

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 729**

21 Número de solicitud: 201531490

51 Int. Cl.:

**A63F 9/04** (2006.01)

**A63F 9/14** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**15.10.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.03.2016**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS (100.0%)**

**C/ Tulipán s/n**

**28922 Móstoles (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**MIRAUT ANDRÉS, David**

54 Título: **Selector bicircular para conjuntos de 4 elementos**

57 Resumen:

Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos que está caracterizado porque el contorno de su superficie exterior viene determinado por la forma que resulta de intersecar dos círculos congruentes de radio  $r$  en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que cada círculo contiene parte del otro, la distancia entre los centros de los círculos es equivalente a  $\sqrt{2}r$ , y sobre cuya superficie externa se han dibujado 4 símbolos seleccionables que se corresponden a cada uno de los elementos del conjunto.

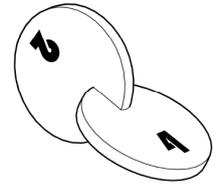


FIG. 2

**DESCRIPCIÓN**

**SELECTOR BICIRCULAR PARA CONJUNTOS DE 4 ELEMENTOS**

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

- 5 La presente invención se encuadra en el área técnica de los dispositivos físicos que permiten seleccionar de forma aleatoria un elemento de entre un conjunto predefinido cuyos elementos, en ocasiones, se identifican con símbolos sobre su superficie.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

- 10 El selector bicircular, objeto de esta invención, es un dispositivo físico diseñado para producir secuencias de números aleatorias sin un orden aparente.

Los métodos físicos para la generación de números aleatorios, tienden a ser notablemente más lentos que los obtenidos mediante algoritmos informáticos ejecutados en microprocesadores. A pesar de ello, son ampliamente utilizados en juegos y apuestas de todo tipo, en forma de ruletas, lanzamiento de monedas, dados...

- 15 La invención aquí presentada puede considerarse una variante de un dado, en tanto que el ingenio debe ser lanzado y presenta el resultado en la parte de su superficie orientada hacia el usuario cuando recupera de forma estable una posición de equilibrio.

- Aunque la Real Academia Española reserva este término únicamente para aquellos elementos de juego que tienen 6 caras y forma cúbica, es comúnmente aceptado que se englobe bajo esta definición todo tipo de objetos que habitualmente tienen forma poliédrica (típicamente sólidos platónicos, aunque otras variedades son también así reconocidas) de caras planas, que han sido preparados para mostrar un resultado numérico cuando son lanzados sobre una superficie horizontal, desde la mano o mediante un cubilete.

25 Cuando la simetría de la forma poliédrica lo permite y el material con el que se ha fabricado el dado se distribuye uniformemente en su interior, los resultados ocurren con una probabilidad que presenta distribución uniforme.

Tal y como han demostrado hallazgos arqueológicos en tumbas mesopotámicas, el uso de dados se remonta al menos al siglo XXIV antes de Cristo. Siendo especialmente populares en la Grecia Clásica y el Imperio Romano, como constatan las pinturas de numerosas vasijas de la época y el frecuente hallazgo de estos elementos de juego en excavaciones arqueológicas. El paso de los siglos ha traído consigo la creación de dados de las formas más curiosas, sin embargo, las limitaciones en los materiales disponibles y su coste de fabricación han hecho que sólo unas pocas variantes hayan perdurado en el acervo cultural occidental hasta mediados del siglo pasado.

Uno de los hitos más recientes en la evolución de estos dispositivos se debe al advenimiento de los juegos de rol en los años 70. La sofisticación de sus reglas (en comparación con las de otros juegos), así como la gran variedad de situaciones en las que se encuentran los jugadores de una partida de rol, hizo patente la necesidad de generar números aleatorios con rangos distintos al que ofrece el dado cúbico. Este nuevo mercado dio lugar a una auténtica explosión en la exploración de alternativas en el diseño de este tipo de dispositivos para mejorar las posibilidades de representación de las situaciones que se recrean en un juego de rol.

Hoy día, el renovado interés por los juegos de mesa y la amplia oferta de juegos en los que se interactúa únicamente con dados han traído consigo la aparición de nuevos diseños y alternativas, ya que sus creadores procuran diferenciarse y dar un toque de originalidad a sus dinámicas de juego con dados de formas peculiares.

