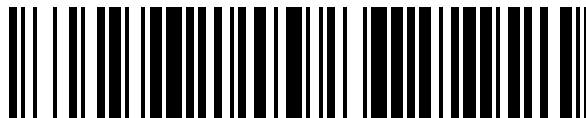


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 284 695**

21 Número de solicitud: 202132475

51 Int. Cl.:

**A63F 9/00** (2006.01)

**A63F 9/08** (2006.01)

**A63F 9/34** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**16.12.2021**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.01.2022**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA  
(100.0%)**

**ALTAGRACIA, 50  
13071 CIUDAD REAL (Ciudad Real) ES**

72 Inventor/es:

**NÚÑEZ LÓPEZ, José Antonio;  
MOLINA GARCÍA, David y  
GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, José Luis**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **JUEGO CONSTRUCTIVO DE PLACAS PARA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA**

**ES 1 284 695 U**

## DESCRIPCIÓN

### JUEGO CONSTRUCTIVO DE PLACAS PARA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA

#### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se puede incluir dentro de diversos sectores, tales como el sector referido a juegos, el sector referido a construcción o el de material para uso didáctico. De manera más concreta, el objeto de la invención se refiere a un juego constructivo formado por  
10 placas y destinado a la enseñanza de Geometría.

#### **Antecedentes de la invención**

Existen en el mercado diversos materiales con carácter didáctico, destinados a facilitar a los  
15 alumnos el aprendizaje de la Geometría; en particular, se conocen materiales manipulativos que tienen como fin trabajar la Geometría, en la mayoría de sus aspectos, pues son bien conocidos todos los beneficios de esta metodología en el aprendizaje y comprensión en las distintas ramas de las matemáticas.

#### 20 **Descripción somera de la invención**

La presente invención presenta un juego constructivo formado por placas planas, para enseñanza de Geometría. El juego constructivo comprende al menos un grupo de placas poligonales que son ensamblables para formar conjuntamente una figura asimismo poligonal.  
25 El juego constructivo puede asimismo comprender al menos un grupo adicional que incluye al menos una placa circular, o bien placas que son ensamblables para conjuntamente formar su respectiva figura circular. De manera preferente, al menos las placas poligonales presentan imanes para ser ensambladas con otra u otras placas de su mismo grupo.

30 El empleo del juego constructivo de la invención permite el aprendizaje de conceptos matemáticos, en particular, de conceptos geométricos, de manera amena y manipulativa, para facilitar el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos de la Geometría a través de la manipulación de materiales.

35 Las placas del juego constructivo pueden ser de diversos materiales, tales como madera, así como opcionalmente están recubiertas preferentemente de una pintura, denominada "pintura

a la tiza” (o por su denominación en inglés *chalky paint*”), que permite pintar con tiza sobre las placas.

Asimismo, las placas pueden llevar una identificación en una de sus caras.

5

### **Breve descripción de las figuras**

Las anteriores y otras ventajas y características se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, con referencia a las siguientes figuras, que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitativa.

10

La figura 1 muestra una vista en planta de las placas del primer grupo.

La figura 2 muestra una vista en planta de las placas del segundo grupo.

15

La figura 3 muestra una vista en planta de las placas del tercer grupo.

Las figuras 4A a 4C muestran sendas vistas en planta de las placas de respectivas realizaciones del cuarto grupo.

20

La figura 5 muestra una vista en planta de las placas del quinto grupo.

Las figuras 6A a 6C muestran vistas en planta de las placas incluidas en el sexto grupo.

25

### **Lista de referencias**

- 10 Primer grupo de placas poligonales
- 11 Primera placa triangular menor
- 12 Primera placa triangular mayor
- 30 13 Bases
- 14 Alturas
- 15 Primeros imanes
- 20 Segundo grupo de placas poligonales
- 21 Segundas placas triangulares
- 35 22 Placa rómbica
- 23 Segundas bases

- 24 Segundas alturas
- 25 Segundos imanes
- 30 Tercer grupo de placas poligonales
- 31 Tercera placa triangular
- 5 32 Primera placa cuadrada intermedia
- 33 Primera placa cuadrada mayor de cateto
- 34 Primera placa cuadrada mayor de hipotenusa
- 35 Terceras placas rectangulares mayores
- 36 Cuarta placa rectangular menor
- 10 37 Cuarta placa cuadrada menor
- 38 Terceros imanes
- 40 Cuarto grupo de placas poligonales
- 41 Primeras placas trapeciales
- 42 Segundas placas trapeciales
- 15 43 Terceras placas trapeciales
- 44 Cuartos imanes
- 50 Quinto grupo de placas poligonales
- 51 Placa triangular de polígono
- 52 Placa complementaria de polígono
- 20 53 Quintos imanes
- 54 Primeros lados interiores
- 55 Segundos lados interiores
- 60 Sexto grupo circular
- 61 Placa sectorial de círculo
- 25 62 Placa complementaria de sector circular
- 63 Placa de corona de círculo
- 64 Placa complementaria de corona
- 65 Placa circular
- 66 Sextos imanes
- 30 67 Primeros lados interiores
- 68 Segundos lados interiores

### **Descripción detallada de la invención**

35 Seguidamente se ofrece, con ayuda de las figuras adjuntas 1-6C antes referidas, una descripción en detalle de un ejemplo de realización preferente de un juego constructivo para

enseñanza de Geometría, de acuerdo con la presente invención.

El juego de la invención comprende una pluralidad de placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52) que forman grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50), de modo que todas las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52) de un mismo grupo poligonal (10, 20, 30, 40, 50) presentan un mismo espesor y están configuradas para ser ensambladas magnéticamente formando a su vez polígonos mayores predefinidos. De manera preferente, todas las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52), no solo las pertenecientes a uno cualquiera de los grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50), presentan el mismo espesor. Para su ensamble magnético, las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52) presentan imanes (15, 25, 38, 44, 53) de polaridades (+, -) predefinidas, alojados dentro de los cantos, es decir, de aquellas caras una de cuyas dos dimensiones se corresponde con el espesor de la placa poligonal (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52), separados una cierta distancia, por ejemplo, 1-5 mm de la superficie de dicha cara. Para alojar los imanes (15, 25, 38, 44, 53), los cantos presentan cavidades que son empastadas tras insertar los imanes (15, 25, 38, 44, 53). Las cavidades están preferentemente en posiciones centradas de los cantos. La presencia de imanes (15, 25, 38, 44, 53) aporta un doble efecto: por un lado, provoca mayor atención y expectación en los alumnos, al conseguir acoplamientos entre las placas que son inesperados (pero siguiendo un patrón deseado). Por otro lado, el hecho de que los imanes (15, 25, 38, 44, 53) sean interiores permite que una yuxtaposición precisa de las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52), ya que los imanes (15, 25, 38, 44, 54) no constituyen salientes, lo cual no ocurriría en caso de ser exteriores los imanes (15, 25, 38, 44, 53).

Seguidamente, se explican a continuación los siguientes cinco grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50), identificados como grupos primero a quinto, de acuerdo con una realización preferente.

#### PRIMER GRUPO

El primer grupo (10), representado en la figura 1, comprende tres primeras placas triangulares (11, 12) que, en situación ensamblada, forman un primer rectángulo dotado de primeras bases (13) y primeras alturas (14). Una de las primeras placas triangulares (11, 12) del primer grupo (10) es una primera placa triangular mayor (12), cuyo lado mayor corresponde a una de las primeras bases (13) y cuyo vértice opuesto está situado en la otra de las primeras bases (13).

La primera placa triangular mayor (12) tiene generalmente forma de triángulo acutángulo, aunque puede ser un triángulo rectángulo, en función de las dimensiones de las primeras bases (13) y las primeras alturas (14) del primer rectángulo. Las otras primeras placas triangulares (11) son dos primeras placas triangulares menores (11) en forma de triángulo rectángulo, cada una de las cuales tiene una de las primeras alturas (14) como un cateto y, como otro cateto, una parte de la otra primera base (13).

