

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 577**

51 Int. Cl.:

**A63F 7/36**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2017** **PCT/EP2017/051820**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2018** **WO18137776**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2017** **E 17703680 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020** **EP 3573728**

54 Título: **Sistema de pista de bolas modular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**07.04.2021**

73 Titular/es:

**RAVENSBURGER VERLAG GMBH (100.0%)**  
**Robert-Bosch-Strasse 1**  
**88214 Ravensburg, DE**

72 Inventor/es:

**HODEK, JOHANNES;**  
**MUENZER, RALPH y**  
**TUERCK, CLEMENS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 817 577 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**

Sistema de pista de bolas modular

La invención se refiere a un juego en forma de sistema de pista de bolas modular.

Los juegos que utilizan pistas de rodadura de bolas se conocen desde hace mucho tiempo, por ejemplo de la patente alemana DE 34 02 726 C2, de la patente europea EP 1 150 753 B1, de la patente estadounidense 4 713 038 y de la solicitud de patente británica publicada GB 2 285 755 A. También se conocen sistemas de pistas de bolas modulares, por ejemplo, del modelo de utilidad alemán DE 20 2004 007 574 U1.

El documento EP 2 384 797 A1 también da a conocer un sistema modular de pistas de canicas con una gran cantidad de bloques de construcción básicos, cada uno de los cuales tiene un cuerpo de base cuboide, en el lado superior e inferior de los cuales hay dispositivos de acoplamiento cuyo diseño recuerda a los conocidos bloques de construcción Lego y similar a los bloques de construcción Lego que permiten colocar los bloques de construcción básicos en dirección vertical uno encima del otro. Cada bloque de construcción básico tiene una pista de canicas diseñada como una depresión en forma de surco y/o un canal de pista de canicas diseñado como una abertura a través del cuerpo de base. Este conocido sistema de pistas de canicas también comprende una placa base con rebajes dispuestos en una rejilla en la que se pueden insertar los bloques de construcción básicos. Para ello, cada módulo básico está provisto en su lado inferior de una pluralidad de salientes de acoplamiento que encajan en las correspondientes depresiones dispuestas en la placa base.

La invención se basa en el objeto de proporcionar un sistema de pista de bolas que, en comparación con los sistemas de pista de bolas conocidos, permita un diseño de pista más variado, que también sea sencillo en su manejo, en particular en lo que respecta al montaje y desmontaje de una pista de bolas, y que, en última instancia, también se pueda fabricar de forma económica en grandes series.

Este objeto se consigue según la invención mediante un sistema de pista de bolas modular que presenta las características de la reivindicación 1 o la reivindicación 2. Ambas realizaciones principales del sistema de pista de bolas modular según la invención tienen en común que comprenden una pluralidad de elementos de módulo, todos los cuales, en vista en planta, tienen la forma exterior de un mismo hexágono regular. Cada elemento de módulo tiene un lado superior, un lado inferior opuesto al lado superior y un número de superficies laterales correspondientes a su número de esquinas. En su lado superior, cada elemento de módulo forma al menos una sección de una pista de bolas que atraviesa una superficie lateral del elemento de módulo. En otras palabras, la al menos una sección de la pista de bolas formada en el lado superior de cada elemento de módulo comienza (o termina) en una superficie lateral del elemento de módulo, de modo que la pista de bolas puede continuar mediante una sección de pista de bolas adicional de un elemento de módulo adyacente. Preferiblemente, la sección de la pista de bolas formada en la parte superior del elemento de módulo es una sección rebajada, es decir, la sección de pista de bolas está incrustada en el lado superior del elemento de módulo. Preferiblemente, cada elemento de módulo de la pluralidad de elementos de módulo tiene forma de disco, es decir, la altura de cada elemento de módulo es significativamente menor que una extensión del elemento de módulo en las otras dos direcciones espaciales.

En la primera realización principal, una base insertable sobresale de cada elemento de módulo en su lado inferior. Una placa base perteneciente a la primera realización principal del sistema de pista de bolas modular tiene una pluralidad de rebajes dispuestos regularmente para recibir una base insertable cada uno, en el que la pluralidad de rebajes en la placa base están dispuestos en una rejilla y una dimensión de rejilla de la rejilla corresponde al diámetro inscrito del hexágono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo. Los elementos de módulo que se insertan en los rebajes de la placa base que se encuentran directamente adyacentes entre sí están a ras con una superficie lateral. Con elementos de módulos dispuestos de forma adecuada, las secciones de pista de bolas formadas en los lados superiores de los elementos de módulo forman así una pista de bolas continua sin necesidad de elementos de conexión entre los elementos de módulo individuales y sin que los elementos de módulo individuales tengan que ser fijados entre sí.

Según la segunda realización principal del sistema de pista de bolas modular según la invención, cada elemento de módulo tiene un rebaje en su lado inferior para recibir una base insertable y la placa base perteneciente a la segunda realización principal presenta una pluralidad de bases insertables dispuestas regularmente para interactuar con un rebaje cada una, en el que la pluralidad de bases insertables en la placa base a su vez están dispuestas en una rejilla y una dimensión de rejilla de la rejilla corresponde al diámetro inscrito del hexágono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo. De manera análoga a la primera realización principal, los elementos de módulo que se insertan en las bases insertables de la placa base que se encuentran directamente adyacentes entre sí están a ras con una superficie lateral. Las ventajas resultantes de ello corresponden a las de la primera realización principal. En el contexto de esta descripción, la separación entre dos rebajes o bases insertables que se encuentran directamente una al lado de la otra en la placa base se denomina dimensión de rejilla.

Una ventaja de las dos realizaciones principales del sistema modular de pistas de bolas según la invención es que todos los elementos de módulo tienen la misma forma exterior de un hexágono regular y las mismas dimensiones exteriores. Por un lado, esto permite una producción económica, por ejemplo, por un proceso de moldeo por inyección

de plástico, y, por otro lado, debido a la dimensión de la rejilla, que corresponde al diámetro inscrito del hexágono regular seleccionado que forma la forma exterior de los elementos de módulo, conduce a una inmensa variedad de posibles combinaciones de los elementos de módulo en la placa base. La dimensión de rejilla seleccionada y la misma forma exterior y tamaño de los elementos de módulo también significa que, a pesar del gran número de combinaciones posibles, una combinación deseada de elementos de módulo para realizar una pista de bolas deseada se puede implementar de una manera sencilla. La diferencia entre la primera realización principal y la segunda realización principal del sistema de pista de bolas según la invención radica únicamente en el intercambio de los elementos funcionales base insertable y rebaje para recibir una base insertable. Aunque en la primera realización principal cada elemento de módulo presenta una base insertable que sobresale del lado inferior del elemento de módulo y se puede insertar en uno de los rebajes de la placa base, según la segunda realización principal, cada elemento de módulo tiene un rebaje en su lado inferior en el que se puede insertar una de las bases insertables dispuestas en la placa base. En las dos realizaciones principales, los elementos funcionales base insertable y rebaje están diseñados de modo que cuando se conectan entre sí hay un ligero efecto de sujeción que mantiene unidas las partes respectivas.

En principio, la forma de cada base insertable puede ser independiente de la forma exterior del hexágono regular que forma los elementos de módulo. Por ejemplo, la base insertable puede tener una forma de cilindro circular, siendo entonces también circular el rebaje que sirve para recibir en cada caso una base insertable. Preferiblemente, sin embargo, la forma de cada base insertable y la forma de cada rebaje que sirve para recibir en cada caso una base insertable se seleccionan de modo que dos elementos de módulo adyacentes solo puedan insertarse en o sobre la placa base en una posición en la que estos elementos de módulo colinden entre sí y en cada caso con una superficie lateral al ras. En otras palabras, cada base insertable y cada rebaje están diseñados de modo que estos dos elementos funcionales solo pueden cooperar en una posición correspondiente al número de esquinas del polígono regular seleccionado, es decir, de tal manera que los elementos de módulo dispuestos uno al lado del otro, cada uno con una superficie lateral, colindan entre sí a ras. Se prefieren especialmente realizaciones del sistema de pista de bolas según la invención en las que la forma de cada base insertable y la forma de cada rebaje que sirve para recibir una base insertable tienen la misma forma que el hexágono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo, pero con un diámetro inscrito más pequeño. Si el polígono regular seleccionado es un hexágono, entonces la base insertable y el rebaje que sirve para recibir la base insertable también tienen una forma coincidente de un hexágono regular, cuyas dimensiones externas, sin embargo, debido al menor diámetro inscrito, son más pequeñas que las dimensiones externas del hexágono, que forma la forma exterior de los elementos de módulo. La correspondencia entre la forma exterior de los elementos de módulo y la forma de la base insertable o los rebajes que sirven cada uno para recibir una base insertable facilita una combinación intuitiva de los elementos de módulo individuales.

Para aumentar aún más la variabilidad del sistema de pista de bolas según la invención, además de la pluralidad de elementos de módulo, las configuraciones preferidas también incluyen carriles de conexión para salvar una distancia entre dos elementos de módulo que no están dispuestos directamente adyacentes entre sí, formando cada carril de conexión una sección de la pista de bolas. Cada carril de conexión presenta, preferiblemente, dos largueros que forman la sección de pista de bolas y están dispuestos paralelos entre sí, cada uno con un extremo libre a ambos lados y que están fijados entre sí por varios puntales que se extienden por debajo de la pista de bolas transversalmente a los largueros. Como resultado, dichos carriles de conexión tienen una apariencia similar a una escalera. Los extremos libres de los largueros se doblan preferiblemente hacia abajo a la manera de ganchos para poder enganchar los carriles de conexión en los elementos de módulo, como se explicará con más detalle a continuación.

Los largueros tienen, preferiblemente, una sección transversal cilíndrica, en particular cilíndrica circular, de modo que una bola puede rodar apropiadamente sobre los largueros de un carril de conexión, que están dispuestos paralelos entre sí. Los puntales que se extienden transversalmente a los largueros pueden disponerse de modo que no sean tocados por una bola que rueda sobre un carril de conexión, lo que reduce la resistencia por rozamiento que tiene que superar una bola cuando rueda.

Ventajosamente, los carriles de conexión con largueros y puntales están diseñados de modo que un puntal está dispuesto cerca de los extremos libres de los largueros y se extiende hacia arriba a ambos lados de la pista de bolas para formar barreras protectoras, que reducen el riesgo de que una bola salte del carril de conexión en los extremos del carril de conexión. Además, al conectar los carriles con largueros y puntales, cada larguero está provisto ventajosamente de una elevación en forma de rampa en su lado superior cerca de su extremo libre, de modo que una bola que rueda sobre el carril de conexión se eleva ligeramente en el área del extremo del carril de conexión para poder entrar en la sección de pista de bolas formada en el lado superior de un elemento de módulo sin dificultad desde el carril de conexión. De esta forma se evita que posibles desniveles al cruzar desde un carril de conexión a un elemento de módulo ejerzan impactos sobre una bola rodante, lo que podría provocar que la bola salte fuera de la pista de bolas.

Para la conexión simple y segura de los carriles de conexión y los elementos de módulo entre sí, los elementos de módulo se diseñan, preferiblemente, de modo que cada elemento de módulo inmediatamente adyacente al o cada punto en el que una sección de pista de bolas formada en su lado superior atraviesa una superficie lateral del elemento de módulo, presente un par de aberturas de enganche para carriles de conexión incrustados en la pista de bolas en ambos lados. Por ejemplo, los extremos libres de los largueros de los carriles de conexión descritos anteriormente, que están doblados hacia abajo a la manera de un gancho, pueden insertarse en estas aberturas de enganche. Estas aberturas de enganche se diseñan, preferiblemente, de modo que permitan a los carriles de conexión una cantidad

predeterminada de movimiento en la dirección longitudinal de la pista de bolas. De esta manera, los carriles de conexión de longitud constante pueden conectar no solo los elementos de módulo que se encuentran en un mismo plano, sino también los elementos de módulo que están dispuestos a diferentes alturas.

Para poder disponer los elementos de módulo a diferentes alturas, las realizaciones preferidas de los sistemas de pista de bolas según la invención incluyen elementos de columna con una altura predeterminada, donde cada elemento de columna tiene en su lado inferior una base insertable correspondiente a la base insertable de los elementos de módulo y presenta en su lado superior un rebaje correspondiente a los rebajes en la placa base para recibir una base insertable cada uno, para ser compatible con la primera realización principal descrita anteriormente, o presenta un rebaje correspondiente al rebaje de los elementos de módulo en su lado inferior y una base insertable correspondiente a la base insertable de la placa base en su lado superior para ser compatible con la segunda realización principal mencionada anteriormente. Preferiblemente, un sistema de pista de bolas según la invención comprende elementos de columna con diferentes alturas predeterminadas, por ejemplo, elementos de columna cuya altura corresponde a una unidad de altura y elementos de columna cuya altura corresponde a media unidad de altura.

Las realizaciones preferidas de los sistemas de pista de bolas según la invención también incluyen al menos una placa intermedia, donde la placa intermedia presenta una pluralidad de rebajes dispuestos regularmente para recibir una base insertable cada uno, que corresponden en forma y disposición a los rebajes de la placa base para recibir una base insertable cada uno, y donde cada rebaje de la placa intermedia en su lado inferior está provisto de una base insertable correspondiente a la base insertable de los elementos de módulo. Una placa intermedia configurada de esta manera es compatible con la primera realización principal descrita anteriormente. Alternativamente, la placa intermedia presenta una pluralidad de bases insertables dispuestas regularmente, que corresponden en forma y disposición a las bases insertables de la placa base para cooperar con un rebaje cada una, donde cada base insertable de la placa intermedia está provista en su lado inferior de un rebaje correspondiente al rebaje de los elementos de módulo. Dicha configuración de la placa intermedia es compatible con la segunda realización principal descrita anteriormente.

Las placas intermedias descritas anteriormente, junto con los elementos de columna descritos anteriormente, permiten realizar planos intermedios dispuestos por encima de la placa base en los que se encuentran las partes de la pista de bolas. La o cada placa intermedia está hecha, preferiblemente, de material transparente de modo que dicho plano intermedio permita una vista de las secciones de la pista de bolas ubicadas debajo de ella. Varias placas intermedias permiten la implementación de un plano intermedio más grande en un mismo nivel o la implementación de varios planos intermedios en diferentes niveles. De este modo se incrementa de nuevo la variabilidad de un sistema de pista de bolas según la invención.

La placa base de un sistema de pista de bolas según la invención está formada, preferiblemente, por varios segmentos de placa base que pueden engancharse entre sí en el plano de la placa base. Por ejemplo, en los bordes de los segmentos de la placa base pueden estar presentes salientes y recortes en forma de cola de milano, que cooperan con los correspondientes recortes y salientes en forma de cola de milano en otro segmento de la placa base. Una división de la placa base en segmentos de placa base facilita el embalaje y transporte de los sistemas de pista de bolas según la invención y también permite ampliar el área de una placa base según se desee.

Aunque la pluralidad de elementos de módulo de un sistema de pista de bolas según la invención tienen, todos, la forma exterior del hexágono regular seleccionado en vista en planta, también pueden diferir entre sí de muchas maneras. Por tanto, un sistema de pista de bolas según la invención puede comprender varios elementos de módulo, en cuyo lado superior se forman una primera sección de pista de bolas curva y una segunda sección de pista de bolas curva, donde la primera sección de pista de bolas tiene una curva más pronunciada que la segunda sección de pista de bolas. Dichos elementos de módulo pueden combinarse entre sí de muchas formas para realizar recorridos de pista de bolas más o menos curvos o para realizar los cambios de dirección deseados de una pista de bolas.

Además, un sistema de pista de bolas según la invención puede comprender al menos un elemento de módulo con una abertura central que está conectada a la al menos una sección de pista de bolas formada en el lado superior del elemento de módulo y puede recibir un inserto funcional que está asociado a la al menos una sección de la pista de bolas. Por ejemplo, dicho inserto funcional puede recibir una bola que rueda sobre la sección de la pista de bolas y dejarla caer a través de un orificio a otro nivel de la pista de bolas si la abertura central está diseñada como una abertura pasante. Alternativamente, dicho inserto funcional puede diseñarse como una rampa de lanzamiento, desde la cual una bola comienza a rodar por una pista de bolas construida. En principio, dicho elemento de módulo con una abertura central para recibir un inserto funcional también permite una producción más eficiente de elementos de módulo con diferentes funciones, ya que el propio elemento de módulo puede diseñarse de la misma manera y las diferentes funciones solo se realizan a través del inserto funcional insertado en la abertura central.

Las configuraciones preferidas de un sistema de pista de bolas según la invención también incluyen elementos de módulo en los que la al menos una sección de pista de bolas formada en el lado superior del elemento de módulo contiene un elemento de acción, tal como agujas de desvío, un bucle, un mecanismo de elevación de bolas, una honda, un embudo, etc. Dichos elementos de acción permiten crear recorridos de pista de bolas particularmente interesantes.

Normalmente, un sistema de pista de bolas según la invención comprenderá varias bolas del mismo tamaño y peso. Sin embargo, como alternativa o adicionalmente, también es posible proporcionar bolas del mismo tamaño y diferente peso para poder generar un desarrollo del juego diferente mediante las propias bolas.

- 5 Adicional o alternativamente, bolas con diferentes propiedades magnéticas también pueden pertenecer a un sistema de pista de bolas según la invención, por lo que también se puede influir en el desarrollo del juego.

- 10 Finalmente, las bolas de los sistemas de pista de bolas según la invención también pueden comprender un chip RFID integrado para poder interactuar de esta manera con los componentes eléctricos o electrónicos de los sistemas de pista de bolas según la invención. Por ejemplo, en los sistemas de pista de bolas según la invención pueden estar presentes sensores que pueden distinguir las bolas en base al chip RFID contenido en ellas para poder influir en el desarrollo del juego en función de determinadas bolas mediante actuadores que también están presentes. Por tanto, una bola sostenida sobre un elemento de módulo, por ejemplo, solo se liberan cuando se detectan determinadas bolas en otros elementos de módulo. También se puede realizar una medición electrónica del tiempo por medio de dichas bolas RFID para determinar qué bola llega más rápido a un destino determinado. Los elementos de módulo con equipos electrónicos se pueden utilizar para realizar elementos de módulo con las siguientes propiedades:

- 15
- Agujas de desvío con ajuste electrónico de la posición de las agujas de desvío.
  - Elementos de módulo en los que la bola cae en un nivel inferior y las barreras se pueden abrir electrónicamente de forma selectiva o controlada por tiempo,
  - Elementos de módulo en los que se acelera una bola se pueden activar electrónicamente de forma selectiva o controlada por tiempo.
- 20
- La plataforma de lanzamiento del módulo con botón inicia una medición electrónica del tiempo cuando se liberan las bolas.
  - Los elementos de módulo reconocen las bolas entrantes a través de un sensor de color y registran la secuencia de las bolas entrantes.
- 25
- Los elementos de módulo detienen la medición del tiempo cuando ha entrado un cierto número de bolas o bolas de determinados colores (ajustable).
  - Los elementos de módulo pueden leer etiquetas RFID. Esto le permite determinar específicamente bolas individuales y reaccionar de manera diferente.
  - Elementos de módulo que detectan, a través de un sensor óptico o eléctrico (un contacto está cerrado), cuando una bola atraviesa el elemento de módulo o rueda hacia el elemento de módulo.
- 30
- Los elementos de módulo contienen barreras de luz para medir la velocidad,
  - Los elementos de módulo pueden contener una salida de sonido incorporada: el sonido se reproduce cuando ocurre una condición previamente definida (por ejemplo, la bola atraviesa el elemento de módulo o una bola golpea el objetivo).
- 35
- Los elementos de módulo pueden contener una fuente de luz incorporada (normalmente LED). La fuente de luz se ilumina cuando ocurre una condición previamente definida (por ejemplo, una bola atraviesa el elemento de módulo o una bola golpea el objetivo). La fuente de luz se puede iluminar en diferentes colores.
- 40
- Los elementos de módulo pueden tener su propia fuente de alimentación (por ejemplo, a través de baterías recargables o no recargables e intercambiables).
  - Los elementos de módulo pueden tener un procesador integrado con el que pueden evaluar de forma independiente las señales entrantes y desencadenar reacciones.
  - Los elementos de módulo pueden tener un módulo de radio con el que pueden comunicarse entre sí y/o con una unidad central.
- 45
- La unidad central puede tener su propia fuente de alimentación y puede comunicarse por radio con todos los elementos de módulo electrónico con módulos inalámbricos. Las propiedades de los elementos de módulo electrónicos se pueden configurar a través de la unidad central. También se puede establecer un enlace lógico entre los elementos de módulo electrónico a través de la unidad central. (Ejemplo: las agujas de desvío solo cambian cuando una bola definida ha entrado en el objetivo).
  - La unidad central se puede controlar mediante elementos de entrada (por ejemplo, botones, interruptores). Un altavoz incorporado o una pantalla incorporada pueden servir como elemento de salida.

