

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 721**

51 Int. Cl.:

**F28F 25/06** (2006.01)

**B05B 3/04** (2006.01)

**B05B 1/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2005 E 05106905 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 1621841**

54 Título: **Dispositivo de pulverización con un patrón de pulverización no circular**

30 Prioridad:

**28.07.2004 IT MI20041530**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**20.10.2015**

73 Titular/es:

**SPIG S.P.A. (100.0%)  
PIAZZA SAN GRAZIANO 31  
26041 ARONA, IT**

72 Inventor/es:

**MOSIEWICZ, JERZY**

74 Agente/Representante:

**RUO, Alessandro**

**ES 2 548 721 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de pulverización con un patrón de pulverización no circular

**5 Campo de la invención**

**[0001]** La presente invención se refiere a un pulverizador adecuado para pulverizar con un líquido y con uniformidad predeterminada incluso una zona no circular de una superficie predeterminada; un pulverizador de este tipo se puede utilizar, por ejemplo, en torres de refrigeración con flujo cruzado de gas/líquido.

10

**Técnica anterior**

**[0002]** En las torres de refrigeración de flujo cruzado o a contracorriente, se sabe que el intercambio de calor se obtiene entre un medio gaseoso y un líquido mediante la pulverización del líquido - por ejemplo, agua - en forma de gotas desde arriba sobre un cuerpo de rejillas amontonadas, y haciendo que una corriente de gas ascendente fluya a través de estas rejillas amontonadas; algunos ejemplos de estas rejillas se describen en las patentes europeas EP 311 794, EP 503 547, EP 1 152 205, EP 931 239, US2003/0183956A1 .

15

**[0003]** Para aumentar la eficacia de la torre de refrigeración es necesario distribuir el líquido a pulverizar en forma de gotas lo más uniformemente posible sobre los paquetes de rejillas; para ello, el líquido se puede pulverizar con pulverizadores adecuados, algunos de dichos ejemplos se describen en las patentes EP 654 649 y US 4 111 366.

20

**[0004]** Estos y otros pulverizadores actualmente conocidos en la técnica, caracterizados por la presencia de una hélice o rodete que se hace girar por el líquido que se dirige contra el mismo, son capaces de distribuir dicho líquido de manera relativamente uniforme sobre un área esencialmente circular por debajo de dicha boquilla, o pulverizar un área de debajo también con distribuciones no uniformes, pero obteniendo en cualquier caso distribuciones con simetría circular.

25

**[0005]** Por lo tanto, cuando es necesario pulverizar una vasta área de rejillas de refrigeración con varios pulverizadores, las áreas circulares pulverizadas se deben solapar parcialmente por pulverizadores adyacentes, o estas áreas deben ser aproximadamente tangentes en algunos puntos; en cualquier caso, el área total será pulverizada con menos uniformidad que las áreas circulares individuales pulverizadas por un solo pulverizador.

30

**[0006]** El documento US 4.091.873 se refiere a rociadores de extinción de incendios que se deben suspender para crear una pulverización dirigida hacia abajo para dirigirse a la base de las llamas. Parte del líquido se desvía por medio de un deflector horizontal para difundirlo con el volumen anterior para reducir el contenido de oxígeno del área en cuestión.

35

**[0007]** El documento US 2.005.600 se refiere a una boquilla distribuidora que tiene una serie de deflectores horizontales, de forma circular para distribuir parte del líquido en un área amplia.

40

**[0008]** Ninguna de las boquillas o rociadores de la técnica anterior mencionadas son adecuados para pulverizar uniformemente una superficie, en particular, una rejilla del evaporador.

45

**[0009]** El documento US 3.061.204 A se refiere a boquillas de pulverización para su uso en torres de refrigeración por agua que comprenden porciones deflectoras escalonadas para proporcionar un patrón de pulverización circular.

