

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 101**

51 Int. Cl.:

B29C 65/08 (2006.01)

B23K 20/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2011** **E 11735830 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014** **EP 2593291**

54 Título: **Sonotrodo de torsión y procedimiento de soldadura ultrasónica utilizando un sonotrodo de torsión**

30 Prioridad:

12.07.2010 DE 102010031258

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

04.02.2015

73 Titular/es:

TELSONIC HOLDING AG (100.0%)
Industriestrasse 6b
9552 Bronschhofen, CH

72 Inventor/es:

REGENBERG, CLAUS y
LANG, GEORG

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 528 101 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

Sonotrodo de torsión y procedimiento de soldadura ultrasónica utilizando un sonotrodo de torsión

La invención se refiere a un sonotrodo de torsión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, se refiere a un procedimiento de soldadura ultrasónica utilizando un sonotrodo de torsión de este tipo.

5 Un sonotrodo de torsión de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 930 148 A1. En este caso, una superficie de contacto presenta, para la transmisión de una oscilación de torsión dirigida alrededor de un eje de torsión sobre un componente a soldar una forma de disco anular con un dentado Hirth, estando previstas sobre la superficie de contacto unas elevaciones en forma de nervaduras radiales. Además, se publica una disposición del tipo de red de rejilla de las nervaduras.

10 Se conoce a partir del documento US 4.956.213 un sonotrodo, cuya superficie de contacto presenta nervaduras radiales.

El documento EP 0 242 480 A2 publica un sonotrodo con una superficie de contacto que se extiende inclinada con relación al eje del sonotrodo. La superficie de contacto presenta proyecciones con área de la sección transversal de forma trapezoidal.

15 El documento EP 1 410 988 A1 se refiere a un sonotrodo de torsión, en el que una superficie de contacto está provista para la transmisión de una oscilación de torsión dirigida alrededor de un eje de torsión sobre un componente a soldar con entalladuras lineales. Las entalladuras presentan un fondo de entalladura en forma de V; pueden estar realizadas del tipo de red de rejilla.

20 En el caso de utilización de un sonotrodo de torsión de este tipo, se planea a veces el problema de que se pierde una parte de la energía a transmitir sobre el componente. Esto puede conducir a que el componente no sea soldado con la resistencia deseada en otro componente. Además, puede suceder que el componente sea soldado en su superficie opuesta a la superficie de contacto con la superficie de contacto o que se funda la superficie del componente.

25 El cometido de la invención es eliminar los inconvenientes de acuerdo con el estado de la técnica. En particular debe indicarse un sonotrodo de torsión, con el que se pueden fabricar uniones soldadas con una resistencia reproducible. De acuerdo con otro objetivo de la invención debe indicarse un procedimiento de soldadura ultrasónica, con el que se pueden fabricar uniones soldadas de resistencia constante.

Este cometido se soluciona por medio de las características de las reivindicaciones 1 y 8. Las configuraciones ventajosas de la invención se deducen a partir de las características de las reivindicaciones 2 a 7 y 9.

30 De acuerdo con la invención, se propone que las elevaciones configuradas en forma de isla desde la superficie de tope se extiendan con una forma piramidal que termina en punta, que están distanciadas unas de las otras por medio de secciones plana de la superficie de tope. De esta manera, se consigue una transmisión excelente de la energía de oscilación ultrasónica desde la superficie de contacto sobre el componente. A través de la presión de soldadura utilizada en la soldadura ultrasónica se introducen a presión las elevaciones en forma de isla y terminadas en punta en el componente, de manera que se consigue una conexión en unión positiva entre la superficie de contacto y el componente. A través de la superficie de tope plana prevista entre las elevaciones, que se extiende perpendicularmente al eje de torsión, resulta una profundidad de penetración definida de las elevaciones en el componente. De esta manera se pueden fabricar uniones de soldadura ultrasónica con resistencia constante.

40 De acuerdo con una configuración ventajosa, existe una distancia entre dos elevaciones vecinas de 0,4 a 2,0 mm, con preferencia de 0,5 a 1,00 mm. Es decir, que las elevaciones no sólo están distanciadas entre sí – en oposición al estado de la técnica – por medio de entalladuras con un fondo de la entalladura en forma de V, sino por medio de secciones planas de la superficie de tope. Esto posibilita siempre una penetración constante de las entalladuras en el componente.