- Alternativamente, la unidad central puede conectarse por radio a un dispositivo inteligente (teléfono inteligente, tableta, PC). Todos los ajustes de la unidad central (por ejemplo, parametrización y programación de los elementos de módulo electrónico) se pueden realizar a través del dispositivo inteligente.
- 5
  - Los elementos de módulo electrónico pueden tener un módulo de radio con el que pueden comunicarse directamente con un dispositivo inteligente (teléfono inteligente, tableta, PC) con el software adecuado (aplicación).
  - Los parámetros típicos de cada elemento de módulo se pueden configurar por radio en los elementos de módulo (dependiendo del elemento de módulo, por ejemplo, condición de liberación, tiempos de espera, funciones lógicas...).
- 10
  - Los elementos de módulo electrónico informan de su estado y cambios de estado por radio a la unidad central o a un dispositivo inteligente o directamente a otros elementos de módulo electrónico.
  - Los elementos de módulo electrónico pueden tener interruptores o botones en el elemento de módulo, a través de los cuales los parámetros típicos del elemento de módulo se pueden ajustar directamente en el elemento de módulo.
- 15
 

Finalmente, también es posible expandir los sistemas de pista de bolas según la invención en interacción con, por ejemplo, un teléfono inteligente, tableta o PC y un software especial (por ejemplo, en forma de una aplicación) con la llamada realidad aumentada o realidad virtual.
- 20
  - Si observa la pista de bolas con un software especial (por ejemplo, una aplicación) a través de la cámara de un dispositivo inteligente (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, PC), la pista de bolas cobra vida. Las partes móviles e inmóviles de la pista se complementan y/o reemplazan en la imagen de vídeo mediante gráficos virtuales. Los efectos de sonido se reproducen según la posición de las bolas.
- 25
  - Con ayuda de una cámara en un dispositivo inteligente (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, PC), se realizan grabaciones de la pista. Los datos se evalúan y procesan electrónicamente mediante un software adecuado en el dispositivo inteligente o en los servidores. El conjunto de datos espaciales resultante es la base para que el software calcule el número y tipo de elementos de módulo utilizados. A continuación, el software crea instrucciones de construcción adecuadas que se pueden guardar en el dispositivo inteligente.
  - Si la pista se visualiza con un software especial (por ejemplo, una aplicación) a través de la cámara de un dispositivo inteligente, la posición de la bola se registra en tiempo real. Además, el dispositivo inteligente controla los elementos de módulo electrónico con módulos de radio mientras la bola se mueve por la pista.
- 30
 

Una realización ejemplar de un sistema de pista de bolas modular según la invención se explica con más detalle a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos. Se muestra:

La figura 1 una representación espacial de un elemento de módulo ejemplar de un sistema de pista de bolas según la invención, oblicuamente desde arriba,

La figura 2 el elemento de módulo de la figura 1 en una vista lateral,

La figura 3 el elemento de módulo de la figura 1 en una representación espacial oblicua desde abajo,

- 35
 

La figura 4 una placa base de un sistema de pista de bolas según la invención, que consta de varios segmentos de placa base,

La figura 5 un segmento de placa base de la figura 4 en una vista ampliada,

La figura 6 una representación espacial de un carril de conexión de un sistema de pista de bolas según la invención para salvar una distancia entre elementos de módulo,

- 40
 

La figura 7 el extremo superior del carril de conexión de la figura 6 en una vista ampliada,

Las figuras 8a y 8b la cooperación del carril de conexión de la figura 6 con el elemento de módulo de la figura 1 en dos estados diferentes,

La figura 9 un elemento de columna de una pista de bolas según la invención en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

- 45
 

La figura 10 el elemento de columna de la figura 9 en sección longitudinal,

La figura 11 una placa intermedia de un sistema de pista de bolas según la invención en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

La figura 12 un elemento de módulo con una abertura central para recibir un inserto funcional en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

Las figuras 13a a 13d diferentes insertos funcionales que se pueden insertar en el elemento de módulo de la figura 12, en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

La figura 14 otro elemento de módulo en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

5 La figura 15 una representación espacial de otro elemento de módulo más en conexión con un carril de entrada de destino,

La figura 16 un elemento de módulo con función de agujas de desvío en vista en planta,

La figura 17 un elemento de módulo con función de vórtice en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

10 La figura 18 muestra un elemento de módulo con función de inicio en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

La figura 19 un elemento de módulo con función de cañón de Gauss en una representación espacial oblicuamente desde arriba,

La figura 20 un elemento de módulo con función de elevación de bolas en conexión con dos elementos de módulo adyacentes,

15 La figura 21 un elemento de módulo con una función de elevación de bolas más pronunciada en conexión con dos elementos de módulo adyacentes,

La figura 22 un elemento de módulo con función de barrera en conexión con tres elementos de módulo adyacentes,

La figura 23 un elemento de módulo con función de honda o catapulta en conexión con dos elementos de módulo adyacentes,

20 La figura 24 un elemento de módulo con función de aceleración en conexión con dos elementos de módulo adyacentes,

La figura 25 un elemento de módulo para liberar una bola por medio de otra bola,

La figura 26 un elemento de módulo con función de disparo en conexión con dos elementos de módulo adyacentes,

25 La figura 27 un elemento de módulo con función de distribución en tres vías en conexión con cuatro elementos de módulo adyacentes,

La figura 28 un elemento de módulo con función de timbre,

La figura 29 un elemento de módulo con función de rotonda en conexión con dos elementos de módulo adyacentes,

La figura 30 un elemento de módulo con un bucle,

La figura 31, un elemento de módulo con función de puente,

30 La figura 32 un elemento de módulo con función de bandera a cuadros,

La figura 33 un elemento de módulo con función de golpe de efecto,

La figura 34 un elemento de módulo con función de "empujón",

La figura 35 un elemento de módulo con función de avalancha,

La figura 36 un elemento de módulo con función de recogida y transferencia,

35 La figura 37 un elemento de módulo con función de impulso, y

La figura 38 muestra el elemento de módulo de la figura 37 en una disposición diferente.

40 En las figuras 1 a 3, se muestra en diferentes vistas un elemento de módulo 12 ejemplar de un sistema de pista de bolas modular, que comprende una pluralidad de dichos elementos de módulo, todos los cuales tienen la forma exterior ilustrada de un hexágono regular del mismo tamaño y en su lado superior forman una o más secciones de pista de bolas que se pueden combinar poniendo los elementos de módulo juntos.

El elemento de módulo 12 ejemplar mostrado en las figuras 1 a 3, como todos los demás elementos de módulo del sistema de pista de bolas modular, tiene un lado superior 14, un lado inferior 16 opuesto al lado superior y seis superficies laterales 18. En el elemento de módulo 12 mostrado, dos secciones 20 y 22 de pista de bolas están formadas en el lado superior 14, que tienen una sección transversal en forma de segmento circular y están incrustadas

en la superficie 14 del elemento de módulo 12. Una primera sección 20 de pista de bolas comienza en la superficie lateral izquierda 18 del elemento de módulo 12 en la figura 1 y se extiende en forma curva hasta la superficie lateral 18 inmediatamente adyacente en la parte superior del elemento de módulo 12 de la figura 1, siendo atravesadas las dos superficies 18 laterales por la primera sección 20 de pista de bolas para que la pista de bolas pueda continuarse añadiendo más elementos de módulo. Una segunda sección 22 de pista de bolas comienza en una superficie lateral inferior izquierda 18 del elemento de módulo 12 mostrado en la figura 1 y se extiende en una curvatura menos pronunciada hasta una superficie lateral derecha 18 siguiente, pero una, del elemento de módulo 12 en la figura 1. Huelga decir que el comienzo y el final de las secciones 20, 22 de pista de bolas dependen únicamente de la dirección en la que una bola corre a través de la sección de pista de bolas correspondiente. Por lo tanto, el inicio de una sección de pista de bolas puede ser simultáneamente el final de la sección de pista de bolas, dependiendo de la dirección en la que la bola corre a través de la sección de pista de bolas.

Como se puede ver particularmente bien en las figuras 1 y 2, el elemento de módulo 12 ejemplar y todos los demás elementos de módulo del sistema de pista de bolas modular tienen forma global de disco, es decir, la altura de las superficies laterales 18 que se extienden al menos aproximadamente en ángulo recto con respecto al lado superior 14 es significativamente menor que las dimensiones del elemento de módulo 12 en las otras dos direcciones espaciales de un sistema de coordenadas cartesiano.

Como se puede ver mejor en las figuras 2 y 3, una base insertable 24 sobresale del lado inferior 16 del elemento de módulo 12 ejemplar y también de todos los demás elementos de módulo del sistema de pista de bolas modular, que en la realización ilustrada también tiene la forma de un hexágono regular, cuyos lados son paralelos a las superficies laterales 18 del hexágono que forman la forma exterior del elemento de módulo 12. Como puede verse en la figura 3, el elemento de módulo 12 ejemplar es una pieza producida mediante un proceso de moldeo por inyección de plástico, por lo que el lado inferior 16 está abierto en su mayor parte. Para aumentar la estabilidad de dicho elemento de módulo 12, se extienden nervaduras 26 de refuerzo entre las paredes exteriores 28 que forman las superficies laterales 18 y las paredes interiores 30 que forman la base insertable 24.

El sistema de pista de bolas modular también incluye una placa base 32, mostrada en las figuras 4 y 5, con una pluralidad de rebajes 34, aquí hexagonales, dispuestos regularmente, cada uno de los cuales sirve para recibir una base insertable 24. Los rebajes 34 están dispuestos en la placa base 32 en una rejilla aquí en forma de panal, la dimensión de rejilla  $s$  de la rejilla corresponde al diámetro inscrito del hexágono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo, es decir, el diámetro del círculo más grande que puede inscribirse en el hexágono que forma la forma exterior de los elementos de módulo.

Por medio de la base insertable 24, los elementos de módulo, tales como el elemento de módulo 12 ejemplar, se pueden insertar de este modo en los rebajes 34 de la placa base 32, con elementos de módulo que se insertan en los rebajes 34 de la placa base 32 que son colindantes y a ras entre sí con, en cada caso, una de sus superficies laterales 18 de modo que una sección de pista de bolas formada en un elemento de módulo puede fusionarse casi sin problemas en una sección de pista de bolas formada en un elemento de módulo adyacente. Como se puede entender fácilmente a partir de una sinopsis de las figuras 3 a 5, el diámetro inscrito  $d$  de cada rebaje 34 es menor que el diámetro inscrito, que corresponde a la dimensión de rejilla  $s$ , del hexágono que forma la forma exterior de un elemento de módulo.

La placa base 32 mostrada en la figura 4 está compuesta por varios segmentos 36 de placa base, uno de los cuales se muestra en una vista ampliada en la figura 5. Para la conexión de interbloqueo de los segmentos 36 de placa base en el plano de la placa base, cada segmento 36 de placa base está provisto en sus bordes de salientes 38 en forma de cola de milano y recortes 40 en forma de cola de milano, mediante los cuales los segmentos 36 de placa base individuales pueden engancharse entre sí. La configuración ilustrada de los salientes 38 y los recortes 40 es solo un ejemplo. En otras configuraciones no mostradas de segmentos de placa base, los salientes y recortes pueden tener una forma diferente y puede haber salientes y recortes en un borde de un segmento de placa base. Además, los segmentos 36 de placa base del ejemplo de realización aquí mostrado consisten en un cartón estable, como el que se utiliza, por ejemplo, para la producción de rompecabezas convencionales, pero los segmentos de placa base también pueden estar compuestos por otro material, por ejemplo, plástico, metal o madera.

A partir de la descripción anterior, debe quedar claro que los elementos de módulo, tales como el elemento de módulo ejemplar 12 en la placa base 32, se pueden combinar para formar una pista de bolas colocando los elementos de módulo individuales uno junto a otro en la placa base 32 según un recorrido deseado de la pista de bolas. Sin embargo, no es necesario que los elementos de módulo estén dispuestos directamente adyacentes entre sí en la placa base 32, porque el sistema de pista de bolas modular según la presente invención comprende además carriles de conexión 42, que se muestran en las figuras 6 y 7. Aunque en la figura 6 solo se muestra un carril de conexión 42 con una longitud predeterminada, el sistema de pista de bolas modular también puede comprender carriles de conexión de otras longitudes, por ejemplo, carriles de conexión de tres longitudes diferentes, cuya longitud tiene una relación de 1:2:3 entre sí, es decir, el carril de conexión más largo es tres veces más largo que el carril de conexión más corto.

El carril de conexión 42 está formado esencialmente por dos largueros 44 que forman una sección de la pista de bolas y están dispuestos paralelos entre sí y tienen aquí una sección transversal cilíndrica circular, estando los largueros 44 conectados entre sí por varios (aquí tres) puntales 46 que se extienden por debajo de la pista de bolas transversalmente a los largueros 44 para formar una estructura en forma de escalera. Cada larguero 44 tiene dos



extremos libres 48 que están doblados hacia abajo a la manera de un gancho. Por medio de estos extremos en forma de gancho 48, el carril de conexión 42 puede engancharse en un par de aberturas de enganche 50 que están formadas en el elemento de módulo 12 ejemplar (y también en cualquier otro elemento de módulo) al final o al comienzo de cada sección de pista de bolas formada en un elemento de módulo (véase la figura 1). Más precisamente, las aberturas de enganche 50 se dejan entrar en la pista de bolas en ambos lados de la pista de bolas inmediatamente adyacentes al punto en el que una sección de pista de bolas atraviesa una superficie lateral 18 del elemento de módulo 12.

La cooperación de los extremos libres 48 doblados hacia abajo a la manera de un gancho de un carril de conexión 42 con las aberturas de enganche 50 de un elemento de módulo 12 se muestra con más detalle en las figuras 8a y 8b. La figura 8a muestra una configuración en la que el carril de conexión 42 conecta un elemento de módulo 12 con otro elemento de módulo (no representado) situado en el mismo nivel, mientras que la figura 8b muestra una configuración en la que el carril de conexión 42 conecta un elemento de módulo 12 más alto con un elemento de módulo más bajo (no se muestra). Las dos configuraciones mostradas en las figuras 8a y 8b son posibles a pesar de una longitud constante del carril de conexión 42, ya que las aberturas de enganche 50 permiten a los extremos libres 48 del carril de conexión 42 una cantidad predeterminada x de libertad de movimiento en la dirección longitudinal del carril de conexión 42 y, por tanto, en la dirección longitudinal de la pista de bolas.

Los carriles de conexión 42 sirven así para salvar una distancia entre dos elementos de módulo que no están dispuestos inmediatamente adyacentes entre sí y que pueden estar ubicados en el mismo nivel o en niveles diferentes. Para reducir el riesgo de que una bola que se mueve a lo largo de la pista de bolas caiga al cruzar desde un elemento de módulo a un carril de conexión o viceversa desde la pista de bolas, cada puntal 46 dispuesto cerca de los extremos libres 48 de los largueros 44 se prolonga y se eleva en los lados para formar de este modo a ambos lados de la pista de bolas cerca de la transición de un carril de conexión 42 a un elemento de módulo barreras protectoras 52, sobre las que, en caso necesario, se puede apoyar una bola (véase la figura 7). Para que la transición entre un carril de conexión 42 y un elemento de módulo para una bola que rueda sobre la pista de bolas sea lo más suave posible, cada larguero 44 también está provisto en un área cerca de cada extremo libre en su lado superior con una elevación 54 en forma de rampa, que eleva una bola que rueda en el carril de conexión 42 un poco antes de que pase sobre un elemento de módulo. En la configuración mostrada, los carriles de conexión 42 pueden implementarse ventajosamente como piezas moldeadas por inyección de plástico.

Ya se mencionó que los elementos de módulo del sistema de pista de bolas modular no tienen que estar todos en el mismo nivel. Para poder disponer elementos de módulo tales como el elemento de módulo 12 ejemplar a diferentes alturas, el sistema de pista de bolas comprende elementos de columna, de los cuales un elemento de columna 56 se muestra en las figuras 9 y 10. Según los elementos de módulo, los elementos de columna 56 tienen la forma exterior de un hexágono regular con un diámetro inscrito ligeramente más pequeño que los elementos de módulo. Para que los elementos de columna 56 se puedan combinar libremente con elementos de módulo y la placa base 32, cada elemento columna 56 tiene un rebaje 34' en su lado superior, cuya disposición y dimensiones corresponden a un rebaje 34 en la placa base 32. La base insertable 24 de un elemento de módulo 12 encaja así en este rebaje 34'. Además, cada elemento de columna 56 presenta una base insertable 24' en su lado inferior, que corresponde a la base insertable 24 del elemento de módulo 12 en términos de forma, disposición y dimensiones. Utilizando uno o más elementos de columna 56 apilados uno encima del otro y colocando luego un elemento de módulo 12 sobre el elemento de columna superior 56, los elementos de módulo pueden disponerse así a muchas alturas diferentes. Para una graduación de altura más fina, el sistema de pista de bolas puede contener elementos de columna con diferentes alturas, por ejemplo, elementos de columna cuya altura h es solo la mitad de la del elemento de columna 56 mostrado en las figuras 9 y 10.

Por medio de los elementos 56 de columna descritos anteriormente, también se pueden disponer áreas más grandes de la pista de bolas según la invención a un nivel más alto que la placa base 32. Para ello se utiliza una placa intermedia 58 representada en la figura 11, que, al igual que la placa base 32, presenta una pluralidad de rebajes hexagonales 34'', dispuestos regularmente, para recibir en cada caso una base insertable 24, 24'. Los rebajes 34'' de la placa intermedia 58 están dispuestos en la misma rejilla en forma de panal que los rebajes 34 de la placa base 32 y tienen la misma dimensión s de rejilla. En el lado inferior de cada rebaje 34'' de la placa intermedia 58, se forma una base insertable 24'', que se puede insertar en el rebaje 34', por ejemplo, de un elemento de columna 56. Soportando una placa intermedia 58 por medio de una pluralidad de columnas, cada una compuesta por elementos de columna 56, sobre la placa base 32, se pueden realizar niveles intermedios de la pista de bolas que hacen que el recorrido de la pista de bolas sea más interesante y emocionante. Para permitir una vista de las zonas de la pista de bolas situadas debajo de una placa intermedia 58, la placa intermedia ilustrada 58 está fabricada ventajosamente de plástico transparente.

