

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 780**

51 Int. Cl.:

**B65H 19/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2014 PCT/EP2014/053749**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14183887**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2014 E 14706642 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2996975**

54 Título: **Sistema de manipulación de bobinas con un árbol de bobinado fijado de manera separable por un lado**

30 Prioridad:

**13.05.2013 DE 102013104910**  
**15.08.2013 DE 102013108831**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.10.2017**

73 Titular/es:

**WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG (100.0%)**  
**Münsterstrasse 50**  
**49525 Lengerich, DE**

72 Inventor/es:

**JENDROSKA, RAINER y**  
**ZESIGER, TRISTAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 637 780 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 manipulación de bobinas con un árbol de bobinado fijado de manera separable por un lado

5 La invención se refiere a un sistema de manipulación de bobinas para una bobinadora, en la que pueden aplicarse manguitos con una banda de material, de manera que se originan una pluralidad de bobinas arrolladas sobre los manguitos con una banda de material. Además, la invención se refiere a un procedimiento para un sistema de manipulación de bobinas que se acaba de mencionar.

10 Por el documento WO 03/010079 A1 se conoce un dispositivo en el cual en una bobinadora una banda de material puede aplicarse sobre un manguito giratorio. Se origina una bobina arrollada sobre el manguito con la banda de material, que puede retirarse a través de un sistema de manipulación de bobinas desde la bobinadora. Una desventaja fundamental en el estado de la técnica es que el sistema de manipulación de bobinas únicamente es capaz de "mecanizar" o mover un manguito o una bobina. Además, se ha demostrado de manera desventajosa que el dispositivo mencionado en el estado de la técnica es de una construcción complicada. Un sistema de manipulación de bobinas adicional, que va a considerarse como estado de la técnica más próximo se da a conocer en el documento US 5 941 474 A . El objetivo de la presente invención es evitar las desventajas anteriormente mencionadas, en particular un sistema de manipulación de bobinas para una bobinadora, así como crear un procedimiento para ello de manera que la productividad de la disposición general, así como del procedimiento pueda aumentarse considerablemente.

15 El objetivo de la presente invención se resuelve mediante un sistema de manipulación de bobinas con todas las características de la reivindicación 1. Por lo demás el objetivo mencionado se resuelve mediante un procedimiento con todas las características de la reivindicación 13 o 14. En las reivindicaciones dependientes respectivas se describen formas de realización de la invención posibles.

20 Según la invención se propone un sistema de manipulación de bobinas para una bobinadora, en la que pueden aplicarse manguitos con una banda de material en cada caso, de modo que se originan una pluralidad de bobinas arrolladas sobre los manguitos con una banda de material en cada caso, con una unidad de alimentación, para  
 30 entregar una pluralidad de manguitos a una unidad de alojamiento, estando dispuesta la unidad de alojamiento de manera móvil entre la unidad de alimentación y una estación de entrega, con la cual pueden trasladarse manguitos a la bobinadora y pueden entregarse bobinas desde la bobinadora a la estación de entrega, presentando la estación de entrega un dispositivo de sujeción, en el cual está fijado por un lado un árbol de bobinado de manera separable, pudiendo colocarse por deslizamiento sobre el árbol de bobinado los manguitos durante el movimiento de la unidad de alojamiento en la dirección hacia la estación de entrega. Una ventaja fundamental de la invención es que una pluralidad de manguitos puede mecanizarse en el sistema de manipulación de bobinas en el que, entre otros, se aplican las bandas de material y con ello se originan un gran número de bobinas, por lo cual puede aumentarse esencialmente la productividad de la disposición general. Debido al mecanizado simultáneo de una pluralidad de manguitos o bobinas la presente invención dispone de un árbol de bobinado, que por un lado está fijado de manera separable a un dispositivo de sujeción, que es ventajoso en el desplazamiento de los manguitos durante el movimiento de la unidad de alojamiento en la dirección hacia la estación de entrega. Naturalmente mediante la sujeción por un lado del árbol de bobinado se produce también la ventaja de que las bobinas, que se entregan desde la bobinadora a la estación de entrega, pueden retirarse de nuevo sin problemas del árbol de bobinado. Dado que el árbol de bobinado por un lado está fijado, el árbol de bobinado presenta un extremo libre que está dirigido a la unidad de alimentación, estando dispuesto el extremo libre en el lado del árbol de bobinado, que está dispuesto enfrente al lugar de sujeción que puede separarse por un lado. A través de este extremo el sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con la invención es capaz de colocar por deslizamiento una pluralidad de manguitos sobre el árbol de bobinado o extraer un gran número de bobinas del árbol de bobinado, moviéndose la unidad de alimentación en cada caso en la dirección hacia la estación de entrega o en la dirección hacia la unidad de alimentación y moviendo conjuntamente los manguitos o las bobinas. Por lo tanto con el sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con la invención puede alcanzarse un cambio de bobinas automático en muy poco tiempo, pudiendo alcanzarse al mismo tiempo velocidades de máquina máximas, en particular en la bobinadora.

35 De manera ventajosa el árbol de bobinado puede estar inclinado con respecto al eje horizontal hacia abajo, de manera que el árbol de bobinado está inclinado en un ángulo  $\alpha$  con respecto al eje horizontal, siendo en particular el ángulo  $\alpha \leq 5^\circ$ . Mediante la disposición ligeramente diagonal del árbol de bobinado hacia el eje horizontal o hacia la dirección de movimiento de la unidad de alojamiento, el árbol de bobinado atraviesa los manguitos individuales que pueden presentar la forma de un cilindro hueco. Al mismo tiempo se llega a un ligero contacto con la superficie lateral del árbol de bobinado dispuesto en diagonal y la superficie lateral interna del manguito o manguitos, por lo cual cada manguito, mediante la fricción que se origina, puede experimentar un posicionamiento adicional. Por ello los manguitos se aplican en el árbol de bobinado que juega un papel muy importante para la calidad de bobinado en la bobinadora. Por ejemplo, es concebible que el extremo libre del árbol de bobinado, que está dirigido a la unidad de alimentación esté inclinado hacia abajo.

60 Según la invención puede estar previsto que el árbol de bobinado presente medios de fijación que sirven para la fijación de los manguitos en el árbol de bobinado. Después de que se hayan aplicado los manguitos en el árbol de

bobinado puede ser ventajoso que durante la entrega del árbol de bobinado a la bobinadora los manguitos permanezcan en su posición deseada. Para ello se emplean los medios de fijación que impiden que los manguitos pierdan su posición en el árbol de bobinado.

5 Por ejemplo, puede ser concebible en una forma de realización de acuerdo con la invención que los medios de fijación sean elementos tensores móviles que pueden moverse en el árbol de bobinado, que pueden moverse entre una posición extendida y una posición retraída, extendiéndose en particular en la posición extendida los elementos tensores de modo que sobresalen del árbol de bobinado. Los elementos tensores pueden encontrarse por ejemplo en la superficie lateral del árbol de bobinado, pudiendo moverse los elementos tensores a través de un accionamiento entre la posición extendida y la retraída. El accionamiento puede estar integrado en la estación de entrega. Por lo demás puede ser ventajoso que, en la posición extendida, los elementos tensores estén en contacto directamente con la superficie lateral interna de los manguitos en arrastre de forma y/o de fuerza, por lo cual puede alcanzarse una fijación fiable de los manguitos en el árbol de bobinado. A través de los elementos tensores puede conseguirse por lo demás un centrado de los manguitos en el árbol de bobinado de manera que cada manguito puede alcanzar una posición ideal en el árbol de bobinado, tanto a lo largo de la extensión axial del árbol de bobinado como a lo largo la extensión radial del árbol de bobinado.

En una forma de realización posible de la invención el sistema de manipulación de bobinas puede estar realizado de tal manera que el árbol de bobinado presente una entrada de aire y/o una salida de aire, a través de las cuales puede introducirse y/o expulsarse el aire en el árbol de bobinado, por lo cual los elementos tensores pueden moverse. El accionamiento de los elementos tensores se alcanza mediante la introducción de aire en el árbol de bobinado que puede airearse, colocándose bajo una presión de aire definida los elementos tensores en su posición extendida, y retornando los elementos tensores en el caso de una desaireación a su posición retraída. Con ello puede alcanzarse un movimiento de los elementos tensores.

De manera ventajosa la estación de entrega puede presentar al menos una válvula de retención para mantener la posición extendida de los elementos tensores. El mantenimiento de la posición extendida de los elementos tensores es por lo tanto ventajoso porque durante la entrega del árbol de bobinado a la bobinadora no se desea un desplazamiento de posición de los manguitos.

El sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con la invención puede prever además que el dispositivo de sujeción presente un perno móvil que puede moverse entre una posición de retención y una posición de liberación, encontrándose en la posición de retención el perno en un alojamiento del árbol de bobinado, estando realizado el alojamiento como una ranura. Mediante esta configuración del dispositivo de sujeción puede alcanzarse una sujeción separable fiable del árbol de bobinado al dispositivo de sujeción que por un lado está alojado dentro del sistema de manipulación de bobinas.

Además, según la invención el sistema de manipulación de bobinas puede estar realizado de tal manera que el árbol de bobinado presente un alojamiento adicional que está dispuesto adyacente al primer alojamiento, pudiendo introducirse en el alojamiento adicional un elemento de agarre de la bobinadora, estando realizado en particular el alojamiento adicional como ranura. El elemento de agarre penetra en el alojamiento adicional y traslada el árbol de bobinado a la bobinadora. Por ello se alcanza una posición exacta en la bobinadora dado que el elemento de agarre presenta una geometría que se corresponde con la geometría del alojamiento adicional y por ello garantiza que, durante la entrega del árbol de bobinado, esta se encuentre en su posición requerida dentro de la bobinadora.

Para que en la aireación y en la desaireación pueda introducirse de la manera más fiable posible aire en el árbol de bobinado y pueda extraerse desde el árbol de bobinado, se ha demostrado que la entrada de aire y/o la salida de aire especialmente debe disponerse de manera oportuna en la región de la superficie frontal del árbol de bobinado. Por ejemplo, es concebible que una tobera en la aireación y/o desaireación se inserte en la entrada de aire y/o en la salida de aire para accionar una aireación y/o una desaireación del árbol de bobinado. La entrada de aire puede ser una perforación o un canal dentro del árbol de bobinado. La salida de aire puede corresponderse con la entrada de aire, aunque en una forma de realización adicional de la invención, la salida de aire puede encontrarse separada de la entrada de aire en el árbol de bobinado. La salida de aire puede ser, al igual que la entrada de aire, una perforación, un canal, etc. en el árbol de bobinado para alcanzar un movimiento de los elementos tensores en sus posiciones mencionadas.

Por lo demás la invención incluye que la superficie frontal esté realizada poligonal, en particular que la superficie frontal esté realizada como triángulo. La configuración geométrica de la superficie frontal tiene la ventaja de que dentro de la bobinadora actúa un elemento complementario a dicho polígono o aloja a este en arrastre de forma y/o de fuerza para que el árbol de bobinado al arrollar la banda de material rote con una velocidad de giro correspondiente. La realización de la superficie frontal como polígono tiene la ventaja que pueden transmitirse pares altos de torsión al árbol de bobinado dentro de la bobinadora.

Además, el objetivo se resuelve mediante un procedimiento según todas las características de la reivindicación independiente 13.

