

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 704**

51 Int. Cl.:

B66C 23/64 (2006.01)

B66C 23/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2011** **E 11160100 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013** **EP 2386517**

54 Título: **Brazo de grúa, en particular brazo de grúa móvil, con elementos de tracción previamente tensados**

30 Prioridad:

10.05.2010 DE 202010006624 U

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

21.05.2013

73 Titular/es:

MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE SAS
(100.0%)

18, Rue de Charbonnières
69130 Ecully, FR

72 Inventor/es:

PASCHKE, FRANZ

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 403 704 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

Brazo de grúa, en particular brazo de grúa móvil, con elementos de tracción previamente tensados

- 5 La invención se refiere a un brazo, especialmente un brazo de grúa, en particular un brazo de grúa móvil según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los brazos según el estado de la técnica están diseñados meramente de manera estática. Realizaciones conocidas son:

- 10
- Partes de materiales isótropos por ejemplo acero, aluminio, por ejemplo los documentos EP 0449208 A2; EP0668238 A1; DE 20004016 U1; EP 0814050 B1; DE 20 2009 009 143 U1;
 - 15 ▪ Construcciones de tipo sándwich de dos o múltiples capas, por ejemplo los documentos DE 199 48 830 B4; EP 0 117 774;
 - Combinaciones de acero, material compuesto de fibras con y sin banda extensométrica, por ejemplo los documentos EP 0 968 955 B1; UK 1326943; DE44 08 444 C1; DE 10 2008 013 203 A1;
 - 20 ▪ Construcción compuesta de fibras, por ejemplo los documentos US 5 238 716; US 5 333 422;
 - Sistemas arriostrados, por ejemplo los documentos DE 100 22 658; DE 200 20 974; DE 103 15 989.4-22.

- 25 Todas estas construcciones son pasivas. Los efectos que aparecen por el funcionamiento de la grúa originan picos de sollicitaciones locales en las zonas de borde, que deben dimensionarse de manera correspondiente.

El objetivo de la invención consiste en optimizar la construcción con respecto a las sollicitaciones. Se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 1; las reivindicaciones dependientes definen formas de realización ventajosas.

- 30 En formas de realización de la invención pueden llevarse a cabo las siguientes configuraciones, que ahora se explican hasta la descripción de las figuras:

- 35 Las partes de brazo individuales pueden tensarse previamente de manera definida con elementos de tracción, que mediante sensores controlan y monitorizan el coeficiente de utilización de la parte de brazo y que están orientados en la dirección longitudinal o en diagonal al eje del brazo. Los sensores pueden acoplarse con actuadores en un circuito regulador, de modo que el sistema adaptativo contrarreste los efectos externos. Estos elementos de tracción se encuentran en el lado interior y/o exterior de un casco de conformación o en los perfiles huecos de una construcción en celosía. Para una sujeción rígida y absorción adicional de fuerzas transversales parcialmente o
- 40 sobre toda la parte de brazo se coloca o enrolla de forma circular una capa compuesta de fibras exterior que discurre de manera transversal al eje del brazo. El exterior y/o interior de la parte telescópica está dotado con un recubrimiento resistente a la abrasión con buenas propiedades deslizantes.

- 45 Por tanto, uno o más elementos de tracción previamente tensados pueden integrarse en una construcción híbrida y comprobarse con ayuda de sensores. El material puede aprovecharse mejor. Las señales pueden tomarse para el control de los momentos de flexión en la limitación del par de carga. Los valores de medición son un componente esencial del proceso de regulación y del sistema de seguridad.

- 50 Si el sistema se tensa previamente de manera activa, la tensión por compresión en el casco de conformación puede mantenerse prácticamente constante, puesto que disminuye la tensión de tracción en los elementos de tensión previa contiguos. De manera correspondiente en la zona de tracción las fuerzas de tensión previa permanecen prácticamente constantes con una disminución simultánea de la tensión por compresión en el casco. La monitorización simultánea con sensores aumenta considerablemente la seguridad y la utilidad. Las construcciones ligeras son de importancia existencial en la construcción de grúas y sobre todo en la construcción de brazos. Las construcciones a modo de filigrana y el uso de materiales ligeros, extremadamente resistentes utilizando la tensión
- 55 previa que actúa favorablemente hacen que las partes de brazo sean potentes y ligeras con deformaciones reducidas. En comparación con las construcciones arriostradas un mástil según la invención requiere un espacio constructivo reducido. Las cargas límite en la zona de resistencia y en la zona estable pueden aumentarse continuamente.