Los imanes (15, 25, 38, 44, 53) están localizados de tal forma que permiten formar el primer rectángulo a partir de las tres primeras placas triangulares (11, 12), así como para poder ensamblar las dos primeras placas triangulares menores (11) a través de los catetos respectivos correspondientes con las primeras alturas (14). En consecuencia, los imanes (15, 25, 38, 44, 53) comprenden primeros imanes (15) que tienen polaridades (+, -) opuestas en los catetos correspondientes con las primeras alturas (14), así como también polaridades (+, -) opuestas entre la hipotenusa de cada una de las primeras placas triangulares menores (11) y su correspondiente lado no mayor de la primera placa triangular mayor (12). El lado mayor de la primera placa triangular mayor (12) no presenta ningún primer imán (15), así como tampoco los catetos de las primeras placas triangulares menores (11) no correspondientes con las primeras alturas (14). En el ejemplo representado en las figuras, los primeros imanes (15) de la primera placa triangular mayor (12) son de la misma polaridad (+, -), así como los primeros imanes (15) de una de las segundas placas triangulares menores (11) también presentan la misma polaridad (+, -), aunque opuesta a la de la primera placa triangular mayor (12), mientras que la otra de las primeras placas triangulares menores (11) presenta un primer imán (15) de cada polaridad (+, -).

De acuerdo con una realización preferente, las primeras bases (13) miden 10 cm, mientras que las primeras alturas (14) miden 4 cm, donde los catetos de las primeras placas triangulares menores (11) no correspondientes con las primeras alturas (14) miden 8.5 y 1.5 cm.

La utilidad didáctica del primer grupo (10) es mostrar que las dos primeras placas triangulares menores (11) forman un triángulo idéntico a la primera placa triangular mayor (12), por lo que de esta manera se muestra que puede obtenerse el área de un triángulo como la mitad del valor del área de un rectángulo. El alumnado suele solo poder visualizar esta enseñanza al dividir el rectángulo por su diagonal, por lo que esta construcción permite asimilar el concepto de una manera alternativa. Por otra parte, ensamblando el conjunto de las dos primeras placas triangulares menores (11) a la primera placa triangular mayor (12), se consigue un romboide,

por lo que se muestra que la superficie del romboide es la misma que la del primer rectángulo inicial.

## SEGUNDO GRUPO

5

El segundo grupo (20), ilustrado en la figura 2, comprende cuatro segundas placas triangulares (21) y una placa rómbica (22) que, en situación ensamblada, forman un segundo rectángulo dotado de segundas bases (23) y segundas alturas (24), con la placa rómbica (22) en posición central y las segundas placas triangulares (21) ocupando posiciones de esquina,  
10 de modo que cada segunda placa triangular (21) presenta forma de triángulo rectángulo cuyos catetos miden respectivamente la mitad de las primeras bases (23) y la mitad de las segundas alturas (24), y cuya hipotenusa mide lo mismo que el lado de la placa rómbica (22).

15

Los imanes (15, 25, 38, 44, 53) están localizados de tal forma que permiten formar el segundo rectángulo a partir de las cuatro segundas placas triangulares (21) y la placa rómbica (22), así como para poder ensamblar las cuatro segundas placas triangulares (21) para formar una figura idéntica a la placa rómbica (22), y adicionalmente poder ensamblar dos de las segundas placas triangulares (21) por sus lados iguales.

20

En consecuencia, los imanes (15, 25, 38, 44, 53) comprenden segundos imanes (25) que tienen polaridades opuestas (+, -) en los lados de la placa rómbica (22) respecto de las hipotenusas de las segundas piezas rectangulares (21) donde, respecto de los catetos iguales (correspondientes) de las segundas placas triangulares (21), la mitad de las segundas placas triangulares (21) presentan segundos imanes (25) de una polaridad (+, -) y la otra mitad de  
25 polaridad (+, -) opuesta.

30

De acuerdo con la realización ilustrada en la figura 2, los cuatro lados de la placa rómbica (22) presentan segundos imanes (25) con la misma polaridad (+, -), así como las hipotenusas de todas las segundas placas triangulares (21) presentan asimismo segundos imanes (25) con la misma polaridad (+, -), aunque opuesta a la de la placa rómbica (22).

35

De acuerdo con una realización preferente, las segundas bases (23) miden 10 cm, mientras que las segundas alturas (24) miden 4 cm, de modo que los catetos de las segundas placas triangulares (21) miden respectivamente 5 cm y 2 cm, así como las hipotenusas de dichas segundas placas triangulares (21) miden, al igual que las caras de la placa rómbica (22), aproximadamente 5,39 cm.

La utilidad didáctica del segundo grupo (20) es mostrar el área de un rombo a partir del área de un rectángulo, puesto que, según se ha indicado anteriormente, las cuatro segundas placas triangulares (21) forman un rombo idéntico a la placa rómbica (22), cuyas diagonales coinciden en longitud con las de las segundas bases (23) y segundas alturas (24). Otra enseñanza relacionada con el segundo grupo (20) se refiere a la clasificación de triángulos; en particular, a la formación de triángulos isósceles y de triángulos obtusángulos, ya que, ensamblando por los catetos correspondientes dos de las segundas placas triangulares (21), se obtienen triángulos isósceles que, en el caso de ensamblarse por los catetos mayores, serán acutángulos, mientras que, en el caso de ensamblarse por los catetos menores, serán obtusángulos.

### TERCER GRUPO

El tercer grupo (30), representado en la figura 3, presenta una tercera placa triangular (31), con forma de triángulo rectángulo, con dos catetos de longitudes distintas y una hipotenusa; así como tres primeras placas cuadradas (32, 33, 34), de las cuales una primera placa cuadrada intermedia (32) presenta un lado que mide lo mismo que el menor de los catetos de la tercera placa triangular (31); donde dos primeras placas cuadradas mayores (33, 34) presentan un lado que mide lo mismo que el mayor de los catetos de la tercera placa triangular (31). El tercer grupo (30) presenta además dos terceras placas rectangulares mayores (35) iguales, una cuarta placa rectangular menor (36), y una cuarta placa cuadrada menor (37).

Las terceras placas rectangulares mayores (35, 36) presentan una dimensión con longitud igual al lado de la primera placa cuadrada intermedia (32), y la otra dimensión igual a la tercera parte de dicho lado de primera placa cuadrada intermedia (32). Por su parte, la cuarta placa cuadrada menor (37) presenta un lado igual a la tercera parte del lado de la primera placa cuadrada intermedia (32), así como la cuarta placa rectangular menor (36) presenta una dimensión igual al lado de la cuarta placa cuadrada menor (37) y otra dimensión igual al doble del lado de dicha cuarta placa cuadrada menor (37).

De manera preferente, la tercera placa triangular (31) presenta un color, mientras que la primera placa cuadrada intermedia (32) presenta otro color distinto, así como una de las dos primeras placas cuadradas mayor de cateto (33) presenta otro color distinto. Finalmente, otro único color distinto se selecciona para: una primera placa cuadrada mayor de hipotenusa (34); las dos terceras placas rectangulares mayores (35) iguales; la cuarta placa rectangular menor



(36); y la cuarta placa cuadrada menor (37).

Los imanes (15, 25, 38, 44, 53) están localizados de tal forma que permiten ensamblar la primera placa cuadrada intermedia (32) con el menor de los catetos de la tercera placa triangular (31), así como la primera placa cuadrada mayor de cateto (33) con el mayor de los catetos de la tercera placa triangular (31), y el resto de placas (34, 35, 36, 37) del tercer grupo entre sí formando un cuadrado sobre la hipotenusa de la tercera placa triangular (31).

