

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 993**

51 Int. Cl.:

G01N 19/04 (2006.01)

C23C 4/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2014 PCT/EP2014/002202**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15039721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2014 E 14752783 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3047254**

54 Título: **Procedimiento para el recubrimiento de una pieza metálica provista de al menos un agujero de fijación**

30 Prioridad:

17.09.2013 DE 102013110248

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

09.02.2018

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP ROTHE ERDE GMBH (100.0%)
Tremoniastraße 5-11
44137 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:

**LEONHARD, MARKUS y
JÜRGENS, REINHARD**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 653 993 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

Procedimiento para el recubrimiento de una pieza metálica provista de al menos un agujero de fijación

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el recubrimiento de una pieza metálica que presenta al menos un agujero, especialmente un agujero de fijación. La pieza metálica puede ser especialmente una corona giratoria o un anillo de corona giratoria.

Los recubrimientos en forma de zincados, recubrimientos de polvo, barnizados o similares sirven para la protección del objeto metálico contra la corrosión u otras alteraciones superficiales. En la producción es habitual someter el recubrimiento a un control de calidad para poder detectar si la protección que ha de lograrse con el recubrimiento se consigue de manera duradera y fiable.

10 La calidad del recubrimiento se determina por ejemplo por la homogeneidad de la capa, la estructura superficial, la resistencia al rozamiento y al desgaste así como la adherencia del recubrimiento sobre la pieza metálica. Para muchas aplicaciones, como por ejemplo en coronas giratorias, la adherencia del recubrimiento adquiere una importancia especial, porque esta depende de la combinación de materiales de la pieza metálica y del recubrimiento así como del procedimiento de aplicación elegido en concreto y los parámetros ajustados en este.

15 Mientras determinados parámetros como el espesor de capa de un recubrimiento pueden determinarse también sin destrucción, otras pruebas de calidad, como especialmente la determinación de la adherencia, generalmente no pueden realizarse sin destrucción.

20 Ante este trasfondo, en el caso de componentes pequeños que se fabrican como artículos en masa, se conoce el modo de separar componentes individuales y someterlos a una prueba, durante la que estos se dañan y a continuación se eliminan. En el caso de componentes grandes, como por ejemplo coronas giratorias o anillos de corona giratoria, no conviene este procedimiento, porque por una parte se fabrican sólo piezas individuales o pequeñas series y no se puede aceptar la eliminación de un objeto correspondiente grande después de una prueba destructiva. Además, el recubrimiento de piezas metálicas grandes, como por ejemplo anillos de corona giratoria, es mucho más compleja que el recubrimiento en una fabricación en masa, de manera que la prueba de una pieza
25 metálica grande recubierta de manera compleja tampoco puede transmitirse sin más a otra pieza metálica.

30 Para poder realizar no obstante una comprobación fiable del recubrimiento en grandes piezas metálicas, en puntos individuales de la superficie recubierta se realiza una prueba de calidad, y generalmente, después de la prueba, se debe reparar, especialmente volver a recubrir, el punto correspondiente. Por este modo de procedimiento, en primer lugar, resulta un considerable gasto de fabricación, y además la sección de superficie de la pieza metálica recubierta, que ha sido sometida a la prueba de calidad, sigue constituyendo un potencial punto débil incluso después de un tratamiento posterior.

Ante este trasfondo, la presente invención tiene el objetivo de mejorar un procedimiento para el recubrimiento de una pieza metálica provista de al menos un agujero, en el que se realiza también una prueba de calidad del recubrimiento.

35 El objeto de la invención y la solución del objetivo es un procedimiento para el recubrimiento de una pieza metálica provista de al menos un agujero, especialmente de una corona giratoria o anillo de corona giratoria, en el que un tapón metálico se inserta en el agujero, en el que una superficie frontal expuesta del tapón y una superficie de la pieza metálica, situada a continuación del agujero, se proveen de un recubrimiento, y en el que el tapón se retira del agujero y la superficie frontal del tapón, provista del recubrimiento, se somete a una prueba de calidad.

