



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 328 912**

⑤1 Int. Cl.:
B62K 21/02 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **03003451 .6**

⑨6 Fecha de presentación : **14.02.2003**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1338499**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2003**

⑤4 Título: **Horquilla de bicicleta.**

③0 Prioridad: **14.02.2002 DE 202 02 255 U**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.11.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.11.2009

⑦3 Titular/es: **Race Solutions BVBA**
Ambachtstraat 19
3980 Tessenderlo, BE

⑦2 Inventor/es: **Cobb, John**

⑦4 Agente: **Polo Flores, Luis Miguel**

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

Horquilla de bicicleta.

5 La invención se refiere a una horquilla de bicicleta para guiar una rueda.

Las horquillas de bicicleta son conocidas para el estado de la técnica y, en una forma de realización general, comprenden un tubo de control, un cabezal de horquilla y dos tijas de horquilla.

10 En el extremo inferior de las tijas de la horquilla hay dispuesto un dispositivo, que permite la recepción del eje de la rueda. Para corresponder con las características mecánicas predeterminadas, dichas tijas de horquilla están construidas en metal o aleaciones metálicas ligeras.

15 El tubo cilíndrico de cabezal es guiado por un tubo de dirección dispuesto en el cuadro y soportado rotativamente en ambos extremos del tubo de dirección por medio de dos anillos de rodadura.

Además de las características mecánicas para el uso en deportes ciclistas profesionales, es particularmente necesario adaptar también la región de las horquillas de bicicleta a los requisitos aerodinámicos, por consiguiente se utilizan estructuras que presenten una resistencia al flujo reducida.

20 La solicitud de patente estadounidense US2002/0014756 A1 da a conocer una estructura de montaje de frenos de bicicleta que incluye un dispositivo de freno de mordazas, el cual presenta un par de brazos de freno acoplados en forma de pivote, ya sea a la horquilla delantera o a la horquilla trasera. La horquilla frontal posee dos pares de largueros tubulares rígidos, con sus extremos superiores acoplados por un miembro conector, y sus dos extremos inferiores unidos por un par de placas de montaje de ruedas delanteras. Las respectivas patas de estructura tubular de cada par de largueros están ubicadas una detrás de la otra, vistas en la dirección de desplazamiento de la bicicleta, y están ubicadas en una posición paralela al plano de rotación de la rueda de bicicleta.

30 El documento de patente estadounidense número 6.017.048 da a conocer un cuadro de bicicleta flecha, en el cual la estructura principal de cuadro y el montaje de la horquilla hacen uso de un diseño integral de escudo, puntal y costilla, para obtener una construcción mecánicamente fuerte y aerodinámica.

35 Los respectivos brazos de la horquilla delantera pueden comprender puntales verticales que corran paralelos, o una combinación de puntales de tensión, nervios y otros materiales de núcleo. La horquilla completa montada comprende los puntales de tensión integrales, además de un coronamiento de horquilla y molduras de escudo, que dan como resultado un contorno exterior de cada brazo de horquilla redondeado aerodinámicamente suave.

40 Es objeto de la presente invención proporcionar una horquilla de bicicleta que ofrezca buenas características de resistencia mecánica y una baja resistencia al flujo.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una horquilla de bicicleta según se define en la reivindicación 1. Otras formas preferentes de realización de una horquilla de bicicleta para guiar una rueda son objeto de las reivindicaciones secundarias.

45 La horquilla para guiar una rueda de vehículo comprende, como mínimo, un brazo de horquilla, el cual engrana con un eje de la rueda y se extiende, como mínimo, parcialmente, en una dirección, que es paralela al plano de rotación de la rueda guiada.

50 El brazo de horquilla se conforma sustancialmente como cuadrángulo estructural, de modo que el mismo comprende, como mínimo, dos patas de estructura dispuestas paralelamente, y elementos de conexión que están espaciados entre sí.

55 Las patas de estructura son sostenidas en su posición relativa entre sí, como mínimo, en dos regiones, por los elementos de conexión, de modo que, según una forma preferente de realización de la invención, también se puedan disponer más elementos de conexión.

Las patas de estructura propiamente dichas están realizadas, como mínimo, parcialmente, como listones perfilados.

60 Con la disposición determinada de las patas de estructura y las regiones de conexión, entre los listones perfilados se define un canal de flujo que, debido a la disposición de las patas de estructura, se extiende sustancialmente a lo largo de la dirección de flujo del aire que fluye alrededor del brazo de horquilla.

65 En una forma específica de realización, el mencionado brazo de horquilla que esencialmente está conformado como un cuadrángulo estructural, termina en regiones de conexión que, por un lado, comprenden el cabezal de horquilla, y por el otro lado, el dispositivo receptor para un eje de rueda.

En otra forma de realización, la horquilla de bicicleta se caracteriza porque el brazo de horquilla está dispuesto en un ángulo predeterminado con respecto a un eje central vertical. De este modo, el brazo de horquilla tiene un ángulo

ES 2 328 912 T3

entre 45 grados y 1 grado, en una forma preferente de realización un ángulo entre 30 grados y 5 grados, y en una forma muy preferente de realización, un ángulo entre 20 grados y 7 grados.