A continuación, se explican con más detalle diferentes configuraciones de los elementos de módulo del sistema de pista de bolas modular según la invención. La figura 12 muestra un elemento de módulo 12', cuya forma periférica y dimensiones corresponden al elemento de módulo 12 mostrado en la figura 1, pero que presenta una abertura central 60, que está diseñada aquí como una abertura pasante y está conectada con varias secciones 20' de pista de bolas formadas en el lado superior 14 del elemento de módulo 12' y sirve para recibir un inserto funcional que está asociado a al menos una de las secciones 20' de pista de bolas. En las figuras 13a a 13d se muestran varios insertos funcionales ejemplares.

La figura 13a muestra un inserto funcional 62 en forma de cubeta que, por ejemplo, puede servir como un objetivo al que deben alcanzar todas las bolas. Las bolas que alcanzan el objetivo se acumulan en el inserto funcional 62.

La figura 13b muestra un inserto funcional 62' en forma de rampa, que puede servir, por ejemplo, para atrapar bolas desde un nivel superior y pasarlas por una salida 64 a una de las secciones 20' de pista de bolas. Alternativamente, el inserto funcional 62' puede servir como punto de partida de una pista de bolas.

La figura 13c muestra un inserto funcional 62'' que recibe una bola que rueda sobre una sección 20' de pista de bolas del elemento de módulo 12' y la conduce a la abertura pasante central 60 del elemento de módulo 12' de modo que esta bola cae de un nivel superior a un nivel inferior.

Finalmente, la figura 13d muestra un inserto funcional 62''' que está conectado a cada una de las tres secciones 20' de pista de bolas del elemento de módulo 12' y presenta tres canales 66 en cada uno de los cuales se puede colocar una bola (no mostrada). Si otra bola cae desde arriba en el centro sobre el inserto funcional 62'', por ejemplo, utilizando el inserto funcional 62'' descrito anteriormente en un elemento de módulo 12' dispuesto en un nivel superior, las tres bolas ubicadas en los canales 66 "salen despedidas" en la dirección del tres secciones 20' de pista de bolas del elemento de módulo 12' del mismo.

Los insertos funcionales 62, 62', 62'' y 62''' descritos anteriormente son solo a modo de ejemplo. Son posibles muchos otros usos funcionales. Además, la abertura central 60 del elemento de módulo 12' no tiene que estar diseñada necesariamente como una abertura pasante, sino que en su lugar puede tener un fondo (no mostrado) si no se requiere un paso a su través hacia abajo de una bola.

La figura 14 muestra otro elemento de módulo 12'' que se diferencia del elemento de módulo 12 representado en la figura 1 solo en que las dos secciones 20' y 22' de pista de bolas formadas en su lado superior 14 se cruzan.

La figura 15 muestra un elemento de módulo 12'', que conduce tres secciones 20'', 21 y 22'' de pista de bolas a una salida común, en la que está enganchado un carril de entrada objetivo 68 similar al carril de conexión 42 de la figura 6. Este carril de entrada objetivo 68 no sirve para salvar una distancia entre dos elementos de módulo, sino más bien para recibir bolas que entran en el objetivo una tras otra. La ubicación objetivo de las bolas resulta de la secuencia de las bolas recibidas por el carril de entrada objetivo 68.

A continuación, se explican los elementos de módulo que, además del al menos una sección de pista de bolas que se forma en su lado superior, contienen un elemento de acción.

La figura 16 muestra en vista en planta un elemento de módulo 70 con función de agujas de desvío. En el lado superior 14 del elemento de módulo 70, se forman dos secciones 71, 72 de pista de bolas, que juntas tienen forma de Y. Un elemento de agujas de desvío 74 está montado de forma giratoria sobre la parte en forma de Y de la pista de bolas en el lado superior 14 del elemento de módulo 70 y tiene un brazo guía largo 76 dirigido hacia la base de la Y y dos brazos de control cortos 78 dirigidos hacia los brazos de la Y. En la posición del elemento de agujas de desvío 74 mostrada en la figura 16, una bola que entra en la base de la Y es guiada por el brazo de guía 76 del elemento de agujas de desvío 74 en la sección derecha 72 de pista de bolas y allí golpea el derecho de los dos brazos de control 78. El impacto de la bola en este brazo de control 78 hace que el elemento de agujas de desvío 74 gire en sentido antihorario para que la bola pueda continuar rodando y el brazo guía 76 ahora descansa en el lado opuesto de la pista de la bola a la base de la Y, por lo que la siguiente bola que rueda hacia el elemento de módulo 70 en la base de la Y es guiada hacia la sección 71 de pista de bola izquierda, después de lo cual el elemento de agujas de desvío 74 gira de nuevo a la posición mostrada en la figura 16. Por lo tanto, el elemento de módulo 70 guía las bolas que ruedan en su interior a la base de la Y alternativamente a la sección 71 de pista de bolas y la sección 72 de pista de bolas. Por supuesto, el elemento de agujas de desvío 74 también se puede girar manualmente, si se desea.

La figura 17 muestra un elemento de módulo 80 con una denominada función de vórtice. Para ello, el elemento de módulo 80 está provisto de una zona 82 en forma de embudo que presenta una abertura central 84 en la parte inferior. Las bolas que entran en el elemento de módulo 80 a través de las secciones 20' de pista de bolas se mueven inicialmente en el área 82 en forma de embudo en una línea de vórtice y luego caen a través de la abertura central 84 fuera del elemento de módulo 80.

La figura 18 muestra un elemento 86 de módulo con una función de lanzamiento para tres bolas. Para este propósito, se forman tres receptáculos 88 de bolas en un área central en el lado superior del elemento de módulo 86, en cada uno de los cuales se puede colocar una bola (no mostrada). Un componente de liberación 90, que se extiende sobre las bolas y está montado por resorte perpendicularmente a la parte superior del elemento de módulo 86, evita, en una posición superior, en la que es empujada por el resorte, que las bolas dispuestas en los receptáculos 88 de bolas rueden a través de un umbral 92, que sobresale hacia arriba de la sección 20' de pista de bolas asociada. Al presionar hacia abajo en el centro el componente de liberación 90 contra la fuerza del resorte, los umbrales 92 se bajan tanto que las bolas ubicadas en los receptáculos 88 de bolas pueden rodar libremente al mismo tiempo.

La figura 19 muestra un elemento de módulo 94 con una denominada función de cañón de Gauss. Para implementar esta función, una sección 96 de pista de bolas que se extiende transversalmente sobre el elemento de módulo 94 está bloqueada por un imán 98 en forma de disco dispuesto transversalmente a la sección 96 de pista de bolas, que se

aloja en un soporte 100 en forma de puente. Se pueden colocar una o dos bolas hechas de material magnético a ambos lados del imán 98, bolas que no pueden rodar lejos por la fuerza magnética. Si otra bola rueda entonces hacia la sección 96 de pista de bolas desde un lado y golpea las bolas ya ubicadas allí, el impulso de la bola libera una bola en el lado del imán 98 opuesto al impacto.

La figura 20 muestra un elemento 102 de módulo con función de elevación de bolas. En el lado superior 14 del elemento de módulo 102, se forma una sección 104 de pista de bolas con una rampa 106, cuyo nivel es más alto que el inicio de la sección 104 de pista de bolas. Una palanca 110 está montada de forma giratoria en un soporte 108 en forma de puente que se superpone a la sección 104 de pista de bolas. La palanca 110 está provista en su extremo situado en la parte inferior de la figura 20 con un disparador 112 que tiene un brazo corto 113 que sobresale hacia abajo en la posición mostrada y un brazo largo 114 que se extiende en ángulo recto con el mismo en la dirección de una bola rodante. En el extremo opuesto de la palanca 110, se fija un peso 116. En la posición inicial de la palanca 110 mostrada en la figura 20, esta se encuentra en la denominada posición de punto muerto, es decir el peso 116 está situado con su centro de gravedad algo a la derecha de un plano que atraviesa el soporte 108 y perpendicular al lado superior 14 del elemento de módulo 102. Una bola que rueda hacia el elemento de módulo 102 golpea el brazo corto 113 del disparador 112, como resultado de lo cual la palanca 110 gira en sentido antihorario desde su posición de punto muerto, de modo que el peso que ahora está a la izquierda del plano mencionado que atraviesa el soporte 108 continúa y acelera la rotación de la palanca 110. El brazo largo 114 del disparador 112 contacta con la bola y la mueve hacia arriba por la rampa 106.

La figura 21 muestra otro elemento de módulo 118 con una función de elevación de bolas más pronunciada. De manera similar al elemento de módulo 102 descrito anteriormente, una palanca 110' está montada de manera giratoria en un soporte 108' y está provista de un peso 116'. En su extremo opuesto al peso 116', la palanca 110' está provista de una copa 120 para recibir una bola. El borde libre de esta copa 120 choca contra un carril de liberación 122 montado en resorte, montado en la sección 20' de pista de bolas y, por lo tanto, se evita que gire. Una bola que rueda hacia la sección 20' de la pista de bolas presiona hacia abajo el carril de liberación 122 con su peso mientras rueda hacia la copa 120, de modo que la palanca 110' puede girar libremente. El peso 116' hace girar la palanca 110' en sentido horario, como resultado de lo cual la bola en la copa 120 es transportada al nivel elevado de la sección 20' de pista de bolas.

La figura 22 muestra un elemento de módulo 124 con función de barrera. Para ello, un elemento de barrera 126 en forma de arco se extiende por una sección 125 de pista de bolas formada en el lado superior 14 del elemento de módulo 124. En la posición mostrada, el elemento de barrera 126 bloquea el paso de una bola a la parte de la sección 125 de pista de bolas ubicada en el otro lado del elemento de barrera. Un disparador 128 en forma de cuchara está conectado al elemento de barrera 126 y está asociado a otra sección 129 de pista de bolas del elemento de módulo 124. La barrera formada a partir de las dos partes antes mencionadas está soportada de manera giratoria en 130 entre el disparador 128 en forma de cuchara y el elemento de barrera 126 en forma de arco. Si una bola golpea el disparador 128 en forma de cuchara, lo presiona hacia abajo con su peso y al mismo tiempo levanta el elemento de barrera 126, por lo que una bola inicialmente retenida en la sección 125 de pista de bolas tiene libre el paso.

La figura 23 muestra un elemento 132 de módulo con función de honda o catapulta. La función de este elemento de módulo 132 es similar a la del elemento de módulo 118 descrito con referencia a la figura 21, pero el elemento de módulo 132 presenta sólo una palanca 110" unilateral con la copa 120. Esta palanca 110" está solicitada para girar en sentido horario por medio de un anillo de goma 134. Tan pronto como una bola que entra en la copa 120 ha presionado el carril de liberación 122, la palanca 110" gira en sentido horario a la velocidad del rayo debido a la sollicitación elástica del anillo de goma 134 y catapulta la bola ubicada en la copa 120 hacia la derecha.

La figura 24 muestra un elemento de módulo 136 cuya función es similar a la del elemento de módulo 102 descrito con referencia a la figura 20. En contraste con el elemento de módulo 102, una bola que rueda hacia adentro después de superar la posición de punto muerto de la palanca 110'" no es levantada a un nivel más alto por el disparador 112', sino que el peso 116" en forma de martillo golpea la bola por detrás y la acelera a la derecha en la figura 24.

La figura 25 muestra un elemento de módulo 138 con función de liberación de bola por otra bola. De forma similar al elemento de módulo 102, una palanca 140 está montada de forma giratoria, pero esta palanca 140 presenta dos brazos 141, 142 dispuestos en ángulo recto entre sí. Un primer brazo 141 está dispuesto por encima de una rampa de lanzamiento 143 del elemento de módulo 138 y tiene una abertura circular, cuyo diámetro corresponde al diámetro de una bola utilizada. De esta manera, como se muestra, el primer brazo 141 puede retener una bola en el extremo superior de la rampa de lanzamiento 143. Un segundo brazo 142 de la palanca 140, que se dirige verticalmente hacia abajo en la figura 25, lleva un disparador 144. Una bola que entra rodando en el elemento de módulo 138 golpea el disparador 144, como resultado de lo cual la palanca 140 gira algo en sentido antihorario y libera así la bola retenida por el primer brazo 141.

La figura 26 muestra un elemento de módulo 146 con función de disparo de otra bola. Un dispositivo de disparo 148 con un pistón 150 sollicitado elásticamente está dispuesto en el elemento de módulo 146. A la izquierda y a la derecha del dispositivo de disparo 148 se encuentran en el elemento de módulo 146 dos disparadores 152 que pueden ser presionados por el peso de una bola que rueda para liberar el pistón 150 sollicitado. A continuación, se dispara una bola situada delante del pistón 150 a la siguiente sección de pista de bolas.

La figura 27 muestra un elemento de módulo 154 con función de distribución en tres vías. De manera similar al elemento de módulo 70 descrito con referencia a la figura 16, el elemento de módulo 154 también presenta secciones de pista de bolas con una trayectoria general en forma de Y. Sin embargo, la sección de pista de bolas formada por la base de la Y también se extiende sobre todo el elemento de módulo 154, de modo que una bola que rueda hacia la base de la Y puede ser transportada en tres direcciones diferentes. Esto se hace por medio de dos elementos de agujas de desvío 156, 157 dispuestos a derecha e izquierda de la pista central de bolas, cada uno de los cuales presenta un brazo de guía largo 158, 158' y un brazo de control corto 159, 159', que están dispuestos en ángulo entre sí como se muestra. Los elementos de agujas de desvío rotatorios 156, 157 se muestran en la figura 27 en una posición que resulta cuando una primera bola ya ha abandonado el elemento de módulo 154 a través de la salida de pista de bolas en la parte inferior derecha. La siguiente bola se guía ahora, como se muestra, hacia la salida de la pista de bolas del elemento de módulo 154, que está en la parte superior izquierda, y a continuación se coloca el elemento de agujas de desvío 156 en una posición que deja libre el paso central.

La figura 28 muestra un elemento de módulo 160 con función de timbre. Para ello, se dispone una campana 162 en el elemento de módulo 160 de modo que el borde de la tapa de campana sobresale en una sección 162 de pista de bolas que se forma en el lado superior 14 del elemento de módulo 160. Una bola que atraviesa la sección 162 de pista de bolas golpea la campana 162, de modo que suena una campanada.

La figura 29 muestra un elemento de módulo 164 con función de rotonda. Para ello, se forma una sección 165 de pista de bolas que se extiende en forma de anillo circular sobre el elemento de módulo 164, que está conectada a dos salidas 166, 167. Una bola que entra en la sección 165 de pista de bolas circular a través de una salida 166 es así guiada en círculo y sale del elemento de módulo 164 a través de la otra salida 167.

La figura 30 muestra un elemento de módulo 168 en el que se forma una sección 170 de pista de bolas en bucle.

La figura 31 muestra un elemento de módulo 172 con función de puente. Para ello, el elemento de módulo 172 está provisto en su lado superior 14 de una sección 173 de pista de bolas que se extiende en línea recta sobre todo el elemento de módulo y también presenta una sección 174 de pista de bolas que cruza la sección 173 de pista de bolas a la manera de un puente.

La figura 32 muestra un elemento de módulo 176 con función de bandera a cuadros. Para ello, una bandera a cuadros 178 que abarca el elemento de módulo 176 a la manera un puente está montada de forma giratoria a ambos lados de un embudo objetivo 179, en el punto más bajo del cual se encuentra un disparador 180. Si una bola rueda hacia el embudo objetivo 179, su peso presiona el disparador 180 hacia abajo, por lo que la bandera de cuadros 178 montada giratoriamente pivota hacia arriba desde su posición mostrada en la figura 32 para indicar que una bola ha alcanzado el objetivo.

La figura 33 muestra un elemento de módulo 182 con una llamada función de golpe de efecto. La función de este elemento de módulo 182 corresponde a la función del inserto funcional 62" descrito con referencia a la figura 13d.

La figura 34 muestra un elemento de módulo 184 con una función denominada "empujón". Una primera sección 185 de pista de bolas está formada en el elemento de módulo 184 y termina debajo de una sección 186 de pista de bolas que se extiende a la sección 185 de pista de bolas a la manera de un puente. En la sección 186 de pista de bolas en forma de puente hay un orificio circular 187 exactamente encima de la sección 185 de pista de bolas, en el que normalmente se atasca una bola que cruza la sección 186 de pista de bolas en forma de puente. Sin embargo, si hay una bola en el extremo de la sección 185 de pista de bolas, ésta llena el orificio 187 hasta tal punto que una bola que cruza la sección 186 de pista de bolas en forma de puente puede continuar rodando. Alternativamente, una bola que rueda hacia la sección 185 de pista de bolas, si ya hay una bola en el agujero 187, tiene el efecto de que esta bola es "liberada" por la bola que rueda hacia la sección 185 de pista de bolas y puede continuar rodando.

La figura 35 muestra un elemento de módulo 188 con una función denominada avalancha. Para implementar esta función, un embudo 190 con una tolva 192 se une al elemento de módulo 188 y conduce a una salida del elemento de módulo 188. Cada una de las dos entradas del elemento 188 de módulo está provista de un disparador 194 que puede presionarse con el peso de una bola que entra. Una barrera (no mostrada) dispuesta en la tolva 192 se desbloquea presionando el disparador 194 de modo que todas las bolas del embudo 190 caigan y rueden a través de la tolva 192 hacia la pista de bolas adyacente.

La figura 36 muestra un elemento de módulo 196 con función de recogida y envío. Para ello, el elemento de módulo 196 está provisto de una copa 198 montada de forma giratoria excéntrica en la que pueden caer bolas desde un nivel más alto de la pista de bolas desde la izquierda en la figura 36. Tan pronto como un cierto número de bolas, por ejemplo, tres bolas, han caído en la copa 198, la copa 198 supera su posición de punto muerto y se inclina hacia el otro lado, por lo que las bolas recogidas en ella se sueltan en la sección de pista de bolas adyacente ubicada en un nivel inferior.

La figura 37 muestra un elemento de módulo 200 con función de impulso. Para ello, se dispone una varilla 202 que se extiende longitudinalmente en el elemento de módulo 200, varilla que sobresale más allá del elemento de módulo 200 en ambas direcciones y se extiende hacia las secciones de pista de bolas adyacentes. Si un extremo de la varilla 202

es golpeado por una bola, su impulso se propaga a través de la varilla 202 hasta su extremo opuesto y puede transmitirse a una bola en contacto con el extremo opuesto.

La figura 38 muestra el elemento de módulo 200 de la figura 37 en una configuración modificada. Una transferencia de impulso de una bola a otra tiene lugar de nuevo a través de la varilla 202, pero esta transferencia de impulso se logra según la figura 38 a través de una rotación de la varilla 202.