El generador de números aleatorios, aquí presentado, tiene como una de sus características más distintivas, la selección de un elemento de 4 posibles en un conjunto, que se identifican mediante símbolos en su superficie.

Existe una gran variedad de dispositivos que tienen esta función, entre los que destacan los dados con forma de tetraedro regular. Este tipo de sólido platónico asegura la equiprobabilidad de las caras gracias a la simetría que exhiben sus caras en forma de triángulos equiláteros y la disposición de éstas. Todas sus facetas son iguales, todos sus vértices concurren en el mismo número de caras y aristas, todas sus aristas tienen la misma longitud, los ángulos diédricos que forman sus caras son iguales entre sí, y sus vértices son convexos a los del icosaedro. Además, tienen un punto que se encuentra a igual distancia de sus caras, sus aristas y sus vértices, respecto del cual tienen simetría axial y especular. Como consecuencia, se pueden trazar esferas respecto de ese centro que son tangentes al centro de sus facetas, al centro de las aristas e incluso se puede trazar una esfera circunscrita que pasa por todos sus vértices. Estas propiedades hacen

posible que los resultados elegidos sobre sus caras tengan idéntica probabilidad de ser elegidos si se han construido con precisión. Sin embargo, a diferencia de otros dados, el resultado suele venir marcado por la cara que queda como base en contacto con la superficie sobre la que se ha lanzado, tras alcanzar una posición de equilibrio estable.

- 5 Una de los inconvenientes que presentan los dados con forma de tetraedro es su dificultad para rodar, debido a su escasa curvatura.

La pirinola (en inglés *teetotum*), también llamado pirindola o perinola, es probablemente el dado más antiguo que permite seleccionar entre 4 elementos (la versión con perfil de de cuatro caras se conoce habitualmente como dreidel). A modo de peonza, se lanza con  
10 ayuda de un pequeño mango que sobresale en uno de sus extremos. Al terminar de rodar, cae y se desplaza erráticamente. Cuando finalmente alcanza una posición de reposo, muestra el resultado en la parte superior del prisma que forma el cuerpo de la pirinola.

La patente estadounidense US 4635938, titulada " Board game", solicitada en 1986 por  
15 Patrick Gray, protege un dado en forma tetraedro compuesto por cuatro esferas conectadas entre sí. Independientemente de la orientación del conjunto, en la posición de reposo tres de ellas hacen de base y la cuarta queda colocada sobre ellas. Cada una de las esferas tiene dibujado un símbolo en forma de dígito numérico, siendo escogido el de la esfera que queda en la parte superior en la posición de equilibrio estable tras el  
20 lanzamiento.

El diseño estadounidense D410038, presentado por Adar Golad, Dirk Ludovica, Oscar de Haene y Gert Yves Junes en 1995, presenta una variante en la que se incrementa aún más capacidad de rodaje de este tipo de dispositivos. En este caso, el cuerpo del dado está constituido por una esfera en la que se han aplanado unas zonas circulares a modo  
25 de bases o soportes. Aunque es semejante a diseños anteriores (como el estadounidense D303553 presentado por Lou Zocchi en 1985), aquí solamente aparecen cuatro posibles resultados seleccionables. Es de suponer que el valor está dibujado en la zona curva opuesta a cada "base", ya que en reposo se apoyará sobre una de ellas, aunque en los dibujos del diseño no aparecen dichos símbolos.

30 En los ingenios reseñados, para que cualquiera de los 4 posibles resultados sea seleccionado con idéntica probabilidad, es necesario que el dado gire al ser lanzado, lo que puede hacer que su trayectoria sea errática y se dirija en cualquier posible dirección,

alejándose de la zona en la que se encuentran los usuarios. Esto suele suponer un problema que reduce la usabilidad de este tipo de dispositivos.

La presente invención propone una alternativa para la selección aleatoria de un elemento en un conjunto de hasta 4 componentes, cuyo diseño hace que todos los posibles resultados sean equiprobables con la ventaja de presentar una trayectoria en línea recta. Lo que facilita su uso, restringe el espacio en el que el dispositivo se mueve para seleccionar el elemento del conjunto y resuelve el problema planteado sin reducir la capacidad de rodaje del dispositivo.

## 10 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El selector bicircular perfeccionado es un dispositivo físico que permite elegir un elemento de forma aleatoria de entre los 4 existentes en un conjunto que se ha establecido previamente, ya que tiene símbolos dibujados sobre su superficie que identifican a cada uno de los elementos del conjunto.

