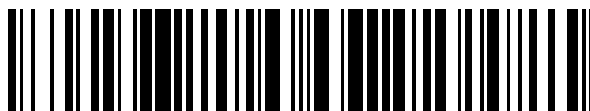


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 925**

51 Int. Cl.:

A63B 45/00 (2006.01)
A63B 37/00 (2006.01)
A63B 67/06 (2006.01)
B29C 65/16 (2006.01)
B23K 26/20 (2014.01)
B21K 17/00 (2006.01)
B21D 51/08 (2006.01)
B23K 26/28 (2014.01)
B24B 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2016** **E 16206139 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018** **EP 3184153**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de una bola de juego**

30 Prioridad:

22.12.2015 FR 1563155

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.01.2019

73 Titular/es:

LA BOULE OBUT (100.0%)
Route du Cros
42380 Saint Bonnet le Château, FR

72 Inventor/es:

SOUVIGNET, PIERRE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 696 925 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 una bola de juego.

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una bola de juego, en particular una bola de petanca.
- Es conocido fabricar bolas de petanca a partir de dos coquillas semiesféricas de acero.
- 10 Tal como se ilustra en la figura 1, se posicionan las dos coquillas 100 semiesféricas una enfrente de la otra, y después se aplican una contra la otra por medio de dos mordazas que ejercen unos empujes contrarios representados por las flechas 102.
- 15 La soldadura de las dos coquillas semiesféricas se realiza, habitualmente, mediante una técnica de soldadura MAG (del término en inglés "metal active gas") que consiste en la aplicación de un arco eléctrico entre un hilo 104 de electrodo fusible y las partes de coquillas 100 semiesféricas a soldar, en una atmósfera de protección compuesta por gases activos.
- 20 Sin embargo, esta técnica de soldadura MAG requiere la utilización de consumibles: hilo 104 de electrodo fusible y gases activos de protección. Estos consumibles implican un coste de fabricación y un impacto ambiental.
- Además, la presencia de gases activos es limitativa, debido al hecho de la existencia de riesgos, en particular en cuanto a la inflamabilidad, inhalación y la necesidad de trabajar, por consiguiente, con equipos bajo presión y con dispositivos de tratamiento de humos.
- 25 Por otro lado, la soldadura MAG genera, en una zona situada alrededor del cordón de soldadura, denominada ZAT (zona afectada térmicamente), variaciones de duración, que pueden provocar fallos de fabricación en una etapa de mecanizado posterior.
- 30 Asimismo, la elevación de temperatura a nivel de la zona a soldar se transmite al aire situado en el interior de las dos coquillas 100 semiesféricas. La presión en el interior de las dos coquillas 100 aumenta y el aire presente en el interior tiende a escaparse fuera de las coquillas 100 penetrando en el metal de fusión a nivel del cordón de soldadura. Por consiguiente, se pueden formar unos orificios a través del cordón de soldadura. Esta presencia de porosidad puede fragilizar la bola obtenida y puede generar dificultades con las operaciones posteriores.
- 35 Otro inconveniente de la etapa de soldadura de los procedimientos de fabricación actuales es que la etapa de soldadura MAG puede ser difícil de controlar y de ajustar, ya que es sensible a la temperatura ambiental y a la humedad. Además, cuando se termina la bobina de hilo 104 a soldar, la conexión entre dos bobinas es delicada y requiere un ajuste que puede ser molesto (hilo de aporte objeto de coladas diferentes).
- 40 Adicionalmente, este aporte de material que se fusiona con el material de las coquillas 100 semiesféricas genera una zona con propiedades relativamente heterogéneas.
- Como resultado de estos inconvenientes, la etapa de soldadura de los procedimientos de fabricación existentes es la etapa que más desechos genera, en general, en la fabricación.
- 45 Por otro lado, para compensar el aporte de material inherente a la soldadura MAG, se prevé, de manera clásica, realizar, antes de la operación de soldadura MAG, un chaflán 106 en cada una de las dos coquillas 100 semiesféricas, en la parte en la que se realizará el cordón de soldadura. Así, la soldadura MAG impone una etapa previa de mecanizado de las coquillas 100.
- 50 Finalmente, las bolas de juego se realizan, habitualmente, a partir de acero al carbono. Para evitar la oxidación de este acero, el procedimiento de fabricación comprende una etapa final de tratamiento de superficie durante la cual se reviste el acero de la bola con una capa de cromo que ofrece un aislamiento al medio exterior. Sin embargo, este tratamiento de superficie a base de cromo impone determinadas limitaciones ambientales.
- 55 A partir del documento de patente FR 2 795 010 se conoce un procedimiento para realizar bolas de petanca por medio de un haz láser. No obstante, un inconveniente debido a la penetración en profundidad del láser en la superficie de contacto de las dos semicoquillas, a nivel del cordón de soldadura, es una fusión del material en la totalidad de esta superficie de contacto. Esto puede conllevar salientes de metal fundido en el interior de la bola formada por las dos semicoquillas. Estos salientes corren el riesgo entonces de desprenderse durante una utilización de la bola y de crear bolsas metálicas en el interior de la bola.
- 60 Asimismo, la presente invención pretende mitigar la totalidad o parte de estos inconvenientes proponiendo un procedimiento de fabricación de una bola de juego que ofrece un rendimiento mejorado, en particular en la operación
- 65

de soldadura, con el fin de limitar la escoria, así como una reducción del coste e impacto ambiental, evitando al mismo tiempo la aparición de bolsas metálicas.

