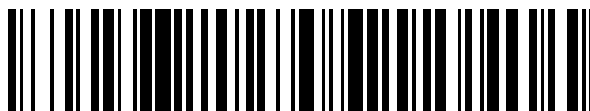


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 876**

51 Int. Cl.:

H01F 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2012 E 12190471 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2590183**

54 Título: **Aparato conector magnético y método para su fabricación**

30 Prioridad:

03.11.2011 US 201161555392 P

16.11.2011 US 201113297953

03.05.2012 EP 12166710

30.07.2012 US 201213561724

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

14.11.2017

73 Titular/es:

**SPARKLING SKY INTERNATIONAL LIMITED
(100.0%)**

**Room 907 Dannies House 20 Luard Road
Wan Chai, HK**

72 Inventor/es:

HUNTS, LARRY DEAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 641 876 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

Aparato conector magnético y método para su fabricación

5 **Campo técnico**

[0001] Esta divulgación se refiere a conectores magnéticos. Más particularmente, esta divulgación se refiere a conectores magnéticos configurados para girar con el fin de conectar magnéticamente dos objetos y sistemas y métodos relativos, incluyendo alojamientos y ensamblajes magnéticos para tales conectores magnéticos.

10

[0002] US20020061709 describe un acoplador magnético para la unión de un primer vehículo de juguete a un segundo vehículo de juguete. El acoplador comprende un par de conectores distanciados. Los conectores se extienden desde una pared de un extremo del primer vehículo. Un imán en forma de disco está fijado dentro de un espacio formado entre el par de conectores. El imán en forma de disco está instalado de modo que es sustancialmente perpendicular a la pared del extremo del primer juguete.

15

Resumen

[0003] Aspectos de formas de realización de la invención se enumeran en las reivindicaciones anexas.

20

[0004] Además, una disposición descrita proporciona un aparato conector magnético que comprende: un alojamiento de imán; un imán situado dentro del alojamiento de imán de manera que el imán pueda girar dentro del alojamiento de imán; una pieza de retención interna acoplada con el alojamiento de imán; una primera pieza de alojamiento externa acoplada con la pieza de retención interna; y una segunda pieza de alojamiento externa acoplada con la pieza de retención interna, donde la primera pieza de alojamiento externa se sitúa en un lado opuesto del aparato conector respecto a la segunda pieza de alojamiento externa, de manera que la pieza de retención interna está situada entre la primera pieza de alojamiento externa y la segunda pieza de alojamiento externa.

25

[0005] La pieza de retención interna puede comprender un receptor de alojamiento de imán configurado para cooperar con el alojamiento de imán para acoplar el alojamiento de imán a la pieza de retención interna.

30

[0006] El receptor de alojamiento de imán puede comprender: un primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán; y un segundo elemento de alojamiento de imán, donde el primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán está configurado para cooperar con un primer extremo del alojamiento de imán y donde el segundo elemento de alojamiento de imán está configurado para cooperar con un segundo extremo del alojamiento de imán opuesto al extremo de la primera mitad.

35

[0007] El primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán puede comprender un primer tapón de alojamiento de imán configurado para sellar al menos sustancialmente una abertura en el alojamiento de imán en el primer extremo y donde el segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán comprende un segundo tapón de alojamiento de imán configurado para sellar al menos sustancialmente una abertura en el alojamiento de imán en el segundo extremo.

40

[0008] Ambas aberturas en el alojamiento de imán se pueden formar con un radio al menos sustancialmente circular, donde el primer tapón de alojamiento de imán y el segundo tapón de alojamiento de imán tienen ambos un radio de curvatura que corresponde al menos sustancialmente con los radios de curvatura de las aberturas en el alojamiento de imán.

45

[0009] El alojamiento de imán puede comprender: un elemento de cuerpo que comprende una cavidad cilíndrica, donde el imán se sitúa en la cavidad cilíndrica; y un primer elemento de placa que se extiende desde el elemento de cuerpo y acoplado a una primera superficie de la pieza de retención interna.

50

[0010] El aparato conector magnético puede comprender además un elemento de fijación para acoplar el primer elemento de placa a la pieza de retención interna, donde el primer elemento de placa comprende una abertura de cierre para recibir el elemento de fijación.

55

[0011] El elemento de fijación puede comprender un remache.

60

[0012] El alojamiento de imán puede comprender además un segundo elemento de placa que se extiende desde el elemento de cuerpo y acoplado a una segunda superficie de la pieza de retención interna opuesta a la primera superficie.

65

[0013] La pieza de retención interna puede comprender: una primera zona hundida en la primera superficie para recibir el primer elemento de placa; y una segunda zona hundida en la segunda superficie para recibir el segundo elemento de placa.

[0014] El aparato conector magnético puede comprender además una carcasa que recubre el imán, donde la carcasa se sitúa en el alojamiento de imán y donde el aparato está configurado de manera que la carcasa es giratoria con respecto al alojamiento de imán.

5

[0015] El aparato conector magnético puede comprender además una carcasa que recubre el imán, donde la carcasa se sitúa en el alojamiento de imán y donde el aparato está configurado de manera que la carcasa es fija con respecto al alojamiento de imán y de manera que el imán es giratorio con respecto a la carcasa.

10

[0016] El alojamiento de imán se puede posicionar a lo largo de un borde de conexión del aparato conector magnético y el borde de conexión está configurado para conectarse magnéticamente con un borde de conexión de otro aparato conector magnético.

15

[0017] El alojamiento de imán puede comprender al menos dos rasgos de seguridad redundantes para evitar que el imán salga del alojamiento de imán.

20

[0018] Los al menos dos rasgos de seguridad redundantes pueden comprender uno o más de un material de acero inoxidable, una soldadura por ultrasonido, un elemento de acoplamiento de alojamiento de imán configurado para tapar al menos sustancialmente una o más aberturas en el alojamiento de imán, una zona reforzada en la que el material del alojamiento de imán es más grueso, un remache para acoplar el alojamiento de imán a la pieza de retención interna y una zona hundida para recibir una parte del alojamiento de imán.

25

[0019] Otra disposición descrita proporciona un aparato conector magnético, que comprende: un primer alojamiento de imán; un primer imán posicionado dentro del primer alojamiento de imán de modo que el primer imán puede girar dentro del primer alojamiento de imán, donde el primer imán comprende un ensamblaje magnético multipolar que comprende una primera mitad y una segunda mitad que se extienden sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del ensamblaje magnético multipolar, la primera mitad que comprende al menos dos secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad que comprende un número correspondiente de secciones magnéticas, donde cada sección magnética de la segunda mitad tiene una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente de la primera mitad; una pieza de retención interna acoplada con el primer alojamiento de imán de manera que el primer alojamiento de imán se sitúa a lo largo de un primer borde de conexión del aparato conector magnético; un segundo alojamiento de imán, donde el primer y el segundo alojamiento de imán comprenden: un elemento de cuerpo que comprende una cavidad cilíndrica, donde un imán se sitúa en la cavidad cilíndrica; un primer elemento de placa que se extiende desde el elemento de cuerpo y acoplado a una primera superficie de la pieza de retención interna; un segundo elemento de placa que se extiende desde el elemento de cuerpo y acoplado a una segunda superficie de la pieza de retención interna opuesta a la primera superficie; y un elemento de fijación que se extiende a través de una abertura en al menos uno del primero y el segundo elemento de placa y a través de una abertura en la pieza de retención interna; un segundo imán posicionado dentro del segundo alojamiento de imán de modo que el segundo imán puede girar con el segundo alojamiento de imán, donde el segundo alojamiento de imán está acoplado con la pieza de retención interna de manera que el segundo alojamiento de imán se sitúa a lo largo de un segundo borde de conexión del aparato conector magnético y donde el segundo imán comprende un segundo ensamblaje magnético multipolar que comprende una primera mitad y una segunda mitad que se extienden sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del segundo ensamblaje magnético multipolar, la primera mitad que comprende al menos dos secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad que comprende un número correspondiente de secciones magnéticas, donde cada sección magnética de la segunda mitad tiene una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente de la primera mitad; una primera pieza de alojamiento externa acoplada con la pieza de retención interna; y una segunda pieza de alojamiento externa acoplada con la pieza de retención interna, donde la primera pieza de alojamiento externa está situada en un lado opuesto del aparato conector magnético respecto a la segunda pieza de alojamiento externa de manera que la pieza de retención interna está situada entre la primera pieza de alojamiento externa y la segunda pieza de alojamiento externa.

30

35

40

45

50

55

60

65

[0020] Otra disposición descrita proporciona un método para la fabricación de un aparato conector magnético, método que incluye las etapas de: proporcionar una primera pieza de alojamiento externa; proporcionar una segunda pieza de alojamiento externa; proporcionar una pieza de retención interna, donde al menos una de la primera pieza de alojamiento externa y la segunda pieza de alojamiento externa comprenden al menos una protuberancia de junta de soldadura y donde una cámara de fusión adyacente se sitúa en al menos una protuberancia de junta de soldadura; proporcionar un alojamiento de imán; posicionar un imán en el alojamiento de imán de manera que el imán sea giratorio dentro del alojamiento de imán; acoplar el alojamiento de imán a al menos una de la primera pieza de alojamiento externa, la segunda pieza de alojamiento externa y la pieza de retención interna; y soldar por ultrasonido la primera pieza de alojamiento externa a la segunda pieza de alojamiento externa, donde la protuberancia de junta de soldadura se sitúa y configura de manera que el material de la protuberancia de junta de soldadura se funde en la cámara de fusión durante el proceso de soldadura por ultrasonido.

60

65

[0021] Tanto la primera pieza de alojamiento externa como la segunda pieza de alojamiento externa pueden comprender protuberancias de junta de soldadura.

5 [0022] Tanto la primera pieza de alojamiento externa y la segunda pieza de alojamiento externa pueden comprender cámaras de fusión.

[0023] La primera pieza de alojamiento externa se puede soldar a la segunda pieza de alojamiento externa de manera que la primera cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa está alineada al menos sustancialmente con la segunda cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa durante la soldadura.

10 [0024] La protuberancia de junta de soldadura puede comprender una arista con forma de "V" adyacente formada en al menos una parte de un perímetro de al menos una de la primera pieza de alojamiento externa y la segunda pieza de alojamiento externa.

15 [0025] La primera pieza de alojamiento externa puede comprender un material plástico, donde la segunda pieza de alojamiento externa comprende un material plástico, donde la pieza de retención interna comprende un material plástico y donde la etapa de soldadura por ultrasonido comprende soldar por ultrasonido la pieza de retención interna a la primera pieza de alojamiento externa y la segunda pieza de alojamiento externa.

20 [0026] La etapa de soldadura por ultrasonido puede comprender la fusión de material de la primera protuberancia de junta de soldadura de la pieza de alojamiento externa y material de la segunda protuberancia de junta de soldadura de la pieza de alojamiento externa en una cámara de fusión unida formada al menos en parte por la primera cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa y la segunda cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa.

25 **Breve descripción de los dibujos**

[0027] Se describen ejemplos no limitativos y no exhaustivos y formas de realización de la divulgación, incluyendo varios ejemplos y formas de realización de la divulgación en referencia a las figuras, únicamente a modo de ejemplo, en las cuales:

la FIG. 1A ilustra un ensamblaje de imán multipolar configurado con cuatro secciones magnéticas de polaridades alternantes;

35 la FIG. 1B ilustra un ensamblaje de imán multipolar configurado con ocho secciones magnéticas de polaridades alternantes;

la FIG. 1C ilustra un ensamblaje de imán multipolar configurado con N secciones magnéticas de polaridades alternantes;

40 la FIG. 2 ilustra un ensamblaje de imán multipolar configurado con seis secciones magnéticas de polaridades alternantes, incluyendo secciones centrales relativamente mayores;

la FIG. 3A ilustra un ensamblaje de imán multipolar configurado con ocho secciones magnéticas de polaridades alternantes en una configuración oblonga;

la FIG. 3B ilustra un ensamblaje de imán multipolar configurado con seis secciones magnéticas de polaridades alternantes en una configuración prismática rectangular;

45 la FIG. 4 ilustra un ensamblaje de imán multipolar encastrado dentro de una carcasa cilíndrica;

la FIG. 5 ilustra un ensamblaje de imán multipolar prismático rectangular encastrado dentro de una carcasa cilíndrica;

la FIG. 6 ilustra un ensamblaje de imán multipolar cilíndrico encastrado dentro de una carcasa prismática triangular;

50 la FIG. 7A ilustra un aparato conector magnético que incluye dos ensamblajes de imán multipolares cilíndricos configurados para alinear rotatoriamente polaridades para conectar magnéticamente dos secciones de un tejido;

la FIG. 7B ilustra un aparato conector magnético que incluye dos ensamblajes de imán multipolares cilíndricos con polaridades alineadas magnéticamente que conecta las dos secciones de tejido;

55 las FIG 8A-8B ilustran un primer ensamblaje de imán multipolar que gira alrededor de un eje longitudinal para alinear las polaridades de sus secciones magnéticas con las de un segundo ensamblaje de imán multipolar;

las FIG 8C-8D ilustran el primer ensamblaje de imán multipolar que gira alrededor su eje longitudinal para conectarse magnéticamente con el segundo ensamblaje de imán multipolar longitudinalmente desalineado a lo largo de un perímetro externo;

60 las FIG 9A-9G ilustran un primer ensamblaje de imán multipolar y un segundo ensamblaje de imán multipolar que interactúan rotatoriamente y mantienen una conexión magnética mientras el segundo ensamblaje magnético multipolar se desplaza longitudinalmente a lo largo del perímetro externo del primer ensamblaje de imán multipolar;

la FIG. 10A ilustra un elemento de conexión que incluye tres bordes de conexión que forman una estructura triangular, incluyendo un ensamblaje de imán multipolar adyacente a cada borde de conexión;

65 la FIG. 10B ilustra un elemento de conexión que incluye tres bordes de conexión que forman una estructura triangular, incluyendo una combinación de ensamblaje de imán y carcasa adyacente a cada borde de

conexión;

la FIG. 10C ilustra un elemento de conexión que incluye tres bordes de conexión en una configuración triangular, incluyendo una combinación de ensamblaje de imán y carcasa adyacente a cada borde de conexión;

5 la FIG. 10D ilustra un elemento de conexión que incluye tres bordes de conexión en una estructura triangular, incluyendo un ensamblaje de imán multipolar giratorio adyacente a cada borde de conexión;

la FIG. 11 ilustra un elemento de conexión que incluye tres bordes de conexión en una configuración triangular, donde cada borde de conexión incluye una carcasa cilíndrica que rodea un ensamblaje de imán multipolar prismático rectangular;

10 la FIG. 12 ilustra un elemento de conexión que incluye seis bordes de conexión en una configuración hexagonal, incluyendo una combinación de ensamblaje de imán y carcasa encastrados adyacentes a cada borde de conexión;

la FIG. 13A ilustra un primer aparato conector magnético que incluye un primer elemento de conexión que tiene cuatro bordes de conexión dispuestos en una configuración rectangular y un segundo aparato conector magnético que tiene cuatro bordes de conexión dispuestos en una configuración rectangular;

15 la FIG. 13B ilustra el primer y segundo aparato conector magnético conectados magnéticamente a lo largo de perímetros externos alineados;

las FIG 14A-14B ilustran un ensamblaje de imán multipolar adyacente a un borde de conexión de un elemento de conexión que rota para conectarse magnéticamente con un segundo aparato conector magnético a lo largo de perímetros externos desalineados;

20 las FIG 15A-15B ilustran un primer y un segundo aparato conector magnético conectados magnéticamente a lo largo de perímetros externos ladeados;

la FIG. 16A ilustra un aparato conector magnético que incluye un elemento de conexión rectangular en el proceso de ser magnéticamente conectado a cuatro elementos de conexión triangulares, incluyendo combinaciones de ensamblaje de imán giratorio y carcasa adyacentes a cada borde de conexión de cada elemento de conexión;

25 la FIG. 16B ilustra el aparato conector magnético que incluye un elemento de conexión rectangular magnéticamente conectado a cuatro elementos de conexión triangulares, con las combinaciones de ensamblaje de imán giratorio y carcasa rotadas de manera que quedan alineadas polaridades opuestas;

30 la FIG. 17 ilustra un aparato conector magnético que comprende cuatro elementos de conexión triangulares, incluyendo combinaciones de ensamblaje magnético y carcasa alineadas rotatoriamente que están conectadas magnéticamente a cada borde de conexión de los cuatro elementos de conexión triangulares para formar un tetraedro;

35 la FIG. 18A ilustra un aparato magnetizante configurado con una placa inferior y una placa superior articulada configurada para crear un ensamblaje magnético multipolar;

la FIG. 18B ilustra el aparato magnetizante con dos cilindros magnetizables colocados;

la FIG. 18C ilustra un ensamblaje magnético multipolar creado utilizando el aparato magnetizante;

la FIG. 19 ilustra una vista despiezada de una forma de realización de un aparato conector magnético;

40 la FIG. 20 ilustra una vista en primer plano de una parte de una pieza de retención interna de la forma de realización de la figura 19;

la FIG. 21 ilustra una vista en primer plano de una forma de realización de un alojamiento de imán de un aparato conector magnético;

la FIG. 22 ilustra una vista en perspectiva del aparato conector magnético mostrado en la FIG. 19;

45 la FIG. 23A ilustra una vista en sección transversal de distintos componentes antes de someterse a un proceso de soldadura en una implementación de un método para la fabricación de un aparato conector magnético;

la FIG. 23B ilustra una vista en sección transversal de los componentes mostrados en la FIG. 23A después de someterse a un proceso de soldadura;

50 la FIG. 24A ilustra una vista en sección transversal de distintos componentes antes de someterse a un proceso de soldadura en otra implementación de un método para la fabricación de otra forma de realización de un aparato conector magnético; y

la FIG. 24B ilustra una vista en sección transversal de los componentes mostrados en la FIG. 24A después de someterse a un proceso de soldadura.

55 [0028] En la siguiente descripción se proporcionan numerosos detalles específicos para una comprensión exhaustiva de las distintas formas de realización descritas en el presente documento. Los sistemas y métodos que aquí se describen se pueden poner en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. Además, en algunos casos, es posible que no se muestren o describan en detalle estructuras, materiales, u operaciones ya conocidas para evitar aspectos que oscurezcan la divulgación. Además, las características, estructuras, o características descritas se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más formas de realización alternativas.

Descripción detallada

65 [0029] En este documento se describen ejemplos y formas de realización de aparatos de conector magnético que pueden comprender conectores magnéticos configurados para girar con el fin de conectar magnéticamente dos

objetos. Tales conectores magnéticos como se describe en este caso pueden comprender uno o más alojamientos de imán. Uno o más imanes se pueden posicionar dentro de uno o más de los alojamientos de imán, de manera que el/los imán(es) pueda(n) girar en el/los alojamiento(s) de imán. Como ejemplo, el/los imán(es) puede(n) comprender un/varios imán(es) de neodimio u otro imán de alta potencia/flujo. El/los alojamiento(s) de imán están configurados para inhibir la extracción de los imanes por motivos de seguridad. Debido a la alta potencia de los imanes de neodimio y otros imanes similares, es deseable limitar el acceso a tales imanes a los usuarios de un aparato conector magnético, particularmente a los niños. Los peligros asociados con la ingestión de tales imanes están bien documentados. La ingestión de imanes de alta potencia puede, en algunos casos, incluso causar la muerte. Por lo tanto, es deseable construir el/los alojamiento(s) de imán de manera que el acceso a los imanes contenidos dentro de tales alojamientos esté restringido. Esto se puede realizar de varias maneras, como se describe con mayor detalle.

[0030] Por ejemplo, el/los material(es) usado(s) para formar el/los alojamiento(s) imantado(s) puede(n) ser muy rígidos, duraderos, resistentes y/o duros para evitar que un usuario (como por ejemplo un niño) rompa el alojamiento para poder retirar o acceder al imán o imanes contenido(s) en su interior. Como otro ejemplo, se puede utilizar la soldadura por ultrasonido para sellar distintos componentes del aparato entre sí de manera que estos componentes sean difíciles, si no imposible, de separar por la rotura de la soldadura por ultrasonido. Como otro ejemplo más, se puede proporcionar uno o más componentes para tapar al menos sustancialmente una o más aberturas en los alojamientos de imán para limitar adicionalmente el acceso al imán en su interior. Como otro ejemplo más, parte del aparato conector magnético puede comprender una o más zonas hundidas que se pueden configurar para recibir una o más partes del alojamiento de imán para dificultar más la extracción del alojamiento de imán del aparato conector magnético.

[0031] Como otro ejemplo más de una característica de seguridad para restringir el acceso al/a los imán(es), el aparato conector magnético puede incluir uno o más elementos de fijación para acoplar el alojamiento de imán a otra parte del aparato. En algunas formas de realización preferidas, los elementos de fijación pueden comprender remaches u otros elementos de fijación de este tipo que no pueden ser fácilmente retirados por un usuario para mejorar aún más los rasgos de seguridad del aparato.

