

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 740**

51 Int. Cl.:

**H01J 37/34** (2006.01)

**C23C 14/35** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2013 PCT/EP2013/052913**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13120920**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2013 E 13704595 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2815419**

54 Título: **Bloque de extremo y barra de imán para sistema de pulverización catódica**

30 Prioridad:

**13.02.2012 EP 12155246**

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

**25.11.2019**

73 Titular/es:

**SOLERAS ADVANCED COATINGS BVBA  
(100.0%)  
E3laan 75-79  
9800 Deinze, BE**

72 Inventor/es:

**DE BOSSCHER, WILMERT;  
VAN DE PUTTE, IVAN y  
GOBIN, GUY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 732 740 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**

Bloque de extremo y barra de imán para sistema de pulverización catódica

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un bloque de extremo que se usa para transportar de forma giratoria un objetivo de pulverización catódica en un aparato de pulverización catódica y una barra de imán para este aparato de pulverización catódica. Más particularmente, la presente invención se refiere a un bloque de extremo adaptado para el ajuste en línea de una barra de imán en un magnetrón de pulverización catódica tal como se usa con objetivos giratorios en un aparato de pulverización catódica para recubrir grandes áreas, tales como recubridores de pantalla, recubridores de vidrio de gran área, recubridores de banda o un tipo de equipo similar.

**10 Antecedentes de la invención**

15 La deposición física de vapor mediante pulverización catódica se ha convertido en una técnica estándar para personalizar las propiedades de, por ejemplo, paneles de vidrio u otros materiales rígidos o flexibles. La "pulverización catódica" se refiere a la expulsión balística de átomos de material de recubrimiento fuera de un objetivo mediante iones cargados positivamente, generalmente argón, que son acelerados por un campo eléctrico hacia un objetivo cargado negativamente. Los iones positivos se forman por ionización de impacto en la fase de gas a baja presión. Los átomos expulsados chocan con el sustrato que se va a recubrir, formando un recubrimiento denso y bien adherido.

20 La ionización del gas que forma los iones se limita cerca de la superficie del objetivo por medio de un campo magnético generado desde detrás de la superficie del objetivo y exhibiendo un túnel de bucle cerrado en forma de arco en la superficie del objetivo. Durante la operación, los electrones rebotan hacia delante y hacia atrás a lo largo de esas líneas del campo magnético mientras se desplazan hacia abajo en el circuito cerrado, lo que aumenta la probabilidad de ionización por impacto de los átomos de gas. En la superficie del objetivo se forma un "circuito de carreras" de plasma que brilla intensamente.

25 Sigue siendo un desafío de ingeniería cuando uno quiere usar objetivos cilíndricos y giratorios en lugar de los objetivos estacionarios planos más fáciles de implementar. Cuando se usa este último, el suministro de refrigerante (el objetivo debe enfriarse ya que el impacto de los iones positivos calienta el objetivo) y el suministro de energía eléctrica se puede hacer a un conjunto de objetivo fijo. Cuando se usan objetivos giratorios, el refrigerante y el suministro eléctrico deben ser compatibles con la rotación mientras se mantiene la integridad del vacío. Sin embargo, los beneficios de tener éxito en este desafío valen la pena, ya que los objetivos giratorios tienen un almacenamiento de material objetivo mucho más utilizable que los objetivos planares. También los objetivos giratorios son menos propensos a la formación de arco en comparación con sus contrapartes planas. Estas ventajas se aprecian particularmente en los recubrimientos en línea en donde los sustratos pasan por el objetivo cilíndrico alargado en una dirección perpendicular al eje del objetivo. Para mantener un espesor uniforme del recubrimiento a través del sustrato, se necesita una tasa uniforme de pulverización del material objetivo en toda la longitud del objetivo.

35 Uno de los problemas de ingeniería con el que nos enfrentamos es que el generador de campo magnético debe estar contenido en el objetivo. El generador de campo magnético, orientado hacia el sustrato que se va a recubrir, generalmente se mantiene estacionario mientras el objetivo cilíndrico gira frente a él. Para generar el campo magnético se utilizan imanes permanentes de alto rendimiento a base de hierro, neodimio boro (Fe-Nd-B) o cobalto samario (Co-Sm). Como el componente del campo magnético paralelo a la superficie del objetivo está determinando el confinamiento de los electrones en el plasma, es importante que este componente se controle a lo largo de la longitud del tubo. Desafortunadamente, la inducción magnética (en tesla) de este componente normalmente desciende con al menos la segunda potencia de la distancia a su generador y, por lo tanto, es muy sensible a la posición del generador de campo magnético con respecto a la superficie objetivo. Por lo tanto, la distancia entre la superficie objetivo y el generador de campo magnético debe estar bien controlada, ya que, de lo contrario, el plasma mostraría variaciones locales en la intensidad que, a su vez, pueden generar perfiles de recubrimiento no uniformes en todo el sustrato.

45 El documento WO 2009/138348 describe una solución al problema de controlar la distancia entre la superficie objetivo y el generador de campo magnético: un montaje ajustable del generador de campo magnético permite ajustar la distancia entre el generador de campo magnético y la pared exterior del tubo. En esta publicación, el ajuste de la distancia del generador de campo magnético con respecto a la pared exterior del tubo se habilita mediante soportes discretos distribuidos a lo largo del tubo, cuyos soportes discretos pueden hacerse más largos o más cortos dependiendo de las necesidades. Se pueden usar sistemas mecánicos, como por ejemplo la introducción de calzas o arandelas sobre un tornillo que sujeta el soporte en su lugar para aumentar la longitud total del soporte, o la introducción de un tornillo de ajuste en el soporte donde el tornillo gira en una rosca conectado de manera fija al tubo mientras que el extremo del tornillo se sujeta axialmente por un soporte conectado al generador en donde puede girar libremente.

55 Una desventaja de la enseñanza de la publicación anterior es que el magnetrón debe abrirse, por lo tanto, el vacío debe eliminarse, para permitir los ajustes, y una vez realizado el ajuste, el vacío debe ser aplicado de nuevo. Esto consume mucho tiempo.

### Compendio de la invención

Es un objeto de las realizaciones de la presente invención proporcionar un buen método y un dispositivo para permitir la transmisión de señales entre un bloque de extremo y una barra de imán de una instalación de pulverización catódica, a pesar del entorno hostil. La presente invención lleva a cabo la posibilidad de un ajuste en línea de la intensidad del campo magnético en un aparato de pulverización catódica, durante la pulverización catódica y sin la necesidad de eliminar el vacío del aparato de pulverización catódica.

El objetivo anterior se logra mediante un método y dispositivo en función de las realizaciones de la presente invención.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un bloque de extremo para transportar de manera giratoria un tubo de objetivo de pulverización catódica y para contener una barra de imán dentro de dicho tubo de destino de pulverización catódica. El bloque de extremo comprende un receptáculo para recibir un ajuste de barra de imán. El receptáculo comprende una primera parte de un conector de señal dispuesto para recibir una segunda parte de un conector de señal de dicho ajuste de barra de imán y permitiendo que se forme un conector de señal entre el bloque de extremo y la barra de imán. El conector de señal puede formarse automáticamente, por ejemplo, al ensamblar la barra de imán con el bloque final de extremo.

El bloque de extremo en función de las realizaciones de la presente invención está adaptado para proporcionar medios de protección al conector de señal para protegerlo de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de potencia y/o datos transmitida entre el bloque de extremo y la barra de imán debido a líquido de refrigeración circundante y/o debido a campos circundantes de alta energía, por ejemplo, con una potencia de entre 0,5 kW y 250 kW, y/o una frecuencia en un intervalo de 0 kHz a 350 kHz. Es una ventaja de las realizaciones de este primer aspecto de la presente invención que una señal, tal como una señal eléctrica, una señal óptica, una señal neumática o hidráulica, puede transferirse desde el bloque de extremo hacia la barra de imán, o viceversa, sin comprometer la integridad de la transmisión de la señal. Dependiendo del tipo de señal que se va a transmitir, la primera parte del conector de señal puede seleccionarse, por lo tanto, adaptarse, para transmitir ese tipo de señal. La señal que se va a transmitir puede ser una señal de datos o una señal de potencia, o una señal de datos/potencia combinada. La señal que se va a transmitir, ya sea una señal de datos o una señal de potencia, puede ser una señal que no está destinada a sostener el proceso de deposición por pulverización catódica.

Se puede proporcionar una señal eléctrica como la solución preferida para realizar la transferencia de datos y/o la potencia del conector de señal. El conector de señal en este caso puede implementarse como un conector de contacto directo puro y de baja resistencia. Sin embargo, también se puede usar un acoplamiento capacitivo o incluso un acoplamiento inductivo, y puede superar algunos de los problemas relacionados con la corrosión eléctrica o química.

Los medios de protección pueden proporcionarse per se, por ejemplo, por selección de material, o solo después de la conexión del bloque de extremo y la barra de imán, por ejemplo, en caso de formarse un recinto.

En realizaciones de la presente invención, los medios de protección incluyen la primera parte del conector de señal que comprende o consiste en un material no corrosivo, tal como, por ejemplo, material que comprende o consiste en plata u oro, o material chapado en Ni, al menos en su superficie exterior. Los medios de protección pueden estar hechos además de un material eléctricamente conductor. La selección de material eléctricamente conductor y no corrosivo para el conector de señal permite que el propio conector de señal, más particularmente la calidad de la superficie del mismo, sea al menos, menos, y preferiblemente no, degradado por procesos electroquímicos como la corrosión eléctrica. Esto permite transmitir, de manera fiable, señales, por ejemplo señales eléctricas, en un entorno altamente corrosivo formado, por ejemplo, por fluido de refrigeración sometido a un campo de alta energía que tiene una alta potencia, por ejemplo, de entre 0,5 kW y 250 kW, y/o una frecuencia en CC, CC pulsada o CA media frecuente (por ejemplo, desde 0 kHz a 350 kHz).

Alternativamente o en la parte superior de los mismos, los medios de protección pueden incluir un recinto formado alrededor del conector de señal sobre la primera parte en el bloque de extremo que recibe la segunda parte de la barra de imán, de manera que se obtiene un conector cerrado. Con este fin, el bloque de extremo puede estar provisto de parte de, por ejemplo, aproximadamente la mitad de, el recinto que se forma alrededor del conector. La barra de imán, en particular, por ejemplo, el accesorio de la barra de imán, puede estar provisto de una parte correspondiente de la caja. El recinto puede tener una pluralidad de implementaciones, por ejemplo, una estanqueidad a los fluidos, por ejemplo, estanco al agua, tubo de bloqueo, una junta tórica con resorte que se cierra una vez que se monta la barra de imán, o cualquier otro tipo adecuado de ajuste apretado.

El recinto que se está formando puede generar una jaula de Faraday, para proteger el conector cerrado de los campos eléctricos, y/o puede estar hecho de un material con una alta permeabilidad magnética, para proteger el conector cerrado de los campos magnéticos.

En realizaciones alternativas de la presente invención, los medios de protección del bloque de extremo pueden comprender un ánodo de protección y reemplazable. El material del ánodo puede consumirse a través de la electrocorrosión durante el funcionamiento de la instalación de pulverización catódica de la que forma parte el bloque de extremo, antes de que ocurra cualquier ataque electroquímico en el conector de la señal.