40 Según la invención, no se examina la superficie recubierta de la pieza metálica misma, sino un tapón separado, insignificante para la función de la pieza metálica, pero la prueba de calidad del tapón permite sacar conclusiones sobre la calidad del recubrimiento sobre la pieza metálica.

45 Esto en primer lugar se debe a que el tapón y la pieza metálica al mismo tiempo se provén del recubrimiento en un procedimiento de recubrimiento unitario. Si durante ello están ajustados de forma errónea por ejemplo parámetros de procedimiento y esto repercute negativamente en la calidad del recubrimiento, esto se puede detectar también sin problemas en el tapón.

50 Además, el tapón está realizado y dispuesto de tal forma que la prueba de calidad del tapón permite realmente conclusiones fiables sobre la calidad del recubrimiento en la pieza metálica misma. Especialmente, la pieza metálica y el tapón pueden estar formados por el mismo material metálico, es decir, una aleación idéntica. Básicamente, se pueden tolerar también ciertas desviaciones de material, si no se ha de contar con una adherencia fundamentalmente distinta del recubrimiento.

Además, también resulta ventajoso si la superficie de la pieza metálica, situada a continuación del agujero, y la superficie frontal del tapón presentan una estructura superficial idéntica o al menos comparable.

El agujero es preferentemente un agujero de fijación con el que se puede montar la pieza metálica, es decir, preferentemente, un anillo de una corona giratoria. Pero además, el agujero puede ser por ejemplo también un taladro para la lubricación o un agujero para fines de transporte.

5 Antes del recubrimiento, la pieza metálica y el tapón han de limpiarse y especialmente desengrasarse, si hay que contar con un ensuciamiento. Además, las superficies también pueden tratarse mecánicamente, por ejemplo, amolarse o pulirse, realizándose un tratamiento superficial de este tipo convenientemente tanto para la pieza metálica como para el tapón en su superficie frontal, para que se pueda comparar realmente de manera fiable la calidad del recubrimiento.

10 En el marco de la invención, el tapón por una parte se retira del agujero asignado y, por otra parte, se somete a una prueba de calidad en su superficie frontal recubierta. Sin embargo, en el marco de la invención no está fijado el orden de los dos pasos. Así, por ejemplo, el tapón también puede someterse ya a una prueba de calidad, mientras aún esté insertado en el agujero asignado. Entonces, el tapón puede permanecer inicialmente en el agujero de fijación como protección para un transporte.

15 Alternativamente, el tapón también puede separarse después del recubrimiento todavía antes de la prueba de calidad, de manera que entonces, el tapón puede manejarse fácilmente como pieza individual. Entonces, el tapón puede manejarse por ejemplo también independientemente de la pieza metálica. Por ejemplo, es posible realizar la prueba de calidad en el tapón en un laboratorio externo, sin que para ello haya que transportar la pieza metálica completa.

20 También si el tapón se retira antes de la prueba de calidad, después puede volver a emplearse como protección para un transporte. Pero el tapón se retira como muy tarde durante el montaje, de manera que en el estado montado de la pieza metálica ya no está presente el tapón.

25 Dado que, después de la prueba de calidad, el tapón inicialmente no tiene ninguna función, este se puede eliminar finalmente. Pero también existe la posibilidad de guardar y archivar el tapón para fines de documentación. Finalmente, también entra en consideración un nuevo uso del tapón, en cuyo caso, dado el caso, se debe volver a eliminar el recubrimiento aplicado, para poner a disposición de nuevo una superficie correspondiente a una pieza metálica no tratada.

La presente invención se refiere especialmente a piezas metálicas grandes como por ejemplo anillos de una corona giratoria, porque en piezas pequeñas de la fabricación en masa se puede realizar una prueba no exenta de destrucción de piezas metálicas completas individuales que a continuación se eliminan como conjunto.

30 En el marco de la invención, la pieza metálica puede presentar por ejemplo un peso de más de 50 kg y preferentemente de más de 100 kg, de tal forma que entonces la eliminación de una pieza metálica de este tipo conlleva gastos muy grandes, incluso si está previsto un reciclaje del material. Por anillos de corona giratoria se designan en el marco de la invención anillos de corona giratoria que presentan un diámetro interior de al menos 50 cm, preferentemente de al menos 1 m.

