

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 737**

51 Int. Cl.:

**A01G 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2014** **E 14187499 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 3001897**

54 Título: **Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación insertados en el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.03.2018**

73 Titular/es:

**THE MACHINES YVONAND SA (100.0%)**  
**Rue de l'Industrie 5**  
**1462 Yvonand, CH**

72 Inventor/es:

**LOEBINGER, AHAI**

74 Agente/Representante:

**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

**ES 2 659 737 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**

Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación insertados en el mismo

5 La presente invención se refiere a un tubo de riego por goteo con elementos de dosificación insertados en el mismo, que están conectados a la pared del tubo de riego por goteo, cuyos elementos de dosificación comprenden, cada uno, unas zonas de entrada a través de las cuales el agua procedente del tubo llega a los elementos de dosificación, formadas, en cada caso, por un canal de laberinto, el cual está delimitado por dos paredes laterales, una cubierta y la pared del tubo de riego por goteo y en el que tiene lugar una reducción de presión del agua que fluye, y unas zonas de salida, a través de las cuales sale el agua fuera del tubo de riego por goteo a través de unas aberturas de salida formadas en la pared del tubo.

15 Se conocen tubos de riego por goteo de este tipo en varios diseños. Con estos tubos de riego por goteo se consigue un riego directo de las plantas. Para este fin, puede instalarse por lo menos un elemento de dosificación en el tubo en la zona de cada planta, a través de cuyo elemento de dosificación el agua puede salir gota a gota a través de una abertura de salida y puede regar debidamente la planta respectiva. Con estos tubos de riego por goteo se puede conseguir un riego de las plantas muy eficiente y económico.

20 Durante el proceso de riego, el agua en los tubos de riego por goteo está bajo cierta presión. En estos tubos de riego por goteo, los elementos de dosificación se instalan a una separación determinada uno del otro. En cada uno de estos elementos de dosificación tiene lugar, en la zona de dosificación, una reducción de presión del agua; el agua sale gota a gota fuera de los tubos de riego por goteo a través de las aberturas de salida. Estos tubos de riego por goteo pueden tener una gran longitud. En los cultivos a regar, estos tubos de riego por goteo siguen las irregularidades o inclinaciones del suelo. Debido a la longitud de los tubos de riego por goteo o, respectivamente, a las diferencias de altitud que deben superarse, puede producirse una presión de agua diferente en estos tubos de riego por goteo durante el proceso de riego. Con los elementos de dosificación conocidos en el estado de la técnica existe el inconveniente de que en todos los elementos de dosificación no sale la misma cantidad de agua a lo largo del tiempo, de modo que las plantas individuales no se riegan por igual. En lugares del tubo de riego por goteo donde la presión del agua es alta, sale más agua que en lugares donde la presión del agua en el tubo de riego por goteo es menor, por los motivos indicados.

35 Se conocen tubos de riego por goteo que están provistos de elementos de dosificación en los que el canal de laberinto que forma la zona de dosificación puede variarse dependiendo de la presión del agua: véase, por ejemplo, US 2013/248616 A1. Para este fin, con el aumento de la presión del agua en el tubo de riego por goteo, se reduce la sección transversal de descarga del canal de laberinto, por lo que puede obtenerse una mayor dosificación del agua que sale a una mayor presión en el tubo. Sin embargo, un estrechamiento de la sección transversal de descarga del canal de laberinto implica el riesgo de que la sección transversal de descarga así restringida pueda quedar obstruida por partículas del suelo que se encuentran en el agua. Sin embargo, una obstrucción de un elemento de dosificación puede tener la consecuencia de que las plantas a regar por medio de este elemento de dosificación pueden morir. Tampoco es posible eliminar de manera sencilla la suciedad o un atasco en el elemento de dosificación y arreglar el correspondiente funcionamiento incorrecto.

45 El objetivo de la presente invención consiste, por lo tanto, en diseñar los elementos de dosificación para tubos de riego por goteo de tal manera que la descarga de agua del elemento de dosificación respectivo permanezca lo más constante posible con una presión variable del agua en el tubo de riego por goteo y, que el riesgo de obstrucción de estos elementos de dosificación por partículas de suelo que se encuentren en el agua pueda mantenerse reducido.

50 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención, dado que la zona de salida respectiva bordea por lo menos una pared lateral del canal de laberinto, dado que por lo menos una zona de esta pared lateral queda cubierta y conectada por una membrana elástica que forma parte de la cubierta, dado que la pared lateral puede levantarse de la pared del tubo por medio de la membrana elástica y se crea un conducto a través del cual el agua del canal de laberinto llega directamente la zona de salida, y dado que la sección transversal del laberinto el canal no se reduce. Con estos elementos de dosificación puede conseguirse que, con una presión de agua mínima dentro del tubo de riego por goteo, los canales de laberinto que forman la zona de dosificación puedan abrirse lateralmente para acortar la zona de dosificación, y el agua pueda fluir lateralmente fuera del canal de laberinto directamente hacia la zona de salida. Sólo cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo es elevada, el agua va a lo largo de todo el canal de laberinto, por lo que aquí también puede obtenerse la dosificación deseada. Mediante esta solución también se consigue que no se aumente el riesgo de obstrucción del canal de laberinto por partículas de suelo que se encuentran en el agua; la sección transversal de descarga del canal de laberinto no se reduce. De este modo, se garantiza un modo de funcionamiento óptimo de estos elementos de dosificación durante condiciones variables de presión del agua dentro del tubo de riego por goteo.

Preferiblemente, las zonas de entrada de los elementos de dosificación están provistas de unos filtros, con los cuales debe evitarse tanto como sea posible que las partículas de tierra que pueden encontrarse en el agua lleguen al canal de laberinto.

5 Preferiblemente, los elementos de dosificación están realizados en un material, en particular un elastómero, que simplifica la fabricación de estos elementos de dosificación.

10 Preferentemente, se prevén proyecciones y depresiones en las paredes laterales para formar el laberinto, con lo que se consigue una reducción de presión óptima y los elementos de dosificación pueden fabricarse de una manera sencilla, por ejemplo, mediante punzonado o estampado.

15 Las dos paredes laterales que forman el canal de laberinto pueden extenderse desde las zonas de entrada sobre por lo menos una parte de la longitud de la membrana elástica, también pueden extenderse desde las zonas de entrada en toda la longitud de la membrana elástica, lo que puede ser ventajoso dependiendo del empleo de los elementos de dosificación.

20 Otra realización ventajosa de la invención consiste en que el canal de laberinto queda dispuesto alrededor de la zona de salida y tiene una pared lateral exterior y una pared lateral interior. Por medio de la zona de salida dispuesta centralmente se obtiene una configuración compacta de los elementos de dosificación.

25 Preferiblemente, la pared lateral exterior del canal de laberinto está conectada a la pared del tubo y a la membrana elástica, y la pared lateral interior está conectada a la membrana elástica y puede levantarse desde la pared del tubo. De este modo se consigue que, con una presión mínima en el tubo de riego por goteo, el agua que fluye a través de la zona de dosificación con una pared lateral interior levantada desde la pared del tubo pueda llegar directamente a la zona de salida dispuesta centralmente.

30 Otra realización ventajosa de la invención consiste en que la pared lateral interior está provista de unos salientes que sobresalen hacia la zona de salida, cuyos salientes quedan dispuestos de manera distribuida a lo largo de la pared lateral interior. La longitud del canal de laberinto que fluye a través del agua puede variarse por etapas.

35 Preferiblemente, los salientes tienen una altura que disminuye desde la zona de entrada hacia el extremo del canal de laberinto. De esta manera, con la disminución de la presión dentro del tubo de riego por goteo, el agua sale primero en el saliente hacia la zona de salida que tiene la menor altura.

40 Preferiblemente, la superficie de la pared lateral interior orientada hacia la pared del tubo presenta una inclinación hacia la zona de salida, de modo que se consigue que la membrana elástica pueda doblarse de manera óptima.

Las realizaciones de la invención se explicarán más detalladamente a continuación, a modo de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto:

45 La figura 1 es una representación en sección a lo largo de la línea I-I de la figura 4 de una primera realización de un elemento de dosificación de la instalación de acuerdo con la invención;

La figura 2 a la figura 4 son, cada una, representaciones en sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1 de la primera realización del elemento de dosificación de acuerdo con la figura 1, en cada caso, con diferente presión de agua dentro del tubo de riego por goteo;

50 La figura 5 es una representación en sección a lo largo de la línea V-V de la figura 8 de una segunda realización de un elemento de dosificación de la instalación de acuerdo con la invención;

La figura 6 a la figura 8 son, cada una, representaciones a lo largo de la línea VI-VI de la figura 5 de la segunda realización del elemento de dosificación de acuerdo con la figura 5, en cada caso, con diferente presión dentro del tubo de riego por goteo;

55 La figura 9 es una representación en sección a lo largo de la línea IX-IX de la figura 12 de una tercera realización de un elemento de dosificación de la instalación de acuerdo con la invención;

La figura 10 a la figura 12 son, cada una, una representación en sección a lo largo de la línea X-X de la figura 9 de la tercera realización del elemento de dosificación de acuerdo con la figura 9, en cada caso, con diferente presión dentro del tubo de riego por goteo;

60 La figura 13 es una representación en sección a lo largo de la línea XIII-XIII de la figura 16 de una cuarta realización de un elemento de dosificación de la instalación de acuerdo con la invención; y

La figura 14 a la figura 16 son, cada una, representaciones a lo largo de la línea XIV-XIV de la figura 13 de la cuarta realización del elemento de dosificación de acuerdo con la figura 13, en cada caso, con diferente presión dentro del tubo de riego por goteo.

En las figuras 1 a 4 se aprecia una primera realización de un elemento de dosificación 1 cuyos elementos de dosificación se insertan, de manera conocida, separados uno de otro en un tubo de riego por goteo 2. Estos tubos

de riego por goteo 2 pueden producirse de una manera conocida a través de un método de extrusión. Durante este proceso de extrusión, los elementos de dosificación 1 se insertan en el tubo formado 2 y se conectan a la pared 3 del tubo de riego por goteo 2.

5 A través de una zona de entrada 4, el agua llega al elemento de dosificación 1 fuera del interior del tubo de riego por goteo 2. La zona de entrada 4 está provista de unos filtros 5 de una manera conocida, mostrados sólo esquemáticamente, con los que debe evitarse que las partículas del suelo que pueden encontrarse en el agua penetren en el elemento de dosificación 1. A través de la zona de entrada 4, el agua llega a una zona de dosificación 6, que está formada por un canal de laberinto 7. Este canal de laberinto 7 está delimitado por dos paredes laterales 8, 9, una cubierta 10 y la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. En las paredes laterales 8 y 9 hay formadas unas proyecciones 11 y unas depresiones 12, que forman el laberinto y por medio de las cuales tiene lugar una reducción de la presión del agua que fluye.

