

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 046**

51 Int. Cl.:

B66F 11/04	(2006.01) B66F 17/00	(2006.01)
B08B 3/02	(2006.01) F26B 3/04	(2006.01)
H01B 17/52	(2006.01) B08B 9/032	(2006.01)
H01B 17/54	(2006.01)	
H02G 1/00	(2006.01)	
H02G 1/02	(2006.01)	
H02G 1/04	(2006.01)	
B08B 9/00	(2006.01)	
B08B 5/02	(2006.01)	
B66C 23/64	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2018** **PCT/US2018/056528**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2019** **WO19079605**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2018** **E 18867630 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 3697720**

54 Título: **Sistemas y métodos para el secado y la limpieza de un brazo eléctricamente aislado de una plataforma de elevación**

30 Prioridad:

18.10.2017 US 201762574005 P
23.11.2017 CA 2986535

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2025

73 Titular/es:

QUANTA ASSOCIATES, L.P. (100.00%)
2727 North Loop West
Houston, TX 77008, US

72 Inventor/es:

WABNEGGER, DAVID KARL;
O'CONNELL, DANIEL NEIL;
BALL, DAVID JAMES;
PALMER, ROBERT WAYNE;
GREER, JODY MILTON y
JODOIN, RAYMOND HENRY

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 3 023 046 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

Sistemas y métodos para el secado y la limpieza de un brazo eléctricamente aislado de una plataforma de elevación

5 Referencia cruzada a las solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de Solicitud de patente provisional de los Estados Unidos núm. 62/574,005, presentada el 18 de octubre de 2017 y Solicitud de patente canadiense núm. 2,986,535 presentada el 23 de noviembre de 2017, ambos titulados, "Systems and Methods for Drying and Cleaning An Aerial Lift Electrically Insulated Boom".

10 Campo de la invención:

La presente invención se refiere a un aparato para al menos secar un brazo eléctricamente aislado de una plataforma de elevación, y métodos para el uso del mismo.

15 Antecedentes:

El mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica mientras están energizadas es una tarea común que se completa mediante el uso de una variedad de métodos. Uno de estos métodos es el contacto directo, comúnmente denominado "a mano desnuda", donde un trabajador está aislado del suelo y luego energizado al mismo potencial que el conductor vivo. Mediante el uso de este método, el trabajador puede tocar y manipular directamente los componentes energizados siempre que el trabajador esté aislado y mantenga una distancia adecuada de áreas de diferente potencial, tales como el suelo o fases adyacentes.

25 El aislamiento del suelo se logra típicamente mediante el uso de una plataforma de elevación aislado comúnmente denominado camión cesta, tal como el brazo aislado de un camión cesta, como se ve, por ejemplo, en la Figura 1. Los camiones cesta tienen comúnmente un brazo 2 que comprende múltiples secciones del brazo, conectadas de manera articulada entre sí, para permitir una mayor altura y articulación del cucharón 6. La sección de brazo final 4 es típicamente la única sección que debe aislarse. En una configuración típica, todas las secciones más abajo de la sección de brazo final 4 pueden estar hechas de acero con la sección de brazo final 4 que conduce al cucharón 6 hecha con un dieléctrico, por ejemplo, una longitud de fibra de vidrio hueca u otro material no conductor. Puede usarse una sección aislada 8 para aislar el codo de brazo metálico 4C.

35 Independientemente del camión cesta o el diseño de brazo aislado, mantener las propiedades dieléctricas de la sección aislada es clave para garantizar la seguridad de los trabajadores durante las operaciones a mano desnuda. Durante el uso, el transporte, el almacenamiento, etc., las partículas conductoras de diversas fuentes, que incluyen, entre otras, el suelo, el polvo, la sal, la contaminación, se acumulan comúnmente en las superficies exteriores e interiores del brazo aislado. La presencia de estos contaminantes, en pequeñas cantidades, no provocará por sí mismos una falla dieléctrica. La humedad también puede aparecer en las superficies del brazo aislado como resultado del punto de rocío, la humedad y la precipitación, que incluye lluvia, nieve, niebla o helada. La acumulación de humedad en las superficies interiores y exteriores del brazo aislado en combinación con estos contaminantes disminuye en gran medida la resistencia eléctrica superficial del brazo. A medida que disminuye la resistencia superficial, la corriente que fluye en el interior y el exterior de la sección de brazo aislado aumenta. En cierto momento, esta corriente se vuelve tan grande que el brazo aislado de hecho se convierte en una trayectoria conductora a tierra y puede ocurrir una falla eléctrica completa o "sobrevoltaje".

45 Los contaminantes en las superficies del brazo aislado crean áreas de resistencia o conductancia diferentes. Si la distancia entre estas áreas es lo suficientemente grande y el aislamiento es lo suficientemente limpio, no fluirá corriente. Sin embargo, con la adición de algo de humedad, se puede superar la resistencia a la conducción entre las áreas y la corriente fluirá.

50 Para evitar la conducción de corriente, los brazos aislados pueden diseñarse para evitar la humedad y facilitar la limpieza. La superficie exterior del brazo es a menudo lisa y recubierta con cera hidrófoba para resistir la acumulación de humedad y contaminantes y para promover la formación de perlas en caso de acumulación de humedad. En algunos diseños, el interior del brazo se sella y se coloca un desecante, tal como gel de sílice, dentro del brazo para recoger la humedad. Sin embargo, la mayoría de los brazos de uso común no están sellados, ya que los espacios interiores de los brazos a menudo se usan para contener componentes para el control del brazo y el cucharón, tales como líneas hidráulicas, cables de fibra óptica y varillas niveladoras de cucharón. Para permitir el acceso a estos componentes y permitir que se muevan a medida que se mueve el cucharón, la sección aislada de la brazo en adelante denominada brazo aislado, se deja sin sellar y abierta en cualquiera de los extremos.

60 Antes y durante las operaciones con las manos desnudas, el brazo aislado se prueba y monitorea eléctricamente para detectar fugas de corriente. Los estándares de la industria generalmente permiten 1 microamperio por kV de la tensión a tierra. Para medir la corriente de fuga, las bandas colectoras de metal se ubican típicamente en el extremo inferior de la sección aislada del brazo alrededor del exterior y el interior del brazo. Además, todas las mangueras, enlaces de

fibra óptica y varillas de nivelación tienen bandas metálicas para recoger cualquier corriente de fuga. Todas estas bandas colectoras se conectan entre sí y se ejecutan a través de un medidor de fuga de corriente a tierra.

En un procedimiento de mano desnuda típico, el extremo superior de la brazo se energiza primero al entrar en contacto con una fase de la línea de energía energizada y se mide la corriente de fuga de la sección aislada de la brazo. Si la corriente de fuga está por debajo del nivel máximo, el brazo se deja en su lugar durante tres minutos y la corriente de fuga se comprueba nuevamente. Si la corriente de fuga está por encima del nivel máximo, entonces el brazo se retira inmediatamente de la línea y se limpia y seca. Generalmente, las lecturas altas son el resultado de la humedad y la contaminación en las superficies interiores y exteriores del brazo. Una vez que el brazo se ha limpiado y secado, se vuelve a probar. Si la corriente de fuga está por debajo del nivel máximo, entonces el trabajo con las manos desnudas puede continuar.

Durante el trabajo con las manos desnudas, la corriente de fuga se monitorea constantemente y sonará una alarma audible si se excede un valor de corriente de fuga preestablecido. El valor de la corriente de fuga normal suele estar muy por debajo del máximo permitido. Cambiar las condiciones de humedad puede provocar que la corriente de fuga aumente y active la alarma. Si esto ocurre, el brazo se retira de la línea, se limpia, se seca y se vuelve a probar antes de que el trabajo pueda comenzar de nuevo.

Es fundamental controlar los niveles de humedad en las superficies interiores y exteriores del brazo. En algunas jurisdicciones o para algunas compañías de servicios públicos de energía, no se puede realizar el trabajo cuando la humedad está por encima del 80 %. Durante los períodos de cambio rápido de temperatura, especialmente en ambientes húmedos, la condensación comenzará a formarse en las superficies interiores y exteriores del brazo. Si esto ocurre, el trabajo debe detenerse o no puede comenzar hasta que se haya restaurado la resistencia superficial del brazo. La humedad de la superficie se limpia con un trapo limpio, y la humedad interior debe dejarse secar. Esto se logra típicamente al elevar la sección aislada del brazo a una posición casi vertical y permitir que el flujo de aire ambiente seque eventualmente el interior del brazo. El brazo también puede colocarse al sol si es posible, para calentar y facilitar la evaporación del brazo lo más rápido posible.

El resultado es que el trabajo no puede completarse durante estos períodos de precipitación o humedad. A menudo, una tripulación completa de personas puede pasar horas esperando que las condiciones mejoren y esperando que el interior y el exterior del brazo aislado se sequen antes de que pueda comenzar el trabajo, lo que provoca un tiempo de inactividad insuficiente y costoso.

En la solicitud de patente de Estados Unidos publicada, número de publicación US 2004/0255986, se hace fluir vapor sobrecalentado a través de un brazo, después se concentra en un chorro presurizado en el extremo de salida del brazo para dirigirlo a los equipos a limpiar.

Número de patente de Estados Unidos 4,877,422, que describe el preámbulo de la reivindicación 1, enseña el secado del interior de un brazo aislado mediante el suministro de una corriente constante de aire no calentado desde una fuente de aire al brazo durante el transcurso de la operación a mano al descubierto u otras en conductores. El aire que sale de un extremo de salida del brazo se elimina o purga a la atmósfera y puede monitorearse para detectar la humedad. El suministro de aire puede ser un compresor en el camión con plataforma de elevación. No hay sugerencia de usar una corriente de aire en el exterior del brazo de elevación, ni de reutilizar la corriente de aire que fluye desde el interior del brazo de elevación. JP 358127080U describe un dispositivo a prueba de polvo para un brazo extensible y retráctil.

Resumen

Se proporciona un sistema de acuerdo con las características de la reivindicación 1 para su uso con una sección de brazo aislado del camión cesta para secar la sección de brazo aislado. El sistema comprende una fuente de aire seco de alto volumen y presión; uno o más difusores de aire internos colocados en un primer extremo de la sección de brazo aislado y conectados a la fuente de aire seco de alto volumen y presión para dirigir el aire al interior de la sección de brazo aislado para que fluya desde el primer extremo hasta un segundo extremo opuesto de la sección de brazo aislado. Uno o más difusores de aire externos se colocan en el primer extremo de la sección de brazo aislado y se conectan a la fuente de aire seco de alto volumen y presión para dirigir el aire a lo largo de una superficie exterior de la sección de brazo aislado, desde el primer extremo hasta el segundo extremo de la sección de brazo aislado.

