

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 114**

51 Int. Cl.:

B23K 26/12 (2014.01)

F16P 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2004 PCT/EP2004/006129**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2004 WO04108343**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2004 E 04739662 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 1635981**

54 Título: **Cabina láser con un dispositivo de protección contra la radiación electromagnética coherente**

30 Prioridad:

05.06.2003 DE 10325906

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

12.06.2018

73 Titular/es:

**FFT EDAG PRODUKTIONSSYSTEME GMBH & CO. KG (100.0%)
SCHLEYERSTRASSE 1
36041 FULDA, DE**

72 Inventor/es:

HEBERER, ERWIN MARTIN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 672 114 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

Cabina láser con un dispositivo de protección contra la radiación electromagnética coherente

5 Descripción

El invento trata de una cabina láser con un dispositivo de protección contra la radiación electromagnética coherente.

10 En la industria cada vez son más las aplicaciones de fuentes de radiación electromagnética coherente, como por ejemplo el láser, para el procesamiento del material, como soldadura blanda, soldadura dura, corte y en el tratamiento de superficies. Por razones de seguridad radiológica, este proceso tiene lugar en cabinas cerradas o encapsuladas. Sin embargo, para colocar la pieza de trabajo en la cabina se requieren aberturas de transferencia para robots o dispositivos de transferencia, como mesas giratorias. Tales aberturas de transferencia se cierran con persianas enrollables, de modo que tiene lugar una encapsulación completa del espacio de procesamiento durante el mecanizado de la pieza de trabajo. Esto es necesario para que no se excedan los valores de MZB (radiación máxima permisible) fuera del área de procesamiento.

La figura 1 muestra una cabina láser según el estado de la técnica actual. La cabina láser 1 consta esencialmente de varias paredes de protección contra rayos láser 2, de una mesa giratoria 3 y de una puerta de elevación 5. La puerta de elevación 5 puede moverse en la dirección de la flecha. La mesa giratoria 3 gira en el ejemplo de fabricación mostrada alrededor de un eje de rotación 4 de manera que la mitad de la mesa giratoria 3 incorpora un receptáculo para una pieza de trabajo dentro de la cabina láser 1 respectivamente, mientras que la otra mitad de la mesa giratoria 4 está dispuesta con un segundo receptáculo fuera de la cabina láser. Antes de que una pieza de trabajo sea procesada por el láser en un espacio interior 12 de la cabina láser 1, la puerta de elevación se cierra, de modo que tiene lugar una encapsulación completa del interior 12 de la cabina láser 1 respecto al entorno. En este estado, no es posible que la radiación láser acceda al medio ambiente desde el interior 12 hacia el exterior

Mientras la pieza de trabajo es procesada en el espacio interior 12, en el segundo receptáculo de la mesa giratoria 3 se puede colocar otra pieza de trabajo que será procesada en un paso de procesamiento posterior. Sin embargo, antes de extraer la pieza de trabajo mecanizada por medio de la mesa giratoria 3 desde el espacio interior 12 y de introducir la pieza de trabajo aún no mecanizada en el espacio interior 12, la compuerta de elevación 5 debe moverse hacia arriba, de modo que se crea una abertura de transferencia para las piezas de trabajo. Durante el tiempo de apertura y cierre de la puerta de elevación 5 de la cabina, no es posible un mecanizado de la pieza de trabajo, lo cual conduce a largos tiempos de ciclo en la producción.

Ya conocidos son los llamados receptores cónicos para la medición de energía láser, por ejemplo, a partir de "Protección contra radiación óptica", Dr. Ernst Sutter, VDE-Verlag GmbH, 2ª edición, 2002, página 83. Las superficies de absorción huecas en forma de cono se utilizan como receptor absoluto para la medición del rayo láser. El ángulo de apertura del cono es inferior a 20° , y la radiación láser que se debe medir ingresa al receptor cónico paralelamente al eje del cono. En el transcurso posterior, la radiación láser se refleja hacia la punta del cono. En el caso de que la radiación ingrese paralelamente al eje del cono, se produce la cantidad Z de reflexiones antes de que el rayo vuelva a salir del cono, en un ángulo de apertura α del cono respecto a $Z = 180^\circ / \alpha$. Se deduce de ello que la radiación electromagnética coherente incidente paralela al eje del cono no alcanzará el vértice del cono, sino que volverá a salir de la abertura del cono debido a las reflexiones que se producen. Incluso si la reflectancia de las superficies de absorción del cono hueco no es muy pequeña, debido al gran número de reflexiones, solo una fracción insignificante de la radiación emerge del cono nuevamente.

