

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 586**

51 Int. Cl.:

F28F 1/42 (2006.01)

F28F 13/12 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2017 PCT/PL2017/000100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018 WO18070889**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2017 E 17792221 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022 EP 3526536**

54 Título: **Tubo de llama de un intercambiador de calor caldeado**

30 Prioridad:

13.10.2016 PL 41909716

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

08.03.2023

73 Titular/es:

**AIC SPÓLKA AKCYJNA (100.0%)
Ul. Rdestowa 41
81-577 Gdynia, PL**

72 Inventor/es:

KUZMA, MARIUSZ

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 935 586 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 llama de un intercambiador de calor caldeado

La invención se refiere a un tubo de llama de un intercambiador de calor caldeado designado para instalaciones de calefacción central y de agua potable.

5 Se conocen tubos intercambiadores de calor equipados con dispositivos para turbulizar los gases de combustión que fluyen en el interior de los tubos, lo que intensifica el proceso del intercambiador de calor.

10 Conocido por la solicitud de patente europea publicada EP2384837 es un tubo intercambiador de calor de forma diferente a la circular en sección transversal, rectangular en particular, hecho de un tubo circular en sección transversal y que tiene una superficie ondulada con la ondulación extendiéndose tanto hacia lo lados como hacia lo largo y la amplitud de la ondulación que varía de 0.2 a 1.2 del diámetro exterior del tubo circular en sección transversal.

Conocido por la solicitud de patente europea publicada EP1429085 es un tubo cuya forma en sección transversal cambia a lo largo de su longitud y con una sección plana en el centro.

15 Conocido por el documento US 2 016 720 A es un tubo de caldera para la conducción de gases de combustión que tiene en su longitud directamente opuestas hacia el interior proyecciones que se extienden diagonalmente con respecto al eje del tubo y transversalmente con referencia entre sí, por el cual se deja un paso relativamente estrecho entre las proyecciones, dicho paso estrecho actuando para aumentar la velocidad del fluido en este punto.

20 Conocido por el documento EP 1 584 386 A1 es un enfriador de EGR que tiene una multiplicidad de tubos redondos en sección que están yuxtapuestos espaciados entre sí, con ambos extremos de los tubos que conducen a un par de cabezales, con gases de escape a ser enfriados circulando dentro de los tubos, y con un fluido refrigerante circulando alrededor de las superficies exteriores de los tubos, en donde los tubos redondos en sección se deforman plásticamente en un plano cruzando las líneas centrales de los tubos de tal manera que se forman trayectorias de flujo de gases de escape corrugados en el interior de los tubos.

25 Conocido por el documento US 5 271 376 A es un horno de condensación caldeado por combustible que comprende los miembros tubulares de intercambio de calor. Cada sección de transferencia de calor del tubo está aplanada en sus lados opuestos de una manera que se estrecha sustancialmente, en relación con su sección de combustión asociada, en una dirección transversal a la dirección del flujo de aire de suministro. Los medios de indentación se forman en los lados aplanados opuestos de las secciones de tubo estrechadas. Las indentaciones en cada lado de la sección del tubo están espaciadas entre sí en una dirección paralela al eje de la sección del tubo y son cada una alargada en una dirección paralela a dicho eje, estando las indentaciones en un lado de cada sección del tubo aplanado escalonadas axialmente en relación con la serie de indentación en el otro lado de la sección del tubo.

30 El objetivo de la invención es desarrollar un tubo de llama para un intercambiador de calor caldeado que intensifique el proceso de intercambio de calor mientras reduce la resistencia al flujo del gas de combustión.

El propósito se ha logrado mediante el desarrollo de una nueva geometría del tubo de llama.

35 Un tubo de llama de un intercambiador de calor caldeado básicamente circular en sección transversal, que tiene al menos dos mellas hacia el interior de sus paredes, cada mella tiene dos superficies que no son longitudinales al eje del tubo, sino que convergen entre sí hacia el interior del tubo, y dichas dos mellas están situadas en paredes opuestas del tubo formando un par, caracterizadas porque las mellas del mismo par difieren en profundidad.

40 Las superficies de la mella son convergentes entre sí hacia el interior del tubo y colocadas transversal u oblicuamente con respecto al eje del tubo. Preferiblemente, las dos mellas están situadas una frente a la otra, y la distancia entre las áreas de la mella que llegan más lejos hacia el interior del tubo no excede el 60% del diámetro interior del tubo medido en la sección desprovista de mellas, o las dos mellas están desplazadas axialmente una con respecto a la otra por una distancia que no exceda la suma de las profundidades de las dos mellas en el par.

