(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 387 926**

(51) Int. Cl.:
B05B 7/22 (2006.01)
C23C 4/12 (2006.01)
H05H 1/42 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08004688 .1**
(96) Fecha de presentación: **13.03.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1980331**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo de revestimiento de superficies de componentes**

(30) Prioridad:
12.04.2007 DE 102007017173

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.10.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.10.2012

(73) Titular/es:
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT
PETUELRING 130
80809 MÜNCHEN, DE

(72) Inventor/es:
Fent, Andreas y
Wagener, Wolfram,

(74) Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

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).

ES 2 387 926 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de revestimiento de superficies de componentes.

La invención concierne a un procedimiento y un dispositivo de revestimiento de superficies de componentes.

Para producir superficies de alta calidad en componentes es frecuente que éstos sean revestidos. En este caso, se aplica un material sobre un componente portador en una capa que tiene regularmente un espesor de unos pocos µm para, por ejemplo, aumentar la resistencia al desgaste o conferir a la superficie del componente unas propiedades determinadas (por ejemplo conductividad eléctrica).

Se conocen diferentes procedimientos de revestimiento, utilizándose especialmente procedimientos de revestimiento térmico en los que se funde el material de revestimiento y a continuación se le atomiza – regularmente por medio de una corriente de aire comprimido o de otro gas – y se le transporta hasta la superficie que se debe revestir. Procedimientos de revestimiento térmico conocidos son el revestimiento con plasma, la pulverización a la llama a alta velocidad y la pulverización de alambre por arco voltaico.

Se conoce por el documento DE 198 41 617 A1 una instalación de pulverización de alambre por arco voltaico para revestir superficies interiores.

La instalación de pulverización por arco voltaico allí revelada presenta un vástago de quemador rotativamente accionado en forma de un árbol hueco que se introduce en la cavidad que se debe revestir. En el extremo inferior del vástago del quemador está prevista una tobera radialmente orientada a través de la cual se descargan las gotas del material de revestimiento fundido por medio de aire comprimido que se alimenta a través del interior hueco del vástago del quemador.

Por encima del vástago del quemador está fijado a éste un equipo de aprovisionamiento con dos rollos de alambre. Partiendo de los rollos de alambre, los dos alambres son conducidos paralelamente al eje longitudinal del vástago del quemador hasta la punta del mismo. Se genera allí por medio de una alta tensión eléctrica un arco voltaico entre los dos extremos de alambre que funde el material de alambre. Las gotas del alambre fundido son capturadas después por la corriente de aire comprimido y descargadas por la tobera. El equipo de aprovisionamiento proporciona un suministro continuo del quemador con material de revestimiento.

En el dispositivo del documento DE 198 41 617 A1 es desventajoso el hecho de que el equipo de aprovisionamiento tiene que estar unido sólidamente con el vástago del quemador para realizar un aprovisionamiento continuo de los alambres, es decir que tiene que girar juntamente con dicho vástago. Además, este dispositivo se caracteriza por una construcción compleja.

El documento US 6,168,090 muestra un sistema de revestimiento con una protección contra salpicaduras y una alimentación automática de una varilla dosificadora.

Se conoce por el documento DE 26 33 303 un dispositivo de funcionamiento de un dispositivo de descarga en arco con electrodos de varilla que se queman uno tras otro durante el funcionamiento, en el que se utiliza un quemador de plasma para realizar la reacción química, siendo los electrodos de varilla preferiblemente unos cátodos de carbón.

Se conoce por el documento DE 19 84 514 U una pistola mejorada de pulverización de polvo a la llama para atomizar polvo metálico o cerámico calentado hasta el estado líquido fundido, en la que hay un recipiente de almacenaje portado por la carcasa.

El documento DE 102 04 251 concierne a una pistola pulverizadora para la pulverización térmica de alambre, la cual está constituida por un equipo para fundir al menos un alambre, estando dispuesto el equipo de avance de alambre en forma rotativa juntamente con un sistema de tobera. Este documento revela un procedimiento de la clase genérica expuesta y un dispositivo de la clase genérica expuesta.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención se basa en el problema de indicar un dispositivo mejorado y un procedimiento mejorado de revestimiento de componentes que reduzcan al menos una desventaja conocida por el estado de la técnica. En particular, se pretende indicar un dispositivo que se caracterice por una constitución constructivamente más sencilla.

