

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 600**

51 Int. Cl.:

B66B 7/06 (2006.01)

D07B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2015 PCT/EP2015/058954**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15162263**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2015 E 15717512 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3134343**

54 Título: **Elemento elevador de un ascensor**

30 Prioridad:

25.04.2014 US 201461984404 P

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

17.10.2019

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP ELEVATOR AG (100.0%)

ThyssenKrupp Allee 1

45143 Essen, DE

72 Inventor/es:

BREITE, CHRISTIAN;

BRAY, MICHAEL y

FELIS, THOMAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 727 600 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

Elemento elevador de un ascensor

5 Antecedentes

Los ascensores se configuran con elementos de elevación en forma de cuerdas o cables, y también en forma de correas. Los ascensores también se configuran con ciertos cables, es decir cables de arrastre, que transmiten potencia y datos a la cabina de ascensor. Tradicionalmente los elementos de elevación se han fabricado de acero y los cables de arrastre se han fabricado de cables de potencia eléctrica y/o cables de comunicación en serie, etc.

Mientras diversos elementos de elevación y cables de arrastre se han fabricado y usado en sistemas de ascensor, se cree que nadie antes del inventor o inventores ha fabricado o usado un elemento elevador de acuerdo con la reivindicación 1.

Cada uno de los documentos US 201U259677 A1 y WO 2010/019333 A1 divulga un elemento elevador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Breve descripción de los dibujos

Mientras la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que señalan particularmente y reivindican de forma distintiva la invención, se cree que la presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de ciertas realizaciones tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares identifican los mismos elementos.

La Figura 1 representa un sistema de ascensor de ejemplo.
 Las Figuras 2-8 representan vistas en sección transversal de ejemplo de elementos de elevación en forma de cuerdas compuestas que tienen una sección transversal circular.
 La Figura 9 representa una vista en sección transversal de ejemplo de un elemento elevador en forma de una correa compuesta que tiene una sección transversal rectangular.
 Las Figuras 10-13 representan vistas en sección transversal de ejemplo de elementos de elevación en forma de correas compuestas que tienen una superficie con nervaduras.

Los dibujos no pretenden ser limitantes en ninguna forma, y se contempla que pueden efectuarse diversas realizaciones de la invención en otras diversas formas, incluyendo aquellas no necesariamente representadas en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados en y que forman una parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención; entendiéndose, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas.

40 Descripción detallada

La siguiente descripción de ciertas realizaciones de la presente divulgación no debería usarse para limitar el alcance de la presente divulgación. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción, que es por medio de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para efectuar la invención. Como se realizará, diversos aspectos de la presente divulgación pueden tomar formas alternativas, o tener realizaciones alternativas o adicionales, sin alejarse del ámbito de la presente divulgación. Por consiguiente, los dibujos y descripciones deberían considerarse como ilustrativos en naturaleza y no restrictivos.

La Figura 1 ilustra una realización de un sistema de ascensor (100) que comprende un controlador (102), motores o accionamientos (104), cabinas de ascensor (106), contrapesos (108), huecos del ascensor (110), poleas de tracción (112) y elementos de elevación (114). El sistema de ascensor (100) es operable para transportar cabinas de ascensor (106) a través de los huecos del ascensor (110) de tal forma que las cabinas de ascensor (106) pueden dar servicio a plantas dentro de un edificio. Los expertos en la materia entenderán las diversas formas de configurar y operar el sistema de ascensor (100).

La Figura 2 representa una vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (200) que puede usarse en lugar de elementos de elevación (114) en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (200) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (202) comprendido de un componente de fuerza (204) y un material de matriz (206). El núcleo (202) se rodea por un revestimiento (208). En la presente realización, el componente de fuerza (204) comprende nanotubos de carbono (CNT). CNT puede referirse a un único nanotubo de carbono, una pluralidad de nanotubos de carbono, una pluralidad de nanotubos de carbono conectados para formar una fibra o hilo de nanotubos de carbono, una agrupación de fibras o hilos de nanotubos de carbono, o una pluralidad de nanotubos de carbono o fibras o hilos de nanotubos de carbono formados en una estructura tejida o no tejida. Estas diversas configuraciones para CNT pueden denominarse como estructuras de nanotubos de carbono. Los CNT están rodeados o embebidos en el material de matriz (206). El material de matriz

(206) rellena espacios o huecos entre CNT y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. Usar el material de matriz (206) con el componente de fuerza (204) crea una estructura sólida para el elemento elevador (200). En la presente realización, el material de matriz (206) comprende una resina de epoxi o elastómero. En algunas realizaciones, el material de matriz (206) puede ser una resina de poliéster, una resina de melamina, poliuretano (PU), poliamida (PA), polietileno (PE), poliéter éter cetona (PEEK) u otras resinas poliméricas adecuadas. En realizaciones alternativas, los CNT son en forma de longitudes de buckypaper rodeadas o embebidas en el material de matriz (206). En otras realizaciones, los CNT se combinan con otros materiales fibrosos tal como fibra de aramida, fibra de carbono, fibra de vidrio, fibras naturales, etc. Aunque la Figura 2 muestra una pluralidad de componentes de fuerza (204) alineados en un patrón circular dentro del núcleo (202), se ha de observar que puede usarse cualquier número apropiado de componentes de fuerza (204) y/o disponerse en cualquier patrón adecuado dentro del núcleo (202).

El revestimiento (208) rodea el núcleo (202) y protege el núcleo (202) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo del revestimiento (208) usado. Los expertos en la materia entenderán que el grado de fricción para el elemento elevador (200) ayuda al elemento elevador (200) a realizar el transporte de cabinas de ascensor en sistemas de ascensor de tracción sin deslizamiento excesivo del elemento elevador (200) cuando se desplaza en poleas de tracción. En la presente realización, el revestimiento (208) comprende un material de polímero adecuado, natural o sintético, por ejemplo termoplásticos (TP), elastómeros, durómeros, elastómeros termoplásticos (TPE) o caucho. En una realización el revestimiento (208) comprende PU. Aún serán evidentes para los expertos en la materia otros materiales adecuados para el revestimiento (208) en vista de los contenidos en este documento.

En la presente realización, los CNT se configuran para transportar la carga de cabinas de ascensor (106) y/o contrapesos (108) del sistema de ascensor (100). En algunas realizaciones, los CNT se configuran para garantizar que se consiguen valores predeterminados para la elongación de elementos de elevación (114). Incorporar los CNT en el componente de fuerza (204) puede permitir que el componente de fuerza (204) y el elemento elevador (200) sean más ligeros, más fuertes y tengan una mayor vida útil en comparación con elementos de elevación de acero tradicionales. Un elemento elevador (200) más ligero puede permitir que el sistema de ascensor (100) incluya motores o accionamientos (104) más pequeños debido a menos carga e inercia dentro del sistema de ascensor (100), que también puede permitir que el sistema de ascensor (100) sea más fácil de instalar y menos costoso. Un elemento elevador (200) ligero puede reducir adicionalmente la necesidad de un sistema de compensación para encargarse de vibraciones en el sistema de ascensor (100).

En algunas realizaciones, los CNT se configuran para transmitir señales eléctricas a través del elemento elevador (200) para proporcionar potencia a la cabina de ascensor (106) y/o proporcionar comunicación entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). Por consiguiente, no se requiere un cable de arrastre adicional que proporcione potencia a la cabina de ascensor (106). La eliminación de un cable de arrastre de potencia también puede hacer que el sistema de ascensor (100) sea más fácil de instalar y menos costoso. El uso de los CNT para transmitir señales eléctricas puede reducir adicionalmente pérdidas de energía dentro del sistema de ascensor (100) debido a una menor resistencia específica de los CNT que la resistencia específica del acero que se usa comúnmente en elementos de elevación tradicionales.

