

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 071**

21 Número de solicitud: 201630969

51 Int. Cl.:

**B60G 7/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**14.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.07.2018**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2016/070924**

71 Solicitantes:

**FUNDICIONES DE VERA, S.A. (100.0%)  
Bidasoa, 84  
31780 BERA (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

**MARKS DIAZ, Antonio y  
FERNANDEZ CURTO, Carlos**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS**

57 Resumen:

Procedimiento de fabricación de perfiles para ballestas. La fabricación de ballestas formadas por uno o más perfiles tubulares siendo uno de ellos hueco y el otro lleno y sus combinaciones, exige un procedimiento nuevo así como una reducción del coste de la energía de dicho procedimiento, lo cual se logra con unas operaciones que comprenden el verificado de los perfiles, su pelado para la detección de grietas, su cortado a los estándares adecuados, operaciones de conformado para obtener en sus extremos bocas y cuellos, su forjado y recalado, punzonado y taladrado de las bases.

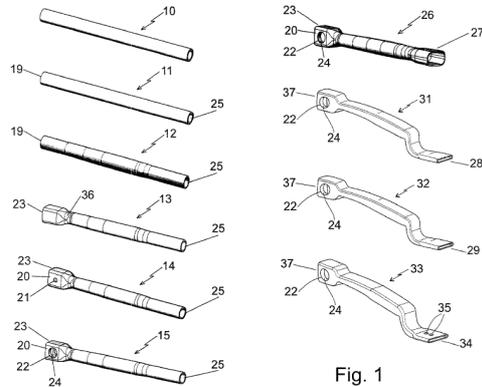


Fig. 1

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS**

**DESCRIPCIÓN**

5 **Objeto de la Invención**

Un procedimiento de naturaleza metalúrgica que se aplica en operaciones de fabricación de las piezas que permite la fabricación de ballestas de una o más piezas, a partir de perfiles tubulares de cualquier tipo de  
10 sección transversal, preferentemente aunque no exclusivamente de sección circular, aunque son posibles otras secciones similares, incluso secciones circulares macizas.

15 **Estado de la Técnica**

No se conoce ningún tipo de procedimiento para la fabricación de este tipo de ballestas, entre otras causas por no encontrarse dichas ballestas en el mercado.

20 Si son conocidas las distintas operaciones de tipo mecánico y/o metalúrgico de forma individual que se describen más adelante, pero no el orden y la combinación de dichas operaciones, con el resultado final de un producto nuevo.

25

**Finalidad de la Invención**

Una de las finalidades de la invención y del procedimiento de fabricación preconizado, es el conjunto de operaciones de acabado que permiten obtener las  
30 partes de la ballesta que la conforman, después de las correspondientes labores de fabricación y montaje, resultado de lo cual es una ballesta formada por una o

más secciones, por ejemplo, una ballesta con una sección tubular completa, u otra con una sección tubular y otra de sección llena (hoja de acero laminado). Esto permite disminuir el peso del producto y facilita la combinación de distintos materiales, ubicando un material del lado del cojín de menor resistencia y precio, teniendo en cuenta que las solicitaciones, en lo que a su aplicación se refiere a ballestas neumáticas, están parcialmente amortiguadas por el cojín neumático de un sistema de suspensión y, por tanto, son menores.

La transformación de secciones enunciadas anteriormente configura un acabado de las mismas que forman parte de la ballesta, con la finalidad adicional de lograr que la ballesta formada por una o más partes con dichas secciones, cumpla las especificaciones de todo tipo, tanto de resistencia mecánica, de flexibilidad y dimensional.

Otra de las finalidades de la invención es la combinación de operaciones todas ellas conocidas de forma individual, pero alguna de ellas no en su aplicación a perfiles tubulares, en aras a fabricar una ballesta no conocida en el mercado y, por tanto, novedosa no sólo en lo que se refiere a su configuración geométrica, sino a las propiedades y características asociadas a dicho tipo de ballesta, después del procedimiento de fabricación preconizado, la cual permite hacer frente a las solicitaciones que deben poder servir a requerimiento de fabricantes de vehículos y remolques, que de otra forma utilizando los procedimientos de fabricación conocidos no podrían alcanzarse.

