



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 587**

51 Int. Cl.:

**B24D 5/06** (2006.01)

**B24D 5/10** (2006.01)

**B24B 5/04** (2006.01)

**B24B 5/18** (2006.01)

**B24B 55/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04425960 .4**

86 Fecha de presentación : **30.12.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1681137**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54

Título: **Dispositivo para rectificación y uso de dicho dispositivo para la rectificación de artículos cilíndricos, aparato y procedimiento para la rectificación de artículos cilíndricos.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.12.2007**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.12.2007**

73

Titular/es: **Giuseppe Niesi**  
**Via XX Settembre, 2**  
**21030 Marchirolo, Varese, IT**

72

Inventor/es: **Niesi, Giuseppe**

74

Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 286 587 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

Dispositivo para rectificación y uso de dicho dispositivo para la rectificación de artículos cilíndricos, aparato y procedimiento para la rectificación de artículos cilíndricos.

La presente invención se refiere a un dispositivo para rectificación y al uso de dicho dispositivo de rectificación en la rectificación de artículos cilíndricos, en particular artículos de metal preferiblemente duro. Dicho dispositivo de rectificación es el descrito en el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente US-A-4341532.

La invención se refiere asimismo a un aparato para la rectificación de los artículos cilíndricos antes mencionados, como así también a un procedimiento para la rectificación de los mismos.

La presente invención se enmarca dentro del sector industrial del tratamiento superficial de artículos cilíndricos, como por ejemplo herramientas cilíndricas posteriormente utilizadas en máquinas-herramientas de alta velocidad, y en particular, está dirigida al sector de los tratamientos de eliminación de material de alta precisión como por ejemplo la rectificación, el pulido, el alisado y/o tratamientos afines de terminación superficial de artículos cilíndricos metálicos.

Como es sabido, la rectificación de artículos cilíndricos metálicos como los arriba mencionados se realiza generalmente mediante aparatos para rectificación dotados de dispositivos abrasivos aptos para la rectificación, capaces de actuar superficialmente sobre el artículo cilíndrico con el que se está trabajando, para eliminar una capa superficial predefinida y acorde con un grado de terminación satisfactorio respecto de la aplicación de dicho artículo cilíndrico.

Más específicamente, los aparatos para la rectificación normalmente utilizados comprenden generalmente una estación de elaboración, la cual, actuando conjuntamente con un respectivo dispositivo de rectificación, como por ejemplo una muela abrasiva debidamente accionada girando alrededor de su eje longitudinal, se hace entrar en contacto directo con la superficie externa del artículo cilíndrico, éste también móvil, y rotando alrededor de su respectivo eje longitudinal. Durante dicho tratamiento, se traslada axialmente el artículo cilíndrico respecto de la muela abrasiva, de modo tal de poder trabajar sobre la totalidad del desarrollo axial y de abarcar completamente la superficie externa del mismo.

En el detalle, la muela abrasiva generalmente utilizada para el tratamiento de artículos cilíndricos metálicos está constituida por un alma de soporte cilíndrico recubierto de una capa externa de material abrasivo. La capa externa de material abrasivo se consume a medida que la muela abrasiva es utilizada durante las elaboraciones superficiales de los elementos cilíndricos. Al gastarse la capa abrasiva externa, la muela abrasiva es sustituida inmediatamente por otra muela abrasiva igual e íntegra.

Naturalmente, dada la elevada velocidad angular a la que están expuestos tanto la muela abrasiva como el artículo cilíndrico que está siendo procesado y el persistente y prolongado roce entre éstos últimos, necesarios para la obtención de una calidad de rectificación óptima, la muela abrasiva y el artículo cilíndrico están sujetos a un recalentamiento excesivo. Sin embargo, esta tendencia es contrarrestada por el

suministro continuo de uno o más fluidos de refrigeración que impactan constantemente contra las partes en contacto directo, manteniéndolas a una temperatura adecuada con el procedimiento de elaboración que se está desarrollando.

A pesar de que los aparatos actuales y los dispositivos de rectificación permiten una terminación superficial de los artículos cilíndricos de calidades satisfactorias, la Solicitante ha comprobado que la técnica actual aun no está exenta de algunos inconvenientes y que es mejorable bajo diversos aspectos. En particular, la Solicitante ha comprobado que es posible mejorar significativamente la calidad, además del grado de terminación de los artículos cilíndricos que están siendo elaborados, obteniendo una rectificación óptima de la superficie externa de dichos artículos cilíndricos.