El elemento elevador (200) puede fabricarse mediante pultrusión, trenzado, laminado, tejido, entretejido u otras tecnologías de infiltración adecuadas. El proceso de fabricación puede ayudar en colocar estructuralmente los CNT dentro del núcleo (202). El proceso de fabricación para un núcleo (202) que incluye CNT puede ser más rentable y ecológico debido a menor consumo de potencia durante el proceso de producción.

La Figura 3 representa otra vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (300) que puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (300) es similar al elemento elevador (200) en que el elemento elevador (300) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (302) comprendido de un componente de fuerza (304) y un material de matriz (306). El núcleo (302) se rodea por un revestimiento (308) para proteger el núcleo (302) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (308) usado. Similar al elemento de fuerza (204), el componente de fuerza (304) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (306), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos.

El núcleo (302) comprende además un elemento de comunicación de datos (310). El elemento de comunicación de datos (310) se configura para transmitir datos entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, el elemento de comunicación de datos (310) puede configurarse para proporcionar supervisión en vivo de la cabina de ascensor (106). En la presente realización, el elemento de comunicación de datos (310) no soporta carga y comprende una pluralidad de fibras ópticas que comprenden óptica de fibra de vidrio. Por supuesto, otras fibras ópticas adecuadas para uso en el elemento de comunicación de datos (310) serán evidentes para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento. La Figura 3 muestra el elemento de comunicación de datos (310) que comprende siete fibras ópticas colocadas centralmente dentro del núcleo (302). Como alternativa, el elemento de comunicación de datos (310) puede colocarse descentrado dentro del núcleo (302) o esparcirse por

todo el núcleo (302) en cualquier disposición adecuada. Con el elemento de comunicación de datos (310) incorporado en el elemento elevador (300), no se requiere un cable de arrastre adicional para comunicación de datos. Como se describe anteriormente, señales eléctricas también pueden transmitirse a través de los CNT del elemento elevador (300) para proporcionar potencia a la cabina de ascensor (106) para eliminar la necesidad de un cable de arrastre adicional para potencia. Por consiguiente, con el elemento elevador (300), en algunas realizaciones, no se requieren cables de arrastre de ninguna manera con el sistema de ascensor (100).

La Figura 4 representa otra vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (400) que puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (400) es similar al elemento elevador (300) en que el elemento elevador (400) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (402) comprendido de un componente de fuerza (404), un material de matriz (406) y un elemento de comunicación de datos (410) configurado para transmitir datos y/o proporcionar supervisión entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, el elemento de comunicación de datos (410) es un conductor configurado para transmitir potencia a la cabina de ascensor (106). El núcleo (402) se rodea por un revestimiento (408) para proteger el núcleo (402) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (408) usado. Similar al elemento de fuerza (304), el componente de fuerza (404) en algunas realizaciones comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (406), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos.

El elemento elevador (400) comprende además una cubierta (412) colocada (por ejemplo mediante trenzado o tejido, etc.) alrededor de una porción de los CNT. En la presente realización, la cubierta (412) se coloca alrededor de un anillo exterior de los CNT. Por supuesto, la cubierta (412) puede colocarse alrededor de cualquier porción y/o todos los CNT como es evidente para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento. En algunas realizaciones la cubierta (412) comprende cintas de CNT, mientras en otras realizaciones la cubierta (412) se comprende de longitudes de buckypaper. Aún más en otras realizaciones la cubierta (412) puede comprenderse de otros materiales tal como poliuretano, grafeno, fibra de aramida, fibra de carbono, fibra de vidrio, o nailon. En algunas realizaciones, la cubierta (412) proporciona soporte estructural adicional para el elemento elevador (400). En otras realizaciones, se transmiten señales eléctricas a través de la cubierta (412) para proporcionar potencia a la cabina de ascensor (106). Otras configuraciones adecuadas para el elemento elevador (400) serán evidentes para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento.

La Figura 5 representa otra vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (500) que puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (500) es similar al elemento elevador (400) representado en la Figura 4, en que el elemento elevador (500) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (502) comprendido de un componente de fuerza (504), un material de matriz (506) y un elemento de comunicación de datos (510) configurado para transmitir datos y/o proporcionar supervisión entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, el elemento de comunicación de datos (510) es un conductor configurado para transmitir potencia a la cabina de ascensor (106). Similar al elemento de fuerza (404), el componente de fuerza (504) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (506), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (502) se rodea por un revestimiento (508) para proteger el núcleo (502) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (508) usado. El elemento elevador (500) comprende además la cubierta (512) que es similar a la cubierta (410) representada en la Figura 4, excepto que la cubierta (512) se coloca o sitúa (por ejemplo mediante trenzado o tejido etc.) por todo el revestimiento (508). En la presente realización, la cubierta (512) se coloca alrededor de todo el anillo de revestimiento (508). Por supuesto, la cubierta (512) puede colocarse alrededor de cualquier porción de revestimiento (508), como será evidente para un experto en la materia en vista de los contenidos divulgados en este documento.

La Figura 6 representa otra vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (600) que puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (600) es similar al elemento elevador (500) representado en la Figura 5, en que el elemento elevador (600) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (602) comprendido de un componente de fuerza (604), un material de matriz (606) y un elemento de comunicación de datos (610) configurado para transmitir datos y/o proporcionar supervisión entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, el elemento de comunicación de datos (610) es un conductor configurado para transmitir potencia a la cabina de ascensor (106). Similar al elemento de fuerza (504) representado en la Figura 5, el componente de fuerza (604) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (606), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (602) se rodea por un revestimiento (608) para proteger el núcleo (602) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (608) usado. El elemento elevador (600) comprende además la cubierta (612) colocada o situada (por ejemplo mediante trenzado o tejido etc.) por todo el revestimiento (608), similar a la cubierta (512).

En la presente realización, el núcleo (602) adicionalmente comprende una pluralidad de alargadas y estrechas cintas

de tiras de fibra (614) alargadas y estrechas. En una realización, cinta de fibras (614) puede comprender buckypaper. En realizaciones alternativas la cinta de fibras (614) puede comprender CNT trenzados o tejidos en una estructura plana y flexible de tipo cinta de cualquier longitud apropiada o deseada. Sin embargo, en realizaciones aún adicionales, las cintas de fibras pueden comprender grafeno, capas de grafeno en una resina de poliuretano o epoxi, un grupo de fibras unidas por una resina de epoxi, o fibra de carbono sin alejarse del ámbito de la presente divulgación. Las cintas de fibras (614) se colocan alrededor de todo el anillo de revestimiento (608). En realizaciones alternativas, las cintas de fibras (614) se colocan por toda una porción más pequeña de revestimiento (608) y/o esparcido por todo el revestimiento (608). En realizaciones alternativas adicionales, las cintas de fibras (614) pueden colocarse dentro del núcleo (602) sin alejarse del ámbito de la presente divulgación. Las cintas de fibras (614) pueden extender la longitud del elemento elevador (600) y configurarse para transmitir señales eléctricas para proporcionar potencia a la cabina de ascensor (106). Además, las cintas de fibras (614) pueden configurarse para proporcionar soporte estructural adicional al elemento elevador (600).

Adicionalmente, como puede observarse en la realización representada en la Figura 6, la cubierta (612) puede trenzarse alrededor de la pluralidad de cintas de fibras (614) con áreas de revestimiento (608) dispuestas fuera de la cubierta (612).