[0032] El alojamiento de imán también puede comprender una o más zonas reforzadas en las que el material es más grueso en puntos que, de otro modo, podrían ser vulnerables al desgaste, alteraciones y similares. De forma similar, áreas del alojamiento de imán adyacentes a cualquier abertura para recibir un elemento de fijación pueden estar reforzadas, curvadas de manera apropiadas, conformadas o configuradas de otro modo para asegurar adicionalmente que el imán contenido en su interior no se pueda extraer y/o que el alojamiento de imán no se pueda extraer del aparato conector magnético. En formas de realización preferidas, se incorporan múltiples rasgos/componentes de seguridad redundantes al aparato para proporcionar otra protección contra el acceso no deseado al/a los imán(es). Al proporcionar rasgos/componentes de seguridad redundantes, tales como un alojamiento de imán de acero de alta potencia y soldadura por ultrasonido, las probabilidades de que un imán se pueda extraer del aparato se pueden reducir espectacularmente, si no eliminar completamente.

[0033] El/los alojamiento(s) de imán se posiciona(n) a lo largo de un borde de conexión del aparato conector magnético, de manera que el borde de conexión está configurado para ser conectado magnéticamente con un borde de conexión de otro aparato conector magnético. De esta manera, se puede acoplar aparatos conectores magnéticos de varias formas y tamaños diferentes entre sí para construir estructuras de mayor tamaño, juguetes, jugar a juegos, etc.

[0034] Como se describe con mayor detalle a continuación, en algunas formas de realización cada imán puede comprender un ensamblaje de imán multipolar. Dicho ensamblaje puede comprender una primera mitad y una segunda mitad que se extienden sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal. La primera mitad puede comprender al menos dos secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad puede comprender un número correspondiente de secciones magnéticas. Cada sección magnética de la segunda mitad puede tener una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente en la primera mitad, de manera que la polaridad del imán se alterna a lo largo de su longitud. Como se describe a continuación, estos ensamblajes pueden proporcionar varias ventajas que pueden ser útiles para ciertas aplicaciones de las invenciones descritas en este documento.

[0035] Sin embargo, varios componentes y elementos descritos aquí, incluyendo pero sin limitarse al alojamiento de imán, y piezas de retención y piezas de alojamiento descritas aquí, se pueden utilizar con otros tipos de imanes. Por ejemplo, en algunas formas de realización, los imanes no han de ser configurados de manera que se alternen en cuanto a la polaridad a lo largo de sus longitudes respectivas. En cambio, se puede utilizar imanes con sólo dos polos, tales como los descritos en la patente de EE. UU. nº 7,154,363 titulada "Magnetic Connector Apparatus" (Aparato conector magnético), por ejemplo. El aparato conector magnético comprende un alojamiento que incluye una pieza de retención interna acoplada con el alojamiento de imán, según la reivindicación 1. En otra forma de realización, el aparato conector magnético comprende además un receptor de alojamiento de imán configurado para cooperar con el alojamiento de imán para acoplar el alojamiento de imán a la pieza de retención interna. El receptor de alojamiento de imán comprende dos elementos de acoplamiento de alojamiento de imán.

En formas de realización que comprenden dos elementos de acoplamiento de alojamiento de imán, un primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán está configurado para cooperar con un primer extremo del alojamiento de imán y un segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán está configurado para cooperar con un segundo extremo del alojamiento de imán opuesto al primer extremo.

[0036] En otra forma de realización, el primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán comprende dos tapones de alojamiento de imán. En esta forma de realización que comprende dos tapones de alojamiento de imán, un primer tapón de alojamiento de imán está configurado para sellar al menos sustancialmente una abertura en el alojamiento de imán en el primer extremo y un segundo tapón de alojamiento de imán está configurado para sellar al menos sustancialmente una abertura en el alojamiento de imán en el segundo extremo.

[0037] El alojamiento de imán puede, en algunas formas de realización, comprender un elemento de cuerpo que comprende una cavidad cilíndrica. El imán está situado en la cavidad cilíndrica. El imán puede ser giratorio en el interior de la cavidad o, alternativamente y como se explica con mayor detalle a continuación, el imán puede ser giratorio dentro de otra carcasa posicionada en la cavidad. Como otra alternativa más, el imán se puede posicionar dentro de otra carcasa y la combinación de carcasa/imán puede ser giratoria con respecto al alojamiento de imán.

[0038] Uno o más elementos de placa pueden extenderse desde el elemento de cuerpo del alojamiento de imán. El/los elemento(s) de placa se puede(n) acoplar a una superficie externa de la pieza de retención interna. El aparato conector magnético puede comprender además uno o más elementos de fijación para acoplar los elemento(s) de placa a la pieza de retención interna. El/los elemento(s) de fijación se puede(n) posicionar a través de aberturas de elemento de fijación en el/los elemento(s) de placa y/o pieza de retención interna. El/los elemento(s) de fijación puede(n) comprender un remache, tornillo, perno, pasador, o similares.

[0039] En formas de realización que comprenden alojamientos de imán que tienen dos elementos de placa, un primer elemento de placa se extiende desde el elemento de cuerpo y está acoplado a una primera superficie de la pieza de retención interna. Un segundo elemento de placa se extiende desde el elemento de cuerpo y está acoplado a una segunda superficie de la pieza de retención interna opuesta a la primera superficie.

[0040] La pieza de retención interna puede comprender una o más zonas hundidas en la pieza de retención interna para acoger/recibir uno o más elementos de placa. Por ejemplo, una primera zona hundida puede estar formada en el interior o posicionada de otro modo en la primera superficie para recibir el primer elemento de placa y una segunda zona hundida puede estar formada en el interior o posicionada de otro modo en la segunda superficie para recibir el segundo elemento de placa.

[0041] El conector magnético puede comprender además una carcasa para contener el imán. La carcasa se puede posicionar en el alojamiento de imán. La carcasa puede estar configurada de manera que es giratoria con respecto al alojamiento de imán. Alternativamente, la carcasa puede ser fija con respecto al alojamiento de imán de manera que el imán es giratorio con respecto a la carcasa (y el alojamiento).

[0042] El aparato conector magnético puede comprender una pluralidad de alojamientos de imanes/imán, cada uno de los cuales se puede posicionar a lo largo de un borde de conexión del aparato de manera que los múltiples bordes del aparato se pueden utilizar para acoplar magnéticamente el aparato con otro aparato conector magnético. Cada imán posicionado dentro de cada uno de los alojamientos de imán se puede configurar de manera que el imán pueda girar dentro de su alojamiento de imán respectivo de manera que polaridades opuestas de los imanes se puedan alinear y puedan asegurar dos o más aparatos de conector de imán entre sí.

[0043] En algunas formas de realización, dos o más ensamblajes magnéticos multipolares se pueden configurar para girar uno respecto a otro para alinear polaridades opuestas y conectar magnéticamente dos o más componentes. Según varios ejemplos, un ensamblaje magnético multipolar puede ser cilíndrico, rectangular, prismático y/u oblongo. También se contemplan formas alternativas. Un ensamblaje magnético multipolar puede incluir cualquier número de secciones magnéticas, donde cada sección magnética adyacente tiene una polaridad alternante. Se pueden insertar ensamblajes magnéticos dentro de una carcasa, como por ejemplo una carcasa prismática cilíndrica o triangular.

[0044] Alternativamente, los ensamblajes magnéticos se pueden adherir de otro modo a un elemento de conexión u otro componente del aparato conector magnético. Por ejemplo, se puede posicionar una barra para que se extienda a través de un eje central de uno o más ensamblajes magnéticos para facilitar la rotación.

[0045] En algunas formas de realización, el ensamblaje magnético multipolar se puede configurar para girar en el interior de la carcasa y con respecto ella. En formas de realización alternativas, la carcasa que contiene el ensamblaje magnético multipolar está configurada para girar.

[0046] Las carcasas y/o ensamblajes magnéticos que forman parte de un aparato conector magnético universal

se pueden configurar para girar unos respecto a otros para alinear polaridades opuestas. En algunas formas de realización, los ensamblajes magnéticos giran con respecto a las carcasas. En otras formas de realización, los ensamblajes magnéticos están fijos dentro de sus carcasas respectivas y las carcasas giran unas respecto a otras para alinear las polaridades de los ensamblajes magnéticos que contienen.

5

[0047] En algunos ejemplos, se puede fijar elementos de conexión de un extremo a otro para formar un triángulo, cuadrado, rectángulo, otro polígono u otra forma. Alternativamente, los elementos de conexión se pueden unir entre sí en los extremos para formar una estructura poligonal con cualquier número de lados, o bordes de conexión. Un ensamblaje magnético multipolar giratorio se puede posicionar y fijar de manera giratoria adyacente a uno o más bordes del polígono. Por ejemplo, un imán cilíndrico se puede posicionar adyacente a cada lado de un polígono. Con respecto a otras formas de realización, objetos sólidos, tales como triángulos y escuadras, pueden incluir ensamblajes magnéticos multipolares giratorios posicionados adyacentes a uno o más bordes del objeto sólido poligonal.

10

[0048] Una carcasa se puede fijar adyacente a uno o más bordes laterales de una forma poligonal. Por consiguiente, para alinear las polaridades, se puede configurar un ensamblaje magnético dentro de cada carcasa fijada para que gire libremente con el fin de alinear las polaridades.

15

[0049] En otros ejemplos, objetos bidimensionales, tales como cuadrados, rectángulos y triángulos, se pueden conectar magnéticamente para crear objetos tridimensionales, tales como pirámides y tetraedros.

20

[0050] En algunos ejemplos de métodos para la formación de los imanes multipolares, un aparato magnetizante se puede adaptar para formar un ensamblaje magnético multipolar, incluyendo múltiples secciones magnéticas. Una placa inferior se puede fijar a una sección superior de presión mediante una o más bisagras. Una barra cilíndrica colocada en el aparato magnetizante se puede usar luego para crear un imán multipolar.

25

[0051] Nuevos métodos de fabricación y componentes precursores usados en tales métodos también se describen en este documento. En un ejemplo de tal método para la fabricación de un aparato conector magnético, se puede proporcionar una pieza de alojamiento externa que comprende una o más protuberancias de junta de soldadura.

30

[0052] En algunas formas de realización, estas protuberancias de junta de soldadura pueden comprender una arista con forma de "V" formada adyacente a al menos una parte de un perímetro de la pieza de alojamiento externa. Alternativamente, la protuberancia de junta de soldadura puede comprender otra forma adecuada, tal como, por ejemplo, una protuberancia de junta de soldadura con un plano relativamente superior y/o lados relativamente paralelos, en lugar de la punta relativamente puntiaguda y los lados inclinados de una arista con forma de "V". También se puede proporcionar una segunda pieza de alojamiento externa. La segunda pieza de alojamiento externa también puede comprender una protuberancia de junta de soldadura.

35

[0053] Una o ambas de las piezas de alojamiento externas también se pueden formar con una o más cámaras de fusión. La(s) cámara(s) de fusión se puede(n) posicionar adyacente(s) a la(s) protuberancia(s) de junta de soldadura de manera que el material de la(s) protuberancia(s) de junta de soldadura se funda en la(s) cámara(s) de fusión durante un proceso de soldadura, como se describe con mayor detalle a continuación. Como se describe a continuación, en formas de realización preferidas, el proceso de soldadura puede comprender un proceso de soldadura por ultrasonido.

40

45

[0054] En formas de realización en las que se proporcionan cámaras de fusión en ambas piezas de alojamiento externas, las cámaras de fusión respectivas se pueden configurar y posicionar de manera que la cámara de fusión de la primera pieza de alojamiento externa está alineada al menos sustancialmente con una cámara de fusión de la segunda pieza de alojamiento externa durante el proceso de soldadura. En tales formas de realización, el material de la(s) protuberancia(s) de junta de soldadura puede llenar las cámaras de fusión parciales de ambas piezas de alojamiento externas (que, juntas, forman una cámara de fusión unida) de manera que, cuando el material fundido se solidifica, se adhiere a ambas piezas de alojamiento externas y, en algunas aplicaciones, también una pieza de retención interna. En algunas formas de realización, la cámara de fusión unida puede estar formada por una cámara de fusión de una pieza de alojamiento superior, una cámara de fusión de una pieza de alojamiento inferior y al menos una parte de una superficie de la pieza de retención interna. Una o más de las piezas de alojamiento externas y/o pieza de retención interna pueden comprender un material adecuado para la soldadura por ultrasonido, tal como un material termoplástico, un material de fibra de carbono, un material metálico o un material compuesto, por ejemplo.

50

55

60

[0055] Como se describe en otra parte del presente documento, también se puede proporcionar uno o más alojamientos de imán, cada uno de los cuales puede contener un imán en su interior, de manera que el imán es giratorio en el interior del alojamiento de imán. El/los alojamiento(s) de imán se puede(n) acoplar a al menos una de la primera pieza de alojamiento externa, la segunda pieza de alojamiento externa y la pieza de retención interna. La primera pieza de alojamiento externa se puede soldar por ultrasonido a la segunda pieza de alojamiento externa y/o a la pieza de retención interna.

65

[0056] En toda esta especificación se hace referencia a "una forma de realización", que significa que un rasgo, estructura, o característica particular descrita en conexión con la forma de realización se incluye en al menos una forma de realización. De este modo, la aparición de la expresión "en una forma de realización" en varias partes a lo largo de esta especificación no siempre se refiere necesariamente a la misma forma de realización. En particular, una "forma de realización" puede ser un sistema, un artículo manufacturado, un método o un producto de un proceso.

[0057] Los componentes de las formas de realización, según se describen de forma general y se ilustran en las figuras en este documento, podrían disponerse y diseñarse en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Algunas de las infraestructuras y procesos de fabricación que se pueden usar con formas de realización descritas aquí ya están disponibles. Por consiguiente, las estructuras y procesos de fabricación ampliamente conocidos asociados a imanes, conectores, plásticos, formas, metales, compuestos y similares, no se han mostrado o descrito en detalle para evitar descripciones innecesariamente complicadas de las presentes formas de realización ejemplares. Además, las etapas de los métodos descritos no tienen que llevarse a cabo necesariamente en un orden específico, o incluso consecutivamente, ni las etapas requieren ser realizadas solo una vez, a menos que se especifique lo contrario.

[0058] Las formas de realización de la divulgación se entienden mejor en referencia a los dibujos, en todos los cuales las partes iguales se designan con los mismos números. En la siguiente descripción se proporcionan numerosos detalles para permitir una comprensión exhaustiva de varias formas de realización. Sin embargo, las formas de realización descritas en este documento se pueden realizar sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras, materiales, u operaciones ya conocidas no se muestran o describen en detalle para evitar complicar aspectos de esta divulgación.

[0059] La FIG. 1A ilustra un ensamblaje magnético multipolar 100 configurado con cuatro secciones magnéticas 101, 103, 105 y 107 de polaridades alternantes. Como se ilustra, el ensamblaje magnético multipolar 100 puede incluir una primera mitad 111 y una segunda mitad 112 que se extienden a lo largo de un eje longitudinal 110. La primera mitad 111 puede comprender una primera sección magnética 101 con una primera polaridad magnética (norte) y una segunda sección magnética 105 con una polaridad magnética opuesta (sur). La segunda mitad 112 puede incluir un número correspondiente de secciones magnéticas 103 y 107 con una polaridad magnética opuesta a la de una sección magnética adyacente 101 y 105, respectivamente, de la primera mitad 111.

[0060] La FIG. 1B ilustra otro ejemplo de un ensamblaje magnético multipolar 120 similar al de la figura 1A. Como se ilustra, el ensamblaje magnético multipolar 120 puede incluir ocho secciones magnéticas 121-128, donde cada sección magnética tiene una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. De nuevo, el ensamblaje magnético multipolar 120 puede incluir una primera mitad y una segunda mitad que se extienden a lo largo de un eje longitudinal. Cada mitad puede incluir un número correspondiente de secciones magnéticas. Como se ilustra, una mitad izquierda puede incluir cuatro secciones magnéticas 121, 123, 125 y 127 con polaridades magnéticas norte, sur, norte, sur, respectivamente. Una mitad derecha puede incluir cuatro secciones magnéticas correspondientes 122, 124, 126 y 128, cada una con una polaridad magnética opuesta a la de la sección magnética adyacente de la mitad izquierda. Por consiguiente, las secciones magnéticas 122, 124, 126 y 128 pueden tener polaridades magnéticas sur, norte, sur, norte, respectivamente.

[0061] La FIG. 1C ilustra un ensamblaje magnético multipolar 130 configurado con cualquier número de secciones magnéticas 131-N2, donde cada sección magnética tiene una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. Como se representa en la FIG. 1C, un ensamblaje magnético multipolar 130 puede incluir cualquier número de secciones magnéticas según se desee. Según varias formas de realización, un ensamblaje magnético puede incluir un número igual de secciones magnéticas con polarización norte que con polarización sur. Adicionalmente, la fuerza magnética de las secciones magnéticas que tienen una polarización sur puede ser igual a la fuerza magnética de las secciones magnéticas que tienen una polarización norte. Según algunos ejemplos, el volumen y/o masa de las secciones magnéticas que tienen una polarización sur puede ser inferior o superior al volumen y/o masa de las secciones magnéticas que tienen una polarización norte.

[0062] Según algunos ejemplos, las secciones magnéticas adyacentes polarizadas de forma opuesta pueden reforzar o modificar de otro modo los campos magnéticos de otras secciones magnéticas. En algunos ejemplos, los ensamblajes se pueden configurar de manera que el campo magnético de una o más secciones magnéticas externas aumente el campo magnético de una o más de las secciones magnéticas centrales. Por ejemplo, la sección magnética 134 puede tener un flujo magnético aumentado adyacente a ella debido a la interacción del flujo magnético de las secciones magnéticas adyacentes 132 y 136. Esto puede llevar a que las secciones magnéticas internas tengan una fuerza de elevación superior que las secciones magnéticas externas.

[0063] La FIG. 2 ilustra un ensamblaje magnético multipolar 200 configurado con seis secciones magnéticas 210-235, donde cada sección magnética tiene una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. Como se ilustra, las secciones magnéticas 220 y 225 se pueden configurar con polaridades opuestas (sur y norte, respectivamente) y pueden ser secciones magnéticas físicamente más grandes que las secciones

magnéticas 210, 215, 230 y 235. Según algunas formas de realización, las secciones magnéticas 220 y 225 pueden tener una fuerza magnética más fuerte que las secciones magnéticas 210, 215, 230 y 235. Alternativamente, cualquier sección magnética o par de secciones magnéticas con polaridades opuestas puede tener una fuerza magnética más fuerte que otra sección magnética o par de secciones magnéticas, independiente de su forma física, volumen, peso o dimensiones.

[0064] Las figuras 1 A-2 ilustran varios ejemplos de ensamblajes magnéticos multipolares 100, 120, 130 y 200 que tienen configuraciones cilíndricas. Como se ilustra en las figuras 3A y 3B, un ensamblaje magnético multipolar puede ser de cualquier forma o tamaño. La FIG. 3A ilustra un ensamblaje magnético multipolar 300 configurado con ocho secciones magnéticas 305-340 cada una con una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. Como se ilustra, el ensamblaje magnético multipolar 300 puede ser de forma oblonga o aovada. La longitud, anchura, altura y/o contorno del perímetro del ensamblaje magnético multipolar 300 se puede adaptar o modificar según se considere adecuado para una aplicación particular.

[0065] Proporcionando otra configuración alternativa, la FIG. 3B ilustra un ensamblaje magnético multipolar 350 configurado con seis secciones magnéticas 360-385, cada una con una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. El ensamblaje magnético multipolar 350 es una configuración prismática rectangular. Según varios ejemplos, la longitud, anchura y altura de ensamblaje magnético 350 se puede adaptar a una aplicación particular.

[0066] Los distintos ejemplos de ensamblajes magnéticos multipolares descritos en conjunción con las figuras 1 A-3B son meramente ilustrativos y no son las únicas formas, tamaños o configuraciones contempladas. Se contemplan formas y tamaños adicionales de ensamblajes magnéticos multipolares con una amplia variedad de formas y tamaños, incluyendo cualquier forma poligonal prismática regular o irregular, circular cilíndrica y/o cilíndrica elíptica. Los ensamblajes magnéticos multipolares prismáticos pueden incluir bases con ángulos rectos, ángulos obtusos y/o ángulos agudos. Además, el perímetro puede ser irregular y/o incluir una base no plana, tal como el ensamblaje magnético multipolar oblongo ilustrado en la FIG. 3A.