Por el documento US 6 147 323 A se conoce una cabina láser genérica. Partiendo de aquí el invento se basa en la tarea de desarrollar una cabina láser con un dispositivo del tipo mencionado al principio, que posibilita una encapsulación del espacio interior de una cabina láser. La tarea se resuelve a través de una cabina láser con las características distintivas de la reivindicación 1. Se pueden encontrar modelos de fabricación ventajosos del invento en las sub-reivindicaciones. De acuerdo con el invento, dos superficies convergen una hacia la otra, formando dos aberturas opuestas entre ellas, variando la separación de las superficies entre las dos aberturas para impedir el paso directo de la radiación electromagnética coherente desde una abertura de entrada hacia la otra abertura. De este modo, se consigue que prácticamente ninguna radiación desde un espacio de trabajo penetre hacia el exterior, sin la necesidad de una encapsulación completa del espacio de trabajo. Por el contrario, la radiación electromagnética coherente se retro-refleja hacia las superficies convergentes en la dirección de la fuente de radiación.

A fin de lograr un mayor grado posible de reflexión en las dos superficies convergentes éstas deberían comprender un ángulo de 10° a 30° , preferentemente $\leq 20^\circ$, entre ellas.

Es particularmente ventajoso en términos de construcción si las dos superficies son sustancialmente planas o llanas.

De acuerdo con otro modelo de fabricación ventajoso según el invento, las dos superficies son cóncavas y / o convexas en sus lados mutuamente enfrentados. Esto también evita el paso directo de la radiación electromagnética coherente sin medios de blindaje adicionales.

- 5 Es concebible, por supuesto, que una superficie sobre su lado orientado hacia la otra superficie sea cóncava y la otra superficie sea convexa.

Otra variación es que ambas superficies en sus lados enfrentados entre sí sean cóncavas o convexas.

- 10 Una reflexión de la radiación electromagnética coherente incidente en la dirección de la fuente de radiación también se puede lograr si las dos superficies tienen secciones cóncavas y / o convexas en sus lados mutuamente enfrentados.

- 15 De acuerdo con un modelo de fabricación ventajoso adicional del invento, está dispuesto al menos un diafragma en al menos una superficie. De este modo, se crea una redundancia con medios sencillos constructivos, de modo que en cualquier caso se evita un paso directo de la radiación electromagnética coherente desde la abertura de entrada a través de la otra abertura.

- 20 Para que la reflexión de la radiación electromagnética coherente en la dirección de la fuente de radiación se mantenga lo más baja posible, las superficies y / o al menos un diafragma tienen una superficie o un recubrimiento superficial de un material absorbente de radiación electromagnética. Esto asegura que la intensidad de la radiación disminuya con cada reflexión en una de las superficies. Incluso si hubiera una dispersión no deseada de la radiación electromagnética coherente entre las dos superficies, esta medida de acuerdo con el invento puede reducir la radiación emanante hacia el medioambiente, posiblemente en una medida no perjudicial, sobre un tejido orgánico.

- 25 También es concebible, por supuesto, que las superficies y / o al menos un diafragma presenten una superficie reflectante o un recubrimiento de superficie reflectante, lo cual también incrementa el grado de reflectancia de la radiación electromagnética coherente que entra entre las superficies convergentes en la dirección de la fuente de radiación.

- 30 Después de una idea especial del invento de acuerdo con el dispositivo según el invento se usa para el blindaje de la radiación electromagnética coherente en procesos de trabajo en los que no es posible o consume mucho tiempo, una encapsulación completa. Por lo tanto, está previsto utilizar el dispositivo según el invento para proteger con la radiación láser en una cabina láser.

