

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 296**

51 Int. Cl.:

**A01L 1/02**

(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05722288 .7**

96 Fecha de presentación: **29.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1729572**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

54 Título: **Herradura**

30 Prioridad:  
**29.03.2004 SE 0400846**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.09.2012**

73 Titular/es:  
**Svenska Elitskon AB  
Dag Hammarskjölds väg 40  
S-751 83 Uppsala, SE**

72 Inventor/es:  
**LUNDQVIST, Erik**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

**ES 2 387 296 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

## Herradura

La presente invención se refiere a una herradura que es compatible con la expansión natural y el movimiento relativo del casco del caballo durante el impacto del casco con la superficie del suelo. En particular, la presente invención se refiere a una herradura formada por un material homogéneo sólido.

**Antecedentes de la Invención**

Las herraduras se han utilizado durante siglos para proteger los cascos del caballo y para mejorar el rendimiento. Hoy en día se encuentran disponibles una gran variedad de herraduras, adaptadas a las diferentes razas y diferentes tareas. En particular en las carreras y trote (carreras de trotones) se ha prestado mucha atención en proporcionar herraduras que puedan ayudar a optimizar el rendimiento del caballo en la pista, pero que no causen lesiones a corto ni a largo plazo. Las herraduras comúnmente utilizadas hoy en día están hechas, por ejemplo, de acero, aleaciones de aluminio y titanio. En menor medida se utilizan también herraduras de plástico y de goma, con o sin refuerzos metálicos. Las herraduras son típicamente costosas, y para un caballo que participa en entrenamientos y carreras, se desgastan en semanas. En total, son considerables los costes para proporcionarle a un caballo herraduras adecuadas para las carreras. Además, la recolocación de herraduras frecuente, implica en sí un riesgo potencial de dañar el casco.

La enseñanza tanto de la técnica anterior como la de la presente invención se pueden apreciar mejor si se entienden algunos de los eventos biomecánicos asociados con el impacto del casco y su interacción con la superficie del suelo. La biomecánica del casco de caballo se referirá, en lo sucesivo, como el mecanismo del casco.

Una pata delantera o casco típico 100 de un caballo se ilustra esquemáticamente en la Figura 1. La pata trasera es similar, sin embargo, la punta de la pata trasera es más puntiaguda que la de la pata delantera. El casco 100 generalmente se divide en cinco segmentos relativamente distintivos, una punta 110, cuartos 115, talones 120, ranilla 125 y suela 130. La porción más externa del casco 100 es la pared 135. La pared 135 es normalmente más gruesa en la punta 110 y adelgaza gradualmente hacia los talones 120. Dentro de la pared está la suela 130. Entre la pared 135 y la suela 130 está la línea alba 140. En los talones 120, la pared 135 se vuelve hacia dentro para formar las barras 145 que convergen una hacia la otra. La ranilla 125 se encuentra entre las barras 145 y la suela 130. La pared 135, las barras 145 y la ranilla 125 son las estructuras de soporte de peso primarias del casco 100. Aparte de una tira de aproximadamente un centímetro de ancho, o menos, dentro de la línea alba 140, la suela normalmente no soporta peso.

La ranilla 125 puede ser vista como la almohadilla de la pata del caballo y es la estructura más elástica del casco 100. Cuando el casco 100 golpea el suelo, los talones 120 se expanden, ayudando en la distribución de la concusión. El talón 115 cae normalmente ligeramente por delante de la punta 110, y esto se traduce en la expansión inmediata del talón, indicada por las flechas 150 en la figura, debido a la acción de la ranilla 125. Puesto que la ranilla 125 es forzada hacia arriba, la laguna de la ranilla (la columna central de la ranilla 125) actúa como una cuña en el cojín dactilar posicionado por encima de la ranilla 125 en el interior del casco 100. Esto obliga al cojín dactilar a expandirse, principalmente en una dirección hacia fuera, porque se limita por las estructuras del casco 100 en otras direcciones. La laguna de la ranilla que sube desde abajo limita, naturalmente, la expansión distal del cojín dactilar. Después de que el casco se levanta de la superficie de suelo, se contraen las áreas del talón. El casco que realiza un movimiento de giro durante el impacto, desde el talón a la punta, causará un movimiento relativo de los segmentos del casco también en la dirección hacia arriba/hacia abajo (perpendicular al plano formado por la parte inferior del casco). En resumen, el caso sin restricción (descalzado) exhibe tanto la expansión como la contracción en direcciones radiales en lo que respecta al centro del casco y los movimientos relativos en la dirección de la pata del caballo. El mecanismo del casco reduce las fuerzas causadas por el impacto con el suelo, aumenta el agarre en la superficie, y crea un flujo de fluidos en las extremidades del caballo.

