



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 471**

51 Int. Cl.:
B63H 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05849743 .9**

96 Fecha de presentación : **13.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1960259**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54

Título: **Procedimiento para controlar la deformación de una superficie de vela de un velero durante una maniobra de cambio de dirección.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2010

73

Titular/es: **PIRELLI & C. S.p.A.**
Via Gaetano Negri, 10
20123 Milano, IT

72

Inventor/es: **Puppi, Cristiano;**
Piantanida, Pier, Giuseppe;
Caretta, Renato y
Ponta, Thomas, Mattia, Mauro

74

Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 336 471 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).

ES 2 336 471 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para controlar la deformación de una superficie de vela de un velero durante una maniobra de cambio de dirección.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar la deformación de una superficie de una vela de un velero durante una maniobra de cambio de dirección, específicamente virar por redondo o virar por adelante.

10

La invención también se refiere a una vela para un velero y a un sable para dicha vela, permitiendo dicha vela y dicho sable que se lleve a cabo dicho procedimiento.

15

Preferiblemente, pero no exclusivamente, el procedimiento lo lleva a cabo una tripulación de un velero de regatas, como una embarcación de clase America's Cup. Las velas y los sables de la presente invención están por tanto destinados a utilizarse preferentemente pero no exclusivamente en tales tipos de embarcaciones.

20

A lo largo de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas, la palabra: virar por redondo se utiliza para indicar una maniobra de cambio de dirección con substancialmente viento de proa, adaptada para que la embarcación obtenga viento en el lado opuesto al que obtiene viento antes de que se realice la maniobra, mientras que la palabra: virar por adelante se utiliza para indicar una maniobra de cambio de dirección con substancialmente viento de popa, adaptada para que la embarcación obtenga viento del lado opuesto al que obtiene viento antes de que se realice la maniobra.

25

Como se conoce, en veleros, especialmente en veleros de regatas, la utilización de velas provistas con sables de resistencia adecuada es difusa; esto es para mejorar el rendimiento y la velocidad de la embarcación durante la regata.

Las velas provistas de sables son, por ejemplo, la vela mayor, la génova y el foque.

30

Los sables están alojados dentro de alojamientos o cavidades respectivos formados en las superficies laterales de las velas y tienen la función de impartir una resistencia a la flexión deseada y/o propiedades aerodinámicas a las velas, cuando están desplegadas, y también ofrecer al mismo tiempo la mayor superficie de vela al viento. Típicamente los sables, en la porción superior de las velas, permiten la formación del alunamiento que permite aumentar la superficie de la vela expuesta al viento y mejorar así el rendimiento y la velocidad de la embarcación.

35

Específicamente, en la génova, los sables tienen la función de impartir una resistencia a la flexión deseada a las velas y de prevenir el batimiento de la baluma; en tal caso, por tanto, los sables siguen el perfil de la vela impuesto por el viento, ofreciendo al viento una superficie de vela tan grande como sea posible. Típicamente, se utilizan cuatro o cinco sables en la génova, de los cuales al menos tres están dispuestos en la porción superior de la vela, donde la baluma tiene un alunamiento fuerte, y uno o dos sables en la porción inferior de la vela, donde la baluma es más recta.

40

En la vela mayor, por el contrario, los sables tienen la función de potenciar las propiedades aerodinámicas de la vela confiriendo la forma deseada a la misma.

Generalmente, los sables utilizados en las velas de los veleros de regatas están hechos de materiales compuestos, como resinas reforzadas con fibras de vidrio o carbono.

45

La patente GB 2.354.218 describe un sable de refuerzo para una vela, comprendiendo un tubo hinchable con medios para acoplarse al borde de la vela. El tubo hinchable está hecho, para velas anchas, de un material elastomérico reforzado y, para velas pequeñas, de un material polimérico, preferiblemente PVC o polietileno.

50

El documento GB 2.216.0826, que está considerado como la técnica anterior más cercana, describe una vela con sables flexibles, capaz de acoplarse al mástil y de ser desviada por dicho mástil para permitir que la vela pase de lado a lado en una bordada.

55

La patente WO 94/14648 describe un sable de vela hinchable, en particular para una vela mayor destinada a enrollarse dentro del mástil de la embarcación. El sable está dispuesto en una cavidad especial formada en la vela. El sable consiste en un tubo flexible impermeable a fluidos que tiene extremos opuestos sellados. En uno de estos extremos, un tubo pequeño que se comunica con el interior del tubo flexible está conectado a un tubo de suministro que se extiende a lo largo de dicho extremo de vela. El tubo de suministro está conectado a una válvula para inflar el sable. El tubo flexible impermeable a fluidos del sable consiste en una capa interna de nailon o poliéster revestido de una capa externa de poliuretano; opcionalmente, el tubo puede estar hecho de poliuretano o caucho revestido de una tela tejida.

60

65

El Solicitante ha estudiado como controlar la deformación de la superficie de vela durante las maniobras de virar por redondo o virar por adelante de veleros, en particular de veleros de regatas, para minimizar la pérdida de velocidad de la embarcación mientras se realizan las maniobras anteriores. Específicamente, el Solicitante ha evaluado el comportamiento mecánico de los sables durante las maniobras anteriores, consciente del papel crítico de tales sables mientras se realizan tales maniobras.

ES 2 336 471 T3

El Solicitante ha observado, con especial referencia a la g3nova, que durante las maniobras de virar por redondo o virar por adelante, la vela se maniobra para permitir que su baluma pase de un lado al otro del m3stil del velero. Durante tal paso, los sables golpean el equipamiento del m3stil de la embarcaci3n, estando as3 sujetos a la acci3n de una carga de flexi3n que siempre est3 en aumento hasta que los sables se deforman y pueden ir m3s all3 del m3stil.

El Solicitante ha determinado, por tanto, como un elemento cr3tico de los sables para velas de veleros, el hecho de que por una parte, deben ofrecer las caracter3sticas deseadas de resistencia a la flexi3n a la vela, adaptada para permitir que la vela obtenga el impulso del viento y, por otra parte, deben ser suficientemente flexibles para no oponer resistencia al paso de la vela m3s all3 del m3stil del velero durante las maniobras de cambio de direcci3n anteriores, para despu3s volver, al final de la maniobra, a ofrecer las caracter3sticas de resistencia a la flexi3n deseadas. Tales sables, adem3s, deben poder soportar tensiones de gran fatiga a las que est3n sujetos debido a la frecuencia de tales maniobras durante las regatas.

A este respecto, el Solicitante ha verificado que los sables de la t3cnica anterior, mientras est3n flexionados cuando est3n sujetos a una carga de flexi3n debido al efecto del impulso del viento contra el equipo del m3stil durante las maniobras de virar por redondo o virar por adelante, todav3a demuestran una alta resistencia al paso del sable m3s all3 del m3stil. Esto se debe al hecho de que tales propiedades mec3nicas muestran que su resistencia a la flexi3n permanece siempre alta a medida que la carga de flexi3n aumenta mientras se realiza la maniobra. Adem3s, los sables de material compuesto utilizados t3picamente en veleros de regatas, a medida que aumenta la carga de flexi3n, est3n sujetos a ruptura por impacto violento, deformaci3n excesiva o fatiga tras un cierto per3odo de utilizaci3n.

El Solicitante ha hallado que es posible controlar la deformaci3n de la superficie de la vela de un velero, durante una maniobra de cambio de direcci3n, utilizando un sable hinchable con tales propiedades mec3nicas que, hasta en un valor predeterminado de la carga de flexi3n determinada por el impulso del viento en la vela, la resistencia a la flexi3n permanece substancialmente constante, mientras que la carga de flexi3n aumenta debido al impulso del viento contra el equipo de m3stil durante la primera parte de la maniobra de cambio de direcci3n, la resistencia a la flexi3n del sable disminuye considerablemente, para despu3s volver inmediatamente al valor inicial, una vez que el sable ha pasado m3s all3 del m3stil.

La presente invenci3n se refiere por tanto, en un primer aspecto de la misma, a un procedimiento para controlar la deformaci3n de una superficie de una vela de un velero durante una maniobra de cambio de direcci3n, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

- disponer al menos un sable hinchable dentro de un alojamiento respectivo obtenido en una superficie lateral de una vela de un velero, estando dicho al menos un sable hinchable inflado a tal presi3n como para dar a dicho al menos un sable hinchable una resistencia a la flexi3n teniendo, sin carga de flexi3n, un valor predeterminado;
- llevar a cabo una maniobra de cambio de direcci3n del velero, en la que en una primera parte de dicha maniobra, dicho al menos un sable est3 sujeto a la acci3n de una carga de flexi3n creciente y en una segunda parte de dicha maniobra, dicha carga de flexi3n termina su acci3n en dicho al menos un sable, durante dicha maniobra estando las propiedades mec3nicas de dicho al menos un sable modificadas de modo que dicha carga de flexi3n aumenta en dicha primera parte de la maniobra, el valor de la resistencia a la flexi3n de dicho al menos un sable disminuye considerablemente y a medida que dicha carga de flexi3n termina su acci3n en dicha segunda parte de la maniobra, la resistencia a la flexi3n de dicho al menos un sable vuelve a dicho valor predeterminado.

De forma ventajosa, la utilizaci3n de un sable con propiedades mec3nicas que, mientras se lleva a cabo la maniobra de cambio de direcci3n, cambia como se describe anteriormente, permite un control 3ptimo de la deformaci3n de la superficie de vela durante dicha maniobra. Tal sable, de hecho, cuenta con la caracter3stica ventajosa de tener una resistencia a la flexi3n inicial alta hasta un valor de carga predeterminado. Dicha resistencia a la flexi3n se obtiene mediante la presi3n de inflado, el di3metro y el m3dulo el3stico de los materiales del sable, para permitir que la vela obtenga el impulso del viento del mejor modo posible y para mejorar su comportamiento a medida que cambia la intensidad del viento, ofreciendo al viento la superficie de vela tan grande como sea posible. En cualquier caso, la resistencia inicial elevada no dificulta la ejecuci3n de la maniobra de cambio de direcci3n; de hecho, a medida que aumenta la carga de flexi3n sobre el sable, por el efecto del impulso contra el equipo de m3stil, el valor de la resistencia a la flexi3n disminuye hasta que alcanza valores muy bajos, y opcionalmente pasar a ser substancialmente nulo cuando la carga de flexi3n alcanza un valor predeterminado, para despu3s volver inmediatamente al valor inicial cuando el sable se estira una vez que ha pasado m3s all3 del m3stil.

