

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 153**

51 Int. Cl.:

H01Q 15/16 (2006.01)

A61N 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2013** E 13162660 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** EP 2665127

54 Título: **Dispositivo multipropósito para la transmisión de la radiación**

30 Prioridad:

15.05.2012 RU 2012119833

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

18.04.2017

73 Titular/es:

**QUANTRILL ESTATE INC. (100.0%)
P.O. Box 958 Pasea Estate Road Town
Tortola, VG**

72 Inventor/es:

KOMRAKOV, EVGENY VYACHESLAVOVICH

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 609 153 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

5 **Dispositivo multipropósito para la transmisión de la radiación**10 Campo de la invención

La invención se refiere al diseño de antenas que pueden utilizarse para concentrar eficazmente la radiación de una fuente distribuida a un objeto situado en la zona focal de la antena.

15

Antecedentes de la invención

20 En las últimas décadas ha habido un proceso de transición de las fuentes potentes de radiación individual de radiación de alta frecuencia (UHF), tales como magnetrones, de klistrones, lámparas de onda móvil, etc., a unas fuentes distribuidas de radiación compuestas de una multitud de elementos individuales en estado sólido. Hechos similares ocurren con las lámparas en la gama de luz o ultravioleta. En vez de lámparas potentes individuales se utilizan más frecuentemente los sistemas distribuidos de alumbrado basados en diodos emisores de luz. Es bien conocido que el uso de una pluralidad de elementos de cuerpo sólido individuales de UHF o de diodos emisores de luz aumenta de muchas veces la fiabilidad de los sistemas e incrementa su rendimiento económico. La presente invención se puede utilizar de una manera eficaz precisamente para concentrar la radiación emitida por tales y cualquier otros sistemas de radiación distribuidos compuestos de elementos individuales.

25

30 En la técnica anterior se utilizan una variedad de invenciones para para transmitir radiación desde una fuente a un objeto. En particular, se conoce un dispositivo para tratar líquidos por radiación ultravioleta, descrito en la patente rusa RU 2,177,452 publicada el 27 de diciembre de 2001, que contiene una carcasa cilíndrica vacía exterior, provista de orificios practicados en su base, y unas tuberías de entrada y de salida, conectadas a la misma, así como una carcasa cilíndrica hueca en su interior provista de nervios de refuerzo y montada coaxialmente en la carcasa exterior; unas lámparas ultravioletas colocadas dentro de unas cubiertas de un material transparente para la radiación ultravioleta, dispuestas en un juego circular, entre las carcasas paralelamente a sus generatrices e insertados en los orificios en las bases de la carcasa exterior, así como unos medios para formar flujo. Las lámparas están separadas en el espacio anular en círculos concéntricos, las tuberías de entrada y de salida están colocadas coaxialmente con las carcasas y medios de generación del flujo colocados según unas guías de la carcasa interior, por su parte exterior. Una insuficiencia del dicho dispositivo consiste en la complejidad tecnológica de su fabricación lo que condiciona su alto precio de coste así como el bajo rendimiento económico y la baja seguridad de las lámparas utilizadas.

35

40

45 Un dispositivo adicional para la transmisión de radiación de una fuente a un objeto, que fue creado por el inventor de la presente solicitud, se conoce a partir del documento WO2011/028147A2. Además el documento WO88/03823A1 y WO95/14505A1 divulgan aparatos de hipertermia.

45

50 La técnica anterior más cercana relacionada con la presente invención es un dispositivo para transmitir radiación desde una fuente a un objeto que se describe en la solicitud de patente rusa RU 2009133146 publicada el 10 de marzo de 2011, de la cual el documento WO2011/028147A2 reivindica prioridad.

50

55 El dispositivo comprende una fuente de radiación colocada en una cámara blindada junto con un medio de posicionamiento del objeto y dos antenas diseñadas con de segmentos truncados de una superficie esférica y colocadas la una frente a la otra una distancia igual al radio de la superficie esférica, con el medio de posicionamiento del objeto colocado en la zona focal conjunta de ambas antenas y la fuente de radiación que está colocada en el plano de apertura de cualquiera de las antenas.

55

60 El dispositivo es desventajoso ya que la radiación se transmite desde la fuente al objeto con un volumen insuficiente, la radiación se concentra de forma sumamente desigual, la zona focal conjunta no es suficientemente grande y hay imposibilidad de variar la potencia de la radiación sin reemplazar la fuente de radiación

60

Descripción de la invención

65

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proponer un dispositivo multipropósito con una transmisión mejorada de radiación de una fuente a un objeto. Este objetivo se logra con el objeto de las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

- 5 El resultado técnico obtenido en el uso de la invención solicitada consiste en el aumento de la eficacia de transmisión de la radiación desde la fuente al objeto en la posibilidad de variar la potencia de la radiación en una concentración más uniforme de la radiación, importante del volumen de la zona focal misma fuente de radiación, en el aumento sin reemplazar de la de la seguridad del sistema y en la reducción del consumo de energía
- 10 El resultado técnico reivindicado se logra gracias al hecho que el dispositivo multipropósito transmite radiación desde una fuente a un objeto, comprende dos antenas cada una de las cuales está diseñada como un segmento truncado de una superficie curvada, establecido con la formación de la articulación reconfigurable zona focal, la concentración y el volumen mediante la variación de la distancia entre las antenas, la fuente distribuida de radiación está colocada en el plano de abertura de por lo menos una antena o está colocada en una de las zonas focales de cada antena, y el objeto está dispuesto en la zona focal conjunta de ambas antenas. Además, la superficie curvada de cada antena puede estar realizada como una superficie esférica cilíndrica y la fuente distribuida de radiación está colocada en el plano de abertura de por lo menos una de las antenas. Las antenas pueden colocarse la una en frente de la otra o bajo un ángulo la una a la otra, formando la zona focal conjunta.
- 15
- 20 Este resultado técnico se consigue también gracias al hecho que el dispositivo universal puede estar provisto con por lo menos un par de antenas esféricas o cilíndricas dispuestas en el plano perpendicular al plano de disposición del primer par de antenas. Además, la superficie curvada de las antenas puede estar realizada bajo la forma de por lo menos un par de cilindros elípticos colocados el uno en frente del otro, formando la zona focal conjunta en la cual está colocado el objeto, y en dos otras zonas focales conjuntas se colocan las fuentes distribuidas. Además, en por lo menos dos planos se utiliza sólo una antena y una fuente distribuida está colocada la focal de cada antena, mientras que el objeto está situado en la zona focal conjunta de estas antenas.
- 25
- 30 El diseño de las antenas bajo la forma de un de un segmento truncado de una superficie curvada, colocadas de modo que forman una zona focal conjunta permite aumentar mucho más la concentración de la radiación en la zona focal y, respectivamente, aumentar la eficacia de la transmisión de la radiación desde la fuente al objeto.
- 35 Proveer el dispositivo con por lo menos un par de antenas esféricas o cilíndricas colocadas en el plano perpendicular al plano de disposición del primer par de antenas, permite asegurar la posibilidad de variar la potencia de radiación y asegurar una concentración más uniforme de la radiación con el aumento importante del volumen; de la zona focal sin reemplazo de la misma fuente de radiación.
- 40 El uso de las fuentes distribuidas de radiación permite mejorar la seguridad del sistema y reducir el consumo de energía