5

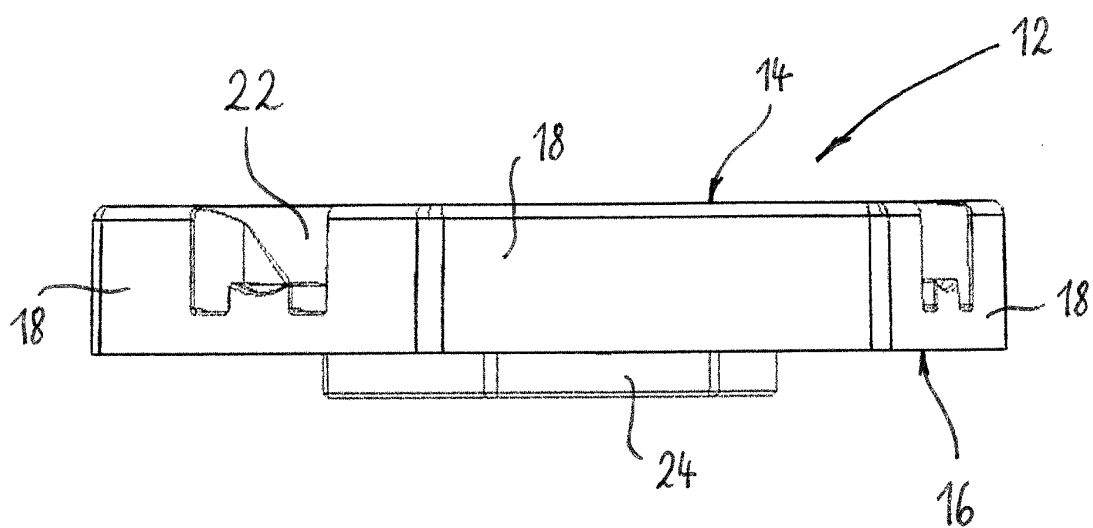
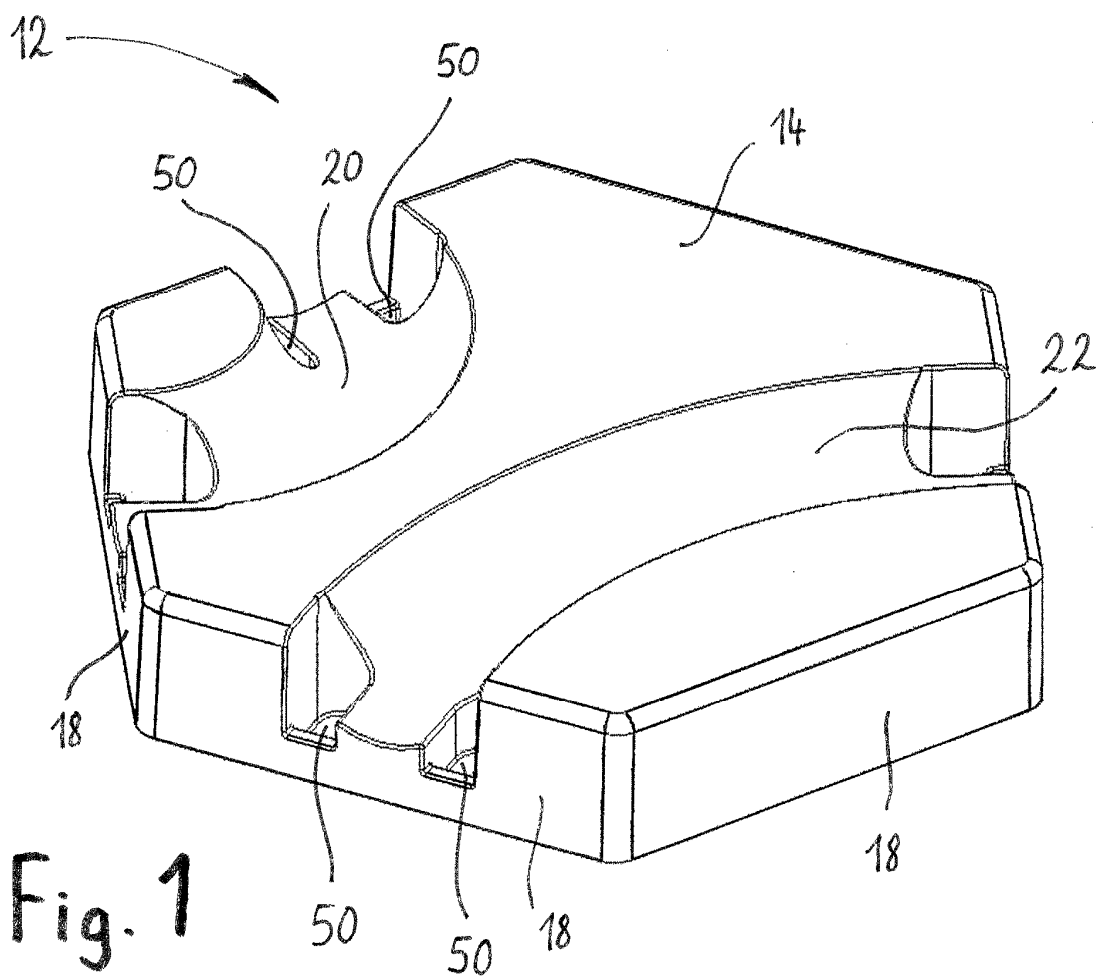
## REIVINDICACIONES

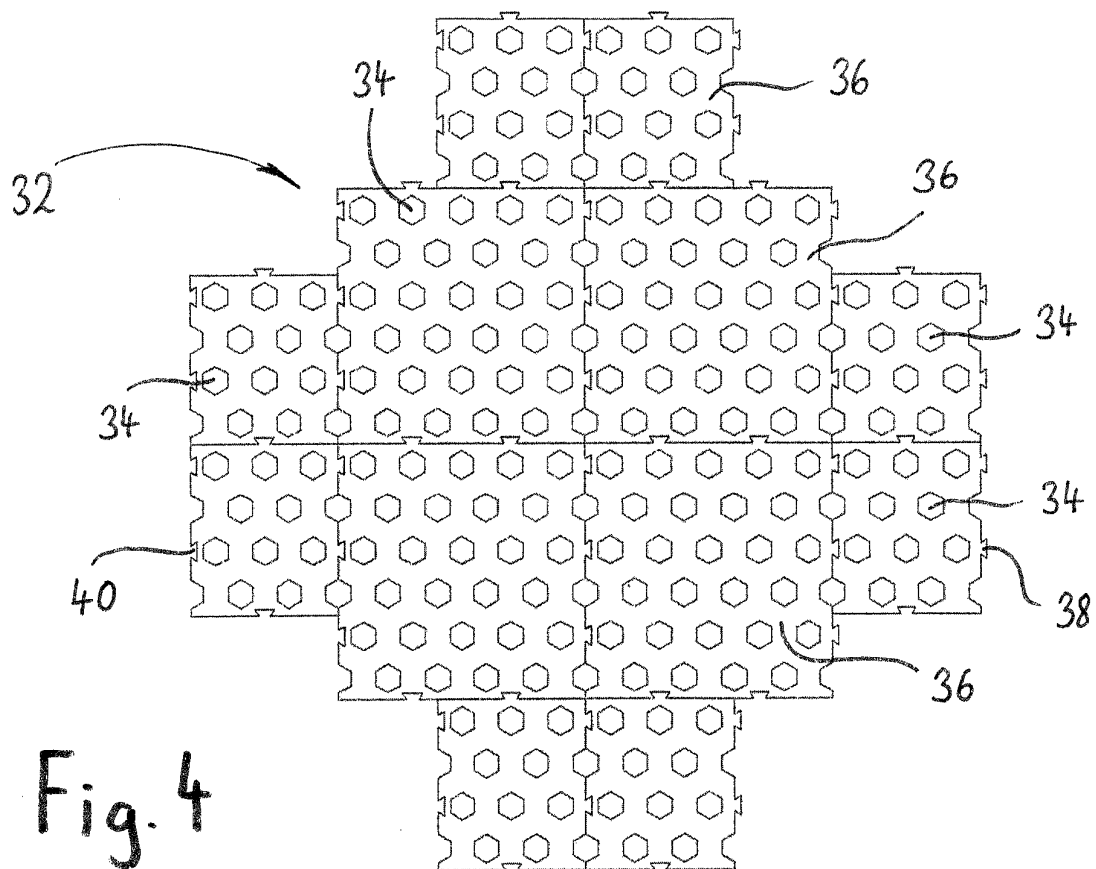
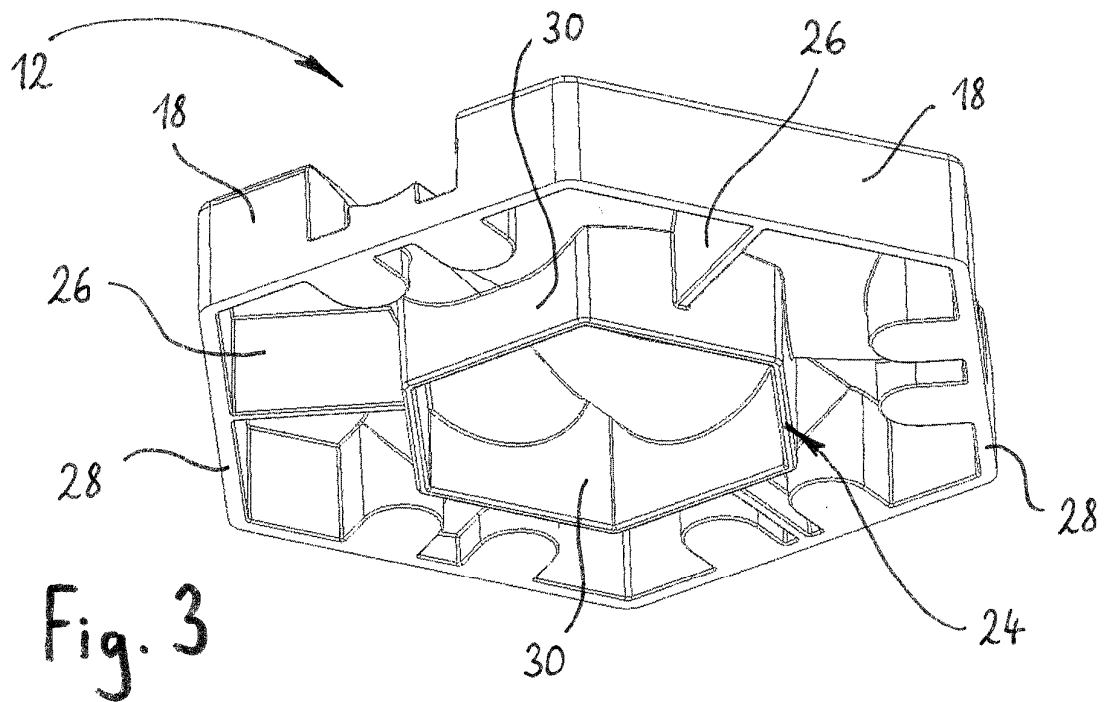
1. Sistema de pista de bolas modular, que comprende
  - una pluralidad de elementos de módulo (12; 12'), todos los cuales, en vista en planta, tienen la forma exterior de un mismo polígono regular y cada uno de los cuales presenta
- 5       -- un lado superior (14),
  - un lado inferior (16) opuesto al lado superior, y
  - un número de superficies laterales (18) correspondientes a su número de esquinas,en el que cada elemento de módulo (12; 12') forma al menos una sección (20, 22) de una pista de bolas en su lado superior (14), que atraviesa una superficie lateral (18) del elemento de módulo,
- 10       y en el que una base insertable (24) sobresale de cada elemento de módulo (12; 12') en su lado inferior (16),
  - una placa base (32) con una pluralidad de rebajes (34) dispuestos regularmente para recibir una respectiva base insertable (24), en el que la pluralidad de rebajes (34) están dispuestos en la placa base (32) en una rejilla y una dimensión de rejilla (s) de la rejilla corresponde al diámetro inscrito del polígono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo, y en el que los elementos de módulo (12; 12') insertados en los rebajes (34) de la placa base (32) colindan entre sí a ras, en cada caso, con una superficie lateral (18).
- 15       2. Sistema de pista de bolas modular, que comprende
  - una pluralidad de elementos de módulo, todos los cuales, en vista en planta, tienen la forma exterior de un mismo polígono regular y cada uno de los cuales presenta
- 20       - un lado superior (14),
  - un lado inferior (16) opuesto al lado superior, y
  - un número de superficies laterales (18) correspondientes a su número de esquinas,en el que cada elemento de módulo forma al menos una sección (20, 22) de una pista de bolas en su lado superior (14), que atraviesa una superficie lateral (18) del elemento de módulo,
- 25       y en el que cada elemento de módulo tiene un rebaje en su lado inferior (16) para recibir una base insertable,
  - una placa base con una pluralidad de bases insertables dispuestas regularmente para cooperar con un rebaje respectivo, en el que la pluralidad de bases insertables está dispuesta en una rejilla en la placa base y una dimensión (s) de rejilla de la rejilla corresponde al diámetro inscrito del polígono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo, y en el que los elementos de módulo insertados en bases insertables de la placa base colindan entre sí a ras, en cada caso, con una superficie lateral (18).
- 30       3. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 1 o 2,
  - caracterizado por que la forma de cada base insertable (24) y la forma de cada rebaje (34) cada uno de los cuales sirve para recibir una base insertable (24) permite insertar dos elementos de módulo adyacentes (12; 12') en o sobre la placa base únicamente en una posición en la que estos elementos de módulo (12; 12') colindan entre sí a ras con, en cada caso, una superficie lateral (18).
- 35       4. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 3,
  - caracterizado por que la forma de cada base insertable (24) y la forma de cada rebaje (34) cada uno de los cuales sirve para recibir una base insertable (24) tiene la misma forma que el polígono regular que forma la forma exterior de los elementos de módulo, pero con un diámetro inscrito (d) menor.
- 40       5. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
  - caracterizado por que comprende además carriles de conexión (42) que forman secciones de la pista de bolas para salvar una distancia entre dos elementos de módulo (12; 12') que no están dispuestos directamente adyacentes entre sí.
- 45       6. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 5,
  - caracterizado por que cada carril de conexión (42) presenta dos largueros (44) que forman la sección de la pista de bolas y están dispuestos paralelos entre sí, los cuales están fijados entre sí por varios puntales (46) que se extienden por debajo de la pista de bolas transversalmente a los largueros y que tienen extremos libres (48).

7. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 6,  
caracterizado por que los extremos libres (48) de los largueros (44) están doblados hacia abajo a la manera de un gancho.
8. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 6 o 7,
- 5 caracterizado por que en cada caso se dispone un puntal (46) cerca de los extremos libres (48) de los largueros (44) y se extiende hacia arriba a ambos lados de la pista de bolas para formar barreras protectoras (52).
9. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8,  
caracterizado por que cada larguero (44) está provisto de una elevación en forma de rampa (54) cerca de su extremo libre en su lado superior.
- 10 10. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que cada elemento de módulo (12; 12') inmediatamente adyacente al o cada punto en el que una sección (20, 22) de la pista de bolas formada en su lado superior atraviesa una superficie lateral (18) del elemento de módulo, presenta un par de aberturas de enganche (50) para conectar los carriles (42) incrustadas en la pista de bolas a ambos lados.
- 15 11. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 10,  
caracterizado por que las aberturas de enganche (50) sirven para recibir carriles de conexión (42) con largueros (44) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9.
12. Sistema de pista de bolas según la reivindicación 10 o 11,  
caracterizado por que las aberturas de enganche (50) permiten a los carriles de conexión (42) una cantidad
- 20 determinada (x) de movimiento en una dirección longitudinal de la pista de bolas.
13. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende además elementos de columna (56) de altura determinada, en el que cada elemento de columna
- 25 - presenta en su lado inferior una base insertable (24') correspondiente a la base insertable (24) de los elementos de módulo (12; 12') y en su lado superior un rebaje (34') correspondiente a los rebajes (34) para recibir una base insertable (24) en la placa base (32),  
o  
- presenta en su lado inferior un rebaje correspondiente al rebaje de los elementos de módulo y en su lado superior una base insertable correspondiente a la base insertable de la placa base.
- 30 14. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende además al menos una placa intermedia (58),  
en el que la placa intermedia (58)
- 35 - presenta una pluralidad de rebajes (34'') dispuestos regularmente para recibir una base insertable (24, 24') cada uno, que corresponden en forma y disposición a los rebajes (34) de la placa base (32) para recibir una respectiva base insertable (24), en el que cada rebaje (34'') de la placa intermedia (58) está provisto en su lado inferior de una base insertable (24'') correspondiente a la base insertable (24) de los elementos de módulo (12; 12'),  
o  
- presenta una pluralidad de bases insertables dispuestas regularmente, que se corresponden en forma y disposición
- 40 a las bases insertables de la placa base para cooperar con un rebaje cada una, en el que cada base insertable de la placa intermedia está provista en su lado inferior de un rebaje correspondiente al rebaje de los elementos de módulo.
15. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que la placa base (32) está formada por varios segmentos (36) de placa base que pueden engancharse entre sí en el plano de la placa base.

16. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende varios elementos de módulo (12), en cuyo lado superior (14) se forman una primera sección curva (20) de una pista de bolas y una segunda sección curva (22) de una pista de bolas, en el que la primera sección (20) de la pista de bolas tiene una curva más pronunciada que la segunda sección (22) de la pista de bolas.
- 5 17. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende al menos un elemento de módulo (12") con una abertura central (60) que se conecta a la al menos una sección (20) de la pista de bolas formada en el lado superior (14) del elemento de módulo y que recibe un inserto funcional, que se asocia a la al menos una sección (20) de la pista de bolas.
18. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende elementos de módulo (70, 80, 86, 94, 102, 118, 124, 132, 136, 138, 146, 154, 160, 164, 168, 172, 176, 182, 184, 188, 196, 200) , en el que la al menos una sección de la pista de bolas contiene un elemento de acción, tal como agujas de desvío, un bucle, un levantador de bolas, un cañón de Gauss, una honda, un embudo.
- 10 19. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende bolas del mismo tamaño y distinto peso.
- 15 20. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende bolas con diferentes propiedades magnéticas.
21. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende bolas con chip RFID integrado.
- 20 22. Sistema de pista de bolas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que el polígono regular es un hexágono y
- la disposición regular de la pluralidad de rebajes (34) en la placa base (32) para recibir una base insertable (24) cada uno
  - o
  - la pluralidad de bases insertables dispuestas regularmente de la placa base para cooperar en cada caso con un rebaje
- 25
- corresponde una estructura alveolar.