Este problema se resuelve por medio de un procedimiento y un dispositivo según las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

La invención se basa en la idea de que en un dispositivo de revestimiento de componentes, que comprende un dispositivo de distribución para aplicar el material de revestimiento, se alimente al dispositivo de distribución una cantidad del material de revestimiento ajustada a un proceso de revestimiento concreto o bien se almacene esta cantidad en dicho dispositivo de distribución. Esto hace que el dispositivo de distribución se pueda desacoplar al menos temporalmente de un dispositivo de alimentación eventualmente existente, en el que están almacenadas

cantidades mayores del material de revestimiento, y que dicho dispositivo de distribución se pueda construir de manera más sencilla, ligera y/o favorable debido a la reducción de la masa rotativa.

Por tanto, se alimenta preferiblemente al dispositivo de distribución, antes del proceso de revestimiento, una cantidad necesaria del material de revestimiento proveniente de un dispositivo de alimentación formado preferiblemente por separado del dispositivo de distribución. Según la invención, se entiende por “separado” que el dispositivo de alimentación hace posible una carga del dispositivo de distribución, pero puede ser desacoplado al menos temporalmente del dispositivo de distribución, de modo que no se tiene que transferir al dispositivo de alimentación una rotación eventualmente prevista y/o una traslación lineal del dispositivo de distribución durante el proceso de revestimiento.

El concepto según la invención tiene una repercusión positiva especialmente en un dispositivo de revestimiento interior, ya que éste presenta regularmente un dispositivo de distribución rotativamente accionado, especialmente en forma de una lanza de revestimiento con una tobera dispuesta en ésta y orientada regularmente en dirección radial. Debido al desacoplamiento – al menos temporal – del dispositivo de alimentación (aprovisionamiento de material de revestimiento) respecto del dispositivo de distribución (lanza de revestimiento), este dispositivo de alimentación no es hecho girar también durante el proceso de revestimiento. El dispositivo de revestimiento completo puede obtener así una constitución constructivamente más sencilla; en particular, el accionamiento de giro del dispositivo de distribución tiene que construirse con dimensiones más pequeñas, lo que tiene un influencia positiva sobre los costes de fabricación y de funcionamiento.

La invención se utiliza preferiblemente en un dispositivo de revestimiento térmico en el que se alimenta el material de revestimiento en forma de alambre. Esto hace que se pueda alimentar al dispositivo de distribución el material de revestimiento en forma de segmentos de alambre ajustados al proceso de revestimiento. El ajuste de los segmentos de alambre puede comprender tanto un ajuste al número de segmentos de alambre alimentados como un ajuste a su masa y/o a los materiales, etc. Por ejemplo, para proyectos de revestimiento diferentes se pueden emplear segmentos de alambre de longitudes diferentes. Como alternativa, en un proceso se pueden utilizar solamente dos segmentos de alambre de una longitud determinada, mientras que en un proceso subsiguiente son necesarios cuatro segmentos de alambre de la misma longitud y eventualmente de otro material.

Sin embargo, la invención no se limita a la utilización de un material de revestimiento en forma de alambre. Por ejemplo, se puede utilizar un material de revestimiento de cualquier naturaleza. Por ejemplo, es conocido el empleo de un material de revestimiento en forma de polvo. Según la invención, el material de revestimiento en forma de polvo puede ser alimentado al dispositivo de distribución en la cantidad necesaria antes del proceso de revestimiento.

Preferiblemente, la cantidad de material de revestimiento alimentada al dispositivo de distribución antes del proceso de revestimiento se ajusta de modo que con ella se realicen con relativa exactitud uno o varios procesos de revestimiento completos. Sin embargo, deberá quedar abarcado también según la invención el que – por ejemplo en el caso de revestimientos de superficies especialmente grandes – solamente pueda ejecutarse una parte del proceso de revestimiento, por ejemplo la mitad de éste, y se alimente nuevamente el material de revestimiento al dispositivo de distribución para la terminación del proceso.