Para ello, la presente invención presenta como objeto un procedimiento de fabricación de una bola de juego, según la reivindicación 1.

Así, el procedimiento según la invención no requiere metal de aporte, ni gases activos, lo que reduce los costes y limitaciones de fabricación. Por otro lado, la formación de un sobreespesor interno permite impedir la penetración del láser en la totalidad de la profundidad de la superficie de contacto de soldadura, de modo que el riesgo de salientes de metal fundido en el interior de la bola se limita sustancialmente, lo que evita la formación posterior de bolsas metálicas, y todo ello sin un sobre coste excesivo, en particular de material.

Además, el aporte de calor está más concentrado y localizado que para una soldadura MAG, de modo que la soldadura láser evita la generación de una zona afectada térmicamente (ZAT) importante. Esto también permite limitar el calentamiento del aire contenido en las coquillas semiesféricas y, por tanto, generar una porosidad a nivel del cordón de soldadura. Así, la etapa de soldadura láser mejora el rendimiento de la operación de soldadura y permite limitar sustancialmente la escoria.

Asimismo, la soldadura láser permite prescindir de la etapa previa de mecanizado para realizar un perfil achaflanado, lo que reduce los costes.

Según un modo de realización preferido, las dos coquillas semiesféricas comprenden un acero inoxidable austenítico.

El hecho de utilizar coquillas elaboradas a partir de un acero inoxidable austenítico permite evitar la aparición de fisuras o zonas de fragilidad demasiado importantes en la bola obtenida. En efecto, una soldadura láser sobre coquillas de acero carbono tradicionales genera, habitualmente, fragilidades demasiado importantes que conllevan la creación de escoria. Esta característica mejora, por tanto, la fiabilidad y el rendimiento del procedimiento. Además, el hecho de disponer finalmente de una bola de juego de acero inoxidable austenítico permite prescindir de la etapa final de tratamiento de superficie por revestimiento de una capa de cromo. Esto limita, por tanto, la complejidad del procedimiento de fabricación y el impacto ambiental.

Según un modo de realización preferido, antes de la etapa de soldadura, el procedimiento comprende una etapa de galeteado de un plano de junta ortogonal al eje de revolución de cada coquilla semiesférica.

La etapa de galeteado permite realizar de manera fiable y precisa un plano de junta recto, perfectamente plano, para realizar un apoyo plano de calidad de las coquillas semiesféricas colocadas una contra otra, y, por tanto, mejorar la precisión del disparo láser. Esto permite, por un lado, obtener una soldadura de calidad en una línea de soldadura circular, y, por otro lado, evitar la creación de una zona afectada térmicamente demasiado importante.

El galeteado permite, además, obtener un plano de junta que limita la penetración de la soldadura láser en el material. Esto limita el calentamiento del aire en las coquillas, por tanto, la creación de porosidad, y evita la formación de "bolsas metálicas", es decir, la penetración de pequeñas cantidades de material en el interior de la cavidad de la bola.

Finalmente, el galeteado no implica una pérdida de material, de manera contraria a un mecanizado.

Según un modo de realización preferido, la etapa de colocación comprende el encaje de un sobreespesor de cada coquilla semiesférica en un alojamiento de forma complementaria de una pieza de soporte.

Esta característica garantiza la colocación de los planos de juntas en paralelo al haz láser, con el fin de garantizar que el haz láser impacte de manera precisa contra la zona de soldadura en la totalidad de la circunferencia de la bola.

Según un modo de realización preferido, los sobreespesores se forman durante la etapa de galeteado del plano de junta de cada coquilla semiesférica.

Esto limita los costes y la duración de fabricación.

Según un modo de realización preferido, la etapa de soldadura comprende la emisión de un haz láser fijo y la puesta en rotación de la bola alrededor del eje de revolución de las coquillas semiesféricas.

Esta puesta en movimiento preferida de las coquillas con respecto al láser contribuye a una precisión mejorada de la zona enfocada por el láser, lo que evita fenómenos no deseados de zona afectada térmicamente, porosidad, etc. y mejora de este modo el rendimiento de la etapa de soldadura.

