

325787



325787

P A T E N T E   D E   I N V E N C I Ó N

a favor de

MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA - de nacionalidad japonesa -  
con domicilio en n° 10, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKIO (Japón),

por :

"Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente con-  
ductores".

-----:oOo:-----

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a

Este invento se refiere en general a la construcción de rodillos electroconductivos, a un método para construirlos, y en particular a un nuevo y útil rodillo electroconductivo que comprende árboles terminales separados provistos de unos platos sobre los cuales se mon-



ta un cuerpo cilíndrico de cobre puro, estando el cuerpo cilíndrico y los lados de los platos provistos de un recubrimiento metálico resistente a la abrasión y a la corrosión.

Este invento es de aplicación particular a la formación de  
5 rodillos conductivos para suministrar corriente eléctrica a una pieza de metal durante su tratamiento electroquímico continuo, por ejemplo, para limpiar, decapar ó galvanizar metal, p. ej., tiras de acero.

En una operación continua para galvanizar tiras de metal, p. ej., se aplica una cantidad elevada de corriente, de 5.000 a 20.000  
10 amperios, a un rodillo conductivo de este tipo, Por consiguiente, la resistencia eléctrica del rodillo y las condiciones de su superficie en contacto con la pieza de metal influyen mucho en la capacidad de trabajo del rodillo para el tratamiento del metal, y en la calidad del producto metálico. Si el rodillo conductivo tiene una gran resisten-  
15 cia eléctrica, la pérdida de potencia aumenta, desde luego, y hay que elevar la tensión de entrada. Esto puede ocasionar chispas entre el rodillo y la pieza de metal durante el trabajo, y desarrollo de calor en el rodillo, acompañado de una elevación de temperatura en la pieza de metal, y con ello en el baño, con la consiguiente merma del efecto  
20 galvanizante. Asimismo, picaduras diminutas y otros defectos de la superficie del rodillo, en su caso, originan chispas localizadas, que producen defectos, conocidos por puntos de arco, en los artículos galvanizados. La chispa perjudica al propio rodillo, cuya duración se abrevia considerablemente. Por eso importa que un rodillo conductivo  
25 de este tipo tenga la menor resistencia eléctrica posible, y que el calor desarrollado por esta resistencia del rodillo y la de contacto entre su superficie y la de la pieza de metal sea transmitido eficazmente a una zona de enfriamiento, dentro del rodillo, a fin de mejorar la refrigeración de la superficie de éste.

30 Los rodillos conductivos utilizados hasta ahora tienen un



cuero ó envoltura de un metal de gran conductividad eléctrica y térmica, como el cobre. El material debe ser muy puro, y lo más duro posible, con objeto de prolongar la duración del rodillo, y en particular, de aumentar la resistencia de su superficie a la presión.

5            Para satisfacer estos requisitos, muchos de los rodillos conductivos corrientes comprenden una envoltura constituida por un tubo de grandes dimensiones de cobre, hecho, p. ej., según el procedimiento de Mannesmann. Por lo regular, la envoltura va soportada por platos de aleación de cobre ó de acero encajados a presión ó soldados a  
10 los dos extremos de la envoltura, y en el centro se aplican los árboles; la envoltura se reviste de cromo ó níquel por su superficie circular. Pero los tubos grandes de cobre no son muy duros, y tienen un punto aparente de elasticidad bajo, porque se hacen a elevadas temperaturas; además, la envoltura se ablanda al sonarla a los platos. En  
15 suma, las envolturas de rodillos hechas de tales tubos de cobre no duran lo suficiente. En particular, la poca resistencia a la presión de las envolturas tiende a ocasionar abolladuras ó deformaciones. Además, dichos tubos de cobre presentan numerosas picaduras en su superficie, por tenerlas en su interior. Las envolturas de este tipo no son satis-  
20 factorias en cuanto a pureza del material de cobre ó a las condiciones de su superficie.

Otros métodos de fabricar envolturas de rodillos consisten en soldar dos placas de cobre curvadas en arco, para formar un cilindro, y en el vaciado centrífugo de tubos grandes de cobre para uso como env-  
25 volturas. En el primer método, no se puede emplear cobre muy puro, por la dificultad que ofrece la soldadura de las dos placas; además, cada una de las juntas soldadas de aleación de cobre que se forman inevitablemente a lo largo de la envoltura posee una resistencia eléctrica muy grande, que a su vez es causa de fluctuaciones localizadas  
30 de corriente contra la pieza de metal durante la operación. Otra des-



ventaja es que las juntas son poco apropiadas para la aplicación de electrodos al efectuar el cromado de la superficie de la envoltura, lo cual hace imposible conseguir un acabado satisfactorio del rodillo.