**[0010]** El objeto de la presente invención es proporcionar un pulverizador con una pluralidad del que se pueda pulverizar un área dada, incluso con una forma no circular - por ejemplo cuadrada, rectangular, triangular o poligonal - con una mayor uniformidad en comparación con los pulverizadores de la técnica anterior.

50

**Sumario de la invención**

**[0011]** Este objeto de la presente invención se alcanza con un pulverizador de acuerdo con la reivindicación 1.

55

**[0012]** Un único pulverizador como se define anteriormente puede pulverizar, de manera relativamente uniforme, un área debajo del mismo, incluso con una forma no circular, tal como un área cuadrada, rectangular, triangular o más generalmente poligonal: con una pluralidad de áreas pulverizadas con estas formas es posible cubrir un área más grande con menos zonas solapantes entre las áreas pulverizadas con dos pulverizadores adyacentes, y por lo tanto pulverizar la superficie total con mayor uniformidad. Con la misma superficie pulverizada total es, por tanto, posible reducir el consumo de líquido pulverizado y aumentar la eficacia de la torre de refrigeración, o de un sistema de pulverización más general.

60

**[0013]** Otras ventajas alcanzables con el presente hallazgo serán más evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de una realización no limitante particular, con referencia a las siguientes figuras.

65

**Lista de las figuras****[0014]**

- 5 La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de un pulverizador de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;  
La Figura 2 muestra esquemáticamente una vista lateral, parcialmente seccionada, del pulverizador en la Figura 1;  
La Figura 3 muestra esquemáticamente una vista de la hélice del pulverizador en la Figura 1 de acuerdo con la  
10 dirección del eje de giro de dicha hélice;  
La Figura 4 muestra esquemáticamente una vista superior de la zona aproximadamente cuadrada pulverizada con el pulverizador de la Figura 1, con uniformidad de pulverización predeterminada.