Las herraduras típicas de la técnica anterior restringen la expansión del talón 115, resultando en un aumento del estrés en el casco 100 y en las patas, especialmente en condiciones extremas, como en las carreras. Se cree que la aparición de grietas en el casco es a veces causada por la acción de flexión y ensanchamiento del pie y el casco que trabajan contra los clavos asociados con una herradura sustancialmente inflexible. Se sabe que una herradura de acero es más flexible en este sentido con respecto a una herradura de aluminio o de titanio, pero todas tienden a restringir los movimientos naturales del casco en una gran medida. Por otro lado, las herraduras de material elástico, tal como poliuretano, tiende a ser flexibles y por lo tanto no proporcionan un apoyo suficiente. Las herraduras de poliuretano particulares han mostrado una inclinación de tendencia pronunciada, lo que puede conducir a que, por ejemplo, piedras pequeñas entren entre la herradura y el casco. Esto puede poner en peligro el paso y posiblemente causar lesiones en el casco.

Las herraduras que se esfuerzan para ser compatible con el mecanismo del casco son conocidas en la técnica. Un enfoque, ejemplificado por las enseñanzas del documento US 6.497.293 es para formar la herradura con un material elástico con una pluralidad de insertos metálicos. El material elástico puede ser, por ejemplo, caucho natural, cauchos sintéticos o poliuretanos y el inserto metálico de aluminio o acero. Los insertos metálicos se hacen rígidos y

se disponen así para proporcionar porciones de la herradura con una mayor flexibilidad entre los insertos metálicos. Las herraduras de materiales compuestos se hacen normalmente comparativamente altas (o anchas). Una herradura alta tiene el inconveniente de aumentar demasiado la fricción con respecto a la superficie del suelo y causa por tanto una parada demasiado rápida y rígida durante el impacto. La parada rápida aumenta la presión y el estrés en el casco, pies, patas y articulaciones. Además, materiales fundamentalmente diferentes tendrán muy probablemente diferentes resistencias al desgaste, lo que puede causar cambios no deseados y abruptos en el rendimiento a medida que se desgasta la herradura.

El documento US 6.082.462 enseña una herradura que comprende una pluralidad de segmentos de materiales relativamente inflexibles que se fijan entre sí mediante un material flexible o estructura flexible, formando puntos de articulación que permiten un movimiento relativo de las partes inflexibles de la herradura. En consecuencia, la herradura puede seguir el ensanchamiento del casco durante el impacto. Sin embargo, las herraduras descritas son complicadas y la unión de material inflexible (metal) con los materiales o estructuras flexibles está lejos de considerar de forma trivial las fuerzas presentes durante el impacto y la resistencia al desgaste es necesaria.

Además, ambas de las herraduras descritas anteriormente tienen el inconveniente común de requerir procesos de fabricación relativamente complicados, incluyendo materiales, es decir, metales y plásticos, que se forman en los procesos fundamentalmente diferentes. Esto conduce típicamente a productos costosos.

Una herradura de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir de documento US-A-6 263 973.

### **Sumario de la Invención**

El problema objetivo es proporcionar una herradura que sea compatible con la expansión natural y el movimiento relativo del casco del caballo durante el impacto del casco con la superficie del suelo, proporcionar además suficiente apoyo en el casco. Además, la herradura debe tener una alta resistencia al desgaste, y el desgaste que inevitablemente ocurra se debe controlar y poder predecir. Debe ser posible poder fabricar la herradura a un coste razonable.

El problema se resuelve mediante la herradura como se define en la reivindicación 1.

Con el fin de lograr el objeto antes mencionado, de acuerdo con la invención, se proporciona una herradura fabricada de un metal homogéneo sólido. La herradura comprende una sección de punta, dos secciones laterales y dos secciones de talón. Al menos una región de articulación de flexión se proporciona en cada sección lateral, dichas regiones de articulación realizadas por un debilitamiento local estructural de la herradura.