Un bloque de extremo en función de las realizaciones de la presente invención, en vista de su capacidad para formar un conector de señal para transferir señales desde el bloque de extremo a una barra de imán o viceversa, de manera que se obtiene la integridad de la transmisión de señal, permite entre otros precisos

5 La primera parte del conector de señal puede estar parcial o completamente sumergida en el fluido de refrigeración. Este fluido de refrigeración puede estar sujeto a una señal que tenga una potencia entre 0,5 kW y 250 kW. El fluido de refrigeración puede estar sujeto a una señal que tiene una frecuencia en un intervalo de 0 kHz a 350 kHz. Los medios de protección permiten proteger el conector de señal de la potencia y la frecuencia del fluido de refrigeración circundante, de modo que la señal que se va a transmitir esté al menos, menos, y preferiblemente no, distorsionada por el campo energético en el fluido de refrigeración.

10 La primera parte del conector de señal puede ser una clavija o un enchufe adaptado para acoplarse con una toma o enchufe correspondiente como la segunda parte de dicho conector de señal en dicho accesorio de barra de imán. Dicha configuración de clavija y enchufe permite una formación automática del conector de señal al conectar el bloque de extremo y la barra de imán entre sí.

15 Según las realizaciones de la presente invención, el receptáculo puede comprender un tubo de bloqueo, en donde la primera parte del conector de señal se proporciona axialmente en el tubo de bloqueo. Esta parte que sobresale axialmente puede engancharse con una parte correspondiente en la barra de imán. Alternativamente, el receptáculo puede comprender un tubo de bloqueo, en donde la primera parte del conector de señal es una parte sobresaliente, por ejemplo, que sobresale radialmente hacia dentro, previsto en el tubo de bloqueo. Dicha parte sobresaliente en el receptáculo puede adaptarse para acoplarse con una parte rebajada correspondiente en el accesorio de barra de imán. Sin embargo, alternativamente, el receptáculo puede comprender un tubo de bloqueo, en donde la primera parte del conector de señal es una ranura interna en el tubo de bloqueo adaptada para recibir una protuberancia de acoplamiento en dicho ajuste de barra de imán. La ranura en el tubo de bloqueo puede estar provista de un elemento de resorte, que opcionalmente puede ser un elemento de resorte eléctricamente conductor, para proporcionar un mejor contacto entre la primera parte del conector de señal y una segunda parte del conector de señal.

25 Según las realizaciones de la presente invención, la primera parte del conector de señal puede ser parte de cualquiera de un conector eléctrico, un conector óptico, un conector neumático o un conector hidráulico.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona una barra de imán para ser introducida en un tubo objetivo cilíndrico de un aparato de pulverización catódica. La barra de imán comprende un accesorio de barra de imán para ajustarse a un receptáculo de bloque de extremo. El accesorio de barra de imán comprende una segunda parte de un conector de señal dispuesto de tal manera que, cuando la barra de imán se ajusta a un bloque de extremo, se forma un conector de señal para la transmisión de señales entre el bloque de extremo y la barra de imán, por ejemplo: se forma automáticamente al formarse la conexión entre el bloque de extremo y la barra de imán. La barra de imán está adaptada para proporcionar medios de protección al conector de señal para protegerlo de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de potencia y/o datos transmitida entre la barra de imán y el bloque de extremo, debido al fluido de refrigeración circundante y/o a los campos circundantes de alta energía. El conector de la señal puede ser para la transmisión de señales, ya sean señales de datos y/o señales de potencia, que no están destinadas a sostener el proceso de deposición de pulverización catódica.

En realizaciones de la presente invención, la segunda parte del conector de señal puede ser parte de cualquiera de un conector eléctrico, un conector óptico, un conector neumático o un conector hidráulico.

40 La segunda parte del conector se selecciona en tipo (eléctrico, óptico, neumático, hidráulico) para que coincida con el tipo de la primera parte del conector en el bloque de extremo.

Los medios de protección pueden proporcionarse per se, por ejemplo, en el caso de la selección de material, o solo después de la conexión de la barra de imán con el bloque de extremo, por ejemplo, en caso de que se forme un recinto protector.

45 En realizaciones de la invención, los medios de protección incluyen la segunda parte del conector de señal que comprende o consiste en un material no corrosivo, al menos en su superficie exterior. Tal material no corrosivo puede incluir, la invención no se limita al mismo, plata, oro o níquel. El material no corrosivo puede ser, por ejemplo, una capa chapada en Ni en la superficie de la segunda parte del conector de señal. La segunda parte del conector de señal puede estar hecha además de un material eléctricamente conductor. La selección de material eléctricamente conductor y no corrosivo para el conector de señal (o su superficie exterior) permite que el propio conector de señal, más particularmente su calidad de superficie, sea al menos, menos, y preferiblemente no, degradado por procesos electro-químicos como la electro-corrosión. Esto permite transmitir, de manera fiable, señales, por ejemplo señales eléctricas, en un entorno altamente corrosivo formado, por ejemplo, por fluido de refrigeración sometido a un campo de alta energía que tiene una alta potencia, por ejemplo entre 0,5 kW y 250 kW, y/o una frecuencia en CC, CC pulsada o CA media frecuente (por ejemplo, desde 0 kHz a 350 kHz).

55 Alternativamente o en la parte superior del mismo, según las formas de realización de la presente invención, los medios de protección pueden incluir un recinto que se forma alrededor del conector de señal cuando la segunda parte se encaja en la primera parte, de manera que se obtiene un conector cerrado. Con este fin, la barra de imán puede estar

- 5 provista de parte de, por ejemplo, aproximadamente la mitad de, el recinto se forma alrededor del conector. El bloque de extremo puede proporcionarse entonces con una parte de acoplamiento correspondiente del recinto. El recinto puede tener una pluralidad de implementaciones, por ejemplo, una estanqueidad a los fluidos, por ejemplo, estanco al agua, tubo de bloqueo, una junta tórica con resorte que se cierra una vez que se monta la barra de imán en el bloque de extremo, o cualquier otro tipo de ajuste apretado adecuado.
- El recinto que se está formando puede generar una jaula de Faraday, para proteger el conector cerrado de los campos eléctricos, y/o puede estar hecho de un material con una alta permeabilidad magnética, para proteger el conector cerrado de los campos magnéticos.
- 10 En realizaciones alternativas de la presente invención, los medios de protección de la barra de imán pueden comprender un ánodo de protección y reemplazable. El material del ánodo puede consumirse a través de la corrosión eléctrica durante el funcionamiento de la instalación de pulverización catódica de la que forma parte la barra de imán, antes de que ocurra cualquier ataque electroquímico en el conector de señal.
- 15 Una barra de imán en función de las realizaciones de la presente invención, en vista de su capacidad para formar un conector de señal para transferir señales desde un bloque de extremo a la barra de imán o viceversa, de manera que se obtenga la integridad de la transmisión de la señal, entre otros ajustes en línea precisos de la intensidad del campo magnético en un aparato de pulverización catódica, durante la pulverización catódica y sin la necesidad de eliminar el vacío del aparato de pulverización catódica.
- 20 La segunda parte del conector de señal puede estar parcial o completamente sumergida en el fluido de refrigeración. Este fluido de refrigeración puede estar sujeto a una señal que tenga una potencia entre 0,5 kW y 250 kW. El fluido de refrigeración puede estar sujeto a una señal que tiene una frecuencia en un intervalo de 0 kHz a 350 kHz. Los medios de protección permiten proteger el conector de señal de la potencia y la frecuencia del fluido de refrigeración circundante, de modo que la señal que se va a transmitir sea al menos, menos, y preferiblemente no, distorsionada por el campo energético en el fluido de refrigeración.
- 25 La segunda parte del conector de señal puede ser una clavija o un enchufe adaptado para acoplarse con una toma o enchufe correspondiente de una primera parte del conector de señal. Tal configuración de clavija y enchufe permite una formación automática del conector de señal al conectar el bloque de extremo y la barra de imán entre sí.
- 30 En una barra de imán en función de las realizaciones de la presente invención, la segunda parte del conector de señal puede proporcionarse en o sobre el accesorio de barra de imán, por ejemplo axialmente. Esta segunda parte puede enganchar con una parte de acoplamiento correspondiente en el bloque de extremo. En realizaciones particulares, la segunda parte del conector de señal puede ser una parte saliente proporcionada en el accesorio de barra de imán, por ejemplo, una parte saliente radialmente hacia fuera. Tal parte saliente en el accesorio de la barra de imán puede adaptarse para acoplarse con una parte rebajada correspondiente en el receptáculo del bloque de extremo para recibir el accesorio de la barra de imán. Sin embargo, alternativamente, la segunda parte del conector de señal puede ser una ranura en el accesorio de la barra de imán adaptada para recibir una protuberancia de acoplamiento en un bloque de extremo en donde se va a conectar la barra de imán. En ambas realizaciones, cuando una parte saliente y una parte rebajada entran en juego, tales partes sobresalientes y ahuecadas pueden, al mismo tiempo que proporcionan el conector de señal entre la barra de imán y el bloque de extremo, proporcionar también características para restringir la barra de imán, por ejemplo, para restringir rotativamente la barra de imán.
- 35 En el caso particular de que la segunda parte del conector de señal sea una parte sobresaliente sobre o en el conector de la barra de imán, axial o radialmente, la segunda parte del conector de señal puede ser una parte eléctricamente conductora. Tal segunda parte del conector de señal puede estar aislada del accesorio de barra de imán.
- 40 Una barra de imán en función de las realizaciones de la presente invención puede comprender además una configuración de imán y un mecanismo de accionamiento para ajustar la posición de dicha configuración de imán. El mecanismo de accionamiento puede adaptarse para ser accionado por una señal de potencia y/o dependiendo de una señal de datos recibida a través del conector de señal.
- 45 Una barra de imán en función de las realizaciones de la presente invención puede comprender además un sensor para generar una señal de sensor representativa de una posición o la intensidad del campo magnético de una configuración magnética y adaptada para transferir la señal del sensor hacia un bloque de extremo.
- 50 Un bloque terminadle extremo en función de las realizaciones del primer aspecto de la presente invención o una barra de imán en función de las realizaciones del segundo aspecto de la presente invención puede adaptarse para transmitir una señal destinada a alimentar o controlar un sistema de regulación o generación de campo magnético, siendo parte de la barra de imán. Es ventajoso que una señal de potencia y/o datos pueda proporcionarse independientemente dentro de un elemento conductor de corriente de alta potencia.
- 55 En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un método para ajustar una configuración magnética de una barra de imán en un aparato de pulverización catódica cilíndrica. El método comprende la transferencia, desde un bloque de extremo a la barra de imán o viceversa, una señal que lleva datos y/o potencia para ajustar la configuración magnética. La señal transferida según las realizaciones de la presente invención es diferente de la señal transferida

para sostener el movimiento rotacional de un objetivo.

5 La transferencia de una señal puede comprender la transferencia de una señal que transporta datos para ajustar una configuración magnética de la barra de imán. Alternativamente, o sobre su parte superior, la transferencia de una señal puede comprender la transferencia de una señal para proporcionar energía a un sistema de regulación o generación para ajustar la posición o la intensidad de campo de una configuración magnética de la barra de imanes o a un sistema sensor.

