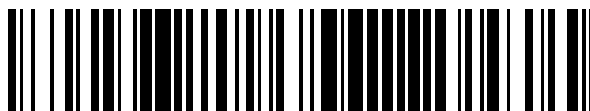


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 827**

51 Int. Cl.:

H01B 19/04 (2006.01)

B65G 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2012** **PCT/CA2012/001006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013** **WO13071397**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2012** **E 12848802 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 2780916**

54 Título: **Sistema de revestimiento móvil para materiales elastoméricos**

30 Prioridad:

16.11.2011 US 201113297605

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

27.04.2018

73 Titular/es:

CSL SILICONES INC. (100.0%)
144 Woodlawn Road West
Guelph, Ontario N1H 1B5, CA

72 Inventor/es:

AHMED, FAROOQ;
HUDA, FAISAL;
MCCONNERY, CHRISTOPHER W.;
MISTRY, BALWANTRAI y
WALKER, CHRISTOPHER A.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 665 827 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

Sistema de revestimiento móvil para materiales elastoméricos

Campo técnico

- 5 La invención presente está dirigida a aplicar revestimientos elastoméricos a componentes industriales, y en particular a sistemas de revestimiento móviles y pulverizadores para aplicar revestimientos elastoméricos de silicona a aisladores de líneas de alta tensión.

Antecedentes

Véase como antecedente la patente de técnica anterior de los EE.UU. US2010/266782.

- 10 Ciertos componentes industriales están expuestos con frecuencia a entornos hostiles. Algunos de estos componentes industriales están revestidos con el fin de proporcionarles protección contra estos entornos hostiles y aumentar la vida útil, la fiabilidad o la eficiencia del componente.

- 15 Como ejemplo, los aisladores eléctricos usados en líneas de transmisión de energía de alta tensión están diseñados para mantener una descarga de corriente mínima mientras trabajan en el exterior. Sin embargo, la actuación del aislador se degrada con el tiempo debido a factores como el clima, la humedad, la corrosión, la polución, etc. Estos factores pueden contaminar la superficie del aislador y pueden conducir al desarrollo de corrientes de fuga que reducen la efectividad del aislante. Estas corrientes de fuga pueden causar arcos también, lo que puede degradar aún más la superficie del aislante. Finalmente, se puede formar un camino conductor a través de la superficie del aislador y cortocircuitar efectivamente el aislante, anulando de esta manera su finalidad.

- 20 Una forma de inhibir la degradación de los aisladores eléctricos es revestir el aislador con un material elastomérico tal como un caucho de silicona vulcanizable (RTV) a temperatura ambiente de un solo componente. Tales revestimientos elastoméricos tienden a mejorar las superficies exteriores del aislador y pueden mejorar también el rendimiento del aislante. Por ejemplo, algunos revestimientos proporcionan un aislamiento, resistencia al arco, hidrofobicidad y resistencia a otras tensiones impuestas sobre aisladores eléctricos mejorados. Ejemplos de tales revestimientos se muestran en las patentes de los EE.UU. anteriores del solicitante, específicamente en la patente 25 U.S. N° 6.833.407 expedida el 21 de diciembre de 2004; la patente U.S. N° 6.437.039 expedida el 20 de agosto de 2002; y la patente U.S. N° 5.326.804 expedida el 5 de julio de 1994.

Un problema es que los revestimientos elastoméricos pueden ser bastante difíciles de aplicar. Por ejemplo, las técnicas convencionales de pulverización a alta presión tienden a tener una escasa eficiencia de transferencia del 50% o menos, lo que da lugar a grandes cantidades de producto de revestimiento desperdiciado.

- 30 Una vez que se ha revestido el aislante, está listo para la instalación. Sin embargo, las instalaciones de revestimiento están con frecuencia situadas lejos del sitio de instalación final, posiblemente en otros países o en otros continentes. En este sentido, los costos de transporte pueden representar un gasto sustancial al fabricar y distribuir aisladores revestidos. Además, los revestimientos aplicados a los aisladores pueden dañarse durante el transporte.

- 35 Otro problema es que los revestimientos mismos pueden degradarse con el tiempo mientras el aislador está en uso, y en algún momento, puede ser deseable volver a aplicar el revestimiento. Sin embargo, según se ha descrito anteriormente, el aislador podría ser llevado a zonas remotas lejos de las instalaciones de revestimiento, y transportar el aislador a una instalación de revestimiento puede ser poco práctico.

- 40 Una forma de volver a aplicar el revestimiento es volver a revestir manualmente los aisladores en el campo en un lugar más próximo al aislante. Lamentablemente, el revestimiento manual tiende a proporcionar un revestimiento de calidad inconstante y también tiende a ser ineficiente. Además, el ambiente y el clima en los diferentes lugares de trabajo tienden a ser variables. En este sentido, puede ser difícil aplicar revestimientos con una calidad constante en diversos lugares de trabajo situados en diferentes climas. Además, en algunos casos, el clima de un campo de trabajo particular puede ser inadecuado o desfavorable para volver a revestir los aisladores. Por ejemplo, la 45 temperatura o la humedad de un campo de trabajo particular pueden estar fuera de los intervalos óptimos para aplicar el revestimiento particular.

A la vista de lo anterior, existe una necesidad de aparatos, sistemas y métodos nuevos y mejorados para aplicar revestimientos elastoméricos a componentes industriales tales como aisladores eléctricos.

- 50 La patente de los EE.UU. US2010/266782 describe un método de aplicación de un revestimiento en polvo en el que dos resinas en polvo termoestables pueden ser aplicadas a sustratos conductores, sustratos no conductores o combinaciones de ambos dentro de una única cabina de revestimiento en polvo y a continuación ser curadas conjuntamente. Los sustratos se limpian, se tratan previamente si se metalizan, se secan, se precalientan y se realiza la primera y segunda aplicación de polvo termoconfigurado y a continuación los polvos se curan conjuntamente con calor.

Compendio

La presente solicitud está dirigida a un sistema de revestimiento móvil según se describe en las reivindicaciones adjuntas.

Se describe además en la memoria presente un sistema de revestimiento móvil para revestir un aislador eléctrico. El sistema comprende un contenedor de transporte alargado que puede ser transportado a un lugar de trabajo. El contenedor de transporte tiene un primer extremo y un segundo extremo longitudinalmente opuesto al primer extremo. El sistema comprende también una pluralidad de estaciones dispuestas dentro del contenedor de transporte. La pluralidad de estaciones comprende una estación de carga para cargar un aislador a ser recubierto, al menos una estación de revestimiento que incluye un aplicador controlado por robot para aplicar un revestimiento elastomérico al aislante, una estación de curado situada después de la al menos una estación de revestimiento para curar el revestimiento elastomérico y una estación de descarga para descargar el aislador revestido. El sistema comprende también un transportador sin fin para transportar el aislador a través de la pluralidad de estaciones dentro del contenedor de transporte. El transportador sin fin tiene un camino circular alargado.

La estación de carga y la estación de descarga pueden estar dispuestas adyacentes entre sí. En algunos ejemplos, la estación de carga y la estación de descarga pueden ser contiguas. En algunos ejemplos, la estación de carga y la estación de descarga pueden estar dispuestas en el primer extremo del contenedor de transporte.

El sistema puede comprender además un suministro de aire para proporcionar un flujo de aire a lo largo de un camino de aire seleccionado. La primera región de curado de la estación de curado puede estar situada dentro del camino del flujo de aire seleccionado para mejorar el curado del revestimiento elastomérico. En algunos ejemplos, la estación de revestimiento puede estar situada dentro del camino del flujo de aire seleccionado de manera que el flujo de aire pasa a través de la primera región de curado y a continuación a través de la estación de revestimiento para controlar el exceso de pulverización del revestimiento elastomérico.

En algunos ejemplos, el transportador puede estar configurado para transportar el aislador a lo largo de un camino de avance hacia el segundo extremo y a continuación a lo largo de un camino de retorno hacia el primer extremo. Además, la estación de revestimiento puede estar situada a lo largo del camino de avance y la primera región de curado puede estar situada a lo largo del camino de retorno adyacente a la estación de revestimiento. Además, el camino de flujo de aire seleccionado puede estar dirigido transversalmente a través de la primera región de curado y de la estación de revestimiento.

En algunos ejemplos, la estación de curado puede incluir una segunda región de curado situada aguas abajo de la primera región de curado a lo largo del camino de retorno. La segunda región de curado puede estar al menos parcialmente protegida de la estación de revestimiento.

La al menos una estación de revestimiento puede comprender una pluralidad de estaciones de revestimiento. Además, cada estación de revestimiento puede incluir un aplicador controlado por robot para aplicar al menos una capa de revestimiento elastomérico al aislante. En algunos ejemplos, el aplicador controlado por robot de al menos una de las estaciones de revestimiento puede estar configurado para aplicar una pluralidad de capas de revestimiento elastomérico al aislante.

El transportador sin fin puede estar configurado para mover el aislador a través de cada una de la pluralidad de estaciones en un intervalo de tiempo indexado. En algunos ejemplos, el transportador sin fin puede estar configurado para mover un conjunto de aisladores eléctricos a través de cada una de la pluralidad de estaciones en el intervalo de tiempo indexado. Además, en algunos ejemplos, el intervalo de tiempo indexado puede ser inferior a aproximadamente 10 minutos. En algunos ejemplos, el aplicador controlado por robot de cada estación de revestimiento puede estar configurado para aplicar una pluralidad de capas de revestimiento elastomérico a cada aislador eléctrico del conjunto de aisladores eléctricos durante el intervalo de tiempo indexado.

El transportador sin fin puede comprender una pluralidad de acopladores giratorios. Además, cada acoplador giratorio puede estar configurado para dar soporte y hacer que gire un aislador eléctrico respectivo alrededor de un eje de giro a una velocidad de giro particular.

En algunos ejemplos, el sistema puede comprender además un controlador acoplado operativamente al acoplador giratorio para ajustar la velocidad de giro de cada acoplador giratorio.

En algunos ejemplos, el acoplador controlado por robot puede incluir un pulverizador, y el controlador puede estar configurado para mantener una velocidad de revestimiento particular aplicada a una zona objeto del aislador que está siendo pulverizada. Además, el controlador puede mantener la velocidad de revestimiento particular ajustando al menos uno de: la velocidad de giro del acoplador, la velocidad de flujo del revestimiento elastomérico del pulverizador y el tiempo de residencia para pulverizar la zona objeto, basándose en la velocidad tangencial de la zona objeto a ser pulverizada.

En algunos ejemplos, el aplicador controlado por robot puede incluir un pulverizador que tiene una pauta de pulverización ajustable, y el controlador puede estar configurado para controlar la pauta de pulverización ajustable.

En algunos ejemplos, el controlador puede ajustar la pauta de pulverización basándose en al menos uno de: la velocidad tangencial de una zona objeto que está siendo pulverizada, y una geometría particular de la zona objeto que está siendo pulverizada.

La pluralidad de estaciones puede comprender una estación de precalentamiento para precalentar el aislante. Además, la estación de precalentamiento puede estar situada antes de la estación de revestimiento. En algunos ejemplos, la estación de precalentamiento puede estar configurada para precalentar el aislador a aproximadamente 25°C al menos. En algunos ejemplos, la estación de precalentamiento comprende un calentador de infrarrojos.

La pluralidad de estaciones puede comprender también una estación de ecualización dispuesta entre la estación de precalentamiento y la estación de revestimiento. Además, la estación de ecualización puede estar configurada para permitir que las temperaturas de la superficie del aislador se igualen.

Se describe además en esta memoria un método de revestimiento de un aislador eléctrico. El método comprende proporcionar un sistema de revestimiento móvil. El sistema de revestimiento móvil comprende un contenedor de transporte que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, y una pluralidad de estaciones dispuestas dentro del contenedor de transporte. La pluralidad de estaciones comprende al menos una estación de revestimiento para aplicar un revestimiento elastomérico al aislante, y una estación de curado dispuesta después de al menos una estación de revestimiento para curar el revestimiento elastomérico. El método comprende además cargar el aislador en el sistema de revestimiento móvil, conducir el aislador a través de la pluralidad de estaciones a lo largo de un camino circular dentro del sistema de revestimiento móvil, aplicar al menos una capa de revestimiento elastomérico al aislador en la estación de revestimiento, curar el revestimiento de elastómero sobre el aislador revestido en la estación de curado, y descargar el aislador revestido del sistema de revestimiento móvil.

El método puede comprender además transportar el sistema de pulverización móvil a un lugar de trabajo remoto.

En esta memoria se describe además un aplicador para pulverizar un material elastomérico. El aplicador comprende un cuerpo de aplicador que tiene un extremo delantero, un extremo trasero, un orificio interior y una entrada de fluido para recibir un suministro de material elastomérico. El aplicador comprende también una boquilla acoplada al extremo delantero del cuerpo del aplicador. La boquilla tiene un extremo de descarga con una salida de pulverización en comunicación de fluido con la entrada de fluido a través de un conducto de fluido. La salida de pulverización está configurada para pulverizar el material elastomérico a lo largo de un eje de pulverización. El aplicador comprende también una válvula de aguja montada deslizablemente dentro del orificio interior para ser movida a lo largo de un eje longitudinal entre una posición cerrada para cerrar el conducto de fluido y una posición abierta para abrir el conducto de fluido para pulverizar el material elastomérico. El aplicador comprende también una tapa de aire acoplada al extremo delantero del cuerpo del aplicador adyacente a la boquilla. La tapa de aire está configurada para recibir un suministro de aire desde al menos una entrada de flujo de aire y tiene una pluralidad de salidas de flujo de aire para proporcionar un flujo de aire de atomización para atomizar el material elastomérico que está siendo pulverizado, y un flujo de aire controlado por ventilador para proporcionar una pauta de pulverización seleccionada al material elastomérico que está siendo pulverizado. La válvula de aguja tiene una porción de punta conformada que se extiende a través de la boquilla de manera que queda sustancialmente a tope con el extremo de descarga de la boquilla cuando la válvula de aguja está en la posición cerrada.

La porción de la punta de la válvula de aguja puede tener un extremo troncocónico configurado para quedar sustancialmente a tope con el extremo de descarga de la boquilla cuando la válvula de aguja está en la posición cerrada.

El aplicador puede comprender además al menos un miembro de soporte para mantener la alineación de la válvula de aguja dentro del orificio interior. En algunos ejemplos, el al menos un miembro de soporte puede comprender una pluralidad de miembros de soporte para mantener la alineación de la válvula de aguja dentro del orificio interior.

En algunos ejemplos, la válvula de aguja puede tener una porción media de diámetro aumentado en comparación con la porción de punta, y el orificio interior puede tener una sección media con un diámetro dimensionado para recibir deslizable y soportablemente la porción media de la válvula de aguja. En algunos ejemplos, el al menos un miembro de soporte puede incluir un miembro de sello de garganta dispuesto por detrás de la sección media del orificio interior. Además, el miembro de sello de garganta puede estar configurado para recibir y soportar deslizablemente la válvula de aguja a través de él.

En algunos ejemplos, el al menos un miembro de soporte puede incluir una inserción situada por delante de la sección media del orificio interior. La inserción puede estar configurada para recibir y soportar deslizablemente la válvula de aguja a través de ella.

En algunos ejemplos, el conducto de fluido puede tener una sección anular que se extiende a través del orificio interior alrededor de la válvula de aguja por delante del sello de vástago. Además, la válvula de aguja puede tener una porción delantera alineada con la sección anular. La porción delantera de la válvula de aguja puede tener un diámetro intermedio en comparación con la porción de punta y la porción media de la válvula de aguja. En algunos ejemplos, la boquilla puede tener un orificio de boquilla para recibir la porción de punta de la válvula de aguja. El

orificio de la boquilla puede formar una porción de la sección anular del conducto de fluido y puede tener un diámetro reducido en comparación con la sección media del orificio interior.