- 60 Si los sensores están conectados con actuadores en un circuito regulador, pueden aplicarse fuerzas diferenciales con ayuda de una adaptación regulada o controlada. Mediante los cambios de longitud aplicados se aplican fuerzas de reacción en la parte de brazo, que contrarrestan los efectos físicos. El sistema indeterminado de manera estática puede reubicar una concentración de tensiones. Las diferentes cargas se distribuyen de manera prácticamente
- 65 uniforme por la sección transversal, se evitan picos de sollicitaciones locales.

- La componente de fuerza de los cables de anclaje en el eje longitudinal del brazo se devuelve hasta el momento a través de varias partes de brazo. Los elementos de unión individuales se cargan adicionalmente y tienen que dimensionarse más grandes (unidades de pernos, cilindros, cables, etc.). Mediante el tensado previo según la invención de las partes de brazo individuales se cortocircuita la fuerza de tensión previa que actúa de manera favorable, los elementos de unión no se cargan adicionalmente y pueden diseñarse de manera más económica.
- Como emisores de señales pueden emplearse entre otros, sensores de fibra óptica o sensores piezoeléctricos. Los materiales compuestos piezoeléctricos podrían reconocer daños en un componente.
- Los actuadores generan las fuerzas de tracción variables en los elementos. Entre otros pueden utilizarse cilindros hidráulicos, cilindros neumáticos, husillos, resortes o actuadores piezocerámicos.
- Con un circuito regulador electrónico inteligente se adaptan las partes de brazo individuales por separado a solicitaciones cambiadas, actuando una fuerza sobre los elementos de tensión previa respectivos o provocando un cambio de longitud de los mismos. El sistema a partir de casco, elementos de tracción con sensores y/o actuadores y capa de envoltura reconoce y regula el coeficiente de utilización y distribuye la carga de manera armónica por la sección transversal. La carga límite y la utilidad aumentan. El peso propio se reduce y por lo tanto aumentan los valores de estabilidad. La deformación y las oscilaciones se reducen en gran medida, la resistencia a la fatiga aumenta y se reduce o evita una oscilación de la carga.
- La sección transversal del casco de conformación puede configurarse de tal manera que sea adecuada para absorber tensiones por compresión con un grosor de material reducido. Se prefiere una conformación con cascos curvados hacia fuera sin transiciones de aristas vivas.
- Materiales preferidos para la fabricación del casco de conformación son, entre otros, acero de grano fino, aluminio o materiales compuestos de fibras.
- Como elementos de tracción pueden utilizarse preferiblemente barras, alambres o láminas. La distribución por la sección transversal es arbitraria. Los elementos de tracción se distribuyen por toda la superficie de o parcialmente por la sección transversal. Preferiblemente se disponen entre los cojinetes de deslizamiento para utilizar también materiales anisotrópicos, que presentan de manera transversal a la dirección longitudinal de las fibras resistencias reducidas. La orientación de los elementos de tracción puede discurrir en la dirección del brazo o de manera oblicua con respecto a la misma. Una combinación de elementos de tracción que discurren de manera oblicua y longitudinal contrarresta la carga de flexión y de torsión del brazo. Si se disponen materiales anisotrópicos sobre las superficies de los cojinetes de deslizamiento, debe tenerse en cuenta que las capas de deslizamiento y de revestimiento distribuyen correspondientemente las fuerzas transversales concentradas elevadas desde los cojinetes. Materiales adecuados son entre otros, fibras de carbono, fibras naturales, alambres de acero altamente resistentes o fibras de plástico extremadamente modulares.
- Según el material o el caso de aplicación la forma de sección transversal de los elementos de tracción es arbitraria. El anclaje y la aplicación de fuerzas de los elementos de tracción se encuentran dentro de o sobre los chasis de extremo de la parte de brazo. Los elementos de tracción se distribuyen en perfiles huecos, canales o en una matriz elástica por el casco de conformación. Si los elementos de tracción forman con el casco de conformación y/o la envoltura una unidad resistente al cizallamiento, tienen que tensarse previamente antes de unirse. Si los elementos de tracción se encuentran sin medios de unión entre el casco de conformación y el enrollamiento transversal, se sujetan mediante la deformación de flexión y forman con el casco y el enrollamiento transversal una unión con arrastre de forma.
- Si los elementos de tracción se encuentran en perfiles huecos, éstos se unen preferiblemente de manera resistente al cizallamiento con el casco de conformación y son elementos portadores de la sección transversal. Mediante la combinación del casco, de los perfiles huecos y de la envoltura se obtiene la construcción ventajosa de tipo sándwich que favorece la estabilidad.
- Si las vigas testeras de una construcción en celosía o de rejilla están compuestas por perfiles huecos, las unidades de tracción según la invención también pueden influir positivamente en este caso en el comportamiento de soporte, la resistencia a la fatiga y la utilidad.
- Los elementos de tracción se protegen de manera ventajosa frente a daños e influencias ambientales.
- El enrollamiento circulante mantiene los elementos de tracción que discurren en el eje longitudinal en su posición y evita un desprendimiento del casco de conformación. Se prefieren materiales que de manera transversal a su eje longitudinal pueden absorber fuerzas de compresión elevadas (fibras de vidrio, fibras naturales, fibras de plástico extremadamente modulares, etc.). La capa de material circulante absorbe fuerzas transversales, y mediante el efecto de sujeción rígida aumenta la resistencia a las abolladuras y se reduce el peligro de perforación en construcciones de casco. La capa compuesta de fibras circulante junto con la capa superficial resistente a la abrasión y deslizante protege los elementos de tracción.