45 Una superficie de base total de todas las elevaciones es menor que la superficie de tope. Por el concepto de “superficie de base total” se entiende la suma de las superficies de base de las elevaciones. La superficie de base de una elevación está delimitada por la/s línea/s de intersección de la/s superficie/s laterales que delimitan la elevación con la superficie de tope. En este caso, existe una relación entre la superficie de tope y la superficie de base total en el intervalo de 2,0 a 5,5. Con respecto a la distribución de las elevaciones sobre la superficie de base se ha revelado que es conveniente que éstas estén dispuestas a lo largo de al menos dos recta que se cortan bajo un ángulo predeterminado. Las rectas se pueden cortar en un ángulo predeterminado de 30 a 90°, con preferencia de 60 a 90°. De acuerdo con una configuración alternativa de la invención, las elevaciones pueden estar dispuestas con respecto al eje de torsión también a lo largo de rectas que se extienden radialmente.

50 Las elevaciones presentan una forma piramidal. Las elevaciones pueden presentar especialmente la forma de un

pirámide de tres o de cuatro lados. En este caso, una superficie de base de una extensión corresponde, por lo tanto, a un triángulo o un cuadrado, en particular a un triángulo equilátero o a un cuadrado.

5 Por lo demás, se ha revelado que es conveniente que las superficies de las pirámides formen con la superficie de tope un ángulo de inclinación de 50 a 80°, con preferencia de 65 a 75°. Es decir, que las pirámides son delimitadas de manera más ventajosa, por lo tanto, por superficies de pirámides relativamente empinadas.

De acuerdo con otra medida de la invención, se propone un procedimiento de soldadura ultrasónica con las siguientes etapas.

preparación de un sonotrodo de torsión de acuerdo con la invención,

10 introducción a presión de las elevaciones en una sección, que se encuentra en contacto con la superficie de contacto, de un componente a soldar, hasta que la superficie de tope se apoya en el componente, siendo una altura máxima de las elevaciones menor que un espesor de la sección del componente que se encuentra en contacto con la superficie de contacto, y

soldadura del componente por medio de soldadura ultrasónica de torsión con otro componente que se encuentra en contacto con él.

15 De acuerdo con el procedimiento de la invención, durante la aplicación de la presión de soldadura, las elevaciones penetran en el componente solamente hasta una profundidad, que está determinada por la altura máxima de las elevaciones frente a la superficie de tope. La profundidad de penetración es menor que el espesor de la sección, que se encuentra en contacto con la superficie de contacto, del componente a soldar. Las elevaciones no penetran, por lo tanto, en el componente. En particular, no se extienden hasta la zona de una superficie de soldadura entre el
20 componente y el otro componente.

De manera más conveniente, la altura máxima de las elevaciones es inferior a 0,5 veces el espesor del componente a soldar. Es decir, que las elevaciones penetran durante la aplicación de la presión de soldadura, por lo tanto, como máximo hasta la mitad del espesor del componente a soldar.

25 A continuación se explican en detalle ejemplos de realización de la invención con la ayuda de los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un primer sonotrodo de torsión.

La figura 2 muestra una vista de detalle ampliada según la figura 1.

La figura 3 muestra un fragmento ampliado según la figura 2.

La figura 4 muestra de forma esquemática la disposición de elevaciones en un segundo sonotrodo de torsión, y

30 La figura 5 muestra una vista en sección a través de un sonotrodo de torsión que se encuentra en contacto con un componente.

35 Las figuras 1 a 3 muestran vistas de un primer sonotrodo de torsión S, que presenta una superficie de contacto 1 configurada esencialmente en forma de anillo. La superficie de contacto 1 es en gran medida simétrica rotatoria con respecto a un eje de torsión designado con el signo de referencia T, alrededor del cual oscila en vaivén el sonotrodo de torsión S en el funcionamiento. Como se deduce especialmente a partir de la figura 2, la superficie de contacto 1 está formada por una superficie de tope plana 2, que se extiende perpendicularmente al eje de torsión T y por elevaciones 3 en forma de isla que se extienden desde allí. Las elevaciones 3 están fabricadas de manera más ventajosa en una sola pieza con el sonotrodo de torsión S. La fabricación de las elevaciones 3 se puede realizar a través de fresado o rectificado.

