

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 262**

51 Int. Cl.:

B05B 1/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2012** **PCT/US2012/050372**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2013** **WO13025517**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2012** **E 12824246 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.06.2021** **EP 2744598**

54 Título: **Conjunto de boquilla de pulverización de inducción de aire de descarga múltiple**

30 Prioridad:

17.08.2011 US 201113211518

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

24.11.2021

73 Titular/es:

SPRAYING SYSTEMS CO (100.0%)
North Avenue and Schmale Road, P.O. Box 7900
Wheaton, IL 60187-7901, US

72 Inventor/es:

THOMAS, LAWRENCE ERIC y
CARO, JAHIR LEONARDO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 880 262 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

Conjunto de boquilla de pulverización de inducción de aire de descarga múltiple

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere de manera general a conjuntos de boquilla de pulverización y, más particularmente, a un sistema de pulverización de líquido particularmente adaptado para pulverizar productos químicos agrícolas en un campo de follaje de plantas.

Antecedentes de la invención

10 Los dispositivos de pulverización agrícolas tienen normalmente una barra de pulverización con una pluralidad de boquillas de pulverización que están adaptadas para pulverizar productos químicos líquidos desde encima de las plantas. En cultivos de trigo, por ejemplo, en una determinada etapa en el crecimiento hacia la madurez, las plantas son sensibles a un hongo. Aunque hay fungicidas eficaces para combatir y prevenir tales hongos, la cobertura de la planta debe ser muy completa. Dado que las partes superiores de las plantas de trigo están orientadas de manera tan vertical, es difícil cubrir completamente la parte superior de la planta mediante pulverización elevada típica de dispositivos de pulverización agrícolas convencionales. También puede ser difícil cubrir eficazmente las partes superiores de plantas de trigo sin desperdicio excesivo y costoso de productos químicos.

15 El documento NZ 1989022792 da a conocer un conjunto de boquilla de pulverización que tiene un cuerpo de boquilla hueco y una punta de boquilla en el extremo de descarga del cuerpo que define un orificio de descarga. La punta de boquilla tiene un saliente de deflector aguas abajo del orificio de descarga y dispuesto de manera transversal al sentido del desplazamiento del líquido previamente atomizado a partir del orificio de descarga. El saliente de deflector tiene un rebaje en forma de copa en alineación axial con el orificio de descarga para provocar una descomposición y atomización adicionales del líquido que después se dirige mediante el saliente de deflector de manera transversal en un patrón de pulverización plano.

20 El documento US 2007/0069047 da a conocer una punta de pulverización para descargar una distribución de pulverización de líquido controlada. La punta de pulverización incluye un cuerpo de punta de pulverización que tiene un extremo de entrada para su conexión a un suministro de líquido a presión. El cuerpo de punta de pulverización incluye una primera cámara de fluido que tiene un primer eje longitudinal y una segunda cámara de fluido en comunicación de fluido con la primera cámara de fluido y que tiene un segundo eje longitudinal que se extiende de manera transversal con respecto al primer eje longitudinal. Un par de orificios de descarga están formados en el cuerpo de punta de pulverización. Cada orificio de descarga tiene un lado aguas abajo con una superficie de deflector para dirigir líquido que se descarga a partir de la cámara. Cada orificio de descarga interseca la segunda cámara de fluido adyacente a un extremo respectivo de la misma de modo que se define una cavidad que se extiende aguas abajo de la superficie de deflector.

Objetivos y resumen de la invención

35 Según la invención, se proporciona un sistema de pulverización de líquido adaptado para pulverizar un campo de follaje de plantas y que tiene todas las características de la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización adaptado para pulverizar productos químicos agrícolas sobre cultivos difíciles de pulverizar con una cobertura más completa.

40 Otro objetivo es proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización tal como se caracterizó anteriormente que esté adaptado para dirigir pulverizaciones desde diferentes ubicaciones y ángulos sobre cultivos durante un único paso del dispositivo de pulverización para una cobertura con producto químico más eficaz de la planta.