15 Desde el canal de laberinto 7 el agua llega a una zona de salida 13, desde donde el agua puede salir del tubo de riego por goteo 2 y regar la planta correspondiente a través de una abertura de salida 14 formada en la pared 3 del tubo de riego por goteo 2.

20 Tal como puede apreciarse a partir de la figura 1 en particular, la zona de salida 13 se extiende no sólo alrededor de la abertura de salida 14, sino también a lo largo de las paredes laterales 8 y 9 del canal de laberinto 7.

Tal como puede apreciarse en las figuras 2 a 4, la cubierta 10 en la zona del canal de laberinto 7 consiste en una membrana elástica 15. Esta membrana elástica 15 cubre todo el ancho del elemento de dosificación 1 a lo largo del canal de laberinto 7.

25 La membrana elástica 15 está diseñada de tal manera que, en estado descargado, es decir, cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo es igual a cero, tiene una curva 16 orientada hacia el interior del tubo de riego por goteo tal como puede apreciarse en la figura 2. Dado que las dos paredes laterales 8 y 9 están firmemente conectadas a esta membrana elástica 15, estas paredes en este estado de la membrana elástica 15 se levantan desde la pared 3 del tubo de riego por goteo 2, en particular en la zona central, de modo que se produce un conducto 17 a través del cual el agua del canal de laberinto 7 puede fluir directamente a la zona de salida 13 y fuera del elemento de dosificación 1 a través de la abertura de salida 14.

35 Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 aumenta y presiona contra la membrana elástica 15, tal como se muestra en la figura 3, la curva 16 de la membrana elástica se mueve hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2, las dos paredes laterales 8 y 9 quedan presionadas sobre las dos zonas extremas del canal de laberinto 7 contra la pared 3, el conducto 17, a través del cual el agua puede llegar directamente a la zona de salida 13 desde el canal de laberinto 7, se hace más pequeño, y el agua que llega a la zona de salida este modo se dosifica a una cierta cantidad a través de la zona de dosificación 6.

40 Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 aumenta aún más, tal como se muestra en la figura 4, la membrana elástica 15 y su curva 16 es presionada más fuertemente contra la pared 3 del tubo de riego por goteo 2 de manera que las dos paredes laterales 8 y 9 son presionadas sobre la pared 3 en toda la longitud; los conductos 17 mostrados en las figuras 2 y 3 quedan completamente cerrados. El agua que llega a la zona de dosificación 6 fluye a través de toda la longitud del canal de laberinto 7 y luego termina en la zona de salida 13. De este modo, se obtiene la capacidad de dosificación completa del elemento de dosificación. Mediante este diseño del elemento de dosificación 1 se consigue que, con una presión de agua mínima, el efecto de dosificación dentro del tubo de riego por goteo sea mínimo. Con una presión más alta, el efecto de dosificación aumenta de manera correspondiente. De este modo, puede lograrse que la cantidad de agua que sale del elemento de dosificación 1 a través de la abertura de salida 14 prácticamente no varíe, independientemente de la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2, y se obtiene un riego uniforme de las plantas independientemente de si estas plantas se encuentran situadas en la zona inicial del tubo de riego por goteo o en su zona final.

55 En las figuras 5 a 8 puede apreciarse una segunda realización de un elemento de dosificación 1 que se inserta de manera conocida en un tubo de riego por goteo 2 y está conectado a su pared 3. Este elemento de dosificación 1 también tiene una zona de entrada 4 con unos filtros 5 dispuestos en la misma a través de los cuales el agua puede fluir hacia la zona de dosificación 6 del elemento de dosificación 1, cuya zona de dosificación 6 está formada de nuevo por un canal de laberinto 7 que está compuesto por dos paredes laterales 8 y 9. El agua sale del canal de laberinto 7 hacia la zona de salida 13, que rodea completamente las dos paredes laterales 8 y 9 y el extremo del canal de laberinto 7. Fuera de la zona de salida 13, el agua puede salir nuevamente gota a gota a través de la abertura de salida 14.

60 Tal como puede apreciarse en las figuras 6 a 8, la cubierta 10 de este elemento de dosificación consiste nuevamente en una membrana elástica 15 que cubre la zona de dosificación 6, las paredes laterales 8 y 9 y toda la

zona de salida 13. Las dos zonas de las paredes laterales 8 y 9 que están giradas hacia la membrana elástica 15 están conectadas a esta membrana elástica 15. Las zonas de las paredes laterales 8 y 9 que están giradas hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2 no están conectadas a la pared 3. La membrana elástica 15 está pretensada elásticamente de manera que tiene una curva orientada hacia el interior del tubo de riego por goteo 2 cuando la presión del agua en el tubo de riego por goteo 2 es igual a cero, tal como puede apreciarse en la figura 6. Las dos paredes laterales 8 y 9, que están conectadas a la membrana elástica 15, se levantan desde la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. Mediante esta elevación, se crea un conducto 17 entre el canal de laberinto 7 y la zona de salida 13 cuyo conducto aumenta desde la zona de entrada 4 hasta el final del canal de laberinto 7 alejado de la zona de entrada 4.

Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 aumenta, la membrana elástica 15 es presionada contra la pared 3 del tubo de riego por goteo 2, tal como puede apreciarse en la figura 7. En el área adyacente a la zona de entrada 4, las paredes laterales 8 y 9 del canal de laberinto 7 son presionadas completamente contra la pared 3. La zona de las paredes laterales 8 y 9 alejadas de la zona de entrada 4 todavía queda levantada de la pared 3, de modo que aquí se sigue creando un conducto 17. El agua que entra en el canal de laberinto 7 fuera de la zona de entrada 4 fluye a través de la parte del canal de laberinto 7 en la cual las paredes laterales 8 y 9 son presionadas contra la pared 3. Entonces el agua puede salir a través del conducto 17 directamente hacia la zona de salida 13. El agua se dosifica así parcialmente y puede salir a través de la abertura de salida 14 y regar las plantas correspondientes.

Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo continúa aumentando, la membrana elástica 15 es presionada más contra la pared 3 del tubo de riego por goteo 2, tal como puede apreciarse en la figura 8, de modo que las dos paredes laterales 8 y 9 que forman el canal de laberinto 7 son presionadas contra la pared 3 en toda su longitud y, por lo tanto, puede salir agua lateralmente fuera del canal de laberinto 7. El agua fluye de este modo a lo largo de toda la longitud del canal de laberinto 7, se dosifica debidamente en gran medida y puede entonces salir a través de la abertura de salida 14 para el riego de las plantas correspondientes.

De este modo, también con esta realización del elemento de dosificación, el agua se dosifica de una manera que depende de la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo, de modo que se consigue un riego substancialmente uniforme en toda la longitud del tubo de riego por goteo 2.

En las figuras 9 a 12 se ilustra una tercera realización de un elemento de dosificación 1 se inserta en el tubo de riego por goteo 2 y se conecta a su pared 3. Este elemento de dosificación 1 presenta nuevamente una zona de entrada 4 a través de la cual el agua puede entrar en un canal de laberinto 7. El canal de laberinto 7 rodea la zona de salida 13 de manera anular. Está formado por una pared lateral exterior 18 y una pared lateral interior 19. A través del canal de laberinto 7, el agua llega a la zona de salida 13, que presenta de nuevo una abertura de salida 14 con el fin de permitir una salida dosificada del agua fuera del tubo de riego por goteo.

La pared lateral exterior 18 y la pared lateral interior 19, el canal de laberinto 7 y la zona de salida 13 están cubiertos por una membrana elástica 15. La pared lateral exterior 18 y la pared lateral interior 19 están conectadas a la membrana elástica 15. La pared lateral exterior 18 también está conectada a la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. La pared lateral interior 19 no está conectada a la pared 3 del tubo de riego por goteo 2.

Tal como puede apreciarse a partir de la figura 10, la membrana elástica 15 está pretensada de manera que se curva hacia el interior del tubo de riego por goteo 2 cuando la presión del agua en este tubo de riego por goteo 2 es igual a cero. Por medio de esta curvatura, tal como puede apreciarse en la figura 10, la pared lateral interior 19 se levanta desde la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. De este modo, entre la pared lateral interior 19 y la pared 3 del tubo de riego por goteo se levanta un conducto 17. La superficie 20 orientada hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2 puede presentar una inclinación 21 orientada hacia la zona de salida 13. De este modo, cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 es igual a cero, el conducto 17 se expande.

Con el aumento de la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2, tal como se muestra en la figura 11, la membrana elástica 15 es presionada contra la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. La pared lateral interior 19 también se mueve hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2; el conducto 17 se vuelve más pequeño, y el agua que llega a la zona de salida 13 se dosifica, de este modo, parcialmente.

Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 aumenta aún más, tal como se muestra en la figura 12, la membrana elástica 15 se mueve alejándose más hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2, hasta que la pared lateral interior 19 con su superficie 20 queda dispuesta completamente en contacto con la pared 3. Esto significa que el agua que llega al canal de laberinto 7 a través de la zona de entrada 4 tiene que fluir a través de toda la longitud del canal de laberinto 7. Por lo tanto, se produce una máxima dosificación del agua.

De este modo, también con esta tercera realización de un elemento de dosificación, se consigue una dosificación del agua prácticamente invariable en toda la longitud de un tubo de riego por goteo 2, con lo que se consigue un riego óptimo de las plantas.

5 La cuarta realización de un elemento de dosificación 1 mostrada en las figuras 13 a 16, que puede insertarse en tubos de riego por goteo 2 y conectarse a la pared 3, tiene, como en la tercera realización, una zona de entrada 4 que está provista de unos filtros 5, fuera de cuya zona el agua de entrada llega al canal de laberinto 7, cuyo canal queda dispuesto de manera anular alrededor de la zona de salida 13. La pared lateral exterior 18 está conectada a la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. La pared lateral interior 19 tiene unos salientes 22 distribuidos en toda su longitud. El elemento dosificador 1 queda cubierto nuevamente por una membrana elástica 15. La pared lateral exterior 18, la pared lateral interior 19 y los salientes 22 están conectados a esta membrana elástica 15. La pared lateral exterior 18 y la pared lateral interior 19 también están conectadas a la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. Las salientes no están conectados a la pared 3.

