



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 744**

51 Int. Cl.:  
**H02K 41/02** (2006.01)  
**H02K 3/28** (2006.01)  
**H02K 15/085** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06776113 .0**  
96 Fecha de presentación : **03.07.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1900084**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el procesado, recogida y/o montaje de un conductor eléctrico.**

30 Prioridad: **06.07.2005 DE 10 2005 031 844**  
**03.02.2006 DE 10 2006 005 406**  
**20.06.2006 DE 10 2006 028 354**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.07.2011**

73 Titular/es: **DRAKA INDUSTRIAL CABLE GmbH**  
**Dickestrasse 23**  
**42369 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es: **Funken, Peter y**  
**Rosin, Christian**

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 362 744 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

- 5 La presente invención se refiere en general al sector técnico de la fabricación y/o montaje de conductores eléctricos, en especial, cables industriales.
- 10 En especial, la presente invención se refiere a un dispositivo de montaje, así como a un procedimiento para el procesado de cómo mínimo un conductor eléctrico que presenta como mínimo una conducción eléctrica y previsto para como mínimo un motor lineal, en especial como mínimo un conductor de campo móvil, por ejemplo como mínimo un arrollamiento de cables.
- 15 La presente invención se refiere, por ejemplo, a la fabricación y colocación del arrollamiento de cables de un motor lineal.
- 15 Estado de la técnica**
- Un motor lineal o motor de campo móvil es un motor eléctrico de accionamiento que, por ejemplo, es utilizado como dispositivo de accionamiento sin contactos de un ferrocarril de levitación magnética.
- 20 En un ferrocarril de levitación magnética de este tipo, los arrollamientos de cables del motor lineal están instalados en la vía de circulación. Si se alimenta corriente a los arrollamientos de cables, se genera un campo magnético móvil o desplazable por el que es arrastrado el vehículo, sin contacto.
- 25 Los conductores eléctricos para los arrollamientos de corriente alterna de un motor lineal son conocidos, por ejemplo, por los documentos DE 196 38 603 A1 o DE 196 44 870 A1.
- Un dispositivo para la unión de la envolvente eléctricamente conductora de un conductor eléctrico colocado en las ranuras del inductor de un motor lineal con un conductor de tierra, es conocido por el documento WO 97/16881 A1.
- 30 Además, se conocen varios sistemas para la fabricación y colocación de los arrollamientos de cables de un motor lineal. Así, por ejemplo, existen procedimientos y dispositivos:  
- para el montaje de arrollamientos trifásicos prefabricados directamente en el lugar de la obra, así como  
- para la fabricación y montaje de arrollamientos monofásicos directamente en el lugar de la obra.
- 35 En los sistemas conocidos se tiene que llevar a cabo habitualmente, como mínimo, una parte de las actividades en las condiciones del lugar de la obra. Como consecuencia, los procedimientos conocidos para la fabricación y colocación de arrollamientos de cable de motores lineales, están afectados de todos los inconvenientes cualitativos de un proceso en el lugar de la obra.
- 40 Un procedimiento para la fabricación de un arrollamiento de corriente alterna trifásico para un motor lineal en el que los arrollamientos de cables se pueden fabricar en su mayor parte en fábrica, es conocido por el documento EP 1 542 341 A1.
- 45 No obstante, en estos procedimientos conocidos, en fábrica tiene lugar solamente el arrollamiento, pero no la colocación de los arrollamientos de cables; por el contrario, los arrollamientos de cables son colocados en el estator directamente en el lugar de obra o en el lugar de montaje del tramo de vía.
- 50 En la publicación DE 198 33 418 A1 se han dado a conocer características constructivas y un procedimiento de fabricación para un arrollamiento de corriente alterna trifásico de un motor lineal de una vía magnética, así como dispositivos para llevar a cabo un procedimiento de fabricación de este tipo.
- Además, se conoce por el documento DE 103 46 105 A1 un procedimiento para la construcción de un tramo de vía para un vehículo para ferrocarril de levitación magnética accionable por un motor eléctrico lineal.
- 55 En estos procedimientos conocidos, se fabrican por adelantado en fábrica unidades que comprenden de manera correspondiente partes componentes del soporte con el estator colocado en el mismo, incluyendo los arrollamientos de cables correspondientes y se reúnen en el lugar de montaje mediante uniones de acoplamiento al tramo de vía.
- 60 Además, se conoce la prefabricación o equipado de soportes de vía de circulación con conductores eléctricos conformados como arrollamiento largo de estator (= *long stator winding* = LSW) en las condiciones de una fábrica.
- No obstante, los sistemas conocidos no pueden cumplir de manera completa las exigencias de sistema específicas de un accionamiento por motor lineal; en especial, en los sistemas conocidos se generan asimetrías del sistema trifásico por las diferentes separaciones de las cabezas de los arrollamientos con respecto al estator.
- 65

Dado que a causa de la constitución espacial del arrollamiento de excitación dispuesto en las ranuras del estator, la separación de las fases individuales con respecto al núcleo del estator resulta distinta, se producen asimetrías.

5 Dada la necesidad física de que los arrollamientos de cada fase sean guiados cada uno por delante del otro, los arrollamientos de cables individuales se encuentran en posiciones diferentes entre si en el espacio.

10 Por las asimetrías locales del motor síncrono trifásico, en la colocación espacial distinta condicionada por el sistema, se generan campos de corriente distintos y diferencias de tensión en las fases individuales del motor lineal; estos campos de corriente y tensiones irregulares generan pérdidas en el sistema de accionamiento.

Los procedimientos conocidos para la fabricación de arrollamientos trifásicos para un motor lineal no facilitan, por lo tanto, una solución económica para el equilibrado de los campos irregulares de las tres fases individuales.

15 Otro inconveniente de los arrollamientos trifásicos colocados de manera continua, de acuerdo con el estado de la técnica, es la necesidad física de prever adicionalmente en las transiciones 66 de los soportes un intersticio de dilatación 66n (ver figuras 5A y 5B).

20 Esto significa una discontinuidad del estator longitudinal que se produce por la desaparición de un diente del estator en la transición 66 del soporte. Por razones de continuidad, un arrollamiento del conductor eléctrico fabricado según los métodos conocidos no se puede interrumpir; por esta razón, el conductor eléctrico es colocado, de acuerdo con el estado de la técnica, en el espacio libre a través de dicho intersticio 66n.

25 Se conocen en principio, numerosas fases de planificación o métodos de discontinuidad mediante los cuales se puede evitar que un arrollamiento de cables inferior o una capa inferior UL del arrollamiento 40 del motor se encuentre en la ranura libre 66n.

30 En la práctica, esta discontinuidad, a pesar de los correspondientes cálculos, no siempre se convierte; por esta razón, los paquetes del estator del extremo de los soportes adyacentes 60 se cambian habitualmente entre si a posteriori.

35 El arrollamiento de cables intermedio o bien la capa intermedia ML, así como el arrollamiento de cables superior o bien la capa superior UL del arrollamiento trifásico se colocarán, según el estado de la técnica, siempre a través del intersticio 66n en el espacio libre; por esta razón, ambas capas ML, UL, en especial la capa intermedia ML, no puede ser colocada de manera estable de forma duradera.

40 Por el contrario, de acuerdo con el estado de la técnica, como mínimo el arrollamiento de cables intermedio o bien la capa intermedia ML, deben ser fijados adicionalmente, con el correspondiente esfuerzo adicional, mediante elementos de unión de los cables. No obstante, mediante los elementos de unión de los cables, no se puede conseguir una unión duradera, de manera que resulta necesario un mantenimiento costoso.

Además, los costes de material y de energía en la fabricación y montaje de los arrollamientos de cables son elevados en los sistemas conocidos.

45 **Explicación de la presente invención: Objetivo, solución, ventajas**

Partiendo de los inconvenientes y limitaciones actualmente existentes que se han explicado, y con el conocimiento del estado de la técnica, la presente invención se plantea el objetivo de desarrollar un dispositivo de montaje del tipo indicado en la introducción, así como un procedimiento del tipo indicado en la introducción, de manera que:

- 50 - los arrollamientos de cables se puedan colocar en el estator de forma no directa en la obra, y  
- que se puedan evitar las asimetrías del sistema trifásico.

55 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de montaje con las características indicadas en la reivindicación 1, así como un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 8. Otras disposiciones ventajosas y desarrollos recomendables de la presente invención se definen en las correspondientes reivindicaciones dependientes.

La presente invención se basa principalmente en el hecho de que el conductor eléctrico mediante, como mínimo, un dispositivo de procesado:

- 60 - será puesto a disposición de forma regulada, será recogido en especial, como mínimo, de un almacenamiento, por ejemplo, como mínimo, de un tambor y/o  
- se conformará de forma controlada, en especial será dispuesto y/o curvado, y/o acodado, y/o arrollado en forma de como mínimo un arrollamiento largo de estator (LSW),

65 Según una forma ventajosa de la presente invención, el dispositivo de procesado está dispuesto además de forma tal que se regula la puesta a disposición del conductor eléctrico sin conformar mediante, como mínimo, un sistema

de control, en especial, como mínimo, un sistema de gestión integrado ayudado por ordenador (IMS). El dispositivo de procesado está dispuesto, por lo tanto, ventajosamente para facilitar automáticamente la cantidad necesaria de conductor eléctrico no curvado antes y/o durante y/o después del proceso de conformación.

- 5 Además, el dispositivo de procesado conforma opcionalmente el conductor eléctrico de acuerdo con las prescripciones del sistema de control, en especial en un proceso de curvado y/o doblado o acodamiento. El sistema de control puede estar dispuesto para este objetivo para la captación y/o para la comunicación de los datos y/o informaciones relevantes para el procesado del conductor eléctrico.
- 10 De este modo, el dispositivo de procesado puede regular la conformación de los conductores eléctricos arrollados preferentemente en forma de meandros, en especial regular el número de los meandros que se deben formar; en especial el dispositivo de procesado está en condiciones de facilitar, preferentemente de forma automática, el número requerido de meandros.
- 15 El dispositivo de procesado puede estar dispuesto, por ejemplo, como instalación monofásica y/o trifásica, es decir, para el arrollamiento monofásico y/o trifásico del conductor eléctrico.
- En un arrollamiento trifásico se conforma, por ejemplo,
- 20 - como mínimo, una primera fase, es decir, como mínimo, una capa inferior,  
 - como mínimo, una segunda fase, es decir, como mínimo, una capa intermedia, y  
 - como mínimo, una tercera fase, es decir, como mínimo, una capa superior,  
 En especial, el dispositivo de procesado está constituido de manera tal que constituye el conductor eléctrico según el tipo de un arrollamiento largo del estator (LSW).
- 25 Además, el dispositivo de procesado está ventajosamente constituido de forma tal que se divide el conductor eléctrico después de terminar el proceso de conformación por secciones, en especial secciones de una longitud predeterminada a separar del almacenamiento, por ejemplo, mediante corte.
- 30 De esta manera, se posibilita una colocación individual del conductor eléctrico en el soporte y, por lo tanto, una colocación estable del conductor eléctrico en la transición del soporte. Al contrario que en el estado de la técnica, no es necesario colocar el conductor eléctrico en el espacio libre a través de un intersticio de dilatación.
- En una forma ventajosa de disposición de la presente invención, el dispositivo de procesado está protegido mediante, como mínimo, una superficie, en especial un tejado, contra influencias externas, en especial, influencias de la intemperie.
- 35 En este caso, el dispositivo de procesado se puede encontrar en una nave, por ejemplo una nave de equipado de soportes. Esto facilita la ventaja de que el equipado del soporte con el conductor eléctrico, en especial, el procesado y colocación del conductor eléctrico, no quedan influidos por los procesos del lugar de la obra.
- 40 De manera ventajosa, el dispositivo de procesado es móvil, especialmente desplazable en dirección transversal con respecto al eje de, como mínimo, un soporte a equipar con el conductor eléctrico, en especial un soporte de vía o de ruta de circulación de una guía de desplazamiento magnético constituida esencialmente de acero y/u hormigón. De esta manera, se facilita la conformación controlada de los conductores eléctricos.
- 45 Según una forma preferente de realización de la presente invención, el dispositivo de procesado está dispuesto además para llevar a cabo la conformación del conductor eléctrico con independencia de la orientación espacial del dispositivo de procesado.
- 50 Preferentemente, el arrollamiento (monofásico y/o trifásico) del conductor eléctrico puede ser fabricado y/o transferido, por ejemplo, en disposición de utilización y/o en disposición superior y/o en disposición lateral, lo que resulta posible en especial por el hecho de que el dispositivo de procesado, a causa de su instalación y disposición en una nave, no está unido a una vía de circulación.
- 55 Por ejemplo, en el caso de la fabricación de fases individuales, en almacenamiento, el dispositivo de recogida puede estar dispuesto de manera basculante en noventa grados para conseguir espacio para un mayor número de fases individuales, antes de que estas fases individuales puedan ser introducidas a presión en la disposición de utilización o en disposición superior (sobre las cabezas).
- 60 Con independencia de ello o conjuntamente con ello, en una forma de constitución ventajosa de la presente invención, la forma del conductor eléctrico conformado puede ser estabilizada mediante, como mínimo, un medio de estabilización.
- 65 Por ejemplo, durante o después del final del proceso de conformación, en especial durante o después del final de la fabricación del arrollamiento, se puede utilizar el medio de estabilización del dispositivo de procesado como medio

auxiliar para la mejora de la estabilidad de forma del conductor eléctrico arrollado preferentemente en forma de meandros.

5 Un componente de la presente invención es además, como mínimo, un dispositivo de recogida para recoger, en especial, como mínimo, un dispositivo de transporte para transportar el conductor eléctrico puesto a disposición y/o conformado mediante el dispositivo de procesado.

10 El dispositivo de recogida se encuentra unido preferentemente con el dispositivo de procesado, en especial el dispositivo de recogida puede estar conectado con el dispositivo de procesado.

15 De manera ventajosa, el dispositivo de procesado está constituido además para transferir el conductor eléctrico, en especial después de la finalización del proceso de conformación, al dispositivo de recogida. Para ello, el dispositivo de recogida está realizado de forma preferente para recibir el conductor eléctrico con independencia de la orientación espacial del dispositivo de recogida.

20 Por ejemplo, el dispositivo de recogida puede recibir el conductor eléctrico, en especial, el arrollamiento en disposición de utilización y/o en disposición superior y/o en disposición lateral. El transporte posibilitado por el dispositivo de recogida del conductor eléctrico, preferentemente conformado, tiene lugar preferentemente después de la finalización del proceso de conformación, en especial después de la terminación de la fabricación del arrollamiento.

25 Con independencia de ello o en relación con ello, el dispositivo de recogida está dispuesto de manera ventajosa para girar sobre su propio eje para adoptar, por ejemplo, la disposición deseada para la colocación del conductor eléctrico, especialmente para su montaje.

En una forma de realización preferente de la presente invención, el dispositivo de recogida está protegido, como mínimo, mediante una superficie, en especial un tejado, contra influencias externas, en especial efectos de la intemperie.

30 Para ello, el dispositivo de recogida se puede encontrar en una nave, por ejemplo, en la nave de equipado de los soportes. Esto facilita la ventaja de que el equipado del soporte con el conductor eléctrico, especialmente la fabricación y colocación del conductor eléctrico, no está influidos por los procesos del lugar de la obra.

35 El dispositivo de recogida puede estar dispuesto, por ejemplo, sobre el piso, en especial sobre el piso de la nave.

Además, el dispositivo de recogida puede estar dispuesto sobre el soporte a equipar, por ejemplo, el dispositivo de recogida se puede apoyar sobre el soporte a equipar.

40 Además, el dispositivo de recogida puede quedar dispuesto también en la superficie de protección contra influencias externas, en especial, el dispositivo de recogida puede estar suspendido de la estructura de la nave.

45 De manera ventajosa, el dispositivo de recogida es móvil en la dirección longitudinal con respecto al eje del soporte a equipar, en especial con capacidad de desplazamiento. De esta manera, el conductor eléctrico conformado puede ser transportado al soporte. De esta forma, el dispositivo de recogida puede estar constituido, por ejemplo, en forma de cinta transportadora, como dispositivo de tracción, como cadena o de otra forma.

50 El dispositivo de recogida puede estar constituido en una sola pieza o de forma modular. Además, el dispositivo de recogida puede presentar, como mínimo, un dispositivo propio de accionamiento y estar dispuesto, por ejemplo, para asegurar el avance.

55 Además, es un componente de la presente invención, como mínimo, un dispositivo de equipado, en especial mediante una unidad de colocación, por ejemplo, como mínimo, un dispositivo de colocación a presión, para la colocación del conductor eléctrico, en especial después de la terminación del proceso de conformación sobre y/o en el soporte.

60 El dispositivo de equipado está unido preferentemente con el dispositivo de recogida, en especial el dispositivo de equipado puede estar conectado con el dispositivo de recogida. De manera ventajosa, el dispositivo de recogida está constituido de forma tal que pueda transferir los conductores eléctricos, en especial en el punto de montaje deseado, al dispositivo de equipado.

65 Con independencia de ello o conjuntamente con ello, el dispositivo de equipado puede estar constituido de manera tal para dividir el conductor eléctrico después de la terminación de la colocación del mismo sobre el soporte y/o en el soporte por secciones, en especial, por secciones de longitud determinada desde un almacenamiento, especialmente por corte.

De manera ventajosa, el dispositivo de equipado está constituido para la interconexión, especialmente para la unión o para la concatenación, por ejemplo, para el acoplamiento con manguito de las fases correspondientes de las secciones del conductor eléctrico.