En realizaciones particulares de un método según la presente invención, la transferencia de una señal puede comprender la transferencia de una señal que comprende datos del sensor desde la barra de imán al bloque de extremo.

10 Es una ventaja de las realizaciones de la presente invención que permiten la transmisión de una señal de potencia y/o datos entre un bloque de extremo y una barra de imán, en un entorno altamente corrosivo y/o altamente energético, sin que se vea comprometida la integridad de la transmisión de la señal.

Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que se proporciona un método y un dispositivo para ahorrar tiempo.

15 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que los costes operativos se reducen en comparación con las soluciones de la técnica anterior.

20 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que, con un aparato de pulverización catódica en función de las realizaciones de la presente invención, se puede suministrar un producto mejor. Esto puede deberse al hecho de que, según las realizaciones de la presente invención, el tiempo de reacción puede ser mucho más rápido, si se observa una desviación en la capa pulverizada.

25 Una ventaja adicional de las realizaciones de la presente invención es que, con un aparato de pulverización en función de las realizaciones de la presente invención, una configuración óptima puede reproducirse fácil y rápidamente en otras secciones del aparato de pulverización catódica. Esto puede deberse al hecho de que, según las realizaciones de la presente invención, pueden proporcionarse datos de retroalimentación sobre el posicionamiento exacto del sistema magnético que permite la replicación a otros magnetrones en el aparato de pulverización catódica.

Los aspectos particulares y preferidos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes y dependientes adjuntas. Las características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar con las características de las reivindicaciones independientes y con las características de otras reivindicaciones dependientes, según corresponda y no simplemente como se establece explícitamente en las reivindicaciones.

30 Con el propósito de resumir la invención y las ventajas logradas con respecto a la técnica anterior, ciertos objetos y ventajas de la invención se han descrito anteriormente en esta memoria. Por supuesto, debe entenderse que no necesariamente todos los objetos o ventajas pueden lograrse según cualquier realización particular de la invención. Así, por ejemplo, los expertos en la técnica reconocerán que la invención puede realizarse o llevarse a cabo de una manera que logre u optimice una ventaja o un grupo de ventajas como se enseña en esta memoria sin necesariamente  
35 lograr otros objetivos o ventajas que puedan enseñarse o sugerirse en esta memoria.

Los aspectos anteriores y otros de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a la (s) realización (es) descrita (s) a continuación.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá ahora adicionalmente, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

40 La figura 1 es una vista parcialmente despiezada de un bloque de extremo según las realizaciones de la presente invención, una barra de imán según las realizaciones de la presente invención y un tubo objetivo.

La figura 2 es una ilustración esquemática de un conjunto de los componentes ilustrados en la figura 1.

La figura 3 es una ilustración esquemática de un acoplamiento de barra de imán para ser insertado en un bloque de extremo según realizaciones de la presente invención.

45 La figura 4 es una ilustración esquemática de parte de un conjunto de una barra de imán y un bloque de extremo como en la figura 3.

Los dibujos son solo esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede ser exagerado y no dibujarse a escala con fines ilustrativos. Las dimensiones y las dimensiones relativas no necesariamente corresponden a reducciones reales a la práctica de la invención.

50 Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance.

En los diferentes dibujos, los mismos signos de referencia se refieren a elementos iguales o análogos.

### Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a los mismos sino solamente por las reivindicaciones.

5 Los términos primero, segundo y similares en la descripción y en las reivindicaciones, se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir una secuencia, ya sea de forma temporal, espacial, de clasificación o de cualquier otra manera. Debe entenderse que los términos utilizados de esta manera son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en esta memoria son capaces de funcionar en otras secuencias distintas de las descritas o ilustradas en esta memoria.

10 Además, los términos arriba, abajo y similares en la descripción y las reivindicaciones se utilizan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones absolutas. Debe entenderse que los términos utilizados de esta manera son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en esta memoria son capaces de funcionar en otras orientaciones que las descritas o ilustradas en esta memoria.

15 Debe observarse que el término "que comprende", utilizado en las reivindicaciones, no debe interpretarse como restringido a los medios enumerados a continuación; no excluye otros elementos o etapas. Por lo tanto, debe interpretarse como que especifica la presencia de las características, enteros, pasos o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas o componentes, o grupos de los mismos. Por lo tanto, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende los medios A y B" no debe limitarse a los dispositivos que consisten solo en los componentes A y B. Esto significa que, con respecto a la  
20 presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son A y B.

La referencia en esta especificación a "una realización" o "una realización" significa que una característica, estructura o característica particular descrita en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en una realización" o "en una realización" en varios lugares a lo largo de esta especificación no se refieren necesariamente a la misma realización, pero pueden. Además, las  
25 características, estructuras o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada, como sería evidente para un experto en la técnica a partir de esta descripción, en una o más realizaciones.

De manera similar, debe apreciarse que en la descripción de realizaciones ejemplares de la invención, varias características de la invención a veces se agrupan en una única realización, figura o descripción de la misma con el fin de simplificar la divulgación y ayudar en la comprensión de uno o más de los diversos aspectos inventivos. Sin embargo, este método de descripción no debe interpretarse como un reflejo de la intención de que la invención  
30 reivindicada requiera más características de las que se mencionan expresamente en cada reivindicación. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos inventivos se encuentran en menos de todas las características de una única realización descrita anteriormente. Por lo tanto, las reivindicaciones que siguen a la descripción detallada se incorporan aquí expresamente en esta descripción detallada, y cada una de las  
35 reivindicaciones se destaca por sí sola como una realización independiente de esta invención.

Además, aunque algunas realizaciones descritas en la presente memoria incluyen algunas pero no otras características incluidas en otras realizaciones, se pretende que las combinaciones de características de diferentes realizaciones estén dentro del alcance de la invención, y formen diferentes realizaciones, como entenderán los expertos en la técnica. Por ejemplo, en las siguientes reivindicaciones, cualquiera de las realizaciones reivindicadas  
40 puede usarse en cualquier combinación.

Se debe tener en cuenta que el uso de terminología particular al describir ciertas características o aspectos de la invención no debe interpretarse en el sentido de que la terminología se está redefiniendo en esta memoria para restringirla a fin de incluir cualquier característica específica de las características o aspectos de la invención con los que se asocia esa terminología.

45 En el contexto de la presente invención, un "bloque de extremo" es un dispositivo que comprende al menos uno, y preferiblemente una pluralidad, de los siguientes medios:

- Un sistema de soporte mecánico para soportar mecánicamente o alinear axialmente el tubo objetivo y la barra de imán. El tubo objetivo se puede sostener de forma que pueda girar. La barra de imán, que se coloca dentro del objetivo, se mantiene en una posición estacionaria, mientras que el tubo objetivo gira alrededor de ella.

50 - Un sistema de accionamiento para hacer girar el tubo objetivo. Esto se puede hacer por medio de un sistema de tornillo sin fin, un sistema de engranajes cilíndricos, un sistema de eje cruzado de engranajes cónicos, un sistema de correa de polea o cualquier otro medio conocido en la técnica para hacer girar el objetivo.

- Un sistema de flujo para proporcionar un flujo, por ejemplo, un flujo constante de refrigeración que se alimenta o evacua desde el tubo objetivo. Se puede conectar un colector de fluido de refrigeración al interior del tubo objetivo o  
55 a una parte de la barra de imán para proporcionar flujo de refrigeración.

- Un conjunto de rodamientos. Dependiendo del peso del objetivo, puede ser necesario más de un rodamiento. Una persona experta en la técnica seleccionará fácilmente ese tipo de cojinetes que sean apropiados de los diferentes tipos conocidos, tales como cojinetes de bolas, cojinetes de rodillos, cojinetes lisos, cojinetes axiales o cualquier otro tipo conocido en la técnica.
- 5 - Un contacto eléctrico giratorio para proporcionar corriente eléctrica al objetivo. Esto se puede lograr mediante un conmutador eléctrico equipado con cepillos que están en contacto deslizante con un anillo del conmutador. En lugar de una disposición de anillo de cepillo, también se pueden usar dos anillos que se deslizan uno contra el otro, o se puede usar un tipo de conexión de correa conductora, tal como una correa metálica.
- 10 - Un número de juntas de refrigerante giratorio. Estos sellos de refrigerante aseguran que el refrigerante no se filtre en el bloque de extremo o, peor aún, en el aparato de vacío, mientras que las partes fijas y giratorias de un bloque de extremo giran entre sí. Con el fin de reducir este riesgo, se pueden introducir varios sellos de refrigerante en cascada. Típicamente, los sellos de labios se usan como sello de refrigerante, ya que son bien conocidos en la técnica. Sin embargo, no se excluyen otros tipos, sin ser exhaustivos, de sellos como los sellos mecánicos de cara o los sellos de laberinto.
- 15 - Una serie de sellos de vacío giratorios. Estos sellos de vacío aseguran la integridad del vacío mientras que las partes fijas y giratorias del bloque de extremo giran entre sí. Una serie en cascada de sellos de vacío, que protegen progresivamente el vacío, es particularmente ventajosa para reducir el riesgo de tener una fuga de vacío. Se conocen diferentes sellos de los cuales el sello de labios es el más popular, aunque otros tipos de sellos nuevos, como, por ejemplo, los sellos ferrofluidicos, por supuesto, también pueden usarse.
- 20 A través del bloque de extremo, el movimiento de rotación, la corriente eléctrica y/o el refrigerante se pueden alimentar al objetivo. Los medios que son extraíbles, como el tubo objetivo o la barra de imán extraíble, se consideran que no pertenecen al bloque de extremo.
- 25 En el contexto de la presente invención, una 'barra de imán' debe entenderse como un dispositivo que se inserta en un tubo objetivo, y que se sostiene por uno o dos bloques de extremo en una posición generalmente fija con relación a los bloques de extremo. Comprende al menos un generador de campo magnético.
- En el contexto de la presente invención, un conector de señal debe entenderse como un sistema de acoplamiento de una o más unidades de conexión que permite la transferencia de al menos una línea de señal entre dos dispositivos, por ejemplo, un bloque de extremo y una barra de imán.
- 30 En la descripción proporcionada en esta memoria, se exponen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se entiende que las realizaciones de la invención pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, estructuras y técnicas bien conocidos no se han mostrado en detalle para no oscurecer la comprensión de esta descripción.
- 35 Cuando la transmisión de la señal, por ejemplo, la transmisión de energía y/o datos, es posible entre un bloque de extremo y el circuito interno de una barra de imán, entonces es posible proporcionar medios para controlar las propiedades magnéticas de la barra de imán, que ayudarán a obtener un espesor de recubrimiento homogéneo sobre la superficie del sustrato. Hacer una conexión de energía que debería ser desconectable, por ejemplo, al desmontar la barra de imán, se puede realizar con un sistema conector. Para esto, hay muchos fabricantes disponibles que ofrecen sistemas de conectores y enchufes que se pueden usar para realizar esta tarea. Sin embargo, en la práctica, la elección de un sistema disponible comercialmente no es tan obvia. Esto se explica en los siguientes párrafos.
- 40 La tecnología de pulverización catódica industrial con magnetron ya ha estado disponible durante un período muy largo, que se extiende durante más de 20 años. Hay muchos fabricantes disponibles y cada uno de ellos ha desarrollado su propio tipo de bloque de extremo. Estos bloques de extremo pueden ser compatibles entre sí, lo que significa que los objetivos de un primer fabricante pueden montarse en los bloques de extremo de un segundo fabricante. Un bloque de extremo también es un componente muy costoso y muchos de ellos pueden estar presentes en una línea de recubrimiento industrial. En la práctica, debido a la base instalada de bloques de extremo, es deseable que cada bloque de extremo existente pueda equiparse con un conjunto de barra de imán que pueda realizar un control remoto de las propiedades del campo magnético. Esto significa que se desea poder realizar una conexión de señal, por ejemplo, una conexión de energía, dentro del bloque de extremo hacia una barra de imán, dentro del alcance de un bloque de extremo existente. Se permiten algunas modificaciones, pero no deben estar relacionadas con un rediseño fundamental de las funciones primarias del bloque de extremo (consulte las funciones descritas anteriormente).
- 50 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un bloque de extremo provisto de una primera parte de un conector de señal dispuesto para recibir una segunda parte de un conector de señal desde un adaptador de barra de imán y que permite una conexión de señal entre el bloque de extremo y la barra de imán que se va a formar. Otras realizaciones de la presente invención proporcionan una barra de imán provista de una segunda parte de un conector de señal dispuesto de tal manera que, cuando la barra de imán se ajusta a un bloque de extremo, se forma una conexión de señal para la transmisión de señales entre el bloque de extremo y la barra de imán. Según las realizaciones de la presente invención, el bloque de extremo y la barra de imán están adaptados para proporcionar
- 55