10  
15 Tal como se puede apreciarse en la figura 14, la membrana elástica 15 está pretensada de manera que, cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 es cero, los salientes 22 orientados hacia la zona de salida 13 se levantan desde la pared 3. Para este fin, la altura de los salientes 22 disminuye desde la pared lateral interior 19 hacia la zona de salida 13. El agua puede fluir así hacia la zona de salida sobre los salientes 22.

20 Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 aumenta, tal como puede apreciarse en la figura 15, la membrana elástica 15 es presionada hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. Esto significa que los salientes 22 descienden hacia la pared 3; el conducto 17 a través del cual el agua puede fluir hacia la zona de salida 13 fuera del canal de laberinto 7 se hace más pequeño. De este modo, una parte del agua puede salir del canal de laberinto 7 directamente a través de estos conductos, mientras que la parte restante del agua debe fluir a través del canal de laberinto 7. De este modo se consigue una dosificación parcial del agua que fluye a través del elemento de dosificación.

25  
30 Cuando la presión del agua dentro del tubo de riego por goteo 2 aumenta más, la membrana elástica 15 es presionada más hacia la pared 3 del tubo de riego por goteo 2. Los salientes llegan a quedar en contacto completamente con la pared 3 del tubo de riego por goteo, de modo que ya no puede salir agua hacia la zona de salida 13 desde estos salientes 22. Por lo tanto, el agua debe fluir a través de toda la longitud del canal de laberinto 7 y se dosifica considerablemente en gran medida.

35 Las alturas de los salientes 22 pueden ser diferentes. El saliente más cercano a la zona de entrada 4 puede tener la altura mayor. El saliente 22 que se encuentra a mayor distancia desde la zona de entrada 4 puede tener la altura más mínima. Lo que se consigue de esta manera es que la longitud efectiva del canal de laberinto 7 crezca al aumentar la presión de agua dentro del tubo de riego por goteo 2.

40 También con esta cuarta realización de un elemento de dosificación se consigue que, a través de la dosificación ajustada, en cada elemento de dosificación 1 en toda la longitud de un tubo de riego por goteo 2 salga una cantidad de agua prácticamente igual fuera de la abertura de salida 14 para el riego de las plantas.

45 Lo que se consigue con la presente invención es que el riego de las plantas tiene lugar de la misma manera en toda la longitud de los tubos de riego por goteo.

Los elementos de dosificación descritos anteriormente están realizados en un único material, en particular un elastómero que puede realizarse por punzonado u otro proceso de producción adecuado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, que están conectados a la pared (3) del tubo de riego por goteo (2), cuyos elementos de dosificación (1) comprenden, cada uno, unas zonas de entrada (4), a través de las cuales el tubo (2) llega a los elementos de dosificación (1), unas zonas de dosificación (6) formadas, en cada caso, por un canal de laberinto (7) que tiene una sección transversal de descarga, en el que el canal de laberinto (7) está delimitado por dos paredes laterales (8, 9), una cubierta (10) y la pared (3) del tubo de riego por goteo (2) y donde tiene lugar una reducción de presión del agua que fluye, y unas zonas de salida (13) a través de las cuales el agua sale fuera del tubo de riego por goteo (2) a través de unas aberturas de salida (14)
- 10 formadas en la pared del tubo (3), en el que la zona de salida respectiva (13) bordea por lo menos una pared lateral (8) o respectivamente (9) del canal de laberinto (7), en el que por lo menos una zona de esta pared lateral (8) o respectivamente (9) está cubierta y conectada por una membrana elástica (15) formando una parte de la cubierta (10), y en el que la pared lateral (8) o respectivamente (9) es capaz de levantarse de la pared del tubo (3) por medio de la membrana elástica (15) y se crea un conducto a través del cual el agua del canal de laberinto (7) llega a la
- 15 zona de salida (13) directamente, caracterizado por el hecho de que la sección transversal de descarga no se reduce.
- 20 2. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las zonas de entrada (4) están provistas de unos filtros (5).
3. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que los elementos de dosificación (1) están realizados en un material, en particular un elastómero.
- 25 4. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que en las paredes laterales (8, 9) hay formadas unas proyecciones (11) y unas depresiones (12) para formar el laberinto.
- 30 5. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que las dos paredes laterales (8, 9) que forman el canal de laberinto (7) se extienden desde la zona de entrada (4) sobre por lo menos una parte de la longitud de la membrana elástica (15).
- 35 6. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que las dos paredes laterales (8, 9), que forman el canal de laberinto (7) se extienden desde la zona de entrada (4) a lo largo de toda la longitud de la membrana elástica (15).
- 40 7. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el canal de laberinto (7) está dispuesto alrededor de la zona de salida (13) y tiene una pared lateral exterior (18) y una pared lateral interior (19).
- 45 8. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que la pared lateral exterior (18) del canal de laberinto (7) está conectada a la pared del tubo (3) y a la membrana elástica (15), y por el hecho de que la pared lateral interior (19) está conectada a la membrana elástica (15) y puede levantarse de la pared del tubo (3).
- 50 9. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la pared lateral interior (19) está provista de unos salientes (22) que sobresalen hacia la zona de salida (13), cuyos salientes están dispuestos de manera distribuida a lo largo de la pared lateral interior (19).
- 55 10. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo, de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que los salientes (22) tienen una altura que disminuye desde la zona de entrada (4) hacia el extremo del canal de laberinto (7).
11. Tubo de riego por goteo con elementos de dosificación (1) insertados en el mismo de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por el hecho de que la superficie de la pared lateral interior (19) orientada hacia la pared del tubo (3) tiene una inclinación hacia la zona de salida (13).