En los dibujos adjuntos se explican en más detalle formas de realización de la presente invención. Muestran:

- 5 la figura 1 una sección transversal a través de un brazo configurado según la invención;
- la figura 2 un fragmento ampliado de la sección transversal de la figura 1;
- la figura 3 un fragmento a su vez ampliado de la pieza de casco superior de la figura 2;
- 10 la figura 4 una vista oblicua de la rejilla de un brazo de grúa configurado según la invención; y
- la figura 5 una vista ampliada de la región de cuello anterior del brazo, representado en la figura 4.

- 15 Las variantes de brazos representadas en los dibujos pueden configurarse de la manera en que se representó anteriormente de manera general y que se representa ahora para diferentes formas de realización. En los dibujos el número de referencia 10 indica de manera muy general el brazo o la sección transversal del brazo. Con el número de referencia 11 se indican los elementos de tracción previamente tensados, que se encuentran en el interior de perfiles huecos 12. El número de referencia 13 indica una capa de fibras cruzadas, mientras que con 14 se indica una capa de protección o deslizante. El casco interior 15 es un casco de conformación y las láminas o elementos de
- 20 lámina dispuestos en la zona de transición entre el casco superior y la sección vertical se han dotado con el número de referencia 16. La disposición de los anclajes, en los que se colocan los sensores y/o actuadores, se caracteriza con el número de referencia 17.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Parte de brazo (10) para una grúa, en particular una grúa móvil, con un casco de conformación (15), elementos de tracción (11) y un revestimiento (13, 14), **caracterizada porque** los elementos de tracción (11) están previamente tensados y equipados con sensores.
2. Parte de brazo según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los elementos de tracción (11) aplican una tensión previa de compresión variable en la parte de brazo por medio de actuadores.
- 10 3. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la parte de brazo contrarresta efectos externos de manera adaptativa por medio de sensores y actuadores a través de un circuito regulador.
- 15 4. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** anclajes (17) de los elementos de tracción (11) están dispuestos dentro de o sobre los chasis de extremo.
5. Parte de brazo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los sensores están integrados en los elementos de tracción.
- 20 6. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los sensores y/o actuadores se encuentran en los extremos de los elementos de tracción (11).
- 25 7. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los elementos de tracción (11) están envueltos por una capa de fibras (13) que discurre de manera transversal al eje del brazo.
8. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los elementos de tracción (11) discurren en canales o perfiles huecos (12).
- 30 9. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los elementos de tracción (11) están empotrados en una matriz elástica.
10. Parte de brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los elementos de tracción (11) están enrollados y sujetos.
- 35 11. Brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los elementos de tracción están unidos entre sí con tensión previa y de manera resistente al cizallamiento con el casco de conformación (15) y/o con la envoltura o el revestimiento o (13, 14).
- 40 12. Brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el casco de conformación, los perfiles huecos con los elementos de tracción y el revestimiento están unidos de manera resistente al cizallamiento y forman un perfil de tipo sándwich.
13. Brazo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los elementos de tracción (11) discurren en la dirección longitudinal del eje del brazo y/o de manera oblicua con respecto a la misma.