Breve descripción de los dibujos

- 45 La invención reivindicada se ilustra en los dibujos adjuntos en los cuales:
- La figura 1 es una imagen tridimensional del dispositivo con un par de antenas esféricas y dos fuentes distribuidas;
- 50 La figura 2 es una vista tridimensional del dispositivo con un par de antenas cilíndricas y dos fuentes distribuidas;
- La figura 3 es una vista frontal en sección del dispositivo con antenas esféricas o cilíndricas;
- 55 La figura 4 es una vista superior en sección del dispositivo con antenas esféricas o cilíndricas;
- La figura 5 es una vista frontal en sección del dispositivo con dos pares de antenas esféricas o cilíndricas;
- 60 La figura 6 es una vista tridimensional de un dispositivo con dos pares de cilindros elípticos con el sujeto en la zona focal de las fuentes comunes y distribuidas en las segundas áreas focales;
- La figura 7 es una unidad de sección con un par de antenas esféricas o cilíndricas con un ángulo entre sí;
- 65 La figura 8 es un diagrama que ilustra el cálculo de la distancia focal de la antena esférica

Descripción de la realización preferida

5 El dispositivo multipropósito reivindicado para transmitir la radiación de una fuente distribuida a un objeto contiene dos antenas 1 cubiertas con un material que refleja bien los rayos ultravioleta (UV) o infrarrojos (IR), o, en el caso de uso de los rayos de ultra elevada frecuencia (UHF), hecho de cobre o en otro metal no magnético, bajo o la forma de segmentos truncados de una superficie esférica o cilíndrica. Las antenas están dispuestas la una en frente de la otra a la distancia de 0,6 hasta dos radios de la superficie esférica o cilíndrica. Las zonas focales de las antenas esféricas o cilíndricas están dispuestas a la distancia de la mitad de sus radios, y en el caso presente, ellas coinciden y representan dos esferas volumétricas que se cruzan o dos cilindros volumétricos 6. Los medios para colocar la fuente de radiación 3 que pueden realizarse, por ejemplo, bajo la forma de un soporte con diodos emisores de luz ultravioleta o elementos de ultra elevada frecuencia de cuerpo sólido o con otras fuentes de radiación 2 allí montados, se proporcionan en el plano de abertura de cualquiera o de ambas antenas 1. Un objeto 4 se coloca en las zonas focales de las antenas 1. El dispositivo se coloca en la cámara 7. Las antenas esféricas o cilíndricas pueden servir como paredes para la cámara, tal como se muestra en las figuras 1, 2 y 3 o se puede usar como antenas individuales colocadas dentro de la cámara 7.

Además el dispositivo puede estar provisto de al menos un par de antenas colocadas la una en frente de la otra a una distancia desde 0,6 o hasta dos radios de la superficie esférica o cilíndrica en un plano perpendicular al plano de disposición del primer par de antenas. En esta realización, al menos una fuente distribuida de radiación adicional se coloca en la abertura de estas antenas adicionales. Esta configuración permitirá formar una zona focal conjunta bajo la forma de una cruz volumétrica. Es posible también instalar un tercer par de antenas por encima y por debajo de la zona focal, con la geometría similar a la descrita. Entonces, la instalación de una o de dos fuentes distribuidas de radiación en la abertura de las antenas superior e inferior permitirá formar una zona focal volumétrica conjunta ya en la forma de una cruz tridimensional.

El dispositivo funciona de la siguiente manera:

30 El objeto 4 se coloca en la zona focal 5. Dentro de la cámara en el plano de abertura de una de las antenas o de ambas antenas 1 se colocan uno o dos soportes 3 provistos con las fuentes de radiación 2. Ambas antenas de cada par reflejan la radiación de las fuentes 2 y la concentran en las zonas focales 6 donde está situado el objeto 4.

35 Cuando se acciona el dispositivo reivindicado, es razonable utilizar antenas que tienen el radio de su superficie esférica igual a 4 metros, una longitud de 4 metros y una altura de 2,5 metros. Es útil emplear una fuente de radiación distribuida con las dimensiones de 3 por 2 metros. En este caso, todos los elementos de cada fuente distribuida emitirán la radiación a las dos antenas.

40 Puesto que los diodos emisores de luz tienen unas dimensiones geométricas pequeñas (diámetro de 3 a 5 mm), el montaje de algunos millares de tales diodos emisores de luz por cada soporte hecho de un material transparente para la radiación ultravioleta obstaculizará la luz reflejada por una de las antenas de 2% al máximo. Las pérdidas adicionales totales del sistema se elevarán a tan solo alrededor del 1%. En el caso de usar la radiación ultravioleta o infrarroja, el medio de colocación del objeto puede hacerse bajo la forma de un recipiente de un material que deja pasar la radiación ultravioleta o infrarroja, por ejemplo, de vidrio de cuarzo o de un material diferente. Cuando se utilice la fuente distribuida en la gama de ultra elevada frecuencia, el soporte y el medio de colocación del objeto tienen que fabricarse de unos materiales transparentes para la radiación de radiofrecuencia.

50 La figura 6 es un diagrama que ilustra el cálculo de la distancia focal FP de una antena cóncava esférica o cilíndrica con el radio R para un rayo incidente a la antena en paralelo al eje óptico principal a la distancia a de la misma. La configuración geométrica de la tarea se presenta claramente en el dibujo. En el triángulo isósceles AOF, es fácil expresar el lado lateral OF por la base AO = R y su ángulo α :

$$OF = \frac{R}{2 \cos \alpha}.$$

55 Con el triángulo OBA, que se calcula:

$$\cos \alpha = \frac{AB}{R} = \frac{\sqrt{R^2 - a^2}}{R}.$$

$$OF = \frac{R^2}{2\sqrt{R^2 - a^2}}$$

En cuyo caso, , la longitud focal deseada desde el punto F del polo P:

$$FP = R - OF = R \left(1 - \frac{R}{2\sqrt{R^2 - a^2}} \right).$$

5 Esta ecuación representa la ecuación de la zona focal de la antena esférica o cilíndrica. Cuanto más larga sea la distancia desde el eje hasta el rayo paralelo, más lejos se traslada el enfoque hacia la antena. Para una antena con el radio $R = 4$ metros y $a = 0,5$ metros, el desplazamiento del enfoque es de 1,5 cm, para $a = 1,0$ metros, el desplazamiento del enfoque será de 7,5 cm, y para $a = 1,5$ metros, éste será de 16 cm. La distancia máxima desde el eje hasta el rayo paralelo más extremo será de 1,5 metros para una fuente de radiación de 3 metros de longitud.

