

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 148**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08716362 .2**

96 Fecha de presentación: **07.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2082131**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.07.2009**

54 Título: **MÁSTIL PARA UNA TURBINA EÓLICA.**

30 Prioridad:
15.03.2007 DE 202007003842 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.03.2012

73 Titular/es:
**MECAL APPLIED MECHANICS B.V.
CAPITool 64
7521 PL ENSCHEDE, NL**

72 Inventor/es:
HERRIUS DE ROEST, Anton

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 376 148 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

Mástil para una turbina eólica.

5 La presente invención se refiere a un mástil para una turbina eólica según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la fabricación de un mástil según el preámbulo de la reivindicación 10. El mástil se estrecha hacia la parte superior y comprende por lo menos dos secciones de mástil de forma anular dispuestas una encima de la otra, en el que cada una de las secciones de mástil de forma anular consiste en una pluralidad de partes prefabricables, presentando por lo menos alguna de ellas una sección curvada.

10 Ejemplos de mástiles del tipo mencionado antes son conocidos, por ejemplo, a partir del documento EP 1 474 579 B1. Las partes de pared prefabricables, por ejemplo, pueden ser de hormigón, materiales compuestos, acero o bien otros materiales con una alta resistencia. Mástiles según el preámbulo de la reivindicación 1 son adicionalmente conocidos a partir de los documentos DE 20 2005 010398 U1, EP-A-0 960 986, EP-A-1 561 883 y WO 2004/083633 A.

15 Por medio de la prefabricación de las partes, las partes se pueden fabricar más eficazmente en un entorno específicamente establecido para este propósito y, en general, se puede asegurar una mejor calidad. Para ello, el tamaño de las partes de pared prefabricables se pueden seleccionar de tal manera que sus dimensiones y su peso permita un transporte normal, para el cual no se requiera conseguir un permiso especial y para el cual no sea necesaria una escolta especial. Mediante la utilización de partes prefabricadas por lo tanto se puede conseguir una alta calidad a un precio relativamente bajo.

20 La presente invención se basa en el objetivo de reducir los costes de fabricación para un mástil del tipo mencionado anteriormente.

25 Este objetivo se alcanza mediante un mástil según la reivindicación 1. Adicionalmente, el objetivo se alcanza por medio de un procedimiento según la reivindicación 10. Desarrollos ventajosos se identifican en las reivindicaciones dependientes.

30 Es evidente que por lo menos algunas de las partes de pared deben ser curvadas para que puedan formar secciones de mástil de forma anular. Además, el mástil está pensado para estrecharse hacia la parte superior de modo que se deben utilizar partes de pared por lo menos parcialmente diferentes en las diferentes secciones de mástil de forma anular. La manera evidente de conseguir esto es utilizar, con una altura creciente, partes de pared con una curvatura creciente en las diferentes secciones de mástil de forma anular de modo que el diámetro de las secciones de mástil de forma anular se pueda reducir con la altura que crece.

35 Sin embargo, las partes curvadas de pared exactamente son complicadas de fabricar. Cuando, por ejemplo, las partes de pared se deben fabricar por medio de colada de hormigón, se requiere un molde completamente cerrado y por lo tanto caro. Puesto que en la técnica anterior las secciones curvadas son diferentes en las diferentes secciones de mástil de forma anular, por lo menos uno de tales moldes completamente cerrados y caros se requiere para cada sección de mástil de forma anular, lo cual incrementa los costes.

40 Sin embargo, cuando las partes están fabricadas en acero, las partes de acero se deben plegar para las diferentes secciones de mástil de forma anular con diferentes radios, lo cual incrementa también los costes.

45 Con la solución según la invención, por lo menos las secciones curvadas de las partes de pared prefabricables en diferentes secciones de forma anular son idénticas por lo menos con respecto a sus secciones transversales. Por ejemplo, en una forma de realización de la invención, todas las partes curvadas de pared en la torre o mástil completo, respectivamente, pueden ser idénticas. Si las partes de pared consisten en hormigón, únicamente se requerirá un molde completamente cerrado. La conicidad del mástil hacia la parte superior entonces se puede conseguir mediante una selección adecuada de partes de pared planas o lisas las cuales difieren en las diferentes secciones de forma anular de pared como se explica con más detalle más adelante en este documento con referencia a una forma de realización ejemplar. Esto representa una ganancia de alto rendimiento global, puesto que los moldes para las partes planas de pared están estructurados de forma mucho más simple y una pluralidad de moldes para las partes planas de pared por lo tanto incrementa los costes de fabricación únicamente de forma insignificante. Además, los moldes lisos, incluso, pueden ser diseñados de forma variable de modo que con un molde variable se pueden fabricar partes de pared de tamaños diferentes.

50 Sin embargo, la invención no está limitada a una forma de realización ejemplar de este tipo, sino que se puede conseguir un incremento del rendimiento considerable ya cuando las partes de pared de diferentes secciones del mástil son idénticas por lo menos con respecto únicamente a sus secciones curvadas, pero posiblemente pueden tener secciones planas las cuales son diferentes unas de otras. Es posible fabricar un molde que comprenda una sección cerrada invariable para la formación de las secciones curvadas y una sección variable para la formación de las secciones de las partes planas de pared de diferente forma y tamaño. También en un caso de este tipo, para el mástil completo, únicamente se requeriría un molde individual para la fabricación de las partes curvadas de pared de

modo que los costes de fabricación se pueden reducir considerablemente.

Finalmente, puede ser suficiente que las secciones curvadas de las partes de pared de diferentes secciones del mástil tengan secciones transversales idénticas. Es decir, la fabricación es únicamente más complicada en menor medida cuando las partes de pared en diferentes secciones de mástil de forma anular, con idéntica sección transversal, tienen una longitud diferente en la dirección longitudinal del mástil.