Según un modo de realización preferido, la etapa de soldadura comprende la emisión de un haz láser ortogonal al plano tangente al punto de impacto del haz láser sobre la bola.

Así, la superficie del punto de impacto del haz láser es mínima, lo que reduce significativamente la zona afectada térmicamente.

Según un modo de realización preferido, la etapa de soldadura comprende la emisión de un haz láser por una antorcha de soldadura láser, y el inicio de la emisión del haz láser es posterior al inicio de un desplazamiento relativo de la bola y de la antorcha de soldadura láser.

Esta característica limita la penetración de la soldadura láser a través del material, lo que evita la formación de porosidad y el fenómeno de bolsas metálicas. Así, la etapa de soldadura es más eficaz.

Según un modo de realización preferido, el procedimiento comprende una etapa de calibrado destinada a uniformizar una dimensión entre un vértice y un plano de junta de cada coquilla semiesférica.

Esta característica mejora aún más la fiabilidad y la precisión de la soldadura láser, de manera que solamente se vea impactada por el láser la superficie de contacto de las dos coquillas.

Según un modo de realización preferido, la etapa de obtención de dos coquillas semiesféricas comprende una etapa de martilleo de las coquillas en el momento de su conformación.

Esta característica permite endurecer las coquillas y, por tanto, prescindir de una etapa de tratamiento térmico, de manera habitual un temple, para obtener un endurecimiento de la bola tras la soldadura de las coquillas. El procedimiento, por tanto, está desprovisto, de manera ventajosa, de la etapa de tratamiento térmico.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de manera evidente de la siguiente descripción detallada de un modo de realización, facilitado a modo de ejemplo no limitativo, en relación con los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de un procedimiento de fabricación de una bola de juego según el estado de la técnica,
- la figura 2 es una vista esquemática de un procedimiento de fabricación de una bola de juego según un modo de realización de la invención,
- la figura 3 es una vista en sección de un perfil de coquillas semiesféricas de un procedimiento de fabricación de una bola de juego según un modo de realización de la invención,
- la figura 4 es una vista esquemática y de lado de una coquilla utilizada en el procedimiento de fabricación de una bola de juego según un modo de realización de la invención,
- las figuras 5 y 6 son vistas esquemáticas y de lado de una etapa de un procedimiento de fabricación de una bola de juego según un modo de realización de la invención.

La figura 2 muestra un esquema que ilustra un procedimiento de fabricación de una bola de juego según un modo de realización de la invención. El procedimiento de fabricación está destinado a la fabricación de una bola 1 de juego, como por ejemplo una bola de petanca.

En la presente solicitud, se observará que bola de juego o bola de petanca puede designar o bien una esfera maciza o bien una esfera hueca.

Una primera etapa del procedimiento de fabricación es la obtención de dos coquillas 2 de forma semiesférica, destinadas a ser ensambladas para obtener la bola 1 de juego.

En este caso, las coquillas 2 son metálicas. Cada coquilla 2 puede corresponder a una mitad de la bola 1 de juego. Ventajosamente, las coquillas 2 son huecas, tal como se ilustra en las figuras 2 y 3. Las coquillas 2 pueden presentar una cara 4 externa convexa esférica, y una cara 6 interna. La cara 6 interna es, preferentemente, cóncava, y, en particular, esférica. El espesor de las coquillas 2 es, de manera preferible, sustancialmente constante. Ventajosamente, este espesor es similar para cada una de las coquillas 2.

Tal como se ilustra en la figura 2, las coquillas 2 presentan un plano de junta 8, que se extiende, en este caso, de manera circular, destinado a apoyarse contra el plano de junta 8 de la otra coquilla 2 con vistas a ensamblar las dos coquillas 2.

El plano de junta 8 puede realizar la unión entre las caras 4, 6 externa e interna.

Cada coquilla 2 se puede obtener a partir de un trozo de metal que se coloca en una prensa, en la que experimenta un aplastamiento, lo que conlleva la obtención de un disco. De manera alternativa, el disco se puede obtener por recorte de una placa de metal.

El disco se coloca a continuación en una herramienta adaptada para realizar una embutición que da lugar a la formación de la coquilla 2 semiesférica.

Preferentemente, la etapa de conformación de las coquillas 2 a partir de una placa de metal comprende un compactado de cada coquilla 2, con el fin de permitir su endurecimiento. Este compactado se puede realizar por embutición en frío, es decir, por ejemplo, a temperatura ambiental, lo que permite proporcionar a la placa de metal aplastada o recortada la forma semiesférica. Este compactado permite prescindir de una etapa posterior de tratamiento térmico, del tipo temple. Por tanto, el procedimiento está ventajosamente exento de una etapa de tratamiento térmico destinada a conferir a la bola 1 su dureza.