Según la invención se propone un procedimiento para la entrega de un árbol de bobinado de un sistema de manipulación de bobinas a una bobinadora, en la que pueden aplicarse manguitos con una banda de material en cada caso, de modo que se originan una pluralidad de bobinas arrolladas sobre los manguitos con una banda de material en cada caso, con una unidad de alimentación, para entregar una pluralidad de manguitos a una unidad de alojamiento, estando dispuesta la unidad de alojamiento de manera móvil entre la unidad de alimentación y una estación de entrega, con la cual se trasladan manguitos a la bobinadora y se entregan bobinas desde la bobinadora a la estación de entrega, presentando la estación de entrega un dispositivo de sujeción, en el cual el árbol de bobinado está fijado de manera separable por un lado, y los manguitos se colocan por deslizamiento sobre el árbol de bobinado durante el movimiento de la unidad de alojamiento en la dirección hacia la estación de entrega, caracterizado por las siguientes etapas:

- por que tras la aplicación de los manguitos sobre el árbol de bobinado se realiza una aireación del árbol de bobinado de modo que mediante la introducción de aire se extienden elementos tensores dispuestos en el árbol de bobinado y fijan los manguitos en el árbol de bobinado,
- por que elementos de agarre de la bobinadora se mueven hacia la estación de entrega y alojan el árbol de bobinado,
- por que el dispositivo de sujeción se separa del árbol de bobinado, y

por que los elementos de agarre trasladan el árbol de bobinado a la bobinadora.

Además, el objetivo se resuelve mediante un procedimiento según todas las características de la reivindicación independiente 14.

Según la invención se propone un procedimiento para la entrega de un árbol de bobinado de un sistema de manipulación de bobinas de una bobinadora a una estación de entrega, aplicándose en la bobinadora una banda de material sobre los manguitos, de modo que se originan una pluralidad de bobinas arrolladas sobre los manguitos con una banda de material en cada caso, con una unidad de alimentación para entregar una pluralidad de manguitos a una unidad de alojamiento, estando dispuesta la unidad de alojamiento de manera móvil entre la unidad de alimentación y una estación de entrega, con la cual se trasladan manguitos a la bobinadora y se entregan bobinas desde la bobinadora a la estación de entrega, presentando la estación de entrega un dispositivo de sujeción, en el cual el árbol de bobinado está fijado de manera separable por un lado, y los manguitos se colocan por deslizamiento sobre el árbol de bobinado durante el movimiento de la unidad de alojamiento en la dirección hacia la estación de entrega, caracterizado por las siguientes etapas:

- por que a través de elementos de agarre de la bobinadora el árbol de bobinado se mueve desde la bobinadora a la estación de entrega,
- por que se realiza una desaireación del árbol de bobinado en la que mediante la expulsión de aire desde el árbol de bobinado elementos tensores dispuestos en el árbol de bobinado se retraen en el árbol de bobinado y se separan de los manguitos en arrastre de fuerza y/o de forma,
- por que la unidad de alojamiento se mueve en una medida hacia los manguitos hasta que se origina un contacto,

los elementos de agarre se separan del árbol de bobinado y se retiran.

Especialmente ventajoso es que ambos procedimientos independientes al mismo tiempo pueden entregar un gran número de manguitos o bobinas sin que exista el peligro de que la posición de los manguitos y/o de las bobinas varíe. Al mismo tiempo mediante el accionamiento de aire de los elementos tensores se alcanza una fijación fiable y centrado de los manguitos, así como de las bobinas en el árbol de bobinado. Mediante la sujeción del árbol de bobinado separable por un lado en el dispositivo de sujeción puede alcanzarse además una disposición general compacta del sistema de manipulación de bobinas, acortando en el tiempo o simplificando al mismo tiempo una separación y una fijación en únicamente un lado del árbol de bobinado el procedimiento durante la entrega del árbol de bobinado.

De la siguiente descripción se producen ventajas, características y detalles adicionales de la invención en la que con referencia a los dibujos se describen con detalle varios ejemplos de realización de la invención. En este caso las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción pueden ser esenciales para la invención en cada caso individualmente de por sí o en cualquier combinación. Muestran:

- figura 1 a figura 11 vistas esquemáticas de un sistema de manipulación de bobinas con una bobinadora, una unidad de alimentación, una unidad de alojamiento, una estación de entrega, un dispositivo de posicionamiento, así como una salida de bobinas, encontrándose el sistema de manipulación de bobinas en diferentes estados de funcionamiento,
- figura 12 una vista detallada del dispositivo de posicionamiento,
- figura 13 una vista ampliada según la figura 12,
- figura 14 una vista A según la figura 12,
- figura 15 una vista B según la figura 12,

<p>figura 16 figura 17 figura 18 figura 19 5 figura 20 figura 21</p>	<p>una vista detallada de la estación de entrega, una vista adicional de la estación de entrega, una vista tridimensional a un árbol de bobinado del sistema de manipulación de bobinas, una representación ampliada de un sector del árbol de bobinado según la figura 18, una vista seccionada del árbol de bobinado según la figura 18 y una vista esquemática del árbol de bobinado y de la unidad de alojamiento dispuestos en la estación de entrega.</p>
--	---

10 Las figuras 1 hasta la figura 11 muestran esquemáticamente un sistema de manipulación de bobinas para una bobinadora 50, en la que pueden arrollarse manguitos 1 con una banda de material en cada caso 2. A este respecto el sistema de manipulación de bobinas comprende una unidad de alimentación 10, para entregar una pluralidad de manguitos 1 a una unidad de alojamiento 20. Según la figura 1 se han entregado ya tres bobinas 3 a la unidad de alojamiento 20, presentando la unidad de alojamiento 20 una primera superficie de apoyo 23, sobre la que se apoyan los manguitos 1. Los manguitos 1 están configurados en este caso de manera cilíndrica.

15 La unidad de alojamiento 20 puede moverse entre la unidad de alimentación 10 y una estación de entrega 60. En la estación de entrega 60 pueden los manguitos 1 entregarse a la bobinadora 50, aspecto que se tratará más adelante. En la bobinadora 50 se aplica una banda de material en cada caso 2 sobre cada manguito 1 individual y se origina una pluralidad de bobinas arrolladas 3 con una banda de material 2 sobre los manguitos 1, véase por ejemplo la figura 3 y la figura 6. Las bobinas 3 se entregan a continuación de nuevo desde la bobinadora 50 a la estación de entrega 60 que está mostrado en la figura 4 y la figura 5.

20 Entre la estación de entrega 60 y la unidad de alimentación 10 está previsto un dispositivo de posicionamiento 80 que durante el movimiento de la unidad de alojamiento 20 en la dirección hacia la estación de entrega 60 provoca un posicionamiento de los manguitos 1 sobre la primera superficie de apoyo 23. El dispositivo de posicionamiento 80 está configurado de tal manera que se realiza un posicionamiento de los manguitos 1 de los unos respecto a los otros. El dispositivo de posicionamiento 80 presenta una unidad de sensor 100 que está representada en la figura 12, comprobando la unidad de sensor 100 los manguitos 1 que van pasando en cuanto a si los manguitos 1 están aplicados correctamente sobre la unidad de alojamiento 20 y/o si los manguitos 1 correctos se encuentran en la unidad de alojamiento 20. Según la figura 12 la unidad de sensor 100 presenta un primer sensor 110 que comprueba en qué medida el diámetro del manguito 1 con respecto a un diámetro máximo predeterminado de manera fija es demasiado grande para proteger al dispositivo del sistema de manipulación de bobinas situado detrás. En el caso de que el diámetro del manguito 1 medido sea realmente más grande que el diámetro máximo guardado, se realiza una cancelación del sistema de manipulación de bobinas.

35 El segundo sensor 120 comprueba en qué medida el diámetro real del manguito 1 se corresponde con un valor predeterminado dentro del sistema de manipulación de bobinas. Por ejemplo, es concebible que el operario de la máquina del sistema de manipulación de bobinas introduzca previamente el valor del manguito 1 con respecto a su diámetro. A continuación, mediante la medición del segundo sensor se realiza una comparación entre el diámetro del manguito 1 medido y el valor de diámetro introducido anteriormente. La unidad de sensor 100, que está dispuesta en el dispositivo de posicionamiento 80, puede constatar por lo tanto también en qué medida falta un manguito 1, lo cual lleva igualmente a una cancelación del sistema de manipulación de bobinas. Entre ambos sensores 110, 120 se encuentra un elemento separador 81, que según el presente ejemplo de realización es flexible y puede estar configurado a partir de una chapa de muelle. Por lo demás el dispositivo de posicionamiento 80 presenta un aparato adhesivo 90 que está dispuesto en la dirección hacia la estación de entrega 60.

45 En la figura 12 a la figura 15 se muestra que la unidad de alojamiento 20 presenta medios de posicionamiento 24, para orientar los manguitos 1 mediante el dispositivo de posicionamiento 80 en la unidad de alojamiento 20. A este respecto la primera superficie de apoyo 23 de la unidad de alojamiento 20 presenta elementos de envoltura 26 que están adaptados al menos parcialmente a la forma geométrica de los manguitos 1. Los elementos de envoltura 26 están distanciados los unos respecto a los otros, resaltando los medios de posicionamiento 24 de modo que sobresalen de la superficie de apoyo 23, que en particular se ve claramente en la figura 13 a la figura 15. Según el presente ejemplo de realización los medios de posicionamiento 24 están configurados a modo de disco, estando realizados los medios de posicionamiento 24 como discos metálicos que están dispuestos lateralmente en los elementos de envoltura 26.

50 Cuando los manguitos 1 se entregan desde la unidad de alimentación 10 a la unidad de alojamiento 20 (véase la figura 10), los manguitos 1 según la figura 12 se encuentran en cada caso sobre uno o varios medios de posicionamiento 24, por lo cual los manguitos 1 presentan una posición diagonal en la primera superficie de apoyo 23 de la unidad de alojamiento 20 que se ve claramente en la figura 12. Si ahora se realiza un movimiento de la unidad de alojamiento 20 desde la posición según la figura 1 en la dirección de la figura 2, el elemento separador 81 contacta con cada manguito 1 dispuesto en diagonal, de manera que el manguito 1 se lleva desde la posición diagonal y se coloca por deslizamiento sobre la superficie de apoyo 23 de la unidad de alojamiento 20, por lo cual se realiza un primer posicionamiento 5 de los manguitos 1. Según la figura 12 el manguito derecho 1 ya se ha colocado a través del elemento separador 81, haciendo tope el manguito 1 con su región izquierda contra el medio de posicionamiento 24 que se muestra en la figura 13a. Por lo tanto también el manguito central 1 así como el manguito