10 Estos cálculos se hicieron sólo para el eje óptico principal. Como se trata de una superficie esférica o cilíndrica, pueden existir una multitud de ejes ópticos principales desde el centro hasta su superficie en los límites de la abertura angular eficaz de la antena.

15 La radiación emitida por todos los elementos de una fuente de 3 metros de longitud y de 2 metros de altura a una sección de una antena esférica de la misma longitud y altura, en los límites de su abertura angular paralelamente a una multitud de ejes ópticos, permite formar una zona focal tridimensional con su origen a la distancia $R/2$ desde la antena y con la profundidad de 16 cm hacia la antena. La concentración de la radiación será máxima en la zona $R/2$ vista desde la antena. A la distancia superior a 16 cm desde $R/2$ hacia la antena, no habrá concentración. La colocación de dos esferas a la distancia, por ejemplo, del radio más 4 cm, permite utilizar un 12% de volumen adicional de la zona focal combinada en la que la concentración es lo bastante elevada debido al hecho que en esta zona recae la radiación concentrada desde ambas antenas, lo que permite distribuir más uniformemente el nivel de la concentración de radiación a través del volumen de la zona focal conjunta.

25 A condición de que las antenas tengan las dimensiones indicadas cuando las últimas es tan colocadas, por ejemplo, a la distancia igual al radio más 4 cm, la zona focal conjunta eficaz de ambas antenas esféricas será de $1,2 \times 0,6 \times 0,36$ metros (en comparación con $1,2 \times 0,6 \times 0,32$ metros, o de 12% menos en el volumen de la técnica anterior).

30 Si una fuente distribuida de medición de 2 por 3 metros y que consiste en una multitud de elementos se coloca en la abertura de la antena esférica del dispositivo reivindicado, que tiene antenas con dimensiones de 4 por 2,5 metros, el radio de la esfera o del cilindro de 4 metros y con la distancia entre las antenas, por ejemplo, igual al radio más 4 cm, esta fuente de gran volumen produce una zona focal volumen menor de $1,2 \times 0,6 \times 0,36$ metros. Cada eje óptico principal formará una línea focal con la longitud de 16 cm. La abertura angular eficaz de esta antena será aproximadamente igual a 30 por 20 grados. Con ejes ópticos principales que se examinan a intervalos de 1 grado, cada antena tendrá por lo menos 600 ejes, o un total para las dos antenas de 1200 ejes.

40 Todos los elementos de la fuente transmiten radiación a una antena que mide 3 por 2 metros en paralelo con cada uno de los 1200 ejes ópticos principales. La radiación se concentra con un alto coeficiente de amplificación para cada línea focal de 16 cm de longitud, y las 1200 líneas focales producen una zona focal tridimensional muy eficiente con dimensiones de área de $1,2 \times 0,6 \times 0,36$ metros, presentando un coeficiente de amplificación importante en todo su volumen.

45 En el caso de las antenas cilíndricas con tamaño de 4 por 2,5 metros colocadas una frente a la otra a una distancia de 4,04 metros, su zona focal combinada tendrá también la dimensión de 0,6 por 0,36 metros, y una longitud de 4 metros.

Con las antenas esféricas o cilíndricas de un tamaño de 4 por 2,5 metros colocadas a una distancia del radio de menos de 16 cm, se obtiene una zona focal combinada con un grosor de tan sólo 16 cm, pero con una

concentración de energía dos veces superior a la del caso de instalar las antenas a una distancia igual al radio o ligeramente superior al radio.

5 El dispositivo también puede tener otras dimensiones dentro del rango de 0,05 metros a decenas de metros, dependiendo del radio de la superficie esférica o cilíndrica.

10 Cuando se utilizan varios miles de diodos emisores de luz ultravioleta, su potencia total puede alcanzar varios kilovatios. En este caso el dispositivo permitirá reducir en varias veces el consumo de energía porque el uso de diodos emisores de luz de igual potencia y radiación son más económicos, en comparación con las lámparas tradicionales de alta potencia, y también con menores consumos de energía, lo que permite ahorrar el consumo de energía o aumentar considerablemente su capacidad de rendimiento como resultado de la radiación de una fuente distribuida de que se concentra por ambas antenas dentro de un área focal tridimensional combinada relativamente pequeña.

15 El uso de dos antenas en forma de segmentos de una superficie esférica o cilíndrica, colocándolos de tal, manera como para formar una zona focal conjunta, la instalación de una fuente de radiación distribuida en el plano de la abertura de una o ambas antenas y transmisión de la radiación en la zona focal de la articulación de las dos antenas, lo cual es un objeto que permite muchas veces para aumentar la fiabilidad del sistema varias veces para reducir el consumo de energía mediante el uso más eficiente de diodos emisores de luz, un incremento sustancial en la zona focal o de reducir su volumen para el doble del nivel de concentración, de manera más uniforme la distribución de concentración de la radiación en la zona focal, y, debido a la concentración de la radiación aumentar la eficiencia de los dispositivos. El uso de uno o dos pares adicionales de antenas en otros planos, por ejemplo, perpendiculares al primer par de antenas con fuentes distribuidas en el plano de la abertura de la antena para crear una imagen tridimensional área focal conjunta de dos o tres pares de antenas con alta densidad de energía

25 La superficie curvada de la antena también se puede hacer en forma de al menos un par de cilindros elípticos 1, uno frente al otro, con la creación de una articulación zona focal 6, que alberga el objeto 4, y las otras dos áreas focales son fuentes distribuidas 2 (figura 6). En este caso, la configuración, la concentración y el volumen de la zona focal conjunta pueden ser controlados mediante el aumento de la distancia entre las antenas o disminuyéndola, si es necesario para hacer el dispositivo más compacto. Se pueden montar cilindros elípticos en un ángulo de manera que formen una zona focal común, similar a la mostrada en la figura 7.

35 Aplicación industrial

40 El dispositivo multipropósito reivindicado para concentrar la radiación transmitida de una fuente distribuida a un objeto situado en la zona focal tridimensional se puede utilizar para irradiar líquidos o gases que ha sido empujados a través o que atraviesan la zona de enfoque, por ejemplo para desinfectar agua con radiación infrarroja, para calentar agua corriente y otros líquidos o gases en la gama de infrarrojos, para tratar productos derivados del petróleo y del gas, etc.