De este modo, el solicitante ha obtenido un compromiso excelente entre resistencia a la flexi3n y flexibilidad. En particular, la reducci3n substancial de la resistencia a la flexi3n a medida que aumenta la carga de flexi3n en la primera parte de la maniobra y el retorno repentino al valor de resistencia inicial en la segunda parte de la maniobra permite llevar a cabo la maniobra en un tiempo inferior que en el que es posible hacerlo con los sables de la t3cnica anterior, permitiendo as3 que la embarcaci3n minimice la p3rdida de velocidad consecuencia de la propia maniobra.

ES 2 336 471 T3

En un segundo aspecto de la misma, la presente invención se refiere a una vela para veleros, comprendiendo:

- al menos un alojamiento para alojar un sable respectivo;
- 5 - al menos un sable hinchable alojado dentro de dicho al menos un alojamiento, dicho al menos un sable comprendiendo:
- una envoltura impermeable a fluidos que contiene un fluido bajo presión para impartir una resistencia a la flexión a dicho al menos un sable, dicha resistencia a la flexión teniendo, sin carga de flexión, un valor predeterminado;
- 10 - una estructura de refuerzo asociada a dicha envoltura, preferiblemente externa a la misma, y comprendiendo una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos cruzados entre sí (preferiblemente, como se apreciará mejor a continuación en un ángulo predeterminado comprendido entre aproximadamente 65° y aproximadamente 115°), dicho al menos un sable siendo tal que, cuando está sujeto a una carga de flexión en aumento, la resistencia a la flexión del mismo disminuye considerablemente, y cuando dicha carga de flexión termina su acción, la resistencia a la flexión del mismo vuelve a dicho valor predeterminado.
- 15

20 En particular, el Solicitante ha verificado que una vela del tipo descrito anteriormente muestra las características deseadas de resistencia a la flexión, cuando está desplegada, y de flexibilidad en los sables durante las maniobras de cambio de dirección.

Más particularmente, la disposición cruzada anterior de los elementos de refuerzo de tipo filiforme en la estructura de refuerzo del sable imparten una resistencia a la flexión alta al propio sable sin carga de flexión y una disminución substancial de tal resistencia a medida que aumenta la carga de flexión.

25

En un tercer aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un sable para velas de un velero, comprendiendo:

- 30 - una envoltura impermeable a fluidos adaptada para ser inflada por un fluido bajo presión, en la que dicho fluido bajo presión imparte una resistencia a la flexión a dicho sable, dicha resistencia a la flexión teniendo, sin carga de flexión, un valor predeterminado;
- una estructura de refuerzo asociada a dicha envoltura, preferiblemente externa a la misma, y que comprende una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos cruzados entre sí en un ángulo predeterminado.
- 35

en la que, cuando dicha envoltura está inflada bajo presión de trabajo y dicho sable está sujeto a una carga de flexión creciente, la resistencia a la flexión de la misma disminuye considerablemente y cuando dicha carga de flexión termina su acción, la resistencia a la flexión de la misma vuelve a dicho valor predeterminado.

40

La presente invención, en al menos uno de los aspectos anteriores de la misma, podría mostrar las siguientes características preferidas:

45 Según las realizaciones preferidas de la presente invención, el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 50% de dicho valor predeterminado.

Incluso más preferiblemente, el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 30% de dicho valor predeterminado.

50

Incluso más preferiblemente, el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 10% de dicho valor predeterminado.

55 Incluso más preferiblemente, el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 5% de dicho valor predeterminado.

Más preferiblemente, para una carga de flexión superior a un valor límite predeterminado, la resistencia a la flexión de dicho al menos un sable es substancialmente nula.

60 En una realización preferida, el valor predeterminado anterior de resistencia a la flexión sin carga de flexión está comprendido entre aproximadamente 10 Nm² y aproximadamente 100 Nm².

Preferiblemente, dicho sable se infla a una presión operativa comprendida entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 50 bar.

65

La resistencia a la flexión del sable depende, siendo el diámetro del sable igual, de la presión de inflado del propio sable. Al cambiar la presión en el rango de valores anterior, es posible ventajosamente modular la resistencia del sable para obtener un buen comportamiento de la vela tanto con viento débil como con viento fuerte.

ES 2 336 471 T3

Más preferiblemente, la presión de trabajo del sable está comprendida entre aproximadamente 15 bar y aproximadamente 50 bar para sables con un diámetro interior comprendido entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 35 mm.

5 En una solución preferida diferente, la presión de trabajo del sable está comprendida entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 30 bar para sables con un diámetro comprendido entre aproximadamente 35 mm y aproximadamente 70 mm.

10 Tales rangos de valores de presión se han verificado para que permitan un comportamiento óptimo de la vela tanto con viento débil como con viento fuerte.

Según realizaciones preferidas de la presente invención, dicho sable está provisto de una estructura de refuerzo que comprende una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos cruzados entre sí.

15 Preferiblemente, los elementos de refuerzo de tipo filiforme anteriores están dispuestos cruzados en un ángulo predeterminado comprendido entre aproximadamente 65° y aproximadamente 115°.

20 Preferiblemente, dicho ángulo predeterminado está comprendido entre aproximadamente 70° y aproximadamente 110°.

Más preferiblemente, dicho ángulo predeterminado está comprendido entre aproximadamente 80° y aproximadamente 100°.

25 Incluso más preferiblemente, dicho ángulo predeterminado es substancialmente un ángulo recto.

Preferiblemente, dicho al menos un sable comprende una envoltura impermeable a fluidos que contiene un fluido con una presión de trabajo.

30 Preferiblemente, una estructura de refuerzo está asociada a dicha envoltura, preferiblemente fuera de la misma.

Preferiblemente, dicha estructura de refuerzo está cerrada en los extremos de dicho sable.

35 Ventajosamente, el Solicitante ha verificado que una estructura de refuerzo del tipo descrito anteriormente permite alcanzar las características deseadas de resistencia a la flexión y flexibilidad. En particular, la disposición cruzada anterior de los elementos de refuerzo de tipo filiforme del sable imparten al propio sable, por los distintos objetos de la presente invención, una resistencia a la flexión alta para valores de carga bajos y una disminución substancial de tal resistencia hasta un valor insignificante o substancialmente nulo a medida que aumenta la carga de flexión.

40 Según realizaciones preferidas de la presente invención, dicha estructura de refuerzo comprende una capa que comprende primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una primera dirección y segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una segunda dirección inclinada, relativa a dicha primera dirección, por dicho ángulo predeterminado.

45 Según otras realizaciones preferidas de la presente invención, dicha estructura de refuerzo comprende dos capas superpuestas de elementos de refuerzo de tipo filiforme, una primera capa que comprende los primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una primera dirección y una segunda capa que comprende los segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una segunda dirección inclinada, relativa a dicha primera dirección, por dicho ángulo predeterminado.

50 Preferiblemente, dichos segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme están dispuestos paralelos entre sí a lo largo de una dirección substancialmente longitudinal de dicho sable.

55 Preferiblemente, dichos primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme están dispuestos paralelos entre sí a lo largo de una dirección substancialmente circunferencial de dicho sable.

En una realización alternativa del sable de la presente invención, dichos segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme se extienden a lo largo de trayectorias respectivas con un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +20° y aproximadamente -20° relativo a la dirección longitudinal de dicho sable.

60 En otra realización alternativa del sable de la presente invención, dichos primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme se extiende a lo largo de trayectorias respectivas con un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +5° y aproximadamente -5° relativo a la dirección circunferencial de dicho sable.

65 Ventajosamente, por los varios objetos de la presente invención, los elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de la dirección circunferencial del sable (o a lo largo de las trayectorias inclinadas anteriores relativas a dicha dirección) aseguran la contención de la presión de inflado, mientras que los elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal del sable (o a lo largo de las trayectorias inclinadas anteriores) están adaptados para contener la acción de presión que actúa en la dirección axial y para impartir las características

ES 2 336 471 T3

de resistencia a la flexión deseadas. El Solicitante ha verificado que, ventajosamente, tal estructura es particularmente ventajosa ya que permite separar las deformaciones circunferenciales de las longitudinales.

5 Preferiblemente, la capa de elementos de refuerzo de tipo filiforme longitudinales está dispuesta por fuera de la capa de elemento de refuerzo de tipo filiforme circunferenciales. El Solicitante ha verificado que, ventajosamente, tal disposición permite mantener el diámetro del sable durante el inflado.

10 Preferiblemente, dichos elementos de refuerzo de tipo filiforme comprenden preferiblemente cuerdas hechas de Kevlar u otro material con un modulo alto.

Tales elementos de refuerzo de tipo filiforme están incorporados preferiblemente en un material elastomérico vulcanizado, por ejemplo basado en elastómeros diénicos cargados con al menos una carga de refuerzo, por ejemplo negro de carbón.

15 Según realizaciones preferidas de la presente invención, dicho al menos un sable comprende, en un primer extremo del mismo, un primer tapón de cierre.

20 Preferiblemente, dicho al menos un sable comprende, en un segundo extremo del mismo, un segundo tapón que comprende una válvula de inflado/desinflado.

Preferiblemente, dichos primer y segundo tapón de cierre comprenden un manguito tubular acoplado de forma hermética a una superficie de dicha envoltura impermeable a fluidos.

25 Preferiblemente, los elementos de refuerzo de tipo filiforme están conectados al primer y segundo tapón de cierre anteriores.

Incluso más preferiblemente, los elementos de refuerzo de tipo filiforme anteriores son elementos de refuerzo de tipo filiforme longitudinales.

30 Preferiblemente, dicho manguito tubular está provisto de un primer labio de estanqueidad apoyado contra una superficie final delantera de dicha envoltura impermeable a fluidos y un collar tubular acoplado de forma hermética a una superficie externa de dicha estructura de refuerzo y a dicho manguito. Tal configuración asegura de forma ventajosa que se mantiene la presión de trabajo deseada.

35 Preferiblemente, dicha válvula de inflado/desinflado está asociada a una superficie delantera de dicho manguito, dicho manguito comprendiendo además un labio de protección para dicha válvula de inflado/desinflado. Tal labio de protección se proporciona ventajosamente para prevenir la abertura accidental de la válvula durante las introducción/retirada del sable dentro/desde el alojamiento de la vela y mientras se llevan a cabo las maniobras, cuando el sable golpea contra el equipo del mástil.