La Figura 7 representa otra realización ilustrativa de un elemento elevador (700) que puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (700) es similar al elemento elevador (500) mostrado en la Figura 5, en que el elemento elevador (700) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (702) comprendido de un componente de fuerza (704) y un material de matriz (706), sin un elemento de comunicación de datos. Similar al elemento de fuerza (504) de la Figura 5, el componente de fuerza (704) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (706), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (702) se rodea por un revestimiento (708) para proteger el núcleo (702) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (708) usado. El elemento elevador (700) comprende además la cubierta (712) colocada o situada (por ejemplo mediante trenzado o tejido etc.) por todo el revestimiento (708), similar a la cubierta (512) de la Figura 5.

La Figura 8 representa otra vista en sección transversal ilustrativa de una realización de un elemento elevador (800) que puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (800) es similar al elemento elevador (700) de la Figura 7, en que el elemento elevador (800) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (802) comprendido de un componente de fuerza (804) y un material de matriz (806). En la realización ilustrada, el núcleo (802) tiene una sección transversal hexagonal. Similar al elemento de resistencia (704) representado en la Figura 7, el componente de fuerza (804) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (806), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (802) se rodea por un revestimiento (808) para proteger el núcleo (802) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (808) usado. El elemento elevador (800) comprende además la cubierta (812), similar a la cubierta (712) en la Figura 7, excepto que la cubierta (812) se coloca o sitúa (por ejemplo mediante trenzado o tejido etc.) por todo el núcleo (802). La Figura 8 adicionalmente muestra la cubierta (812) colocada alrededor de cada fila y columna de los CNT. Como será evidente para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento, la cubierta (812) pueden colocarse a través de cualquier porción adecuada de los CNT.

Mientras las Figuras 2-8 respectivamente representan elementos de elevación (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) que tienen secciones transversales circulares, los elementos de elevación (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) pueden incluir secciones transversales con otras formas adecuadas (por ejemplo, cuadrada, rectangular, triangular, hexagonal, octagonal, etc.). Por ejemplo, la Figura 9 representa una vista en sección transversal ilustrativa de una realización de un elemento elevador (900) en forma de una correa compuesta que tiene una sección transversal rectangular. El elemento elevador (900) puede usarse en el sistema de ascensor (100). El elemento elevador (900) es similar al elemento elevador (200) en que el elemento elevador (900) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (902) comprendido de un componente de fuerza (904) y un material de matriz (906). Similar al elemento de fuerza (204), el componente de fuerza (904) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (906), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (902) se rodea por un revestimiento (908) para proteger el núcleo (902) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (908) usado.

La Figura 10 representa otra vista en sección transversal de una realización alternativa de un elemento elevador (1000) en forma de una correa compuesta que tiene una superficie con nervaduras. El elemento elevador (1000) puede usarse en el sistema de ascensor (100) y es similar al elemento elevador (900) en que el elemento elevador (1000) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (1002) comprendido de un componente de fuerza (1004) y un material de matriz (1006). Similar al elemento de fuerza (904), el componente de fuerza (1004) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (1006), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (1002) se rodea por un revestimiento (1008)

para proteger el núcleo (1002) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (1008) usado. La Figura 10 muestra que el elemento elevador (1000) adicionalmente comprende una pluralidad de las nervaduras (1016) que sobresalen hacia fuera desde una superficie exterior del elemento elevador (1000). Las nervaduras (1016) pueden ser complementarias a, y/o montarse dentro de, una superficie con surcos o patrones de polea de tracción (112) para evitar el deslizamiento del elemento elevador (1000) durante operación del sistema de ascensor (100).

La Figura 11 representa una vista en sección transversal de aún otra realización de un elemento elevador (1100) en forma de una correa compuesta que tiene una superficie con nervaduras. El elemento elevador (1100) puede usarse en el sistema de ascensor (100) y es similar al elemento elevador (1000) en que el elemento elevador (1100) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (1102) comprendido de un componente de fuerza (1104) y un material de matriz (1106). Similar al elemento de fuerza (1004), el componente de fuerza (1104) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (1106), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (1102) se rodea por un revestimiento (1108) para proteger el núcleo (1102) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (1108) usado. El elemento elevador (1100) comprende una pluralidad de nervaduras (1116), similares a las nervaduras (1016), colocadas en una superficie exterior del elemento elevador (1100). En la presente realización de la Figura 11, el elemento elevador (1100) comprende además el elemento de comunicación de datos (1110) configurado para transmitir datos y/o proporcionar supervisión entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, el elemento de comunicación de datos (1110) es un conductor configurado para transmitir potencia a la cabina de ascensor (106). La Figura 11 muestra el elemento de comunicación de datos (1110) que comprende tres cables de fibra óptica alineados lateralmente adyacentes a las nervaduras (1116). Como será evidente para un experto en la materia, en vista de los contenidos en este documento, el elemento elevador (1100) puede incluir cualquier número apropiado de fibras ópticas colocadas en cualquier ubicación adecuada dentro del núcleo (1102).

La Figura 12 representa otra vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (1200) en forma de una correa compuesta que tiene una superficie con nervaduras. El elemento elevador (1200) puede usarse en el sistema de ascensor (100) y es similar al elemento elevador (1000) en que el elemento elevador (1200) comprende una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (1202) comprendido de un componente de fuerza (1204) y un material de matriz (1206). Similar al elemento de fuerza (1004), el componente de fuerza (1204) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (1206), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. El núcleo (1202) se rodea por un revestimiento (1208) para proteger el núcleo (1202) mientras también proporciona una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (1208) usado. El elemento elevador (1200) comprende una pluralidad de nervaduras (1216), similares a las nervaduras (1016), colocadas en una superficie exterior del elemento elevador (1200). La Figura 12 muestra el elemento elevador (1200) comprendiendo además la cubierta (1212) que se coloca o sitúa (por ejemplo mediante trenzado o tejido etc.) por todo el núcleo (1202), similar a la cubierta (812) de la Figura 8. En la presente realización, la cubierta (1212) se coloca alrededor de cada fila y diagonalmente por todos los CNT en el núcleo (1202). Puede usarse una única longitud, múltiples longitudes empalmadas juntas o múltiples longitudes separadas de la cubierta (1212) cuando se coloca la cubierta (1212) dentro del núcleo (1202).

La Figura 13 representa otra vista en sección transversal de una realización de un elemento elevador (1300) en forma de una correa compuesta que tiene una superficie con nervaduras para uso en el sistema de ascensor (100). En la presente realización, el elemento elevador (1300) comprende una pluralidad de elementos compuestos interiores (1320). Los elementos compuestos interiores (1320) son similares en construcción al elemento elevador (200) de la Figura 2, y comprenden una estructura de cuerda compuesta que tiene un núcleo (1302) comprendido de un componente de fuerza (1304) y un material de matriz (1306). Similar al elemento de fuerza (204), el componente de fuerza (1304) comprende CNT rodeados o embebidos en material de matriz (1306), que rellena espacios o huecos entre fibras y actúa como un material de unión manteniendo los CNT juntos. En algunas realizaciones, el componente de fuerza (1304) puede ser una cuerda de fibra de CNT preensamblada. El núcleo (1302) se rodea por un revestimiento (1308) para proteger el núcleo (1302). En algunas realizaciones revestimiento (1308) puede omitirse, en cuyo caso la superficie exterior de los elementos compuestos (1320) se comprende de material de matriz (1306). En la presente realización, el elemento elevador (1300) comprende tres elementos compuestos interiores (1320) que se alinean lateralmente. Como alternativa, el elemento elevador (1300) puede comprender cualquier número apropiado de elementos compuestos interiores (1320) colocados en cualquier disposición adecuada dentro del elemento elevador (1300).