45 Preferiblemente, los pares de mellas se presionan a lo largo de la longitud del tubo paralelamente, un par tras otro, o los pares de mellas se presionan a lo largo de la longitud del tubo, un par tras otro, y se giran 180° con respecto a los pares de mellas adyacentes, o los pares de mellas se presionan a lo largo de la longitud del tubo y se giran en un ángulo que fluctúan entre 0° a 90° con respecto a los pares de mellas adyacentes.

Los pares de mellas están dispuestos a lo largo de la longitud del tubo regular o irregularmente.

La geometría diseñada del tubo de acuerdo con la invención asegura una mayor turbulencia del flujo de los gases de combustión, mientras mantiene baja la resistencia al flujo de los gases de combustión que fluyen en el tubo.

50 Estas y otras características de la invención se desprenden de la siguiente descripción de una forma de realización preferente, dada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

la Fig. 1 y la Fig. 2 muestran el tubo con pares de mellas colocadas transversalmente con respecto al eje del tubo y giradas entre sí 90°, mostradas en la proyección isométrica; la Fig. 3 y la Fig. 4 representan el mismo fragmento del tubo como se presenta en la Fig. 1 y la Fig. 2, mostrando la mella transversal en dos variantes, en la proyección ortográfica; la Fig.5 y la Fig. 6 muestran el tubo como en la Fig. 1 y la Fig. 2 en vista lateral;

5 la Fig. 7 ilustra la sección axial del tubo como se muestra en la Fig. 1 y la Fig. 2; la Fig. 8 a la Fig. 11 representan el tubo con pares de mellas en dos variantes, colocadas transversalmente con respecto al eje del tubo y presionados paralelamente a lo largo de la longitud del tubo, un par tras otro, mostrados en vista lateral; la Fig. 12 ilustra el tubo de la Fig. 7, la Fig. 8 y la Fig. 10 mostrado en sección transversal a lo largo del plano A-A que cruza el vértice de la mella; la Fig. 13 representa un fragmento del tubo con pares de mellas colocadas oblicuamente con respecto al eje del tubo, presionadas paralelamente a lo largo de la longitud del tubo, un par tras otro, mostradas en vista lateral; la Fig. 14 ilustra un fragmento del tubo con pares de mellas colocados oblicuamente con respecto al eje del tubo, presionados a lo largo de la longitud del tubo, un par tras otro, cada par girado 180° con respecto al otro, mostrado en una vista lateral; la Fig. 15 representa un fragmento del tubo con pares de mellas colocados oblicuamente con respecto al eje del tubo, presionados a lo largo de la longitud del tubo, un par tras otro, cada mella en un par girada con respecto a la otra 180°.

El tubo 1 de llama de un intercambiador de calor caldeado en la primera realización de ejemplo es circular en sección transversal, con mellas 2 hacia el interior presionadas en sus paredes. Cada mella 2 tiene dos superficies 3, 4, colocadas transversalmente con respecto al eje del tubo 1 y convergentes entre sí hacia el interior del tubo 1, colocadas una frente a la otra formando un par en el que las mellas 2 difieren en profundidad, y la distancia X entre las áreas de mella que llegan más lejos hacia el interior del tubo no excede el 60% del diámetro interior del tubo medido en la sección desprovista de mellas. El tubo en el área donde se presiona la mella puede mantener su diámetro original medido a lo largo de la mella, como se muestra en la Fig. 3, o puede ganar en diámetro con respecto a la dimensión original medida a lo largo de la mella, como se muestra en la Fig. 4.

En una de las variantes, los pares de mellas 2 están dispuestos regularmente a lo largo de la longitud del tubo 1 y girados 90° con respecto a los pares de mellas adyacentes, como se muestra en la Fig. 1, Fig. 2, Fig. 5, Fig. 6 y Fig. 7.

En otra variante, los pares de mellas 2 están dispuestos regularmente a lo largo de la longitud del tubo 1, un par tras otro, como se muestra en la Fig. 8 y la Fig. 9, así como en la Fig. 10 y la Fig. 11 (mellas de diferentes formas).