5 La pluralidad de salidas de flujo de aire de la tapa de aire puede incluir una salida de flujo de aire de atomización situada adyacente a la salida de pulverización de la boquilla para proporcionar el flujo de aire de atomización. En algunos ejemplos, la tapa de aire puede tener una porción de base con una cara delantera sustancialmente a tope con el extremo de descarga de la boquilla, y la salida de flujo de aire de atomización puede estar situada en la porción de base.

10 En algunos ejemplos, la salida de flujo de aire de atomización puede estar definida por un espacio anular entre la boquilla y la porción de base. En algunos ejemplos, el espacio anular puede tener un espesor anular de entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 3 milímetros.

15 La pluralidad de salidas de flujo de aire de la tapa de aire puede incluir un primer conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador para dirigir una primera porción del flujo de aire controlado por ventilador a lo largo de una primera dirección para encontrarse en un primer foco a lo largo del eje de pulverización y un conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador para dirigir una segunda porción del flujo de aire controlado por ventilador a lo largo de una segunda dirección para encontrarse en un segundo foco a lo largo del eje de pulverización. En algunos ejemplos, tanto el primer foco como el segundo foco pueden estar dispuestos por delante de la tapa de aire. En algunos ejemplos, el primer foco y el segundo foco pueden ser contiguos.

20 En algunos ejemplos, la tapa de aire puede incluir una porción de base acoplada al extremo delantero del cuerpo del aplicador y un conjunto de protuberancias que se extienden por delante desde la porción de base. Además, el primero y el segundo conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador pueden estar dispuestos en el conjunto de protuberancias. En algunos ejemplos, el segundo conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador puede estar dispuesto en el conjunto de protuberancias hacia delante respecto al primer conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador.

25 La al menos una entrada de flujo de aire puede incluir una entrada de flujo de aire de atomización para proporcionar el flujo de aire de atomización y una entrada de flujo de aire controlado por ventilador para proporcionar el flujo de aire controlado por ventilador.

30 El aplicador puede comprender además una placa de montaje para fijar de manera retirable el cuerpo del aplicador a un robot. La placa de montaje puede tener una superficie de montaje interior configurada para estar a tope con el cuerpo del aplicador, y una pluralidad de puertos para recibir una pluralidad de líneas de suministro. Las líneas de suministro pueden incluir una línea de suministro de fluido para suministrar el material elastomérico a ser pulverizado y al menos una línea de suministro de aire para suministrar el aire al flujo de aire de atomización y al flujo de aire controlado por ventilador. Cada puerto puede incluir un relieve adyacente a la superficie de montaje interior para recibir un racor de un conducto de suministro correspondiente.

35 En algunos ejemplos, al menos uno de: el cuerpo del aplicador, la boquilla, el conducto de fluido, la válvula de aguja y la tapa de aire pueden estar configurados para pulverizar el material elastomérico a baja presión. Por ejemplo, la baja presión puede ser inferior a aproximadamente 17,60 kg/cm² (250 psi), o más particularmente, la baja presión puede ser inferior a aproximadamente 4,20 kg/cm² (60 psi).

40 Se describe además en esta memoria un método para aplicar un revestimiento elastomérico de silicona. El método comprende pulverizar un material elastomérico usando un aplicador que comprende: un cuerpo de aplicador que tiene un extremo delantero, un extremo trasero, un orificio interior, y una entrada de fluido para recibir un suministro de material elastomérico; una boquilla acoplada al extremo delantero del cuerpo de aplicador, la boquilla tiene un extremo de descarga con una salida de pulverización en comunicación de fluido con la entrada de fluido a través de un conducto de fluido, la salida de pulverización está configurada para pulverizar el material elastomérico a lo largo de un eje de pulverización; una válvula de aguja montada deslizadamente dentro del orificio interior para ser movida a lo largo de un eje longitudinal entre una posición cerrada para cerrar el conducto de fluido y una posición abierta para abrir el conducto de fluido para pulverizar el material elastomérico; y una tapa de aire acoplada al extremo delantero del cuerpo del aplicador adyacente a la boquilla. La tapa de aire que tiene al menos una entrada de flujo de aire para recibir un suministro de aire y una pluralidad de salidas de flujo de aire para proporcionar: un flujo de aire de atomización para atomizar el material elastomérico que está siendo pulverizado; y un flujo de aire controlado por ventilador para proporcionar una pauta de pulverización seleccionada para el material elastomérico que está siendo pulverizado.

El método puede comprender además suministrar el material elastomérico a una presión baja de menos de aproximadamente 17,60 kg/cm² (250 psi).

55 En esta memoria se describe además un método para aplicar un revestimiento elastomérico de silicona. El método comprende suministrar un material elastomérico a un pulverizador a una presión baja inferior a aproximadamente 17,60 kg/cm² (250 psi), y pulverizar el material elastomérico a baja presión usando el aplicador.

Otros aspectos y características de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia, tras la revisión de la siguiente descripción de algunas realizaciones ejemplares.

Descripción breve de los dibujos

- 5 La invención se describe a continuación, a modo de ejemplo solamente, haciendo referencia a los dibujos siguientes, en los que:
- La Figura 1 es una vista en planta desde arriba, esquemática, de un sistema de revestimiento móvil construido según una realización de la invención;
- La Figura 2 es una vista en alzado lateral del sistema de revestimiento móvil de la Figura 1;
- La Figura 3 es una vista en planta desde arriba del sistema de revestimiento móvil de la Figura 1;
- 10 La Figura 4 es una vista en sección transversal del sistema de revestimiento móvil de la Figura 3 a lo largo de la línea 4 - 4, que muestra una estación de revestimiento;
- La Figura 5 es una vista en perspectiva de un transportador y de un conjunto de acopladores giratorios a ser usados en el sistema de revestimiento móvil de la Figura 1;
- 15 La Figura 5a es una vista en alzado de un corte transversal parcial de un aislador que puede ser mantenido por los acopladores giratorios mostrados en la Figura 5;
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método de revestimiento de un aislador eléctrico según otra realización de la invención;
- La Figura 7 es una vista en perspectiva de un aplicador para pulverizar material elastomérico según otra realización de la invención;
- 20 La Figura 8 es una vista en perspectiva de un despiece ordenado del aplicador de la Figura 7;
- La Figura 9 es una vista en sección transversal del aplicador de la Figura 7 a lo largo de la línea 9 - 9;
- La Figura 10 es una vista en sección transversal a escala ampliada del aplicador de la Figura 9, que muestra una boquilla y una tapa de aire; y
- La Figura 11 es una vista en perspectiva desde atrás del aplicador de la Figura 7.

25 Descripción detallada de la invención

- Haciendo referencia a la Figura 1, ilustrado en ella hay un sistema de revestimiento móvil 10 para revestir un componente industrial con un revestimiento elastomérico. Más particularmente, el sistema de revestimiento móvil 10 puede ser usado para revestir un aislador eléctrico con un caucho de silicona vulcanizable a temperatura ambiente de un solo componente (RTV).
- 30 El sistema de revestimiento móvil 10 comprende un contenedor de transporte alargado 12, una pluralidad de estaciones 20, 22, 24, 26, 28, 30, dispuestas dentro del contenedor de transporte 12, y un transportador sin fin 16 para transportar uno o más aisladores a través de las estaciones que están dentro del contenedor de transporte 12. Más particularmente, según se muestra en la Figura 1, el transportador 16 está configurado para conducir los aisladores desde una estación de carga 20, a continuación a través de una estación de precalentamiento 22, una
- 35 estación de ecualización 24, dos estaciones de revestimiento 26, una estación de curado 28 y finalmente a una estación de descarga 30.
- El contenedor de transporte 12 está configurado para ser transportable a un sitio de trabajo. Por ejemplo, el contenedor de transporte 12 puede ser un contenedor de transporte intermodal que puede ser transportado usando una serie de formas de transporte tales como camión, tren, barco, etc. En algunas realizaciones, el contenedor de
- 40 transporte 12 puede ser un contenedor de transporte de cubo alto estándar de 12 metros (40 pies) de longitud que tiene un ancho de aproximadamente 2,5 metros (8 pies) y una altura de aproximadamente 3 metros (9,5 pies). En algunas realizaciones, el contenedor de transporte 12 puede tener otros tamaños, tales como contenedores de 14 metros (45 pies) de largo, o contenedores con alturas de aproximadamente 2,5 metros (8 pies), etc.
- Después de transportar el contenedor de transporte 12, el sistema de revestimiento móvil 10 puede ser configurado
- 45 en un sitio de trabajo dispuesto cerca de los aisladores a ser revestidos, y seguidamente ser usado para revestir uno o más aisladores eléctricos. Esto es particularmente beneficioso cuando los aisladores a ser revestidos están dispuestos en zonas remotas que están muy lejos de las instalaciones de revestimiento automatizadas convencionales. Como ejemplo, el sistema de revestimiento móvil 10 puede ser usado para restaurar aisladores existentes que ya están en funcionamiento (por ejemplo, en una línea aérea de transmisión de alta tensión), en cuyo
- 50 caso, los aisladores pueden ser desinstalados, revestidos y a continuación vueltos a instalar. Como otro ejemplo, el

sistema de revestimiento móvil 10 puede ser usado para revestir aisladores nuevos en una fábrica, por ejemplo, cuando la fábrica puede estar situada lejos de una instalación de revestimiento existente. En ambos casos, el sistema de revestimiento móvil 10 reduce el transporte del producto, lo que puede reducir los costes y el daño asociados con el transporte del aislante.

- 5 Según se muestra en la Figura 1, el contenedor de transporte 12 se extiende entre un extremo delantero 40 y un extremo trasero 42 longitudinalmente opuesto al extremo delantero 40. Cada extremo 40 y 42 del contenedor de transporte 12 tiene un conjunto de puertas 44 y 46, lo que permite a los usuarios acceder al interior del contenedor de transporte 12, por ejemplo, para cargar y descargar aisladores al y del transportador 16.

- 10 El transportador sin fin 16 tiene un camino circular alargado. Por ejemplo, en la Figura 1, el transportador 16 está configurado para conducir los aisladores desde la estación de carga 20 a lo largo de un camino hacia el extremo delantero 40 (indicado por la flecha F) y a continuación de vuelta a la estación de descarga 30 a lo largo de un camino de retorno hacia el extremo trasero 42 (indicado por la flecha R). Según se muestra, los aisladores son movidos a lo largo de la camino F hacia delante a través de la estación de precalentamiento 22, la estación de ecualización 24 y las estaciones de revestimiento 26. A continuación, los aisladores son movidos a lo largo del camino de retorno R a través de la estación de curado 28.

- 15 El camino circular alargado del transportador 16 está configurado también de manera que las estaciones de carga y descarga 20 y 30 están dispuestas adyacentes entre sí, y más particularmente, son contiguas entre sí. Esto permite que los aisladores sean cargados y descargados en el mismo sitio general. Según se muestra en la Figura 1, las estaciones de carga y descarga 20, 30 están dispuestas en el extremo trasero 42 del contenedor de transporte 12, lo que proporciona acceso a las estaciones de carga y descarga 20 y 30 desde las puertas traseras 46. En otras realizaciones, las estaciones de carga y descarga 20, 30 pueden estar separadas y ser distintas, y pueden estar dispuestas en otras posiciones, tales como en el extremo delantero 40, o a lo largo de los lados alargados del contenedor de transporte 12.

- 20 Hacer que el transportador 16 disponga de un camino circular alargado permite que todas las estaciones 20, 22, 24, 26, 28 y 30 sean recibidas dentro de un contenedor de transporte estándar de 12,20 metros (40 pies) de cubo alto. Si se usa un camino recto, puede ser necesario un contenedor de transporte más largo o múltiples contenedores de transporte, lo que puede afectar adversamente la movilidad del sistema de revestimiento móvil 10. Por ejemplo, un contenedor de transporte más largo puede hacer que fuera difícil o imposible desplazarse a algunos lugares remotos donde se encuentran los aisladores. Además, proporcionar un camino circular con una estación de carga y descarga contiguas permite que un único operador cargue y descargue piezas. Por el contrario, si se utilizara un camino recto, se pueden necesitar operadores adicionales en cada extremo del contenedor de transporte para cargar y descargar los aisladores.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 2 - 5, se describen con más detalle las estaciones del sistema de revestimiento móvil 10.

- 35 En uso, uno o más aisladores 18 son cargados en el transportador 16 en la estación de carga 20. Por ejemplo, haciendo referencia a las Figuras 2 y 5, el transportador 16 incluye una pluralidad de acopladores 50 para fijar y soportar los aisladores 18 mientras conduce los aisladores 18 a través de las estaciones. Según se muestra en las Figuras 5 y 5a, cada acoplador 50 tiene un receptáculo 52 para recibir deslizablemente una tapa 18a (también denominada vástago) de un aislador 18. El receptáculo 52 puede estar forrado con relleno para ayudar a mantener el aislador 18 en su sitio. Por ejemplo, el relleno puede incluir almohadillas de fieltro, espuma, etc.

- 40 Según se muestra en la Figura 5a, el aislador 18 incluye una tapa 18a, una envoltura 18b fijada a la tapa 18a, y un pasador 18c fijado a la envoltura 18b opuesto a la tapa 18a. La envoltura 18b está generalmente hecha de cristal, porcelana esmaltada u otro material dieléctrico para aislar eléctricamente la tapa 18a del pasador 18c. La tapa 18a está conformada en general para recibir el pasador 18c de otro aislante, para que los aisladores puedan ser colgados juntos.

Aunque la carcasa 18c del aislador 18 mostrada en la Figura 5a tiene altos y bajos, en otras realizaciones, la carcasa 18c puede tener otras formas, tales como un disco plano o cóncavo sin altos y bajos.

- 45 En algunas realizaciones, se puede disponer un adaptador (no mostrado) en la tapa 18a del aislador 18 antes de ser insertada en el receptáculo 52, por ejemplo, para recibir aisladores que tienen tapas de diferentes tamaños. Más particularmente, el adaptador puede tener un diámetro exterior de tamaño y forma que se ajusta al interior del receptáculo 52 del acoplador 50. Además, cada adaptador puede tener una tapa interior dimensionada y conformada para recibir la tapa 18a de un aislador particular a revestir. Por consiguiente, el tamaño y la forma del zócalo interior pueden ser diferentes para diferentes aisladores. En algunas realizaciones, el adaptador puede ser formado al vacío, o puede ser formado usando otras técnicas de fabricación tales como el moldeo por inyección.

- 50 En algunas realizaciones, los acopladores 50 pueden fijar y soportar los aisladores 18 usando abrazaderas, soportes, etc. Además, mientras que el aislador 18 mostrado en la Figura 5 está mantenido con la tapa hacia abajo, en otras realizaciones, el aislador 18 puede ser mantenido en otras orientaciones, como con la tapa hacia arriba, hacia los lados, etc.

En algunas realizaciones, cada acoplador 50 puede estar configurado para soportar y hacer que gire un aislador eléctrico 18 respectivo alrededor de un eje de giro A y a una velocidad de giro particular. Por ejemplo, en la realización ilustrada, cada acoplador 50 tiene una rueda dentada 53 que puede ser accionada por un motor (no mostrado) para hacer que gire el acoplador 50 alrededor de un eje de giro A que se extiende verticalmente. Hacer que el aislador 18 gire puede ser útil mientras se aplica el revestimiento elastomérico, según se describe más adelante.

Una vez cargado, el transportador sin fin 16 mueve el aislador 18 a través de cada una de las estaciones. Una vez en una estación particular, el aislador 18 permanece en esta estación durante algún intervalo de tiempo particular antes de avanzar a la siguiente estación. El tiempo entre cada estación se conoce como "intervalo de tiempo indexado".

El intervalo de tiempo indexado puede depender de cuánto tiempo se necesita para aplicar un revestimiento. Por ejemplo, el proceso de revestimiento puede ser más largo para aisladores más grandes o para aisladores con geometrías complejas. En algunas realizaciones, el intervalo de tiempo indexado puede ser establecido automáticamente según la geometría particular del aislante. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el intervalo de tiempo indexado puede ser inferior a aproximadamente 10 minutos, y más particularmente, el intervalo de tiempo indexado puede ser inferior a aproximadamente 5 minutos.