Otra de las finalidades de la invención es el

redondeo natural de los vértices (cantos) del perfil de la ballesta, incluso en el caso de perfiles servidos desde la acería con sección transversal redondeada, que al de ser laminados podrían producir unas aristas vivas, provocando la rotura de la ballesta ante las sollicitaciones de servicio. El redondeo obtenido en la invención propuesta, minimiza el efecto de entalla, y permite diseñar el producto con una tensión nominal más elevada.

10

### **Descripción de la Invención**

El procedimiento preconizado tiene por objeto obtener a partir de un perfil tubular de sección circular o similar, susceptible de ser mecanizado en su exterior e interior, y por tanto libre de defectos tanto interiores y exteriores, para que merced a dicho mecanizado pueda ser sometido a tensiones más elevadas que los perfiles macizos, obtenidos los primeros de sección circular o similar por conformado de un perfil tubular para ballestas de cualquier tipo de sección.

El procedimiento preconizado se inicia con la verificación al 100% mediante ensayos no destructivos de los perfiles de sección circular, para la detección en su caso de presencia de grietas, servidos dichos perfiles por el acerista verificados por medios convencionales, garantizando por tanto merced a dicha verificación que no existan grietas en el material entregado, eliminando dichas grietas hasta una profundidad máxima inferior a 0,3 mm. que establece la precisión de la citada verificación.

La totalidad de la profundidad máxima sujeta a incertidumbre de existencia de grietas es eliminada

posteriormente por medios convencionales, mediante un proceso de pelado, que garantiza la ausencia de microgrietas y grietas y la ausencia de descarburación en el material de partida servido por el acerista. Pudiéndose  
5 realizar el mecanizado de tubo tanto por el exterior como por el interior, a elección del diseñador a la hora de determinar las tensiones de diseño en las paredes exteriores e interiores.

El perfil de sección circular o similar se conforma  
10 mediante rodillos a lo largo de toda su longitud, obteniéndose un nuevo perfil tubular preferentemente circular o similar de espesor variable. El estado de la técnica permite incluso la adición de nervaduras longitudinales que pueden servir de refuerzo en el caso  
15 de considerarlo necesario el diseñador. Este proceso supone, por un lado, la optimización del material utilizado para la ballesta, dado que es un proceso en el que no hay pérdida de material, así como una reducción significativa del peso final de la ballesta a fabricar.

20 El perfil inicialmente cilíndrico servido por la acería ya verificado y pelado en los casos necesarios, y sujeto previamente al proceso de conformado con rodillos previamente indicado, en los casos necesarios, se conforma por segunda vez de manera totalmente novedosa  
25 mediante utillajes específicos, para obtener una sección de tipo rectangular con los cantos redondeados, de manera natural es decir sin aristas al deformarse plásticamente el perfil de partida por la acción de un utillaje, concebido de manera que se conforman de una  
30 manera predeterminada determinadas zonas del tubo obligándole a adoptar una sección rectangular con cantos redondeados.

Esta operación de cuajado de radios permite al diseñador la obtención de radios constantes o variables a lo largo de la sección longitudinal, lo cual representa una ventaja considerable respecto al proceso  
5 de laminado de perfiles de sección constante, donde el radio se reduce al aumentar el grado de reducción de la sección de partida, sin que sea posible el evitar que en la zona de contacto de los rodillos de laminación con el perfil se formen aristas vivas.

10 El producto obtenido por este proceso comparado con el obtenido con el proceso convencional de laminado, en el que incluso partiendo de un perfil conformado en uno de sus extremos permite obtener la misma rigidez, con una durabilidad a fatiga igual o superior que el perfil  
15 macizo equivalente, pero al constar en el caso de ballestas de una o varias piezas de secciones iguales o distintas, cada parte de la ballesta puede ser de materiales de iguales o diferentes características, con lo cual cada parte puede ser optimizada para obtener el  
20 mínimo peso soportando las sollicitaciones requeridas, en la zona que se proyecte dichas limitaciones.

El propio proceso de conformado de perfil circular o similar inicial a perfil rectangular asegura la regularidad de la formación de los vértices (cantos) de  
25 la ballesta, minimizando cualquier punto entalla provocado por procesos convencionales de laminación. El tubo descrito puede a su vez ser tubo con o sin costura.