En la segunda realización de ejemplo de la invención, el tubo 1 de llama de un intercambiador de calor caldeado es circular en sección transversal, con mellas 2 hacia el interior presionadas en sus paredes. Cada mella 2 tiene dos superficies 3, 4 colocadas oblicuamente (en cualquier ángulo $\alpha \neq 90^\circ$) con respecto al eje del tubo 1, convergentes entre sí hacia el interior del tubo 1, y colocadas una frente a la otra formando un par en el que las mellas 2 difieren en profundidad, y la distancia (no mostrada en el dibujo) entre las áreas de la mella que llegan más lejos hacia el interior del tubo no excede el 60% del diámetro interior del tubo 1 medido en la sección desprovista de las mellas

En una de las variantes, las superficies 3, 4 de las dos mellas 2 que forman un par están colocadas en el mismo ángulo con respecto al eje del tubo 1, y los pares de las mellas 2 están dispuestos regular y paralelamente a lo largo de la longitud del tubo 1, un par tras otro, como se muestra en la Fig. 13.

En otra variante, las superficies 3, 4 de las dos mellas 2 que forman un par están posicionadas en el mismo ángulo con respecto al eje del tubo 1, mientras que los pares de mellas 2 están girados con respecto a los pares de mellas adyacentes en 180°. y dispuestos regularmente a lo largo de la longitud del tubo 1, como se muestra en la Fig. 14.

En otra variante más, las mellas 2 que forman un par están giradas una con respecto a la otra 180°, y los pares de mellas 2 están dispuestos regularmente a lo largo de la longitud del tubo 1, como se muestra en la Fig. 15.

En aún otras realizaciones de la invención (no mostradas en el dibujo), las dos mellas 2 están posicionadas en las paredes opuestas del tubo 1 formando un par, en el que están desplazadas axialmente una con respecto a la otra por una distancia que no excede la suma de las profundidades de las dos mellas en el par.

En otras variantes (no mostradas en el dibujo) de las realizaciones de la invención descritas anteriormente, los pares de mellas 2 están dispuestos irregularmente a lo largo de la longitud del tubo 1.

En todas las variantes de las realizaciones descritas, las mellas 2 del mismo par difieren en profundidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo de llama de un intercambiador de calor caldeado básicamente circular en sección transversal, que tiene al menos dos mellas hacia el interior en sus paredes, cada mella (2) tiene dos superficies (3, 4) que no son longitudinales al eje del tubo (1) pero convergentes entre sí hacia el interior del tubo (1), y dichas dos mellas (2) estando situadas en paredes opuestas del tubo (1) formando un par, caracterizado porque las mellas (2) del mismo par difieren en profundidad.
2. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las superficies (3, 4) de la mella (2) son convergentes entre sí hacia el eje del tubo (1).
- 10 3. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las superficies (3, 4) de la mella (2) convergentes entre sí hacia el interior del tubo (1) están posicionadas oblicuamente con respecto al eje del tubo.
4. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las dos mellas (2) están colocadas una frente a la otra y la distancia (X) entre las áreas de la mella que llegan más lejos hacia el interior del tubo no excede el 60% del diámetro interior del tubo (1) medido en la sección desprovista de las mellas.
- 15 5. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las dos mellas (2) están desplazadas axialmente entre sí por una distancia que no excede la suma de las profundidades de las dos mellas en el par.
6. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los pares de mellas (2) se presionan a lo largo de la longitud del tubo (1) paralelamente, un par tras el otro.
7. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los pares de mellas (2) se presionan a lo largo de la longitud del tubo (1), un par tras otro, y se giran 180° con respecto a los pares de mellas adyacentes.
- 20 8. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los pares de mellas (2) se presionan a lo largo de la longitud del tubo (1) y se giran en un ángulo que varía de 0° a 90° con respecto a los pares de mellas adyacentes.
9. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los pares de mellas (2) están dispuestos regularmente a lo largo de la longitud del tubo (1).
- 25 10. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los pares de mellas (2) están dispuestos irregularmente a lo largo de la longitud del tubo (1).