Un objetivo adicional es proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización del tipo anterior que realice de manera más eficiente una cobertura de pulverización de planta completa con menos desperdicio de producto químico.

Todavía otro objetivo es proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización de la clase anterior que sea de construcción relativamente sencilla y se preste a una fabricación económica.

45 Otro objetivo es proporcionar un método mejorado de pulverizar fungicidas sobre cultivos de trigo.

Otros objetivos y ventajas de la invención resultarán evidentes tras leer la siguiente descripción detallada y tras hacer referencia a los dibujos, en los que:

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una sección vertical de un conjunto de boquilla de pulverización ilustrativo según la invención;

50 la figura 2 es una sección vertical a escala ampliada del cuerpo de boquilla exterior del conjunto de boquilla de pulverización ilustrado;

las figuras 3 y 4 son secciones fragmentarias a escala ampliada del cuerpo de boquilla exterior tomadas en los planos planos de 3 y 4 de la figura 2; y

la figura 5 es una sección fragmentaria a escala ampliada de uno de los orificios de descarga de líquido del cuerpo de boquilla exterior ilustrado, tomada en el plano de la línea 5-5 en la figura 3.

- 5 Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y construcciones alternativas, en los dibujos se ha mostrado una determinada realización ilustrativa de la misma y se describirá en detalle a continuación. Sin embargo, debe entenderse que no se pretende limitar la invención a la forma específica dada a conocer, sino que, por el contrario, se pretende cubrir todas las modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes que se encuentren dentro del alcance de la invención.

10 Descripción de las realizaciones preferidas

Haciendo ahora referencia más particularmente a los dibujos, se muestra un conjunto de boquilla de pulverización 10 ilustrativo según la invención, montado en una barra de suministro de líquido 11, tal como la barra de un dispositivo de pulverización agrícola. En este caso, la barra 11 tiene una configuración tubular a través de la cual se dirige el líquido desde un depósito de suministro. Cada conjunto de boquilla de pulverización 10 está montado en un vástago de suministro de líquido 12 respectivo fijado en comunicación de fluido dependiente en la barra 11. En este caso, un filtro cilíndrico 15 está montado dentro del vástago 12 de una manera convencional. Para fijar de manera extraíble el conjunto de boquilla de pulverización 10 en el vástago 12, se proporciona una tapa de retención 14 que puede ser del tipo dado a conocer en Butterfield *et al.*, patente estadounidense n.º 4.527.745, cedida al mismo cesionario que la presente solicitud. Se entenderá que una pluralidad de tales conjuntos de boquilla de pulverización 10 están soportados en relación lateralmente separada a lo largo de la barra 11 para el desplazamiento a través del campo en el sentido de movimiento de la barra tal como se indica mediante la flecha 16 en la figura 1.

La boquilla de pulverización 10 ilustrada tiene básicamente una construcción en dos partes, que comprende un cuerpo exterior 20 y un elemento de inserción de cuerpo interior 21. El cuerpo de boquilla exterior 20 está formado con un saliente de retención anular 22 que está fijado al vástago de entrada de líquido 12 de la barra 11 con una junta de sellado anular 24 interpuesta entre los mismos. En este caso, el elemento de inserción de cuerpo interior 21 tiene una construcción anular que puede posicionarse dentro de una cavidad 25 en un extremo aguas arriba del cuerpo exterior 20 y define un paso de líquido 27 que se comunica con el vástago de suministro de líquido 12.

El paso de líquido 27 definido por el elemento de inserción de cuerpo interior 21 incluye una zona de boquilla que incluye un orificio calibrado 28 en el que está la corriente de líquido y una cámara de expansión aguas abajo 27 que incluye una primera sección de cámara cilíndrica 27a inmediatamente aguas abajo de la zona de boquilla 28, y secciones de paso cónicas ensanchadas hacia fuera 27b, 27c, aguas abajo de la misma. El paso de elemento de inserción de cuerpo interior 27 se comunica, a su vez, con una cámara de expansión de colector cilíndrica 29 dentro del cuerpo exterior 20. En este caso, el elemento de inserción de cuerpo interior 21 tiene un saliente anular que se extiende hacia fuera 30 entre sus extremos y una porción de extremo aguas abajo en sección decreciente hacia dentro 31 que están adaptados para un enganche de sellado por ajuste a presión dentro de la cavidad interna 25 del cuerpo de boquilla exterior 20.