De acuerdo con una realización de la invención, la herradura comprende un cuerpo esencialmente plano aproximadamente en forma de U y un reborde formado en la parte exterior del cuerpo y que se extiende a lo largo del cuerpo. El reborde tiene una primera forma en la sección de punta y una segunda forma en las secciones laterales, y la segunda forma del reborde tiene un área en sección transversal menor que la primera forma y las transiciones entre la primera y segunda formas forman las regiones de articulación. Las regiones de articulación se forman en estrecha proximidad de la sección de punta. Teniendo en cuenta el casco de un caballo, las regiones de articulación se deben ubicar para corresponderse con la transición desde la punta a las cuartas partes del casco.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el reborde está provisto de al menos un corte en cada una de las dos secciones laterales para reducir el área de sección transversal del reborde, localizado en las regiones de articulación. Como alternativa, o en combinación, orificios pasantes, que se extienden a través del cuerpo de la herradura, se disponen en la región de articulación.

La herradura de acuerdo con la invención está hecha de un material de acero, preferiblemente de un material de acero al endurecido, típicamente con una dureza superior a 10 HRC, y aún más preferiblemente superior a 30 HRC.

Gracias a la invención, se proporciona una herradura que es compatible con el mecanismo del casco, y que además ofrece el apoyo suficiente para el casco y es resistente al desgaste. En comparación con la técnica anterior, la herradura de acuerdo con la invención proporciona una flexibilidad de la herradura que se rige por las regiones de articulación, que son una parte integral de herradura, sin proporcionarse como bisagras complicadas ni requerir la unión de materiales diferentes. Esto simplifica enormemente la construcción y ofrece un producto más fiable, en lo que respecta, por ejemplo, a la resistencia al desgaste.

Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Otros objetos, ventajas y características novedosas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considera en conjunción con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones.

### **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá ahora en detalle con referencia a las figuras de los dibujos, en las que

La Figura 1 es una ilustración esquemática de las partes de un casco del caballo;

La Figura 2 a) es una vista esquemática de una herradura de acuerdo con la invención, y b) es una vista en

alzado;

La Figura 3 es una vista esquemática de una herradura de acuerdo con una realización preferida de la invención;

Las Figuras 4 a) y b) ilustran esquemáticamente la flexión que se produce en una herradura de acuerdo con la invención; y

La Figura 5 es una ilustración de una herradura de acuerdo con la invención montada en un casco de del caballo.

**Descripción detallada de la invención**

La Figura 2a representa la herradura de acuerdo con la invención, mostrando la herradura 200 desde su lado inferior, es decir, el lado de la herradura que interactuar con el suelo. La Figura 2b es una vista ligeramente elevada desde el lado inferior. El lado superior, que se soporta en casco del caballo es esencialmente plano. La herradura se compone un cuerpo 205 relativamente plano, es decir, en comparación con las herraduras tradicionales, y se divide en una pluralidad de secciones: una sección de punta 210, dos secciones laterales 215 y dos secciones de talón 220. Las secciones se hacen corresponder con la punta 110, los cuartos 115 y los talones 120, respectivamente, del casco 100. La herradura 200 tiene por lo general forma de U con una línea central (discontinua) en el centro de la sección de punta 210 que divide en dos la forma de U. El cuerpo 205 es más ancho en la sección de punta 210 y en las secciones de talón 220 que en las secciones laterales 215. Un reborde 225, o cresta, se forma en la sección exterior del cuerpo 205 y se extiende a lo largo de todo el cuerpo 205, estando la pared exterior 226 del reborde 225 esencialmente en línea con la periferia exterior del cuerpo 205. La pared exterior del reborde 226 es esencialmente perpendicular a la superficie plana superior de la herradura 200 y el borde superior exterior 227 es redondeado. El reborde puede estar provisto de una pluralidad de cortes 229, que reducen el peso y aumentan el agarre. La sección lateral 215 está provista de una pluralidad de orificios pasantes 230, que se extienden a través del cuerpo 205, para acomodar los clavos para sujetar la herradura 200 al caso 100. La herradura 205 se hace en un material homogéneo sólido, preferiblemente un material de acero caracterizado por una alta dureza. A continuación, se proporcionan las propiedades adecuadas del material y ejemplos de materiales disponibles.