15 El dispositivo funciona de forma similar a un dado convencional, se lanza y tras caer y recorrer una distancia sobre una superficie plana, termina alcanzando una posición de equilibrio en la que el símbolo localizado en la superficie expuesta hacia arriba en el dispositivo representa al elemento escogido en el conjunto.

La principal peculiaridad de este dispositivo, es que su diseño hace que avance siempre en línea recta. Por lo que es más sencillo prever su trayectoria y establecer un espacio de trabajo en el que el dispositivo se mueva para mostrar el resultado cuando alcance el estado de equilibrio.

Está compuesto por dos círculos congruentes de radio  $r$  intersecados en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que cada círculo contiene una porción del otro. La distancia entre los centros de los círculos es igual al radio de los círculos multiplicado por  $\sqrt{2}$ .

A diferencia de un oloide convencional, los círculos generatrices están separados un 41'42% más, y no se ha de construir la envolvente convexa. Lo que reduce la cantidad de material, su peso e incluso su tiempo de fabricación, al no ser necesario generar una superficie curva arbitraria para obtener el movimiento en línea recta característico del oloide. Todos estos factores tienen como consecuencia un abaratamiento de los costes de realización.

En este caso, el centro de masas se encuentra a una altura constante, lo que unido a su peculiar forma, hacen que este dispositivo se desplace suavemente en una trayectoria en línea recta.

Una vez lanzado, tras rodar sobre una superficie, cuando termina su movimiento y alcanza un estado de reposo, el dispositivo muestra uno de los lados de un círculo orientado hacia arriba en vertical, y el otro círculo hacia abajo en horizontal, ligeramente ladeados. El que está en horizontal ofrece una mayor superficie hacia el usuario, que habitualmente observa el dispositivo desde arriba. Por lo que los símbolos se colocan cerca del arco de las circunferencias que está en contacto con la superficie de rodaje durante el movimiento. Un símbolo en cada cara de los dos círculos.

De esta forma, se escoge el elemento representado por el símbolo dibujado sobre la cara horizontal que da hacia el usuario cuando el dispositivo alcanza una posición de equilibrio. Estos símbolos pueden ser dígitos numéricos, puntos de colores, caracteres de algún alfabeto, dibujos que identifican a los elementos de un conjunto, etc.

Únicamente el contorno de los dos círculos ensamblados en planos perpendiculares está en contacto con la superficie sobre la que se lanza. Por lo que es posible diseñar variantes que mantengan esta propiedad y presenten otras propiedades adicionales o un diseño más atractivo.

Por ejemplo, en lugar de intersecar dos círculos de un material sólido, se puede obtener una dinámica en línea recta equivalente con dos toroides de idéntico radio que cumplan las condiciones impuestas para los dos círculos, con la ventaja de reducir aún más la cantidad de material necesario para la fabricación del dispositivo al presentar agujeros en su centro.

También, se puede obtener el mismo comportamiento en forma de trayectoria recta si en lugar de utilizar los círculos congruentes sin más, se genera su envolvente convexa, de manera equivalente al oloide estándar pero con la separación entre centros de los círculos generatrices establecida en este dispositivo ( $\sqrt{2}r$ ). En este caso, los símbolos se colocarían sobre la superficie de la envolvente convexa a ambos lados de cada uno de los círculos generatrices. Con la ventaja de presentar un movimiento más suave, ya que en este dispositivo el centro de gravedad se mantiene a una distancia constante de la superficie sobre la que se rueda.

La trayectoria recta característica de este dispositivo se logra incluso cuando sólo se mantiene el contorno de los dos círculos, por lo que un objeto alámbrico que respete

dicho contorno y presente los símbolos en el interior también cumpliría el propósito de este dispositivo.

Muchas otras modificaciones alternativas son posibles, con radios diferentes para cada círculo y distancias mayores o menores a  $\sqrt{2}r$  entre ellos. Así mismo, la generalización con elipses en lugar de círculos es sólo una variante más. Aunque al no respetarse el  
 5 contorno que ofrecen los dos círculos congruentes intersecados en planos perpendiculares con la distancia estipulada, la trayectoria no será recta, pero sí tendrá una curvatura predecible.