5 En este caso, preferentemente se pueden interconectar como mínimo dos de las fases correspondientes de las secciones del conductor eléctrico, alternadas o intercambiadas, en especial conectadas en cruz, de manera que el conductor eléctrico constituido presente las tres fases en partes iguales (=LL, *Lower Layer*, capa inferior; ML, *Middle Layer*, capa media; UL, *Upper Layer*, capa superior), en especial el arrollamiento largo del estator estará arrollado preferentemente:

- 10 - aproximadamente en un tercio en forma de primera fase (LLJ),  
 - aproximadamente en un tercio en forma de segunda fase (ML) y  
 - aproximadamente en un tercio en forma de la tercera fase (UL).

15 Una forma de realización de la presente invención soluciona el problema actual que se ha descrito de la generación de campo irregular de las tres fases individuales mediante la opción ventajosa de un cambio de disposición de las fases de la forma deseada planificada. Esto se puede conseguir en esta forma de realización ventajosa sin ninguna complicación adicional.

20 Mediante esta opción ventajosa de un intercambio de disposición deseada, planificada, de las fases, todas las fases en el desarrollo de una sección del motor lineal pueden quedar dispuestas cada una en un tercio de la longitud de la sección del motor lineal en la capa inferior, en la capa media y en la capa superior y de esta manera se equilibran las asimetrías del arrollamiento trifásico.

25 La supresión de la condición de continuidad de las fases de arrollamiento permite, por lo tanto, en el punto planificado, la realización del cambio de fases y, por lo tanto, el equilibrado de asimetrías.

Para evitar diferencias de tensión condicionadas por:

- 30 - pequeñas irregularidades en la colocación, y/o  
 - mantenimiento de la forma del conductor eléctrico trifásico  
 se puede aplicar, como mínimo, un material aislante, por ejemplo, como mínimo, un adhesivo aislante, en los puntos de contacto de las correspondientes fases del conductor eléctrico.

35 La aplicación del material aislante, en especial el adhesivo aislante, tiene lugar de manera ventajosa automáticamente mediante el sistema de control.

40 Además, el material aislante, en especial el adhesivo aislante, puede actuar también como medio de estabilización, es decir, puede adoptar una función estabilizadora para la mayor parte de casos de utilización. Esto posibilita, por ejemplo, la realización de un arrollamiento largo de estator LSW estable en cuanto a forma y prefabricado, que en una etapa de trabajo puede ser colocado en el paquete del estator del soporte.

Como ventajas, resultan de ello tiempos de colocación más cortos, posibilidades de disposición más compacta, por ejemplo, la disposición de un LSW trifásico en vez de tres LSW separados, así como una mayor facilidad logística.

45 Además, se puede aumentar la estabilidad de las cabezas de arrollamientos en estado de colocación durante el funcionamiento y, por lo tanto, se puede reducir el peligro de que a lo largo del tiempo la estabilidad de forma de las cabezas de arrollamiento individuales conduzca a sobrepasar el espacio libre.

50 En una forma de realización ventajosa de la presente invención, el soporte puede quedar equipado con conductores eléctricos conformados de modo simple y/o con conductores eléctricos conformados de forma múltiple. Preferentemente, el dispositivo de equipado está realizado de forma tal para introducir a presión tanto meandros individuales como meandros múltiples de manera simultánea en el soporte.

55 Mediante la posibilidad de disposición espacial, por ejemplo, en una nave, es por lo tanto posible una forma de disposición ventajosa de la presente invención para colocar varios paquetes de estator en una etapa de proceso. La forma de proceder, de acuerdo con el estado de la técnica, está limitada, por el contrario, al equipado de un paquete de estator.

60 De manera opcional, el dispositivo de equipado, según la presente invención, puede presentar, como mínimo, un dispositivo de accionamiento y puede estar dispuesto, por ejemplo, de forma tal que asegure el avance. Esta forma de disposición ventajosa de la presente invención quedará posibilitada por:

- la disposición de espacios suficientes, por ejemplo, en una nave, y/o  
 - por la disponibilidad de medios existentes, por ejemplo, mediante el sistema de control.

El equipado del soporte, especialmente el procedimiento de introducción a presión, puede ser llevado a cabo, por ejemplo, mediante, como mínimo, un dispositivo mecánico, mediante, como mínimo, una rueda de goma y/o por medio de, como mínimo, un cilindro neumático o hidráulico de manera óptima.

5 De manera ventajosa, el dispositivo de equipado está protegido, como mínimo, por una superficie, en especial un techo, contra influencias externas, en especial, influencias de la intemperie.

10 En este caso, el dispositivo de equipado se puede encontrar en una nave, por ejemplo, en la nave de equipado del soporte. Esto facilita la ventaja de que el equipado del soporte con los conductores eléctricos, en especial la colocación de los conductores eléctricos, no se verá perjudicada por los procesos del lugar de la obra.

15 El dispositivo de equipado puede estar dispuesto, por ejemplo, sobre el suelo, en especial sobre el piso de la nave. Además, el dispositivo de equipado puede estar dispuesto sobre el soporte que se debe equipar, por ejemplo, el dispositivo de equipado se puede apoyar sobre el soporte a equipar.

Mediante la disposición estacionaria del soporte en la nave, el soporte puede ser equipado de manera más ventajosa en la posición de utilización o en disposición sobre las cabezas.

20 Además, el dispositivo de recogida puede recibir los meandros por las posibilidades de disposición espaciales en una nave de forma dependiente conceptualmente en posición de utilización y/o en disposición sobre las cabezas y descansar en el soporte en combinación con el dispositivo de equipado.

25 Mediante las posibilidades de disposición espacial en una nave y por la selección ilimitada de medios de accionamiento, tales como, por ejemplo, dispositivos hidráulicos, aire a presión y/o corriente eléctrica, se puede lograr la orientación del dispositivo de equipado sobre el soporte a equipar y simultáneamente se puede desplazar el dispositivo de equipado con independencia de la disposición del soporte sobre elementos de suspensión o bien sobre bastidores.

30 De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, el dispositivo de equipado está dispuesto además para llevar a cabo el equipado del soporte con los conductores eléctricos con independencia de la orientación espacial del dispositivo de equipado. Preferentemente, el dispositivo de equipado puede trabajar, por ejemplo, en disposición de utilización y/o en disposición sobre las cabezas y/o en disposición lateral.

35 De acuerdo con la presente invención, el dispositivo presenta varias partes funcionales, a saber, como mínimo, un dispositivo de procesado, de acuerdo con la técnica que se ha explicado, como mínimo, un dispositivo de recogida de acuerdo con la técnica que se ha explicado y, como mínimo, un dispositivo de equipado, de acuerdo con la técnica que se ha explicado.

40 El dispositivo de procesado, el dispositivo de recogida, el dispositivo de equipado, el dispositivo en conjunto, así como el procedimiento, según la presente invención, presentan la ventaja de que las exigencias en cuanto a la constitución de un motor lineal, en especial un motor lineal trifásico y/o síncrono se pueden cumplir de manera flexible. Para ello, constituye una especial ventaja que se puedan compensar las simetrías de un motor lineal síncrono trifásico.

45 En especial, de acuerdo con la presente invención, se cumplen las exigencias del sistema, que no se cumplían con los procedimientos y dispositivos conocidos en el estado de la técnica.

50 Así pues, de acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, se pueden compensar, por ejemplo, por diferentes separaciones de las cabezas de los arrollamientos con respecto al estator, las asimetrías provocadas por un sistema trifásico.

55 La presente invención proporciona además la ventaja de que, de forma opcional, se puede realizar la fabricación y/o recogida y/o equipado controlados por técnica de proceso de datos, en especial la fabricación y el montaje del conductor eléctrico, en especial de los arrollamientos de cables, por ejemplo:

- en el caso de potencia de accionamiento reducida por secciones para reducir los costes de material y de energía y/o
- en el caso de la reducción de la potencia de accionamiento y arrollamiento en cortocircuito en la zona de las estaciones, por ejemplo, estaciones de un ferrocarril de levitación magnética.

60 Para la preparación de una potencia de accionamiento reducida del motor lineal, de acuerdo con una forma de realización ventajosa del dispositivo de procesado de la presente invención y también de acuerdo con una forma de realización preferente del procedimiento de la presente invención, se pondrá a disposición el conductor eléctrico por zonas, en especial, según correspondientes longitudes parciales, sin conformación, por ejemplo, sin arrollar.

La fabricación automatizada de zonas especiales de accionamiento es deseable, por ejemplo, en la zona de estaciones ferroviarias o estaciones de un ferrocarril de levitación magnética. Por razones de seguridad, se instalarán en las estaciones ferroviarias u otras estaciones, secciones de accionamiento con potencia reducida, tal como por ejemplo, aproximadamente 33% de potencia o cincuenta por ciento de potencia.

De acuerdo con el estado de la técnica, las secciones de accionamiento de las zonas especiales, tal como por ejemplo, estaciones ferroviarias, pueden ser equipadas o colocadas de manera exclusivamente manual. En este caso, existen dos gálibos para los espacios libres de un vehículo Transrapid, a saber:

- un gálibo dinámico para desplazamientos con elevadas velocidades y en espacio libre, o bien
- un gálibo estático para desplazamientos a poca velocidad, por ejemplo, desplazamientos en la estación o para mantenimiento.

Los dispositivos de colocación conocidos quedan condicionados en cuanto al procedimiento, al gálibo dinámico y, por lo tanto, no se encuentran espacialmente en posición de desplazarse a lo largo de estaciones ferroviarias dotadas de muelles de andén. Por lo tanto, según el estado de la técnica, estas zonas son colocadas manualmente.

Una técnica de colocación con dispositivos automáticos para zonas especiales con accionamiento reducido, en las que la máquina se encuentra en posición de colocar secciones parciales de un arrollamiento del motor, es ya conocida, no obstante, esta técnica de colocación conocida está condicionada por el procedimiento de manera que después de la colocación a presión del último meandro, el conductor debe ser desmontado y separado.

Como consecuencia, es necesaria la colocación del conductor antes del inicio, es decir, en el comienzo de una nueva sección. Estos tiempos adicionales, que se generan por el montaje y desmontaje, se encuentran en una situación especialmente desfavorable con respecto a los tiempos propiamente dichos de colocación. En la práctica, es por lo tanto la colocación manual la alternativa económica en los procedimientos anteriormente conocidos.

El dispositivo, según la presente invención, así como el procedimiento según la invención, permiten, por el contrario, el montaje ventajoso de, como mínimo, un soporte equipado de forma automática en estaciones ferroviarias y otros varios edificios.

Por lo tanto, es posible equipar, como mínimo, un soporte y en especial cada uno de los soportes, individualmente según exigencias, de modo automático. A continuación, el conductor eléctrico será adecuadamente conectado, según lo planificado, en especial los extremos de las fases del conductor eléctrico.

Según un ejemplo de un soporte de 24 metros de longitud con accionamiento en el cincuenta por ciento, se fabricarán de acuerdo con el estado de la técnica para la primera sección de seis metros de longitud y para la segunda sección de seis metros de longitud del soporte, de modo correspondiente, fases de seis metros, en especial en una instalación, se transportarán al lugar de la obra y se fijarán con un dispositivo de montaje a presión semiautomático en las ranuras del estator y los extremos se fijarán con prolongaciones de longitud en el soporte.

Además, de acuerdo con el estado de la técnica, en una etapa de trabajo siguiente, las fases individuales serán conectadas dentro del soporte por equipos de instalación con un conjunto de doce manguitos y conductores de unión.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la presente invención, se fabricará, por el contrario, la configuración que se ha descrito, es decir, seis metros de meandro, seis metros rectos, seis metros de meandro, seis metros rectos a lo largo de toda la longitud del soporte, de forma automática.

La fabricación del arrollamiento para el accionamiento parcial tiene lugar de manera ventajosa continuamente, sin la necesaria separación y desmontaje del conductor, de acuerdo con el estado de la técnica.

En el equipado del soporte con conductores previamente confeccionados, en una forma de realización especialmente ventajosa de la presente invención, las secciones en disposición recta serán dispuestas sobre el soporte y/o unidas al soporte, en especial de forma semiautomática mediante, como mínimo, un medio de fijación previamente colocado, tal como, por ejemplo, una mordaza.

Esto aporta la ventaja de que el conductor eléctrico, al contrario de lo que ocurre en el estado de la técnica, no debe ser fijado con prolongaciones sobre el soporte; solamente las secciones rectas son fijadas preferentemente en mordazas previamente dispuestas sobre los laterales del soporte.

Este principio puede ser utilizado para conseguir otra ventaja, a saber, el ahorro de material y de complicaciones de montaje en secciones rectas con potencia de accionamiento más reducida, de la forma planeada, por ejemplo, en tramos de régimen de inercia. De esta manera, se puede ajustar el porcentaje de potencia de accionamiento preferentemente de forma individual.

65



- 5 Para garantizar, por ejemplo, un accionamiento continuado con el cincuenta por ciento de la potencia, de manera ventajosa se desplazará la secuencia de recubrimiento sobre los lados opuestos del accionamiento del motor lineal dispuesto en especial en la vía de circulación. Con esta forma de proceder, se pueden mantener las exigencias del sistema de accionamiento, en especial redundante, incluso en las condiciones que se presentan en un accionamiento parcial.
- 10 Para una sección de una sola vía con el cincuenta por ciento de potencia de accionamiento de una longitud, por ejemplo, de 1,2 kilómetros, se consigue, por ejemplo, un ahorro de material, en especial del conductor eléctrico, por ejemplo el conductor del campo móvil, que llega a sesenta por ciento.
- 15 Independientemente de ello, o conjuntamente con lo que se ha indicado, la presente invención proporciona la ventaja de que el conductor eléctrico es conformable según diferentes formas, de manera que se pueden escoger individualmente las características del motor lineal.
- 20 Por ejemplo, en una forma de realización preferente de la presente invención, se pueden realizar, como mínimo, dos tipos de formas, en especial, ambos tipos de arrollamiento A y B, de manera correspondiente a las exigencias de un accionamiento por motor lineal dispuesto a la izquierda o bien a la derecha de la vía de circulación.
- 25 De manera especialmente preferente, el soporte será equipado, como mínimo, de dos dispositivos de procesado, a saber  
 - como mínimo, uno de los dispositivos de procesado para la conformación del conductor eléctrico, de acuerdo con el primer tipo de forma, en especial según el tipo de arrollamiento A, y  
 - como mínimo, otro de los dispositivos de procesado para la conformación del conductor eléctrico, según el segundo tipo de forma especial, según el tipo de arrollamiento B.
- 30 Un ejemplo de realización especialmente adecuado de la siguiente invención presenta la ventaja de que los parámetros de proceso se pueden mantener constantes en la fabricación y montaje de los arrollamientos de cables de un motor lineal, de manera que se pueden cumplir las exigencias de una fabricación en serie de calidad elevada y uniforme, según las normas de la industria.
- 35 Para mantener constantes los parámetros de proceso en la fabricación y/o colocación de los conjuntos de cable de los arrollamientos de cables del motor lineal, de manera ventajosa se transfieren los datos significativos para la fabricación y/o colocación de los arrollamientos de cables, en especial, mediante una unidad de control electrónica (IMS).
- 40 Estos datos son, por ejemplo, el recubrimiento del soporte mediante paquetes de estator y recubrimiento de estator del dispositivo de accionamiento, dispuestos para cada soporte como parámetros de fabricación para el dispositivo, en especial para, como mínimo, una unidad de curvado, acodamiento y colocación (BKV). A este respecto, se designará como recubrimiento del estator el recubrimiento del soporte, en especial ranuras individuales del soporte con las correspondientes fases del arrollamiento.
- 45 Según esta forma de realización ventajosa, cada una de las configuraciones del arrollamiento y su asociación con el correspondiente soporte se pueden realizar de forma automatizada. Un arrollamiento de motor fabricado y colocado de acuerdo con este procedimiento ventajoso asegura que la configuración de los arrollamientos colocados corresponden a las especificaciones.
- 50 De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la presente invención, se han definido todos los procesos y/o instalaciones que posibilitan una elevada flexibilidad en la realización de las vías de circulación de un sistema de vía magnética, por ejemplo, de un ferrocarril de levitación magnética.
- 55 De manera ventajosa, se definen todos los procesos y/o instalaciones que sirven para aumentar la disponibilidad y economía de las vías de circulación en sí mismas, y también de los dispositivos.
- 60 Además, es un componente de la presente invención, como mínimo, un conductor eléctrico, en especial un conductor para campo móvil, por ejemplo, un conjunto de cables de arrollamiento que puede ser puesto a disposición, en especial  
 - conformable, por ejemplo, dispuesto recto y/o con capacidad de curvado y/o acodamiento y/o arrollamiento, y/o  
 - que puede ser recogido y/o  
 - que puede ser colocado, como mínimo en un soporte, en especial, como mínimo, en un estator de, como mínimo, un motor lineal, por ejemplo, como mínimo, en un soporte de vía de circulación de un ferrocarril de levitación magnética, en especial de acero y/o de hormigón,  
 - mediante, como mínimo, un dispositivo de montaje, según la técnica que se ha explicado y/o  
 - mediante un procedimiento, según la técnica que se ha explicado.

La presente invención se refiere finalmente a la utilización, como mínimo, de un dispositivo de montaje, según la técnica que se ha explicado y/o un procedimiento según la técnica que se ha explicado para el procesado y/o colocación, como mínimo, de un conductor eléctrico de, como mínimo, un motor lineal, por ejemplo, para el procesado y/o montaje, como mínimo, de un arrollamiento de cables, en especial monofásico y/o trifásico sobre y/o en, como mínimo, un soporte de vía de circulación de acero y/o de hormigón de un ferrocarril de levitación magnética.