En una modalidad adicional, el sistema comprende además una o más ventilaciones colocadas en el segundo extremo de la sección de brazo aislado. Las ventilaciones están en comunicación de fluidos entre el interior y la superficie exterior de la sección de brazo aislado. Un difusor-recolector se coloca en el segundo extremo de la sección de brazo aislado para recoger el aire que sale del interior de la sección de brazo aislado desde uno o más respiraderos y para difundir el aire que sale hacia abajo a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado, en una dirección desde el segundo extremo hasta el primer extremo. Preferentemente, el segundo extremo del brazo es el extremo distal, distal de un codo en el brazo, y adyacente al cucharón.

En una modalidad, la fuente de aire seco de alto volumen y presión incluye un calentador soplador eléctrico para secar, calentar y dirigir el flujo de aire a lo largo del brazo.

5 En una modalidad adicional, la fuente de aire seco de alto volumen y presión incluye un secador de aire para secar el aire que se sopla a lo largo de la sección de brazo aislado.

10 En una modalidad adicional, el sistema también puede incluir uno o más concentradores-difusores colocados a intervalos a lo largo de la longitud de la sección de brazo aislado para concentrar el aire que viaja a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado y dirigirlo aún más a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado.

En una modalidad adicional, el sistema comprende además un calentador de aire en conexión con la fuente de aire seco de alto volumen y presión.

15 También se proporciona un método para usar el sistema anterior de acuerdo con la reivindicación 14 para secar tanto las superficies interiores como exteriores simultáneamente de una sección de brazo aislado del brazo de un camión cesta. El método incluye las etapas de proporcionar una fuente de aire seco de alto volumen y presión; dirigir el aire seco de alto volumen y presión desde la fuente hacia un interior de la sección de brazo aislado desde un primer extremo a un segundo extremo opuesto de la sección de brazo aislado, y también dirigir simultáneamente la fuente de
20 aire seco de alto volumen y presión desde la fuente a lo largo de una superficie exterior de la sección de brazo aislado, desde el primer extremo hasta el segundo extremo de la sección de brazo aislado.

25 El brazo de un camión cesta se proporciona además en otro aspecto de la invención que incluye al menos una sección de brazo aislado adyacente a un cucharón del camión, la sección de brazo aislado que comprende un primer extremo, un segundo extremo opuesto, una superficie interior y exterior, una fuente de aire seco de alto volumen y presión, uno o más difusores de aire internos colocados en el primer extremo de la sección de brazo aislado y conectados a la fuente de aire seco de alto volumen y presión para dirigir un flujo de aire hacia el interior de la sección de brazo aislado desde el primer extremo al segundo extremo opuesto; y uno o más difusores de aire externos colocados en el primer
30 extremo de la sección de brazo aislado y conectados a la fuente de aire seco de alto volumen y presión para dirigir un flujo de aire a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado, desde el primer extremo al segundo extremo opuesto.

35 Debe entenderse que otros aspectos de la presente invención serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, en donde varias modalidades de la invención se muestran y describen por medio de ilustración. Como se dará cuenta, la invención es capaz de otras y diferentes modalidades y sus varios detalles son capaces de modificarse en varias otras maneras, todo sin apartarse del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones. En consecuencia, las Figuras y la descripción detallada deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

40 Breve descripción de las Figuras

A continuación se incluirá una descripción detallada de la invención, brevemente descrita anteriormente, mediante referencia a los siguientes Figuras de modalidades específicas de la invención. Las Figuras representan solo modalidades típicas de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance. En las Figuras:

45 La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un camión cesta convencional o de la técnica anterior con brazo y cucharón parcialmente extendidos desde el camión; tal podría usarse con la presente invención;
La Figura 2 es una vista en alzado lateral de un camión cesta con un brazo aislado, adaptada para incluir un secador de aire de acuerdo con una modalidad de una fuente de aire de la presente invención;
50 La Figura 3 es una vista en alzado lateral del camión cesta de la Figura 2 con el brazo retraído;
La Figura 4 es una vista en alzado lateral del camión cesta de la Figura 3, que muestra una segunda modalidad de una fuente de aire;
La Figura 5 es una vista en alzado lateral del camión cesta de la Figura 4, que muestra una tercera modalidad de una fuente de aire;
55 La Figura 6 es una vista en elevación lateral, parcialmente cortada, del codo, el brazo aislado y el cucharón de la Figura 2 que ilustra el flujo de aire dentro y a lo largo del exterior del brazo de acuerdo con una modalidad de la presente invención;
La Figura 6A es una porción ampliada de la vista de la Figura 6.
La Figura 7 es la vista en alzado lateral del codo, el brazo aislado y el cucharón de la Figura 6, que ilustra el flujo
60 de aire a lo largo del exterior de la sección de brazo aislado y el flujo de aire dentro del brazo que se recoge en la parte superior y se redirige de nuevo hacia abajo a lo largo del exterior del brazo, que muestra una segunda modalidad de la presente invención;
La Figura 8 es la vista en alzado lateral del codo, el brazo aislado y el cucharón de la Figura 7, que ilustra el flujo de aire dentro de la sección de brazo aislado y el flujo de aire a lo largo del exterior del brazo aislado y que se recoge y redirige a lo largo del exterior del brazo y que se recoge y redirige además a lo largo del exterior del brazo
65 aislado, que muestra una tercera modalidad de la presente invención; y

Las Figuras 9A y 9B son vistas en alzado lateral y frontal respectivamente de una modalidad de un difusor de aire de la presente invención.

Las Figuras no están necesariamente a escala y en algunos casos las proporciones pueden haberse alterado para representar más claramente ciertas características.

Descripción detallada de varias modalidades

La siguiente descripción de modalidades se proporciona a modo de ilustración de un ejemplo, o ejemplos, de modalidades particulares de los principios de varios aspectos de la presente invención. Estos ejemplos se proporcionan con fines de explicación, y no de limitación, de esos principios y de la invención en sus diversos aspectos.

Generalmente, con referencia a las Figuras 2 a 9B, y con referencia inicial a las Figuras 6 y 7, se dirige un gas, preferentemente aire, a lo largo de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2 para que fluya a través del interior del brazo 4A, y simultáneamente a lo largo del exterior del brazo 4B, de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2. Para los propósitos de esta descripción, aislado pretende significar eléctricamente aislante, dieléctrico o eléctricamente no conductor. Antes de alcanzar la sección de brazo aislado 4 de la brazo 2, el aire se dirige a través de las líneas de aire 10A a lo largo del interior de la brazo 4A, y a través de las líneas de aire 10B a lo largo de la superficie exterior 4B. El flujo de aire puede controlarse mediante reguladores y válvulas en cualquier lugar a lo largo de las líneas de aire 10A y 10B. Como se representa en al menos la Figura 2, las líneas de aire 10A y 10B pueden montarse, como se muestra, a lo largo de la sección de brazo aislante 4, aunque esto no pretende ser limitante. Preferentemente, las líneas de aire 10A y 10B corren desde la base del brazo 2 hasta la parte inferior de la sección aislada del brazo 4.

Alternativamente, las líneas de aire 10A y 10B pueden combinarse en una sola línea de aire (no mostrada). La única línea de aire puede dividirse en dos líneas de aire separadas y dedicadas, una para cada una del brazo interior 4A y el brazo exterior 4B en el extremo base de la sección de brazo aislado 4 y en tal punto las corrientes separadas del flujo de aire pueden controlarse mediante reguladores y válvulas separados.

Para mantener las propiedades aislantes de la sección de brazo aislado 4, las líneas de aire 10A y 10B pueden comprender preferentemente manguera o tubo eléctricamente aislado. Es decir, la manguera o tubería eléctricamente aislada en sí misma puede ser un material dieléctrico. Tal manguera o tubo eléctricamente aislado puede extenderse, por ejemplo, a una longitud completa desde la fuente de aire, por ejemplo, en la parte posterior del camión cesta, a la sección de brazo aislado 4, o alternatively, las líneas de aire 10A y 10B pueden no estar aisladas desde la parte posterior o trasera del camión cesta hasta la sección de brazo aislado 4, excepto que las líneas de aire 10A y 10B pueden estar eléctricamente aisladas a lo largo de la sección de brazo aislado 8.

Con referencia a las figuras, la sección de brazo aislado 4 se proporciona con uno o más difusores de aire internos y externos 20, 22 para suministrar aire al interior 4A y exterior 4B del brazo, respectivamente. El aire puede calentarse ventajosamente en una modalidad, aire seco. El difusor de aire interno 20 distribuye el aire de manera uniforme hacia, alrededor y a lo largo del interior del brazo 4A de la sección de brazo aislado 4. El difusor de aire externo 22 distribuye aire de manera uniforme a, alrededor y a lo largo del exterior del brazo 4B de la sección de brazo aislado 4. La Figura 9A representa una modalidad de un difusor de aire externo 22, y la Figura 9B es una sección transversal a lo largo de la línea 9B-9B de la Figura 6 que muestra una vista de extremo tanto del difusor de aire interno 20 como del difusor de aire externo 22. El difusor de aire interno 20 comprende un cuerpo de colector difusor 20a que generalmente coincide con una circunferencia interna de la cavidad hueca dentro de la sección de brazo aislado 4 y comprende una o más toberas internas 50. El difusor de aire externo 22 incluye un cuerpo del colector difusor 24 que rodea la circunferencia de la sección de brazo aislado 4 y define un colector anular que alimenta aire a las toberas 28. Para los propósitos de la presente invención, el término tobera se usa para incluir cualquier abertura, ranura o abertura a través de la cual el aire puede fluir desde las líneas de aire 10A y 10B al interior 4A o exterior 4B del brazo, respectivamente. El cuerpo difusor de aire 24 puede en una modalidad, que no pretende ser limitativa, dividirse en dos o más líneas de aire 26 entre la línea de gas 10B y el cuerpo colector 24. Las toberas de aire 28 rodean una superficie o anillo 24A externo aguas abajo en el extremo aguas abajo del cuerpo difusor de aire 24. Las toberas se colocan radialmente en una serie alrededor del anillo 24A, tal como con segmentos de igual longitud de arco entre las toberas, para dirigir el flujo de aire en la dirección de las flechas A en un flujo sustancialmente uniforme alrededor y a lo largo del exterior 4B de la sección de brazo aislado 4.

