

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 181 033**

21 Número de solicitud: 201730350

51 Int. Cl.:

A63F 3/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

28.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.04.2017

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS (65.0%)
C/ TULIPAN S/N
28933 MOSTOLES (Madrid) ES y
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (35.0%)**

72 Inventor/es:

**MIRAUT ANDRES, David y
GARRE DEL OLMO, Carlos**

54 Título: **GENERADOR ESFÉRICO DE NÚMEROS ALEATORIOS**

ES 1 181 033 U

DESCRIPCIÓN

GENERADOR ESFÉRICO DE NÚMEROS ALEATORIOS

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 generador esférico de números aleatorios, objeto de esta invención, es un dispositivo físico diseñado para producir secuencias de números 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 superior de su superficie 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 engloben 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.

20

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. Típicamente se utilizan isohedros convexos para lograr este objetivo.

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 su diseño 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 dos de sus características más distintivas, un cuerpo central de forma esférica y un conjunto de protusiones en su superficie, que afectan a la forma de rodar e incluso de lanzar el dado.

En este sentido caben destacar las diferencias y semejanzas respecto a invenciones anteriores que comparten la idea de añadir protusiones en el diseño de elementos de juego que son lanzados para obtener una respuesta aleatoria.

En la patente estadounidense US 1974782, titulada "Game apparatus", solicitada por Julius W. Muench en 1933, se presenta un buen número de variantes del dado cúbico de seis caras. Dos de ellas guardan cierta relación con la propuesta de esta invención. En el primero de estos diseños, cada una de las 6 caras del dado es ligeramente cóncava, de manera que las caras están hundidas, y además exhiben proyecciones diagonales en los vértices del cubo en forma de picos. El segundo diseño relacionado tiene caras planas pero en él se mantienen las proyecciones diagonales que extienden las esquinas del

cubo, lo que evita que las caras del dado estén en contacto directo con la superficie en la que ruedan. Estos picos o protusiones afectan la dinámica del movimiento de los dados.

Por otra parte, la superficie del tablero está cargada electrostáticamente para reducir la posibilidad de que los dados se salgan del mismo durante su recorrido. Sin la presencia
5 de los picos, los dados quedarían pegados a dicha superficie rápidamente; por tanto, en la invención de la patente US 1974782, las protusiones son concebidas como un mecanismo que pretende dotar a los dados de cierta libertad de asegurar que saltan, con el objetivo de que cualquiera de sus caras pueda quedar en la posición superior con igual probabilidad, evitando la rápida descarga electrostática. Es, por tanto, un mecanismo que
10 favorece el movimiento de los dados, a pesar de la atracción electrostática.

El modelo de utilidad alemán DE 7441940, titulado "Spielzeugwürfel", solicitado por Hana Heitmann en 1974, presenta un conjunto de dados con ciertas similitudes respecto al primer diseño destacado en la patente US 1974782. De nuevo, se protege un conjunto de
15 dados de 6 caras ligeramente cóncavas cuyas esquinas o aristas sobresalen para mejorar la capacidad de rodaje de los dados. Aunque, en este caso, las caras no tienen porqué ser superficies curvas suaves y continuas, e introduce la posibilidad de que éstas tengan un perfil más abrupto.

La patente alemana DE 7600858, titulada "Rollfaehiger spielwuerfel", solicitada en 1976 por Kurt Amann, presenta un juego con un elemento que se ha de lanzar, con la forma de
20 una esfera y un cubo intersecados, en el que éste último sobresale, dando lugar a 8 esquinas. Así, el conjunto funciona como un dado de seis caras, cuyo cuerpo central tiene forma de esfera para mejorar la capacidad de éste para rodar, mientras que las esquinas del cubo (en el que está intersecada la esfera) limitan la distancia a recorrer por el dado. Esto es posible porque las esquinas del cubo están muy separadas entre sí y
25 porque el diámetro de la esfera es ligeramente inferior a la diagonal del cubo.