35 La pieza metálica que ha de ser recubierta presenta habitualmente una multiplicidad de agujeros, especialmente agujeros de fijación, insertándose en varios, preferentemente todos los agujeros respectivamente un tapón. Entonces, todos los tapones pueden usarse para una prueba de calidad final.

40 También en cuanto a este aspecto resultan diferentes posibilidades de realización en el marco de la invención. Por ejemplo, en todos los tapones puede realizarse una prueba de calidad idéntica para garantizar que los parámetros predefinidos para el recubrimiento se cumplan en la superficie completa o al menos en distintos puntos de la pieza metálica. Además, en un tapón o, de forma especialmente preferible, en tapones distintos también pueden realizarse pruebas de calidad diferentes. Cabe tener en cuenta que en muchas pruebas de calidad, como en una prueba de la resistencia a la abrasión, de la resistencia a los golpes o de la adherencia se destruye o al menos se daña el recubrimiento. Si este tipo de ensayos se realizan sucesivamente en una sección de superficie, es decir, en un tapón, pueden influirse y por tanto falsificarse mutuamente. Es decir, si según una forma de realización preferible de la invención están disponibles varios tapones para una prueba de calidad, estos pueden someterse a ensayos diferentes que no pueden influir negativamente unos en otros.

50 Básicamente, también existe la posibilidad de guardar un tapón o una parte de los tapones inicialmente sin prueba de calidad, para poder comprobar la calidad del recubrimiento también a largo plazo, lo que puede resultar ventajoso precisamente también en caso de una reclamación. En tapones individuales pueden determinarse también influjos medioambientales a largo plazo o similares.

55 Dado que los agujeros habitualmente presentan una sección transversal circular, los tapones se realizan de manera conveniente en forma de tronco cónico, estrechándose el tapón de forma cónica partiendo de la superficie frontal recubierta o que ha de ser recubierta. El ángulo de cono puede situarse entre 2° y 8°, por ejemplo en aprox. 4°. Por la forma de cono, durante la inserción de los tapones en los agujeros se consigue inicialmente un autocentraje, quedando sujeto el tapón de manera fija y segura también en el estado insertado. Por la forma de tronco cónico también se pueden compensar desviaciones dimensionales del diámetro interior del agujero, sobresaliendo el tapón

entonces con su superficie frontal en distinta medida con respecto a la superficie de la pieza metálica, situada a continuación del agujero, en función de la variación del diámetro interior del agujero.

5 Preferentemente, este saliente se elige mediante una realización geométrica adaptada del tapón y del agujero o de los agujeros, de tal forma que mida menos de 10 mm, preferentemente menos de 5 mm. Mediante un saliente tan reducido se consigue que la superficie frontal del tapón quede prácticamente integrada en la superficie adyacente, existiendo condiciones de recubrimiento idénticas o al menos comparables. Además, según el tipo de recubrimiento, directamente en el borde alrededor del tapón tampoco se puede descartar cierto efecto de desconexión que se puede mantener pequeño con un saliente lo más reducido posible.

10 Para que el tapón pueda insertarse de forma suficientemente profunda en el agujero quedando sujeto de forma segura, según una forma de realización preferible de la invención, la altura del tapón mide entre aproximadamente 40% y 100% del diámetro del tapón en su superficie frontal. Por lo tanto, el tapón presenta también una altura considerable, lo que puede ser de importancia precisamente también en caso de un recubrimiento con un procedimiento de recubrimiento térmico. Si el recubrimiento se realiza con pulverización a la llama, por ejemplo pulverización a la llama con zinc, un recubrimiento de polvo con materia sintética fundible u otro procedimiento de recubrimiento térmico, la calidad del recubrimiento es determinada por la temperatura de la superficie. Mediante una altura suficiente del tapón se puede garantizar que la distribución de temperatura en la superficie frontal coincida exactamente o al menos aproximadamente con la distribución de temperatura en la superficie adyacente de la pieza metálica. Finalmente, el tapón y el agujero asignado se encuentran también en contacto mecánico directo, de manera que se puede producir un intercambio de calor por conducción térmica.