Si bien las figuras muestran que los difusores de aire 20 y 22 están próximos a un extremo inferior 4C de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2, con el aire que fluye en la dirección de las flechas A y B hacia el extremo superior 4D, tal como hacia el cucharón 6, de la sección de brazo aislado 4, un experto en la técnica entenderá que los difusores de aire 20 y 22 pueden colocarse cerca del extremo superior 4D de la sección de brazo aislado 4, y el flujo de gas en tal caso sería en la dirección opuesta de las flechas A y B, hacia el extremo inferior 4C de la sección de brazo aislado 4. Además, puede ser necesario más de uno de los difusores de aire 20 o 22 a lo largo de la longitud de la sección de brazo 4. La longitud de la sección de brazo 4 puede ser de manera que el flujo de aire requerido para secar el interior o exterior de la sección de brazo 4 requiera suficiente presión y/o volumen para que el flujo de aire forzado se realice en etapas a lo largo de la sección de brazo 4. Por lo tanto, una pluralidad de los difusores 20, 22 pueden separarse, por ejemplo, separadas por igual, a lo largo de la sección de brazo 4.

El interior del brazo 4A puede contener o llevar convencionalmente, como se describió anteriormente, mangueras hidráulicas 30 y varillas de nivelación 32. En consecuencia, el flujo de gas dentro y a lo largo del interior de la brazo 4A que fluye en la dirección de las flechas B (mostradas como líneas punteadas en la Figura 6) se bloquea parcialmente o se ocluye parcialmente, de esta manera se aumenta el área superficial a secar. Todas las superficies dentro del interior de la brazo 4A deben secarse. Por lo tanto, cualquier bloqueo parcial dentro del interior de la brazo 4A hace que el secado sea más difícil o al menos más lento, ya que debe cubrirse y secarse el área superficial aumentada. Los bloqueos parciales pueden incluir las mangueras y varillas y cualquier conducto de control y datos, cables, fibras ópticas, haces, etc. que puedan ser necesarios para atravesar la longitud del interior de la brazo 4A, por ejemplo para la operación del brazo y el cucharón, equipos conectados, cabrestantes y brazos, etc. Afortunadamente, el secado se asiste en que las varillas, mangueras, conductos, etc. se extienden longitudinalmente a lo largo del interior del brazo 4A, de esta manera se minimizan los bolsillos de humedad en la parte de sotavento, es decir, inmediatamente a favor del viento, detrás de los bloqueos parciales, que ralentizan el secado por el aire que fluye en la dirección B.

El aire que fluye en el interior del brazo 4A se inyecta dentro y a lo largo del interior del brazo 4A desde el difusor de aire interno 20. Aunque no se muestra, un experto en la técnica entenderá que para lograr el flujo de aire de secado en la dirección B, en una modalidad, el difusor de aire interior 20 puede incluir al menos un colector que dirige el flujo de aire a toberas dentro del interior del brazo 4A que dirigen el flujo de alto volumen, ventajosamente bajo presión como se describe a continuación en la dirección B. Por ejemplo, el colector para el difusor de aire interno 20 puede funcionar de manera similar al colector 24, y también puede ser anular para distribuir el flujo de aire a toberas dispuestas en una serie separada, circunferencialmente alrededor del extremo de la base interior del brazo 4A.

En una modalidad, el difusor de aire 20 se puede montar en un puerto o de cualquier otra manera a través de una abertura en el codo inferior del brazo de elevación tal como se ve en la Figura 6, donde el difusor 20 se muestra en contorno de puntos. Tal abertura o puerto en el codo también puede usarse para montar de manera desmontable un soplador, cerámica u otra forma de precalentador o calentador de aire forzado (denominado colectivamente en la presente descripción calentador de aire 21) en el interior de la brazo 4A, como se ve mejor en la Figura 6A, para calentar el interior de la brazo 4A cuando la brazo no está en uso; por ejemplo, por la noche. El precalentamiento del interior del brazo 4A por el calentador 21 puede reducir el tiempo requerido para que el difusor de aire 20 seque de cualquier otra manera el interior del brazo 4A listo para la operación. El precalentamiento del interior 4A también puede reducir el tiempo requerido para secar el exterior del brazo mediante el uso de un difusor de aire 22, por ejemplo. El calentador 21 puede ser un calentador eléctrico, por ejemplo, alimentado por un pequeño generador portátil (no mostrado). El calentador 21 puede montarse independientemente en el interior del brazo 4A, y puede preferentemente retirarse de allí para retirarlo del brazo durante su funcionamiento. Por ejemplo, el calentador 21 puede montarse a través de un puerto sellable en uno de los codos del brazo, para dirigir el aire caliente hacia arriba a lo largo del interior del brazo 4A. Si el calentador 21 se deja funcionando, por ejemplo, durante la noche mientras se monta en el interior del brazo 4A, puede retirarse del brazo por la mañana o de cualquier otra manera antes de usar el brazo. El calentador 21 también puede montarse, por ejemplo, en un difusor, por ejemplo, el difusor 20, montado en el interior del brazo 4A para dirigir aire caliente a través del difusor y de esta manera al interior del brazo 4A.

El aire puede ser cualquier gas inerte fácilmente disponible, pero de acuerdo con la invención es aire seco. El aire puede dirigirse desde las toberas a un alto volumen y baja presión, o a un alto volumen y alta presión. El movimiento de aire simultáneamente a través del interior de la brazo 4A y a lo largo del exterior de la brazo 4B sirve para proporcionar tanto un efecto de secado para disminuir la humedad dentro del interior de la brazo 4A, como en el exterior de la brazo 4B de la sección de brazo aislado 4, así como también para mover físicamente contaminantes y cualquier carga superficial fuera del aislamiento y lejos de las secciones a tierra del camión cesta. El aire puede secarse o deshumidificarse ventajosamente antes de dirigirse dentro y a lo largo de la sección de brazo aislado 4. Además, preferentemente, el aire puede calentarse para ayudar en la evaporación y eliminación de la humedad.

Puede usarse cualquier número de fuentes para proporcionar el aire seco y opcionalmente calentado. Uno o más calentadores sopladores de aire de estilo eléctrico pueden instalarse en la sección de brazo aislado 4, en el extremo inferior 4C, y pueden alimentarse con la energía eléctrica a bordo, batería o generador, como ejemplos. Alternativamente, el aire comprimido, seco y opcionalmente calentado, podría suministrarse a través de las líneas de aire 10A y 10B al extremo inferior de la sección de brazo aislado 4 mediante un compresor de aire externo accionado por un motor de gas, diésel, hidráulico o eléctrico. Tal compresor de aire podría colocarse en la parte superior de la cama del camión cesta o en un remolque remolcado, pero en cualquier caso el compresor de aire sería una unidad portátil separada. El aire seco y, opcionalmente, calentado y comprimido o presurizado se suministraría por medio de una manguera de aire instalada dentro o junto a las secciones de brazo inferiores y después se suministraría por medio de un regulador y una válvula, por ejemplo, ubicada en el extremo inferior de la sección de brazo aislado 4 de la brazo o en el compresor de aire.

En una modalidad de la presente invención, ilustrada en la Figura 3, se proporciona aire tanto a la superficie interna 4A como a la superficie externa 4B de la sección aislada del brazo 4 por medio de un compresor de aire 14, un secador de aire 16 y, opcionalmente, también un calentador 18 para suministrar, calentado si es necesario, aire seco.

El compresor de aire 14 puede ser de cualquier tipo conocido en la industria, incluidos los que funcionan con diésel, gas, electricidad o hidráulicamente. El compresor de aire 14 se monta preferentemente en una plataforma del camión

cesta, pero también puede proporcionarse en un remolque o vehículo separado (no mostrado). El compresor de aire 14 está conectado al secador de aire 16 para eliminar cualquier humedad del aire. El secador de aire 16 puede conectarse en serie con el compresor de aire 14. El secador de aire puede ser un secador de aire estándar o puede comprender un calentador eléctrico o de gas para secar el aire y eliminar así la humedad del aire.

En una modalidad opcional, un calentador 18 puede conectarse a un extremo aguas abajo del secador de aire para calentar el aire comprimido o presurizado y seco, para aumentar la efectividad de eliminar la humedad del interior 4A y exterior 4B del brazo. El aire puede suministrarse a un extremo inferior de la sección de brazo aislado 4 a través de las líneas de aire descritas anteriormente.

En una segunda modalidad de la presente invención, que no pretende ser limitante, el suministro de aire sobre, a través y en contacto con el exterior 4B de la sección de brazo aislado 4 proviene de un compresor de aire 14, un secador de aire 16 y un calentador opcional 18. En esta modalidad, un calentador soplador eléctrico interno 34A (mostrado en las Figuras 4 y 5 como reemplazo del difusor de aire 20) se usa para soplar aire seco y caliente al interior del brazo 4A. El calentador soplador eléctrico interno 34A puede ser, por ejemplo, alimentado por baterías, el sistema eléctrico del camión, o un generador de gas o diésel separado 36 (Figura 5) montado en la plataforma del camión o montado en un remolque o vehículo separado. Las líneas de energía internas o externas 38A, 38B, también llamadas cables eléctricos, suministran energía al calentador soplador eléctrico interno 34A desde el generador 36. El calentador soplador eléctrico interno 34A se ubica preferentemente en el extremo inferior 4C de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2 para suministrar aire seco y, opcionalmente, calentado, a un interior 4A de la sección de brazo aislado 4. También podría usarse más de un calentador soplador eléctrico interno 34A en la parte inferior de la sección aislada 4 del brazo 2. En tal modalidad, el calentador soplador eléctrico interno 34A también puede servir como un difusor de aire exterior.

Como antes, el compresor de aire 14 se monta preferentemente en una plataforma del camión, pero también puede proporcionarse en un remolque o vehículo separado (no mostrado). El compresor de aire 14 está conectado al secador de aire 16 para eliminar cualquier humedad del aire. En una modalidad opcional, un calentador 18 puede conectarse a un extremo aguas abajo del secador de aire para calentar el aire comprimido y seco, para aumentar la efectividad de eliminar la humedad del interior del brazo 4A y el exterior del brazo 4B. El aire puede suministrarse a un extremo inferior de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2, a través de una línea aérea externa 10B junto a las secciones inferiores del brazo 2. El flujo de aire puede controlarse mediante un regulador y una válvula en cualquier lugar a lo largo de la línea aérea externa 10B. De nuevo, se usa un difusor de aire externo 22 para dirigir el flujo de aire a lo largo de una superficie externa 4B de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2.