[0067] Un ensamblaje magnético multipolar se puede formar utilizando una amplia variedad de materiales magnetizables. Un ensamblaje magnético multipolar puede ser de un único material magnético continuo que incluye una pluralidad de secciones magnéticas adyacentes, cada una polarizada con una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. Alternativamente, un ensamblaje magnético multipolar puede ser de un único material físico que incluye una pluralidad de secciones magnéticas adyacentes, cada una polarizada con una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente, donde cada par de secciones magnéticas polarizadas de manera opuesta está separado de otro par de secciones magnéticas polarizadas de manera opuesta por una sección no polarizada magnéticamente de material. Según otra forma de realización, un ensamblaje magnético multipolar se puede formar mediante la unión de múltiples pares de secciones magnéticas polarizadas de manera opuesta. En tal forma de realización, un ensamblaje magnético multipolar puede incluir una pluralidad de imanes polarizados a lo largo de sus ejes longitudinales conectados magnéticamente de extremo a extremo, de manera que cada sección magnética esté polarizada magnéticamente de manera opuesta a cada sección magnética adyacente.

[0068] La FIG. 4 ilustra un ensamblaje magnético multipolar cilíndrico 450 contenido dentro de un elemento de conexión que comprende una carcasa cilíndrica 475. Como se ilustra, el ensamblaje magnético multipolar 450 puede incluir seis secciones magnéticas 410-435, donde cada sección magnética 410-435 tiene una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. Según varias formas de realización, la carcasa cilíndrica 475 puede ser un cilindro circular, como se ilustra, o puede ser un cilindro elíptico. El ensamblaje magnético multipolar 450 puede ser libre de moverse dentro de la carcasa cilíndrica 475 a lo largo de un eje longitudinal, o puede estar fijo longitudinalmente. Adicionalmente, el ensamblaje magnético multipolar 450 puede ser libre de girar alrededor de su eje longitudinal dentro de carcasa cilíndrica 475, o puede estar fijado dentro de la carcasa cilíndrica 475.

[0069] Se contemplan otras formas de realización en las que no es necesaria una carcasa. Por ejemplo, se puede posicionar una barra de modo que se extienda a través de un eje central de uno o más ensamblajes magnéticos para facilitar la rotación. Tal barra se puede posicionar dentro de una cavidad o abertura situada en el aparato conector magnético, si se desea.

[0070] La FIG. 5 ilustra un ensamblaje magnético multipolar prismático rectangular 550 contenido dentro de un elemento de conexión que comprende una carcasa cilíndrica 575. El ensamblaje magnético multipolar prismático rectangular 550 puede incluir seis secciones magnéticas 510-535, donde cada sección magnética 510-535 tiene una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente.

[0071] Según varias formas de realización, la carcasa cilíndrica 575 puede ser un cilindro circular, como se ilustra, o puede ser un cilindro elíptico. El ensamblaje magnético multipolar 550 puede ser libre de moverse dentro de la carcasa cilíndrica 575 a lo largo de un eje longitudinal, o puede ser fijo longitudinalmente. El ensamblaje magnético multipolar 550 puede ser libre de girar alrededor de su eje longitudinal dentro de la

carcasa cilíndrica 575, o puede estar fijado dentro de la carcasa cilíndrica 575.

[0072] La FIG. 6 ilustra un ensamblaje magnético multipolar cilíndrico 650 contenido dentro de un elemento de conexión que comprende una carcasa prismática triangular 675. El ensamblaje magnético multipolar 650 puede incluir seis secciones magnéticas 610-635, donde cada sección magnética 610-635 tiene una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. Según varias formas de realización, la carcasa prismática triangular 675 se puede modificar para ser cualquier carcasa prismática poligonal con cualquier número de lados, dimensiones, alturas y/o ángulos de base. El ensamblaje magnético multipolar 650 puede ser libre de moverse dentro de la carcasa prismática 675 a lo largo de un eje longitudinal, o puede ser fijo longitudinalmente. El ensamblaje magnético multipolar 650 puede ser libre de girar alrededor de su eje longitudinal dentro de carcasa prismática 675, o puede estar fijado dentro de la carcasa prismática 675.

[0073] La FIG. 7A ilustra un aparato conector magnético 700 que comprende dos ensamblajes magnéticos cilíndricos multipolares 710 y 730 configurados para alinear de manera rotatoria polaridades para conectar magnéticamente dos elementos de conexión que comprenden secciones 750 y 760 de un tejido. Como se ilustra, cada ensamblaje magnético multipolar 710 y 730 puede estar contenido dentro de una carcasa 720 y 740, respectivamente. Como se ilustra, las polaridades de las secciones magnéticas del ensamblaje magnético multipolar 710 no están alineadas con las secciones magnéticas del ensamblaje magnético multipolar 730. Por consiguiente, en la orientación ilustrada en la FIG. 7A, los ensamblajes magnéticos multipolares 710 y 730 se repelerían el uno al otro.

[0074] Según varias formas de realización, la repulsión de las secciones magnéticas de los ensamblajes magnéticos multipolares 710 y 730 puede hacer que uno o ambos ensamblajes magnéticos multipolares 710 y 730 giren alrededor de un eje longitudinal para alinear las polaridades de las secciones magnéticas de cada ensamblaje magnético multipolar 710 y 730. Esta rotación puede comprender una rotación de los ensamblajes magnéticos dentro de una carcasa fija o, alternativamente, puede comprender una rotación de los propios ensamblajes, como se describe con mayor detalle a continuación. La transición de la FIG. 7A a la FIG. 7B ilustra el ensamblaje magnético multipolar 710 girando alrededor de su eje longitudinal para conectarse magnéticamente con el ensamblaje magnético multipolar 730. Según algunas formas de realización, el ensamblaje magnético multipolar 710 puede girar alrededor de un eje longitudinal dentro de la carcasa 720 y respecto a ella. En tal forma de realización, combinaciones de ensamblaje magnético multipolar y carcasa 710, 720 y 730, 740 se pueden fijar a secciones de tejido 750 y 760. Alternativamente, el ensamblaje magnético multipolar 710 se puede fijar en el interior de carcasa 720 y la carcasa 720 se puede configurar para girar alrededor de su eje longitudinal para alinear las secciones magnéticas de cada de ensamblaje magnético multipolar 710 y 730. En tal forma de realización, el ensamblaje magnético multipolar y las combinaciones de carcasa 710, 720 y 730, 740 se pueden fijar rotatoriamente dentro de un dobladillo u otra cavidad de las secciones de tejido 750 y 760.

[0075] La FIG. 7B ilustra un aparato conector magnético 700 que comprende las dos combinaciones de ensamblaje magnético multipolar cilíndrico y carcasa 710, 720 y 730, 740. Como se ilustra, con las secciones magnéticas de cada ensamblaje magnético multipolar 710 y 730 alineadas, las combinaciones de ensamblaje magnético multipolar y carcasa 710, 720 y 730, 740 se pueden conectar magnéticamente entre sí y, de ese modo, conectar las secciones de tejido 750 y 760. Además de conectar tejidos, tales como las secciones de tejido 750 y 760, una o más combinaciones de ensamblaje magnético multipolar y carcasa, tales como las combinaciones de ensamblaje magnético multipolar y carcasa 710, 720 y 730, 740, se pueden utilizar para conectar magnéticamente una amplia variedad de materiales, componentes o productos.

[0076] La FIG. 8A ilustra un primer ensamblaje magnético multipolar 825 y un segundo ensamblaje magnético multipolar 850. En este ejemplo, cada uno del primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 825 y 850 incluye ocho secciones magnéticas. Cada sección magnética puede tener una polaridad magnética opuesta a la de cada sección magnética adyacente. A medida que el segundo ensamblaje magnético multipolar 850 se acerca al primer ensamblaje magnético multipolar 825, el primer ensamblaje magnético multipolar 825 puede girar para alinear las polaridades de las secciones magnéticas respectivas del primer y del segundo ensamblaje magnético multipolar 825 y 850 de modo que se puedan conectar magnéticamente.

[0077] Como se ilustra en la FIG. 8B, la rotación del primer ensamblaje magnético multipolar 825 alrededor de su eje longitudinal puede alinear las polaridades de sus secciones magnéticas con las del segundo ensamblaje magnético multipolar. Una vez que las polaridades están debidamente alineadas, el primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 825 y 850 pueden conectarse magnéticamente a lo largo de perímetros exteriores alineados. En un ejemplo alternativo, el segundo ensamblaje magnético multipolar 850 puede girar además o en vez del primer ensamblaje magnético multipolar 825.

[0078] Las figuras 8C-8D ilustran el primer ensamblaje magnético multipolar 825 girando alrededor de su eje longitudinal para conectarse magnéticamente con el segundo ensamblaje magnético multipolar 850 a lo largo de perímetros externos desalineados. Como se ilustra en la FIG. 8C, el primer ensamblaje magnético multipolar 825

puede girar alrededor de su eje longitudinal para alinear debidamente las secciones magnéticas respectivas del primer y segundo ensamblaje magnético multipolar 825 y 850.

[0079] Un resultado del uso ensamblajes magnéticos multipolares, a diferencia de los imanes dipolares, es que dos o más ensamblajes magnéticos multipolares se pueden conectar magnéticamente a lo largo de perímetros externos que están longitudinalmente desalineados el uno respecto al otro. Como se ilustra en la FIG 8D, el primer ensamblaje magnético multipolar 825 se puede conectar magnéticamente al segundo ensamblaje magnético multipolar 850 longitudinalmente desalineado por dos secciones magnéticas. En otros ejemplos, el primer ensamblaje magnético multipolar 825 puede incluir cualquier número de secciones magnéticas y el segundo ensamblaje magnético multipolar 850 se puede conectar magnéticamente a lo largo de perímetros externos longitudinalmente desalineados en una o más secciones magnéticas.

[0080] Las figuras 9A-9G ilustran un primer ensamblaje magnético multipolar 925 y un segundo ensamblaje magnético multipolar 950 que interactúan de manera rotatoria y mantienen una conexión magnética mientras el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 se desliza a lo largo de un eje longitudinal respecto al primer ensamblaje magnético multipolar 925. Empezando por la FIG. 9A, el primer ensamblaje magnético multipolar 925 se puede conectar magnéticamente con el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 a lo largo de perímetros externos alineados. Aunque se ilustran como cilíndricos en este caso, el primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 pueden ser cilíndricos, esféricos, oblongos, rectangulares, paralelepípedicos, trapezoidales y/o de cualquier otra forma adecuada. Además, el primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 pueden incluir una primera mitad y una segunda mitad que se extienden a lo largo de un eje longitudinal, donde cada mitad incluye cualquier número de secciones magnéticas que tienen polaridades magnéticas opuestas a la de cada sección magnética adyacente. Como se ilustra en las figuras 9A-9G, cada ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 incluye ocho secciones magnéticas de polaridades alternantes.

[0081] En la FIG. 9B, el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 se desliza longitudinalmente a lo largo de un perímetro externo del primer ensamblaje magnético multipolar 925. A medida que las polaridades de las secciones magnéticas respectivas se desalinean, el primer ensamblaje magnético multipolar 925 puede girar para mantener el alineamiento de polaridad apropiado. Una vez que el primer ensamblaje magnético multipolar 925 ha rotado, el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 se puede conectar magnéticamente estando desalineado longitudinalmente por una sección magnética, como se ilustra en la FIG. 9C. Alternativamente, el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 puede girar para mantener el alineamiento de polaridad apropiado. Continuando con la FIG. 9D, el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 también se puede desplazar longitudinalmente respecto al primer ensamblaje magnético multipolar 925. De nuevo, a medida que las polaridades de las secciones magnéticas respectivas se desalinean, el primer ensamblaje magnético multipolar 925 puede girar para mantener el alineamiento de polaridad apropiado para que el primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 permanezcan conectados magnéticamente. Como se ilustra en la FIG. 9E, el primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 permanecen conectados magnéticamente y desalineados longitudinalmente por dos secciones magnéticas.

[0082] La FIG. 9F ilustra el segundo ensamblaje magnético multipolar 950 mientras se desliza más respecto al primer ensamblaje magnético multipolar 925. El primer ensamblaje magnético multipolar 925 puede girar de nuevo para mantener un alineamiento de polaridad de atracción entre las secciones magnéticas respectivas del primer y del segundo ensamblaje magnético multipolar 925 y 950. Como se ilustra en la FIG. 9G, el primer y el segundo ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 pueden permanecer conectados magnéticamente a lo largo de perímetros externos desalineados, de manera que una única sección magnética de cada ensamblaje magnético multipolar 925 y 950 mantiene la conexión magnética.

[0083] Se debe entender a partir de la descripción que acompaña a las figuras 8A-8D y 9A-9F que varias formas de realización de los ensamblajes magnéticos multipolares que se describen aquí pueden tener una pluralidad de puntos de conexión individuales respecto a un ensamblaje magnético multipolar adyacente. Típicamente, cada ensamblaje tendrá tantos puntos de conexión como pares de secciones magnéticas haya.

[0084] La FIG. 10A ilustra un aparato de conexión que comprende un elemento de conexión 1000. El elemento de conexión 1000 comprende tres bordes de conexión 1003, 1005 y 1007. El borde de conexión 1003 comprende una zona abierta que comprende una barra de conexión 1004. La barra de conexión 1004 se extiende a través de un eje central del ensamblaje magnético multipolar 1017 y permite que el ensamblaje magnético multipolar 1017 gire alrededor de la barra de conexión 1004. En algunas formas de realización, la barra 1004 puede comprender una sección de barra superior y una sección de barra inferior y se puede conectar a un eje central del ensamblaje magnético multipolar 1017, pero no extenderse a través de su totalidad. Adicionalmente, en vez de en una zona abierta, la barra de conexión 1004 se puede posicionar dentro de una cavidad formada dentro de un elemento de conexión.

[0085] El elemento de conexión 1000 también comprende otros dos bordes de conexión 1005 y 1007, cada uno de los cuales incluye un ensamblaje magnético multipolar 1018 y 1019 en una carcasa 1013 y 1015,

respectivamente. Cada uno de los bordes de conexión componen juntos una configuración triangular. Como se ilustra en la FIG. 10A, cada ensamblaje magnético multipolar 1017, 1018 y 1019 se puede configurar para girar alrededor de su eje longitudinal. Así, cada borde de conexión 1003, 1005 y 1007 del triángulo 1000 puede incluir un ensamblaje magnético multipolar 1017, 1018 y 1019 adaptado para girar alrededor de su eje longitudinal. El ensamblaje magnético multipolar 1017, 1018 y 1019 puede girar adyacente al borde de conexión 1003, 1005 y 1007 del triángulo 1000 y alinear las polaridades de cada una de sus secciones magnéticas con las de otro ensamblaje magnético multipolar. Por consiguiente, el triángulo 1000 se puede conectar magnéticamente a cualquier ángulo con otro triángulo con una configuración similar al triángulo 1000, u otro aparato conector magnético de otra configuración, a lo largo de cualquiera de los lados 1003, 1005 y 1007.

[0086] La FIG. 10B ilustra un elemento de conexión 1020 que comprende tres bordes de conexión o lados 1023, 1025 y 1027 en una configuración triangular, incluyendo una combinación de ensamblaje magnético y de carcasa 1037, 1031 y 1038, 1033 y 1039, 1035 adyacente a cada borde de conexión. Según varios ejemplos, los ensamblajes magnéticos multipolares 1037, 1038 y 1039 pueden ser cilíndricos, prismáticos y/o de otra forma. Las carcasas 1031, 1033 y 1035 pueden ser cilíndricas, prismáticas y/o de otra forma. Por ejemplo, los ensamblajes magnéticos 1037, 1038 y 1039 se pueden configurar como ensamblajes magnéticos esféricos con dos o más secciones magnéticas. En tal ejemplo, las carcasas 1031, 1033 y 1035 se pueden configurar como esferas o cilindros correspondientes adaptados para revestir los ensamblajes magnéticos esféricos.

[0087] Los ensamblajes magnéticos 1037, 1038 y 1039 se pueden configurar para girar dentro de y respecto a las carcasas 1031, 1033 y 1035. Alternativamente, los ensamblajes magnéticos 1037, 1038 y 1039 se puede fijar dentro de las carcasas 1031, 1033 y 1035. En tal ejemplo, los ensamblajes magnéticos 1037, 1038 y 1039 se pueden configurar para girar alrededor de sus ejes longitudinales. En ambos ejemplos, las carcasas 1031, 1033 y 1035 pueden girar alrededor de sus ejes longitudinales para alinear las polaridades de cada sección magnética de cada ensamblaje magnético 1037, 1038 y 1039 con otro ensamblaje magnético para conectar magnéticamente un lado 1023, 1025 y 1027 con otro objeto que contiene un ensamblaje magnético similar, tal como otro triángulo similar al elemento de conexión triangular 1020.

[0088] La FIG. 10C ilustra un elemento de conexión 1040 que comprende tres bordes de conexión en una configuración triangular, incluyendo una combinación de ensamblaje magnético y de carcasa 1057, 1051 y 1058, 1053 y 1059, 1055 adyacente a cada borde de conexión 1043, 1045 y 1047.

[0089] De manera similar a los ejemplos previamente descritos, los ensamblajes magnéticos 1057, 1058 y 1059 se pueden configurar para girar dentro de y respecto a las carcasas 1051, 1053 y 1055.

[0090] Alternativamente, los ensamblajes magnéticos 1057, 1058 y 1059 se pueden fijar dentro de las carcasas 1051, 1053 y 1055. En tal ejemplo, las carcasas 1051, 1053 y 1055 se puede configurar para girar alrededor de sus ejes longitudinales. En otro ejemplo más, las carcasas 1051, 1053 y 1055 se pueden omitir y los ensamblajes magnéticos 1057, 1058 y 1059 se pueden configurar para girar alrededor de sus ejes longitudinales dentro de cavidades o huecos adyacentes a los lados 1043, 1045 y 1047 del elemento de conexión triangular 1040.

[0091] La FIG. 10D ilustra un elemento de conexión 1060 que comprende tres bordes de conexión 1063, 1065 y 1067 en una estructura triangular. Una combinación de ensamblaje magnético y de carcasa 1078, 1073 y 1079, 1075 puede estar fijada a cada borde de conexión 1065 y 1067. Según el ejemplo ilustrado, las carcasas 1073 y 1075 pueden estar fijadas a una parte interna o externa de cada sección lateral 1065 y 1067. Los ensamblajes magnéticos 1078 y 1079 se pueden configurar para girar dentro y respecto a las carcasas 1073 y 1075, para alinear las polaridades de cada sección magnética de cada ensamblaje magnético 1078 y 1079 para conectar magnéticamente los bordes de conexión respectivos 1065 y 1067 con otro objeto que contiene un ensamblaje magnético similar, tal como otro triángulo similar al elemento de conexión triangular 1060. Alternativamente, un aparato conector magnético de otra configuración, como por ejemplo uno que tiene solamente un único borde o elemento de conexión, se puede conectar con el aparato conector magnético configurado como estructura triangular 1060, o cualquiera de los otros aparatos conectores magnéticos descritos aquí. Como se muestra en la figura, el borde de conexión 1063 comprende una barra de conexión 1071 que está fijada y es sustancialmente paralela al borde de conexión 1063 pero está separada de este. El ensamblaje magnético multipolar 1077 se puede configurar para girar alrededor de la barra de conexión 1071 para conectar magnéticamente el borde de conexión 1063 con un borde de conexión de otro objeto.

[0092] La FIG. 11 ilustra un elemento de conexión 1100 que comprende tres bordes o lados de conexión 1103, 1105 y 1107 en una configuración triangular, cada borde de conexión 1103, 1105 y 1107 que incluye una carcasa cilíndrica 1111, 1113 y 1115 que contiene un ensamblaje magnético multipolar prismático rectangular 1122, 1124 y 1126. Según varias formas de realización, los ensamblajes magnéticos multipolares prismáticos rectangulares 1122, 1124 y 1126 no pueden girar fácilmente dentro de las carcasas 1111, 1113 y 1115 o pueden estar fijados dentro de las carcasas 1111, 1113 y 1115. Por consiguiente, las carcasas 1111, 1113 y 1115 se pueden configurar para girar dentro de cada lado 1103, 1105 y 1107, para permitir que las polaridades de cada sección magnética de cada ensamblaje magnético multipolar 1122, 1124 y 1126 se alineen con las secciones magnéticas de otros ensamblajes magnéticos multipolares.

[0093] La FIG. 12 ilustra un elemento de conexión que comprende seis bordes de conexión 1210-1215 en una configuración hexagonal 1200, incluyendo una combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1201-1206 adyacente a cada borde de conexión 1210-1215. Tal y como se ha descrito anteriormente, el ensamblaje magnético multipolar dentro de cada combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1201-1206 se puede configurar para girar junto a su carcasa correspondiente o, alternativamente, respecto a ella.