**Descripción detallada**

- 15 **[0015]** En la presente descripción las expresiones "aguas abajo" y "aguas arriba" se refieren al flujo de líquido a pulverizar, en el sentido de que, si una partícula de fluido durante la operación de la boquilla alcanza primero el elemento A y después el elemento B, se dice que el elemento A está aguas arriba del elemento B.
- 20 **[0016]** Por otra parte, en la presente descripción una "distribución con simetría circular" pretende ser una distribución uniforme, particularmente en densidad de gotas, en los puntos situados a la misma distancia radial desde un punto central de dicha distribución.
- 25 **[0017]** El pulverizador 1 en las Figuras 1-3 comprende un cuerpo de fijación superior 2 que se puede conectar, por medio de la conexión 3 - que puede ser por ejemplo una conexión roscada, de bayoneta o de otro tipo - a un conducto de alimentación adecuado del líquido a pulverizar, tal como agua u otro líquido; una pluralidad de pulverizadores 1 puede, por ejemplo, disponerse sobre una masa de rejillas de goteo de una torre de refrigeración, para pulverizarse con agua u otro líquido a pulverizar.
- 30 **[0018]** Un chorro de líquido a pulverizar - chorro referido como "chorro de entrada" en la siguiente descripción - se suministra desde la boquilla 4 - referida en la siguiente descripción como la "boquilla aguas arriba 4" - y se dirige contra el deflector 5, que comprende una parte cónica 6 que sobresale en la dirección de impacto del chorro aguas arriba contra el deflector y de espaldas a dicho chorro, y una pestaña 7, situada en la base de la parte saliente cónica 6 y que tiene un perímetro externo con una forma aproximadamente cuadrada en el plano; preferentemente, aunque no necesariamente, la pestaña 7 tiene una superficie superior ligeramente convexa - orientada hacia la  
35 boquilla aguas arriba 4 - en la dirección de flujo del líquido a pulverizar sobre la misma; dicha forma convexa favorece la concentración del agua a pulverizar en las esquinas de la pestaña 7 - es decir, en las cuatro zonas de pulverización externas ZE de la Figura 4, distribución entramada - y uniforme del agua en dicha pestaña 7.
- 40 **[0019]** En la presente realización, el deflector 5 se fija con respecto al resto de la estructura del pulverizador.
- [0020]** Dos brazos de soporte superiores 8 se acoplan en la línea central de dos de los lados de la pestaña cuadrada 7, para conectar el deflector 5 a la parte de la boquilla aguas arriba 4 y de la conexión roscada 3; dos crestas de división 9 (Figura 1) se proporcionan en la línea central de los otros dos lados de la pestaña cuadrada 7, adecuadas para promover el desvío del flujo de líquido a pulverizar que, como se verá en mayor detalle a  
45 continuación, fluye en la superficie externa de la parte cónica 6, hacia las esquinas 10 de la pestaña cuadrada 7.
- [0021]** Los brazos de soporte superiores 8 tienen, al menos en el área en la que se unen al deflector 5, secciones transversales aplanadas, de forma hidrodinámica y orientadas paralelamente a la dirección de flujo del líquido a pulverizar en el saliente cónico 6 y, al igual que las crestas 9, que proporcionan también medios para dividir el flujo - en la presente descripción también denominados segundos medios de división de flujo - apropiados para contribuir a desviar el flujo de líquido a pulverizar, que fluye sobre la superficie externa de la parte cónica 6, hacia las esquinas 10 de la pestaña cuadrada 7.
- 50 **[0022]** Las crestas de división 9 y las zonas de acoplamiento aplanadas de los brazos 8 en el deflector 5 - es decir, los segundos medios de división de flujo 8, 9 - promueven también el desprendimiento del agua de la superficie de la pestaña 7 y facilitan el suministro de agua desde el pulverizador fragmentado en gotas en lugar de en un chorro en forma laminar.
- 60 **[0023]** En la parte superior del saliente cónico 6 hay un orificio 11, denominado también abertura de división 11, que se extiende inferiormente, dentro del saliente cónico 6, con una extensión tubular 12, o en cualquier caso, define una longitud de conducto tubular 12 - en la presente descripción se indica también como "conducto de guía 12" - cuyo eje es sustancialmente paralelo al eje del chorro de entrada incidente en el deflector 5.
- 65 **[0024]** Situada debajo del deflector 5 hay una hélice 13, con el eje de giro coaxial con el conducto de guía tubular 12 y adecuado para distribuir el líquido con uniformidad predeterminada sobre un área sustancialmente circular, que

golea dicha hélice y hace que se gire.

**[0025]** El pulverizador funciona como sigue.

5 **[0026]** El chorro de entrada, de agua u otro líquido a pulverizar, se suministra desde la boquilla aguas arriba 4 e  
incide contra la parte superior del saliente cónico 6. La abertura de división 11 es opuesta y coaxial con la boquilla  
aguas arriba 4 y tiene una sección de entrada más pequeña que la sección de salida de la boquilla aguas arriba, de  
modo que solo parte del flujo de líquido incidente en el deflector - denominado en lo sucesivo "primera fracción de  
líquido a pulverizar" - entra en el conducto tubular 12, mientras que la parte restante - de aquí en adelante referida  
10 como "segunda fracción de líquido a pulverizar" - fluye a lo largo de los lados del saliente cónico 6 y se desvía por la  
pestaña 7; para este fin, los bordes 14 de la abertura de división 11 - en la presente descripción también referida  
como cresta de división 14 - tienen preferentemente la forma de bordes de corte o en cualquier caso una forma  
hidrodinámica ahusada, con el fin de dividir el flujo incidente con mayor precisión y menos turbulencia.

15 **[0027]** La primera fracción de líquido a pulverizar entra en la abertura 11 y, después de pasar a través del  
conducto tubular 12, se expulsa en contra de la hélice 13, haciendo que gire; entre otras cosas, el conducto 12 tiene  
la función de:

- contener y guiar el flujo de líquido a ser dirigido hacia la hélice 13, evitando que su dispersión o ruptura;
- 20 – reducir la turbulencia en el interior del chorro dirigido contra la hélice 13, en comparación, por ejemplo, con el  
caso de un chorro libre en el aire.