- 35 En este caso la cabina láser está provista de paredes de protección contra rayos láser y presenta una mesa giratoria con al menos uno, preferiblemente al menos dos receptores para fijar la pieza de trabajo. En la mesa giratoria, una pared de protección contra rayos láser que co-gira está dispuesta en las áreas marginales en las que están dispuestos los dispositivos de protección.

- 40 Los dispositivos de protección según el invento pueden estar previstos en todos los intersticios que se producen entre la mesa giratoria o bien la pared de protección contra rayos láser que co-gira y paredes adyacentes de la cabina láser. Por supuesto, también es posible, dependiendo del área de trabajo del láser utilizado, por ejemplo, proporcionar solo uno o dos dispositivos de protección lateral y / o solo un elemento de protección superior o solo uno inferior o uno superior y uno inferior. De acuerdo con el invento, está dispuesta una superficie en al menos un área marginal que se extiende lateralmente y/o al menos en un área marginal que se extiende horizontalmente de la pared de protección contra rayos láser que co-gira, que junto con las propias paredes de protección contra rayos láser adyacentes o con una superficie estacionaria dispuesta sobre las mismas, conforma superficies convergentes. En general, esto provoca una reflexión de la radiación electromagnética hacia el interior de la cabina láser.

- 50 Otros objetos, ventajas, características y aplicaciones del presente invento se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de un modelo de fabricación con referencia a los dibujos.

- 55 Se muestran en la (s):

- figura 1, una cabina de soldadura láser según el estado de la técnica actual,
figura 2, una cabina de soldadura láser con dispositivos de protección contra la radiación electromagnética coherente según el invento,
figura 2a, la cabina láser de acuerdo con la figura 2, estando previstos en intersticios que se extienden horizontalmente, dispositivos de protección contra radiación electromagnética coherente,
60 figura 3, una vista ampliada del dispositivo según el invento de acuerdo con la figura 2 en una vista en planta,
figura 4, un dispositivo de acuerdo con el invento según la figuras 2, 2a y 3 con un diafragma adicional y
figuras 5-8, otros modelos de fabricación del dispositivo de acuerdo con el invento.

La figura 2 muestra una cabina láser 1, con un dispositivo que produce una reflexión de retorno de la radiación láser hacia el interior de la cabina 12, que normalmente saldría de ella.

5 En este caso, está dispuesta fijamente una pared de protección contra rayos láser 20 en una mesa giratoria 3 para recibir piezas de trabajo, que puede girar junto con la mesa giratoria 3 en torno al eje de rotación 4. Para que a través de las aberturas o intersticios que se producen entre la pared de protección contra rayos láser 20 dispuesta en la mesa giratoria 3 y las paredes de protección contra rayos láser exteriores 2 adyacentes, no pueda salir ninguna radiación láser hacia el exterior, está prevista en la pared de protección contra rayos láser 20 una pared con una superficie 6. Esta superficie 6 se extiende, como se muestra en la figura 3, hacia una segunda superficie 7 que está
10 dispuesta en la pared de protección contra rayos láser exterior 2. A través de las dos superficies 6, 7 se definen dos aberturas 8 y 9, estando la radiación láser procedente del interior de la cabina 12 identificada con el número de referencia 8.

15 Las curvaturas de las superficies 6 y 7 están dimensionadas de modo que al girar la mesa giratoria 3 sobre el eje de rotación 4, la superficie 7 o bien la pared correspondiente está fuera del radio de colisión de la mesa giratoria 3.

20 Debido al diseño convexo de la superficie 6 y al diseño cóncavo de la superficie 7 en sus lados enfrentados mutuamente se consigue que la radiación electromagnética coherente no pueda escapar del espacio interior de la cabina láser 12 hacia el exterior. Por el contrario, la radiación en las superficies 6 ó 7 se refleja varias veces, hasta que se produzca una reflexión de retorno de la radiación hacia el espacio interior 12. Los radios de curvatura de las superficies interactuantes 6, 7 se eligen de modo que entre sus tangentes se encuentre conformado un ángulo de $\leq 20^\circ$.