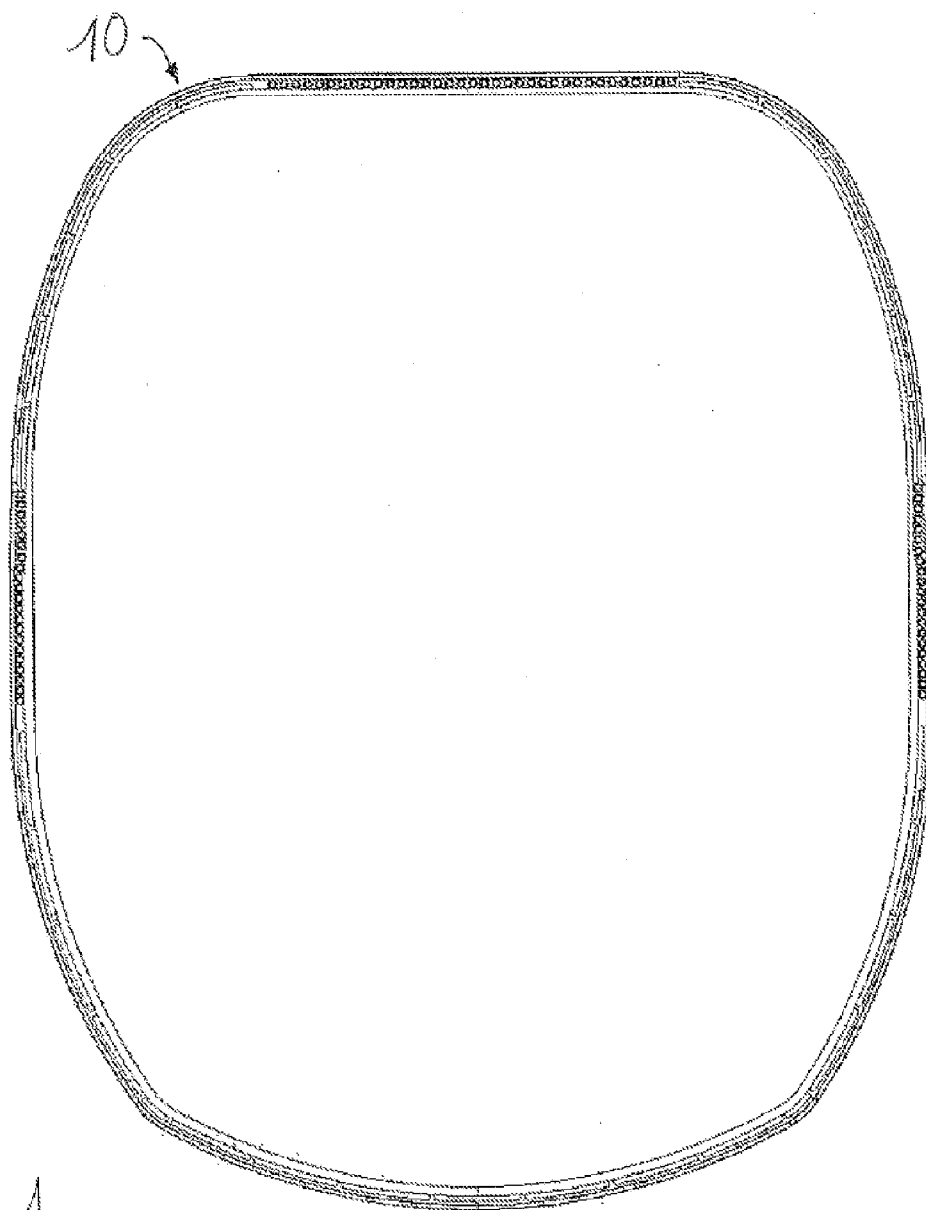


Fig. 1