- 1 izquierdo se colocan, moviéndose al mismo tiempo la unidad de alojamiento 20 con los manguitos 1 en la dirección hacia la estación de entrega 60. Al mismo tiempo se realiza una comprobación de los diámetros de los manguitos 1 mediante la unidad de sensor 100. Tras el primer posicionamiento 5 de los manguitos 1 se realiza una aplicación de un medio adhesivo sobre la superficie lateral de cada manguito 1 a través del aparato adhesivo 90. El dispositivo de posicionamiento 80 puede presentar a este respecto una unidad de templado y/o una unidad de impresión para aplicar, según parámetros definidos, el medio adhesivo sobre los manguitos 1. Por ejemplo, es concebible que el medio adhesivo sea un pegamento termofusible. La función del medio adhesivos es que la banda de material 2 pueda fijarse de manera fiable a la superficie lateral del manguito 1 en la bobinadora 50.
- 5 El elemento de envoltura 26a según la figura 12 presenta dos medios de posicionamiento 24 dispuestos a una altura que sirven como tope para el manguito 1 central. Este se muestra igualmente en la figura 15.
- 10 El elemento de envoltura 26b más posterior presenta un medio de posicionamiento 24 adicional que está aumentado con respecto a los dos medios de posicionamiento 24. Este medio de retención 24 adicional sirve como elemento de retención para evitar un laqueo en el posicionamiento del manguito 1 izquierdo.
- 15 El dispositivo de posicionamiento 80, en el que está integrado el aparato adhesivo 90 y la unidad de sensor 100 puede desplazarse, adoptando durante el movimiento de la unidad de alojamiento 20 con los manguitos 2 en la dirección hacia la estación de entrega 60 según la figura 2 el dispositivo de posicionamiento 80 una posición de trabajo 21 que se muestra en la figura 12. El dispositivo de posicionamiento 80 puede llevarse por lo demás a una posición de espera que se muestra esquemáticamente en la figura 6 y la figura 7, en la que no es necesaria una aplicación del medio adhesivo y/o la comprobación del diámetro de los manguitos 1.
- 20 Según las figuras 1 a la figura 11 la estación de entrega 60 presenta un dispositivo de sujeción 61 en el cual está fijado por un lado un árbol de bobinado 62 de manera separable. En el movimiento de los manguitos 1 por medio de la unidad de alojamiento 20 en la dirección hacia la estación de entrega 60 los manguitos 1 sobre el árbol de bobinado 62 se ensartan o se colocan por deslizamiento, de manera que los manguitos 1 alcanzan la posición en la figura 2. El árbol de bobinado 62 está alojado y fijado en el dispositivo de sujeción 61 por un lado, que se muestra en la figura 16, la figura 17 y la figura 21. El apoyo del árbol de bobinado 62 está dispuesto en el lado del dispositivo de sujeción 61 apartado de la unidad de alimentación 10. A este respecto el árbol de bobinado 62 está inclinado con respecto al eje horizontal 4 hacia abajo que se muestra en la figura 21 esquemáticamente. El árbol de bobinado 62 está inclinado en un ángulo  $\alpha$  hacia el eje horizontal 4 siendo el ángulo  $\alpha$  inferior a  $5^\circ$ . El extremo libre 53 del árbol de bobinado 62, que está dirigido a la unidad de alimentación 10 está inclinado hacia abajo. Con ello inicialmente durante el movimiento de la unidad de alojamiento 20 en la dirección hacia la estación de entrega 60 el extremo libre 53 puede entrar en los manguitos huecos 1, un elemento de guía 29 se ocupa de que en poco tiempo el árbol de bobinado 62 se lleve al eje horizontal 4. El elemento de guía 29 está dispuesto en la unidad de alojamiento 20, pudiendo llevarse el elemento de guía 29 entre una posición activa 27 y una posición pasiva 28, estando mostradas esquemáticamente estas posiciones 27, 28 en la figura 21. En la posición activa 27 el elemento de guía 29 lleva al árbol de bobinado 62 hacia el eje horizontal 4, penetrando el árbol de bobinado 62 en los manguitos 1. Según la invención basta con que solo parcialmente durante el movimiento de la unidad de alojamiento 20 en la dirección hacia la estación de entrega 60 el árbol de bobinado 62 penetre en uno o varios manguitos. A continuación el elemento de guía 29 puede desplazarse de vuelta a la posición pasiva 28, de manera que el árbol de bobinado 62 retorna a su posición inclinada. Por ello se origina un cierto rozamiento con la superficie lateral interna del manguito 1, continuando moviéndose la unidad de alojamiento 20 con los manguitos 1 en la dirección hacia la estación de entrega 60. El árbol de bobinado 62 actúa en este caso sobre los manguitos 1, de manera que los manguitos 1 en cada caso se posicionan definitivamente en cada caso en un medio de posicionamiento 24 de la unidad de alojamiento 20, que es un segundo posicionamiento 6 de los manguitos 1 en la primera superficie de apoyo 23. A este respecto los manguitos 1 se presionan contra el medio de posicionamiento 24 respectivo de manera que cada manguito 1 entra en contacto con su medio de posicionamiento 24 que se corresponde con las figuras 14 y 15.
- 25 Según la figura 21 el elemento de guía 29 está realizado con un elemento de bobina 30 que se desenrolla en la posición activa 27 en el árbol de bobinado 62. Por ello puede alcanzarse un rozamiento reducido, registrándose apenas un desarrollo de ruido. El elemento de bobina 30 puede estar realizado a partir de un plástico adecuado.
- 30 Para que los manguitos 1 permanezcan fijados al árbol de bobinado 62, en particular también dentro de la bobinadora 50, el árbol de bobinado 62 presenta medios de fijación 54 que se muestran en la figura 18 y la figura 20. Según el ejemplo de realización representado los medios de fijación 54 están configurados como elementos tensores que pueden moverse en el árbol de bobinado 62, que pueden moverse entre una posición extendida 55 y una posición retraída 56. En la posición extendida 55 se realiza una fijación de los manguitos 1 en el árbol de bobinado 62, extendiéndose los elementos tensores 54 en la posición extendida 55 de modo que sobresalen del árbol de bobinado 62 y por lo tanto están en contacto con la superficie lateral interna de cada manguito 1 con una fuerza definida. Por ello se realiza adicionalmente un centrado de los manguitos 1 en el árbol de bobinado 62, dado que, en particular, tal como se muestra en la figura 18, alrededor de la superficie lateral del árbol de bobinado 62 los medios de fijación 54 están dispuestos de manera uniforme. Durante la entrega del árbol de bobinado 62 con los manguitos 1 a la bobinadora 50 y de vuelta desde la bobinadora 50 en la dirección a la estación de entrega 60 los medios de fijación 54 están en su posición extendida 55. El accionamiento para el movimiento de los elementos
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

- tensores 54 a su posición respectiva 55, 56 se realiza en el presente ejemplo de realización mediante aire, que se introduce a través de una entrada de aire 57 en el árbol de bobinado 62 que se muestra en la figura 19 esquemáticamente. La entrada de aire 57 está orientada axialmente hacia el árbol de bobinado 62. El aire se introduce según la figura 16 a través de una tobera 58, moviéndose la tobera 58 inicialmente hacia la entrada de aire 57. A través de la presión que se ajusta dentro del árbol de bobinado 62 los elementos tensores 54 se desplazan a la posición extendida definida 55. Antes de que el árbol de bobinado 62 se entregue a la bobinadora 50 la tobera 58 que está dispuesta en la estación de entrega 60, retorna a la posición representada en la figura 16. Una válvula de retención no representada explícitamente impide que los medios de fijación 54 abandonen la posición extendida 55.
- Según la figura 16 y la figura 17 se muestra por lo demás el dispositivo de sujeción 61 de la estación de entrega 60 que dispone de un perno móvil 60 que sirve como retención axial para el árbol de bobinado 62 y concretamente entonces cuando el árbol de bobinado 62 se encuentra en el dispositivo de sujeción 61 de la estación de entrega 60. En particular al extraer las bobinas 3 de la figura 6 en la dirección hacia la unidad de alimentación 10 según la figura 7 pueden actuar fuerzas elevadas sobre el árbol de bobinado 62. La retención axial 60 se encuentra entonces en una posición de retención 59 (véase la figura 17), encontrándose en la posición de retención 59 la retención axial 60 en un alojamiento 63 según la figura 18. El alojamiento 63 según el ejemplo de realización representado está configurado como una ranura en el árbol de bobinado 62.
- Además de la retención axial 60 el dispositivo de sujeción 61 presenta placas de sujeción 66, 67 que actúan en el sentido de una palanca articulada con una fuerza definida sobre el árbol de bobinado 62 que se muestra esquemáticamente en la figura 16. Por ello se consigue que el árbol de bobinado 62 esté fijado por un lado a la estación de entrega 60. Según la figura 19 el árbol de bobinado 62 presenta un alojamiento adicional 64 que está dispuesto adyacente al primer alojamiento 63, pudiendo introducirse en el alojamiento adicional 64 un elemento de agarre 51 de la bobinadora 50, que se muestra esquemáticamente en la figura 3 hasta la figura 5. El alojamiento adicional 64 está realizado igualmente como ranura, estando realizado el elemento de agarre 51 en correspondencia con la geometría del alojamiento 64 y enganchándose en este alojamiento 64 cuando el árbol de bobinado 62 se mueve desde la estación de entrega 60 a la bobinadora 50 y de vuelta desde la bobinadora 50 a la estación de entrega 60. En la entrega el dispositivo de sujeción 61 anteriormente descrito se separa, de manera que la retención axial 60 se encuentra suelta con respecto al árbol de bobinado 62. Esto significa que la retención axial 60 no adopta la posición de retención 59 sino que se encuentra en una posición liberada no representada explícitamente en la que el perno 60 está posicionado distanciado con respecto al árbol de bobinado 62. También las placas de sujeción 66, 67 no están en contacto con el árbol de bobinado 62. El árbol de bobinado 62 se sujeta únicamente mediante los elementos de agarre 51.
- Cuando ahora las bobinas 3 según la figura 4 se han entregado a la estación de entrega 60 se realiza una desaireación del árbol de bobinado 62, en la que mediante la expulsión de aire desde el árbol de bobinado 62 los elementos tensores 54 se mueven a su posición retraída 56. La unidad de alojamiento 20 se mueve hacia las bobinas 3 hasta que se origina un contacto con la banda de material 2. Cuando las bobinas 3 se apoyan de manera fiable sobre la unidad de alojamiento 20 la retención axial 60 se lleva a su posición de retención 59 y las placas de sujeción 66, 67 se desplazan a su posición de sujeción según la figura 16, en la que de manera fiable el árbol de bobinado 62 está sujeto y fijado en el dispositivo de sujeción 61. Los elementos de agarre 51, que están alojados de manera móvil en la bobinadora 50, pueden separarse del árbol de bobinado 62 y se desplazan a una posición que se muestra en la figura 8.
- Para que las bobinas 3 puedan alojarse de manera fiable por la unidad de alojamiento 20 la unidad de alojamiento 20 presenta una segunda superficie de apoyo 25 que según el ejemplo de realización representado puede moverse independientemente de la unidad de alojamiento 20. Aunque la unidad de alojamiento 20 según la figura 4 mantenga su posición, la unidad de alojamiento 20 presenta un dispositivo de elevación para la segunda superficie de apoyo 25 que puede mover la segunda superficie de apoyo 25 desde su posición según la figura 4 en la dirección de la bobina 3 según la figura 5 hasta que la bobina 3 se apoye de manera fiable sobre la segunda superficie de apoyo 25. La ventaja de dos superficies de apoyo 23, 25 configuradas diferentes en su tamaño y forma es que las geometrías de los manguitos 1 así como de las bobinas 3 son muy diferentes. Además, el peso de las bobinas 3 está aumentado esencialmente con respecto al peso del manguito 1. Es especialmente ventajoso que la unidad de alojamiento 20 esté dispuesta de manera que rota alrededor de un eje 31, estando activa la primera superficie de apoyo 32 en una posición de rotación para alojar los manguitos 1, por ejemplo en la figura 10. A este respecto la segunda superficie de apoyo 25 está desactivada y sin función. En una posición de rotación adicional de la unidad de alojamiento 20 está activa la segunda superficie de apoyo 25, que se muestra por ejemplo en la figura 5 para alojar de manera fiable las bobinas 3. A este respecto la primera superficie de apoyo 23 está desactivada.
- Según la figura 19 se muestra por lo demás que la entrada de aire 57 que puede servir al mismo tiempo también como salida de aire en la desaireación, está dispuesta en la superficie frontal 65 del árbol de bobinado 62. A este respecto la superficie frontal 65, tal como se muestra en la figura 18 está realizada como triángulo. El triángulo tiene la ventaja de que en la bobinadora 50 pueden alojarse altos pares de torsión.
- Según el ejemplo de realización representado según la figura 19 el árbol de bobinado 62 presenta una protección ante el lado que está realizada en forma de un cojinete oscilante 68, que está dispuesto de manera móvil en el

borde del árbol de bobinado 62. El cojinete oscilante 68 está realizado a partir de un plástico y puede impedir que cuando el árbol de bobinado 62 se flexione, se origine un ladeo del árbol de bobinado 62.