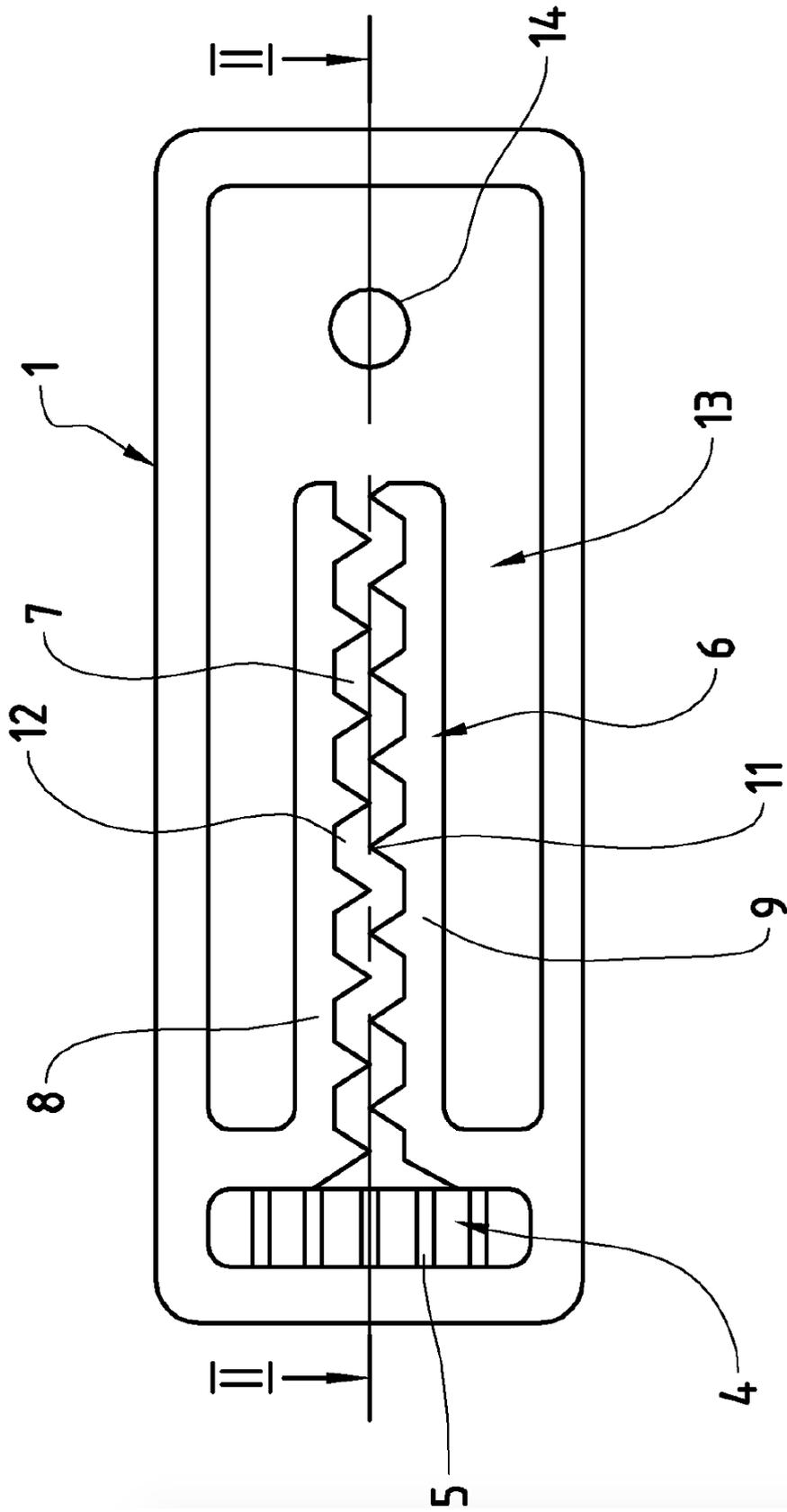


FIG. 1

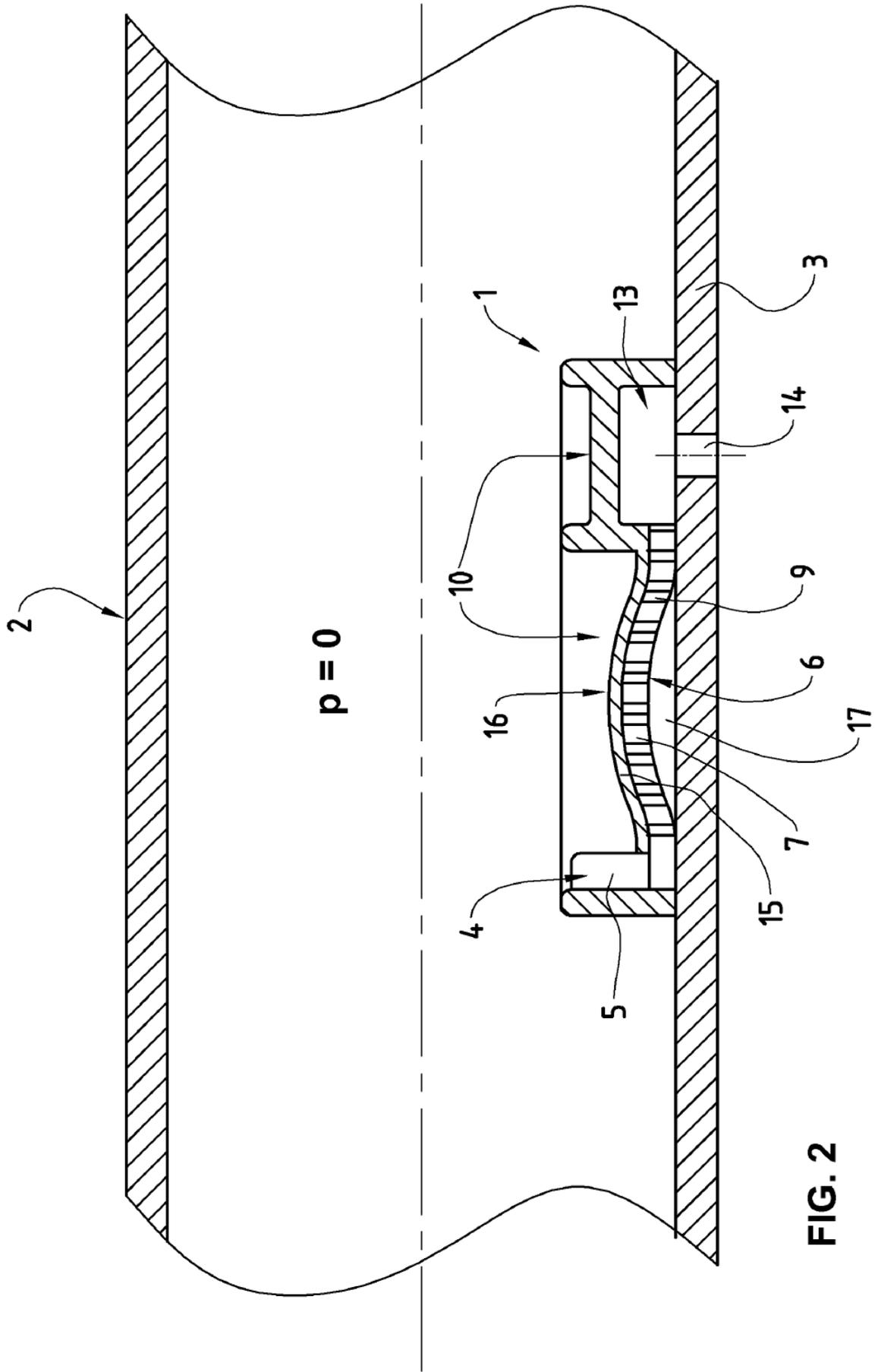


FIG. 2

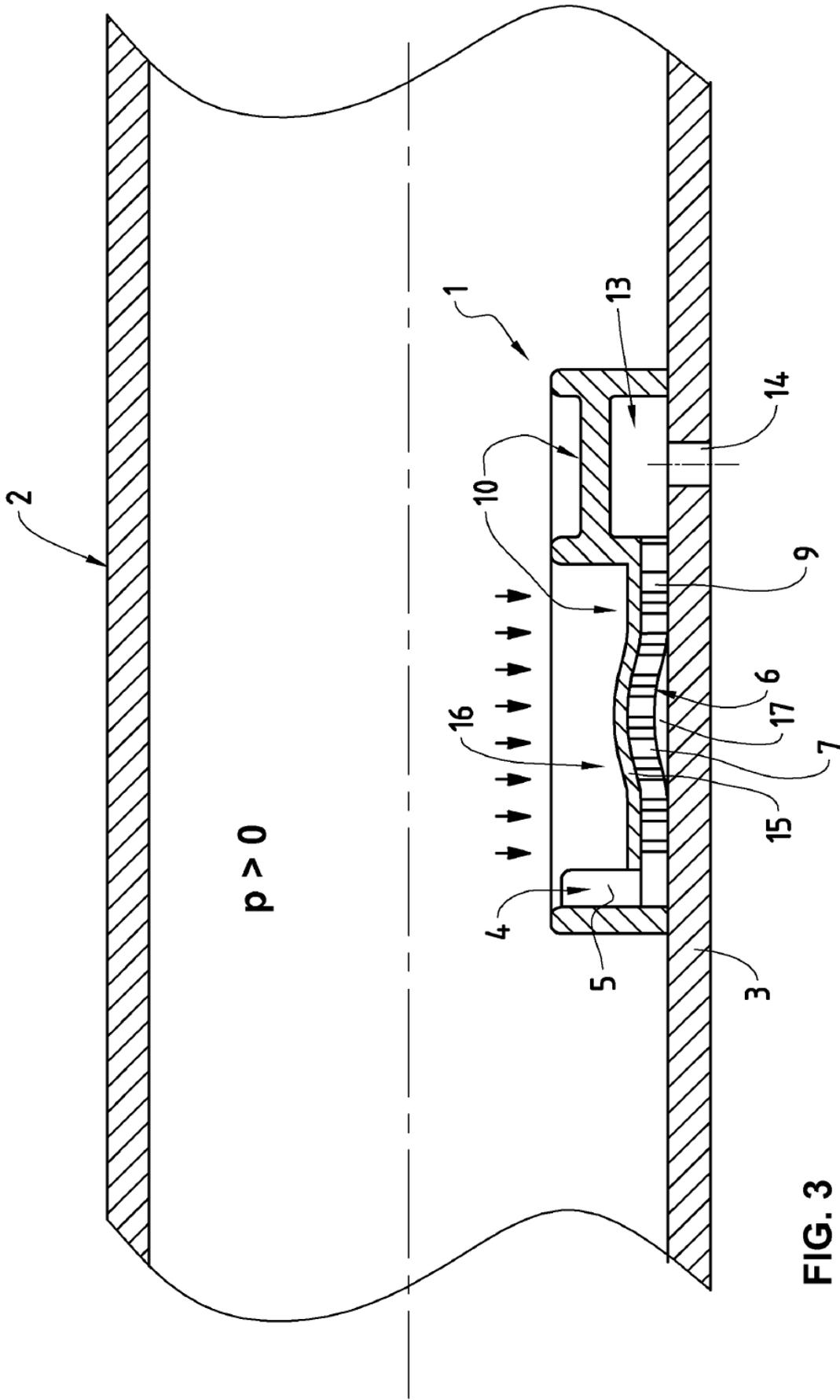


FIG. 3