Tras la etapa de obtención de las coquillas 2 semiesféricas, el procedimiento comprende una etapa de colocación de las coquillas 2 semiesféricas una contra otra de manera que las coquillas 2 forman una bola cuyo plano ecuatorial P coincide, ventajosamente, con los planos de junta 8.

Esta etapa se realiza colocando los planos de junta 8 en apoyo uno contra otro. Pueden estar previstas mordazas 10 para ejercer sobre las coquillas 2 fuerzas 12 opuestas, en una dirección sustancialmente ortogonal a los planos de junta 8 de las coquillas 2.

La etapa de colocación comprende ventajosamente la alineación de los ejes A de revolución respectivos de las coquillas 2.

Tras la etapa de colocación de las coquillas 2 una contra otra, el procedimiento comprende una etapa de soldadura por láser, sin aporte de material, de las dos coquillas 2 semiesféricas, a lo largo de una línea circular, a nivel de sus planos de junta 8, y más particularmente a nivel del plano ecuatorial P de la bola 1 formada por el apriete de las coquillas 2 una contra otra.

Esta etapa se realiza por emisión de un haz 14 láser, generado, por ejemplo, por una antorcha de soldadura láser 16, en dirección de los planos de junta 8 de las coquillas 2, es decir, para la unión de las coquillas 2. El haz 14 láser se extiende, ventajosamente, en el plano que contiene los planos de junta 8, que coincide, en este caso, con el plano P ecuatorial de la bola 1. Además, el haz 14 láser es, preferentemente, normal con respecto al plano tangente al punto de impacto. El punto de impacto del láser realiza un círculo completo durante la etapa de soldadura.

Para evitar que el haz 14 láser fragilice demasiado el metal a nivel del cordón de soldadura, el procedimiento puede prever proporcionar las coquillas 2 elaboradas a partir de un acero inoxidable, en particular, un acero inoxidable austenítico. Además, el acero inoxidable, en particular austenítico, permite prescindir de un revestimiento de cromo para prevenir la oxidación de la bola 1.

La etapa de soldadura comprende un desplazamiento relativo de las dos coquillas 2 y del haz 14 láser, de manera más precisa que la antorcha 16 de soldadura láser.

Preferentemente, el haz 14 láser es fijo mientras que la bola 1 formada por las dos coquillas 2 presionadas una contra otra es móvil en rotación alrededor de un eje sustancialmente ortogonal al haz 14 láser y al plano P ecuatorial, y, más particularmente, según el eje A de revolución de las coquillas 2. Por tanto, la antorcha 16 de soldadura láser está fijada al armazón del soldador, y son las coquillas 2 que forman la bola 1 las que son puestas en rotación.

Para este fin, las coquillas 2 semiesféricas pueden ser accionadas en rotación mediante medios de accionamiento, como por ejemplo las mordazas 10 que pueden ser rotatorias y estar configuradas para hacer pivotar de manera simultánea y a la misma velocidad las coquillas 2 alrededor de su eje A de revolución ortogonal al plano ecuatorial. Se observará que los medios de accionamiento están configurados, preferentemente, para accionar únicamente las coquillas 2 en rotación alrededor del eje A de revolución, en particular, durante la emisión del haz 14 láser, y llegado el caso apretar las coquillas 2 una contra otra. Esto permite disponer de medios de accionamiento de estructura sencilla.

Las mordazas 10 pueden comprender medios de agarre, como por ejemplo un revestimiento de material elastomérico. Las mordazas 10 pueden presentar, por un lado, una pared 11 cóncava, de forma esférica complementaria a las coquillas 2 con el fin de mantener a las mismas en posición.

Con el fin de controlar la penetración de la soldadura láser en el material, y evitar la formación de bolsas metálicas o porosidad, la etapa de soldadura comprende, en primer lugar, el desplazamiento relativo de las coquillas 2 y de la

antorcha 16 de soldadura láser, antes de la propia emisión del haz 14 láser. Dicho de otro modo, el disparo láser se inicia después de que la bola 1 formada por las dos coquillas 2 haya sido puesta en rotación.

Para garantizar que el haz 14 láser descansa de manera precisa en el plano P ecuatorial de las coquillas 2, y, por tanto, obtener una soldadura de calidad en todo el diámetro de la bola 1, sin la aparición de zona frágil que puede dar como resultado un alejamiento del punto de impacto del haz 14 láser con respecto al plano P ecuatorial de las coquillas 2, el procedimiento comprende ventajosamente, antes de la etapa de soldadura, una etapa de eliminación de material, en particular galeteado, después calibrado, y puesta en referencia, de los planos de junta 8 de cada coquilla 2, de manera que los planos de junta 8 se extienden, de manera preferible, únicamente en un plano ortogonal al eje A de revolución de las coquillas 2.

Esta etapa de galeteado permite además la obtención de un perfil de plano de junta que permite el control de la profundidad de penetración del láser y, por tanto, evitar la formación de bolsas metálicas o porosidad, tal como se describe más en detalle a continuación.