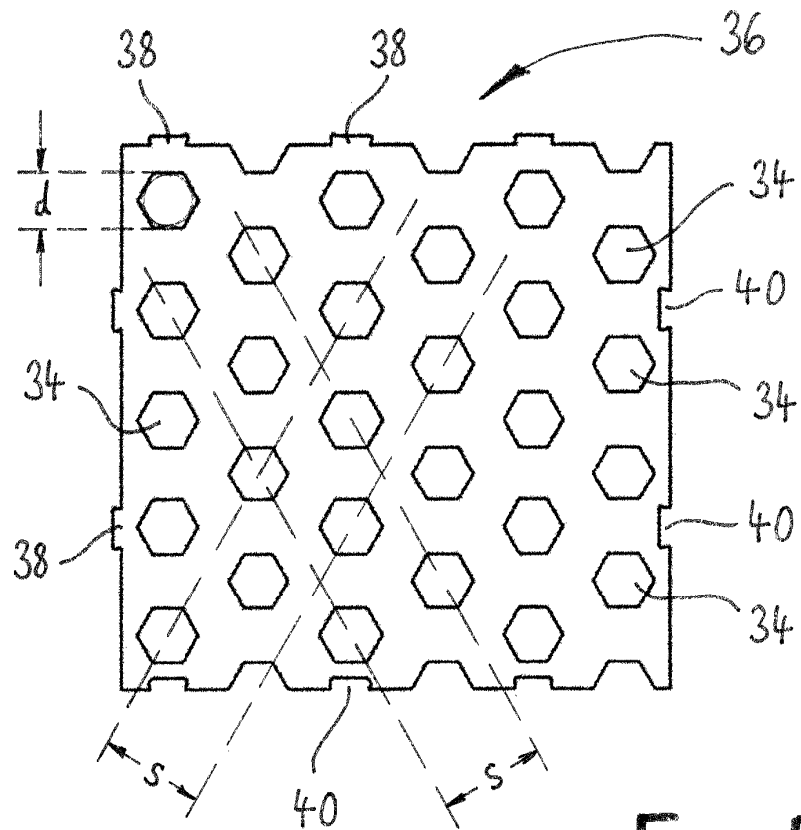


Fig. 5

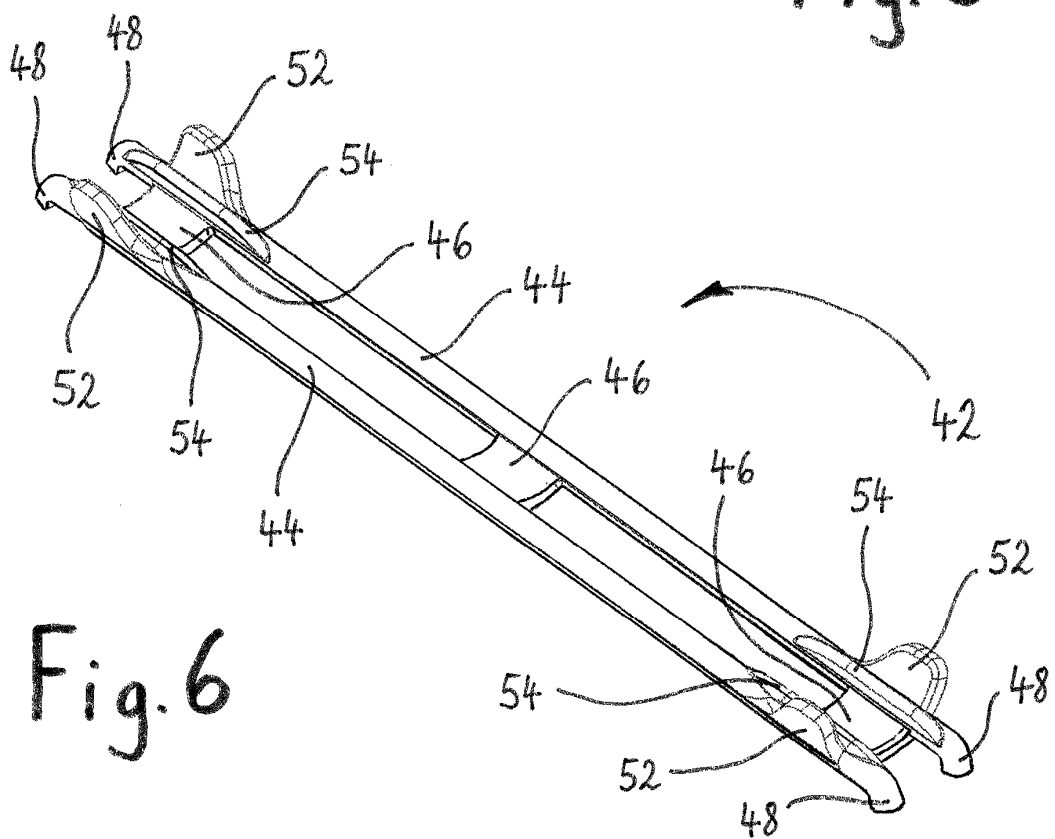
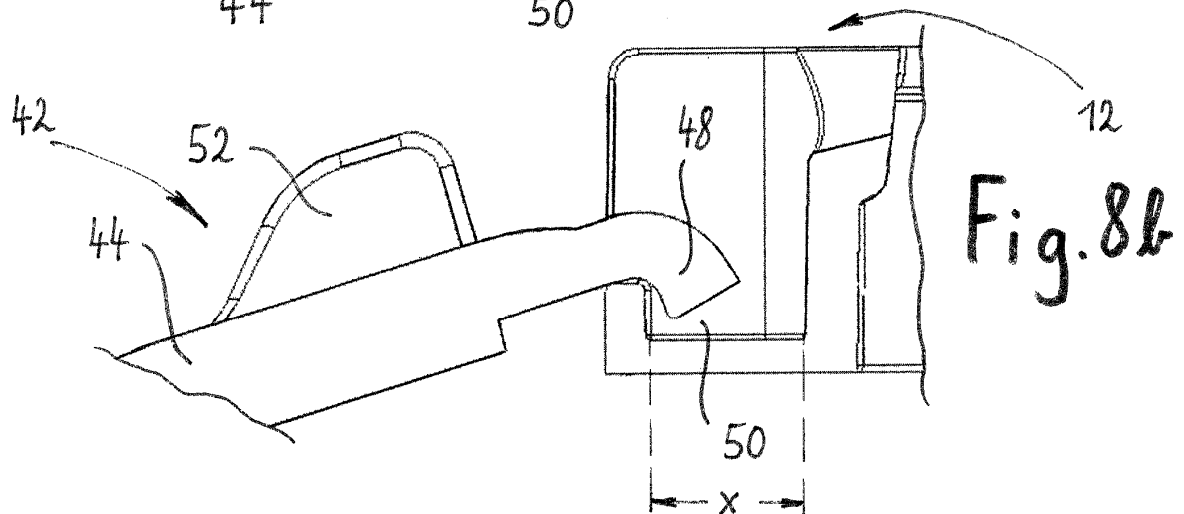
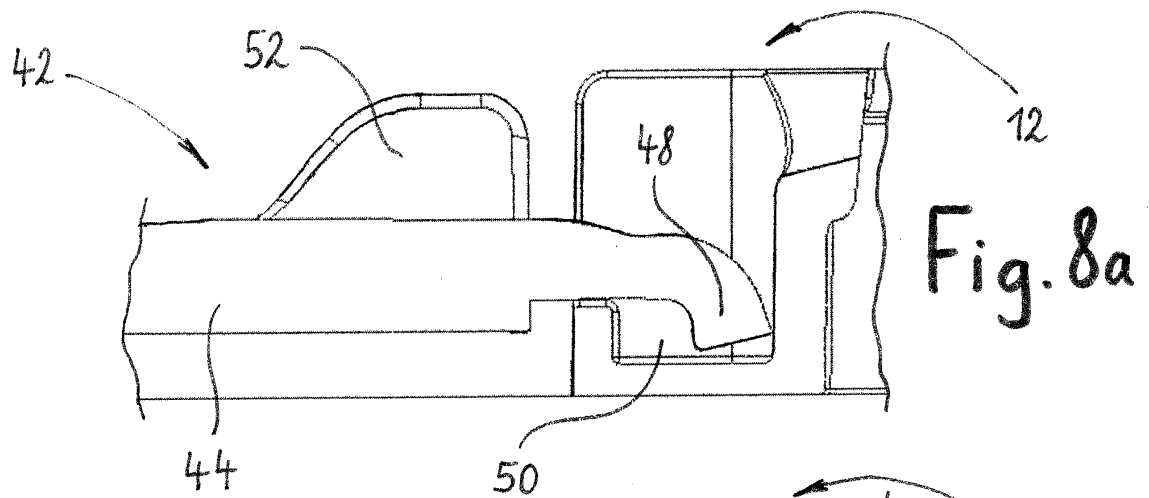
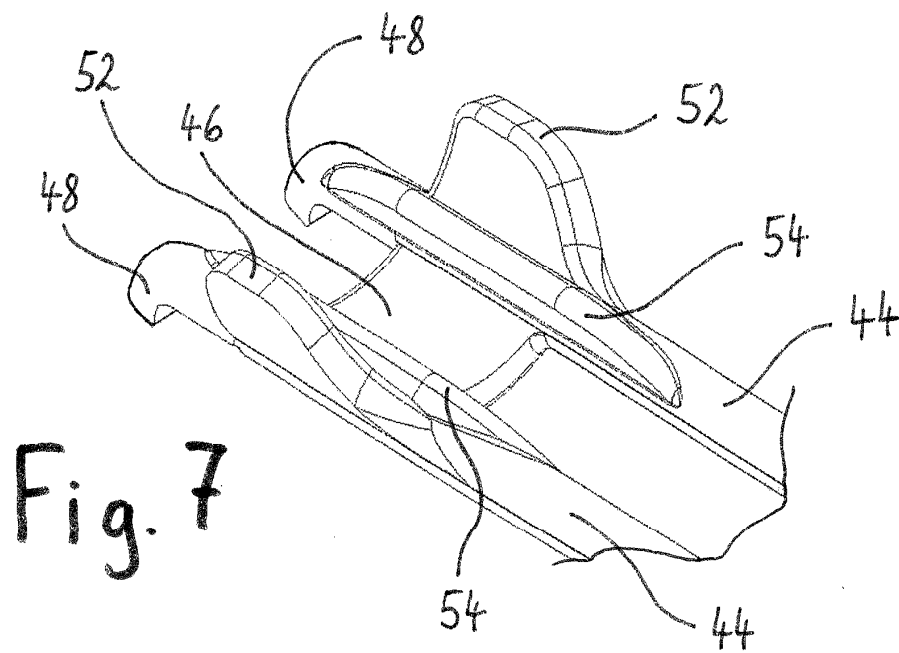


Fig. 6



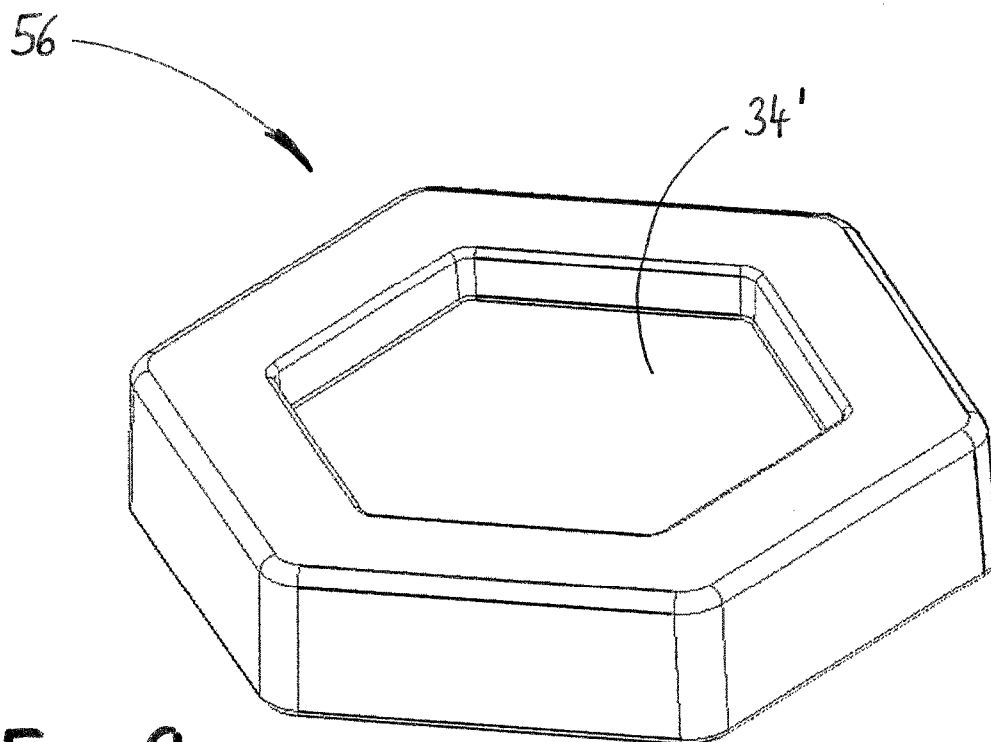


Fig. 9

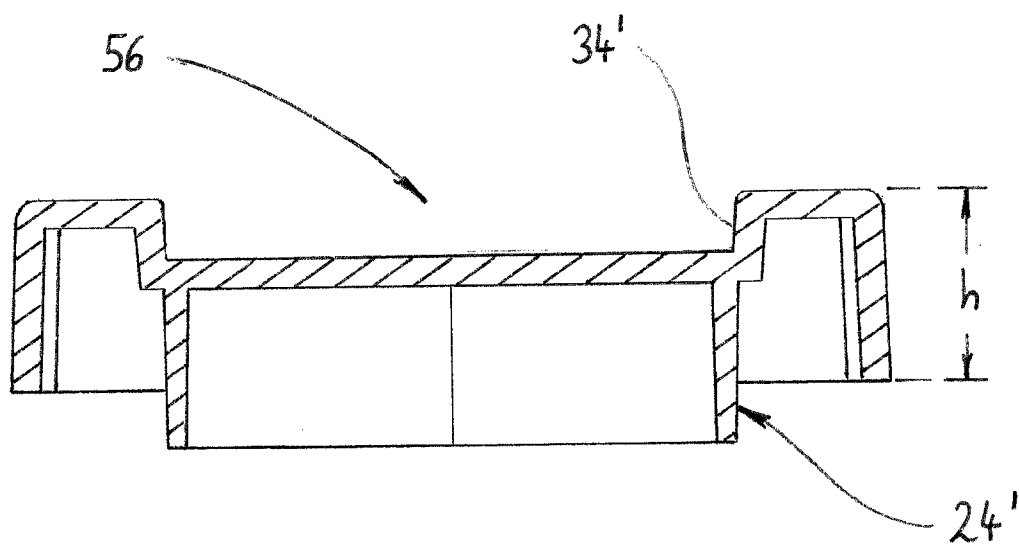
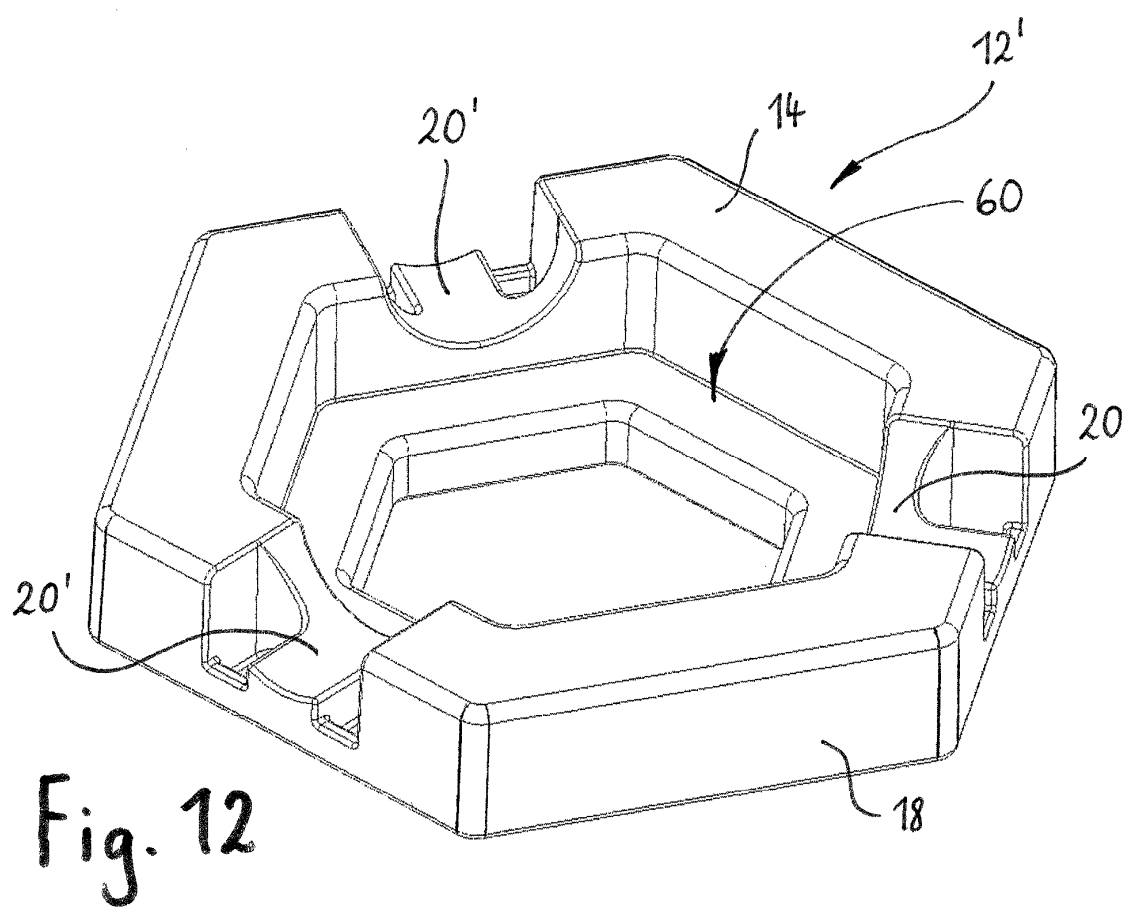
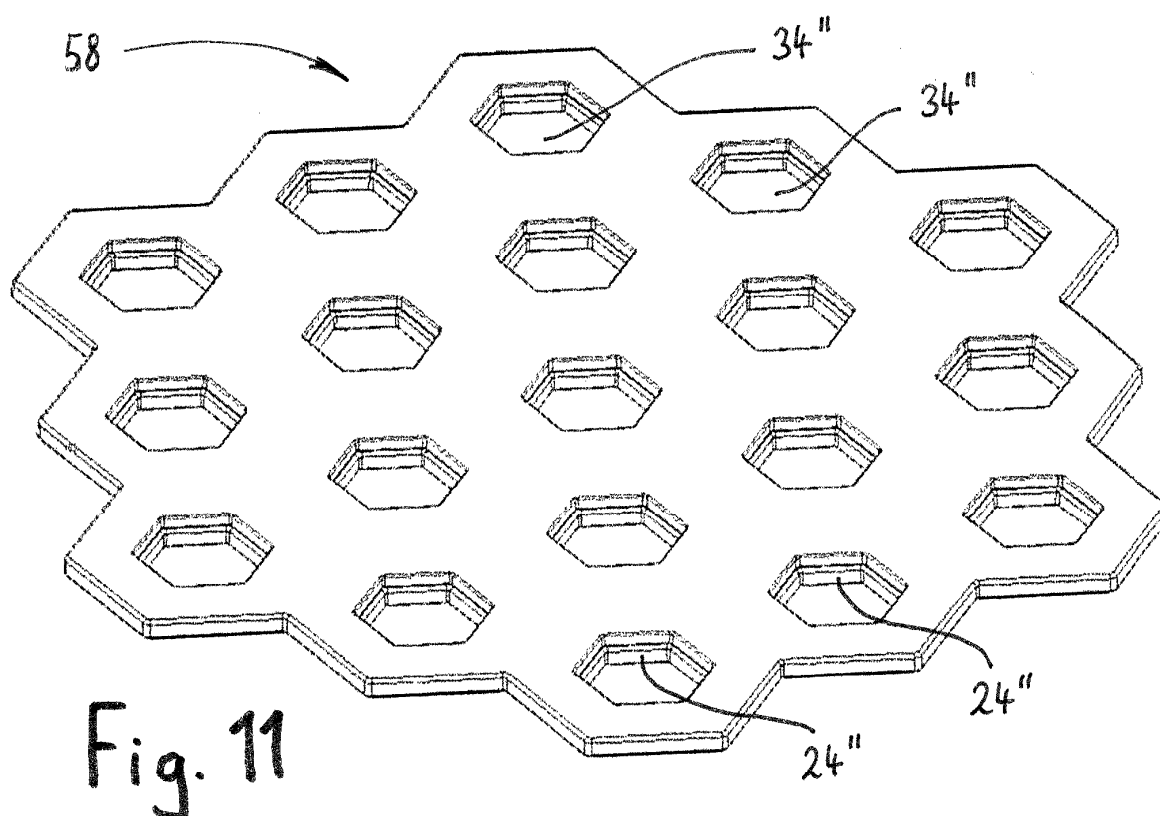