A este respecto, el incremento del rendimiento anteriormente mencionado ya se consigue cuando por lo menos las secciones curvadas de las partes de pared prefabricables en diferentes secciones de mástil de forma anular tengan por lo menos unas secciones transversales idénticas.

En una forma de realización preferida, las secciones curvadas de las partes de pared prefabricables tienen una sección transversal en forma de arco. La expresión "forma de arco" no está limitada a una disposición con un radio de curvatura constante sino que sirve para la diferenciación con respecto a partes de pared con una estructura angular.

Preferentemente, las secciones de mástil de forma anular tienen una sección transversal con la forma de un polígono con esquinas en forma de arco. Para esto, el polígono preferentemente tiene entre 3 y 6 esquinas en forma de arco.

En una forma de realización preferida, cada una de las secciones de mástil de forma anular consiste en partes curvadas de pared y partes planas de pared dispuestas alternativamente, siendo idénticas las partes curvadas de pared en diferentes secciones de forma anular de pared. Para ello, por lo menos algunas de las partes planas de pared son preferentemente sustancialmente trapezoidales y las partes planas de pared trapezoidales son preferentemente idénticas dentro de cada sección de mástil de forma anular. Para esto, las partes planas de pared trapezoidales están dimensionadas preferentemente de tal manera que los bordes adyacentes de las partes de pared trapezoidales de dos secciones de mástil adyacentes de forma anular tengan la misma longitud.

En esta forma de realización, por lo tanto, las partes curvadas de pared son idénticas en diferentes secciones de mástil de forma anular y pueden ser fabricadas por medio del mismo molde, aunque el mástil se estreche en diferentes secciones de mástil de forma anular con una altura que crece. La conicidad del mástil se consigue por medio de la forma de las partes planas de pared las cuales por lo tanto generalmente no son idénticas en diferentes secciones de forma anular de pared. Sin embargo, como se ha mencionado antes, la necesidad de partes planas de pared de diferentes formas no resulta en un aumento significativo de los costes de fabricación.

Preferentemente, los puntos de unión entre las partes planas de pared adyacentes de dos secciones de mástil de forma anular adyacentes están desplazados en la dirección longitudinal del mástil con respecto a los puntos de unión entre las partes curvadas de pared adyacentes de secciones de mástil de forma anular adyacentes. Por lo tanto, se consigue un interbloqueo por medio del cual la estabilidad del mástil, por ejemplo, contra la presión del viento fuerte, se incrementa.

En una forma de realización particularmente ventajosa, las partes planas de pared en la sección del mástil inferior del mástil tanto son más cortas como más largas en la dirección longitudinal del mástil que las partes curvadas de pared, las partes planas de pared en la sección superior del mástil de forma correspondiente son más largas o más cortas, respectivamente, que las partes curvadas de pared y las partes planas de pared en las secciones de mástil de forma anular tienen la misma longitud que las partes curvadas de pared. De esta manera, el interbloqueo anteriormente mencionado se puede conseguir fácilmente sin que el proceso de fabricación se complique notablemente.

En un desarrollo ventajoso alternativo de la invención, por lo menos algunas de las partes de pared tienen una sección curvada y una sección plana sustancialmente trapezoidal. Para estas partes de pared, las secciones trapezoidales se pueden variar entonces, dependiendo del segmento de mástil de forma anular en el cual están pensadas para ser utilizadas, de modo que resulte en una conicidad del mástil, mientras la sección curvada permanece sin cambios, como se ha mencionado antes. Esta forma de realización es un ejemplo de una disposición en la cual, en el caso de un diseño de hormigón, se puede utilizar un molde individual el cual es variable con respecto a las secciones planas, o, en el caso de un diseño de acero, se puede utilizar un dispositivo de plegado idéntico para las partes de pared de acero.

Ventajas y características adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción en la cual los principios de la invención se ilustran por medio de formas de realización ejemplificativas haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1A muestra una sección transversal del mástil según una primera forma de realización de la invención a lo largo de la línea A - A de la figura 1B,

la figura 1A muestra una vista en sección longitudinal del mástil de la primera forma de realización,

la figura 1C muestra una vista lateral del mástil de la primera forma de realización,

la figura 1D muestra una vista en perspectiva del mástil de la primera forma de realización,

las figuras 2A y 2B muestran unas vistas en perspectiva de la parte curvada de pared del mástil de la primera forma de realización,

la figura 3 muestra una vista en perspectiva de las partes planas de pared del mástil de la primera forma de realización,

las figuras 4A y 4B muestran una vista desde arriba y una vista en perspectiva, respectivamente, de un mástil según una segunda forma de realización de la invención,

las figuras 5A y 5B muestran una vista desde arriba y una vista en perspectiva, respectivamente, de un mástil según una tercera forma de realización de la invención,

las figuras 6A a 6D muestran ejemplos de secciones transversales de partes curvadas de pared, y

las figuras 7A y 7B muestran una vista desde arriba y una vista en perspectiva, respectivamente, de un mástil según una cuarta forma de realización de la invención.

En la figura 1, se muestra una primera forma de realización de un mástil 10 para una turbina eólica según una forma de realización de la invención. En particular, la figura 1A muestra una sección transversal del mástil 10 a lo largo de la línea A - A de la figura 1B, la figura 1B muestra una sección longitudinal del mástil 10, la figura 1C muestra una vista lateral del mástil 10 y la figura 1D muestra una vista en perspectiva del mástil 10.

Como se pone de manifiesto a partir de la figura 1, el mástil 10 consiste en cinco secciones de mástil 12, 14, 16, 18 y 20 de forma anular dispuestas una encima de otra. Los diámetros de las secciones de mástil 12 a 20 de forma anular disminuyen desde la parte inferior hasta la superior de forma que globalmente el mástil 10 se estrecha desde la parte inferior hacia la superior. En la sección superior de mástil 20 de forma anular, está dispuesto un adaptador 22 el cual es apto para sostener una sección de tubería de acero adyacente o la góndola de la turbina eólica.