45 El dispositivo además se puede utilizar para tratar y desinfectar productos sólidos y de flujo libre, tales como fertilizantes químicos, semillas y productos alimenticios a granel. Este dispositivo multipropósito también se puede utilizar para secar la madera, para terapia a frecuencia ultra elevada, etc. Los líquidos y los gases se pueden tratar en un sistema de flujo continuo, en el tratamiento de productos a granel es posible emplear un sistema de flujo lento y continuo a través de la zona focal bajo el efecto de gravedad, durante el secado de la madera o en la terapia a frecuencia ultra elevada, un volumen de madera determinado o un paciente se colocan dentro de la zona focal por durante un período de tiempo determinado. El dispositivo multipropósito también se puede utilizar en el rango de ultrasonidos para los sistemas de preparación de mezclas uniformes, para purificar, para lavar, para tratar líquidos y en muchos otros dispositivos dentro de cualquier intervalo de ondas electromagnéticas y acústicas

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo multipropósito para transmitir radiación de una fuente a un objeto, en el que el dispositivo comprende dos antenas (1), cada una está diseñada con la forma de un segmento truncado de una superficie curvada, establecido con la formación de una zona de unión focal (6), una fuente distribuida de radiación (2) colocada en el plano de abertura de por al menos una de las antenas (1) o colocada en una de las zonas focales (5) de cada antena (1), y un objeto (4) colocado en la zona focal combinada (6) de ambas antenas (1), caracterizado porque la zona de unión focal (6) es reconfigurable en cuanto a la concentración y el volumen mediante la variación de la distancia entre las antenas (1).
- 10
- 15 2. Dispositivo multipropósito según la reivindicación 1, en el que la superficie curvada de cada antena (1) es una superficie esférica o cilíndrica y la fuente distribuida de radiación (2) está colocada en el plano de abertura de al menos una de las antenas (1).
3. Dispositivo multipropósito según la reivindicación 1, en el que las antenas (1) están colocadas una frente a la otra, para producir la zona focal combinada (6).
- 20 4. Dispositivo multipropósito según la reivindicación 1, en el que las antenas (1) están colocadas en un ángulo entre sí para producir la zona focal combinada (6).
5. Dispositivo multipropósito según la reivindicación 1, provisto de al menos un par de antenas esféricas o cilíndricas (1) dispuestas en un plano normal al plano del primer par de antenas (1).
- 25 6. Dispositivo multipropósito según la reivindicación 1, en el que la superficie curvada de las antenas (1) comprende al menos un par de cilindros elípticos colocados uno frente al otro, formando una sola zona focal combinada (6) en la cual se coloca un objeto (4), con fuentes distribuidas (2) dispuestas en las otras dos áreas focales.
- 30 7. Dispositivo multipropósito según la reivindicación 6, en el que en por lo menos dos planos solo se utiliza una antena elíptica (1), y una fuente distribuida (2) se coloca en la zona focal (5) de cada antena (1), mientras que se coloca un objeto (4) en la zona focal combinada (6) de las antenas (1).