Fig. 10



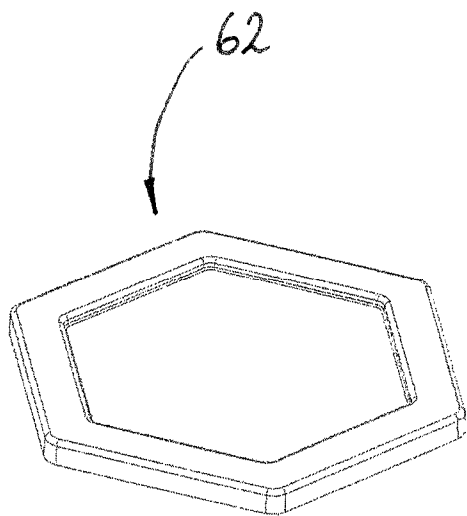


Fig. 13a

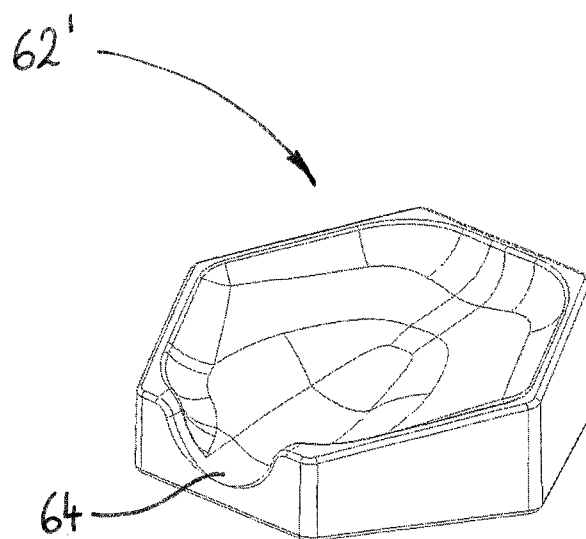


Fig. 13b

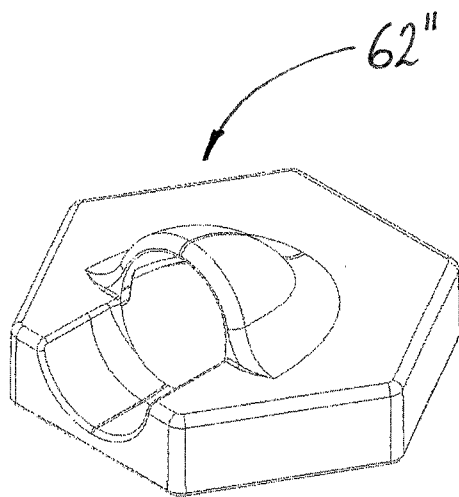


Fig. 13c

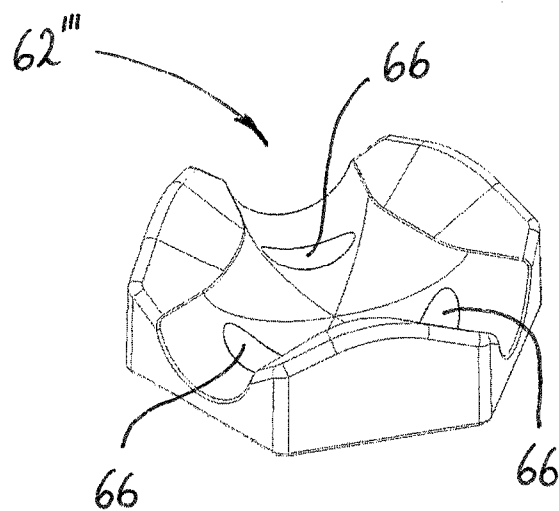


Fig. 13d

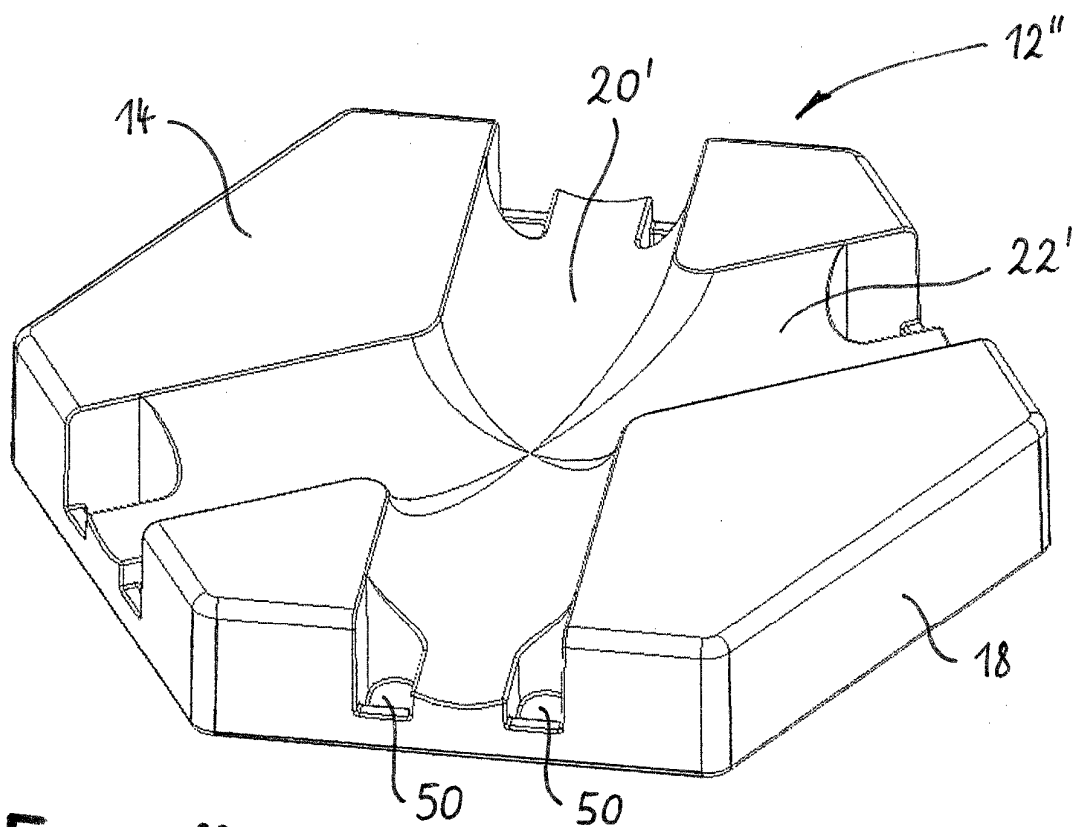


Fig. 14

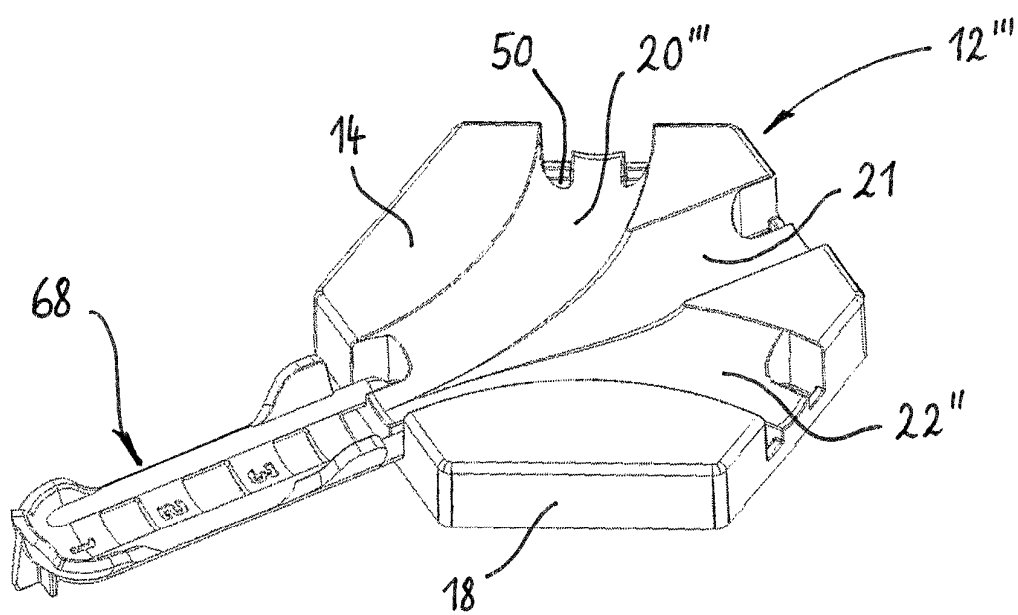
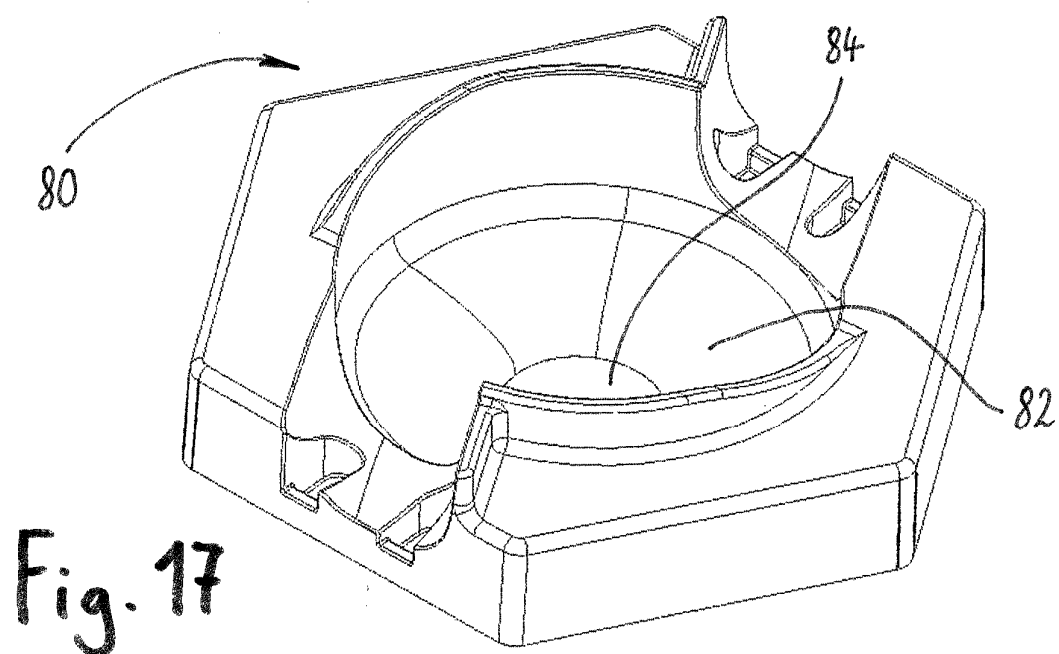
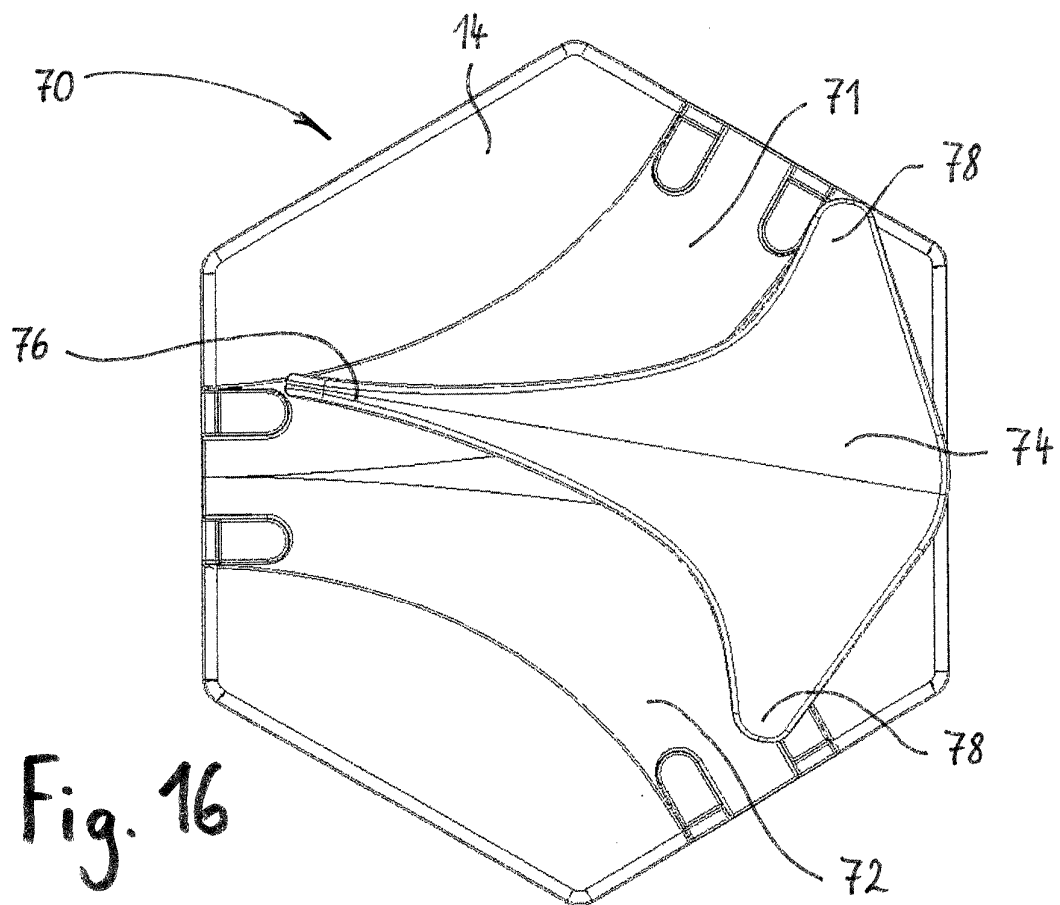
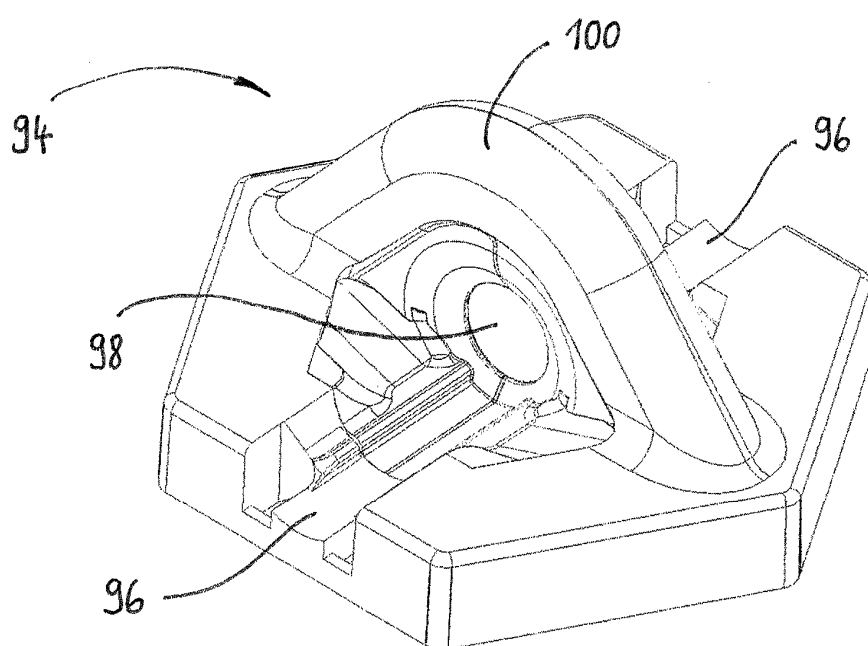
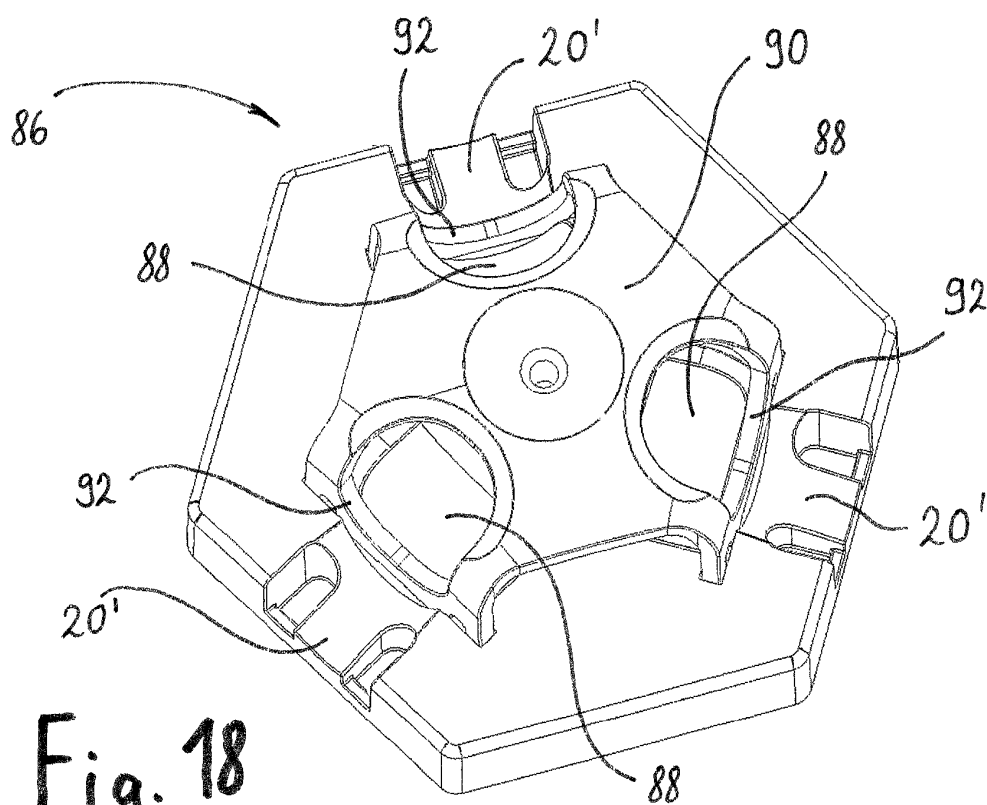
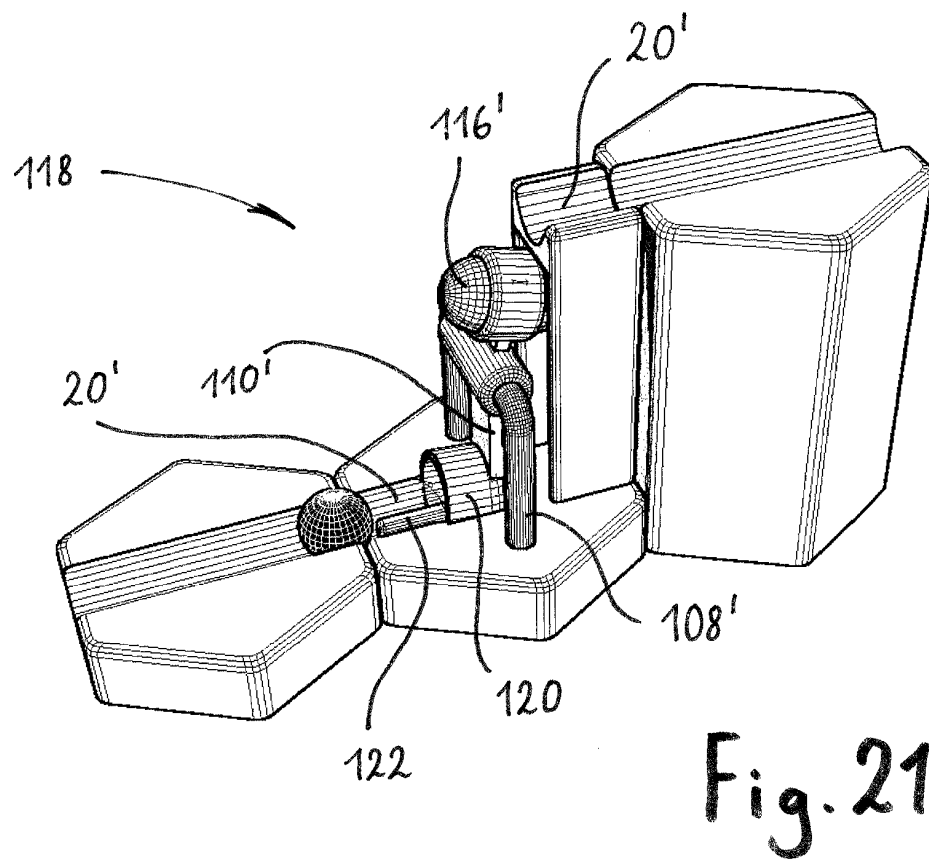
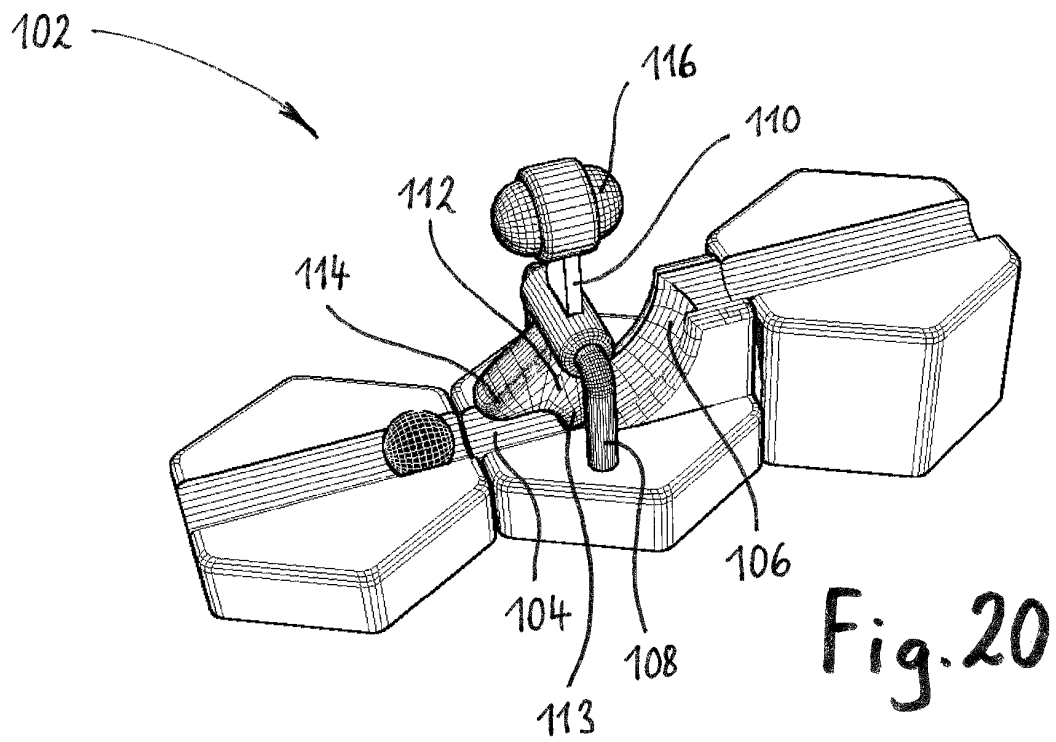