Las secciones de mástil 12 a 20 de forma anular tienen la sección transversal en forma de un rectángulo con esquinas redondeadas. Cada una de las secciones de mástil 12 a 20 de forma anular consisten en cuatro partes de pared curvadas A y cuatro partes de pared planas B (en la sección inferior 12 del mástil), C (en la sección 14 del mástil), D (en la sección 16 del mástil), E (en la sección 18 del mástil) y F en la sección superior 20 del mástil), respectivamente. Las partes de pared curvadas A están representadas en una vista en perspectiva en la figura 2 y las partes de pared planas B a F están representadas en una vista en perspectiva en la figura 3.

Se debe observar que las partes de pared curvadas A son idénticas en todas las secciones de mástil 12 a 20 de forma anular. Cuando, por ejemplo, las partes de pared A a F están fabricadas en hormigón, por lo tanto se requiere un único molde cerrado individual para la fabricación de las partes de pared curvadas A.

Las partes de pared planas B a F son idénticas dentro de la misma sección de mástil 12 a 20 de forma anular; sin embargo, sus anchos disminuyen con la altura creciente de las secciones de mástil de forma anular asociadas, por lo que se consigue la forma global cónica del mástil 10.

Como se representa en particular en la figura 3, las partes de pared planas B a F son trapezoidales y el lado corto del trapecioide tiene siempre la misma longitud que el lado largo del trapecioide de la parte de pared plana en la siguiente sección de forma anular más alta del mástil.

Como se representa adicionalmente en la figura 3 las partes de pared planas C, D, E de las secciones intermedias de pared 14, 16 ó 18 de forma anular, respectivamente, tienen la misma longitud vista en la dirección longitudinal del mástil 10 y su longitud corresponde a la longitud de las partes de pared curvadas A. Las partes de pared planas B de la sección inferior 12 de forma anular del mástil son ligeramente más largas y las secciones de pared planas F de la sección superior 20 de forma anular del mástil son correspondientemente ligeramente más cortas que las partes de pared restantes A, C, D y E. Como es evidente a partir de las figuras 1B a 1D, esto resulta en que los puntos de unión entre las partes de pared planas adyacentes de dos secciones de mástil de forma anular adyacentes están desplazados en la dirección longitudinal del mástil 10 con respecto a los puntos de unión entre partes de pared curvadas adyacentes de las secciones de mástil de forma anular adyacentes. Esto resulta en una junta de interbloqueo la cual incrementa la estabilidad del mástil 10.

Las posibilidades para la conexión de las partes de pared A a F son conocidas, por ejemplo, a partir del documento EP 1 474 579 B1 y por lo tanto no se describen en este documento.

En la figura 4A, se representa una vista desde arriba y en la figura 4B una vista en perspectiva de una segunda forma de realización 24 de un mástil para una turbina eólica. El mástil 24 consiste en unas secciones de mástil 26, 28 y 30 de forma anular y un adaptador 32, el cual es adyacente a la sección superior 30 de forma anular del mástil. La estructura del mástil 24 es similar a la de la figura 1 excepto en que las secciones de mástil 26, 28 y 30 de forma anular tienen una sección transversal en forma de un triángulo con esquinas redondeadas o en forma de arco, respectivamente. Cada una de las secciones de mástil 26, 28, 30 de forma anular está formada a partir de tres partes de pared curvadas 34, las cuales son idénticas para el mástil entero 24 y a partir de tres secciones de pared planas 36, 38, 40 las cuales son idénticas dentro de cada sección de mástil de forma anular pero son diferentes en secciones diferentes del mástil 26, 28, 30 de forma similar al mástil 10 de la figura 1.

En las figuras 5A y 5B, se muestra un mástil 42 según una tercera forma de realización en una vista desde arriba o una vista en perspectiva, respectivamente. La estructura es similar a la de los mástiles 10 y 24, excepto en que las secciones transversales de las secciones de mástil de forma anular (de las cuales sólo se representa una en la figura 5) tienen la forma de un pentágono con esquinas redondeadas. Aparte de eso, la estructura del mástil 42 es similar a la de los mástiles 10 y 24 de modo que se omite una descripción adicional.

En las figuras 6A a 6D, se representan diferentes formas de la sección transversal para partes de pared curvadas. Las partes de pared curvadas pueden tener una curva uniforme, esto es una sección transversal con la forma de un segmento de círculo (figura 6A), o una curva la cual es variable en la dirección circunferencial de la parte de pared, como se representa en la figura 6D. Adicionalmente, las partes de pared curvadas pueden tener secciones curvadas y secciones rectas, como se representa en la figura 6C. La parte de pared de la figura 6C tiene dos secciones curvadas en forma de arco, las cuales están caracterizadas por un radio de curvatura R, con secciones planas intermedias. La parte de pared de la figura 6B consiste en secciones rectas con ángulos intermedios.

Todas las partes de pared de las figura 6A a 6D se consideran en la presente descripción por lo menos como aproximadamente "en forma de arco", incluso la parte de pared de la figura 6B, puesto que por medio de sus tres puntos de plegado, se aproxima como tal a una forma en arco como tal. Una parte de pared curvada con dos puntos de plegado y secciones intermedias planas también podría ser denominada como "en forma de arco". Sin embargo, una parte de pared la cual está plegada una vez y la cual únicamente tiene dos secciones planas dispuestas en un ángulo no serían consideradas como en forma de arco.

En las figuras 7A y 7B, se representa un mástil 44 como una cuarta forma de realización en una vista desde arriba y una vista en perspectiva, respectivamente.

Se debe indicar que el mástil 44 de las figuras 7A y 7B en su forma global es idéntico al mástil 24 de las figuras 4A y 4B y difiere únicamente por la forma de las partes de pared. El mástil 44 tiene tres secciones de mástil 46, 48 y 50 de forma anular. La sección inferior 46 anular de mástil consta de tres partes de pared iguales 52, cada una de ellas comprendiendo una sección curvada 54 y dos secciones planas 56. Una línea del borde virtual entre la sección curvada 54 y las secciones planas 56 se indica mediante una línea discontinua 58.