El procedimiento comprende ventajosamente una etapa de calibrado destinada a uniformizar la dimensión c, visible en la figura 4, entre el vértice de cada coquilla 2 y el plano de junta 8. Esta etapa de calibrado se puede realizar tras la etapa de eliminación de material, en particular galeteado. Preferentemente, tal como se ilustra en las figuras 5 y 6, la etapa de calibrado se realiza mediante la colocación de cada coquilla 2 en una imprenta 30 semiesférica de una matriz 32, después la compresión de esta coquilla 2 en el interior de la imprenta 30 por medio de una prensa 34. Esta etapa de calibrado permite una tolerancia muy reducida y mejora, por este motivo, la fiabilidad de la soldadura láser.

Asimismo, antes de la etapa de colocación, el procedimiento puede comprender una etapa de formación de un sobreespesor 18 de colocación sobre la cara 4 externa de cada coquilla 2 semiesférica.

De manera más precisa, el sobreespesor 18 está destinado a formar un saliente radial circular sobre la cara 4 externa, preferentemente en la intersección de la cara 4 externa y el plano de junta 8, tal como se ilustra en la figura 3.

El sobreespesor 18 se extiende de manera circular en un plano sustancialmente ortogonal al eje A de revolución, en paralelo al plano de junta 8.

El sobreespesor 18 puede presentar un espesor creciente a medida que se aleja del plano de junta 8.

El sobreespesor 18 puede presentar un resalte 20 ortogonal al eje A de revolución. Más particularmente, el sobreespesor 20 puede presentar un perfil de sección transversal sustancialmente triangular. Una de las puntas de este triángulo está situada, ventajosamente, en el plano de junta 8.

Los sobreespesores 18 están formados, ventajosamente, mediante galeteado durante la operación de galeteado de los planos de junta 8.

Por otro lado, la etapa de colocación comprende el encaje del sobreespesor 18 en un alojamiento o ranura 22 de forma complementaria dispuesta sobre una pieza 24 de soporte que presenta una concavidad 26 esférica destinada a recibir y soportar una coquilla 2.

En este caso, están previstas dos piezas 24 de soporte, una para cada coquilla 2 semiesférica.

La actuación conjunta por complementariedad de forma de las ranuras 22 con los sobreespesores 18 permite colocar de manera fiable los planos de junta 8 a la derecha del haz 14 láser antes de la operación de soldadura.

De manera alternativa o complementaria, el procedimiento puede comprender una etapa de puesta en referencia destinada también a garantizar una colocación precisa de los planos de junta 8 a la derecha del láser. Esta etapa de puesta en referencia se realiza, por ejemplo, por medio de una placa de referencia, plana, colocada entre las dos coquillas 2, en perpendicular a su eje A de rotación y en el plano del láser. Las coquillas se colocan a continuación con respecto a la placa de referencia. Las coquillas 2 pueden ser apretadas a continuación una hacia la otra, después retirar la placa de referencia para permitir el apoyo de las coquillas 2. Esta puesta en referencia permite, ventajosamente, limitar el movimiento de las coquillas 2 a un movimiento de rotación durante la emisión del haz 14 láser, para una cuestión de precisión de soldadura con un desplazamiento relativo reducido al mínimo entre la bola 1 y el haz 14 láser.

El procedimiento comprende la formación de un sobreespesor 19, visible en la figura 3, que se extiende hacia el interior de la bola 1. Esta etapa se puede realizar por eliminación de material, por ejemplo, al mismo tiempo que la etapa de galeteado de los planos de junta 8.

La formación del sobreespesor 19 interno interviene antes de la etapa de soldadura, preferentemente antes de la etapa de colocación de las dos coquillas 2 una con respecto a la otra. El sobreespesor 19 interno puede estar presente en cada una de las dos coquillas. Este sobreespesor 19 forma un saliente, en particular radial, con respecto a la cara 6 interna. Este sobreespesor 19 está configurado para extenderse a nivel del plano 8 de junta de las coquillas, del plano ecuatorial de la bola 1, por tanto, hasta la superficie de contacto de las dos coquillas 2 con el fin de colocarse bajo el haz 14 láser. El sobreespesor 19 se extiende de manera circular en el interior de la bola 1, ventajosamente, sin discontinuidades. Los sobreespesores 19 de las coquillas están destinados, preferentemente, a apoyarse uno contra otro. Se observará que el sobreespesor 19 es más largo que la pared de las coquillas 2, lo que permite conservar un espesor de coquilla 2 relativamente delgado, sin afectar a la solidez de la soldadura, al tiempo que se ahorra material.

Tras la operación de soldadura, se observará que el procedimiento puede comprender una etapa de mecanizado para hacer desaparecer los sobreespesores 18. Además, la bola 1 puede experimentar una o muchas operaciones adicionales tales como marcado o pruebas de dureza o resistencia mecánica.

