

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 111**

51 Int. Cl.:

B29C 48/11 (2009.01)

B29C 48/30 (2009.01)

A61M 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2017 PCT/IB2017/057420**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2018 WO18100480**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2017 E 17817146 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.01.2022 EP 3548251**

54 Título: **Dispositivo de extrusión para productos tubulares de lumen múltiple**

30 Prioridad:

29.11.2016 IT 201600120563

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

11.05.2022

73 Titular/es:

**GIMAC DI MACCAGNAN GIORGIO (100.0%)
Via Roma, 12
21040 Castronno (Varese), IT**

72 Inventor/es:

**MACCAGNAN, GIORGIO;
GATTI, LORENZO y
CAPELLETTI, TIZIANO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 910 111 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 extrusión para productos tubulares de lumen múltiple

5 La presente invención se refiere a una extrusora para fabricar artículos tubulares con características geométricas/dimensionales muy específicas, tales como, por ejemplo, una sección transversal “de lumen múltiple” (es decir, que define varias secciones de paso dentro de un perímetro máximo), en donde las aberturas de paso se disponen en múltiples coronas concéntricas, y también pueden tener diferentes dimensiones macroscópicas o
10 microscópicas tanto en lo que se refiere al diámetro externo máximo como al número total de aberturas de paso internas (y también a la distancia angular entre aberturas adyacentes o de nuevo en lo que se refiere a diámetros internos de las mismas aberturas de paso individuales).

15 Como es sabido, los productos y microproductos tubulares que tienen secciones de lumen múltiple pueden utilizarse en varios campos, desde aplicaciones médicas a otros campos de la ingeniería donde se requiere una gran precisión dimensional y donde se requieren características de estructura y de paso extremadamente marcadas.

20 Hasta la fecha, la fabricación de productos tubulares extruidos con dimensiones especialmente reducidas o con arquitecturas internas especialmente complejas debe tener en cuenta el hecho de que los materiales, generalmente poliméricos, empleados en los procesos de fabricación se utilizan en cantidades extremadamente reducidas, y por tanto durante el paso por el cabezal de formación son extremadamente sensibles a los perfiles térmicos, así como a todos los posibles elementos de alteración ambiental (turbulencia en el flujo del material, gradientes térmicos, elementos atmosféricos y/o ambientales alrededor del cabezal de formación, etc.).

25 Los problemas de altísima sensibilidad a los parámetros ambientales/de descarga se traducen a su vez en problemas de coherencia geométrica y de precisión del producto extruido (o microproducto), que puede tener paredes internas que no son perfectamente lineales o no tienen espesores ni linealidades constantes, y en los casos más evidentes puede incluso presentar oclusiones o hundimientos totales en la sección transversal.

30 Se pueden encontrar ejemplos de dispositivos en este campo en los documentos JP H03 93523, EP 1 938 949, EP 2 138 201 y JP 2016 087971.

35 Por lo tanto, la presente invención pretende desarrollar un dispositivo de extrusión que permita superar los inconvenientes antes mencionados, y en particular que permita obtener productos tubulares de lumen múltiple con dimensiones particularmente pequeñas y/o con una disposición multicoronal de las diferentes aberturas de paso, todo con características de gran precisión geométrica/dimensional, con niveles de producción suficientemente altos y con alta fiabilidad y durabilidad de la planta de extrusión/formación. Para los propósitos de la presente invención, debe especificarse que “disposición multicoronal” de las aberturas de paso dentro de una sección de un producto extruido (o microproducto) quiere decir una disposición de las aberturas de paso a lo largo de dos o más circunferencias concéntricas con radios diferenciados: estas circunferencias están obviamente inscritas dentro de una circunferencia
40 de radio máximo, definida por la superficie exterior del propio producto extruido. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de formación/extrusión que pueda integrarse de manera ventajosa con otros módulos funcionales, tales como, por ejemplo, un módulo de precisión y/o un módulo de temperatura localizada, para garantizar otros márgenes de funcionamiento en lo que se refiere a precisión y fiabilidad.