5 En una forma preferente de realización, la horquilla para guiar una rueda de vehículo comprende un medio de conexión, en particular un tubo de cabezal, el mismo se extiende hasta el elemento de tope, especialmente hasta el cabezal de horquilla, y es guiado por un tubo de dirección dispuesto en el cuadro y soportado rotativamente en ambos extremos del tubo de dirección por medio de dos anillos de rodadura (juego de control).

10 En otra forma preferente de realización para guiar una rueda trasera, la horquilla especial para una bicicleta comprende un dispositivo de fijación que se conecta con el cuadro de la bicicleta. De acuerdo con una forma especialmente preferente de realización, la horquilla puede comprender más brazos para mantener la rueda trasera en una posición predeterminada.

15 De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, las patas de estructura utilizadas para conformar un brazo de horquilla se proveen como listones perfilados, que se describen con un contorno de perfil. Dicho contorno de perfil se puede describir, como mínimo, por la profundidad del perfil y el espesor del perfil, como mínimo, en un punto de la profundidad del perfil.

20 La línea de conexión de dos puntos del contorno de perfil espaciados al máximo también se llama cuerda, y adicionalmente para caracterizar el contorno de perfil también se utiliza una llamada línea esqueleto, la cual sigue un eje de la llamada distribución del espesor a lo largo de la profundidad del perfil.

25 La profundidad del perfil se entiende como una medida de la máxima distancia entre dos puntos del contorno, y se extiende sustancialmente a lo largo de la dirección de flujo del aire que fluye alrededor del perfil.

El espesor del perfil del contorno de perfil sigue en función de la profundidad del perfil, de modo que, como mínimo, en un punto, se describe la distancia entre dos puntos del contorno de perfil, cuya línea de conexión es perpendicular a la cuerda. El contorno de perfil sigue como curva generatriz de una envolvente de los puntos del contorno de perfil, de modo que un número creciente de puntos del contorno de perfil llevan a una descripción más
30 ajustada del contorno de perfil.

De acuerdo con una forma específica de realización de la presente invención, el contorno de perfil de los listones perfilados utilizados se selecciona de modo que especialmente la resistencia al flujo con respecto al aire que fluye alrededor y/o a través es baja, y simultáneamente, los listones perfilados se disponen entre sí de modo que el flujo de
35 aire se oriente hacia una dirección predeterminada. Especialmente los listones perfilados se disponen de modo que el flujo de aire se dirija alejándose de la rueda dispuesta entre los brazos de horquilla.

En una forma preferente de realización, los listones perfilados se disponen de modo de lograr que los cursos del flujo de aire en las regiones superficiales de cada listón perfilado sean orientados de tal forma que no se influyan
40 negativamente entre sí los cursos del flujo de aire de los listones perfilados dispuestos paralelos entre sí. De acuerdo con la presente invención, se pretende, en particular, la posible conexión de regiones de flujo turbulento o su reducción.

De acuerdo con una forma preferente de realización, la horquilla para guiar la rueda se caracteriza porque los brazos de horquilla, especialmente las patas de estructura o las regiones de conexión, constan, como mínimo, de un material
45 o de una combinación de materiales, y dicho material o materiales se seleccionan de un grupo que comprende metales, como, por ejemplo, aluminio, titanio, materiales sintéticos, fibra de vidrio, carbono, kevlar, materiales compuestos de fibra de vidrio, poliéster, resinas epoxi, polímeros, materiales naturales, como, por ejemplo, madera, látex o similares.

Además del uso de los materiales o combinaciones de materiales ya mencionados, la horquilla de bicicleta para
50 guiar una rueda se caracteriza porque, en una forma preferente de realización, los listones perfilados de los brazos de horquilla se fabrican a partir de elementos estructurales que comprenden esencialmente la forma de estructuras en panal o las correspondientes microestructuras.

De acuerdo con otra forma preferente de realización, la horquilla para guiar una rueda se caracteriza porque los
55 listones perfilados, brazos de horquilla y/o elementos de conexión se conectan entre sí por conexiones enchufadas, conexiones por perno, conexiones adhesivas, conexiones por soldadura directa o indirecta, o métodos de unión similares, y esas regiones de conexión están conformadas para minimizar la resistencia al flujo.

En otra forma preferente de realización, los elementos de conexión entre los listones perfilados se caracterizan
60 porque se extienden entre las superficies de los listones perfilados, y porque están conformados para minimizar la resistencia al flujo del aire que fluye alrededor.

En una forma muy preferente de realización, los elementos de conexión se hacen de una sola pieza.

65 De acuerdo con una forma muy preferente de realización, la horquilla para guiar la rueda se caracteriza porque los listones perfilados y las regiones de conexión se disponen de modo que se puedan obtener requisitos predeterminados de las características mecánicas del brazo de horquilla.