En una tercera modalidad, como se ilustra en la Figura 5, el aire se suministra tanto al interior del brazo 4A como al exterior del brazo 4B de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2 por medio de calentadores sopladores eléctricos 34A, 34B. Un calentador soplador eléctrico exterior 34B suministra aire seco, calentado si es necesario, a la superficie exterior del exterior del brazo 4B. Con mayor preferencia, el calentador soplador eléctrico exterior 34B sirve como difusor externo así como también el calentador/soplador.

En esta tercera modalidad, para secar el interior de la brazo 4A, también se usa un calentador soplador eléctrico interno 34A para soplar aire caliente seco a través de, y cuando se coloca en una posición de uso, hasta el interior de la brazo 4A. Estos calentadores sopladores eléctricos 34A, 34B pueden alimentarse por baterías, el sistema eléctrico del camión o, opcionalmente, por un generador de gas o diésel separado 36 montado en una cubierta del camión o montado en un remolque o vehículo separado.

La energía a los calentadores/ventiladores eléctricos puede suministrarse a la parte inferior de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2 a través de uno o más cables eléctricos 38A, 38B junto a o dentro de las secciones inferiores del brazo 2. También podrían usarse más de un calentador soplador eléctrico 34A, 34B en la parte inferior de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2. El flujo de aire puede controlarse mediante interruptores ajustables en cualquier lugar a lo largo de los cables eléctricos 38A, 38B, hasta la sección de brazo aislado 4 de la brazo 2.

Como se describió anteriormente y nuevamente, con referencia a las Figuras 6, 7 y 8, el aire se suministra y fluye dentro de, y sobre la superficie externa de, la sección de brazo aislado 4 del brazo 2. Si bien las Figuras 6, 7 y 8 ilustran los difusores de aire 20 y 22, otro aspecto de la invención es que las configuraciones de flujo de estas figuras pueden lograrse igualmente mediante el uso de un calentador soplador eléctrico interno 34A en conexión con el flujo de aire a un interior 4A del brazo 2, o un calentador soplador eléctrico externo 34B en conexión con el flujo de aire en un exterior 4B del brazo 2, o una combinación de ambos calentadores sopladores eléctricos 34A y 34B. Además, cualquier combinación de las modalidades de las Figuras 6, 7 y 8 puede usarse juntas con el propósito de suministrar y distribuir el flujo de aire dentro y a lo largo de la sección de brazo aislado 4.

Con referencia a la Figura 6, en una primera modalidad, el flujo de aire a través del interior de la brazo 4A y el flujo de aire a lo largo del exterior de la brazo 4B de la brazo 2 se permite que se disipe hacia arriba como una descarga desde el extremo superior 4D de la brazo 2, que está en o cerca del cucharón 6. Como se describió anteriormente, en la Figura 6, las flechas sólidas A representan el flujo de aire a lo largo de la superficie exterior de la parte exterior 4B del

brazo y las flechas discontinuas B representan el flujo de aire dentro de la parte interior 4A del brazo, que incluye a lo largo de las superficies interiores de la sección aislada 4 del brazo.

Con referencia a la Figura 7, en una segunda modalidad, el flujo de aire desde el interior de la brazo 4A puede recogerse en el extremo superior o superior 4D de la sección de brazo aislado 4 en un colector/difusor interno 40. El flujo de aire recogido puede redirigirse después 180 grados en la dirección C de regreso a lo largo de la superficie exterior del brazo 4B a medida que el flujo de aire interno en la dirección B se redirige por el colector/difusor 40 a lo largo del exterior del brazo 4B por el colector/difusor interno 40. La recolección y redirección de aire, en un ciclo giratorio, puede repetirse varias veces. En esta modalidad, el flujo de aire energético se dirige así sobre el exterior de la brazo 4B de la sección de brazo aislado 4 mediante los dos difusores de aire externos opuestos 22 y 40. Esto, por supuesto, supone que el flujo de aire interno en la dirección B desde el difusor de aire 20 está suficientemente energizado (volumen suficientemente alto y/o alta presión) dentro de los confines del interior del brazo 4A de manera que incluso con pérdidas de presión a lo largo del interior del brazo 4A, el flujo de aire tiene suficiente energía una vez redirigido por el difusor de aire 40 para ayudar en la eliminación de la humedad soplando de vuelta a lo largo del exterior del brazo 4B.

Para proporcionar comunicación entre el interior aislado del brazo 4A y la superficie exterior aislada del brazo 4B, pueden formarse una o más ventilaciones al final de la sección de brazo aislado 4 cerca del anillo corona 46. En una modalidad preferida adicional, una o más aspas (no mostradas) pueden fijarse en cada ventilación para transmitir aire seco a alta presión desde el interior aislado del brazo 4A a la superficie exterior aislada del brazo 4B de la sección aislada del brazo 4 del brazo 2. En entornos con poca precipitación o alta humedad, la sección aislada del brazo 4 entre el anillo de corona 46 y la parte inferior del brazo 4C, es la más crítica. El difusor de aire se ubica con la máxima preferencia cerca del anillo de corona para accionar el aire a alta presión que sale del interior aislado del brazo 4A de regreso a lo largo del brazo aislado exterior 4B de la sección de brazo aislado 4 en el extremo energizado 4D.

Con referencia a la Figura 8, en una tercera modalidad, uno o más colectores/difusores externos 44 pueden instalarse a lo largo de una longitud del brazo aislado exterior 4B. Con mayor preferencia, los colectores/difusores externos 44 pueden tener forma de cono o cono truncado (con el extremo estrecho aguas abajo), para recoger el flujo de aire a medida que viaja a lo largo del brazo aislado exterior 4B, y para reconcentrar el flujo de aire y dirigir el flujo de aire como un flujo reconcentrado que fluye aguas abajo, aún más a lo largo del brazo aislado exterior 4B. Esto puede considerarse como un aumento del flujo en etapas a lo largo de la sección de brazo aislado 4. Por lo tanto, el flujo de aire se mejora a lo largo de toda la longitud de la superficie exterior de la sección de brazo aislado 4 del brazo 2, por lo que se mejora el secado y/o la limpieza del exterior del brazo aislado 4B del brazo aislado 44B.

Al suministrar aire a la sección de brazo aislado 4 de la brazo 2, las líneas de aire interiores y exteriores 10A, 10B pueden aislarse, es decir, mangueras de aire dieléctricas. Tales mangueras de aire pueden estar conectadas a través del interior del brazo 4A y después pueden dirigirse a puntos específicos hacia fuera en el exterior del brazo 4B.

El aire seco de alta presión y alto volumen suministrado a lo largo de la sección de brazo aislado 4 sirve para secar de manera rápida y simultánea tanto el interior de la brazo aislado 4A como el exterior de la brazo aislado 4B y reduce el tiempo de espera requerido antes de que pueda comenzar el trabajo mediante el uso de la brazo 2 para operaciones manuales en un entorno energizado. El sistema puede proporcionar además la sección de brazo aislado 4 con secado interior y exterior durante el trabajo energizado en condiciones adversas tales como durante períodos de alta humedad.

El presente sistema para proporcionar y distribuir aire de alto volumen y presión a lo largo de la superficie exterior del brazo aislado sirve además para separar partículas cargadas y contaminantes de la superficie del aislamiento y expulsarlos de la superficie del brazo y lejos del extremo conectado a tierra de la sección aislada. Al eliminar continuamente la humedad interior y exterior y la carga superficial exterior y la contaminación, el brazo aislado inhibe las áreas de diferente potencial que pueden conducir a un fallo dieléctrico de la sección aislada. Eliminar estas partículas cargadas de la superficie de la sección de brazo aislado 4 también ayudará a disminuir la corriente de fuga que se mueve a lo largo de la sección aislada de la brazo.

La descripción anterior de las modalidades descritas se proporciona para permitir que cualquier persona experta en la técnica haga o use la presente invención. Varias modificaciones a esas modalidades serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente descripción pueden aplicarse a otras modalidades sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a las modalidades mostradas en la presente descripción, sino que debe otorgarse el alcance completo consistente con las reivindicaciones, en donde la referencia a un elemento en singular, tal como mediante el uso del artículo "un" o "una" no pretende significar "uno y solo uno" a menos que se indique específicamente, sino más bien "uno o más". Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de las diversas modalidades descritas a lo largo de la descripción que se conocen o que posteriormente se conocen por los expertos en la técnica pretenden estar abarcados por los elementos de las reivindicaciones. Además, nada de lo descrito en la presente descripción pretende ser dedicado al público independientemente de si dicha descripción se menciona explícitamente en las reivindicaciones. Ningún elemento de reivindicación debe interpretarse de acuerdo con las disposiciones del 35 USC 112, párrafo sexto, a menos que el elemento se recite expresamente mediante el uso de la frase "medios para" o "etapa para".

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para una sección de brazo aislado (4) de un camión cesta, dicho sistema que comprende;

- a. la sección de brazo aislado (4); y
- b. una fuente de aire seco de alto volumen y presión;

dicho sistema caracterizado por:

c. uno o más difusores de aire internos (20) adaptados para posicionarse en un primer extremo (4C, 4D) de dicha sección de brazo aislado (4) y adaptados para conectarse a dicha fuente de aire seco de alto volumen y presión para dirigir un primer flujo de dicho aire hacia y a lo largo de un interior (4A) de la sección de brazo aislado desde el primer extremo hasta un segundo extremo opuesto (4C, 4D) de la sección de brazo aislado para eliminar la humedad del interior; y

d. uno o más difusores de aire externos (22) adaptados para posicionarse en el primer extremo de dicha sección de brazo aislado y adaptados para conectarse a dicha fuente de aire seco de alto volumen y presión para dirigir un segundo flujo de dicho aire a lo largo de una superficie exterior (4B) de la sección de brazo aislado (4), desde el primer extremo hasta el segundo extremo opuesto de la sección de brazo aislado para eliminar la humedad en la superficie exterior.

2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además;

a. uno o más orificios de ventilación colocados en el segundo extremo opuesto (4C, 4D) de la sección de brazo aislado, y en comunicación de fluidos entre el interior (4A) y la superficie exterior (4B) de la sección de brazo aislado; y

b. un colector-difusor (40) colocado en el segundo extremo opuesto de la sección de brazo aislado (4) para recoger el aire que sale del interior de la sección de brazo aislado desde uno o más ventiladores y difundir el aire que sale a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado, desde el segundo extremo opuesto hasta el primer extremo.