La sección intermedia 48 de forma anular del mástil consiste de una manera similar en tres partes de pared iguales 60, cada una de ellas estando provista de una sección curvada 62 y dos secciones planas adyacentes 64. Finalmente, la sección superior de mástil 50 de forma anular consiste en tres partes de pared iguales 66, cada una de ellas estando provista de una sección curvada 68 y dos secciones planas 70 adyacentes a la misma.

A través de la comparación con la figura 4, se pone de manifiesto que las secciones curvadas 54, 62 y 68 de las partes de pared 52, 60 ó 66, respectivamente, corresponden a las partes de pared curvadas 34 de la figura 4. Las secciones planas 56, 64 y 70 de las partes de pared 52, 60 ó 66, respectivamente, son trapezoidales y cada una de ellas corresponde a una mitad de las partes de pared trapezoidales 36, 38 y 40, respectivamente, de la figura 4.

Puesto que las partes de pared 52, 60 y 66 tienen, cada una, secciones curvadas idénticas 54, 62 ó 68, respectivamente, pueden ser fabricadas muy eficazmente. Cuando, por ejemplo, las partes de pared 52, 60 y 66 son partes de acero, el proceso de plegado durante su fabricación es idéntico. Cuando dichas partes de pared son partes de hormigón moldeado, para todas las partes, se puede utilizar un molde individual el cual tiene que ser modificado entre los procesos de moldeo únicamente de tal manera que resulte en secciones de pared planas 56, 64, 70 las cuales son de diferente tamaño. Una modificación de este tipo puede ser realizada fácilmente y de forma rentable por un experto en la materia. Es mucho más difícil, sino imposible, modificar en el cual las secciones curvadas, por ejemplo el radio de curvatura, se puedan variar. En cambio, para la fabricación de partes de pared con diferentes radios de curvatura, deberán ser provistos moldes diferentes lo cual incrementa los costes de fabricación.

Las características descritas en este documento pueden ser de importancia individualmente así como en combinación.

Aunque en los dibujos y en la descripción anterior han sido representadas y descritas en detalle formas de realización ejemplificativas preferidas, esto se debe entender como estrictamente ejemplificativo y no limitativo de la

invención. Se señala que únicamente están ilustradas y descritas formas de realización ejemplificativas preferidas y se pretende que todos los cambios y modificaciones, los cuales están actualmente y en el futuro dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, estén protegidos.

5 Listado de referencias

	10	mástil para una turbina eólica
	12	primera sección de mástil de forma anular
	14	segunda sección de mástil de forma anular
10	16	tercera sección de mástil de forma anular
	18	cuarta sección de mástil de forma anular
	20	quinta sección de mástil de forma anular
	22	adaptador
	24	mástil para una turbina eólica
15	26	primera sección de mástil de forma anular
	28	segunda sección de mástil de forma anular
	30	tercera sección de mástil de forma anular
	32	adaptador
	34	parte de pared curvada
20	36 a 40	parte de pared plana
	42	mástil para una turbina eólica
	44	mástil para una turbina eólica
	46	primera sección de mástil de forma anular
	48	segunda sección de mástil de forma anular
25	50	tercera sección de mástil de forma anular
	52	parte de pared curvada
	54	parte de pared curvada de la parte de pared 52
	56	sección plana de la parte de pared 52
	58	línea de separación entre la sección plana y curvada
30	60	parte de pared curvada
	62	sección curvada de la parte de pared 60
	64	sección plana de la parte de pared 60
	66	parte de pared curvada
	68	sección curvada de la parte de pared 66
35	70	sección plana de la parte de pared 66