## 10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15 Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del selector oloide perfeccionado para conjuntos de 4 elementos. En la figura se pueden distinguir los dos círculos congruentes (idéntico radio  $r$ ) intersecados en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que cada círculo contiene una porción del otro. Tal y como se observa en la figura, La porción contenida no alcanza el centro de los círculos (como pasaría en los  
 20 círculos generatrices de un oloide), sino que estos centros están separados una distancia de  $\sqrt{2}r$ . En las caras de los círculos se han dibujado los símbolos seleccionables que representan al conjunto de 4 elementos.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del selector oloide perfeccionado en posición de equilibrio o reposo. Se aprecia como una de las caras, del círculo que queda en la  
 25 zona inferior, expone una mayor superficie hacia un posible observador que se encuentre mirando el dispositivo desde arriba. En este caso el elemento seleccionado sería el representado por el símbolo numérico 4.

Figura 3.- Muestra una de las dos piezas que constituyen el dispositivo en una de las realizaciones particulares presentadas. El círculo presenta una muesca con una  
 30 profundidad de  $\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)r$  para engarzar otra pieza idéntica a la mostrada en orientación perpendicular al plano en el que está contenida la primera.

Figura 4.- Muestra un ejemplo de realización particular alternativa con toroides engarzados, en el que se respeta el contorno de los dos círculos congruentes de radio  $r$  intersecados en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que cada círculo contiene una porción del otro y su distancia entre centros es de  $\sqrt{2}r$ . El contorno de la forma geométrica que forman los círculos generatrices y la simetría de los elementos son los responsables de las propiedades que dan lugar al movimiento serpenteante en línea recta que se logra con este dispositivo.

Figura 5.- Muestra un ejemplo de realización particular alternativa, en el que se ha generado la superficie correspondiente a la envolvente convexa de los dos círculos congruentes intersecados en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf, cuyos centros se sitúan a una distancia de  $\sqrt{2}r$ . Para resaltar la curvatura se ha superpuesto en la figura una malla poligonal de baja resolución sobre su superficie y se han omitido los símbolos.

## 15 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La figura 1 muestra un ejemplo de realización particular del selector oloide para conjuntos de 4 elementos. En dicha figura se observan los dos círculos congruentes intersecados en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que los centros de los círculos están separados por una distancia igual a  $\sqrt{2}r$ .

20 Como ya se ha indicado, esta distancia es notablemente mayor que la que se presenta en el oloide estándar, y permite que el centro de gravedad del conjunto mantenga una altura constante, por lo que su movimiento en línea recta es más suave que en el caso del oloide estándar.

En esta realización particular se ha escogido un radio de 2 cm y los discos se han fabricado con policarbonato, debido a su durabilidad y facilidad de moldeado.

Tal y como se ilustra en la figura 3, para su fabricación se ha ensamblado una pareja de piezas circulares sólidas a las que se ha realizado una muesca de una profundidad de  $(1 - \frac{\sqrt{2}}{2})r$ , que en este caso corresponde a 5'8 mm. El grosor de la muesca debe ser equivalente al del círculo que se va a encajar, para que no haya holguras. Ambas piezas se han pegado con adhesivo para que la unión tenga una mayor durabilidad.

Los símbolos seleccionables se han dibujado en la superficie exterior tras fabricar las dos piezas. Éstos se sitúan cerca del arco que está en contacto con la superficie de rodaje

