



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 559**

51 Int. Cl.:

**F41H 1/08** (2006.01)

**A42B 3/06** (2006.01)

**A42C 2/00** (2006.01)

**B29C 70/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03706762 .6**

86 Fecha de presentación : **04.03.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1481216**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2004**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un casco, y casco.**

30 Prioridad: **06.03.2002 GB 0205267**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2008**

73 Titular/es: **NP Aerospace Limited**  
**473 Foleshill Road**  
**Coventry CV6 5AQ, GB**

72 Inventor/es: **Cheese, Martin, John**

74 Agente: **Pablos Riba, Julio de**

ES 2 295 559 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**

Procedimiento de fabricación de un casco, y casco.

5 **Antecedentes de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un casco protector balístico, y a un casco realizado por medio del procedimiento.

10 De manera ventajosa, se han fabricado convencionalmente cascos compuestos a partir de un tejido fuerte, impregnado con resina fenólica y cortado según una forma hexagonal u octogonal conocida como molinete. Se realizan cortes radiales rectos de tal modo que el molinete comprende una corona desde la que radia una pluralidad de pétalos de bordes rectos. Un número de molinetes se superponen por colocación de las coronas de cada uno de los molinetes sobre el de otro, de tal modo que sus pétalos se encuentran en relación de apilamiento. La preforma que resulta, se  
15 dispone en un molde caliente, que comprende moldes de acero complementarios, en una prensa de compresión, y se somete a calor y presión para formar el casco.

Durante la realización de los molinetes, se corta mucho tejido para desecho. Ésta es una desventaja muy importante en vista de que los tejidos preferidos comprenden fibras de aramida, tales como las “Kevlar”<sup>®</sup> vendidas por DuPont, y son caras. En la actualidad, existe también un déficit mundial, particularmente de fibras de aramida de los grados más altos (es decir, las más fuertes).

La velocidad del procedimiento de corte descrito en lo que antecede, está limitada por el hecho de que han de realizarse muchos cortes en diferentes direcciones.

25 El documento US-A-4 778 638 describe un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y un casco de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 16.

30 **Sumario de la invención**

Con el fin de reducir significativamente los desechos con relación al procedimiento convencional, y producir al mismo tiempo un casco más fuerte, la presente invención proporciona un procedimiento de fabricación de un casco de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Se utilizan teselas de piezas de partida de forma rectangular, de modo que no se desecha en absoluto nada de material en las etapas de corte, y se incrementa la velocidad de las etapas de corte en comparación con las piezas de partida conocidas. Partiendo de una lámina de material con un borde recto, solamente se requieren tres cortes para formar cuatro piezas cuadradas.

40 Con preferencia, el procedimiento incluye el uso de de tejido previamente impregnado con resina, con preferencia resina fenólica. Preferimos utilizar tejido en el que la resina ha sido añadida en forma de película adhesiva. Alternativamente, la resina podría ser añadida durante la etapa de moldeo.

45 Más preferiblemente, las piezas de partida son sustancialmente cuadradas. El proceso de corte puede ser llevado a cabo a una velocidad incluso mayor mediante la formación de un sólo corte que se extienda hacia el interior desde cada lado de cada pieza de partida, formando con ello solamente cuatro porciones lobulares con la pieza de partida.

Con preferencia, los cortes en la pieza de partida son curvos. En particular, los cortes empiezan preferentemente en una posición a cada lado de la pieza de partida, empezando los cortes con preferencia en una posición a cada lado de la pieza de partida tal que divide el lado en dos fracciones de entre 0,3/0,7 y 0,45/0,55. Cada corte sigue entonces con preferencia un arco de círculo hacia el otro lado de la pieza de partida al que más se va acercando el corte. Los cortes no se extienden con preferencia más allá de cualquier bisector perpendicular de cualquiera de los lados de la pieza de partida. En una realización particular, los cortes terminan en el primer bisector perpendicular que alcancen.

55 Nosotros hemos descubierto que al formar tales cortes curvos, la etapa de colocación, que con preferencia comprende empujar la pila de piezas de partida hacia una cavidad sustancialmente semiesférica, requiere muy poca fuerza debido a que las porciones lobulares de cada pieza de partida se cierran y se superponen algo parcialmente de un modo similar al iris de una cámara fotográfica.