La elección de un material de acero con propiedades elásticas inherentes, en comparación con materiales más rígidos como el aluminio o el titanio, en combinación con la geometría de la herradura permite la posibilidad de proporcionar una herradura que tiene una flexibilidad que es compatible con el mecanismo del casco y al mismo tiempo no es demasiado flexible, lo que sería perjudicial para el apoyo del casco. La flexibilidad necesaria para hacer frente a la expansión y retracción del casco, es decir, en el plano definido por la superficie plana superior de la herradura, está preferiblemente del orden de 2-5 mm, medida como el movimiento relativo del extremo posterior de las secciones de talón 220. Esto se ilustra por las flechas en la Figura 2b.

La flexibilidad en la dirección hacia arriba y hacia abajo, es decir, en direcciones esencialmente perpendiculares al plano definido por la superficie superior plana de la herradura 200 en reposo, se puede hacer mayor que en las direcciones laterales, sin afectar negativamente el apoyo en el casco. La herradura debe preferiblemente permitir una flexibilidad hacia abajo/hacia arriba en el orden de 5-25 mm, medida como la elevación de la sección trasera de la sección de talón 220 en comparación con la sección de punta 210, aunque el movimiento del casco en esta dirección está típicamente por debajo de 10 mm. La flexibilidad de la herradura en la dirección hacia arriba/hacia abajo se ilustra esquemáticamente por las flechas 285 en la Figura 2b. Se debe entender que el movimiento puede ser simultáneo en más de una dirección. La flexibilidad de la herradura 200 debe entonces someterse a fuerzas que ocurren normalmente durante su uso, tener una flexión totalmente elástica, es decir, después que la fuerza se ha eliminado, la herradura debe conservar su forma original. La flexión que se produce en la herradura debe, en la medida de lo posible, ser compatible con el mecanismo del casco y con los movimientos relativos en el casco, como se ha descrito anteriormente.

De acuerdo con la invención al menos una región de articulación de flexión, o región de aparición de flexión se proporciona en cada sección lateral 215. Las regiones de articulación de flexión 216 se realizan mediante la formación de un debilitamiento estructural de la herradura 200 dentro de cada una de las secciones laterales 215. Las regiones de articulación 216 se encuentran en la parte más anterior de las secciones laterales 215 y en estrecha proximidad con la sección de punta 210. Si están en relación con el casco 100, las regiones de articulación 216 deben estar situadas preferiblemente en la región de la transición desde la punta 110 a los cuartos 115. Debido al hecho de que la herradura 200 se hace en un metal sólido homogéneo, preferiblemente esencialmente acero para muelles, y dadas las restricciones de que la flexión debe ser elástica, se debe entender que la flexión asociados con las regiones de articulación 216 se producirá en una sección de la herradura 200.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, las regiones de articulación 216 se realizan alterando principalmente la forma del reborde 225, como se ilustra esquemáticamente en las secciones transversales de las diferentes secciones de la herradura mostrada en la Figura 4. La sección transversal (a) del reborde 225 en la sección de punta 210 es esencialmente rectangular (con una esquina redondeada), proporcionando una pared de reborde interior 228 que es esencialmente perpendicular al cuerpo 205. En las secciones laterales 215, se reduce el espesor del reborde para formar las regiones de articulación 216, por ejemplo y preferiblemente, al disminuir el espesor superior del reborde, proporcionando un ángulo entre la pared interior del reborde 228 y el cuerpo 205 que supera los 90°. La sección transversal (b) del reborde 225 tendrá, preferiblemente en las secciones laterales 215,

preferiblemente la forma de un trapecio con el superior de los dos lados paralelos siendo más corto que el inferior. Por lo tanto, en las secciones laterales 215, está ocurriendo una transición de la forma del reborde para reducir la cantidad de material en el reborde, que se ilustra por el área reducida de las vistas en secciones transversales del reborde en la punta (a) y en la sección lateral delantera (b), respectivamente. La reducción del área en sección transversal debe estar preferiblemente en el orden de 20-40%. Con lo que, en combinación con la reducción de la anchura del cuerpo 205 que tiene lugar en las secciones laterales 215, se forman regiones de articulación 216 bien definidas para el movimiento de muelle de la herradura en cada sección lateral. La transición entre la primera (a) y la segunda (b) formas del reborde se puede extender sobre una sección de la sección lateral 215, como se indica en la Figura 2. Estas secciones serán referidas como las secciones laterales delanteras 217. Por lo tanto, las secciones laterales 215 comprenden una sección lateral delantera 217 y una sección lateral trasera 218. La sección lateral delantera 217 es preferiblemente sustancialmente más corta que la sección lateral trasera 216, y está típicamente y preferiblemente en el orden de 1 cm de longitud, o, alternativamente, constituye aproximadamente el 10% de la longitud total de la herradura. Dadas las condiciones anteriores relativas a un mecanismo del casco y al movimiento relativo, la herradura 200 se forma de modo que la parte predominante de la flexión se limita a las secciones laterales 215. En particular, la geometría de la herradura 200 está dispuesta de manera que se limita la mayor parte de la flexión a las secciones laterales delanteras 217. Preferiblemente superior al 50% de la flexión total, y aún más preferiblemente aproximadamente el 80% del la flexión total de la herradura durante un uso normal, se limita a las secciones laterales delanteras 217.