20 En una pieza metálica en forma de un anillo de corona giratoria, el diámetro de un agujero de fijación mide típicamente entre 20 mm y 100 mm. También hay que tener en consideración que el tapón debe tener en su superficie frontal un tamaño suficiente para que allí se pueda comprobar de manera sencilla y fiable la calidad del recubrimiento.

25 Como ya se ha descrito anteriormente, en los tapones se pueden comprobar diferentes características del recubrimiento. Según una forma de realización preferible de la invención, en al menos un tapón se realiza una determinación de la adherencia, por lo que pueden estar previstos diferentes métodos de la práctica, en concreto, una prueba de corte reticular, una prueba de dureza al rayado o un ensayo de arranque. Durante una prueba de adherencia mediante un ensayo de arranque, un contrasoporte que se denomina también sufridera, se pega perpendicularmente sobre el recubrimiento, y entonces el contrasoporte se expone a una fuerza de tracción por un aparato de ensayo. El aparato de ensayo se apoya preferentemente de forma anular alrededor del contrasoporte en la superficie frontal del tapón. La fuerza de tracción se aumenta hasta que o bien se alcance un valor predefinido, se rompa la unión encolada o el recubrimiento se suelte de la superficie frontal. Métodos de prueba correspondientes se describen en las normas ASTM4541, ASTM7234 e ISO4624.

35 En la sufridera designada como contrasoporte, frecuentemente, de forma opuesta a la superficie de contacto provista del recubrimiento para el encolado está formada una cabeza esférica que durante la colocación permite una orientación automática del contrasoporte así como una aplicación homogénea de las fuerzas de tracción.

A continuación, la invención se describe con la ayuda de un dibujo que representa tan sólo un ejemplo de realización. Muestran:

- 40 la figura 1 un anillo de corona giratoria con agujeros de fijación en los que está insertado respectivamente un tapón,
- la figura 2 un anillo de corona giratoria según la figura 1, en una vista parcial en perspectiva,
- la figura 3 la disposición de la figura 2 con un tapón extraído,
- la figura 4 un tapón individual en sección transversal,
- la figura 5 el tapón según la figura 4 después del recubrimiento durante una prueba de adherencia.

45 La figura 1 muestra un anillo de corona giratoria 1 que alrededor de su periferia presenta una multiplicidad de agujeros 2 en forma de taladros de paso. Los agujeros 2 están previstos para la fijación del anillo de corona giratoria 1. En los agujeros 2 está insertado respectivamente un tapón. Entonces, el anillo de corona giratoria 1 con los tapones 3 insertados en los agujeros 2 se provee de un recubrimiento superficial que por consiguiente queda formado sobre las superficies frontales 4 visibles de los tapones 3 y de la superficie del anillo de corona giratoria 1, situada a continuación de los agujeros 2.

50 La figura 2 muestra una sección del anillo de corona giratoria 1 en una vista en perspectiva antes del procedimiento de recubrimiento. Las superficies interiores de los agujeros 2 se mantienen alejadas de un recubrimiento por los tapones 3, pero allí habitualmente no se necesita tampoco ningún recubrimiento, porque en el estado montado, los agujeros 2 están rellenos por tornillos y están tapados hacia fuera.

En la figura 2 se puede ver que los tapones 3 sobresalen con la superficie frontal 4 sólo ligeramente, preferentemente menos de 5 mm, con respecto a la superficie adyacente del anillo de corona giratoria 1, de manera que durante el proceso de recubrimiento no pueden producirse efectos de sombreado esenciales o similares.

5 La figura 3 muestra el anillo de corona giratoria 1 con los tapones 3 insertados en los agujeros 2 después del proceso de recubrimiento, estando extraído a título de ejemplo uno de los tapones 3 del agujero 2 asignado. En el tapón, el recubrimiento 5 se extiende por debajo de la superficie frontal 4 también en una sección periférica corta.