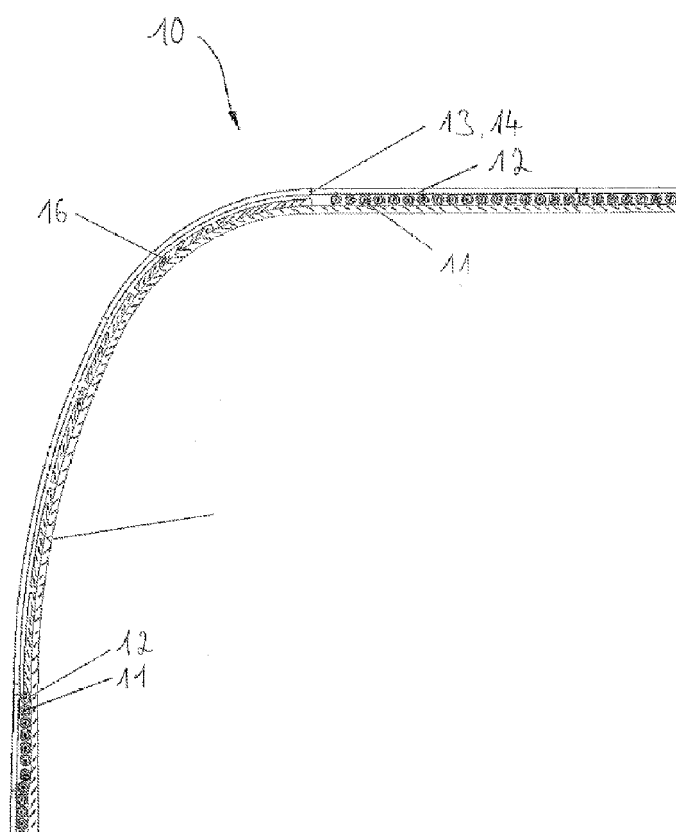


Fig. 2

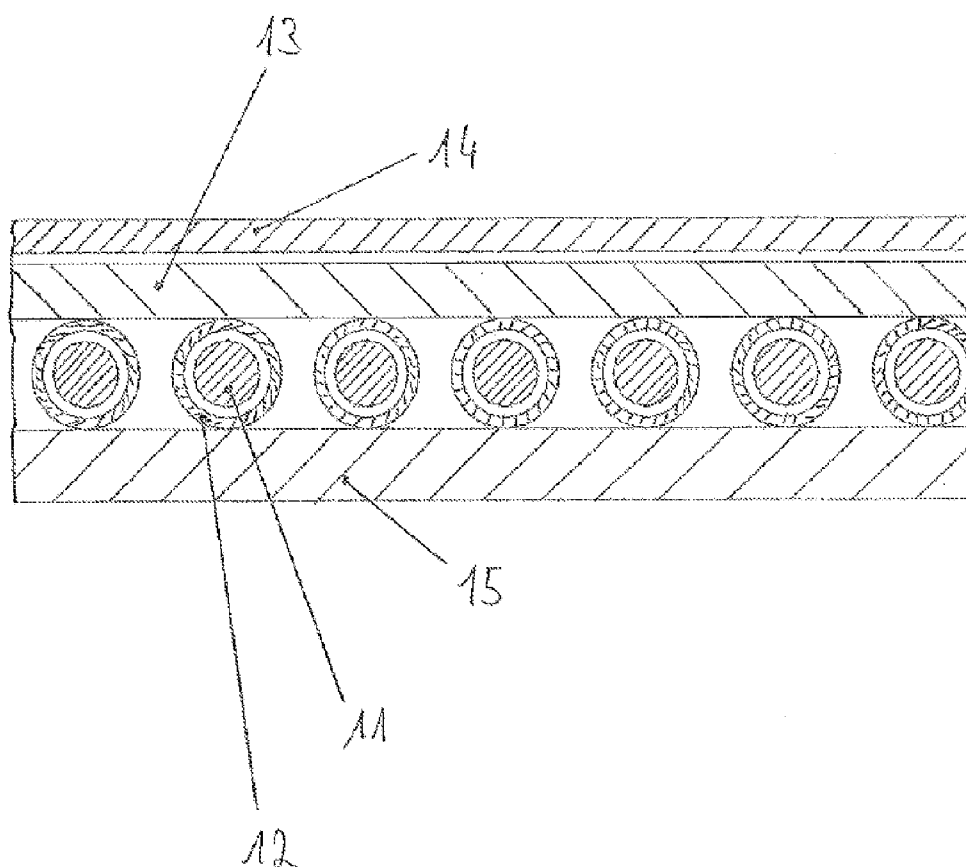