5 Si ahora la unidad de alojamiento 20 con las bobinas 3 ha llegado a la posición según la figura 7, la unidad de alojamiento 20 rota alrededor del eje 31. En particular la segunda superficie de apoyo 25 se mueve alrededor del eje 31, alimentándose las bobinas 3 a una salida de bobinas 130 (véase la figura 9). El siguiente ciclo para la adición de manguitos se inicia, acercándose según la figura 10 la unidad de alimentación 10 a la unidad de alojamiento 20 y alimentándose manguitos 1 adicionales a la primera superficie de apoyo 23. La unidad de alimentación 10 presenta un elemento de separación individual 11 que provoca que únicamente un manguito 1 se alimente desde un canal 12 a la unidad de alimentación 10 de la unidad de alojamiento 20. De manera ventajosa todas las unidades del sistema de manipulación de bobinas, en particular la unidad de alimentación 10, los elementos de separación individual 11, la unidad de alojamiento 20 con sus superficies de apoyo 23, 25, elemento de guía 29, estación de entrega 60, dispositivo de sujeción 61, medios de fijación 54, retención axial 60, placas de sujeción 66, 67, dispositivo de posicionamiento 80 así como salida de bobinas 130 están conectados electrónicamente entre sí a través de una unidad de control de manera que puede tener lugar un intercambio de datos de los unos con los otros. Por ello el sistema de manipulación de bobinas puede optimizarse adicionalmente en su eficiencia. También la bobinadora 50 puede estar comunicada con datos con la unidad de control, en particular la unidad de control puede estar integrada en la bobinadora 50. Además, la unidad de alimentación 10 está configurada de tal manera que los canales 12 según la figura 1 o la figura 2 pueden ajustarse en su ancho en correspondencia con la geometría del manguito 1, en particular es concebible configurar adicionalmente la unidad de alimentación 10 de tal medida que el número de canales puede variar.

25 El ejemplo de realización mostrado del sistema de manipulación de bobinas es especialmente ventajoso dado que debido a la disposición de las unidades individuales la bobinadora 50 es accesible y visible para el operario que se muestra mediante la representación de la flecha según la figura 1. Esto se alcanza, entre otros, por que el dispositivo de sujeción 61 está dispuesto lateralmente, enfrentado a la unidad de alimentación 10 o salida de bobinas 130, estando sujeto de manera separable el árbol de bobinado 62 por un lado en el dispositivo de sujeción 61.

30 Mientras que las bandas de material 2 se aplican sobre los manguitos 1 en la bobinadora 50 se origina una bobina 3 con una banda de material en cada caso 2, aplicándose las bandas de material 2 en diferentes manguitos 1, que están dispuestos los unos al lado de los otros. A continuación, las bobinas 3 se llevan de nuevo de vuelta a la estación de entrega 60. Antes de que la banda de material 2 se coloque sobre el manguito 1 la banda de material 2 presenta de manera ventajosa un ancho mayor con respecto a la dirección de extensión del manguito 1. Esta banda en bruto de material, que no se muestra explícitamente, se separa en una etapa anterior en las bandas de material 2 individuales, pudiendo realizarse un corte de cuchilla o un corte de cuchilla circular. El corte de la separación puede realizarse por ejemplo dentro de la bobinadora 50.

40 Los elementos de agarre 51 que actúan lateralmente en el árbol de bobinado 62 pueden extenderse y retraerse en su longitud en traslación así como pivotar alrededor de un eje definido que se muestra esquemáticamente en la figura 3 a la figura 5 o la figura 8. Por ello el árbol de bobinado 62 puede posicionarse de manera exacta.

Lista de números de referencia

- 1 manguito
- 2 banda de material
- 3 bobina
- 4 eje horizontal
- 5 primer posicionamiento
- 6 segundo posicionamiento
- 10 unidad de alimentación
- 11 elemento de separación individual
- 12 canal
- 20 unidad de alojamiento
- 21 posición de trabajo
- 22 posición de espera
- 23 primera superficie de apoyo
- 24 medios de posicionamiento
- 25 segunda superficie de apoyo
- 26 elemento de envoltura
- 27 posición activa
- 28 posición pasiva
- 29 elemento de guía



## ES 2 637 780 T3

	30	elemento de bobina
	31	eje de la unidad de alojamiento
	50	bobinadora
5	51	elemento de agarre
	53	extremo libre
	54	medios de fijación, elemento tensor
	55	posición extendida
	56	posición retraída
10	57	entrada de aire/salida de aire
	58	tobera
	59	posición de retención
	60	estación de entrega
15	61	dispositivo de sujeción
	62	árbol de bobinado
	63	alojamiento
	64	alojamiento
	65	superficie frontal
20	66	placa de sujeción
	67	placa de sujeción
	68	cojinete oscilante
	69	perno, retención axial
25	80	dispositivo de posicionamiento
	81	elemento separador
	90	aparato adhesivo
30	100	unidad de sensor
	110	primer sensor
	120	segundo sensor
	130	salida de bobinas

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de manipulación de bobinas para una bobinadora (50), en la que pueden aplicarse manguitos (1) con una banda de material (2) en cada caso, de modo que se originan una pluralidad de bobinas (3) arrolladas sobre los manguitos (1) con una banda de material (2) en cada caso, con una unidad de alimentación (10), para entregar una pluralidad de manguitos (1) a una unidad de alojamiento (20), caracterizado por que la unidad de alojamiento (20) está dispuesta de manera móvil entre la unidad de alimentación (10) y una estación de entrega (60), con la cual pueden trasladarse manguitos (1) a la bobinadora (50) y pueden entregarse bobinas (3) desde la bobinadora (50) a la estación de entrega (60), presentando la estación de entrega (60) un dispositivo de sujeción (61), en el cual está fijado un árbol de bobinado (62) de manera separable por un lado, colocándose por deslizamiento sobre el árbol de bobinado (62) los manguitos (1) durante el movimiento de la unidad de alojamiento (20) en la dirección hacia la estación de entrega (60).
2. Sistema de manipulación de bobinas según la reivindicación 1, caracterizado por que la sujeción separable del árbol de bobinado (62) está dispuesta en el lado del dispositivo de sujeción (61) apartado de la unidad de alimentación (10).
3. Sistema de manipulación de bobinas según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el árbol de bobinado (62) está inclinado con respecto al eje horizontal (4) hacia abajo, de modo que el árbol de bobinado (62) está inclinado en un ángulo  $\alpha$  hacia el eje horizontal (4), siendo en particular el ángulo  $\alpha \leq 5^\circ$ .
4. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el extremo libre (53) del árbol de bobinado (62), que está dirigido a la unidad de alimentación (10), está inclinado hacia abajo.
5. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el árbol de bobinado (62) presenta medios de fijación (54), que sirven para la fijación de los manguitos (1) en el árbol de bobinado (62).
6. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de fijación (54) son elementos tensores (54) que pueden moverse en el árbol de bobinado (62), que pueden moverse entre una posición extendida (55) y una posición retraída (56), extendiéndose en particular en la posición extendida (55) los elementos tensores (54) de modo que sobresalen del árbol de bobinado (62).
7. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el árbol de bobinado (62) presenta una entrada de aire (57) y/o una salida de aire (57), a través de las cuales puede introducirse y/o expulsarse aire en el árbol de bobinado (62), por lo cual los elementos tensores (54) pueden moverse.
8. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la estación de entrega (60) presenta al menos una válvula de retención para mantener la posición extendida (55) de los elementos tensores (54).
9. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (61) presenta un perno móvil (69), que puede moverse entre una posición de retención (59) y una posición de liberación, encontrándose el perno (69) en la posición de retención (59) en un alojamiento (63, 64) del árbol de bobinado (62), estando realizado el alojamiento (63, 64) como una ranura.
10. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el árbol de bobinado (62) presenta un alojamiento adicional (63, 64), que está dispuesto adyacente al primer alojamiento (63, 64), pudiendo introducirse en el alojamiento adicional (63, 64) un elemento de agarre (51) de la bobinadora (50), estando realizado en particular el alojamiento adicional (63, 64) como ranura.
11. Sistema de manipulación de bobinas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la entrada de aire (57) y/o una salida de aire (57) está dispuesta en una superficie frontal (65) del árbol de bobinado (62).

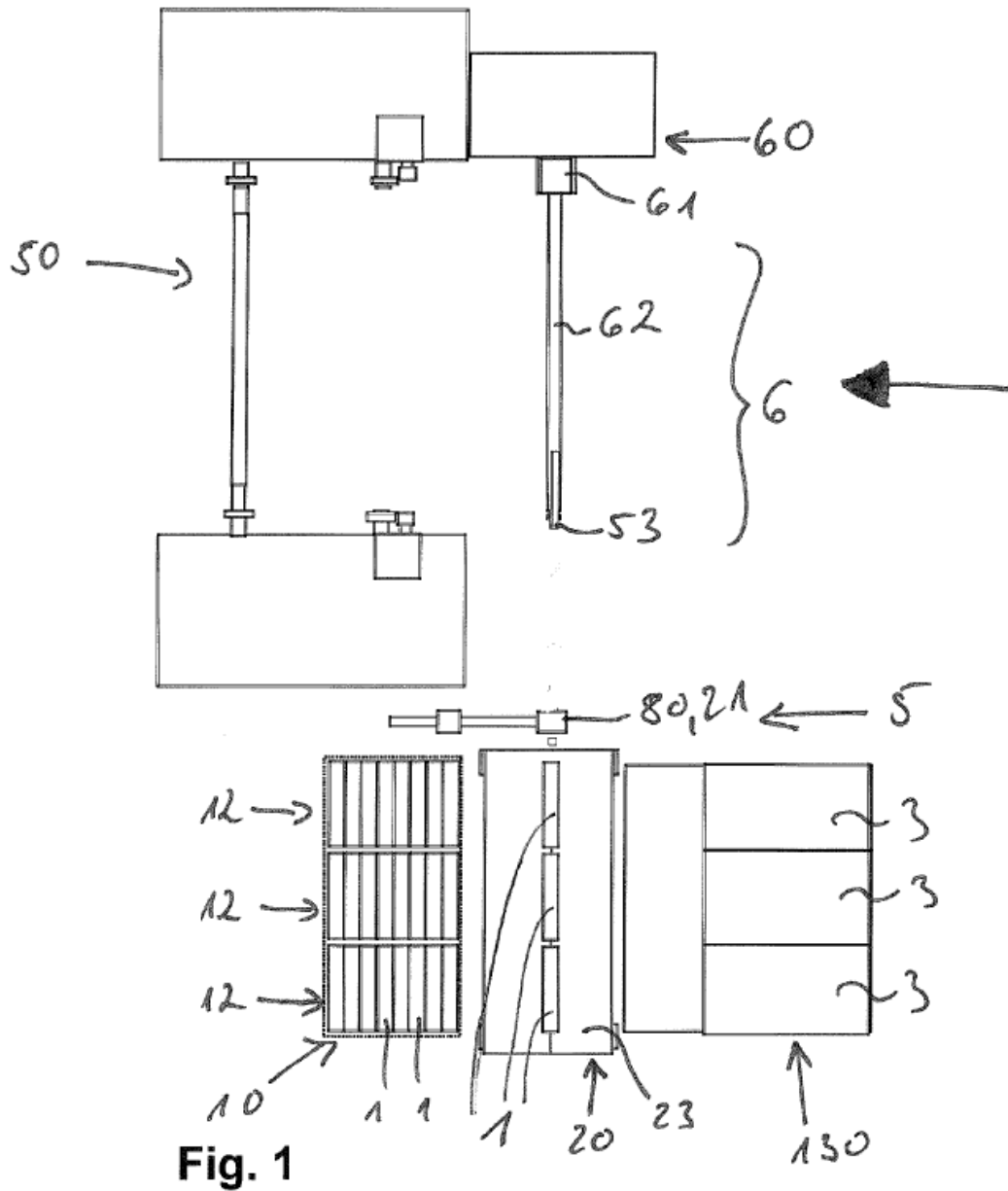
12. Sistema de manipulación de bobinas según la reivindicación 11, caracterizado por que la superficie frontal (65) está realizada como polígono, en particular por que la superficie frontal (65) está realizada como triángulo.