ES 2 328 912 T3

Dichas características mecánicas son, en particular, rigidez a la flexión y resistencia a la flexión, rigidez a la torsión y resistencia a la torsión, resistencia a la presión y resistencia a la ruptura del brazo de horquilla, de los elementos de conexión y de la horquilla de bicicleta. Además, las características mecánicas también se obtienen con las regiones de conexión y los respectivos métodos de conexión. Sin embargo, se hace notar que esta enumeración no caracteriza finalmente las características mecánicas del brazo de horquilla, sino que otros valores de referencia del material necesario para el uso del brazo de horquilla, se obtienen de la conformación de los listones perfilados y de su disposición.

Con respecto a la forma de los perfiles, de acuerdo con otra forma preferente de realización, el contorno de perfil se selecciona de modo que la ruta del flujo de aire especialmente haga diferir la longitud de la ruta del flujo en la cara superior de un perfil respecto de la cara inferior del perfil. Otra forma de realización logra que difiera el contorno de perfil de los listones perfilados dispuestos paralelos entre sí.

En otra forma preferente de realización, la estructura superficial de todo el brazo de bicicleta se selecciona de modo que se minimice la resistencia al flujo de la horquilla de bicicleta. Esto se puede lograr, entre otras maneras, conformando la superficie del brazo de horquilla de modo que los remolinos que ocurran en la superficie se vean amortiguados por la estructura superficial. En una forma muy preferente de realización, esto se logra utilizando la llamada estructura de aleta de tiburón, estructura de surco o estructura de muesca.

Otra forma de realización de la horquilla de bicicleta para guiar una rueda se caracteriza porque el brazo de horquilla se conforma sustancialmente como un cuadrángulo estructural, y porque las patas de estructura y regiones de conexión se conectan una a otra.

A continuación, la invención se explica en detalle en forma de realizaciones con las siguientes ilustraciones.

Al respecto muestran:

la figura 1, una vista frontal de una horquilla de bicicleta para guiar una rueda, según una forma de realización de la presente invención;

la figura 2, una vista lateral en perspectiva de una horquilla de bicicleta, de acuerdo con la realización;

la figura 3, una vista en perspectiva de la sección de un brazo de horquilla en la región del segmento de conexión medio,

la figura 4, una vista esquemática de un contorno de perfil con escala;

la figura 5, una vista esquemática de un primer contorno de perfil;

la figura 6, una vista esquemática de un segundo contorno de perfil;

la figura 7, una vista esquemática en corte de una región de conexión a lo largo de la línea A de la figura 2;

la figura 8, una vista esquemática en sección transversal de una horquilla de bicicleta de la figura 1.

Las figuras muestran una forma de realización de una horquilla para guiar una rueda de vehículo, en particular, para la rueda frontal de una bicicleta.

Las figuras describen especialmente una horquilla de bicicleta para una rueda frontal, sin embargo, se hace notar que esta horquilla de bicicleta también se puede utilizar para la rueda trasera, especialmente para una bicicleta.

La figura 1 muestra una horquilla para guiar una rueda, de acuerdo con la presente invención, y además de la tija de la horquilla 1, comprende un cabezal de horquilla 2 y los brazos de horquilla 3a y 3b.

Los brazos de horquilla 3a y 3b se conforman sustancialmente como cuadrángulos estructurales, y además de las patas de estructura 4 y 5, comprenden los elementos de conexión 6a, 6b y 6c. Por la disposición de las patas de estructura 4 y 5 y de las regiones de conexión, el brazo de horquilla comprende los canales de flujo 9a y 9b que se extienden a lo largo de una dirección de extensión principal del brazo de horquilla y son atravesados por aire, como mínimo, durante la marcha. Además del elemento de conexión 6b, el brazo de horquilla comprende una región final 8, la cual comprende medios para la recepción del eje de bicicleta (no se ilustra).

La región de conexión 6c termina el brazo de horquilla 3b en el lado superior, y se conecta con el cabezal de horquilla 2 a través de la región de transición 7.

Los brazos de horquilla 3a y 3b se disponen con un ángulo predeterminado α , respectivamente α' , con respecto al eje central vertical. De acuerdo con la presente invención, el ángulo predeterminado α , respectivamente α' , tiene entre 2° y 30° , preferentemente entre 20° y 3° , y muy preferentemente entre 15° y 5° .

ES 2 328 912 T3

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una horquilla de bicicleta, de acuerdo con la invención, en la cual la horquilla de bicicleta, además de la tija de horquilla 21, el cabezal de horquilla 22, la región de transición del cabezal de horquilla al brazo de horquilla 27, comprende las patas de estructura 24 y 25 y las regiones de transición 26a, 26b y 26c. La región 28 sirve como extremo del brazo de horquilla, y proporciona un medio para recibir el eje de la bicicleta (no se ilustra).

La horquilla de bicicleta se dispone de modo que el flujo de aire L choca con la horquilla de bicicleta desde el lado derecho, correspondiendo con la figura, y fluye alrededor de la horquilla de bicicleta, o respectivamente a través de ella.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del corte de un brazo de horquilla en la región del elemento de conexión medio de la figura 2.