En algunas realizaciones, el transportador 16 puede mover los aisladores 18 en conjuntos o en grupos a través de cada una de la pluralidad de estaciones. Por ejemplo, según se indica en la Figura 3, el transportador 16 está configurado para mover en grupo un conjunto de tres aisladores 18 a través de cada estación. Por consiguiente, cada conjunto de aisladores 18 avanza a las estaciones siguientes en el intervalo de tiempo indexado.

El transportador 16 opera a una velocidad según el intervalo de tiempo indexado particular y la cantidad de aisladores en cada grupo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el transportador 16 puede operar a una velocidad de aproximadamente 6 metros (20 pies) por minuto. En tales realizaciones, se necesitan aproximadamente 20 segundos para hacer que avancen los aisladores desde una estación a la estación siguiente.

Según se muestra en la Figura 3, después de ser cargados en el transportador 16 los aisladores 18 son movidos a una estación de precalentamiento 22. La estación de precalentamiento 22 puede estar configurada para precalentar los aisladores 18 a una temperatura particular, por ejemplo, a aproximadamente 25°C o más. El precalentamiento de los aisladores 18 puede ayudar en la aplicación, adherencia y curado de la capa elastomérica a la superficie del aislante. Por ejemplo, el precalentamiento puede ayudar a evaporar humedad en las superficies del aislante, que de otra manera puede interferir con el proceso de revestimiento.

La estación de precalentamiento 22 puede calentar los aisladores usando una o más fuentes de calor. Por ejemplo, según se muestra, la estación de precalentamiento 22 puede incluir un calentador tal como un calentador de infrarrojos 54. Además, la estación de precalentamiento 22 puede recibir aire caliente de una fuente separada, tal como un sistema de ventilación. En tales realizaciones, un soplador de aire caliente puede suministrar aire a una temperatura de entre aproximadamente 25°C y aproximadamente 150°C.

En algunas realizaciones, la estación de precalentamiento 22 puede estar contenida dentro de un recinto 56 con el objeto de definir una cámara de precalentamiento. El recinto 56 puede tener forma de caja y puede estar hecho de un material refractario como chapa, cerámica, etc. Según se muestra en la Figura 1, el calentador 54 de infrarrojos puede estar fijado a una parte superior del recinto 56 para irradiar calor hacia abajo hacia los aisladores 18.

Después de la estación de precalentamiento 22, los aisladores precalentados 18 son movidos a una estación de ecualización 24 para permitir que las temperaturas superficiales de los aisladores 18 se igualen. Permitir que las temperaturas superficiales se igualen puede ser útil, particularmente en los casos en que la estación de precalentamiento 22 calienta el aislador 18 de forma desigual. Por ejemplo, el calentador infrarrojo elevado 54 puede calentar las superficies superiores del aislador 18 más que las superficies inferiores. Dejar que los aisladores 18 permanezcan en la estación de ecualización 24 puede permitir que las superficies inferiores se calienten mientras que las superficies superiores se enfrían.

Según se muestra, la estación de ecualización 24 puede estar encerrada en un recinto 58 para definir una cámara de ecualización. El recinto 58 puede ser similar al recinto 56 de la estación de precalentamiento 22.

En algunas realizaciones, el sistema 10 puede proporcionar un flujo de aire sobre los aisladores 18 mientras están en la estación de ecualización 24, lo que puede acelerar el proceso de ecualización. El flujo de aire a través de la estación de ecualización 24 puede estar a temperatura ambiente, o puede ser calentado, por ejemplo, a una temperatura de entre aproximadamente 30°C y aproximadamente 50°C.

Después de la estación de ecualización 24, los aisladores 18 son movidos hacia las estaciones de revestimiento 26. En la realización ilustrada, hay dos estaciones de revestimiento 26 dispuestas secuencialmente una después de otra. Cada estación de revestimiento 26 incluye un aplicador controlado por robot para aplicar un revestimiento elastomérico al aislador 18.

El revestimiento elastomérico puede ser un revestimiento elastomérico de silicona según se enseña en la patente U.S. Nº 6.833.407 expedida el 21 de diciembre de 2004; la patente U.S. Nº 6.437.039 expedida el 20 de agosto de 2002; la patente U.S. Nº 5.326.804 expedida el 5 de julio de 1994; y particularmente los compuestos de silicona RTV de un solo componente enseñadas en la patente U.S. Nº 5.326.804 expedida el 5 de julio de 1994.

El revestimiento puede ser aplicado usando varias técnicas de revestimiento, tales como revestimiento por pulverización por robot. Más particularmente, según se muestra en la Figura 4, cada estación de revestimiento 26 incluye un pulverizador 60 y un robot 62 para controlar el pulverizador 60. El robot 62 puede ser un robot multieje tal como un robot de seis ejes. El aplicador 60 puede ser un pulverizador estándar o un pulverizador especializado adaptado específicamente para pulverizar materiales elastoméricos, tal como el aplicador 200 descrito a continuación.

El aplicador controlado por robot de cada estación de revestimiento 26 está configurado para aplicar al menos una capa de revestimiento a los aisladores 18. En algunas realizaciones, uno o más de los aplicadores controlados por robot pueden estar configurados para aplicar una pluralidad de capas del revestimiento a cada aislador 18. El número de capas puede ser seleccionado para proporcionar un revestimiento que tenga un espesor nominal particular, que puede tener al menos aproximadamente 150 micras de espesor, o más particularmente, al menos aproximadamente 300 micras de espesor.

En algunas realizaciones, cada capa de revestimiento puede ser aplicada a una zona particular del aislador. Por ejemplo, el aplicador controlado por robot puede estar configurado para aplicar múltiples capas del revestimiento específicamente a zonas que son difíciles de alcanzar. Como ejemplo, el aplicador controlado por robot de la primera estación de revestimiento 26 puede aplicar una primera capa de revestimiento a la totalidad de cada aislador en un grupo particular, y a continuación aplicar dos capas adicionales de revestimiento a las crestas y valles generalmente difíciles de alcanzar de cada aislador 18, o viceversa. A continuación, el aplicador controlado por robot de la segunda estación de revestimiento 26 puede aplicar dos capas del revestimiento a la totalidad de cada aislador 18 de un grupo particular. En algunas realizaciones, las capas pueden ser aplicadas por los robots 62 en otras secuencias.

Mientras que la realización ilustrada incluye dos estaciones de revestimiento 26, en algunas realizaciones, el sistema de revestimiento móvil 10 puede incluir una o más estaciones de revestimiento.

Según se ha descrito anteriormente, los aisladores 18 pueden ser hechos girar mientras están siendo revestidos. En este sentido, el sistema de revestimiento móvil 10 puede incluir un mecanismo de accionamiento 70 para hacer que giren los acopladores giratorios 50 mientras los aisladores están en las estaciones de revestimiento 26. Según se muestra en la Figura 4, el mecanismo de accionamiento 70 incluye un motor 72 que hace girar una rueda de accionamiento dentada 74 para accionar una cadena de accionamiento 76. La cadena de accionamiento 76 hace girar a su vez las ruedas dentadas 53 de cada acoplador giratorio 50 correspondiente en las estaciones de revestimiento 26 para hacer que giren los aisladores 18 respectivos alrededor del eje de giro vertical correspondiente A. En otras realizaciones, el mecanismo de accionamiento 70 puede tener otras configuraciones, tales como un sistema de polea, un motor individual para cada acoplador 50, etc. En dichas realizaciones, la rueda dentada 53 del aplicador puede ser omitida o sustituida por otro dispositivo tal como una polea.

Mientras que la realización ilustrada incluye un mecanismo de accionamiento 70 para hacer que giren todos los acopladores dispuestos en ambas estaciones de revestimiento 26, en otras realizaciones el sistema puede incluir una pluralidad de mecanismos de accionamiento. Por ejemplo, puede haber un primer mecanismo de accionamiento para hacer que giren los acopladores de la primera estación de revestimiento 26, y un segundo mecanismo de accionamiento para hacer que giren los acopladores en la segunda estación de revestimiento 26. Como otro ejemplo, puede haber un mecanismo de accionamiento individual para hacer que gire cada acoplador individual.

En la realización ilustrada, el mecanismo de accionamiento 70 está configurado para hacer que giren los acopladores giratorios 50 mientras el pulverizador robotizado de cada estación de revestimiento 26 aplica el revestimiento. Esto permite que el pulverizador robotizado aplique el revestimiento a todo el aislador 18 sin llegar detrás del aislador 18. Esto puede ayudar a reducir movimientos robóticos complejos a la vez que proporciona un revestimiento con un espesor uniforme.

Según se muestra en las Figuras 2 y 3, el sistema de revestimiento móvil 10 puede incluir un controlador 80 adaptado para controlar la velocidad de giro de los acopladores 50 mientras se está recubriendo el aislador 18. Por ejemplo, el controlador 80 puede estar conectado operativamente a los acopladores giratorios 50 por medio del mecanismo de accionamiento 70. Más particularmente, el controlador 80 puede ajustar la velocidad del motor 72 para hacer que gire el acoplador 50 a una velocidad de entre aproximadamente 10 RPM y aproximadamente 120 RPM. En algunas realizaciones, el controlador 80 puede estar configurado para hacer que gire el acoplador 50 a una velocidad de entre aproximadamente 30 RPM y aproximadamente 60 RPM.

En algunas realizaciones, el controlador 80 puede estar configurado para mantener una velocidad de revestimiento particular aplicada a una zona objeto del aislador que está siendo pulverizado. Por ejemplo, el controlador 80 puede estar configurado para ajustar la velocidad de giro de cada acoplador 50 para que proporcione una velocidad

tangencial particular a la zona objeto que está siendo pulverizada. El ajuste de la velocidad de giro del acoplador 50 puede ayudar a proporcionar un revestimiento de espesor uniforme manteniendo una velocidad relativa constante entre el pulverizador 60 y la zona objeto que está siendo pulverizada. Por ejemplo, si el acoplador 50 es hecho girar a una velocidad constante, las superficies radiales exteriores del aislador 18 se mueven a una velocidad más alta comparada con la de las superficies que están más cerca del eje de giro A. Si el aplicador pulveriza el material elastomérico a la misma velocidad, se aplica menos revestimiento a las superficies radiales exteriores que se mueven más rápidamente en comparación con las superficies interiores que se mueven más lentamente, lo que puede dar lugar a una capa de espesor desigual. Para tener en cuenta esta diferencia de velocidades, el controlador 80 puede aumentar la velocidad de giro del acoplador 50 cuando el pulverizador 60 está pulverizando una zona objeto más cercana al eje de giro A. Aumentar la velocidad de giro aumenta la velocidad tangencial de la zona objeto (por ejemplo, las superficies interiores radiales del aislante), y por tanto se aplica menos revestimiento a la zona objeto. De manera similar, el controlador 80 puede disminuir la velocidad de giro del acoplador 50 cuando el pulverizador 60 está pulverizando una zona objeto radialmente hacia afuera del eje de giro A para disminuir la velocidad tangencial de la zona objeto (por ejemplo, las superficies radiales exteriores) y de esta manera aplicar más revestimiento a la zona objeto.

En algunas realizaciones, el controlador 80 puede estar operativamente conectado al pulverizador controlado por robot (por ejemplo, el pulverizador 60 y el robot 62). En tales realizaciones, el controlador 80 puede estar configurado para ajustar parámetros del pulverizador controlado de manera robótica, tales como los movimientos del robot 62, la velocidad de flujo del material elastomérico desde el pulverizador 60, o las pautas de pulverización asociadas con el pulverizador 60. El controlador 80 puede ajustar uno o más de estos parámetros basándose en la velocidad tangencial de la zona objeto que está siendo pulverizada, por ejemplo, para ayudar a mantener una velocidad de revestimiento particular aplicada a la zona objeto que está siendo pulverizada. Por ejemplo, controlando los movimientos del robot se puede ajustar el tiempo de residencia para la zona objeto que está siendo pulverizada. Más particularmente, la pulverización de la zona objeto durante un tiempo de residencia más largo puede aumentar la cantidad de revestimiento aplicado. Como otro ejemplo, aumentar la velocidad de flujo puede aumentar la cantidad de revestimiento aplicado.

En otro ejemplo más, el controlador 80 puede estar configurado para ajustar pautas de pulverización dependiendo de la zona del aislador que está siendo pulverizada. En particular, puede ser deseable usar una pauta de pulverización ancha con un elevado caudal en zonas grandes tales como las superficies radiales exteriores del aislador 18. Por el contrario, puede ser deseable usar una pauta de pulverización estrecha con un caudal reducido en zonas más pequeñas que son difíciles de alcanzar tales como las crestas y valles del aislador 18.

El ajuste de la pauta de pulverización del pulverizador 60 puede ayudar también a tener en cuenta las diferentes velocidades superficiales del aislador (por ejemplo, las superficies radiales exteriores que se mueven más rápidamente y las superficies radiales interiores que se mueven más lentamente). Por ejemplo, puede ser deseable usar una pauta de pulverización con un caudal mayor cuando se están pulverizando superficies exteriores que se mueven más rápidamente, y puede ser deseable usar una pauta de pulverización con un caudal menor cuando se están pulverizando superficies interiores que se mueven más lentamente.

En algunas realizaciones, el controlador 80 puede estar configurado para almacenar un gran número de pautas de pulverización, por ejemplo, al menos cien pautas de pulverización diferentes, y posiblemente incluso más. El controlador 80 puede estar configurado también para almacenar múltiples posiciones del robot para situar y orientar el pulverizador 60. Estas pautas y posiciones de pulverización pueden ser almacenadas en un dispositivo de almacenamiento de memoria, tal como un disco duro, memoria programable, memoria flash, etc.

Las diferentes pautas de pulverización y las posiciones del robot pueden ser seleccionadas basándose en el aislador particular que está siendo revestido. Por ejemplo, un operador puede seleccionar un programa preconfigurado con varias pautas de pulverización y posiciones del robot para un número de modelo particular de un aislador que está siendo revestido. Además, el operador puede seleccionar un programa personalizado para aisladores individuales que aún no tienen programas preconfigurados. Los programas personalizados pueden ser seleccionados basándose en el tamaño, la forma y la complejidad del aislador que está siendo revestido.

Mientras que las estaciones de revestimiento 26 de la realización ilustrada incluyen pulverizadores controlados por robot, en otras realizaciones, las estaciones de revestimiento 26 pueden utilizar otras técnicas de revestimiento tales como el revestimiento por centrifugación o el revestimiento por inmersión. Por ejemplo, las estaciones de revestimiento 26 pueden utilizar un revestimiento por inmersión en donde los aisladores son sumergidos en un baño de material elastomérico que cubre y se adhiere a las superficies de los aisladores. Además, los aisladores pueden ser hechos girar a una velocidad específica durante o después de ser sumergidos para proporcionar un revestimiento uniforme de un espesor particular. Cuando se utiliza el revestimiento por inmersión, la estación de revestimiento 26 puede ser mantenida en una atmósfera rica en nitrógeno para evitar el desconchado de la superficie de la composición elastomérica durante la aplicación o distribución del revestimiento sobre la superficie del aislante.

Después de las estaciones de revestimiento 26, los aisladores revestidos 18 son movidos hacia la estación de curado 28 para curar el revestimiento elastomérico. La estación de curado 28 puede ser mantenida a una

temperatura y humedad particulares que mejoran el proceso de curado. Por ejemplo, la temperatura puede ser mantenida entre aproximadamente 25°C y aproximadamente 60°C, o más particularmente entre aproximadamente 30°C y aproximadamente 45°C, y la humedad puede ser mantenida entre aproximadamente el 15% y aproximadamente el 80% de humedad relativa, o más particularmente entre aproximadamente el 50% y aproximadamente el 75% de humedad relativa.

En la realización ilustrada, la estación de curado 28 incluye una primera región de curado 28a dispuesta en el camino de retorno R a través de las estaciones de revestimiento 26, y una segunda región de curado 28b dispuesta en el camino de retorno R a través de la estación de precalentamiento 22 y la estación de ecualización 24.