La formación de una región de articulación 216 bien definida se puede mejorar aún más reduciendo de la cantidad de material en las secciones laterales delanteras 217 por otros medios, por ejemplo, mediante la colocación de un corte 250 en el reborde en la misma región que el cambio en el espesor del reborde y/o proporcionando un orificio pasante 255 en el cuerpo 205 en la misma región. El debilitamiento estructural puede alternativamente observarse como una reducción en el material por unidad de longitud en las partes laterales 215. La reducción de la cantidad total de material en la sección lateral delantera 217 en comparación con una sección igualmente larga de la parte de punta 210, es preferiblemente más del 40%.

La anchura reducida del cuerpo 205 en las secciones laterales 215 presenta también una ventaja durante el montaje de las herraduras en los cascos individuales. El accesorio consistirá principalmente en un ensanchamiento o estrechamiento de la herradura en las secciones laterales 215, y el cuerpo estrecho 205 en estas secciones evitará la inclinación de la herradura 200. Las regiones de articulación 216 se pueden formar también alterando localmente las propiedades del material de la herradura, por ejemplo, dispuesta de modo que el acero esté menos endurecido en las secciones laterales delanteras 217.

De acuerdo con la invención, la sección de punta 210 y las secciones de talón 220 son esencialmente rígidas. La flexibilidad de las partes laterales 215 puede adaptarse además alterando el espesor y/o la forma del reborde 225. En la Figura 3 se ilustra que el reborde 225 se reduce aún más, en lo que respecta a su área de sección transversal (c) en un lugar que define la transición desde la sección lateral delantera 217 hasta la sección lateral trasera 218. Lo que se ilustra esquemáticamente en las Figuras 4a y 4b es el comportamiento de flexión de la herradura 200 de acuerdo con la realización preferida. En la Figura 4a, se aplican fuerzas externas, ilustradas por las flechas 410, a las partes de talón. La flexión hacia fuera exhibe un inicio en la región de articulación 216 en la parte lateral delantera 217, y la flexión continúa a lo largo de la parte lateral delantera 217. La línea discontinua representa el borde interior de la herradura 200 en reposo. La herradura de acuerdo con la realización preferida exhibe una flexión se aproximadamente 30% (3-5 mm, en comparación con los requisitos descritos anteriormente) con una carga aproximadamente equivalente a 40 kg. La flexión es lineal hasta una carga de 110 kg. En la Figura 4b, la sección de punta se mantiene fija y una fuerza hacia arriba, ilustrada, por la flecha 405, se aplica a una de las partes de talón 220. La flexión (exagerada en la ilustración) exhibe un inicio aproximadamente en la región de articulación 216 en la parte lateral delantera 217, y la flexión continúa a lo largo de la parte lateral delantera 217 y de la parte lateral trasera 218, proporcionando una curvatura hacia arriba. La fuerza necesaria para una flexión de aproximadamente 5 mm en la dirección hacia arriba/hacia abajo es sustancialmente menor que en la dirección hacia fuera (Figura 4a).

Las disposiciones de acuerdo con la invención proporcionan, como se ha demostrado anteriormente, la flexibilidad en ciertas direcciones, y como se ha apreciado por el experto en materia, en combinaciones de estas direcciones. Sin embargo, como se ha descrito en los antecedentes, se debe evitar la inclinación de la herradura, particularmente, en las partes de talón 220. La herradura 200 de acuerdo con la invención presenta una inclinación despreciable; para girar la parte de talón hacia el interior para proporcionar una separación de 1 mm en su parte exterior requiere una fuerza que exceda un equivalente a 1500 kg.