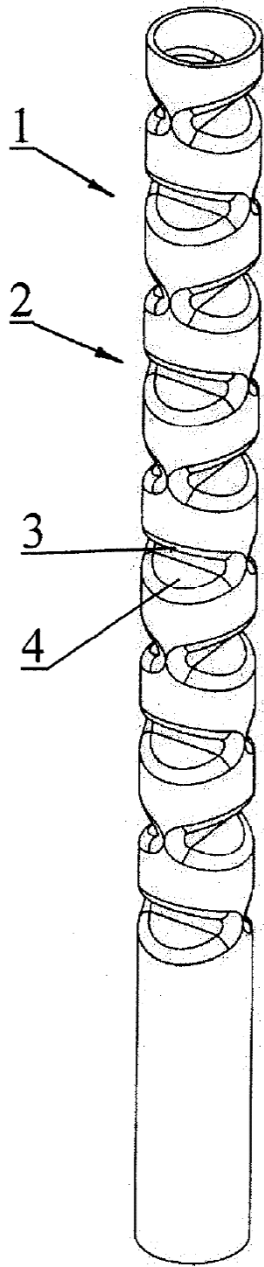


Fig. 1

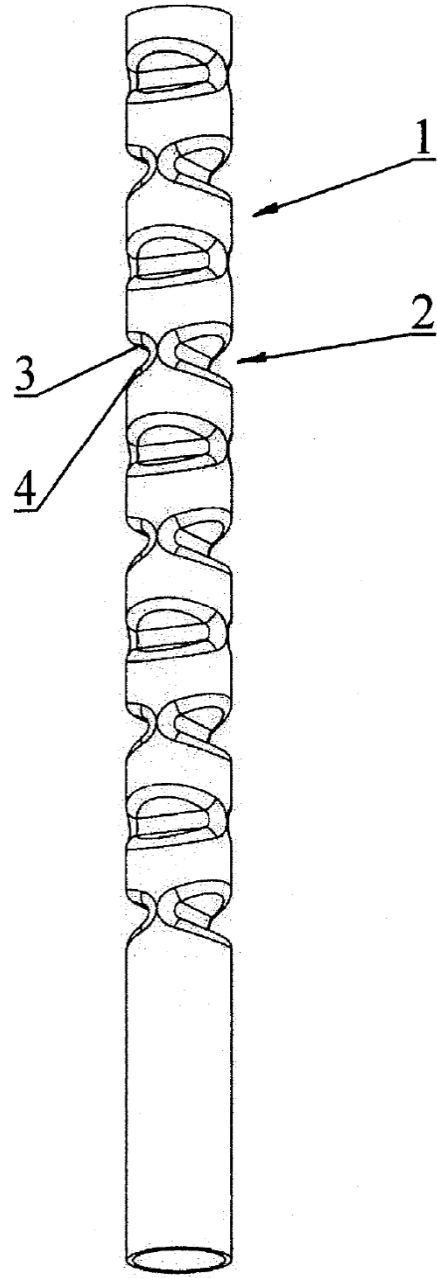


Fig. 2

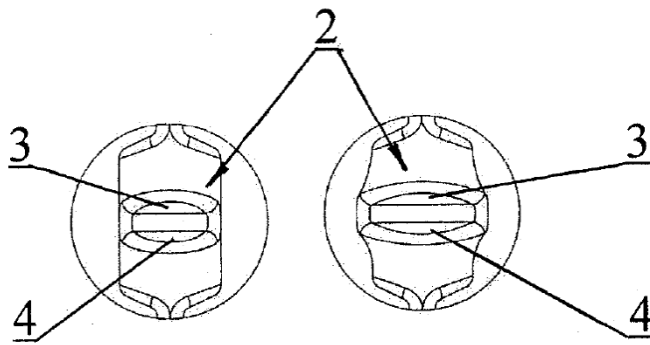