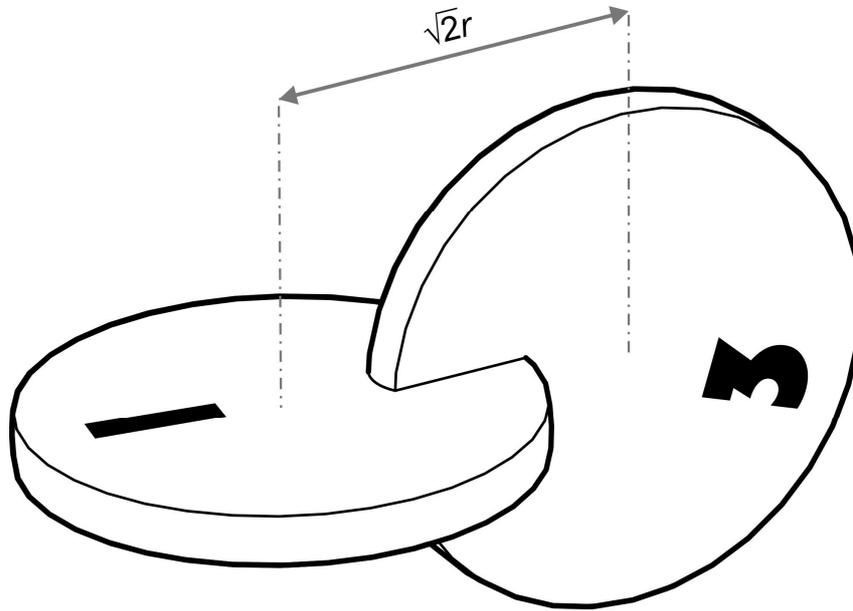
durante el movimiento y a ambos lados de los círculos generatrices, de tal manera que siempre se muestre alguno de cara al usuario cuando éste observe el dispositivo en el estado de equilibrio. En este caso, los símbolos son dígitos numéricos que varían del número 1 al 4, se colocan a una distancia inferior a un 25% del radio de los arcos que  
5 coinciden con la envolvente convexa y están en contacto con la superficie de rodaje cuando se lanza el dispositivo. La proximidad a dicha envolvente evita la posible confusión respecto al lado que identifica cada símbolo.

Este ejemplo de realización particular reduce la cantidad de material y el tiempo de fabricación respecto a un oloide estándar, porque no es necesario obtener la envolvente  
10 convexa con precisión. Sin embargo, también es posible obtener unas propiedades semejantes con la envolvente convexa, como se observa en la figura 5, si el coste de fabricación es asumible.

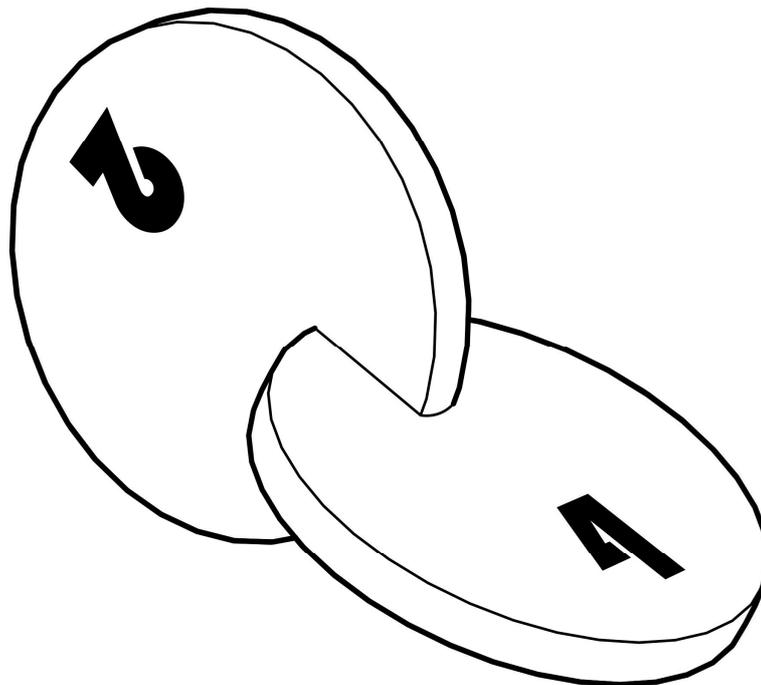
Una vez descrita suficientemente la naturaleza del presente invento, así como un ejemplo de realización preferente, solamente queda por añadir que dicha invención puede sufrir  
15 ciertas variaciones en forma y materiales, siempre y cuando dichas alteraciones no varíen sustancialmente las características que se reivindican a continuación.