En el ejemplo ilustrativo, no limitativo, representado en la figura 3, la tercera placa triangular (31) presenta un tercer imán (38), de igual polaridad (+, -), en cada uno de sus catetos, así como dos terceros imanes (38), también de igual polaridad (+, -) y de la misma que los anteriores, en la hipotenusa. Por su parte, la primera placa cuadrada intermedia (32), así como la primera placa cuadrada mayor de cateto (33), presentan un tercer imán (38) en, al menos, uno de sus lados, de polaridad (+, -) opuesta a la de los terceros imanes (38) de los catetos de la tercera placa triangular (31). Asimismo, la primera placa cuadrada mayor de hipotenusa (34) presenta tres terceros imanes (38), en sendos lados, donde dos de los terceros imanes (38) están en lados contiguos y tienen igual polaridad (+, -), para ensamblar respectivamente con la hipotenusa de la tercera placa triangular (31) y con uno de los lados mayores de una de las terceras placas rectangulares mayores (35). Por su parte, el tercer imán (38) restante de la primera placa cuadrada mayor (34) es de polaridad (+, -) opuesta a los otros dos, para ensamblar con el lado mayor de la otra de las terceras placas rectangulares mayores (35). Finalmente, la cuarta placa rectangular menor (36) y la cuarta placa cuadrada menor (37) presentan terceros imanes (38) de polaridades (+, -) correspondientes como para ensamblar la cuarta placa rectangular menor (36) con, por un lado, una de las terceras placas rectangulares mayores (35) y, por el lado opuesto, con uno de los lados mayores de la tercera placa rectangular menor (36) que, a su vez, ensambla, por uno de sus lados menores, con uno de los lados menores de la otra de las terceras placas rectangulares mayores (35).

Las dimensiones de las placas (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37) del tercer grupo (30), de acuerdo con un ejemplo ilustrativo, no limitativo, pueden ser de 3 cm y 4 cm respectivamente para el menor y el mayor de los catetos de la tercera placa triangular (31). El resto de las dimensiones quedan determinadas a partir de las citadas, ver descripción anterior.

El tercer grupo (30) presenta la utilidad didáctica de comprobar y deducir el teorema de Pitágoras, puesto que se puede comprobar que las áreas de la primera placa cuadrada intermedia (32) más la placa cuadrada mayor de cateto (33), coinciden con la del cuadrado

formado por las restantes placas (34, 35, 36, 37), pues dicho cuadrado se puede descomponer en, por una parte, un cuadrado de área igual al de la primera placa cuadrada mayor de hipotenusa (34) y, por otro lado, uniendo las placas (35, 36, 37), en otro cuadrado de área igual a la primera placa rectangular intermedia (32).

5

#### CUARTO GRUPO

El cuarto grupo (40) está formado por seis placas trapeciales (41, 42, 43) especularmente iguales por parejas, es decir, primera pareja, ver figura 4A, segunda pareja, ver figura 4B, y  
 10 tercera pareja, ver figura 4C, de modo que: la primera pareja comprende primeras placas trapeciales (41) que, en situación ensamblada, forman un primer romboide, ver figura 4A; la segunda pareja comprende segundas placas trapeciales (42) que, en posición ensamblada, forman un segundo romboide, ver figura 4B; y la tercera pareja comprende terceras placas trapeciales (43) que, en situación ensamblada, forman un rectángulo, ver figura 4C. Las  
 15 primeras placas trapeciales (41) tienen forma de trapecio escaleno no rectángulo, así como las segundas placas trapeciales (42) tienen forma de trapecio isósceles, donde las terceras placas trapeciales (43) tienen forma de trapecio escaleno rectángulo.

Cada una de las placas trapeciales (41, 42, 43) presenta cuartos imanes (44) de polaridad (+, -) opuesta en sus lados opuestos no paralelos, siendo asimismo de polaridad (+, -) opuesta  
 20 los cuartos imanes (44) de los lados que deben unirse para formar el primer romboide, el segundo romboide y el rectángulo.

En un ejemplo ilustrativo, se tiene que, para el primer romboide, sus lados paralelos miden 9  
 25 cm, y están separados por 4 cm, donde las primeras placas trapeciales (41) tienen lados paralelos que miden 7 cm y 2 cm. Por su parte, para el segundo romboide, sus lados paralelos miden 10 cm, y están separados por 4 cm, donde las segundas placas trapeciales (42) tienen lados paralelos que miden 8 cm y 2 cm. Asimismo, para el rectángulo, sus lados paralelos miden 10 cm, y están separados por 4 cm, donde las terceras placas trapeciales (43) tienen  
 30 lados paralelos que miden 4 cm y 6 cm.

El cuarto grupo (40) presenta las utilidades didácticas siguientes: ilustrar la clasificación de los trapecios, ya que muestra diferentes tipos de trapecios existentes; determinar el área de cualquier trapecio a partir del primer romboide, el segundo romboide y el rectángulo, puesto  
 35 que permite intuitivamente deducir el área de cualquier trapecio a partir del romboide (o rectángulo) que se forma al considerar un par de trapecios simétricamente idénticos. Resulta

interesante mostrar que la fórmula obtenida del área es válida para cualquier tipo de trapecio, pues el alumnado suele pensar que dicha área presenta una expresión diferente para cada tipo de trapecio.

## 5 QUINTO GRUPO

El quinto grupo (50) comprende placas de polígono (51, 52) divididas en una pluralidad de parejas, donde las placas de polígono (51, 52) de cada pareja forman, en posición ensamblada, respectivos polígonos regulares de un mismo radio, es decir, cuyas  
 10 circunferencias circunscritas presentan el mismo radio. Cada una de las parejas comprende una placa triangular de polígono (51), con forma de triángulo equilátero cuyo lado tiene una longitud igual al lado del polígono regular correspondiente, y una placa complementaria de polígono (52) que consiste en el complemento de la placa triangular de polígono (51) para formar dicho polígono regular correspondiente. En el ejemplo representado, se muestra una  
 15 pareja de placas de polígono (51, 52) que forma un hexágono regular.

Los imanes (15, 25, 38, 44, 53) comprenden además quintos imanes (53), donde cada placa triangular de polígono (51) presenta quintos imanes (53) de igual polaridad (+, -) en primeros  
 20 lados interiores (54), así como cada placa complementaria de polígono (52) presenta, asimismo, en segundos lados interiores (55), quintos imanes (53) de igual polaridad (+, -), aunque de polaridad (+, -) opuesta a los de las placas triangulares de polígono (51).

La utilidad didáctica del quinto grupo (50) se refiere a ilustrar el concepto y la clasificación de los polígonos regulares y de sus elementos (centro, radio, lado, ángulos interiores y exteriores,  
 25 diagonales, etc.). Por otra parte, permite deducir la fórmula del área de un polígono regular. Para ello, resulta interesante considerar los triángulos centrales iguales en los que puede dividirse cada polígono regular pues, a partir del área de cada uno de ellos, puede obtenerse la expresión final. Asimismo, para el caso particular del hexágono regular, se pone de manifiesto que el valor del lado de la placa triangular de polígono (51) del hexágono regular  
 30 equivale al radio de la circunferencia circunscrita.

Además de cualquiera o cualesquiera de los cinco grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50) anteriormente descritos, el juego constructivo de la invención puede incluir además al menos un sexto grupo circular (60) formado por una o varias placas de círculo (61, 62, 63, 64, 65),  
 35 que presentan un mismo espesor, preferentemente el mismo espesor que las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52). De acuerdo con un

ejemplo preferente, el sexto grupo circular (60) comprende al menos una pareja de placas de círculo (61, 62, 63, 64), donde cada pareja comprende dos placas de círculo (61, 62, 63, 64) que conjuntamente forman un círculo. En este sentido, el sexto grupo circular (60) puede incluir una primera pareja que comprende una placa sectorial de círculo (61), con forma de sector circular, y una placa complementaria de sector circular (62), constituida como el complemento de la placa sectorial de círculo (61) para formar el círculo correspondiente. Asimismo, el sexto grupo circular (60) puede incluir, alternativa o adicionalmente, una segunda pareja, que comprende una placa de corona de círculo (63), con forma de corona circular, y una placa complementaria de corona (64), configurada como el círculo interior a la placa de corona de círculo (63), donde la placa complementaria de corona (64) puede tener opcionalmente marcado su centro.