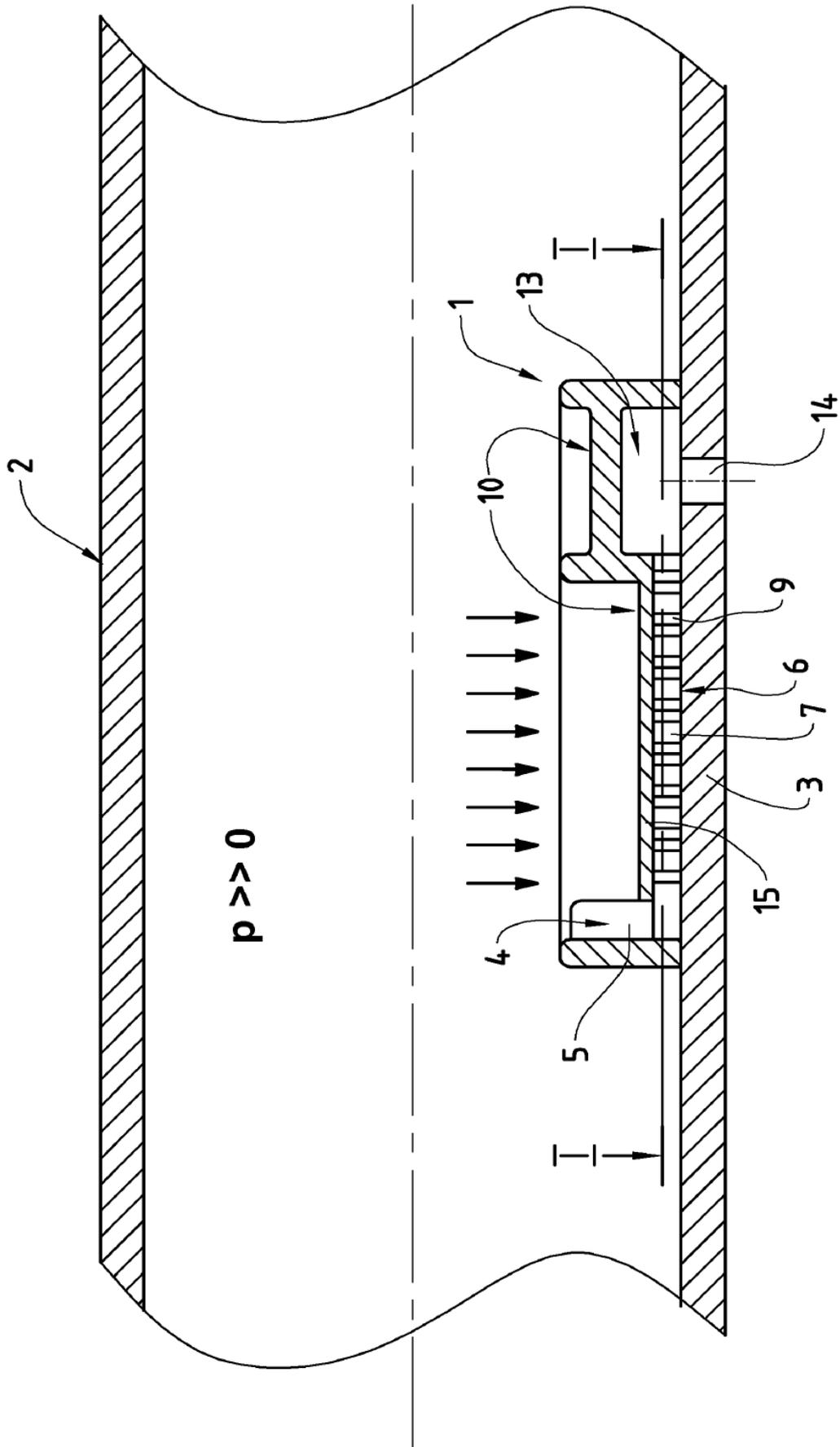


FIG. 4

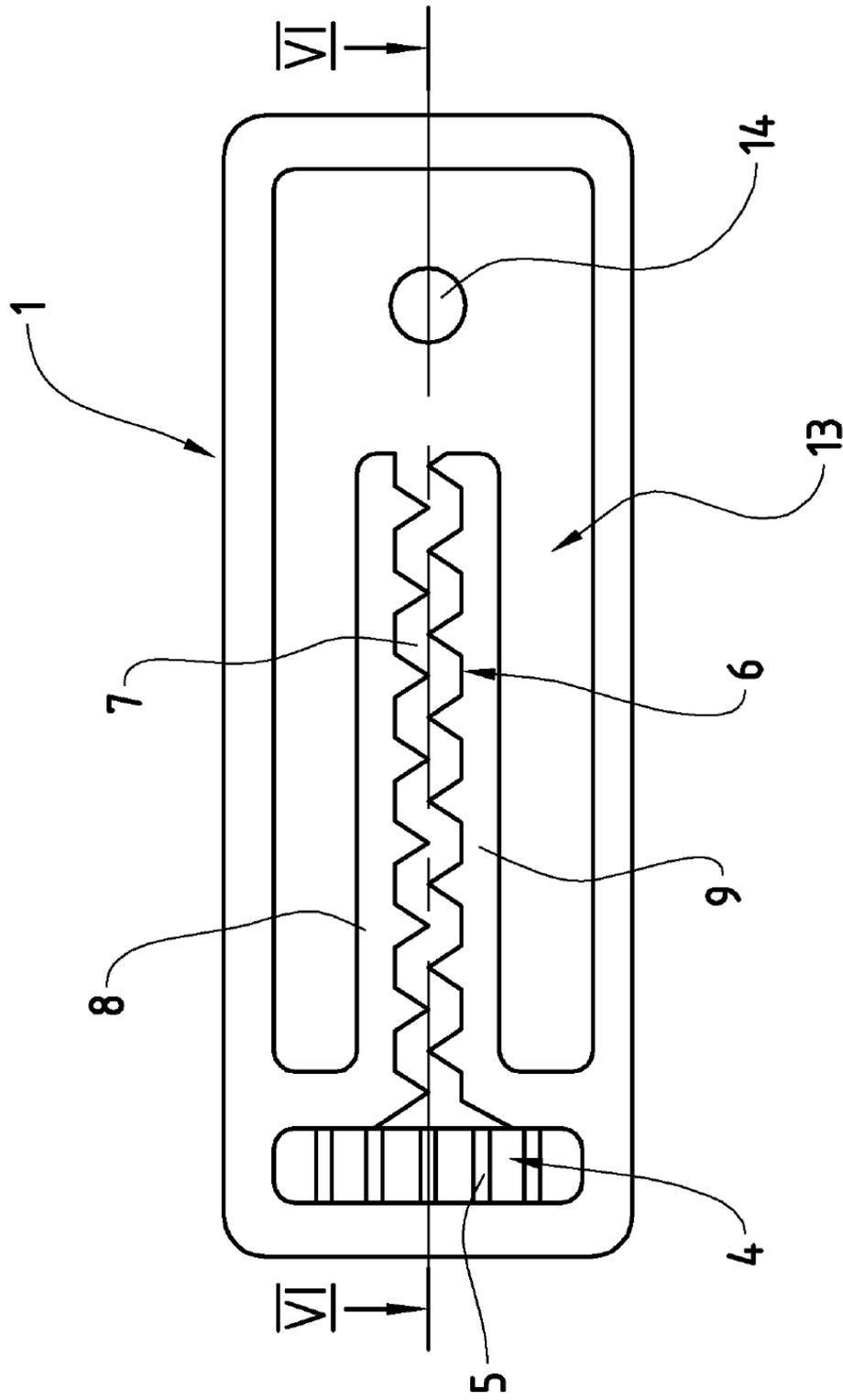


FIG. 5

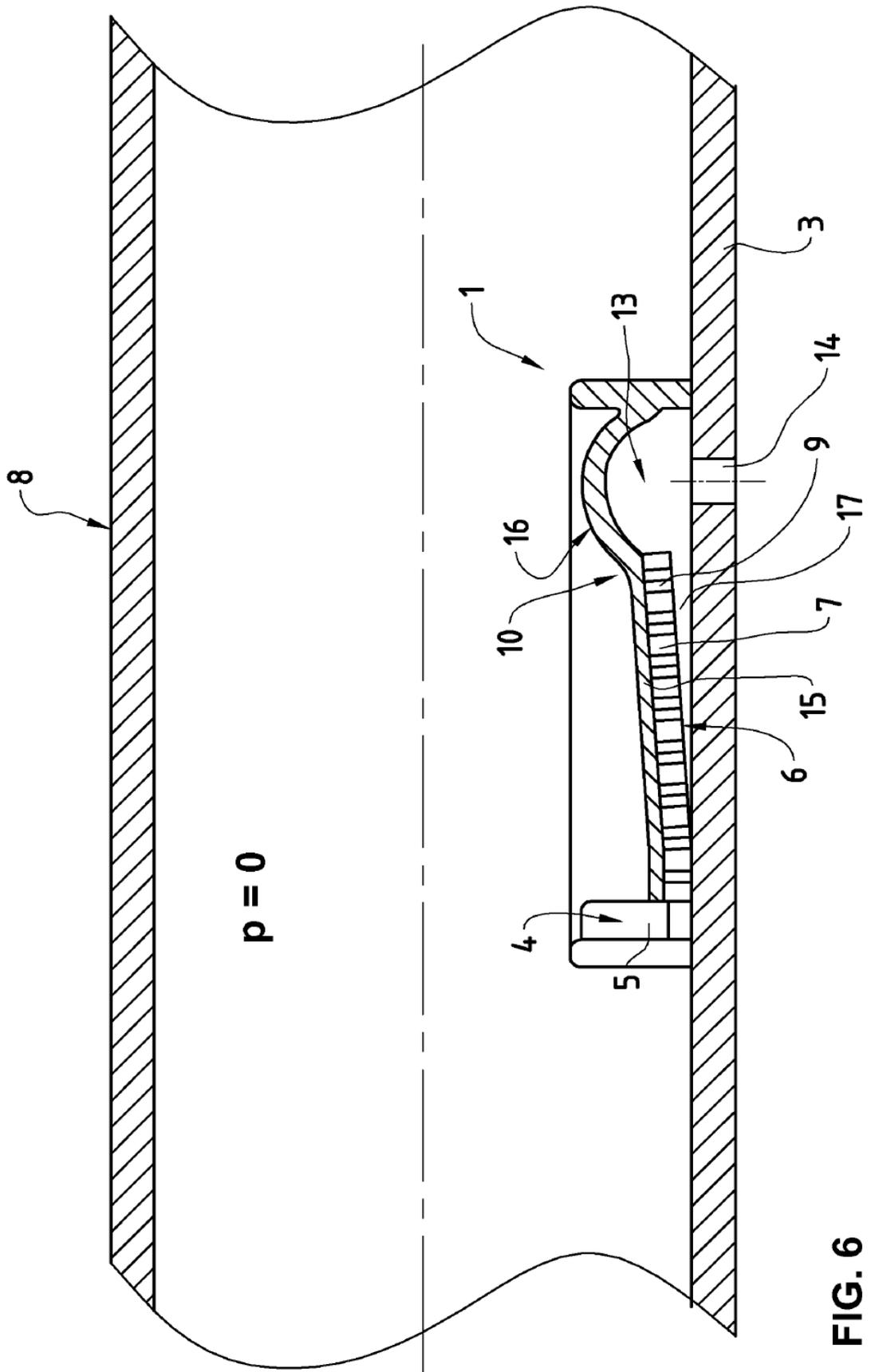


FIG. 6

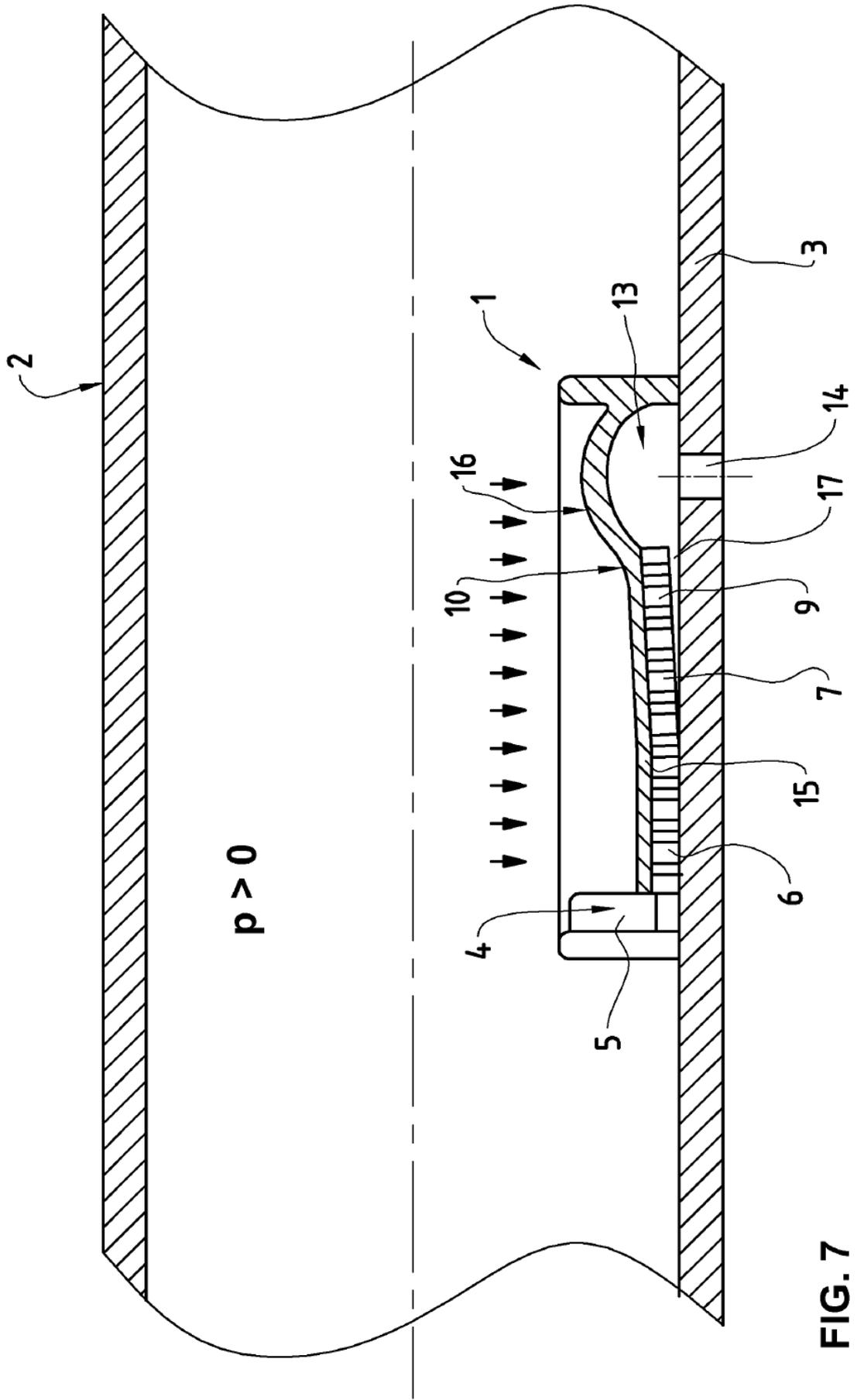