El generador de números aleatorios de la presente invención tiene un conjunto de protusiones de una longitud tal, que hacen que la superficie del cuerpo del dado no esté en contacto directo con la superficie sobre la que se lanza, sino que la superficie de apoyo está siempre en el extremo de las protusiones. Por tanto, no hay un mecanismo,
30 más allá de las propias protusiones, que modifique las propiedades de rodaje del objeto a lanzar.

La patente alemana DE 3610568, titulada "Toy element", solicitada en 1986 por Hartmut Hoppe, extiende el concepto presentado en la patente anterior de una forma curiosa. El

cuerpo del elemento de juego es también esférico, sin embargo, las "esquinas" que en la anterior pertenecían a un cubo, en este caso tienen forma de semiesfera. Estas protusiones pueden estar terminadas con un pequeño realce, también en forma de esfera.

- 5 Al lanzar un elemento de juego, éste rueda y finalmente queda en una posición tal, que se apoya en un conjunto de semiesferas que quedan situadas en la parte inferior y muestra una etiqueta en la parte superior que simboliza un elemento seleccionable dentro de un conjunto.

Finalmente, la patente alemana DE 19831711, titulada "Spielwürfel Dice", solicitada por
10 Franz Jansky en 1998, protege un dado cúbico de seis caras cuyas esquinas se ha modificado para alterar la capacidad de rodamiento, de manera que su recorrido sea menor. Las esquinas sobresalen del cuerpo cúbico del dado.

Así, los trompicones que se producen en los saltos, al rebotar el dado en dichas esquinas, reducen el momento angular si se compara con un dado normal, debido a la
15 discontinuidad de la superficie de contacto expuesta.

En la patente DE 19831711 se propone que las esquinas del dado se extiendan más allá del cuerpo cúbico con formas de esfera, cubo, cubo biselado (con chaflán plano o curvo) e incluso forma de cilindros que se extienden en la diagonal respecto del centro del cubo. Estas protusiones pueden estar hechas del mismo material que el cuerpo del dado o de
20 otro material más elástico (como por ejemplo de goma) que tenga una mayor amortiguación.

En todas estas patentes, las protusiones se sitúan en las esquinas correspondientes a un cubo. Por lo que pueden ofrecer únicamente 6 posibles resultados al ser lanzados estos dispositivos.

25 Dado que las protusiones modifican la capacidad de rodaje de estos dispositivos de selección aleatoria, pueden ser aprovechados para incrementar notablemente el número de posibles resultados sin sufrir los inconvenientes que tienen los dados poliédricos con un elevado número de facetas. Ese tipo de dados, son casi esféricos y ruedan mucho cuando son lanzados, como se puede comprobar por la suave curvatura que tienen
30 diseños como el mostrado en la patente estadounidense US 1525023, titulado "Game" y presentado por Alan L. Brown en 1921, donde se protege un dado de 120 caras.

La presente invención permite incorporar tantos elementos en el conjunto seleccionable como se desee (no únicamente 6 como en los ejemplos anteriores), sin la necesidad de fabricar de complejos poliedros con gran precisión. Con la ventaja añadida de tener un movimiento limitado porque, como ya se ha indicado, los trompicones que se producen en los saltos al rebotar el dispositivo, al apoyarse únicamente en las protusiones, reducen el momento angular si se compara con un dado poliédrico, debido a la discontinuidad de la superficie de contacto expuesta.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

10 El generador esférico de números aleatorios es un dispositivo físico que permite elegir un elemento de forma aleatoria de entre los existentes en un conjunto que se ha establecido previamente en función de la fabricación del propio generador, ya que sobre su superficie se exponen símbolos 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 rebotando una distancia sobre una superficie plana, termina alcanzando una posición de equilibrio en la que el símbolo expuesto en la zona superior del cuerpo central del dispositivo representa al elemento escogido en el conjunto.

20 Sin embargo, a diferencia de los dados convencionales, el generador esférico está compuesto por un sólido en forma de esfera al que se han añadido protusiones en superficie. La esfera puede tener cualquier diámetro y actúa como cuerpo central. Sobre ella se exponen los símbolos que posteriormente pueden seleccionarse. A cierta distancia de los mismos se colocan las protusiones, que se extienden de forma radial, en la dirección de la normal de la superficie en la que se asientan.