Fig. 3

Fig. 4

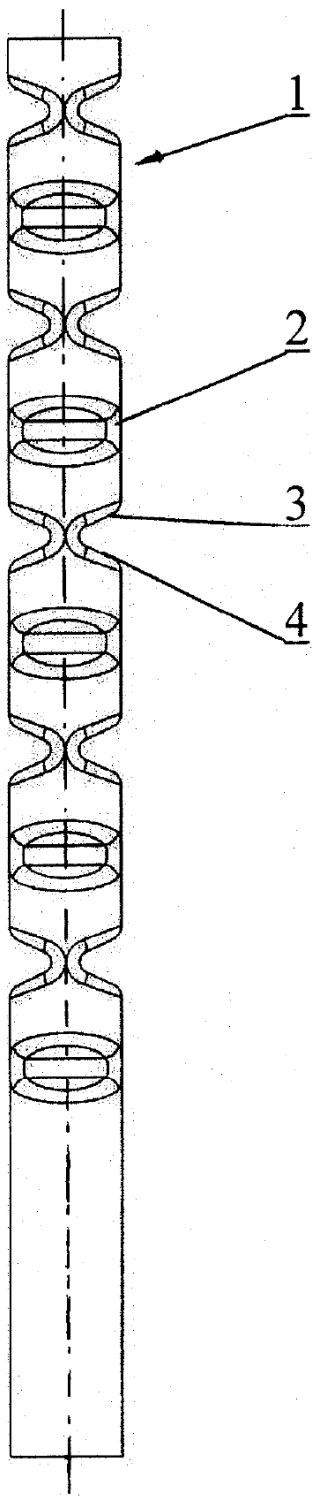


Fig. 5

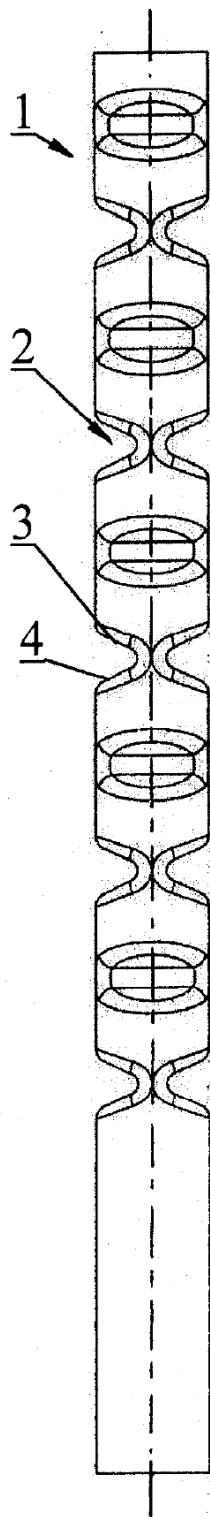


Fig. 6

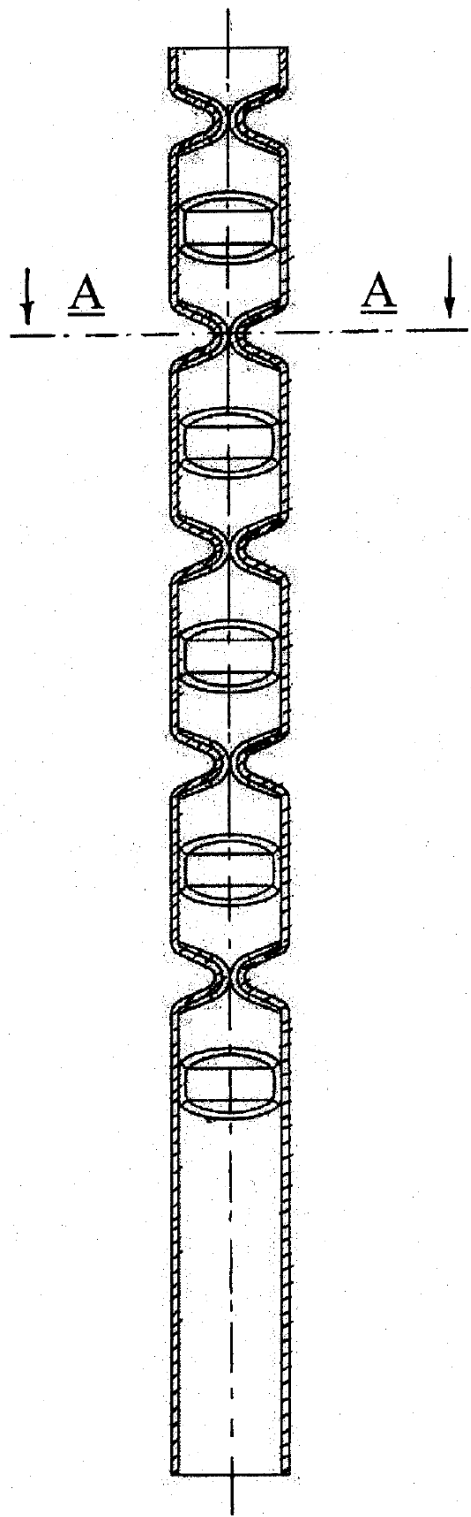