medios de protección a la conexión de señal formada para protegerla de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de potencia y/o datos transmitida entre el bloque de extremo y la barra de imán debido al fluido de refrigeración circundante y/o debido a los campos de alta energía circundantes.

5 Una propiedad de una conexión de energía según las realizaciones de la presente invención es que es desconectable de una manera sencilla. Esto es ventajoso en vista de la forma en donde la barra de imán y el objetivo están montados en el bloque de extremo en un cátodo real. El inventor ha descubierto que usar una línea de energía directamente conectada y aislada es en la práctica una solución inaceptable, ya que la línea debe cortarse cada vez. Por lo tanto, según las realizaciones de la presente invención, se usa un sistema de conector que proporciona una conexión fiable de las señales de potencia y/o datos hacia el equipo en el conjunto de la barra de imán.

10 En realizaciones de la presente invención, se puede hacer una conexión de energía en el canal de líquido de refrigeración que proporciona a la barra de imán un líquido de refrigeración nuevo. Esto permite reutilizar los bloques de extremo existentes. Realizar una conexión de energía en el canal de líquido de refrigeración incluye colocar un sistema de conector dentro de este canal de líquido de refrigeración, y el sistema de conector está adaptado para conectarse a un enchufe fijo que se instala con una conexión cerrada de líquido de refrigeración en una pared de construcción del chasis de la barra de imán. Esta solución es posible desde un punto de vista mecánico.

15 Tal sistema de conector utilizado en realizaciones de la presente invención tiene las siguientes características y ventajas:

1. La conexión se realiza automáticamente al insertar el ajuste de la barra de imán en el bloque de extremo. Con el fin de realizar una conexión automática según las realizaciones de la presente invención, se utilizan dos piezas de conector de acoplamiento fijo. En las realizaciones de la presente invención, uno de ellos está instalado fijo en el bloque de extremo, uno está instalado fijo en la barra de imán, y cuando se inserta el ajuste de la barra de imán en el bloque de extremo, entonces ambas partes del conector se acoplarán y realizarán la conexión de energía. De esta manera, la conexión del cable hacia el conector fijo, montado en el bloque de extremo, y el conector del mundo exterior, puede mantenerse corta, fija y lo suficientemente rígida para evitar cualquier interacción con las propiedades turbulentas del flujo de líquido de refrigeración. Esto evita la necesidad de que el conector sea accesible con la mano humana, lo que requeriría el uso de un cable largo. El uso de un cable largo que puede extraerse de la tubería de agua de refrigeración, de modo que sea accesible para la mano humana para establecer una conexión a la barra de imán, demuestra que presenta graves inconvenientes, que se superan al realizar la conexión según realizaciones de la presente invención. El cable debe ser empujado de nuevo dentro del tubo de agua durante el montaje posterior de la barra de imán y esto no es obvio, incluso no es factible. El cable largo puede ser arrastrado por el flujo de fluido de refrigeración y esto podría obstruir severamente el flujo de fluido de refrigeración debido al movimiento del cable hacia cualquier apertura de salida. Otra desventaja de usar un cable largo que se puede retraer de la tubería de agua de refrigeración durante el ensamblaje de la barra de imán es la interacción del cable con el flujo de líquido de refrigeración. Cuando el espesor de este cable se ha limitado para evitar cualquier obstrucción del flujo de líquido de refrigeración en el tubo de agua existente, podría esperarse que sea un cable que se pueda doblar mucho más fácilmente que un cable grueso. En la práctica, debido a la alta demanda de refrigeración en el objetivo (disipación de energía de hasta 250 kW), se impone un alto índice de flujo y este alto índice de flujo se acompaña automáticamente con un patrón de flujo turbulento. Este patrón de flujo turbulento interactuará con el cable e impondrá fuerzas de arrastre dependientes del tiempo en el cable. Cuando el cable de energía es delgado, se moverá alrededor del líquido de refrigeración y el aislamiento del cable se dañará por la interacción con las paredes internas en el bloque de extremo. La práctica demuestra que se deben usar cables gruesos para evitar demasiada interacción con el flujo turbulento del líquido de refrigeración. Tener que retraer un cable y un enchufe del sistema de agua de refrigeración para hacer la conexión a mano es en este caso simplemente imposible.

2. Las partes primera y segunda del conector de señal, que forman una conexión de señal según las realizaciones de la presente invención, evitan una gran obstrucción del flujo de líquido de refrigeración que tendría lugar cuando se insertan cables y conectores en el sistema de agua de refrigeración. Debido a la alta demanda de agua de refrigeración en el bloque de extremo y el objetivo, tal obstrucción no es deseable. En realizaciones de la presente invención, las partes primera y segunda del conector de señal pueden mantenerse tan pequeñas como sea posible para no oscurecer el flujo de agua de refrigeración. En la práctica, no se puede encontrar un conector comercial que esté completamente cerrado contra el agua y que muestre pequeñas dimensiones.

3. En la práctica, durante el funcionamiento del recubridor, que incluye un bloque de extremo y una barra de imán en función de las realizaciones de la presente invención, el sistema de conector formado estará completamente sumergido en el flujo de líquido de refrigeración. Para esto, según las realizaciones de la presente invención, se proporcionan medios de protección, por ejemplo, se proporciona un conector de fluido cerrado, que proporcionará aislamiento eléctrico entre los contactos de acoplamiento y el líquido de refrigeración. El líquido de refrigeración puede estar compuesto de agua y aceite. Cuando se basa en aceite, entonces el líquido de refrigeración se presenta como un aislador eléctrico y no interactuará cuando se haga un contacto galvánico con cualquiera de las partes de metales utilizadas para proporcionar datos de potencia y señal hacia los subcircuitos presentes en el bloque de imanes. Pero el uso de un líquido de refrigeración a base de aceite representa solo el 1% de todas las instalaciones industriales. La mayor parte del líquido de refrigeración utilizado se basa en agua. Las ventajas del agua con respecto a las propiedades de refrigeración son importantes:

(a) el agua tiene un alto calor específico y puede transportar mucha energía térmica y

(b) el agua tiene una viscosidad bastante baja, lo que permite una alta velocidad del fluido y, por lo tanto, un refrigerio del líquido de refrigeración en la superficie interna del material objetivo, es decir, una potencia de disipación en el intervalo de 0,5 a 250 kW. En la práctica, la conductividad eléctrica de esta agua de refrigeración puede ser bastante alta, debido a la contaminación electroquímica de este fluido de refrigeración con todo tipo de metales, presente en un sistema de magnetrón y los altos voltajes que están presentes entre los diferentes objetivos, funcionan como una fuerza de conducción para esta corrosión electroquímica y esto inyectará iones en el agua, aumentando su conductividad. El acondicionamiento del líquido de refrigeración con inhibidores es obligatorio en función del manual del fabricante de varios componentes del sistema en un sistema de magnetrón, pero la situación del mundo real puede ser diferente. Por lo tanto, en sistemas realistas, el líquido de refrigeración tiene propiedades conductoras. Surge un problema cuando se desmonta un objetivo y una barra de imán de un bloque de extremo. En la práctica, es necesario evacuar el líquido de refrigeración antes de que el accesorio de la barra de imán se extraiga del bloque de extremo. Para esto, se puede usar principalmente aire comprimido que se expulsa a través del sistema de líquido de refrigeración que comprende el bloque de extremo, la barra de imán y el interior del objetivo. Pero en la práctica, este procedimiento no siempre se sigue y es posible que se tire de una barra de imán desde el bloque de extremo, cuando todavía hay líquido de refrigeración. El conector de energía no se acoplará y se inundará con líquido de refrigeración. Por lo tanto, según las realizaciones de la presente invención, incluso un conector cerrado por agua debería ser preferiblemente robusto para una inserción completa en el líquido de refrigeración. El líquido de refrigeración puede permanecer dentro del conector y, después de volver a conectar y aplicar energía, puede ocurrir una situación no deseada, si no se proporcionan medios de protección en el interior del conector. Muchas pruebas durante la creación de prototipos han demostrado que el conector se contamina con agua y esto puede producir un tremendo efecto de corrosión en el interior del conector, especialmente cuando se está utilizando energía eléctrica, lo que muestra un importante problema de fiabilidad. Por lo tanto, según las realizaciones de la presente invención, se proporcionan medios de protección, no solo en el exterior sino también en el interior de la primera y la segunda parte del conector.

Las realizaciones de la presente invención muestran las siguientes ventajas:

1. Los medios de protección proporcionados evitan el uso y el desgaste del conector en condiciones de proceso típicas en un entorno de magnetrón para, en última instancia, proporcionar un contacto galvánico entre las partes internas del sistema de conector de energía y el líquido de refrigeración. Cuando esto sucede de todos modos, debido a los medios de protección que se proporcionan, la corrosión química se limita lo máximo posible. También debido a los medios de protección, cuando la energía eléctrica se transfiere a través del conector, la corrosión electroquímica se limita lo máximo posible.

2. El sistema de conectores es de tamaño pequeño, por lo que no oculta de manera hidro-dinámica el flujo de líquido de refrigeración demasiado.

3. El conector cerrado de líquido de refrigeración, por ejemplo, protegido puede sumergirse en el líquido de refrigeración. El interior de las partes del conector se puede humedecer y las partes del conector se pueden acoplar poco después de este evento.

4. Las partes de acoplamiento del conector pueden fijarse en el bloque de extremo y la barra de imán. La provisión de una primera parte del conector de señal en el bloque de extremo, con medios de protección, puede ser posible en una pluralidad de bloques de extremo, posiblemente en cada bloque de extremo existente en el campo.