Por lo tanto, el objetivo de utilización de la presente invención consiste especialmente en la preparación y/o montaje flexible del conductor eléctrico de un motor lineal, por ejemplo, la disposición flexible y de alta calidad del arrollamiento largo del estator de un sistema de vía magnética.

### Breve descripción de los dibujos

Tal como ya se ha indicado, existen varias posibilidades de llevar a cabo y desarrollar la materia de la presente invención de manera ventajosa. Para ello, se hará referencia en primer lugar a las reivindicaciones 1 y 8 y a las reivindicaciones dependientes y, por otra parte, se explicarán con mayor detalle disposiciones adicionales, características y ventajas de la presente invención en base a dos ejemplos de realización mostrados en las figuras 1 a la 13B.

Las figuras muestran:

La figura 1, en representación esquemática, una vista de un primer ejemplo de realización de un dispositivo, según la presente invención, que funciona según el procedimiento de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 muestra, en representación esquemática, una vista lateral del dispositivo de la figura 1;

La figura 3 muestra, en representación esquemática, una vista de un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la presente invención, que funciona según el procedimiento de acuerdo con la presente invención;

La figura 4A muestra, de forma esquemática, una vista lateral de un paquete de estator de acuerdo con el estado de la técnica;

La figura 4B muestra, en perspectiva, una vista oblicua desde la parte superior del paquete del estator de la figura 4A;

La figura 5A muestra, en perspectiva, una vista oblicua desde arriba de dos paquetes de estator unidos según el estado de la técnica;

La figura 5B muestra, de forma esquemática, una vista de la zona de transición de ambos paquetes de estator de la figura 5A;

La figura 5C muestra, en representación esquemática, una vista lateral de la zona de transición de la figura 5B;

La figura 5D muestra, en representación esquemática, una sección transversal de un paquete de estator de la figura 5A;

La figura 6 muestra, en representación esquemática, un primer ejemplo de realización para la interconexión de las secciones del conductor eléctrico, de acuerdo con la presente invención;

La figura 7A muestra, en representación esquemática, un segundo ejemplo de realización para la interconexión del conductor eléctrico, de acuerdo con la presente invención a una primera transición del soporte;

La figura 7B muestra, en representación esquemática, la interconexión del conductor eléctrico de la figura 7A en una segunda transición del soporte;

La figura 7C muestra, en representación esquemática, la interconexión del conductor eléctrico de la figura 7A en una tercera transición del soporte;

La figura 7D muestra, en representación esquemática, la interconexión del conductor eléctrico de la figura 7A en una cuarta transición del soporte;

La figura 8 muestra, en representación esquemática, una sección transversal del soporte de la figura 7A;

La figura 9 muestra, en representación esquemática, un diagrama de recorrido para un procedimiento dispuesto de acuerdo con la presente invención, según el cual funciona el sistema de control del dispositivo de procesado de la figura 1;

La figura 10 muestra, en representación esquemática, una vista de la cara inferior de un soporte conformado con dos arrollamientos largos de estator (LSW) según el estado de la técnica;

La figura 11 muestra, en representación esquemática, una vista de la cara inferior de un ejemplo de realización para un soporte equipado con dos arrollamientos largos de estator (LSW), según el procedimiento de la presente invención;

La figura 12 muestra, en representación esquemática, los dos tipos de arrollamiento de los arrollamientos largos de estator (LSW) de la figura 11;

La figura 13A muestra, en representación esquemática, un segundo ejemplo de realización para un arrollamiento largo de estator (LSW) conformado según el procedimiento de la presente invención que está constituido para conseguir una potencia de accionamiento reducida; y

La figura 13B muestra, en representación esquemática, una vista en planta de un soporte dotado de dos arrollamientos largos de estator (LSW) según la figura 13A.

Las disposiciones, elementos o características iguales o similares se han indicado en las figuras 1 a 13B con idénticas designaciones de referencia.

### Forma más ventajosa para la realización de la presente invención

- 5
- Para evitar repeticiones innecesarias, las siguientes explicaciones se refieren a las disposiciones, características y ventajas de la siguiente invención (si no se indican de otro modo)
- al ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y en la figura 2 para un dispositivo 400 según la presente invención
- 10 - así como, al ejemplo de realización mostrado en la figura 3 para un dispositivo 400' según la presente invención
- así como, al ejemplo de realización de la figura 6 de una interconexión del conductor eléctrico 40, de acuerdo con la presente invención
- así como, al ejemplo de realización mostrado en la figura 7A, en la figura 7B, en la figura 7C, en la figura 7D para la interconexión del conductor eléctrico 40 de acuerdo con la presente invención
- 15 - así como, al ejemplo de realización mostrado en la figura 8 de un soporte equipado con un conductor eléctrico según la figura 7A
- así como, a un ejemplo de realización mostrado en la figura 9, para un procedimiento desarrollado de acuerdo con la presente invención, según el cual funciona el sistema de control del dispositivo de procesado de la figura 1,
- así como, al ejemplo de realización mostrado en la figura 11 y en la figura 12 para el conductor eléctrico 40 según la presente invención
- 20 - así como, al ejemplo de realización mostrado en la figura 13A y en la figura 13B con un soporte equipado con un conductor eléctrico según la figura 11.
- Las indicaciones dimensionales mostradas en las figuras 1 hasta la figura 13B, reproducen solamente a título de ejemplo las relaciones dimensionales de principio.
- 25
- En el primer ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y en la figura 2 de la presente invención, se ha mostrado un dispositivo 400, en especial un dispositivo de montaje, que funciona de acuerdo con el procedimiento según la presente invención y que presenta varias partes funcionales, a saber
- 30 - un ejemplo de realización de un dispositivo de procesado 100, es decir, un dispositivo de curvado y acodamiento monofásico o trifásico,
- un ejemplo de realización de un dispositivo de recogida 200, es decir, una cinta transportadora, y
- un ejemplo de realización de un dispositivo de equipado 300, en especial, una unidad de colocación, es decir, un dispositivo de colocación a presión.
- 35
- El dispositivo 400 presenta, de modo global, tres dispositivos de curvado y acodamiento 300, de manera que estos dispositivos de curvado y acodamiento 100 están dispuestos de manera correspondiente para recoger de manera regulada un conductor eléctrico a elaborar, a saber, un cable de arrollamiento largo del estator (LSW) 40 desde un almacenamiento 50 a saber, un tambor de cable, y conformarlo por curvado y acodamiento de acuerdo con las especificaciones de un sistema de control (IMS) ayudado por ordenador.
- 40
- Cada uno de los dispositivos de curvado y acodamiento 100 está asociado, como mínimo, a una de las unidades de colocación o dispositivos de colocación a presión 300.
- 45
- De manera alternativa o como ampliación de ello, cada unidad de disposición o unidad de colocación a presión 300 está asociada, como mínimo, a un dispositivo de curvado y de acodamiento 100.
- Como mínimo, un dispositivo de curvado y acodamiento 100 constituye, como mínimo, con un dispositivo de colocación a presión 300 y de manera opcional con una de las cintas transportadoras 200, una unidad de curvado, acodamiento y colocación (BKV).
- 50
- Tal como se ha mostrado en la figura 1 y en la figura 3, un soporte 60 puede estar equipado:
- con una unidad de curvado, acodamiento y colocación (BKV) o bien
- 55 - con dos unidades de curvado, acodamiento y colocación (BKV) con el cable LSW 40.
- En el primer ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y en la figura 2, están asociados a cada uno de los dispositivos de curvado y acodamiento 100 del dispositivo 400 dos tambores de cable 50, de manera que dichos tambores de cable 50 están dispuestos de manera correspondiente sobre los dispositivos de curvado y acodamiento 100.
- 60
- Los dispositivos de curvado y acodamiento 100, presentan de manera correspondiente, ruedas 110, de manera que pueden ser desplazados sobre las vías 120 asociadas a cada uno de los dispositivos de curvado y acodamiento 100.
- La dirección de desplazamiento (indicación de referencia Q) de los dispositivos de curvado y acodamiento 100 es esencialmente perpendicular al eje longitudinal 62 de uno de los soportes 60, asociado al correspondiente
- 65

dispositivo de curvado y acodamiento 100 y, que debe ser equipado con el cable LSW 40, es decir, un estator de un motor lineal, en especial, un soporte de vía de circulación, tal como, por ejemplo, un soporte de acero, hormigón o híbrido de un ferrocarril de levitación magnética.

- 5 La cinta transportadora 200 está dispuesta para transportar el cable LSW 40 puesto a disposición y conformado precedente del dispositivo de curvado y acodamiento 100, al punto de montaje deseado sobre el soporte 60. Con este objetivo, la cinta transportadora es desplazable esencialmente a lo largo (indicativo de referencia L) de la dirección del eje longitudinal 62 del soporte a equipar 60.
- 10 De manera ventajosa, la cinta transportadora 200 puede ser constituida en forma de banda de transporte de goma de tipo pesado con láminas para transportar el arrollamiento del motor en la disposición de utilización. En este caso, la separación de las láminas corresponde de manera ventajosa, aproximadamente, a la mitad del paso polar, de manera que después de la recogida del primer meandro, los siguientes meandros serán fijados provisionalmente con la misma separación.
- 15 Además, es posible la disposición de la cinta transportadora 200 en forma de banda transportadora de goma de tipo estrecho con láminas, de manera que esta banda transportadora de goma alimenta el arrollamiento del motor, preferentemente sobre la cabeza o en la dirección del soporte 60.
- 20 Para ello, la banda de transporte puede llevar a cabo, simultáneamente con el movimiento de giro de la banda, un desplazamiento de traslación hacia atrás.
- Además, es posible que una rueda de introducción a presión o dispositivo de introducción se desplace a presión de otra dirección hacia la superficie del estator.
- 25 Otra disposición adicional posible del dispositivo de recogida 200, que no se ha representado gráficamente para mayor claridad, consiste en una suspensión con elementos de suspensión oscilantes transversales que se encuentran en separaciones definidas entre sí.
- 30 El conductor eléctrico puede quedar sostenido en estas suspensiones oscilantes con separaciones iguales mediante dos bandas, de manera que estas bandas pueden ser separadas opcionalmente después de la colocación del conductor eléctrico 40.
- 35 El dispositivo de colocación a presión 300 está dispuesto de forma tal para equipar al soporte 60 con el cable 40 de arrollamiento largo del estator (LSW).
- El segundo ejemplo de realización del dispositivo 400' mostrado en la figura 3 difiere del primer ejemplo de realización 400 mostrado en las figuras 1 y 2 por el hecho de que los tambores de cables 50 están dispuestos de manera correspondiente descentrados, es decir, sobre el lado del soporte 60 alejado del correspondiente dispositivo de curvado y acodamiento 100. De manera correspondiente a la dirección de desplazamiento (referencia Q) de los dispositivos de curvado y acodamiento 100, también los tambores de cables 50 son móviles, en especial desplazables.
- 40 La figura 4A muestra una representación esquemática de una vista lateral de un paquete de estator 70 con arrollamientos trifásicos 40 para un motor lineal, de acuerdo con el estado de la técnica.
- 45 Un paquete de estator de un estator longitudinal corresponde al armazón de un motor síncrono eléctrico trifásico desenrollado en cuyas ranuras 72 se han colocado los arrollamientos trifásicos 40. En este caso, los arrollamientos trifásicos 40 presentan tres arrollamientos de cables, a saber una capa inferior LL (= *lower layer*), una capa intermedia ML (= *middle layer*) y una capa superior UL (= *upper layer*).
- 50 La figura 4B muestra una vista en perspectiva del paquete de estator 70 que comprende doce ranuras, en cada una de las cuales están introducidas a presión correspondientes arrollamientos de cables (LL, ML, UL) 40 del motor. En la figura 4B se ha mostrado la disposición de estator de un paquete de estator estándar que presenta doce ranuras con arrollamientos trifásicos 40.
- 55 Las figuras 5A, 5B, 5C y 5D muestran un ejemplo de realización de un motor lineal, según el estado de la técnica, dotado de un arrollamiento largo del estator (LSW), de manera que se ha indicado con el numeral 70 la transición de dos paquetes de estator.
- 60 Tal como se ha mostrado en las figuras 5A y 5B, el arrollamiento de cables superior UL se encuentra en el tope del soporte o transición de soporte 66 en lo que se llama una ranura libre 66n.
- 65 Las dimensiones indicadas en la figura 5D para el arrollamiento largo del estator (LSW) son valores orientativos a título de ejemplo; son posibles desviaciones dentro de la limitación de espacio libre F.

- 5 El conductor eléctrico 40 dispuesto sobre el soporte 60, según el estado de la técnica, en especial el arrollamiento largo del estator o arrollamiento de excitación dispuesto en especial en la ranura 72 del paquete de estator 70, está constituido espacialmente de forma tal que la separación de las fases individuales OL, ML, UL con respecto al núcleo del estator 70 es variable.
- 10 Esto se basa en la necesidad física de hacer pasar uno por delante de otro los arrollamientos de cada fase OL, ML, UL y de esta manera se encuentran arrollamiento de cables individuales OL, ML, UL en capas espaciales diferentes entre sí.
- 15 Como resultado, se generan diferentes campos de corriente en las fases individuales OL, ML, UL del motor lineal, en especial del motor lineal síncrono.
- 20 De acuerdo con el estado de la técnica, en el equipado del soporte 60 con el conductor eléctrico 40 se colocan siempre en primer lugar las capas superiores UL que se designan también como fase 3. Además, de acuerdo con el estado de la técnica:
- se disponen en una segunda fase de colocación siempre las capas intermedias ML que se designan también como fase 2, y
  - en una tercera fase de colocación se coloca siempre las capas inferiores LL que se designa también como fase 1.
- 25 La secuencia de incorporación discurre, por lo tanto, según el estado de la técnica en la siguiente secuencia:
- arrollamiento de cables superior UL,
  - arrollamiento de cables intermedio ML,
  - arrollamiento de cables inferior LL.
- 30 Al contrario que en el estado de la técnica en la presente invención, tal como se ha mostrado en la figura 6, se puede llevar a cabo el cambio de capas deseado de las fases LL, ML, UL.
- 35 Este cambio de fases se basa fundamentalmente en la separación física de las tres fases de arrollamiento LL, ML, UL del conductor eléctrico 40 y en una interconexión cruzada subsiguiente de dichas fases LL, ML, UL.
- 40 Para ello, el conductor eléctrico 40, después de la terminación del proceso de conformación y/o después de la terminación de la colocación del conductor eléctrico 40 sobre el soporte 60 y/o en el soporte 60, especialmente en la transición 66 (ver figura 11), divide por secciones una unidad o una sección del soporte 60.
- 45 Por ejemplo, en la unión de dos unidades de soporte equipadas cada una con el correspondiente conductor eléctrico 40, se interconectan las correspondientes fases LL, ML, UL del conductor eléctrico 40, en especial por unión o concatenamiento, por ejemplo, por acoplamiento con manguitos, de manera que, como mínimo, dos de las correspondientes fases LL, ML, UL de las secciones del conductor eléctrico 40 son interconectadas de forma alternada o intercambiada, especialmente en cruz.
- 50 La primera capa de arrollamiento física colocada o bien introducida a presión en el soporte 60 estará constituida, por lo tanto, eléctricamente por:
- las tres fases eléctricas UL para, por ejemplo, un tercio de una sección deseada del soporte, no obstante, como mínimo, para un tramo del soporte;
  - la segunda fase eléctrica ML o la primera fase eléctrica LL para, por ejemplo, el segundo tercio de una sección deseada del soporte, no obstante, como mínimo, para un tramo del soporte; y
  - la primera fase eléctrica LL o la segunda fase eléctrica ML para, por ejemplo, el tercer tercio de una sección de soporte deseada, no obstante, como mínimo, para un tramo del soporte.
- 55 Por ejemplo, también la capa superior UL colocada en primer lugar en el primer tercio de una sección de arrollamiento largo del estator (LSW) puede ser la tercera fase eléctrica UL y estar dispuesta en una transición de soporte 66 según lo planificado.
- 60 En el segundo tercio de la sección deseada del arrollamiento largo del estator (LSW) pueden encontrarse la primera capa superior colocada UL, la segunda fase eléctrica ML, o la primera fase eléctrica LL, encontrándose sobre la transición de soporte planificada 66.
- 65 La primera capa colocada UL en el tercer tercio de la sección deseada del arrollamiento largo del estator (LSW) puede ser la primera fase eléctrica LL o la segunda fase eléctrica ML y encontrarse en la transición planificada 66.
- De manera correspondiente, tiene lugar la interconexión de los arrollamientos de cables LL, ML, UL (ver figura 6) fabricados o colocados. Los puntos de interconexión, es decir, los puntos en los que las fases LL, ML, UL son cortadas y acopladas con manguitos se han marcado en la figura 6 mediante las correspondientes flechas.

Otra variante preferente pero que para mejor visibilidad no se ha mostrado de forma gráfica, es una interconexión de la capa correspondiente UL (= *upper layer* = capa superior) a ML (= *middle layer* = capa intermedia), ML a LL (= *lower layer* = capa inferior) y LL a UL después de un tercio de la sección del motor e inicialmente UL a LL, inicialmente ML a UL e inicialmente LL a ML después de otro tercio de la sección del motor, de manera correspondiente en las transiciones de soporte planificadas 66.

Mediante la interconexión de las fases LL, ML, UL se compensan los campos de corriente de las tres fases individuales OL, ML UL que son irregulares, tal como se ha descrito, dado que todas las fases son colocadas en el transcurso de una sección de motor del arrollamiento largo del estator del motor lineal en un tercio de la longitud de la sección en la capa UL, en la capa ML y en la capa LL.