La invención se utiliza preferiblemente en un dispositivo de revestimiento en el que el material de revestimiento es fundido por medio de un dispositivo de fusión y de manera especialmente preferida por medio de un arco voltaico. Tales dispositivos de pulverización de alambre por arco voltaico se pueden combinar de manera especialmente ventajosa con un material de revestimiento en forma de alambre, ya que éste – al menos en el caso de un material eléctricamente conductor – puede utilizarse al mismo tiempo para generar el arco voltaico. A este fin, se pueden conducir dentro del dispositivo de distribución al menos dos alambres del material de revestimiento de modo que sus extremos estén posicionados a una distancia definida uno de otro para que se haga posible un arco voltaico teniendo en cuenta la tensión aplicada.

La descarga del material de revestimiento se efectúa preferiblemente por medio de una corriente de gas (a presión) con la que las partículas del material de revestimiento, por ejemplo las partículas de un material de revestimiento en forma de polvo, o las gotas de un material líquido o fundido, son proyectadas sobre la superficie que se debe revestir. A este fin, el dispositivo de distribución puede presentar una tobera cuya ejecución constructiva depende de la naturaleza del material de revestimiento empleado. La naturaleza del gas (a presión) empleado depende en general también del proceso. Se utiliza frecuentemente aire o un gas protector.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de un ejemplo de realización representado en los dibujos.

Muestran en los dibujos:

La figura 1, un dispositivo de revestimiento según la invención en una representación esquemática,

La figura 2, un almacén revólver de segmentos de alambre,

La figura 3, una representación alternativa del almacén revólver de segmentos de alambre de la figura 2 y

Las figuras 4a-d, una representación de un procedimiento de revestimiento según la invención subdividido en cuatro pasos de proceso.

La figura 1 muestra una forma de realización de un dispositivo de revestimiento según la invención. La representación se ha realizado únicamente en forma esquemática de modo que, por razones de una mayor claridad, no se han representado detalles constructivos y elementos determinados que pueden ser eventualmente necesarios para un funcionamiento completo del dispositivo, pero que no contribuyen sensiblemente a una explicación detallada de la invención.

El dispositivo de revestimiento representado está construido como un dispositivo de pulverizado de alambre por arco voltaico y presenta un dispositivo de distribución en forma de una lanza de proyección 2.

La lanza de proyección 2 está constituida sustancialmente por un cuerpo de base 3 en el que van guiados dentro de guías 1 dos segmentos de alambre 4 que consisten en un material de revestimiento y presentan una longitud definida ajustada al proceso de revestimiento. En particular, los dos segmentos de alambre 4 están dispuestos dentro del cuerpo de base 3 de modo que sus dos extremos vueltos hacia el extremo delantero del cuerpo de base 3 están posicionados a una pequeña distancia uno de otro.

Durante el proceso de revestimiento se genera entre los dos segmentos de alambre 4 una alta tensión eléctrica que sirve para formar un arco voltaico entre los dos extremos de los segmentos de alambre 4 que quedan vueltos hacia el extremo delantero del cuerpo de base 3. El arco voltaico generado produce una fusión del material de los segmentos de alambre.

El material de alambre fundido es capturado por una corriente de aire comprimido que se alimenta a la lanza de proyección 2 a través de una alimentación de aire comprimido 5. La corriente de aire comprimido es guiada a través de canales no representados hasta el arco voltaico, en donde ésta captura al material de revestimiento fundido y lo descarga a través de una tobera 6 radialmente orientada y dispuesta en el extremo delantero de la lanza de proyección, con lo que se reviste un tramo – opuesto a la tobera 6 – de la pared interior de un cuerpo hueco (no representado).

Debido a la fusión del material de los segmentos de alambre se acortan continuamente los segmentos de alambre 4 durante el proceso de revestimiento. Para garantizar siempre una captura del material fundido por la corriente de aire comprimido en un mismo sitio es ventajoso compensar el acortamiento de los segmentos de alambre 4 mediante un reajuste de éstos. En una ejecución correspondiente del dispositivo esto puede lograrse solamente por la fuerza de la gravedad actuante sobre los propios segmentos de alambre 4. Eventualmente, puede preverse un dispositivo de reajuste (no representado) que traslade los segmentos de alambre 4 dentro de la lanza de proyección 2, es decir que los reajuste con la misma velocidad, de modo que se conserve entre los extremos de los segmentos de alambre 4 la importante distancia para la formación de un arco voltaico. Como dispositivo de reajuste pueden preverse, por ejemplo, unos rodillos (pares de éstos) que guíen los segmentos de alambre dentro de la lanza de proyección y los impulsen mediante acoplamiento de rozamiento con la velocidad necesaria para asegurar un suministro continuo con material de revestimiento y expulsar restos de segmentos de alambre eventualmente no consumidos después del proceso de revestimiento.