Evidentemente, la invención no se limita en absoluto al modo de realización descrito anteriormente, habiéndose facilitado este modo de realización simplemente a modo de ejemplo. Son posibles modificaciones, en particular desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o para la sustitución por equivalentes técnicos, sin apartarse por ello del marco de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una bola (1) de juego, que comprende las etapas:

- de obtención de dos coquillas (2) semiesféricas,
- de colocación de las dos coquillas (2) semiesféricas una contra otra de manera que formen la bola (1), y
- de soldadura de las dos coquillas (2) semiesféricas, en el que la etapa de soldadura es una etapa de soldadura láser,

caracterizado por que el procedimiento comprende, antes de la etapa de soldadura, una etapa de formación de un sobreespesor (19) interno destinado a extenderse hacia el interior de la bola (1).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las dos coquillas (2) semiesféricas comprenden un acero inoxidable austenítico.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que antes de la etapa de soldadura, el procedimiento comprende una etapa de galeteado de un plano de junta (8) ortogonal al eje (A) de revolución de cada coquilla (2) semiesférica.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa de posicionamiento comprende el encajado de un sobreespesor (18) de posicionamiento sobre la cara (4) externa de cada coquilla (2) semiesférica en un alojamiento (22) de forma complementaria de una pieza (24) de soporte.

5. Procedimiento según la reivindicación 4 cuando depende de la reivindicación 3, en el que los sobreespesores (18) se forman durante la etapa de galeteado del plano de junta (8) de cada coquilla (2) semiesférica.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la etapa de soldadura comprende la emisión de un haz (14) láser fijo y la puesta en rotación de la bola (1) alrededor del eje (A) de revolución de las coquillas (2) semiesféricas.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la etapa de soldadura comprende la emisión de un haz (14) láser ortogonal al plano tangente al punto de impacto del haz (14) láser sobre la bola (1).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la etapa de soldadura comprende la emisión de un haz (14) láser por una antorcha (16) de soldadura láser, y el inicio de la emisión del haz (14) láser es posterior al inicio de un desplazamiento relativo de la bola (1) y de la antorcha (16) de soldadura láser.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el procedimiento comprende una etapa de calibrado destinada a uniformizar una dimensión entre un vértice y un plano de junta (8) de cada coquilla (2) semiesférica.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la etapa de obtención de dos coquillas (2) semiesféricas comprende una etapa de martilleo de las coquillas (2) en el momento de su conformación.