La presente invención posibilita, por lo tanto, una interconexión de capa deseada según planificación de las fases OL, ML, UL sin ninguna complicación adicional. Mediante una disposición de este tipo, se compensan las asimetrías de un motor síncrono trifásico.

Mediante la división por secciones del conductor eléctrico 40, especialmente por la división del cable trifásico LSW, que es llevada a cabo, por ejemplo, en cada una de las transiciones de soporte 66, es posible llevar a cabo la fabricación y colocación de los arrollamientos de cables del motor lineal dentro de una nave.

Además, mediante la división por secciones, en especial mediante una colocación de soporte individual, el conductor eléctrico 40 consigue que dicho conductor eléctrico 40, en la presente invención (ver, por ejemplo, figura 11) no discorra por la transición 66 del soporte, tal como ocurre en el estado de la técnica (ver figuras 5A y 5B) a través del intersticio de dilatación 66n, en el espacio libre.

En relación con la división por secciones, la presente invención recomienda una disposición especialmente ventajosa del acoplamiento con manguitos y su colocación de una nueva forma (ver figura 7A, figura 7B, figura 7C, figura 7D).

La figura 7A muestra un ejemplo de interconexión en una primera transición 66 del soporte de un motor lineal con accionamiento al cien por cien, de manera que la unión del conductor eléctrico 40 de las unidades de soporte correspondientes discurre en la segunda fase ML en una ranura 72 del soporte 60 del lado externo del soporte en la dirección del lado interno del soporte.

En la vista longitudinal, según la figura 7A, la segunda fase ML discurre, por lo tanto, en la transición 66 del soporte en forma de S en la ranura 72, de manera que la ranura 72 puede ser una ranura libre o una ranura recubierta por el soporte 60.

La figura 7B muestra un ejemplo de interconexión en una segunda transición de soporte 66 del motor lineal, de manera que la unión del conductor eléctrico 40 de las unidades de soporte correspondientes en la segunda fase ML en una ranura 72 del soporte 60 está invertida con respecto a la figura 7A, es decir, discurre desde el lado interior del soporte en la dirección del lado externo del propio soporte.

En la vista longitudinal, según la figura 7B, la segunda fase ML discurre, por lo tanto, sobre la transición 66 del soporte en la ranura 72 de manera simétrica con respecto a la segunda fase ML mostrada en la figura 7A, de manera que el eje de simetría imaginario corresponde al recorrido de la ranura 72; pudiendo nuevamente ser la ranura 72 una ranura libre o ser una ranura recubierta por el soporte 60.

La figura 7C muestra un ejemplo de interconexión en una tercera transición 66 de soporte del motor lineal, de manera que la unión del conductor eléctrico 40 de las correspondientes unidades de soporte discurre en la tercera UL en una ranura 72 del soporte 60 del lado externo del soporte en la dirección del lado interno del propio soporte.

En la vista longitudinal, según la figura 7C, discurre la tercera fase UL, por lo tanto, en la transición de soporte 66 en forma de S dentro de la ranura 72, de manera que la ranura 72 puede ser una ranura libre y puede ser también un ranura recubierta por el soporte 60.

La figura 7D muestra un ejemplo de interconexión en una cuarta transición de soporte 66 del motor lineal, de manera que la unión de conductor eléctrico 40 de las correspondientes unidades de soporte discurre en la tercera fase UL en una ranura 72 del soporte 60 de forma inversa a la figura 7C, es decir, desde el lado interno del soporte en la dirección del lado externo del mismo.

En la vista longitudinal, según la figura 7D, la tercera fase UL discurre, por lo tanto, en la transición de soporte 66 en la ranura 72 de forma simétrica con respecto a la tercera fase UL mostrada en la figura 7C, de manera que el eje de simetría imaginario corresponde al desarrollo de la ranura 72; también en este caso, la ranura 72 puede ser una ranura libre o bien una ranura recubierta por el soporte 60.

Cada una de las tres fases LL, ML, UL presenta un medio de interconexión, en especial, un elemento de unión o de conexión, a saber, un manguito 44, de manera que dichos manguitos 44 pueden extenderse, por ejemplo, a una longitud de unos 75 centímetros de cada fase LL, ML, UL del conductor eléctrico 40.

5 Los bucles alargados longitudinalmente mostrados en las figuras 7A, 7B, 7C y 7D de las tres fases LL, ML, UL pueden presentar, por ejemplo, un diámetro de 20 centímetros y están reforzados, ventajosamente, en su correspondiente curvado, por ejemplo, mediante otro manguito.

10 La figura 8 muestra una sección del soporte 60 de la figura 7A, equipado con dos conductores eléctricos 40 arrollados según la presente invención, de manera que el plano de sección de la figura 7A se ha mostrado mediante la línea de trazos discontinuos S.

15 El dispositivo de procesado 100, presenta de manera opcional, como mínimo, un sistema de control 10, en especial, como mínimo, un sistema de gestión integrada (IMS, *Integriertes Management System*) ayudado por ordenador (ver las figuras 1, 2, 3)

20 Para la captación de los datos y/o informaciones relevantes para la fabricación del conductor eléctrico 40 el IMS 10 puede estar dotado con una unidad detectora, en especial, con un mínimo de un dispositivo de medición y/o, como mínimo, un sensor. La fabricación y montaje de los arrollamientos de cables 40 del motor lineal pueden ser automatizados, por lo tanto, mediante el IMS 10.

25 El IMS 10 calcula ventajosamente para cada soporte 60, la forma de arrollamiento del conductor eléctrico 40 y los lugares correspondientes de interconexión; por ejemplo, el IMS 10 calcula en qué soporte 60 tiene lugar la nueva interconexión, en especial, el cambio de fase.

30 La forma de arrollamiento dentro de una sección de cable LSW 40 es igual hasta el cambio de fase para cada soporte 60. El cable LSW 40 dispuesto en el lado opuesto del soporte 60 tiene preferentemente otra forma de arrollamiento, de manera que también se puede prever el cambio de fase en otro lugar. Las secciones de motor pueden estar desplazadas entre sí en ambos lados de circulación del soporte 60.

35 El IMS 10 calcula ventajosamente para cada soporte 60 en ambos lados del LSW automáticamente la forma de arrollamiento, envía los datos de la máquina para la fabricación de los conjuntos de arrollamientos de cables individuales, así como los datos para la colocación de los conjuntos de arrollamiento de cables en las ranuras de estator 72.

Además, el IMS 10 envía preferentemente la disposición de todas las uniones necesarias para la interconexión del arrollamiento largo de estator (LSW) 40 y otros grupos de equipado específicos del soporte de referencia 60, por ejemplo, listones de referencia de las capas y/o barras de toma de corriente.

40 El sistema de control, ayudado por ordenador (IMS) 10 está dispuesto preferentemente en el dispositivo de curvado y acodamiento (SBK) 100. La asociación del IMS 10 a los grupos constructivos del dispositivo 400, 400', en especial el proceso de planificación llevado a cabo en el IMS 10, se ha mostrado en la figura 9.

45 Como base de planificación (referencias i en la figura 9), los documentos del sistema son referenciados i.a y/o, como mínimo, una línea de trazado i.b y/o, como mínimo, una especificación de accionamiento i.c.

Partiendo de estas bases de planificación i, el IMS 10 lleva a cabo el cálculo de datos y la preparación de datos (referencias ii en la figura 9).

50 En este caso, en una primera fase ii.a, se envía el trazado de la ruta Transrapid, en especial el trazado de una vía A (fase ii.b en la figura 9) hasta el trazado de ambas vías del trazado ferroviario, es decir, para el lado izquierdo y también para el lado derecho del soporte 60 (etapa ii.c de la figura 9).

55 Además, se establece un catálogo para el equipado de las vías de circulación (etapa ii.d en la figura 9). Mediante este catálogo, se determina el paso de los apoyos (etapa ii.e en la figura 9), el paso de los soportes 60 (etapa ii.f en la figura 9), el paso de los módulos (etapa ii.g en la figura 9) y el paso de los paquetes de estator (etapa ii.h en la figura 9) del soporte 60.

60 Además, se calcula la colocación del arrollamiento motor de los lados opuestos de la vía del soporte 60, es decir, el lado izquierdo y el lado derecho del soporte de la vía de circulación (etapa ii.i en la figura 9).

65 Además, se determina el coeficiente de los periodos de accionamiento (etapa ii.j en la figura 9), la colocación de posición de los listones de referencia (etapa ii.k de la figura 9 y el tipo de conexión, en especial la interconexión de fase, el arrollamiento del motor para el lado izquierdo, así como el lado derecho del soporte de la vía de circulación 60 (etapa ii.l en la figura 9).

Los datos e informaciones recogidos se prepararán para el dispositivo de curvado y acodamiento 100, así como para el dispositivo de equipado 300 en forma de datos de máquina (etapa ii.m en la figura 9).

- 5 En especial, la preparación de los datos e informaciones tiene lugar para la determinación de:
- paso de las vías en las secciones del motor (etapa ii.n en la figura 9),
  - paso de las secciones de motor en las fases de estator largo (LS) (etapa ii.o en la figura 9),
  - número de meandros para cada fase (etapa ii.p en la figura 9), y
  - número de meandros por soporte correspondiente 60, de manera correspondiente para el lado izquierdo de la vía,
- 10 así como para el lado derecho de la misma (etapa ii.q en la figura 9).

Estos datos e informaciones preparados sirven, por lo tanto, como datos de máquina para la fabricación de los meandros (etapa ii.r en la figura 9).

- 15 Además, la preparación de los datos de máquina evaluados en la etapa ii.m que se ha descrito sirve para la determinación de:
- la disposición de ranuras en la transición de soporte 66 (etapa ii.s en la figura 9),
  - la interconexión de fases correspondiente y el correspondiente esquema de conexiones del soporte 60 (etapa ii.t en la figura 9), así como
- 20 - los demás esquemas de conexiones, especialmente los que no tienen interconexión de fases, para cada soporte 60 correspondiente (etapa ii.u en la figura 9).

Estos datos preparados sirven, por lo tanto, como datos de máquina para la preparación de meandros en el soporte 60 (etapa ii.v en la figura 9).

- 25 La presente invención presenta la ventaja de que los parámetros del proceso en la fabricación y colocación de los conjuntos de cables de los arrollamientos se mantienen constantes, en especial, que los parámetros del proceso en la fabricación del conductor eléctrico 40, así como en el equipado del soporte 60 con el conductor eléctrico 40 pueden ser controlados.

- 30 Para ello, el dispositivo de procesado o el dispositivo de preparación 100 es controlable, como mínimo, mediante una unidad de control central y/o mediante, como mínimo, un ordenador central.

- 35 El ordenador central puede recibir los datos de máquina del IMS 10. El IMS 10 se encuentra, por lo tanto, en posición de calcular a partir de los datos e informaciones específicos del sistema, todos los datos e informaciones necesarios para la fabricación y colocación del conductor eléctrico 40 y transferirlos como datos de informaciones de máquina a la unidad central de control; para ello se tienen en cuenta, por ejemplo, el número de meandros y la longitud del conductor sin curvado.

- 40 La transferencia de los datos e informaciones, puestos a disposición por el IMS 10, sirven, por ejemplo, para el control de un desenrollador de cable del dispositivo de procesado o del dispositivo de preparación 100. En este caso, se puede controlar, en especial, el movimiento de desenrollado del tambor de cable que tiene lugar, como mínimo, mediante un servomotor.

- 45 Además, para el control del desenrollador de cable se puede determinar el consumo de cable, por ejemplo, en base a como mínimo, un dispositivo de medición. Así mismo, es posible, para el control del desenrollador de cable, el determinar la longitud restante del almacenamiento y el momento en el que se debe realizar el cambio de tambor.

- 50 Mediante los datos e informaciones transferidos por el IMS 10 se puede controlar además, el dispositivo de curvado y acodamiento 100, en especial, se pueden controlar:

- el desarrollo del desplazamiento y el cierre de las mordazas de curvado,
  - el desarrollo del desplazamiento y el cierre de las mordazas de acodamiento,
  - el movimiento de transferencia de los meandros hasta el dispositivo de recogida 200,
  - la fabricación de un número preciso de meandros de una fase definida,
- 55 - el suministro de las longitudes finales con dependencia del tipo correspondiente de soporte, por ejemplo, con dependencia de la longitud correspondiente del soporte y/o con dependencia del tipo correspondiente de la unión,
- los parámetros de curvado, por ejemplo, el tiempo de permanencia en las mordazas de curvado y/o la presión de compresión, y/o
  - los parámetros de acodamiento, por ejemplo, el tiempo de permanencia en las mordazas de acodamiento y/o la altura del acodamiento.
- 60

Además, se pueden mantener constantes los parámetros de proceso de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la presente invención, incluyendo la disposición de las unidades funcionales 100, 200, 300 del dispositivo 400 en un edificio cerrado o, como mínimo, dotado de techo.

65



Esto facilita, por un lado, la ventaja de la independencia con respecto a las condiciones atmosféricas, en especial, independencia con respecto al viento, lluvia y/o condiciones de luz.

- 5 Una temperatura de proceso constante, en especial, una temperatura ambiental constante en la nave de equipado del soporte, y la utilización de un tambor de conductor, previamente atemperado, influyen, por ejemplo, en la rigidez del cable eléctrico, en especial
- 10 - esfuerzos en la tracción del conductor 40 del almacenamiento 50,  
 - esfuerzos de curvado en el proceso de curvado/acodamiento,  
 - fuerzas de recuperación y/o mantenimiento de la forma del conductor eléctrico 40 en el proceso de curvado/acodamiento,  
 - velocidad de proceso y/o  
 - esfuerzo en la introducción a presión del conductor eléctrico 40 en el soporte 60.
- 15 Además, las características de espacio de una nave presentan la ventaja de los cortos desplazamientos necesarios y de la rápida disponibilidad de material, dispositivos y personal.
- 20 De esta manera se puede aumentar la productividad, en especial  
 - por la utilización de una integración (semi) automatizada de los componentes de equipado,  
 - mediante el aumento de la calidad,  
 - mediante condiciones de fabricación constantes y/o  
 - mediante la utilización de dispositivos de control, por ejemplo, dispositivos auxiliares y/o proyectores tales como, por ejemplo, proyectores para la proyección de esquemas de uniones y de recubrimiento de las partes de equipado directamente sobre la pieza a trabajar, por ejemplo, en soportes 60.
- 25 En la figura 10 se ha mostrado una vista de la cara inferior de un soporte 60 equipado con dos conductores eléctricos arrollados según el estado de la técnica, es decir, con dos cables de arrollamiento largo del estator LSW 40 arrollados según un primer tipo de arrollamiento A.
- 30 La vía de circulación 60 está compuesta por dos unidades de soporte, de manera que se ha mostrado esquemáticamente la transición de soporte 66 en la figura 10. El desplazamiento T del soporte de la vía de circulación 60 tiene lugar en la dirección contraria de las conexiones 42 del soporte 60 de la vía de circulación.
- 35 En la mitad superior del cable LSW 40, mostrado en la figura 10, que está dispuesto en relación con la dirección de desplazamiento T en el lado izquierdo del soporte 60, el meandro presenta la capa inferior LL hacia el soporte 60 y puede ser conectado al soporte 60.
- 40 Por el contrario, el meandro de la capa inferior LL se dirige presente en el cable LSW 40, que está dispuesto en relación con la dirección de desplazamiento T en la parte derecha del soporte 60, en alejamiento del soporte 60 y no puede ser conectado a los lados del soporte.
- 45 Por el contrario, los meandros predeterminados deben ser conformados en primer lugar con las correspondientes complicaciones y problemas de calidad, o bien deben ser curvados hacia el soporte 60 para su conexión. Por esta causa, permanecen en los lugares de conexión, ranuras libres sin accionamiento, es decir, ranuras en las que no se ha colocado ningún arrollamiento de cables. Estas ranuras libres significan una discontinuidad de accionamiento para el vehículo que circula en la vía magnética suspendida.
- 50 La figura 10 muestra por lo tanto, el estado de la técnica con igual esquema de arrollamiento en el lado de la izquierda LSW del soporte 60 y en el lado de la derecha LSW del soporte 60.
- 50 Por el contrario, de acuerdo con la presente invención, el soporte 60 está equipado preferentemente:  
 - con un cable 40 LSW arrollado según el primer tipo de arrollamiento A, y  
 - con un cable LSW 40 arrollado según un segundo tipo de arrollamiento B.
- 55 La figura 11 muestra una vista de la cara inferior de un soporte 60 equipado con:  
 - un cable LSW 40 arrollado según el tipo de arrollamiento A, y  
 - un cable LSW 40 arrollado según el tipo de arrollamiento B.  
 de manera que los esquemas de arrollamiento del tipo de arrollamiento A y del tipo de arrollamiento B son simétricos de forma espejular.
- 60 Tanto para el tipo de arrollamiento A como también para el tipo de arrollamiento B, la capa superior UL está dirigida hacia el soporte 60 y puede ser conectada, lo que se ha mostrado en la figura 11 de manera correspondiente con la flecha 42. Los correspondientes extremos de la capa superior UL se encuentran, por lo tanto, sobre el lado del soporte 60, alejado de la vía de circulación 64, por ejemplo, de la vía de circulación plana.

Este primer tipo de arrollamiento (<--> indicación de referencia A) y este segundo tipo de arrollamiento (<--> indicación de referencia B) se han mostrado de manera más detallada en la figura 12.

5 En este caso, los puntos de conexión del cable 40 LSW están designados con las indicaciones de designación U, V y W. Los cables LSW 40 indicados con el número 1 o bien con el número 2 están conformados según el tipo de arrollamiento A, por el contrario, los cables LSW 40, indicados con el número 3, número 4 o número 5, están conformados según el tipo de arrollamiento B.