Fig. 3

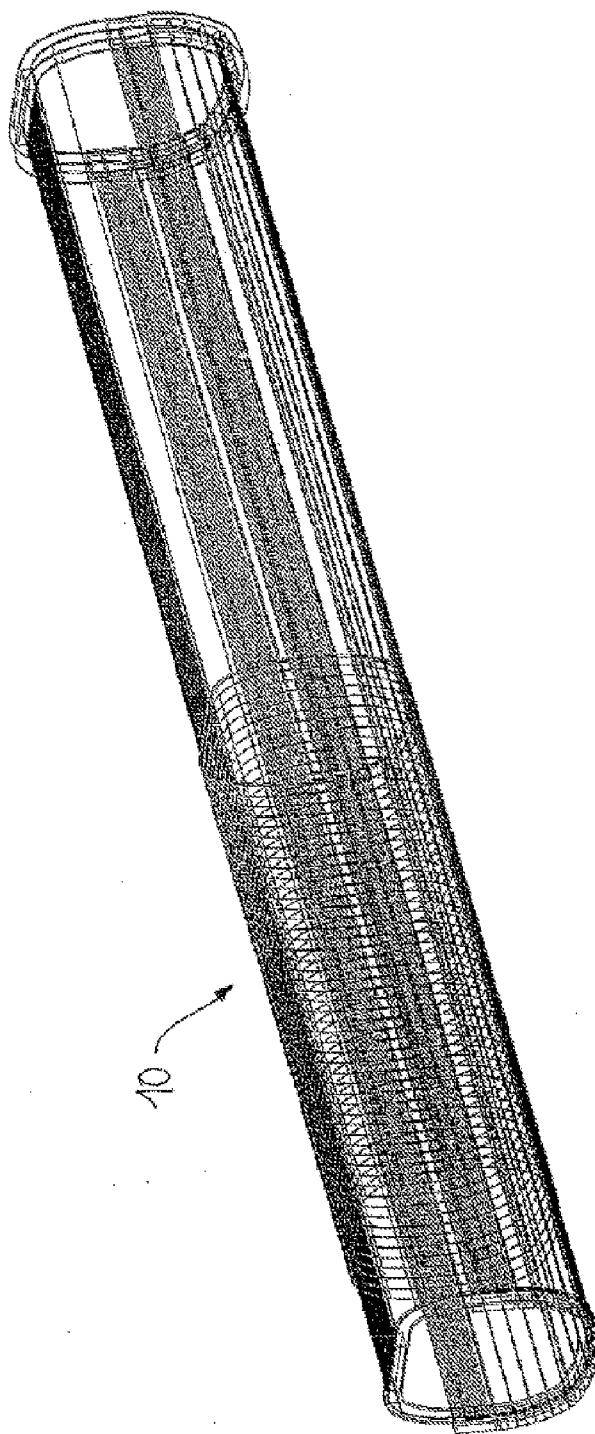