FIG. 7

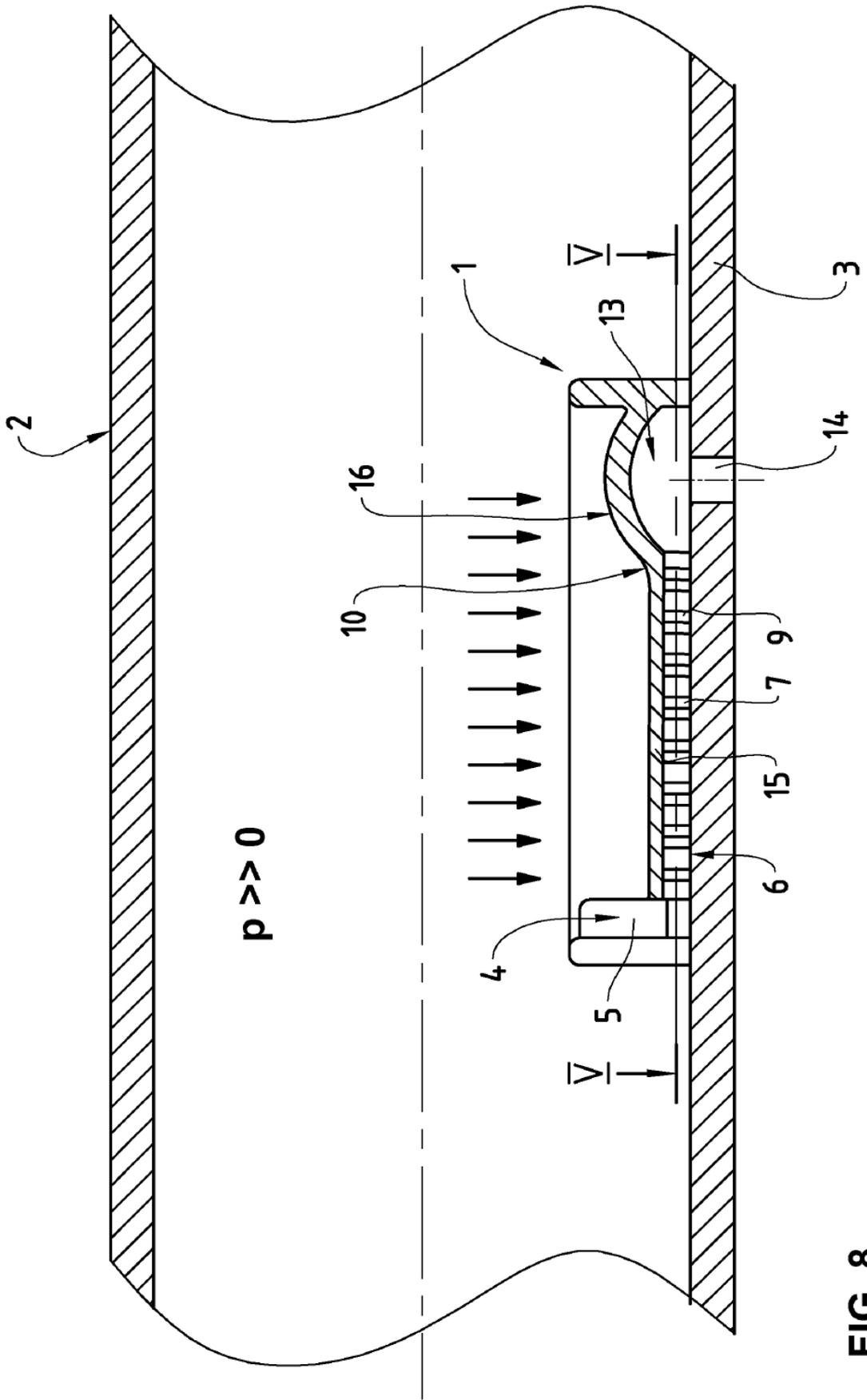


FIG. 8

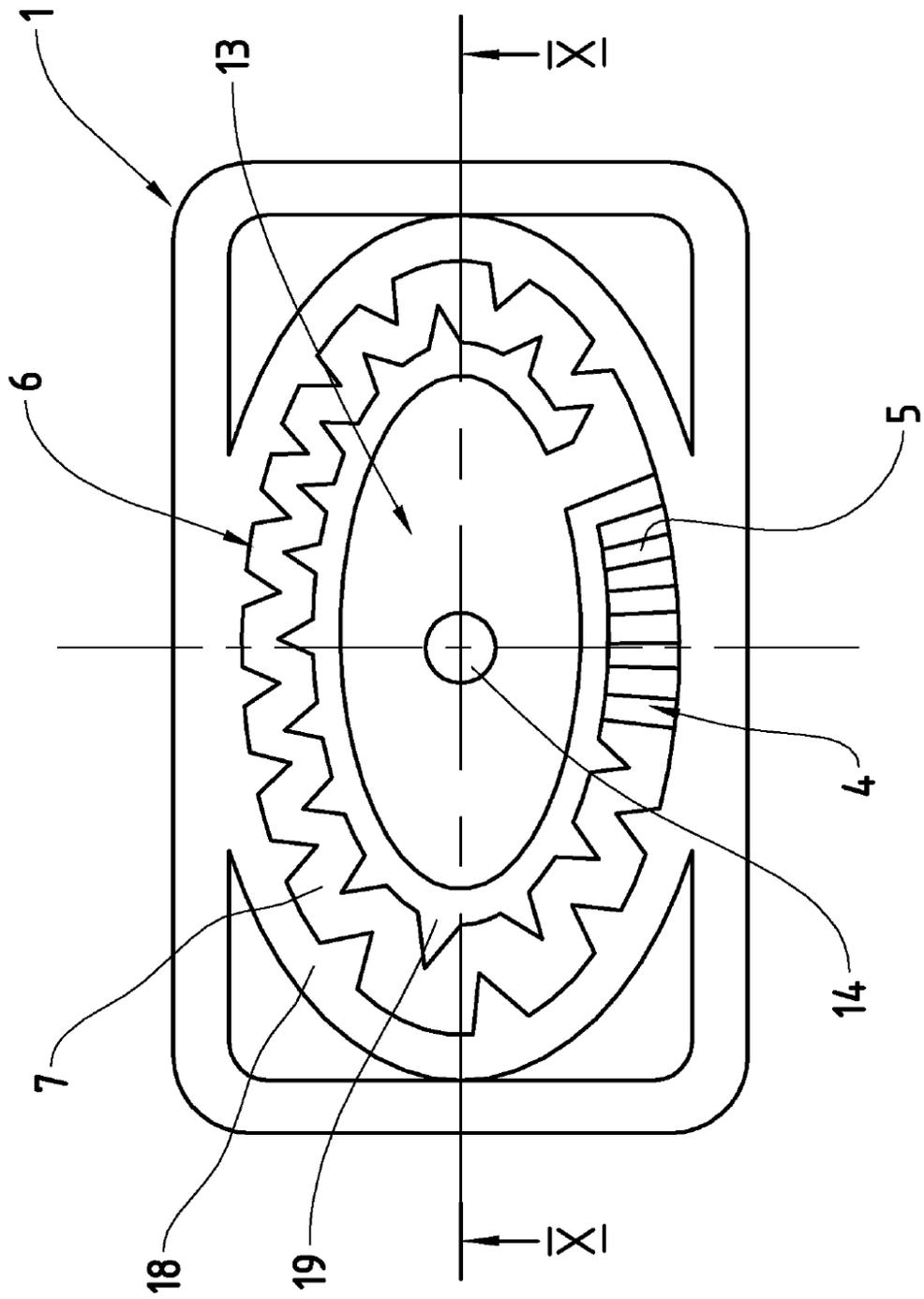


FIG. 9



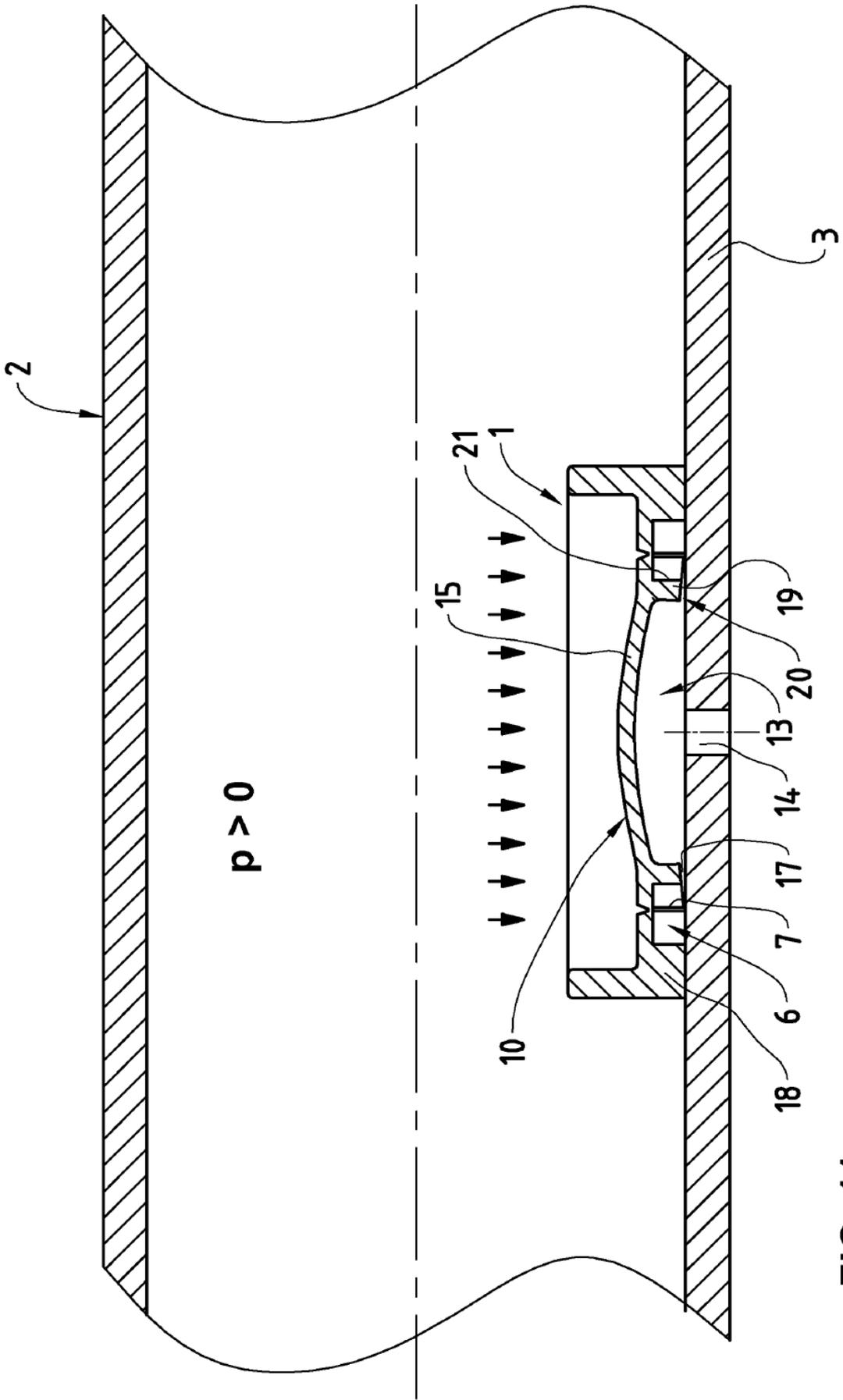


FIG. 11