5 En el procedimiento de manufactura de tubos de cobre por vaciado, las sopladuras internas son más numerosas que en los tubos laminados antedichos, y los tubos de cobre vaciados son sumamente blandos, por lo que las superficies de la envoltura resultan poco satisfactorias, y escasa la resistencia de la superficie del rodillo a la presión. Por otra parte, los tubos de cobre vaciado son de escasa pureza y conductividad eléctrica, lo que se acentúa por la presencia de  
10 ampollas ó sopladuras.

Se ha propuesto otro método para hacer rodillos conductivos, el cual consiste en fijar un tambor de acero a un árbol tambien de acero con apoyos terminales, todo ello provisto de un recubrimiento  
15 de cobre vaciado, de paredes relativamente gruesas, y galvanizar luego la superficie del recubrimiento con cobre y cromo, para formar varias capas delgadas superpuestas. Los rodillos hechos de este modo tienen una estructura bastante sólida; pero como se componen esencialmente de cobre vaciado, son prácticamente tan defectuosos como los  
20 tubos de cobre vaciado ya descritos, en lo que atañe a resistencia de la superficie del rodillo a la presión y a su conductividad eléctrica. Además, como la envoltura del rodillo tiene una capa interna de acero, la transmisión de calor a la zona interior de enfriamiento no es adecuada, y el efecto refrigerante logrado en la superficie del rodillo  
25 no basta.

De conformidad con el presente invento, se evitan los defectos de las estructuras conocidas, y se obtienen rodillos conductivos con una envoltura de cobre puro, denso y duro, con una cantidad muy limitada de impurezas, dotado de excelente conductividad eléctrica,  
30 y de medios de refrigeración adecuados. Además, la envoltura del ro-



dillo tiene una gran resistencia a la presión, y carece de picaduras, ampollas y otros defectos en la superficie y en la capa subyacente del rodillo. Un rodillo conductivo según la invención comprende una envoltura, un par de árboles principales y un par de platos fijados al árbol principal para sustentar concéntrica la envoltura, la cual  
5 consiste en un cilindro de cobre puro formado eléctricamente. La envoltura sola, ó ésta y los platos, están revestidos de un metal resistente a la abrasión y a la corrosión, como cromo ó níquel duro.

En consecuencia, un objeto del invento es proporcionar un rodillo conductivo con envoltura de cobre dotada de buenas condiciones de superficie, conductividad eléctrica satisfactoria uniforme, y gran resistencia a la presión.  
10

Otro objeto del invento es proporcionar un rodillo conductivo con envoltura consistente en un cilindro de cobre puro ajustado sobre platos solidarios de árboles separados en sentido axial, y provisto de un revestimiento galvánico de un metal resistente a la abrasión y a la corrosión, que recubre al menos la envoltura.  
15

Otro objeto del invento es la provisión de un método para elaborar un rodillo conductivo, el cual comprende la deposición electro-lítica de cobre puro para formar el cilindro; el retoque de las superficies interna y externa del cilindro; el ajuste de éste sobre platos terminales de los árboles principales, y el recubrimiento galvánico del cilindro, por lo menos, con un metal resistente a la abrasión y a la corrosión.  
20

Otro objeto del invento es la provisión de un rodillo conductivo de diseño sencillo, construcción recia y fabricación económica.  
25

El invento se describe con más detalle con referencia a típicos ejemplos, representados en los dibujos anexos en los cuales indican :

La figura 1, una sección longitudinal de un rodillo conducti-  
30



vo conforme al invento;

Las figuras 2 y 3, secciones longitudinales respectivas de otras dos formas de ejecución del invento; y

La figura 4, una perspectiva que ilustra el método de fabricación de un rodillo conductor según el invento.