El proceso descrito se aplica a un perfil de sección de partida preferentemente circular tubular,  
30 pudiéndose aplicar igualmente a secciones macizas aunque ello conlleve energías de conformado muy superiores.

De forma general y totalmente convencional se

aplican al proceso de fabricación anteriormente descrito, las operaciones de conformado de la forma del tubo, tratamiento técnico, mecanizado, montaje y paletizado.

5 Otros detalles y características se irán poniendo de manifiesto en el transcurso de la descripción que a continuación se da, en los que se hace referencia a los dibujos que a esta memoria se acompañan en los que se muestra a título ilustrativo pero no limitativo,  
10 pudiéndose fabricar la ballesta en cualquier tipo de material adecuado y medidas adecuadas a las solicitudes establecidas por el fabricante de vehículos.

15 **Descripción de las figuras**

Sigue a continuación una relación de las distintas partes de la invención, las cuales pueden ser identificadas en las figuras mediante el auxilio de los números correspondientes: (10) perfil de sección  
20 circular estirado, verificado y descortezado, (11) perfil resultante de cortar el perfil (10) a medidas predeterminadas, (12) perfil resultado de conformar el perfil ya cortado (11) mediante rodillos, (13) perfil tras realizar operaciones de calentamiento y abocardado  
25 del primer extremo (19) del tubo (12) para obtener la boca deseada (23), (14) perfil con doble punzonado o taladro de las caras (20) del perfil (13), (15) perfil resultado del calentamiento de la zona de los taladros  
(21), del perfil (14), y posterior conformado de la copa  
30 (22) mediante embutición lateral, (19) primer extremo del perfil (12), (20) cara de la boca (23), (21) orificio, (22) copa, (23) boca en el extremo del perfil

(13), (24) cuello, (25) segundo extremo del perfil (15), (26) perfil tras realizar operaciones de calentamiento y abocardado del segundo extremo (25) del tubo (15) para obtener la copa deseada (27), (27) copa achatada, (28) forma adoptada por la copa achatada (27) al conformar el perfil (26), (31) perfil de sección rectangular y cantos romos y con la geometría curvada obtenida del proceso de conformado de radios y geometría, (32) perfil obtenido a partir de (31) después de aplastar el extremo (28) formando la copa aplastada (29), (33) perfil obtenido a partir de (32) al practicar orificios (35) en la copa achatada (29), (34) boca final aplastada con orificios (35), (35) orificios, (36) extremo derecho, (37) extremo de perfil (31).

La figura nº 1 es un esquema de las distintas operaciones que comprende el procedimiento de fabricación de perfiles para ballestas de uno o más brazos. En el caso expuesto se ha representado el proceso de obtención de la ballesta tubular de una sola pieza, mediante la representación de los perfiles resultantes de las distintas operaciones del proceso.

### **Descripción de una realización de la Invención**

En una de las realizaciones preferidas de la invención, el procedimiento preconizado se ha diseñado para la obtención de perfiles tubulares mediante operaciones ya conocidas excepto la conformación del tubo pelado como aplicación, pero cuya combinación es totalmente novedosa por los resultados obtenidos con las correspondientes ventajas y, comprende las operaciones siguientes:

- Verificado del perfil de partida (10) de sección

- circular o similar para la detección de grietas.
- Pelado del perfil de partida (10) que incorporen grietas de inicio detectadas en la operación anterior.
  - 5 - Cortado del perfil pelado (10) obtenido mediante las operaciones anteriores a las medidas necesarias resultando el perfil pelado y cortado (11) a medida de los estándares adecuados (11) con extremos (19) y (25).
  - 10 - Primer conformado del perfil pelado y cortado (11) hasta obtener una sección de tipo circular o similar de espesor variable en su longitud, mediante conformado con rodillos resultando el perfil conformado (12).
  - 15 - Segundo conformado de los extremos (19) y (25) del perfil conformado (12) según descrito para obtener bocas y/o cuellos en el caso en el que el diseño así lo requiera, que consiste en una o varias operaciones de forjado y recalco del perfil conformado (12) con espesor variable, con apertura de una boca (23) en uno de los extremos del perfil conformado (12), resultando el perfil forjado (13).
  - 20 - Doble punzonado o taladrado de dos bases o caras (20) enfrentadas, de la boca (23) situada en el extremo (19) con calentamiento para facilitar la formación del cuello (24) de la copa (22) resultando los perfiles (15), (26), sucesivamente. Estas operaciones aseguran un acabado espejo del extremo de las caras interiores de los cuellos,
  - 25 - eliminando la necesidad de un mecanizado posterior.
  - 30 - Calentamiento del extremo opuesto (25) para abrir la sección de dicho extremo por recalco para la

obtención de una copa (27) achatada, resultando de todo ello el perfil con boca ensanchada (26).