45 La tarea técnica mencionada y los objetivos especificados se logran sustancialmente mediante un dispositivo de extrusión/microextrusión que tenga las características mencionadas en una o más de las reivindicaciones adjuntas y, en cualquier caso, descritas a partir de ahora. A continuación, se expone la descripción de una realización preferida, aunque no exclusiva, de un dispositivo según la invención, a modo de ejemplo y no de limitación, de un dispositivo según la invención, que se muestra en las figuras adjuntas, en las que:

- 50
- la figura 1 muestra un corte parcial a través del cabezal de formación según la invención; y
 - las figuras 2 y 3 muestran respectivamente dos ampliaciones de la sección parcial ilustrada en la figura 1 desde diferentes ángulos.

55 Con referencia a las figuras adjuntas, el dispositivo según la presente invención comprende básicamente un cuerpo principal 2 que define una cavidad de paso 2a y, por tanto, define también una dirección de salida media 2b: dicho cuerpo principal 2 puede colocarse en el extremo de una línea de extrusión, pudiendo atravesar la cavidad de paso 2a un material de extrusión.

60 El cuerpo principal define a su vez una superficie de entrada 3 (obtenida en una primera cara del cuerpo principal 2) en la que hay una pluralidad de áreas de entrada que conducen a la cavidad de paso 2a, además de una superficie de salida 4 (obtenida en una segunda cara del cuerpo principal, opuesta a la primera cara) que define una pluralidad de partes de salida que salen de la cavidad de paso 2a y que comprende además de manera ventajosa una parte de expansión 4a asociada funcionalmente con la superficie de salida 4 y adaptada para orientar flujos expansivos
65 espontáneos (o en palabras actualmente utilizadas en este campo técnico, los denominados flujos expansivos

relacionados con el fenómeno de “expansión en la matriz”) del material de extrusión a través de la superficie de salida 4 en direcciones recíprocas de intersección mutua.

5 Dicho de otro modo, la invención pretende desarrollar una extrusora cuyo cabezal tenga, a lo largo de su eje de desarrollo, una parte con dimensiones cuidadosamente perfiladas y calibradas para permitir la reunión espontánea de los flujos parciales de material a través de las diferentes aberturas de paso: esta reunión (o más exactamente, las diferentes reuniones locales distribuidas radialmente por toda la sección de paso) permite la creación de paredes de separación, mediante la definición de manera complementaria de las aberturas de paso de un producto extruido de lumen múltiple, que tengan relaciones de estrechez y cercanía entre sí que de otro modo sería imposible definir
10 impartiendo directamente un perfilado a través de aberturas de paso tradicionales (es decir, con un tamaño tal que sus cavidades correspondan de forma idéntica a la forma/sección “definitiva” del producto extruido).

15 Para explicar mejor la presente invención, debe hacerse referencia al hecho de que normalmente una forma/sección dada hecha por extrusión deriva de una abertura de paso que tiene una forma exactamente complementaria a la forma/sección deseada: por el contrario, esta invención no proporciona las que se perfilan exactamente como formas/secciones de paso definitivas que deben encontrarse en el producto extruido acabado, sino que enseña a realizar los “vacíos” de las aberturas de paso, teniendo también en cuenta las dilataciones típicas de los flujos de polímero en el estado plástico, que se producen cuando estos últimos salen de estructuras con conductos que tienen secciones “unidas”.

20 Volviendo ahora al aspecto estructural de la invención, se puede ver en las figuras ejemplares adjuntas que la parte de expansión 4a está perfilada geoméricamente de acuerdo con una pluralidad de hendiduras (4b) segmentadas y dispuestas entre sí de acuerdo con un esquema matricial: por ejemplo, tales hendiduras 4b pueden tener la forma de un arco de círculo o tener una línea curvada, o aún pueden tener la forma de segmentos sustancialmente rectos.

25 Gracias a las diferentes combinaciones posibles de conformaciones mencionadas anteriormente, es posible obtener intersecciones mutuas entre flujos expansivos espontáneos (y, por tanto, como ya se ha mencionado anteriormente, es posible aprovecharse de los fenómenos de “expansión en la matriz”) en un espacio definido por la parte de expansión 4a en ausencia de contacto con paredes de la propia parte de expansión 4a.