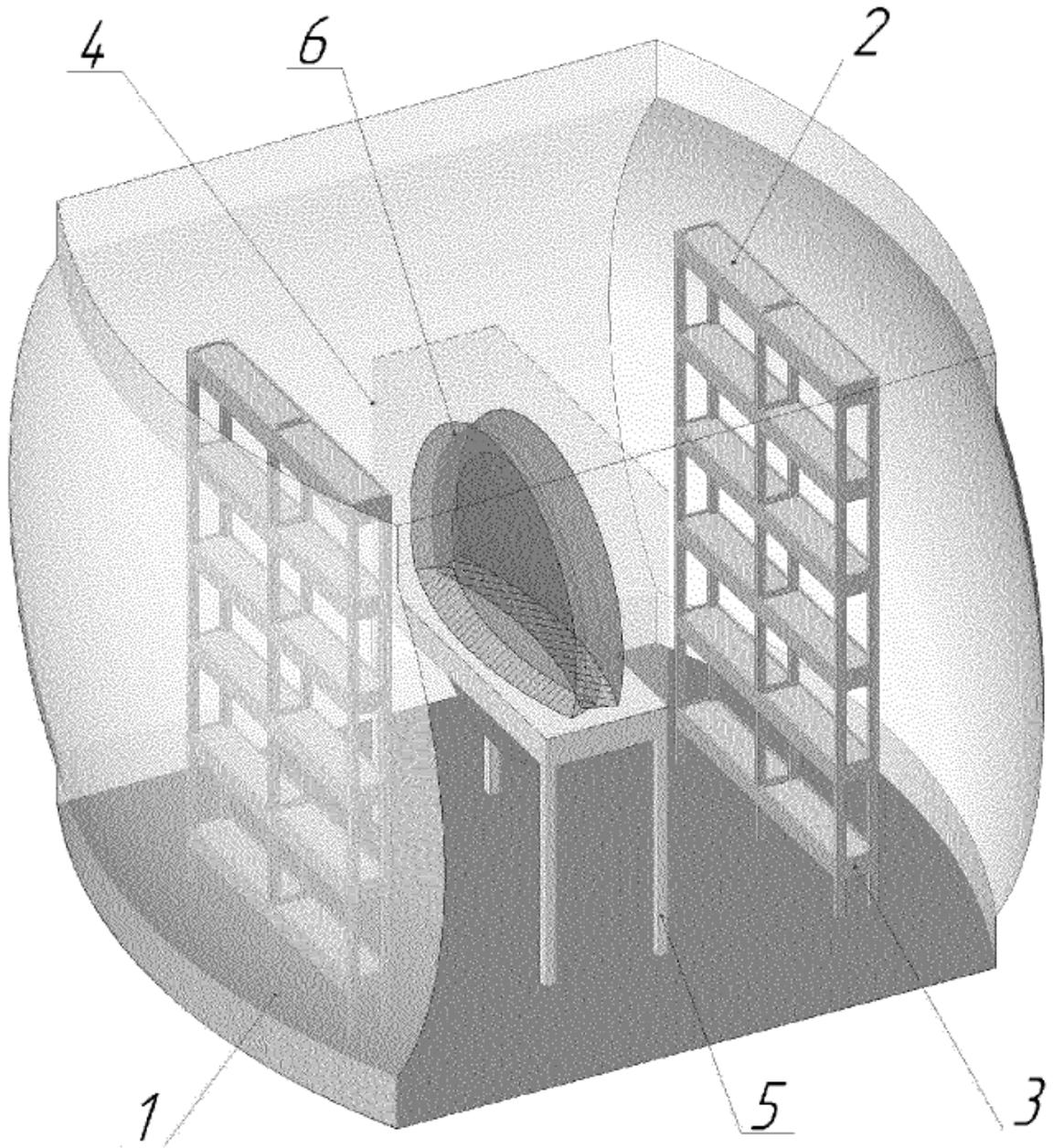


Fig.1

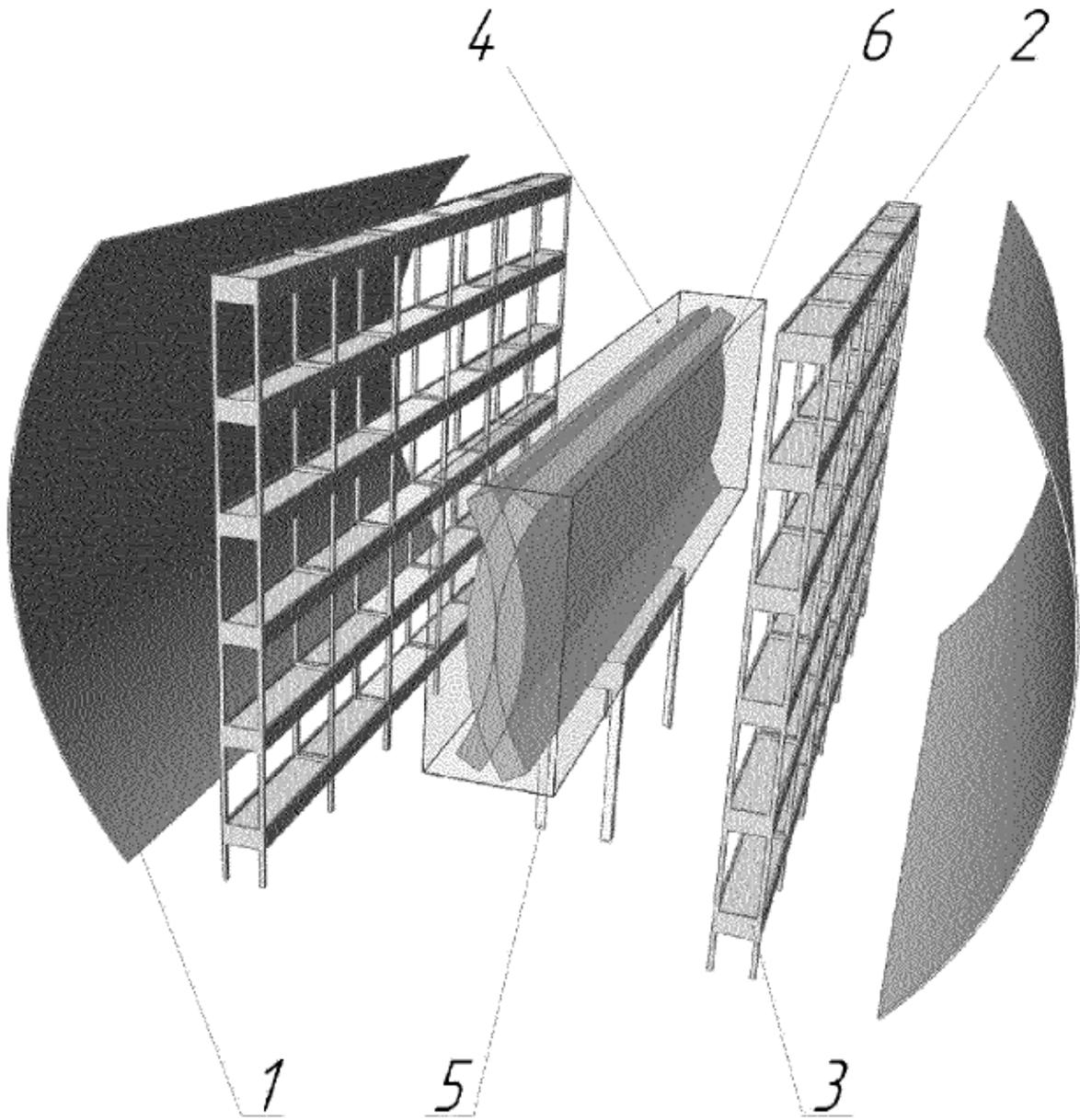


Fig.2