La forma de realización de la figura 1 comprende un rodillo conductor -50- compuesto de árboles principales -1- y -1a- espaciados en sentido axial y provistos de conductos centrales respectivos -2- -2a- para agua refrigerante. Un plato ó tambor de soporte -3- de aleación de cobre, se fija a los árboles -1-, -1a-. Los platos 3, 3 comprenden cubos axiales 4, 4, con los extremos de fuera soldados en 5,5 para hacerlos estancos. Unos discos ó platos de cobre 6, 6 están soldados a los extremos de dentro de los árboles -1-, -1a-. Cada uno de los discos 6, 6 tiene varios orificios ó perforaciones 7, 7 para que circule el agua refrigerante junto a la periferia externa de cada plato.

Una envoltura -8- formada electrolíticamente, de cobre puro, obtenida por el método descrito más adelante, se acopla sobre los platos espaciados 3, 3, a los que se fija por contracción. La superficie externa de la envoltura -8-, y las de los platos 3, 3, se galvanizan además con níquel ó cromo duro -9-.

El árbol principal -1- tiene un conducto transversal -10- que recibe agua de la admisión -2- y la lleva al espacio del tambor, según lo requiera la refrigeración. Un tubo de salida -10a- para descargar el agua refrigerante se fija al árbol opuesto -1a-, y comunica con el conducto de salida -2a-.

Otras variantes del invento se describen a continuación; con referencia a las figuras 2 y 3 y a los rodillos conductivos modificados -50'- y -50''-, que constan de partes similares a las del rodillo -50-, y que se designan análogamente.

Al acoplar los platos 3, 3 a los extremos respectivos de la



envoltura, aún adaptando el ajuste por contracción, es posible que no se logre una cohesión entre los platos y la envoltura, a causa de errores de manufactura de esos elementos.

5 Por ello, en esas variantes, se disponen estopadas 11, 11 en sus casquillos 12, 12, fijados a la superficie terminal de la unión entre la envoltura y el plato, como indica la figura 2, ó bien soldaduras, ó costuras en frío 13, 13, en los puntos indicados en la figura 3, a fin de asegurar mejor la estanqueidad del rodillo.

10 El método de fabricación del rodillo conductivo según el invento se describe seguidamente con referencia especial a la figura 4. Ante todo, una placa de cobre -15-, de 0,5 mm de espesor aproximado, se arrolla en torno de un núcleo cilíndrico -14- de madera, por ejemplo según muestra la figura 4, y se fija al cilindro con clavos 16, 16. Las cabezas descubiertas de los clavos, y la porción superpuesta  
15 de la placa de cobre, se cubren de soldadura. Se sumerge el conjunto en un baño galvánico, y se hace girar en éste para la deposición de cobre puro en capa gruesa. Una vez conseguido el espesor previsto, el conjunto cilíndrico se extrae del baño, y se retira el núcleo -14-, con las placas terminales -17-, -17-, dejando la placa de cobre -15-,  
20 que se separa por corte mecánico. El núcleo cilíndrico -14- puede ser de cualquier material que pueda romperse y retizarse fácilmente, como resina sintética, madera, etc., y es posible aplicarle polvo de negro de carbón ó análogo como electrodo, por toda la superficie circular del citado núcleo -14-, en lugar de la placa metálica -15- antes mencionada.  
25

Además, en caso de depositar cobre puro, a fin de hacerlo bien duro y denso, es preferible emplear un baño electrolítico alcalino, preparado con una solución acuosa de cianuro de sodio ó potasio y cianuro de cobre, con adición de un abrillantador y revelador  
30 adecuado, como tiocianato ó tartrato de potasio. Para la electrode-



posición, se disponen electrodos de cobre muy puro en el baño galvánico, y el núcleo cilíndrico -14-, con la placa conductora -15- arrollada, se sumerge en el baño entre los electrodos. Se aplica corriente de inversión periódica, u otro tipo de cambio de corriente, entre los  
5 electrodos de cobre y la superficie del núcleo, a fin de obtener una electrodeposición lisa mientras el núcleo gira.

Despues de formar de esta manera un tubo galvánico de cobre puro, se acaba por sus caras interna y externa, rectificando a máquina hasta dimensiones prefijadas, los platos 3, 3 y los discos 6, 6 fijados a los árboles principales -1- se ajustan bien por contracción en la  
10 envoltura -8-, como se indica en las figuras 1 a 3. Finalmente, se galvaniza la periferia de la envoltura y de los platos con cromo duro ó níquel.

Para fijar los platos 3, 3 a ambos extremos de la envoltura  
15 -8-, no conviene soldar directamente ni con latón a baja temperatura, pues lo primero ablanda la envoltura, y lo segundo no permite fijar sólidamente.