30 Todavía a nivel de posibilidades de realización, cabe señalar que la parte de expansión 4a puede definir, normalmente a través de una sucesión poligonal cerrada de hendiduras (4b) en forma de arco de círculo o que tienen una línea curvada, al menos una circunferencia coronal con un diámetro medio menor que un diámetro máximo de un producto que se puede lograr a través del dispositivo 1: de hecho, es bastante importante obtener esta topología de sección del producto extruido que aprovecha la presente invención con cabezales de formación que tengan una correspondencia geométrica directa y bidireccional entre las superficies de las aberturas de extrusión y las formas/secciones de las estructuras extruidas que salen de ellas.

35 Si la topología del producto extruido es incluso más compleja, la parte de expansión 4a define (por ejemplo, a través de una disposición radial de hendiduras 4b con segmentos sustancialmente rectos) al menos un componente transversal dispuesto radialmente con respecto a al menos una circunferencia coronal que tiene un diámetro medio menor o igual a un diámetro máximo de un producto que se puede fabricar a través del dispositivo 1.

40 Todavía, es posible, según la presente invención, que la cavidad de paso 2a sea definida por una pluralidad de conductos axiales sustancialmente paralelos, abriéndose estos conductos axiales en las partes centrales de las hendiduras 4b que definen la parte de expansión 4a.

45 De manera ideal y de acuerdo con los requisitos del momento, las hendiduras segmentadas 4b que definen la parte de expansión 4a pueden estar interconectadas geoméricamente al menos en pares, en correspondencia con los extremos respectivos o pueden estar separadas geoméricamente, aunque colocadas en una relación de proximidad mutua, al menos en pares, en correspondencia con los extremos respectivos (para aprovecharse eficazmente de los fenómenos de expansión en la matriz solo donde sean “localmente” necesarios en toda la sección del producto extruido).

50 También desde el punto de vista estructural, puede haber presente una parte de guía 3a, conformada geoméricamente de acuerdo con un esquema matricial y adaptada para guiar los flujos de material de extrusión a través de la pluralidad de conductos axiales que definen la cavidad de paso 2a: además, cuando sea necesaria la adición de material “voluminizador” para definir y mantener estable la configuración vacía de una o más aberturas de paso en el producto extruido, puede haber medios de insuflación adecuados, funcionalmente activos en el cuerpo principal 2 e interpuestos entre los conductos axiales del este último para introducir un flujo de relleno entre las paredes del producto que se pueda fabricar a través del dispositivo 1, al menos en la superficie de salida 4 (de acuerdo con los requisitos técnicos de implementación, este flujo de relleno puede ser de gas inerte o aire, o de un fluido incompresible o aún de agentes de relleno sólidos/granulares inertes tales como arena o materiales de protección tales como, por ejemplo, polímeros o áridos adecuados que luego se sometan a pirólisis con eliminación relativa de las cenizas, o más
55 en general, sustancias que puedan ser químicamente degradadas y por tanto igualmente eliminadas).

La invención consigue varias ventajas.

5 En primer lugar, gracias a la peculiar arquitectura constructiva del cabezal de formación, es posible un funcionamiento muy preciso, definiendo una gran variedad de aberturas de paso dispuestas en esquemas radiales multicoronales y con paredes extremadamente delgadas y con un altísimo nivel de planeidad (en las paredes radiales) o con un nivel muy alto de constancia de curvatura (en las paredes circunferenciales).

10 Al mismo tiempo, el peculiar modo de cooperación de los diferentes conductos del dispositivo asegura un óptimo control postextrusión del producto, que se mantiene de manera suficientemente estable al menos el tiempo durante el cual el material polimérico se somete a estabilización física-química: es decir, la disposición mutua óptima de los conductos del material de extrusión y de los dedicados al "flujo de relleno" permite mantener la precisión del procesamiento y, con las modificaciones adecuadas, una amplia variedad de conformaciones.

15 Además, la versatilidad de la presente invención debe verse en dos aspectos igualmente ventajosos y posiblemente combinables: un aspecto está relacionado con la posibilidad de obtener arquitecturas internas de lumen múltiple muy complejas (y con aberturas de paso con diferentes formas, no necesariamente poligonales sino también, por ejemplo, perfectamente circulares o en todo caso curvilíneas) y el otro aspecto es el de obtener tubos de lumen múltiple con una disposición "de una sola corona" aunque con dimensiones extremadamente pequeñas.