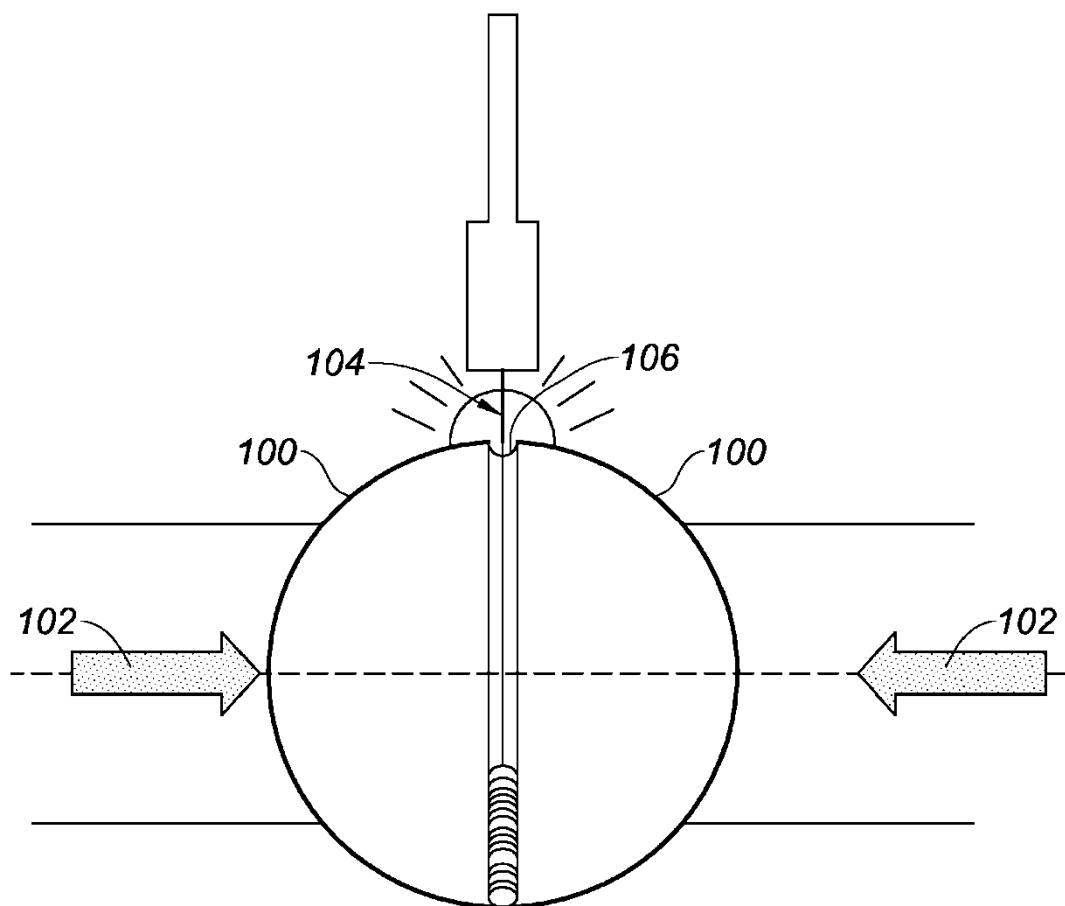


Fig. 1

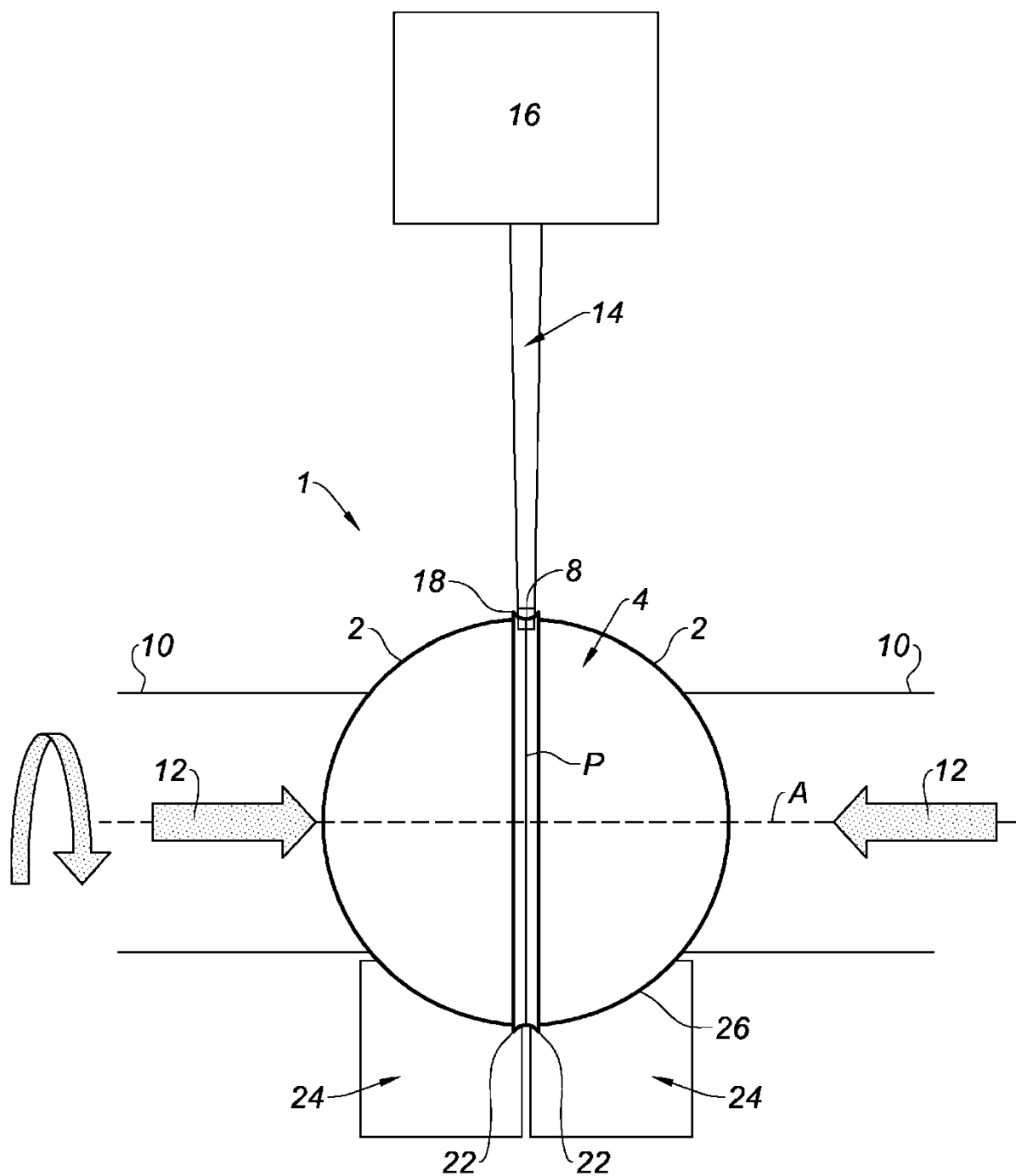


Fig. 2

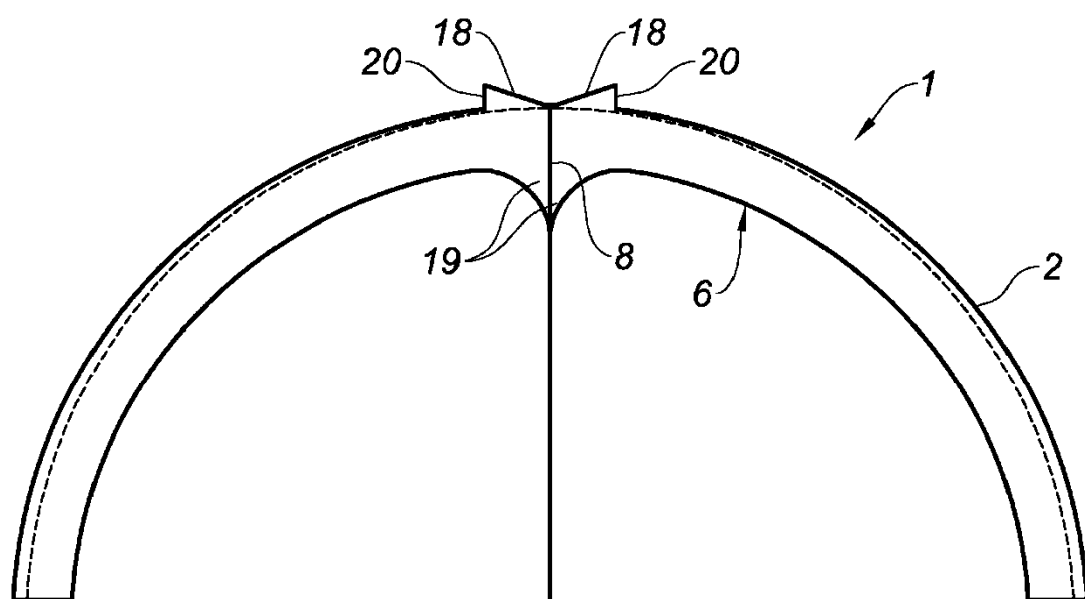


Fig. 3