40 Como se deduce a partir de la figura 3, las elevaciones 3 que terminan en punta están formadas por pirámides de cuatro lados. Un primer canto de una superficie de base G de las pirámides se extiende paralelamente a una primera recta a1. Un segundo canto de la superficie de base G se extiende paralelamente a una segunda recta a2. La primera y la segunda recta a1, a2 se cortan aquí bajo un ángulo α de 90°. Las rectas A1, A2 se extienden de una manera más ventajosa en cada caso paralelas entre sí. La distancia entre dos rectas A1, A2 paralelas adyacentes
45 es de manera más ventajosa en cada caso igual. Es especialmente conveniente que una distancia entre las rectas paralelas A1 y A2 sea mayor que una longitud de una línea de base que delimita la superficie de base de las pirámides.

50 Como se deduce especialmente a partir del campo F delimitado con líneas discontinuas, una suma de la superficie de base G o bien una superficie de base total de las cuatro pirámides que se encuentran en el campo F es claramente menor que la sección de la superficie de tope 2 que la rodea. En el presente ejemplo, la relación entre la superficie de base total y la superficie de tope 2 es aproximadamente 1:5. Las superficies piramidales P de las

pirámides forman aquí con la superficie de tope 2 un ángulo de inclinación de 65 a 75°.

5 La figura 4 muestra una vista en planta superior sobre otra superficie de contacto 1' de un segundo sonotrodo de torsión. La otra superficie de contacto 1' está configurada redonda. Una superficie de tope está designada aquí con el signo de referencia 2'. Las elevaciones 3' que se extienden desde la superficie de tope 2' se encuentran aquí sobre rectas a3 orientadas radialmente con respecto al eje de torsión T.

Las elevaciones 3, 3' pueden estar configuradas también en forma de pirámides de tres lados o en forma discrecional.

A continuación se explica en detalle la función del sonotrodo de torsión propuesto con la ayuda de la figura 5.

10 En la figura 5, la superficie de contacto 1 del sonotrodo de torsión S se apoya en un componente 4 a soldar. En este caso, se puede tratar, por ejemplo, de un componente fabricado de plástico o metal, en particular de aluminio. Con el signo de referencia 5 se designa otro componente, en el que debe soldarse el componente 4. También el otro componente puede estar fabricado de plástico o de metal, en particular de aluminio.

15 Como se deduce a partir de la figura 5, las elevaciones 3 penetran en el componente 4 cuando se aplica la presión de soldadura necesaria para la fabricación de una unión de soldadura ultrasónica, hasta que la superficie de tope 2 se apoya en el componente 4. Una profundidad de penetración máxima de las elevaciones 3 se determina a través de una altura h entre la superficie de tope 2 y la punta de las elevaciones 3. La altura h es menor que un espesor D, que presenta el componente 4 en la zona de la superficie de contacto 1. Es decir, que las elevaciones 3 en la zona de la superficie de contacto 1 penetran, por lo tanto, sólo en el componente 4. Sin embargo no atraviesan el componente 4 hasta una superficie de soldadura 6 opuesta a la superficie de contacto 1, que se encuentra entre el
20 componente 4 y el otro componente 5.

Debido a la configuración en forma de isla de las elevaciones 3 que terminan en punta y debido a la superficie de tope planas 2 previstas en medio, las elevaciones 3 penetran siempre, durante la aplicación de la presión de soldadura, hasta la misma profundidad en el componente 4. De esta manera se establece un contacto de unión positiva reproducible entre el sonotrodo de torsión S y el componente 4. De esta manera se garantiza que la potencia transmitida desde el sonotrodo de torsión S sobre el componente 4 sea introducida en gran medida
25 totalmente en la superficie de soldadura 6. Como consecuencia de ello, se forma una superficie de soldadura 6 con resistencia reproducible.