10 En la mitad intermedia de la figura 12 se ha mostrado esquemáticamente una vista de un soporte 60 equipado con cable LSW 40 dispuesto en el lado izquierdo 60l de la vía de circulación y en el lado derecho 60r de la vía de circulación.

15 La fabricación o realización de los tipos de arrollamiento A y B según especificaciones Transrapid puede ser necesaria para proyectos. Al contrario de las tecnologías según el estado de la técnica, ello se puede realizar en una forma de realización preferente de la presente invención sin importantes complicaciones logísticas.

20 En tanto que, para el equipado de un soporte 60 se utilizará uno de los dispositivos de curvado y acodamiento 100, este dispositivo de curvado y acodamiento 100 está constituido igualmente de forma ventajosa para la conformación del conductor eléctrico 40 según el tipo de arrollamiento A y también según el tipo de arrollamiento B.

25 Al contrario que en la presente invención, de acuerdo con el estado de la técnica, con la utilización del dispositivo (universal) de curvado y acodamiento, en especial un BKV, que está constituido tanto para la conformación del conductor eléctrico 40 según el tipo de arrollamiento A como también para la conformación del conductor eléctrico según el tipo de arrollamiento B, se realizará con dependencia de la dirección de marcha en el soporte 60, solamente uno de ambos tipos de arrollamiento A o B.

Esto puede conducir, tal como se ha explicado, al inconveniente de que la dirección de arrollamiento en la transición del soporte esté dirigida hacia un lado hacia el soporte 60 y sale del soporte 60 en el lado opuesto.

30 Para el meandro que discurre desde el soporte 60 hacia fuera esto comporta el inconveniente de que el meandro debe ser conformado manualmente para su unión sobre el soporte 60 o con el soporte 60 y que el estator 60 no esté recubierto de manera completa, en especial, en forma de una carencia de recubrimiento de la ranura. Estos inconvenientes se presentan por la realización de ambos tipos de arrollamiento A y B, tal como muestra la figura 11.

35 En la utilización de dos dispositivos de curvado y acodamiento 100, en especial dos unidades de curvado, acodamiento y colocación (BKV) para el equipado de uno de los soportes 60 (ver figura 3), según una forma de realización ventajosa de la presente invención, uno de ambos dispositivos de curvado y acodamiento 100, en especial ambos BKV, están constituidos para la conformación del conductor eléctrico 40 según el tipo de arrollamiento A y el otro dispositivo de curvado y acodamiento 100, en especial los otros BKV, para la conformación del conductor eléctrico 40 según el tipo de arrollamiento B.

40 Mediante la presente invención se pueden eliminar los inconvenientes actualmente existentes que se han descrito del estado de la técnica, mediante la utilización de dos dispositivos de curvado y acodamiento 100 especializados en un tipo de arrollamiento, en especial, una unidad de curvado, acodamiento y colocación para el tipo de arrollamiento A y una unidad de curvado, acodamiento y colocación para el tipo de arrollamiento B.

45 La utilización de un dispositivo de curvado y acodamiento 100 especializado en un tipo de arrollamiento es ventajoso, especialmente, en dispositivos estacionarios de curvado y acodamiento, es decir, en especial, cuando todas las unidades funcionales 100, 200, 300 del dispositivo del dispositivo 400 están dispuestas en un edificio cerrado o, como mínimo, dotado de techo, es decir, una nave, en especial, una nave para el equipado de soportes. Por ejemplo, se muestran en la figura 1, figura 2, figura 3 la colocación del cable LSW 40 en la nave de equipado de soportes.

50 La utilización del dispositivo 100 de curvado y acodamiento especializado en los tipos de arrollamiento A y B es esencialmente más compleja para un dispositivo móvil de acuerdo con el estado de la técnica, es decir, cuando la colocación del cable LSW 40 tiene lugar en la propia obra a causa de la disponibilidad de espacio y de las dimensiones de las máquinas en las condiciones del lugar de la obra, por lo que se multiplican en este caso los costes de inversión de los vehículos de colocación.

55 En comparación con los costes de inversión para dispositivos de curvado y acodamiento especializados 100 de un dispositivo 400 o bien 400' en un edificio cerrado o, como mínimo, dotado de techo, ello es antieconómico.

60 Para la preparación de una menor potencia de accionamiento del motor lineal, el conductor eléctrico 40, tal como se muestra en la figura 13A y en la figura 13B, puede estar no conformado por zonas, en especial, en tramos longitudinales puede estar dispuesto sin arrollamiento.

65

- 5 En la figura 13A se ha mostrado con el objetivo de mejor visibilidad, la zona sin arrollamiento para la capa inferior o primera fase LL. La representación de la zona sin arrollamiento es válida también para todas las capas LL, ML, UL del conductor eléctrico 40.
- 10 El porcentaje de potencia de accionamiento puede ser ajustado individualmente. Para la preparación de un accionamiento con una potencia de accionamiento de cincuenta por cien el conductor eléctrico 40 presenta, por ejemplo, secciones alternadas de seis metros cada una (= 6 m en figura 13A y en figura 13B) de conductor arrollado y seis metros (= 6 m en figura 13A y en figura 13B) de conductor recto.
- 15 En este caso, tal como se ha mostrado en la figura 13B con el ejemplo de un soporte 60 de 24 metros (= cuatro veces 6 m en la figura 13B), los esquemas de arrollamiento, en especial, las zonas conformadas y las zonas no conformadas del estator longitudinal 40 dispuesto en lados opuestos de la vía de circulación del soporte 60, están desplazados preferentemente entre sí.
- 20 Para la preparación de un dispositivo de accionamiento con una potencia de accionamiento de sesenta por cien siguen, por ejemplo, uno después de otro de manera alternada arrollamientos de nueve metros y conductores rectos de seis metros y para la preparación de un dispositivo de accionamiento con una potencia de accionamiento de 66 por cien se disponen, por ejemplo, uno después de otro, de manera alternada, un arrollamiento de doce metros y un cable recto de seis metros.
- 25 La longitud recta para un periodo de arrollamiento del conductor eléctrico 40 es, preferentemente, idéntica para todos los tres arrollamientos de cables LL, ML, UL y asciende, en el caso de un conductor arrollado de forma pasante, por ejemplo, 1212.6 milímetros. Un periodo de arrollamiento corresponde, de manera ventajosa, a seis pasos de ranura de estator y asciende, por ejemplo, a 516 milímetros.
- 30 En comparación con un conductor arrollado de manera pasante para la preparación de un accionamiento de potencia completa, en el caso de una potencia de accionamiento reducida, se ahorrará material del conductor eléctrico 40.
- 35 Así, por ejemplo, para la mitad de la potencia de accionamiento la longitud estirada del arrollamiento para un metro de longitud de la vía de circulación de dos periodos asciende, por lo tanto, a 2,4 metros de conducción. El ahorro del material para igual conducción estirada asciende, por lo tanto, a aproximadamente 60%, es decir, 1 sobre 2,4.
- 40 El factor de arrollamiento, es decir, la relación de la longitud estirada del conductor eléctrico 40 para un periodo de arrollamiento con respecto a la longitud de la vía de circulación, asciende, por lo tanto, para una potencia de accionamiento reducida a 2,4 aproximadamente.
- 45 La masa referida a la longitud de la conducción de campo móvil de un conductor eléctrico arrollado pasante 40 asciende, por ejemplo a 1,84 kilos por metro. Son permisibles desviaciones en la forma y/o en la disposición hasta una magnitud en la que:
- la limitación de espacio libre F (ver figura 5D) no sea superada, así como
  - se consigue la disposición geométrica correcta de los arrollamientos de cables para los arrollamientos uno encima de otro.
- 50 Los elementos de toma de tierra y conductores de tierra no se han mostrado gráficamente para mejor visibilidad.
- Dicho de forma breve, en las figuras 1 a 13B, se ha mostrado el equipado flexible del arrollamiento largo de estator de un sistema de vía magnética de alta calidad.

Lista de referencias

5	10	Sistema de control, en especial un sistema de gestión integrado (IMS, <i>Integriertes Management System</i> )
	40	Conductor eléctrico, en especial, conductor de campo móvil, por ejemplo, arrollamiento de cables, en especial, un cable de arrollamiento largo de estator (LSW, <i>Lang Stator Wicklungs</i> ) o estator largo.
10	42	Conexión del conductor eléctrico 40 en el soporte 60
	44	Medio de interconexión, en especial, elemento de unión o de conexión, por ejemplo, soporte de vía de tránsito o soporte de carril de tránsito de acero, hormigón o manguito del conductor eléctrico 40
15	50	Almacenamiento, en especial tambor, por ejemplo, tambor de cable
	60	Soporte, en especial, estator de un motor lineal, por ejemplo, soporte de una vía de tránsito o soporte de un carril de tránsito, tal como un soporte de acero, de hormigón o de tipo híbrido, de un ferrocarril de levitación magnética.
20	60l	Lado izquierdo del soporte 60 observado desde la dirección de desplazamiento
	60r	Lado derecho del soporte 60 observado desde la dirección de desplazamiento
	62	Eje longitudinal del soporte 60
25	64	Vía de tránsito, en especial, vía de tránsito plana del soporte 60
	66	Transición de dos unidades de soporte del soporte 60, en particular, transición del soporte
30	66n	Ranura libre o espacio de dilatación en la transición del soporte 66, según el estado de la técnica (ver figuras 5A y 5B)
	68	Lado del soporte 60
35	70	Paquete de estator del soporte 60
	72	Ranura del soporte 60, en especial ranura del paquete de estator 60
40	100	Dispositivo de procesado, en especial, dispositivo de curvado y acodamiento.
	110	Rueda del dispositivo de procesado 100
	120	Vía de tránsito asociada al dispositivo de procesado 100, en especial, carriles asociados a las ruedas del dispositivo de procesado 100.
45	200	Dispositivo de recogida, en especial, dispositivo de transporte, por ejemplo, cinta transportadora.
	300	Dispositivo de equipado, en especial, unidad de colocación, por ejemplo, dispositivo de colocación a presión.
50	400	Dispositivo, en especial, dispositivo de montaje. (= primer ejemplo de realización; ver figura 1 y figura 2)
55	400'	Dispositivo, en especial, dispositivo de montaje. (= segundo ejemplo de realización; ver figura 3)
	A	Primer tipo de arrollamiento asociado al conductor eléctrico 40
60	B	Segundo tipo de arrollamiento asociado al conductor eléctrico 40
	F	Limitación del espacio libre
	L	Dirección de desplazamiento de un dispositivo de recogida 200

- LL Primer fase, en especial, arrollamiento de cables inferior del conductor eléctrico 40, por ejemplo, capa inferior (*lower layer*) del arrollamiento largo del estator (LSW).
- 5 ML Segunda fase, en especial, arrollamiento de cables intermedio del conductor eléctrico 40, por ejemplo, capa intermedia (*middle layer*) del arrollamiento largo del estator (LSW).
- Q Dirección de movimiento del dispositivo de procesado 100
- 10 T Dirección de desplazamiento del soporte 60, en especial, dirección de lugar de terminación del soporte 60 de la vía de tránsito.
- UL Tercera fase, en especial, arrollamiento de cables superior del conductor eléctrico 40, por ejemplo, capa superior (*upper layer*) del arrollamiento largo del estator (LSW).

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de montaje (400, 400') que presenta
- 5 - como mínimo un dispositivo de fabricación o procesado (100), en especial, un dispositivo de curvado y acodamiento, para el procesado de como mínimo un conductor eléctrico (40) que presenta como mínimo una conducción eléctrica y previsto para como mínimo un motor lineal, en especial como mínimo un conductor de campo móvil, por ejemplo, como mínimo, un arrollamiento de cables, de manera que el conductor eléctrico (40), mediante el dispositivo de procesado (100)
- 10 -- puede ser puesto a disposición de forma regulada, en especial desde como mínimo un almacenamiento (50), por ejemplo como mínimo un tambor, y
- es conformable de manera controlada, en especial puede ser dispuesto recto y/o curvado y/o acodado y/o arrollado en forma de como mínimo un arrollamiento largo de estator (LSW),
- como mínimo un dispositivo de recogida (200) para efectuar la recogida, en especial un dispositivo transportador para transportar el conductor eléctrico conformado (40) preparado por el dispositivo de procesado (100), y
- 15 - como mínimo, un dispositivo de equipado (300), en especial una unidad de colocación, por ejemplo, un dispositivo de colocación a presión,
- para el equipado de como mínimo un soporte (60), en especial como mínimo un estator del motor lineal, por ejemplo como mínimo un soporte de vía de tránsito realizado en acero y/o hormigón de un ferrocarril de levitación magnética, con
- 20 -- el conductor eléctrico (40) puesto a disposición y/o conformado por el dispositivo de procesado (100) y
- recogido por el dispositivo de recogida (200) y
- para interconectar, en especial para unir o concatenar, por ejemplo para acoplar con manguito, las correspondientes fases (LL, ML, UL) de las secciones del conductor eléctrico (40), de manera que, para un cambio de disposición deseado y planificado de las fases (LL, ML, UL) que se basa en la separación física de las tres fases (LL, ML, UL), como mínimo dos de las correspondientes fases (LL, ML, UL) de las secciones del conductor eléctrico (40) son interconectadas de manera alternada o intercambiada, en especial conectadas en cruz, de manera que el conductor eléctrico conjunto (40) presenta las tres fases (LL, ML, UL) en las mismas partes, en especial está arrollado
- 25 - en aproximadamente un tercio en forma de la primera fase (LL),
- 30 - en aproximadamente un tercio en forma de la segunda fase (ML),
- en aproximadamente un tercio en forma de la tercera fase (UL),
- donde, para el procesado del cable eléctrico (40), en especial para el equipado del soporte (60) con el cable eléctrico (40) se disponen por lo menos piezas (100, 200, 300) del dispositivo de montaje (400, 400') en como mínimo un edificio cerrado o por lo menos dotado de techo, en especial, en como mínimo una nave, por ejemplo en como
- 35 mínimo una nave de equipado de soportes.
2. Dispositivo de montaje, según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de procesado (100) presenta, como mínimo, un sistema de control (10), en especial, ayudado por ordenador, para la captación y/o determinación de los datos y/o informaciones relevantes para la fabricación del conductor eléctrico (40), de manera que la puesta a disposición del conductor eléctrico (40) y la conformación del cable eléctrico (40) son controlables dependiendo de los datos y/o informaciones captados y/o determinados.
- 40
3. Dispositivo de montaje, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo de procesado (100) está preparado para el arrollado trifásico del conductor eléctrico (40), en especial para el arrollado de
- 45 - como mínimo, una primera fase (LL),
- como mínimo, una segunda fase (ML), y
- como mínimo, una tercera fase (UL),
- por ejemplo un arrollamiento largo del estator (LSW).
- 50
4. Dispositivo de montaje, según, como mínimo, una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el dispositivo de procesado (100) está dispuesto para la conformación por zonas del conductor eléctrico (40), en especial porque para suministrar una potencia de accionamiento reducida del motor lineal, el conductor eléctrico (40) puede ser puesto a disposición no conformado por zonas, en especial por ejemplo en partes proporcionales correspondientes de la longitud, como aproximadamente desenrollado.
- 55
5. Dispositivo de montaje, según, como mínimo, una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el conductor eléctrico conformado (40) puede ser dividido por secciones, en especial en secciones de longitud predeterminada desde el almacenamiento (50), por ejemplo, por corte.
- 60
6. Dispositivo de montaje, según, como mínimo, una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado
- porque el dispositivo de procesado (100) es desplazable transversalmente (Q), en especial, perpendicularmente con respecto al eje longitudinal (62) del soporte a equipar (60) y/o
- porque el dispositivo de recogida (200) es desplazable, esencialmente, a lo largo (L) de la dirección del eje longitudinal (62) del soporte a equipar (60).