10 La realización concreta del tapón 3 se puede ver en la figura 4 que presenta un tapón 3 no recubierto. El tapón 3 presenta la forma de un tronco cónico, siendo el ángulo cónico α , es decir la inclinación de las superficies envolventes con respecto a la altura h en el ejemplo de realización representado. Además, en el ejemplo de realización representado, la altura h mide aproximadamente 75% del diámetro d del tapón 3 en su superficie frontal 4. El tapón 3 y el anillo de corona giratoria 1 están formados por el mismo material y presentan en la zona que ha de ser recubierta una consistencia superficial idéntica o al menos sustancialmente idéntica, de manera que el recubrimiento se adhiere de la misma manera a la superficie frontal 4 del tapón 3 y a la superficie adyacente del anillo de corona giratoria 1.

15 Los distintos tapones 3 pueden utilizarse entonces para una prueba de calidad del recubrimiento 5, sin que el anillo de corona giratoria 1 quede dañado por una prueba no exenta de destrucción.

20 Por ejemplo, la figura 5 muestra un ensayo de arranque para determinar la adherencia. El recubrimiento 5 está encolado en la superficie frontal 4 del tapón 3 con un contrasoporte 6 que también se denomina sufridera. Con un aparato de ensayo 7 que se apoya de forma anular alrededor del contrasoporte 6 en la superficie frontal 4 se ejerce una fuerza de tracción sobre el contrasoporte 8, hasta que se produzca una separación en el adhesivo 8, una separación del recubrimiento 5 de la superficie frontal 4 o se alcance un valor predefinido.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el recubrimiento de una pieza metálica, especialmente una corona giratoria o un anillo de corona giratoria (1), provista de al menos un agujero (2), especialmente de un agujero de fijación,
5 en el que se inserta un tapón (3) metálico en el agujero (2),
 en el que se dotan de un recubrimiento (5) a una superficie frontal (4) expuesta del tapón (3) y a una superficie de la pieza metálica, situada a continuación del agujero (2), ,
 en el que se retira el tapón (3) del agujero (2) y
 en el que se somete a una prueba de calidad la superficie frontal (4) del tapón (3), provista del recubrimiento (5),.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se emplea un tapón (3) con forma de tronco cónico.
- 10 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que se adapta la forma del tapón (3) al agujero (2) asignado y se inserta el tapón (3) en el agujero (2) de tal manera que sobresale con su superficie frontal (4) menos de 10 mm, preferentemente menos de 5 mm, con respecto a la superficie de la pieza metálica, situada a continuación del agujero (2).
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la altura (h) del tapón (3) mide entre el 40 % y el 100 % del diámetro (d) en la superficie frontal (4).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el diámetro (d) del agujero (2) mide entre 20 mm y 100 mm.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pieza metálica es anular y presenta una multiplicidad de agujeros (2), insertándose en varios agujeros (2) un tapón (3) en cada caso.
- 20 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la pieza metálica y el tapón (3) están hechos del mismo material metálico.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que, antes del proceso de recubrimiento, se someten la pieza metálica y el tapón (3) a un tratamiento superficial idéntico.
- 25 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que, para la prueba de calidad, se realiza en el tapón (3) una prueba de adherencia en la que sobre el recubrimiento (5) se pega un contrasoporte (6) y se somete el contrasoporte (6) a una fuerza de tracción mediante un aparato de ensayo (7).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que se aplica el recubrimiento (5) en un procedimiento de recubrimiento térmico.