- Conformado del perfil con boca ensanchada (26) de sección circular o similar transformándolo en un perfil de sección rectangular o similar (31),  
5 asegurando el cuajado de vértices redondeados, de manera que quede asegurado el radio natural y homogéneo de las aristas en toda o en parte de la longitud del perfil y obtención de la geometría  
10 requerida de la ballesta.

El procedimiento de fabricación objeto de la invención se inicia con el verificado de los perfiles tubulares de partida (10) de sección circular o  
15 similares, servidos desde una acería, tanto para garantizar de inicio el espesor constante en las paredes de dicho perfil, como para detectar la ausencia de grietas o bien en el caso de existir las mismas constatar su naturaleza y profundidad máxima, la  
20 naturaleza del material (composición) solicitada, con el fin de asegurar que es de la calidad contratada y cumple con las especificaciones demandadas.

Después de la verificación de los perfiles de partida (10) anteriormente descritos y mediante una  
25 operación de pelado se elimina un espesor mínimo de 0,3 mm. para asegurar que no existan grietas, dejando los perfiles tubulares (10) para ser cortados a las longitudes necesarias de cada estándar.

El cortado de los perfiles de partida (10) da lugar  
30 a los perfiles tubulares pelados y cortados (11) de extremos izquierdo (19) y derecho (25), los cuales son sometidos a continuación a una primera operación de

conformado con el auxilio de rodillos, con lo cual se modifica el diámetro y/o espesor del perfil (11) inicial en su totalidad o en parte, de manera variable en el sentido longitudinal, resultando de todo ello el perfil conformado (12).

Partiendo de los perfiles conformados (12) y según las especificaciones asignadas a las piezas, es obligada una transformación de los extremos (19) y (25) de dicho perfil, mediante una segunda operación de conformado, según las necesidades de cada caso, para obtener por ejemplo una boca (23) en el extremo derecho con los cuellos (36) correspondientes, para lo cual se precisa una o varias operaciones de forjado y recalado de los perfiles conformados (12), para obtener una mayor apertura de dicha boca (23) en dicho extremo (19), cuyo resultado final es el perfil forjado (13).

La embocadura o boca (23) en uno de los extremos (19) del perfil forjado (13) para el acople posterior de un cojinete rodeado del correspondiente casquillo, puede obtenerse, tal y como se ha descrito anteriormente de un tubo mediante un proceso convencional de conformado, que a diferencia de operaciones convencionales de conformado, precisa una energía muy inferior a la requerida para un perfil macizo, al ser el tubo hueco, al tiempo que aporta un amarre suficiente, y de peso comparativamente muy inferior al de la solución convencional, lograda por la formación de un ojillo resultante del arrollado en dicho extremo.

Según el destino del perfil forjado (13) además de la boca (23) puede precisarse el punzonado o taladro de dicha boca (23) anteriormente obtenida en el extremo (19), para lo cual es necesario un calentamiento previo

alrededor de los taladros (21) que permita mediante un proceso de embutición de los mismos aplicado en las caras enfrentadas (20) formar sendas copas (22) que presentan los cuellos (24), que proveen de la superficie  
5 adecuada para la sujeción posterior de los cojinetes. así como una copa (27) en el extremo (25) opuesto al otro extremo (19), resultando de todo ello una transformación de la configuración de perfil según figuras del mismo (14), (15), (26).

10 La embutición de la boca (23) o embocadura para la formación de un extremo ensanchado, para el acoplamiento de un cojinete, véase perfil de sección rectangular (31) se lleva a cabo mediante un proceso de baja energía de conformado y calentamiento y, permite obtener un acabado  
15 final de la superficie de contacto (faldón circular) o cuello (24) que no se aprecia en la figura nº 1, para la inserción de un cojinete integrado y el casquillo correspondiente alrededor de dicho cojinete sin necesidad de añadir una operación de mecanizado.