Para conseguir un revestimiento completo de la pared interior del cilindro hueco 1 se acciona rotativamente la lanza de proyección 2 por medio de un accionamiento de rotación no representado y se la traslada por medio de un accionamiento lineal tampoco representado a lo largo de un cuerpo hueco a revestir, por ejemplo a lo largo del eje longitudinal de un cilindro hueco o de la lanza de proyección 2. Debido a la superposición de los dos movimientos se obtiene un recorrido de revestimiento en forma de espiral.

Al final del proceso de revestimiento se expulsan los trozos residuales de los segmentos de alambre 4 que eventualmente hayan quedado en la lanza.

En el dispositivo representado en la figura 1 se ha previsto cargar automáticamente el dispositivo de distribución con los dos segmentos de alambre 4. Se ha previsto para ello un dispositivo de alimentación que suministra automáticamente los segmentos de alambre necesarios al dispositivo de distribución. Este dispositivo de alimentación se ha formado preferiblemente por separado del dispositivo de distribución, de tal manera que dicho dispositivo de alimentación puede ciertamente cargar el dispositivo de distribución, pero no tiene que girar junto con éste durante el proceso de revestimiento. Se puede mantener así pequeña la masa rotativa del dispositivo completo, lo que, por un lado, ahorra costes de energía y, por otro, posibilita que se hagan más pequeñas las dimensiones del accionamiento de rotación y eventualmente también del accionamiento lineal, con lo que se reducen los costes de fabricación.

Un dispositivo de alimentación de esta clase puede comprender especialmente un almacén revólver 7 de segmentos de alambre, tal como está representado en las figuras 2 y 3. Éste incluye un gran número de segmentos de alambre 4 que se han clasificado eventualmente según diferentes longitudes, materiales, etc. y entre los cuales selecciona el dispositivo de alimentación los segmentos de alambre correspondientes necesarios para el proceso de revestimiento

subsiguiente a fin de alimentarlos al dispositivo de distribución. El almacén revólver puede comprender una guía en forma de espiral por medio de la cual se clasifican los segmentos de alambre 4 de modo que éstos puedan ser posicionados exactamente en los alojamientos correspondientes del dispositivo de revestimiento, tal como se representa en las figuras 4a-d.

Las figuras 4a-d muestran en una representación esquemática la carga automatizada de un dispositivo de revestimiento según la invención con dos segmentos de alambre 4 necesarios para un proceso de revestimiento.

La figura 4a muestra un dispositivo de revestimiento según la invención en forma de un lanza de proyección 2, tal como la que ya se ha descrito con ayuda de la figura 1, antes del proceso de revestimiento y sin segmentos de alambre 4 de material de revestimiento.

Para cargar la lanza de proyección 2 se bascula un almacén revólver de segmentos de alambre, como el que ya se ha descrito con ayuda de las figuras 2 y 3, hasta dejarlo sobre la lanza de proyección (figura 4a) por medio de un dispositivo de basculación, no representado, y se introducen dos segmentos de alambre en las guías 1 previstas para ello (figura 4b).

Después de cargar la lanza de proyección 2 se bascula nuevamente el almacén revólver para que vuelva a su posición de partida (figura 4c), con lo que puede efectuarse el proceso de revestimiento ya descrito (figura 4d).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de revestimiento, especialmente de revestimiento interior de un componente, en el que se aplica sobre el componente un material de revestimiento por medio de un dispositivo de distribución (2) al que se alimenta, antes del proceso de revestimiento, una cantidad del material de revestimiento (4) ajustada al proceso de revestimiento, y en el que se acciona rotativamente el dispositivo de distribución (2), **caracterizado** porque se alimenta el material de revestimiento (4) en forma de segmentos de alambre (4).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se alimenta el material de revestimiento (4) desde un dispositivo de alimentación (7) separado del dispositivo de distribución (2).