60 Con preferencia, los centros de las piezas de partida presentes en el apilamiento, están alineados, y existe una desviación angular entre piezas adyacentes. La invención hace que sea posible utilizar menos piezas troqueladas de partida que en el procedimiento de la técnica anterior. Ventajosamente, las piezas troqueladas de partida son de más de un tamaño, de modo que las piezas más pequeñas proporcionan capas adicionales en la región de corona del casco.

65 Las piezas troqueladas de partida tienen un espesor de 0,3 y 1 mm.

## ES 2 295 559 T3

Con preferencia, la etapa de moldeo incluye la aplicación de calor y también de presión. Esto provoca un flujo de algo de resina hacia abajo, hacia el borde del casco. Sin embargo, los cortes curvos desvían el flujo de resina según una dirección horizontal alrededor del casco, y la distribución final de resina es más uniforme que en los cascos de la técnica anterior.

Con preferencia, el casco moldeado está recortado de modo que se forme un casco con un borde que se extienda sustancialmente en un plano.

La invención proporciona también un casco de acuerdo con la reivindicación 16.

### Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que la invención pueda ser comprendida más fácilmente, se hará referencia ahora, a título de ejemplo únicamente, a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 muestra una gran pieza de partida cortada, para su uso en la realización de un casco de acuerdo con una realización de la invención, y

La Figura 2 muestra una pieza de partida pequeña cortada, para su uso en la realización del mismo casco.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La Figura 1 muestra una pieza cuadrada de 0,5 m, cortada, de una tela tejida fuerte que ha sido impregnada con resina fenólica. Las posiciones sobre la pieza de partida serán consideradas en forma de coordenadas cartesianas, estando la esquina inferior izquierda de la pieza en el origen, y siendo la longitud de cada lado una unidad. Se han formado cuatro cortes 1, que se inician en los puntos (0, 375, 0), (1, 0, 375), (0, 625, 1) y (0, 0, 625). Los cortes son arcos de círculos centrados alrededor de los puntos (0,6875, 0,25), (0,75, 0,6875), (0,3125, 0,75) y (0,25, 0,3125), respectivamente. Los cortes terminan en los puntos (0,375, 0,5), (0,5, 0,375), (0,625, 0,5) y (0,5, 0,625), respectivamente, en decir, en el primer bisector perpendicular de cualquiera de los lados de la pieza de partida que sea alcanzado (representados mediante líneas punteadas).

Esto divide la pieza de partida en cuatro porciones 3 lobulares, y una porción 5 de corona.

La Figura 2 muestra una pieza de partida de forma cuadrada de 0,25 m de lado, en la que se han realizado cuatro cortes, similares a los de la pieza de la Figura 1, pero más cortos.

Un apilamiento de piezas de partida que alternan entre las piezas de la Figura 1 y las de la Figura 2, que comprende por ejemplo cinco o siete de cada tipo, ha sido dispuesto según un apilamiento con los centros de las piezas alineados. Cada pieza de partida subsiguiente del mismo tipo, está girada en un ángulo predeterminado con respecto a la pieza anterior. El ángulo predeterminado no será próximo a 90° o a 180°. Por uniformidad del material, se prefiere que el producto del ángulo predeterminado por el número de piezas de partida de un tipo dado que estén presentes en el apilamiento, sea aproximadamente de 360° o un múltiplo de 360°. En un ejemplo particular, cada pieza de partida se gira en 55° con respecto a la pieza anterior.

Con el fin de formar una preforma de casco semiesférica en general, el apilamiento de piezas de partida es empujado hacia una cavidad cóncava que tiene una superficie parcialmente semiesférica. Al hacer esto, las porciones 3 lobulares montan sobre las porciones lobulares adyacentes de la misma pieza de partida. Esto se consigue con una fuerza de empuje considerablemente pequeña. Las piezas de partida más pequeñas de la Figura 2 proporcionan capas adicionales en la porción de corona de la preforma, mientras que las porciones 3 lobulares solapantes de las piezas de partida más grandes de la Figura 1, proporcionan capas adicionales más próximas al borde de la preforma.