20 Análogamente a como se describe en el párrafo anterior, la solución propuesta permite integrar un ensanchamiento a modo de copa (27) ligeramente achatada en el extremo opuesto (25) del perfil con boca ensanchada (26), para el apoyo y afianzamiento encima de  
25 dicha copa (27), después de sus sucesivas conformaciones (28), (29) y (34) de un cojín formando parte el mismo de un sistema de suspensión neumática.

Dicha copa (27) puede conformarse para tal fin mediante procesos de baja energía comparados con los  
30 requeridos en perfiles macizos aplastados, dado que el ensanchamiento de dicha copa (27) expande de manera natural mediante una operación de aplastamiento final el

material obteniéndose la copa (29) que se aprecia en el perfil (32).

El nivel de ensanchamiento en la copa achatada (27) alcanzado en los perfiles (31) y sucesivos permite  
5 eliminar por completo la placa que se incorpora entre la ballesta y el cojín de una ballesta convencional.

Al tratarse de una sección tubular de pared delgada nos referimos a la copa (27) en los extremos (25), cualquier operación posterior en los perfiles (31) y  
10 sucesivos permite obtener deformaciones de baja energía de transformación, para integrar todo tipo de elementos como embuticiones, integración de roscas y similares en dicha copa (27).

En el caso representado y de preferencia de la  
15 realización, el tubo (26) es sometido a un proceso de austenización, seguido de una operación de conformado en una prensa, mediante utillajes especialmente diseñados para por un lado obtener la forma rectangular con radios de las secciones transversales hasta llegar al perfil  
20 (31) y por otro adoptar su forma con los cantos redondeados y sin aristas, de distintas medidas (sección) y espesor de pared de una manera predeterminada en determinadas zonas del tubo, pudiéndose cambiar su curvatura según puede verse en el  
25 perfil de sección rectangular (31) de forma paulatina y mediante un punzonado o taladrado posterior obtener los orificios (35) en la copa (22) ya totalmente achatada pero dejando la embocadura del perfil (28) ligeramente abierta.

30 Partiendo del perfil (26) todavía cilíndrico salvo en sus extremos en los que se ha configurado la boca (23) debidamente mecanizada y la copa (27), se conforma

de manera totalmente novedosa, mediante los útiles necesarios cambiando la sección transversal circular hasta obtener el perfil de sección rectangular (31), cuya sección transversal es de configuración rectangular, con el extremo derecho (36) totalmente preparado para recibir el cojinete en el orificio (22) agrandado.

Paralelamente en el proceso representado, el tubo después de conformado en caliente se introduce en un baño de temple, pasando posteriormente a un horno de revenido para dotarle de la dureza final, resistencia y ductilidad especificada por el diseñador, obteniéndose un perfil igual en geometría al (31).

El perfil de sección rectangular (31) es sometido una vez revenido a operaciones de conformado adicionales en su extremo (28) como son el aplastamiento de la boca (28) para formar la copa (29) representada en el perfil (32). En esta operación se pueden integrar operaciones adicionales de embutición y punzonado según se representan en la boca (34) del perfil de boca aplastada (33).

Finalmente llegado al perfil de boca aplastada (33) se integran otras operaciones como son el granallado, que puede realizarse por el exterior o por el exterior e interior de (33), según los requisitos de durabilidad del diseño.

Posteriormente se pueden incorporar otras operaciones como son el recubrimiento superficial, montaje de componentes, etc.

Como consecuencia de la naturaleza del procedimiento anteriormente descrito, es posible dividir la ballesta en dos secciones, y tratarse de un producto

tubular el obtenido por el procedimiento preconizado, para determinadas aplicaciones sería posible realizar parte de los conformados en frío, con la consiguiente drástica reducción de la energía empleada en el  
5 conformado.

El proceso de transformación en frío, aporta una elevación considerable de las propiedades mecánicas, sin necesidad de recurrir a un tratamiento térmico posterior, salvo el de aliviado de tensiones en un horno  
10 de revenido a baja temperatura.