Según un aspecto de la invención, el conjunto de boquilla de pulverización tiene un par de orificios de descarga adaptados para pulverizar líquidos sobre cultivos agrícolas desde diferentes elevaciones y posiciones y formando diferentes ángulos con respecto al eje vertical central del conjunto de boquilla de pulverización durante un único paso de la barra de pulverización a través del campo. Más particularmente, el conjunto de boquilla de pulverización tiene un par de orificios de descarga adaptados para dirigir patrones de pulverización de ataque y de salida independientes formando diferentes ángulos en lados delantero y trasero del follaje de plantas durante el paso de la barra de pulverización a través de un campo. Para ello, en la realización ilustrativa, el cuerpo de boquilla exterior 20 tiene un orificio de descarga de pulverización de líquido primero o de ataque 35 que se comunica con la cámara de expansión de colector 29 para dirigir líquido sobre una superficie de deflector 36 orientada formando un ángulo a relativamente pequeño, tal como de aproximadamente 30°, con respecto al eje vertical del conjunto de boquilla 10 en el sentido de desplazamiento, es decir, sentido de ataque, de la barra de pulverización 11. La superficie de deflector 36 ilustrada incluye una sección de superficie curva 36a y una sección de borde plana 36b que define el ángulo de la descarga de pulverización. En este caso, el orificio de descarga de ataque 35 está definido por un paso horizontal 38 que se comunica con un paso vertical 39, que a su vez se comunica con la cámara de expansión 29. El paso horizontal 38 comprende una primera sección de paso 38a que se comunica entre el paso vertical 39 y una sección cónica en sección decreciente hacia dentro 38b que a su vez se comunica con una sección de paso de diámetro menor 38a. Para facilitar el moldeo por inyección, un tapón 40 cierra el extremo del paso horizontal opuesto al orificio de descarga 35.

Al llevar a cabo la invención, el cuerpo de boquilla exterior 20 tiene un segundo orificio de descarga de pulverización de líquido 45 y superficie de deflector 46 para dirigir una pulverización de líquido en un sentido de salida con respecto al movimiento de la barra y formando un ángulo con respecto a la vertical diferente del primer orificio de descarga 35 y el deflector 36 para cubrir eficazmente un lado opuesto de follaje de plantas. El segundo orificio de descarga 45, que en este caso también está ubicado a una elevación superior al primer orificio de descarga 35, está

definido por un paso vertical 48 que se comunica entre la cámara de colector 29 en un lado opuesto al del paso vertical 39 y en relación tangencial con la superficie de deflector 46 que tiene una sección curva 46a y una sección de borde plana 46b que se extiende hacia atrás con respecto al sentido de desplazamiento. En este caso, la sección de borde 46b se extiende formando un ángulo $\emptyset$ sustancialmente mayor con respecto al eje vertical del conjunto de boquilla de pulverización que la sección de borde de superficie de deflector 36b, tal como de 75°, en el sentido de ataque.

Se observará que a medida que la barra de pulverización 11 se mueve a través del campo en un sentido de desplazamiento 16 la pulverización de descarga a partir del orificio de descarga segundo o de salida 45 incidirá sobre un lado opuesto del follaje de plantas y formando un ángulo con respecto a la vertical diferente de la descarga de pulverización a partir del orificio de descarga primero o de ataque 35 realizando una cobertura sustancialmente completa del follaje, y particularmente las partes superiores que se extienden verticalmente de plantas de trigo.