Lista de signos de referencia

30	1, 1'	Superficie de contacto
	2, 2'	Superficie de apoyo
	3, 3'	Elevación
	4	Componente
	5	Otro componente
35	6	Superficie de soldadura
	a1, a2, a3	Recta
	D	Espesor
	F	Campo
40	G	Superficie de base
	h	Altura
	P	Superficies de las pirámides
	S	Sonotrodo de torsión
	T	Eje de torsión

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sonotrodo de torsión (S) con una superficie de contacto (1, 1') para la transmisión de una oscilación de torsión dirigida alrededor de un eje de torsión (T) sobre un componente a soldar (4), en el que la superficie de contacto (1, 1') presenta una superficie de tope pana (2, 2') que se extiende esencialmente perpendicular al eje de torsión (T), caracterizado por que las elevaciones (3, 3') configuradas en forma de islas desde la superficie de tope (2, 2') se extiende con una forma piramidal que termina en punta, que están distanciadas unas de las otras por medio de secciones planas de la superficie de tope (2, 2'), y por que una relación entre la superficie de tope (2, 2') y una superficie de base total de todas las elevaciones está en el intervalo de 2,0 a 5,5.
- 10 2.- Sonotrodo de torsión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una distancia entre dos elevaciones (3, 3') adyacentes está entre 0,4 y 2,0 mm, con preferencia entre 0,5 y 1,0 mm.
- 3.- Sonotrodo de torsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las elevaciones (3, 3') están dispuestas a lo largo de al menos dos rectas (a1, a2) que se cortan bajo un ángulo α predeterminado.
- 4.- Sonotrodo de torsión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el ángulo α predeterminado está entre 30 y 90°, con preferencia tiene 60 ó 90°.
- 15 5.- Sonotrodo de torsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las elevaciones (3, 3') están dispuestas con respecto al eje de torsión (T) a lo largo de rectas (a3) que se extienden radialmente.
- 6.- Sonotrodo de torsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las elevaciones (3, 3') presentan la forma de una pirámide de tres o cuatro lados.
- 20 7.- Sonotrodo de torsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las superficies de las pirámides (P) forman con la superficie de tope (2, 2') un ángulo de inclinación de 50 a 80°, con preferencia de 65 a 75°.
- 8.- Procedimiento de soldadura ultrasónica con las siguientes etapas.
- preparación de un sonotrodo de torsión (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
- 25 introducción a presión de las elevaciones (3, 3') en una sección, que se encuentra en contacto con la superficie de contacto (1, 1'), de un componente (4) a soldar, hasta que la superficie de tope (2) se apoya en el componente (4), siendo una altura máxima (h) de las elevaciones (3, 3') menor que un espesor (D) de la sección del componente (4) que se encuentra en contacto con la superficie de contacto (1, 1'), y
- soldadura del componente (4) por medio de soldadura ultrasónica de torsión con otro componente (5) que se encuentra en contacto con él.
- 30 9.- Procedimiento de soldadura ultrasónica de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la altura máxima (h) de las elevaciones (3, 3') es inferior a 0,5 veces el espesor (D) del componente (4) a soldar.