3. El sistema de la reivindicación 1, en donde dicha fuente de aire seco de alto volumen y presión es un calentador soplador eléctrico (34A) y en donde dicho calentador soplador eléctrico sirve además como uno o más del difusor de aire interno (20) y el difusor de aire externo (22).

4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además uno o más concentradores-difusores (44) colocados a intervalos a lo largo de la longitud de la sección de brazo aislado (4) para concentrar el aire que viaja a lo largo de la superficie exterior (4B) de la sección de brazo aislado y dirigirlo aún más a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado.

5. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un primer calentador de aire (18) en conexión con la fuente de aire seco de alto volumen y presión.

6. El sistema de la reivindicación 1, en donde dicho primer extremo de la sección de brazo aislado (4) es un extremo inferior (4C) de la sección de brazo aislado y dicho segundo extremo opuesto de la sección de brazo aislado es un extremo superior (4D) de la sección de brazo aislado.

7. El sistema de la reivindicación 1, en donde dicho difusor de aire interno (20) comprende un colector anular (20a) para dirigir y distribuir el flujo de aire.

8. El sistema de la reivindicación 1, en donde los difusores de aire interno y externo (20, 22) se adaptan para dirigir el primer y segundo flujos, respectivamente, de manera simultánea.

9. El sistema de la reivindicación 1, en donde dicho difusor de aire externo (22) comprende un colector anular (24) para dirigir y distribuir el flujo de aire.

10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el colector anular (24) incluye una o más toberas (28) en una superficie del mismo.

11. El sistema de la reivindicación 5 que comprende además un segundo calentador de aire (21), dicho segundo calentador de aire que puede montarse de manera desmontable en la sección de brazo aislado (4) a través de un puerto de manera que la sección de brazo aislado (4) se precalienta mediante el segundo calentador de aire.

12. El sistema de la reivindicación 11, en donde el segundo calentador de aire (21) es un calentador de aire forzado.

13. El sistema de la reivindicación 12, en donde el puerto está en un extremo inferior (4C) de la sección de brazo aislado (4).

14. Un método de uso del sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, dicho método se caracteriza por las etapas de;

a. suministrar aire seco de alto volumen y presión;

b. dirigir en una primera dirección, un flujo de aire seco de alto volumen y presión hacia y a lo largo del interior (4A) de la sección de brazo aislado (4) para eliminar la humedad del interior; y

c. dirigir simultáneamente en una segunda dirección, un flujo de aire seco de alto volumen y presión a lo largo de la superficie exterior (4B) de la sección de brazo aislado (4) para eliminar la humedad del exterior.

15. El método de la reivindicación 14, que comprende además las etapas de:

a. concentrar el aire que viaja en la segunda dirección a lo largo de la superficie exterior (4B) de la sección de brazo aislado (4) en uno o más intervalos; y

b. dirigir dicho aire concentrado aún más a lo largo de la superficie exterior de la sección de brazo aislado entre dichos intervalos.

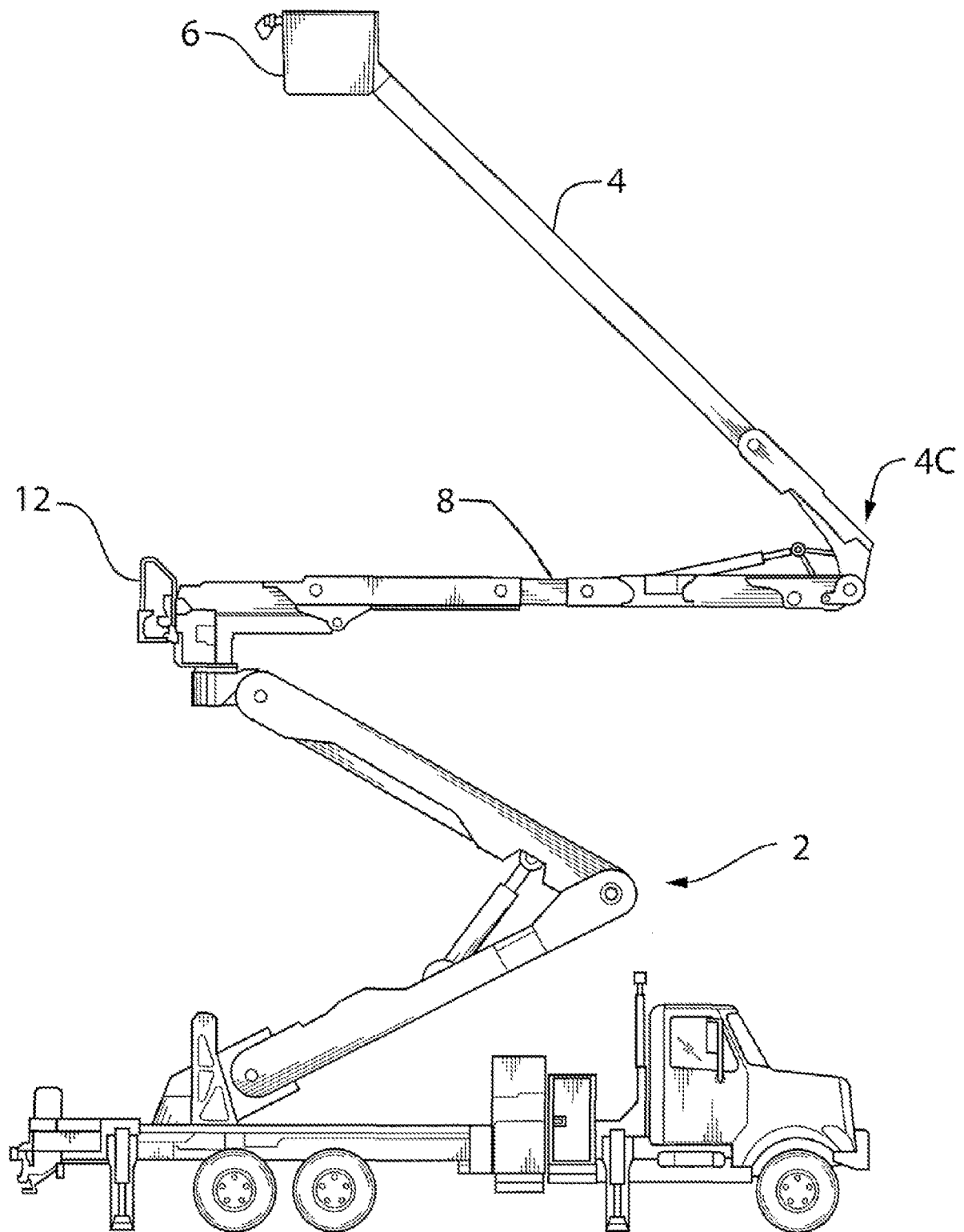
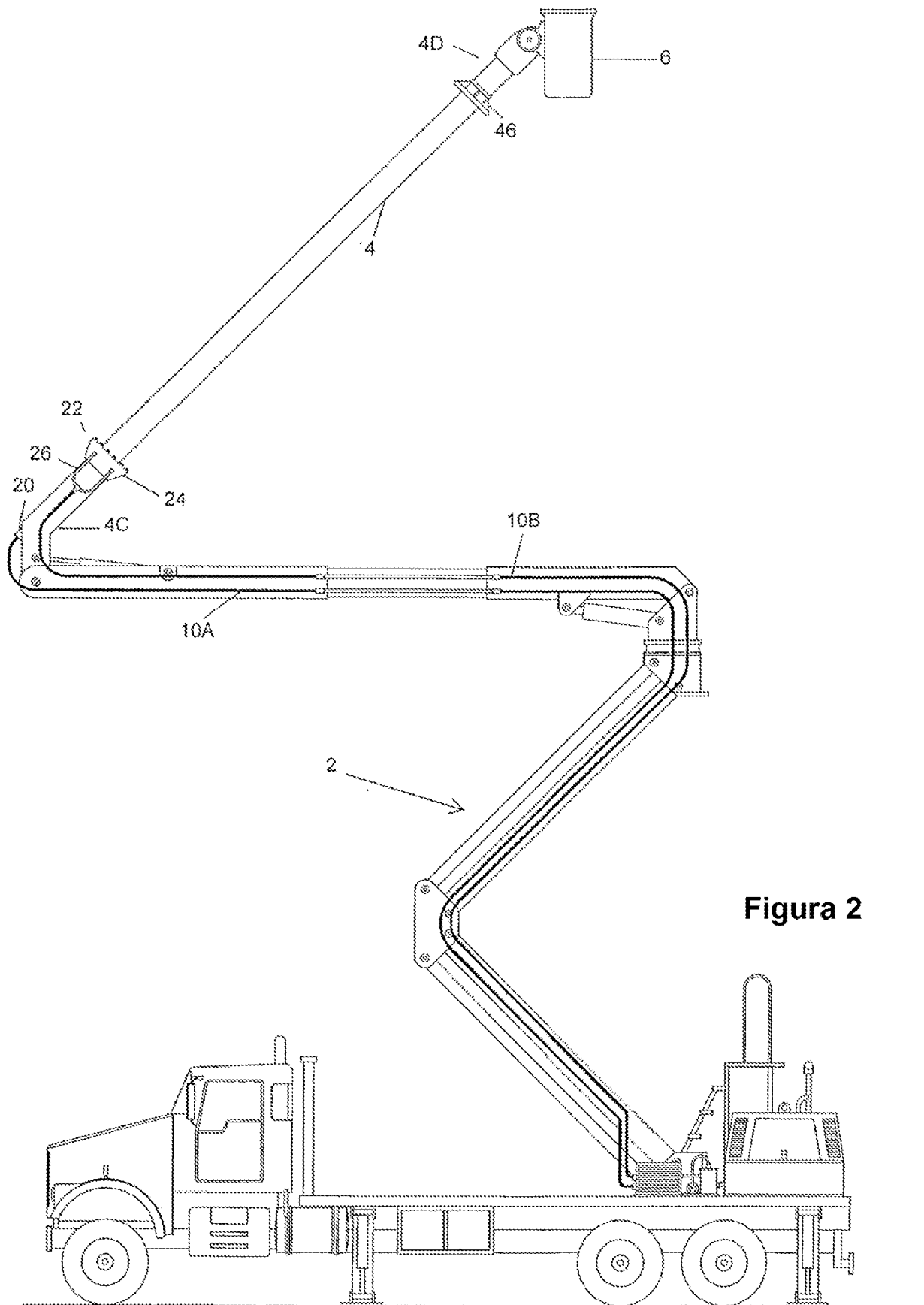


Figura 1
(Técnica Anterior)