Además, se ha comprobado que es posible optimizar la refrigeración de las partes en contacto con el dispositivo de rectificación y del artículo cilíndrico durante el procedimiento de elaboración, incrementando así la eficacia de los fluidos de refrigeración utilizados y al mismo tiempo disminuyendo el desperdicio excesivo de los mismos, que repercuten generalmente sobre los costos totales de producción.

Del documento US 4341532 también surge una rectificadora laminar giratoria que comprende una pluralidad de discos en piedra de amoladura delgados y laminados conjuntamente en dirección axial, en los que el espesor de cada uno de los discos oscila entre 1 a 10 mm, el ancho de cada espacio entre los discos oscila entre 0.05 y 4 milímetros. Los discos están hechos enteramente de material abrasivo y todos presentan una abertura por árbol central.

El objetivo principal de la presente invención es resolver los problemas comprobados en la técnica actual, proponiendo una rectificación de elevada calidad. Otro objetivo es el de poner a disposición una muela con una óptima capacidad de corte (incrementando así los niveles productivos) y que no genere problemas de recalentamiento en las zonas de elaboración, permitiendo asimismo la optimización de los fluidos de refrigeración y evitando desperdicios.

Estos y otros objetivos, que se verán mejor durante la descripción siguiente, se logran sustancialmente con un dispositivo de rectificación de artículos cilíndricos, en particular de metal duro, que comprenden las características expresadas en la reivindicación 1.

Tales objetivos son además logrados por el uso de dicho dispositivo de rectificación para la rectificación de artículos cilíndricos, en particular en metal duro, que comprenden las características expresadas en la reivindicación 4.

Los objetivos mencionados son también logrados por un aparato para la rectificación de artículos cilíndricos, en particular en metal duro, que comprenden las características expresadas en la reivindicación 5.

Los objetivos arriba mencionados también son logrados mediante un procedimiento para la rectificación de artículos cilíndricos, en particular de metal duro, que comprende las características expresadas en la reivindicación 20.

Otras características y ventajas surgirán mayormente de la descripción detallada de una forma de ejecución preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo de rectificación, el uso de dicho dispositivo de rectificación, un aparato de rectificación y un procedimiento para la rectificación de un artículo cilíndrico, en particular de metal duro, de acuerdo con la presen-

te invención. Dicha descripción será expuesta a continuación con referencia a las figuras incluidas, que se presentan sólo con fines indicativos y por lo tanto, no limitativos, en las que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de rectificación de acuerdo con la invención.

- la figura 2 muestra el dispositivo de la figura 1 en sección, y

- la figura 3 muestra esquemáticamente una máquina para la rectificación de artículos cilíndricos.

Con referencia a las figuras incluidas, con 1 se indica, en su conjunto, a un dispositivo para la rectificación de artículos cilíndricos 2 en particular, de metal, y preferiblemente de metal duro, como por ejemplo utensilios cilíndricos destinados para uso en máquinas-herramientas de alta velocidad y otros equipos similares. En particular, como lo representan las figuras 1 y 2, el dispositivo de rectificación 1 comprende al menos un primer cuerpo abrasivo 4 sustancialmente cilíndrico, que presenta por lo menos una respectiva superficie abrasiva 4a predispuesta, en condiciones operativas, para actuar superficialmente sobre el artículo cilíndrico 2 para eliminar una capa superficial predefinida. Siempre con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo de rectificación 1 comprende además por lo menos un segundo cuerpo abrasivo 5, también éste sustancialmente cilíndrico, que presenta una respectiva superficie circumferencial abrasiva 5a predispuesta, en condiciones operativas, para actuar superficialmente sobre el artículo cilíndrico 2 durante la elaboración, para coadyuvar al primer cuerpo cilíndrico abrasivo 4 en la eliminación de la capa superficial predefinida del artículo cilíndrico 2. Convenientemente, el dispositivo de rectificación 1 comprende también por lo menos un elemento intermedio 6 colocado entre el primero y el segundo cuerpo cilíndrico abrasivo 4, 5 para distanciar axialmente a estos últimos de acuerdo con una medida predeterminada ( $\delta$ ).