La preforma de casco puede ser precalentada y dispuesta a continuación en un molde que comprende un útil de moldeo inferior cóncavo y un útil de moldeo superior cóncavo, y se conforma según una forma de casco deseada al presionar con los útiles conjuntamente y calentar a una temperatura de aproximadamente 140 a 160°C durante alrededor de 10 a 15 minutos. Los cortes 1 curvos de cada pieza de partida provocan que la resina fluya alrededor del casco horizontalmente, proporcionando así una distribución final de resina suficientemente uniforme.

Se apreciará que la forma cuadrada de las piezas de partida, provoca que porciones triangulares indeseadas de las mismas se proyecten desde el lado del casco. Sin embargo, las porciones indeseadas son suficientemente pequeñas como para ser recortadas fácilmente del casco tras el moldeo. En consecuencia, el casco tiene orificios taladrados en el mismo, y se pinta y se dota de una armadura.

La resistencia al impacto de los cascos conforme a la invención es más predecible que en los cascos de la técnica anterior, puesto que la cantidad de solapamiento de los lóbulos adyacentes es predecible. El valor V50, que es la velocidad de los proyectiles detenidos el 50% de las veces, por el casco, es más alto que el de los cascos de la técnica anterior para un mismo peso dado.

## ES 2 295 559 T3

Mientras que las Figuras muestran dos realizaciones particulares de las piezas de partida impregnadas con resina, se debe entender que diferentes configuraciones caen también dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. En particular, el tamaño de la porción 5 de corona de la pieza de partida puede ser más pequeño, para un casco más estrecho, más alto, o más grande, para un casco más ancho, más bajo. En un ejemplo, además de las piezas de partida mostradas en las Figuras 1 y 2, se utilizan también otras piezas de partida cuadradas de 0,2 m, y las piezas de partida se apilan según una secuencia que comprende una pieza de cada uno de los tres tamaños, cuya secuencia se repite varias veces. Alternativamente, se podría utilizar cuatro o más piezas de partida con tamaños diferentes para la realización de un casco conforme a la invención.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 295 559 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de fabricación de un casco, que comprende las etapas de cortar una pluralidad de piezas de partida desde una lámina de tejido, hacer cortes (1) en cada pieza de partida para formar una porción (5) de corona y porciones (3) lobulares en la misma, disponer un apilamiento de dichas láminas según una preforma de casco de tal modo que las porciones (3) lobulares de cualquier pieza inicial se superponen parcialmente a las porciones (3) lobulares adyacentes de la misma pieza de partida, y moldear el casco a partir de la preforma, que se **caracteriza** porque las piezas de partida son rectangulares o cuadradas, y los cortes (1) realizados en cada pieza son curvos.
- 10 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la lámina de tejido ha sido previamente impregnada con resina.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la resina es resina fenólica.
- 15 4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que las piezas rectangulares de partida son sustancialmente cuadradas.
- 20 5. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la etapa de realizar cortes (1) comprende formar solamente un corte que se extienda hacia el interior desde cada lado de cada pieza de partida, formando así solamente cuatro porciones (3) a partir de la pieza.
- 25 6. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los cortes (1) se inician en una posición en cada lado de la pieza que divide el lado en dos fracciones de entre 0,3/0,7 y 0,45/0,55.
- 30 7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que cada corte (1) sigue entonces un arco de círculo hacia aquel otro lado de la pieza al que el corete (1) está ya más cercano.
8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los cortes (1) no se extienden más allá de cualquier bisector perpendicular de cualquiera de los lados de la pieza de partida.
9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que cada corte (1) termina en el primer bisector perpendicular alcanzado.
- 35 10. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la etapa de colocación comprende empujar el apilamiento de piezas de partida hacia una forma de cavidad sustancialmente semiesférica.
- 40 11. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los centros de las piezas de partida dispuestas en el apilamiento están alineados, y existe una desviación angular entre piezas adyacentes.
12. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que las piezas de partida son de más de un tamaño.
- 45 13. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que las piezas de partida tienen un espesor de entre 0,3 y 1 mm.
14. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la etapa de moldeo incluye la aplicación de calor, y también de presión.
- 50 15. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el casco moldeado se recorta con el fin de formar un casco con un borde que se extiende sustancialmente en un plano.
- 55 16. Un casco formado a partir de un apilamiento de piezas fibrosas de partida impregnadas con resina, que se **caracteriza** porque cada pieza de partida comprende un cuadrado o un rectángulo recortado, y tiene cuatro cortes (1) curvos que se extienden hacia el interior, uno desde cada lado del cuadrado o rectángulo.