De acuerdo con una realización, los pasos 38, 39 y 48 que se comunican entre la cámara de expansión 29 y que definen los orificios de descarga de ataque y de salida 35, 45 tienen áreas de flujo efectivas de tal manera que las pulverizaciones de ataque y de salida tienen una distribución de líquido sustancialmente igual. En este caso, los pasos 38, 39 que se comunican con, y definen, el orificio de descarga primero o de ataque 35 están dimensionados más grandes que el conducto de longitud más corta 48 que define el orificio de descarga segundo o de salida 45 de tal manera que se descarga una distribución de líquido sustancialmente igual a partir de los orificios de descarga de ataque y de salida. En este caso, el conducto vertical 48 que define el orificio de descarga de salida 45 tiene una configuración cilíndrica que se comunica tangencialmente con la superficie de saliente de deflector 46 y el paso horizontal 38 define el orificio de descarga de ataque 35 que tiene una sección de pared lateral cilíndrica 50a con una parte plana 50b, tal como se representa en la figura 5, que se extiende tangencialmente con la superficie de deflector 36.

Según un aspecto adicional de la realización ilustrada, el conjunto de boquilla de pulverización 10 tiene entradas de aire de Venturi 55 que se comunican entre el aire ambiental y la zona de boquilla del elemento de inserción de cuerpo interior 21, en este caso, la sección de paso 27a inmediatamente aguas abajo del orificio calibrado 28, de tal manera que se aspira aire ambiental al interior de la corriente de flujo de líquido y se arrastra en las partículas de pulverización de líquido generadas en última instancia y descargadas a partir de los orificios de descarga de ataque y de salida 35, 45. Debido a la caída de presión resultante del paso de líquido a través de la zona de boquilla y al arrastre de aire en las partículas de pulverización de líquido, partículas de líquido extremadamente finas, que de lo contrario se ven sometidas a deriva y son difíciles de dirigir sobre el follaje de plantas, se eliminan sustancialmente de los patrones de pulverización de descarga. Para ello, en la realización ilustrada, el elemento de inserción de cuerpo de boquilla 21 tiene una pluralidad de pasos de Venturi 58 que se comunican transversalmente con la sección de paso de entrada de líquido 27a inmediatamente aguas abajo del orificio calibrado 28. En este caso, los pasos de Venturi 58 se comunican, cada uno, con un paso de flujo de aire anular 59 dispuesto en relación circundante con respecto al elemento de inserción de cuerpo de boquilla 21, que a su vez se comunica con aire ambiental a través de la pluralidad de pasos de entrada de aire 55 que se extienden radialmente a través del elemento de cuerpo de boquilla exterior 20. En este caso, el conducto de aire anular 59 está definido entre el perímetro interior de la cavidad de elemento de cuerpo exterior 25 y el perímetro exterior del elemento de inserción de cuerpo de boquilla 21. Se observará que a medida que se dirige líquido a presión a través de la zona de boquilla 28 y al interior de la sección de paso 27a, la corriente de flujo a alta velocidad resultante genera una presión negativa en los conductos de aire de Venturi 58, aspirando aire ambiental a través del paso anular 59 y las entradas de aire ambiental 55 para mezclarse con la corriente de flujo de líquido, que se arrastra al interior de las partículas de pulverización de líquido a medida que se descargan a partir de los orificios de descarga de ataque y de salida 35, 45 para dirigirse de manera más fiable sobre el follaje de plantas sin deriva no deseable y desperdicio de producto químico.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de pulverización de líquido adaptado para pulverizar un campo de follaje de plantas que comprende:

una barra de suministro de líquido (11) para el desplazamiento en un sentido de movimiento,

5 una pluralidad de conjuntos de boquilla de pulverización (10) montados en un vástago de suministro de líquido (12) respectivo fijado en comunicación de fluido dependiente en dicha barra (11),

estando dicha pluralidad de conjuntos de boquilla (10) soportados en relación lateralmente separada a lo largo de dicha barra (11) para el desplazamiento en el sentido de movimiento de la barra (11),

