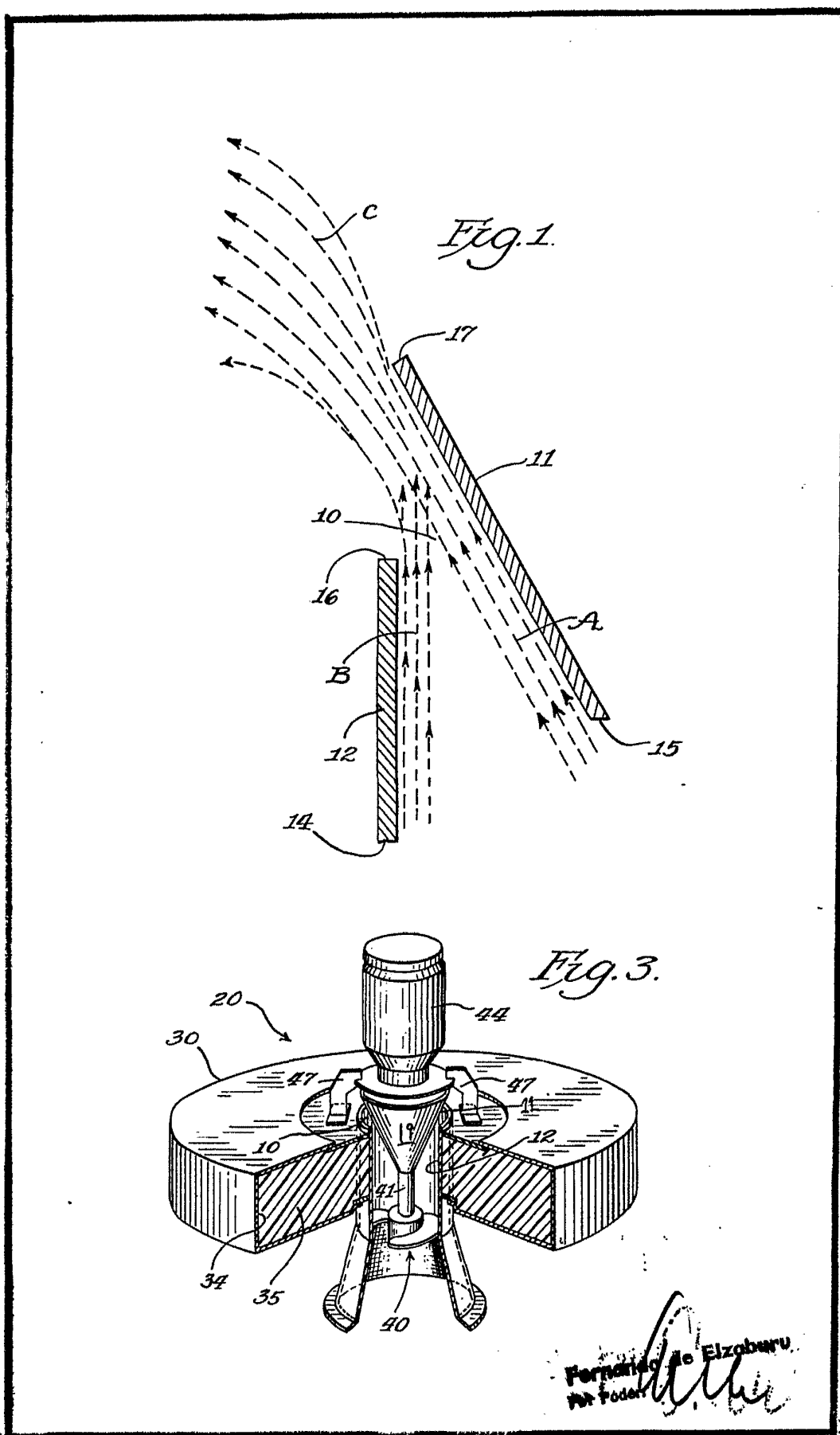
P.A.

Fernando de Vizoburu

Por Poder



7-5-76  
VGD.