**REIVINDICACIONES**

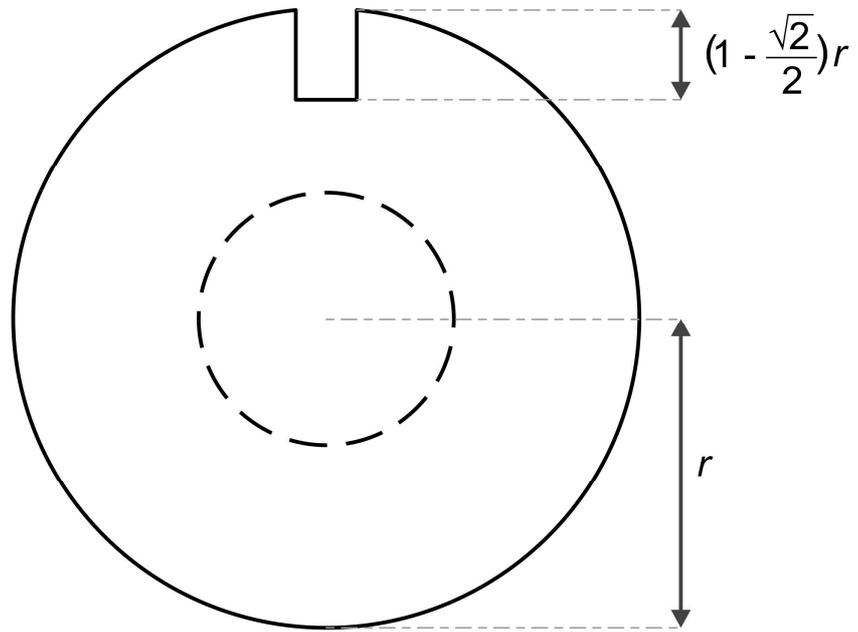
1. Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos **caracterizado** porque el contorno de su superficie exterior viene determinado por la forma que resulta de intersecar dos círculos de radios iguales o distintos en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que cada círculo contiene parte del otro, con una distancia entre los centros de los círculos arbitraria, y sobre cuya superficie externa se han dibujado 4 símbolos seleccionables que se corresponden a cada uno de los elementos del conjunto.
2. Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los dos círculos intersecados son congruentes de radio  $r$  y la distancia entre los centros de los círculos es equivalente a  $\sqrt{2}r$ .
3. Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los símbolos seleccionables se sitúan a ambos lados de los círculos generatrices, a una distancia inferior de  $0'25r$  de los arcos que están en contacto con la superficie de rodaje cuando se lanza el dispositivo.
4. Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está formado por dos discos circulares que presentan una muesca de profundidad  $(1 - \frac{\sqrt{2}}{2})r$ .
5. Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en lugar de círculos se han intersecado dos toroides que cumplen las mismas condiciones de diámetro y separación de centros.
6. Selector bicircular aleatorio para conjuntos de 4 elementos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque su superficie externa resulta de la envolvente convexa del contorno indicado.