Haciendo referencia aún a la Figura 13, el elemento elevador (1300) comprende además un revestimiento (1314) que rodea elementos compuestos interiores (1320) y protege elementos compuestos interiores (1320). En la presente realización, el revestimiento (1314) comprende un elastómero. Aún otros materiales adecuados para el revestimiento (1314) serán evidentes para un experto en la materia, en vista de los contenidos divulgados en este documento. El revestimiento (1314) puede proporcionar una superficie exterior en la que puede controlarse el coeficiente de fricción de la superficie exterior basándose en el tipo de revestimiento (1314) usado. La Figura 13 muestra que el revestimiento (1314) forma una pluralidad de nervaduras (1316), similares a las nervaduras (1016),

que sobresalen desde una superficie exterior del elemento elevador (1300). Las nervaduras (1316) pueden ser complementarias a, y/o montarse dentro de, una superficie con surcos o patrones de polea de tracción (112) para evitar el deslizamiento del elemento elevador (1300) durante la operación del sistema de ascensor (100).

5 Las Figuras 10-13 representan nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) alineadas generalmente paralelas con una dirección longitudinal del elemento elevador (1000, 1100, 1200, 1300) en tres filas. Sin embargo, un experto en la materia puede reconocer fácilmente que pueden utilizarse diversas orientaciones y patrones de nervaduras sin alejarse del espíritu y alcance de la presente divulgación. Por ejemplo, las nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) pueden alinearse generalmente perpendiculares con la dirección longitudinal del elemento elevador (1000, 1100, 10 1200, 1300) a lo largo de la totalidad de la longitud de elemento elevador. En otro ejemplo, las nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) pueden alinearse anguladas o diagonales con la dirección longitudinal del elemento elevador (1000, 1100, 1200, 1300) a lo largo de la totalidad de la longitud de elemento elevador. En otro ejemplo, una o más de la pluralidad de nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) pueden alinearse en una dirección con relación a la dirección longitudinal del elemento elevador (1000, 1100, 1200, 1300) a lo largo de la totalidad de la longitud de elemento elevador, mientras otra una o más de la pluralidad de nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) pueden alinearse en otra dirección con relación a la dirección longitudinal del elemento elevador (1000, 1100, 1200, 1300) a lo largo de la totalidad de la longitud de elemento elevador. En algunas realizaciones, los elementos de elevación (1100, 1200, 1300) pueden no tener nervaduras.

20 Los elementos de comunicación de datos pueden incorporarse en cualquiera de los elementos de elevación descritos anteriormente para transmitir datos y/o habilitar supervisión entre el controlador (102) y cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, tales elementos de comunicación de datos incluyen una o más fibras ópticas. Estas fibras ópticas pueden disponerse dentro de un núcleo de los elementos de elevación y/o dentro de un revestimiento de los elementos de elevación. En realizaciones alternativas, la una o más fibras ópticas se colocan en una disposición circular dentro de los elementos de elevación. En realizaciones alternativas adicionales, la una o más 25 fibras ópticas se posicionan lateralmente dentro de los elementos de elevación. En realizaciones alternativas aún adicionales, la una o más fibras ópticas se esparcen aleatoriamente por todo los elementos de elevación. Otras disposiciones adecuadas para la una o más fibras ópticas serán evidentes para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento.

30 También, en algunas realizaciones, el controlador de ascensor (102) o un sistema separado puede supervisar el elemento elevador (114) para degradación o desgaste. Por ejemplo, ya que hilos y fibras de CNT son conductores, la intensidad de la corriente puede calibrarse o medirse mediante la resistencia a través de la longitud del elemento elevador (114). Adicionalmente, basándose en la condición de los componentes de fuerza de CNT se logran mediciones de resistencia diferentes. Por lo tanto las mediciones de resistencia pueden correlacionarse con la condición, durabilidad o integridad de los componentes de fuerza de CNT y/o del elemento elevador como un todo. De manera similar, pueden usarse otros dispositivos para evaluar la integridad o degradación de elementos de elevación. Tales otros dispositivos pueden incluir una unidad de sensor de magnetorresistencia gigante (GMR) donde los elementos de elevación contienen materiales magnéticos. Unidades de sensor GMR ilustrativas para uso 40 con un sistema de ascensor se describen en la Solicitud de Patente de Estados Unidos con N.º de Serie 14/190.016, titulada "System and Method for Monitoring a Load Bearing Member," presentada el 25 de febrero de 2014.

45 La cubierta que comprende CNT puede incorporarse en cualquiera de los elementos de elevación descritos anteriormente para proporcionar soporte estructural adicional a los elementos de elevación y/o para transmitir señales eléctricas para proporcionar potencia a la cabina de ascensor (106). En algunas realizaciones, la cubierta se coloca (mediante trenzado o tejido etc.) por todas las porciones de los componentes de fuerza que comprende CNT. En otras realizaciones, la cubierta se coloca por todas las porciones del material de matriz. En aún realizaciones alternativas adicionales, la cubierta se coloca por todas las porciones del elemento de comunicación de datos. Como alternativa, la cubierta puede colocarse por todo el revestimiento de los elementos de elevación y/o disponerse en numerosas formas o patrones, incluyendo por ejemplo una disposición circular, una disposición lineal, una disposición entrecruzada, etc., sin alejarse del alcance de la presente divulgación. Otras disposiciones adecuadas para la cubierta serán evidentes para un experto en la materia en vista de los contenidos divulgados en este documento.

55 En algunas realizaciones, se proporcionan una o más nervaduras en una superficie exterior de los elementos de elevación descritos anteriormente para corresponder a una superficie con surcos o patrones de la polea de tracción (112) para evitar el deslizamiento de los elementos de elevación durante operación del sistema de ascensor (100) o para mejorar la fricción entre el elemento elevador y la polea de tracción (112). En algunas realizaciones, la una o más nervaduras comprenden un perfil rectangular. Como alternativa, la una o más nervaduras pueden incluir otros perfiles adecuados, tal como un perfil cuadrado, un perfil triangular, etc. Otras configuraciones adecuadas para la 60 una o más nervaduras serán evidentes para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento.

Mientras los elementos de elevación se han descrito anteriormente para uso en un sistema de ascensor (100), tales elementos de elevación pueden usarse en otras aplicaciones. Por ejemplo, tales elementos de elevación pueden aplicarse a aplicaciones de grúa, sistemas de cabestrantes y/o remolques para barcos. Otras aplicaciones posibles serán evidentes para un experto en la materia en vista de los contenidos en este documento.

El alcance de la presente divulgación debería considerarse en términos de las siguientes reivindicaciones y se entiende que no se limita a los detalles de estructura y operación mostrados y descritos en la memoria descriptiva y dibujos.