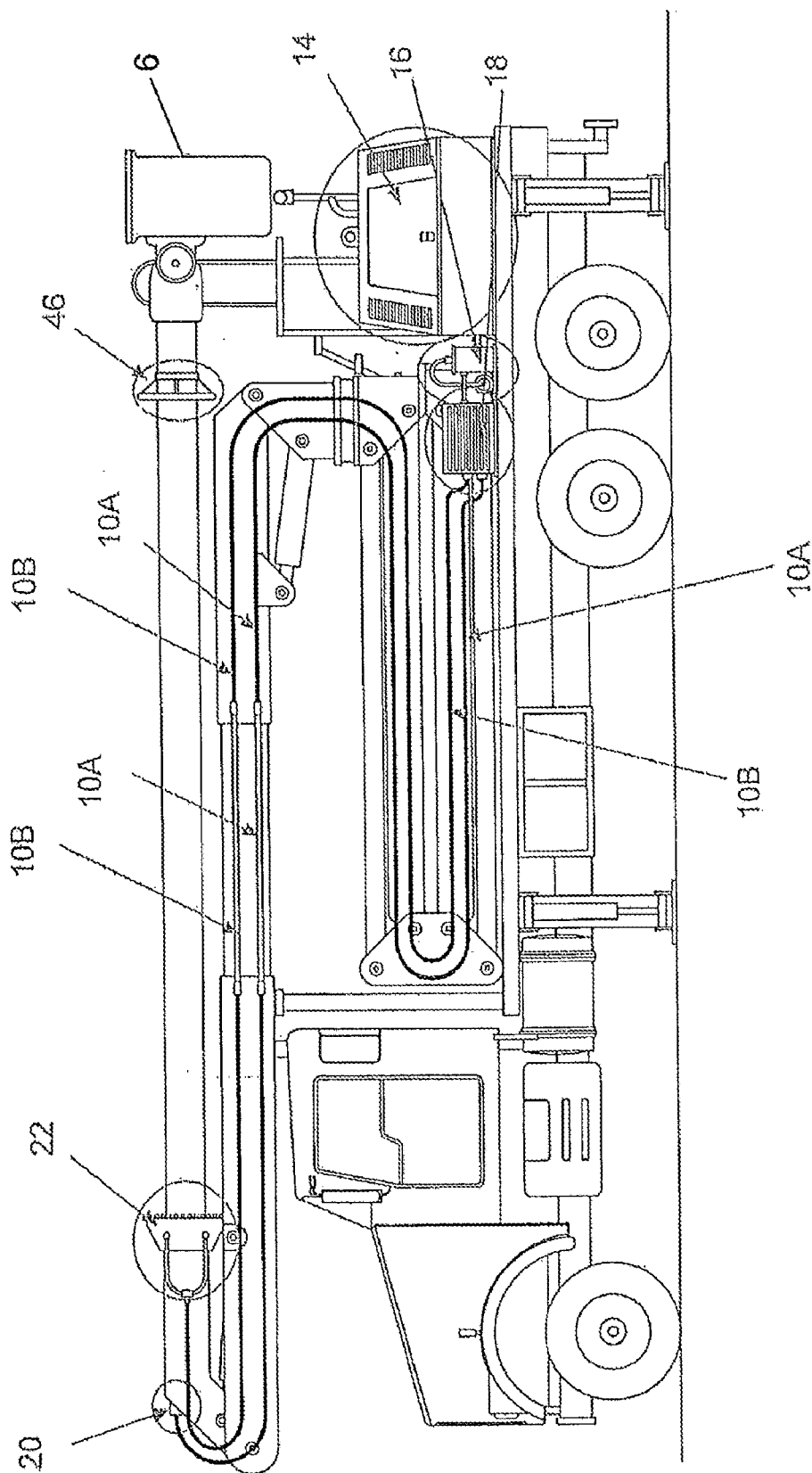


Figura 3

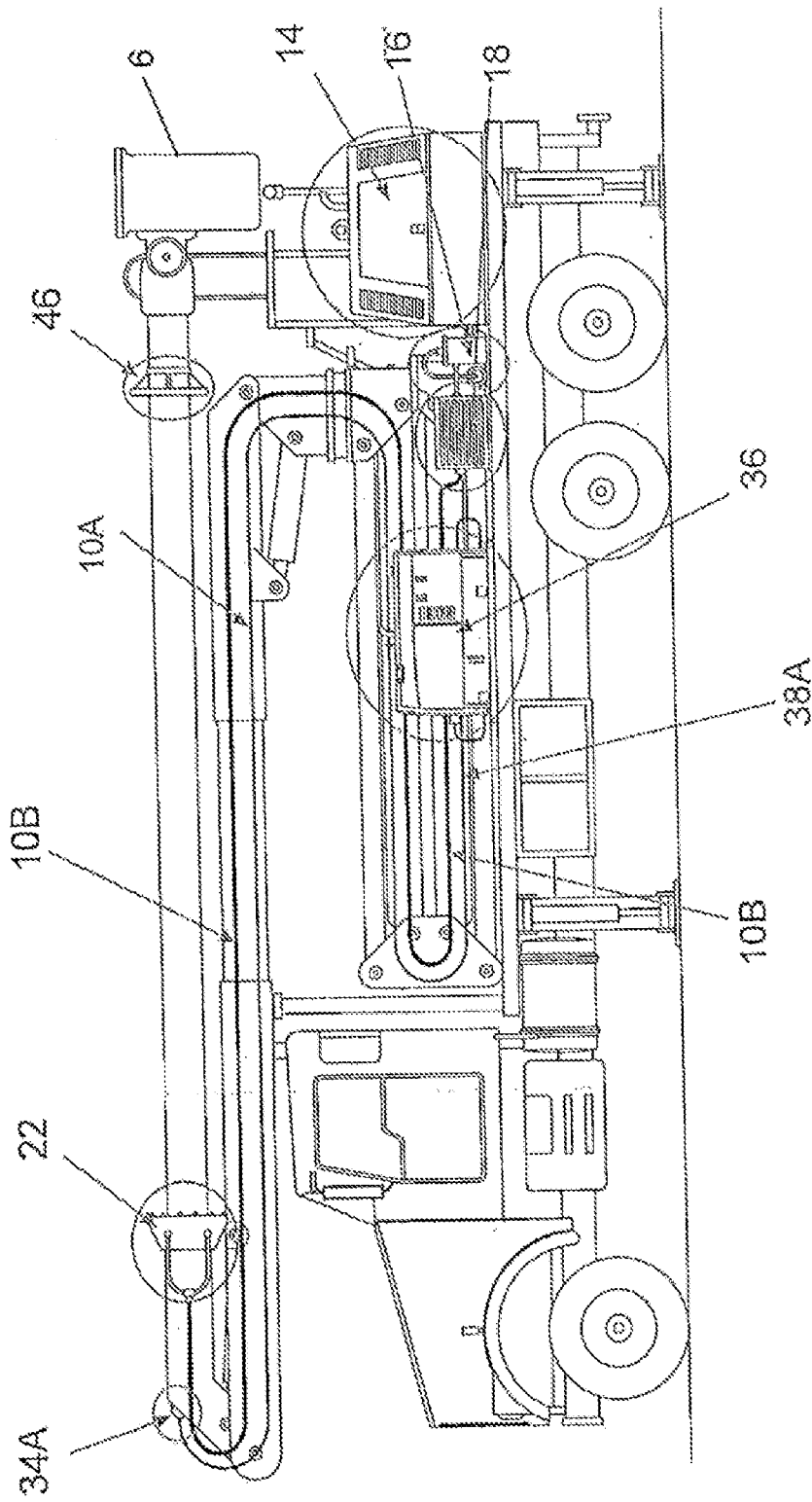


Figura 4