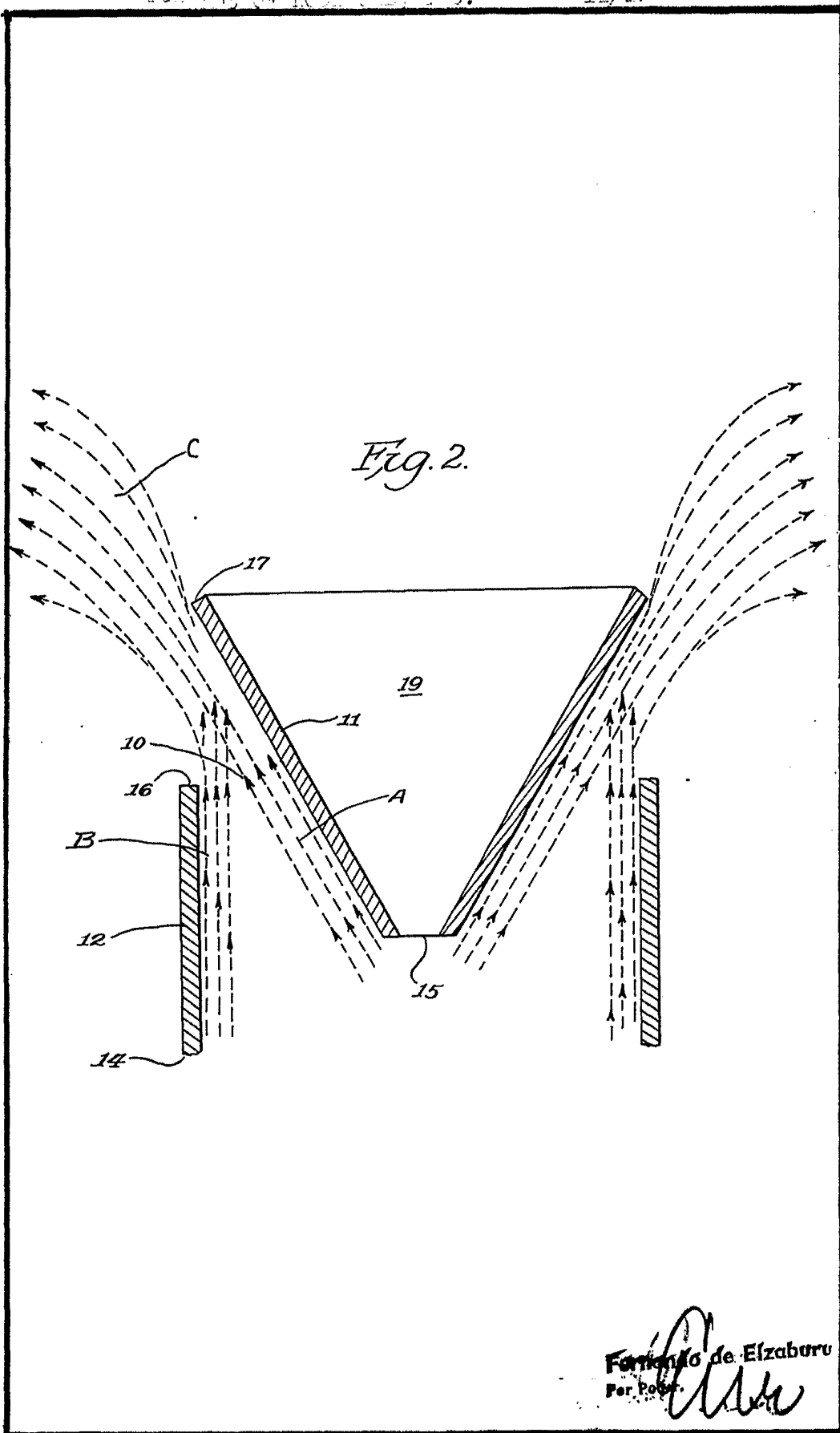


Fig. 5.