Fig.1

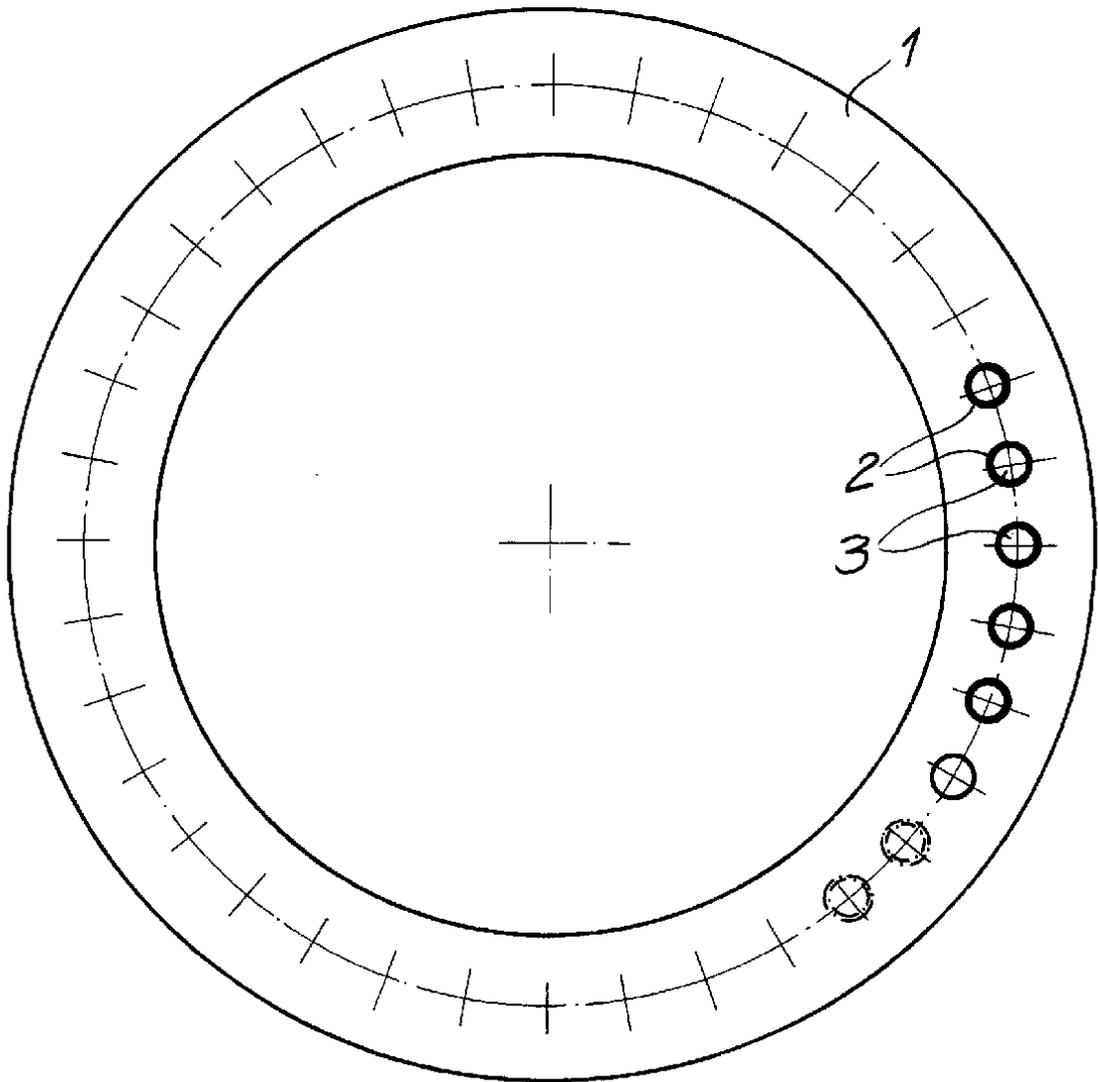


Fig. 2