En el detalle, cada cuerpo cilíndrico abrasivo 4, 5 presenta un alma de soporte 4b, 5b sustancialmente cilíndrica, preferiblemente de acero y de alta resistencia, y por lo menos una capa externa de eliminación 4c, 5c, hecha de material abrasivo, preferiblemente diamantado, como por ejemplo aleaciones de diamante industrial y/o polvos metálicos. El alma cilíndrica de soporte 4b, 5b, de cada cuerpo cilíndrico abrasivo 4, 5 puede presentar, según las exigencias de construcción de los aparatos a rectificar 3, una abertura central que pasa por 4d, 5d, y se extiende axialmente, de modo que permite quedar fijada a un eventual árbol giratorio 7 del aparato 3. La capa externa de eliminación 4c, 5c presenta, en una sección transversal, un perfil con forma sustancialmente de anillo o corona, cuya zona periférica externa define la superficie circumferencial abrasiva 4a, 5a del respectivo cuerpo cilíndrico abrasivo 4,5, mientras la zona periférica interna determina la fijación de la capa externa de eliminación 4c, 5c, a la respectiva alma cilíndrica de soporte 4b, 5b.

Como se ilustra en las figuras 1 y 2, el elemento intermedio 6, preferiblemente de forma cilíndrica, presenta una dimensión radial inferior al diámetro máximo de por lo menos uno de los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5 previstos. En particular, la dimensión radial o diametral del elemento intermedio 6 es inferior al diámetro máximo del alma cilíndrica de soporte 4b, 5b de los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5 de modo tal que define, conjuntamente con el cuer-

po cilíndrico abrasivo respectivo 4, 5 por los menos un corte en ángulo agudo también en una condición de desgaste total de la respectiva capa externa de eliminación 4c, 5c. Preferiblemente, la dimensión radial o diametral del elemento intermedio 6 es inferior al diámetro máximo del alma de soporte 4b, 5b de todos los cuerpos cilíndricos abrasivos 4,5 que constituyen la muela. De este modo, el elemento intermedio 6 define, conjuntamente con los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, por lo menos una ranura circumferencial de refrigeración 6a dispuesta, en condición operativa, de cara al artículo cilíndrico 2 para permitir que al menos un fluido refrigerante actúe entre los cilindros abrasivos 4, 5, el elemento intermedio 6 y el artículo cilíndrico mismo y enfríe apropiadamente a éstos últimos.

En la solución ilustrada en las figuras 1 y 2, el dispositivo de rectificación 1 prevé convenientemente una pluralidad de cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8 y una pluralidad de elementos intermedios 6 coaxialmente alineados a lo largo de un respectivo eje longitudinal común "X". Los elementos intermedios 6 están preferiblemente interpuestos entre los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8 para definir una serie de ranuras circumferenciales de refrigeración 6a dispuestas, en condiciones operativas, de cara al artículo cilíndrico que está siendo procesado. La diferencia dimensional entre los elementos intermedios 6 y los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8 confiere al dispositivo de rectificación 1 una estructura global que, en una sección longitudinal, se ve sustancialmente dentellada. En este caso, cada diente es definido por el respectivo cuerpo abrasivo 4, 5, 8, mientras el espacio entre los dientes adyacentes es definido por las ranuras circumferenciales de refrigeración 6a.

Siempre en referencia a las figuras 1 y 2, los cuerpos cilíndricos abrasivos 4,5, 8 son preferiblemente idénticos, y presentan las mismas dimensiones, tanto axiales como diametrales. Sin embargo, no se excluye que en aplicaciones particulares o en procesos de elaboración específicos de los artículos cilíndricos 2, los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8 presenten características estructurales diferentes. Como se observa en las figuras incluidas y para facilitar la representación de las mismas, también los cuerpos cilíndricos abrasivos 8 están provistos de respectivos números de referencia 8a, 8b, 8c, que indican, respectivamente, las superficies circumferenciales abrasivas, las almas cilíndricas de soporte y las capas externas de eliminación correspondientes.

Preferiblemente, también los elementos intermedios 6 son sustancialmente idénticos al definir, concurrentemente con los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8, una serie de ranuras de refrigeración 6a sustancialmente idénticas entre sí.

Convenientemente, los cuerpos cilíndricos 4, 5, 8 y los elementos intermedios 6 correspondientes están rígidamente fijados para definir una estructura única de anillos 9. En otras palabras, los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8 y los elementos intermedios 6 son solidariamente móviles y giran alrededor del eje longitudinal común "X", rotando todos a la misma velocidad angular y en el mismo sentido de rotación.