Fig. 4

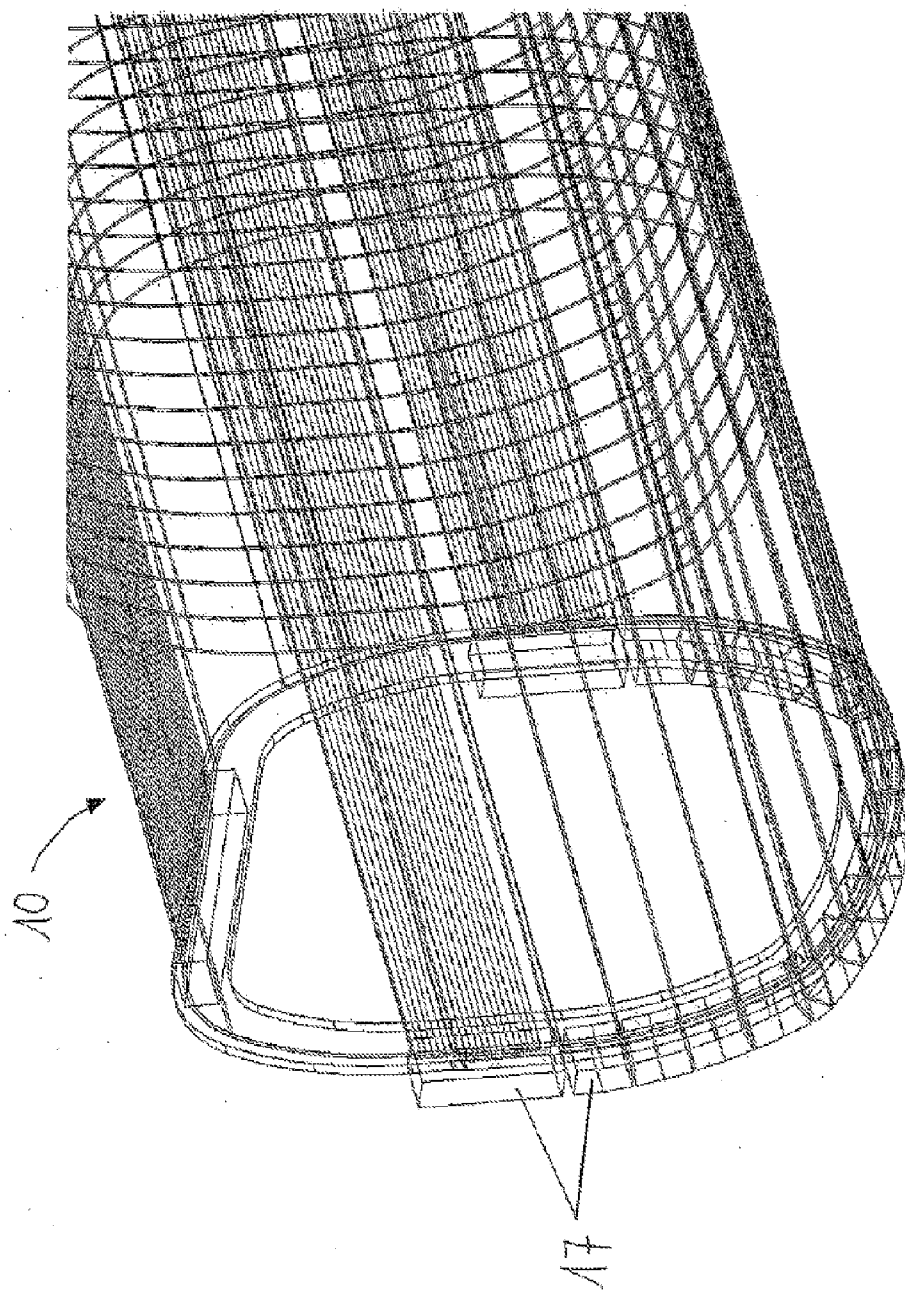


Fig. 5