25 **[0028]** La hélice giratoria 13 distribuye parte del líquido suministrado al pulverizador 1 con una uniformidad de  
distribución predeterminada sobre un área con una superficie cuadrada - línea sombreada L1 en la Figura 4 - situada  
por debajo de dicho pulverizador 1.

**[0029]** El conducto tubular 12 tiene la función de contener, mantener compacto y guiar el flujo de la primera  
fracción de líquido a pulverizar, con el fin de dirigirla más eficazmente contra la hélice 13.

30 **[0030]** La segunda fracción de líquido a pulverizar, después de haber fluido en la superficie externa del saliente  
cónico 6, llega a la pestaña 7 y se empuja por los segundos medios de división 8, 9 hacia las cuatro zonas de las  
esquinas de la pestaña cuadrada 7, también referidas en la siguiente descripción como "extensiones de base 10 ";  
de esta manera las cuatro extensiones de base 10 concentran el flujo de líquido pulverizado emitido desde la  
pestaña 7 en las cuatro esquinas y a lo largo de las diagonales de dicha pestaña 7, dando lugar a cuatro salientes  
35 del área de debajo pulverizada por el pulverizador - es decir, en las cuatro zonas de pulverización externas antes  
mencionadas ZE en la Figura 4 - en las esquinas del área cuadrada o rectangular a pulverizar. En la Figura 4, las  
líneas de trazos y puntos L2 indican el perímetro del área cuadrada a pulverizar, y la línea ondulada continua L3  
indica esquemáticamente los límites de la zona efectivamente pulverizada por el pulverizador de la Figura 1 con un  
grado predeterminado de uniformidad.

40 **[0031]** De esta manera, es posible obtener distribuciones relativamente uniformes del líquido a pulverizar, incluso  
con una forma no circular o simetría circular; en la presente realización, el deflector 5 es adecuado para pulverizar  
con uniformidad predeterminada un área con una forma aproximadamente cuadrada - línea L3 en la Figura 4 -  
aunque otras realizaciones que no se muestran pueden pulverizar también, con uniformidad predeterminada, áreas  
45 de otras formas, tales como rectangular, triangular, romboidal, poligonal, en forma de estrella; las áreas pulverizadas  
con formas similares pueden yuxtaponerse o solaparse parcialmente entre sí, disponiendo una pluralidad de  
pulverizadores de acuerdo con la presente invención de acuerdo con una red adecuada, con el fin de pulverizar un  
área más amplia - por ejemplo todo el llenado de una torre de refrigeración - con una mayor uniformidad que la  
obtenida mediante el solapamiento de las áreas pulverizadas circulares obtenidas con los pulverizadores de la  
50 técnica anterior.

**[0032]** Otra ventaja importante del pulverizador 1 que se ha descrito anteriormente reside en el hecho de que la  
forma y dimensiones del área pulverizada con uniformidad sustancial por el pulverizador 1 sigue siendo  
55 sustancialmente invariable - aproximadamente cuadrada en el ejemplo en las Figuras 1-4 - independientemente de  
las variaciones en la presión de suministro en el intervalo de 40 a 120 cm de columna de agua: de hecho, en un  
pulverizador de la técnica anterior, en el que una hélice o rodete pulveriza agua en un área de pulverización  
sustancialmente circular, aumentando la columna de agua el diámetro del área de pulverización aumenta también.  
En cambio, en el ejemplo de pulverizador en las Figuras 1-3, se ha encontrado que esto sustancialmente no ocurre,  
60 o pasa a un grado mucho menor, y se cree que la hélice giratoria 13 crea una depresión neumática que tiende a  
cerrar el chorro de agua en forma de sombrilla que se propaga desde la pestaña 7, compensando el aumento de la  
bifurcación de dicho chorro en forma de sombrilla causado por un aumento de la presión de suministro del agua.