5 13. Procedimiento para la entrega de un árbol de bobinado (62) de un sistema de manipulación de bobinas, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 12, a una bobinadora (50), en la que se aplican manguitos (1) con una banda de material (2) en cada caso, de modo que se originan una pluralidad de bobinas (3) arrolladas sobre los manguitos (1) con una banda de material (2) en cada caso, con una unidad de alimentación (10), para entregar una pluralidad de manguitos (1) a una unidad de alojamiento (20), estando dispuesta la unidad de alojamiento (20) de manera móvil entre la unidad de alimentación (10) y una estación de entrega (60), con la cual se trasladan manguitos (1) a la bobinadora (50) y bobinas (3) desde la bobinadora (50) a la estación de entrega (60), presentando la estación de entrega (60) un dispositivo de sujeción (61) en el que está fijado el árbol de bobinado (62) de manera separable por un lado, y se colocan por deslizamiento sobre el árbol de bobinado (62) los manguitos (1) durante el movimiento de la unidad de alojamiento (20) en la dirección hacia la estación de entrega (60), caracterizado por las siguientes etapas:

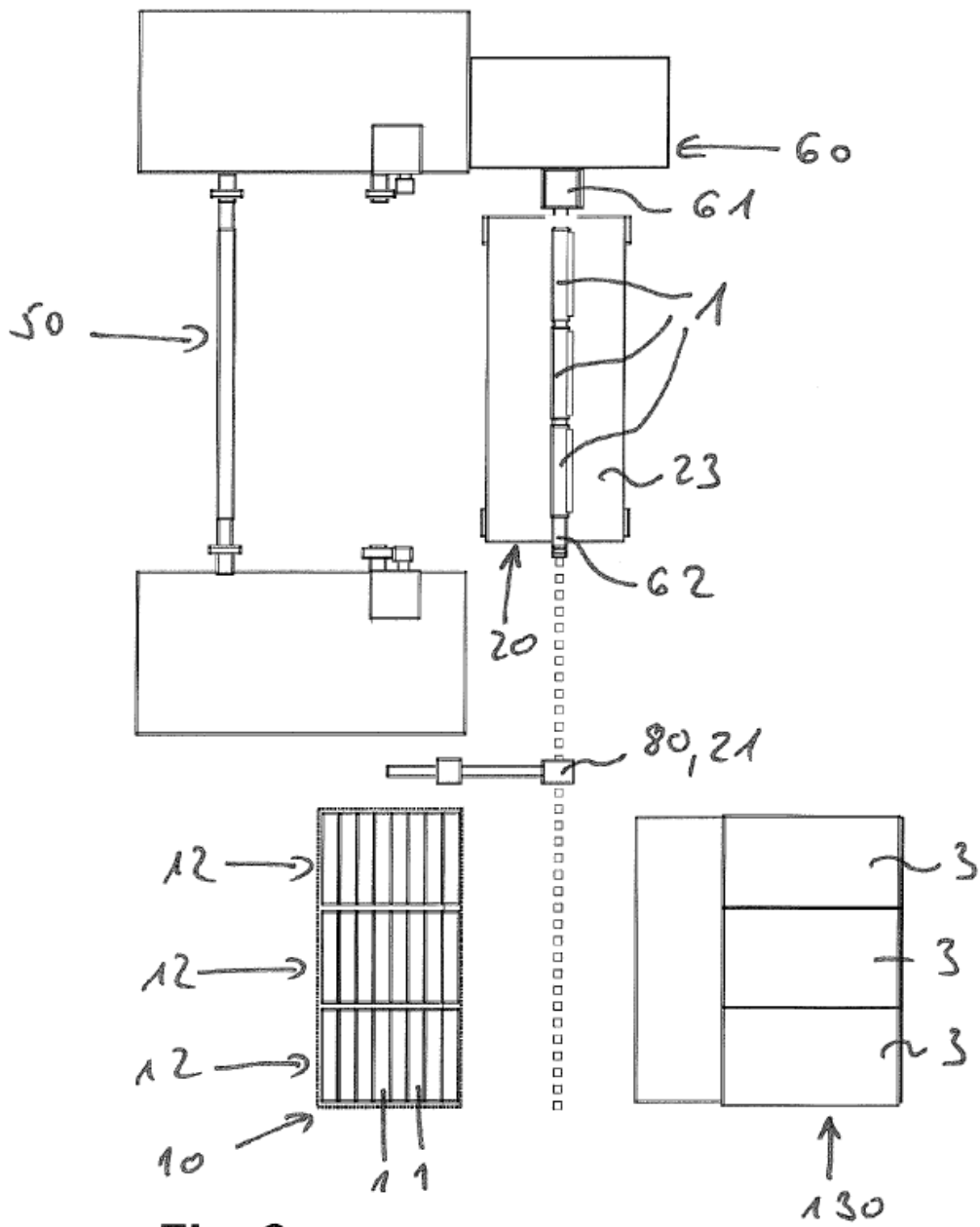
- 20 - por que tras la aplicación de los manguitos (1) sobre el árbol de bobinado (62) se realiza una aireación del árbol de bobinado (62), de modo que, mediante la introducción de aire, elementos tensores (54) dispuestos en el árbol de bobinado (62) se extienden y fijan los manguitos (1) en el árbol de bobinado (62),
- por que se mueven elementos de agarre (51) de la bobinadora (50) hacia la estación de entrega (60) y alojan el árbol de bobinado (62),
- 25 - por que el dispositivo de sujeción (61) se separa del árbol de bobinado (62), y
- por que los elementos de agarre (51) trasladan el árbol de bobinado (62) a la bobinadora (50).

14. Procedimiento para la entrega de un árbol de bobinado (62) de un sistema de manipulación de bobinas, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 12, desde una bobinadora (50) a una estación de entrega (60), aplicándose en la bobinadora (50) una banda de material (2) sobre los manguitos (1), de modo que se originan una pluralidad de bobinas arrolladas (3) sobre los manguitos (1) con una banda de material (2) en cada caso, con una unidad de alimentación (10), para entregar una pluralidad de manguitos (1) a una unidad de alojamiento (20), estando dispuesta la unidad de alojamiento (20) de manera móvil entre la unidad de alimentación (10) y una estación de entrega (60), con la cual se trasladan manguitos (1) a la bobinadora (50) y se entregan bobinas (3) desde la bobinadora (50) a la estación de entrega (60), presentando la estación de entrega (60) un dispositivo de sujeción (61), en el cual el árbol de bobinado (62) está fijado de manera separable por un lado, y se colocan por deslizamiento sobre el árbol de bobinado (62) los manguitos (1) durante el movimiento de la unidad de alojamiento (20) en la dirección hacia la estación de entrega (60), caracterizado por las siguientes etapas:

- 40 - por que a través de elementos de agarre (51) de la bobinadora (50) el árbol de bobinado (62) se mueve desde la bobinadora (50) hacia la estación de entrega (60),
- por que se realiza una desaireación del árbol de bobinado (62), en la cual mediante la expulsión de aire desde el árbol de bobinado (62) elementos tensores (54) dispuestos en el árbol de bobinado (62) se retraen en el árbol de bobinado (62) y se separan de los manguitos (1) en arrastre de fuerza y/o de forma,
- 45 - por que la unidad de alojamiento (20) se mueve en una medida hacia los manguitos (1) hasta que se origina un contacto,
- los elementos de agarre (51) se separan del árbol de bobinado (62) y se retiran.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