Además del elemento de conexión 36, se muestran los dos listones perfilados 34 y 35. Entre los perfiles, como una extensión a la región de conexión 36, se disponen los canales de flujo 39a y 39b a través de los cuales el aire fluye durante la marcha de la bicicleta. La flecha L en la figura 3 indica la dirección de flujo del aire que ocurre durante la marcha regular.

La figura muestra una vista esquemática de un contorno de perfil con escalas, en la cual, además de la profundidad del perfil x, también se muestra el espesor del perfil yn en la posición xn de la profundidad del perfil. El contorno de perfil 40 sigue la curva generadora de una envolvente que conecta los puntos del contorno de perfil.

La figura 5 es una forma de realización preferente de un contorno de perfil para una pata de estructura, cuya profundidad de perfil x1 mide especialmente entre 100 mm y 20 mm, preferentemente entre 70 mm y 20 mm, y muy preferentemente entre 25 mm y 50 mm.

El espesor de perfil y1 de una pata de estructura mide especialmente entre 20 mm y 2 mm, preferentemente entre 15 mm y 3 mm, y más preferentemente entre 10 mm y 5 mm.

En una vista de acuerdo con la figura 5, el contorno de perfil 50 se indica con una región frontal 51 que, en el extremo izquierdo de la vista de perfil, comprende un punto de cambio 53, el cual termina en la región 52 del contorno de perfil.

La figura 6 muestra un segundo contorno de perfil de una pata de estructura, de acuerdo con la realización, cuya profundidad de perfil x2 mide entre 100 mm y 10 mm, preferentemente entre 70 mm y 15 mm, y más preferentemente entre 50 mm y 25 mm.

El espesor de perfil y2 de un perfil semejante, de acuerdo con la invención, mide entre 20 mm y 1 mm, preferentemente entre 15 mm y 3 mm, y más preferentemente entre 10 mm y 5 mm.

La figura 7 muestra una vista en corte de un brazo de horquilla 23 a lo largo de la línea A de la figura 2. Además del elemento conector 26a, las patas de estructura 24 y 25 se muestran en una vista en corte. Las dos cuerdas 71 y 72 de las patas de estructura 24 y 25 se cortan en un punto A y, de acuerdo con la presente invención, forman un ángulo entre 0,5° y 10°, preferentemente entre 0,7° y 7°, y más preferentemente entre 1° y 5°.

La distancia entre los dos bordes frontales de las patas de estructura 24 y 25, de acuerdo con la realización, es entre 5 mm y 50 mm y preferentemente entre 10 mm y 40 mm, y más preferentemente entre 5 mm y 35 mm.

La curva generatriz de una envolvente 70, de acuerdo con la realización, comprende una profundidad de perfil que mide entre 100 mm y 20 mm, preferentemente entre 80 mm y 35 mm, y más preferentemente entre 65 mm y 40 mm.

El espesor de perfil de la curva generatriz de una envolvente 70, de acuerdo con la realización, mide entre 5 mm y 50 mm, preferentemente entre 10 mm y 35 mm, y más preferentemente entre 15 mm y 25 mm.

La dirección de flujo preferente se indica con la flecha L. De acuerdo con la figura, el flujo de aire durante la marcha choca desde el lado derecho en el brazo de horquilla y fluye a su alrededor a lo largo de las patas de estructura 24 y 25.

La figura 8 muestra otra vista en corte de los brazos de horquilla 3a y 3b. Además de las curvas que generan una envolvente 80 y 80', la vista muestra las dos patas de estructura 25 y 24, respectivamente 25' y 24'. La "corriente de aire" de las patas de estructura tiene lugar a lo largo de la dirección de flecha L, de modo que el aire corre de acuerdo con las flechas L2 a lo largo de las superficies de las curvas generadoras de una envolvente 80 y 80' en la región de los elementos de conexión y a lo largo de las superficies 24 y 25, respectivamente 24' y 25', entre los elementos de conexión.

El flujo de aire que corre entre dos patas de estructura es guiado para alejarse de una rueda, especialmente una llanta de rueda que está dispuesta entre los dos brazos de horquilla del plano central M.

Referencias citadas en la descripción

La presente lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.

Patentes citadas en la descripción

- US 20020014756 A1 [0006]
- JP 6017048 B [0007]

REIVINDICACIONES

1. Horquilla de bicicleta para guiar una rueda de vehículo, en particular la rueda frontal de una bicicleta, la cual comprende, como mínimo, un brazo de horquilla (3a, 3b) para engranar un eje de la rueda, de modo que dicho brazo de horquilla (3a, 3b) se extiende, como mínimo, parcialmente, en una dirección paralela al plano de rotación de la rueda, y de modo que está conformado como un cuadrángulo estructural,

dicho cuadrángulo estructural comprende, como mínimo, dos patas de estructura (4,5) paralelas que están espaciadas entre sí, dichas patas de estructura (4,5) están sostenidas juntas, como mínimo, por dos elementos de conexión (6a, 6b, 6c) que se encuentran en una posición definida el uno respecto del otro,

caracterizada porque

las dos patas de estructura mencionadas (4, 5) se solapan, como mínimo, parcialmente entre sí, al ser vistas en una dirección perpendicular al plano de rotación de la rueda, y dichas patas de estructura (4, 5) están espaciadas entre sí, de modo que definen un canal de flujo (9a, 9b) entre sí, que se extiende a lo largo de una dirección de flujo (L) de aire a medida que la bicicleta se desplaza.

2. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 1, en la cual las dos patas de estructura (4, 5) están conformadas, como mínimo, como listones perfilados (24, 25), cada una tiene un contorno de perfil configurado para reducir la resistencia al flujo de aire que fluye alrededor de las patas de estructura (4, 5) y/o a través de éstas.

3. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 1 ó 2, en la cual al menos un brazo de horquilla comprende dos brazos de horquilla (3a, 3b), que están conectados entre sí por medios de fijación que incluyen un cabezal de horquilla (2).

4. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 3, en la cual los medios de fijación comprenden además una tija de horquilla (1), por medio de la cual la horquilla es conectable a un cuadro de bicicleta.

5. Horquilla de bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual cada brazo de horquilla (3a, 3b) se dispone en un ángulo predeterminado (a) con respecto a un eje central vertical de la tija de la horquilla (1), de modo que dicho ángulo tiene entre 1° y 45°, preferentemente entre 5° y 30°, y más preferentemente entre 7° y 20°.

6. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 2, en la cual el mencionado contorno de perfil está conformado como un perfil alar.

7. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 2, en la cual la forma y disposición de los listones perfilados (24, 25) se seleccionan de modo que el aire que fluye alrededor del cuadrángulo estructural y/o a través de él es guiado en una dirección predeterminada, en particular, para alejarse del plano central (M) de la rueda de bicicleta.

8. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 4, en la cual los brazos de horquilla (3a, 3b), los medios de fijación (1, 2) y los elementos de conexión (6a, 6b, 6c) están hechos de un material seleccionado de un grupo que comprende metales, material sintético, materiales naturales, fibra de vidrio, carbono, kevlar, materiales compuestos de fibra de vidrio, poliéster, resinas epoxi, polímeros, madera, látex, aluminio o titanio.

9. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 2, en la cual los listones perfilados (24, 25) de los brazos de horquilla (3a, 3b) y/o los elementos de conexión (6a, 6b, 6c) comprenden elementos estructurados que, en particular, presentan estructuras en panal o microestructuras.

10. Horquilla de bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual los listones perfilados (24, 25), los elementos de conexión (6a, 6b, 6c) y/o brazos de horquilla (3a, 3b) se conectan por medio de una conexión seleccionada del grupo que comprende conexiones enchufadas, conexiones por perno, conexiones adhesivas o conexiones por soldadura directa o indirecta.

11. Horquilla de bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual los listones perfilados (24, 25) y la disposición de los listones perfilados se seleccionan de modo que las características mecánicas del brazo de horquilla (3a, 3b) se adaptan para lograr requisitos predeterminados.

12. Horquilla de bicicleta, según la reivindicación 11, en la cual las características mecánicas se seleccionan del grupo que consta de resistencia y rigidez a la flexión, resistencia y rigidez a la torsión, flexibilidad, tensión, resistencia a la presión y resistencia al frenado.