Un sistema de conector según las realizaciones de la presente invención, proporcionado en un bloque de extremo y/o una barra de imán, demostró ser lo suficientemente robusto para funcionar en las restricciones de un sistema de magnetrón.

En las realizaciones de la presente invención, los medios de protección pueden incluir las partes del conector de señal formado que comprenden o consisten en un material eléctricamente conductor y no corrosivo, al menos en su superficie exterior. Los medios de protección pueden incluir un recinto que se forma alrededor del conector de señal en la primera parte y la segunda parte que está conectada. En realizaciones alternativas, los medios de protección pueden comprender un ánodo de protección y reemplazable que se puede consumir mediante corrosión eléctrica antes de que ocurra cualquier ataque electroquímico en el conector de señal.

En lo sucesivo, se describen e ilustran realizaciones particulares de bloques de extremo y barras de imán según las realizaciones de la presente invención.

La figura 1 muestra un dibujo esquemático de una primera realización de un bloque de extremo 100 en función de las realizaciones de la presente invención de un dispositivo de pulverización catódica. El bloque de extremo 100 ilustrado está montado en una placa base 102.

Según las realizaciones de la presente invención, un bloque de extremo 100 ilustrado en la figura 1 comprende, encima de al menos uno de los medios citados anteriormente para realizar la función o funciones de un bloque de extremo, un contacto eléctrico para proporcionar corriente eléctrica (datos y/o potencia) desde el bloque de extremo a la barra

de imán o viceversa. En realizaciones alternativas, no ilustradas, el bloque de extremo puede comprender, encima de al menos uno de los medios citados, otro tipo de contacto (distinto del eléctrico) para proporcionar una señal de alimentación y/o datos desde el bloque de extremo a la barra de imán o viceversa.

5 El bloque de extremo 100 en función de las realizaciones de la presente invención comprende un alojamiento 104. En la realización ilustrada, el alojamiento 104 está montado de manera fija en la placa de base 102 de un recubridor. La placa de base 102 es un componente estructural que define un aparato de pulverización catódica hermética a prueba de fugas en donde se puede mantener un vacío. En muchos casos, la placa de base 102 es parte de una pared, una puerta, una pestaña o una tapa del aparato de pulverización catódica.

10 Un objetivo 200 puede montarse de manera giratoria en el bloque de extremo 100, de manera que pueda girar alrededor de su eje de rotación 202. El objetivo 200 puede estar conectado a un anillo de soporte 106 por medio de un conector 107.

15 En funcionamiento, el objetivo 200 puede ser accionado por rotación por cualquier sistema adecuado (no ilustrado en la figura 1). Durante el funcionamiento, dado que la pulverización del objetivo generalmente genera mucho calor en la superficie del objetivo, el objetivo debe refrigerarse. Esto se puede hacer típicamente con agua o cualquier otro líquido de refrigeración adecuado. Este refrigerante debe alimentarse y evacuarse desde el tubo objetivo 200 a través del bloque de extremo 100. El líquido de refrigeración se suministra al tubo objetivo 200 por medio del tubo de suministro de refrigerante 130 y el tubo de alimentación de refrigerante 132. El líquido de refrigeración se extrae a través de las aperturas del refrigerante 133. El bloque de extremo 100 tiene cavidades 134 para alimentar y extraer fluido de refrigeración.

20 La barra de imán 220 se mantiene estacionaria a través de un accesorio 150 que se engancha en una parte de bloqueo correspondiente, como un tubo de bloqueo 152 que está conectado de manera fija dentro del bloque de extremo 100.

25 Según realizaciones de la presente invención, el bloque de extremo 100 comprende medios para proporcionar una conexión entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220, estando adaptada la conexión para la transmisión de señales entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220. La transmisión de las señales puede ser una transmisión bidireccional, es decir, una transmisión desde el bloque de extremo 100 hacia la barra de imán 220 y/o la transmisión desde la barra de imán 220 hacia el bloque de extremo 100. Las señales que se transmitirán desde el bloque de extremo 100 a la barra de imán 220 o viceversa pueden ser señales de potencia y/o señales de datos. Las señales que se van a transmitir pueden ser cualquier tipo de señales que puedan transferir energía o información como, por ejemplo, pero sin limitarse a ellas, señales eléctricas, señales ópticas, señales neumáticas o hidráulicas. Los medios para proporcionar una conexión entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 pueden ser una primera parte 162 de un conector de señal dispuesto para recibir una segunda parte 164 de un conector de señal de la barra de imán 220, la primera parte 162 y la segunda parte 164 forman en conjunto, al unirse, un conector de señal entre el bloque de extremo y la barra de imán.

35 En realizaciones particulares de la presente invención, el bloque de extremo 100 comprende medios para proporcionar una conexión entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 para transferir una señal óptica entre ambos. La señal óptica puede ser una señal de datos. La conexión puede comprender una primera parte en el bloque de extremo 100, y una segunda parte en la barra de imán 220, por lo que cualquiera de las partes primera y segunda es una fuente de señales ópticas, como una fuente de luz, por ejemplo, un láser, un LED, un diodo y la otra parte de la primera y la segunda parte es un elemento ópticamente sensible. La primera parte en el bloque de extremo 100 y la segunda parte en la barra de imán 220 están dispuestas físicamente de manera que cuando la barra de imán 220 está acoplada al bloque de extremo 100, se forma automáticamente un acoplamiento óptico entre ambos. La primera parte y la segunda parte deben estar dispuestas de tal manera que el elemento ópticamente sensible pueda "ver" la señal óptica emitida por la fuente de señales ópticas.

45 En realizaciones alternativas de la presente invención, el bloque de extremo 100 comprende medios para proporcionar una conexión entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 para transferir una señal neumática o hidráulica entre ambos. La señal neumática o hidráulica puede ser una señal de potencia. La conexión puede comprender una primera parte en el bloque de extremo 100 y una segunda parte en la barra de imán 220, por lo que cualquiera de las partes primera y segunda es una fuente de señales en forma de gas o fluido a presión, y la otra de las partes primera y segunda es un elemento sensible a la presión para transferir la presión recibida a otra cosa. La primera parte en el bloque de extremo 100 y la segunda parte en la barra de imán 220 están dispuestas físicamente de manera que cuando la barra de imán 220 está acoplada al bloque de extremo 100, se forma automáticamente un acoplamiento neumático entre ambos.

55 Incluso en otras realizaciones de la presente invención, el bloque de extremo 100 comprende medios para proporcionar una conexión eléctrica entre la barra de imán 220 y el bloque de extremo 100. La conexión eléctrica puede ser para datos o señales de potencia o para ambos. Por lo tanto, a través de la conexión eléctrica entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 según las realizaciones de la presente invención, se puede activar la barra de imán 220, o se pueden transmitir señales de datos hacia y/o desde el mundo exterior, es decir, fuera del vacío o entorno de baja presión, mientras se mantiene la baja presión dentro del aparato de pulverización catódica y/o al mismo tiempo se mantiene el fluido de refrigeración dentro del tubo de destino 200.

El bloque de extremo 100 está adaptado además para proporcionar medios de protección al conector de señal que se formará por la primera parte 162 y la segunda parte 164, para protegerlo contra la degradación, destrucción y/o interferencia de una señal de potencia y/o datos transmitida entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 debido al fluido circundante y/debido a los campos circundantes de alta energía.

5 En la realización ilustrada en la figura 1, no estando limitada la presente invención a ella, los medios de protección incluyen la primera parte 162 del conector de señal que comprende o consiste en un material eléctricamente conductor y no corrosivo. Tal material puede ser, por ejemplo, plata, oro o níquel. Tal material no corrosivo se puede aplicar solo a la superficie exterior de la primera parte 162 del conector de señal. Debido a los medios de protección, una señal puede ser transferida desde el bloque de extremo hacia la barra de imán, o viceversa, sin que la integridad de la transmisión de la señal se vea comprometida debido al fluido de refrigeración circundante y/o los campos de alta energía circundantes.

10 La selección de material eléctricamente conductor y no corrosivo para la primera parte 162 del conector de señal (o su superficie exterior) permite que el propio conector de señal, más particularmente la calidad de la superficie del mismo, sea al menos, menos, y preferiblemente no, degradado por procesos electro-químicos como la electro-corrosión. Esto permite transmitir, de manera fiable, señales, por ejemplo señales eléctricas, en un entorno altamente corrosivo formado, por ejemplo, por fluido de refrigeración sometido a un campo de alta energía que tiene una alta potencia, por ejemplo, entre 0,5 kW y 250 kW, y/o una frecuencia en CC, CC pulsada o CA media frecuente (por ejemplo, desde 0 kHz a 350 kHz).

20 La figura 1 ilustra también esquemáticamente un elemento de acoplamiento de barra de imán 300 acoplado al accesorio de barra de imán 150 que va a ser conectado, por ejemplo, insertado en el tubo de bloqueo 152 de un bloque de extremo 100 según realizaciones de la presente invención. Por lo tanto, el tubo de bloqueo 152 puede estar provisto de una ranura 302 en donde el elemento de acoplamiento de la barra de imán 300 como una protuberancia en el accesorio de la barra de imán 150 puede ajustarse, por ejemplo, puede ajustarse de manera deslizante, para evitar la rotación de la barra de imán 220 dentro del tubo objetivo 200. En una realización alternativa, el tubo de bloqueo 152 puede estar provisto de una llave (no ilustrada) para ajustarse y alinearse con una ranura en el accesorio de la barra de imán 150 para alinear la barra de imán 220 y evitar la rotación de la misma. Incluso en realizaciones alternativas, no ilustradas en los dibujos, se puede proporcionar una pluralidad de elementos de acoplamiento de barra de imán 300 en el accesorio de barra de imán 150, y se puede proporcionar una pluralidad de ranuras de acoplamiento correspondientes 302 en el tubo de bloqueo 152. Mejor dicho, el tubo de bloqueo 152 puede estar provisto de una pluralidad de llaves, cada una dispuesta para ajustarse y alinearse con una ranura correspondiente en el accesorio de barra de imán 150.

25 En realizaciones de la presente invención, un nuevo tipo de funcionalidad se lleva a la barra de imán 220, a saber, una señal, tal como una señal de potencia o una señal de datos o una señal de datos de potencia combinada, se proporciona a esta barra de imán 220. A este fin, la barra de imán 220 está provista de una segunda parte 168 de un conector de señal dispuesto de tal manera que, cuando la barra de imán se ajusta a un bloque de extremo 100, se forma un conector de señal para la transmisión de señales entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220. La señal puede ser, por ejemplo, una señal eléctrica, una señal óptica, una señal neumática o cualquier otro tipo adecuado de señal capaz de transferir energía. Tal señal puede proporcionarse fuera de la barra de imán 220 y aplicarse a la misma, o puede generarse en la barra de imán 220 y llevarse al mundo exterior.

30 La barra de imán está adaptada para proporcionar medios de protección al conector de señal para protegerla de la degradación, destrucción o interferencia de la señal de potencia y/o datos transmitidos entre la barra de imán 220 y el bloque de extremo 100 debido al fluido de refrigeración circundante y/o debido a los campos circundantes de alta energía.