El sexto grupo circular (60) puede incluir adicionalmente una placa circular (65) independiente, con su centro marcado opcionalmente.

Los imanes (15, 25, 38, 44, 53, 66) pueden incluir sextos imanes (66) localizados al menos en las placas (61, 62) de la primera pareja, para ensamblar la placa sectorial de círculo (61) con la placa complementaria de sector circular (62), donde en particular, la placa sectorial de círculo (61) puede presentar sextos imanes (66) de igual polaridad (+, -) en primeros lados interiores (67), así como la placa complementaria de sector circular (62) presenta, asimismo, en segundos lados interiores (68), sextos imanes (66) de igual polaridad (+, -), aunque de polaridad (+, -) opuesta a los de la placa sectorial de círculo (61).

El juego constructivo puede incluir adicionalmente una caja (no mostrada) en la que alojar las placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65), así como, opcionalmente, una cinta métrica (no mostrada) para determinar dimensiones de las placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65).

**REIVINDICACIONES**

1.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, caracterizado por que comprende una pluralidad de placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52) que forman al menos un grupo poligonal (10, 20, 30, 40, 50), presentando todas las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52) de un mismo grupo poligonal (10, 20, 30, 40, 50) un mismo espesor y estando configuradas para ser ensambladas para formar a su vez polígonos mayores predefinidos.

2.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 1, caracterizado por que las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52) presentan imanes (15, 25, 38, 44, 53), de polaridades (+, -) predefinidas, y alojados dentro de cantos, para ensamblar las placas poligonales (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52).

3.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por que los grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50) comprenden un primer grupo poligonal (10), que comprende tres primeras placas triangulares (11, 12) que forman un primer rectángulo dotado de primeras bases (13) y primeras alturas (14), donde las primeras placas triangulares (11, 12) comprenden:

- una primera placa triangular mayor (12), cuyo lado mayor corresponde a una de las primeras bases (13) y cuyo vértice opuesto está situado en la otra de las primeras bases (13), y
- dos primeras placas triangulares menores (11) en forma de triángulo rectángulo, cada una de las cuales tiene una de las primeras alturas (14) como un cateto y, como otro cateto, una parte de la otra primera base (13).

4.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 3, caracterizado por que el primer grupo poligonal (10, 20, 30, 40, 50) comprende primeros imanes (15) localizados de tal forma que permiten formar el primer rectángulo a partir de las tres primeras placas triangulares (11, 12), así como ensamblar las dos primeras placas triangulares menores (11) a través de los catetos respectivos correspondientes con las primeras alturas (14).

5.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 4, caracterizado por que los primeros imanes (15) que tienen polaridades (+, -) opuestas en los catetos correspondientes con las primeras alturas (14), así como también polaridades (+, -) opuestas entre la hipotenusa de cada una de las primeras placas triangulares menores (11) y su correspondiente lado no mayor de la primera placa triangular mayor (12).

6.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 5, caracterizado por que el lado mayor de la primera placa triangular mayor (12) no presenta ningún primer imán (15), así como tampoco los catetos de las primeras placas triangulares menores (11) no correspondientes con las primeras alturas (14).

7.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 6, caracterizado por que los primeros imanes (15) de la primera placa triangular mayor (12) son de la misma polaridad (+, -), así como los primeros imanes (15) de una de las segundas placas triangulares menores (11) también presentan la misma polaridad (+, -), aunque opuesta a la polaridad (+, -) de la primera placa triangular mayor (12), mientras que la otra de las primeras placas triangulares menores (11) presenta un primer imán (15) de cada polaridad (+, -).

8.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por que los grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50) comprenden un segundo grupo (20), que comprende cuatro segundas placas triangulares (21) y una placa rómbica (22), que forman un segundo rectángulo dotado de segundas bases (23) y segundas alturas (24), con la placa rómbica (22) en posición central y las segundas placas triangulares (21) ocupando posiciones de esquina, de modo que cada segunda placa triangular (21) presenta forma de triángulo rectángulo cuyos catetos miden respectivamente la mitad de las primeras bases (23) y la mitad de las segundas alturas (24), y cuya hipotenusa mide lo mismo que el lado de la placa rómbica (22).

9.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 8, caracterizado por que comprende segundos imanes (25) localizados de tal forma que permiten formar el segundo rectángulo a partir de las cuatro segundas placas triangulares (21) y la placa rómbica

(22), así como ensamblar las cuatro segundas placas triangulares (21) para formar una figura idéntica a la placa rómbica (22), y adicionalmente poder ensamblar dos de las segundas placas triangulares (21) por sus lados iguales.

5 10.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 9, caracterizado por que los segundos imanes (25) presentan polaridades (+, -) opuestas en los lados de la placa rómbica (22) respecto de las hipotenusas de las segundas piezas rectangulares (21) donde, respecto de los catetos iguales (correspondientes) de las segundas placas triangulares  
10 (21), la mitad de las segundas placas triangulares (21) presentan segundos imanes (25) de una polaridad (+, -) y la otra mitad de polaridad (+, -) opuesta.

11.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 10, caracterizado  
15 por que los cuatro lados de la placa rómbica (22) presentan segundos imanes (25) con la misma polaridad (+, -), así como las hipotenusas de todas las segundas placas triangulares (21) presentan asimismo segundos imanes (25) con la misma polaridad (+, -), aunque opuesta a la polaridad (+, -) de la placa rómbica (22).

20 12.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por que los grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50) comprenden un tercer grupo (30), que comprende:

- una tercera placa triangular (31), con forma de triángulo rectángulo, con dos catetos de  
25 longitudes distintas y una hipotenusa;

- tres primeras placas cuadradas (32, 33, 34), con:

- una primera placa cuadrada intermedia (32), que presenta un lado que mide lo mismo que el menor de los catetos de la tercera placa triangular (31);

- dos primeras placas cuadradas mayores (33, 34) que presentan un lado que mide lo  
30 mismo que el mayor de los catetos de la tercera placa triangular (31) -

- dos terceras placas rectangulares mayores (35) iguales, con una dimensión que tiene una longitud igual al lado de la primera placa cuadrada intermedia (32), y la otra dimensión igual a la tercera parte de dicho lado de primera placa cuadrada intermedia (32);

- una cuarta placa cuadrada menor (37), con un lado igual a la tercera parte del lado de la  
35 primera placa cuadrada intermedia (32); y

- una cuarta placa rectangular menor (36), con una dimensión igual al lado de la cuarta placa

cuadrada menor (37) y otra dimensión igual al doble del lado de dicha cuarta placa cuadrada menor (37).

13.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 10, caracterizado por que el tercer grupo poligonal (10, 20, 30, 40, 50) comprende terceros imanes (38) localizados de tal forma que permiten ensamblar la primera placa cuadrada intermedia (32) con el menor de los catetos de la tercera placa triangular (31), así como la primera placa cuadrada mayor de cateto (33) con el mayor de los catetos de la tercera placa triangular (31), y el resto de placas (34, 35, 36, 37) del tercer grupo entre sí formando un cuadrado sobre la hipotenusa de la tercera placa triangular (31).