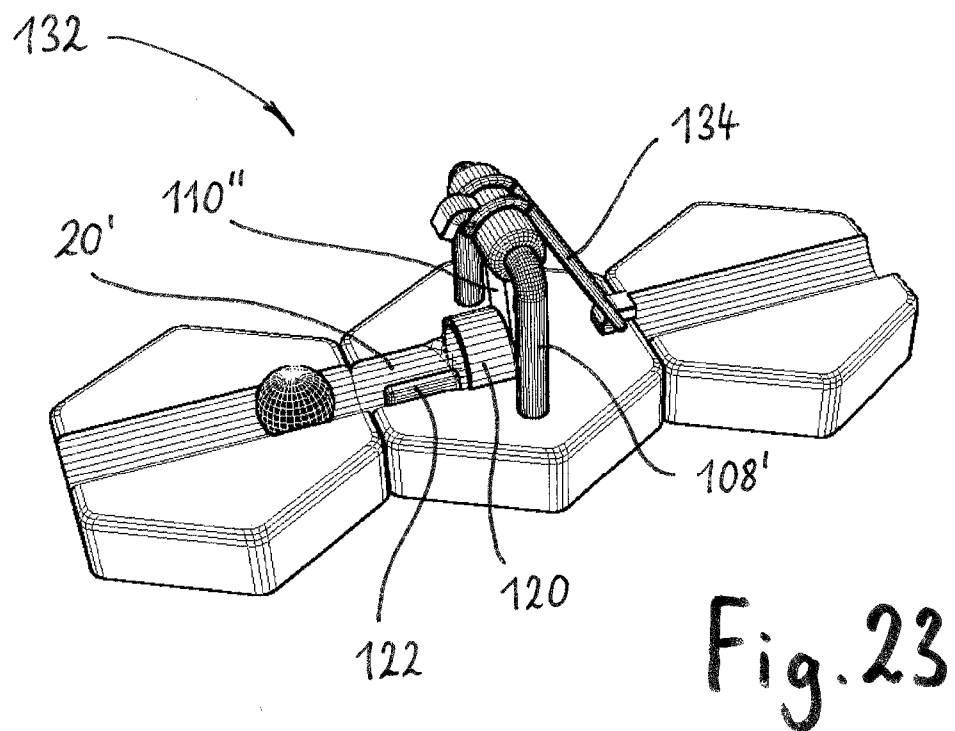
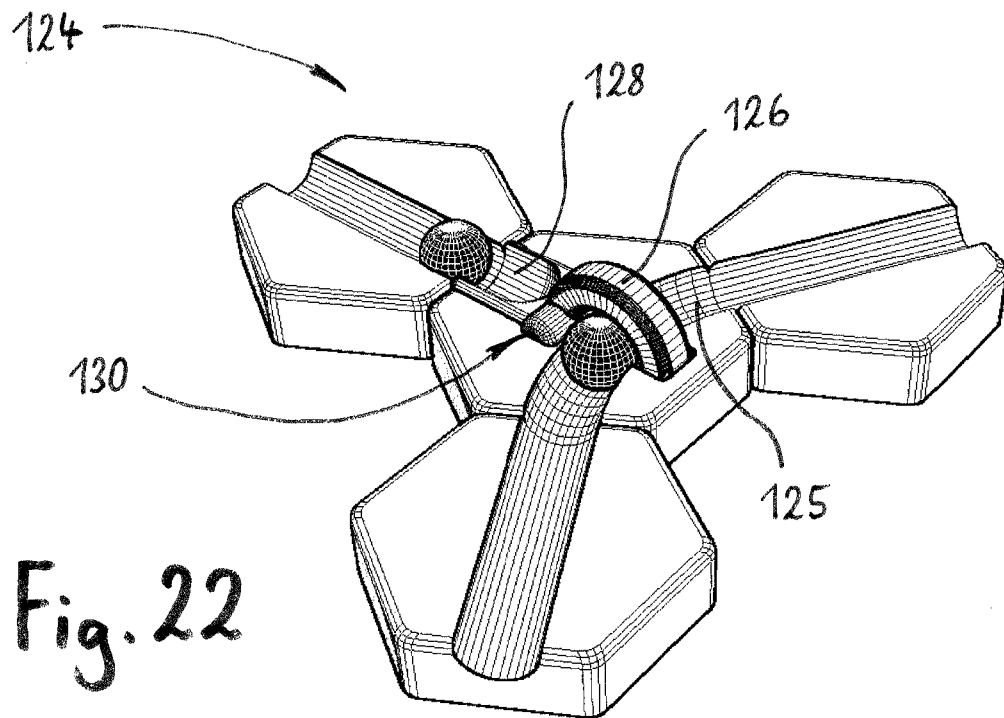
Fig. 15











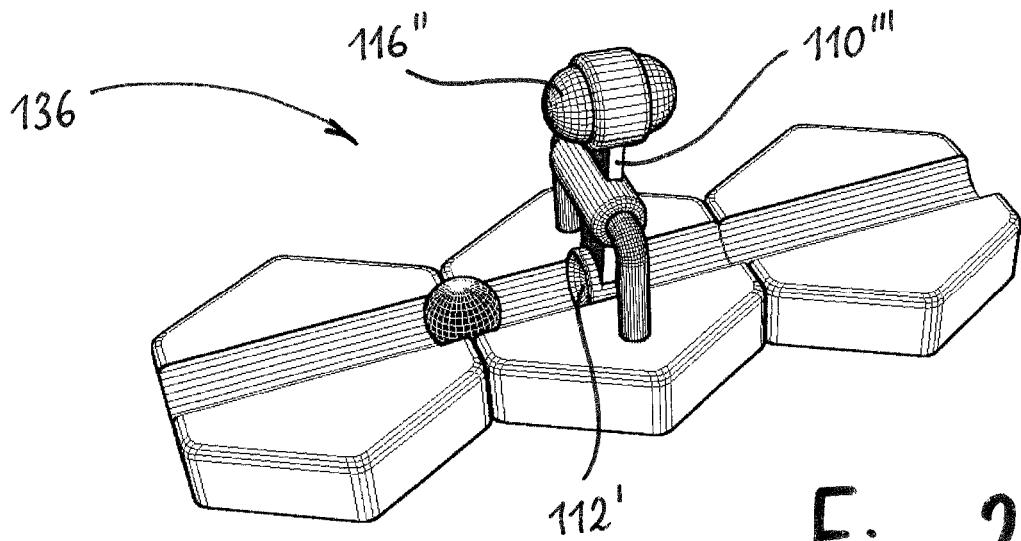


Fig. 24

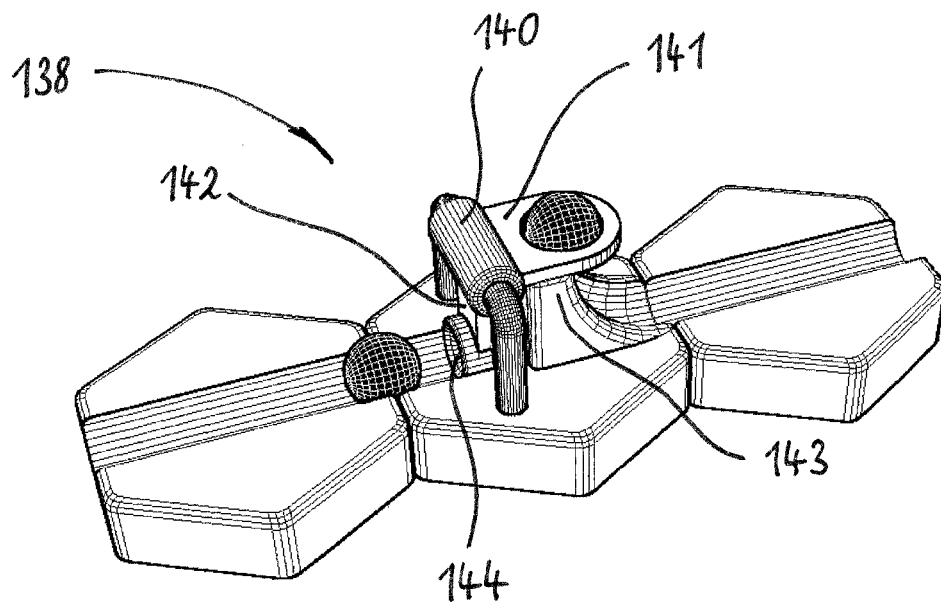


Fig. 25

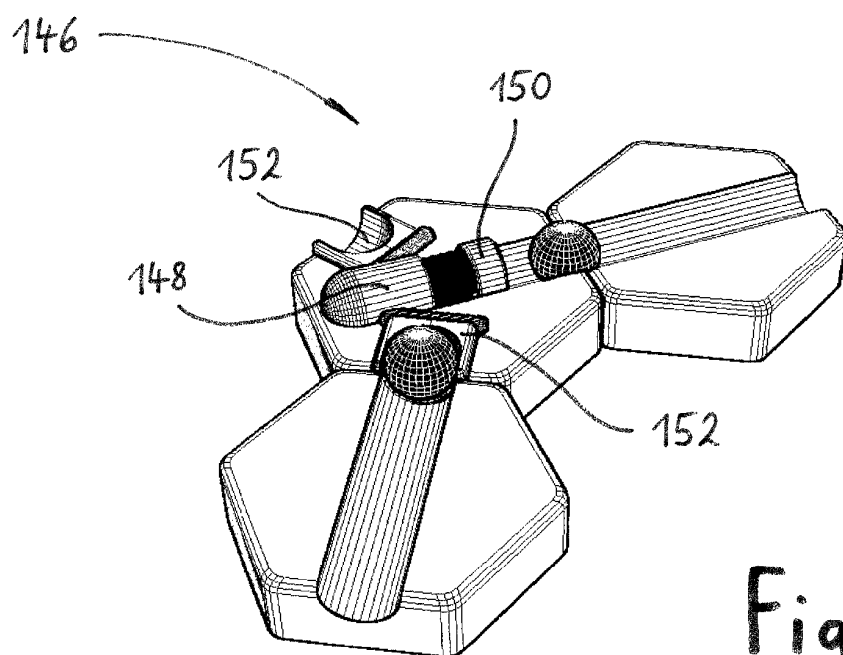


Fig. 26

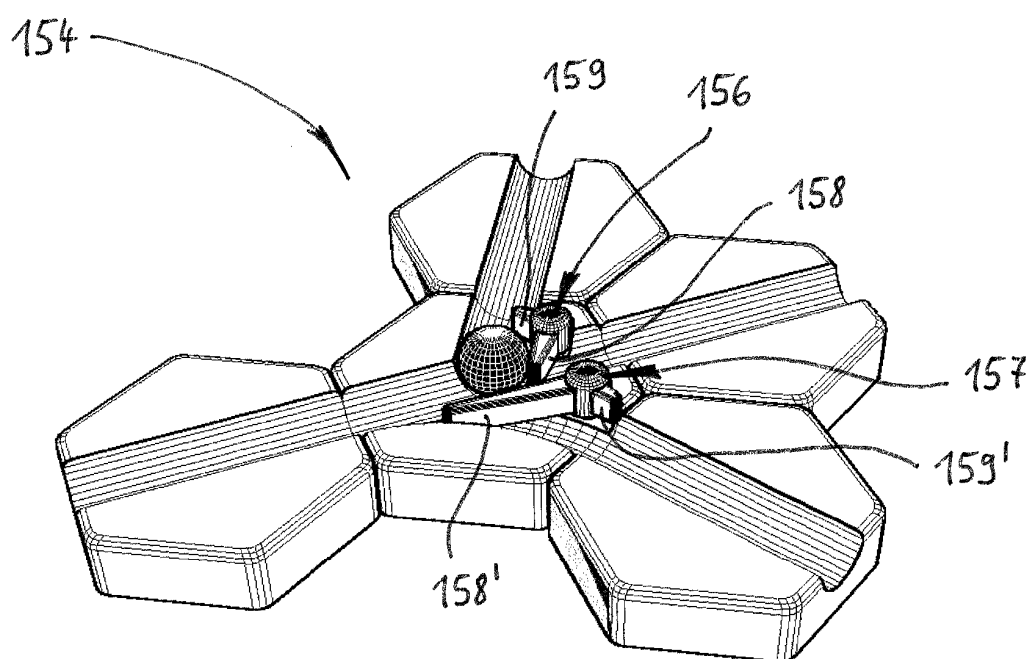
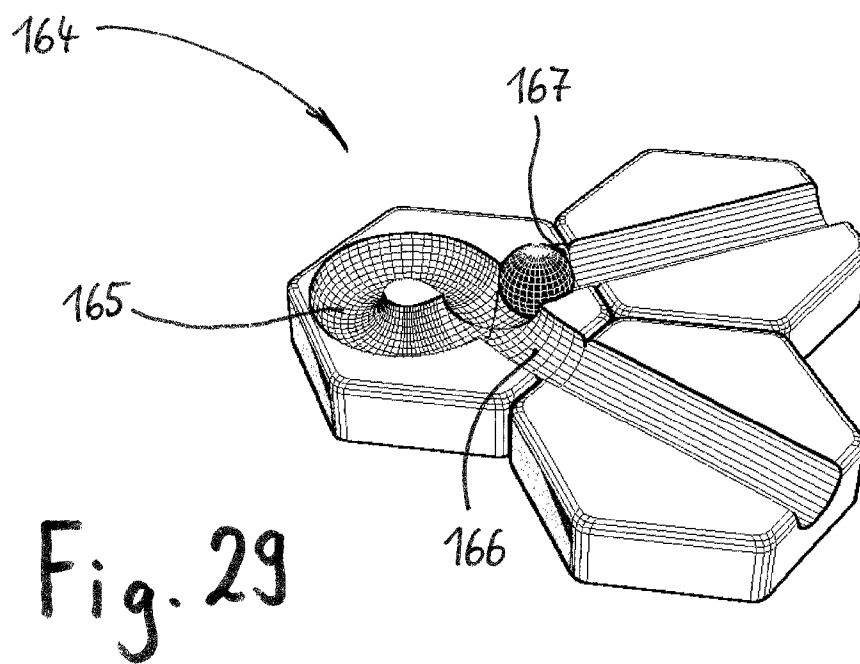
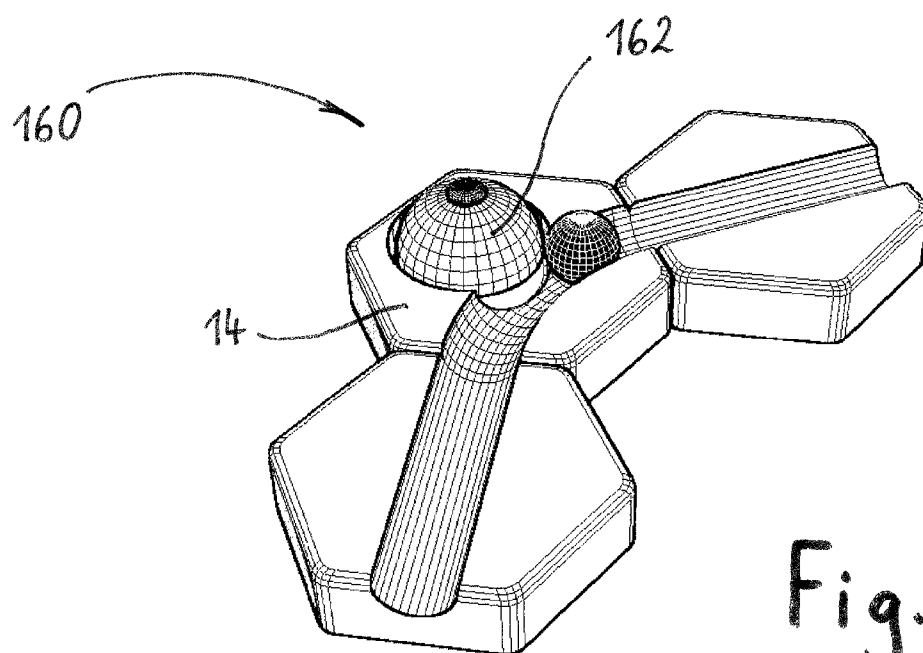