40 Más preferiblemente, dicho labio de protección comprende una superficie lateral cónica para reducir el peso y las dimensiones totales.

45 Según realizaciones preferidas de la presente invención, dicho sable tiene una forma substancialmente tubular con una sección circular substancialmente constante a lo largo de toda la extensión longitudinal del mismo.

En otra realización alternativa, dicho sable tiene una forma substancialmente cilíndrica y al menos un extremo tiene forma de cono. De este modo es posible tener una resistencia variable a lo largo del eje del sable, permitiendo así que la vela tenga una forma mejor.

50 Preferiblemente, dicha vela es una génova o una vela mayor.

Otras características y ventajas de la presente invención serán más aparentes a partir de la siguiente descripción más detallada de una realización preferida, tomada en referencia a los dibujos adjuntos. En tales dibujos:

55 - la figura 1 es una vista lateral esquemática de una vela según la presente invención;

60 - la figura 2 es una vista esquemática, parcialmente seccionada y en corte de un sable según la presente invención utilizado en la vela de la figura 1;

- la figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de una porción central de un sable de la figura 2, con un detalle aumentado de una porción de la pared lateral del mismo según una realización preferida de la presente invención;

65 - la figura 3a es una vista esquemática en perspectiva de una porción central del sable de la figura 2 según otra realización preferida de la presente invención;

- la figura 4a es una vista de una vela según la presente invención, utilizada en un velero en una etapa anterior a la ejecución de una maniobra de cambio de dirección del velero;

ES 2 336 471 T3

- las figuras 4b, 4c muestran la vela de la figura 4 en dos etapas consecutivas de la maniobra de cambio de dirección;

- la figura 4d muestra la vela de la figura 4 al final de la maniobra de cambio de dirección;

5 - la figura 5 muestra un gráfico relacionado a la variación de la resistencia a la flexión basada en la carga de flexión obtenida al llevar a cabo pruebas experimentales en tres sables fabricados según una realización preferida de la presente invención;

10 - la figura 6 muestra un gráfico relacionado a la variación de la resistencia a la flexión basada en la carga de flexión obtenida comparando un sable fabricado según una realización preferida de la presente invención con un sable fabricado según una realización alternativa de la presente invención;

- la figura 7 es una vista esquemática que muestra una prueba para obtener la resistencia a la flexión cuando cambia la carga como se muestra en las figuras 5 y 6.

15 En las figuras 1 y 4a-4d, el número de referencia 1 indica una vela según la presente invención. La vela 1, en particular, es una góndola para una embarcación de regatas, como una embarcación del tipo America's Cup.

20 La vela 1 comprende un tejido compuesto 2 de forma y material convencionales. En una superficie lateral 2a de tejido compuesto 2 se proporciona una pluralidad de alojamientos o cavidades, todos indicados por el numeral de referencia 3, que alojan sables de resistencia respectiva, todos indicados por el numeral de referencia 10.

25 En el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 4a-4d, se muestran cinco sables 10 de diferentes longitudes dispuestos uno encima del otro a lo largo de la porción de vela 1 en la baluma. En particular, tres sables 10 están dispuestos en la porción superior de la baluma 4, donde el alunamiento de la vela es mayor y dos sables 10 están dispuestos en la porción inferior de la vela 1, donde la baluma 4 es más recta. El número, la longitud y la posición del sable 10 pueden ser diferentes de lo que se muestra.

30 Como se muestra en las figuras 2 y 3, cada sable 10 comprende una envoltura impermeable a fluidos 31 que tiene una forma substancialmente tubular y define una cámara 32 en la misma que contiene un fluido bajo presión.

La envoltura 31 está asociada, preferiblemente en la superficie exterior de la misma, a una estructura de refuerzo 33, preferiblemente mediante covulcanización.

35 La envoltura impermeable a fluidos 31 y la estructura de refuerzo 33 se extienden a lo largo de un eje longitudinal X-X del sable 10 y preferiblemente tiene una sección transversal circular de diámetro constante a lo largo de dicho eje X-X.

40 Como se muestra esquemáticamente en la ampliación de la figura 3, la estructura de refuerzo 33 comprende una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme 34a, 34b dispuestos, como ya se ha mencionado, según un esquema cruzado con un ángulo comprendido entre aproximadamente 65° y aproximadamente 115°. En las realizaciones preferidas del sable de la presente invención, el ángulo de cruce anterior está comprendido entre aproximadamente 70° y aproximadamente 110°, más preferiblemente entre aproximadamente 80° y aproximadamente 100°.

45 En una realización particularmente preferida del sable de la presente invención, mostrado en las figuras 2 y 3, el ángulo de cruce anterior es substancialmente un ángulo recto.

50 Como se muestra mejor en la figura 3, la estructura de refuerzo 33 comprende dos capas superpuestas de elementos de refuerzo de tipo filiforme, estando tales capas indicadas respectivamente por los numerales de referencia 33a y 33b. La capa 33a comprende una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme 34a dispuestos paralelos entre sí y extendiéndose a lo largo de una dirección circunferencial del sable 10, mientras que la capa 33b comprende una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme 34b dispuestos paralelos entre sí y extendiéndose a lo largo de una dirección longitudinal del sable 10. La capa 33b está dispuesta fuera de la capa 33a y está asociada a la capa 33a preferiblemente mediante covulcanización.

55 Como ya se ha mencionado, en una primera realización alternativa (no mostrada), los elementos de refuerzo de tipo filiforme 34b, en vez de extenderse a lo largo de una dirección circunferencial substancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del sable, se desvían de la dirección circunferencial en un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +5° y aproximadamente -5° siguiendo opcionalmente trayectorias espirales.

60 En una segunda realización alternativa, no mostrada, los elementos de refuerzo de tipo filiforme 34b, en vez de extenderse a lo largo de una dirección longitudinal substancialmente paralela al eje X-X del sable 10, se extienden a lo largo trayectorias respectivas que tienen un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +20° y aproximadamente -20° relativo a la dirección longitudinal anterior.

65 La envoltura impermeable a fluidos 31 está hecha preferiblemente de un material elastomérico substancialmente impermeable a fluidos, por ejemplo, basado en butilo.

ES 2 336 471 T3

Los elementos de refuerzo de tipo filiforme 34a, 34b están incorporados preferiblemente en un material elastomérico basado en elastómeros diénicos cargados con al menos una carga de refuerzo, por ejemplo negro de carbón. Además, tal material elastomérico incluye normalmente elementos adhesivos, adaptados para potenciar la adhesión entre el material elastomérico y los elementos de refuerzo de tipo filiforme, por ejemplo resorcinol y HMMM (exametoximetilamino). Dichos elementos de refuerzo de tipo filiforme comprenden preferiblemente cuerdas hechas de Kevlar u cualquier otro material de módulo alto. La envoltura impermeable a fluidos 31 y las capas 33a y 33b están vulcanizadas.

Como ya se ha mencionado, en realizaciones alternativas (no mostradas) del sable 10 de la presente invención, la estructura de refuerzo 33 del sable 10 consiste en una sola capa que comprende elementos de refuerzo de tipo filiforme 34b dispuestos a lo largo de una dirección substancialmente circunferencial, o una dirección que puede desviarse de la dirección circunferencial en un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +5° y aproximadamente -5° siguiendo opcionalmente trayectorias espirales y los elementos de refuerzo de tipo filiforme 34b dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal del sable 10 (eje X-X) o a lo largo de trayectorias respectivas que tienen un ángulo, de inclinación, relativo a la dirección longitudinal, comprendida entre aproximadamente +20° y aproximadamente -20°.

En un primer extremo 10a del mismo, el sable 10 de la invención comprende un tapón de cierre 40a (figura 2). El tapón 40a comprende un manguito tubular 41a acoplado de forma hermética a una superficie interna de la envoltura impermeable a fluidos 31 y un collar tubular 42a acoplado de forma hermética a una superficie externa de la estructura de refuerzo 33. A su vez, el manguito 41a comprende un labio de estanqueidad 43a apoyado contra una superficie delantera de la envoltura impermeable a fluidos 31 y una superficie final delantera 44a. El collar 42a, por el contrario, comprende un labio de estanqueidad 45a apoyado contra el labio de estanqueidad 43 a y alojado en un alojamiento 46a formado en el manguito 41a entre el labio de estanqueidad 43a y la superficie final delantera 44a.

En el segundo extremo 10b opuesto al primer extremo 10a, el sable 10 de la invención comprende un tapón de cierre 40b casi similar al tapón 40a. El tapón 40a comprende, por tanto, un manguito tubular 41a acoplado de forma hermética a una superficie interna de la envoltura impermeable a fluidos 31 y un collar tubular 42b acoplado de forma hermética a una superficie externa de la estructura de refuerzo 33. A su vez, el manguito 41b comprende un labio de estanqueidad 43b apoyado contra una superficie delantera de la envoltura impermeable a fluidos 31 y una superficie final delantera 44b. El collar 42b comprende un labio de estanqueidad 45b apoyado contra el labio de estanqueidad 43b y alojado en un alojamiento 46b formado en el manguito 41a entre el labio de estanqueidad 43b y la superficie final delantera 44b.

Los collares tubulares 42a, 42b se presionan hasta que pasan a estar deformados en los manguitos tubulares 41a y 41b respectivos, para limitar la envoltura impermeable a fluidos 31 y la estructura de refuerzo 33 comprendiendo los elementos de refuerzo de tipo filiforme 34a, 34b anteriores.

El tapón de cierre 40b incluye además una válvula de inflado/desinflado 47 asociada, preferiblemente atornillada, a un alojamiento 48 formado en la superficie final 44b del manguito 41b. Para proteger dicha válvula 47, el manguito 41b comprende un labio de protección 49 que se proyecta desde la superficie final 44b. Dicho labio de protección 49 tiene una superficie lateral cilíndrica 490 que tiene forma cónica para impartir al labio 49 la forma de un pico de flauta. Dicha superficie cilíndrica 490 está abierta en la parte superior de la misma para permitir el acceso a la válvula 47.

En el ejemplo mostrado, el sable 10 tiene forma tubular con una sección circular substancialmente constante a lo largo de toda la extensión longitudinal del mismo. Se proporcionan variaciones en las que la forma del sable 10 es cilíndrica con al menos un extremo con forma de cono.