REIVINDICACIONES

1. Mástil (10, 24, 42, 44) para una turbina eólica, el cual se estrecha hacia la parte superior y comprende por lo menos dos secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20; 26, 28, 30; 46, 48, 50) de forma anular dispuestas una encima de la otra, en el que cada una de las secciones de mástil de forma anular consiste en una pluralidad de partes de pared prefabricables, presentando por lo menos algunas de ellas una sección curvada, caracterizado porque por lo menos las secciones curvadas de las partes de pared prefabricables son idénticas en diferentes secciones de mástil de forma anular, aparte de una posible diferencia en su longitud en la dirección longitudinal del mástil, de tal manera que las partes de pared correspondientes se pueden fabricar utilizando el mismo molde o un proceso de plegado idéntico.
2. Mástil (10, 24, 42, 44) según la reivindicación 1, en el que las secciones curvadas (A, 34, 52, 62, 68) tienen una sección transversal en forma de arco.
3. Mástil (10, 24, 42, 44) según la reivindicación 1 ó 2, en el que las secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20; 26, 28, 30; 46, 48, 50) de forma anular tienen en sección transversal la forma de un polígono con esquinas en forma de arco, presentando el polígono preferentemente entre tres y seis esquinas en forma de arco.
4. Mástil (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de las secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20) de forma anular consiste en unas partes de pared curvadas (A) y unas partes de pared planas (B, C, D, E, F) dispuestas alternativamente, en el que las partes de pared curvadas (A) en diferentes secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20) de forma anular son idénticas, siendo preferentemente por lo menos una parte de las partes de pared planas (B, C, D, E, F) sustancialmente trapezoidal.
5. Mástil (10) según la reivindicación 4, en el que las partes de pared planas (B, C, D, E, F) trapezoidales dentro de una sección de mástil (12, 14, 16, 18, 20) de forma anular son idénticas, y/o en el que las partes de pared planas (B, C, D, E, F) trapezoidales están dimensionadas de tal manera que los bordes adyacentes de las partes de pared trapezoidales de dos secciones de mástil de forma anular adyacentes tienen la misma longitud.
6. Mástil (10) según una de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que los puntos de unión entre las partes de pared planas (B, C, D, E, F) adyacentes de dos secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20) adyacentes de forma anular están desplazados en la dirección longitudinal del mástil con respecto a los puntos de unión entre las partes de pared curvadas (A) adyacentes de las secciones de mástil adyacentes de forma anular.
7. Mástil (10) según una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que las partes de pared planas (B) en la sección de mástil (12) inferior de forma anular en la dirección longitudinal del mástil (10) son o bien más cortas o más largas que las partes de pared curvadas (A), las partes de pared planas (E) en la sección superior del mástil (20) son correspondientemente más largas o más cortas, que las partes de pared curvadas (A) y las partes de pared planas (C, D, E) en las secciones de mástil (14, 16, 18) de forma anular intercaladas tienen la misma longitud que las partes de pared curvadas (A).
8. Mástil (44) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que por lo menos una parte de las partes de pared (52, 60, 66) comprende una sección curvada (54, 62, 68) y una sección plana (56, 64, 70) sustancialmente trapezoidal.
9. Mástil (12, 24, 42, 44) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las partes de pared son sustancialmente de hormigón, acero o un material compuesto.
10. Procedimiento para fabricar un mástil (10, 24, 42, 44) para una turbina eólica, el cual se estrecha hacia la parte superior y comprende por lo menos dos secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20; 26, 28, 30; 46, 48, 50) de forma anular dispuestas una encima de la otra, en el que una pluralidad de partes de pared son prefabricadas, presentando por lo menos algunas de ellas una sección curvada y estando construida cada una de las secciones de mástil de forma anular a partir de una pluralidad de dichas piezas de pared prefabricadas, caracterizado porque en diferentes secciones de mástil de forma anular se utilizan partes de pared prefabricadas con secciones curvadas, las cuales han sido fabricadas utilizando el mismo molde o un proceso de plegado idéntico.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que cada una de las secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20) de forma anular está construida a partir de unas partes de pared curvadas (A) y unas partes de pared planas (B, C, D, E, F) dispuestas alternativamente, siendo idénticas las partes de pared curvadas (A) en diferentes secciones de mástil (12, 14, 16, 18, 20) de forma anular.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que por lo menos una parte de las partes de pared planas (B, C, D, E, F) es sustancialmente trapezoidal y en el que las partes de pared planas trapezoidales (B, C, D, E, F) dentro de una sección de mástil (12, 14, 16, 18, 20) de forma anular son preferentemente idénticas.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que por lo menos una parte de las partes de pared está fabricada mediante la utilización de moldes variables de modo que las partes de pared de diferentes

tamaños se pueden fabricar con el mismo molde variable.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que las partes de pared planas son fabricadas mediante la utilización de un molde con un tamaño variable.

5 15. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que se utiliza un molde variable con una sección invariable para formar una sección de pared curvada y una sección variable para formar una sección plana de parte de pared de diferente forma y/o tamaño.