Haciendo referencia a las Figuras 3 y 4, el sistema de revestimiento móvil 10 incluye un suministro de aire para proporcionar un flujo de aire a lo largo de un camino de flujo de aire seleccionado (el camino del flujo de aire está indicado en la Figura 4 mediante líneas discontinuas y continuas 90). Según se muestra en la Figura 3, el flujo de aire puede ser suministrado por un sistema de ventilación, que puede incluir un conducto de entrada 92 y un ventilador de suministro de aire 94 dispuesto dentro del conducto de entrada 92. Según se indica en la Figura 4, el ventilador de suministro de aire 94 puede impulsar aire a través del conducto de entrada 92 y desde allí hacia fuera a lo largo del camino de flujo de aire seleccionado 90.

Haciendo referencia todavía a la Figura 4, la primera región de curado 28a está dispuesta dentro del camino de flujo de aire seleccionado 90 para mejorar el curado del revestimiento elastomérico. En algunas realizaciones, el flujo de aire puede ser proporcionado a una temperatura particular o a una humedad particular, por ejemplo, para mejorar el proceso de curado según se ha descrito anteriormente. El conducto de entrada 92 puede incluir también filtros de aire de entrada 95 para retirar partículas tales como suciedad que de otro modo puede entrar en el suministro de aire y contaminar los revestimientos mientras están siendo curados.

El sistema de revestimiento móvil 10 incluye también un escape para que escape el flujo de aire. El escape puede expulsar el flujo de aire fuera del contenedor de transporte 12 por medio de un conducto de escape 96. Según se muestra en la Figura 3, en algunas realizaciones, el escape puede incluir un ventilador de escape 98 u otro dispositivo de succión para extraer el flujo de aire a lo largo del camino de flujo de aire seleccionado 92 y expulsarlo fuera del conducto de escape 96. En algunas realizaciones, el escape puede incluir también filtros de aire de escape 99 para eliminar partículas, productos químicos volátiles, vapores inflamables, gotas del exceso de pulverización, etc., antes de que el flujo de aire escape hacia el ambiente exterior.

En algunas realizaciones, el escape puede incluir un purificador para eliminar humos antes de que escape el flujo de aire. Por ejemplo, el escape puede incluir un purificador VOC para cumplir con las normas VOC.

En la realización ilustrada, las estaciones de revestimiento 26 están dispuestas dentro del camino de flujo de aire seleccionado 90 aguas abajo de la primera región de curado 28a. Más particularmente, en la realización ilustrada, las estaciones de revestimiento 26 están dispuestas a lo largo del camino de avance F del transportador 16, y la primera región de curado 28a está dispuesta lo largo del camino de retorno R adyacente a las estaciones de revestimiento 26 de manera que el camino del flujo de aire seleccionado 90 está dirigido transversalmente a través de la primera región de curado 28a y a continuación pasa a través de las estaciones de revestimiento 26. Esta configuración puede ayudar a contener el exceso de pulverización de los pulverizadores controlados por robot. Por ejemplo, si los pulverizadores controlados por robot generan un exceso de pulverización, el flujo de aire puede reducir la probabilidad de que el exceso de pulverización alcance aisladores que se hallan dentro de la primera región de curado 28a porque el flujo de aire tiende a impulsar el exceso de pulverización hacia el escape. Sin el flujo de aire, el exceso de pulverización puede interferir con el proceso de curado, por ejemplo, adhiriéndose a aisladores que están siendo curados en la primera región de curado 28a, lo que puede dar lugar a un revestimiento no uniforme o a un revestimiento de espesor irregular.

El ventilador de escape 98 puede ayudar también a controlar el exceso de pulverización proporcionando una presión de aire negativa, lo que puede ayudar a expulsar cualquier exceso de pulverización fuera del conducto de escape 96. Además, los filtros de aire de escape 99 pueden ayudar a capturar el exceso de pulverización y otros productos químicos antes de expulsar el aire al entorno exterior.

En la realización ilustrada, la segunda región de curado 28b está dispuesta aguas abajo de la primera región de curado 28a a lo largo del camino de retorno R. Además, la segunda región de curado 28b está al menos parcialmente protegida de las estaciones de revestimiento 26, por ejemplo, conteniendo la segunda región de curado 28b en un recinto. El recinto puede ser similar a los recintos 56 y 58 descritos anteriormente en relación con la estación de precalentamiento 22 y la estación de ecualización 24. Proteger la segunda región de revestimiento 28b de las estaciones de revestimiento 26 puede reducir la probabilidad de que haya un exceso de pulverización adherido a los aisladores que están siendo curados en la segunda región de curado 28b.

En algunas realizaciones, el sistema de ventilación puede proporcionar un suministro de aire calentado a la segunda región de curado 28b. Este suministro de aire puede mejorar el proceso de curado. Además, suministrar aire a la segunda región de curado 28b puede proporcionar presión de aire positiva que reduce la probabilidad de la aparición de un exceso de pulverización que se desplaza hacia el extremo trasero 42 del contenedor de transporte 12.

Haciendo referencia a la Figura 3, el sistema de revestimiento móvil 10 incluye un corredor de acceso 100 que se extiende longitudinalmente a lo largo del contenedor de transporte 12. El corredor de acceso 100 proporciona acceso al transportador 16 y a cada una de las estaciones para permitir a los operadores, por ejemplo, monitorizar los aisladores que pasan por cada estación, o realizar tareas de mantenimiento. El corredor de acceso 100 puede incluir puertas a cada lado de la estación de revestimiento para contener el exceso de pulverización.

El extremo delantero 40 del contenedor de transporte 12 incluye también una sección mecánica 104. La sección mecánica 104 puede incluir equipo eléctrico, sistemas de ventilación, calentadores, humidificadores, etc.

Según se ha indicado anteriormente, el tamaño del contenedor de transporte 12 limita el espacio disponible para los diversos aspectos del sistema de revestimiento móvil 10 tales como el transportador 16 y las diversas estaciones. Con el fin de confinar todo dentro del contenedor de transporte 12, las estaciones están dispuestas a lo largo de un transportador con un camino circular alargado. Debido a esta configuración, algunas estaciones dispuestas en el camino de avance F están dispuestas adyacentes a otras estaciones a lo largo del camino de retorno R. Por ejemplo, las estaciones de revestimiento 26 están dispuestas transversalmente adyacentes a la primera región de curado 28a de la estación de curado 28. Esto puede ser problemático porque los robots 62 de las estaciones de revestimiento 26 necesitan un cierto espacio para maniobrar tanto vertical como horizontalmente. Según se muestra en las Figuras 2 y 4, el problema de la maniobrabilidad puede ser superado reduciendo la altura del transportador 16 a lo largo de la primera región de curado 28a. En particular, el transportador 16 tiene una altura reducida "H1" a lo largo de la primera región de curado 28a, que tiene una elevación inferior en comparación con otras porciones del transportador, que tienen una altura "H2".

En otras realizaciones, se puede conseguir la maniobrabilidad de los robots proporcionando un contenedor de transporte más alto o usando robots de perfil bajo. Sin embargo, los contenedores de transporte más altos pueden ser menos móviles, y los robots de perfil bajo pueden ser más caros.

El uso del sistema móvil 10 puede proporcionar la capacidad de revestir aisladores dispuestos remotamente desde instalaciones de revestimiento convencionales. Esto incluye volver a revestir los aisladores existentes como parte de un programa de restauración y revestir nuevos aisladores.

Además, el sistema móvil 10 puede aplicar revestimientos de una forma consistente, uniforme y fiable. Por ejemplo, el sistema móvil 10 proporciona uno o más entornos controlados encerrados dentro del contenedor de transporte 12 que pueden ayudar a proporcionar condiciones adecuadas para revestir aisladores. Más particularmente, la temperatura y la humedad dentro de una o de más zonas del contenedor de transporte 12 pueden ser controladas para mejorar el preacondicionamiento, revestimiento o curado del aislante. Esto puede ser particularmente beneficioso porque los aisladores a ser revestidos pueden estar dispuestos en una variedad de lugares con climas diferentes, y algunos pueden ser inadecuados o desfavorables para revestir aisladores nuevos o restaurados.

Otro beneficio es que el uso de aplicadores controlados por robot puede ayudar a proporcionar un proceso consistente y repetible, que puede ayudar a proporcionar revestimientos de espesor uniforme.

Aunque la realización ilustrada incluye varias estaciones específicas, en algunas realizaciones pueden omitirse una o más estaciones, y pueden agregarse otras estaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la estación de precalentamiento y la estación de ecualización pueden ser omitidas. Además, en algunas realizaciones, puede agregarse una estación de limpieza para limpiar los aisladores antes de ser revestidos.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, ilustrado en esta memoria, hay un método 120 para revestir un aislador eléctrico que comprende los pasos 130, 140, 150, 160, 170 y 180.

El paso 130 incluye proporcionar un sistema de revestimiento móvil, tal como el sistema de revestimiento móvil 10. El sistema de revestimiento móvil puede incluir un contenedor de transporte que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, y una pluralidad de estaciones dispuestas dentro del contenedor de transporte. El contenedor de transporte puede ser el mismo o similar al contenedor de transporte 12. La pluralidad de estaciones puede incluir una estación de revestimiento para aplicar un revestimiento elastomérico al aislante, y una estación de curado dispuesta después de la estación de revestimiento para curar el revestimiento elastomérico.

El paso 140 incluye cargar el aislador en el sistema de revestimiento móvil, por ejemplo, en el primer extremo del contenedor de transporte. Más particularmente, el aislador puede estar cargado en los acopladores giratorios 50 del extremo trasero 42 del contenedor de transporte 12.

El paso 150 incluye conducir el aislador a lo largo de la pluralidad de estaciones a lo largo de un camino circular alargado dentro del contenedor de transporte. Por ejemplo, los aisladores pueden ser transportados usando el transportador sin fin 16.

El paso 160 incluye aplicar al menos una capa de revestimiento elastomérico al aislador en la estación de revestimiento, que puede ser la misma o similar a las estaciones de revestimiento 26. Como ejemplo, el revestimiento puede ser aplicado usando un acoplador controlado por robot tal como el pulverizador 60 y el robot 62.

El paso 170 incluye el curado del revestimiento elastomérico sobre el revestimiento aislado en la estación de curado, que puede ser la misma o similar a la estación de curado 28.

El paso 180 incluye descargar el aislador revestido del sistema móvil de revestimiento, por ejemplo, en el primer extremo del contenedor de transporte.

- 5 En algunas realizaciones, el método 120 puede incluir también pasos adicionales, tal como el paso 190 de transporte del sistema de pulverización móvil a un lugar de trabajo remoto, que puede ocurrir después del paso 130 y antes del paso 140.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 7 - 11, ilustrado en ellas hay un aplicador 200 para pulverizar un material elastomérico según una realización de la invención. El aplicador 200 incluye un cuerpo de aplicador 210, una boquilla 212 para pulverizar material elastomérico, una válvula de aguja 214 para permitir la pulverización selectiva del material elastomérico fuera de la boquilla 212, y una tapa de aire 216 para proporcionar un flujo de aire para atomizar el material elastomérico y proporcionar una pauta de pulverización seleccionada. Según se indicó anteriormente, el aplicador 200 puede ser usado en combinación con el sistema de revestimiento móvil 10.

Haciendo referencia a las Figuras 7 - 9, el cuerpo del aplicador 210 tiene generalmente una forma de bloque con un extremo delantero 220 y un extremo trasero 222. Según se muestra en la Figura 9, un orificio interior 226 se extiende a través del cuerpo del aplicador 210 desde el extremo delantero 220 hasta el extremo trasero 222. El orificio interior 226 está configurado para recibir la boquilla 212 y la válvula de aguja 214.

Tanto la boquilla 212 como la tapa de aire 216 están acopladas al extremo delantero 222 del cuerpo del aplicador 210. Por ejemplo, según se muestra en las Figuras 8 y 9, la boquilla 212 tiene un extremo trasero con una rosca macho 212a, que está atornillada a una rosca hembra 218a correspondiente en una inserción de distribución de fluido cilíndrica 218. La inserción de distribución de fluido 218 tiene una porción media con otra rosca macho 218b, que está atornillada a una rosca hembra correspondiente (no mostrada) en el orificio interior 226 del cuerpo del aplicador 210.

La tapa de aire 216 cubre parcialmente la boquilla 212 y está asegurada en su sitio por un anillo de retención 228. El anillo de retención 228 tiene una rosca hembra interior 228a que está atornillada a una rosca macho exterior 210a correspondiente en el extremo delantero 220 del cuerpo del aplicador 210. Según se muestra en la Figura 10, el anillo de retención 228 tiene un borde interior circunferencial 228b que está aplicado a una brida circunferencial exterior 216b correspondiente en la tapa de aire 216 para fijar la tapa de aire 216 al cuerpo del aplicador 210.

Las conexiones roscadas de la boquilla 212, la inserción de distribución de fluido 218 y el anillo de retención 228 permiten un fácil montaje y desmontaje de la boquilla 212 y de la tapa de aire 216, que puede ser deseable para limpiar el aplicador 200.

En otras realizaciones, la boquilla 212 y la tapa de aire 216 pueden estar directamente acopladas al cuerpo del aplicador 210 sin usar la inserción de distribución de fluido 218 o el anillo de retención 228. En tales realizaciones, la inserción de distribución de fluido 218 puede estar formada enterizamente con el cuerpo del aplicador 210, por ejemplo, usando técnicas de fabricación tales como impresión 3D.

Según se ha indicado anteriormente, el aplicador 200 está configurado para pulverizar materiales elastoméricos, y en particular, materiales elastoméricos de silicona tales como un caucho de silicona RTV de un solo componente. Por consiguiente, el cuerpo del aplicador 210 tiene una entrada de fluido 230 para recibir un suministro de material elastomérico, por ejemplo, desde un contenedor de almacenamiento u otra fuente de material elastomérico. Según se muestra en las Figuras 9 y 11, la entrada de fluido 230 está dispuesta en el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210 y puede estar conectada a una línea de suministro por medio de una aplicación de tubería tal como un racor 232. El racor 232 es mantenido en su sitio mediante una placa de montaje 234 fijada al extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador usando sujetadores tales como pernos. En algunas realizaciones, la entrada de fluido 230 puede tener otras disposiciones, tales como como en la parte superior, inferior o laterales del cuerpo del aplicador 210.

La boquilla 212 está configurada para pulverizar material elastomérico. En particular, la boquilla 212 tiene un extremo de descarga 242 con una salida de pulverización 244 conformada para pulverizar el material elastomérico a lo largo de un eje de pulverización S.

Según se muestra en la Figura 9, la entrada de fluido 230 está en comunicación de fluido con la boquilla 212 por medio de un conducto de fluido (por ejemplo, indicado por las líneas del camino de flujo de fluido 236), que permite que el material elastomérico fluya a la boquilla 212. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el conducto de fluido 236 se extiende desde la entrada de fluido 230, por medio del cuerpo del aplicador 210, al orificio interior 226, y a continuación a lo largo de la válvula de aguja 214 y de la boquilla 212 hacia la salida de pulverización 244. La porción del conducto de fluido 236 que se extiende a lo largo de la válvula de aguja 214 y la boquilla 212 tiene una sección de forma anular. Por ejemplo, la boquilla 212 tiene un orificio de boquilla 246 que coopera con la válvula 212 de aguja para definir una porción de la sección anular del conducto de fluido 236.

La válvula de aguja 214 está montada deslizablemente dentro del orificio interior 226 del cuerpo del aplicador 210 para ser movida a lo largo de un eje longitudinal L, que puede ser colineal con el eje de pulverización S según se muestra en la realización ilustrada. En otras realizaciones, el eje longitudinal L y el eje de pulverización S pueden estar inclinados y/o ser desplazados uno de otro, por ejemplo, inclinando la boquilla 212 separándola del eje longitudinal L.

La válvula de aguja 214 está configurada para ser movida a lo largo del eje longitudinal L entre una posición cerrada para cerrar el conducto de fluido 236, y una posición abierta para abrir el conducto de fluido 236 para pulverizar el material elastomérico desde la salida de pulverización 244.