Fig. 7

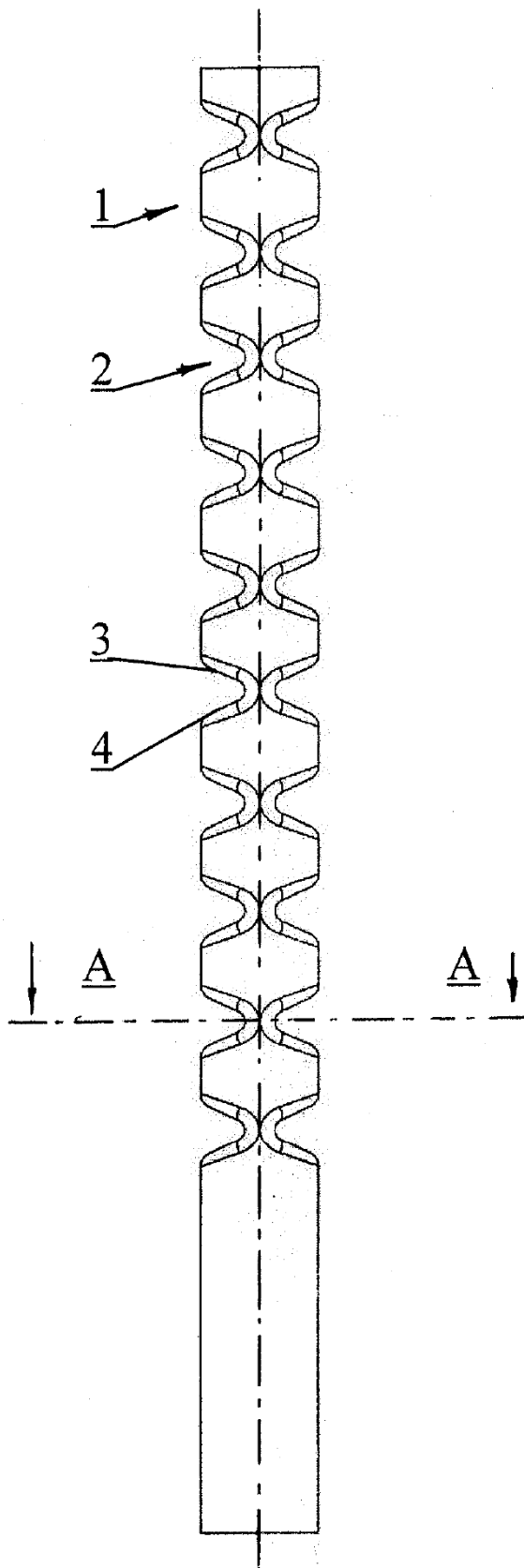


Fig. 8

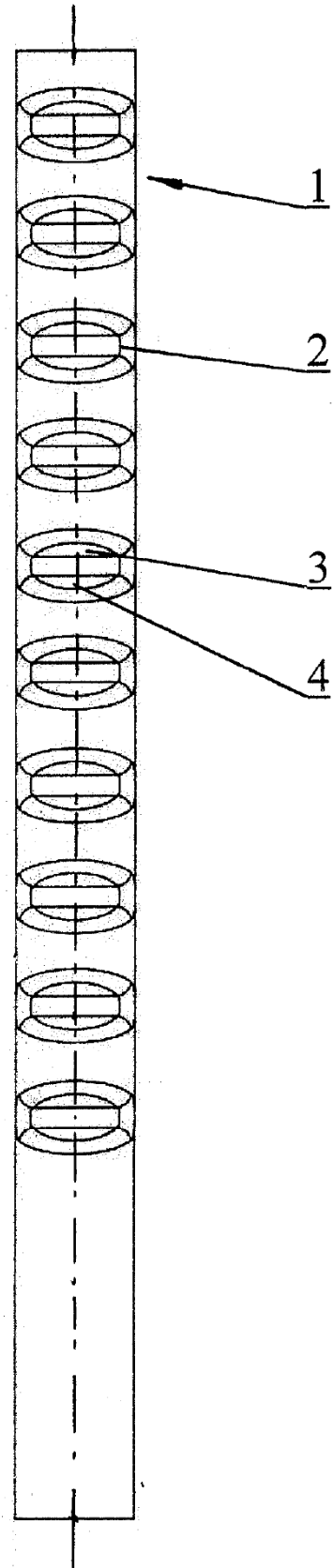


Fig. 9