La estructura de anillos del dispositivo de rectificación 1 puede también realizarse de otra manera, como por ejemplo, mediante un monobloque único cubierto de una capa externa de eliminación, provisto de una serie de ranuras para el pasaje del fluido refrige-

rante. Naturalmente, una estructura como la descrita precedentemente es preferible, dadas las numerosas ventajas que presenta, tales como posibilidad de componer y descomponer el dispositivo de rectificación 1 en función de las características del artículo cilíndrico 2 que se está elaborando, la utilización de componentes actualmente en el comercio sin necesariamente proyectar y producir enteramente una pieza de este tipo, además de la posibilidad de intercambiar los varios elementos, en función, ya sea de las exigencias productivas como del desgaste y/o del deterioro de algunas partes.

Como se ilustra en la figura 3, el dispositivo de rectificación 1 está montado sobre el mencionado aparato de rectificación 3 concurrentemente con una estación de elaboración 10 de éste último, la cual cuenta apropiadamente con los respectivos soportes para el sostén móvil ya sea del dispositivo de rectificación 1 en uso, como del artículo cilíndrico 2 a rectificar, como así también de medios idóneos de manejo para accionar mediante rotación el dispositivo de rectificación 1 alrededor de su mismo eje longitudinal "X" y el artículo cilíndrico 2 alrededor de su mismo eje longitudinal "Y". Los medios de manejo son además aptos para mover relativamente el dispositivo de rectificación 1 y el artículo cilíndrico 2 entre una condición operativa en la que el dispositivo de rectificación 1 actúa sobre la superficie del artículo cilíndrico 2 y una condición no operativa en la que éstos últimos permanecen sustancialmente distanciados, es decir, sin entrar en contacto recíproco.

Con el fin de contrarrestar el incremento de la temperatura estructural tanto del dispositivo de rectificación 1 como del artículo cilíndrico 2, el aparato incluye, además, en la estación de elaboración 10, medios apropiados de refrigeración 11 en condiciones de suministrar el mencionado fluido refrigerante. El fluido refrigerante es preferiblemente suministrado directamente sobre las partes que se recalientan, impactando externamente contra éstas y penetrando entre las mismas mediante ranuras circunferenciales de refrigeración 6a del dispositivo de rectificación 1.

La presente invención asimismo prevé, convenientemente, un procedimiento para la rectificación de dicho artículo cilíndrico 2.

Sobre todo, es necesario ensamblar y formar el dispositivo de rectificación 1 para luego poder montarlo sobre el respectivo aparato 3 para rectificar artículos cilíndricos 2. El ensamblado del dispositivo de rectificación 1 se realiza colocando por lo menos el primero y el segundo cuerpo cilíndrico abrasivo 4, 5 en posiciones preestablecidas (en general habrá una pluralidad de cuerpos cilíndricos) y luego distanciándolos mediante la interposición del respectivo ele-

mento intermedio 6. Por consiguiente, el primero y el segundo cuerpo cilíndrico abrasivo 4, 5 quedan axialmente distanciados. Se va realizando esta misma operación respecto de los otros cuerpos cilíndricos abrasivos 8 y los otros elementos intermedios 6 necesarios para la constitución del dispositivo de rectificación 1. La agregación de los cuerpos cilíndricos abrasivos 4, 5, 8 y de los elementos intermedios 6 es realizada preferiblemente de modo tal que todos los componentes queden rígidamente sujetos unos con otros. En este momento se monta el dispositivo de rectificación 1 sobre el aparato 3 en coincidencia con la estación de elaboración 10 de éste último y sucesivamente, es accionado en rotación alrededor de su propio eje longitudinal "X". Simultáneamente o sucesivamente, también se coloca el artículo cilíndrico 2 en la estación de elaboración 10 del aparato 3 para ser accionado haciéndolo girar alrededor su mismo eje longitudinal "Y".

Finalmente, el dispositivo de rectificación 1 es colocado en la condición operativa y sucesivamente trasladado axialmente respecto del artículo cilíndrico 2 a una velocidad de avance predeterminedada que asegura la rectificación completa de la superficie cilíndrica de dicho artículo cilíndrico.

La invención logra importantes ventajas.