20 Finalmente, cabe señalar que la presente invención permite mantener costes de producción del dispositivo bajos y también permite obtener una vida útil larga: esto permite que un proceso industrial sea altamente eficiente y tenga una amortización muy rápida, generando así una reducción adicional de costes y el consiguiente aumento de rentabilidad.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de extrusión para productos tubulares de lumen múltiple con disposición multicoronal, que incluye:

5 - un cuerpo principal (2) que define una cavidad de paso (2a) y una dirección de salida media (2b), pudiendo colocarse dicho cuerpo principal (2) en el extremo de una línea de extrusión, pudiendo un material de extrusión atravesar dicha cavidad de paso;

10 - una superficie de entrada (3) formada en una primera cara del cuerpo principal (2) y que define una pluralidad de áreas de entrada que conducen a dicha cavidad de paso (2a); y

15 - una superficie de salida (4) formada en una segunda cara del cuerpo principal, opuesta a dicha primera cara, y que define una pluralidad de áreas de salida que salen de dicha cavidad de paso (2a), caracterizado por que: comprende además una parte de expansión (4a) asociada funcionalmente con la superficie de salida (4) y adaptada para orientar entre sí flujos expansivos espontáneos de dicho material de extrusión que se deben a la expansión en la matriz, a través de la superficie de salida (4) en direcciones recíprocas de intersección mutua; y

20 - dicha parte de expansión (4a) define una disposición de aberturas de paso dispuestas a lo largo de al menos dos circunferencias coronales concéntricas que tienen respectivos radios diferenciados, definiendo dichas al menos dos circunferencias coronales concéntricas dos diámetros medios respectivos que son menores que un diámetro máximo de un producto que se puede obtener a través del dispositivo (1).

25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicha parte de expansión (4a) está perfilada geoméricamente para formar una pluralidad de hendiduras (4b) segmentadas y dispuestas entre sí de acuerdo con un esquema matricial, comprendiendo dichas hendiduras (4b) un número predeterminado de hendiduras (4b) con forma de arco o que tienen una línea curvada, y un número predeterminado de hendiduras (4b) que tienen segmentos sustancialmente rectos, debidas las intersecciones mutuas de dichos flujos expansivos espontáneos a que la expansión en la matriz se encuentra en un espacio definido por la parte de expansión (4a) en ausencia de contacto con las paredes de la parte de expansión (4a).

30 3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la parte de expansión (4a) define dichas al menos dos circunferencias coronales concéntricas a través de una sucesión poligonal cerrada de hendiduras (4b) que tienen forma de arco de círculo o que tienen una línea curvada.

35 4. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la parte de expansión (4a) define dichas al menos dos circunferencias coronales a través de una disposición radial de hendiduras (4b) que tienen segmentos sustancialmente rectos, estando al menos un componente transversal dispuesto radialmente con respecto a al menos una de dichas circunferencias coronales que tienen un diámetro medio menor o igual a un diámetro máximo de un producto que se puede fabricar a través del dispositivo (1).

40 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cavidad de paso (2a) está definida por una pluralidad de conductos axiales sustancialmente paralelos, abriéndose dichos conductos axiales en las partes centrales de las hendiduras (4b) que definen la parte de expansión (4a).