Aunque es posible fijar los platos 3, 3 por compresión a ambos extremos de la envoltura -8-, se comprende que la estanqueidad  
20 puede fallar a causa de los diferentes coeficientes de dilatación térmica, y que puede haber deslizamiento entre la envoltura y los platos y escape del agua de refrigeración en el rodillo conductivo mientras éste funciona.

Por consiguiente, conviene fijar las piezas en su sitio por  
25 contracción, como en el ejemplo ilustrado, ó por retracción en frío. En el primer caso, es importante calentar la envoltura -8- a no más de 200 °C, a fin de que no se ablande.

En las siguientes tablas 1 y 2, se comparan con las de rodillos conductivos usuales las propiedades mecánicas y eléctricas, la  
30 pureza y el contenido de elementos extraños de la base de cobre de



los rodillos conductivos según el invento, descritos hasta ahora con referencia a tres de sus formas de ejecución.

T A B L A 1

=====

5 Comparación de propiedades mecánicas y eléctricas y de pureza.

	Dureza (Vickers)	Elasticidad aparente (kg/mm2)	Resistencia tracción (kg/mm2)	Pureza (%)	Conductiv. eléctrica (IACS %).
10 Base de cobre del rodillo conductivo corriente (de cobre reducido, grado 2) . . . . .	30-75	5-8	18-25	97,0-99,95	30-85
Base de cobre del rodillo conductivo del invento (de cobre puro galvánico) . . . . .	120-170	25-30	30-45	99,96-99,98	100-103

T A B L A 2

=====

15

Comparación del contenido en elementos extraños.

	As	Si	P	S	Fe	Pb
20 Base de cobre del rodillo conductivo corriente (de cobre reducido, grado 2) . . . . .	0,0013- 0,0018	0,0012- 0,0014	0,035- 0,045	0,003- 0,006	0,01- 0,03	0,01- 0,03
Base de cobre del rodillo conductivo del invento (de cobre puro galvánico) . . . . .	0,001- 0,002	0,0005- 0,001	0,000	0,002- 0,005	0,001- 0,008	0,003- 0,002

25 Como se desprende de la Tabla 1 anterior, en cuanto a propiedades mecánicas, especialmente dureza y elasticidad aparente, en relación estrecha con la deformación de la superficie del rodillo, la base de cobre de la envoltura del rodillo del invento tiene una dureza 1,6 a 3 veces superior a la de la placa de cobre y el tubo de

30 cobre laminado corrientes, y su elasticidad aparente es 3 a 6 veces



mayor. Con estas propiedades, la resistencia de la superficie del rodillo a la presión y la duración del conjunto del rodillo, aumentan de modo considerable, lo cual supone una vida útil muy larga, y una gran reducción de los gastos de entretenimiento, pues los tiempos de reparación de la superficie cromada disminuyen por lo menos en  $1/3$  de los necesarios con rodillos corrientes. También el rodillo conductivo hecho de acuerdo con el presente invento lleva una envoltura con base de cobre muy puro, de 99,96-99,98 %. La base de cobre contiene sólo indicios de otros elementos, como fósforo, silicio, arsénico y hierro, que alteran gravemente la conductividad del cobre cuando cada uno de ellos existe sólo a 0,02 % ó más como impureza. Especialmente en fósforo, que es el más nocivo para la conductividad, la base de cobre del rodillo conductivo conforme al invento contiene casi cero, como se indica en la tabla 2, lo que supone una conductividad eléctrica más de 20 % mayor que la de las bases ordinarias. Por tanto, un rodillo conductivo con tal base de cobre reduce al mínimo la pérdida de potencia durante el funcionamiento, con gran ventaja económica. Asimismo, el suministro de corriente durante el trabajo puede aumentarse, y reducirse el voltaje, lo cual suprime la posibilidad de chispas entre el rodillo y una pieza de labor en operaciones tales como cromado galvánico, que requieren una gran densidad de corriente. Además, por ser la base de cobre muy conductiva, el rodillo según el invento desprende poco calor, la envoltura tiene una gran conductividad térmica, y el efecto refrigerante de la superficie del rodillo es muy bueno.

En los rodillos conductivos del invento, la base de cobre de la envoltura, hecha de cobre puro galvánico, tiene una estructura muy densa, y no presenta sopladuras, corrientes en el cobre vaciado. Por consiguiente, la superficie del rodillo no tiene picaduras, ampollas ni otros defectos similares, y permite un acabado muy satisfactorio por cromado duro ó niquelado.