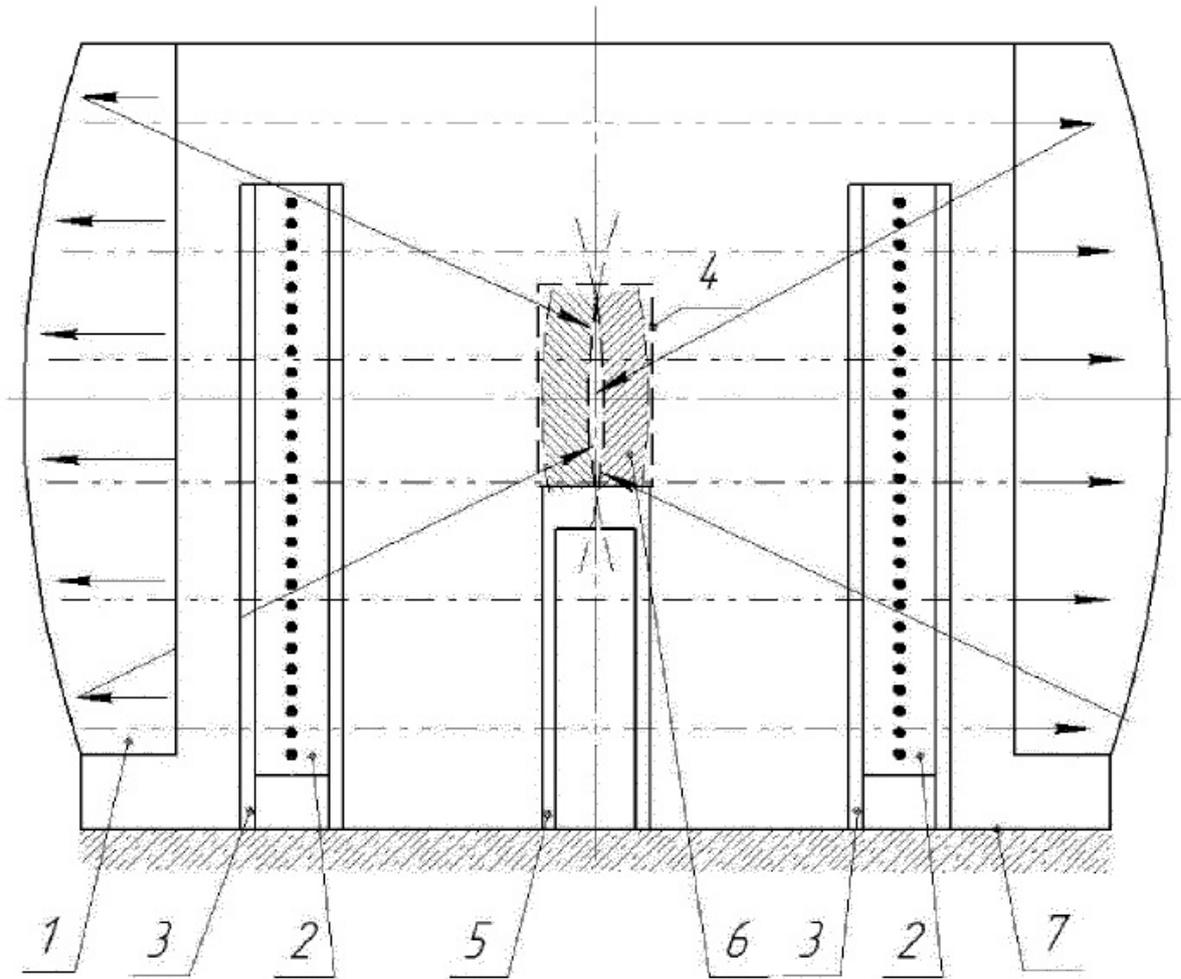


Fig.3

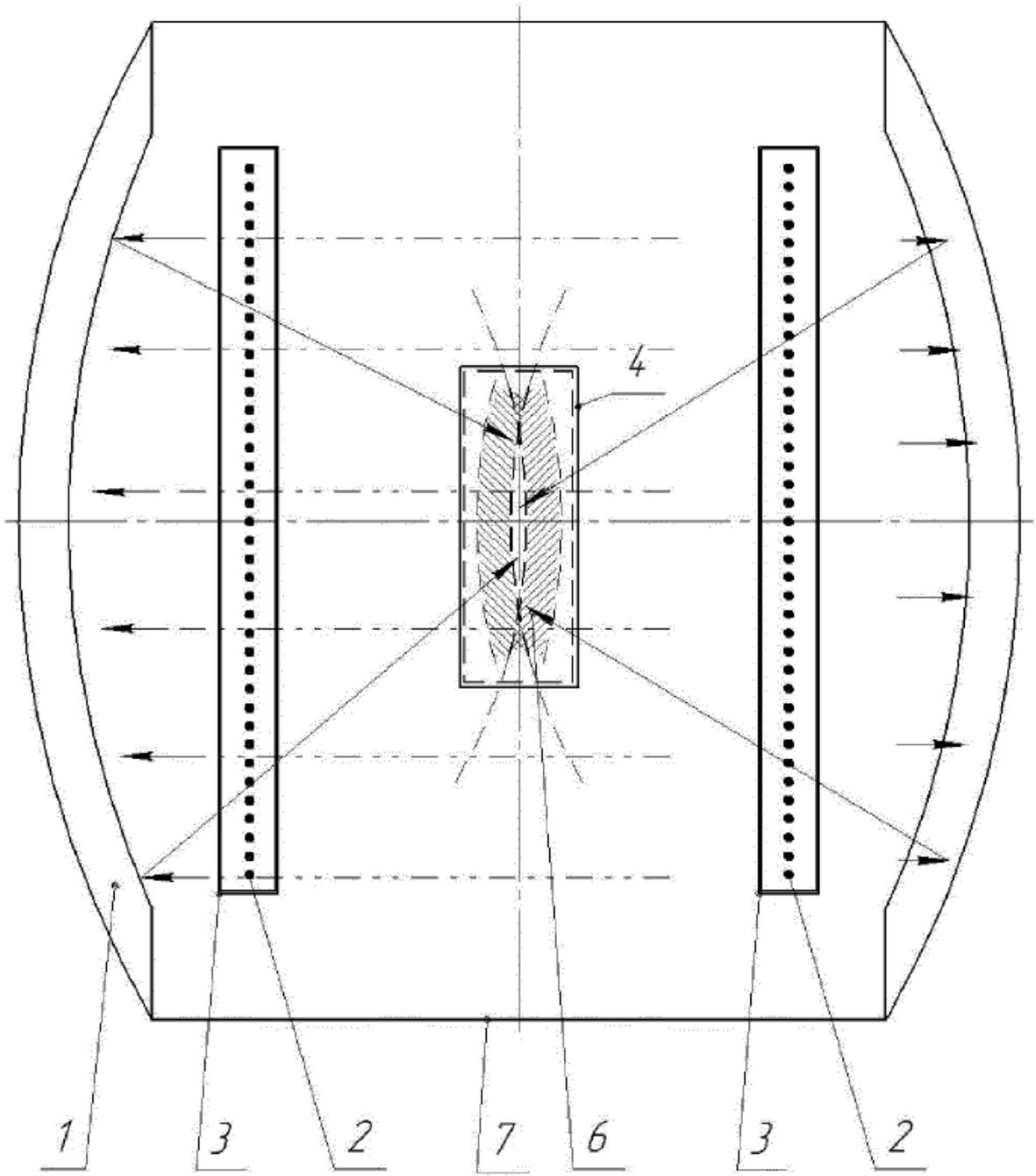


Fig.4