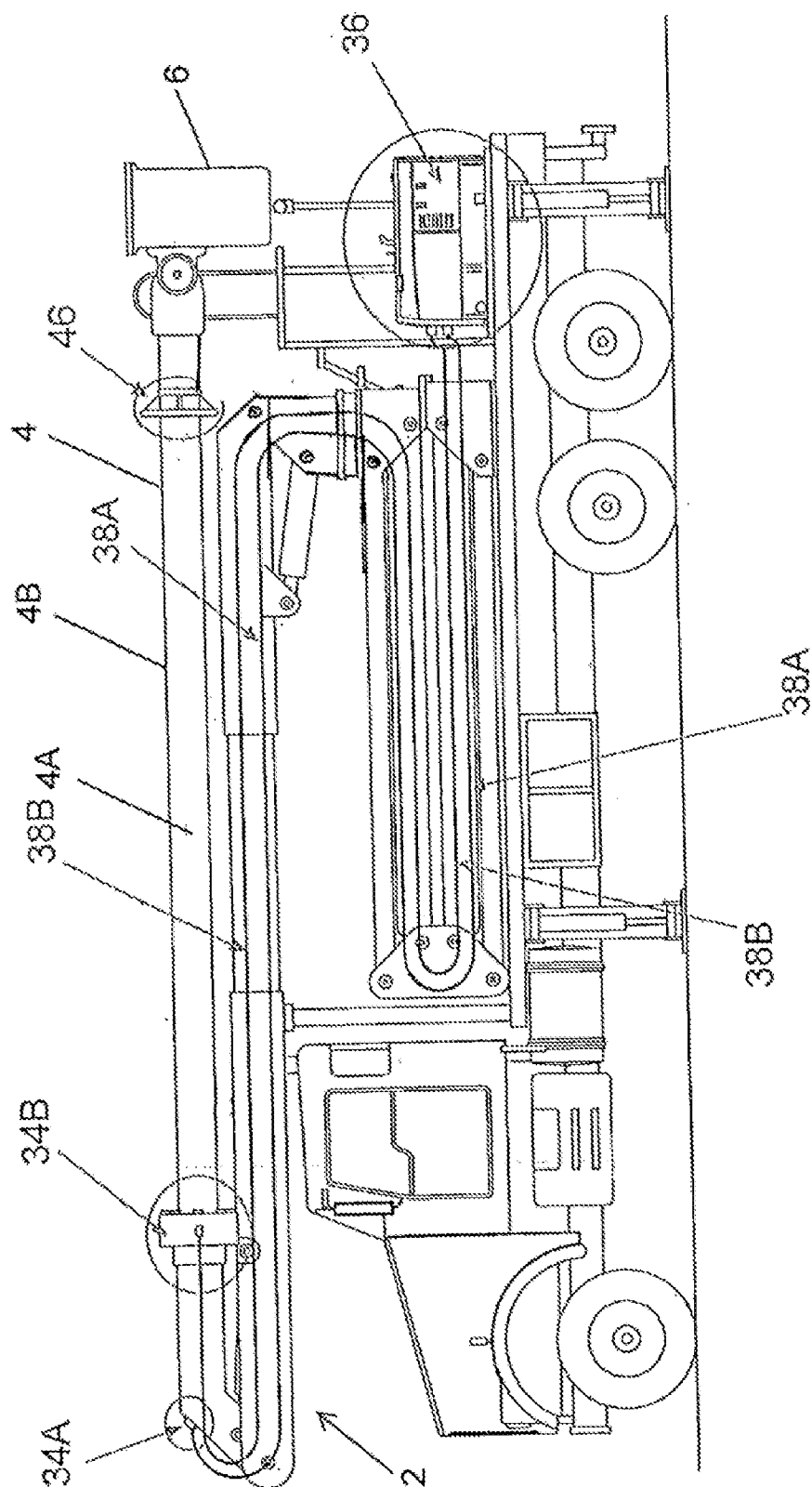


Figura 5

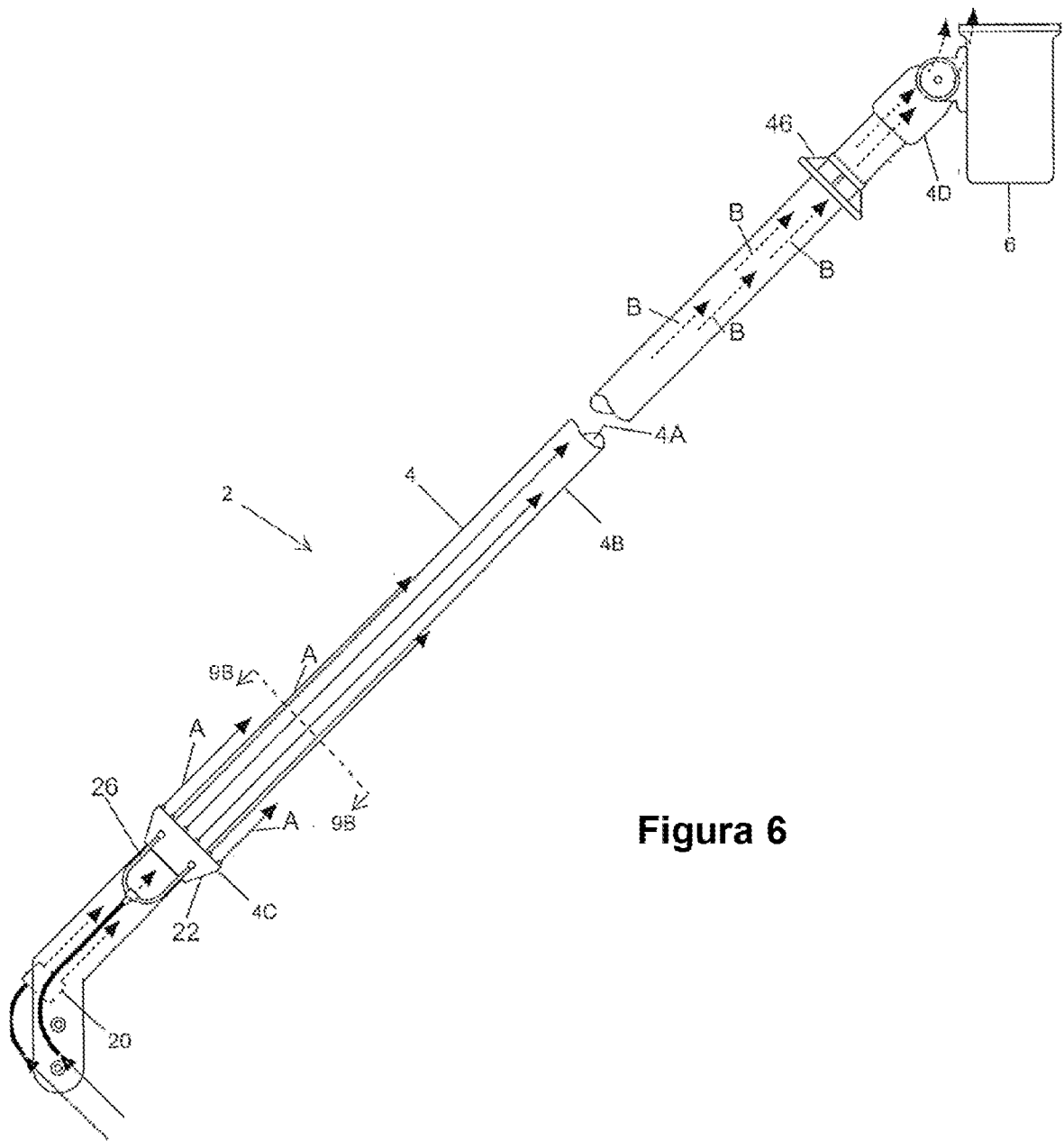
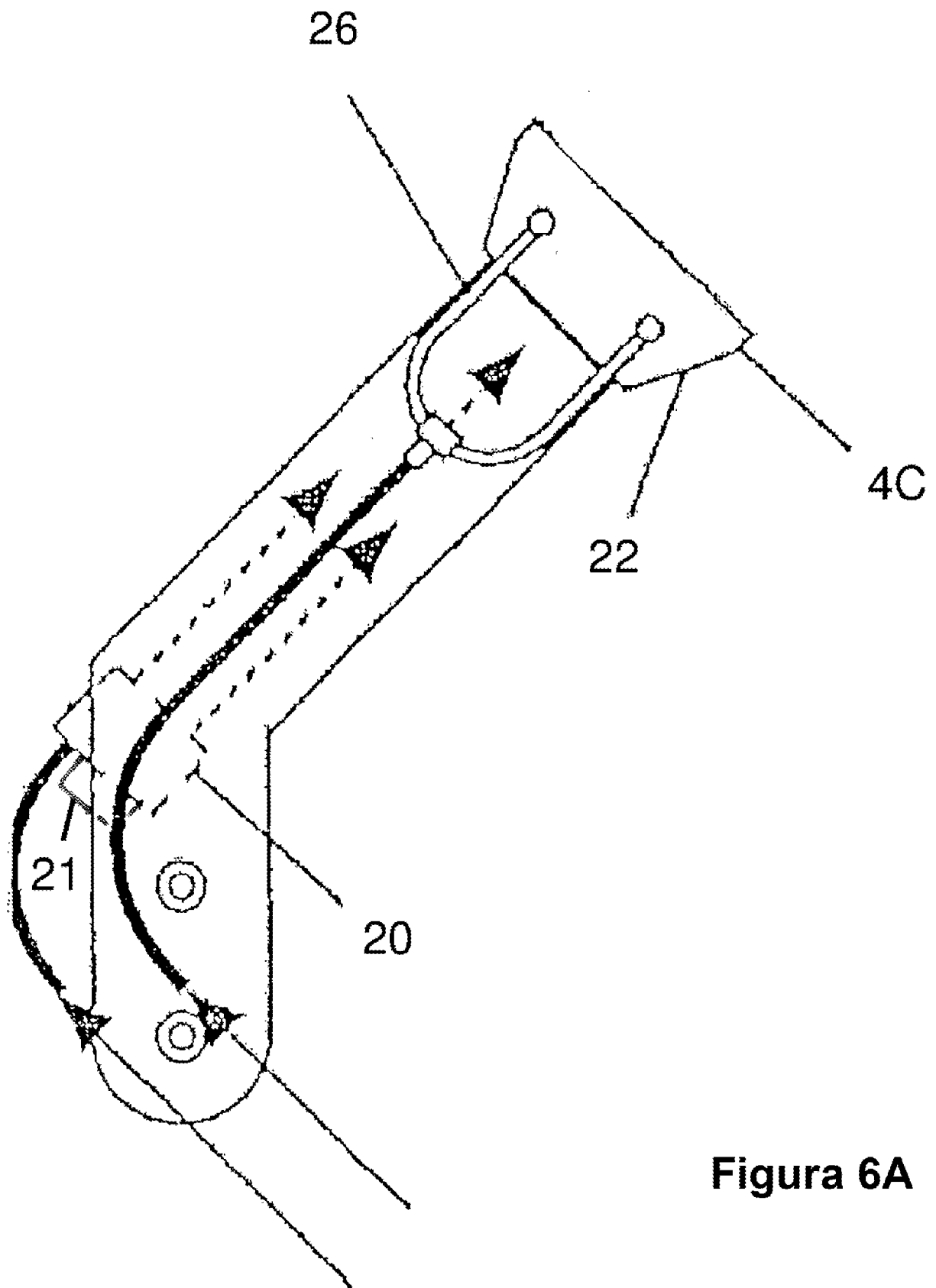