**[0033]** Preferentemente, la sección de salida de la boquilla aguas arriba 4 y la abertura de división 11 son opuestas  
y coaxiales entre sí y - como en la presente realización, en la que ambas tienen una sección circular - la sección de  
65 salida de la de la boquilla aguas arriba 4 es aproximadamente 1,3 veces mayor que la sección de abertura de  
división 11; en otras realizaciones preferidas, la relación entre la sección de salida D1 de la boquilla aguas arriba 4 y

la sección pasante D2 (Figura 2) de la abertura de división 11 puede variar de 1,2 veces a 1,4 veces.

- 5 **[0034]** Los pulverizadores descritos anteriormente son susceptibles de numerosas modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención: por ejemplo, la hélice 13 se puede reemplazar con otros tipos de rotores o cuerpos giratorios fabricados para girar mediante la incidencia del chorro de líquido que golpea los mismos, o mediante otros tipos de medios de pulverización circulares apropiados, adecuados para pulverizar el líquido pulverizado y con un grado predeterminado de uniformidad, una zona de pulverización interna circular o redondeada; el deflector 5 se puede reemplazar por otro medio de pulverización periférico adecuado para pulverizar agua u otro líquido pulverizado en una zona de pulverización externa ubicada alrededor y al menos parcialmente externa a la zona de pulverización interna antes mencionada; o el deflector 5 puede también ser golpeado por varios chorros de retorno, procedentes también de una pluralidad de boquillas aguas arriba; el deflector 5 puede también estar desprovisto de las partes salientes 10, pero ser adecuado para desviar y dirigir la fracción de fluido que fluye en la superficie externa de un saliente cónico 6 hacia una o más áreas de pulverización, sobre una superficie a pulverizar, externa a un área de pulverización interna circular o redondeada, en cualquier caso, dando lugar a áreas pulverizadas cuadradas, triangulares, poligonales o en forma de estrella. La cresta de división 14 y la boquilla aguas arriba 4 se pueden reemplazar por otros medios de división de flujo, adecuados para dividir el flujo del líquido a pulverizar que entra en el pulverizador en una primera y una segunda fracción, la primera fracción enviada hacia los medios de pulverización circulares, la segunda fracción enviada hacia el deflector 5.
- 10
- 15
- 20 **[0035]** Además de utilizarse en torres de refrigeración, los pulverizadores de acuerdo con la presente invención se pueden utilizar, por ejemplo, en sistemas de purificación, riego o extinción de incendios.

**REIVINDICACIONES**

1. Pulverizador adecuado para pulverizar un área predeterminada con un líquido pulverizado, comprendiendo dicho pulverizador:

- 5
- medios de pulverización circulares (12, 13) adecuados para pulverizar, con el líquido pulverizado y con un grado predeterminado de uniformidad, una zona de pulverización interna (L1) con una forma sustancialmente circular o redondeada;
  - medios de pulverización periféricos (5, 6, 9, 10) adecuados para pulverizar con el líquido pulverizado una zona de pulverización externa (ZE) situada alrededor y al menos parcialmente externa a la zona de pulverización interna (L1), comprendiendo los medios de pulverización periféricos (5, 6, 9, 10) un deflector (5) adecuado para ser golpeado por uno o más chorros de líquido a pulverizar y desviar y dirigir al menos parte de este chorro o estos chorros hacia al menos parte de la zona de pulverización externa (ZE); **caracterizado por que** dicha al menos parte de la zona de pulverización externa (ZE) es sustancialmente contigua con dicha zona de pulverización interna, proporcionando la zona de pulverización interna (L1) junto con la zona de pulverización externa (ZE) un patrón de pulverización no circular.
- 10
- 15

2. Pulverizador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende primeros medios de división de flujo (11, 14) adecuados para dividir el flujo de líquido a pulverizar que entra en dicho pulverizador (1) en al menos una primera y una segunda fracción, donde al menos la primera fracción se envía a los medios de pulverización circulares (12, 13) y al menos la segunda fracción del líquido a pulverizar se envía hacia el deflector (5) para pulverizarse en la al menos una zona de pulverización externa (ZE).