Según se muestra en las Figuras 8 y 9, la válvula de aguja 214 tiene una forma cilíndrica alargada con una porción trasera 250, una porción media 252, una porción delantera 254 y una porción de punta 256. Estas diversas porciones están dimensionadas y conformadas para permitir un funcionamiento uniforme de la válvula de aguja 214, y en particular, para mantener la alineación de la válvula de aguja 214 a lo largo del eje longitudinal L. Las diversas porciones de la válvula de aguja 214 están dimensionadas y conformadas también para evitar que el material elastomérico se obstruya dentro del conducto de fluido 236.

La porción media 252 tiene en general un diámetro mayor en comparación con la porción de punta 256 y la porción delantera 254. La porción media 252 está dimensionada para estar ajustada en el orificio interior 226 del cuerpo del aplicador 210. En particular, el orificio interior 226 tiene una sección media 226a con un diámetro dimensionado para recibir deslizable y soportablemente la porción media 252 de la válvula de aguja 214, que puede ayudar a mantener la alineación de la válvula de aguja 214 a lo largo del eje longitudinal L.

La porción delantera 254 es de diámetro intermedio en comparación con la porción media 252 y la porción de punta 256. Además, la porción media 252 tiene un diámetro más pequeño que el orificio interior 226 del cuerpo del aplicador 210 y está dimensionada para ser recibida dentro de un orificio interior correspondiente a través de la inserción de distribución de fluido 218. Más particularmente, la porción delantera 254 tiene un diámetro más pequeño que el orificio interior a través de la inserción de distribución de fluido 218 para definir una primera sección anular 236a del conducto de fluido 236, que permite que el material elastomérico fluya alrededor de la válvula de aguja 214 y hasta la boquilla 212. En algunas realizaciones, la porción media 252 puede tener un diámetro exterior de aproximadamente 4,0 milímetros, y el orificio interior a través de la inserción de distribución de fluido 218 puede tener un diámetro interior de aproximadamente 5,5 milímetros. Por consiguiente, la primera sección anular 236a puede tener una sección transversal con una superficie de aproximadamente $11,2 \text{ mm}^2$. En otras realizaciones, la superficie de la sección transversal de la primera sección anular 236a puede tener otras formas y tamaños, que pueden estar comprendidos entre aproximadamente 5 mm^2 y aproximadamente 20 mm^2 .

La porción de punta 256 tiene un diámetro más pequeño que la porción delantera 254. La porción de punta 256 está dimensionada para ser recibida dentro del orificio de la boquilla 246. Más particularmente, la porción de punta 256 tiene un diámetro más pequeño que el orificio 246 de boquilla para definir una segunda sección anular 236b del conducto 236 de fluido, que permite que el material elastomérico fluya desde la primera sección anular 236a y hacia afuera por medio de la salida de pulverización 244. En algunas realizaciones, la porción de punta 256 puede tener un diámetro exterior de aproximadamente 2,5 milímetros, y el orificio de la boquilla 246 puede tener un diámetro interior de aproximadamente 3,6 milímetros. Por consiguiente, la primera sección anular 236a puede tener una sección transversal con una superficie de aproximadamente $5,1 \text{ mm}^2$. En otras realizaciones, la superficie de la sección transversal de la primera sección anular 236a puede tener otras formas y tamaños, que pueden estar comprendidas entre aproximadamente 2 mm^2 y aproximadamente 10 mm^2 .

Según se muestra, la porción de punta 256 y el orificio de la boquilla 246 pueden estrecharse radialmente hacia dentro, hacia la salida de pulverización 244. Por ejemplo, el orificio de la boquilla 246 puede reducirse a un diámetro interior de aproximadamente 2,0 milímetros. Por consiguiente, la superficie de la sección transversal del conducto de fluido 236 en la salida de pulverización 244 puede ser de aproximadamente $3,1 \text{ mm}^2$. En otras realizaciones, la superficie de la sección transversal del conducto de fluido 236 en la salida de pulverización 244 puede tener otras formas y tamaños, que pueden ser de al menos aproximadamente $1,8 \text{ mm}^2$ (por ejemplo, un diámetro de boquilla de al menos 1,5 milímetros). Por debajo de este tamaño, el aplicador 200 puede obstruirse, o el flujo de material elastomérico puede ser demasiado bajo.

La porción de punta 256 tiene en general una forma que se extiende a través de la boquilla 212 a fin de estar sustancialmente a tope con el extremo de descarga 242 cuando la válvula de aguja 214 está en la posición cerrada. Más particularmente, haciendo referencia a la Figura 10, la porción de punta 256 tiene un extremo troncocónico 258 configurado para quedar sustancialmente a tope con el extremo de descarga 242 cuando la válvula de aguja 214 está en la posición cerrada. De esta manera, el extremo troncocónico 258 tiende también a expulsar material elastomérico en exceso fuera de la boquilla cuando la válvula de aguja 214 cierra, lo que puede reducir la obstrucción de la boquilla 212.

Para mayor certeza, el extremo troncocónico 258 puede estar ligeramente rebajado o puede sobresalir ligeramente del extremo de descarga 242 mientras está todavía "sustancialmente a tope". Por ejemplo, el extremo troncocónico

258 puede ser rebajado hasta aproximadamente 1 milímetro, o puede sobresalir hasta aproximadamente 3 milímetros desde el extremo de descarga 242.

Según se muestra en la Figura 10, el extremo troncocónico 258 está conformado para estar a tope contra un borde interior anular 259 de la boquilla 212 cuando la válvula de aguja 214 está en la posición cerrada. Al estar a tope el extremo troncocónico 258 con el borde interior 259 se tiende a cerrar y sellar el conducto de fluido 236, lo que inhibe la liberación de material elastomérico desde la salida de pulverización 244.

En algunas realizaciones, el sello dentro del conducto de fluido 236 puede estar formado en otros lugares y con otras partes del aplicador 200. Por ejemplo, el sello puede estar formado entre la porción delantera 254 de la válvula de aguja 214 y el orificio interior a través de la inserción de distribución de fluido 218. Disponer el sello más adelante aguas arriba de la salida de pulverización 244 puede proporcionar un retraso del disparo físico entre la provisión de aire de atomización y la liberación de material elastomérico. El retardo del disparo físico puede ayudar a asegurar que hay aire de atomización presente antes de liberar el material elastomérico, lo que puede ser particularmente beneficioso para los aplicadores con activadores de pulverización manual.

Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 8 y 9, el movimiento de la válvula de aguja 214 entre las posiciones abierta y cerrada es controlado mediante un disparador, tal como un disparador de aire 260. Según se muestra, el disparador de aire 260 incluye un pistón 262 recibido deslizablemente dentro de una cámara de pistón 264 formada en el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210 (por ejemplo, como un hueco cilíndrico). El pistón 262 está configurado para ser movido alternativamente hacia delante y hacia atrás dentro de la cámara del pistón 264. Un miembro de sellado 265 tal como un anillo tórico proporciona un sello entre el pistón 262 y la cámara de pistón 264.

El pistón 262 está acoplado a la porción trasera 250 de la válvula de aguja 214 de manera que el movimiento alternativo del pistón 262 dentro de la cámara del pistón 264 mueve la válvula de aguja 214 entre las posiciones abierta y cerrada. El pistón 262 puede estar acoplado a la válvula de aguja 214 por medio de un sujetador tal como una tuerca 266 enroscada en una sección con rosca correspondiente de la porción trasera 250 de la válvula de aguja 214.

El disparador de aire 260 es accionado por un flujo de aire de disparo. Por ejemplo, según se muestra en la Figura 11, el aplicador 200 incluye una entrada de flujo de aire de disparo 268 para suministrar el flujo de aire de disparo a la cámara del pistón 264 por medio de un conducto de flujo de aire de disparo 269 (una porción de él se muestra en la figura 9). La entrada del flujo del aire de disparo 270 puede estar situada en el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210 y puede ser similar a la entrada de fluido 230.

El disparador de aire 260 incluye también un elemento de precarga para precargar la válvula de aguja 214 hacia la posición cerrada. Según se muestra en la Figura 9, el elemento de precarga incluye un resorte 270 dispuesto entre el lado posterior del pistón 262 y una tapa de extremo 272. La tapa de extremo 272 está atornillada en el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210. La tapa de extremo 272 tiene una cavidad cilíndrica con el tamaño y la forma adecuados para recibir y soportar el resorte 270 a lo largo del eje longitudinal L, lo que tiende a mantener el resorte 270 alineado con la válvula de aguja 214.

En uso, el flujo de aire de disparo entra en el cilindro del pistón 264 en el lado delantero del pistón 262. Por tanto, el flujo de aire de disparo impulsa el pistón 262 hacia atrás, lo que impulsa la válvula de aguja 214 hacia atrás hacia la posición abierta para pulverizar material elastomérico desde la salida de pulverización 244. Cuando el flujo de aire de disparo es interrumpido, el resorte 270 precarga la válvula de aguja 214 de vuelta a la posición cerrada, lo que detiene la pulverización del material elastomérico.

Según se muestra en las Figuras 8 y 9, el aplicador 200 puede incluir un disparador ajustable para permitir el ajuste de las posiciones abierta y cerrada para la válvula de aguja 214. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el disparador de aire 260 incluye un tope de aguja 274 recibido a través de un orificio longitudinal 276 en la tapa de extremo 272. El tope de aguja 274 está alineado longitudinalmente con la válvula de aguja 214 para establecer una longitud de recorrido para la válvula de aguja 214 entre las posiciones abierta y cerrada. Tanto el tope de aguja 274 como el orificio 276 tienen roscas correspondientes, lo que permite el ajuste de la longitud de recorrido. La posición del tope de aguja 274 puede ser fijada mediante un sujetador tal como una tuerca de seguridad 278 roscada sobre el tope de aguja 274 por detrás de la tapa de extremo 272. Una cubierta trasera 280 está atornillada en el extremo trasero de la tapa extrema 272 para cubrir el tope de la aguja 274 y la tuerca de seguridad 278.

Mientras que la realización ilustrada incluye un disparador ajustable, en otras realizaciones el disparador puede tener otras configuraciones y, en particular, el disparador puede no ser ajustable. Por ejemplo, la tapa de extremo 272 puede incorporar un tope trasero integral con una posición fija en lugar del tope ajustable de la aguja 274. El uso de un tope trasero que tiene una posición fija puede ayudar a evitar alteraciones o variaciones de la longitud del recorrido de la válvula de aguja 214.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 7 y 10, la tapa de aire 216 se describe con mayor detalle. La tapa de aire 216 incluye una porción de base 300 y dos protuberancias 302 diametralmente opuestas que sobresalen de la porción de base 300. La porción de base 300 está acoplada al extremo delantero 220 del cuerpo del aplicador 210,

por ejemplo, usando el anillo de retención 228 según se ha descrito anteriormente. La porción de base 300 tiene una cara delantera 301 que está sustancialmente a tope con el extremo de descarga 242 de la boquilla 212.

Según se indicó anteriormente, la tapa de aire 216 está configurada para proporcionar un flujo de aire de atomización AT y un flujo de aire controlado por ventilador FC. El flujo de aire de atomización AT atomiza el material elastomérico que está siendo pulverizado fuera de la boquilla 212, mientras que el flujo de aire FC controlado por el ventilador proporciona una pauta de pulverización seleccionada para el material elastomérico que está siendo pulverizado.

Según se muestra en la Figura 10, la tapa de aire 216 tiene una pluralidad de salidas de flujo de aire para proporcionar el flujo de aire de atomización AT y el flujo de aire controlado por ventilador FC. En particular, la tapa de aire 216 tiene una salida de flujo de aire de atomización 310 en la porción de base 300 para proporcionar el flujo de aire de atomización AT, y dos conjuntos de salidas de flujo de aire controlado por ventilador 320, 322 en las protuberancias 302 para proporcionar el flujo de aire controlado por ventilador FC.

La salida de flujo de aire de atomización 310 está dispuesta en la porción de base 300 adyacente a la salida de pulverización 244 de la boquilla 212. Más particularmente, la salida de flujo de aire de atomización 310 está definida por una abertura en la porción de base 300 que forma un espacio anular entre la boquilla 212 y la porción de base 300 de la tapa de aire 216. En algunas realizaciones, el espacio anular puede tener un espesor anular de entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 3 milímetros. Proporcionar un espacio anular de este tamaño puede reducir la probabilidad de que el material elastomérico obstruya la salida anular 310.

En algunas realizaciones, la salida de flujo de aire de atomización 310 puede tener otras configuraciones. Por ejemplo, la tapa de aire 216 puede tener un conjunto de aberturas distribuidas circunferencialmente alrededor de la salida de pulverización 244 para definir la salida de flujo de aire de atomización 310. Además, en algunas realizaciones, la tapa de aire 216 puede incluir tanto un espacio anular como el conjunto de aberturas alrededor de la salida de pulverización 244.

Según se ha indicado anteriormente, la tapa de aire 216 incluye dos conjuntos de flujo de aire controlado por ventilador salidas 320, 322 dispuestas en las protuberancias 302. En particular, un primer conjunto de salidas de flujo de aire 320 están dispuestas en las protuberancias más cercanas a la porción de base 300, y un segundo conjunto de salidas de flujo de aire están dispuestas en las protuberancias 302 hacia delante en relación con el primer conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador 320.

El primer conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador 320 dirige una primera porción del flujo de aire controlado por ventilador FC a lo largo de una primera dirección F1. De manera similar, el segundo conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador 322 dirige una segunda porción del flujo de aire FC controlado por el ventilador a lo largo de una segunda dirección F2. En la realización ilustrada, la primera dirección F1 forma aproximadamente 53 grados con el eje de pulverización S, y la segunda dirección F2 forma aproximadamente 72 grados con el eje de pulverización S.

En algunas realizaciones, las salidas 320 y 322 pueden ser dirigidas a lo largo de otras direcciones. Por ejemplo, la primera dirección F1 puede formar entre aproximadamente 40 grados y 65 grados con el eje de pulverización S, y la segunda dirección F2 puede formar entre aproximadamente 60 grados y 85 grados con el eje de pulverización S.

Los flujos de aire de las salidas controladas por el ventilador 320 y 322 están dirigidos para que se encuentren a lo largo del eje de pulverización S. En particular, el flujo de aire del primer conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador 320 se encuentra en un primer foco a lo largo del eje de pulverización S, y el flujo de aire del segundo conjunto de salidas de flujo de aire controlado por ventilador 322 se encuentra en un segundo foco a lo largo del eje de pulverización S. Según se muestra, ambos focos primero y segundo están dispuestos por delante de la tapa de aire 216. Más particularmente, el primer foco y el segundo foco son contiguos en el sentido de que están dispuestos en la misma posición general a lo largo del eje de pulverización S. En otras realizaciones, los focos primero y segundo pueden estar separados y ser distintos entre sí.

Proporcionar los focos primero y segundo por delante de la tapa de aire 216, y en particular, delante de las puntas delanteras de las protuberancias 302 puede reducir la probabilidad de que el material elastomérico que está siendo pulverizado sobre la tapa de aire 216, pueda de alguna manera obstruir la tapa de aire 216. En algunas realizaciones, los focos pueden estar al menos aproximadamente 2 milímetros delante de las protuberancias 302. Se ha encontrado que esta configuración ayuda a minimizar la obstrucción a la vez que proporciona una pauta de pulverización seleccionada, por ejemplo, para mejorar la eficiencia de la transferencia.

Según se muestra, los focos primero y segundo están también situados delante de un punto de enfoque para el flujo de aire de atomización AT. Configurando las salidas controladas por el ventilador 320 y 322 se puede ayudar de esta manera también a reducir la obstrucción de la tapa de aire 216 y se puede ayudar a proporcionar una alta eficiencia de transferencia. El aumento en la eficiencia de la transferencia puede estar basado en la siguiente teoría, tal como la entienden los inventores.