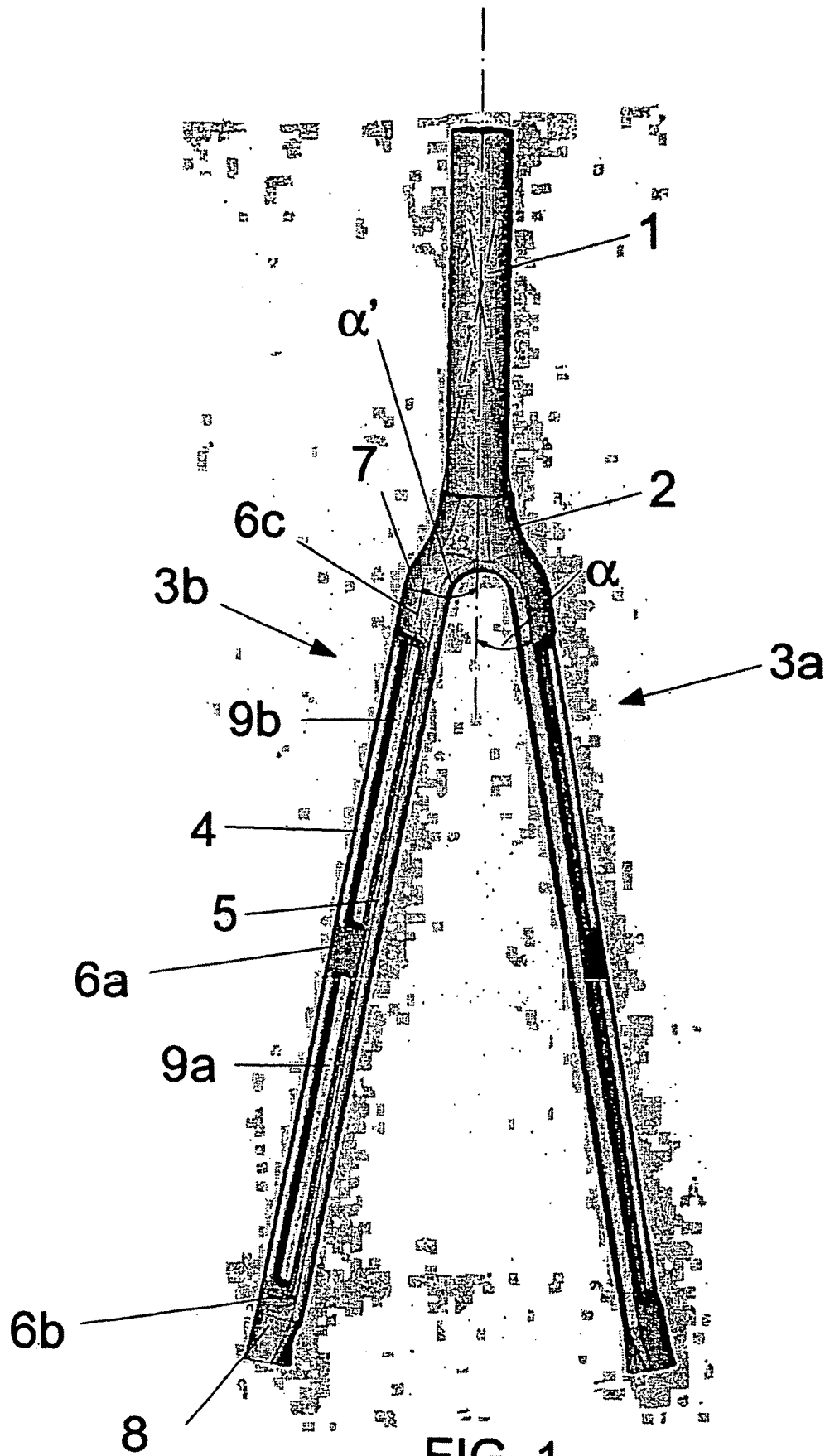


FIG. 1

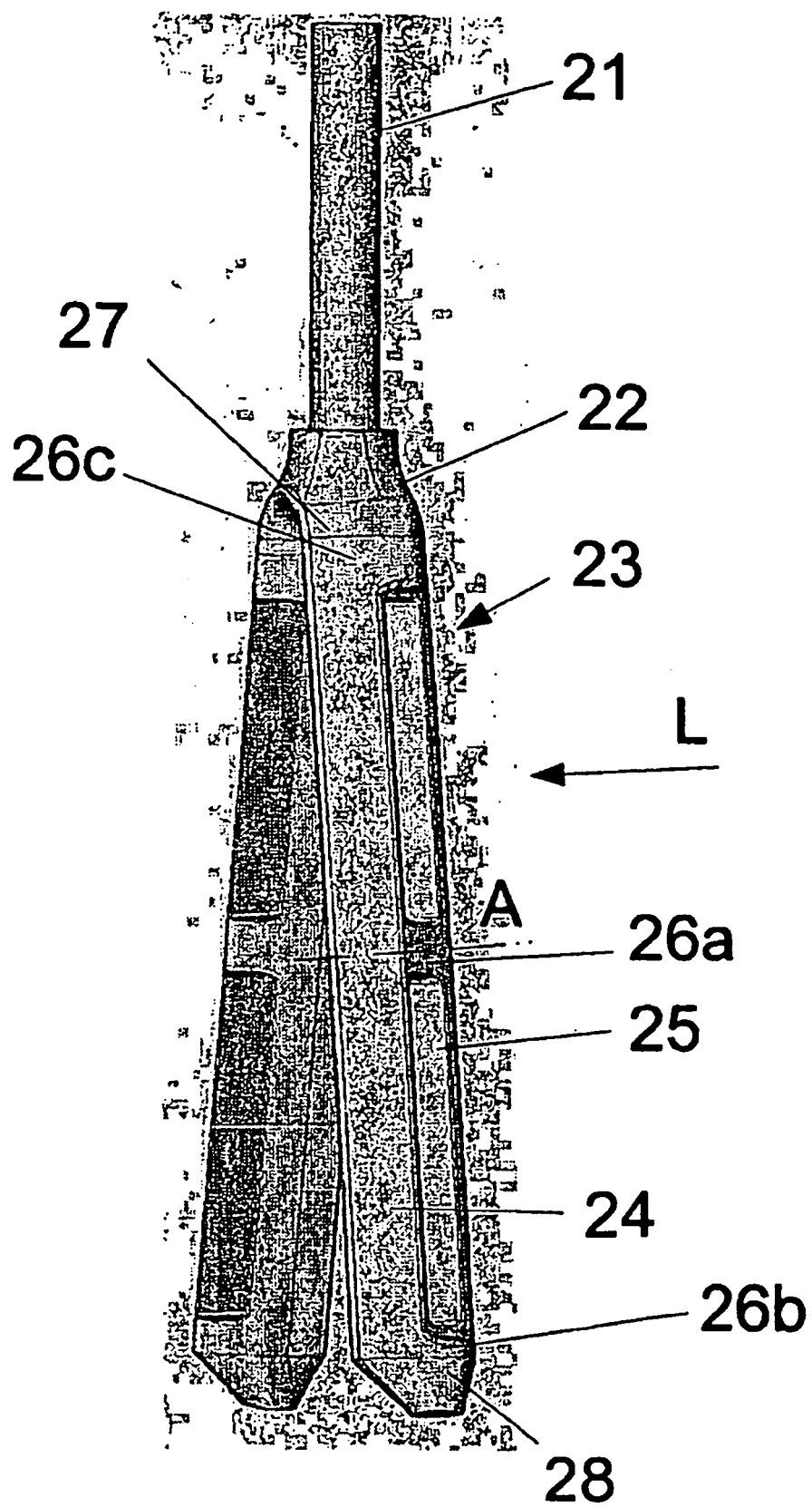


FIG. 2

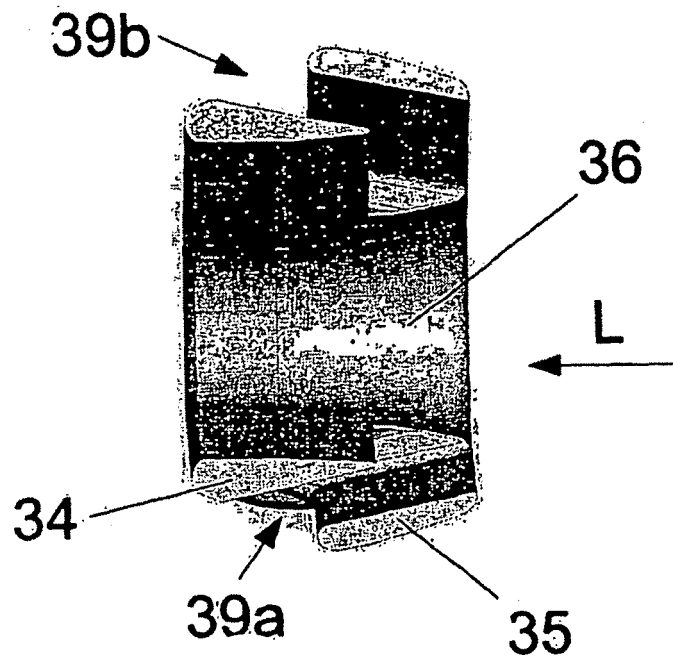