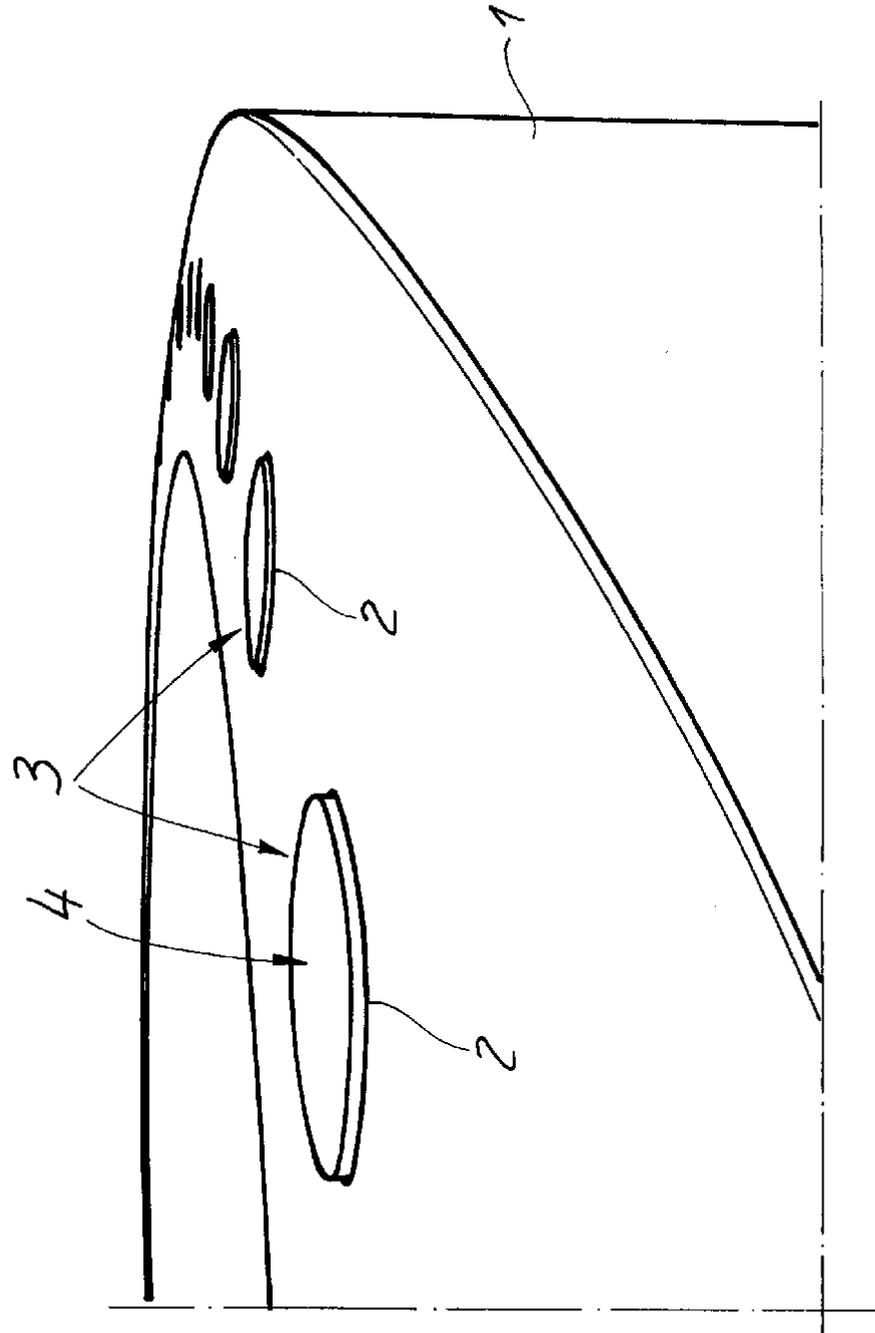


Fig. 3

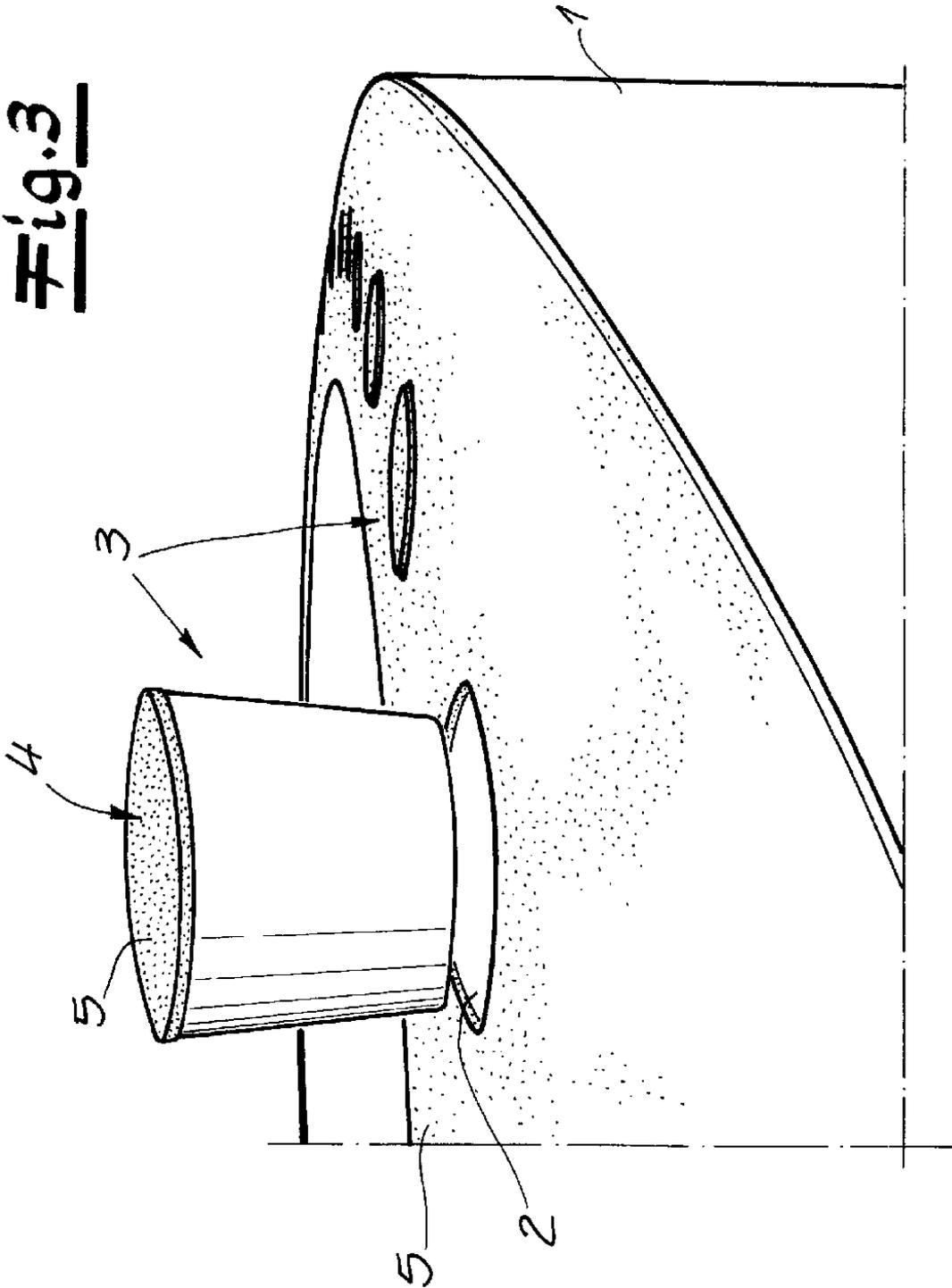