Los inventores entienden que algunos materiales elastoméricos, tal como un caucho de silicona vulcanizable (RTV) a la temperatura de la sala de un solo componente, incluyen polímeros de cadena larga entrelazados. Los inventores entienden además que los polímeros de cadena larga pueden necesitar ser desentrelazados para formar gotas finas antes de ser formados en una pauta de pulverización seleccionada. Al enfocar el flujo de aire de atomización por detrás de el/los punto(s) de enfoque para el flujo de aire controlado por ventilador FC se cree que se ayuda a desentrelazar los polímeros de cadena larga antes de conformar una pauta de pulverización seleccionada, particularmente cuando está siendo pulverizado el material elastomérico a bajas presiones, según se describe a continuación.

Aunque se ha descrito una configuración de las salidas de flujo de aire controlado por ventilador, en otras realizaciones, las salidas de flujo de aire controlado por ventilador pueden tener otras configuraciones. Por ejemplo, la tapa de aire 216 puede incluir cuatro protuberancias distribuidas circunferencialmente alrededor de la boquilla 212, y cada protuberancia puede tener una salida de flujo de aire. Además, las salidas de flujo de aire de las protuberancias en oposición pueden estar alineadas a lo largo de diferentes direcciones, tales como la primera y la segunda direcciones F1 y F2.

Para proporcionar el flujo de aire de atomización AT y el flujo de aire controlado por ventilador FC, el aplicador 200 tiene una o más entradas de flujo de aire. Por ejemplo, según se muestra en la Figura 11, el aplicador 200 incluye una entrada de flujo de aire de atomización 330 dispuesta en el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210 para proporcionar el flujo de aire de atomización AT por medio de un conducto 332 de flujo de aire de atomización (mostrado en la figura 10). El conducto de aire de atomización 332 se extiende a través del cuerpo del aplicador 210, a lo largo de una serie de puertos de distribución en la inserción de distribución de fluido 218, y hasta la tapa de aire 216.

De manera similar, el aplicador 200 tiene también una entrada de control de ventilador 334 dispuesta en el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210 para proporcionar el flujo de aire controlado por ventilador FC por medio de un paso de flujo de aire controlado por ventilador 336 (mostrado en la figura 10). El conducto de flujo de aire controlado por ventilador 336 se extiende a través del cuerpo del aplicador 210 y hasta la tapa de aire 216.

Tanto la entrada de flujo de aire de atomización 330 como la entrada de flujo de aire controlado por ventilador 334 puede ser similar a la entrada de fluido 230. Por ejemplo, ambas entradas de flujo de aire 330 y 334 pueden estar conectadas a líneas de suministro por medio de los racores 232 que se extienden a través de la plataforma de montaje 234.

Al proporcionar entradas separadas para el flujo de aire de atomización AT y para el flujo de aire de control del ventilador FC se permite un control independiente de la presión de aire para cada flujo de aire. Por ejemplo, el flujo de aire de atomización AT puede ser suministrado a una presión de aire de entre aproximadamente 0,70 kg/cm² (10 psi) y aproximadamente 6,30 kg/cm² (90 psi), y el flujo de aire controlado por ventilador FC puede ser suministrado a una presión de aire de entre aproximadamente 0,35 kg/cm² (5 psi) y aproximadamente 6,00 kg/cm² (85 psi).

En otras realizaciones, el aplicador 200 puede tener una sola entrada de flujo de aire para proporcionar tanto el flujo de aire de atomización AT como el flujo de aire controlado por ventilador FC a la misma presión de aire. Además, en otras realizaciones, la(s) entrada(s) de flujo de aire puede(n) tener otra(s) disposición(es), tal(es) como estar situadas directamente en la tapa de aire 216.

En algunas realizaciones, la tapa de aire 216 puede incluir un dispositivo de posicionamiento tal como un pasador poka-yoke (a prueba de errores) 338 para disponer la tapa de aire 216 en el cuerpo del aplicador 210. Más particularmente, el cuerpo del aplicador 210 puede tener una abertura (no mostrada) para recibir el pasador poka-yoke 338 para disponer la tapa de aire 216 con una orientación particular. En algunas realizaciones, el cuerpo del aplicador 210 puede incluir una serie de aberturas para recibir el pasador poka-yoke 338 de manera que la tapa de aire 216 puede ser dispuesta con una serie de orientaciones, por ejemplo, en una primera posición, y en una segunda posición que es ortogonal a la primera posición.

Según se ha indicado anteriormente, la inserción de distribución de fluido 218 distribuye el flujo de aire de atomización AT a la tapa de aire 216 y también define una porción del conducto de fluido para distribuir material elastomérico a la salida de pulverización 244. Además de distribuir el flujo de aire y el material elastomérico, la inserción de distribución de fluido 218 aísla también el conducto de fluido 236 desde el conducto de flujo de aire de activación 272 y el conducto de flujo de aire de atomización 332. En particular, según se muestra en las Figuras 8 y 9, la inserción de distribución de fluido 218 incluye tres miembros de sellado, concretamente, dos anillos tóricos 340 y 342, y un sello de vástago 344. El anillo tórico delantero 340 proporciona un sello entre el conducto de fluido 236 y el camino de flujo de aire de atomización 332, mientras que el anillo tórico trasero 342 y el sello de vástago 344 proporcionan sellos entre el conducto 236 de fluido y el conducto de flujo de aire de disparo 272.

Con respecto al sello de vástago 344, el cuerpo del aplicador 210 tiene una pestaña interior delantera 353 por delante de la sección media 226a del orificio interior 226 conformada para aplicar el sello de vástago 344. Al roscar la inserción de distribución de fluido 218 en el orificio interior 226 se comprime el sello de vástago 344 contra la

pestaña interior delantera 353 con el objeto de proporcionar un sello entre el cuerpo del aplicador 210 y la válvula de aguja 214.

El aplicador 200 incluye también un miembro de sellado de garganta 350 por detrás de la sección media 226a del orificio interior 226 para proporcionar un sello adicional entre el conducto de fluido 236 y el conducto de flujo de aire de disparo 272. El miembro de sellado de garganta 350 es un miembro cilíndrico que tiene un orificio que recibe deslizablemente la válvula de aguja 214 a través de él. Además, el miembro de sellado de garganta 350 tiene roscas exteriores que se atornillan en la parte trasera del orificio interior 226 para comprimir un miembro de sellado tal como un anillo tórico 352 entre la válvula de aguja 214 y el cuerpo del aplicador 210. Más particularmente, el cuerpo del aplicador 210 tiene una pestaña interior trasera 354 por detrás de la sección media 226a del orificio interior 226 para recibir el anillo tórico 352. Al comprimir el anillo tórico 352 contra la pestaña 354 se proporciona un sello entre la válvula de aguja 214 y el cuerpo del aplicador 210.

En algunas realizaciones, los anillos tóricos 340, 342, 344 y 352 pueden estar hechos de un material químicamente resistente como Viton®, Teflon®, etc. Los materiales como Viton® tienden también a minimizar la hinchazón de los sellos, lo que puede reducir el desgaste y aumentar la vida útil.

Además de proporcionar sellos, tanto la inserción de distribución de fluido 218 como el miembro de sellado de garganta 350 actúan como miembros de soporte que fijan y alinean la válvula de aguja 214 dentro del orificio interior 226. Mantener la alineación de la válvula de aguja 214 puede ayudar a proporcionar un funcionamiento uniforme del aplicador 200, particularmente cuando se están pulverizando materiales elastoméricos.

Según se ha descrito anteriormente, el aplicador 200 incluye también una placa de montaje 234. La placa de montaje 234 puede ser usada para fijar de forma desmontable el cuerpo del aplicador 210 a un robot, tal como uno de los robots 62 descritos anteriormente.

La placa de montaje 234 permite también conectar una o más líneas de suministro al aplicador 200. En particular, haciendo referencia a la Figura 9, la placa de montaje 234 tiene una superficie de montaje interior 360 configurada para estar a tope con el extremo trasero 222 del cuerpo del aplicador 210 alrededor de la entrada de fluido 230, la entrada del flujo de aire de disparo 270, la entrada de flujo de aire de atomización 330 y la entrada de flujo de aire controlado por ventilador 334. La placa de montaje 234 tiene también cuatro puertos 362 (mostrados en la Figura 8). Cada puerto 362 recibe una línea de suministro correspondiente para el material elastomérico, el flujo de aire de disparo, el flujo de aire de atomización AT y el flujo de aire FC de control del ventilador. Según se muestra en la Figura 9, cada puerto 362 tiene también un relieve 364 adyacente a la superficie de montaje interior 360. El relieve 364 forma un borde escalonado para recibir un racor 232 de una de las líneas de suministro correspondientes. Por consiguiente, los racores están fijados entre la placa de montaje 234 y el cuerpo del aplicador 210. Esto ayuda a proporcionar una conexión más segura con la línea de suministro.

El uso de la placa de montaje 234 permite también al usuario retirar rápidamente las líneas de suministro desenroscando la placa de montaje 234 del cuerpo del aplicador 210. Esto puede ser útil si el aplicador 200 se obstruye, en cuyo caso puede ser deseable instalar un aplicador de repuesto para continuar pulverizando material elastomérico mientras se limpia o repara el primer aplicador.

La placa de montaje 234 ayuda también a reforzar las líneas de suministro. En particular, cuando una línea de suministro tal como un tubo de plástico está aplicada al racor 232, la parte de la línea de suministro que rodea el racor está rodeada a su vez por la placa de montaje 234. Así, la placa de montaje tiende a reforzar esta porción de la línea de suministro, lo que aumenta la resistencia a reventar de la línea de suministro. Esto puede ser particularmente útil porque es conocido que las líneas de suministro convencionales revientan alrededor de los racores.

En algunas realizaciones, uno o más del cuerpo del aplicador 210, la boquilla 212, el conducto de fluido 236, la válvula de aguja 214, y la tapa de aire 216 pueden estar configurados para pulverizar materiales elastoméricos, particularmente a baja presión. Por ejemplo, se ha encontrado que la configuración particular del cuerpo del aplicador 210, la boquilla 212, el conducto de fluido 236, la válvula de aguja 214 y la tapa de aire 216 según se ha descrito anteriormente permite que el aplicador 200 pulverice materiales elastoméricos a bajas presiones. En particular, se ha encontrado que el aplicador 200 según se ha descrito anteriormente pulveriza efectivamente materiales elastoméricos cuando los suministra a la entrada de fluido 230 a una presión baja de menos de aproximadamente 17,60 kg/cm² (250 psi), o más particularmente una presión baja de menos de aproximadamente 4,20 kg/cm² (60 psi), o más particularmente todavía, una presión baja de menos de aproximadamente 2,10 kg/cm² (30 psi). Por consiguiente, en algunas realizaciones, la entrada de fluido 230 puede estar adaptada para recibir un suministro de material elastomérico a estas bajas presiones.

Se ha encontrado que el aplicador 200 descrito anteriormente funciona particularmente bien al pulverizar materiales elastoméricos. En particular, se ha encontrado que el aplicador 200 pulveriza materiales elastoméricos de silicona con una eficiencia de transferencia de hasta aproximadamente el 95%, particularmente cuando suministra el material elastomérico de silicona a las bajas presiones descritas anteriormente, y cuando se usa el sistema de revestimiento móvil 10 descrito anteriormente.

5 Los inventores creen que la mayor eficiencia de transferencia puede ser debida al hecho de permitir que los polímeros de cadena larga se desentrelacen al expulsar el material elastomérico por la salida de pulverización a bajas presiones. Por el contrario, las técnicas de pulverización convencionales han pretendido pulverizar materiales elastoméricos a presiones más altas basándose, por ejemplo, en la naturaleza viscosa de los materiales elastoméricos.

10 Los inventores creen que la pulverización a una presión más baja puede disminuir la velocidad de la partícula de los materiales elastoméricos, lo que puede dar lugar a una mejor adherencia y a una mejor capacidad de conformación de la pauta de pulverización para lograr mayores eficiencias de transferencia y menos producto desperdiciado. La presión más baja puede reducir también la cizalladura del material elastomérico con el objeto de proporcionar resistencia a la combadura. Por el contrario, las altas presiones pueden cizallar el material elastomérico y causar que el revestimiento se combe o gotee una vez aplicado al aislante.

15 Lo que se ha descrito es meramente ilustrativo de la aplicación de los principios de las realizaciones. Los expertos en la técnica pueden implementar otras disposiciones y métodos sin apartarse del alcance de las realizaciones descritas en esta memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de revestimiento móvil (10) comprendiendo:

- 5 (a) un contenedor de transporte alargado único (12) que es transportable a un lugar de trabajo, teniendo el contenedor de transporte alargado único (12) un primer extremo y un segundo extremo longitudinalmente opuesto al primer extremo, teniendo el contenedor de transporte alargado único (12) una zona cerrada que proporciona temperatura y humedad controladas;
- (b) una pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) dispuestas dentro del contenedor de transporte alargado único (12), comprendiendo la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30):
- 10 (i) una estación de carga (20) configurada para cargar un aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) a ser revestido;
- (ii) al menos una estación de revestimiento (26) que incluye un aplicador controlado por robot configurado para aplicar un revestimiento elastomérico de silicona al aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) mientras está dentro del contenedor de transporte alargado único (12);
- 15 (iii) una estación de curado (28) dispuesta después de la al menos una estación de revestimiento (26) configurada para curar el revestimiento elastomérico de silicona; y
- (iv) una estación de descarga (30) configurada para descargar el aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) recubierto; y
- 20 (c) un transportador sin fin (16) dispuesto dentro del contenedor de transporte único alargado (12) configurado para conducir el aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) a través de la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) dentro del contenedor de transporte alargado único (12), en donde el transportador sin fin (16) tiene un camino circular alargado.

2. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde la estación de carga (20) y la estación de descarga (30) están dispuestas adyacentes entre sí en el primer extremo del contenedor de transporte alargado único (12), y son de preferencia contiguas.

25 3. El sistema (10) de la reivindicación 1, comprendiendo además un suministro de aire (94) para proporcionar un flujo de aire a lo largo de un camino de flujo de aire seleccionado (90), en donde una primera región de curado (28a) de la estación de curado (28) está dispuesta dentro del camino de flujo de aire seleccionado (90) para mejorar el curado del revestimiento elastomérico de silicona.

30 4. El sistema (10) de la reivindicación 3, en donde la estación de revestimiento (26) está dispuesta dentro del flujo de aire (90) de manera que el flujo de aire pasa a través de la primera región de curado (28a) y a continuación a través de la estación de revestimiento (26) para controlar el exceso de pulverización del revestimiento elastomérico.

35 5. El sistema (10) de la reivindicación 4, en donde el transportador (16) está configurado para conducir el aislador (18) a lo largo de un camino de avance (F) hacia el segundo extremo y a continuación a lo largo de un camino de retorno (R) hacia el primer extremo, y en donde la estación de revestimiento (26) está dispuesta a lo largo del camino de avance (F) y la primera región de curado (28a) está dispuesta a lo largo del camino de retorno (R) adyacente a la estación de revestimiento (26), y en donde el camino de flujo de aire seleccionado (90) está dirigido transversalmente a través de la primera región de curado (28a) y de la estación de revestimiento (26).

40 6. El sistema (10) de la reivindicación 5, en donde la estación de curado (28) incluye una segunda región de curado (28b) dispuesta aguas abajo de la primera región de curado (28a) a lo largo del camino de retorno (R), estando la segunda región de curado (28b) protegida al menos parcialmente de la estación de revestimiento (26).

45 7. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde la al menos una estación de revestimiento (26) comprende una pluralidad de estaciones de revestimiento, y en donde cada estación de revestimiento incluye un aplicador controlado por robot para aplicar al menos una capa de revestimiento elastomérico de silicona al aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18), y de preferencia una pluralidad de capas de revestimiento elastomérico de silicona al aislador eléctrico de alta tensión (18).

8. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde el transportador sin fin (16) está configurado para mover el aislador (18) a través de cada una de la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) a un intervalo de tiempo indexado.

50 9. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde el transportador sin fin (16) comprende una pluralidad de acopladores giratorios (50), estando configurado cada acoplador giratorio (50) para dar soporte y hacer que gire un aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) respectivo alrededor de un eje de giro (A) a una velocidad de giro particular.