60

65

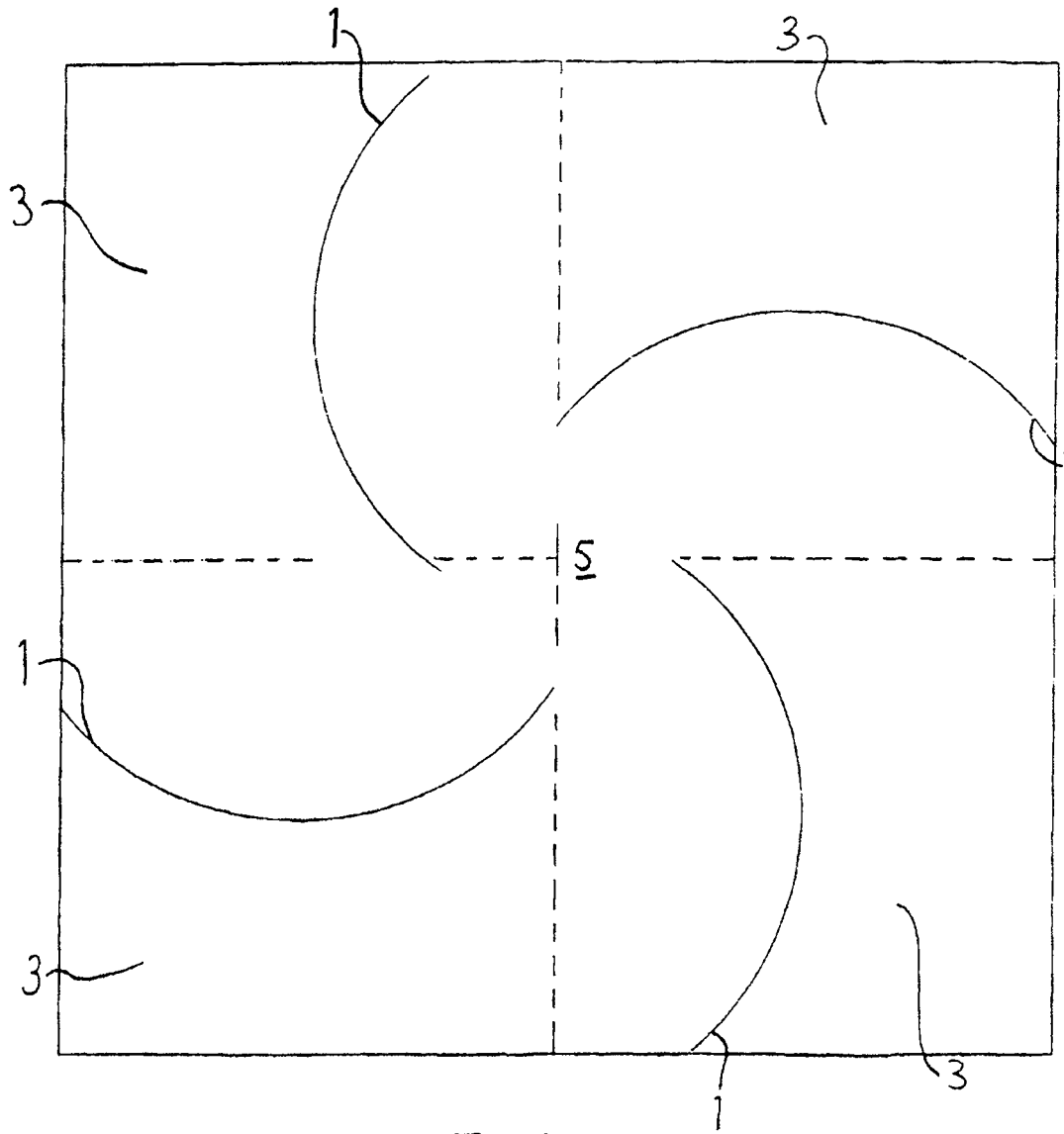