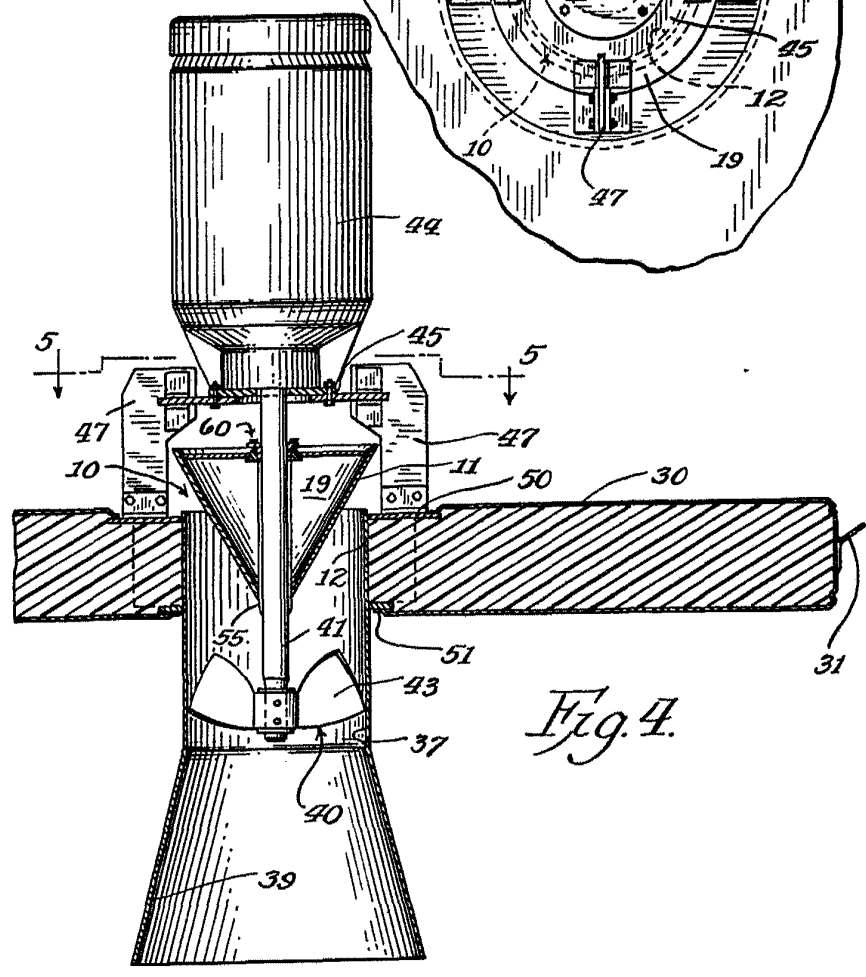
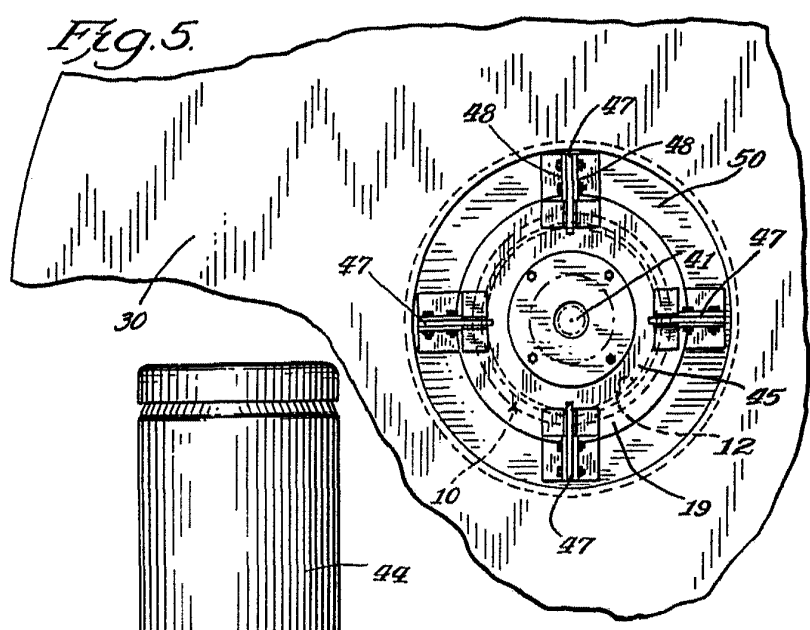


Fig. 4.