Fig. 27



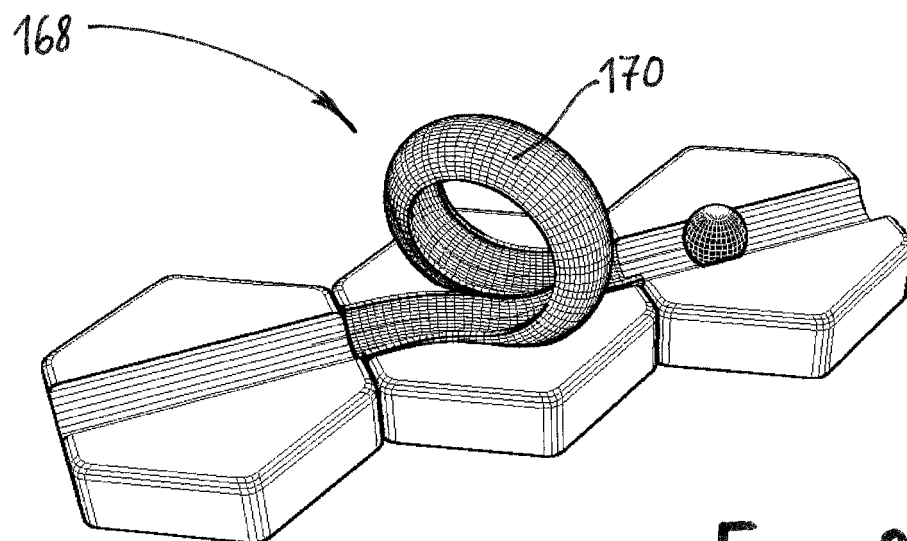


Fig. 30

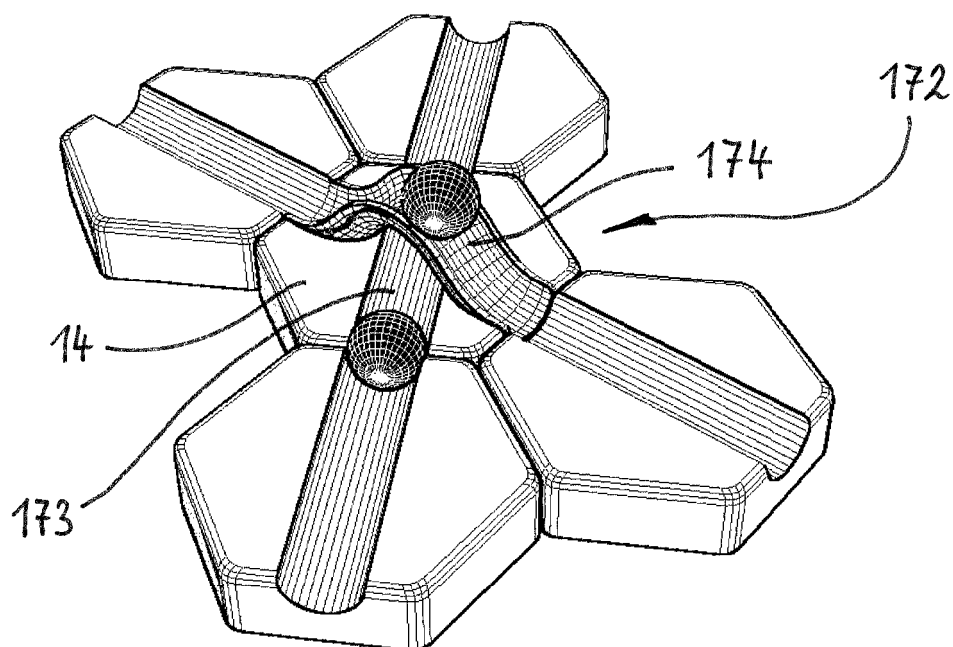
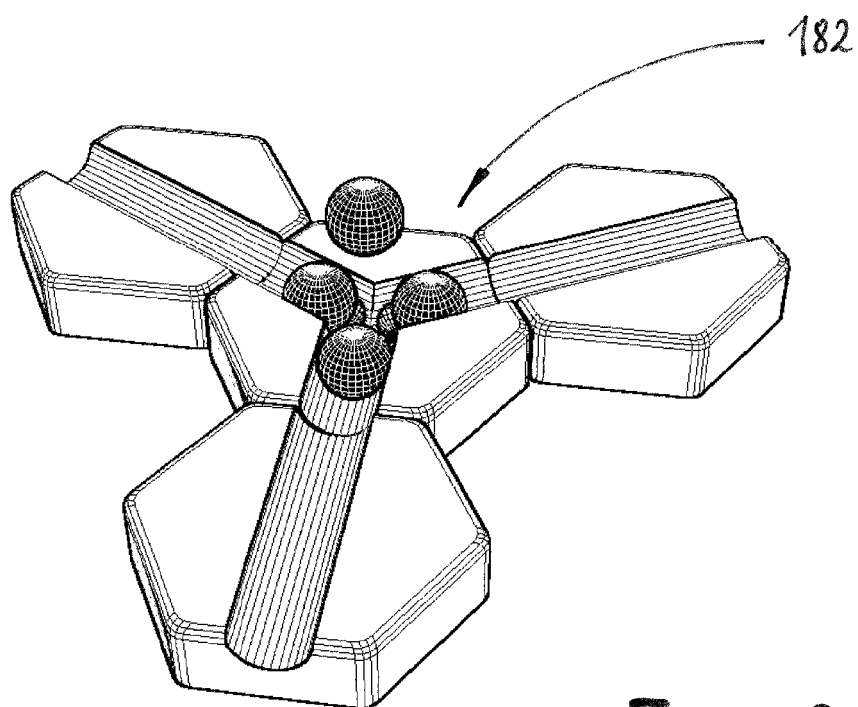
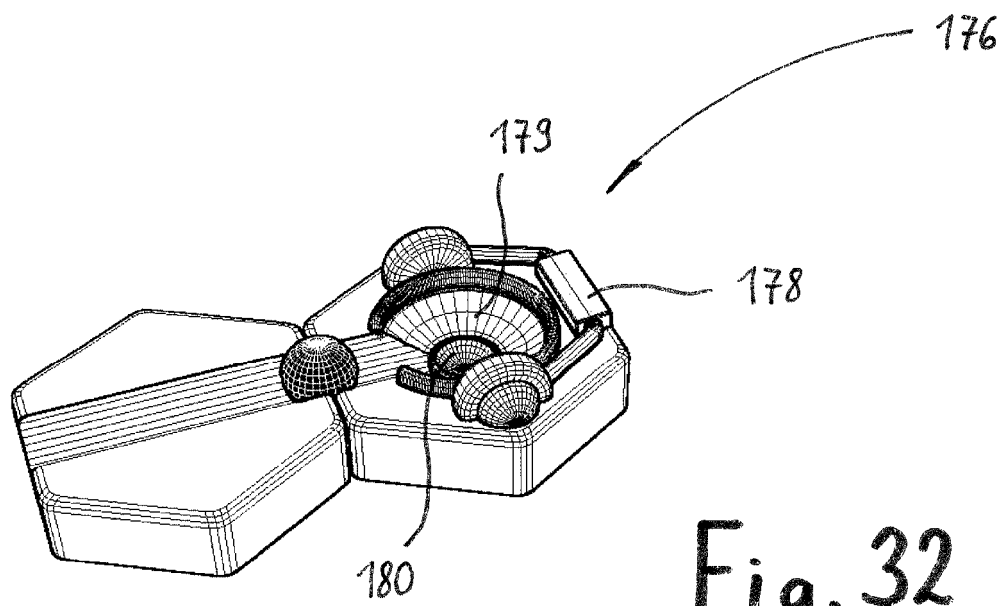
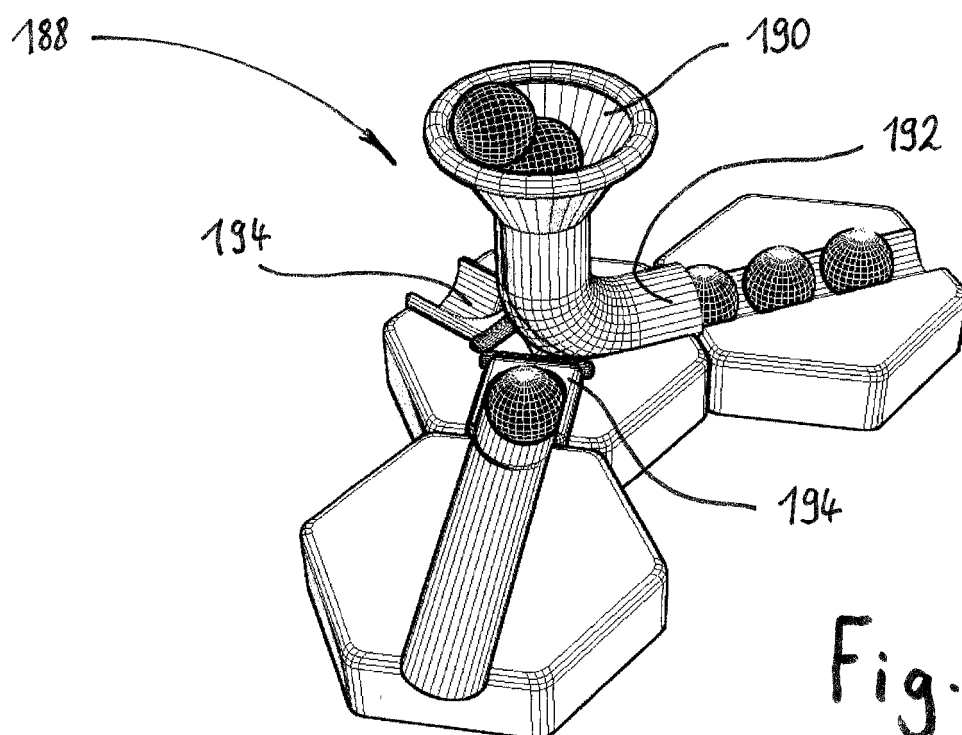
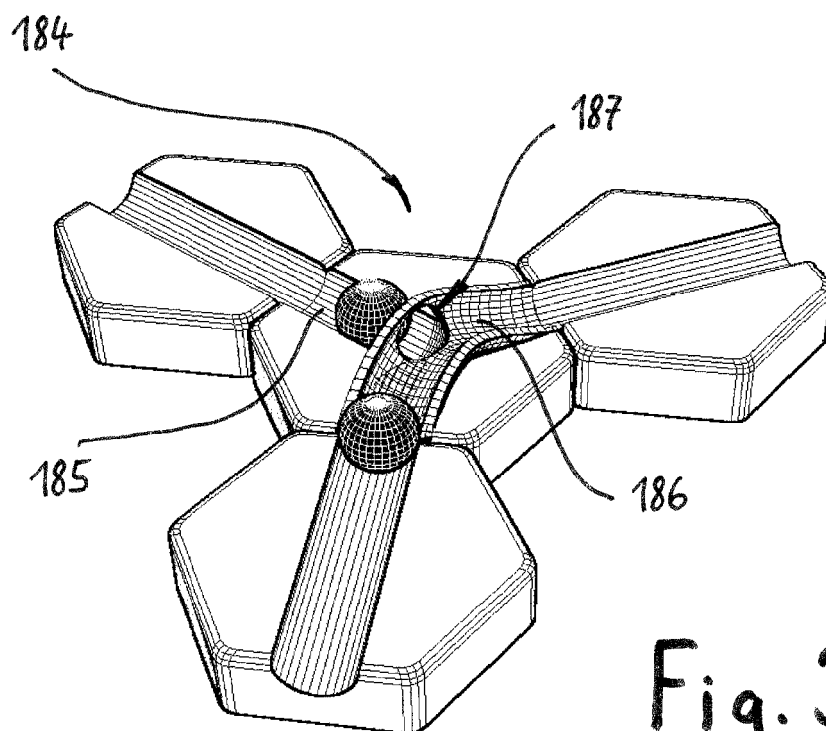


Fig. 31







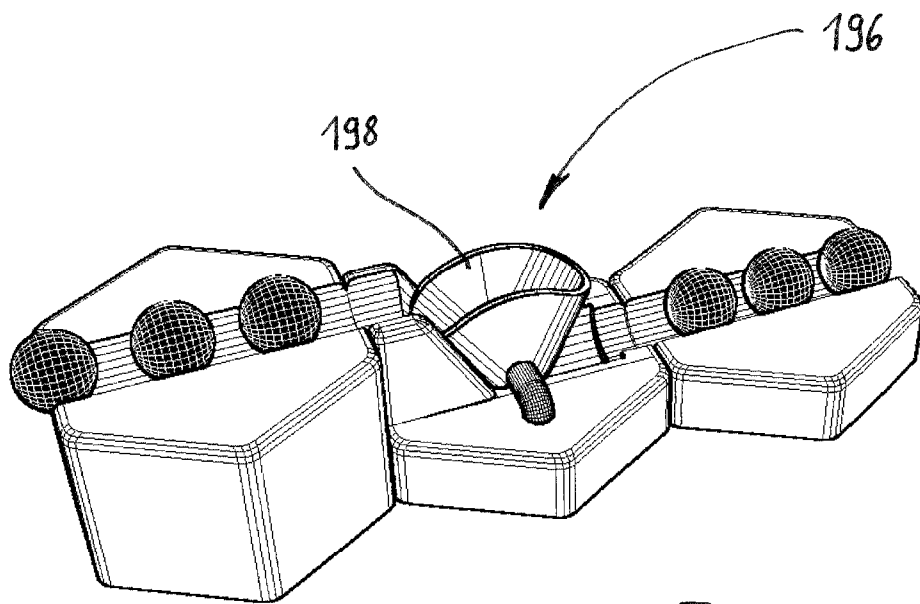


Fig. 36

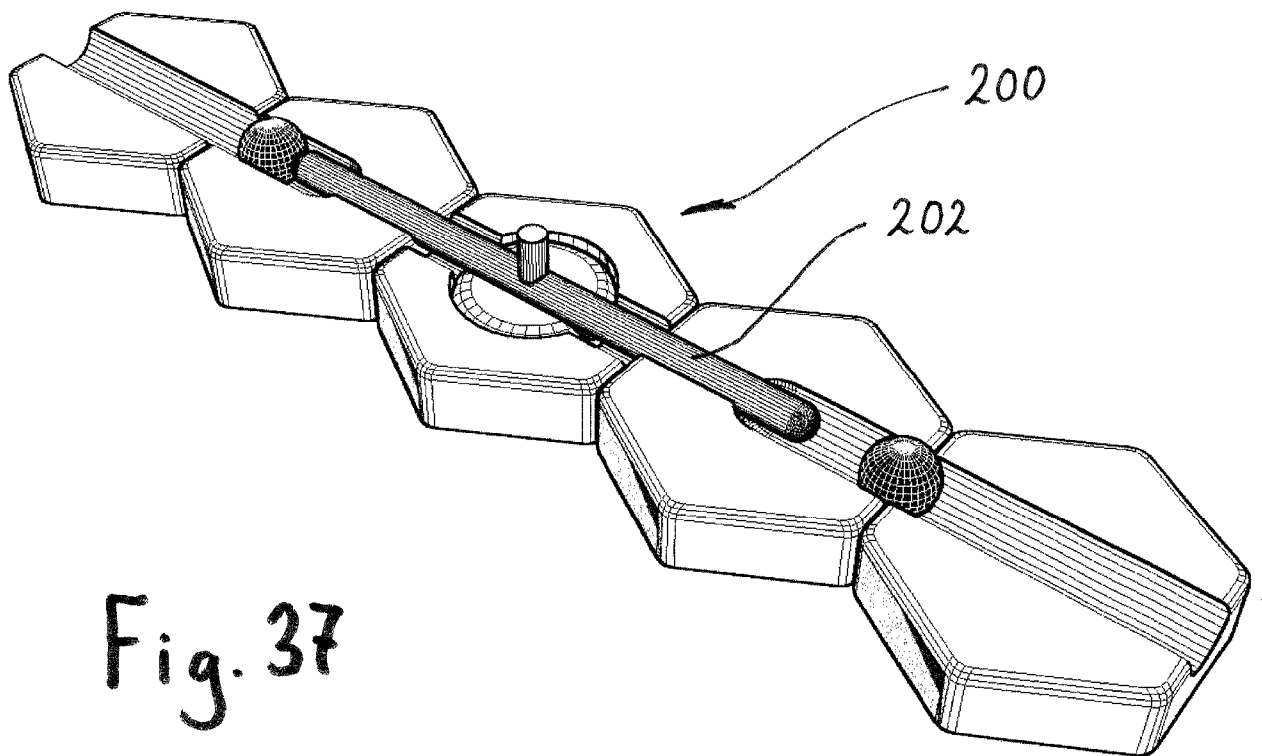


Fig. 37

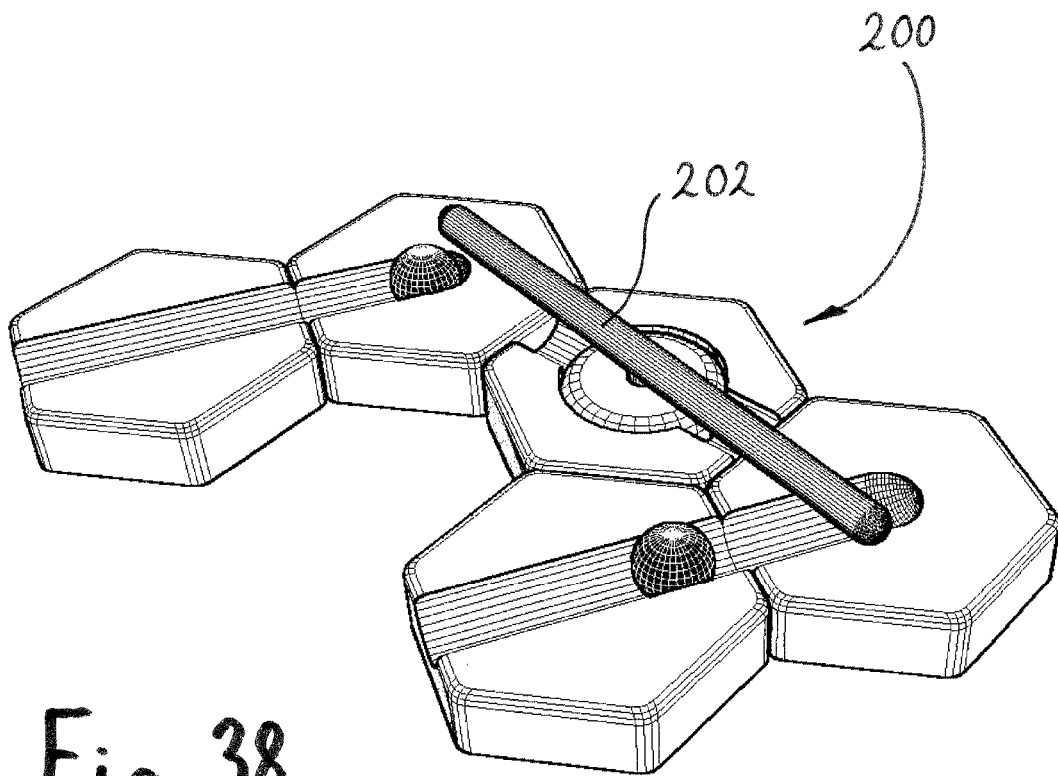


Fig. 38