7. Dispositivo de montaje, según, como mínimo, una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el soporte (60) puede ser equipado por medio de como mínimo dos dispositivos de procesado (100), de manera que
- como mínimo uno de los dispositivos de procesado (100) está constituido para la conformación del conductor eléctrico (40), según como mínimo un primer tipo de conformación, en especial según como mínimo un primer tipo de arrollamiento, y
  - como mínimo otro dispositivo de procesado (100) está constituido para la conformación del conductor eléctrico (40), según como mínimo un segundo tipo de conformación, en especial, según como mínimo un segundo tipo de arrollamiento.
8. Procedimiento para el procesado de como mínimo un conductor eléctrico (40) que presenta como mínimo una conducción eléctrica y previsto para como mínimo un motor lineal, en especial como mínimo un conductor de campo móvil, por ejemplo, como mínimo, un arrollamiento de cables,
- de manera que el conductor eléctrico (40)
    - es puesto a disposición por medio de como mínimo un dispositivo de procesado (100) de forma regulada, en especial desde como mínimo un almacenamiento (50), por ejemplo desde como mínimo un tambor, y
    - es conformado de manera controlada, en especial dispuesto y/o curvado, y/o acodado, y/o arrollado en forma de como mínimo un arrollamiento largo de estator (LSW), de manera que el conductor eléctrico conformado (40) es recogido del dispositivo de procesado (100) mediante un dispositivo de recogida (200),
  - de manera que el conductor eléctrico conformado (40) es colocado, en especial montado, sobre y/o en como mínimo un soporte (60), en especial, sobre y/o en como mínimo un estator del motor lineal, por ejemplo como mínimo un soporte de vía de tránsito realizado en acero y/o hormigón de un ferrocarril de levitación magnética, y
  - de manera que, para un cambio de disposición deseado y planificado de las fases (LL, ML, UL) que se basa en la separación física de las tres fases (LL, ML, UL), como mínimo dos de las correspondientes fases (LL, ML, UL) de las secciones del conductor eléctrico (40) son interconectadas mediante un dispositivo de equipado (300) de manera alternada o intercambiada, en especial conectadas en cruz, en especial unidas o concatenadas, por ejemplo acopladas con manguito, de manera que el conductor eléctrico conjunto (40) presenta las tres fases (LL, ML, UL) en las mismas partes, en especial está arrollado
    - en aproximadamente un tercio en forma de la primera fase (LL),
    - en aproximadamente un tercio en forma de la segunda fase (ML),
    - en aproximadamente un tercio en forma de la tercera fase (UL),
 donde, para el procesado del cable eléctrico (40), en especial para el equipado del soporte (60) con el cable eléctrico (40) se disponen por lo menos piezas (100, 200, 300) del dispositivo de montaje (400, 400') en como mínimo un edificio cerrado o por lo menos dotado de techo, en especial, en como mínimo una nave, por ejemplo en como mínimo una nave de equipado de soportes.
9. Procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado porque el conductor eléctrico (40) es arrollado, por lo menos por zonas, de forma trifásica, en especial en
- como mínimo, una primera fase (LL),
  - como mínimo, una segunda fase (ML), y
  - como mínimo, una tercera fase (UL),
- por ejemplo, de un arrollamiento largo del estator (LSW).
10. Procedimiento, según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque para suministrar una potencia de accionamiento reducida del motor lineal, el conductor eléctrico (40) es puesto a disposición no conformado por zonas, en especial desenrollado en partes proporcionales correspondientes de la longitud.
11. Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque el conductor eléctrico (40), en especial, después de terminar el proceso de conformación,
- es separado por secciones, en especial en secciones de longitud predeterminada desde el almacenamiento (50), por ejemplo por corte y/o
  - es recogido, en especial transportado al punto de montaje deseado.
12. Utilización, como mínimo, de un dispositivo de montaje (400, 400') según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 7 y/o un procedimiento según como mínimo una de las reivindicaciones 8 a 11, para la fabricación y/o colocación de como mínimo un conductor eléctrico (40), de como mínimo un motor lineal, por ejemplo para la fabricación y/o el montaje de como mínimo un arrollamiento de cables, en especial monofásico y/o trifásico, sobre y/o en como mínimo un soporte de vía de tránsito realizado esencialmente a base de acero y/u hormigón de un ferrocarril de levitación magnética.

1 / 14

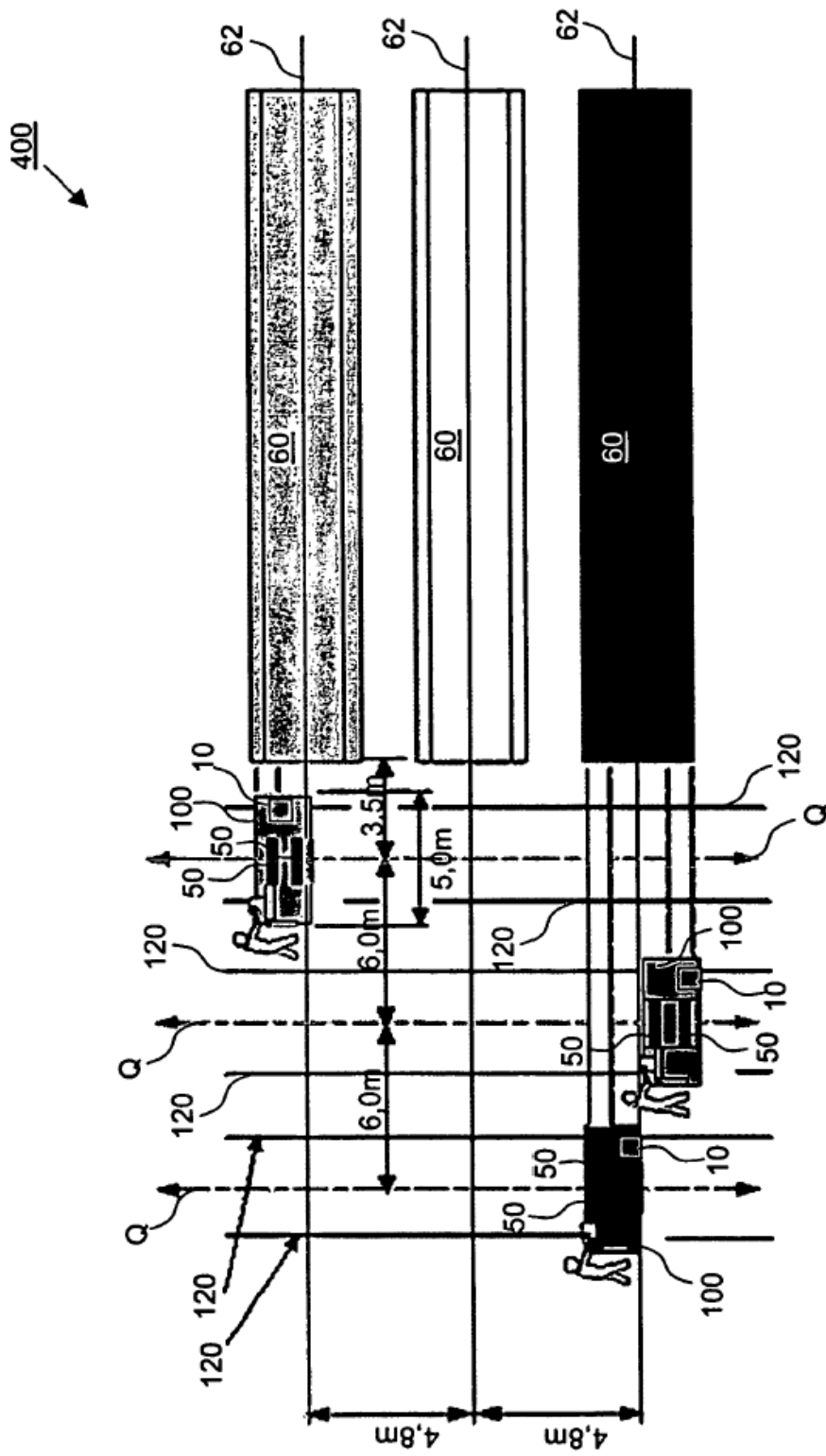


Fig. 1



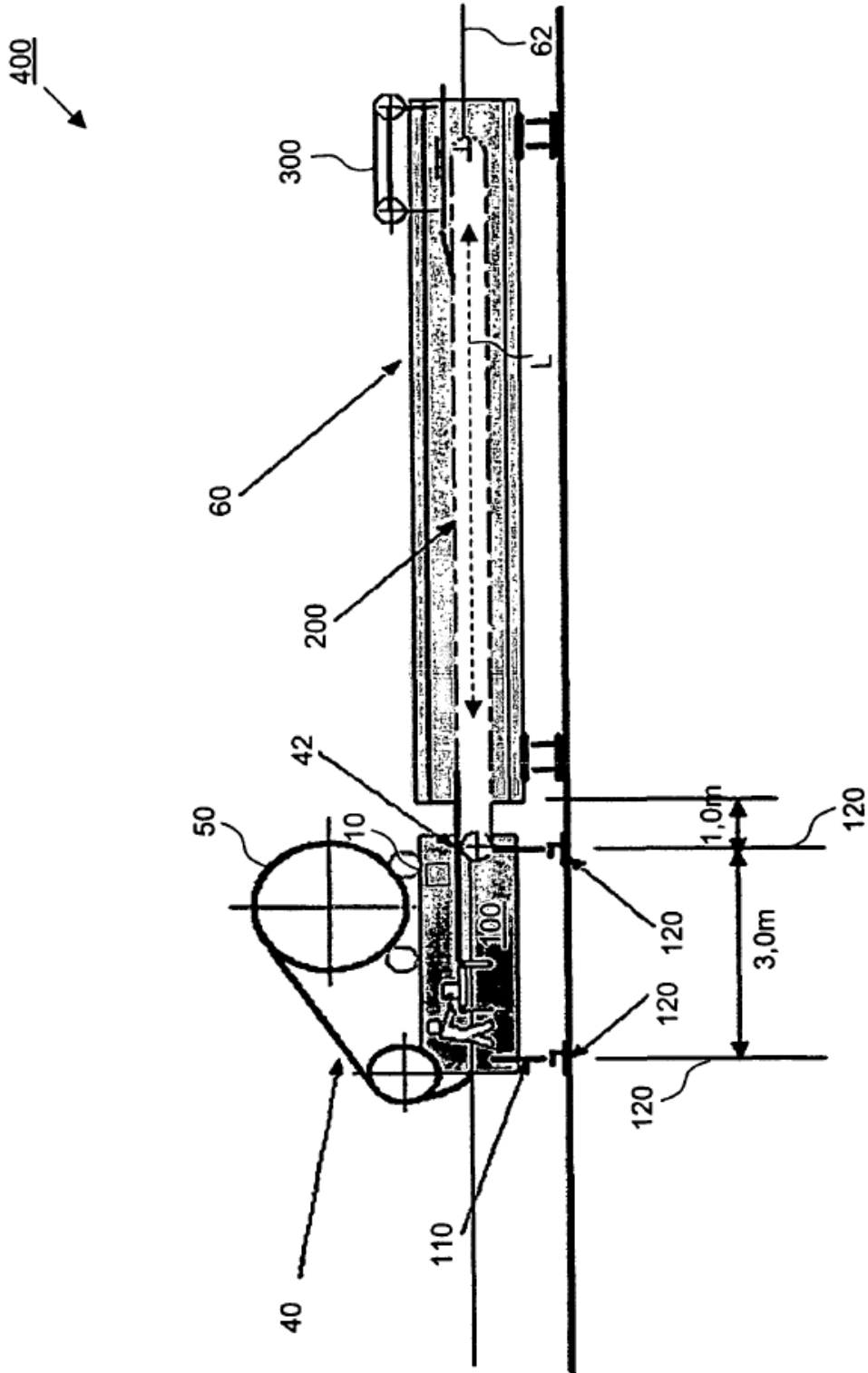


Fig. 2

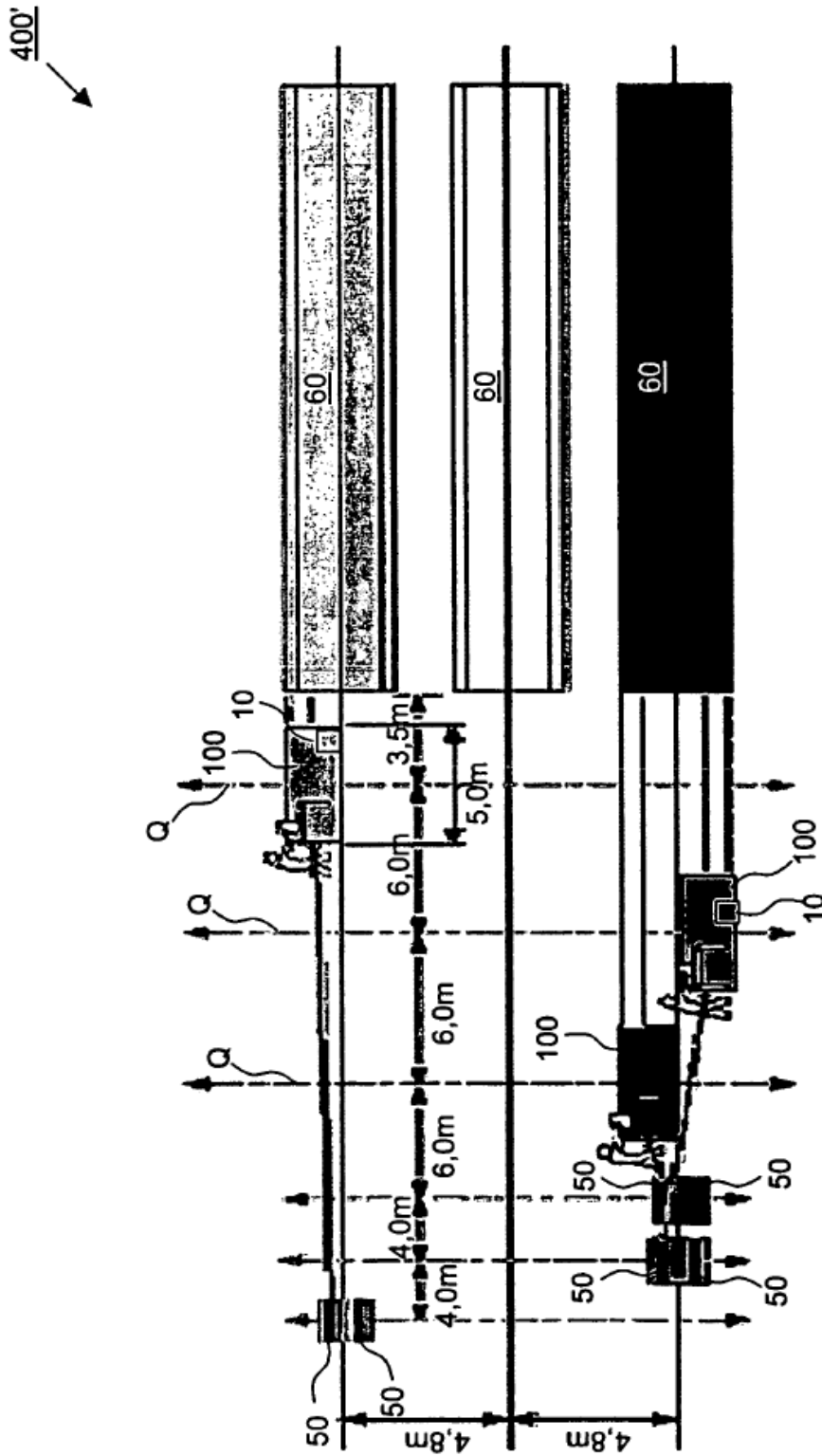
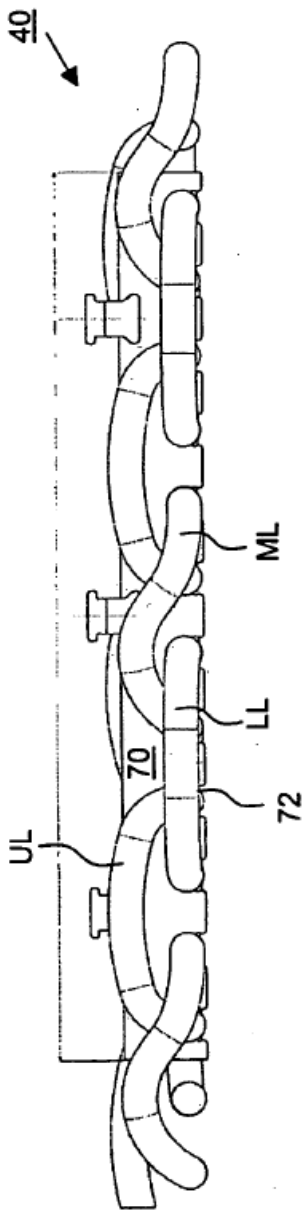
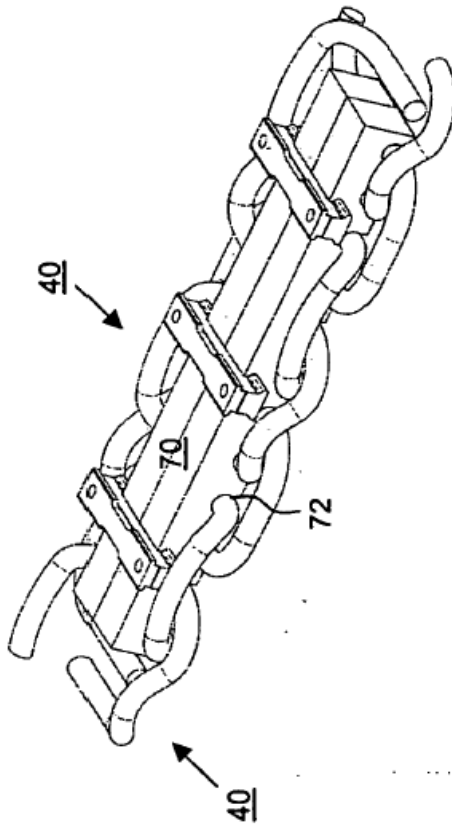