25 La forma esférica del cuerpo central permite incorporar tantos símbolos como se desee, sin las limitaciones debidas al número de facetas que tienen los poliedros. Estos símbolos pueden ser dígitos numéricos, puntos de colores, caracteres de algún alfabeto, dibujos que identifican a los elementos de un conjunto, etc. Los símbolos expuestos pueden incorporarse sobre la superficie tallados, en bajorrelieve, pintados a mano, mediante serigrafía, mediante adhesivos, o de cualquier otra forma que los haga visibles.

30 Únicamente se deben cumplir dos condiciones: El generador debe tener un número mínimo de protusiones (en la mayor parte de los casos es suficiente con 4, aunque depende de su distribución) tal que se pueda apoyar y alcanzar la posición de equilibrio; dichas protusiones están firmemente ancladas perpendicularmente a la superficie de la

que parten en el cuerpo principal. Además, se debe asegurar que en todas las posiciones de equilibrio hay un símbolo seleccionable colocado en la parte superior del cuerpo central esférico para dicha posición.

5 Las protrusiones pueden tener multitud de formas: cubos, esferas, prismas con cualquier tipo de base geométrica, pirámides, cilindros, etc. siendo deseable que compartan la misma forma para todas las protrusiones que pertenecen al mismo generador.

La longitud desde el centro de masas de la esfera al extremo de cada una de las protrusiones, es mayor que el radio de la esfera. Por ello, al chocar y rodar solamente hace contacto con las protrusiones (y no con la superficie del cuerpo esférico central).

10 Es por ello, que la probabilidad de elección de los resultados depende principalmente de la disposición de las protrusiones y su separación en ángulo sólido. La inclinación de las protrusiones, su forma, su grosor y el material con el que se fabrican, también tienen una gran influencia en la distribución de los resultados.

15 Tradicionalmente, se utilizan de forma más extendida los dispositivos físicos de generación de números aleatorios que proporcionan estadísticamente una distribución uniforme en sus resultados. Por ello, destacan sólidos platónicos como los poliedros regulares convexos más utilizados como dados. El tetraedro, el cubo (o hexaedro), el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro tienen un conjunto de propiedades relacionadas con su simetría. Cada uno de ellos tiene sus facetas iguales, todos sus vértices concurren
20 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
25 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 características hacen posible que los resultados elegidos sobre sus caras tengan idéntica probabilidad de ser elegidos si se han construido con precisión.

30 Si se desea tener propiedades semejantes en un generador esférico para que los resultados puedan ser equiprobables, el dispositivo debe tener colocadas las bases de las protrusiones de tal manera que describan una red esférica regular y éstas deben partir en dirección normal respecto a la superficie curva en la que se asientan.

El generador esférico de números aleatorios puede llegar a tener un número muy grande de elementos seleccionables y utilizarse con comodidad. Los dados de más de 32 caras realizados con poliedros regulares a efectos prácticos son semejantes a esferas por su capacidad de rodaje. Mientras que el generador esférico, al no rotar con la misma
5 facilidad, no recorre una distancia tan grande cuando se lanza.

Dada la forma externa de los generadores esféricos, que recuerda a la de minas submarinas (en las que las protusiones corresponden con los cuernos de Hertz), pueden llegar a causar graves heridas si se tragan accidentalmente. Por ello, no es aconsejable que sean utilizados o manipulados por niños de corta edad.

10 Una variante del generador esférico a destacar, consiste en que el conjunto de protrusiones no necesariamente tengan la misma longitud cuando la distribución del material con el que se ha fabricado el cuerpo central no es homogénea. Sino que dicha longitud se adapte de manera que la distancia entre el centro de masas del generador y el extremo más alejado de las protrusiones sea la misma para todas las protusiones.