Figura 6



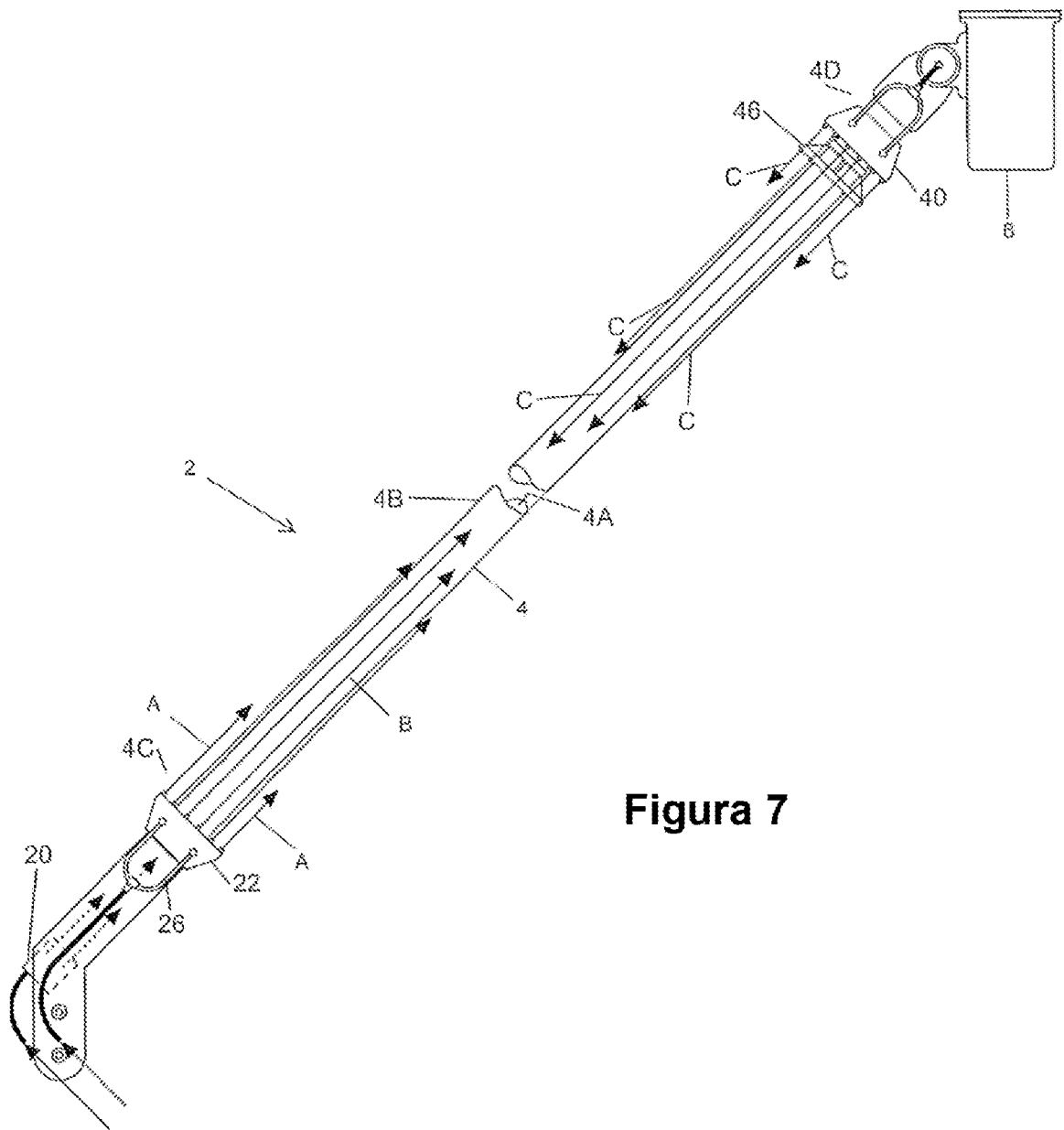


Figura 7

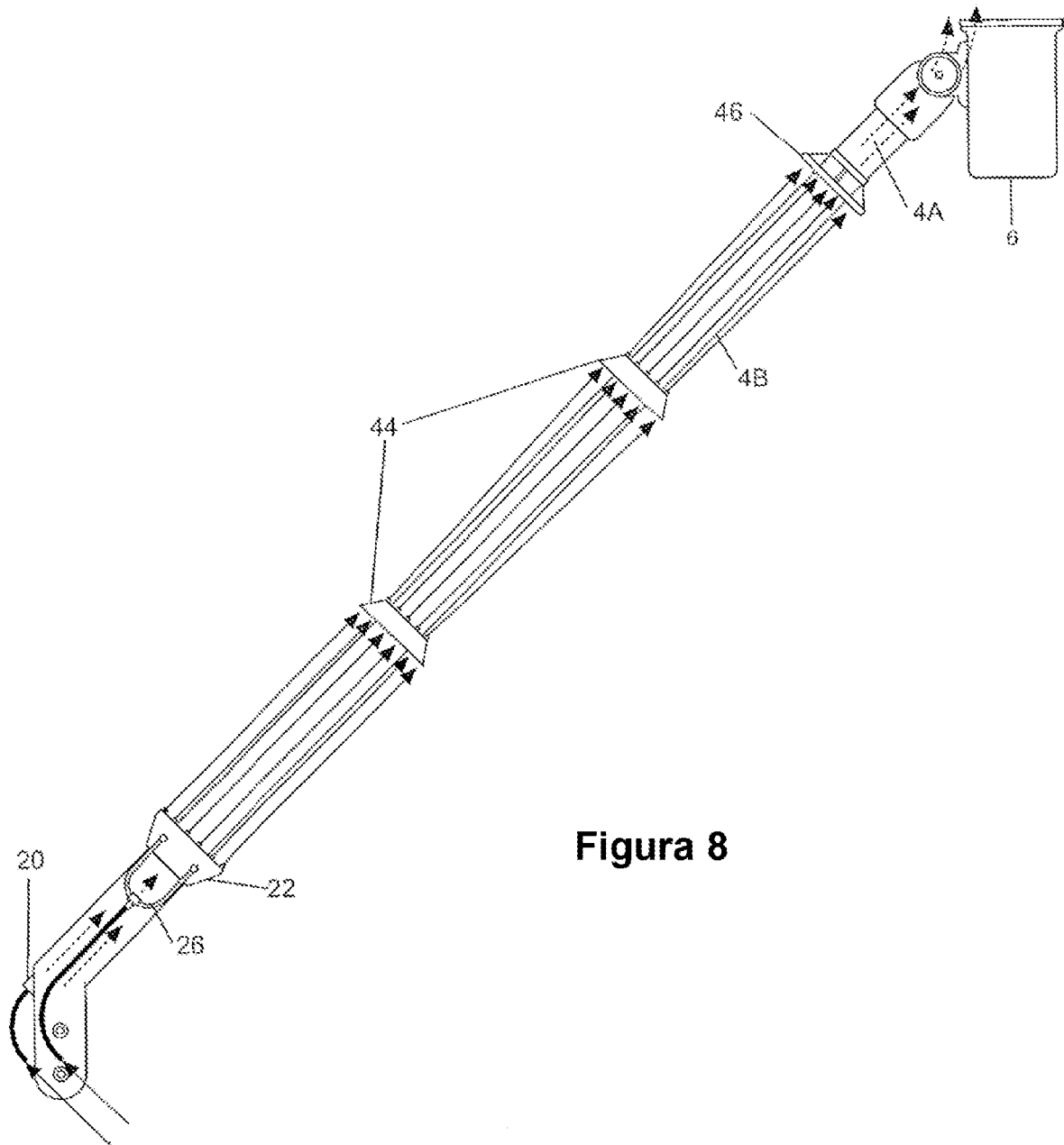


Figura 8

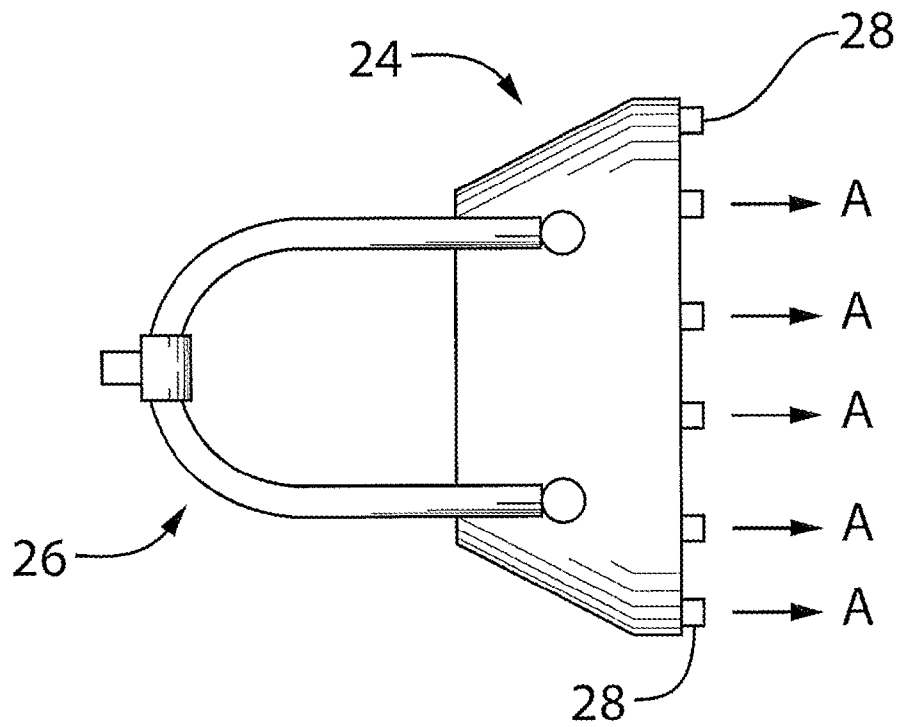


Figura 9A

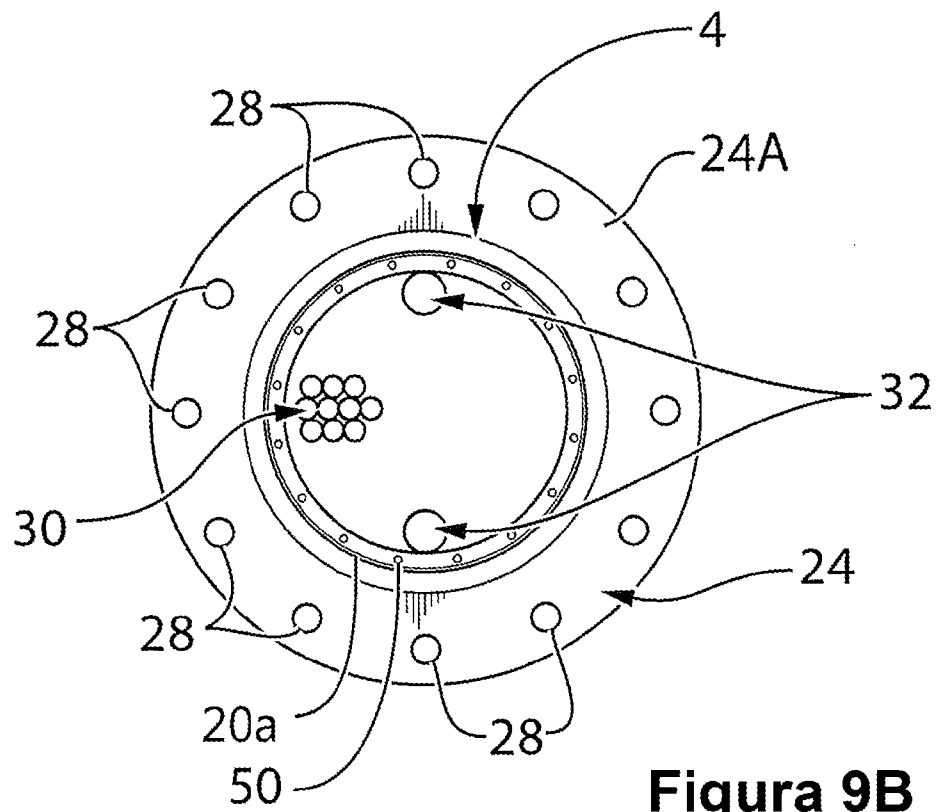


Figura 9B