Descrita suficientemente la presente invención en correspondencia con las figuras anexas, fácil es comprender que podrán realizarse en la misma cuantas modificaciones sean posibles, siempre y cuando no se  
15 altere la esencia de la invención que queda resumida en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 1 - PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS**, estando formada una ballesta por uno o más
- 5 brazos, cada brazo fabricado partiendo de un perfil tubular, caracterizado en que dicho procedimiento de fabricación de un perfil comprende las operaciones siguientes:
- 10 - Verificado del perfil de partida (10) de sección circular o similar para la detección de grietas superiores a 0,3 mm.
  - Pelado del perfil de partida (10) para la eliminación de posibles grietas inferiores a 0,3 mm. que no puedan ser detectadas en la operación
  - 15 anterior.
  - Cortado del perfil pelado (10) obtenido mediante las operaciones anteriores a las medidas necesarias resultando el perfil pelado y cortado (11) con extremos (19) y (25).
  - 20 - Primer conformado del perfil pelado y cortado (11) mediante rodillos, hasta obtener una sección de tipo circular o similar de espesor variable en su longitud, resultando el perfil conformado (12).
  - Segundo conformado de los extremos (19) y (25) del
  - 25 perfil conformado (12) para obtener bocas y/o cuellos en el caso en el que el diseño así lo requiera, que consiste en una o varias operaciones de forjado y recalado del perfil conformado con espesor variable (12), con apertura de una boca
  - 30 (23) en uno de los extremos del perfil conformado (12), resultando el perfil forjado (13).
  - Doble punzonado o taladrado de dos bases o caras

(20) enfrentadas, de la boca (23) situada en el extremo (19) con calentamiento posterior alrededor de los taladros (21) para facilitar la formación del cuello (24) de la copa (22) obtenida por un  
5 proceso de embutición resultando el perfil taladrado (15).

- Calentamiento del extremo opuesto (25) para abrir la sección de dicho extremo mediante un recalcado para formar la copa ensanchada y achatada (27),  
10 resultando de todo ello el perfil con copa ensanchada (26).

- Conformado del perfil con copa ensanchada (26) de sección circular o similar transformándolo en un perfil de sección rectangular o similar (31),  
15 comprendiendo esta operación un primer proceso de austenización, seguido de una operación de conformado en una prensa mediante utillajes especialmente diseñados para, por un lado obtener curvaturas a lo largo de la ballesta y, por el otro  
20 adoptar su forma final de sección transversal rectangular con los cantos redondeados y sin aristas, de distintas medidas (sección) y espesor de pared de una manera predeterminada en determinadas zonas del tubo.

25

**2 - PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según la reivindicación 1, **caracterizado** en que seguidamente de la operación anterior de conformado del perfil de sección rectangular (31) mediante un  
30 punzonado o taladrado posterior se obtienen los orificios (35) en la copa (22) ya totalmente achatada pero dejando la embocadura de (28) ligeramente abierta,

llegando al perfil de boca aplastada (33).

**3 - PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según la reivindicación 1, **caracterizado** en que paralelamente el perfil de sección rectangular (31) después de conformado en caliente se introduce en un baño de temple, pasando posteriormente a un horno de revenido para dotarle de la dureza final, resistencia y ductilidad especificada, obteniéndose el perfil con la geometría de dicho perfil de sección rectangular (31).

**4 - PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** en que llegado a través del procedimiento al perfil de sección rectangular (31), una vez revenido, se integran en el mismo otras operaciones sucesivas como son, el aplastamiento de la boca ensanchada para formar la copa aplastada (29), aumentando la superficie disponible para el apoyo del cojín neumático, así como la posibilidad de integrar operaciones adicionales de embutición y punzonado según se representan en la boca aplastada (34) del perfil de boca aplastada (33), o aplastamientos locales para sellar localmente la sección tubular alrededor de los orificios (35).

**5 - PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según la reivindicación 4, **caracterizado** en que llegado a través del procedimiento al perfil de boca aplastada (33) se integran otras operaciones como son el granallado, que puede realizarse por el exterior o por el exterior e interior, según los requisitos de durabilidad del diseño.

6 - - **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según la reivindicación 5, **caracterizado** en que se incorpora seguidamente de las operaciones de granallado una operación de recubrimiento superficial o montaje de componentes.

7 - **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** en que dependiendo de las secciones de los perfiles se realiza la conformación en frío en parte de las operaciones.