25 Ventajosamente, los dispositivos de protección según el invento pueden estar previstos respectivamente en todos los intersticios que se producen entre la mesa giratoria 3 o bien entre la pared de protección contra rayos láser 20 que co-gira con la mesa giratoria 3 y las paredes adyacentes de la cabina láser 1 para blindar la radiación láser. En aras de la claridad, en la figura 2 están representadas sólo las superficies 6 dispuestas lateralmente en la pared de protección contra rayos láser 20 que co-giran y las superficies 7 correspondientes a las mismas en las paredes verticales 2 de la cabina láser 1. En la figura 2a, está representada la disposición de la superficie 6 en el área
30 marginal superior que se extiende horizontalmente, asimismo la superficie asociada 7 en el borde de la abertura superior de la cabina láser 1 y la superficie 6 en el borde de la abertura inferior de la pared de la cabina 2, estando en este caso la superficie asignada 7 conformada por la propia pared de la mesa giratoria 3.

35 Las superficies 6 y 7 tienen una superficie o un recubrimiento superficial que consiste en material absorbente de radiación electromagnética. También es concebible, por supuesto, que las superficies tengan una superficie reflectante. Debido al alto grado de absorción de las superficies 6 y 7, la radiación se atenúa al menos después de varias reflexiones, de tal manera que la intensidad de la radiación ya no es suficiente para dañar el tejido orgánico.

40 A fin de continuar incrementado el grado de absorción de la radiación electromagnética entre las superficies 7 y 6 y de este modo atenuar nuevamente la intensidad de la radiación electromagnética coherente, pueden, como se muestra en la figura 4, estar previstos diafragmas adicionales¹⁰. En este caso, el ángulo de incidencia para la radiación electromagnética coherente antes de impactar sobre una de las superficies 6 ó 7 se elige de tal magnitud que para la radiación electromagnética coherente que ingresa a través de la abertura 8 ya no sea posible llegar
45 cerca de la abertura 9 debido a la reflexión múltiple y la retro-reflexión resultante en este caso. Además, debido al alto grado de absorción de las áreas superiores de las superficies 6 y 7 y posiblemente también del diafragma 10, la intensidad de la radiación que se retro-refleja hacia el espacio interior es muy baja.

50 Las figuras 5 a 8 muestran ejemplos de fabricación adicionales del invento con diferentes modelos de fabricación de superficies convergentes 6 y 7. Así, las superficies 6, 7 en la figura 5 se extienden de forma convexa-convexa y en la figura 6 de forma cóncava-cóncava una hacia la otra. La figura 7, sin embargo, muestra las superficies 6 y 7, que presentan elementos tanto cóncavos como convexos. En este caso, se representan dos diafragmas 10 y 11, que impiden un paso directo de la radiación electromagnética coherente a través de las aberturas 8 y 9.

55 En la figura 8, las superficies convergentes 6, 7 o los elementos de pared correspondientes son sustancialmente planos, lo que es una ventaja de diseño significativa sobre los otros modelos de fabricación.

60 Además, es concebible usar el dispositivo del invento para proteger la radiación electromagnética coherente en todos los procesos de trabajo en los que no es posible una encapsulación completa, o por razones económicas debido a que se requiere demasiado tiempo. Por ejemplo, el dispositivo según el invento también se puede usar en puertas en las que también debe evitarse la emisión de radiación electromagnética coherente desde un espacio interior que tiene una fuente de radiación.

Lista de referencias

	1	cabina de protección contra rayos láser
	2	pared de protección contra rayos láser
5	3	mesa giratoria
	4	eje de rotación
	5	puerta de elevación
	6	superficie
	7	superficie
10	8	abertura
	9	abertura
	10	diafragma
	11	diafragma
	12	espacio interior
15	20	pared de protección contra rayos láser