5

REIVINDICACIONES

1. Un elemento elevador (114, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300) para mover una cabina de ascensor (106) en un sistema de ascensor (100), en el que el elemento elevador comprende:
- 5 un componente de fuerza (204, 304, 404, 504, 604, 704, 804, 904, 1004, 1104, 1204, 1304) que comprende una pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono ubicados dentro de un núcleo (202, 302, 402, 502, 602, 702, 802, 902, 1002, 1102, 1202, 1302) del elemento elevador; y
- 10 un material de matriz (206, 306, 406, 506, 606, 706, 806, 906, 1006, 1106, 1206, 1306) que comprende un primer material de polímero que rodea la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono y une la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono,
- caracterizado por que** potencia y datos se transmiten a y desde la cabina de ascensor a través de una seleccionada o más de al menos una porción de la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono y un elemento de comunicaciones de datos.
- 15 2. El elemento elevador de la reivindicación 1 (114, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300) comprende además un revestimiento (208, 308, 408, 508, 608, 708, 808, 908, 1008, 1108, 1208, 1308) que comprende un segundo polímero que rodea el material de matriz, en donde el revestimiento define una superficie exterior del elemento elevador que está configurada para entrar en contacto con una polea de tracción (112) del sistema de ascensor (100).
- 20 3. El elemento elevador de la reivindicación 1 (1000, 1100, 1200, 1300) que comprende además una pluralidad de nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) configuradas para engancharse con una polea de tracción (112) del sistema de ascensor (100).
- 25 4. El elemento elevador de la reivindicación 3 (1000, 1100, 1200, 1300) en el que la pluralidad de nervaduras (1016, 1116, 1216, 1316) se extienden paralelas en una dirección longitudinal del elemento elevador.
- 30 5. El elemento elevador de la reivindicación 4 (1000, 1100, 1200, 1300) que comprende además una cubierta (1212), en donde la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono orientadas en filas a través de la dirección longitudinal del elemento elevador, en donde la cubierta (1212) envuelve cada una de la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono.
- 35 6. El elemento elevador de la reivindicación 4 o la reivindicación 5 (1000, 1100, 1200, 1300) que comprende además un revestimiento (1008, 1108, 1208, 1308) que comprende un segundo polímero que rodea el material de matriz (1006, 1106, 1206, 1306), en donde el revestimiento define una superficie exterior del elemento elevador que está configurada para entrar en contacto con una polea de tracción del sistema de ascensor.
- 40 7. El elemento elevador de la reivindicación 4 (1000, 1100, 1200, 1300) en el que la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono están agrupadas en una pluralidad de elementos compuestos interiores (1320).
- 45 8. El elemento elevador de la reivindicación 1 (400, 500, 600, 700, 800) que comprende además una cubierta (412, 512, 612, 712, 812) que rodea al menos una porción de la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono y está embebida dentro del material de matriz (406, 506, 606, 706, 806).
- 50 9. El elemento elevador de la reivindicación 8 (400, 500, 600, 700, 800) en el que la cubierta comprende material de nanotubos de carbono.
10. El elemento elevador de la reivindicación 9 (400, 500, 600, 700, 800) en el que la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono están orientadas para tener una sección transversal con forma de hexágono.
- 55 11. El elemento elevador de la reivindicación 10 (400, 500, 600, 700, 800) en el que la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono están orientadas para formar una pluralidad de filas diagonales, en donde una cubierta (412, 512, 612, 712, 812) envuelve cada fila de la pluralidad de filas diagonales.
- 60 12. El elemento elevador de la reivindicación 1, reivindicación 4 o reivindicación 11 que comprende además un elemento de comunicaciones de datos configurado para transmitir datos a y desde la cabina de ascensor.
13. El elemento elevador de la reivindicación 12 en el que el elemento de comunicaciones de datos está rodeado por al menos una porción de la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono.
- 65 14. El elemento elevador de la reivindicación 1 (600) que comprende además una pluralidad de tiras de cinta de fibra (614) embebidas dentro del material de matriz.

15. Un sistema de ascensor (100) sin un cable de arrastre, comprendiendo el sistema de ascensor:

un controlador de ascensor (102);

una cabina de ascensor (106);

5 una polea de tracción (112); y

un elemento elevador (114, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300) que comprende una pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono embebidas en un material de matriz polimérico (206, 306, 406, 506, 606, 706, 806, 906, 1006, 1106, 1206, 1306) para unir la pluralidad de estructuras de nanotubos de carbono, en donde el elemento elevador está configurado para transmitir potencia y datos a y desde la cabina de ascensor y en donde el elemento elevador es según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10