- 20
- 25
3. Pulverizador de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** los primeros medios de división (11, 14) comprenden

- al menos una cresta de división (14) proporcionada en el deflector y
- al menos una boquilla aguas arriba (4) adecuada para emitir un chorro de entrada, de líquido a pulverizar, en contra de la al menos una cresta de división (14) con el fin de dividir el chorro de entrada en al menos dicha primera y segunda fracción.

- 30
4. Pulverizador de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** los primeros medios de división (11) comprenden

- una abertura de división (11, 14) proporcionada en el deflector (5) y
- al menos una boquilla aguas arriba (4) adecuada para emitir un chorro de entrada del líquido a pulverizar contra la abertura de división (11) de manera que dicha primera fracción de líquido a pulverizar entra en la misma, pero no lo hace la segunda fracción.

5. Pulverizador de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la al menos una boquilla aguas arriba (4) y la abertura de división (11) son sustancialmente opuestas y la sección transversal de salida de la al menos una boquilla aguas arriba (4) es sustancialmente de aproximadamente 1,2 a aproximadamente 1,4 veces mayor que la sección transversal de la abertura de división (11).

6. Pulverizador (1) de acuerdo con la reivindicación 3 y/o 4, **caracterizado por que** el deflector (5) comprende una parte saliente (6) que se extiende en la dirección de incidencia del chorro de entrada, en el que dicha abertura de división (11) y/o dicha cresta de división (14) se disponen en la parte superior o cerca de la parte superior de la parte saliente (6).

7. Pulverizador de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por que** el deflector (5) comprende, aguas abajo de los primeros medios de división (11, 14), al menos una extensión de base (10) que se extiende transversal a la dirección de incidencia del chorro aguas arriba y es adecuada para desviar al menos parte de dicha segunda fracción de líquido a pulverizar con el fin de proyectarla transversal a la dirección del chorro aguas arriba y hacia al menos una de dichas zonas de pulverización externas (ZE) situadas alrededor y al menos parcialmente fuera de la zona de pulverización interna (L1).

8. Pulverizador de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por que** el deflector (5) comprende una pestaña (7) situada en y alrededor de la base de la parte saliente (6), siendo dicha pestaña (7) adecuada para desviar al menos parte del chorro aguas arriba con el fin de liberarlo transversal a la dirección de incidencia de dicho chorro aguas arriba contra el deflector (5), y hacia al menos parte de la zona de pulverización externa ( ZE) situada alrededor y al menos parcialmente externa a la zona de pulverización interna.

9. Pulverizador de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el perímetro del plano de la pestaña (7) tiene una forma sustancialmente cuadrada o rectangular.

65

10. Pulverizador de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** al menos en la proximidad de y/o en la base de la parte saliente (6) el deflector (5) comprende segundos medios de división (8, 9) adecuados para promover la desviación, hacia al menos una de las extensiones de base (10), de la segunda fracción de líquido a pulverizar.

5 11. Pulverizador de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** los medios de pulverización circular (12, 13) comprenden un rotor (13) adecuado para hacerse girar por un chorro de líquido a pulverizar que lo golpea y mediante su giro es adecuado para rociar el líquido a pulverizar.

10 12. Pulverizador de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el deflector (5) comprende un conducto de guía (12) situado aguas abajo de la abertura de división (11) y es adecuado para contener y guiar la primera fracción de líquido a pulverizar contra el rotor (13), a fin de aumentar la salida de la hélice (13).