14.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 13, caracterizado por que la tercera placa triangular (31) comprende un tercer imán (38), de igual polaridad (+, -), en cada uno de sus catetos, así como dos terceros imanes (38), también de igual polaridad (+, -) y de la misma que los anteriores, en la hipotenusa;

donde la primera placa cuadrada intermedia (32), así como la primera placa cuadrada mayor de cateto (33), presentan un tercer imán (38) en, al menos, uno de sus lados, de polaridad (+, -) opuesta a la de los terceros imanes (38) de los catetos de la tercera placa triangular (31);

donde la primera placa cuadrada mayor de hipotenusa (34) presenta tres terceros imanes (38), en sendos lados, donde dos de los terceros imanes (38) están en lados contiguos y tienen igual polaridad (+, -), para ensamblar respectivamente con la hipotenusa de la tercera placa triangular (31) y con uno de los lados mayores de una de las terceras placas rectangulares mayores (35);

donde el tercer imán (38) restante de la primera placa cuadrada mayor (34) es de polaridad (+, -) opuesta a los otros dos, para ensamblar con el lado mayor de la otra de las terceras placas rectangulares mayores (35);

así como la cuarta placa rectangular menor (36) y la cuarta placa cuadrada menor (37) presentan terceros imanes (38) de polaridades (+, -) correspondientes como para ensamblar la cuarta placa rectangular menor (36) con, por un lado, una de las terceras placas rectangulares mayores (35) y, por el lado opuesto, con uno de los lados mayores de la tercera placa rectangular menor (36) que, a su vez, ensambla, por uno de sus lados menores, con uno de los lados menores de la otra de las terceras placas rectangulares mayores (35).

15.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51,



52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, caracterizado por que los grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50) comprenden un cuarto grupo (40), que incluye seis placas trapeciales (41, 42, 43) especularmente iguales por parejas, donde una primera pareja comprende primeras placas trapeciales (41), con forma de trapecios escalenos no rectángulos, y que forman un primer romboide; mientras que una segunda pareja comprende segundas placas trapeciales (42), con forma de trapecio isósceles, y que forman un segundo romboide; así como una tercera pareja comprende terceras placas trapeciales (43), con forma de trapecio escaleno rectángulo, y que forman un rectángulo.

16.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 15, caracterizado por que, en cada una de las placas trapeciales (41, 42, 43), comprende cuartos imanes (44) de polaridad (+, -) opuesta en sus lados opuestos no paralelos, siendo asimismo de polaridad (+, -) opuesta los cuartos imanes (44) de los lados que deben unirse para formar el primer romboide, el segundo romboide y el rectángulo.

17.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-16, caracterizado por que los grupos poligonales (10, 20, 30, 40, 50) comprenden un quinto grupo (50), con una pluralidad de parejas de placas de polígono (51, 52), donde las placas de polígono (51, 52) de cada pareja forman respectivos polígonos regulares cuyas circunferencias circunscritas presentan el mismo radio; donde cada una de las parejas comprende una placa triangular de polígono (51), con forma de triángulo equilátero cuyo lado tiene una longitud igual al lado del polígono regular correspondiente, y una placa complementaria de polígono (52) que consiste en el complemento de la placa triangular de polígono (51) para formar dicho polígono regular correspondiente.

18.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 17, caracterizado por que cada placa triangular de polígono (51) presenta quintos imanes (53) de igual polaridad (+, -) en primeros lados interiores (54), así como cada placa complementaria de polígono (52) presenta, asimismo, en segundos lados interiores (55), quintos imanes (53) de igual polaridad (+, -), aunque de polaridad (+, -) opuesta a los de las placas triangulares de polígono (51).

19.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-18, caracterizado por que las placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) comprenden adicionalmente un sexto grupo circular (60) formado por una o varias placas de círculo (61, 62, 63, 64, 65), que presentan un mismo espesor.

20.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 19, caracterizado por que el sexto grupo circular (60) comprende al menos una pareja de placas de círculo (61, 62, 63, 64), donde cada pareja comprende dos placas de círculo (61, 62, 63, 64) que conjuntamente forman un círculo.

21.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 20, caracterizado por que el sexto grupo circular (60) incluye una primera pareja que comprende una placa sectorial de círculo (61), con forma de sector circular, y una placa complementaria de sector circular (62), constituida como el complemento de la placa sectorial de círculo (61) para formar el círculo correspondiente.

22.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 21, caracterizado por que el sexto grupo circular (60) incluye sextos imanes (66) localizados en las placas (61, 62) de la primera pareja, para ensamblar la placa sectorial de círculo (61) con la placa complementaria de sector circular (62).

23.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 22, caracterizado por que la placa sectorial de círculo (61) presenta sextos imanes (66) de igual polaridad (+, -) en primeros lados interiores (67), así como la placa complementaria de sector circular (62) presenta, asimismo, en segundos lados interiores (68), sextos imanes (66) de igual polaridad (+, -), aunque de polaridad (+, -) opuesta a los de la placa sectorial de círculo (61).

24.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 19-23, caracterizado por que el sexto grupo circular (60) incluye, además, una segunda pareja, que comprende una placa de corona de círculo (63), con forma de corona circular, y una placa

complementaria de corona (64), configurada como el círculo interior a la placa de corona de círculo (63)

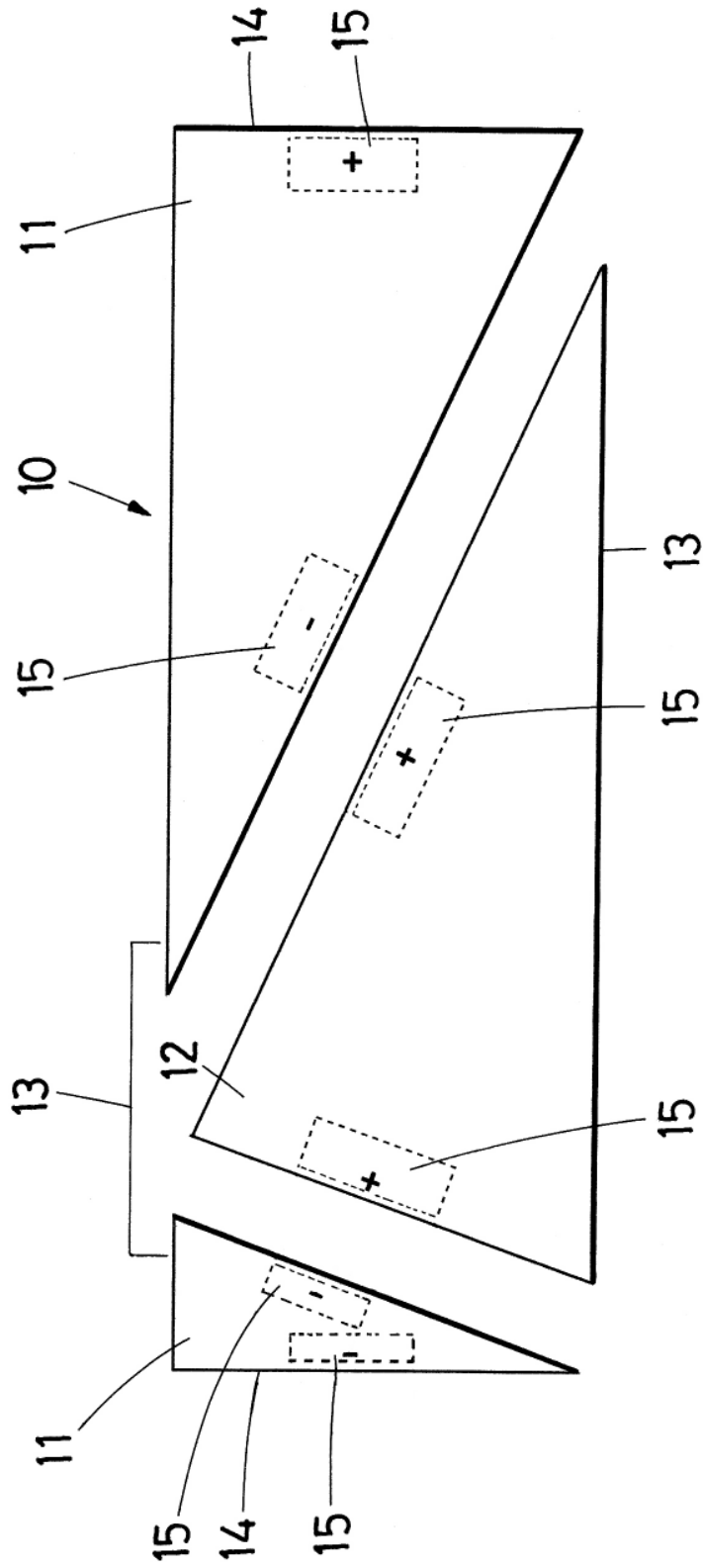
5 25.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 24, caracterizado por que la placa complementaria de corona (64) tiene marcado su centro.