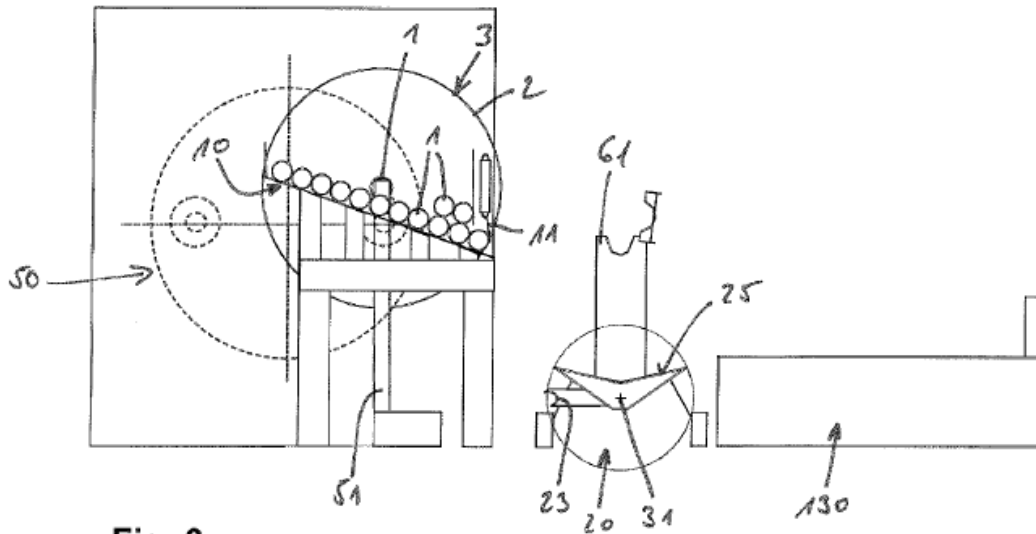


Fig. 3

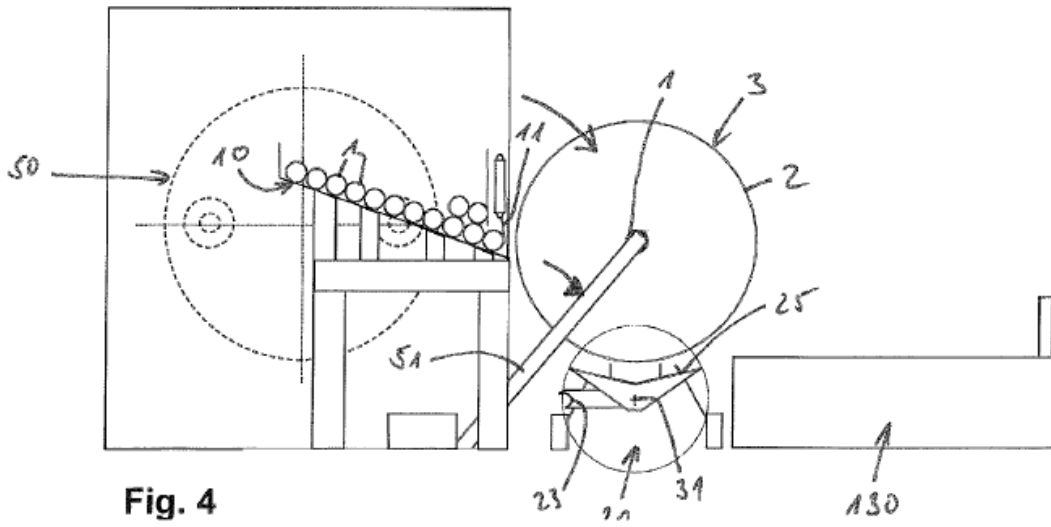


Fig. 4

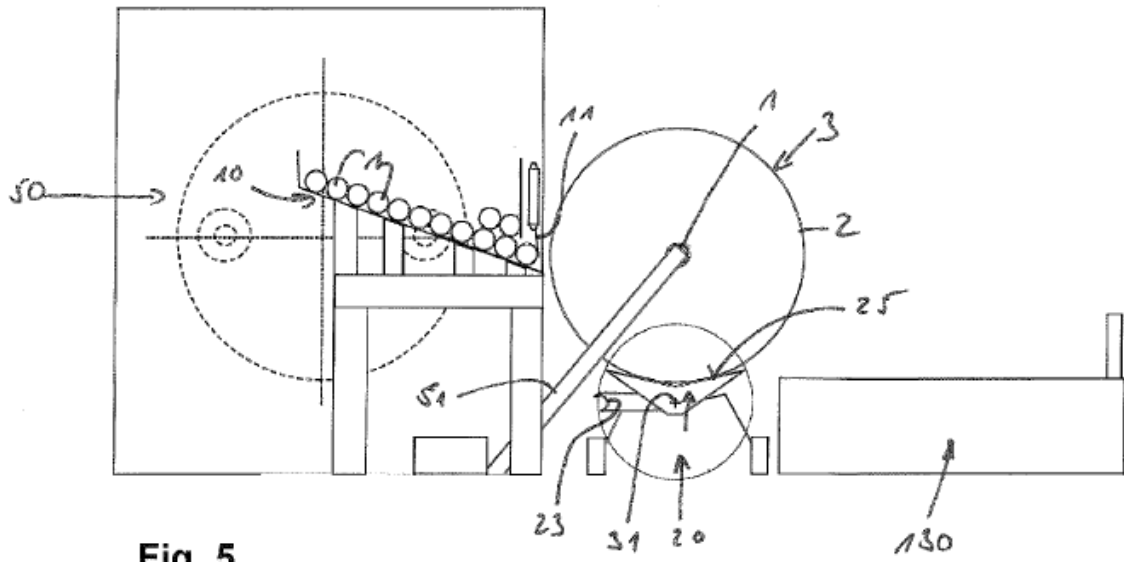
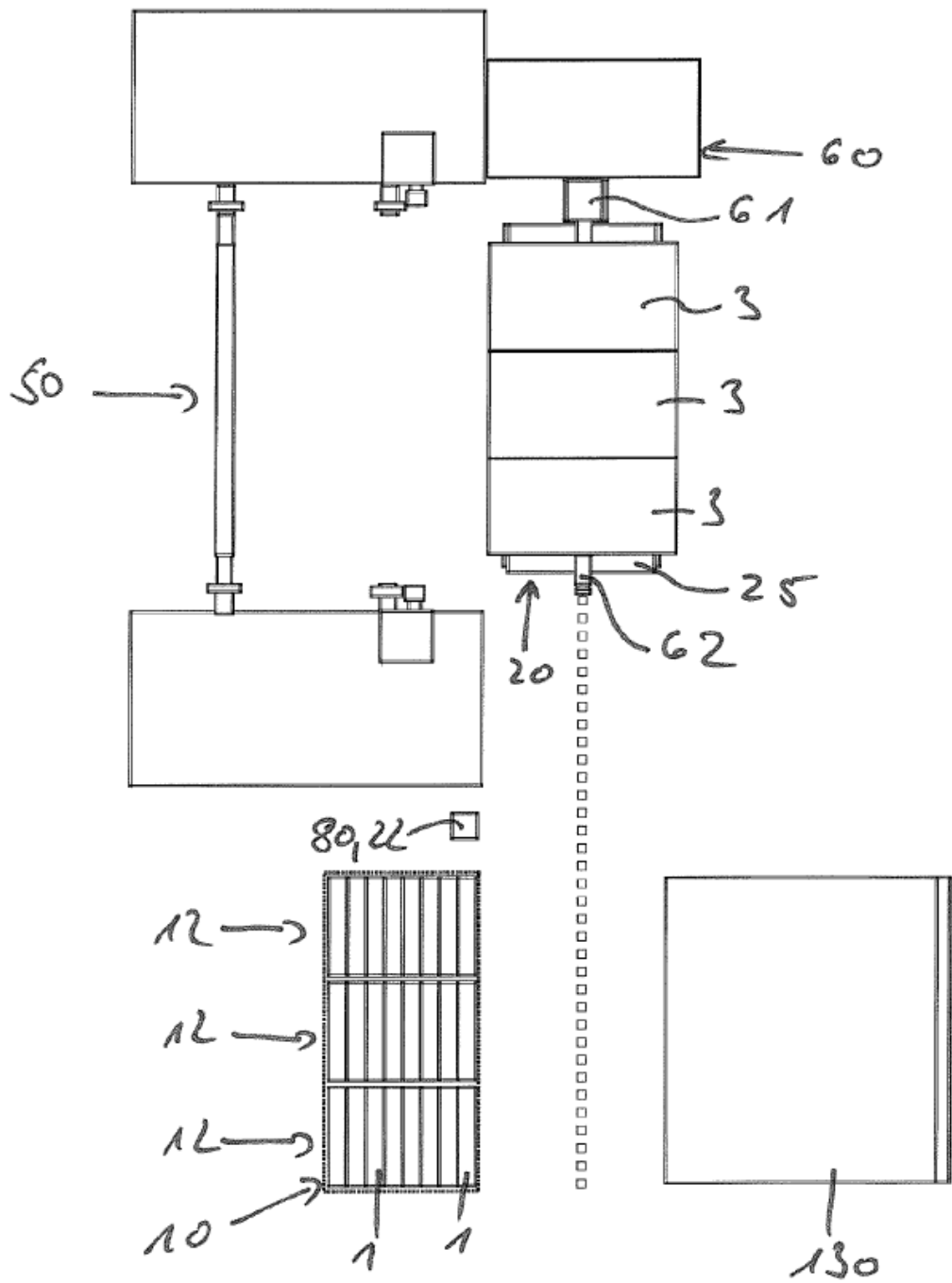