15

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
20 no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de dos generadores de números aleatorios esféricos con 20 protusiones dispuestas en forma de red esférica regular. Cada una de las protusiones tiene forma de prisma de base triangular. Los dos ejemplos ilustran posiciones de equilibrio con orientaciones diferentes, para que se aprecie en su superficie
25 tridimensional la colocación de las protusiones y los símbolos. En el ejemplo de la parte superior de la figura, los símbolos corresponden con números, mientras que en el de la parte inferior, los símbolos corresponden con puntos de colores.

A continuación se proporciona una lista de los distintos elementos representados en las figuras que integran la invención:

- 30
1. Generador esférico de números aleatorios.
 2. Cuerpo central esférico.
 3. Protusión en forma de prisma de base triangular.

4. Símbolo seleccionable representado como un conjunto de dígitos numéricos.
5. Símbolo seleccionable representado como un conjunto de puntos de colores. Esta disposición en forma de círculos concéntricos asegura el perfecto equilibrado en el dado.

5

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La figura 1 muestra un ejemplo de realización particular del generador esférico de números aleatorios (1). En este caso, el cuerpo central esférico (2) tiene distribuidas sobre su superficie 20 protusiones (3) colocadas con una separación en ángulo sólido que forma una red esférica regular. Dada la simetría del conjunto, se han dibujado 12 símbolos seleccionables (4,5) sobre la superficie del cuerpo esférico (2), en los huecos entre las protusiones (3).

Las protusiones (3) tienen forma de prisma con base triangular, con una orientación normal a la curvatura de la superficie en cada nodo de la red esférica.

15 El generador esférico (1) de este ejemplo se apoya en cinco protusiones (3) en todas las posibles posiciones de equilibrio estable. Esto asegura que, tras ser lanzado y hacer cierto recorrido, el generador siempre expone un hueco con un símbolo (4,5) en la parte superior del mismo.

20 Este diseño cumple las condiciones de simetría indicadas en la descripción, por lo que todos los elementos representados en la superficie tienen la misma probabilidad de ser escogidos cuando se lanza el dispositivo.

Para su construcción se parte de una esfera de madera, se marcan y se perforan cada uno de los nodos de la red esférica regular en dirección al centro de la esfera. Las protusiones (3) en forma de listones de perfil triangular de igual longitud, se perforan igualmente en el centro de su base. Ambos tipos de piezas se unen mediante tacos de madera y cola. Posteriormente su superficie se pinta y se dibujan sobre las caras triangulares (4) los símbolos correspondientes (5).

Este tipo de montaje modular puede realizarse con otros materiales con igual facilidad. Por ejemplo, en otra realización, se podría combinar un cuerpo central poliédrico de plástico con protusiones de goma unidas mediante roscas.

30

Como se ha indicado, otras muchas combinaciones de distribuciones y formas de protusiones son posibles. Dado su aspecto físico, puede ser especialmente atractivo en el uso de juegos de mesa de estrategia o batallas navales.

5 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 ciertas variaciones en forma y materiales, siempre y cuando dichas alteraciones no varíen sustancialmente las características que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Generador de números aleatorios **caracterizado** porque comprende un conjunto de al menos 4 protusiones (3) firmemente ancladas en un cuerpo central esférico (2), sobre
5 cuya superficie exponen un conjunto de símbolos (4,5) que representan los elementos de un conjunto a seleccionar y en el que las las protusiones (3), sobre las que se apoya para alcanzar las posiciones de equilibrio, tienen mayor longitud que el radio de la esfera.
2. Generador de números aleatorios, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque hay un símbolo seleccionable (4,5) expuesto en la parte superior del cuerpo
10 central esférico (2) para cada una de las posibles posiciones de equilibrio estable.
3. Generador de números aleatorios, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque las protusiones (3) tienen dirección normal a la superficie de la que parten (2).
4. Generador de números aleatorios, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la forma de las protusiones (3) es seleccionada del grupo que
15 consta de cubos, esferas, prismas, pirámides y cilindros.
5. Generador de números aleatorios, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los símbolos expuestos sobre la superficie del cuerpo central esférico (2), son seleccionados del grupo que consta de dígitos numéricos (9), letras de cualquier alfabeto (10), puntos de colores (8) e iconos que representan acciones.