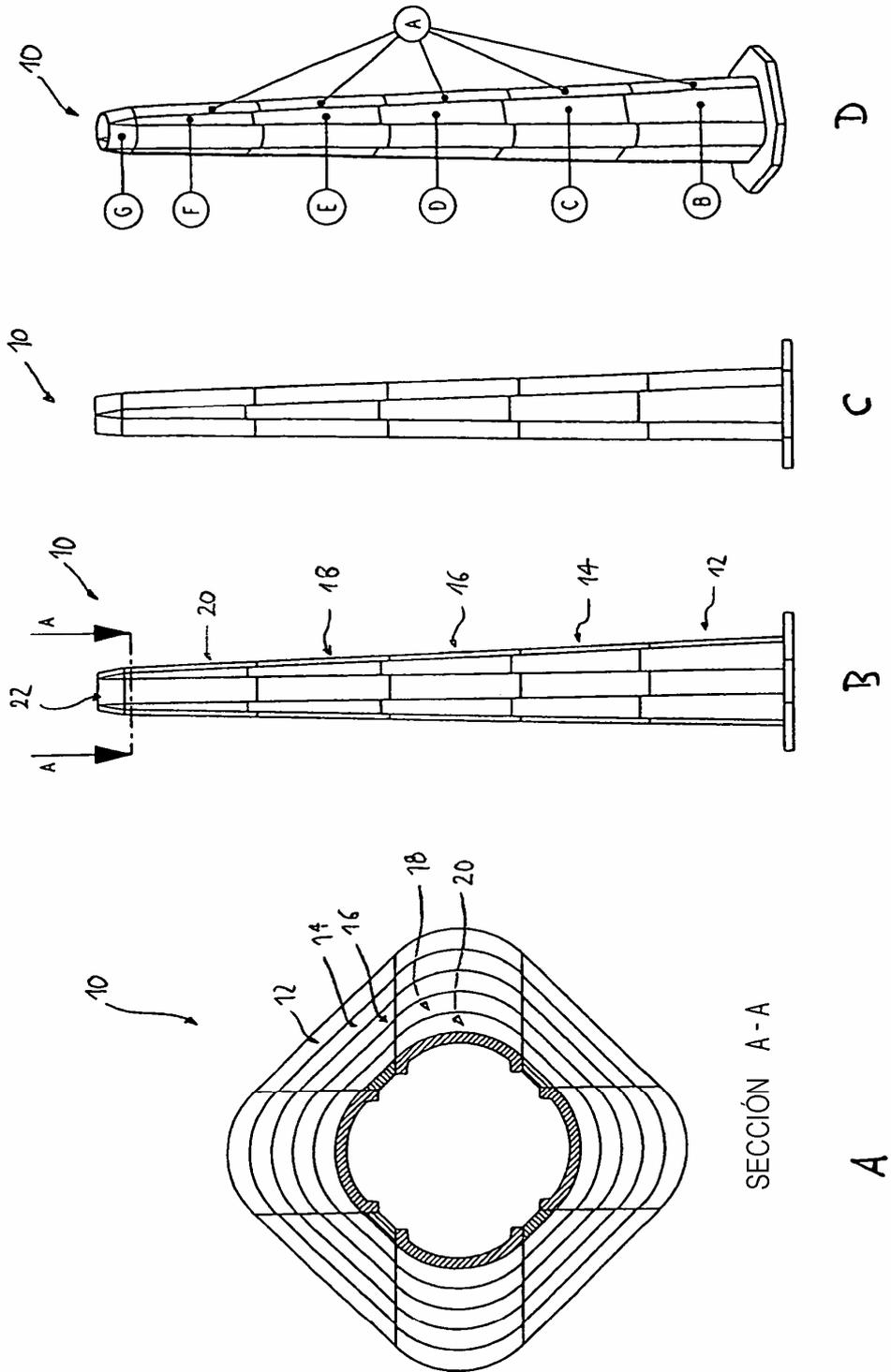


Fig. 1

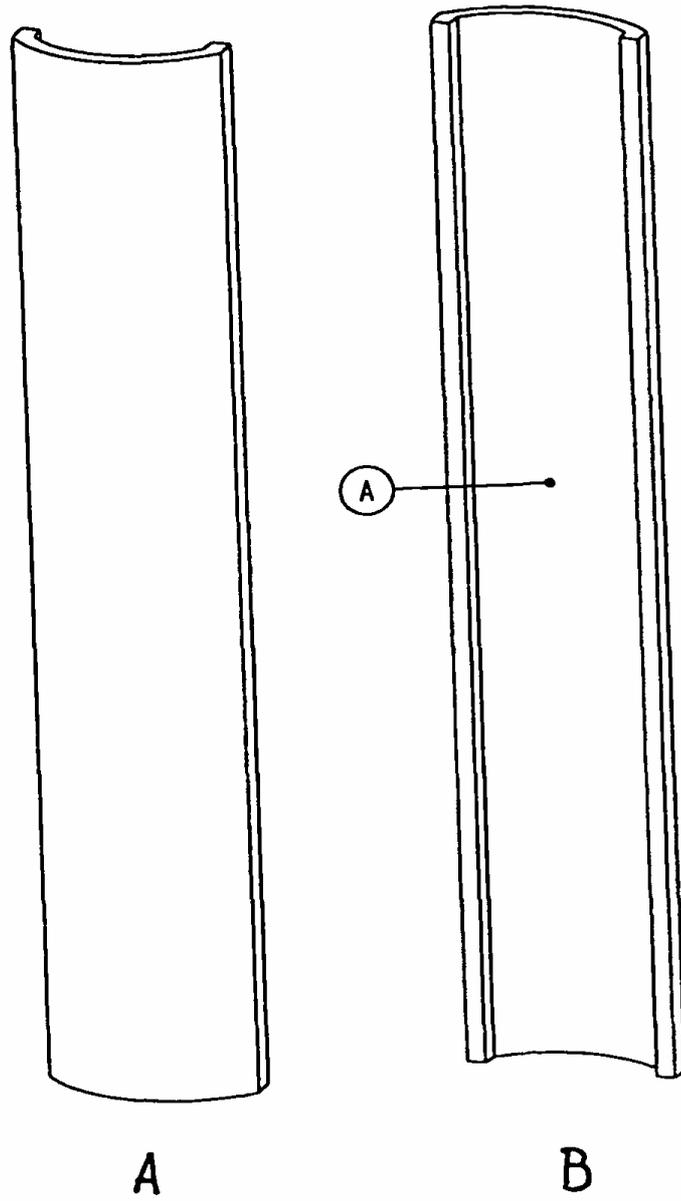


Fig. 2