En una realización alternativa de la presente invención, el reborde 225 se reduce también en las secciones de talón 220 de la herradura, posiblemente se reduce aún más que en las secciones laterales 215, proporcionando un ángulo incluso mayor entre la pared interior del reborde y el cuerpo 205 en las secciones de talón 220. Debido a una anchura mayor del cuerpo 205 en las secciones de talón, la propia sección de talón será relativamente rígida, al menos en la dirección radial. En la dirección hacia arriba/hacia abajo, la sección del talón será más flexible y ayudará en el seguimiento del mecanismo del casco. La anchura mayor del cuerpo 205 en las secciones de talón ayuda en el soporte del casco. Además, la anchura mayor impide que la sección de talón que se hunda en el suelo.

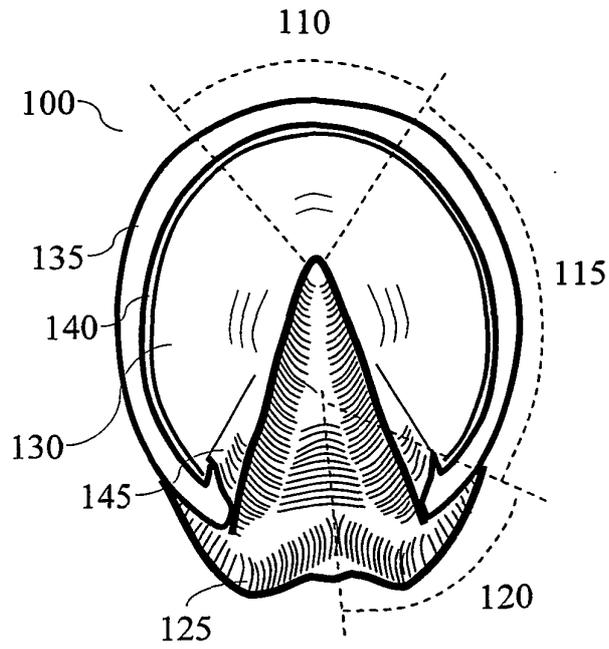
5 En la Figura 5 se ilustra una herradura de acuerdo con la presente invención montada en un casco de caballo. Se ha  
tenido cuidado no sólo para proporcionar una herradura que es compatible con el mecanismo del casco, sino  
también en otros aspectos que mejoran el rendimiento y añaden soporte de acuerdo con las funciones del casco  
descalzo. El reborde 225, que tiene una pared exterior esencialmente perpendicular y que se coloca en la parte  
10 exterior del cuerpo, se puede observar como una prolongación natural de la pared 135 del casco. En contraste con  
las herraduras tradicionales, la herradura 200 de acuerdo con la presente invención se proporciona únicamente con  
un reborde 225, que se sigue hacia el interior por el cuerpo plano 205. La nueva geometría proporciona espacio para  
más material, por ejemplo grava, debajo de la suela 130 durante la fase de empuje del paso. Esto aumenta, el  
agarre y mejora, por tanto, el equilibrio del caballo. La escasa altura global de la herradura novedosa 200 conduce a  
15 una reducción de la fricción durante el impacto, el ligero movimiento deslizante natural en la superficie se mantendrá,  
lo que reduce el impacto del retroceso causado en el casco, pie y pata.

La herradura de acuerdo con la presente invención utiliza las propiedades inherentes de muelle del material  
homogéneo sólido, preferiblemente de acero. El módulo de elasticidad adecuado es aquél típicamente encontrado  
15 en materiales de acero, es decir, de aproximadamente 200 GPa. El material debe tener preferiblemente una alta  
dureza, preferiblemente superior a 10 HRC, y aún más preferiblemente superior a 30 HRC. El acero adecuado está  
comercialmente disponible, por ejemplo acero al boro SB27M12CB del proveedor Grupo Industrial Fundia/Ruukki. El  
procedimiento de fabricación es el forjado por caída de acuerdo con los procedimientos convencionales y conocidos.  
El acero se endurece y se somete a recocido.