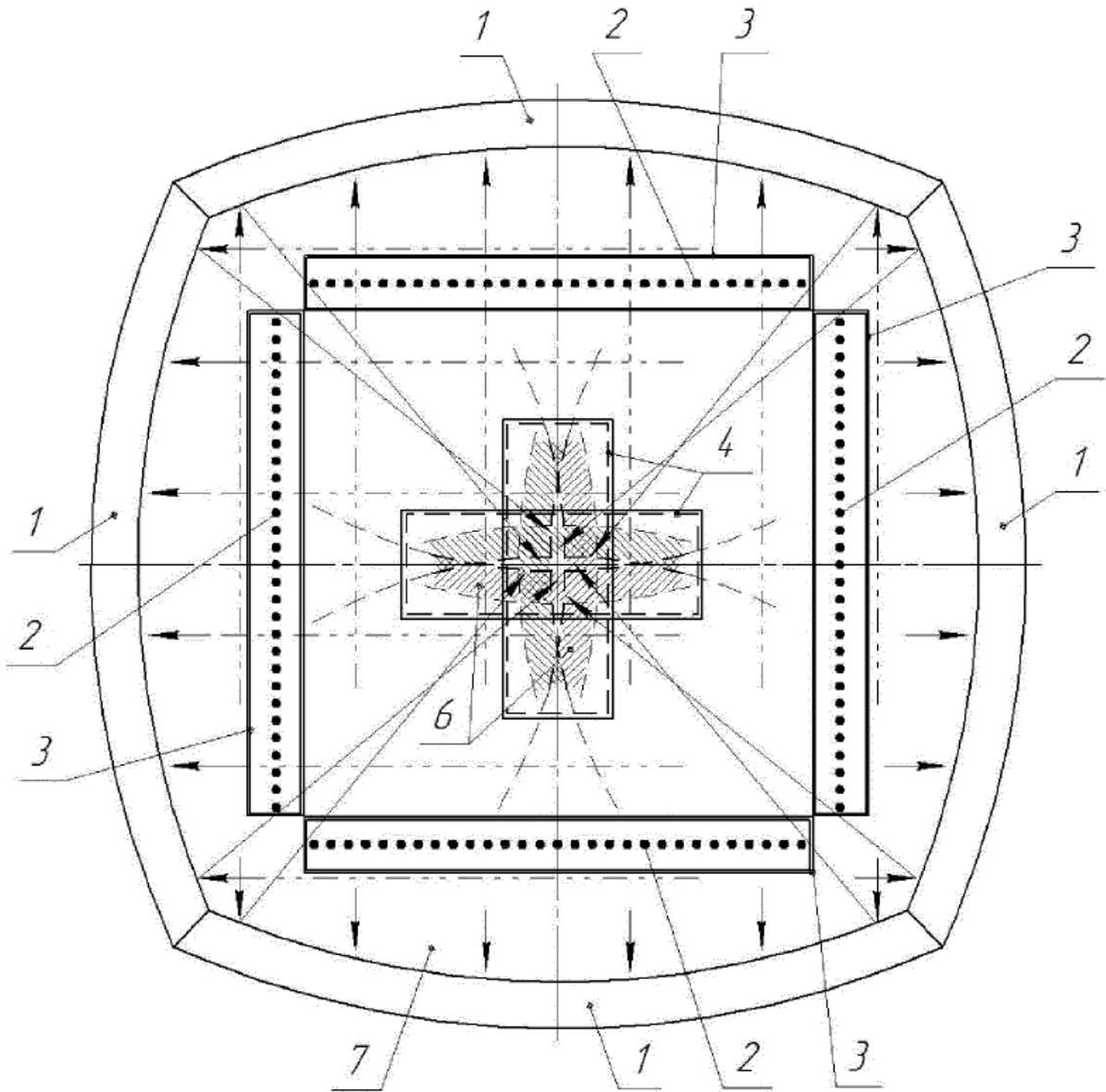


Fig.5

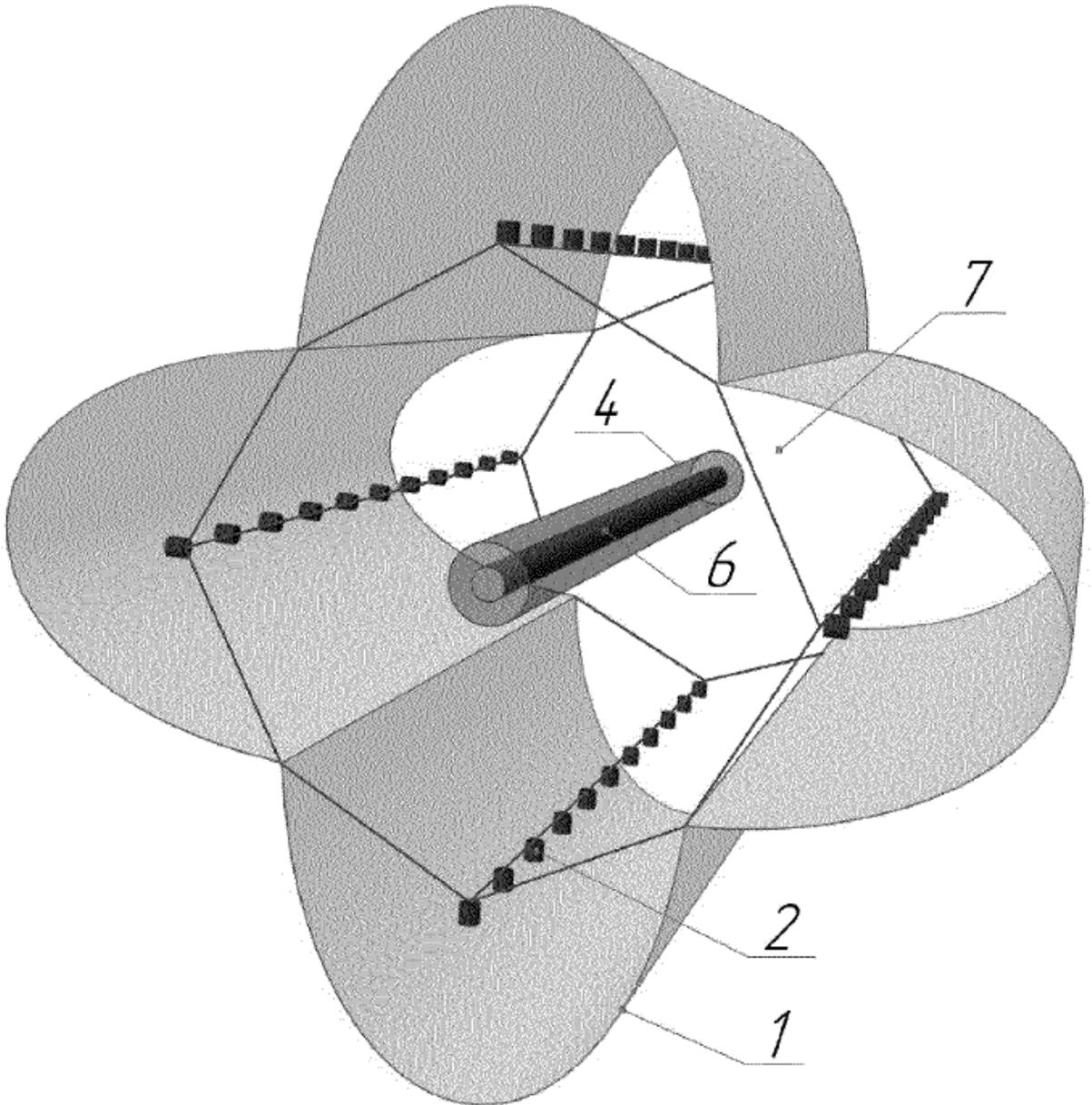


Fig.6