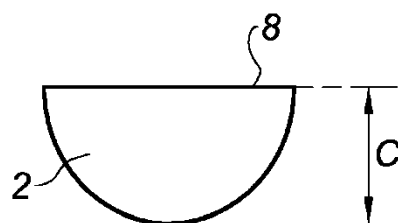


Fig. 4

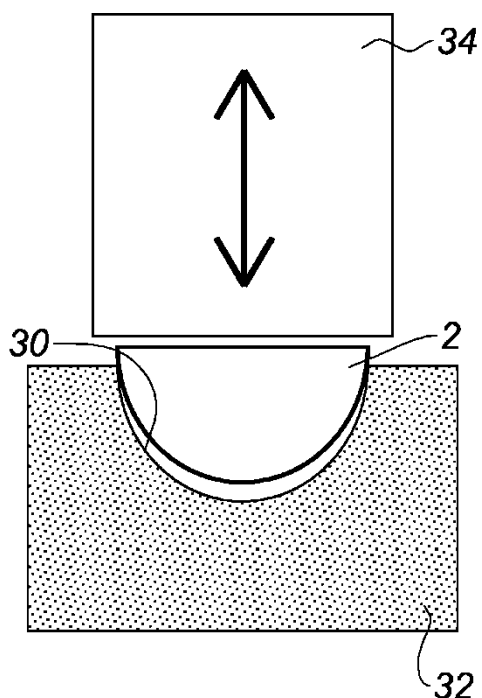


Fig. 5

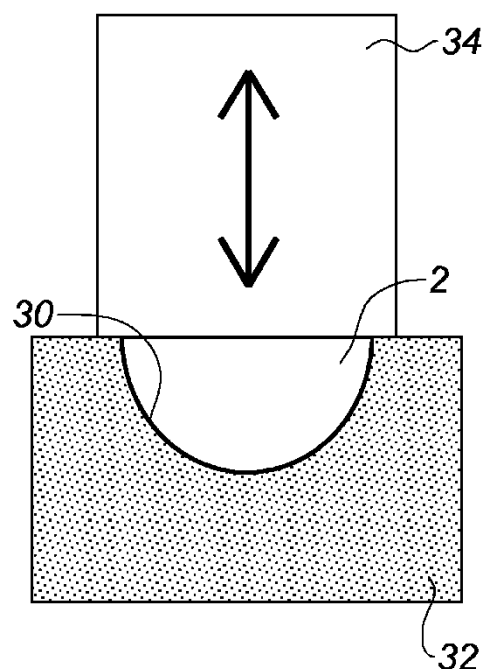


Fig. 6