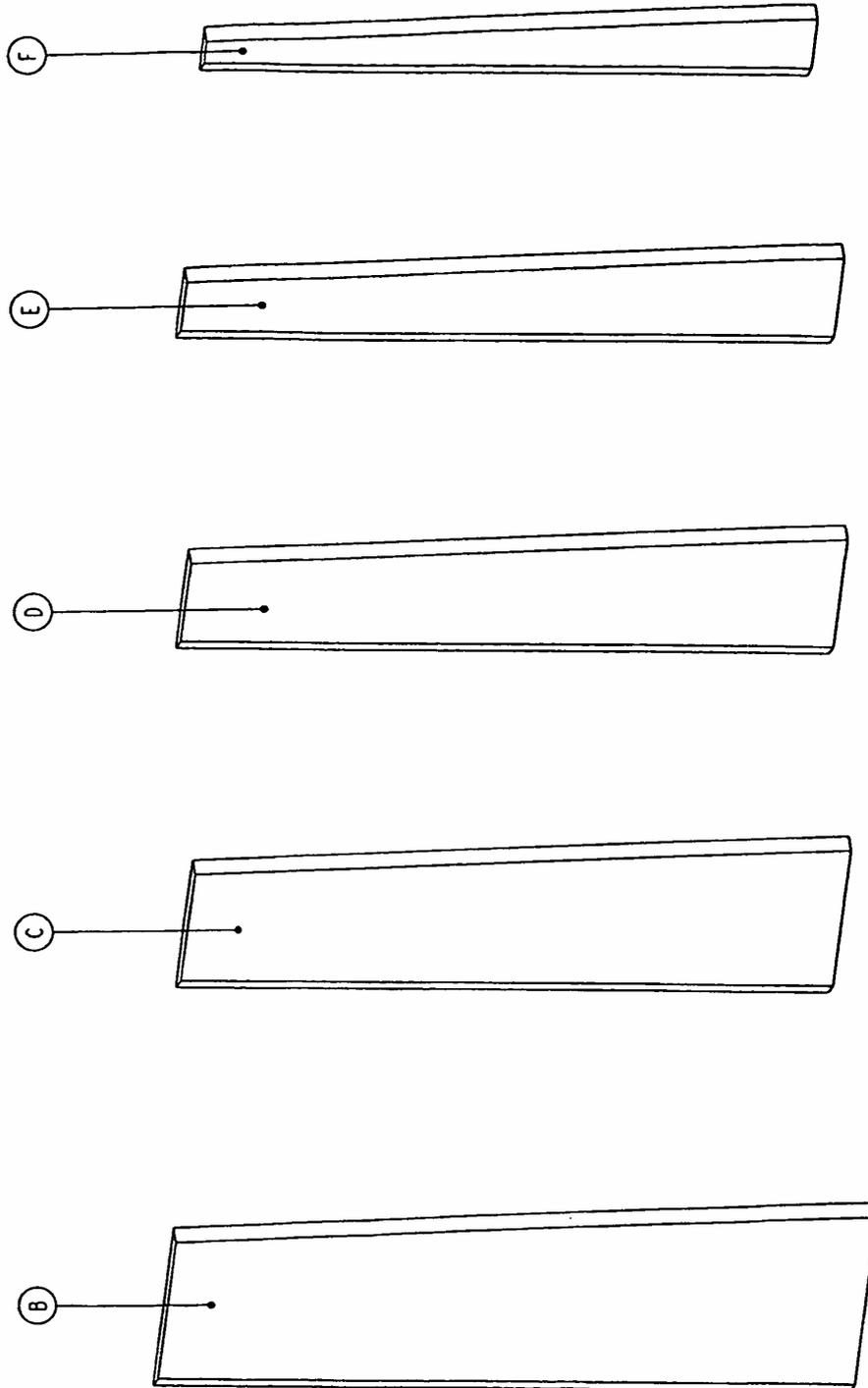


Fig. 3

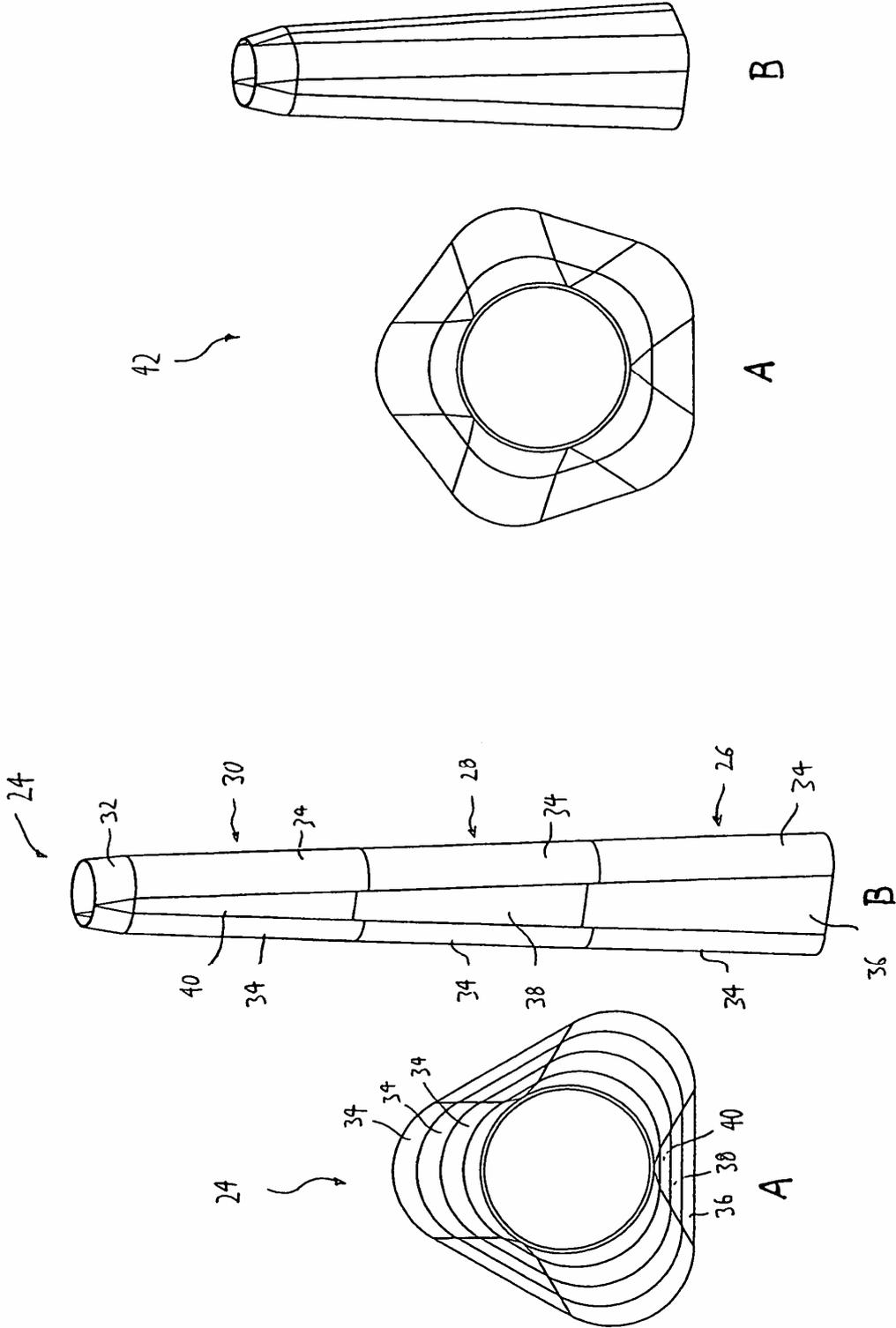


Fig. 5