35 En la realización ilustrada en la figura 1, no estando limitada la presente invención a ella, los medios de protección incluyen la segunda parte 168 del conector de señal que comprende o consiste en un material eléctricamente conductor y no corrosivo. Tal material puede ser, por ejemplo, plata, oro o níquel. Tal material no corrosivo se puede aplicar solo a la superficie exterior de la segunda parte 168 del conector de señal. Debido a los medios de protección, una señal puede ser transferida desde el bloque de extremo hacia la barra de imán, o viceversa, sin que la integridad de la transmisión de la señal se vea comprometida debido al fluido de refrigeración circundante y/o los campos de alta energía circundantes.

40 La selección de material eléctricamente conductor y no corrosivo para la segunda parte 168 del conector de señal (o su superficie exterior) permite que el propio conector de señal, más particularmente la calidad de la superficie del mismo, sea al menos, menos, y preferiblemente no, degradado por procesos electro-químicos tales como la electro-corrosión. Esto permite transmitir, de manera fiable, señales, por ejemplo señales eléctricas, en un entorno altamente corrosivo formado, por ejemplo, por fluido de refrigeración sometido a un campo de alta energía que tiene una alta potencia, por ejemplo, entre 0,5 kW y 250 kW, y/o una frecuencia en CC, CC pulsada o CA media frecuente (por ejemplo, desde 0 kHz a 350 kHz).

45 A continuación, se describe una realización particular, donde la señal es una señal eléctrica. Esto, sin embargo, no pretende ser limitante para la presente invención. En tal caso, se proporciona un conector eléctrico para realizar una

conexión eléctrica entre la barra de imán 220 y el bloque de extremo 100. En la realización ilustrada en la figura 1, la conexión eléctrica está formada por una primera parte 162 de un conector eléctrico en el bloque de extremo 100, adaptada para conectarse eléctricamente a una pieza de conexión eléctrica acoplada 164 en la barra de imanes. La primera parte 162 del conector eléctrico puede sobresalir dentro del tubo de bloqueo 152, y encajar perfectamente en un orificio de acoplamiento, tal como un orificio en una pieza eléctricamente conductora 168 en el accesorio de barra de imán 150.

Desde el exterior del vacío, se puede proporcionar una señal eléctrica, como una señal de datos y/o energía, en un conector 160. El bloque de extremo 100 está adaptado para proporcionar una ruta eléctrica (no completamente visible en la figura 1) desde el conector 160 a la primera parte 162 de la conexión eléctrica. Cuando las piezas se ensamblan para formar un ensamblaje completo como en la figura 2, la trayectoria eléctrica continúa, a través de la 1ª parte 162 de la conexión eléctrica, sobre la pieza eléctricamente conductora 168 en el accesorio de barra de imán 150, hasta un conector de extremo 166 en la pieza eléctricamente conductora 168. El conector de extremo 166 está adaptado para ser conectado a un cable eléctrico para proporcionar una señal eléctrica a una parte de la barra de imán, o para obtener una señal eléctrica de una parte de la barra de imán.

Según las realizaciones de la presente invención, la señal eléctrica puede ser una señal para controlar una configuración magnética localmente o en conjunto dentro de la barra de imán 220. El propósito preferido de proporcionar una señal entre el bloque de extremo y la barra de imán puede estar en alimentar, ajustar o controlar un sistema de regulación o generación de campo magnético que se encuentra dentro de la barra de imán. Esto puede ser particularmente útil si, por ejemplo, se encuentra que el recubrimiento aplicado por el dispositivo de pulverización catódica no es uniforme. Tales no-uniformidades pueden resolverse localmente, a nivel de la no-uniformidad, cambiando la velocidad de pulverización catódica. Tal cambio en la velocidad de pulverización catódica puede obtenerse cambiando la intensidad del campo magnético; por ejemplo, moviendo o afinando la configuración magnética hacia o lejos del tubo objetivo 200 o cambiando la corriente en bobinas que forman un electroimán. Al proporcionar la señal de datos para controlar el movimiento de la configuración magnética desde el mundo exterior hacia el tubo objetivo 200, se minimiza el tiempo de inactividad del aparato, ya que, a diferencia de las soluciones de la técnica anterior, no es necesario eliminar el vacío ni tampoco es necesario eliminar el fluido de refrigeración, ni tampoco es necesario eliminar el objetivo para cambiar la intensidad del campo magnético cambiando la configuración del imán.

Según las realizaciones de la presente invención, la señal eléctrica puede ser una señal de datos obtenida de una unidad de sensor dentro de la barra de imán 220, que proporciona información desde una configuración magnética actual o una posición local de los imanes al mundo exterior. Tal señal de sensor puede usarse para controlar una unidad de control para cambiar la ubicación de la configuración magnética. Es una ventaja de las presentes realizaciones de la invención que la posición exacta de la configuración magnética dentro de la barra de imán 220 pueda medirse sin tener que abrir la barra de imán, por lo tanto, sin tener que eliminar el vacío. La señal del sensor que proporciona información sobre el posicionamiento exacto o la fuerza del sistema magnético se puede utilizar para la replicación a otros magnetrones en el aparato de pulverización catódica. Solo como un ejemplo, si un aparato de pulverización catódica comprende una pluralidad de barras magnéticas, estas deberían tener configuraciones similares. Según las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de pulverización puede llevarse al vacío, y una de las barras magnéticas puede ajustarse en línea, es decir, sin tener que eliminar el vacío. Se pueden obtener señales de sensores que proporcionan información sobre la configuración real de la configuración magnética de esa barra de imán única; según las realizaciones de la presente invención a través de la conexión entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 adaptada para transferir señales. Una vez que se obtienen los ajustes óptimos para la barra de imán particular, se puede romper el vacío, y las señales de datos obtenidas se pueden utilizar para ajustar, de forma manual o automatizada, las configuraciones magnéticas de las otras barras magnéticas en el dispositivo de pulverización catódica.

Según las realizaciones de la presente invención, la señal eléctrica puede ser una señal eléctrica para proporcionar energía a un mecanismo de regulación, tal como una unidad de control para ajustar la posición de la configuración magnética, por ejemplo, un motor, o tal como una bobina de un electroimán para ajustar la intensidad del campo magnético o a un sistema de sensor, tal como una unidad de sensor para determinar la configuración magnética actual.

Según las realizaciones de la presente invención, la señal eléctrica puede ser una señal de datos de potencia combinada, para transferir simultáneamente datos y energía desde o hacia la barra de imán 220. Como ejemplo, una señal de energía, tal como una señal de energía de CA, puede proporcionarse desde el bloque de extremo 100 a la barra de imán 220, y una señal de datos puede superponerse a la señal de potencia. La señal combinada de datos de potencia recibida por la barra de imán 220 se puede dividir entonces en una señal de datos para controlar una configuración magnética dentro de la barra de imán 220 y una señal de potencia para proporcionar energía a un mecanismo de regulación para ajustar la posición de la configuración magnética. En la realización descrita anteriormente con respecto a la figura 1, la conexión eléctrica entre el bloque de extremo 100 y el accesorio de barra de imán 150 se proporciona axialmente, por medio de la primera parte 162 de la conexión eléctrica y la pieza eléctricamente conductora 168 que tiene una pieza de conexión eléctrica de acoplamiento 164.

En realizaciones alternativas, como se ilustra en la figura 3 y la figura 4, la conexión puede formarse mediante una interacción más genérica entre el accesorio de barra de imán 150 y el tubo de bloqueo 152 del bloque de extremo 100.

A este respecto, como ejemplo, una protuberancia en el accesorio de barra de imán 150, que puede ser pero no necesita ser el elemento de acoplamiento de la barra de imán 300, puede estar hecho de material conductor y puede estar aislado del accesorio de la barra de imán 150 por medio de una pieza aislante 310. A continuación, se puede proporcionar una pieza eléctricamente conductora 312, dentro del imán el accesorio de barra 150, que conecta eléctricamente el saliente tal como el elemento de acoplamiento de barra de imán 300 al conector de extremo 166. En el lado del bloque de extremo 100, el tubo de bloqueo 152 que funciona como un receptáculo adaptado para recibir el ajuste de barra de imán 150 puede ser proporcionado con una ranura de acoplamiento 302 para recibir la protuberancia, por ejemplo, el elemento de acoplamiento de barra de imán 300. Esta ranura de acoplamiento puede estar hecha de material eléctricamente conductor, pero preferiblemente, como se ilustra en la figura 3 y la figura 4, la ranura de acoplamiento 302 puede estar hecha de material aislante y provista de al menos una capa eléctricamente conductora. La capa eléctricamente conductora puede ser una capa de cobertura, tal como una capa chapada en oro, que cubre la superficie del material aislante. Alternativamente, la capa eléctricamente conductora puede implementarse como un elemento de resorte 320, que proporciona un contacto eléctrico firme entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 cuando ambos están conectados entre sí. El uso de material chapado en oro como material eléctricamente conductor es ventajoso porque sufre menos corrosión que otros materiales. En ambos casos, la parte eléctricamente conductora que forma la ranura de acoplamiento se puede acoplar a una trayectoria eléctrica para transmitir señales eléctricas hacia y desde la barra de imán 220. En realizaciones alternativas, no ilustradas en los dibujos, la pieza sobresaliente se puede proporcionar en el tubo de bloqueo del bloque de extremo, y la ranura de acoplamiento con material conductor, por ejemplo, en forma de un resorte conductor, se puede proporcionar en la barra de ajuste magnética.

Es una ventaja de las realizaciones de la presente invención que una conexión entre el bloque de extremo 100 y el accesorio de barra de imán 150 se realiza automáticamente conectándose uno al otro.

Puede estar claro para un experto en la técnica que la conexión entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220, que está adaptada para la transmisión de señales entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220, puede proporcionarse en un ambiente húmedo. En realizaciones particulares, la conexión adaptada para la transmisión de señales entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 puede proporcionarse, por ejemplo, en el tubo de refrigerante 132. El refrigerante que fluye a través del tubo de refrigerante se mantiene a un alto potencial; por lo general, entre -200V y -1.000V ambos en CC y CA. La colocación de señales eléctricas en material conductor en un ambiente húmedo suele ser muy corrosiva y debe requerir precauciones especiales para mantener la integridad de la conexión. En vista de la corrosión, es ventajoso utilizar conexiones entre el bloque de extremo 100 y la barra de imán 220 que están adaptadas para transferir energía a través de otros principios, por ejemplo., conexiones ópticas, conexiones neumáticas o hidráulicas.