Fig. 5



**Fig. 6**



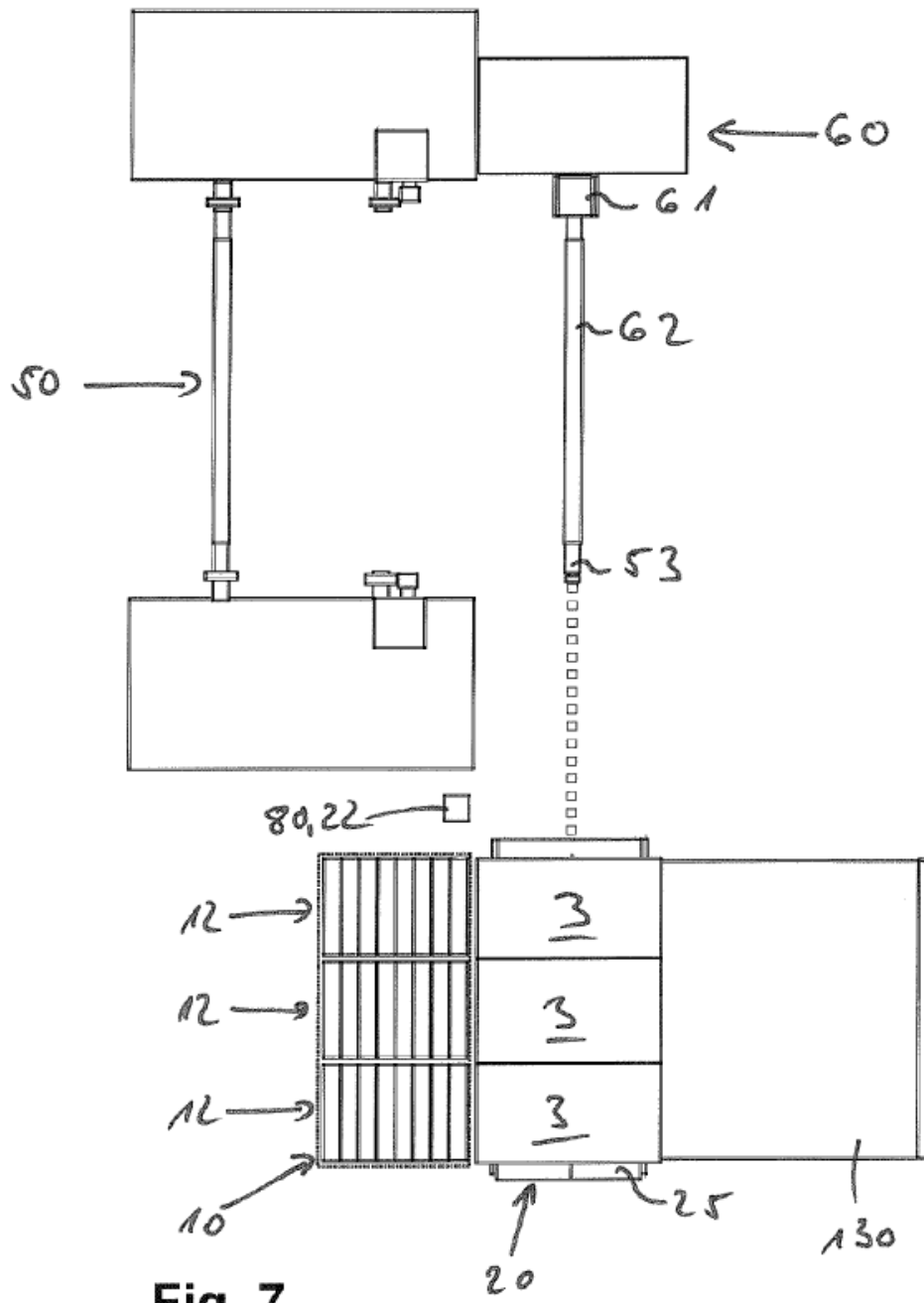


Fig. 7

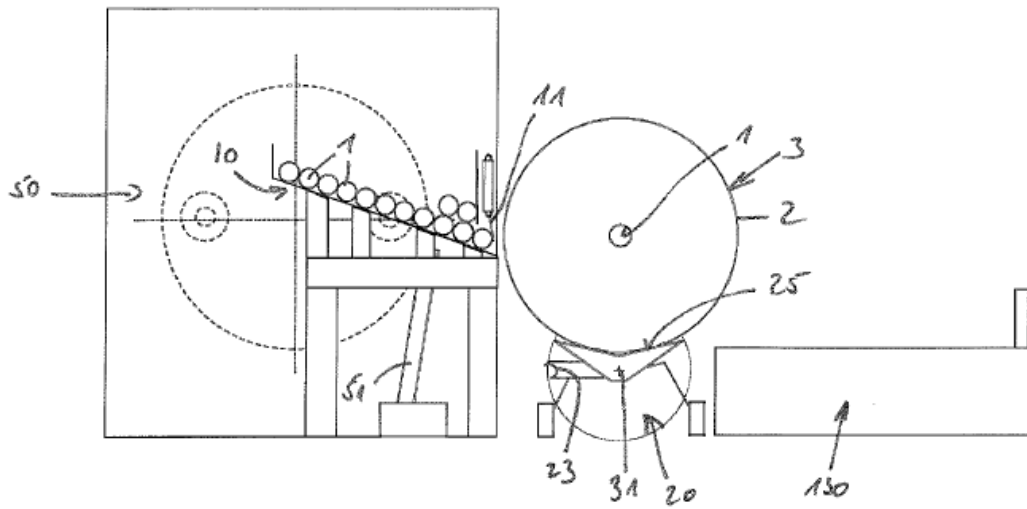


Fig. 8

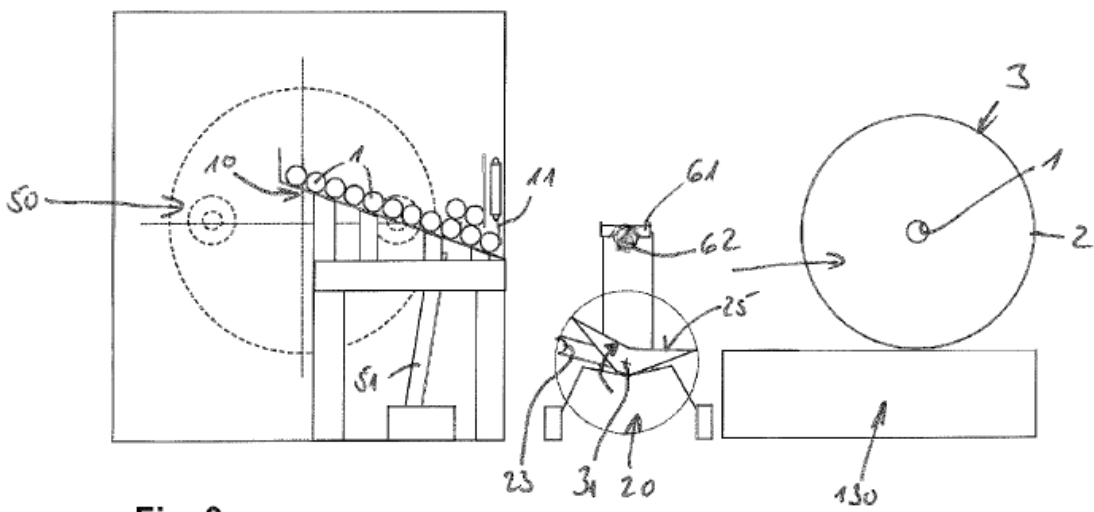


Fig. 9

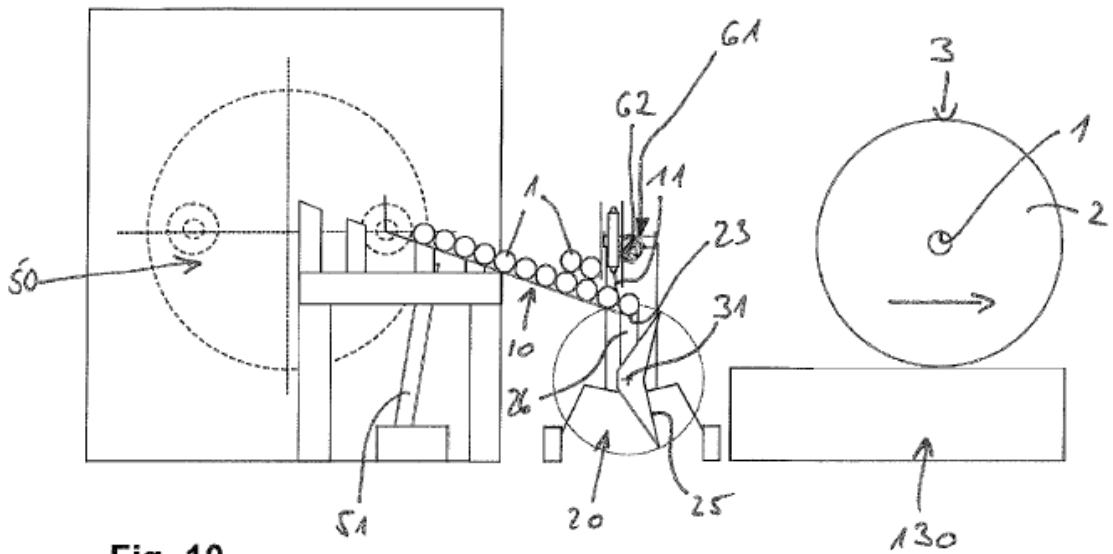


Fig. 10

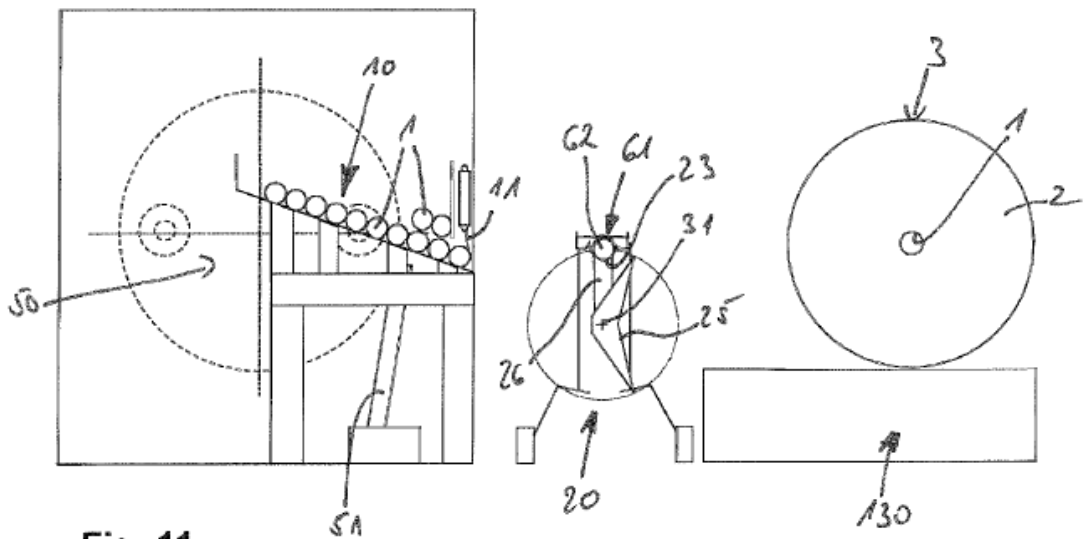


Fig. 11

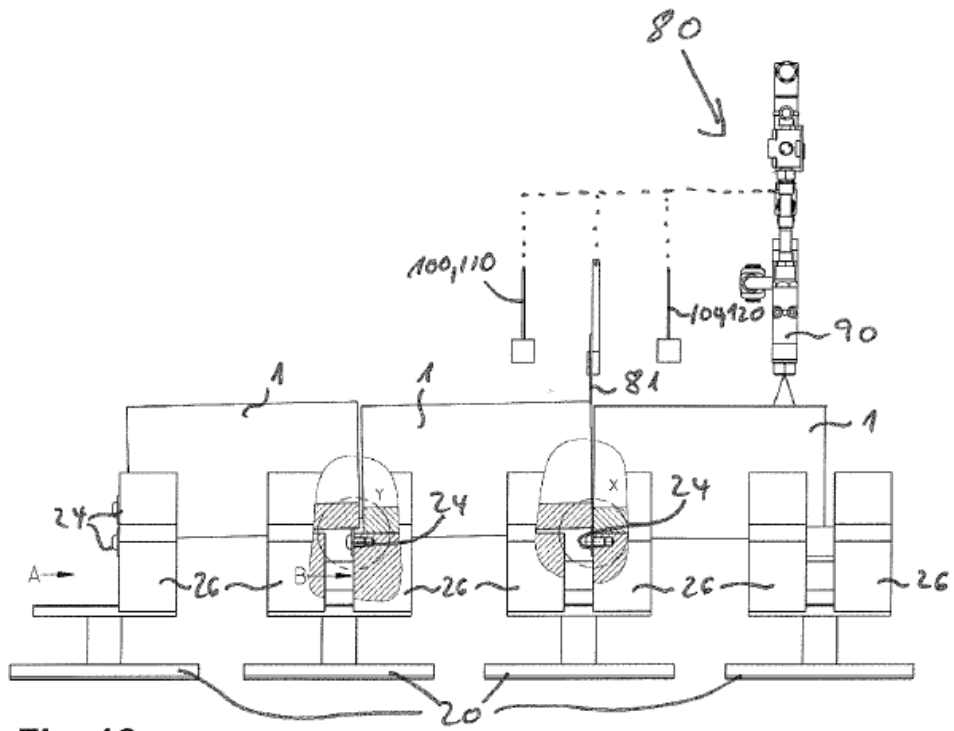


Fig. 12

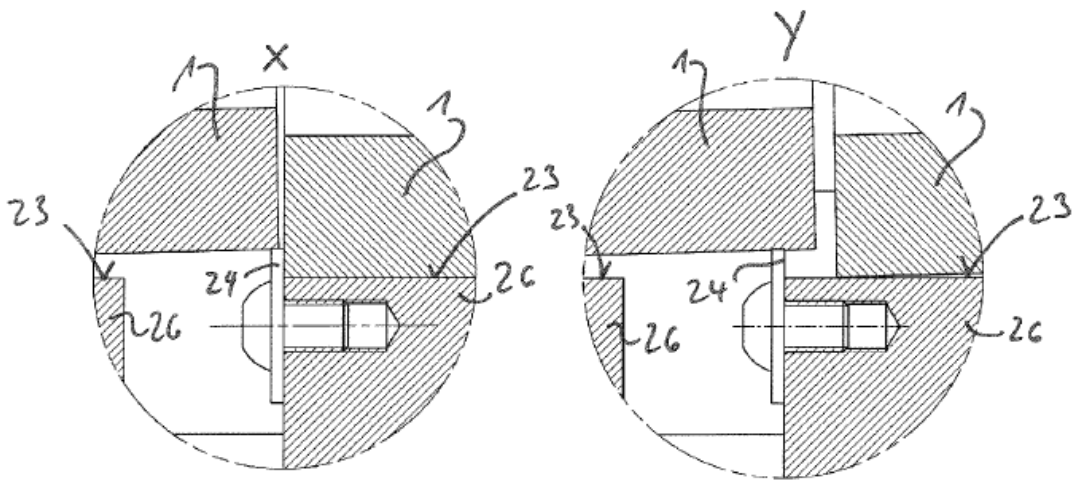
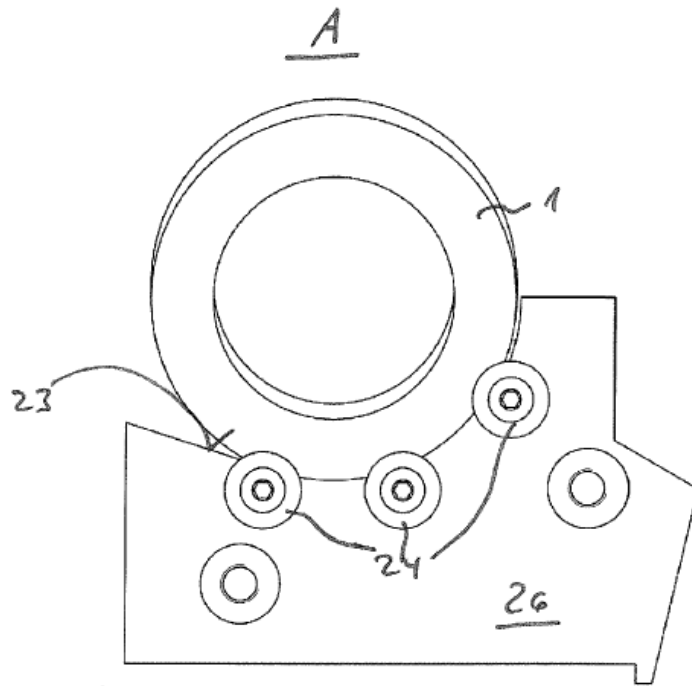
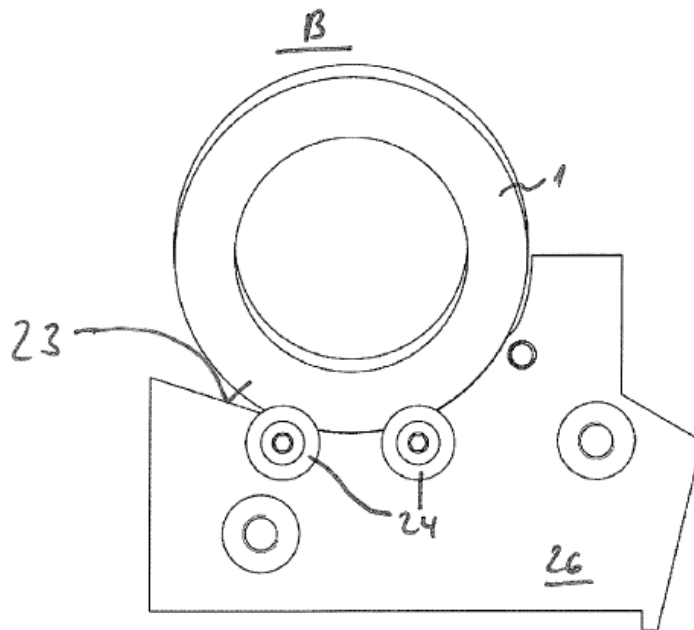