Fig. 4

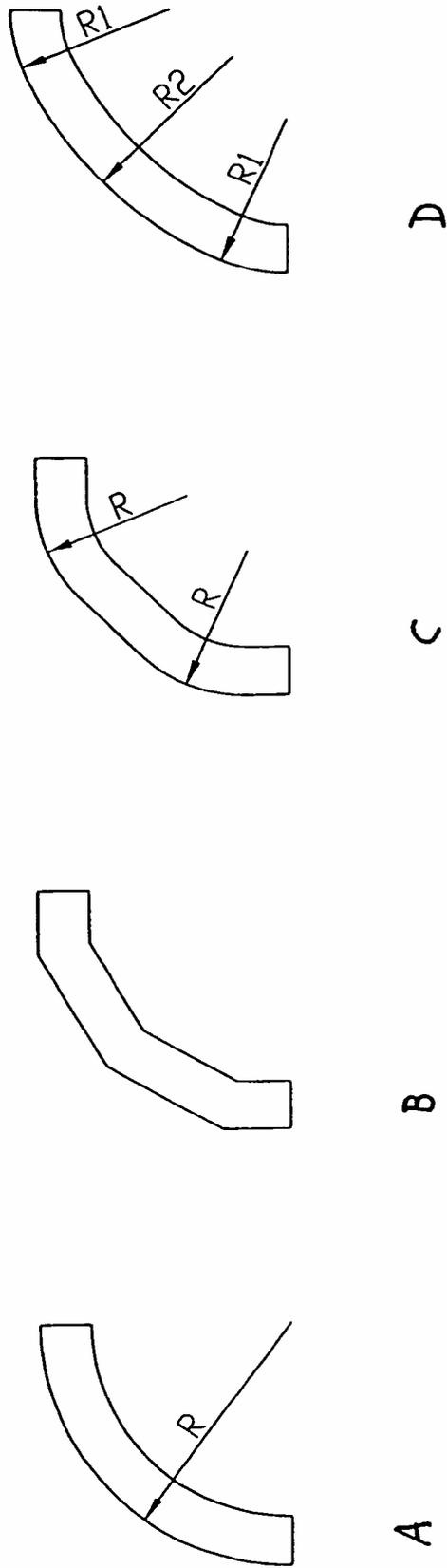


Fig. 6

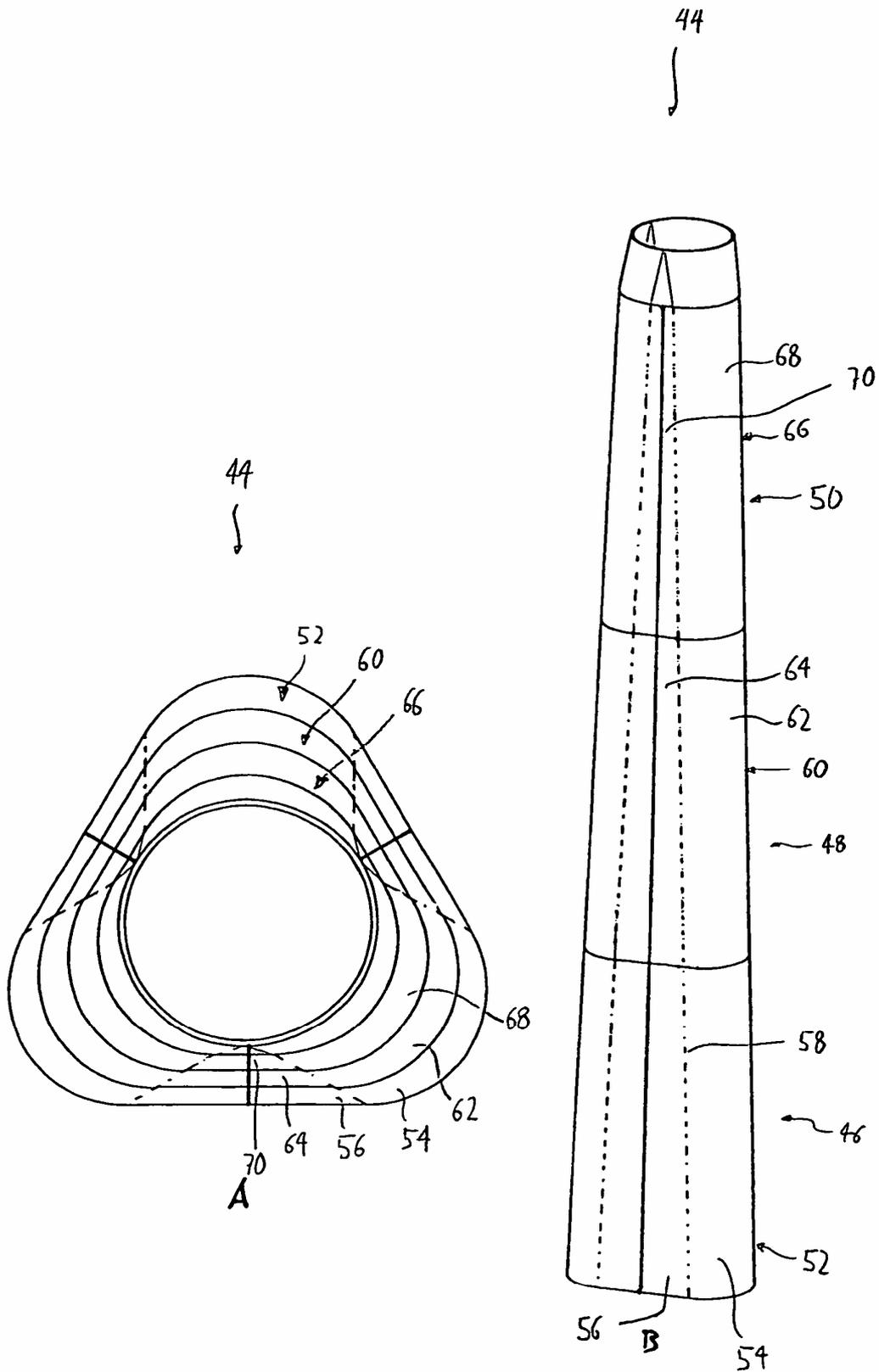


Fig. 7