Basado en la experiencia práctica al usar una conexión eléctrica, el líquido de refrigeración al final siempre hará contacto galvánico con el conductor central formado por la primera y la segunda parte 162, 168. A pesar de la instalación de protecciones, puede ocurrir un daño mecánico al sistema de protección debido a la forma en que la primera parte 162 debe ser montada en un sistema existente. Aquí es ventajoso proporcionar una disposición, según las realizaciones de la presente invención, de que el líquido de refrigeración está excluido del contacto interno que existe entre la primera parte 162 y la segunda parte 168. Sin embargo, debido a limitaciones de construcción y montaje, nunca habrá una protección total del 100% contra la primera parte 162 o la segunda parte 168 que hacen contacto con el líquido de refrigeración. Cuando la primera parte 162 o la segunda parte 168 hacen contacto con el líquido de refrigeración, se puede formar una trayectoria de corriente a través del líquido de refrigeración hacia el accesorio 150 ó 152. Esto generalmente sería una fuente de corrosión electroquímica y, por lo tanto, plantearía un problema de fiabilidad en el sistema conector. Pero como parte de esta invención, se ha encontrado una solución para este problema. Se pueden imponer algunas restricciones al sistema de voltaje que se utilizará para proporcionar datos de potencia y señal hacia el interior de la barra de imán. El mundo exterior debería proporcionar estos datos de potencia y señal al conductor central 162 y al conductor de retorno 152.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, tal ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas. La descripción anterior detalla ciertas realizaciones de la invención. Sin embargo, se apreciará que no importa lo detallado que aparezca lo anterior en el texto, la invención se puede practicar de muchas maneras. La invención no está limitada a las realizaciones descritas, sino que está definida por las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un bloque de extremo (100) para transportar de manera giratoria un tubo de objetivo de pulverización catódica (200) y para sujetar una barra de imán dentro de dicho tubo de objetivo de pulverización catódica, comprendiendo dicho bloque de extremo un receptáculo para recibir un accesorio de barra de imán (150), en donde dicho receptáculo comprende una primera parte (162) de un conector de señal dispuesto para recibir una segunda parte (164) de un conector de señal de dicho accesorio de barra de imán (150) y que permite una conexión de señal entre el bloque de extremo (100) y la barra de imán (220) que se va a formar, comprendiendo el bloque de extremo un canal de líquido de refrigeración para conducir el fluido de refrigeración, siendo proporcionada la primera parte (162) del conector de señal en el canal del líquido de refrigeración, estando el bloque de extremo (100) adaptado para proporcionar medios de protección al conector de señal para protegerlo de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de energía y/o datos transmitida entre el bloque de extremo (100) y la barra de imán (220) debido al fluido de refrigeración circundante y/o debido a los campos de alta energía circundantes.
2. Bloque de extremo (100) según la reivindicación 1, en donde la primera parte (162) del conector de señal está adaptada para transmitir una señal de potencia eléctrica y/o de datos.
3. Un bloque de extremo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de protección incluyen la primera parte (162) del conector de señal que comprende o consiste en un material eléctricamente conductor y no corrosivo, al menos en su superficie exterior.
4. Un bloque de extremo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de protección incluyen un recinto que se forma alrededor del conector de señal en la primera parte (162) que recibe la segunda parte (164).
5. Un bloque de extremo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, en el uso operacional del bloque de extremo con fluido de refrigeración conducido a través del canal de líquido de refrigeración, la primera parte (162) está parcial o completamente sumergida en el fluido de refrigeración.
6. Un bloque de extremo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, en el uso operativo del bloque de extremo (100) con fluido de refrigeración conducido a través del canal de líquido de refrigeración, el flujo de fluido de refrigeración está sujeto a un campo de energía que tiene una potencia entre 0,5 kW y 250 kW, los medios de protección están adaptados para proteger el conector de señal de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de potencia y/o datos debido a que el fluido de refrigeración circundante está sujeto a una señal que tiene una potencia entre 0,5 kW. y 250 kW y/o en donde, en el uso operacional del bloque de extremo (100) con fluido de refrigeración conducido a través del canal de líquido de refrigeración, el flujo de fluido de refrigeración está sujeto a un campo de energía que tiene una frecuencia entre 0 kHz y 350 kHz, los medios de protección están adaptados para proteger el conector de señal de la degradación, destrucción o interferencia de una potencia y/o una señal de datos debido a que el fluido de refrigeración circundante está sujeto a una señal que tiene una frecuencia en un intervalo de 0 kHz a 350 kHz, opcionalmente pulsado.
7. Una barra de imán (220) para ser introducida en un tubo objetivo cilíndrico (200) de un aparato de pulverización catódica, comprendiendo la barra de imán (220) un accesorio de barra de imán (150) para ajustarse a un receptáculo de bloque de extremo y un canal de líquido fluido para conducir el fluido de refrigeración, en donde dicho accesorio de barra de imán (150) comprende una segunda parte (168) de un conector de señal dispuesto en el canal de líquido fluido de manera que, cuando la barra de imán (220) se ajusta a un bloque de extremo (100), se forma un conector de señal para la transmisión de señales entre el bloque de extremo (100) y la barra de imán (220), estando la barra de imán (220) adaptada para proporcionar medios de protección al conector de señal para protegerlo de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de potencia y/o datos transmitida entre la barra de imán (220) y el bloque de extremo (100) debido al fluido de refrigeración circundante y/o a los campos de alta energía circundantes.
8. Una barra de imán (220) según la reivindicación 7, en donde la segunda parte (168) del conector de señal está adaptada para transmitir una potencia eléctrica y/o una señal de datos.
9. Una barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en donde los medios de protección incluyen la segunda parte (168) del conector de señal que comprende o consiste en un material eléctricamente conductor y no corrosivo, al menos en su superficie exterior.
10. Una barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde los medios de protección incluyen un recinto que se forma alrededor del conector de la señal cuando la segunda parte (168) está encajada en la primera parte (162).
11. Una barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde, en el uso operativo de la barra de imán (220) con fluido de refrigeración conducido a través del canal de líquido de refrigeración, la segunda parte (168) está parcial o completamente sumergida en el fluido de refrigeración.
12. Una barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde, en el uso operativo de la barra de imán (220) con fluido de refrigeración conducido a través del canal de líquido de refrigeración, el flujo de fluido

- de refrigeración está sujeto a un campo de energía que tiene una potencia entre 0,5 kW y 250 kW, los medios de protección están adaptados para proteger el conector de señal de la degradación, destrucción o interferencia de una señal de potencia y/o datos debido a que el fluido de refrigeración circundante está sujeto a una señal que tiene una potencia entre 0,5 kW y 250 kW y/o en donde, en el uso operacional de la barra de imán (220) con fluido de refrigeración conducido a través del canal de líquido de refrigeración, el flujo de fluido de refrigeración está sujeto a un campo de energía que tiene una frecuencia entre 0 kHz y 350 kHz, los medios de protección están adaptados para proteger el conector de señal de la degradación, destrucción o interferencia de una potencia y/o una señal de datos debido a que el fluido de refrigeración circundante está sujeto a una señal que tiene una frecuencia en un intervalo de 0 KHz a 350 kHz, opcionalmente pulsado.
- 5
- 10 13. La barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, siendo la segunda parte (168) del conector de señal una parte eléctricamente conductora, en donde la segunda parte (168) del conector de señal está aislada del accesorio de la barra de imán (150).
- 15 14. La barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, que comprende además una configuración magnética y un mecanismo de accionamiento para ajustar la posición de dicha configuración magnética, estando adaptado el mecanismo de accionamiento para ser accionado por una señal de potencia y/o dependiendo de una señal de datos recibida a través del conector de señal.
- 15 15. La barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, que comprende además un sensor para generar una señal de sensor representativa de una posición o la intensidad de campo magnético de una configuración magnética y adaptada para transferir la señal del sensor hacia un bloque de extremo (100).
- 20 16. Un bloque de extremo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 o una barra de imán (220) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 15, en donde los medios de protección comprenden un ánodo de protección y reemplazable, que puede ser consumido a través de la electro-corrosión antes de que ocurra cualquier ataque electroquímico en el conector de señal.
- 25 17. Un método para ajustar una configuración magnética de una barra de imán (220) según las reivindicaciones 7-16 en un aparato de pulverización catódica cilíndrica, comprendiendo el método la transferencia de una señal que transporta datos y/o potencia para ajustar la configuración magnética, desde un bloque de extremo (100) según las reivindicaciones 1-6 o 16 de la barra de imán (220) según las reivindicaciones 7-16 o viceversa.