10 26.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 19-25, caracterizado por que el sexto grupo circular (60) incluye adicionalmente una placa circular (65) independiente.

15 27.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según reivindicación 26, caracterizado por que la placa circular (65) tiene marcado su centro.

20 28.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-27, caracterizado por que adicionalmente comprende una caja en la que alojar las placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65).

25 29.- Juego constructivo de placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65) para enseñanza de geometría, según cualquiera de las reivindicaciones 1-28, caracterizado por que adicionalmente comprende una cinta métrica para determinar dimensiones de las placas (11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 65).



**FIG.1**

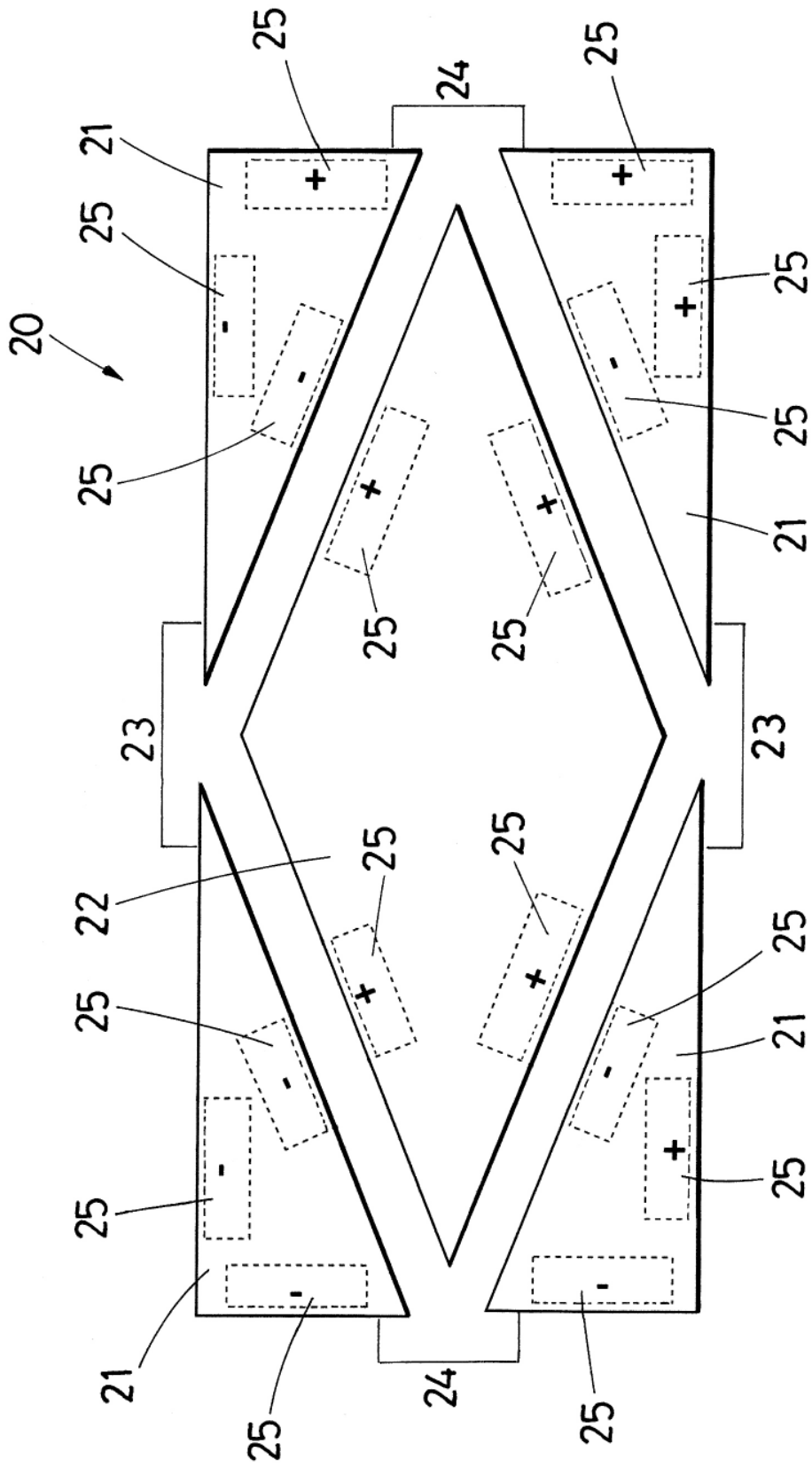
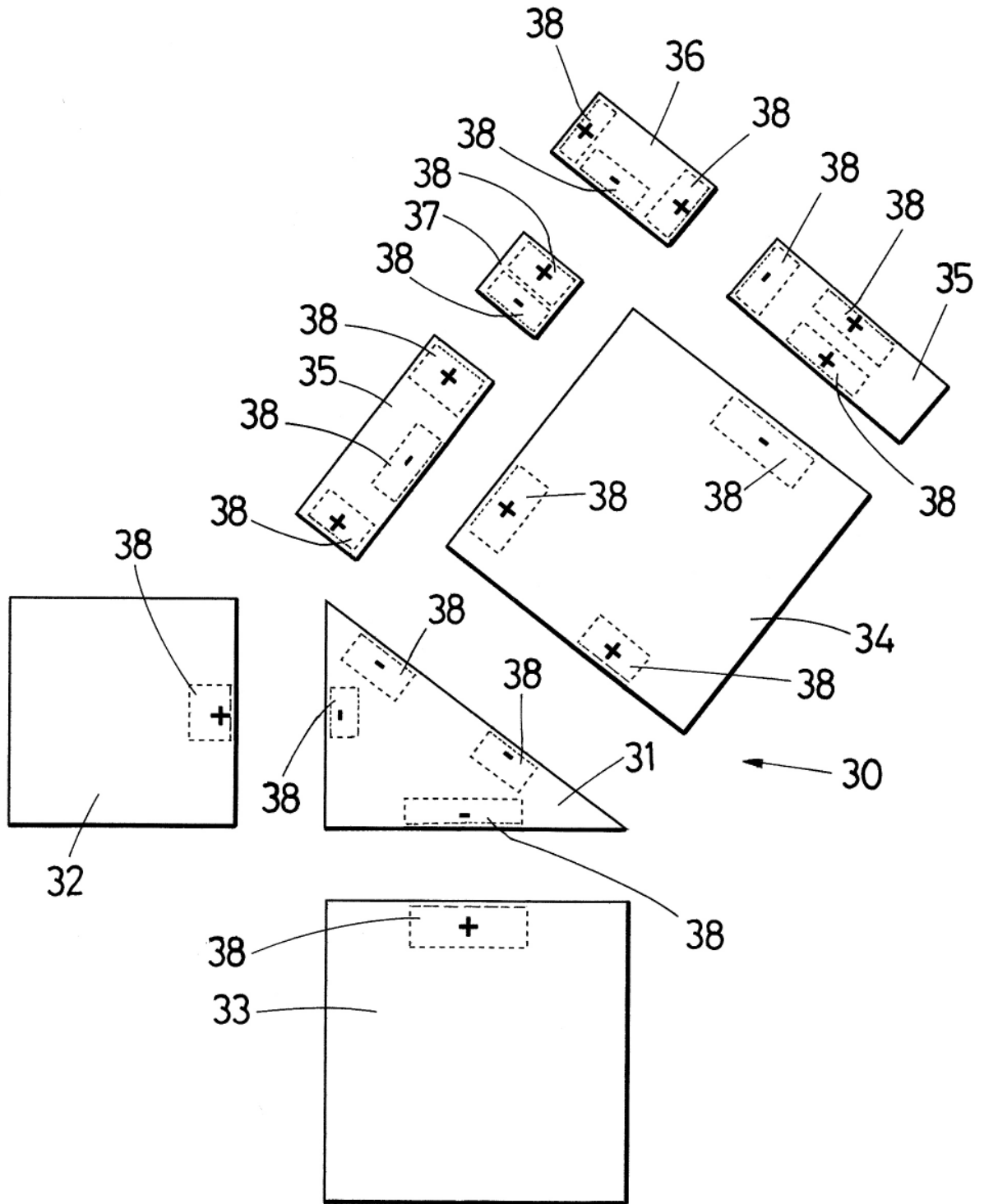
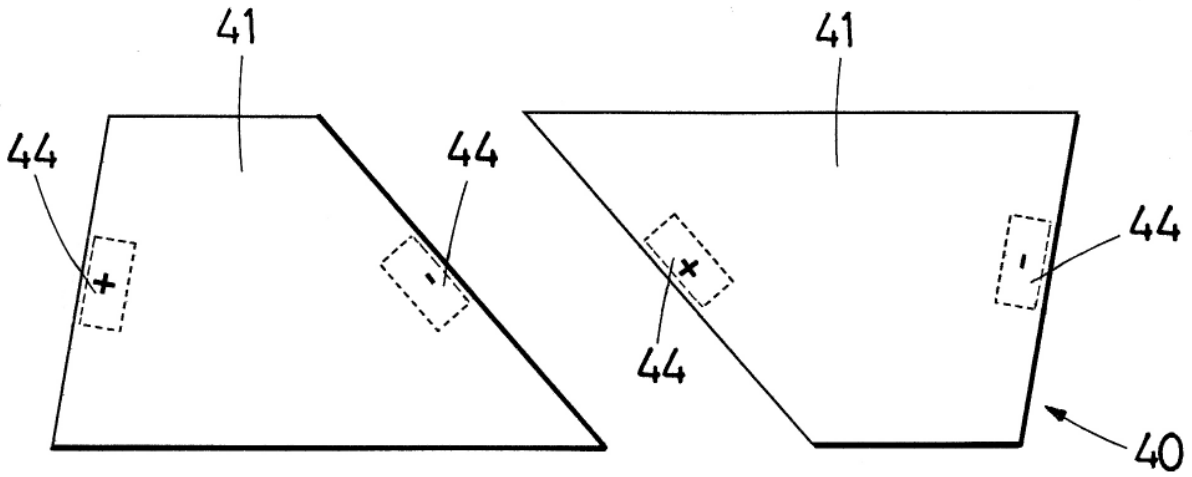