10. El sistema (10) de la reivindicación 9, comprendiendo además un controlador (80) acoplado operativamente al acoplador giratorio (50) para ajustar la velocidad de giro de cada acoplador giratorio (50).
- 5 11. El sistema (10) de la reivindicación 10, en donde el aplicador controlado por robot incluye un pulverizador (60), y en donde el controlador (80) está configurado para mantener una velocidad de revestimiento particular aplicada a una zona objeto del aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) que está siendo pulverizadas.
12. El sistema (10) de la reivindicación 11, en donde el aplicador controlado por robot incluye un pulverizador (60) que tiene una pauta de pulverización ajustable, y en donde el controlador (80) está configurado para controlar la pauta de pulverización ajustable, en donde el controlador (80) ajusta la pauta de pulverización basándose en al menos uno de:
- 10 (a) velocidad tangencial de una zona objeto que está siendo pulverizada, y
- (b) una geometría particular de la zona objeto que está siendo pulverizada.
13. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) comprende una estación de precalentamiento (22) para precalentar el aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18), estando dispuesta la estación de precalentamiento (22) antes de la estación de revestimiento (26), y en donde la estación de precalentamiento (22) comprende de preferencia un calentador de infrarrojos (54)
- 15 14. El sistema (10) de la reivindicación 13, en donde la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) comprende una estación de ecualización (24) dispuesta entre la estación de precalentamiento (22) y la estación de revestimiento (26), estando configurada la estación de ecualización (24) para permitir que las temperaturas de la superficie del aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) se ecualicen.
- 20 15. Un método (120) para revestir un aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) comprendiendo:
- (a) proporcionar un sistema de revestimiento móvil (10), comprendiendo el sistema de revestimiento móvil (10): un contenedor de transporte alargado único (12) que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, teniendo el contenedor de transporte alargado único (12) una zona cerrada que proporciona temperatura y humedad controladas, y una pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30)
- 25 dispuestas dentro del contenedor de transporte alargado único (12), comprendiendo la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) al menos una estación de revestimiento (26) configurada para aplicar un revestimiento elastomérico de silicona al aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18), y una estación de curado (28) situada después de la al menos una estación de revestimiento (26) para curar el revestimiento elastomérico de silicona;
- 30 (b) cargar el aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) en el sistema móvil de revestimiento (10);
- (c) conducir el aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) a través de la pluralidad de estaciones (20, 22, 24, 26, 28, 30) a lo largo de un camino circular dispuesto dentro del sistema de revestimiento móvil (10);
- (d) aplicar al menos una capa de revestimiento elastomérico de silicona al aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) en la estación de revestimiento (26);
- 35 (e) curar el revestimiento elastomérico de silicona del aislador eléctrico para las líneas de alta tensión (18) en la estación de curado (28); y
- (f) descargar el aislador eléctrico para líneas de alta tensión (18) revestido del sistema de revestimiento móvil (10) en el primer extremo del contenedor de transporte alargado único (12).