[0094] La FIG. 13A ilustra un primer aparato conector magnético 1310 que comprende un primer elemento de conexión que tiene cuatro bordes de conexión dispuestos en una configuración rectangular y un segundo aparato conector magnético 1350 que comprende un segundo elemento de conexión que tiene cuatro bordes de conexión 1321-1324. Como se ilustra, cada uno de los cuatro bordes de conexión, o lados, del primer aparato conector magnético 1310 puede contener una combinación de ensamblaje magnético y de carcasa 1311-1314. Según varias formas de realización, los ensamblajes magnéticos multipolares contenidos dentro de cada combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1311-1314 pueden ser cilíndricos, prismáticos y/o de otra forma adecuada. De forma similar, las propias carcasas pueden ser cilíndricas, prismáticas y/o de otra forma.

[0095] El segundo aparato conector magnético 1350 puede comprender cuatro carcasas 1321-1324, cada una que contiene un ensamblaje magnético multipolar 1331-1334. Las carcasas 1321-1324 pueden tener una forma que hace que se puedan conectar de extremo a extremo y formar cualquier número de formas poligonales. Cada ensamblaje magnético multipolar 1331-1334 puede girar dentro de su carcasa respectiva 1321-1324 alrededor de un eje longitudinal.

[0096] Como se ilustra en la FIG. 13A, a medida que el primer y el segundo aparato conector magnético 1310 y 1350 se acercan el uno al otro, el ensamblaje magnético multipolar dentro de la combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1314 puede girar para alinear las secciones magnéticas respectivas de la combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1314 y el ensamblaje magnético multipolar 1331. Una vez que las secciones magnéticas están alineadas, el primer y el segundo aparato conector magnético 1310 y 1350 se pueden conectar magnéticamente a lo largo de perímetros externos alineados longitudinalmente 1315 y 1325, como se ilustra en la FIG. 13B. Alternativamente, o bien el ensamblaje magnético multipolar 1331 solo, o bien la carcasa en la combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1314, puede girar alrededor de un eje longitudinal para alinear las secciones magnéticas respectivas.

[0097] La FIG. 14A ilustra un ensamblaje magnético multipolar 1485 giratorio dentro de un segundo aparato conector magnético 1475 para conectarse magnéticamente con un primer aparato conector magnético 1450 a lo largo de perímetros externos longitudinalmente desalineados 1455 y 1480. Según varios ejemplos, el ensamblaje magnético multipolar 1485 puede girar para alinear las secciones magnéticas respectivas del ensamblaje magnético multipolar 1485 y el ensamblaje magnético multipolar dentro de la combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1460. Según ejemplos alternativos, o el ensamblaje magnético multipolar dentro de la carcasa de la combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1460 o la carcasa de la combinación 1460 puede girar a lo largo de un eje longitudinal en vez del ensamblaje magnético multipolar 1485.

[0098] Como se ilustra en la FIG. 14B ya que cada ensamblaje magnético multipolar dentro de cada primer y segundo aparato conector 1450 y 1475 incluye pares múltiples de secciones magnéticas (en lugar de solo un par), el primer y segundo aparato conector 1450 y 1475 se pueden conectar magnéticamente a lo largo de perímetros externos longitudinalmente desviados 1455 y 1480, lo que, como se ha mencionado anteriormente, produce cuatro puntos de conexión separados a lo largo de cada uno de los lados de los dos aparatos conectores.

[0099] La FIG. 15A ilustra el primer y el segundo aparato conector magnético 1550 y 1575 acercándose el uno al otro. Como se ilustra, las secciones magnéticas dentro de la combinación de ensamblaje magnético y carcasa 1560 no están alineadas respecto a las del ensamblaje magnético multipolar 1585. Por consiguiente, si el primer y el segundo aparato conector magnético 1550 y 1575 se conectaran magnéticamente alineados de manera longitudinal a lo largo de perímetros externos 1555 y 1580, uno de los ensamblajes magnéticos multipolares tendría que girar. Sin embargo, como se ilustra en la FIG. 15B, el primer aparato conector magnético 1550 puede conectarse magnéticamente con el segundo aparato conector magnético 1575 de manera que sus perímetros externos respectivos 1555 y 1580 estén desalineados longitudinalmente a lo largo de una única sección magnética sin necesidad de ninguna rotación magnética.

[0100] También debería entenderse que se contemplan formas de realización donde solo uno de los dos aparatos conectores que se deben conectar entre sí incluye un ensamblaje magnético multipolar giratorio. Mientras uno de los ensamblajes magnéticos multipolares pueda girar, se puede conectar con otro aparato que comprende un ensamblaje multipolar que está fijo y no es giratorio.

[0101] La FIG. 16A ilustra un aparato conector 1600 que comprende un elemento de conexión rectangular 1650 que está siendo conectado magnéticamente a cuatro elementos de conexión triangulares 1610-1640. El elemento de conexión rectangular 1650 y cada uno de los elementos de conexión triangulares 1610-1640 puede

5 incluir un ensamblaje magnético o combinación de ensamblaje magnético y carcasa adyacente a cada borde de conexión de cada elemento de conexión respectivo 1610-1650. Cada ensamblaje magnético o combinación de ensamblaje magnético y carcasa se puede configurar para girar, para permitir que las polaridades de cada sección magnética de cada ensamblaje magnético multipolar se alineen con las secciones magnéticas de un ensamblaje magnético multipolar en un elemento de conexión adyacente 1610-1650. Por consiguiente, cada borde de conexión del elemento de conexión rectangular 1650 puede conectarse magnéticamente a un borde de conexión de uno de los elementos de conexión triangulares 1610-1640.

10 [0102] Según varias formas de realización, el ensamblaje magnético dentro de cada combinación de ensamblaje magnético y carcasa se puede configurar para girar con su carcasa correspondiente o, alternativamente, respecto a ella. Por consiguiente, ya que los ensamblajes magnéticos son libres de girar, los bordes de conexión de cada elemento de conexión rectangular 1650 y cada elemento de conexión triangular 1610-1640 se pueden conectar magnéticamente en cualquier ángulo y se pueden girar unos respecto a otros una vez que ya están conectados.

15 [0103] Como se ilustra en la transición de la FIG. 16A a la Fig. 16B, los ensamblajes magnéticos multipolares 1633 y 1643 pueden girar alrededor de sus ejes longitudinales para alinear las polaridades de sus secciones magnéticas respectivas para conectarse magnéticamente con sus ensamblajes magnéticos multipolares adyacentes respectivos dentro del elemento de conexión rectangular 1650.

20 [0104] La FIG. 16B ilustra un aparato conector magnético 1600 que comprende el elemento de conexión rectangular 1650 magnéticamente conectado en cada borde de conexión a un borde de conexión de cada elemento de conexión triangular 1610-1640. Los ensamblajes magnéticos multipolares 1633 y 1643 han rotado alrededor de sus ejes longitudinales para alinearse y conectarse magnéticamente con los ensamblajes magnéticos multipolares correspondientes del elemento de conexión rectangular 1650.

25 [0105] Según varios ejemplos, cada elemento de conexión triangular 1610-1640 puede girar respecto al elemento de conexión rectangular 1650 alrededor de sus respectivos lados conectados magnéticamente. Por consiguiente, los elementos de conexión triangulares 1610-1640 se pueden juntar para formar una pirámide con una base rectangular y cuatro caras triangulares. En tales ejemplos, cada elemento de conexión restante no conectado de cada elemento de conexión triangular 1610-1640 puede conectarse magnéticamente a un borde de conexión de otro de los elementos de conexión triangular 1610-1640. Los ensamblajes magnéticos multipolares en cada borde de conexión de cada elemento de conexión triangular 1610-1640 pueden girar alrededor de su eje longitudinal, bien con la carcasa o respecto a ésta, para alinear las polaridades de las secciones magnéticas respectivas.

30 [0106] La FIG. 17 ilustra un aparato conector 1700 que comprende cuatro elementos de conexión triangulares 1710, 1720, 1730 y 1740. Cada elemento de conexión triangular 1710, 1720, 1730 y 1740 puede incluir una o más combinaciones de ensamblaje magnético multipolar y carcasa. Cada combinación de ensamblaje magnético multipolar y carcasa puede permitir de manera giratoria que cada borde de conexión de cada elemento de conexión triangular 1710, 1720, 1730 y 1740 se conecte magnéticamente a otro borde de conexión de otro de los elementos de conexión triangulares 1710, 1720, 1730 y 1740 para formar un tetraedro. Según varios ejemplos, cada borde de conexión de cada elemento de conexión triangular 1710, 1720, 1730 y 1740 puede comprender una carcasa y contener un ensamblaje magnético multipolar configurado para girar alrededor de su eje longitudinal.

35 [0107] Alternativamente, cada borde de conexión de cada elemento de conexión triangular 1710, 1720, 1730 y 1740 puede asegurar, o bien de manera rotatoria o fija, una carcasa configurada para contener uno o más ensamblajes magnéticos multipolares. En formas de realización donde el elemento de conexión asegura de manera fija una carcasa, el ensamblaje magnético multipolar se puede configurar para girar alrededor de su eje longitudinal dentro de la carcasa y con respecto a ella. En formas de realización donde el elemento de conexión asegura de manera rotatoria una carcasa, el ensamblaje magnético multipolar se puede configurar para girar alrededor de su eje longitudinal con la carcasa a medida que la carcasa gira.

40 [0108] Según varios ejemplos, cualquier forma poligonal se puede usar en lugar de los elementos de conexión triangulares 1710, 1720, 1730 y 1740 y conectar magnéticamente para formar un poliedro con cualquier número de caras. De forma similar, cualquier combinación de varias formas poligonales se puede conectar magnéticamente para formar cualquier número de formas y/o composiciones de formas. Por ejemplo, cuatro elementos de conexión rectangulares se pueden conectar junto con cuatro elementos de conexión triangulares para formar un obelisco. Además, algunas formas de realización pueden comprender elementos que se extienden generalmente en una única dimensión, de manera que se pueden crear formas poligonales usando diferentes aparatos conectores magnéticos individuales, cada uno que forma un lado del polígono.

45 [0109] Tal y como se ha descrito anteriormente, un ensamblaje magnético multipolar se puede formar utilizando un único material magnético continuo o, alternativamente, un ensamblaje magnético multipolar se puede formar uniendo múltiples pares de secciones magnéticas polarizadas opuestamente conectados de extremo a extremo,

de manera que cada sección magnética está polarizada magnéticamente opuesta a cada sección magnética adyacente.

5 [0110] La FIG. 18A ilustra un aparato magnetizante 1800 configurado con una placa inferior 1801 y una placa superior 1802 configuradas para crear un ensamblaje magnético multipolar. Como se ilustra, la placa superior 1802 se puede girar alrededor de la bisagra 1812 hasta que la placa superior 1802 se sitúa directamente encima de la placa inferior 1801. En ejemplos alternativos, la placa superior 1802 puede no estar fijada a placa inferior 1801 mediante la bisagra 1812 y puede en cambio estar directamente presionada contra la placa inferior 1801. Como se ilustra, cada una de la placa inferior 1801 y la placa superior 1802 puede incluir una o más hendiduras 1850 configuradas para recibir un material magnetizable. Adyacentes a cada ranura hay placas magnetizantes 1820 y 1830 configuradas para irradiar un material magnetizable colocado dentro de la ranura 1850 con campos magnéticos de polaridad alternante.

15 [0111] La FIG. 18B ilustra el aparato magnetizante 1800 con dos cilindros magnetizables 1890 y 1891 colocados en su sitio. Una vez que los cilindros magnetizables 1890 y 1891 están en su posición, la placa superior 1802 puede girar alrededor de la bisagra 1812 hasta quedar encima de la placa inferior 1801. Se puede proporcionar una corriente a los cables 1810 y 1812 con el fin de crear campos magnéticos positivos y negativos a lo largo de las placas magnetizantes 1820 y 1830, respectivamente. Las placas magnetizantes 1820 y 1830 que tienen una polarización magnética alternante pueden magnetizar los cilindros magnetizables 1890 y 1891 para crear un ensamblaje magnético multipolar que incluye una primera mitad y una segunda mitad que se extienden a lo largo de un eje longitudinal. La primera mitad puede incluir secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad puede incluir un número correspondiente de secciones magnéticas cada una con una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente de la primera mitad.

25 [0112] La FIG. 18C ilustra un ejemplo de un ensamblaje magnético multipolar 1890 creado utilizando el aparato magnetizante descrito en conjunción con las figuras 18A y 18B. Como se ilustra, el ensamblaje magnético multipolar 1890 incluye una primera mitad y una segunda mitad que se extienden a lo largo de un eje longitudinal. La primera mitad incluye tres secciones magnéticas con polaridad alternante y la segunda mitad incluye tres secciones magnéticas correspondientes, cada una polarizada de manera opuesta a la de la sección magnética adyacente de la primera mitad.

35 [0113] La FIG. 19 ilustra una vista despiezada de una forma de realización de un aparato conector magnético 1900. El aparato conector magnético 1900 comprende una primera pieza de alojamiento externa 1910, una pieza de retención interna 1920 y una segunda pieza de alojamiento externa 1930. Cuatro alojamientos de imán 1940 están acoplados a la pieza de retención interna 1920. Cada uno de los alojamientos de imán 1940 está configurado para contener un imán respectivo 1945. Los imanes 1945 se pueden posicionar dentro de sus alojamientos de imán respectivos 1940 de manera que el imán 1945 pueda girar en el interior del alojamiento de imán 1940.

40 [0114] En algunas formas de realización, uno o más de los alojamientos de imán 1940 se puede(n) configurar para evitar o al menos impedir que los imanes 1945 contenidos en éstos sean extraídos del alojamiento por motivos de seguridad. Varias características aquí descritas pueden facilitar este fin. Por ejemplo, uno o más de los alojamientos de imán 1940 puede(n) comprender un material que es de alta resistencia y es difícil de romper y/o deformar. Ejemplos de tales materiales incluyen los metales de alta resistencia y otros materiales similares, tales como un metal de acero inoxidable, titanio y/o aleaciones relacionadas, materiales compuestos, tales como fibra de carbono y otros materiales similares.

50 [0115] En algunas formas de realización se puede proporcionar otras características, adicional o alternativamente, con el fin de impedir la extracción de los imanes. Por ejemplo, como se describe con mayor detalle a continuación, se puede proporcionar uno o más elementos de acoplamiento de alojamiento de imán para taponar al menos sustancialmente una o más aberturas de los alojamientos de imán. Adicional o alternativamente, parte del aparato conector magnético, tal como la pieza de retención interna 1920, puede comprender una o más zonas hundidas que pueden estar configuradas para recibir una o más partes del alojamiento de imán para dificultar la extracción del alojamiento de imán del aparato conector magnético.

55 [0116] El alojamiento de imán también puede incluir una o más aberturas para recibir un elemento de fijación para el acoplamiento del alojamiento de imán a otra parte del aparato conector magnético, como también se describe con mayor detalle más adelante. El alojamiento de imán también puede comprender una o más zonas reforzadas donde el material es más grueso en puntos que de otro modo podrían ser vulnerables al desgaste, alteraciones y similares. Por ejemplo, en formas de realización que comprenden aberturas que pueden ser tapadas por elementos de acoplamiento de alojamiento de imán, las zonas del alojamiento de imán adyacentes a tales aberturas pueden ser reforzadas, curvadas apropiadamente, conformadas o configuradas de otro modo para asegurar que el imán contenido en su interior no se pueda extraer. De forma similar, las áreas del alojamiento de imán adyacente a cualquier abertura para recibir un elemento de fijación pueden ser reforzadas, curvadas apropiadamente, conformadas o configuradas de otro modo para asegurar que el imán contenido en su interior no se pueda extraer y/o que el alojamiento de imán no se pueda extraer del aparato conector magnético.

Por ejemplo, en la forma de realización representada, una parte cilíndrica del alojamiento de imán que aloja el imán se puede posicionar con respecto a otra parte del alojamiento de imán, tal como un elemento de placa, como un ángulo sustancialmente perpendicular. Esta configuración se ve mejor en la FIG. 21. En algunas formas de realización preferidas, los elementos de fijación pueden comprender remaches u otros elementos de fijación de este tipo que no pueden ser fácilmente retirados por un usuario para mejorar aún más los rasgos de seguridad del aparato.

[0117] En algunas formas de realización, el imán 1945 puede comprender uno o más de los ensamblajes magnéticos multipolares mencionados anteriormente. Tales ensamblajes pueden comprender una primera mitad y una segunda mitad que se extienden sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal. La primera mitad puede comprender al menos dos secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad puede comprender un número correspondiente de secciones magnéticas. Cada sección magnética de la segunda mitad puede tener una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente de la primera mitad de manera que la polaridad del imán se alterna a lo largo de su longitud.

[0118] Cada uno de los alojamientos de imán 1940 y, por lo tanto, cada uno de los imanes 1940, está situado a lo largo de un borde de conexión del aparato 1900. Más particularmente, los bordes de conexión 1902, 1904, 1906 y 1908 del aparato de forma cuadrada 1900 tienen cada uno un imán/alojamiento de imán que lo acompaña de manera que cualquiera de estos bordes de conexión se puede utilizar para acoplar magnéticamente el aparato con otro aparato conector magnético a lo largo de uno o más de los bordes de conexión.

[0119] En la forma de realización representada, la primera pieza de alojamiento externa 1910 se sitúa en un lado opuesto del aparato conector magnético 1900 respecto a la segunda pieza de alojamiento externa 1930, de manera que la pieza de retención interna 1920 se posiciona entre la primera pieza de alojamiento externa 1910 y la segunda pieza de alojamiento externa 1930. En algunas aplicaciones preferidas de métodos para fabricar el aparato conector magnético, la pieza de retención interna 1920 puede estar soldada por ultrasonido a la primera pieza de alojamiento externa 1910 y la segunda pieza de alojamiento externa 1930, como se describe con mayor detalle más adelante.

[0120] La FIG. 20 ilustra una vista en primer plano de una parte de la pieza de retención interna 1920 del aparato conector magnético 1900. Más particularmente, la FIG. 20 ilustra un receptor de alojamiento de imán 1922 que está configurado para cooperar con un alojamiento de imán 1940 (no mostrado en la FIG. 20) para acoplar el alojamiento de imán 1940 a la pieza de retención interna 1920. El receptor de alojamiento de imán 1922 comprende un primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán 1923 y un segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán 1924. El primer elemento de acoplamiento de alojamiento de imán 1923 está configurado para cooperar con un primer extremo de un alojamiento de imán 1940 y el segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán 1924 está configurado para cooperar con un segundo extremo del alojamiento de imán 1940 opuesto al primer extremo.

[0121] En la forma de realización representada, el primer y el segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán, 1923 y 1924 respectivamente, comprenden cada uno un tapón de alojamiento de imán que está configurado para sellar al menos sustancialmente una abertura en un alojamiento de imán 1940. En algunas formas de realización, uno o más de los elementos de acoplamiento de alojamiento de imán y/o al menos una parte de uno o más de los alojamientos de imán puede(n) estar hechos de un material flexible o elástico que está configurado para facilitar tal función de sellado. Por ejemplo, tal(es) material(es) puede(n) comprender uno o más de un plástico, caucho, grafito flexible, elastómero, espuma, corcho, etc.

[0122] En la forma de realización representada, el primer y el segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán, 1923 y 1924 respectivamente, están formados ambos con un radio al menos sustancialmente circular que tiene un radio de curvatura que corresponde con un radio de curvatura de una parte correspondiente de un alojamiento de imán 1940. La parte correspondiente del alojamiento de imán se ve mejor en la FIG. 21, como se describe a continuación.

[0123] La FIG. 21 ilustra una vista en primer plano de una forma de realización de un alojamiento de imán 1940 que puede ser adecuado para usar en algunas formas de realización del aparato conector magnético descrito en este documento. Como se muestra en esta figura, el alojamiento de imán 1940 comprende un elemento de cuerpo 1947 que define una cavidad cilíndrica. En extremos opuestos de la cavidad cilíndrica, el elemento de cuerpo 1947 define aberturas 1949. Una o ambas aberturas 1949 pueden estar configuradas para recibir un elemento de acoplamiento de alojamiento de imán, tal como los elementos de acoplamiento de alojamiento de imán 1923 y 1924 ilustrados en la FIG. 20. La cavidad definida por el elemento de cuerpo 1947 está configurada para recibir un imán en su interior, tal como el imán 1945.

[0124] En la forma de realización representada, los extremos del alojamiento de imán que definen aberturas 1949 tienen un radio formado para contribuir a la fuerza estructural del dispositivo y además evitan que se acceda al imán contenido en su interior o que éste se extraiga. Las aberturas 1949 son al menos sustancialmente circulares y están formadas con un radio de curvatura que corresponde al menos sustancialmente con un radio

de curvatura de uno o más elementos de acoplamiento de alojamiento de imán correspondiente (en esta forma de realización, los elementos de acoplamiento de alojamiento de imán 1923 y 1924). Al proporcionar radios de curvatura coincidentes entre estos componentes, se puede evitar el acceso al imán 1945 alojado dentro del alojamiento de imán 1940 para mejorar la seguridad del dispositivo, como se describe en otra parte del presente documento.