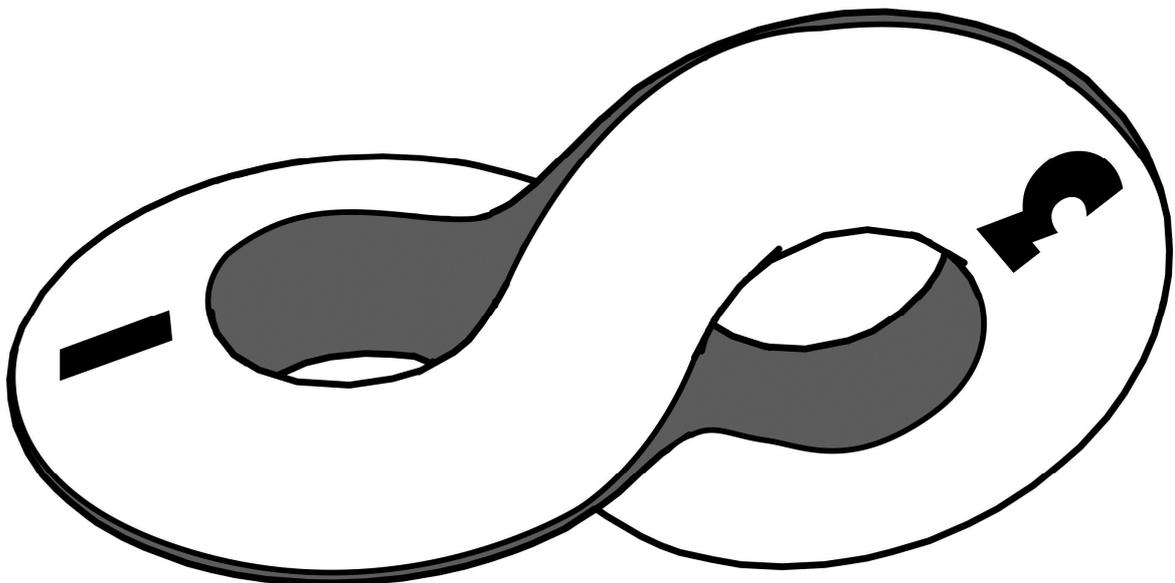
**FIG. 1**



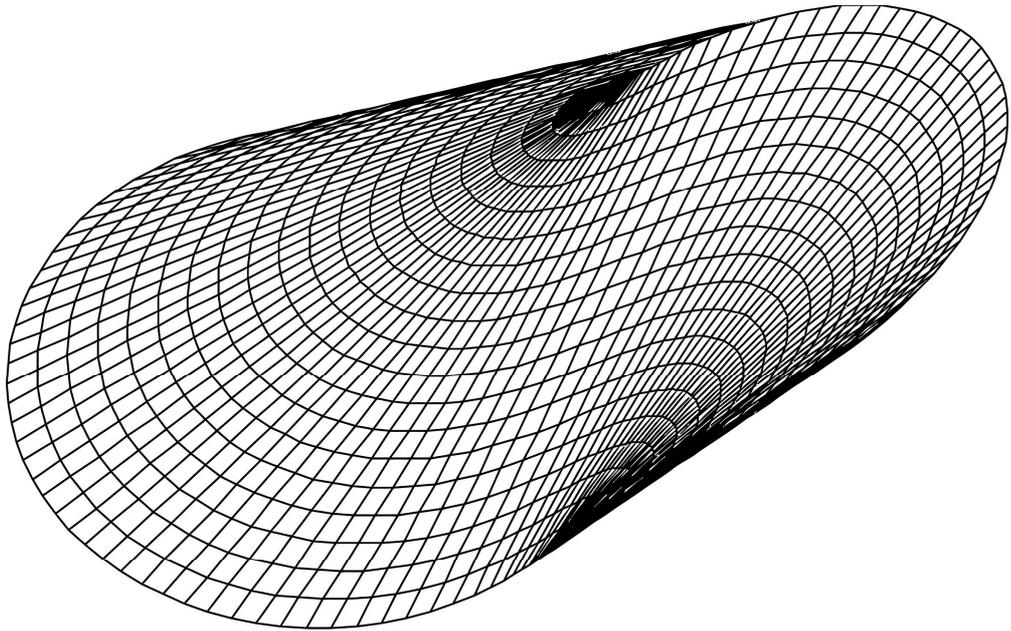
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



- ②① N.º solicitud: 201531490  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.10.2015  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.: **A63F9/04** (2006.01)  
**A63F9/14** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 20106132 U1 (PAECH GISBERT) 30.08.2001, resumen WPI AN-2001-530991; figura 1.	1,4-6
A	"3 Sided Die. Shapeways Blog" <a href="https://web.archive.org/web/20150312080755/http://www.shapeways.com/shops/Nvenom8?s=0#more-products">https://web.archive.org/web/20150312080755/http://www.shapeways.com/shops/Nvenom8?s=0#more-products</a> (disponible desde el 12.03.2015)	1,5
A	"What Shapes Do Dice Have?" (Dicecollector.com) <a href="https://web.archive.org/web/20080407225744/http://www.dicecollector.com/DICEINFO_WHAT_SHAPES_DO_DICE_HAVE.html">https://web.archive.org/web/20080407225744/http://www.dicecollector.com/DICEINFO_WHAT_SHAPES_DO_DICE_HAVE.html</a> (disponible el 07.04.2008)	1,6
A	"Mobius Dice. Wikimedia Commons" <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D1_dice.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D1_dice.JPG</a> (disponible desde el 10.05.2015)	1,5
A	"All Products Tagged: Minimal Surface" Shapeways.com <a href="http://www.shapeways.com/product/U5HJNBWBQ/trinity?li=marketplace&amp;optionId=40686864">http://www.shapeways.com/product/U5HJNBWBQ/trinity?li=marketplace&amp;optionId=40686864</a> (disponible desde el 12.06.2015)	1,5
A	"Hopf Ring Dorado" Shapeways <a href="http://www.shapeways.com/product/7AF4BCDNG/trefoil-knot-earring?li=marketplace&amp;optionId=57197649">http://www.shapeways.com/product/7AF4BCDNG/trefoil-knot-earring?li=marketplace&amp;optionId=57197649</a> (disponible desde el 19.06.2015)	1,5