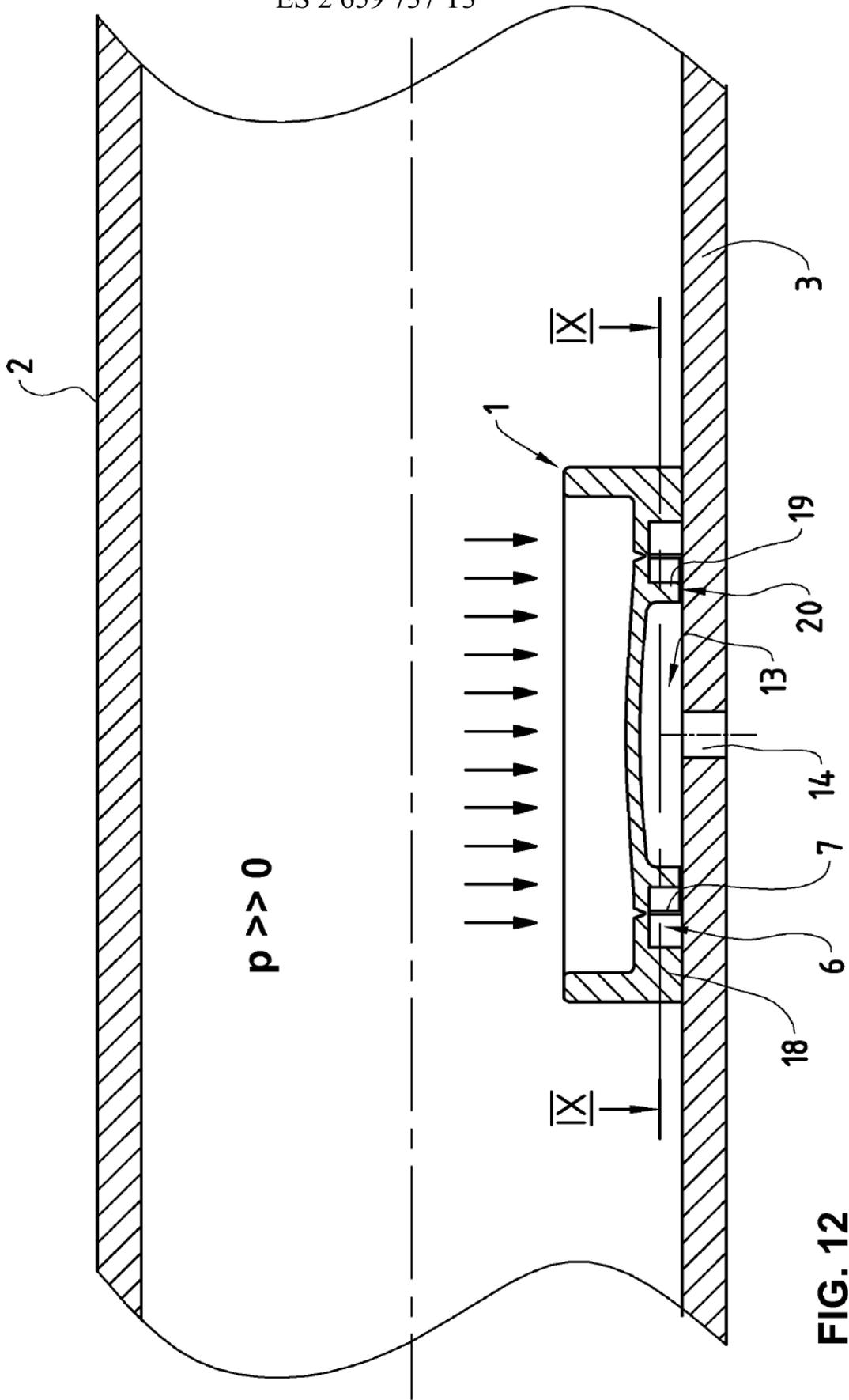


FIG. 12

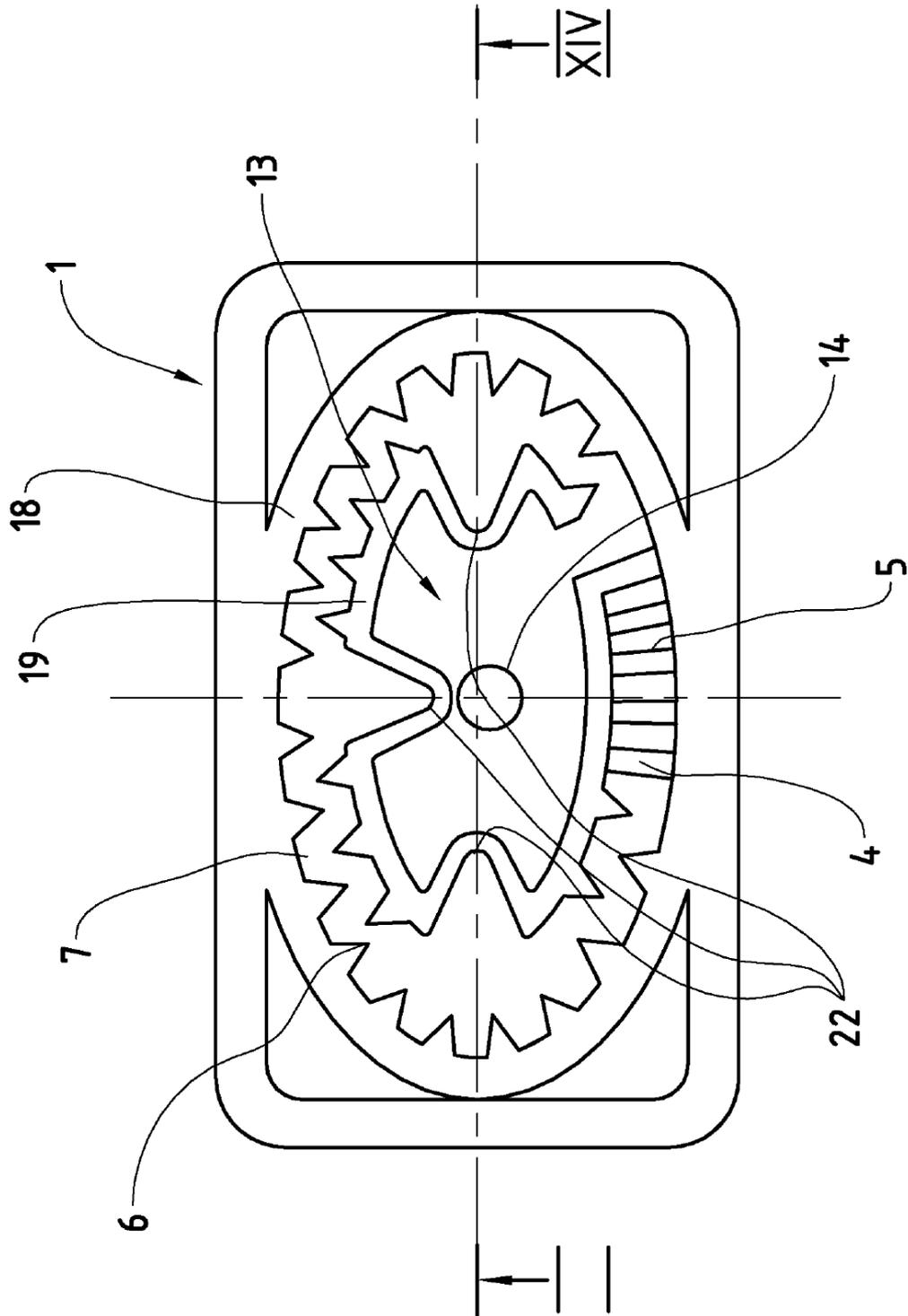


FIG. 13

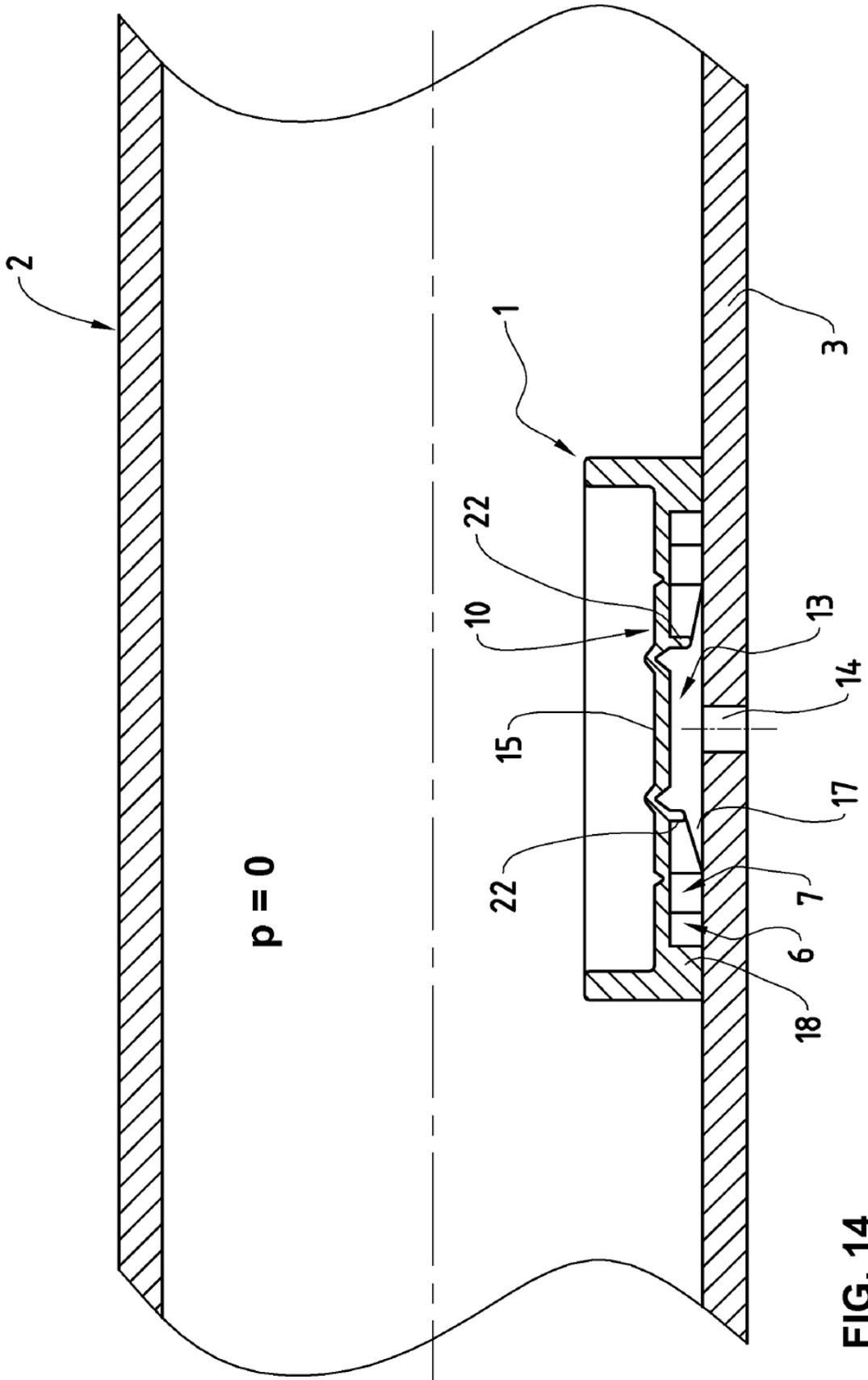


FIG. 14