10 teniendo cada uno de dichos conjuntos de boquilla de pulverización de líquido (10) un cuerpo de boquilla con una entrada de líquido en comunicación de fluido con dicha barra de suministro de líquido (11) y un paso de flujo de líquido (27) que se extiende a lo largo de un eje de dicho cuerpo de boquilla,

caracterizado por,

tener dicho cuerpo de boquilla:

15 un primer orificio de descarga de líquido (35) para descargar líquido a presión a partir de dicho paso de flujo de líquido (27) y para dirigir líquido sobre una primera superficie de saliente de deflector (36) orientada formando un ángulo α relativamente pequeño con respecto a un eje vertical del conjunto de boquilla (10) en el sentido de desplazamiento de la barra de pulverización (11);

20 teniendo dicha primera superficie de saliente de deflector (36) una porción de borde (36b) para dirigir líquido a presión que se descarga a partir de dicho primer orificio de descarga (35) formando dicho primer ángulo α con respecto a dicho eje de cuerpo de boquilla en un sentido de ataque con respecto al movimiento de dicha barra (11); y

25 un segundo orificio de descarga (45) para descargar líquido a presión a partir de dicho paso de flujo de líquido (27) y una segunda superficie de saliente de deflector (46) para dirigir líquido que se descarga a partir de dicho segundo orificio de descarga (45) en un sentido de salida con respecto a dicho movimiento de dicha barra (11) y formando un segundo ángulo φ con respecto a dicho eje de cuerpo de boquilla diferente de dicho primer ángulo α .
2. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo de boquilla está montado en relación de dependencia en la barra de suministro de líquido (11) con dicho eje de cuerpo de boquilla orientado verticalmente.
- 30 3. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 2, en el que dicho primer ángulo α es de aproximadamente 30° y dicho segundo ángulo φ es de aproximadamente 75°.
4. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 1, en el que dicha primera superficie de saliente de deflector (36) incluye una sección de superficie curva (36a) y dicha porción de borde (36b) es plana y está orientada formando dicho primer ángulo α , y dicha segunda superficie de saliente de deflector
35 (46) incluye una sección curva (46a) y una sección de borde plana (46b) orientada formando dicho segundo ángulo φ con respecto al eje de cuerpo de boquilla.
5. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 1, en el que dicho paso de flujo de líquido (27) incluye un orificio calibrado (28) para acelerar líquido a presión dirigido a través de dicho cuerpo de boquilla y una cámara de expansión (29) aguas abajo del mismo, y dichos orificios de descarga primero (35) y
40 segundo (45) están, cada uno, en comunicación de fluido con dicha cámara de expansión (29).
6. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 5, en el que dicho cuerpo de boquilla incluye un cuerpo exterior (20) y un elemento de inserción de cuerpo interior (21) dispuesto dentro de dicho cuerpo exterior (20) que define una parte de dicho paso de flujo de líquido (27) que incluye dicho orificio calibrado (28).
- 45 7. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 5, en el que dicho primer orificio de descarga (35) está definido por un paso orientado horizontalmente (38) y dicho paso orientado horizontalmente (38) se comunica con dicha cámara de expansión (29) a través de un primer paso orientado verticalmente (39).
8. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 7, en el que dicho segundo orificio de descarga (45) está definido por, y se comunica con, dicha cámara de expansión (29) a través de un
50 segundo paso orientado verticalmente (48) paralelo a dicho primer paso orientado verticalmente (39).
9. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 5, en el que dicha cámara de expansión (29)

está definida dentro de dicho cuerpo de boquilla exterior (20) inmediatamente aguas abajo de dicho elemento de inserción de cuerpo interior (21).

10. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 2, en el que dicho primer orificio de descarga (35) está ubicado a una elevación diferente de dicho segundo orificio de descarga (45).
- 5 11. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 10, en el que dicho primer orificio de descarga (35) está ubicado a una elevación inferior a dicho segundo orificio de descarga (45).
12. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 1, en el que dicho paso de flujo de líquido (27) incluye una zona de boquilla de diámetro relativamente pequeño para acelerar la corriente de flujo de líquido dirigida a través de dicho cuerpo de boquilla, y crear una caída de presión en el mismo antes de descargarse a partir de dichos orificios de descarga (35; 45), teniendo dicho cuerpo de boquilla un paso de
10 aire ambiental (59) que tiene una entrada (55) en comunicación con el aire ambiental fuera de dicho conjunto de boquilla (10), incluyendo dicho paso de aire ambiental (59) un paso de Venturi (58) que se comunica con dicha zona de boquilla de tal manera que una corriente de flujo de líquido a presión que pasa a través de dicha zona de boquilla aspira aire ambiental en dicha entrada de aire ambiental (55) y paso de
15 Venturi (58) para mezclarse con la corriente de flujo de líquido antes de descargarse a partir de dichos orificios de descarga (35; 45).
13. El sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 12, en el que dicho cuerpo de boquilla incluye una cámara de expansión (29) en comunicación de fluido aguas abajo con dicha zona de boquilla en la que la corriente de flujo de líquido pasa y se expande antes de descargarse a partir de dichos orificios de
20 descarga (35; 45), y dichos orificios de descarga primero y segundo (35; 45) están en comunicación de fluido con dicha cámara de expansión (29).