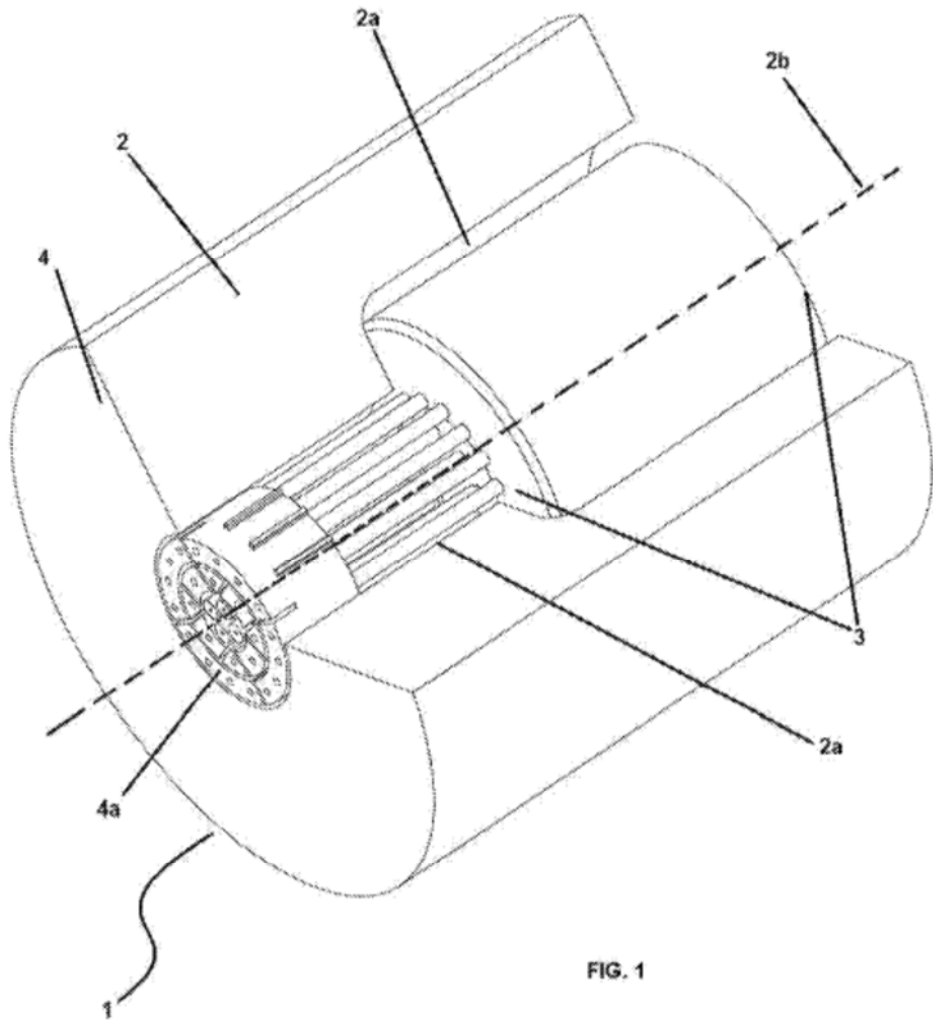
45 6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las hendiduras segmentadas (4b) que definen la parte de expansión (4a) están interconectadas geoméricamente, al menos por parejas, a extremos respectivos.

50 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las hendiduras segmentadas (4b) que definen la parte de expansión (4a) están separadas geoméricamente, aunque dispuestas en una relación de proximidad mutua, al menos por parejas, en extremos respectivos.

55 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que también hay una parte de guía (3a) perfilada geoméricamente de acuerdo con un patrón matricial, y adaptada para guiar los flujos de material de extrusión a través de dicha pluralidad de conductos axiales que definen la cavidad de paso (2a).

60 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que también existen medios de insuflación funcionalmente activos en el cuerpo principal (2) e interpuestos entre los conductos axiales de este último para introducir un flujo de relleno entre las paredes del producto que se puede fabricar a través del dispositivo (1) al menos en la superficie de salida (4).

65 10. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que dichos medios de insuflación están adaptados para transportar un material de relleno fluido, de preferencia en estado gaseoso, o un material de relleno en estado sólido, que puede descargarse de preferencia por pirólisis o descomposición química, definiendo dicho material de relleno dicho flujo de relleno.