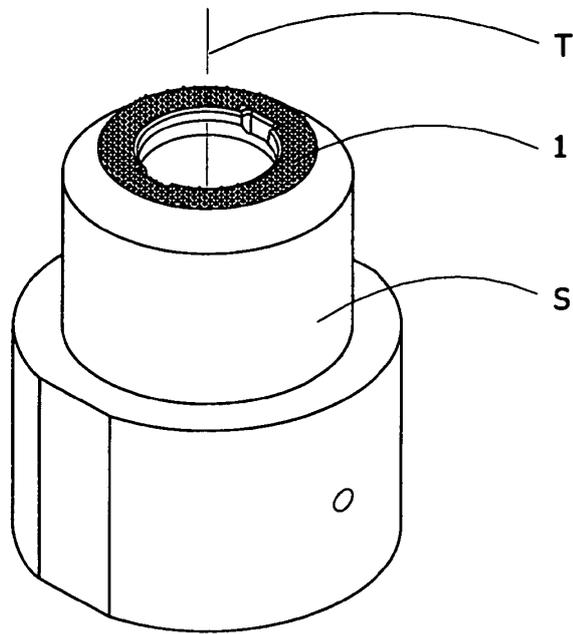


Fig 1

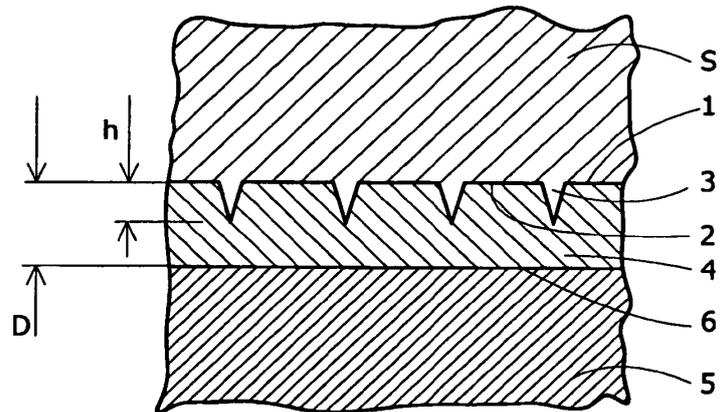


Fig 5

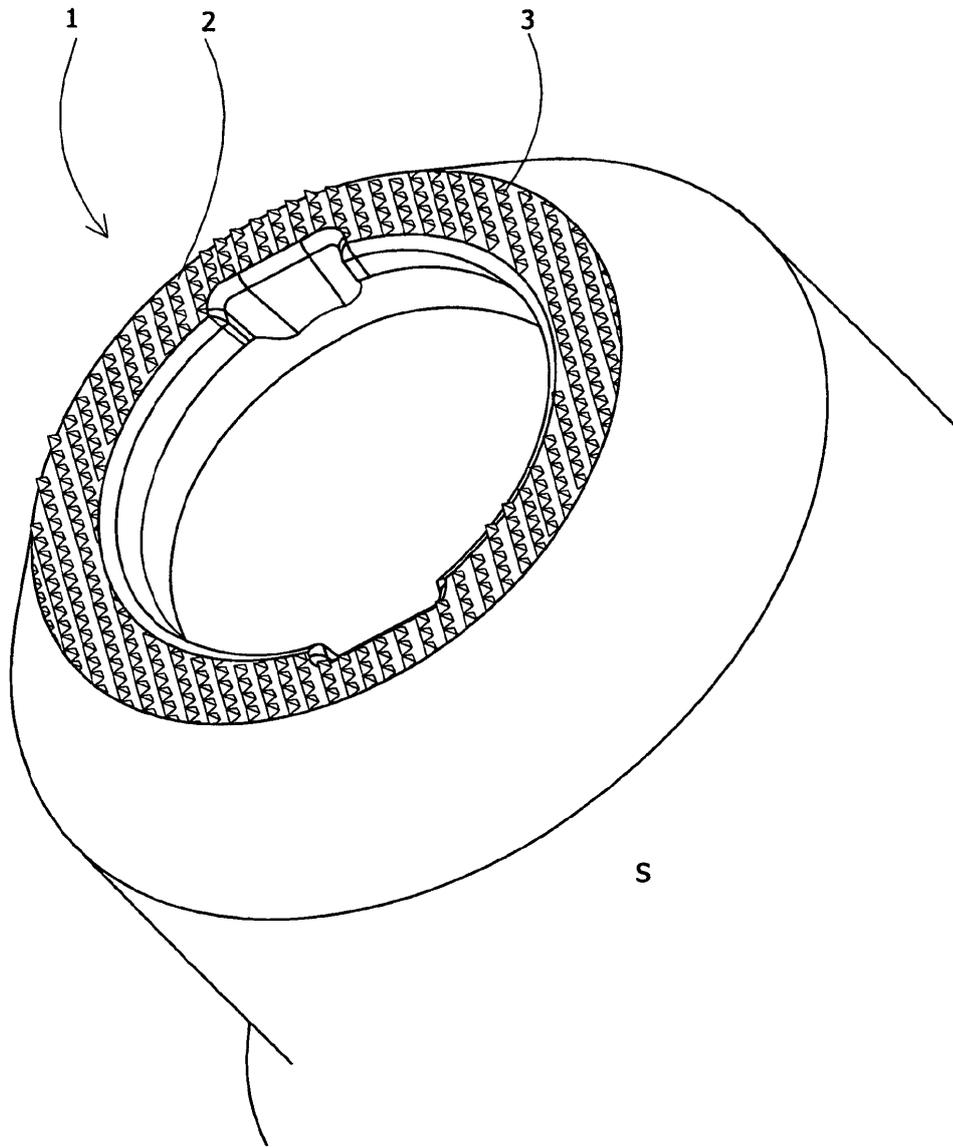