Fig. 1

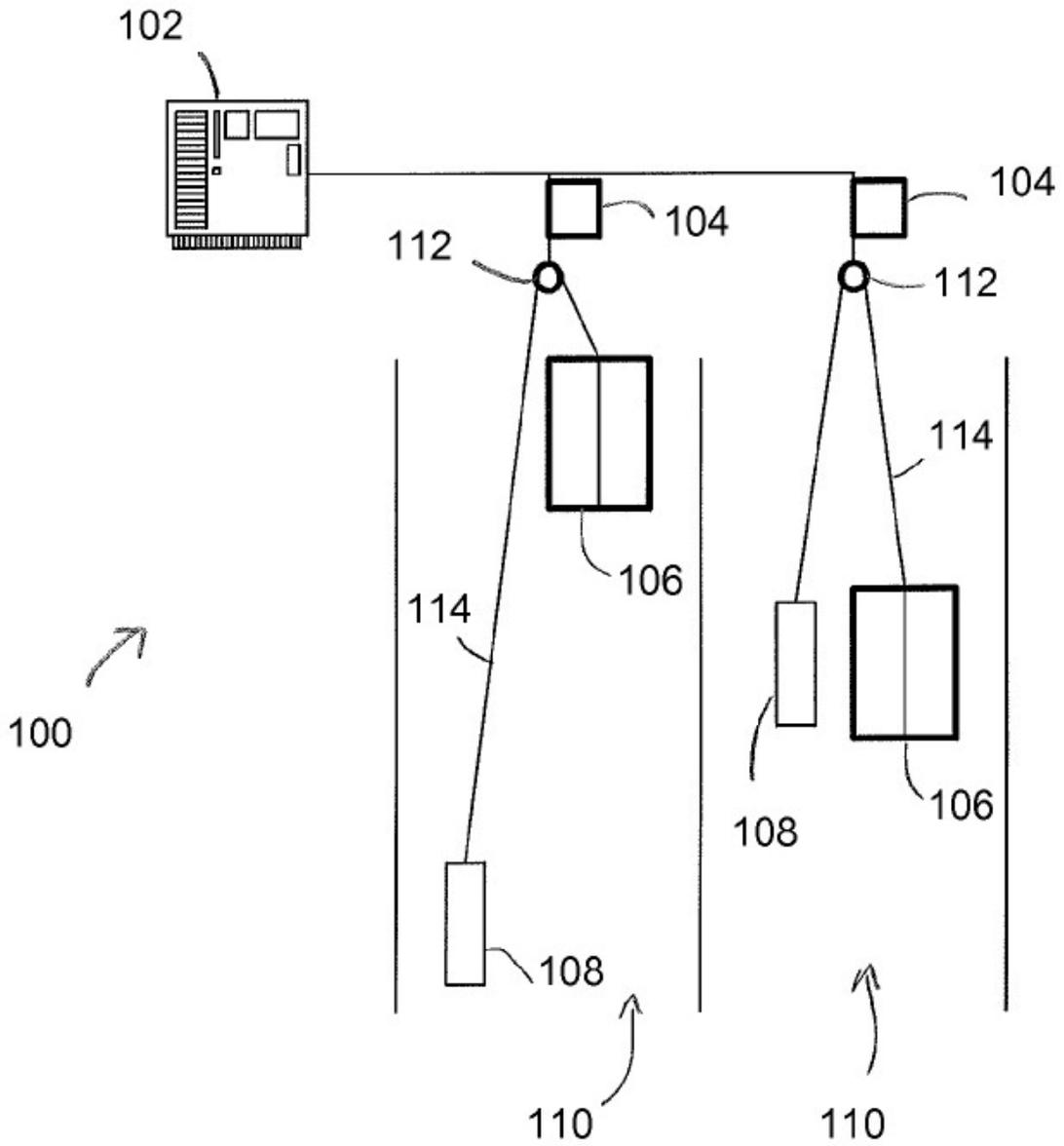


Fig. 2

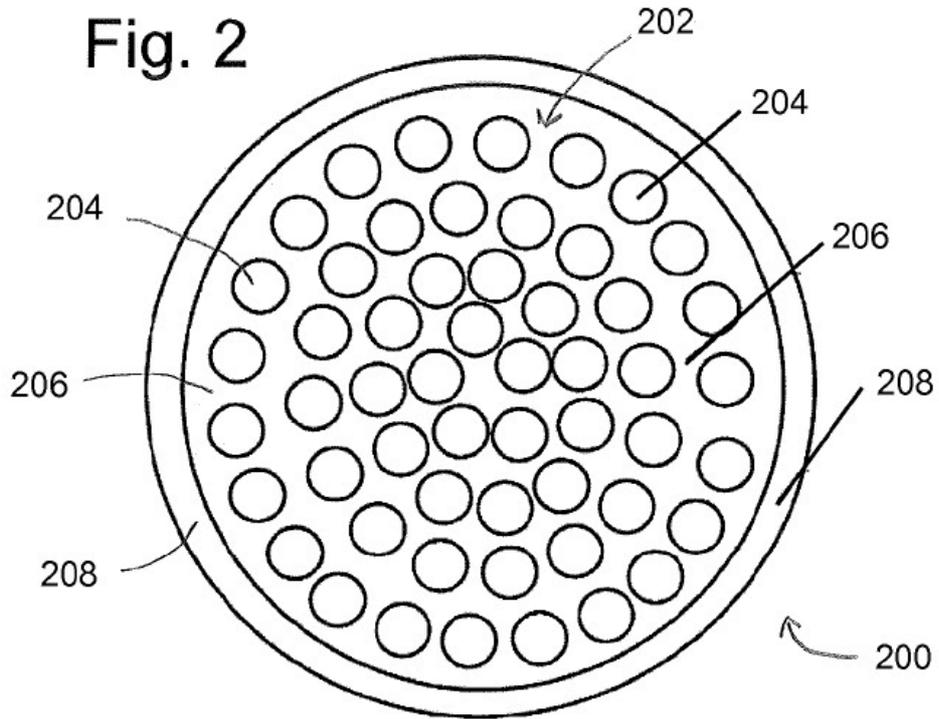
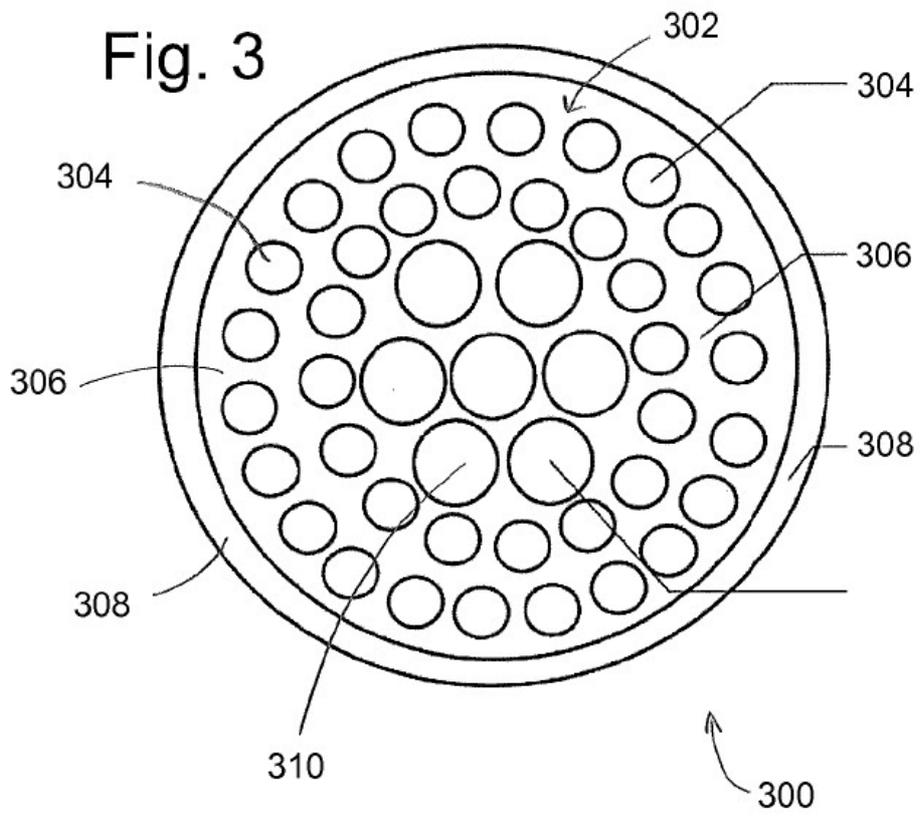


Fig. 3



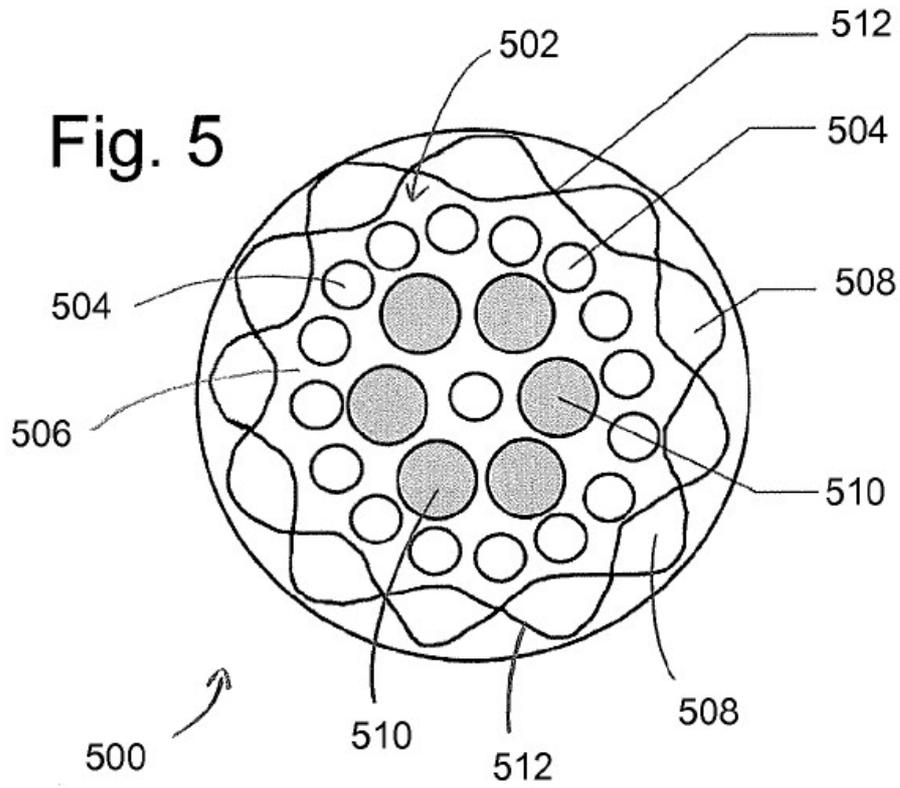
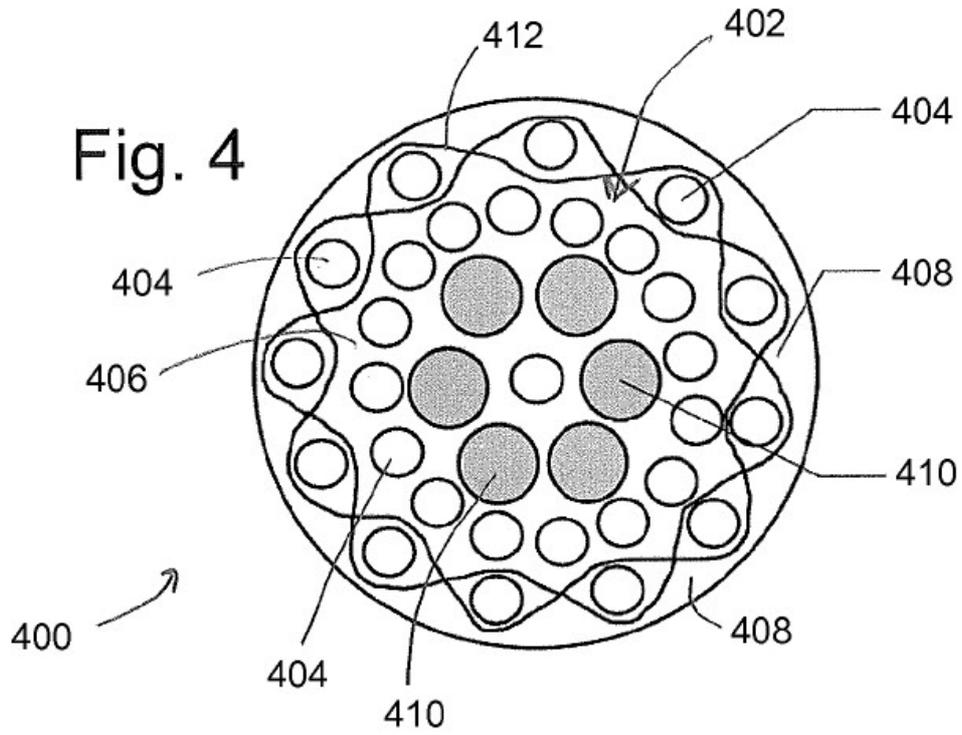