Fig. 13a

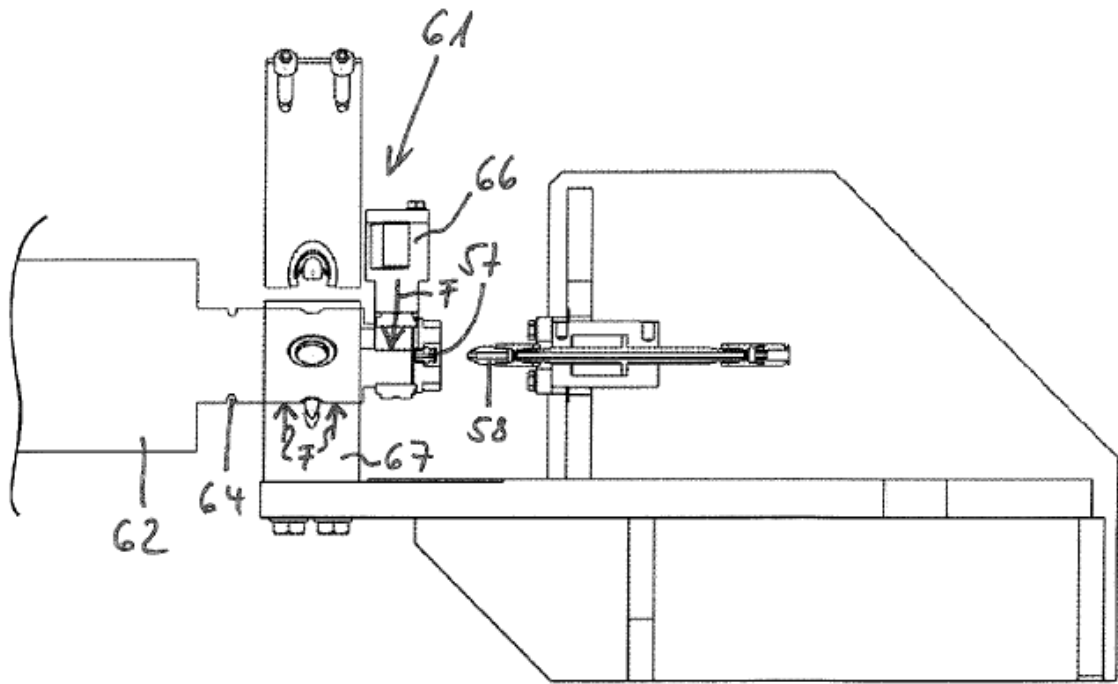
Fig. 13b



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**

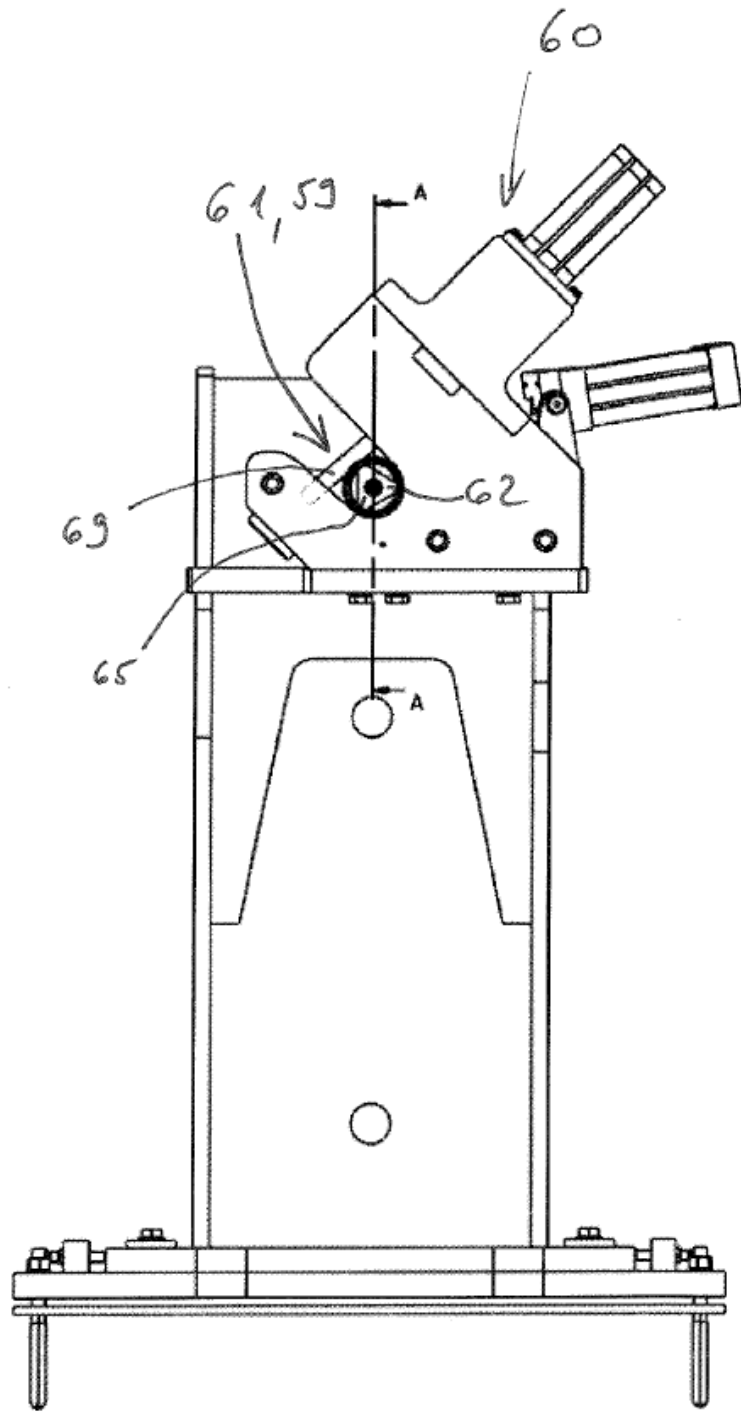


Fig. 17

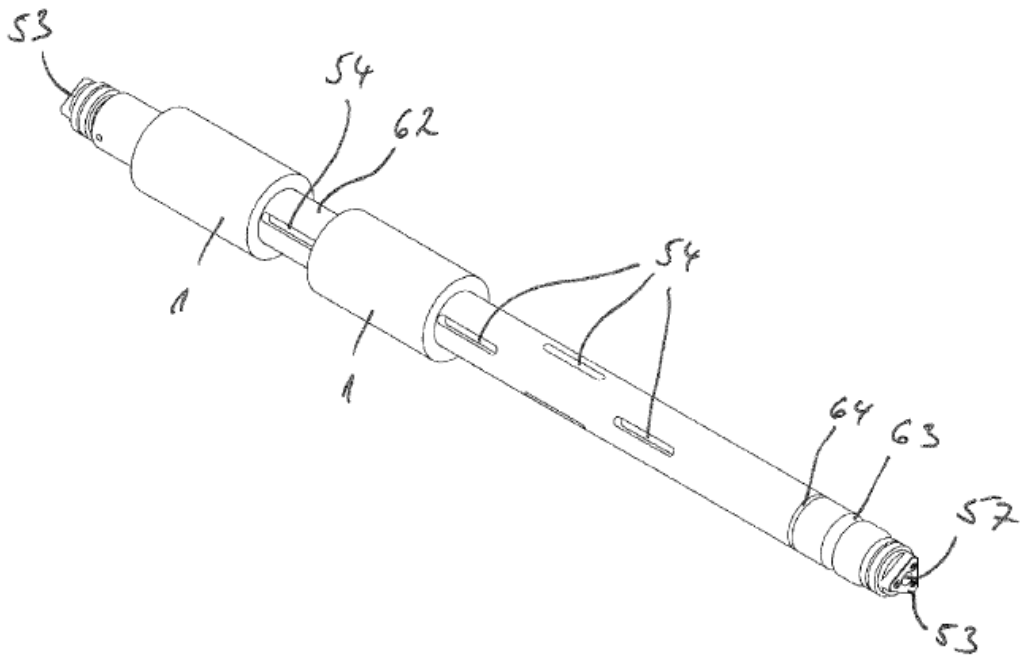


Fig. 18

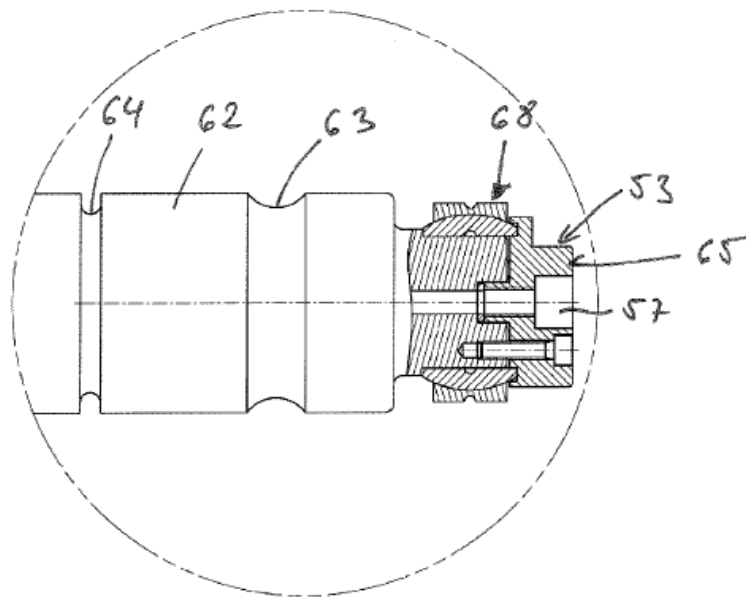


Fig. 19



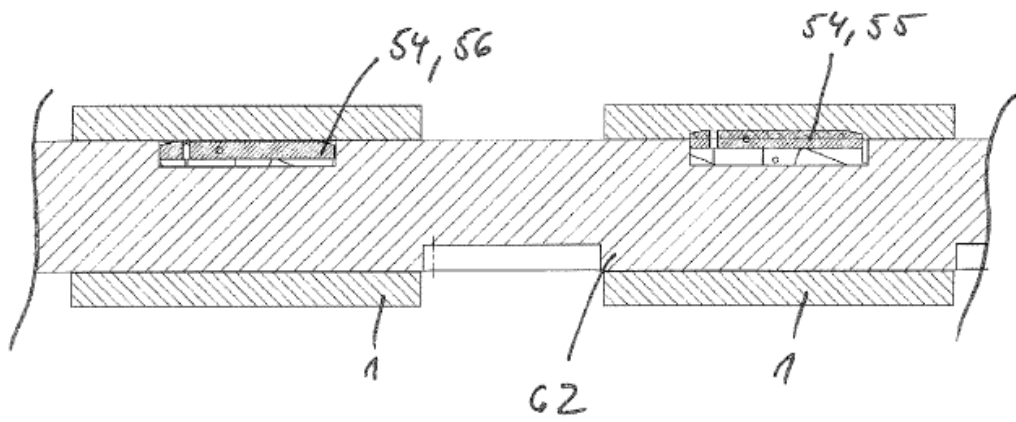


Fig. 20

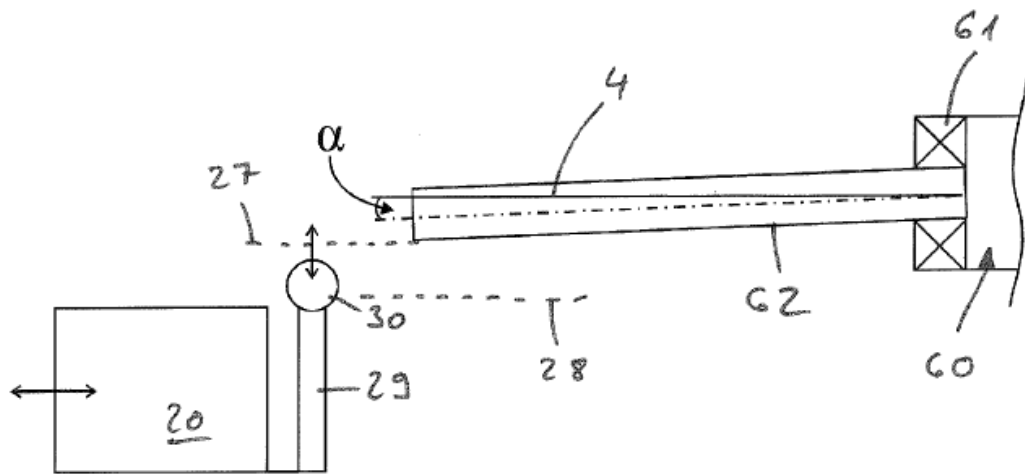


Fig. 21