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabina de láser (1) con:
- (a) paredes exteriores de protección contra rayos láser (2),
 (b) una mesa giratoria (3) con al menos un soporte para una pieza de trabajo a procesar, (c) una pared de protección
 contra rayos láser (20) dispuesta en la mesa giratoria (3) que gira con ella,
 (d) un dispositivo de protección dispuesto en un área marginal, que se extiende lateralmente u horizontalmente, de la
 10 pared de protección contra rayos láser que co-gira (20) y que sirve como blindaje contra rayos láser,
 (e) presentando el dispositivo de protección al menos dos superficies (6, 7), de las cuales una está dispuesta en un
 área marginal, que se extiende lateralmente u horizontalmente, de la pared de protección contra rayos láser que co-gira
 (20) y la otra está conformada por una de las paredes de protección exteriores contra rayos láser (2) o está dispuesta
 en una de las paredes exteriores de protección contra rayos láser (2),
 15 caracterizada porque
- (f) entre al menos dos superficies (6, 7) se conforman dos aberturas contrapuestas (8, 9) a saber, una primera abertura
 (8) que está orientada hacia un espacio interior (12) de la cabina láser (1) y una segunda abertura (9), que está
 20 orientada hacia un entorno exterior de la cabina láser (1),
 (g) las dos superficies (6, 7) convergen al menos en secciones, desde la primera abertura (8) hacia la segunda abertura
 (9), y
 (h) la distancia de las superficies (6, 7) entre las dos aberturas (8, 9) varía de tal manera que se impide un paso directo
 25 de la radiación electromagnética desde una abertura (8) hacia la otra abertura (9) mediante el hecho de que la radiación
 láser que entra por la primera abertura (8) en al menos las dos superficies (6, 7) es reflejada hacia el espacio interior
 (12).
2. Cabina de láser según la reivindicación 1, caracterizada porque las dos superficies (6, 7) forman un ángulo entre
 ellas de 10° a 30°, preferentemente 20°.
 30
3. Cabina de láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las dos superficies (6, 7) en
 sus lados enfrentados mutuamente están conformadas de forma cóncava y / o convexa.
4. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque una superficie (6 ó bien 7) está
 35 conformada de forma cóncava en su lado asociado a la otra superficie (7 ó bien 6) y la otra superficie (7 ó bien 6) está
 conformada de forma convexa.
5. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las dos superficies (6 ó bien 7) se
 extienden cóncavas y / o convexas entre sí en sus lados mutuamente enfrentados.
 40
6. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las dos superficies (6, 7)
 comprenden partes que se extienden cóncavas y/o convexas en sus lados mutuamente enfrentados.
7. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cada una de las dos superficies
 45 (6, 7) presenta elementos cóncavos y convexas.
8. Cabina láser según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque las dos superficies (6, 7) son
 sustancialmente planas.
9. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque al menos una superficie (6, 7)
 50 presenta una superficie de un material que absorbe la radiación electromagnética.
10. Cabina de láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en al menos una superficie
 (6, 7) está previsto al menos un diafragma (10, 11).
 55
11. Cabina láser según la reivindicación precedentes, caracterizada porque al menos un diafragma (10, 11) presenta
 una superficie de un material que absorbe la radiación electromagnética.
12. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las superficies (6, 7) y/o al
 60 menos un diafragma (10, 11) presenta(n) una superficie reflectante o un recubrimiento de superficie reflectante.

13. Cabina láser según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en al menos un área marginal, que se extiende lateralmente u horizontalmente de la pared de protección contra rayos láser que co-gira (20) está (n) dispuesta (s) una (s) superficie (s) (6) que junto con las propias paredes de protección contra rayos láser adyacentes (2) o con las superficies estacionarias fijadas allí mismo (7) conforma (n) las dos superficies convergentes (6, 7).