FIG. 3

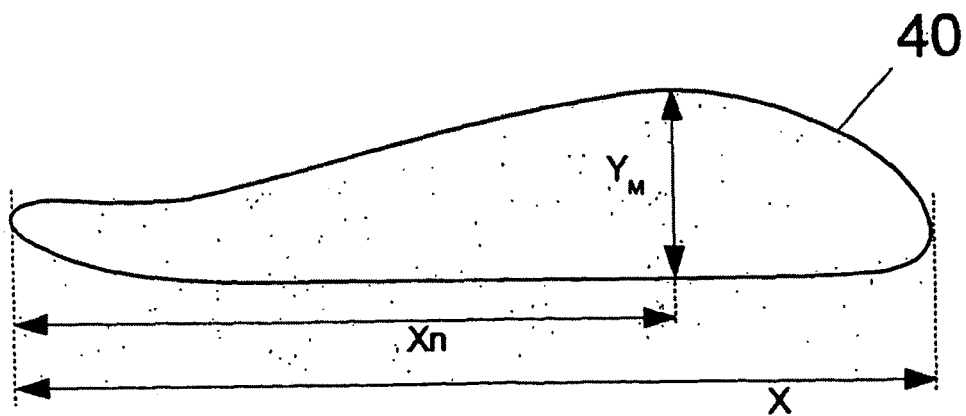


FIG. 4

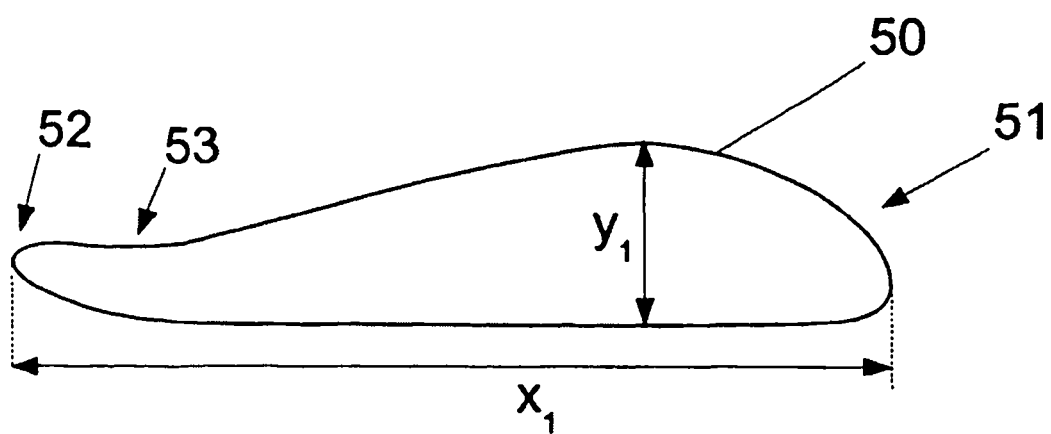


FIG. 5