FIG 2

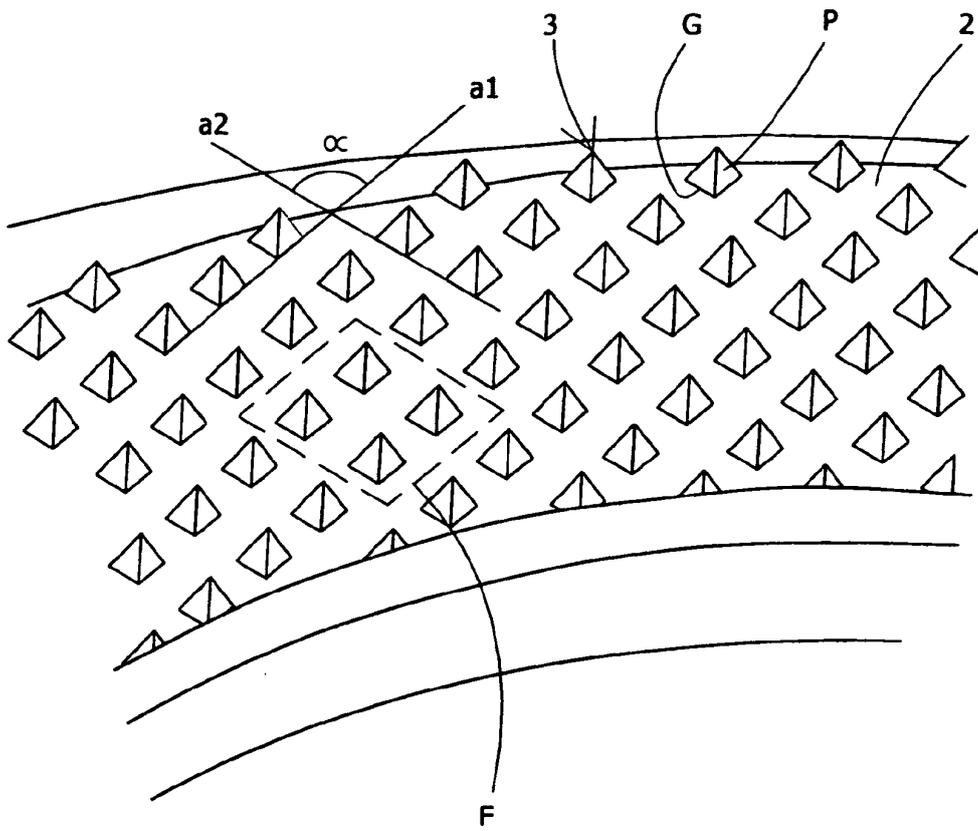


FIG 3

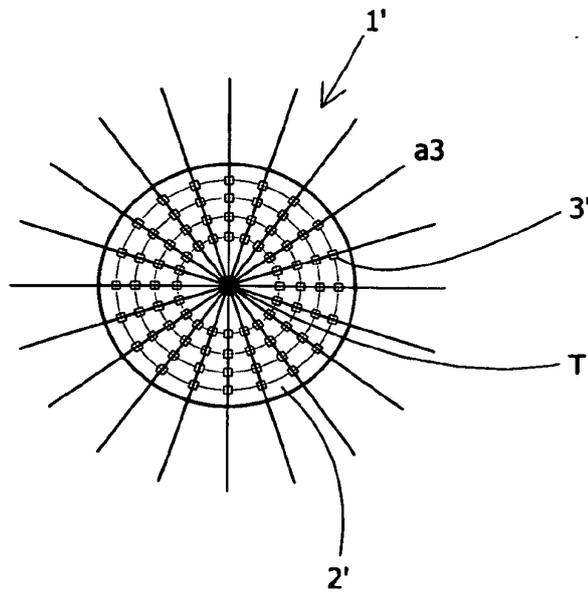


FIG 4