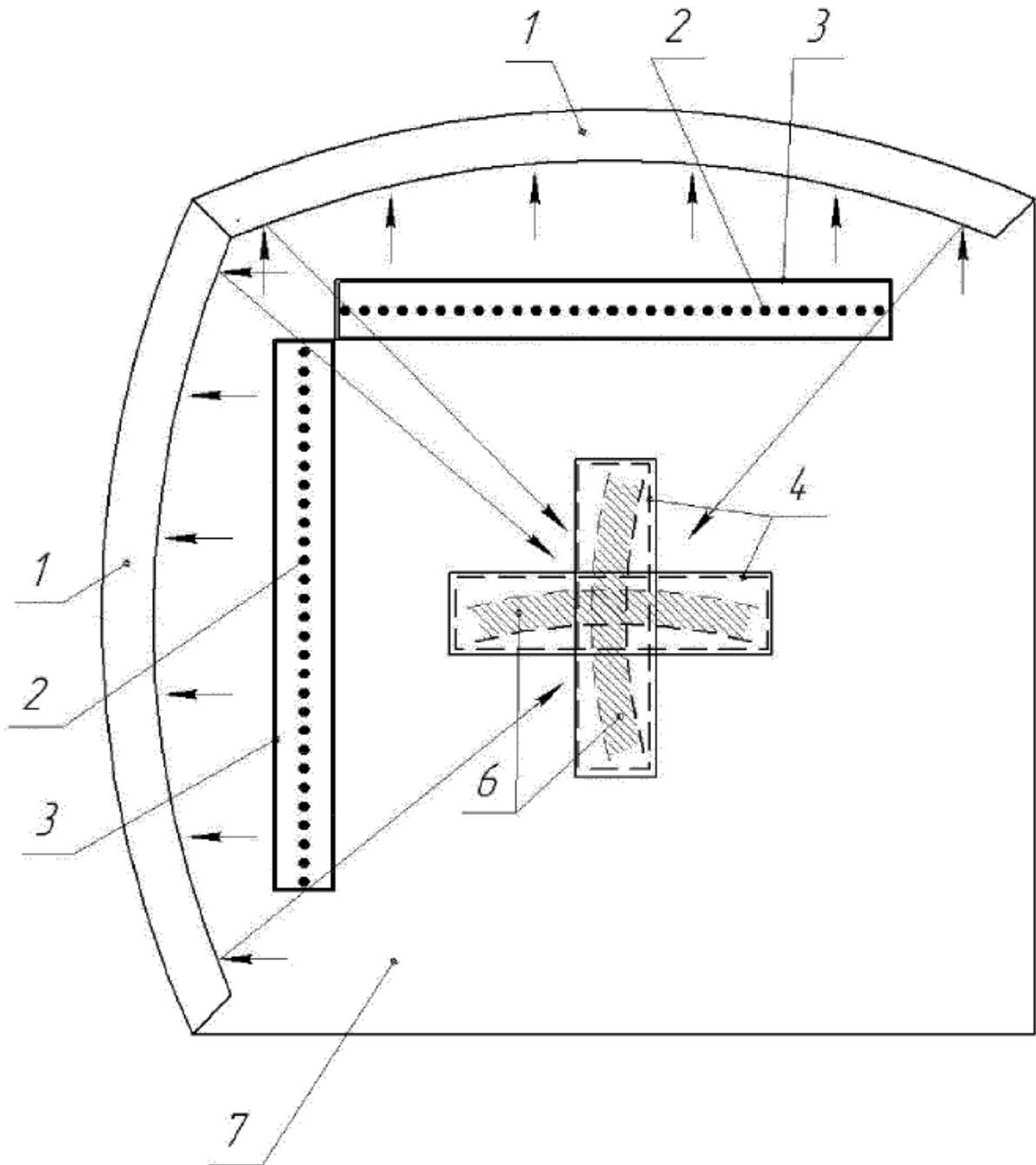


Fig.7

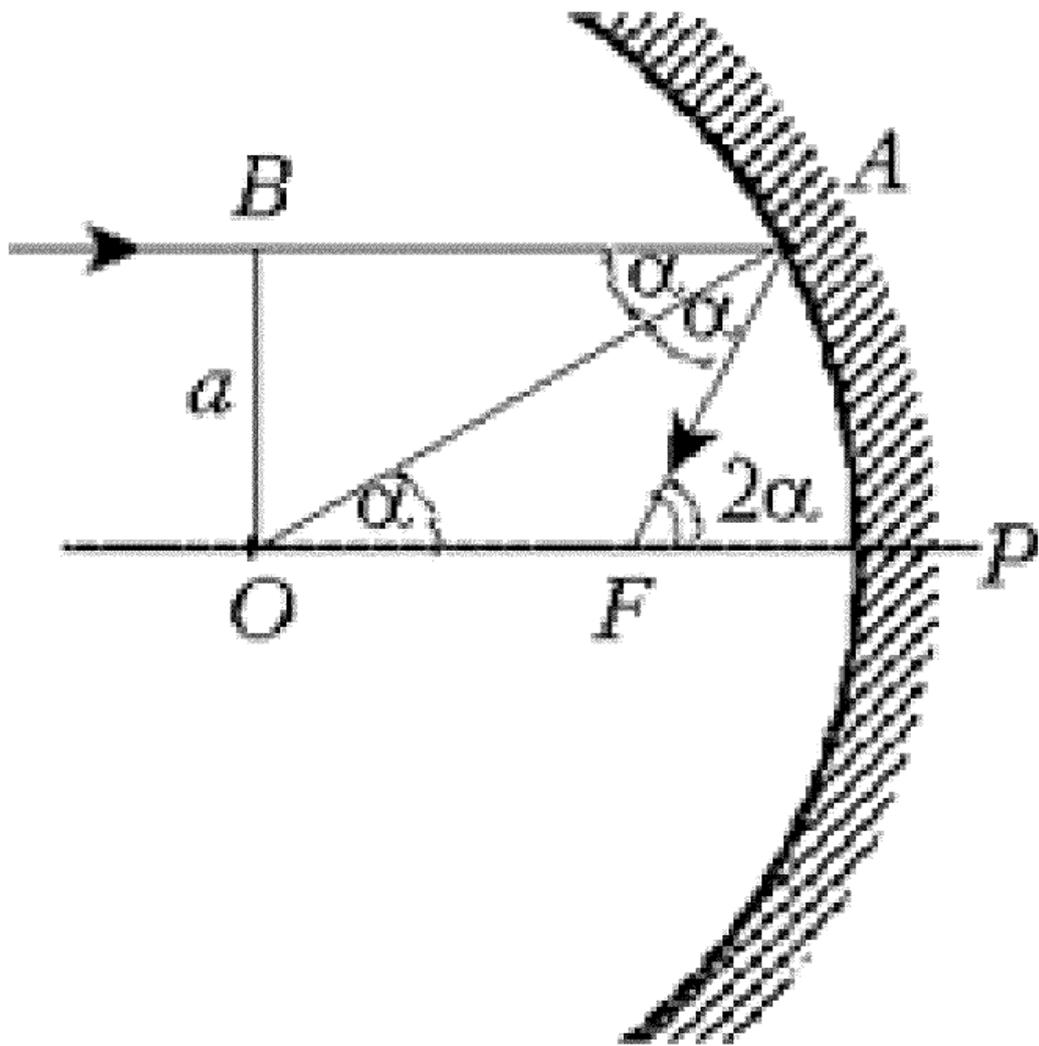


Fig.8