Así, de conformidad con el presente invento, no sólo se obtienen superficies ideales de rodillo, sino que también puede economizarse mucho en su mantenimiento, pues cuando la superficie cromada se deteriora por el uso prolongado del rodillo, y hay que repararla, no hay necesidad de rellenar las picaduras de la superficie, como ocurre con los rodillos de tubo de cobre laminado ó vaciado, lo cual permite repararlos en poco tiempo. En resumen, según el invento, es posible obtener un rodillo conductor muy superior a cualquiera de los corrientes, empleando un cilindro de cobre puro galvánico como envoltura. Por ello, el invento es muy útil en el aspecto industrial.

Aunque se han expuesto y descrito con detalle formas específicas de realización del invento para ilustrar la aplicación de sus principios, debe entenderse que puede revestir otras distintas sin apartarse de los mismos.

15

N O T A  
=====

Se reivindica como objeto de esta patente :

1. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores constituidos por dos árboles provistos cada uno de un tambor que forma una superficie de apoyo para un cuerpo cilíndrico ó envoltura concéntrica a dichos árboles, según los cuales dicha envoltura se constituye mediante un cilindro formado electrolíticamente de cobre puro y su superficie externa se recubre de un metal resistente a la abrasión y a la corrosión.

2. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores según la reivindicación 1, según los cuales los platos unidos a los árboles y que constituyen las superficies de apoyo de la envoltura formada electrolíticamente de cobre puro, se recubren, al menos en parte, de un metal protector.

3. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores según la reivindicación 1, según los cuales los árboles se recubren, al menos en parte, de un metal protector.

30



camente conductores según la reivindicación 1, según los cuales la envoltura se fija a los platos de soporte mediante ajuste por contracción.

4. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores según la reivindicación 1, según los cuales se dispone una empaquetadura en las superficies exteriores de los extremos de dicha envoltura y de dichos platos de soporte.

5. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores según la reivindicación 1, según los cuales la envoltura se fija a los platos de soporte mediante ajuste por contracción, se disponen empaquetaduras en las superficies exteriores de los extremos de la envoltura y de los platos, y la superficie exterior del rodillo se provee de un recubrimiento metálico de cromo duro.

6. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores según la reivindicación 1, según los cuales se aplica soldadura a lo largo de las uniones de las superficies extremas de dicha envoltura y de dichos platos de soporte.

7. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores según las reivindicaciones anteriores, según los cuales se emplea un conductor cilíndrico sobre el cual se deposita electrolíticamente una capa relativamente gruesa de cobre puro; se retira el conductor después de la deposición electrolítica del cilindro de cobre puro; se acaban las superficies interna y externa del cilindro de cobre rectificándolas a las dimensiones predeterminadas; se fijan los dos platos de soporte a los extremos del cilindro mediante ajuste por contracción y por último se recubre la superficie externa, al menos del rodillo, con metal resistente a la abrasión y a la corrosión tal como cromo duro ó níquel.

8. - Perfeccionamientos en la fabricación de rodillos eléctricamente conductores.

Esta memoria consta de doce páginas, escritas por una

sola cara.