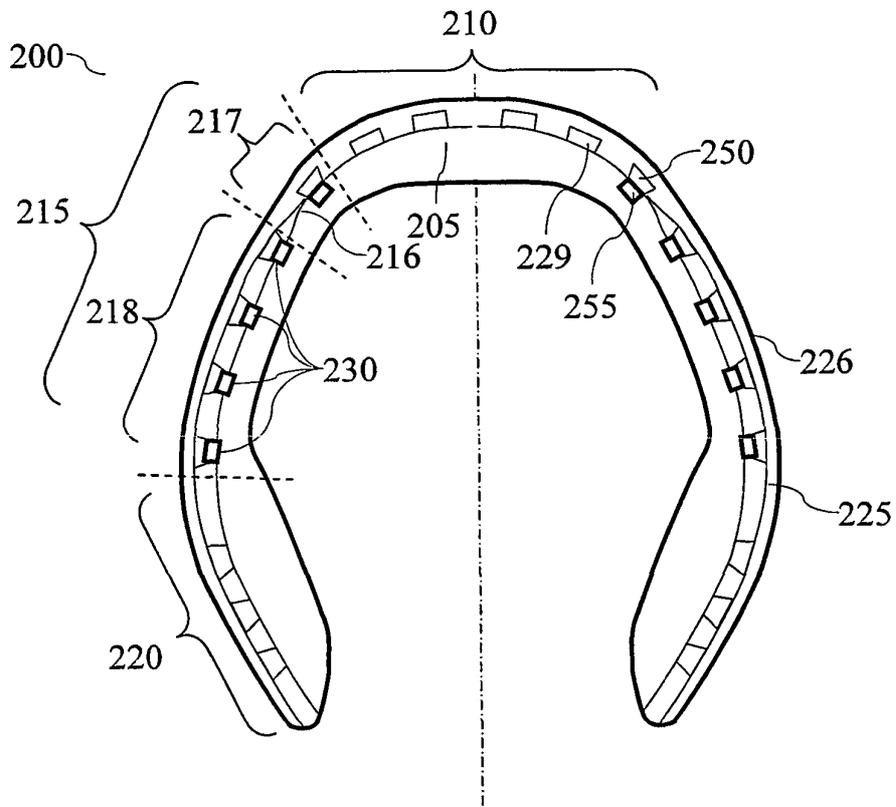
20 A partir de la invención así descrita, será evidente que la invención puede variar de muchas maneras. Tales  
variaciones no han de considerarse como una desviación del alcance de la invención, y todas estas modificaciones,  
como será obvio para un experto en la materia, tienen por objeto incluirse dentro del alcance de las siguientes  
reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una herradura (200) fabricada de un metal homogéneo sólido que comprende una sección de punta (210) a cada lado seguida por secciones laterales (215) y secciones de talón (220), **caracterizada porque** al menos una región de articulación de flexión se proporciona en cada sección lateral (215), dichas regiones de articulación (216) realizadas por debilitamientos estructurales locales de la herradura (200), en la que las regiones de articulación están formadas en estrecha proximidad a la sección de punta y se posicionan de forma que correspondan a la transición desde la punta a los cuartos de un casco, y **porque** la sección de punta (210) y las secciones de talón (220) son rígidas.
- 10 2. La herradura acuerdo con la reivindicación 1, además **caracterizada por** un cuerpo esencialmente plano aproximadamente en forma de U (205) y un reborde (225) formado en la parte exterior del cuerpo y que se extiende a lo largo del cuerpo (205), teniendo dicho reborde (225) una primera forma en la sección de punta (210) y al menos una segunda forma en las secciones laterales (215), en la que la segunda forma del reborde tiene un área de sección transversal menor que la primera forma y las transiciones entre la primera y segunda formas forman las regiones de articulación (216).
- 15 3. La herradura acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **en la que** las regiones de articulación (216) para el movimiento de rebote de la herradura se forman en estrecha proximidad a la sección de punta (210).
4. La herradura acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **en la que** las regiones de articulación para el movimiento de rebote de la herradura se encuentran de forma que corresponden a la transición desde la punta (110) a los cuartos (115) de un casco de caballo (100).
- 20 5. La herradura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **en la que** el reborde (225) está provisto de al menos un corte (250) en cada una de las dos secciones laterales (215) para reducir el área de sección transversal del reborde, y los cortes (250) se encuentran en las regiones de articulación (216).
- 25 6. La herradura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **en la que** el cuerpo (205) está provisto de al menos un orificio pasante (255) en cada una de las dos secciones laterales (215) para reducir el área de sección transversal del reborde, y los orificios pasantes (255) se encuentran en las regiones de articulación (216).
7. La herradura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **en la que** la herradura (200) está fabricada de un material de acero al boro endurecido.
8. La herradura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **en la que** la herradura (200) está hecha de un material de acero con una dureza superior a 10 HRC, y más preferiblemente superior a 30 HRC.