[0125] El elemento o elementos de acoplamiento del alojamiento de imán se pueden acoplar con otro componente del dispositivo, como la pieza de retención interna 1920, en una variedad de formas diferentes. Por ejemplo, se puede proporcionar un elemento de acoplamiento 1927 para acoplar cada uno de los elementos de acoplamiento del alojamiento de imán 1923 y 1924 a la pieza de retención interna 1920, como se ilustra en la FIG. 20. El/los elemento(s) de acoplamiento 1927 puede(n), en algunos ejemplos, formar parte integral de los elementos de acoplamiento del alojamiento de imán y, por lo tanto, estar compuesto(s) del mismo material. En otros ejemplos, el elemento o elementos de acoplamiento puede(n) estar hecho(s) de un material diferente. Por ejemplo, en algunos ejemplos, los elementos de acoplamiento pueden ser integrales con la pieza de retención interna 1920 y por lo tanto pueden comprender un metal, una aleación de metales, un plástico u otro material que se usa para componer la pieza de retención interna 1920. De cualquier manera, es preferible que la conexión entre la pieza de retención 1920 (u otra parte del dispositivo) y el alojamiento de imán sea lo suficientemente resistente como para soportar cualquier alteración previsible de manera que el imán o imanes alojado(s) en el/los alojamiento(s) imantado(s) no sea(n) capaz(es) de ser retirado(s) con ninguna fuerza previsible resultante del uso del dispositivo.

[0126] El alojamiento de imán 1940 también comprende un primer elemento de placa 1942 que se extiende desde el elemento de cuerpo 1947 y un segundo elemento de placa 1944 que se extiende desde un extremo opuesto del elemento de cuerpo 1947. Tanto el primer elemento de placa 1942 como el segundo elemento de placa 1944 comprenden aberturas de elemento de fijación 1948. Las aberturas de elemento de fijación 1948 se pueden configurar para recibir un elemento de fijación para el acoplamiento del alojamiento de imán 1940 a una pieza de retención, tal como la pieza de retención interna 1920. La pieza de retención, por lo tanto, puede incluir una abertura de elemento de fijación similar para recibir el elemento de fijación. Por ejemplo, la pieza de retención interna 1920 incluye una abertura de elemento de fijación 1926 que está configurada para alinearse con aberturas de elemento de fijación 1948 en el primer elemento de placa 1942 y el segundo elemento de placa 1944 y que recibe un elemento de fijación 1946 a través de ella, como se ilustra en las figuras 19-21. Se pueden utilizar varios elementos de fijación, tales como remaches, tornillos, pernos y pasadores.

[0127] Una o más zonas del alojamiento de imán también pueden estar reforzadas, curvadas apropiadamente, conformadas o configuradas de otro modo para asegurar aún más que el alojamiento de imán y/o el imán contenido en su interior no se puedan extraer. Por ejemplo, en el alojamiento de imán 1940 representado en la FIG. 21, los extremos opuestos del elemento de cuerpo 1947 que están configurados para recibir los elementos de acoplamiento de alojamiento de imán tienen metal reforzado curvado de manera circular para mejorar la resistencia y, por lo tanto, la seguridad del alojamiento de imán 1940. De forma similar, el alojamiento de imán 2940 comprende zonas reforzadas adyacentes a la abertura de elemento de fijación 1948 para fines similares. Estas zonas reforzadas pueden estar configuradas para montarse dentro de una zona hundida que rodea a la abertura de elemento de fijación 1926 en la pieza de retención interna 1920.

[0128] La pieza de retención interna puede comprender además una o más zonas hundidas para recibir un elemento de placa de un alojamiento de imán. Por ejemplo, la pieza de retención interna 1920 comprende la zona hundida 1928 que está configurada para recibir el primer elemento de placa 1942. Una zona hundida similar se puede proporcionar en una superficie de pieza de retención interna 1920 que es opuesta a la superficie mostrada en la FIG. 20 para recibir el segundo elemento de placa 1944.

[0129] Otras zonas del dispositivo también pueden incluir zonas hundidas. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 20, el área que rodea el elemento de fijación 1926 está estampada o hundida de otro modo de manera que un elemento de fijación apropiado, tal como un remache, se puede recibir en ella y de manera que, una vez recibido en la abertura de elemento de fijación, el elemento de fijación queda al menos sustancialmente inaccesible a un usuario del aparato por motivos de seguridad. Como se ha mencionado anteriormente, puede ser preferible en algunos ejemplos, también por razones de seguridad, proporcionar un elemento de fijación que no sea fácilmente desmontable, tal como un remache o similar.

[0130] Aunque el área de las zonas hundidas 1928 en la forma de realización representada es sustancialmente rectangular, se debe apreciar que también se contemplan otras formas. Sin embargo, preferiblemente la forma de la zona hundida corresponde al menos sustancialmente con la forma del elemento de placa correspondiente que se recibe en ella.

[0131] La FIG. 22 ilustra una vista en perspectiva del aparato conector magnético 1900. Como se muestra en esta figura, el aparato conector magnético 1900 incluye cuatro bordes de conexión 1902, 1904, 1906 y 1908. Cada uno de estos bordes de conexión incluye un alojamiento de imán 1940 dentro del cual está contenido un imán respectivo (no visible en la FIG. 22). Uno o más bordes de conexión se pueden acoplar con un borde de

conexión de otro aparato conector magnético, como se ha descrito anteriormente, para construir un ensamblaje que comprende múltiples aparatos conectores.

[0132] Las figuras 23A y 23B ilustran vistas en sección transversal de los componentes usados para producir otra forma de realización de un aparato conector magnético. La FIG. 23A ilustra estos componentes en un estado anterior a un proceso de soldadura en una implementación de un método para la fabricación de un aparato conector magnético. La FIG. 23B ilustra una vista en sección transversal de los componentes mostrados en la FIG. 23A después de someterse a un proceso de soldadura que, en algunas aplicaciones, puede comprender un proceso de soldadura por ultrasonido.

[0133] Los componentes ilustrados en las figuras 23A y 23B que se pueden usar para producir un aparato conector magnético 2300 incluyen una primera pieza de alojamiento externa 2310, una pieza de retención interna 2320 y una segunda pieza de alojamiento externa 2330. Uno o más alojamientos de imán también se pueden acoplar con una o más de la primera pieza de alojamiento externa 2310, la pieza de retención interna 2320 y la segunda pieza de alojamiento externa 2330, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, un alojamiento de imán no está representado en estas figuras.

[0134] La primera pieza de alojamiento externa 2310 comprende una protuberancia de junta de soldadura 2311. Como se ha descrito anteriormente, la protuberancia de junta de soldadura 2311 comprende una arista con forma de "V". Sin embargo, como se describe en otra parte del presente documento, también se contemplan otras formas/ configuraciones. La protuberancia de junta de soldadura 2311 puede extenderse alrededor del perímetro entero de la primera pieza de alojamiento externa 2310. Sin embargo, también se contemplan otras formas de realización donde una o más protuberancias de soldadura de conexión solo se extienden parcialmente alrededor de tal perímetro.

[0135] Una protuberancia de junta de soldadura similar 2331 se puede proporcionar en la segunda pieza de alojamiento externa 2330, como se muestra en la figura. Al igual que con la protuberancia de junta de soldadura 2311, la protuberancia de junta de soldadura 2331 puede extenderse alrededor del perímetro entero de la segunda pieza de alojamiento externa 2330 o, alternativamente, la protuberancia de junta de soldadura 2331 puede extenderse parcialmente alrededor del perímetro. La protuberancia de junta de soldadura 2331, al igual que la protuberancia de junta de soldadura 2311, comprende una arista con forma de "V". Sin embargo, en algunas formas de realización, la protuberancia de junta de soldadura 2331 puede comprender una forma diferente que la protuberancia de junta de soldadura 2311.

[0136] Tanto la primera pieza de alojamiento externa 2310 como la segunda pieza de alojamiento externa 2330 también comprenden cámaras de fusión, 2302A y 2302B, respectivamente. Tanto la cámara de fusión 2302A como la cámara de fusión 2302B están formadas con dos lados que forman una forma de esquina con rebaje. Cuando la primera pieza de alojamiento externa 2310 se aproxima a la segunda pieza de alojamiento externa 2330, como se muestra en la FIG. 23B, se forma una cámara de fusión unida 2302. Como se ilustra en esta figura, la mitad de un primer lado de cámara de fusión unida 2302 se forma con un lado de la cámara de fusión 2302A y la otra mitad del primer lado de la cámara de fusión unida 2302 se forma con un lado de la cámara de fusión 2302B. Un segundo lado de la cámara de fusión unida 2302 se forma con un lado separado de la cámara de fusión unida 2302A y un tercer lado de la cámara de fusión unida 2302 opuesto al segundo lado se forma con otro lado de la cámara de fusión unida 2302B. El cuarto y último lado de la cámara de fusión unida 2302 está formado por una parte de la pieza de retención interna 2320.

[0137] Como también se muestra en la FIG. 23B, un proceso de soldadura puede hacer que material procedente de las protuberancias de soldadura de conexión y/o de otras partes de los componentes usados para producir el aparato se funda en la cámara de fusión unida 2302. El material fundido se muestra en la FIG. 23B en 10. El material fundido 10 también puede rodear una parte de la pieza de retención interna 2320, como también se muestra en la FIG. 23B.

[0138] La FIG. 24A ilustra una vista en sección transversal de distintos componentes antes de experimentar un proceso de soldadura en otra implementación de un método para la fabricación de otra forma de realización de un aparato conector magnético. La FIG. 24A ilustra estos componentes en un estado anterior a un proceso de soldadura en una implementación de un método para la fabricación de un aparato conector magnético. La FIG. 24B ilustra una vista en sección transversal de los componentes mostrados en la FIG. 24A después de experimentar un proceso de soldadura, que, en algunas aplicaciones, puede comprender un proceso de soldadura por ultrasonido.

[0139] Los componentes ilustrados en las figuras 24A y 24B que se pueden usar para producir un aparato conector magnético 2400 incluyen, como el aparato conector magnético 2300, una primera pieza de alojamiento externa 2410, una pieza de retención interna 2420 y una segunda pieza de alojamiento externa 2430. Uno o más alojamientos de imán (no mostrados en las figuras 24A y 24B) también se pueden acoplar con una o más de la primera pieza de alojamiento externa 2410, la pieza de retención interna 2420 y la segunda pieza de alojamiento externa 2430, como se ha descrito anteriormente.

5 [0140] La primera pieza de alojamiento externa 2410 comprende una protuberancia de junta de soldadura 2411. Sin embargo, a diferencia de la protuberancia de junta de soldadura 2311, la protuberancia de junta de soldadura 2411 comprende una parte superior relativamente plana y lados relativamente paralelos, en lugar de la punta relativamente puntiaguda y los lados inclinados de una arista con forma de "V". La protuberancia de junta de soldadura 2411 puede extenderse alrededor del perímetro entero de la primera pieza de alojamiento externa 2410.

10 [0141] Una protuberancia de junta de soldadura similar 2431 se puede proporcionar en la segunda pieza de alojamiento externa 2430, como se muestra en las figuras. Al igual que con la protuberancia de junta de soldadura 2411, la protuberancia de junta de soldadura 2431 puede extenderse alrededor del perímetro entero de la segunda pieza de alojamiento externa 2430 o, alternativamente, la protuberancia de junta de soldadura 2431 puede extenderse parcialmente alrededor del perímetro. La protuberancia de junta de soldadura 2431, al igual que la protuberancia de junta de soldadura 2411, comprende una parte superior o relativamente plana y lados paralelos. Sin embargo, en algunas formas de realización, la protuberancia de junta de soldadura 2431 puede comprender una forma diferente que la protuberancia de junta de soldadura 2411. En otras formas de realización, una protuberancia de junta de soldadura solo se puede proporcionar en una de la primera pieza de alojamiento externa 2410 y la segunda pieza de alojamiento externa 2430.

20 [0142] La primera pieza de alojamiento externa 2410 también comprende una cámara de fusión 2402. La cámara de fusión 2402, a diferencia de las cámaras de fusión 2302A y 2302B, comprende una zona de rebaje redondeado o una zona de rebaje sustancialmente curvo. Sin embargo, a diferencia de la cámara de fusión 2302, la cámara de fusión 2402 solo está formada dentro de la primera pieza de alojamiento externa 2410. La segunda pieza de alojamiento externa 2430 también puede incluir una cámara de fusión, pero no en la forma de realización representada en las figuras 24A y 24B.

30 [0143] Por lo tanto, cuando la primera pieza de alojamiento externa 2410 se aproxima a la segunda pieza de alojamiento externa 2430, como se muestra en la FIG. 24B, se forma una cámara de fusión unida que está definida en parte por la zona de rebaje curvo 2402 y en parte por una parte de la pieza de retención interna 2420.

35 [0144] Como también se muestra en la FIG. 24B, un proceso de soldadura puede hacer que el material de las protuberancias de la soldadura de conexión y/o de otras partes de los componentes usados para producir el aparato se funda en la cámara de fusión. El material fundido se muestra en la FIG. 24B en 10. El material fundido 10 también puede rodear una parte de pieza de retención interna 2420, como también se muestra en la FIG. 24B.

REIVINDICACIONES

1. Aparato conector magnético (1900) que comprende:

5 un alojamiento de imán (1940);
 un imán (1945) posicionado en el interior del alojamiento de imán (1940) de manera que el imán (1945) puede girar en el interior del alojamiento de imán (1940);
 una pieza de retención interna (1920);
 una primera pieza de alojamiento externa (1910) acoplada con la pieza de retención interna (1920); y
 10 una segunda pieza de alojamiento externa (1930) acoplada con la pieza de retención interna (1920),
 donde:
 la primera pieza de alojamiento externa (1910) se sitúa en un lado opuesto del aparato conector magnético (1900) respecto de la segunda pieza de alojamiento externa (1930) de manera que la pieza de retención interna (1920) está situada entre la primera pieza de alojamiento externa (1910) y la segunda
 15 pieza de alojamiento externa (1930),
 el alojamiento de imán (1940) está acoplado con al menos una de la primera pieza de alojamiento externa (1910), la segunda pieza de alojamiento externa (1930) y la pieza de retención interna (1920) y
 el alojamiento de imán (1940) se sitúa a lo largo de un borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) del
 20 aparato conector magnético (1900) y donde el borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) está configurado para conectarse magnéticamente con un borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) de otro
 aparato conector magnético (1900).

2. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 1, donde:

25 la pieza de retención interna (1920) comprende un receptor de alojamiento de imán (1922) configurado para cooperar con el alojamiento de imán (1940) para acoplar el alojamiento de imán (1940) a la pieza de retención interna (1920).

3. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 2, donde el receptor de alojamiento de imán (1922) comprende:

30 un primer elemento de acoplamiento del alojamiento de imán (1923); y
 un segundo elemento de acoplamiento del alojamiento de imán (1924), donde el primer elemento de acoplamiento del alojamiento de imán (1923) está configurado para cooperar con un primer extremo del
 35 alojamiento de imán (1940) y
 donde el segundo elemento de acoplamiento del alojamiento de imán (1924) está configurado para cooperar con un segundo extremo del alojamiento de imán (1940) opuesto al primer extremo.

4. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 2 o 3, donde:

40 el primer elemento de acoplamiento del alojamiento de imán (1923) comprende un primer tapón de alojamiento de imán configurado para sellar al menos sustancialmente una abertura (1949) en el alojamiento de imán (1940) en el primer extremo y donde el segundo elemento de acoplamiento de alojamiento de imán (1924) comprende un segundo tapón de alojamiento de imán configurado para sellar al menos
 45 sustancialmente una abertura (1949) en el alojamiento de imán (1940) en el segundo extremo.

5. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 4, donde:

50 ambas aberturas (1949) en el alojamiento de imán (1940) se forman con un radio al menos sustancialmente circular, donde el primer tapón del alojamiento de imán y el segundo tapón del alojamiento de imán tienen ambos un radio de curvatura que corresponde al menos sustancialmente con los radios de curvatura de las aberturas (1949) en el alojamiento de imán (1940).

6. Aparato conector magnético (1900) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el alojamiento de imán (1940) comprende:

55 un elemento de cuerpo (1947) que comprende una cavidad cilíndrica, donde el imán (1945) se sitúa en la cavidad cilíndrica; y
 un primer elemento de placa (1942) que se extiende desde el elemento de cuerpo (147) y acoplado a una
 60 primera superficie de la pieza de retención interna (1920).

7. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 6, que comprende además:

65 un elemento de fijación (1946) para el acoplamiento del primer elemento de placa (1942) a la pieza de retención interna (1920), donde el primer elemento de placa (1942) comprende una abertura de elemento de fijación (1948) para recibir el elemento de fijación (1946).

8. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 7, donde el elemento de fijación (1946) comprende un remache.
- 5 9. Aparato conector magnético (1900) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, donde el alojamiento de imán (1940) comprende además un segundo elemento de placa (1944) que se extiende desde el elemento de cuerpo (1947) y acoplado a una segunda superficie de la pieza de retención interna (1920) opuesta a la primera superficie.
- 10 10. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 9, donde la pieza de retención interna (1920) comprende:
- una primera zona hundida (1928) en la primera superficie para recibir el primer elemento de placa (1942); y
una segunda zona hundida (1928) en la segunda superficie para recibir el segundo elemento de placa (1944).
- 15 11. Aparato conector magnético (1900) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
- una carcasa que contiene el imán (1945), donde la carcasa se sitúa en el interior del alojamiento de imán (1940) y donde el aparato (1900) está configurado de manera que la carcasa es giratoria con respecto al alojamiento de imán (1940).
- 20 12. Aparato conector magnético (1900) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
- una carcasa que contiene el imán (1945), donde la carcasa se sitúa en el interior del alojamiento de imán (1940) y donde el aparato (1900) está configurado de manera que la carcasa está fija con respecto al alojamiento de imán (1940) y de manera que el imán (1945) es giratorio con respecto a la carcasa.
- 25 13. Aparato conector magnético (1900) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde:
- el alojamiento de imán (1940) comprende al menos dos rasgos de seguridad redundantes para evitar que el imán (1945) se extraiga del alojamiento de imán (1940).
- 30 14. Aparato conector magnético (1900) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el alojamiento de imán (1940) comprende al menos dos rasgos de seguridad redundantes para evitar que el imán (1945) se extraiga del alojamiento de imán (1940) y los al menos dos rasgos de seguridad redundantes comprenden uno o más de un material de acero inoxidable, una soldadura por ultrasonido, un elemento de acoplamiento de alojamiento de imán (1923, 1924) configurado para tapar al menos sustancialmente una o más aberturas (1949) en el alojamiento de imán (1940), una zona reforzada donde el material del alojamiento de imán (1940) es más grueso, un remache (1946) para el acoplamiento del alojamiento de imán (1940) a la pieza de retención interna (1920) y una zona hundida (1928) para recibir una parte del alojamiento de imán (1940).
- 35 40 15. Aparato conector magnético (1900) según la reivindicación 1, donde:
- 45 el alojamiento de imán (1940) es un primer alojamiento de imán;
el imán (1945) es un primer imán y el primer imán comprende un ensamblaje magnético multipolar que comprende una primera mitad y una segunda mitad que se extienden sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del ensamblaje magnético multipolar, donde la primera mitad comprende al menos dos secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad comprende un número correspondiente de secciones magnéticas, donde cada sección magnética de la segunda mitad tiene una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente de la primera mitad;
la pieza de retención interna (1920) está acoplada con el primer alojamiento de imán de manera que el primer alojamiento de imán se sitúa a lo largo de un primer borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) del aparato conector magnético (1900); y
50 el aparato conector magnético (1900) comprende además:
un segundo alojamiento de imán, donde el primer y el segundo alojamiento de imán comprenden:
un elemento de cuerpo que comprende una cavidad cilíndrica, donde un imán se sitúa en la cavidad cilíndrica;
60 un primer elemento de placa que se extiende desde el elemento de cuerpo y acoplado a una primera superficie de la pieza de retención interna (1920);
un segundo elemento de placa que se extiende desde el elemento de cuerpo y acoplado a una segunda superficie de la pieza de retención interna (1920) opuesta a la primera superficie; y
un elemento de fijación que se extiende a través de una abertura en al menos uno del primer y el segundo elemento de placa y a través de una abertura en la pieza de retención interna (1920); y
65 un segundo imán posicionado dentro del segundo alojamiento de imán de manera que el segundo imán

puede girar con el segundo alojamiento de imán, donde el segundo alojamiento de imán está acoplado con la pieza de retención interna (1920) de manera que el segundo alojamiento de imán se sitúa a lo largo de un segundo borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) del aparato conector magnético (1900) y donde el segundo imán comprende un segundo ensamblaje magnético multipolar que comprende una primera mitad y una segunda mitad que se extienden sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del segundo ensamblaje magnético multipolar, la primera mitad que comprende al menos dos secciones magnéticas de polaridad alternante y la segunda mitad que comprende un número correspondiente de secciones magnéticas, donde cada sección magnética de la segunda mitad tiene una polaridad opuesta a la de una sección magnética adyacente de la primera mitad.