Primeramente, la estructura en forma de anillos 9 del dispositivo de rectificación permite una terminación excelente de la superficie cilíndrica de los artículos cilíndricos en elaboración, logrando un alto grado de calidad, superior a las rectificaciones que se logran mediante la utilización de una muela abrasiva clásica.

La capacidad de corte de la muela que constituye el objeto del presente invento es mayor respecto de la de los dispositivos conocidos, permitiendo elevar los niveles de productividad.

Debe además destacarse que la presencia de una pluralidad de áreas circunferenciales de refrigeración permite un mayor intercambio térmico entre el fluido refrigerante suministrado durante los procedimientos de elaboración y los elementos sujetos a excesivos incrementos de temperatura, tales como el dispositivo de rectificación mismo y el artículo cilíndrico en elaboración. En particular, el fluido refrigerante puede penetrar en las áreas circunferenciales de refrigeración abrazando en parte al artículo cilíndrico en producción y operando sobre una superficie mayor del dispositivo de rectificación.

Debe también mencionarse que la optimización de la refrigeración permite un sensible ahorro del fluido refrigerante suministrado, lo que se traduce en una reducción de los costos globales de producción asociados a la rectificación de artículos cilíndricos.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de rectificación (1) de artículos cilíndricos (2) en metal duro, en particular para equipos (3) para rectificación, dicho dispositivo de rectificación (1) comprende:

- por lo menos un primero y un segundo cuerpo cilíndrico abrasivo (4, 5) que presentan respectivas superficies circunferenciales abrasivas (4a, 5a) dispuestas, en condiciones operativas, de modo de actuar superficialmente sobre un artículo cilíndrico (2) que se acciona en rotación alrededor de su propio eje longitudinal ("Y");

- por lo menos un elemento intermedio (6) interpuesto entre dichos primero y segundo cuerpo cilíndrico abrasivo (4, 5), dicho elemento intermedio (6) distanciando axialmente dichas superficies circunferenciales abrasivas (4a, 5a), el elemento intermedio (6) presenta una dimensión radial máxima inferior a dicho diámetro máximo de por lo menos uno de dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5),

- **caracterizado** por el hecho de que cada cuerpo cilíndrico abrasivo (4, 5) comprende un alma de soporte (4b, 5b) sustancialmente cilíndrica y por lo menos una capa externa de eliminación (4c, 5c) de material, hecha de material abrasivo y fijo a dicha alma cilíndrica (4b, 5b), dicho elemento intermedio (6), que presenta una dimensión radial máxima inferior, o a lo sumo igual, al diámetro máximo del alma cilíndrica de soporte (4b, 5b) de por lo menos uno de dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5) y por el hecho de que la capa externa (4c, 5c) se presenta, en sección transversal, sustancialmente en forma de anillo, cuya forma periférica externa define la superficie circunferencial abrasiva (4a, 5a) de los respectivos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5), mientras la zona periférica interna da origen a la fijación de la capa externa de eliminación (4c, 5c) a la respectiva alma cilíndrica de soporte (4b, 5b).

2. Dispositivo de rectificación según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento intermedio (6) es sustancialmente cilíndrico y presenta un diámetro inferior al diámetro del alma cilíndrica de soporte (4b, 5b) de por lo menos uno de dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5).

3. Dispositivo de rectificación según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento intermedio (6) define, conjuntamente con dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5) al menos una ranura circunferencial de refrigeración (6a) colo-

cada, en condiciones operativas, de cara a dicho artículo cilíndrico (2), y dicha ranura de refrigeración (6a) permite que al menos un fluido de refrigeración actúe entre dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5), dicho elemento intermedio (6) y dicho artículo cilíndrico (2).

4. Uso de un dispositivo de rectificación, de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, para la rectificación de un artículo cilíndrico (2) de metal duro.

5. Aparato para la rectificación de artículos cilíndricos (2) de metal duro, que comprende:

- al menos una estación de elaboración (10) colocada de modo que pueda recibir un artículo cilíndrico (2) para rectificar, en la que dicho artículo cilíndrico (2) es móvil y gira alrededor de un eje longitudinal propio ("Y");

- al menos un dispositivo de rectificación (1) operativamente asociado a dicha estación de elaboración (10), dicho dispositivo de rectificación puede accionarse en rotación alrededor de un eje longitudinal propio ("X") y sujeta por lo menos parcialmente a dicho artículo cilíndrico (2) para eliminar por lo menos una capa superficial predeterminada de éste último;

- medios de refrigeración (11) operativamente asociados a dicha estación de elaboración (10) para refrigerar dichos dispositivos de rectificación (1) y artículo cilíndrico (4, 5), en los que dichos medios de refrigeración (11) suministran a dicho dispositivo de rectificación (1) y dicho artículo cilíndrico (2) por lo menos un fluido refrigerante, **caracterizado** por el hecho de que dicho dispositivo de rectificación (1) es realizado de acuerdo con la reivindicación 1.