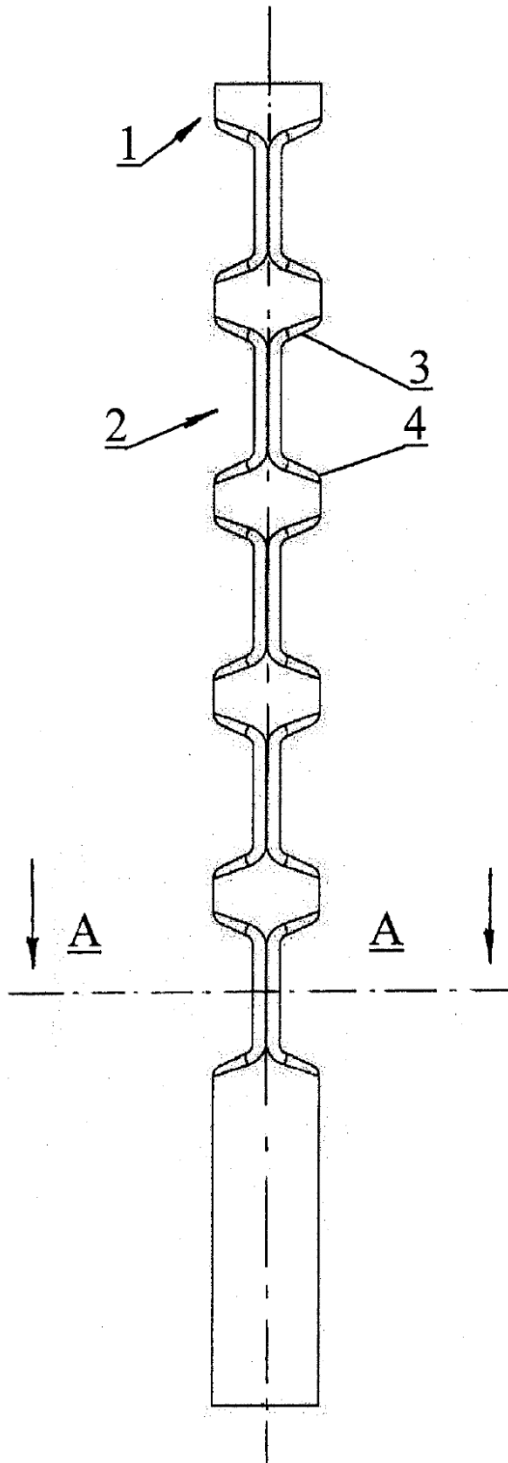


Fig. 10

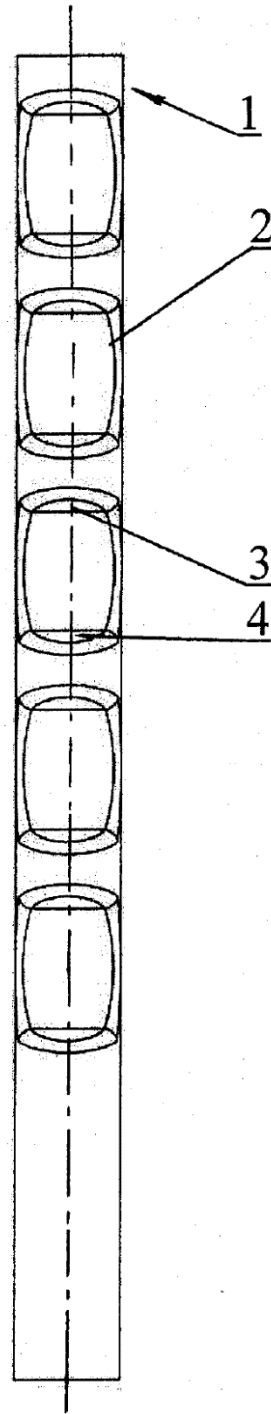


Fig. 11

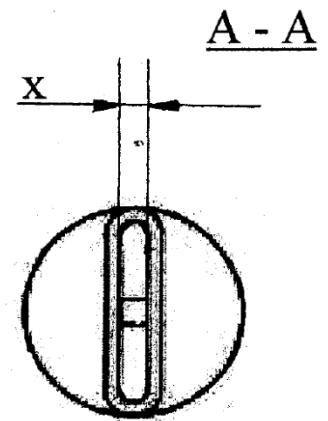


Fig. 12