16. Método para la fabricación de un aparato conector magnético (1900), método que incluye las etapas de:

proporcionar un alojamiento de imán (1940), un imán (1945), una primera pieza de alojamiento externa (1910), una segunda pieza de alojamiento externa (1930) y una pieza de retención interna (1920);
 posicionar el imán (1945) en el interior del alojamiento de imán (1940) de manera que el imán (1945) sea giratorio en el interior del alojamiento de imán (1940);
 acoplar la primera pieza de alojamiento externa (1910) con la pieza de retención interna (1920);
 acoplar la segunda pieza de alojamiento externa (1930) con la pieza de retención interna (1920); y
 acoplar el alojamiento de imán (1940) a al menos una de la primera pieza de alojamiento externa (1910), la segunda pieza de alojamiento externa (1930) y la pieza de retención interna (1920), donde el alojamiento de imán (1940) se sitúa a lo largo de un borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) del aparato conector magnético (1900) y donde el borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) está configurado para conectarse magnéticamente con un borde de conexión (1902, 1904, 1906, 1908) de otro aparato conector magnético (1900).

17. Método según la reivindicación 16, donde la primera pieza de alojamiento externa (1910) se sitúa en un lado opuesto del aparato conector magnético (1900) respecto a la segunda pieza de alojamiento externa (1930) de manera que la pieza de retención interna (1920) está situada entre la primera pieza de alojamiento externa (1910) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930).

18. Método para la fabricación de un aparato conector magnético (1900), según la reivindicación 16, donde:

al menos una de la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) comprende al menos una protuberancia de junta de soldadura (2311, 2331) y donde una cámara de fusión (2302) se sitúa adyacente a al menos una protuberancia de junta de soldadura (2311, 2331); y
 el método comprende además:
 la soldadura por ultrasonido de la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) a la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330), donde la protuberancia de junta de soldadura (2311, 2331) está situada y configurada de manera que el material de la protuberancia de junta de soldadura (2311, 2331) se funde en la cámara de fusión (2302) durante el proceso de soldadura por ultrasonido.

19. Método según la reivindicación 18, donde:

la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) comprenden protuberancias de junta de soldadura; y/o
 la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) comprenden cámaras de fusión (2302); y/o
 la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) comprenden cámaras de fusión (2302) y la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) se suelda a la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) de manera que la primera cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa (2302) está alineada al menos sustancialmente con la segunda cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa (2302) durante la soldadura; y/o
 la protuberancia de junta de soldadura (2311) comprende una arista con forma de "V" formada adyacente a al menos una parte de un perímetro de al menos una de la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330); y/o
 la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) comprende un material plástico, donde la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) comprende un material plástico, donde la pieza de retención interna (1920) comprende un material plástico y donde la etapa de soldadura por ultrasonido comprende soldar por ultrasonido la pieza de retención interna (1920) a la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330); y/o
 la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) comprende un material plástico, donde la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) comprende un material plástico, donde la pieza de retención interna (1920) comprende un material plástico y donde la etapa de soldadura por ultrasonido comprende soldar por ultrasonido la pieza de retención interna (1920) a la primera pieza de alojamiento externa (1910, 2310) y la segunda pieza de alojamiento externa (1930, 2330) y la etapa de soldadura por ultrasonido comprende fundir

material de la primera protuberancia de junta de soldadura de la pieza de alojamiento externa (2311) y material de la segunda protuberancia de junta de soldadura de la pieza de alojamiento externa (2311) en una cámara de fusión unida (2302) formada al menos en parte por una primera cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa (2302) y una segunda cámara de fusión de la pieza de alojamiento externa (2302).