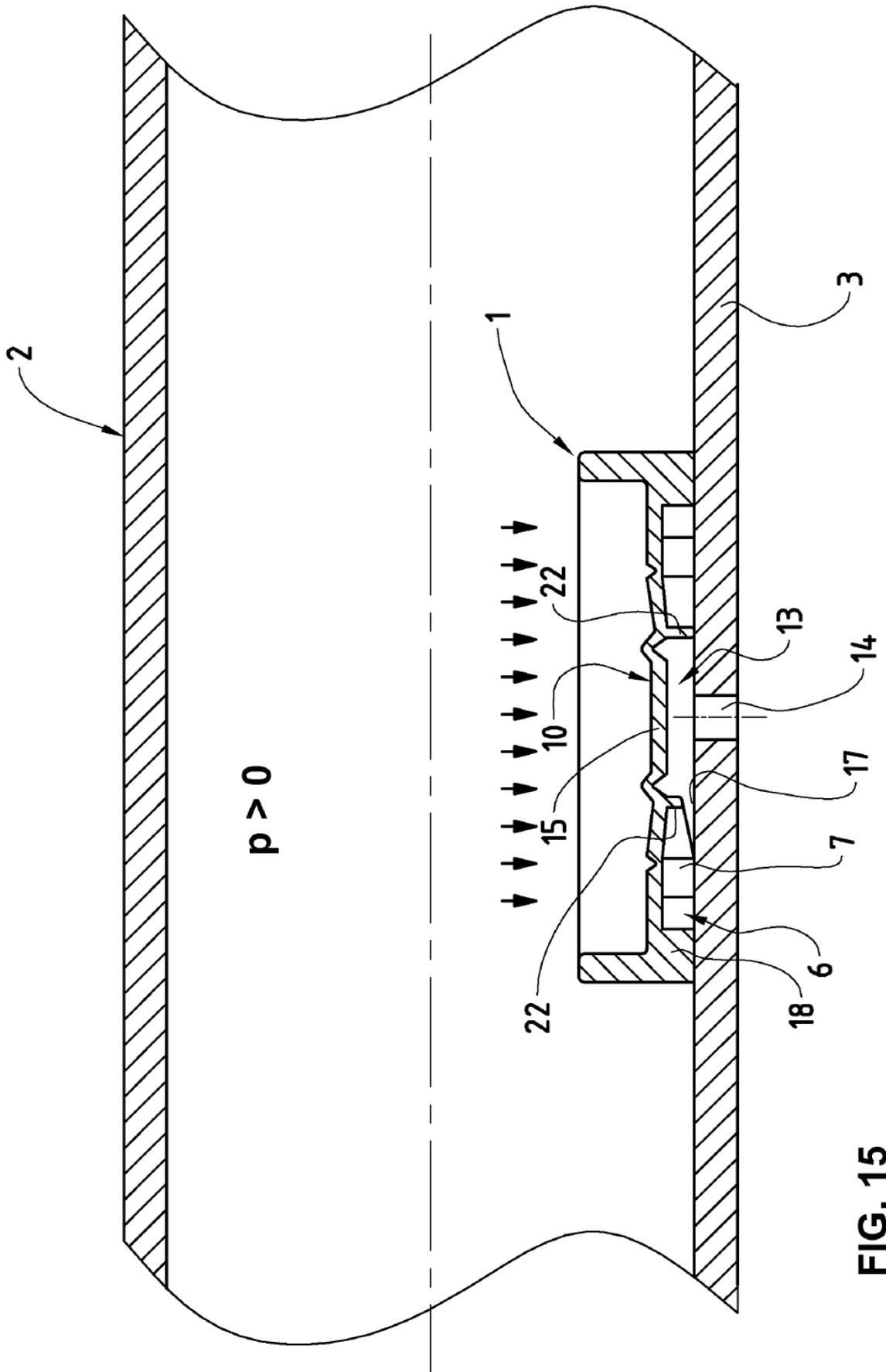


FIG. 15

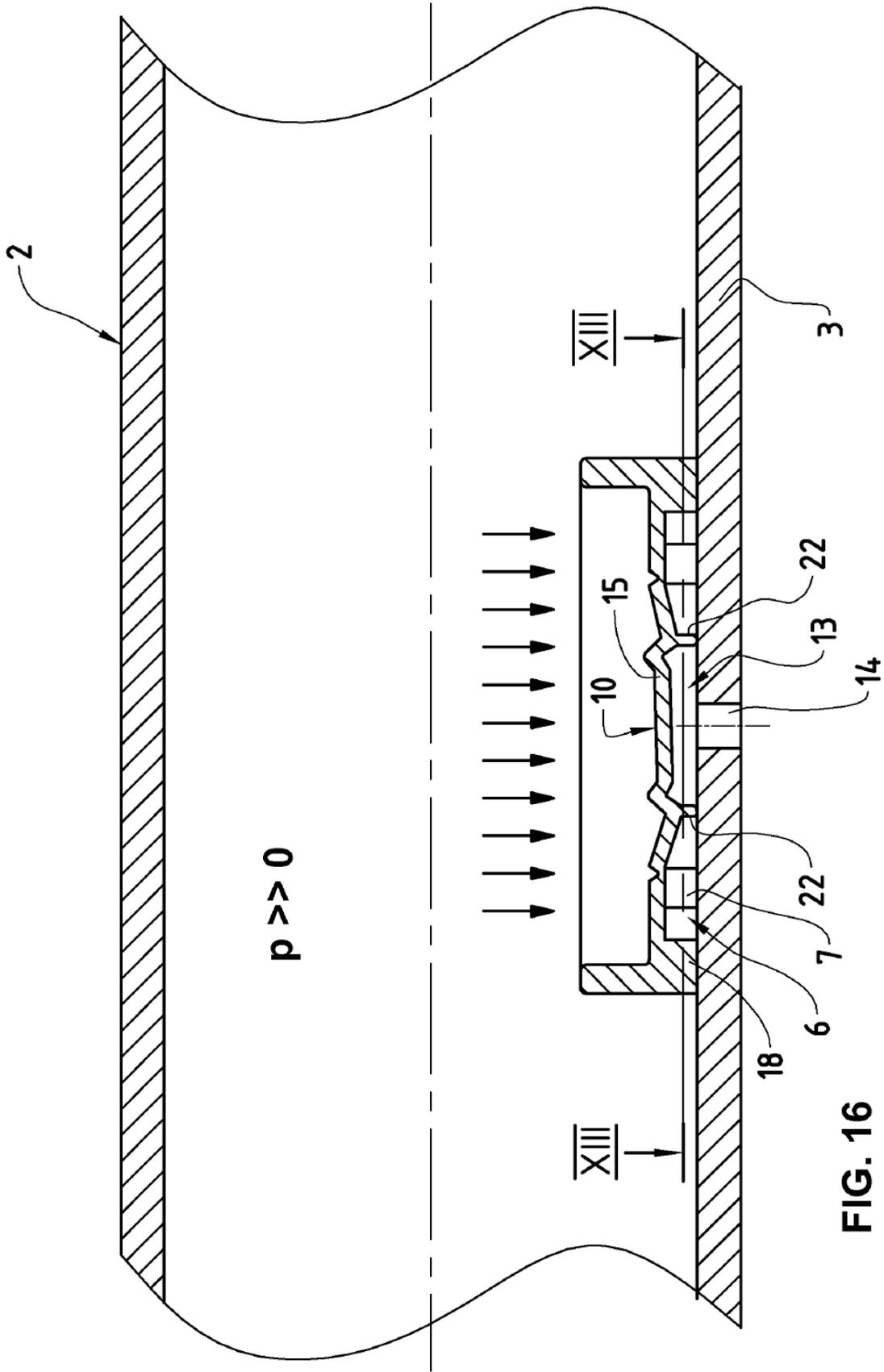


FIG. 16

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

10 • US 2013248616 A1 [0004]