6. Aparato según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que el elemento intermedio (6) es sustancialmente cilíndrico y presenta un diámetro máximo inferior al diámetro máximo de alma de soporte (4b, 5b) de por lo menos uno de dichos cuerpos abrasivos (4, 5).

7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5, 6, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento intermedio (6) define, conjuntamente con dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5) por lo menos una ranura circunferencial de refrigeración (6a) colocada, en condiciones operativas, de cara a dicho artículo cilíndrico (2), dicho fluido refrigerante penetra en la ranura circunferencial de refrigeración (6a) entre dichos cuerpos cilíndricos abrasivos (4, 5), dicho elemento intermedio (6) y dicho artículo cilíndrico (2).

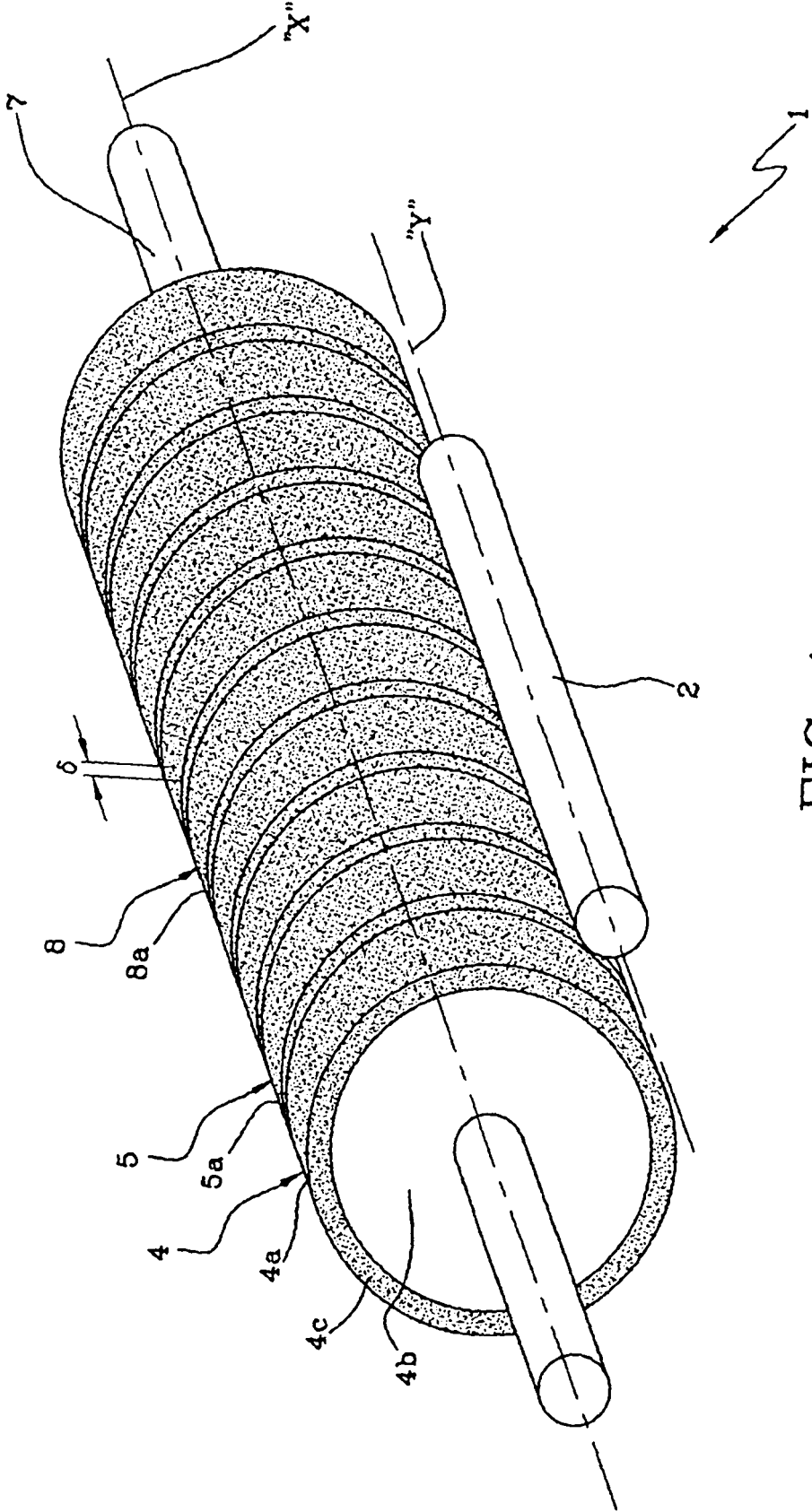


FIG 1

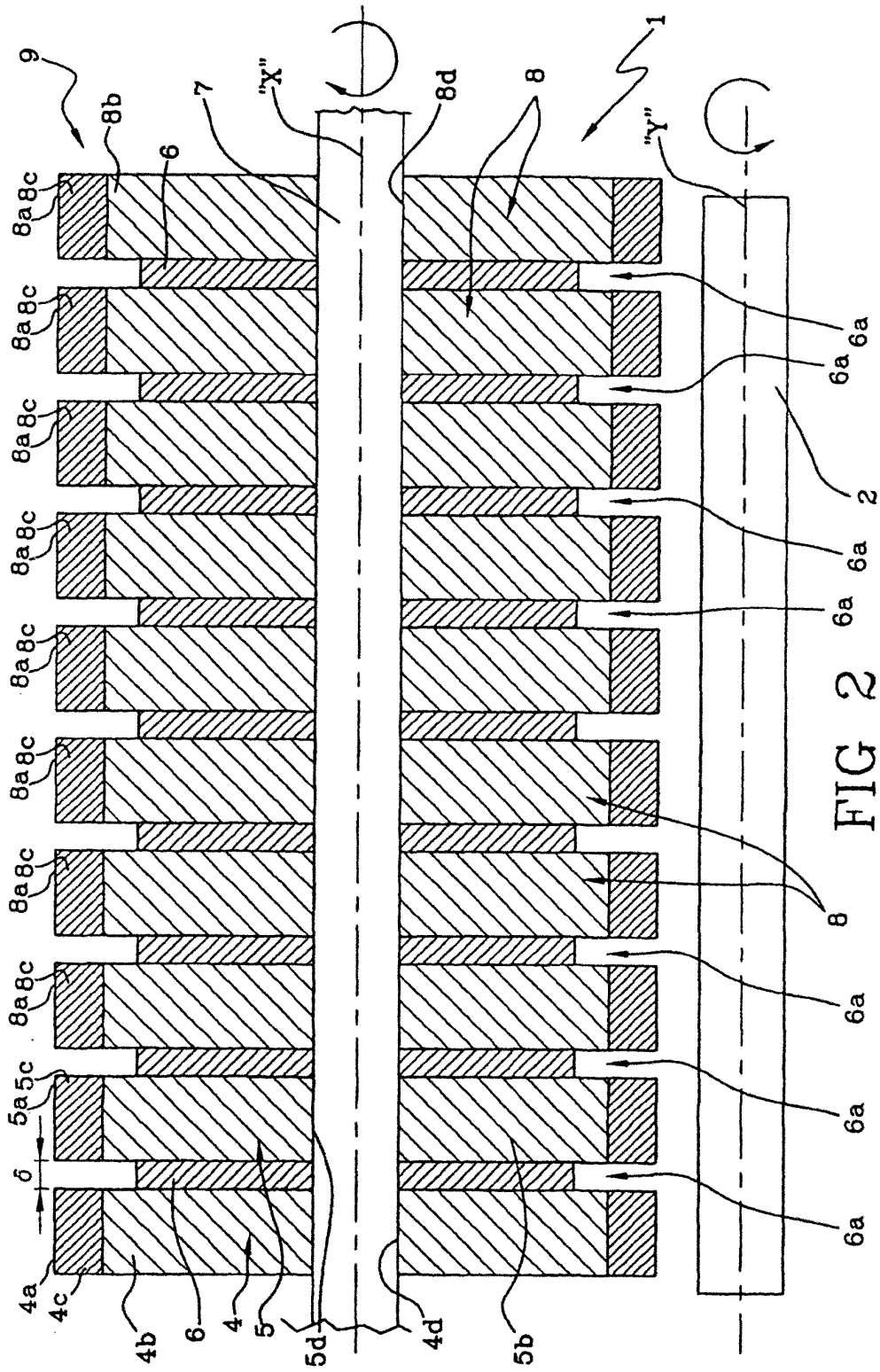


FIG 2

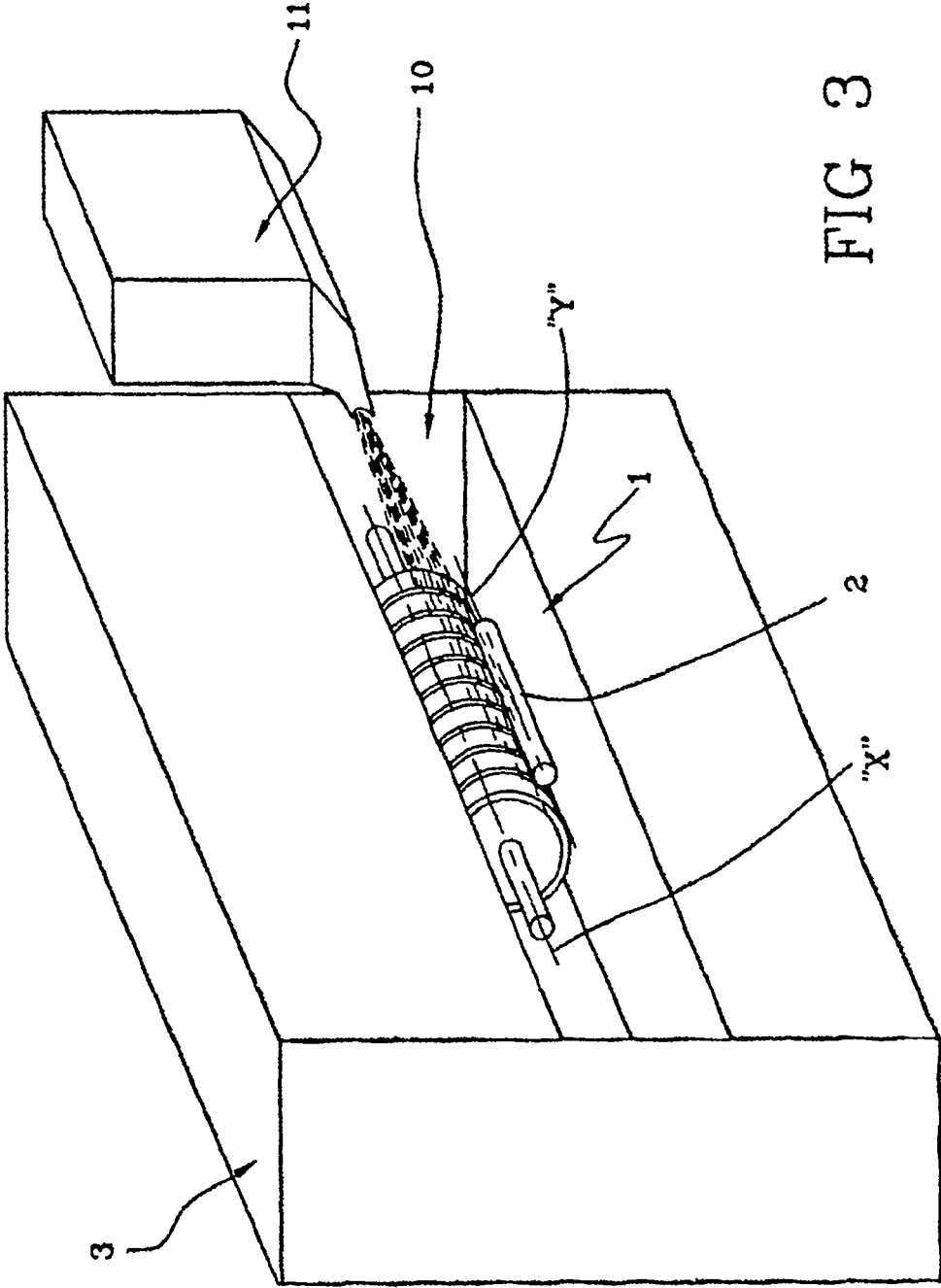


FIG 3