Fernand de Elizaburu  
 Per Pöden  
*[Signature]*

Fig. 6.

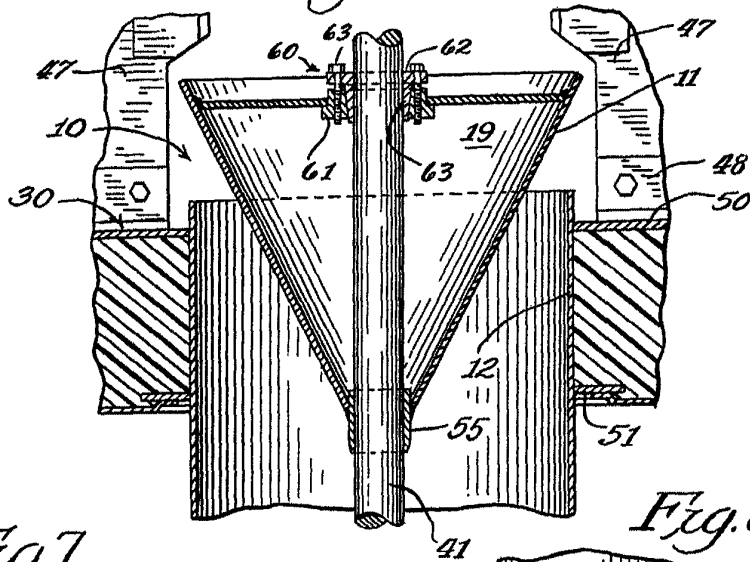


Fig. 7.

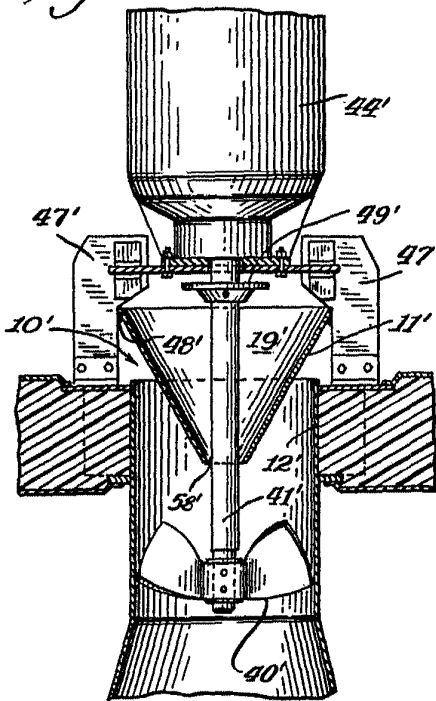
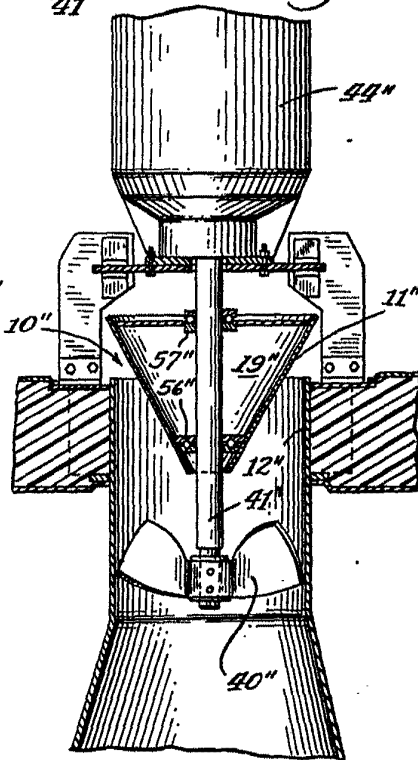


Fig. 8.



Forgeries are everywhere  
 For Padma *Arter*