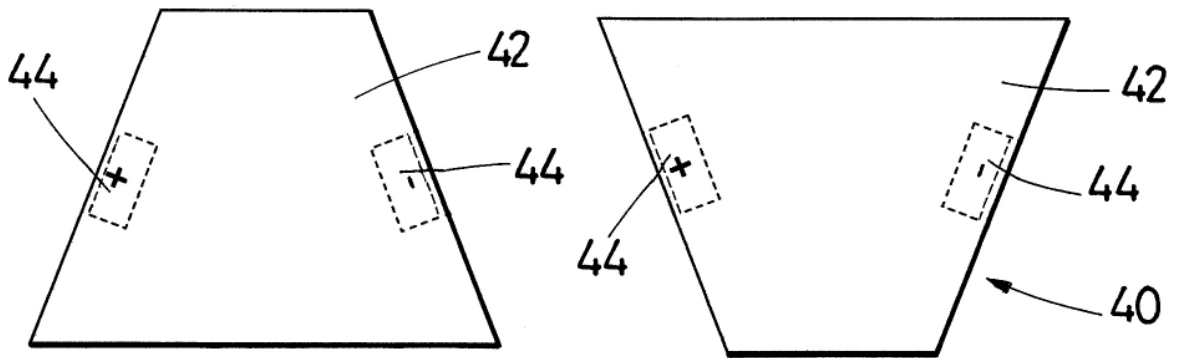
FIG.2



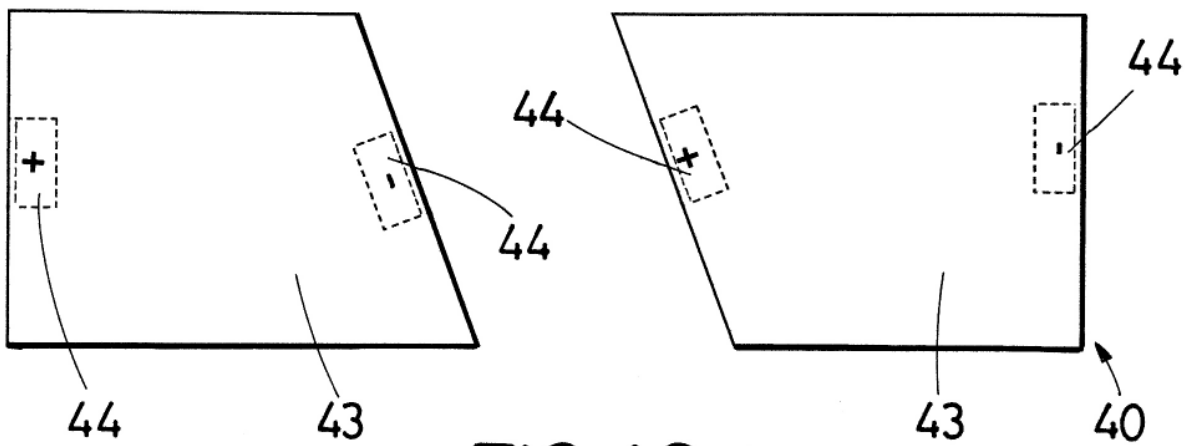
**FIG.3**



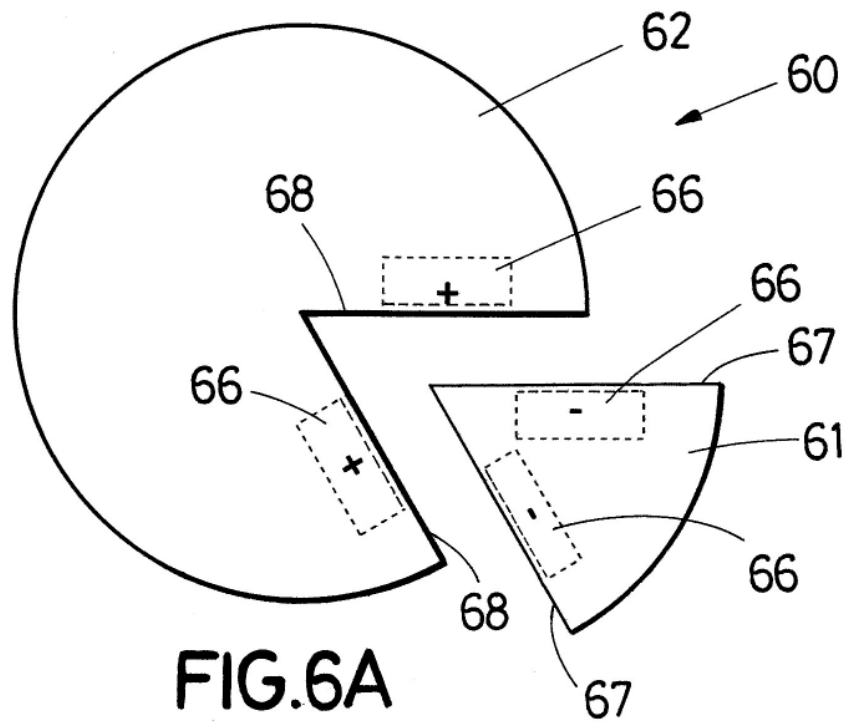
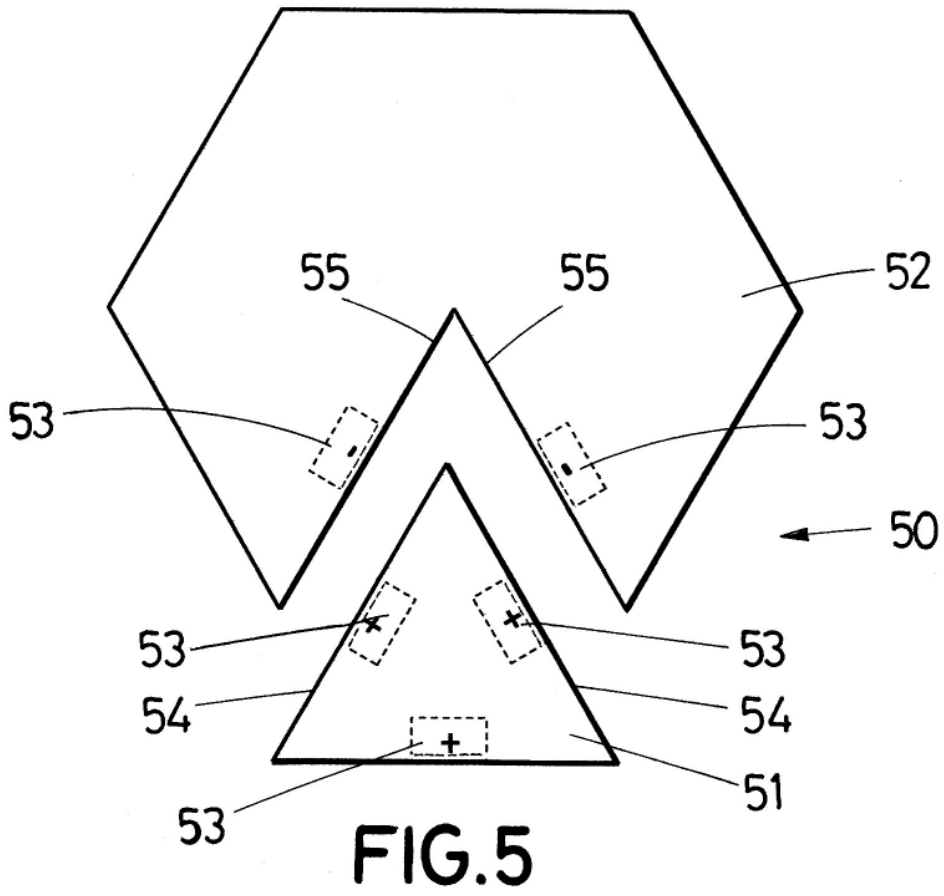