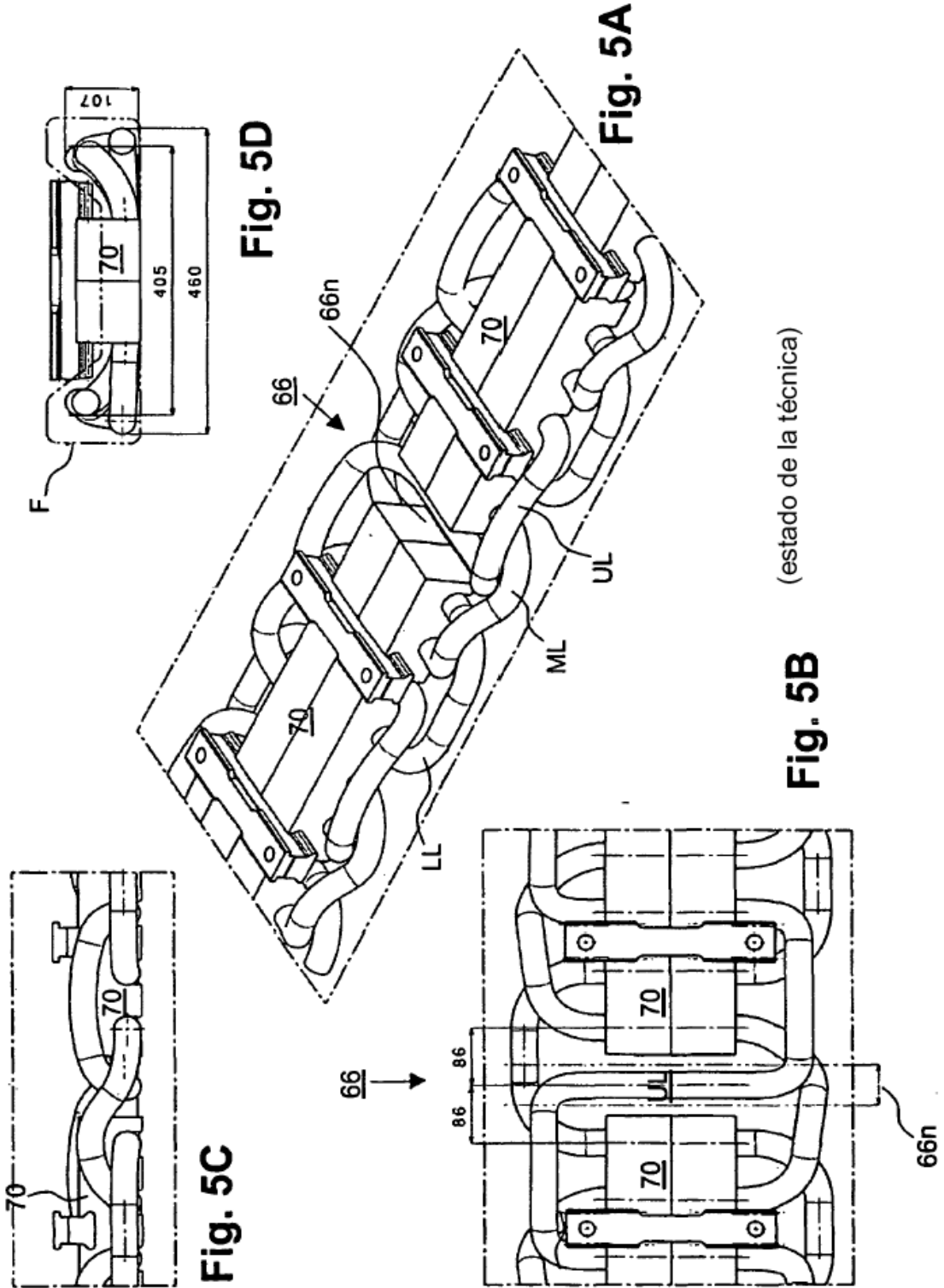
Fig. 3



**Fig. 4A** (estado de la técnica)



**Fig. 4B** (estado de la técnica)



6 / 14

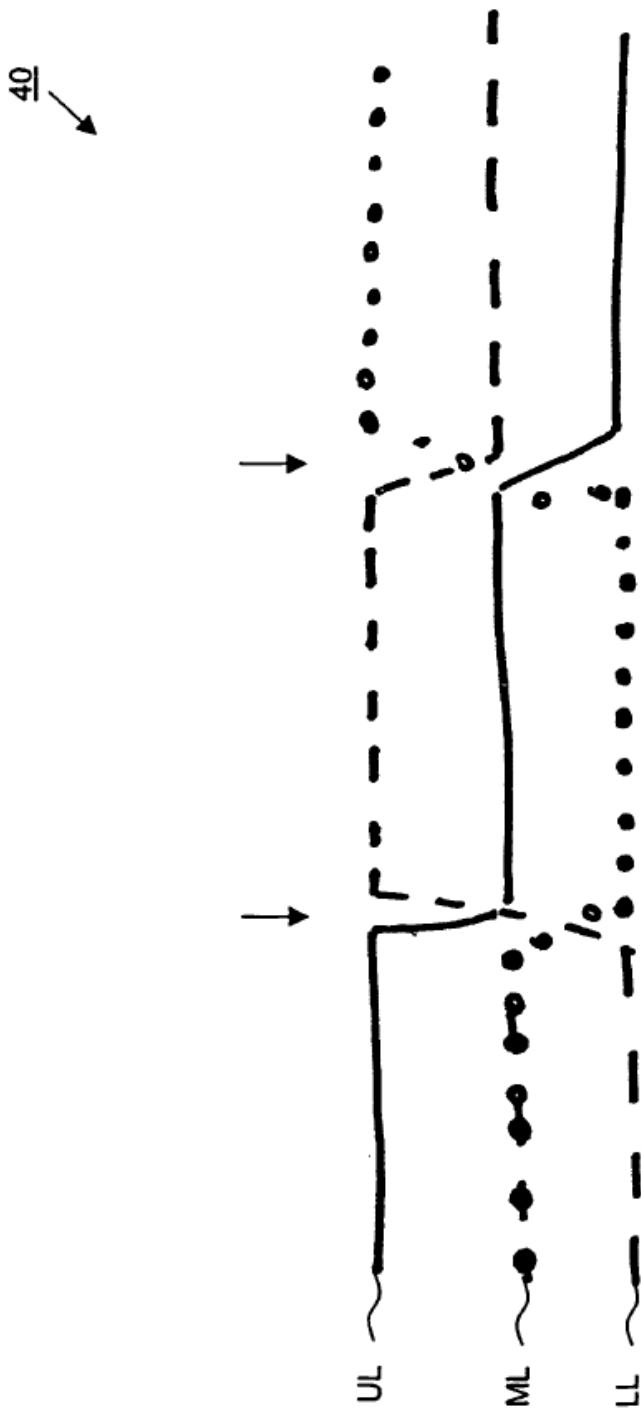


Fig. 6

7 / 14

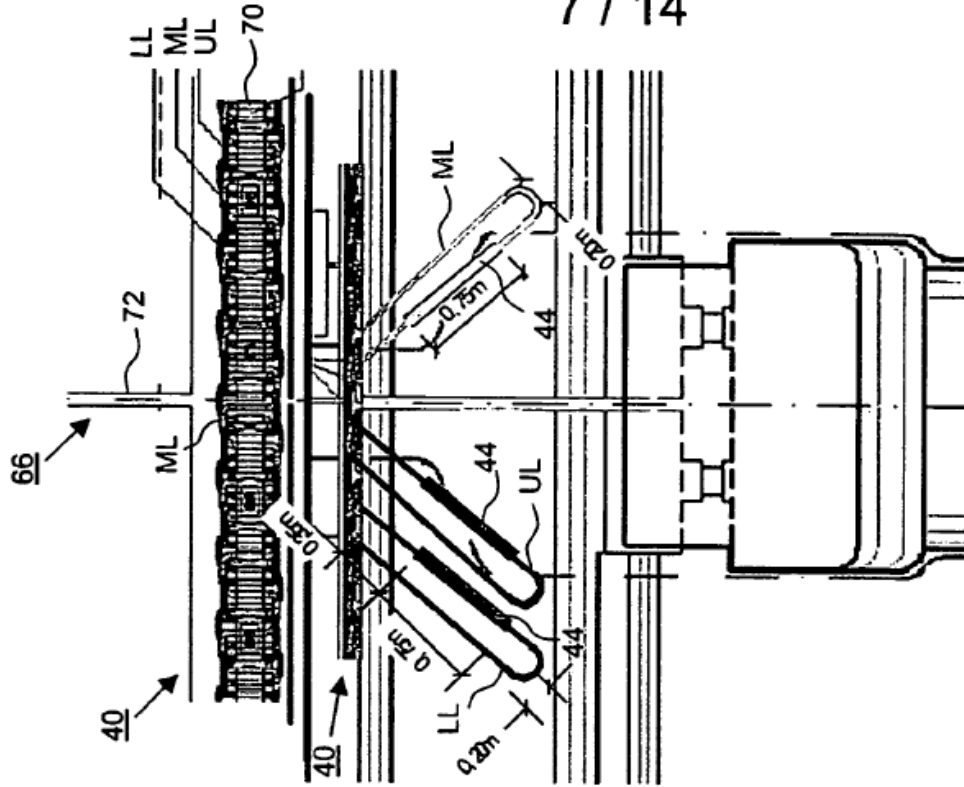


Fig. 7B

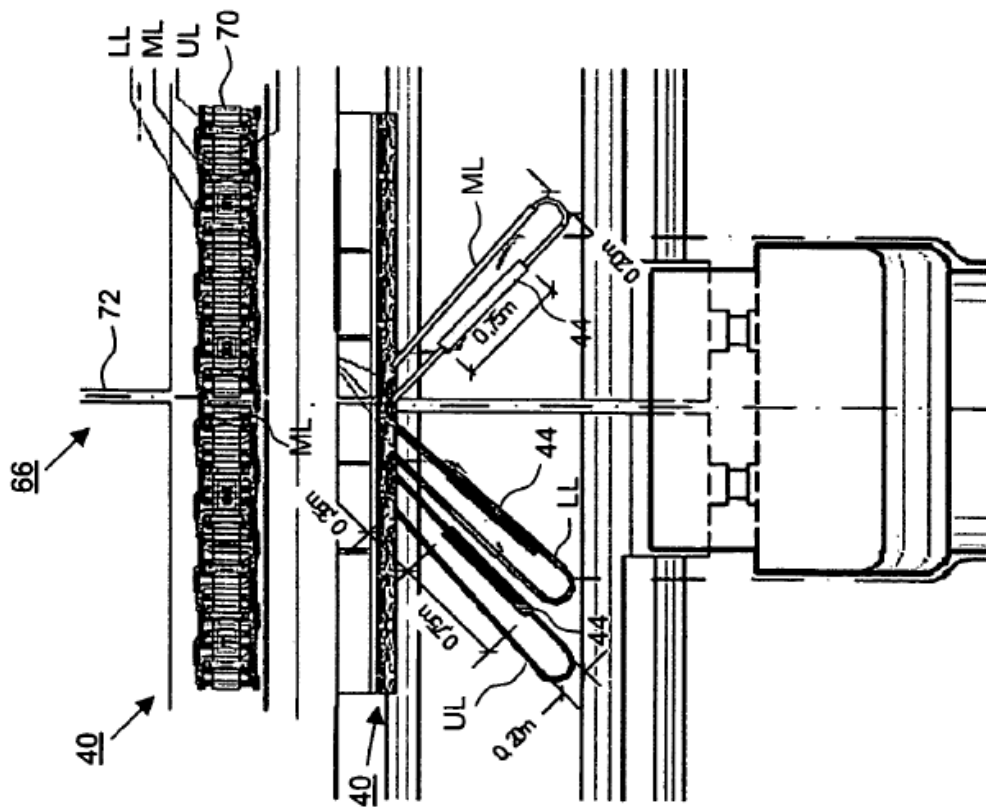


Fig. 7A

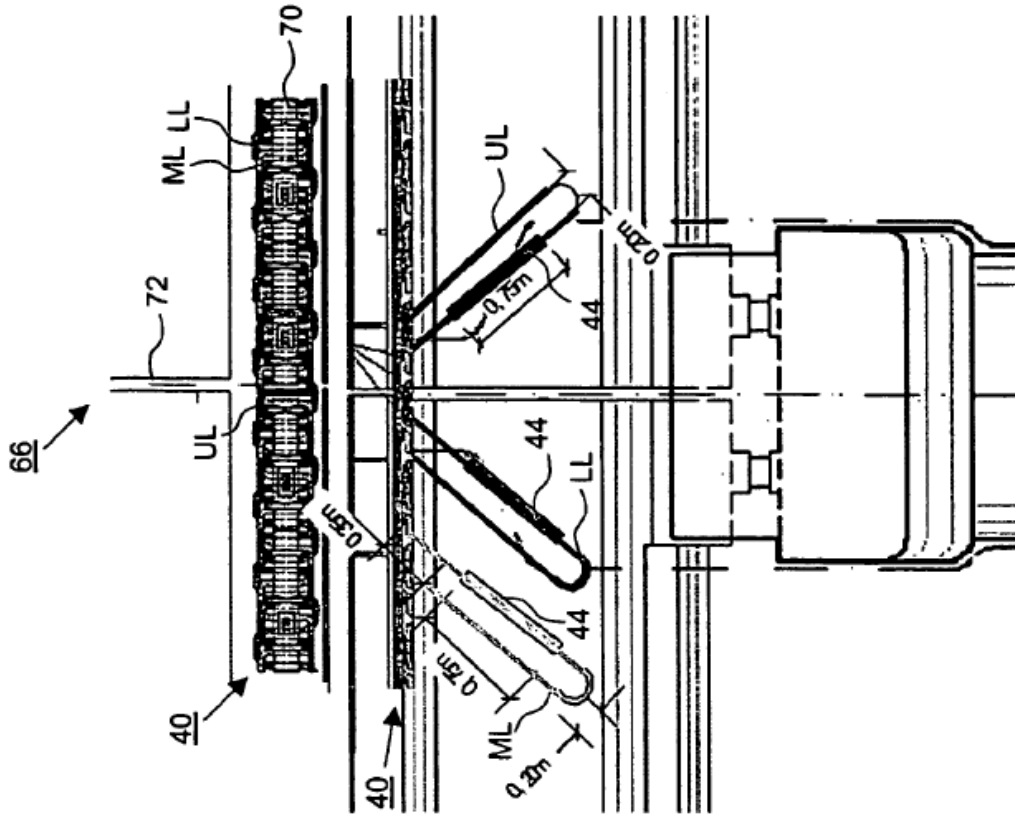


Fig. 7D

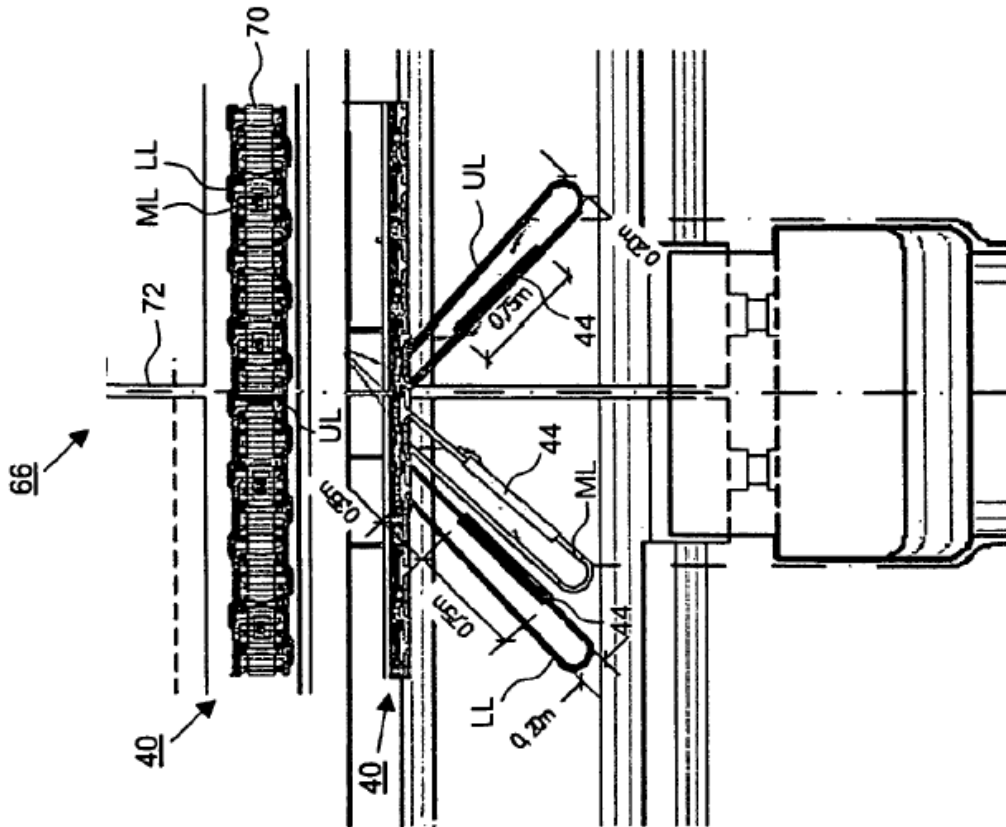
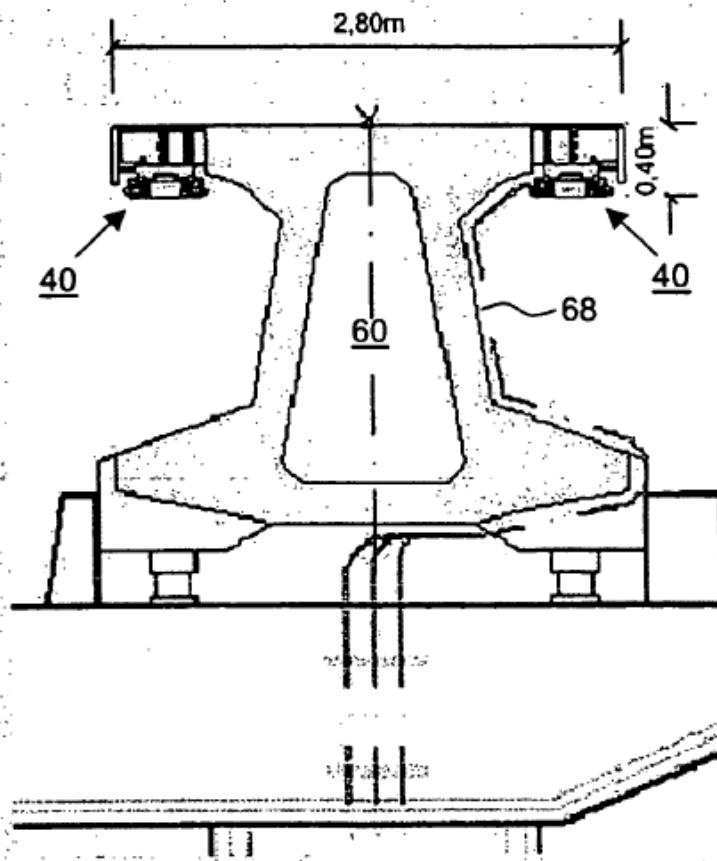