Fig. 6

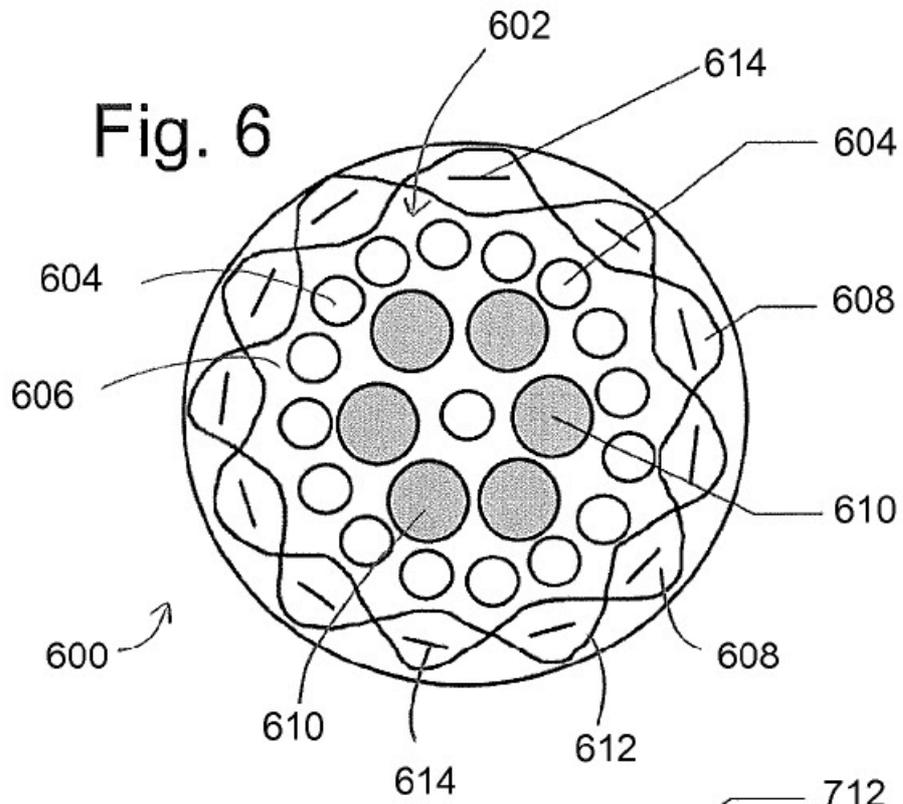
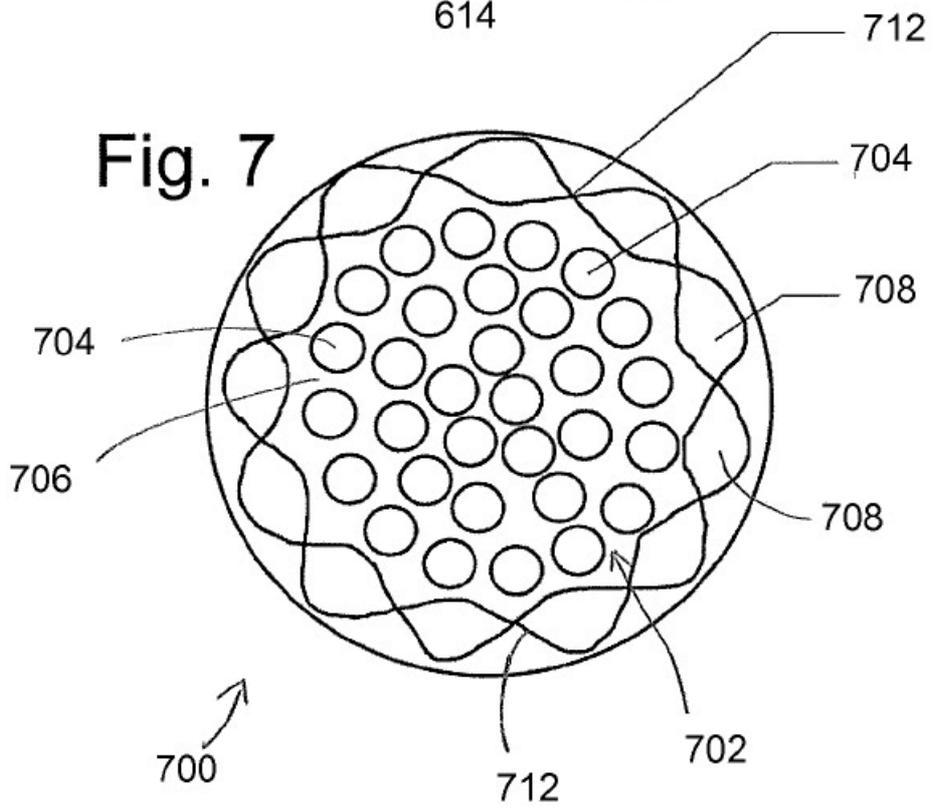
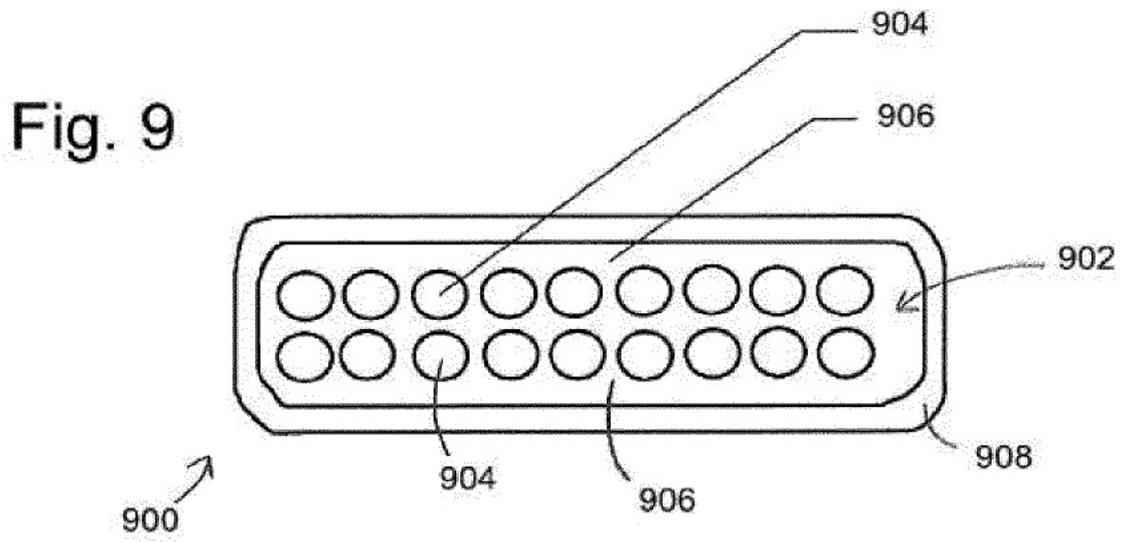
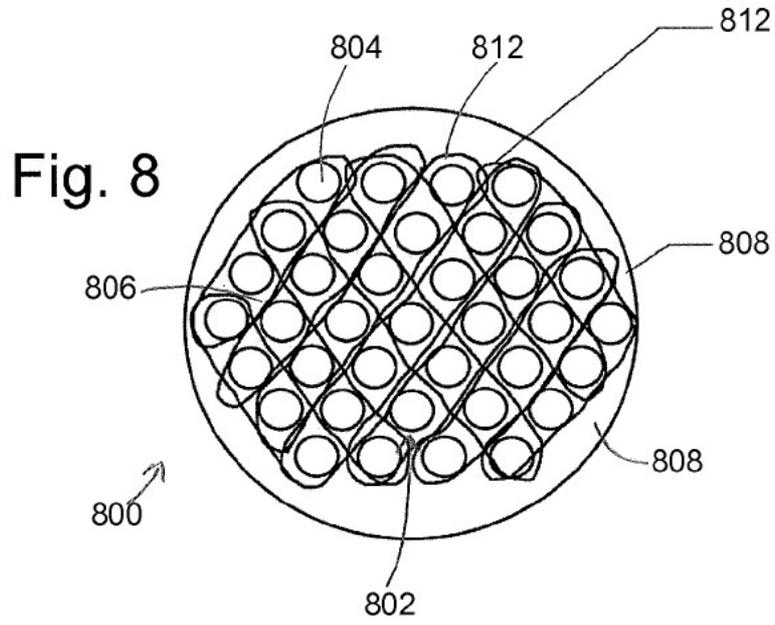