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se funde el material de revestimiento (4) por medio de un arco voltaico.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se transporta el material de revestimiento (4) hasta el componente por medio de una corriente de gas.

5. Dispositivo de revestimiento, especialmente de revestimiento interior de un componente, que comprende un dispositivo de distribución (2) para el material de revestimiento, en donde está almacenada en el dispositivo de distribución (2) una cantidad de material de revestimiento (4) ajustada al proceso de revestimiento y en donde el dispositivo de distribución (2) es accionado rotativamente, **caracterizado** porque se alimenta el material de revestimiento (4) en forma de segmentos de alambre (4).

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** por un dispositivo de alimentación (7) para el material de revestimiento (4) que está dispuesto por separado del dispositivo de distribución (2).

7. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** el dispositivo de alimentación (7) comprende un almacén revólver (7) de segmentos de alambre.

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** por un dispositivo de fusión para fundir el material de revestimiento.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** por un dispositivo de fusión por arco voltaico.

10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado** por un dispositivo de distribución por corriente de gas.

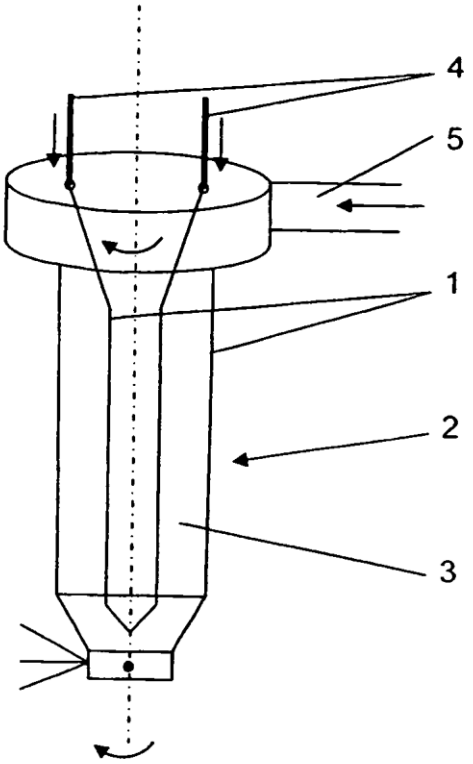

Fig. 1

Fig. 2

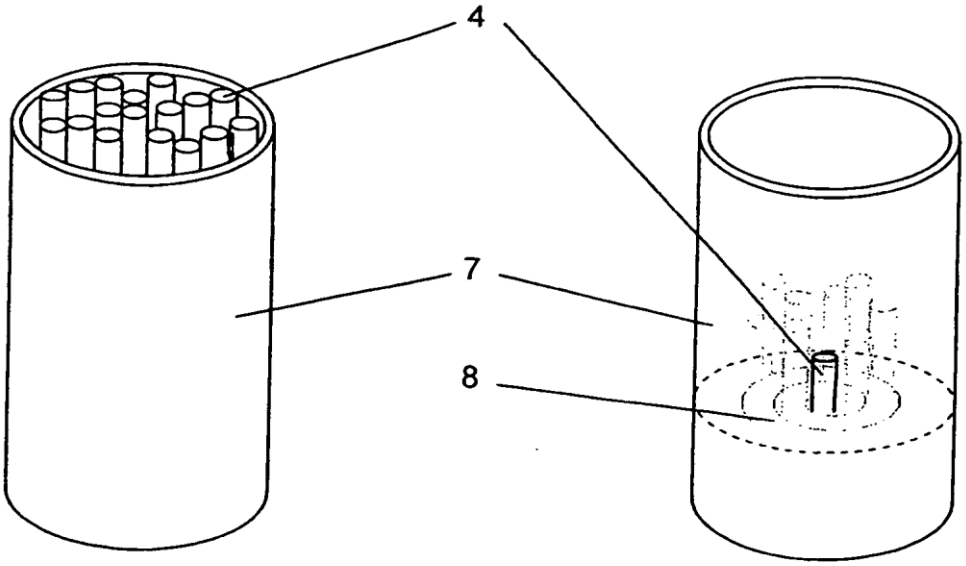

Fig. 2

Fig. 3

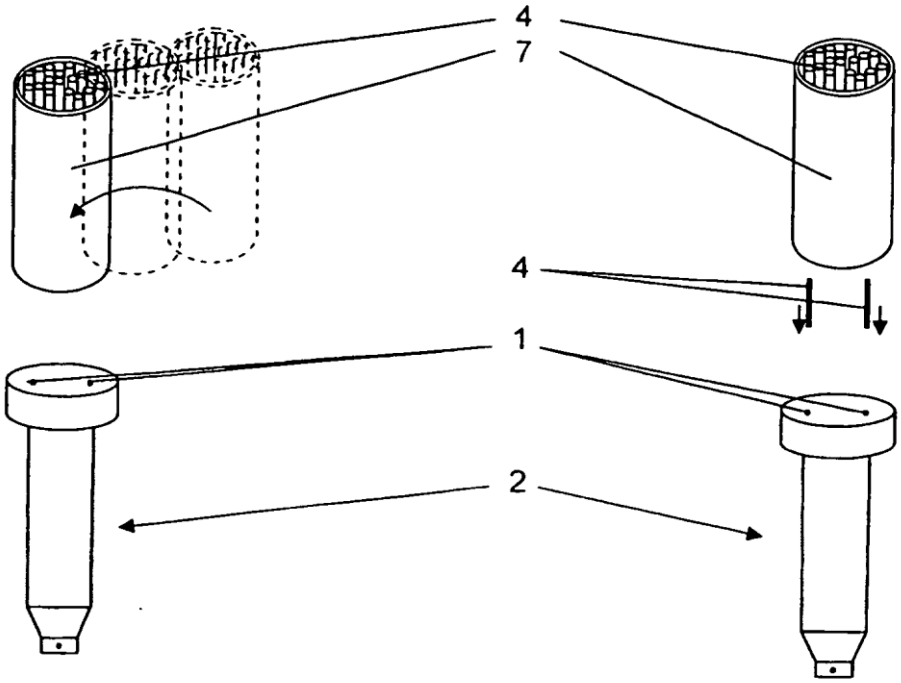

Fig. 4a

Fig. 4b

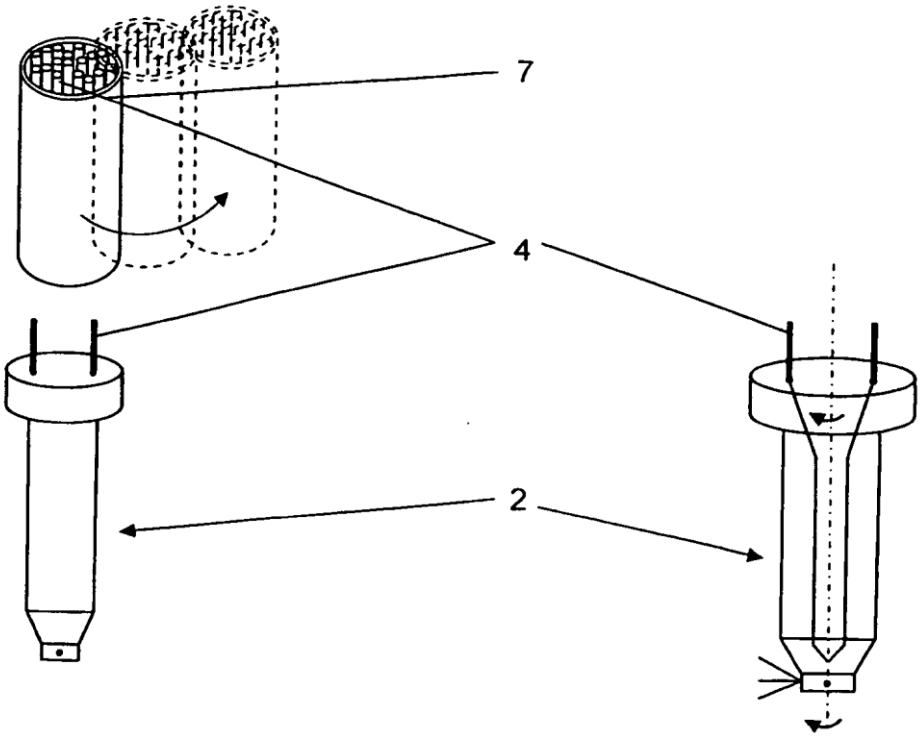

Fig. 4c

Fig. 4d