Fig.1

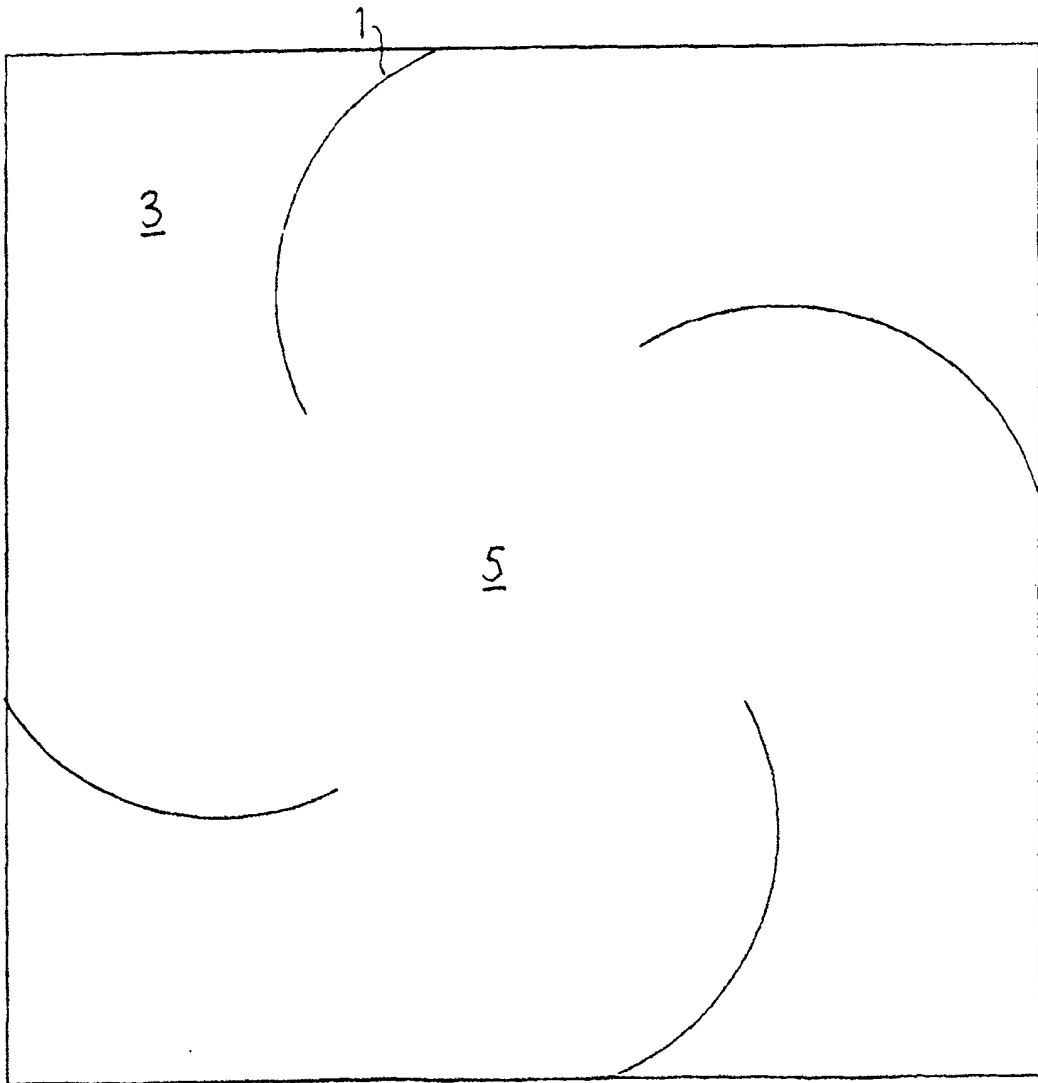


Fig.2