5

FIG. 1A

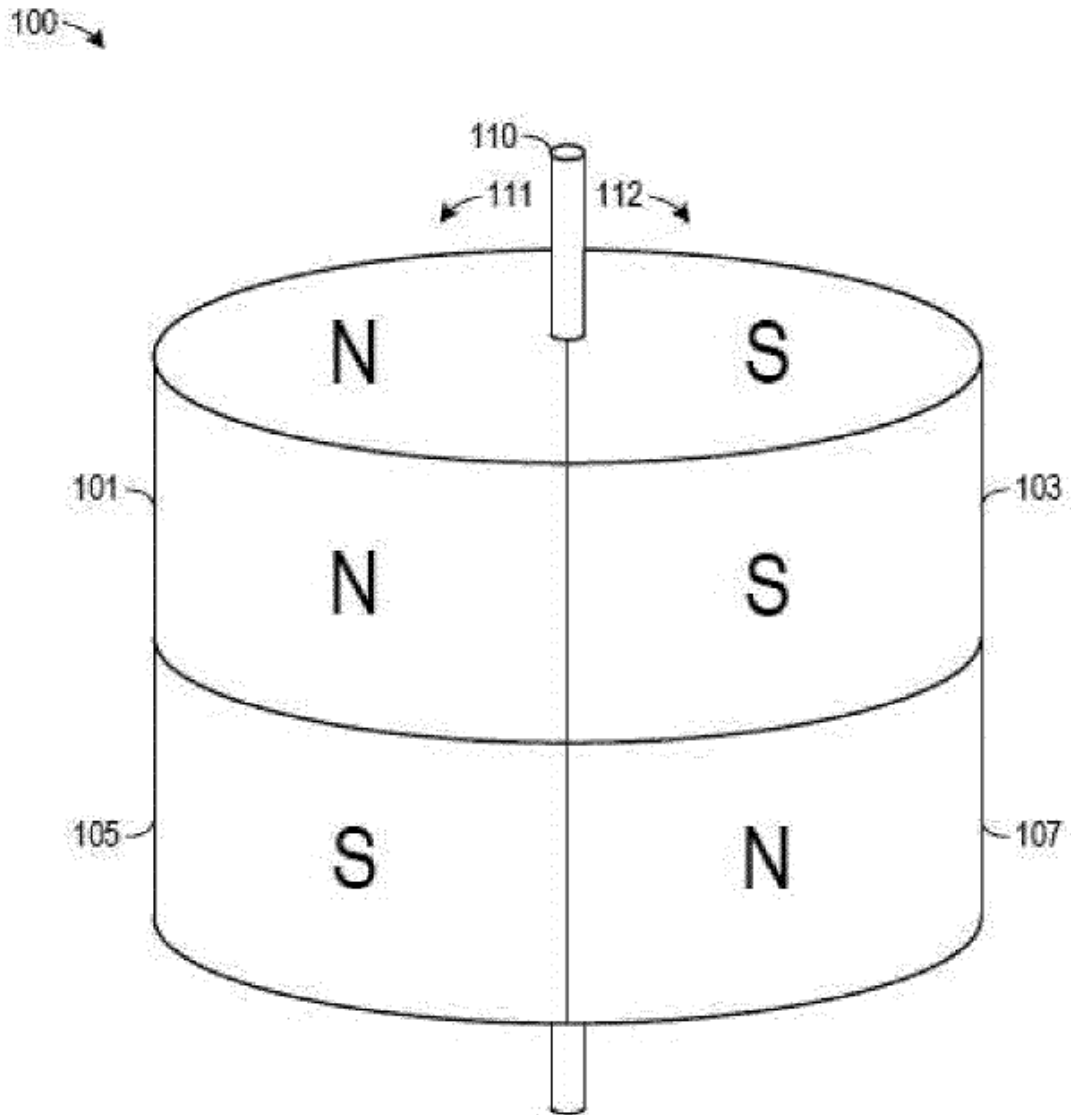


FIG. 1B

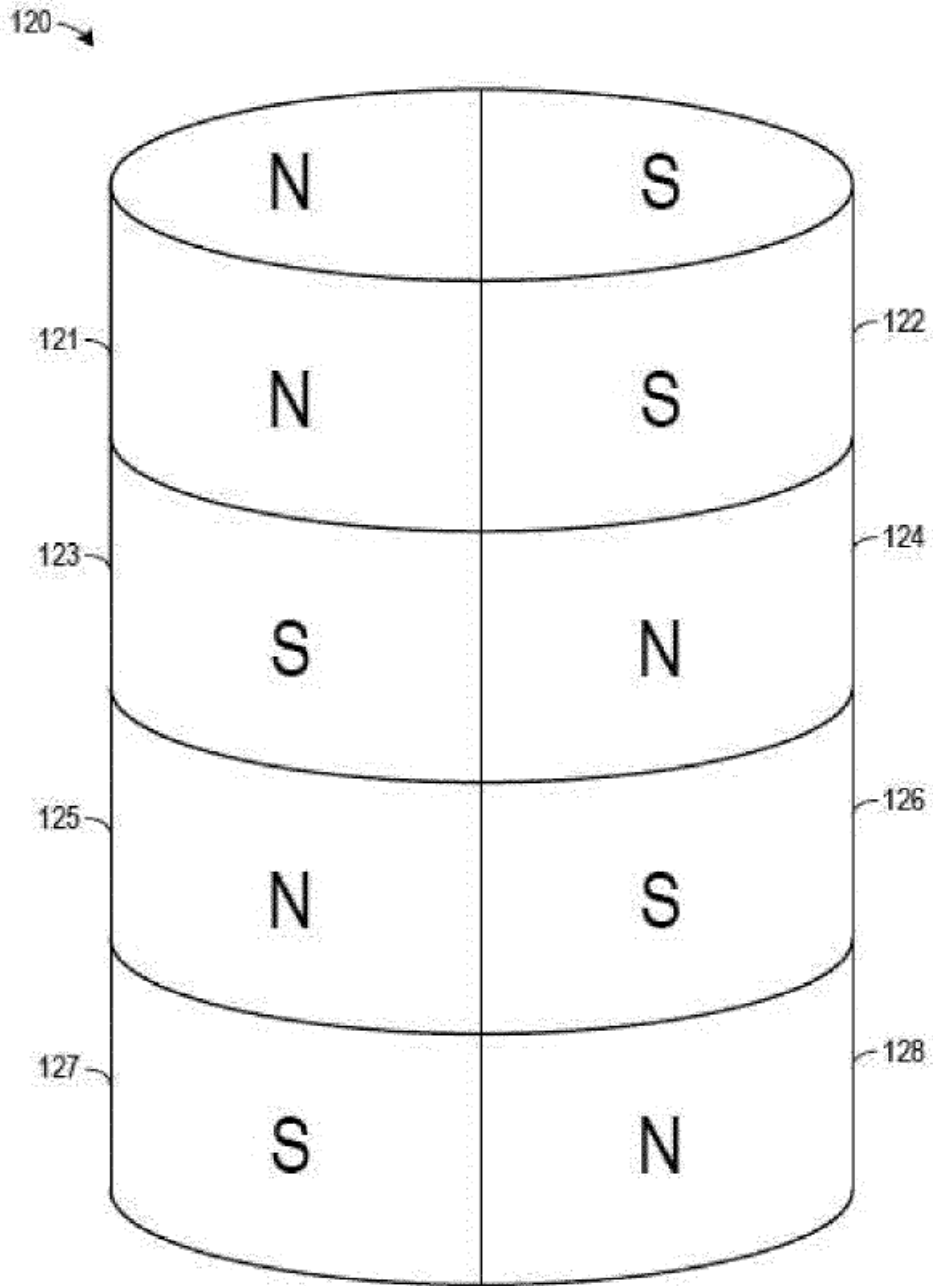


FIG. 1C

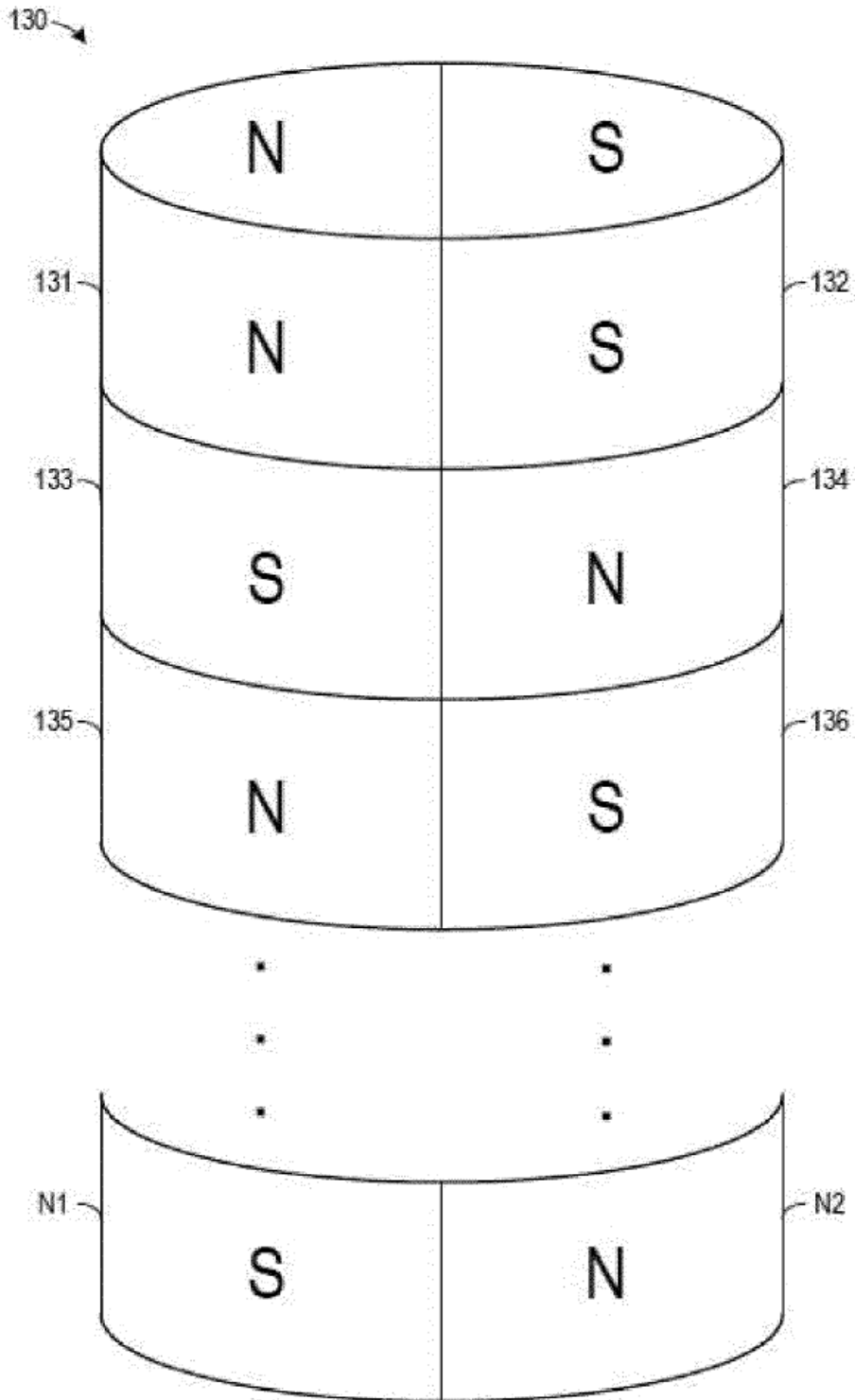


FIG. 2

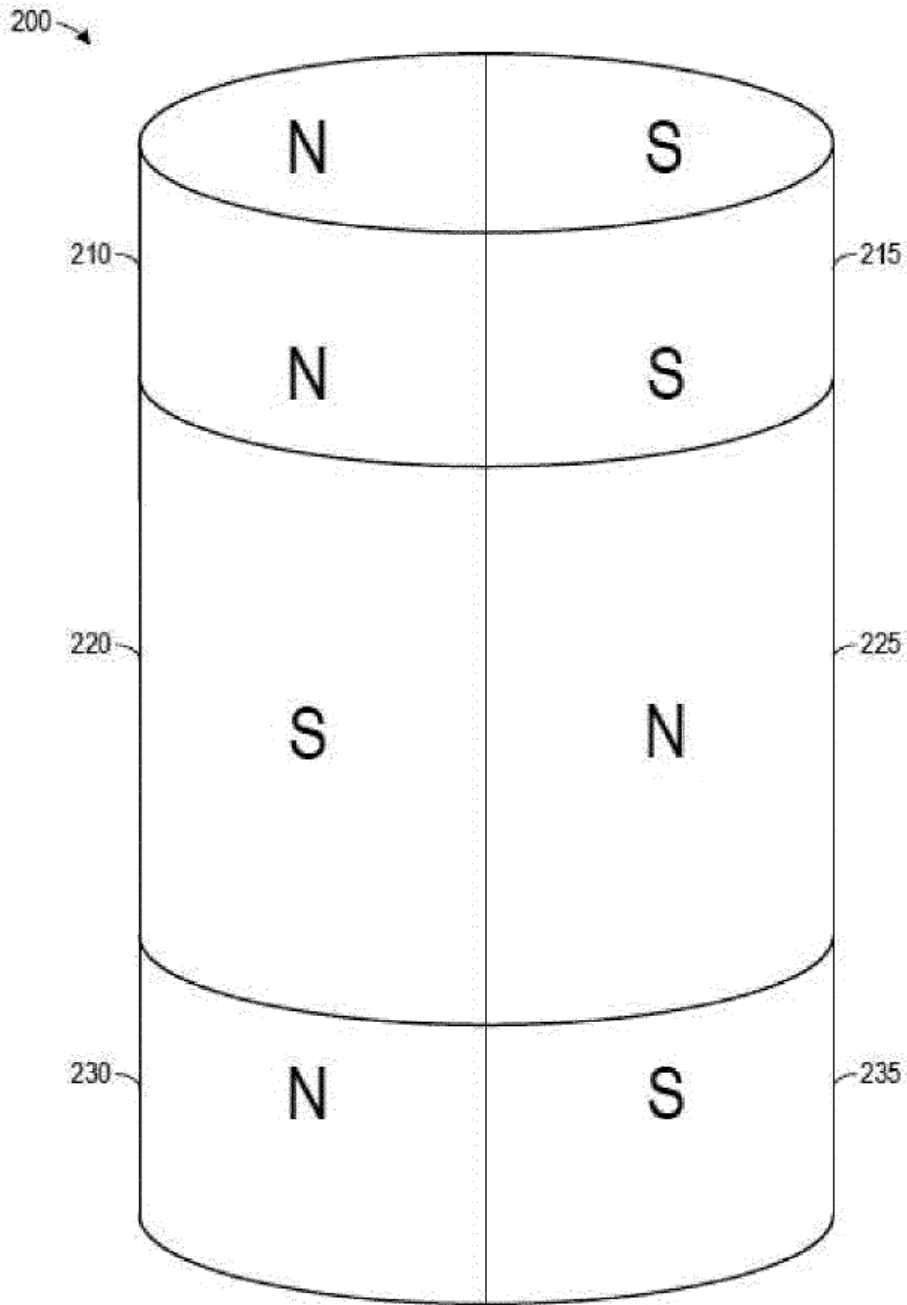


FIG. 3A

300 →

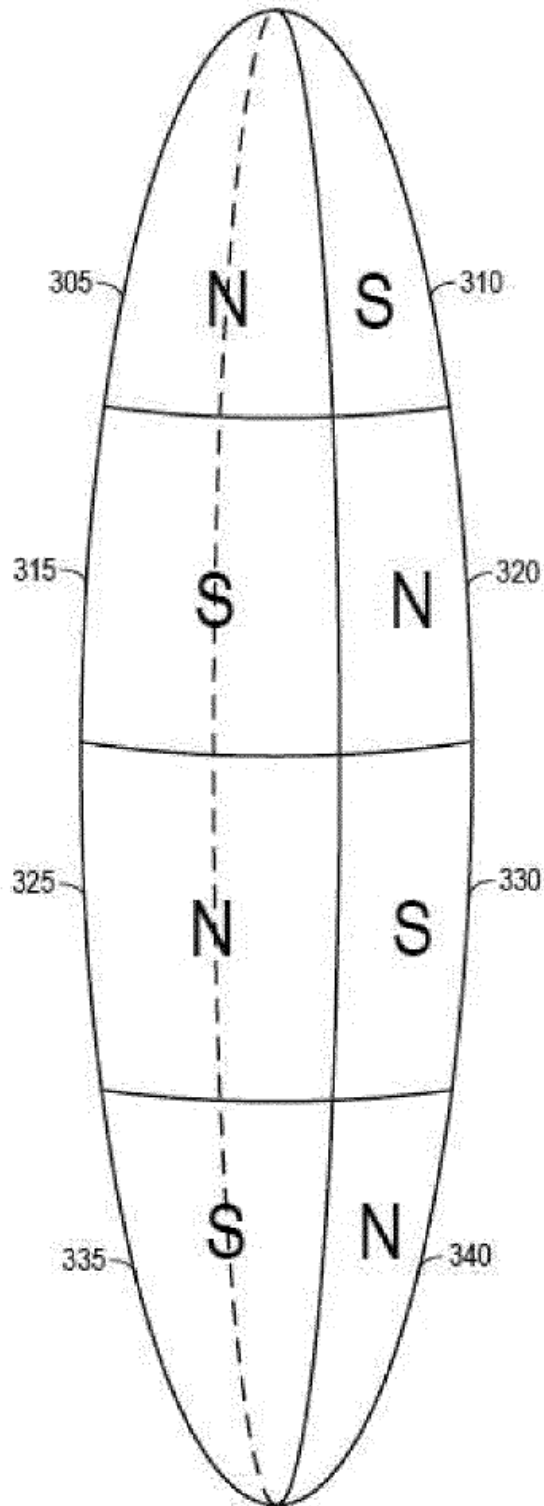


FIG. 3B

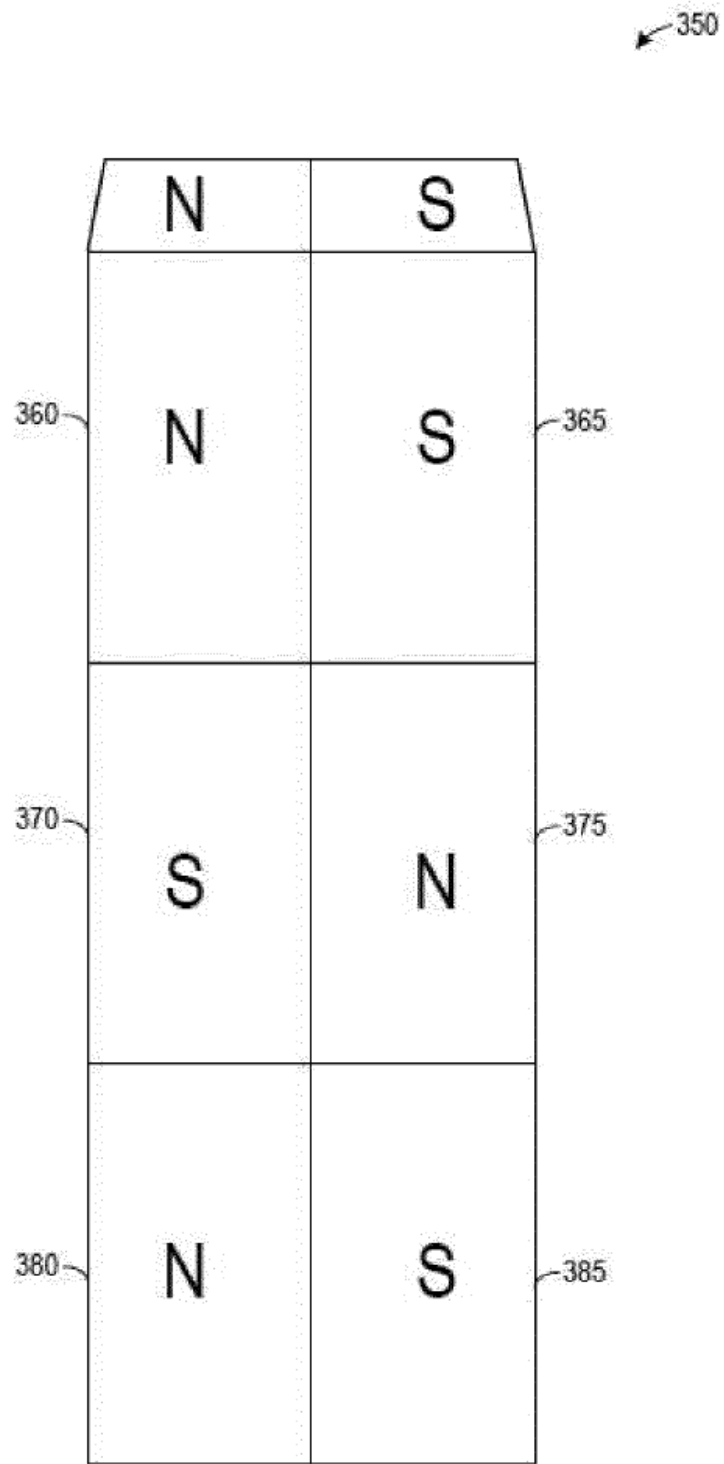


FIG. 4

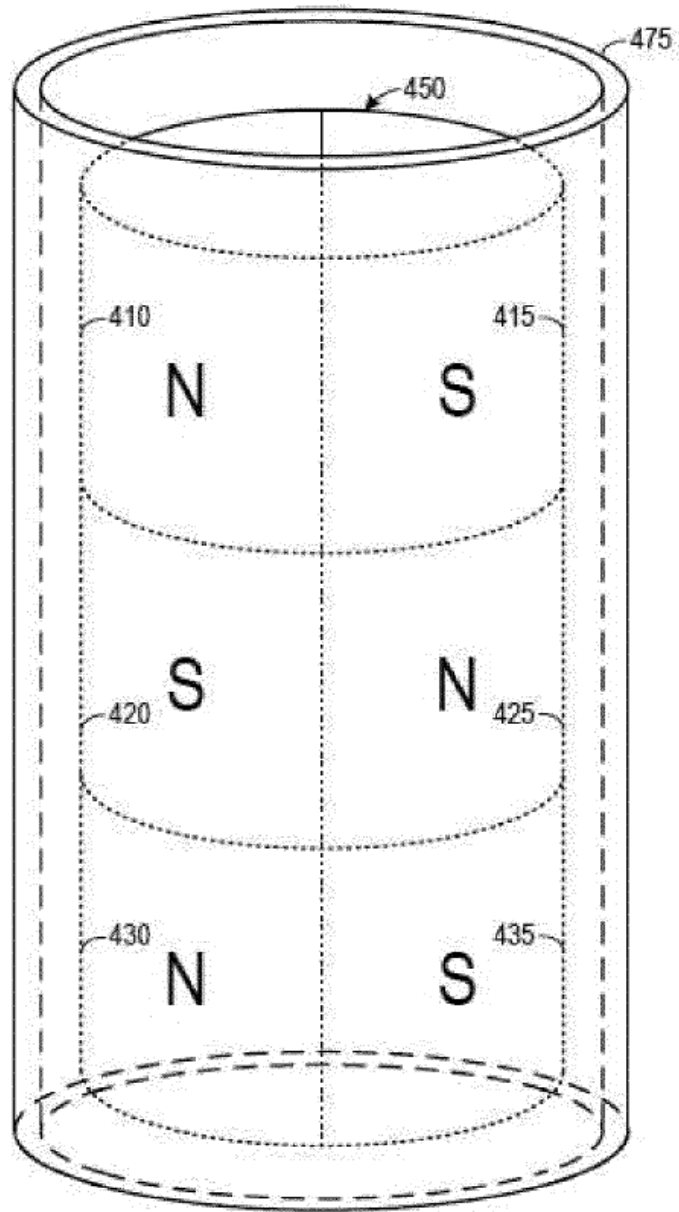


FIG. 5

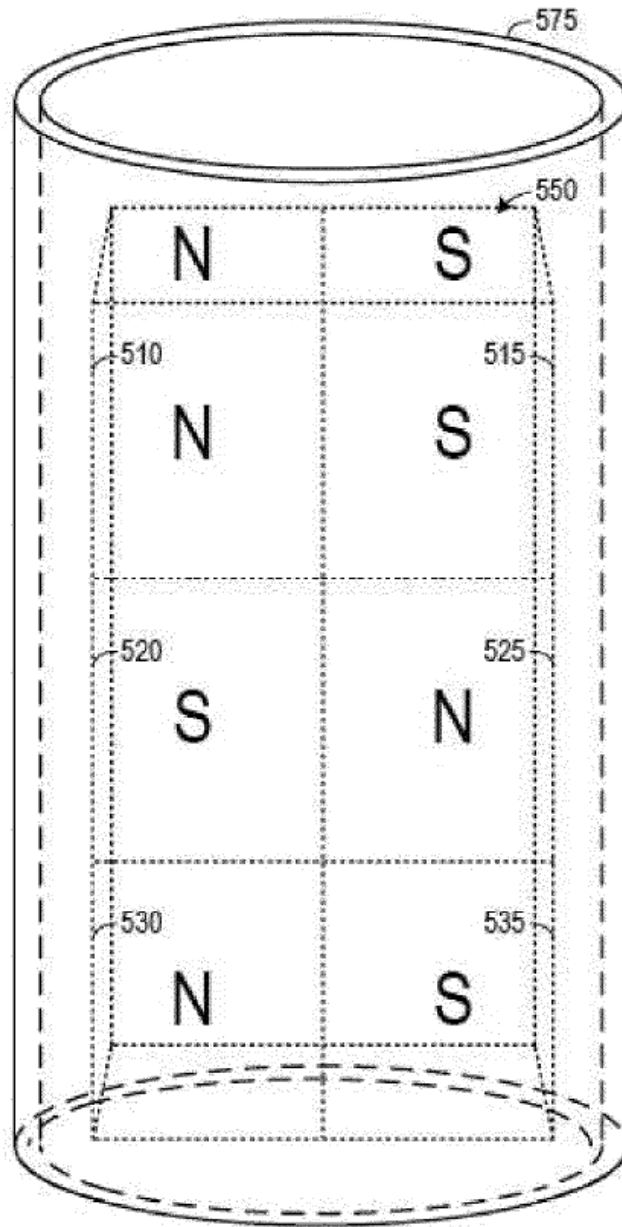


FIG. 6

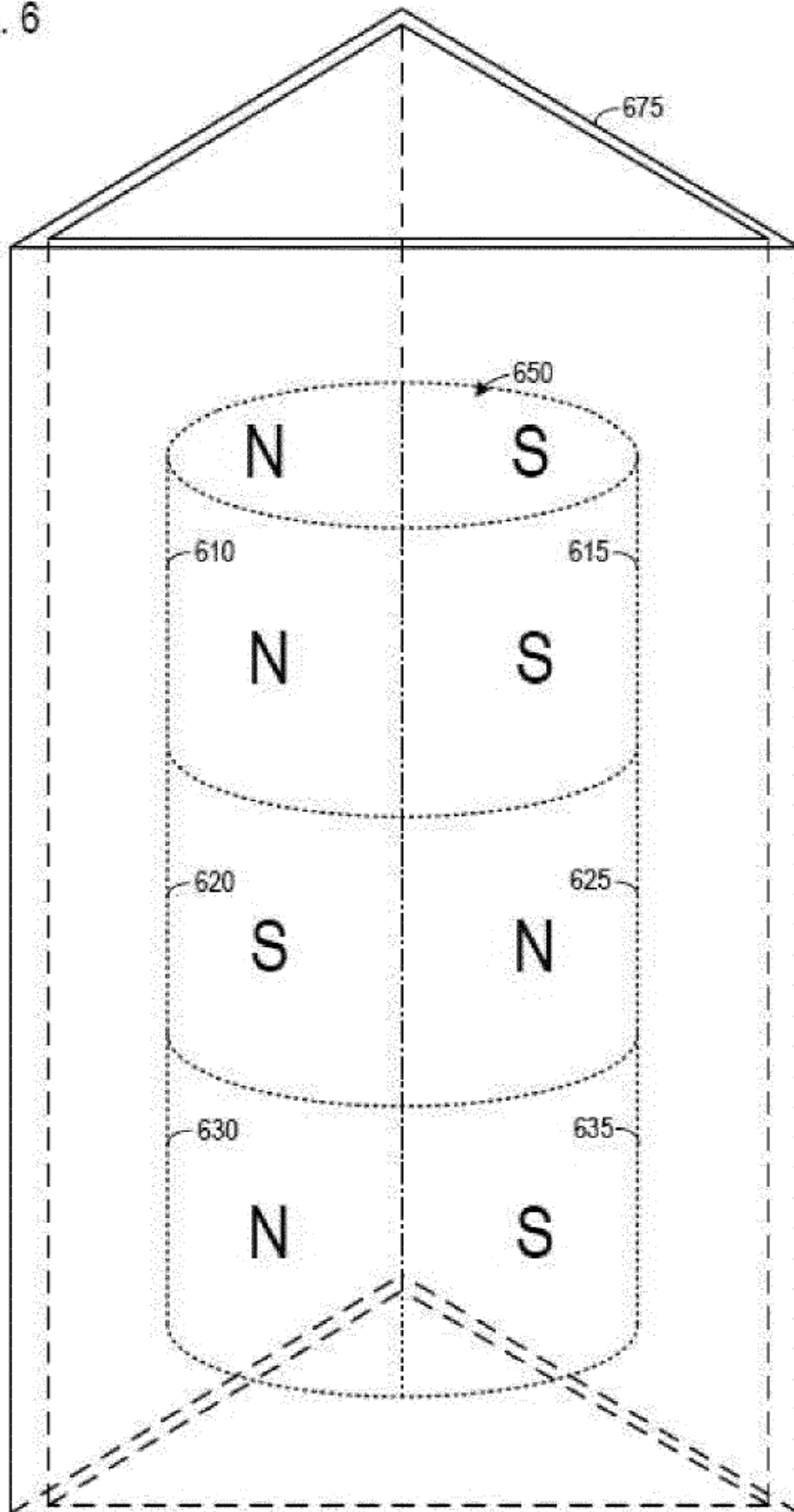


FIG. 7A

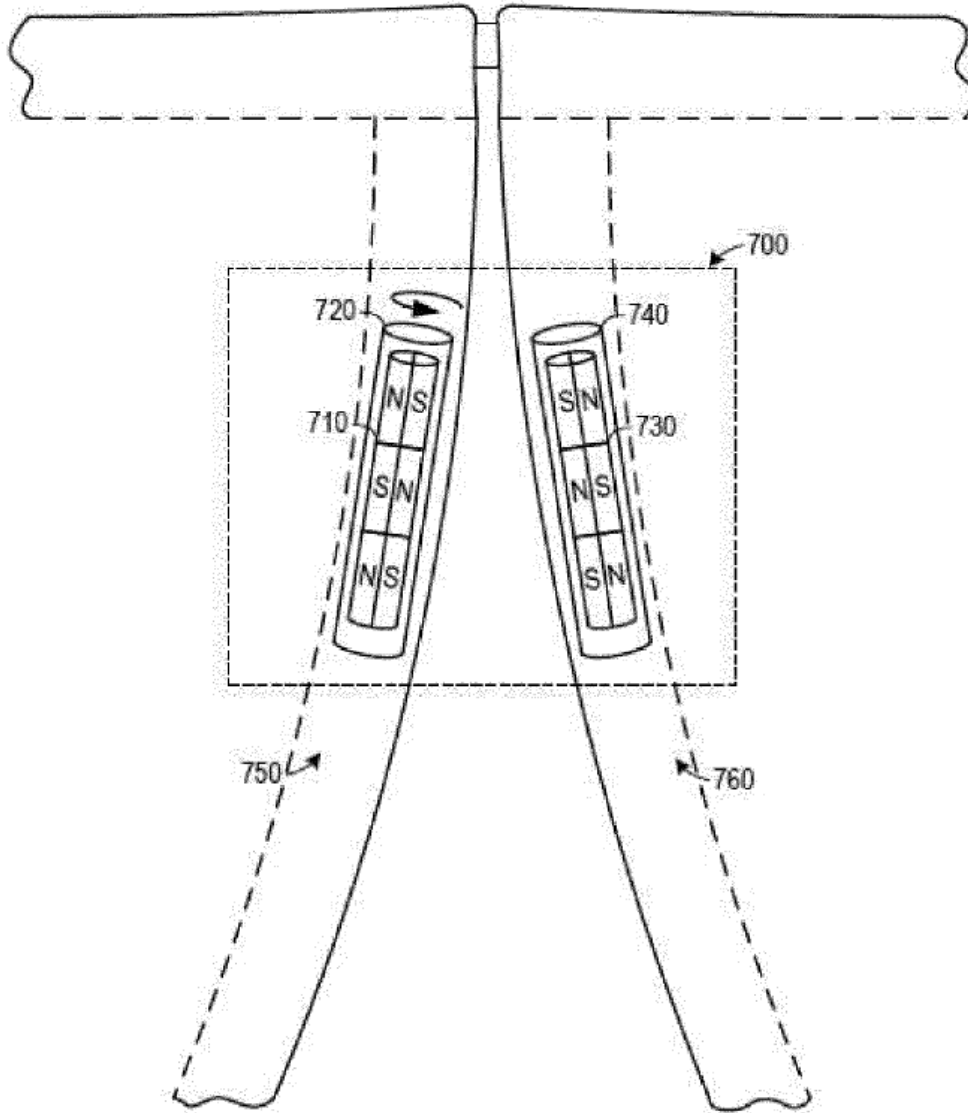
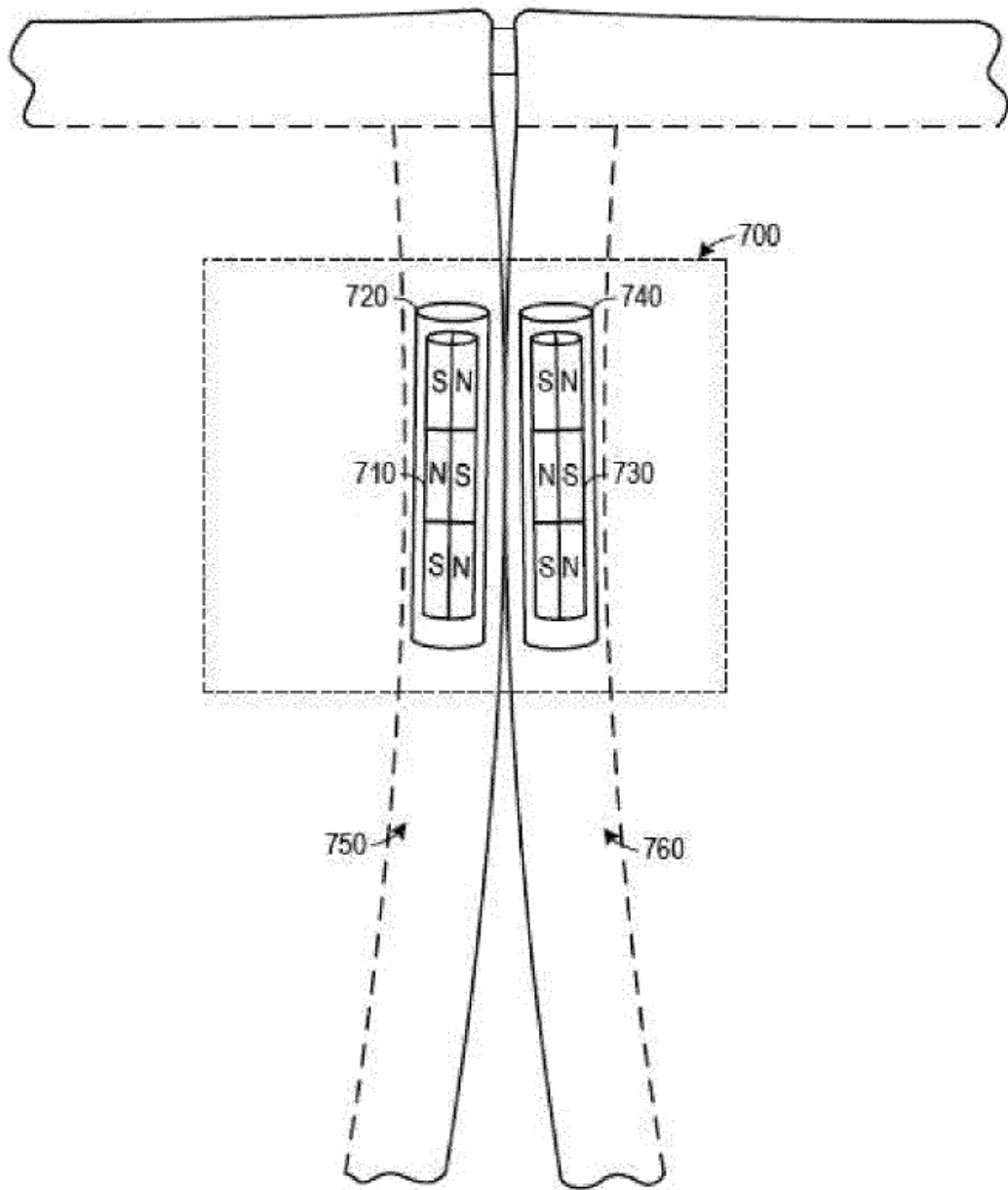