325787



BARCELONA,

6 APR. 1936.

P. A.

*[Handwritten scribble]*

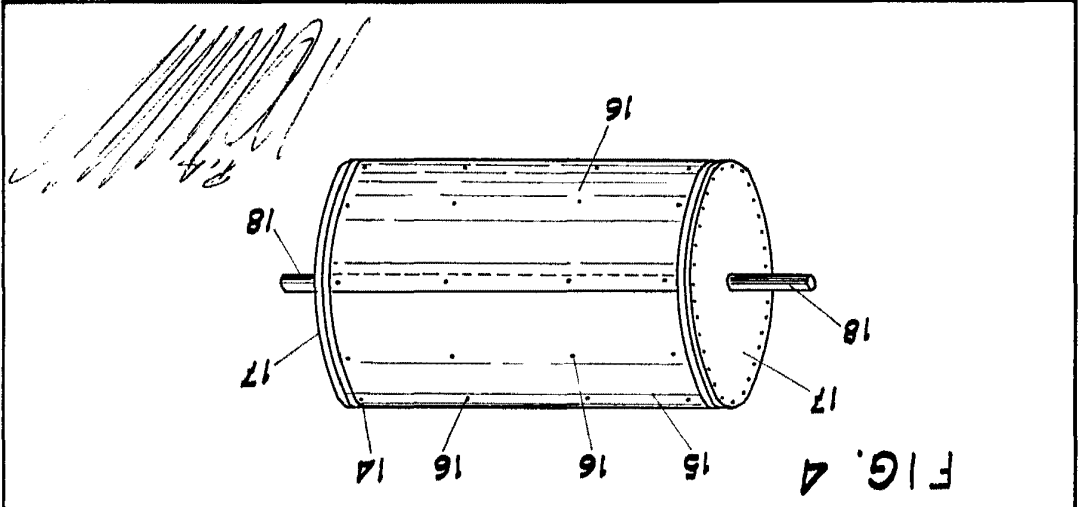


FIG. 4

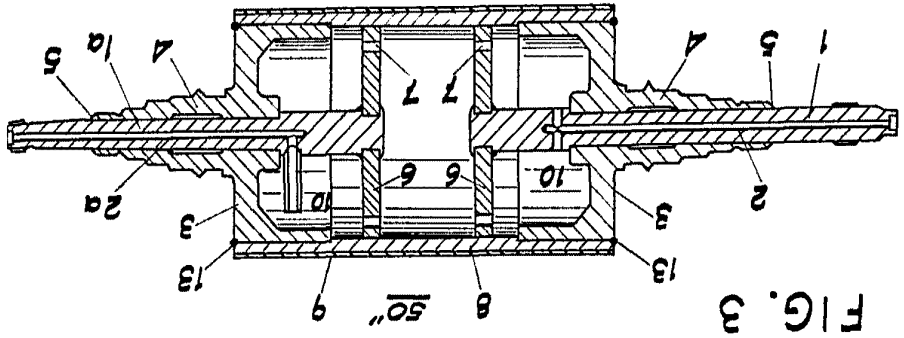


FIG. 3

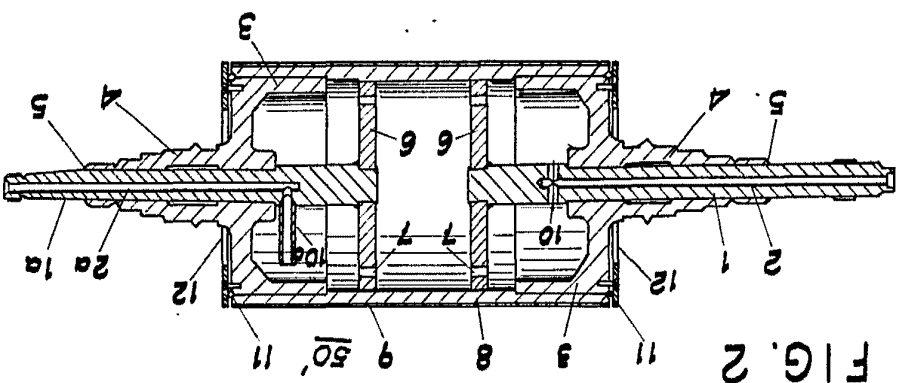


FIG. 2

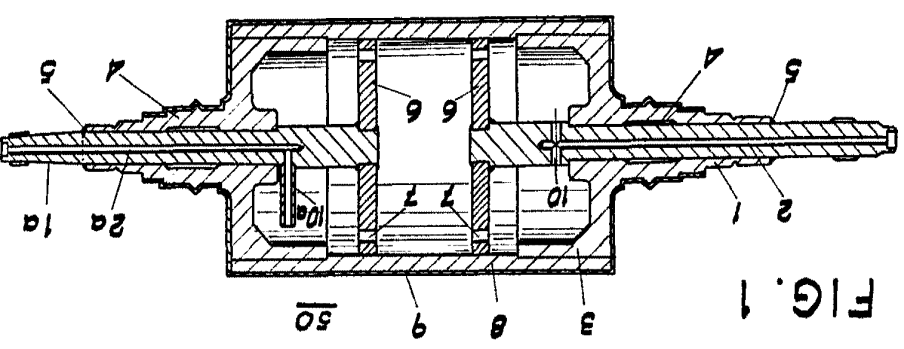


FIG. 1



325787  
WORLD UNICA

MTSUSHI