Fig. 4

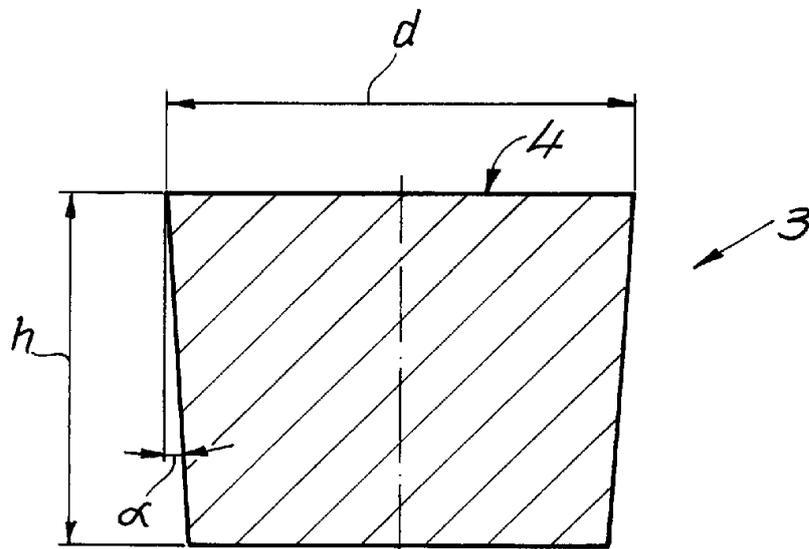


Fig. 5