FIG. 1

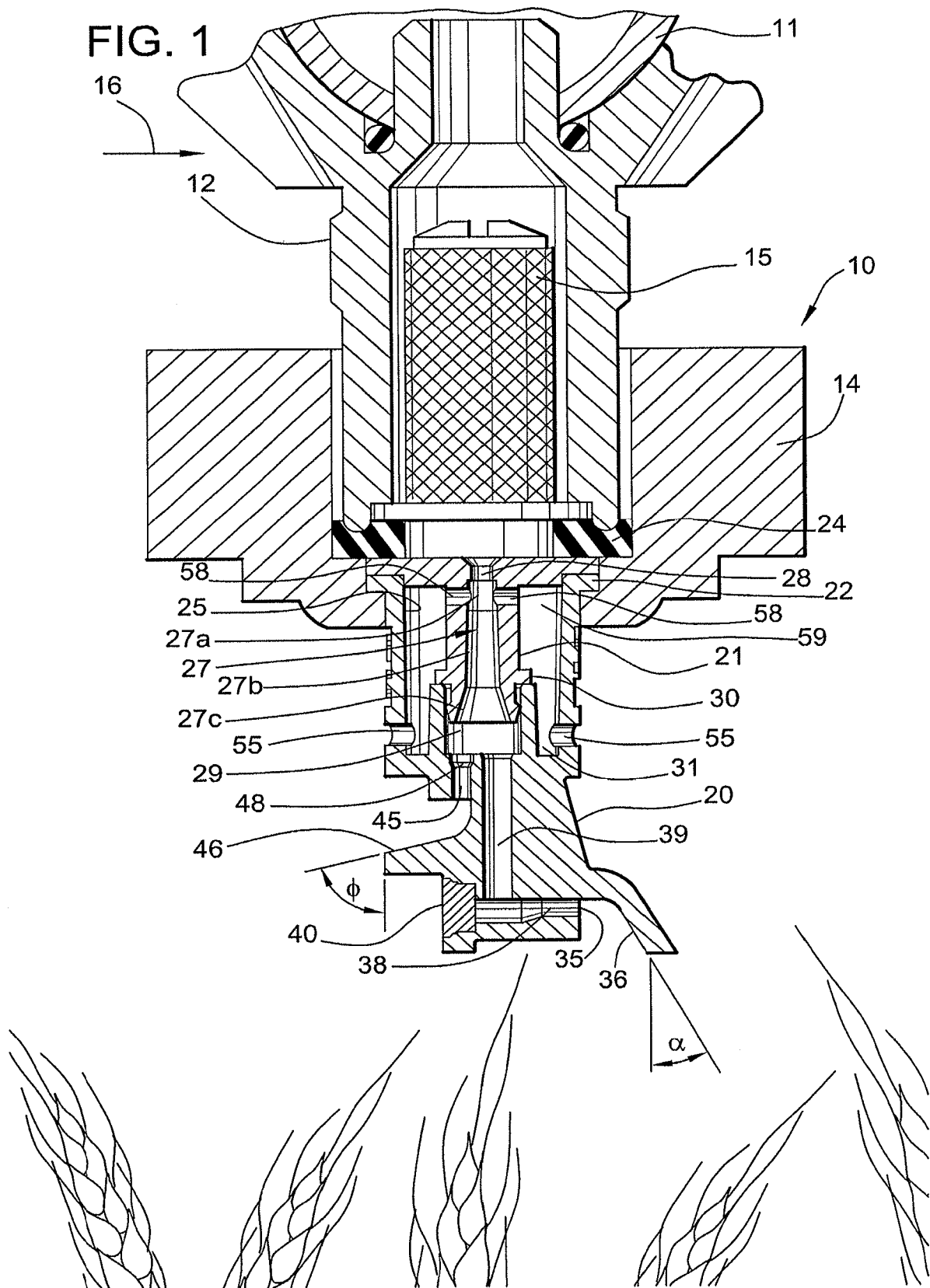


FIG. 2

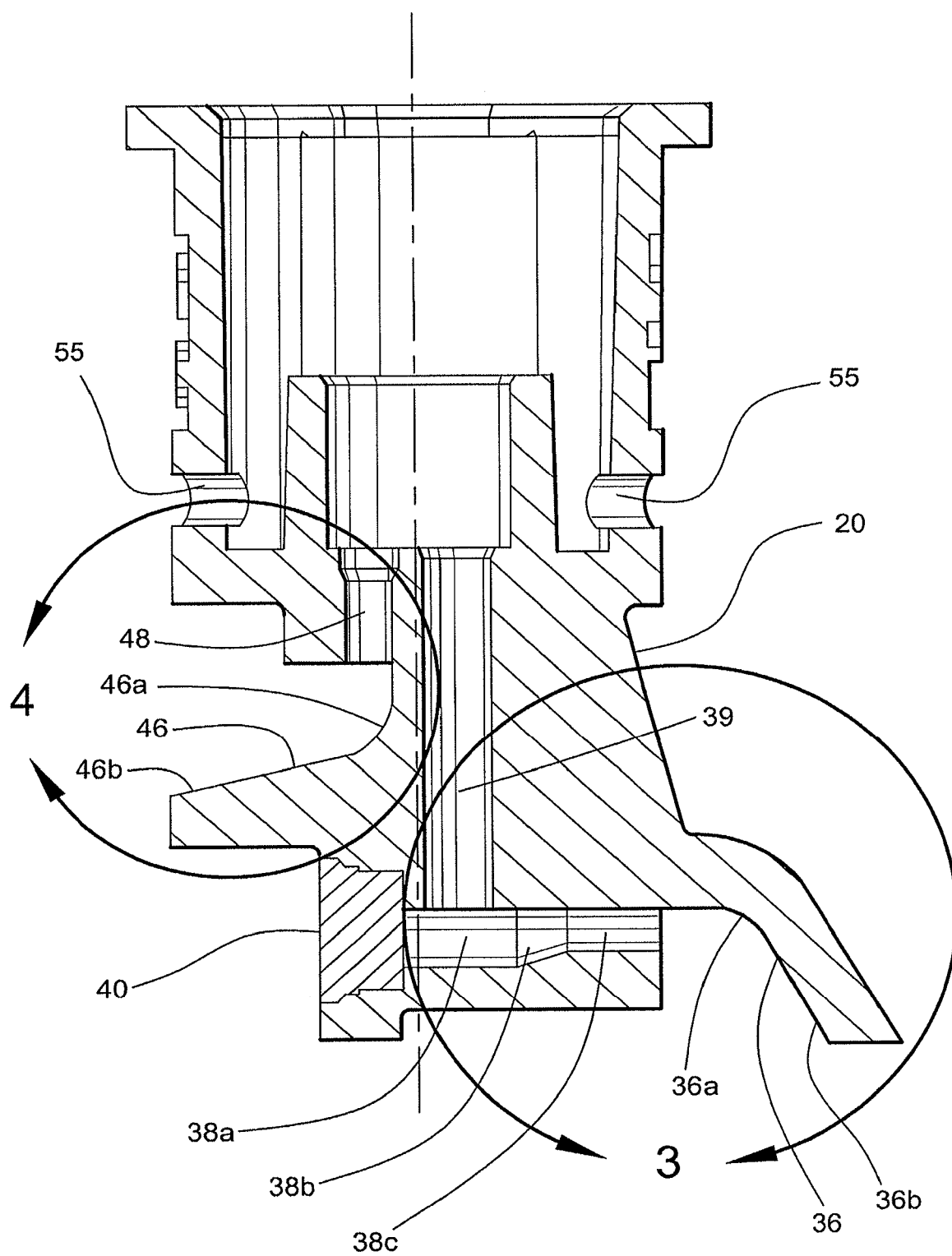