Los sables 10 se utilizan ventajosamente en las velas de veleros de regatas (véase, por ejemplo, la vela 1 ilustrada en las figuras 1 y 4a-4d) para impartir la resistencia a la flexión deseada a éste último y prevenir el batimiento de la baluma durante la regata. Tales sables 10 siguen el perfil de la vela impuesto por el viento, exponiendo al viento una superficie de vela tan grande como sea posible. En particular, los sables 10, cuando se utilizan en la porción superior de la génova, permiten aumentar la superficie de la vela expuesta al viento en hasta un 20% sin dificultar la ejecución de las maniobras de virar por redondo y virar por avante.

Según la presente invención, el sable 10 permite un control óptimo de la deformación de la superficie de vela 1 durante las maniobras de cambio de dirección anteriores.

De hecho, el sable 10 muestra la característica ventajosa de tener un valor predeterminado de resistencia a la flexión basado en la presión de trabajo en la que es inflado, dicho valor disminuyendo considerablemente, por un aumento de la carga de flexión en el sable 10 más allá de un valor predeterminado, hasta ser substancialmente nulo cuando la carga de flexión sobrepasa un valor límite predeterminado. El valor límite de la carga de flexión se determina en función de la presión de inflado del sable 10, del diámetro del mismo y del módulo de elasticidad de los materiales que forman el sable.

Como ya se ha indicado, la disminución de la resistencia a la flexión del sable 10 a medida que aumenta la carga de flexión es tal como para alcanzar un valor comprendido entre el 0,01% y el 50% del valor predeterminado anterior.

ES 2 336 471 T3

El solicitante ha indicado que para las disminuciones de la resistencia a la flexión del sable a medida que cambia la carga que están cerca del límite inferior del rango anterior, es decir, cerca del 0,01% del valor predeterminado anterior, el velero es particularmente adecuado para competiciones con cambios de dirección frecuentes, como las regatas de America's Cup.

El solicitante también ha indicado que para las disminuciones de la resistencia a la flexión del sable a medida que cambia la carga que están cerca del límite superior del rango anterior, es decir, cerca del 50% del valor predeterminado anterior, el velero es particularmente adecuado para competiciones sin cambios de dirección frecuentes, como las regatas en el océano.

Preferiblemente, la disminución de la resistencia a la flexión del sable 10 a medida que aumenta la carga de flexión es tal como para alcanzar un valor comprendido entre el 0,01% y el 30% del valor predeterminado anterior. Incluso más preferiblemente, la disminución de la resistencia a la flexión del sable 10 a medida que aumenta la carga de flexión es tal como para alcanzar un valor comprendido entre el 0,01% y el 10% del valor predeterminado anterior. Incluso más preferiblemente, la disminución de la resistencia a la flexión del sable 10 a medida que aumenta la carga de flexión es tal como para alcanzar un valor comprendido entre el 0,01% y el 5% del valor predeterminado anterior.

Como ya se ha mencionado, el valor predeterminado de resistencia a la flexión sin carga de flexión está comprendido preferiblemente entre aproximadamente 10 Nm² y aproximadamente 100 Nm².

Como ya se ha mencionado, la presión de trabajo de los sables 10 está comprendida preferiblemente entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 50 bar. Preferiblemente, la presión de trabajo anterior está comprendida entre aproximadamente 15 bar y aproximadamente 50 bar para sables con un diámetro comprendido entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 35 mm, y entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 30 bar para sables con un diámetro comprendido entre aproximadamente 35 mm y aproximadamente 70 mm.

La utilización preferida del sable 10 de la presente invención es en la génova de veleros de regata, donde se requiere que las maniobras de cambio de dirección se lleven a cabo tan rápidamente como sea posible sin afectar a la velocidad de la embarcación.

Las figuras 4a-4d muestran una vela 1, similar a la de la figura 1, en un velero de regatas, indicado con el número de referencia 100, en cuatro etapas diferentes de una regata. Como ya se ha dicho, la vela en particular es una génova. También se muestran una vela mayor 20, provista de sables 30 que pueden ser similares a los sables 10 de la presente invención, y el mástil 50 del velero.

En particular, la figura 4a muestra la posición de la génova antes de la maniobra de cambio de dirección, mientras que la figura 4d muestra la posición de la génova al final de dicha maniobra. Puede apreciarse que al principio de la maniobra (figura 4a), la génova está totalmente dispuesta en un lado de la embarcación 110 relativo al mástil 50, mientras que al final de la maniobra (figura 4d), la génova ha pasado completamente al lado opuesto de la embarcación 100 relativo al mástil. Las figuras 4b y 4c muestran la génova mientras se mueve desde un lado al otro del mástil 50 (en particular, véase la porción superior de la baluma).

Durante la ejecución de la maniobra de cambio de dirección, el sable 10 golpea el equipo del mástil 50 y se dobla para permitir que la génova pase al lado opuesto del mástil.

En particular, a medida que aumenta la carga de flexión por el efecto del impulso del viento contra el equipo del mástil 50 y tras sobrepasar cierto valor crítico de flexión (tal valor dependiendo del diámetro del sable, de la presión de inflado y del módulo elástico del material que forma el propio sable), la resistencia a la flexión del sable 10 disminuye considerablemente, hasta que el sable 10 se colapsa en uno o más puntos, permitiendo así casi completamente que pierda su resistencia y pasando más allá del mástil 50 sin resistencia. Una vez movido más allá del mástil 50, el sable 10 vuelve inmediatamente a su resistencia inicial y se estira inmediatamente.

El Solicitante ha llevado a cabo una serie de pruebas experimentales en sables hechos según la presente invención. En particular, se fabricaron sables con un grosor igual a 2,5 mm de varios diámetros e inflados con diferentes valores de presión. Tales sables se expusieron a una carga de flexión creciente según el esquema ilustrado en la figura 7 y se registraron los valores de resistencia (flecha vertical según el esquema anterior) mediante un sistema de adquisición automático. Al aplicar la fórmula:

$$EJ = FL^3 / 48D$$

donde:

EJ = resistencia a la flexión;

ES 2 336 471 T3

D = cámara o deflexión;

F = carga aplicada; y

5 L = distancia entre los soportes;

se obtuvo la variación de la resistencia a la flexión en función de la carga aplicada.

10 El resultado de tales pruebas experimentales se muestra en los gráficos de las figuras 5 y 6. En tales gráficos, los valores de la carga de flexión a los que estaban sujetos los sables se indican en el eje de abscisas, mientras que los valores de la resistencia a la flexión medida se indican en el eje de ordenadas.

15 En particular, la figura 5 muestra el resultado de tres pruebas experimentales realizadas en tres sables fabricados según la realización preferida de la presente invención. La curva a representa un sable con un diámetro interior igual a 30 mm, inflado a una presión de 20 bar y cuya estructura de refuerzo consiste en una primera capa de elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una dirección substancialmente circunferencial y de una segunda capa, superpuesta a la primera capa, de elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una dirección substancialmente longitudinal, es decir, en la estructura de refuerzo anterior el ángulo de cruce entre los elementos de refuerzo de tipo filiforme es substancialmente un ángulo recto. La curva b representa un sable con un diámetro interior igual a 22 mm, inflado a una presión de 25 bar y cuya estructura de refuerzo es idéntica a la del sable de la curva a. La curva c representa un sable con un diámetro interior igual a 17 mm, inflado a una presión de 25 bar y cuya estructura de refuerzo es idéntica a la del sable de la curva a.

25 Las tres curvas del gráfico de la figura 5 muestran como, para cada uno de los sables utilizados en las pruebas experimentales llevadas a cabo por el Solicitante, a medida que aumenta la carga de flexión, la resistencia a la flexión del sable disminuye progresivamente hasta que, en un valor límite de carga de flexión, la resistencia a la flexión cae hasta un valor substancialmente nulo. El extremo inferior de cada curva indica el valor de la resistencia a la flexión en la que se produce la caída de la resistencia a la flexión anterior. El sable se colapsa en tal valor. Se puede ver que para el sable con un diámetro de 30 mm inflado a 30 bar (curva a), la resistencia a la flexión disminuye en aproximadamente un 10% para cargas de hasta 65 N, para después alcanzar el punto de colapso en aproximadamente 88 N. En el rango de cargas de hasta 65 N, el sable por tanto imparte a la vela las características de resistencia (valores de resistencia a la flexión comprendidos entre aproximadamente 50 Nm² y aproximadamente 56 Nm²) adaptadas para recoger el impulso del viento. Después de que se produzca el colapso, la resistencia a la flexión disminuye rápidamente hasta valores inapreciables. Similarmente, para el sable con un diámetro de 22 mm inflado a 25 bar (curva a), la resistencia a la flexión disminuye en aproximadamente un 10%, cambiando del valor de aproximadamente 25 Nm² al valor de aproximadamente 22 Nm², para cargas de hasta 30 N, para después alcanzar el punto de colapso en aproximadamente 40 N. Después de que se produzca el colapso, la resistencia a la flexión disminuye rápidamente hasta valores inapreciables. Para el sable con un diámetro interno de 17 mm inflado a 25 bar (curva c), la resistencia a la flexión disminuye en aproximadamente un 10%, cambiando del valor de aproximadamente 22 Nm² al valor de aproximadamente 20 Nm², para cargas de hasta 20 N, para después alcanzar el punto de colapso en aproximadamente 33 N.

45 Las curvas del gráfico de la figura 5 muestran también como la resistencia a la flexión del sable aumenta a medida que aumenta el diámetro.

50 La figura 6, por otra parte, muestra un gráfico relacionado con la variación de la resistencia a la flexión basada en la carga de flexión, donde se muestran los valores de resistencia a la flexión basados en la carga del sable de la curva 1 y de un sable fabricado según una realización opcional de la presente invención (curva d). En particular, este es un sable que difiere del de la curva a solo en que la capa superior de elementos de refuerzo de tipo filiforme, en vez de comprender elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de una dirección substancialmente longitudinal (como en el caso del sable de la curva a), comprende elementos de refuerzo de tipo filiforme dispuestos a lo largo de trayectorias respectivas inclinadas mediante un ángulo de 15° relativo a la dirección longitudinal (figura 3a).

55 Se puede apreciar que para este último sable (curva d), la resistencia a la flexión disminuye en aproximadamente un 20%, para cargas de hasta 65 N, para después alcanzar el punto de colapso en aproximadamente 88 N. Después de que se produzca el colapso, la resistencia a la flexión disminuye rápidamente hasta valores inapreciables. Al comparar la curva a con la curva d, es posible apreciar que la presencia de una capa de elementos de refuerzo de tipo filiforme substancialmente circunferenciales y de una capa de elemento de refuerzo de tipo filiforme circunferenciales substancialmente longitudinales es ventajosa, en comparación con el caso de una capa que elementos de refuerzo de tipo filiforme inclinada en 15° relativos a la dirección longitudinal, ya que se obtiene una mayor resistencia a la flexión en cargas cercanas a la carga crítica que hace que la estructura del sable sea inestable.