5

Fig. 1

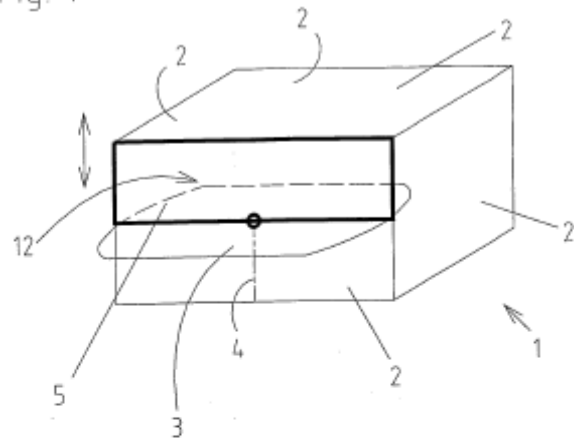


Fig. 2

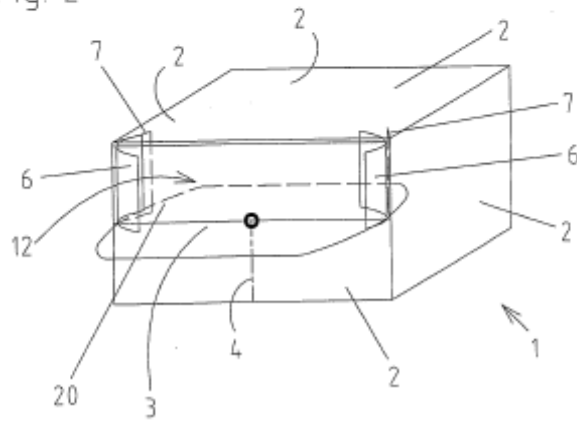


Fig. 2a

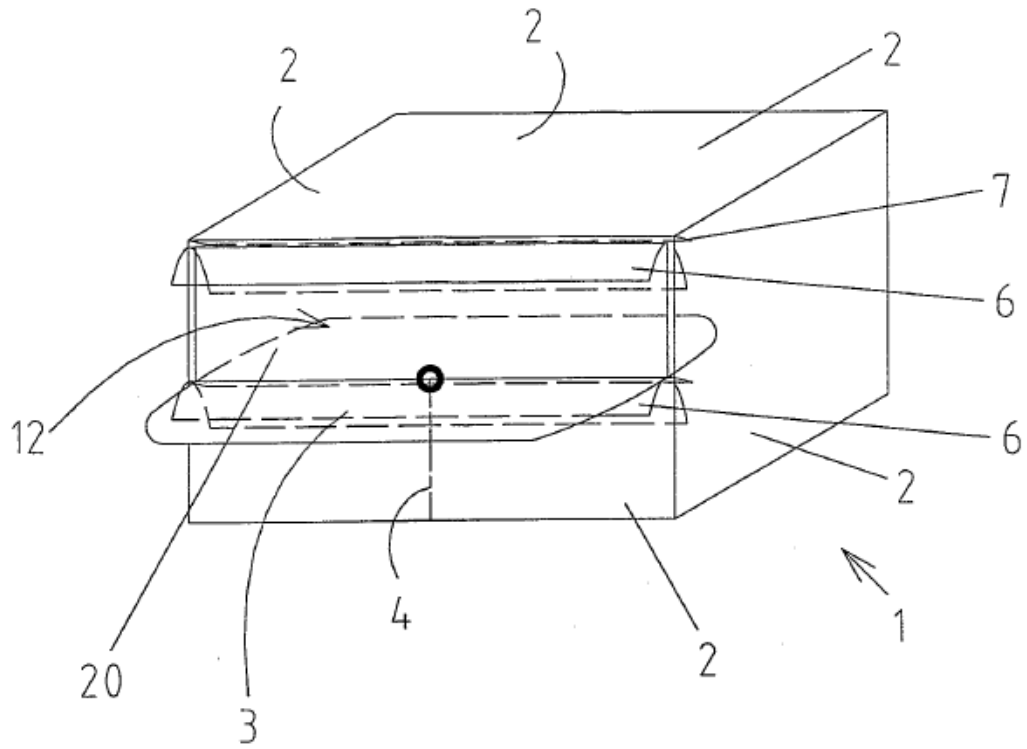


Fig. 3

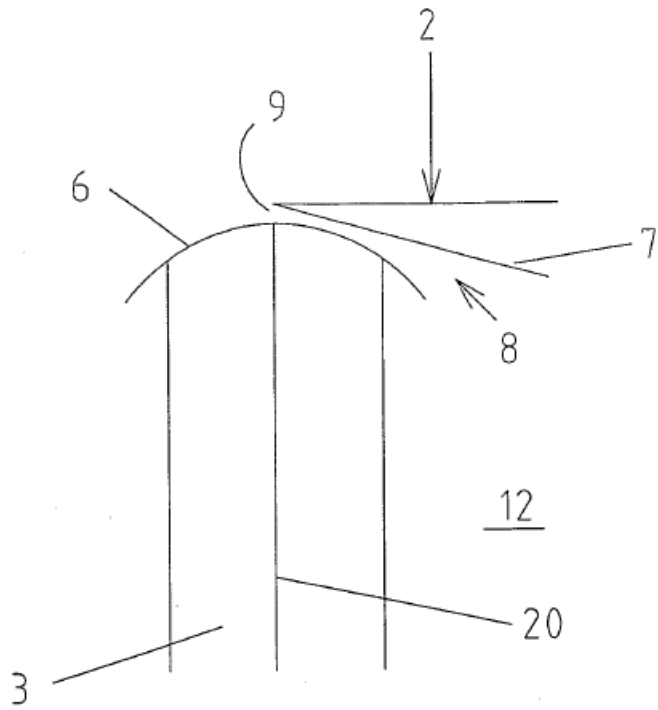