Fig. 7





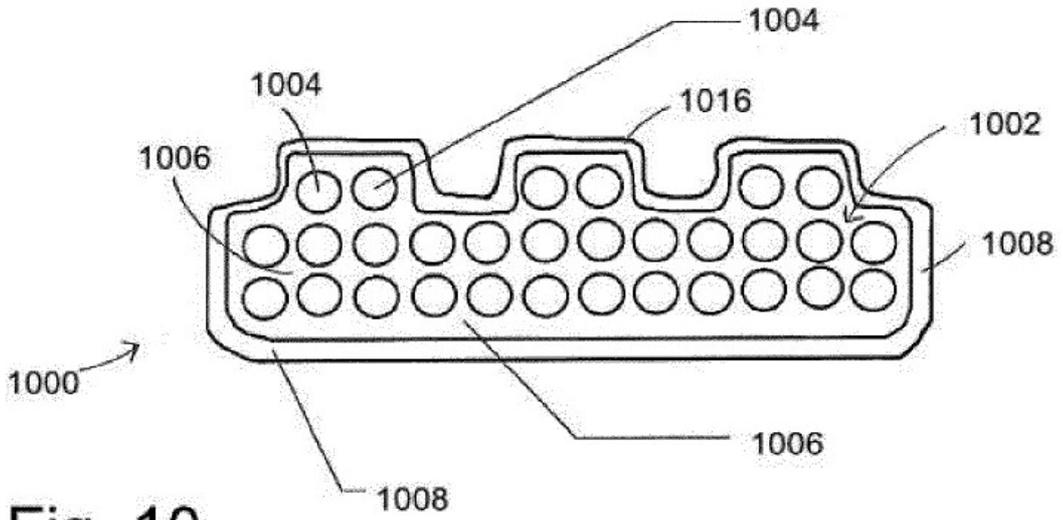


Fig. 10

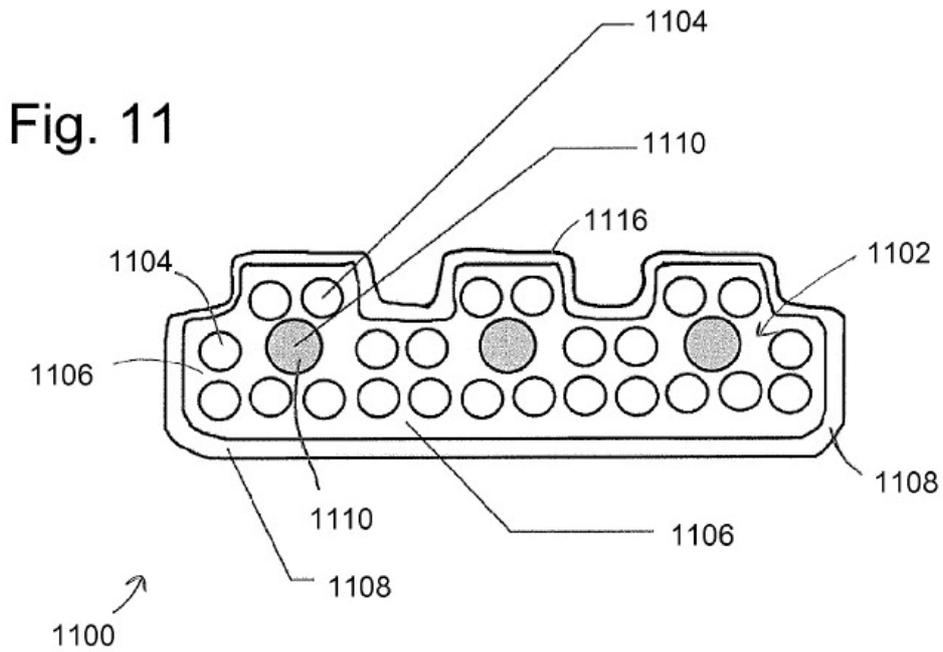


Fig. 11

Fig. 12

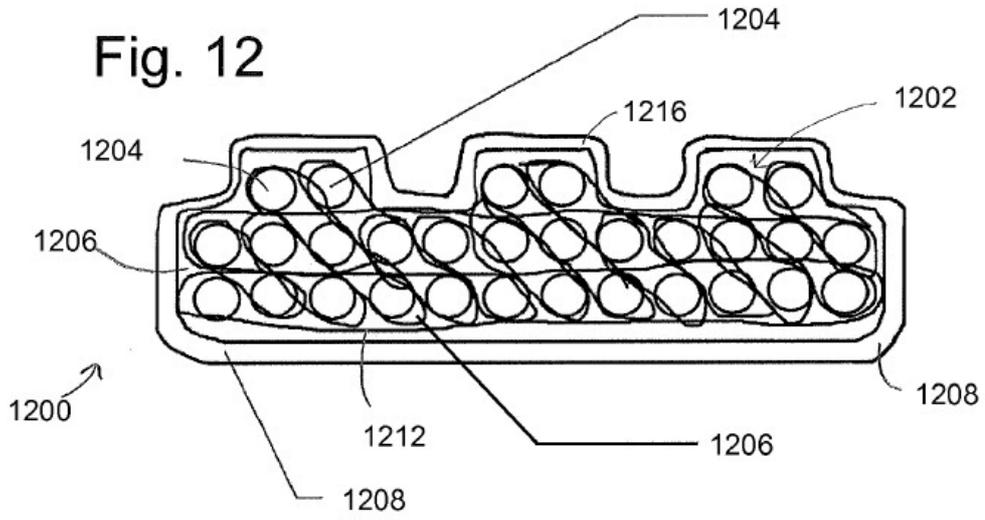


Fig. 13