65 Finalmente, al dimensionar un tapón 40 con una válvula 47 como se ilustra en la figura 2, es posible obtener un sistema adaptado para anclar sables 10 dentro de cavidades 3 de la vela 1, preferiblemente cerrando un tapón provisto en cada cavidad 3 que se ajusta dentro de un receso del tapón 40.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- GB 2354218 A [0011]
- GB 2216086 A [0012]
- WO 9414648 A [0013].

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 336 471 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para controlar la deformación de una superficie de una vela (1) de un velero (100) durante una maniobra de cambio de dirección, dicho procedimiento comprendiendo las etapas de:

10 - disponer al menos un sable hinchable (10) dentro de un alojamiento (3) respectivo obtenido en una superficie lateral (2a) de una vela (1) de un velero (100), estando dicho al menos un sable hinchable (10) inflado a tal presión como para impartir a dicho al menos un sable hinchable (10) una resistencia a la flexión teniendo, sin carga de flexión, un valor predeterminado;

15 - llevar a cabo una maniobra de cambio de dirección del velero (100), en la que en una primera parte de dicha maniobra dicho al menos un sable (10) está sujeto a la acción de una carga de flexión creciente y en una segunda parte de dicha maniobra dicha carga de flexión termina su acción en dicho al menos un sable (10), durante dicha maniobra estando las propiedades mecánicas de dicho al menos un sable (10) modificadas de tal modo que dicha carga de flexión aumenta en dicha primera parte de la maniobra, el valor de la resistencia a la flexión de dicho al menos un sable (10) disminuye considerablemente y a medida que dicha carga de flexión termina su acción en dicha segunda parte de la maniobra, la resistencia a la flexión de dicho al menos un sable (10) vuelve a dicho valor predeterminado.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 50% de dicho valor predeterminado.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 30% de dicho valor predeterminado.

30 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 10% de dicho valor predeterminado.

35 5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el valor de dicha resistencia a la flexión disminuye para estar comprendido entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 5% de dicho valor predeterminado.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que para una carga de flexión superior a un valor límite predeterminado, la resistencia a la flexión de dicho al menos un sable (10) es substancialmente nula.

40 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho valor predeterminado de resistencia a la flexión sin carga de flexión está comprendido entre aproximadamente 10 Nm² y aproximadamente 100 Nm².

45 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho sable (10) está inflado a una presión operativa comprendida entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 50 bar.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha presión de trabajo está comprendida entre aproximadamente 15 bar y aproximadamente 50 bar para sables con un diámetro interior comprendido entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 35 mm.

50 10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha presión de trabajo está comprendida entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 30 bar para sables con un diámetro comprendido entre aproximadamente 35 mm y aproximadamente 70 mm.

11. Vela (1) para veleros (100), comprendiendo:

55 - al menos un alojamiento (3) para alojar un sable (10) respectivo;

- al menos un sable (10) hinchable alojado dentro de dicho al menos un alojamiento (3), dicho al menos un sable (10) comprendiendo:

60 - una envoltura impermeable a fluidos (31) que contiene un fluido bajo presión, estando dicho fluido a una presión tal para impartir una resistencia a la flexión a dicho al menos un sable (10), teniendo, sin carga de flexión, un valor predeterminado;

- una estructura de refuerzo (33) asociada a dicha envoltura (31) y comprendiendo una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) dispuestos cruzados entre sí;

65 dicho al menos un sable (10) siendo tal que, cuando está sujeto a una carga de flexión creciente, la resistencia a la flexión del mismo disminuye considerablemente y cuando dicha carga de flexión termina su acción, la resistencia a la flexión del mismo vuelve a dicho valor predeterminado.

ES 2 336 471 T3

12. Vela (1) según la reivindicación 11, en la que los elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) anteriores están dispuestos cruzados en un ángulo predeterminado comprendido entre aproximadamente 65° y aproximadamente 115°.

5 13. Vela (1) según la reivindicación 11, en la que los elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) anteriores están dispuestos cruzados en un ángulo predeterminado comprendido entre aproximadamente 70° y aproximadamente 110°.

10 14. Vela (1) según la reivindicación 11, en la que los elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) anteriores están dispuestos cruzados en un ángulo predeterminado comprendido entre aproximadamente 80° y aproximadamente 100°.

15 15. Vela (1) según la reivindicación 11, en la que los elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) anteriores están dispuestos cruzados en un ángulo predeterminado substancialmente recto.

16 16. Vela (1) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en la que dicha estructura de refuerzo (33) comprende una capa que comprende primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a) dispuestos a lo largo de una primera dirección y segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34b) dispuestos a lo largo de una segunda dirección inclinada, relativa a dicha primera dirección, por dicho ángulo predeterminado.

20 17. Vela (1) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en la que dicha estructura de refuerzo (33) comprende dos capas superpuestas (33a, 33b) de elementos de refuerzo de tipo filiforme, una primera capa (33a) comprendiendo los primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a) dispuestos a lo largo de una primera dirección y una segunda capa (33b) comprendiendo los segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34b) dispuestos a lo largo de una segunda dirección inclinada, relativa a dicha primera dirección, por dicho ángulo predeterminado. 18. Un sable (10) para velas (1) de veleros (100), comprendiendo:

30 - una envoltura impermeable a fluidos (31) adaptada para ser inflada por un fluido bajo presión, en la que dicho fluido bajo presión imparte una resistencia a la flexión a dicho sable (10), teniendo dicha resistencia a la flexión, sin carga de flexión, un valor predeterminado;

35 - una estructura de refuerzo (33) asociada a dicha envoltura (31) y comprendiendo una pluralidad de elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) dispuestos cruzados en un ángulo predeterminado comprendido entre aproximadamente 65° y aproximadamente 115°;

en la que, cuando dicha envoltura (31) está inflada a dicha presión de trabajo y dicho sable (10) está sujeto a una carga de flexión creciente, la resistencia a la flexión del mismo disminuye considerablemente y cuando dicha carga de flexión termina su acción, la resistencia a la flexión del mismo vuelve a dicho valor predeterminado.

40 19. Sable (10) según la reivindicación 18, en la que dicho un ángulo predeterminado está comprendido entre aproximadamente 70° y aproximadamente 110°.

45 20. Sable (10) según la reivindicación 18, en la que dicho un ángulo predeterminado está comprendido entre aproximadamente 80° y aproximadamente 100°.

21. Sable (10) según la reivindicación 18, en la que dicho un ángulo predeterminado es substancialmente un ángulo recto.

50 22. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en el que dicha estructura de refuerzo (33) comprende una capa que comprende los primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a) dispuestos a lo largo de una primera dirección y los segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34b) dispuestos a lo largo de una segunda dirección inclinada, relativa a dicha primera dirección, por dicho ángulo predeterminado.

55 23. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en la que dicha estructura de refuerzo (33) comprende dos capas superpuestas (33a, 33b) de elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b), una primera capa (33a) comprendiendo los primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a) dispuestos a lo largo de una primera dirección y una segunda capa (33b) comprendiendo los segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34b) dispuestos a lo largo de una segunda dirección inclinada, relativa a dicha primera dirección, por dicho ángulo predeterminado.

60 24. Sable (10) según la reivindicación 22 ó 23, en el que dichos segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme (334b) están dispuestos paralelos entre sí a lo largo de una dirección substancialmente longitudinal de dicho sable (10).

65 25. Sable (10) según la reivindicación 22 ó 23, en el que dichos segundos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34b) se extienden a lo largo de trayectorias respectivas con un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +20° y aproximadamente -20° relativo a la dirección longitudinal de dicho sable (10).

ES 2 336 471 T3

26. Sable (10) según la reivindicación 22 ó 23, en el que dichos primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme (34b) están dispuestos paralelos entre sí a lo largo de una dirección substancialmente longitudinal de dicho sable (10).

5 27. Sable (10) según la reivindicación 22 ó 23, en el que dichos primeros elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a) se extienden a lo largo de una dirección con un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente +5° y aproximadamente -5° en la dirección longitudinal de dicho sable (10).

10 28. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 27, en el que dicha segunda capa (33b) está dispuesta por fuera de dicha primera capa (33a).

29. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 28, en el que dichos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) incluyen cuerdas hechas de kevlar.

15 30. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 29, en el que dichos elementos de refuerzo de tipo filiforme (34a, 34b) están incorporados en un material elastomérico vulcanizado.

31. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 30, comprendiendo además un primer tapón de cierre (40a) en un primer extremo (10a) del mismo.

20 32. Sable (1) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 31, comprendiendo además un segundo tapón de cierre (40b) en un segundo extremo (10b) del mismo, comprendiendo una válvula de inflado/desinflado (47).

25 33. Sable (10) según las reivindicaciones 31 y 32, en el que dicho primer y segundo taponos de cierre (40a, 40b) comprenden un manguito tubular (41a, 41b) acoplado de forma hermética a una superficie interna de dicha envoltura impermeable a fluidos (31).

30 34. Sable (10) según la reivindicación 33, en el que dicho manguito tubular (41a, 41b) incluye un primer labio de estanqueidad (43 a, 43b) apoyado contra una superficie final delantera de dicha envoltura impermeable a fluidos (31) y un collar tubular (42a, 42b) acoplado de forma hermética a una superficie externa de dicha estructura de refuerzo (33) y a dicho manguito (41a, 41b).

35 35. Sable (10) según la reivindicación 33, en el que dicha válvula de inflado/desinflado (47) está asociada a una superficie delantera (44b) de dicho manguito (41b), dicho manguito (41b) comprendiendo además un labio de protección (49) para dicha válvula de inflado/desinflado (47).

36. Sable (10) según la reivindicación 35, en el que dicho labio de protección (49) incluye una superficie lateral cónica (490).

40 37. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 36, en el que dicho sable (10) tiene una forma substancialmente tubular con una sección circular substancialmente constante a lo largo de toda la extensión longitudinal del mismo.

45 38. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 36, en el que dicho sable (10) tiene una forma substancialmente cilíndrica con al menos un extremo cónico.

39. Sable (10) según las reivindicaciones 31 y 32, en el que los elementos de tipo filiforme (34a, 34b) están conectados al primer (40a) y al segundo (40b) tapón de cierre anterior.