FIG. 3

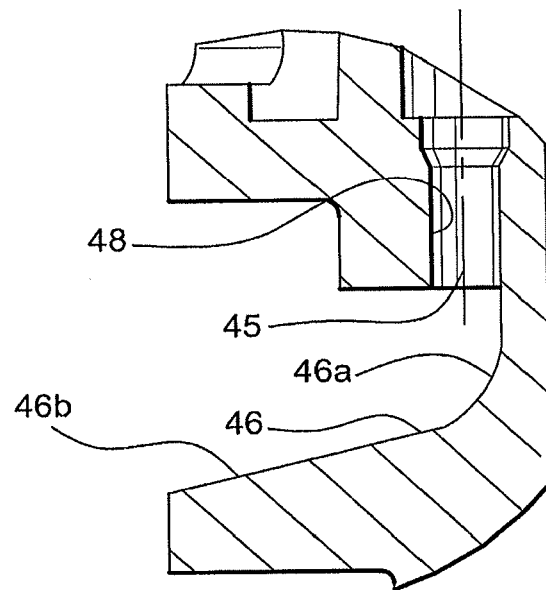
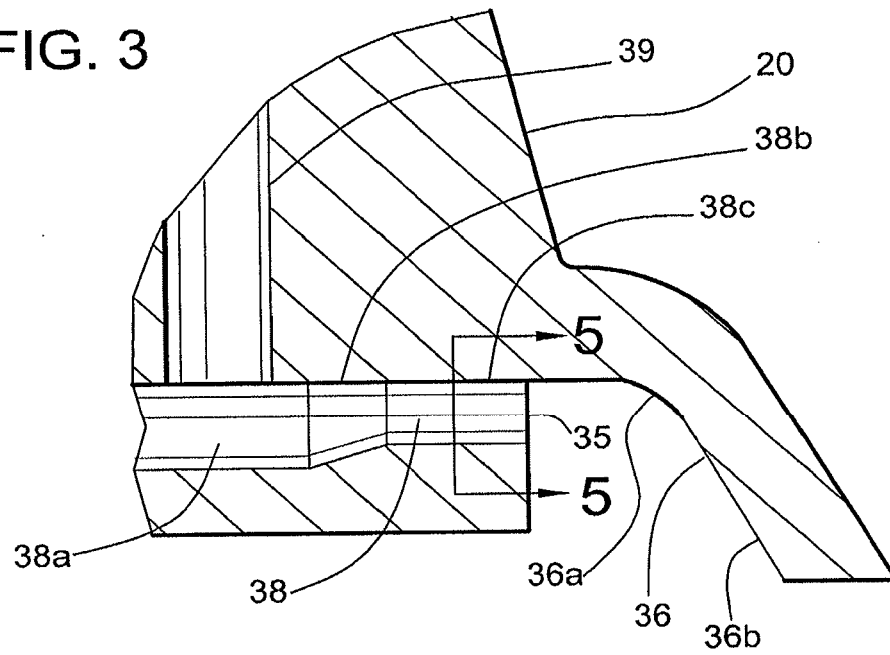


FIG. 4

FIG. 5