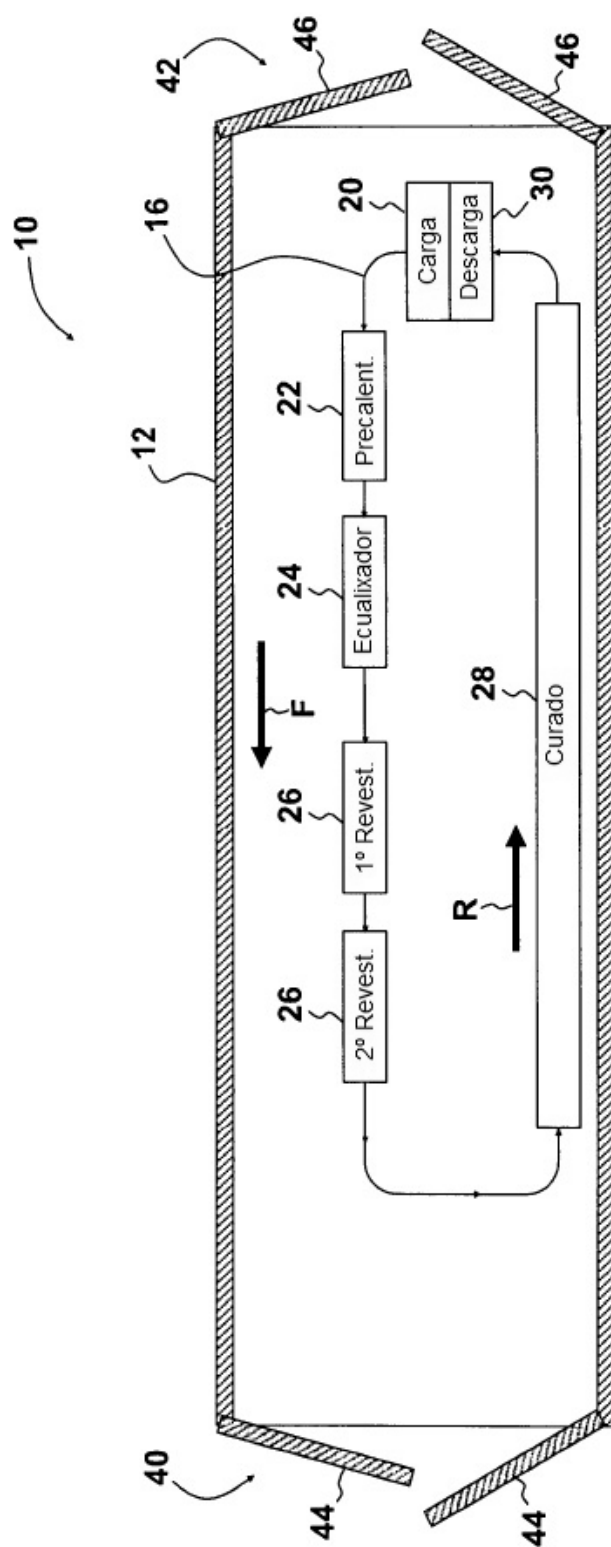


FIG. 1

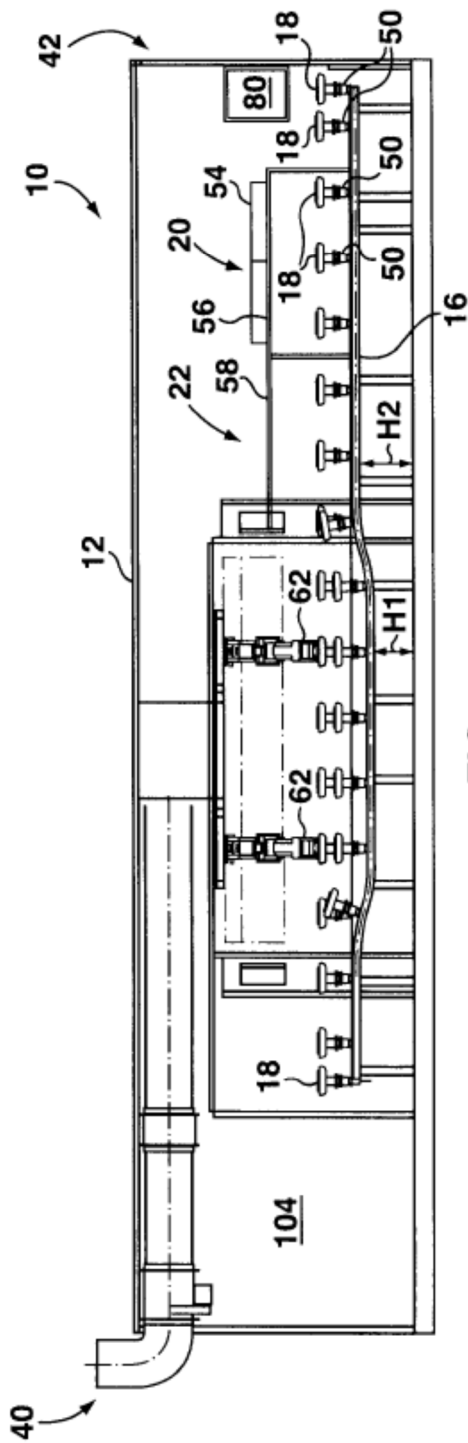


FIG. 2

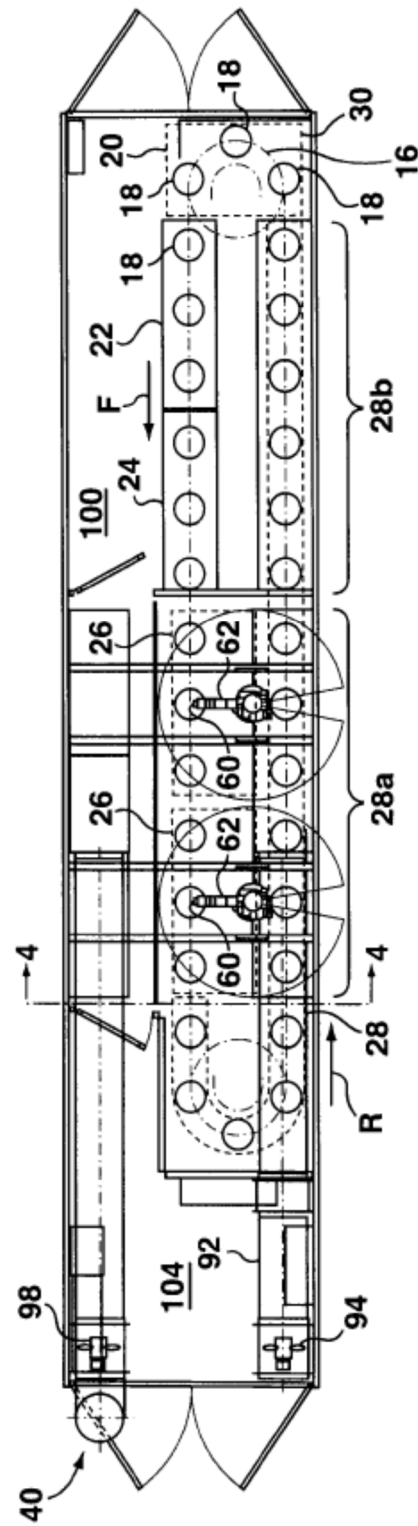


FIG. 3

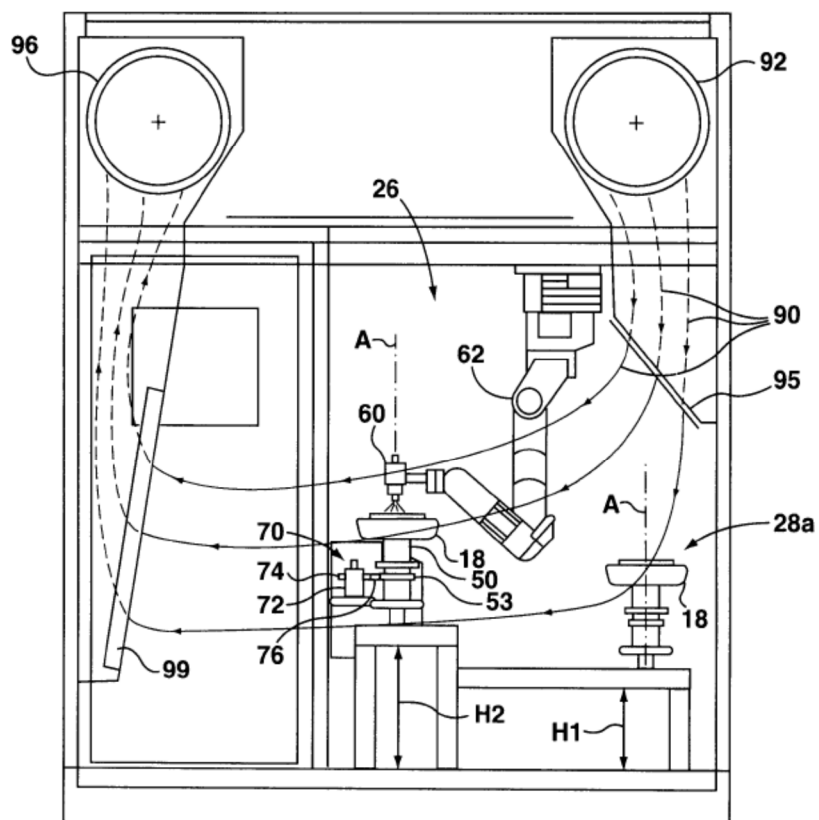


FIG. 4

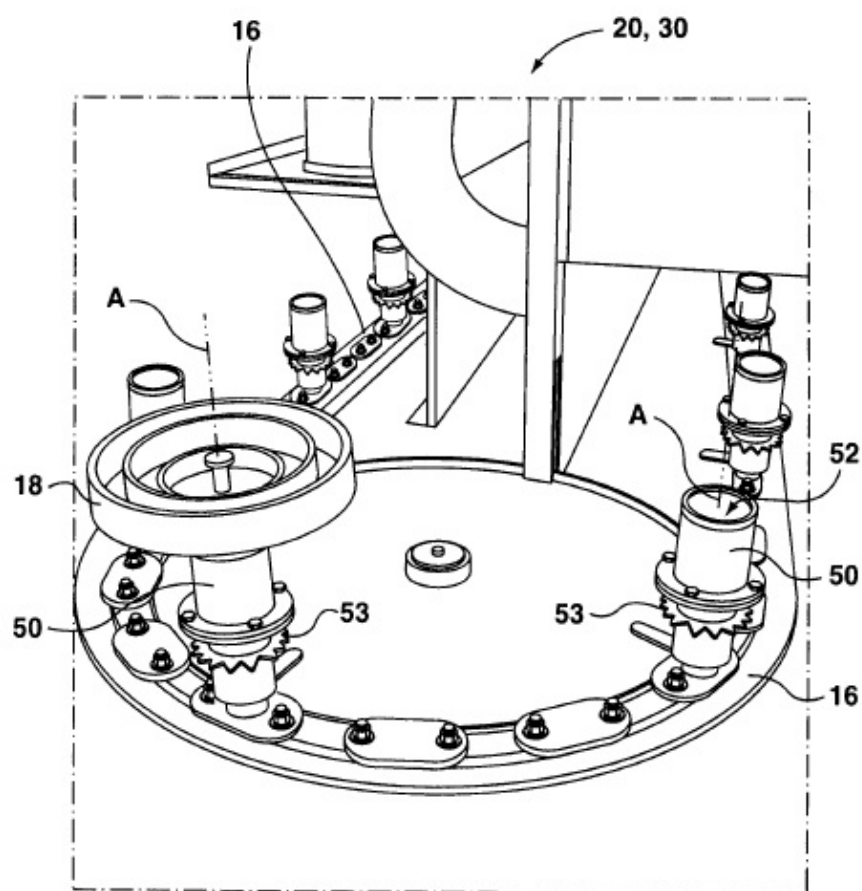


FIG. 5

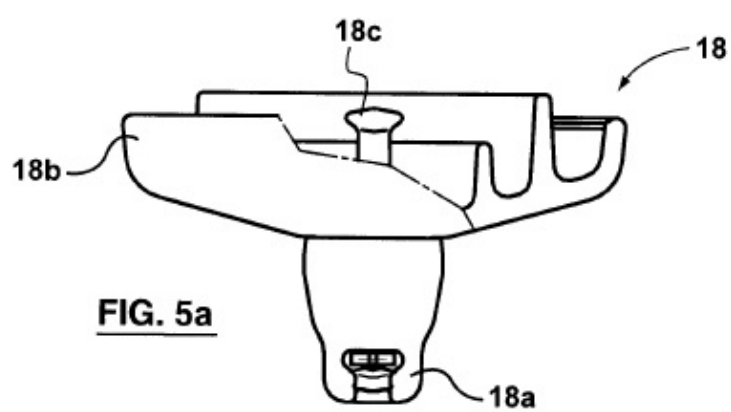


FIG. 5a

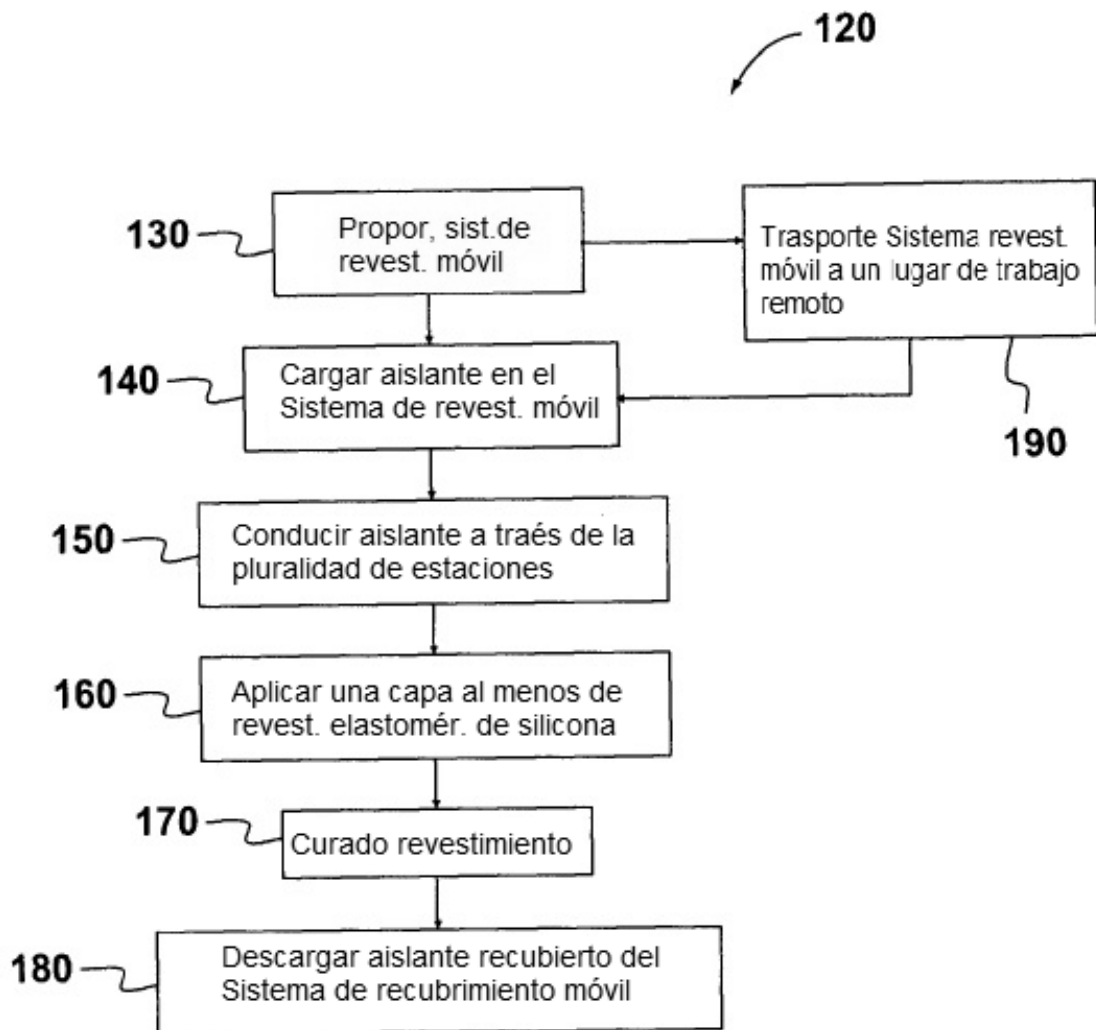


FIG. 6

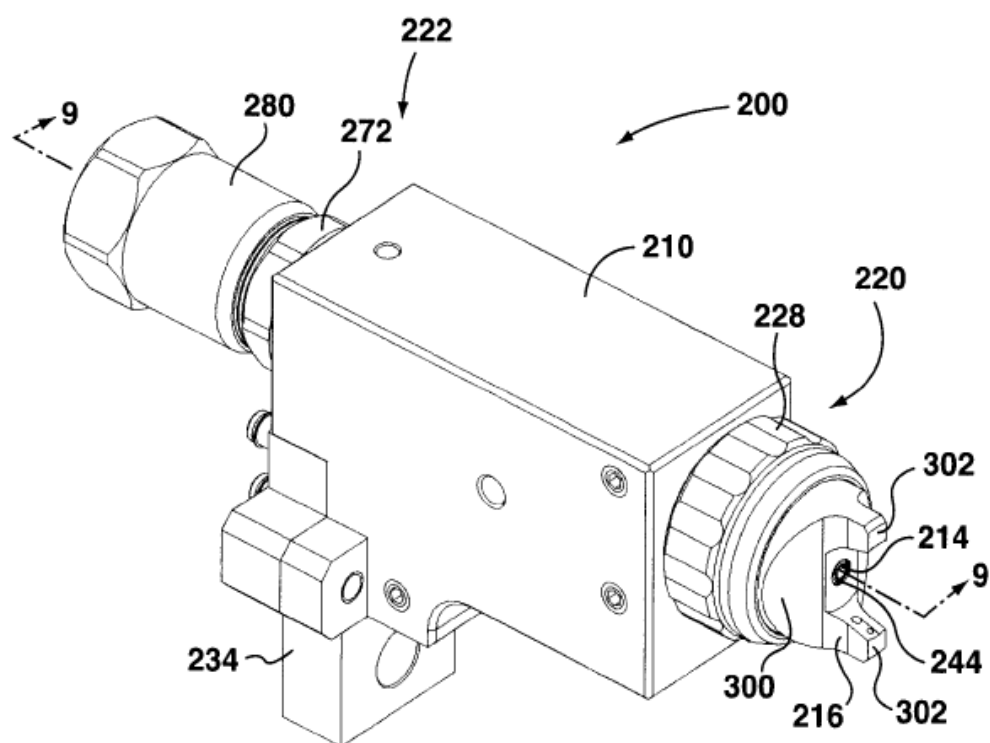


FIG. 7

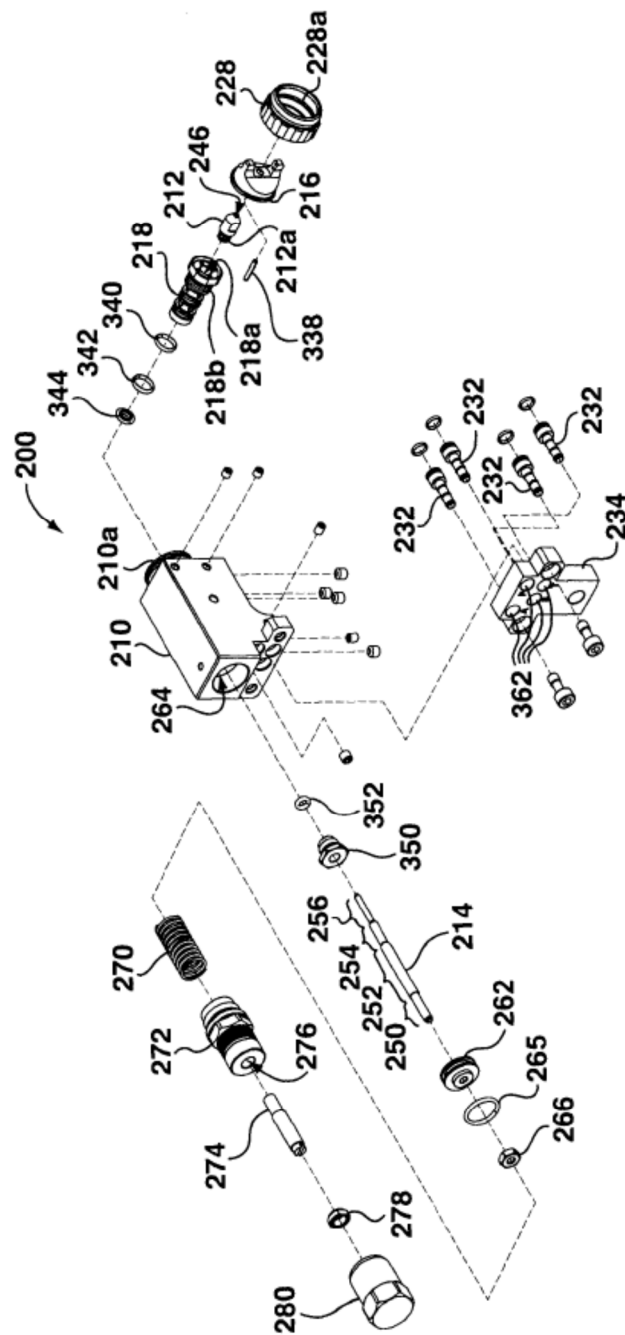


FIG. 8

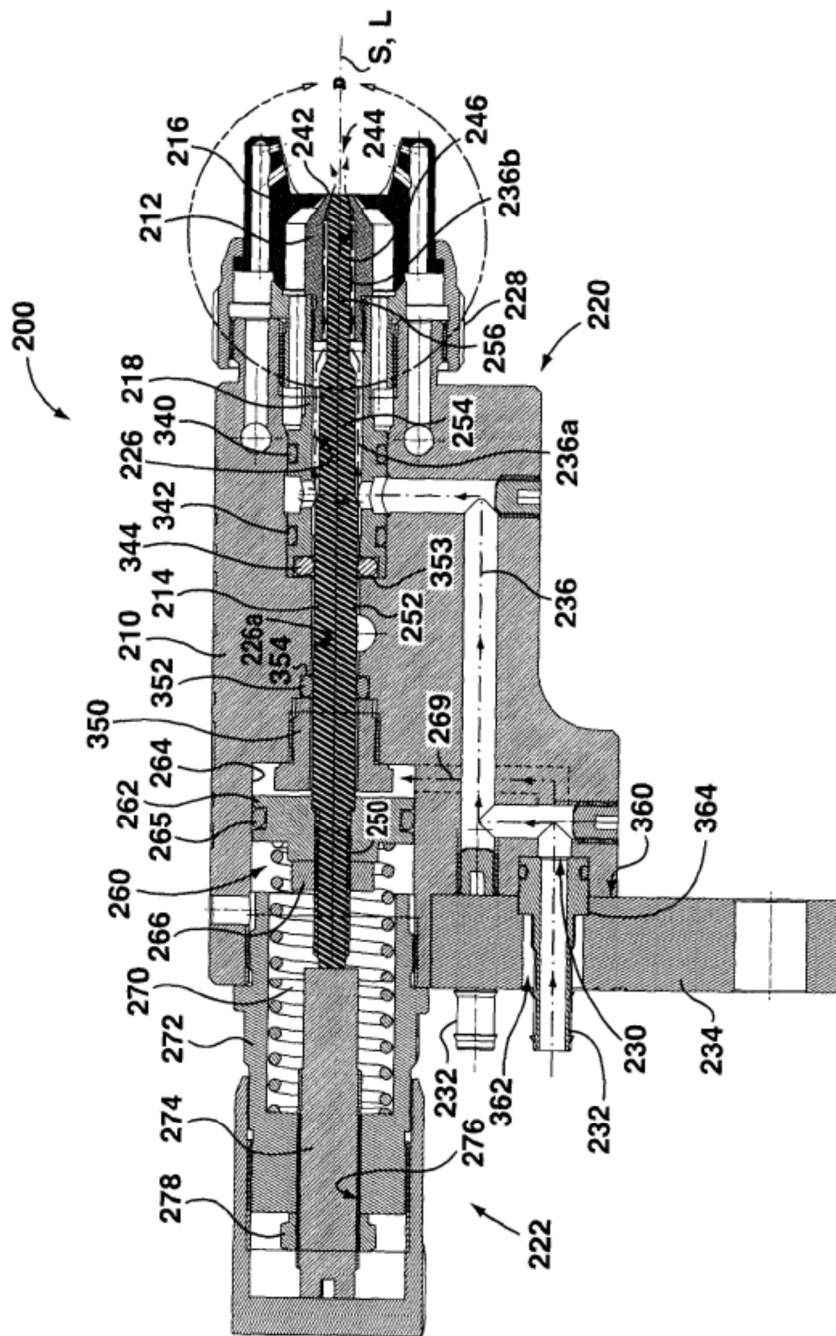


FIG. 9

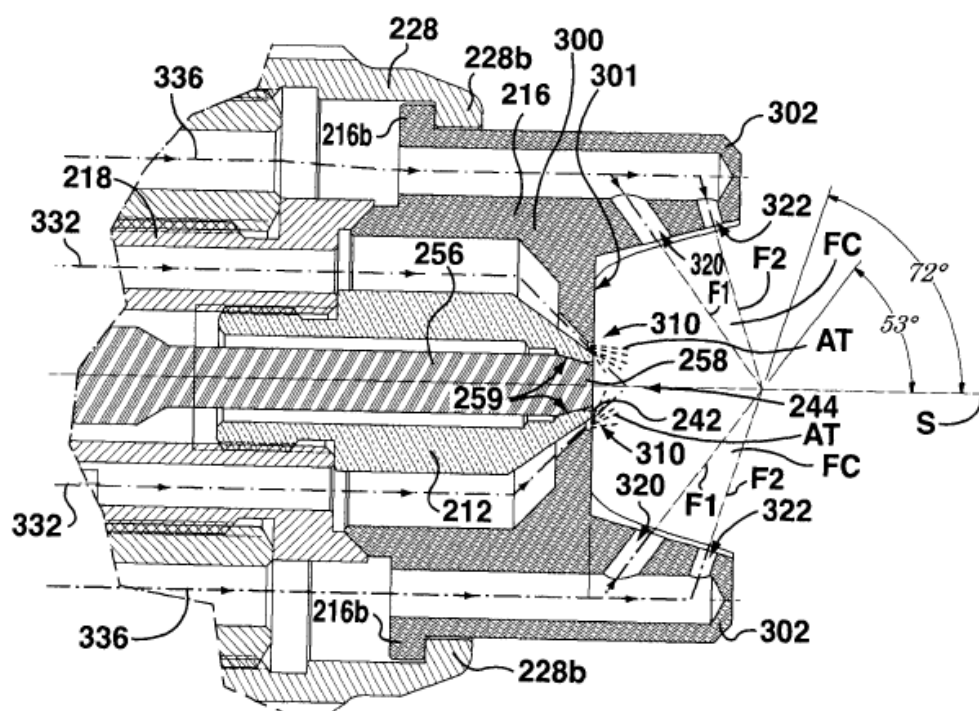


FIG. 10

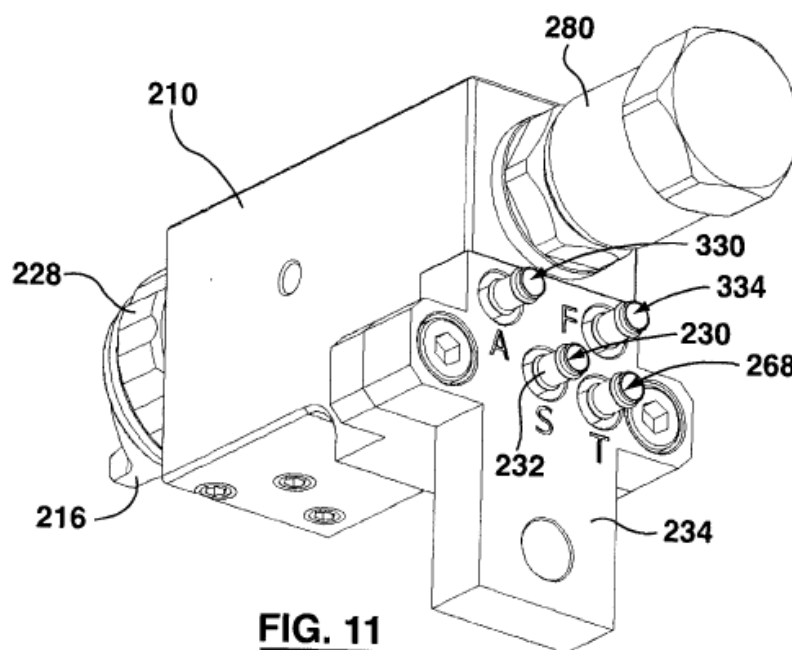


FIG. 11