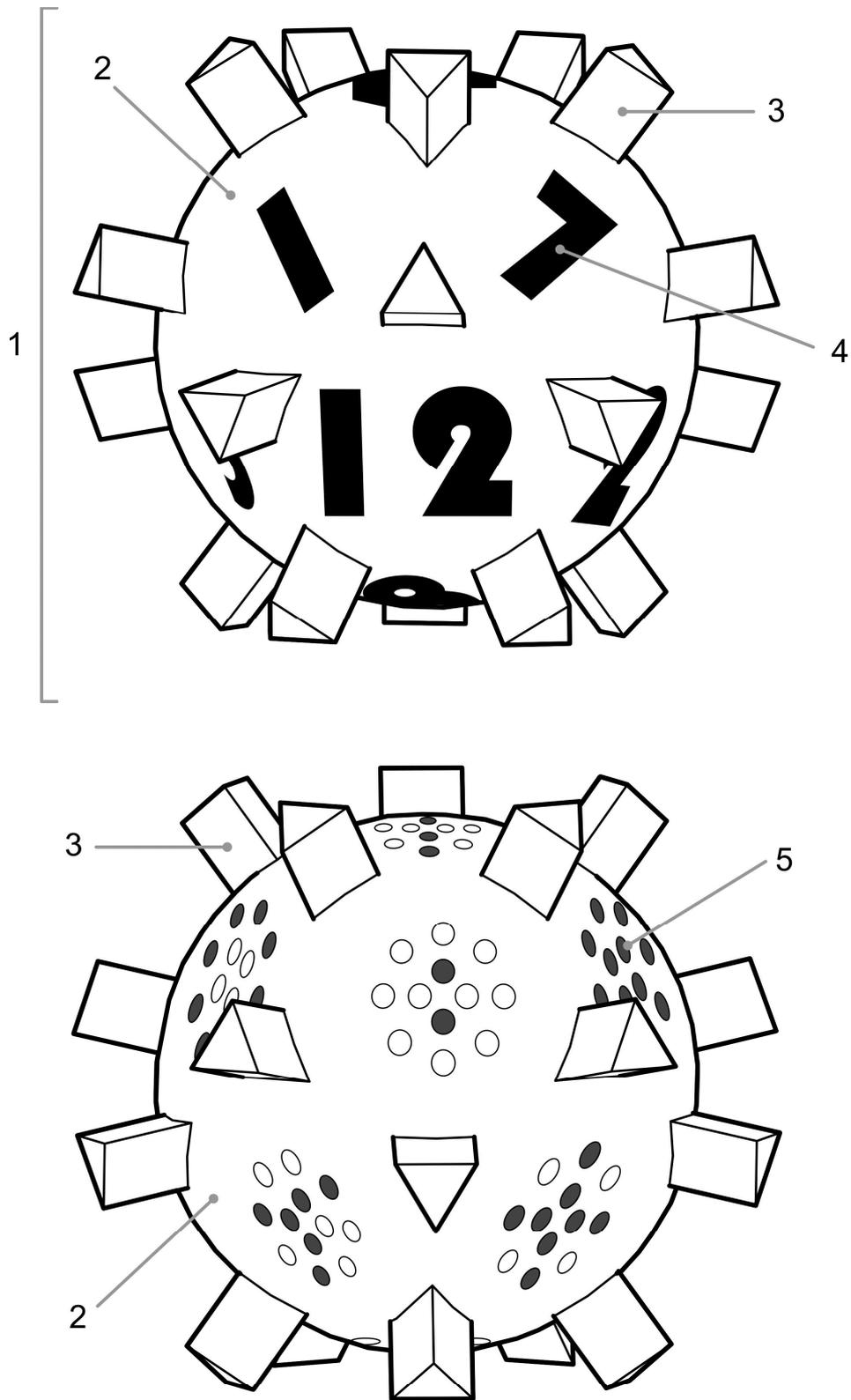


FIG.1