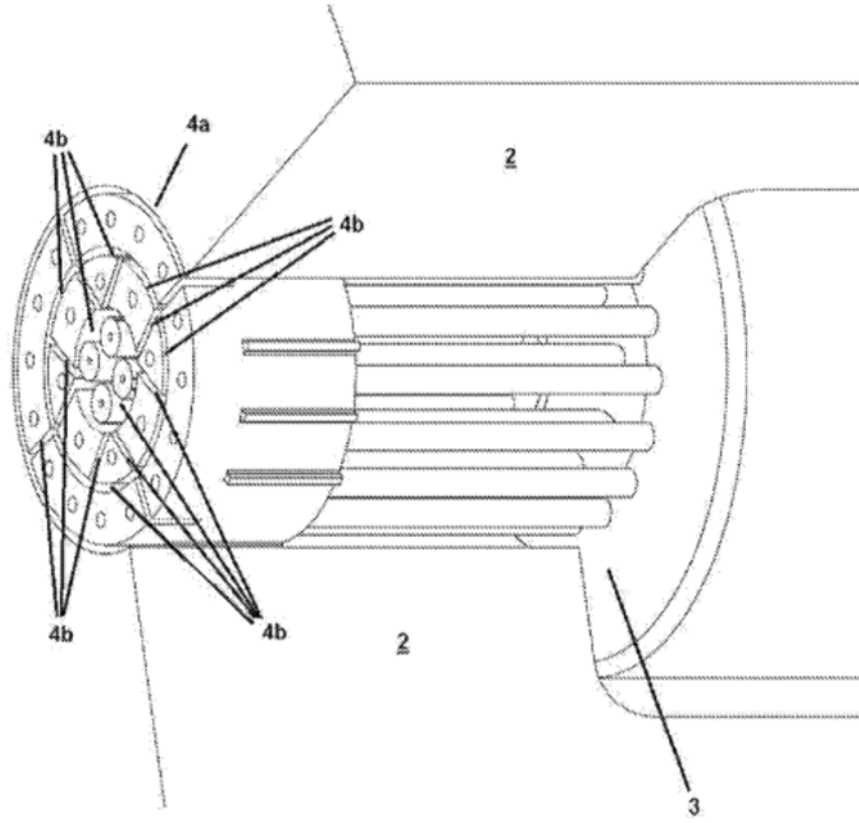


FIG. 2

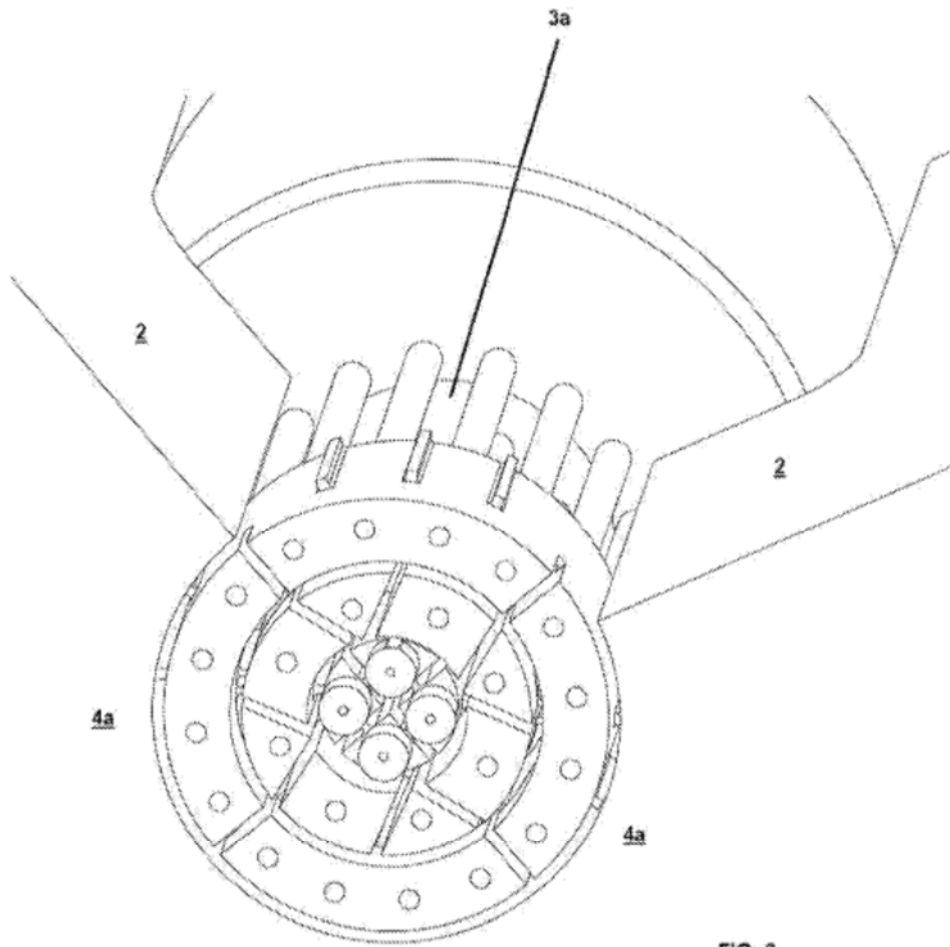


FIG. 3