50 40. Sable (10) según las reivindicaciones 31 y 32, en el que los segundos elementos de tipo filiforme (34b) están conectados al primer (40a) y al segundo (40b) tapón de cierre anterior.

41. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 40, en el que dicho valor predeterminado de resistencia a la flexión sin carga de flexión está comprendido entre aproximadamente 10 Nm² y aproximadamente 100 Nm².

55 42. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 41, en el que dicho sable (10) está inflado a una presión operativa comprendida entre aproximadamente 5 bar y aproximadamente 50 bar.

60 43. Sable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 42, en el que dicha estructura de refuerzo (33) es externa a dicha envoltura impermeable a fluidos (31).

65

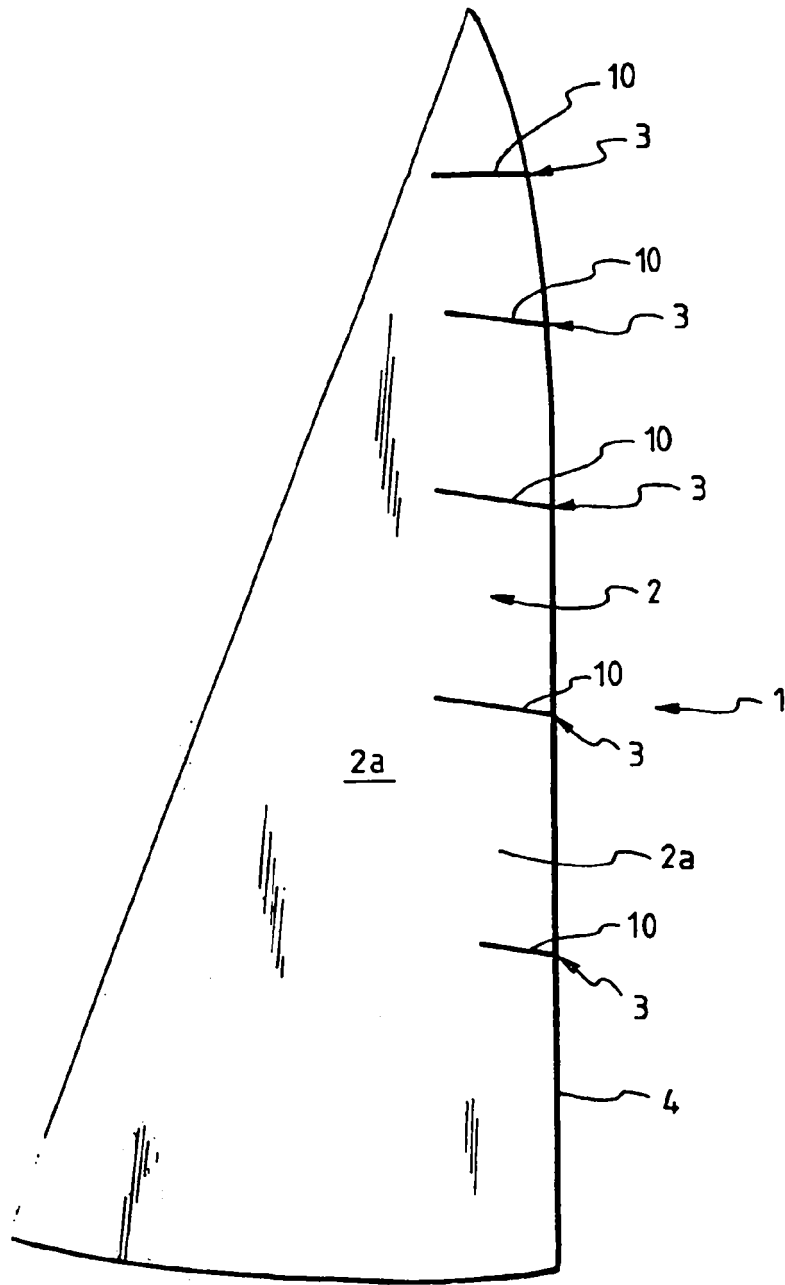


Fig. 1

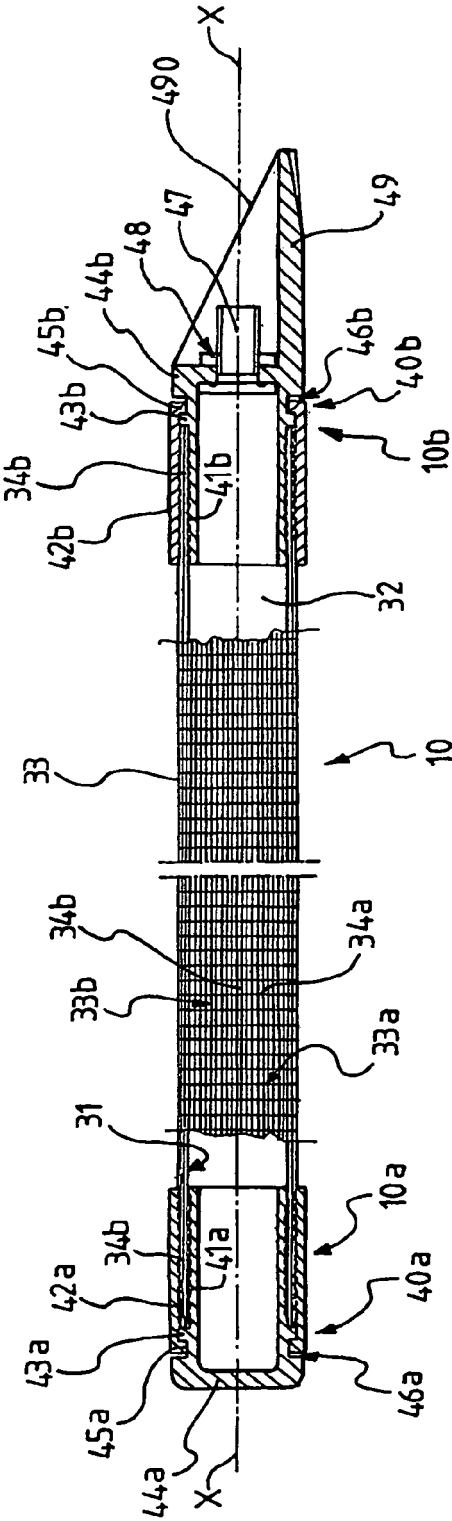