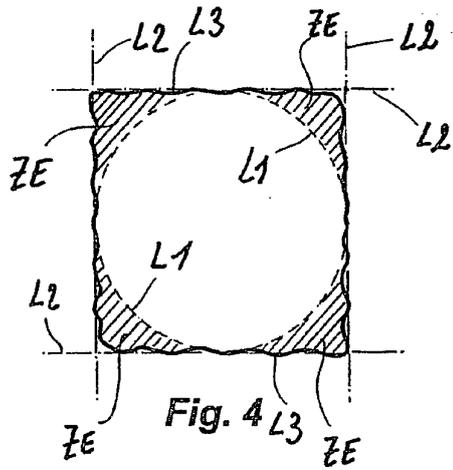


Fig. 4

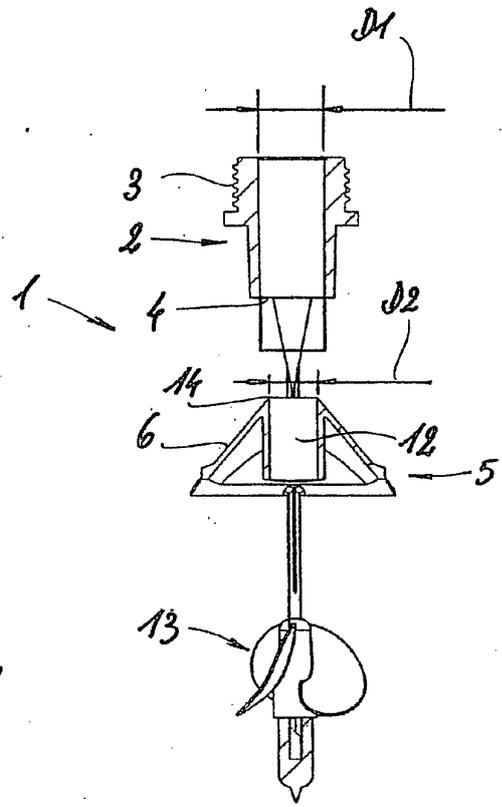


Fig. 2

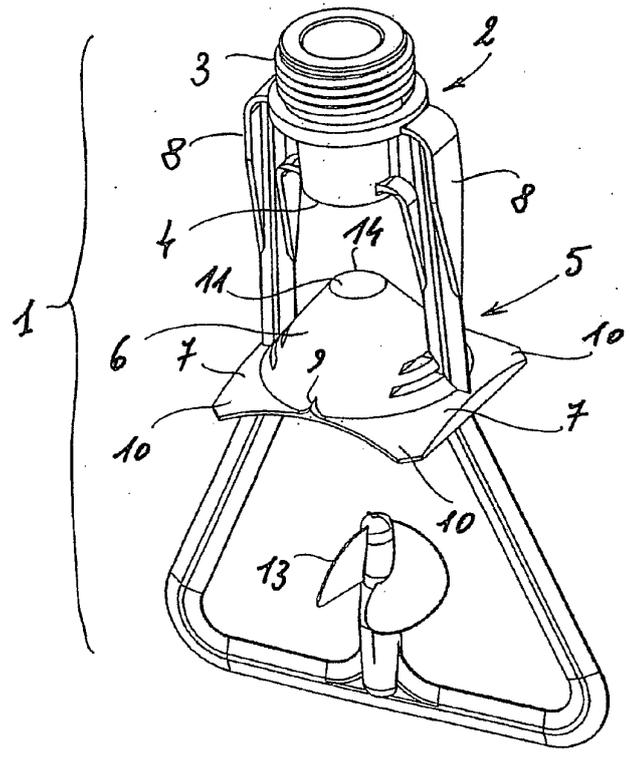


Fig. 1

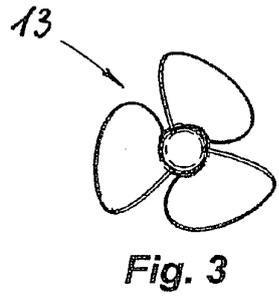


Fig. 3