Categoría de los documentos citados  
 X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
16.03.2016

Examinador  
M. L. Contreras Beramendi

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A63F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, GOOGLE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 16.03.2016

**Declaración**

**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 2 - 6

**SI**

Reivindicaciones 1

**NO**

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones 2 , 3

**SI**

Reivindicaciones 1, 4 - 6

**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 20106132 U1 (PAECH GISBERT)	30.08.2001
D02	"3 Sided Die. Shapeways Blog"	12.03.2015
D03	"What Shapes Do Dice Have?" (Dicecollector.com)	07.04.2008
D04	"Mobius Dice. Wikimedia Commons"	10.05.2015

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La invención hace referencia a un selector bicircular para conjuntos de cuatro elementos. La solicitud consta de seis reivindicaciones. La primera de ellas es independiente y define la forma del selector bicircular mediante el contorno de la intersección de dos círculos en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf, sobre cuya superficie externa se dibujan cuatro símbolos correspondientes a cada uno de los elementos seleccionables. Las reivindicaciones dependientes establecen: los posibles radios de los círculos, la posición de los símbolos en la superficie del selector, la posibilidad de que se intersecten anillos en lugar de círculos o que la superficie externa sea la envolvente del contorno.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el documento **DE20106132U1 (D01)** el más próximo al objeto de la invención. Este documento afectaría al requisito de actividad inventiva de las reivindicaciones 1, 4 - 6, tal como se explica a continuación:

Reivindicación 1

El documento D01 divulga (Resumen WPI AN-2001-530991, Figura 1) un selector bicircular aleatorio para conjuntos de cuatro elementos donde el contorno de su superficie exterior viene determinado por la forma que resulta de intersecar dos círculos de radios iguales o distintos en planos perpendiculares, formando un eslabón de Hopf de tal manera que cada círculo contiene parte del otro, con una distancia entre los centros arbitraria, y sobre cuya superficie externa se han dibujado cuatro símbolos seleccionables (en este caso números) que se corresponden a cada uno de los elementos del conjunto.

Por tanto, **la reivindicación 1 carece de novedad (Art. 6 LP) y de actividad inventiva (Art. 8.1 LP).**

Reivindicación 4

Esta reivindicación establece la profundidad de la muesca de los círculos por donde se unen. Se considera que este valor es una alternativa de diseño que no aporta ningún efecto técnico sorprendente y por tanto **la reivindicación 4 no implicaría actividad inventiva (Art. 8.1 LP).**

Reivindicaciones 5 y 6

El hecho de elegir toroides (reivindicación 5) en lugar de círculos para formar el selector bicircular o de utilizar la superficie externa que resulta de la envolvente convexa de los contornos reivindicados anteriormente (reivindicación 6) se considera que no supondría ningún esfuerzo inventivo para el experto en la materia teniendo en cuenta el estado de la técnica anterior - por ejemplo, pueden consultarse los documentos D02

(<https://web.archive.org/web/20150312080755/http://www.shapeways.com/shops/Nvenom8?s=0#more-products>), D03

([https://web.archive.org/web/20080407225744/http://www.dicecollector.com/DICEINFO\\_WHAT\\_SHAPES\\_DO\\_DICE\\_HAVE.html](https://web.archive.org/web/20080407225744/http://www.dicecollector.com/DICEINFO_WHAT_SHAPES_DO_DICE_HAVE.html)) o D04 ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D1\\_dice.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D1_dice.JPG)) - por lo que **las reivindicaciones 5 y 6 no tendrían actividad inventiva (Art. 8.1 LP).**

Reivindicaciones 2 y 3

La reivindicación 2 establece que la distancia entre los centros de los círculos intersecados es equivalente a  $\sqrt{2}$  r. No se ha encontrado en el estado de la técnica ningún documento que divulgue este valor específico, cuya elección provocaría que el centro de gravedad del conjunto mantenga una altura constante, por lo que su movimiento en línea recta sería más suave que en el caso de un oloide estándar; ni resultaría evidente llegar a ella a partir de los documentos hallados. Por consiguiente, se considera que **la reivindicación 2 cumpliría con los requisitos de novedad y de actividad inventiva, Arts. 6 y 8 LP, y la reivindicación 3 también por ser dependiente de la 2.**