8 - **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según la reivindicación 1, **caracterizado** en que el perfil de partida (10), de sección circular o similar, es hueco.

9 - **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PERFILES PARA BALLESTAS** según la reivindicación 1, **caracterizado** en que el perfil de partida (10), de sección circular o similar, es macizo.

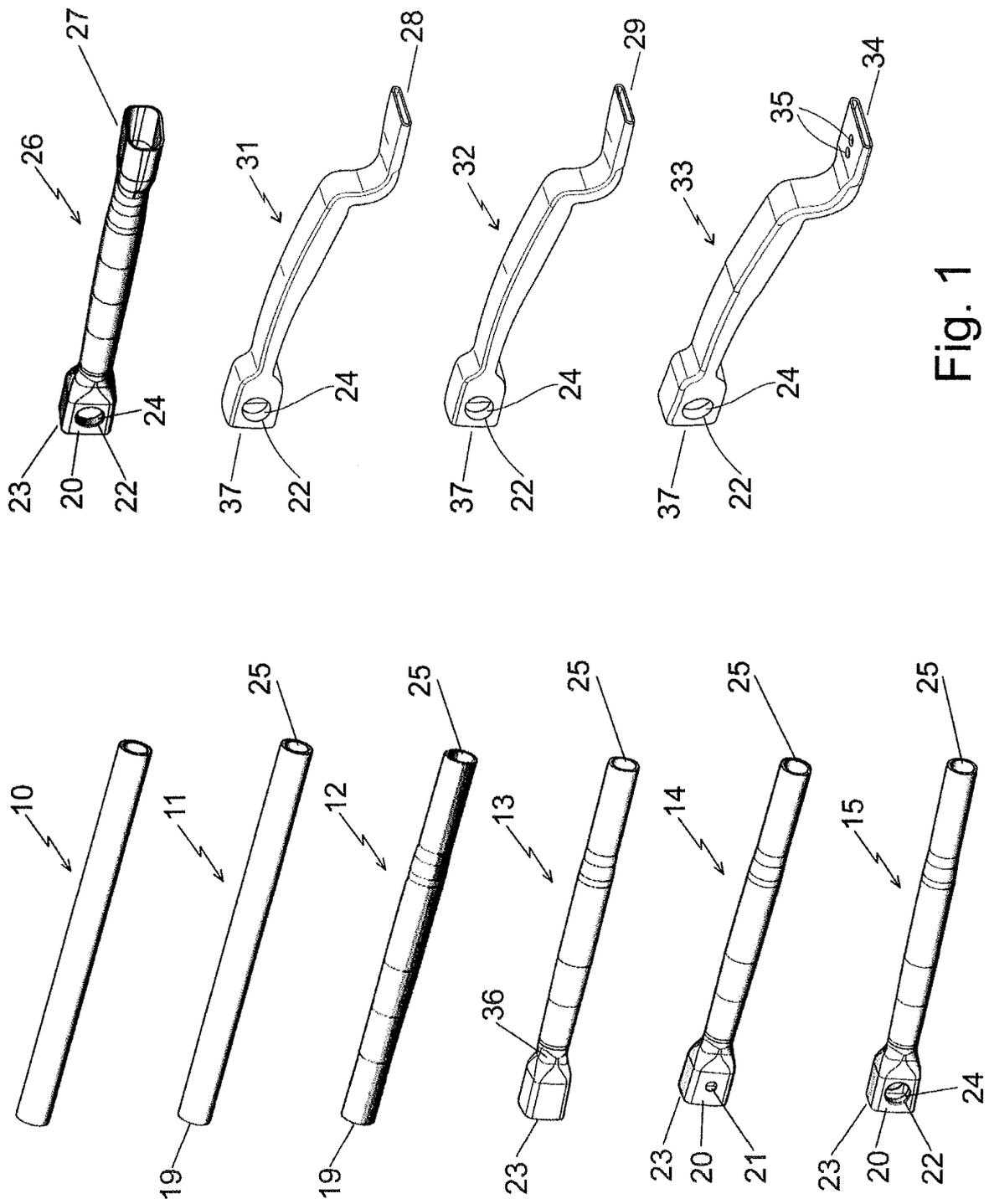


Fig. 1