Fig. 2

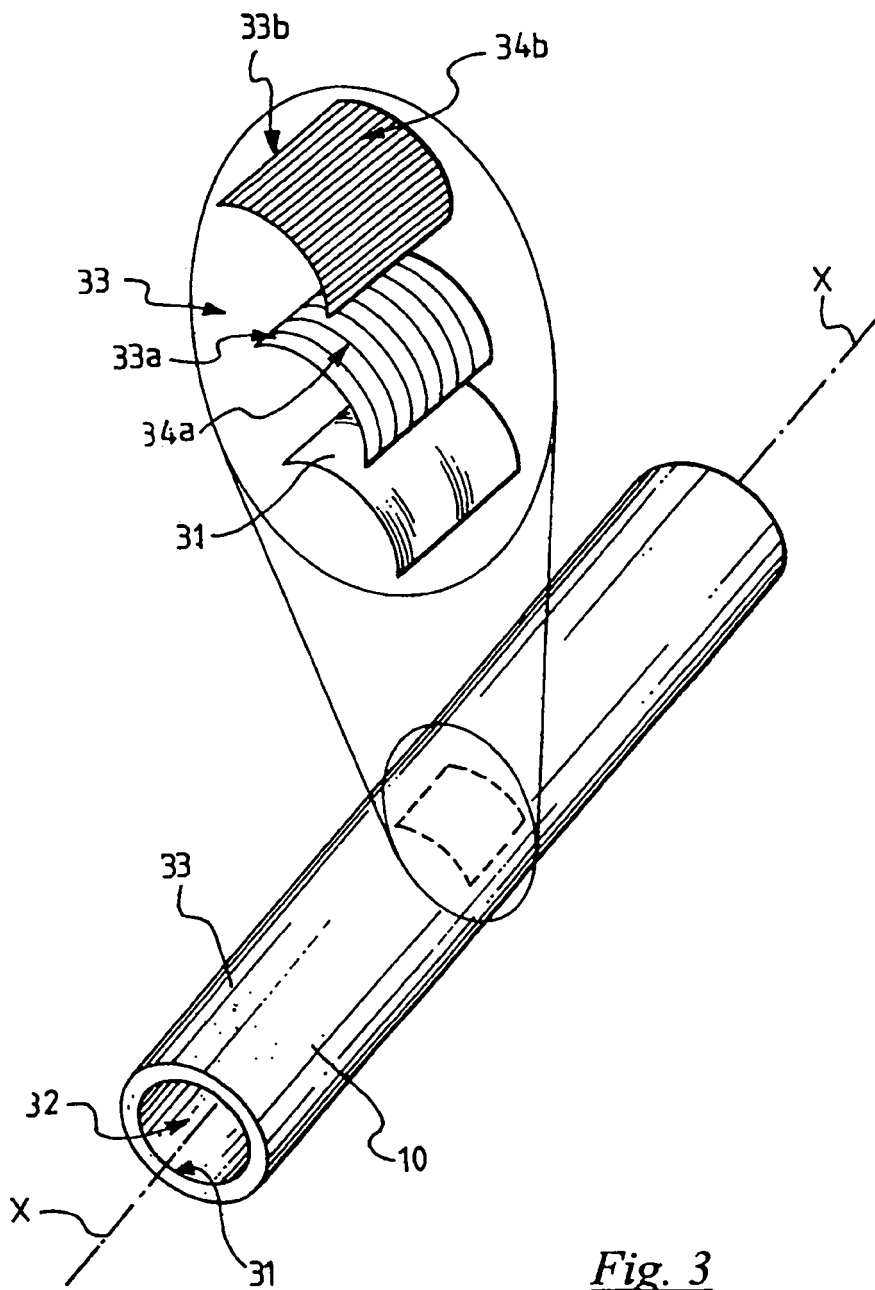


Fig. 3

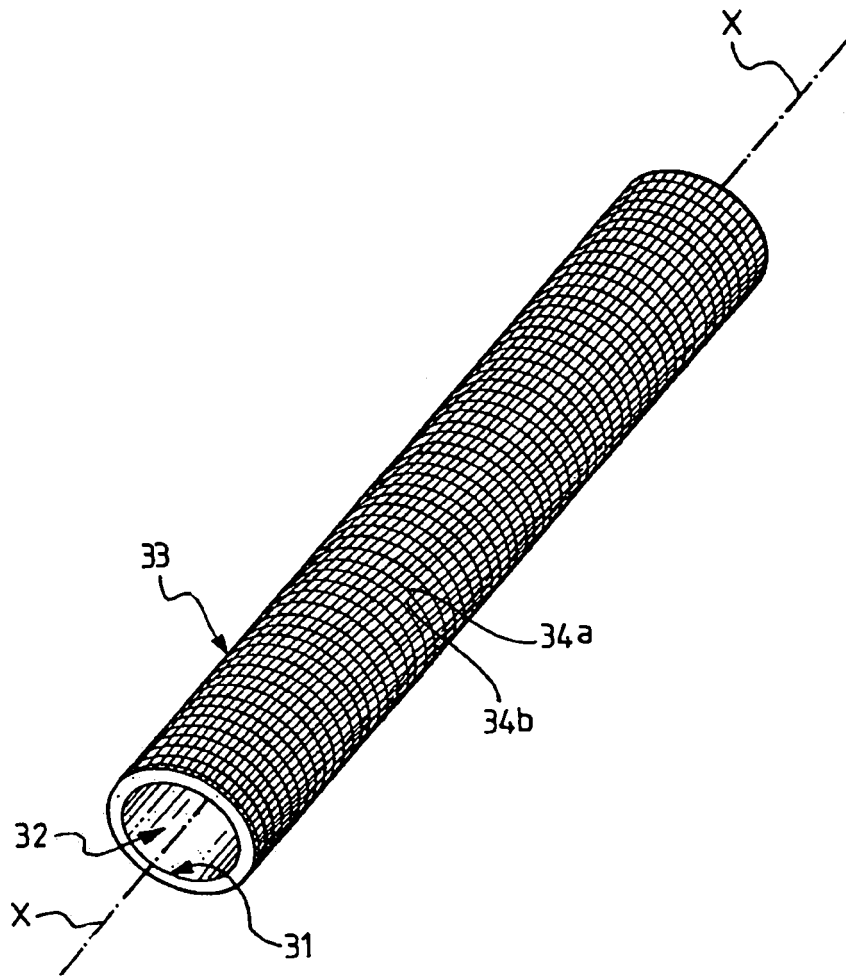


Fig. 3a

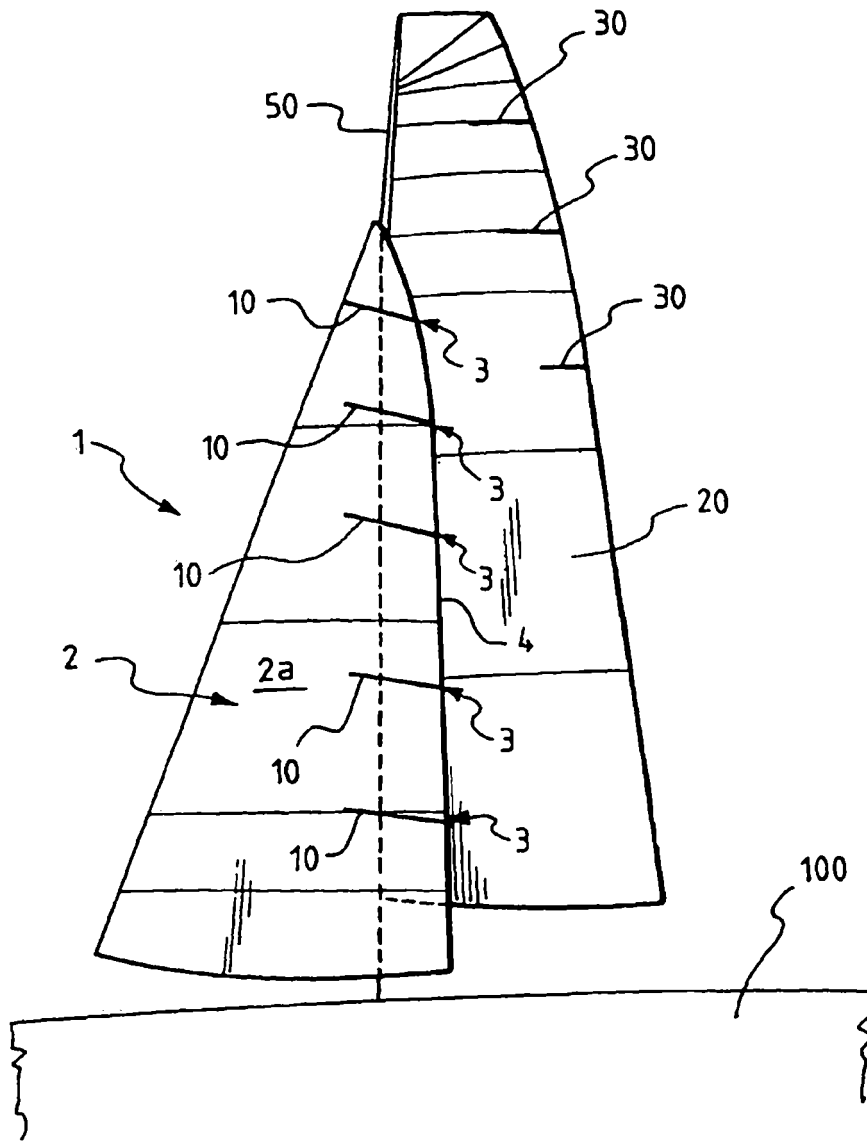


Fig. 4a

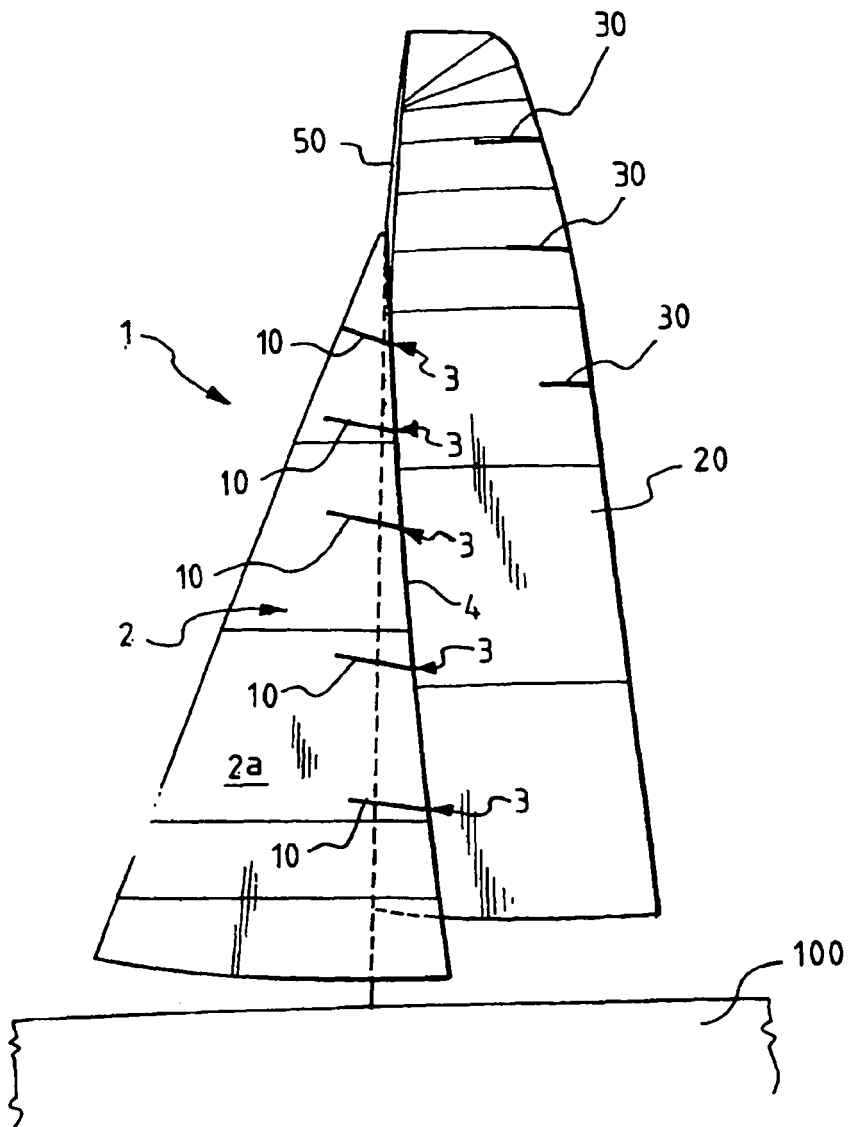


Fig. 4b

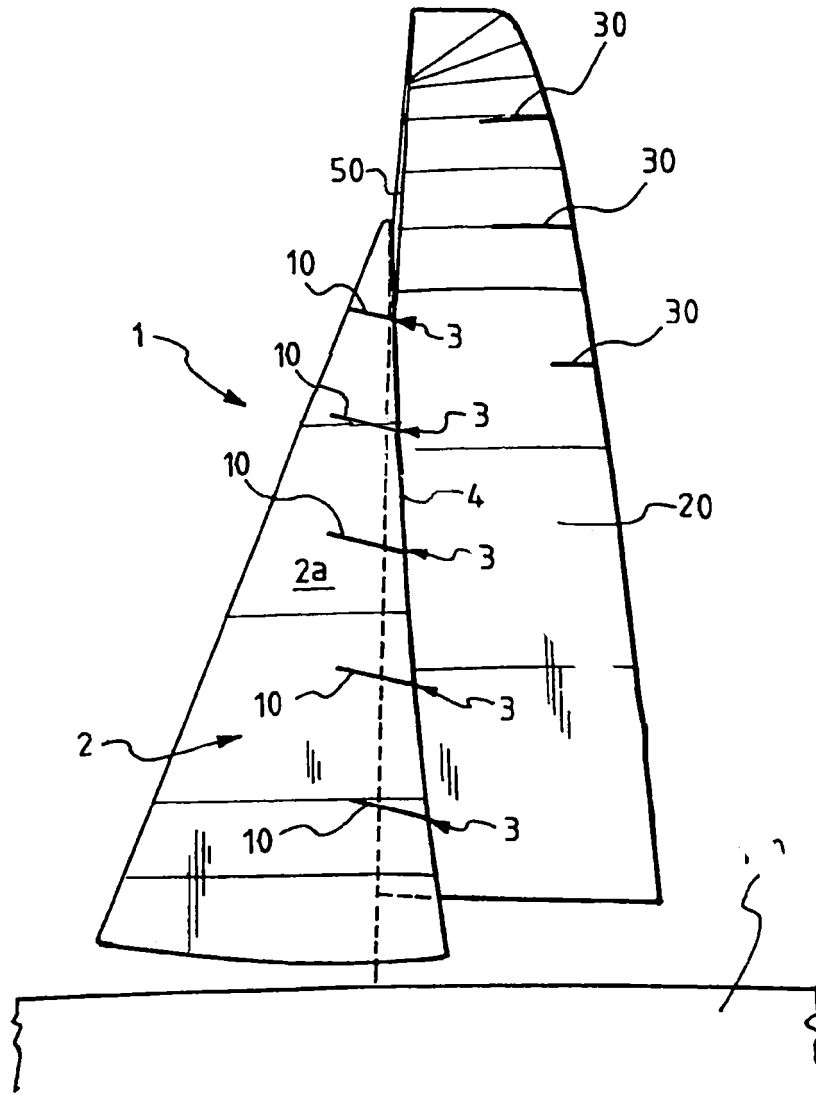


Fig. 4c

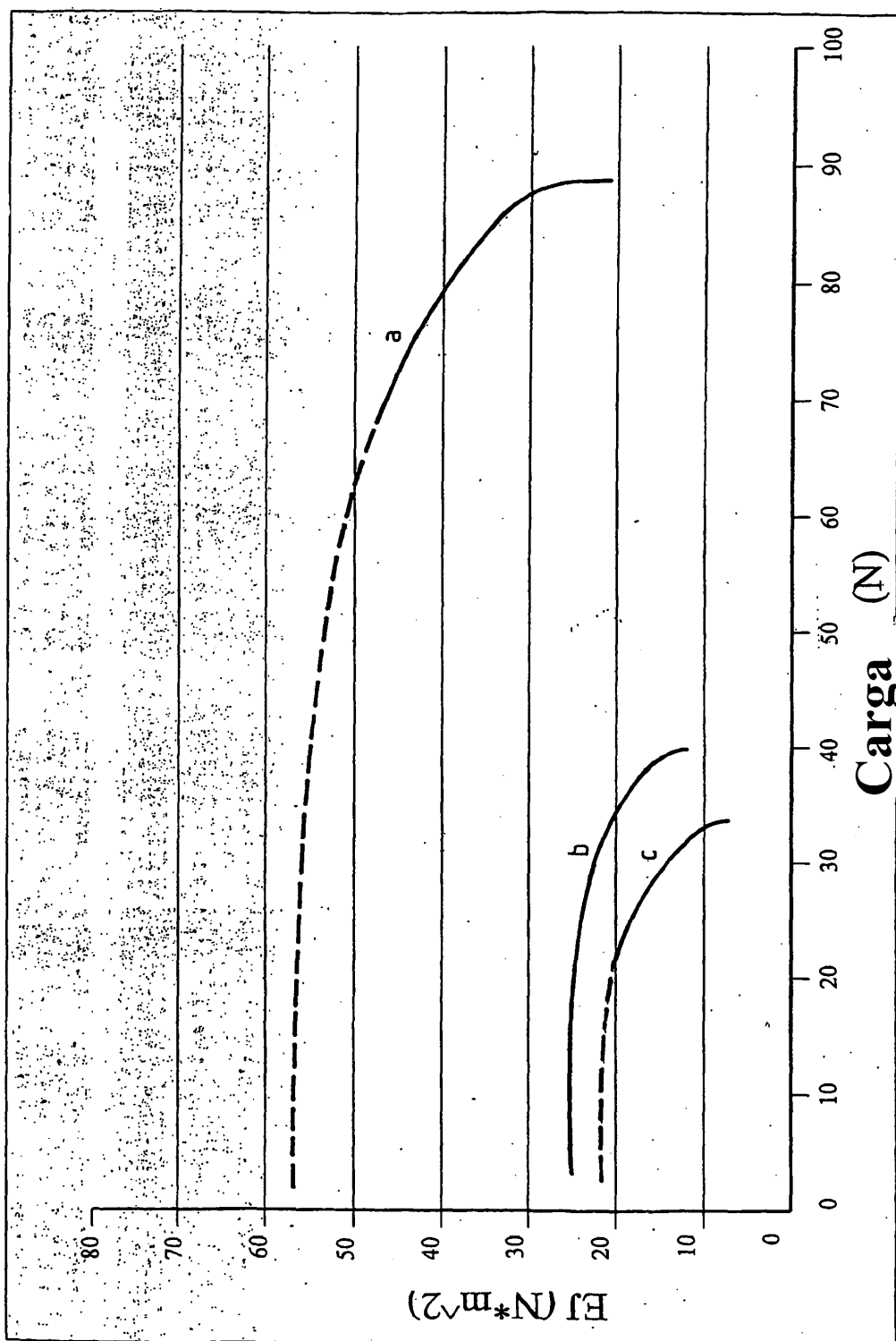


Fig. 5

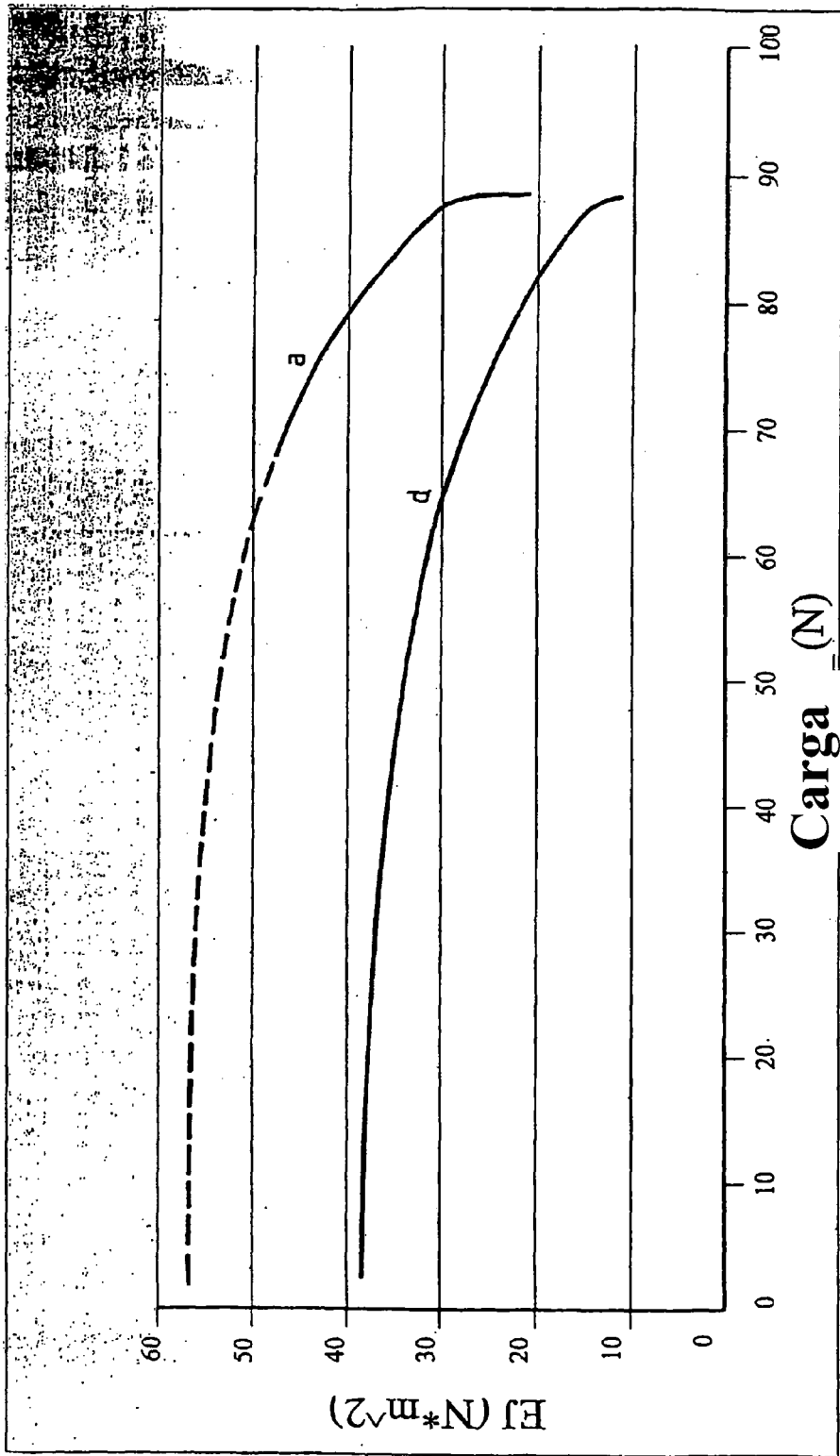


Fig. 6

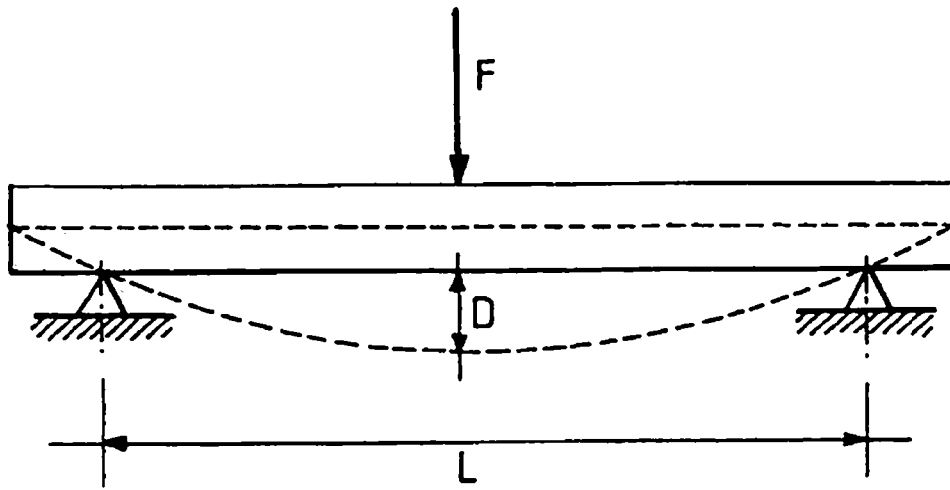


Fig. 7