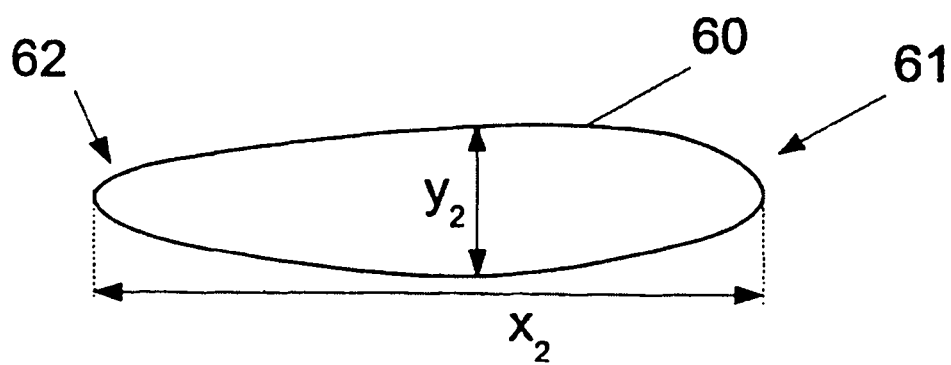


FIG. 6

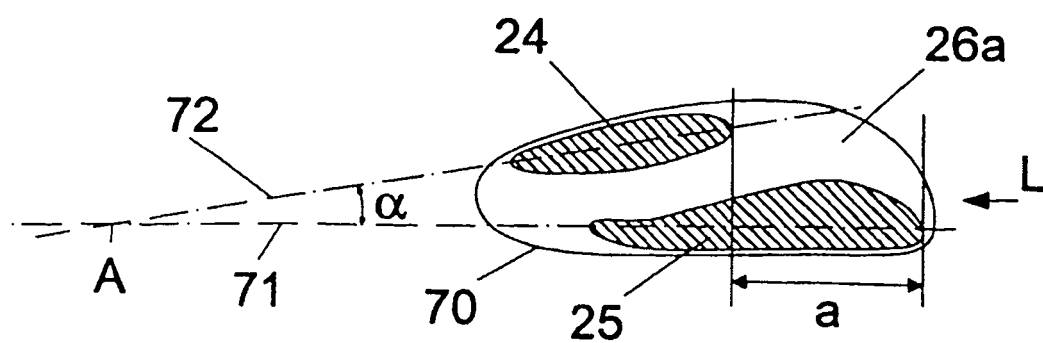


FIG. 7

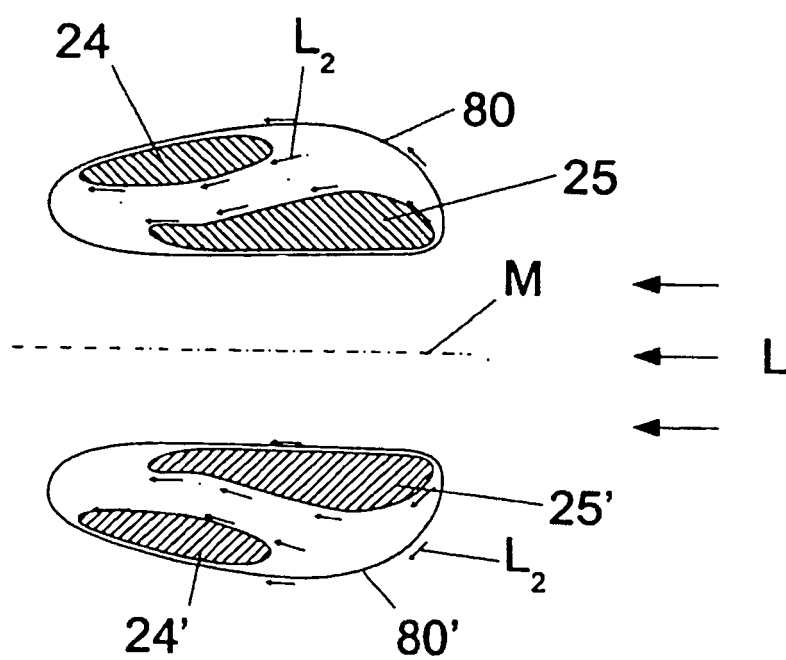


FIG. 8