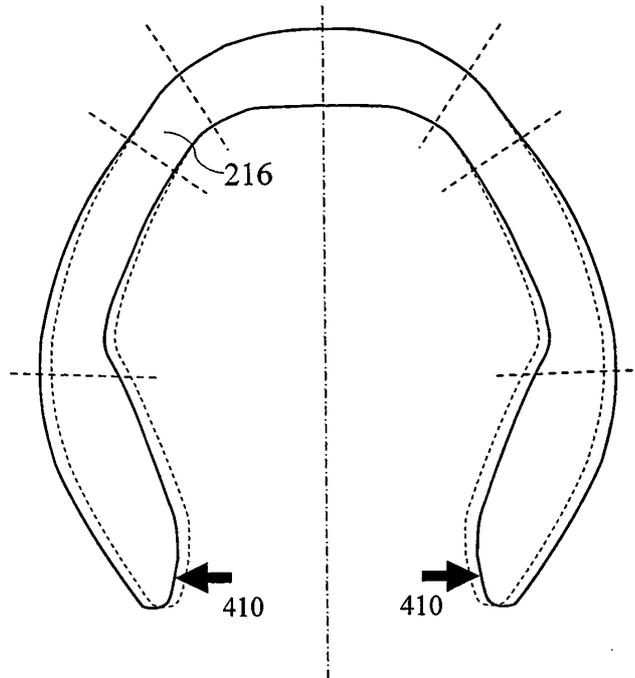


**Fig. 1**

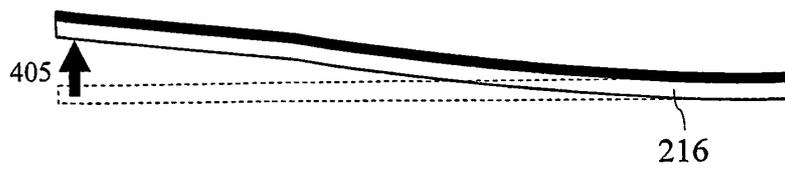


**Fig. 2a**

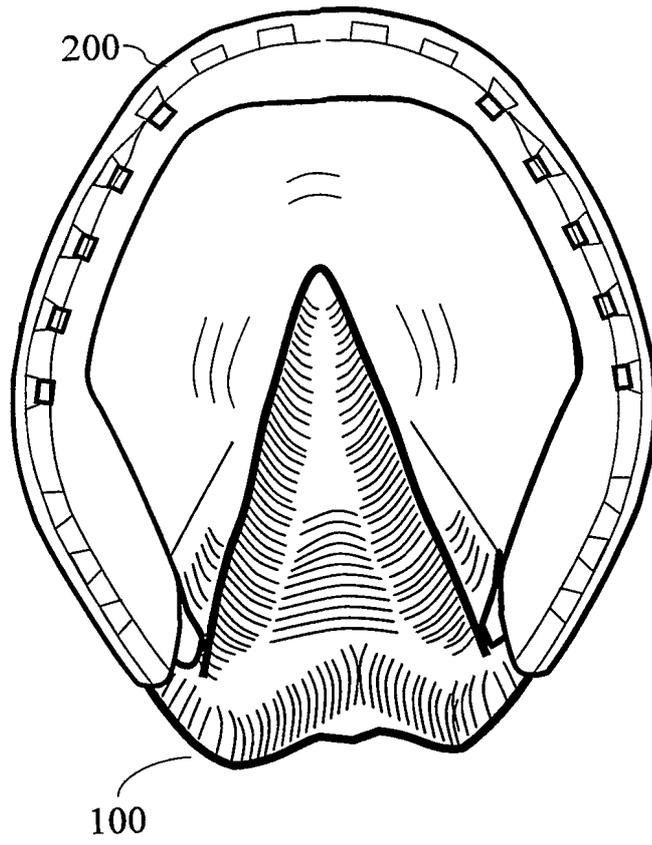




*Fig. 4a*



*Fig. 4b*



***Fig. 5***