Fig. 7C

9 / 14



**Fig. 8**



10 / 14

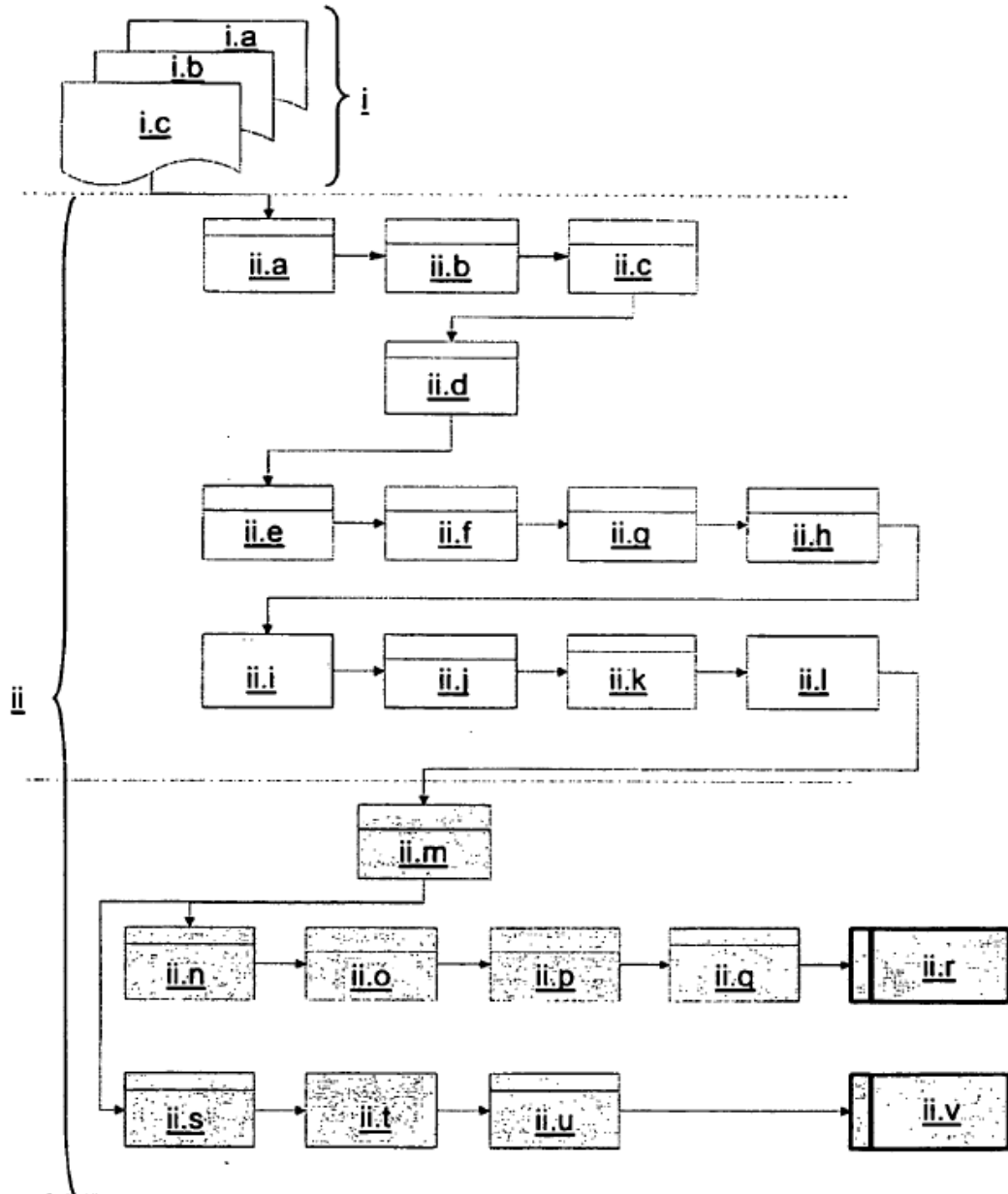
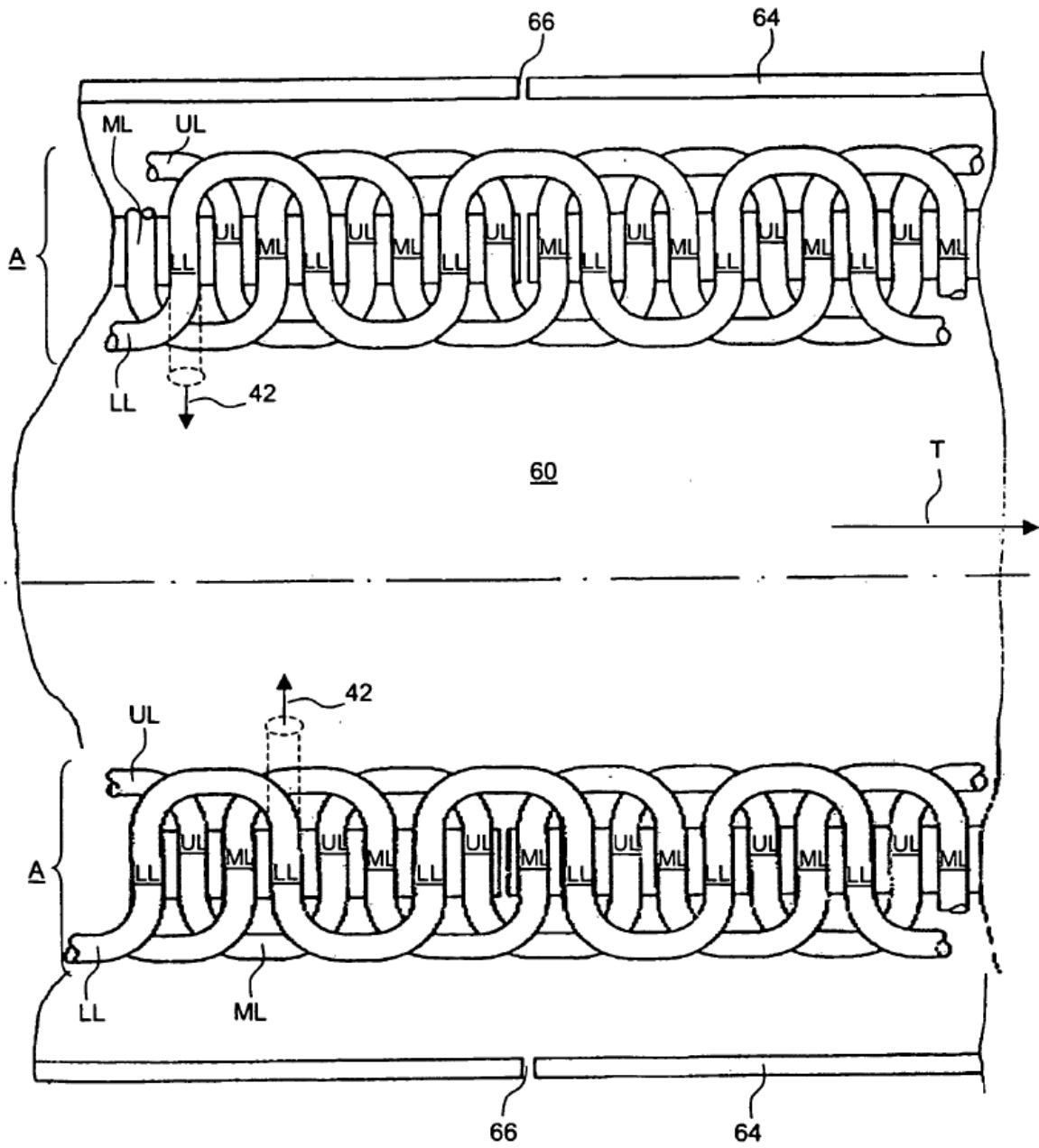


Fig. 9

11 / 14



**Fig. 10** (estado de la técnica)

12 / 14

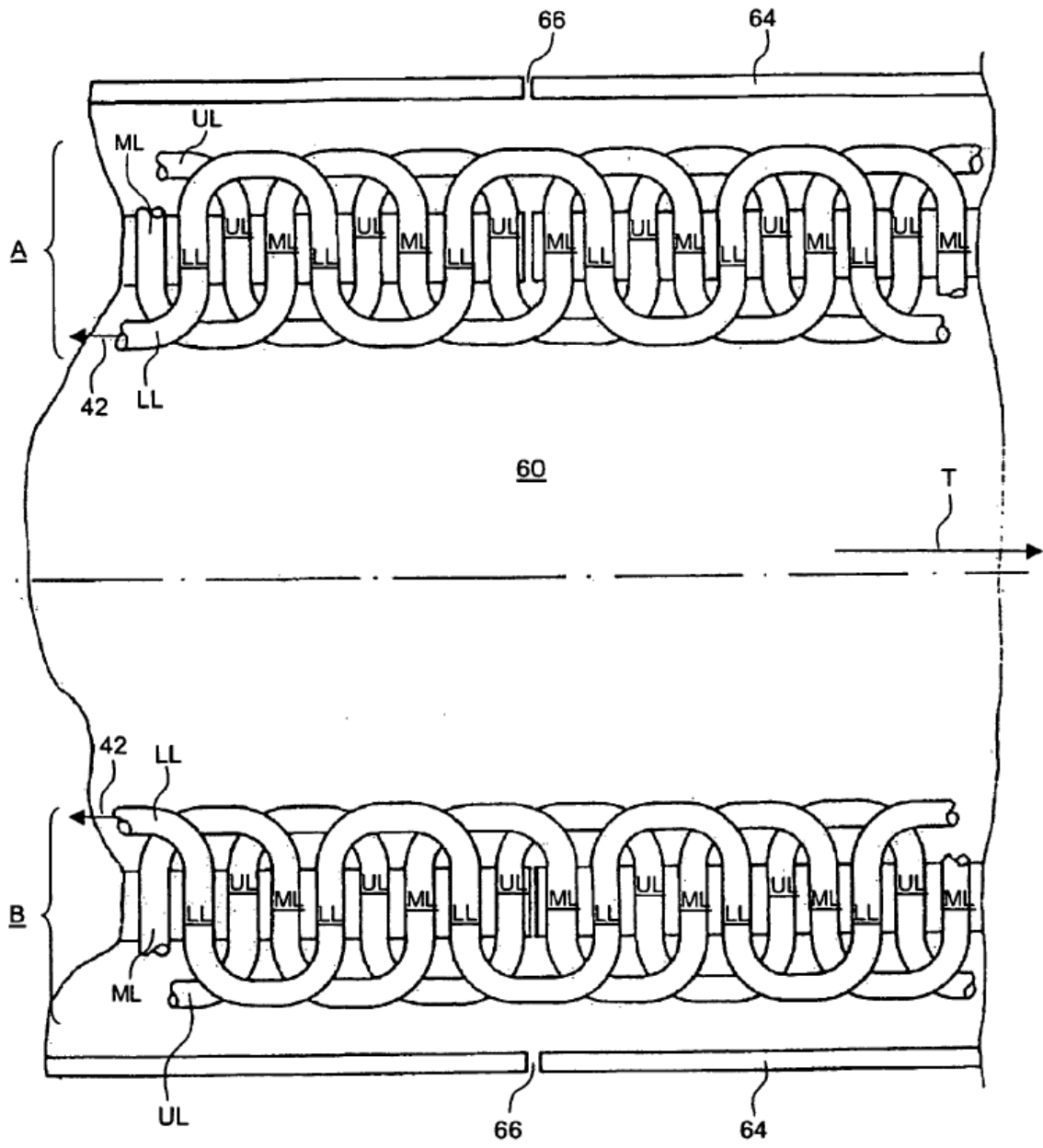


Fig. 11

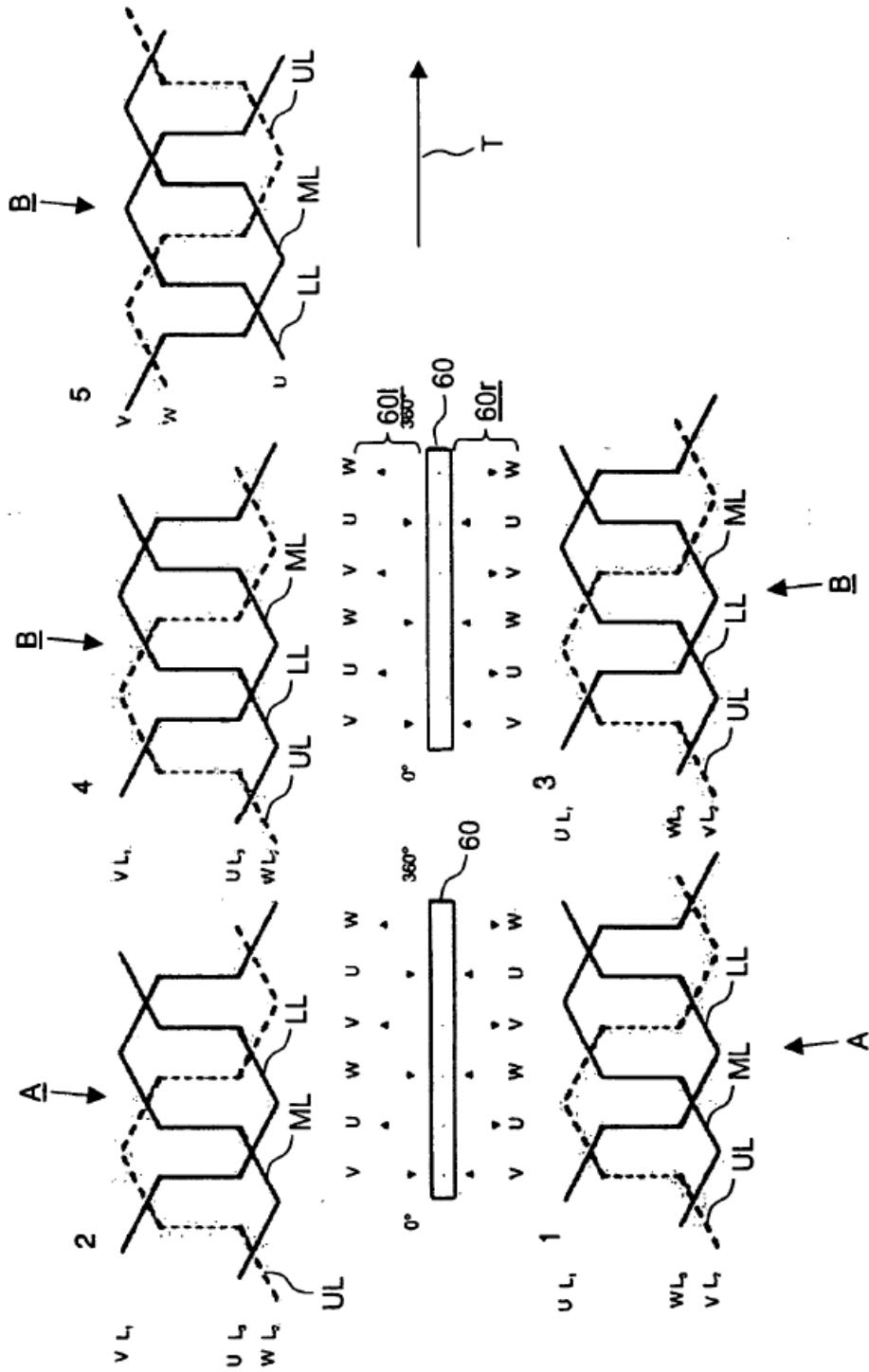


Fig. 12

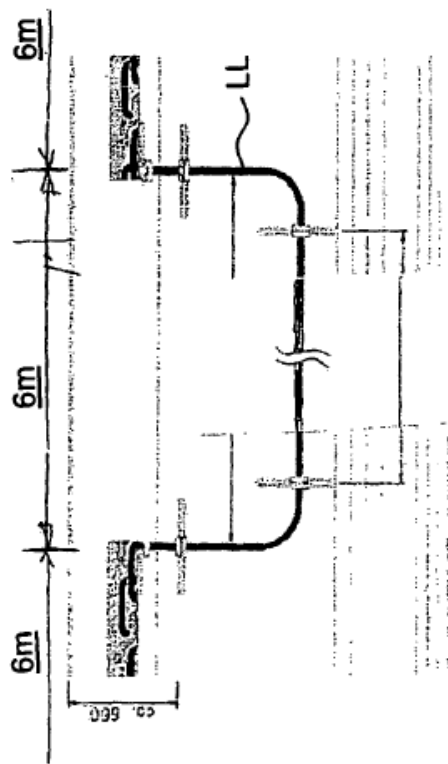


Fig. 13A

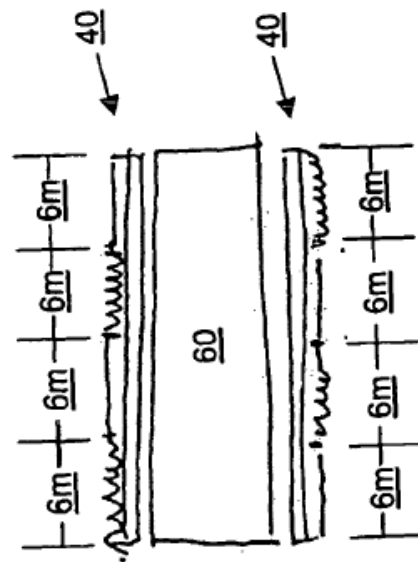


Fig. 13B