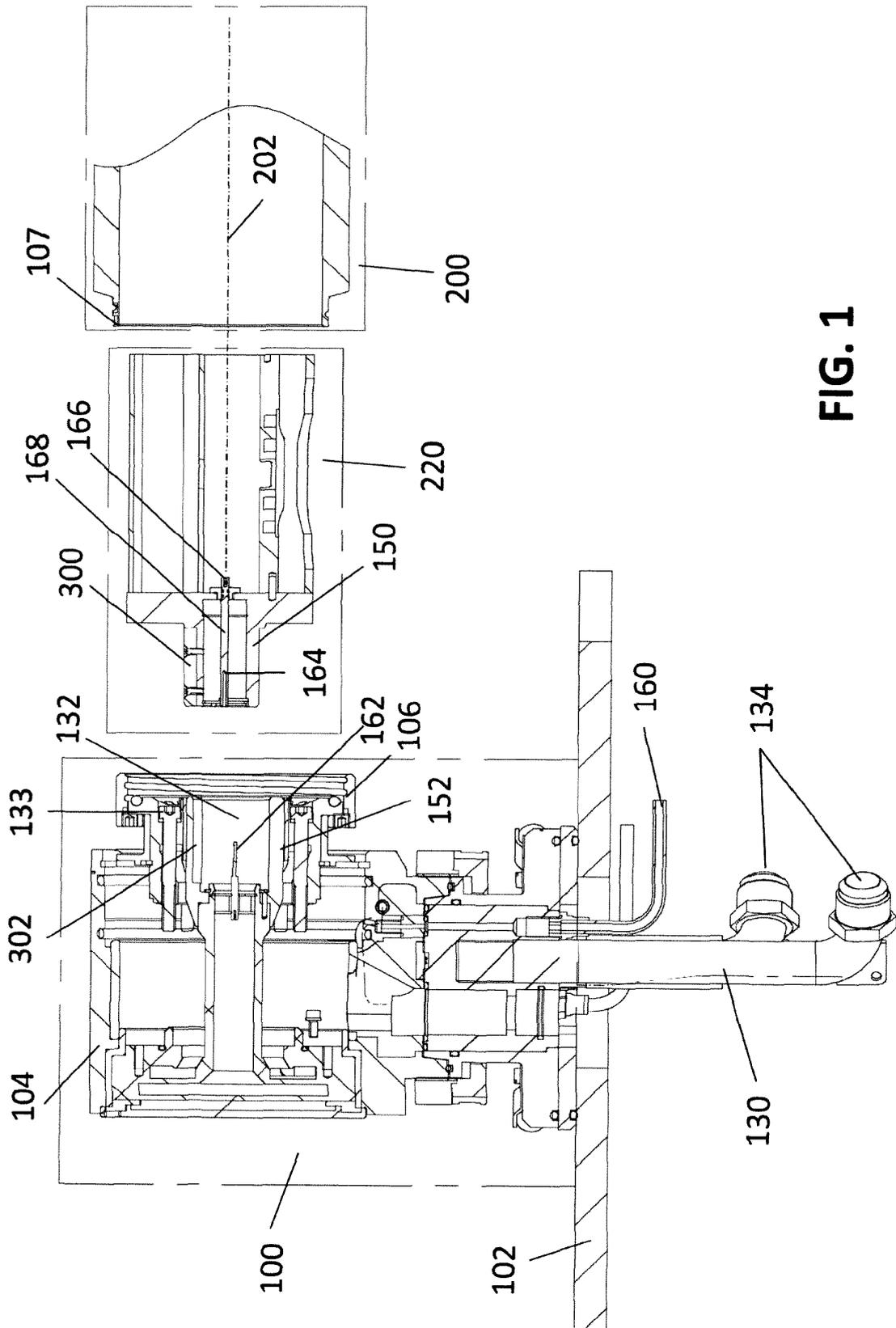
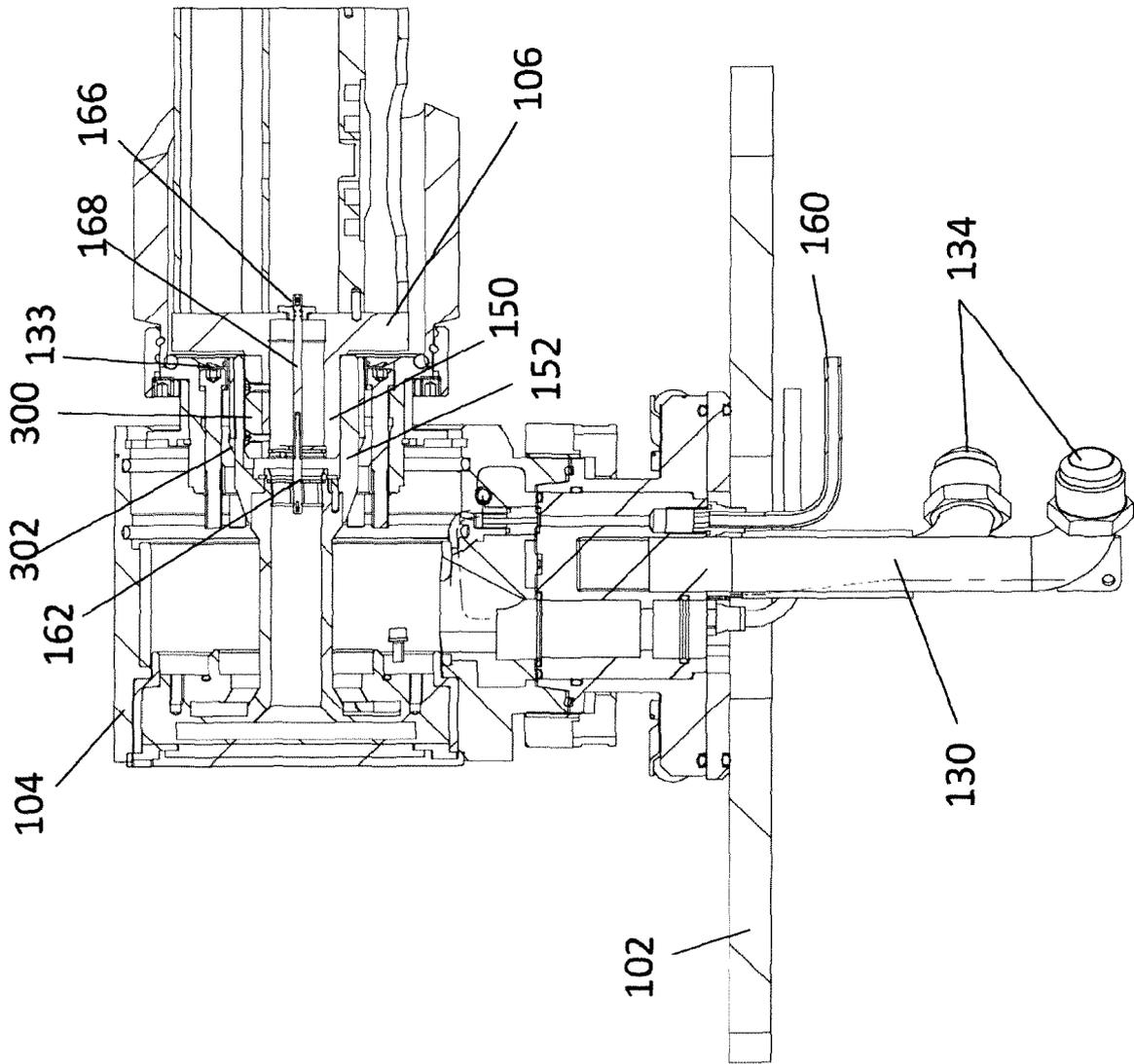
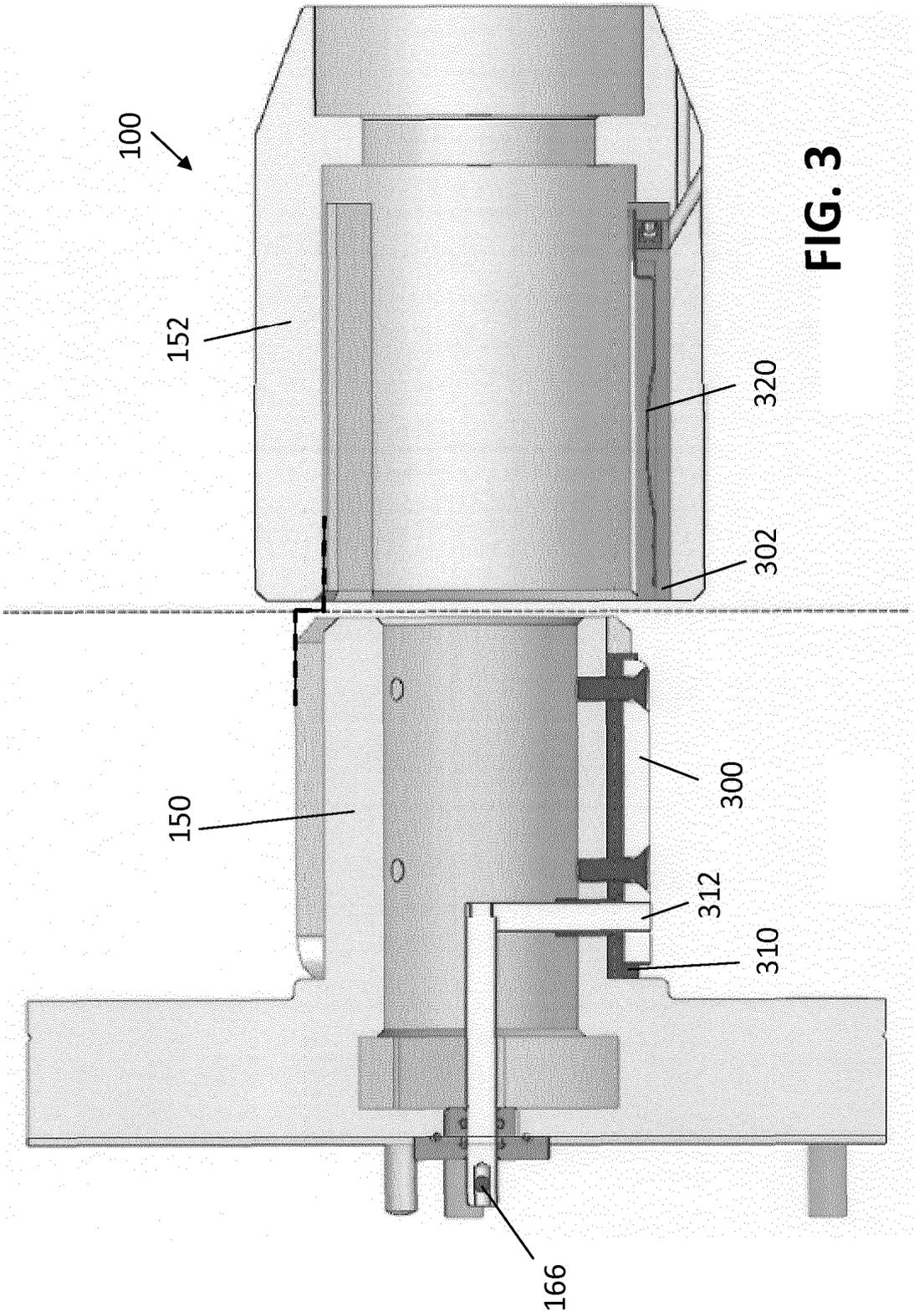


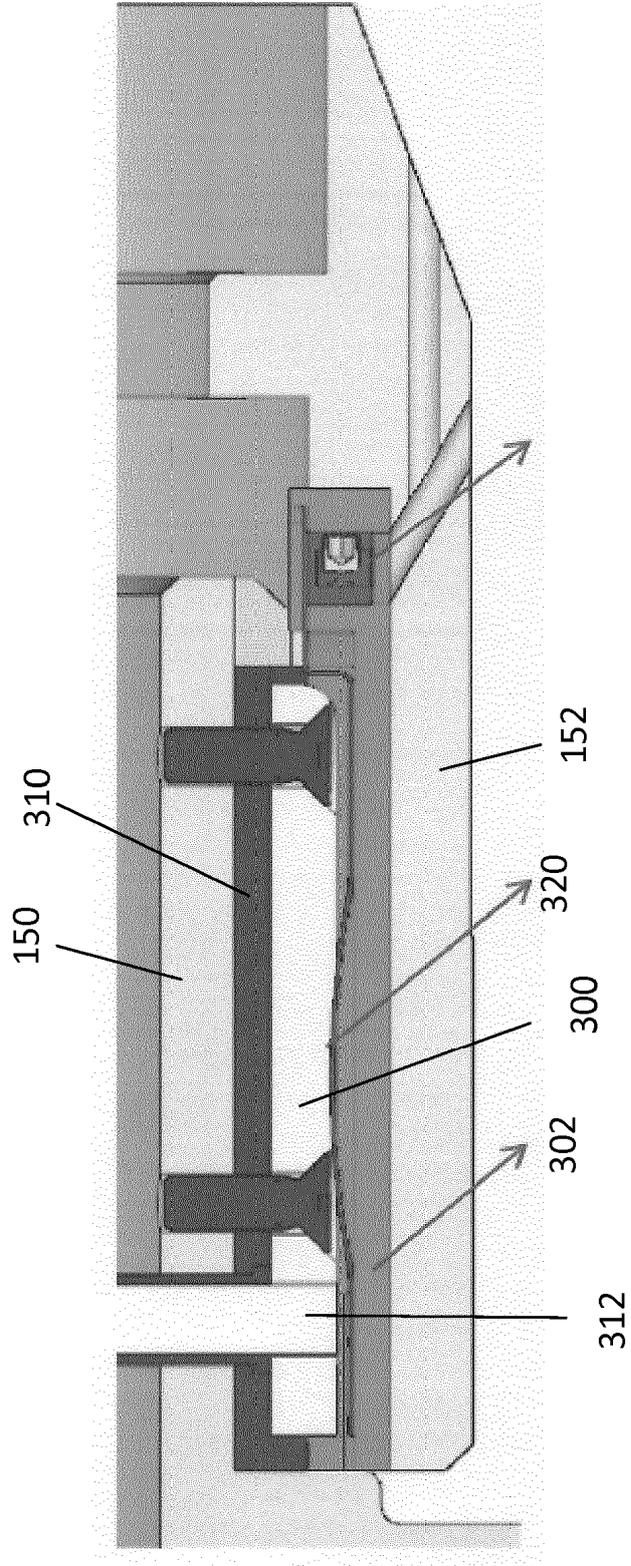
FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**