Fig. 4

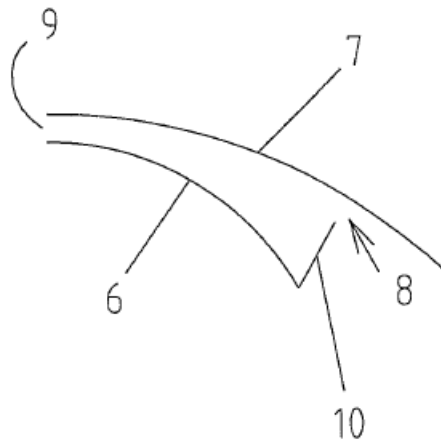


Fig. 5

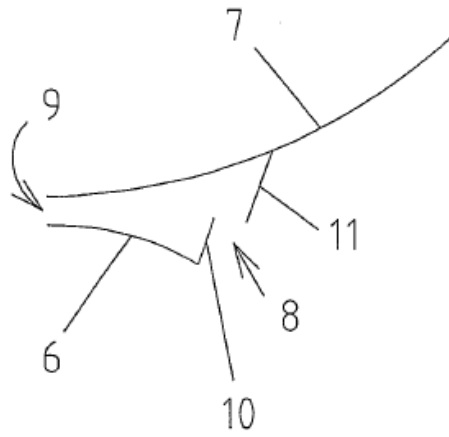


Fig. 6

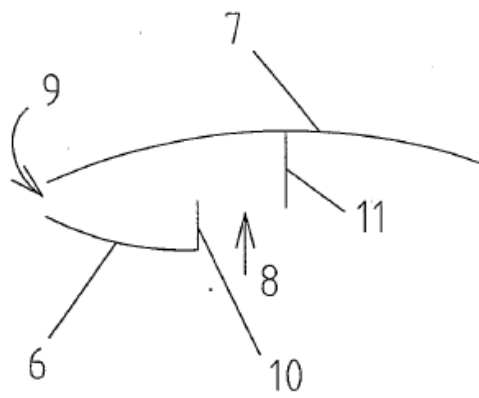


Fig. 7

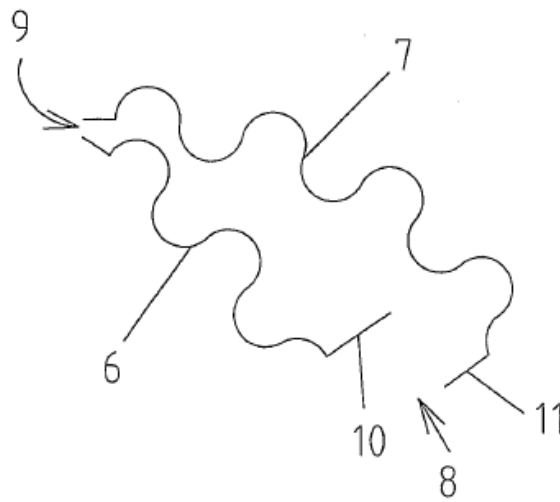


Fig. 8