**FIG. 4A**



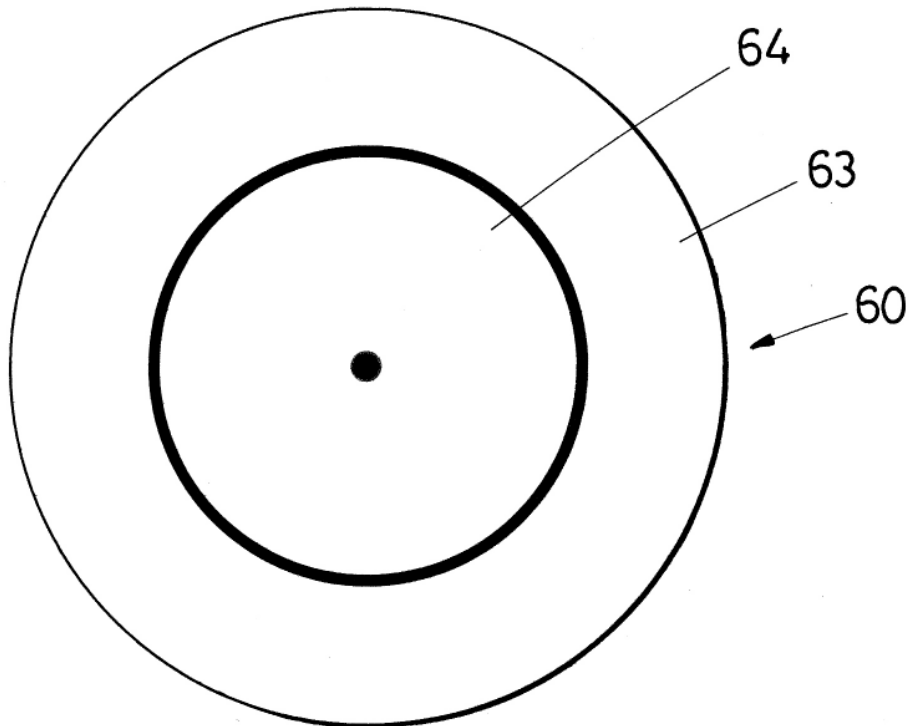
**FIG. 4B**



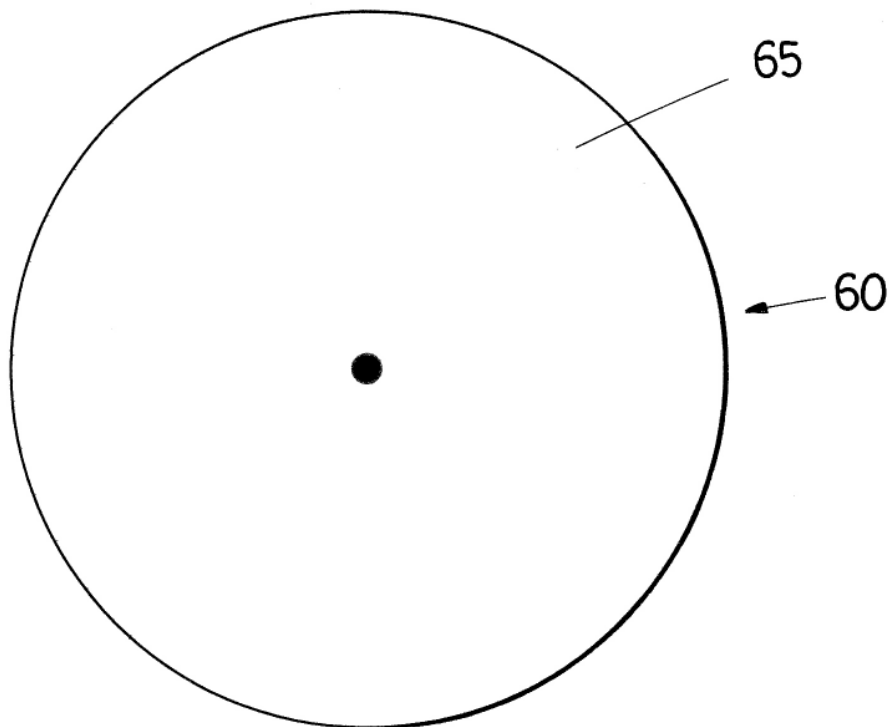
**FIG. 4C**







**FIG. 6B**



**FIG. 6C**