FIG. 7B



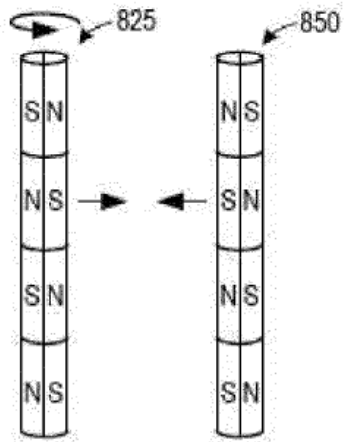


FIG. 8A

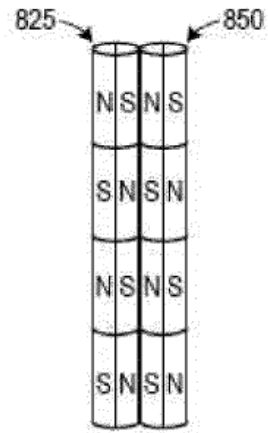


FIG. 8B

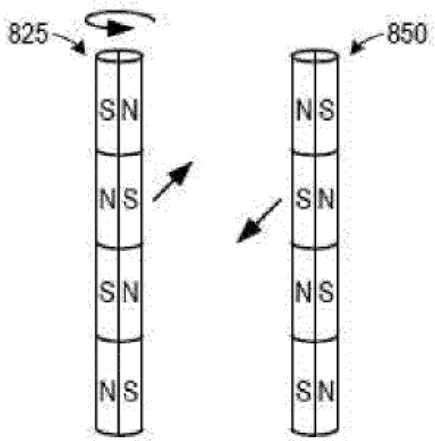


FIG. 8C

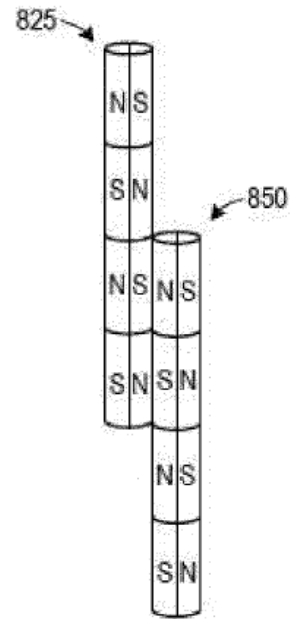


FIG. 8D

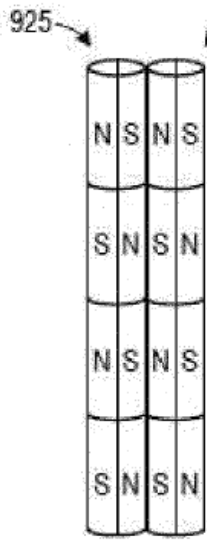


FIG. 9A

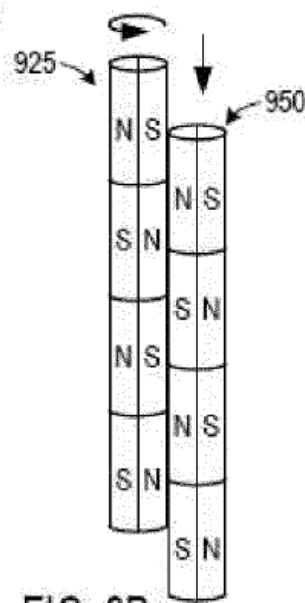


FIG. 9B

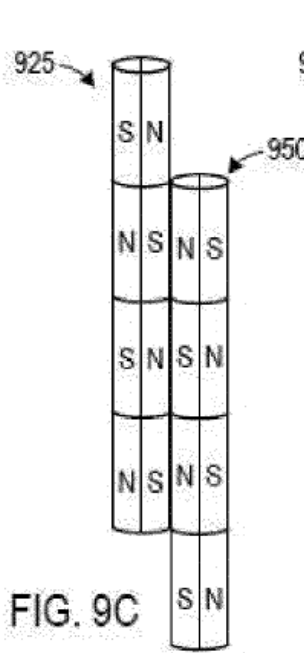


FIG. 9C

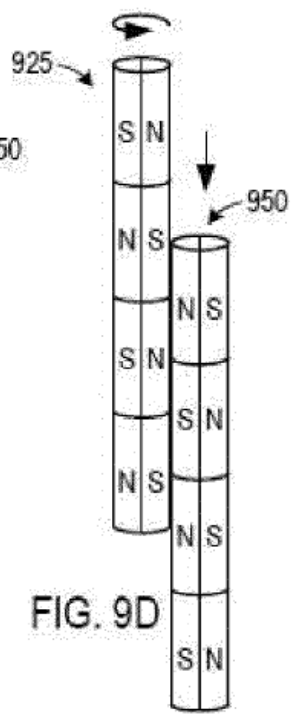


FIG. 9D

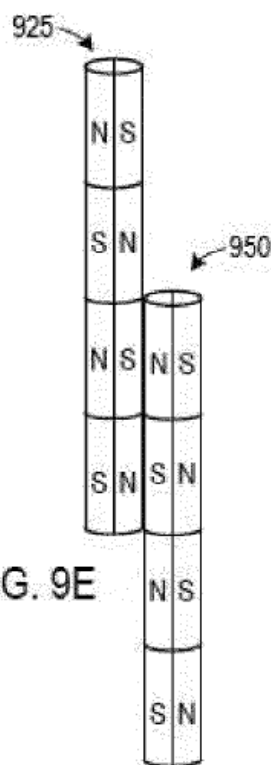


FIG. 9E

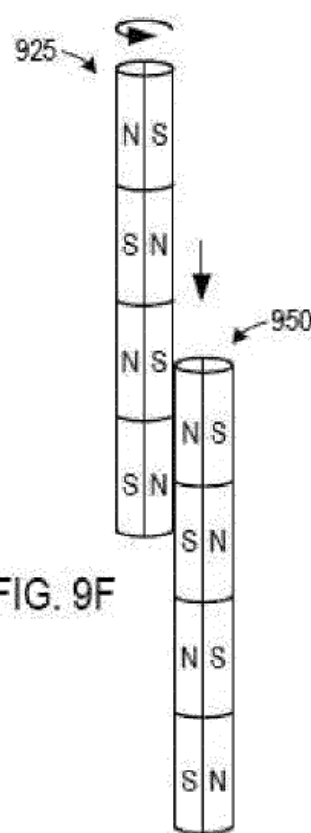


FIG. 9F

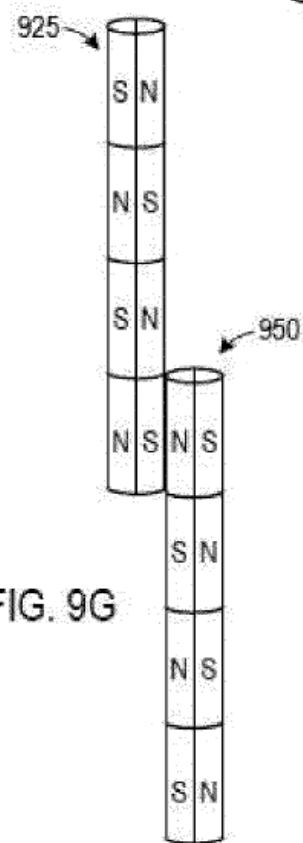


FIG. 9G

FIG. 10A

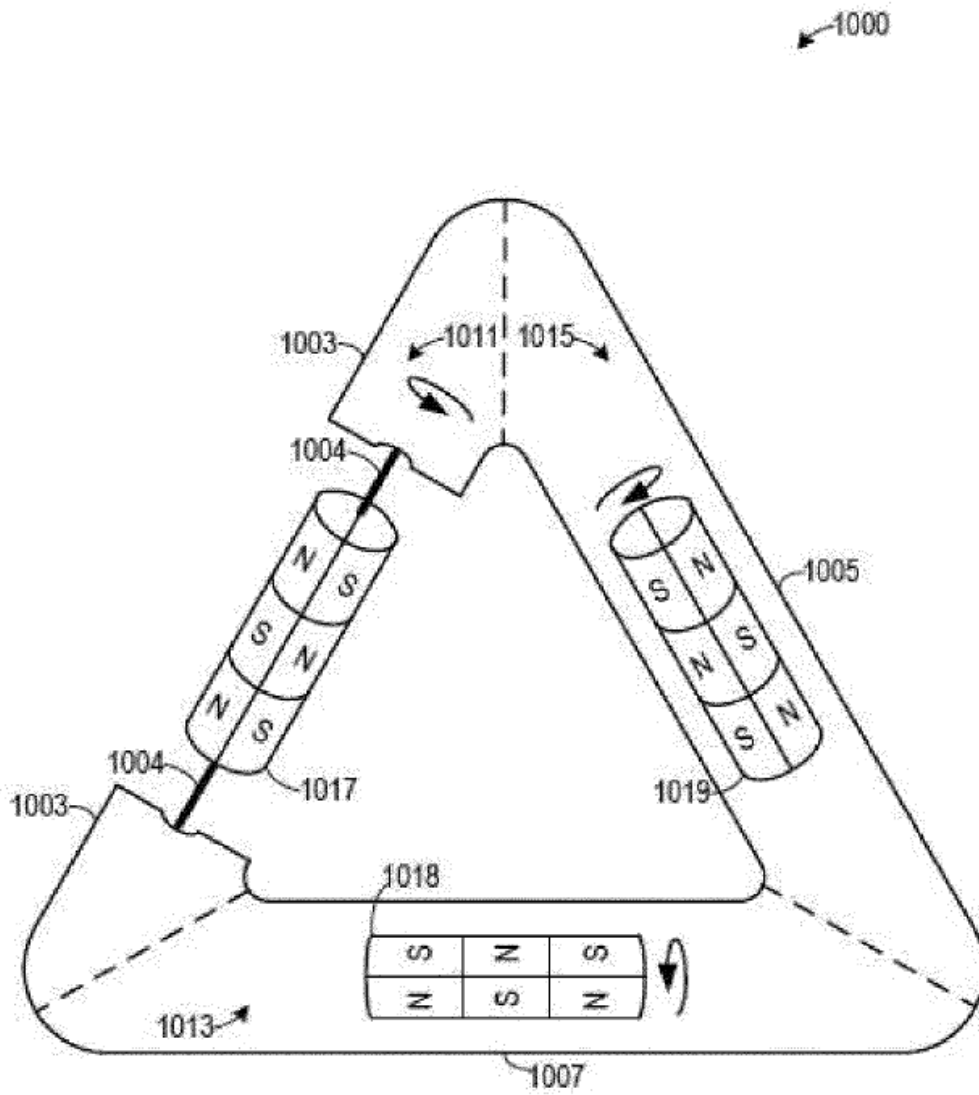


FIG. 10B

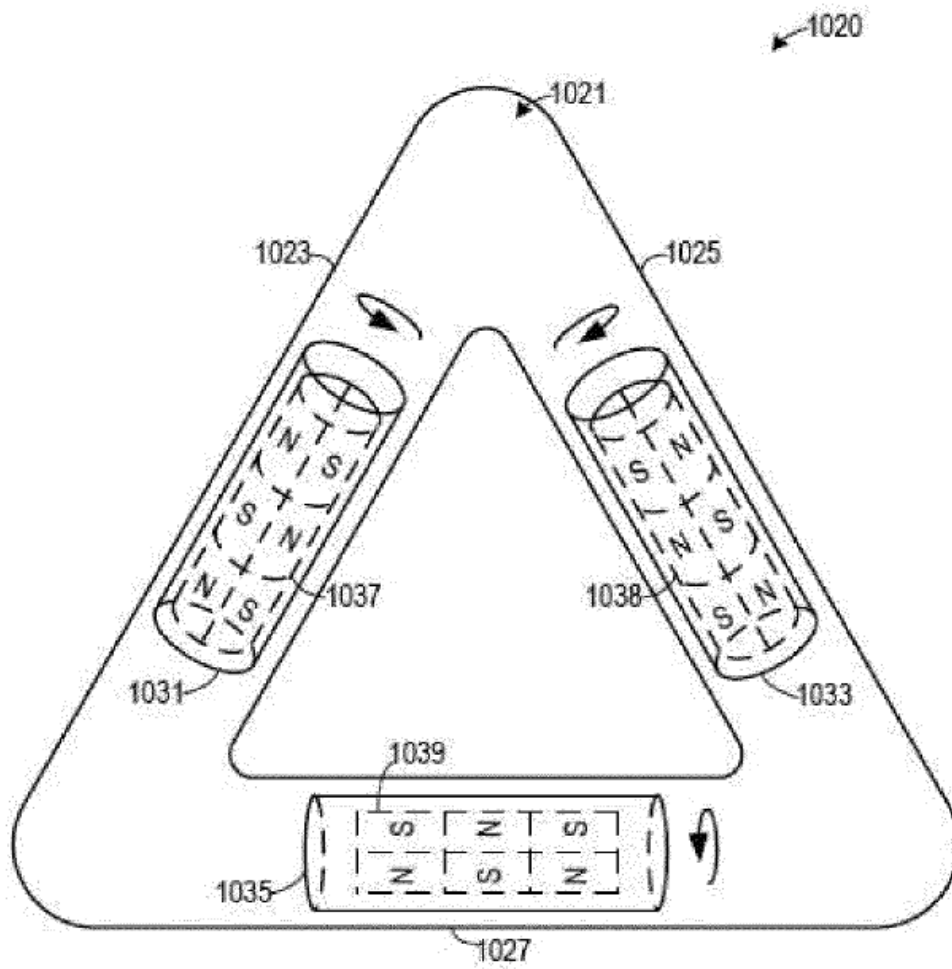


FIG. 10C

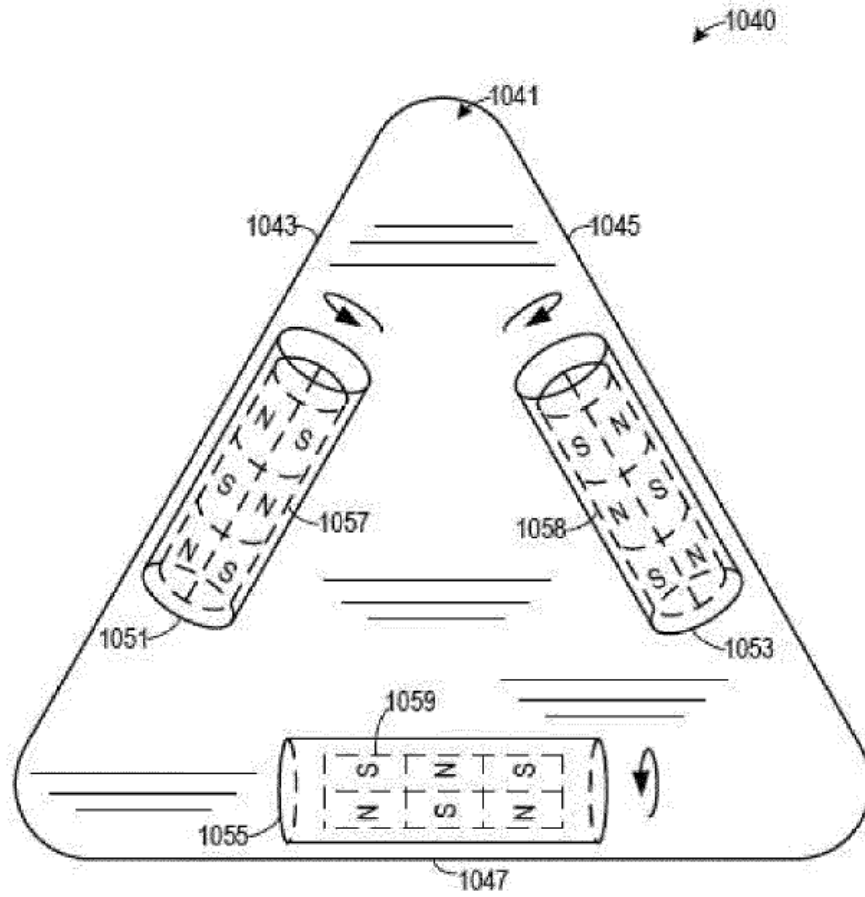


FIG. 10D

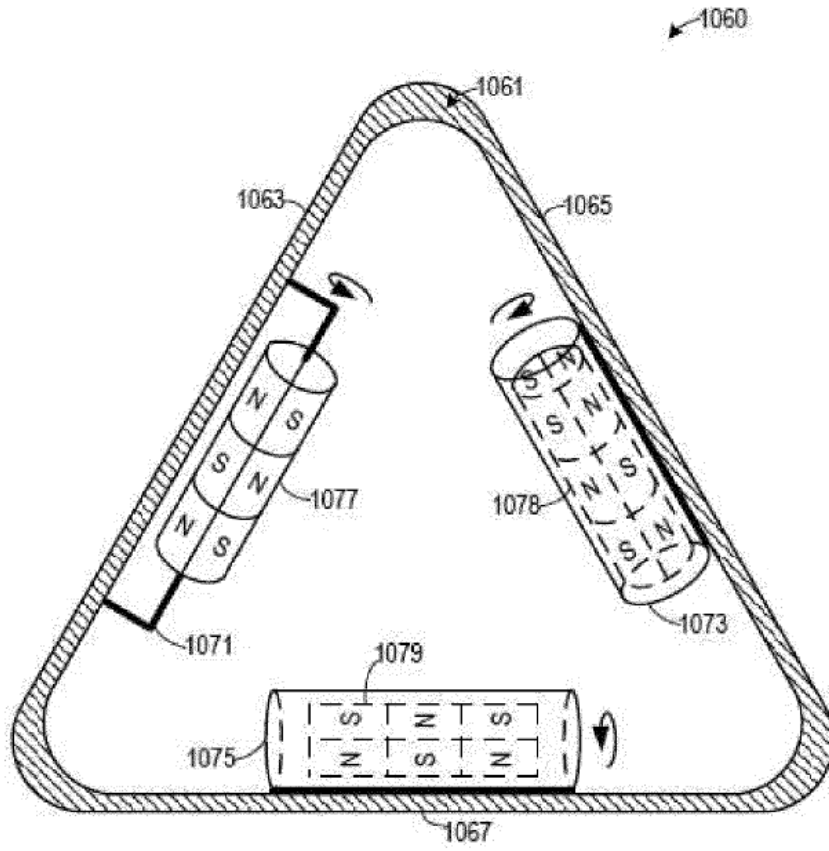


FIG. 11

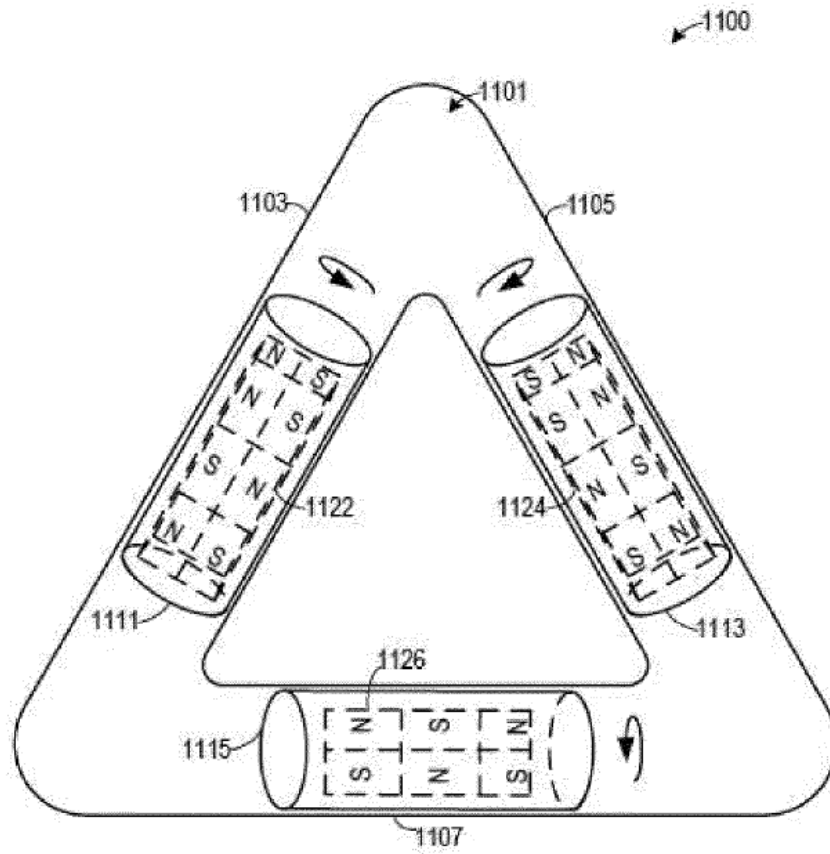


FIG. 12

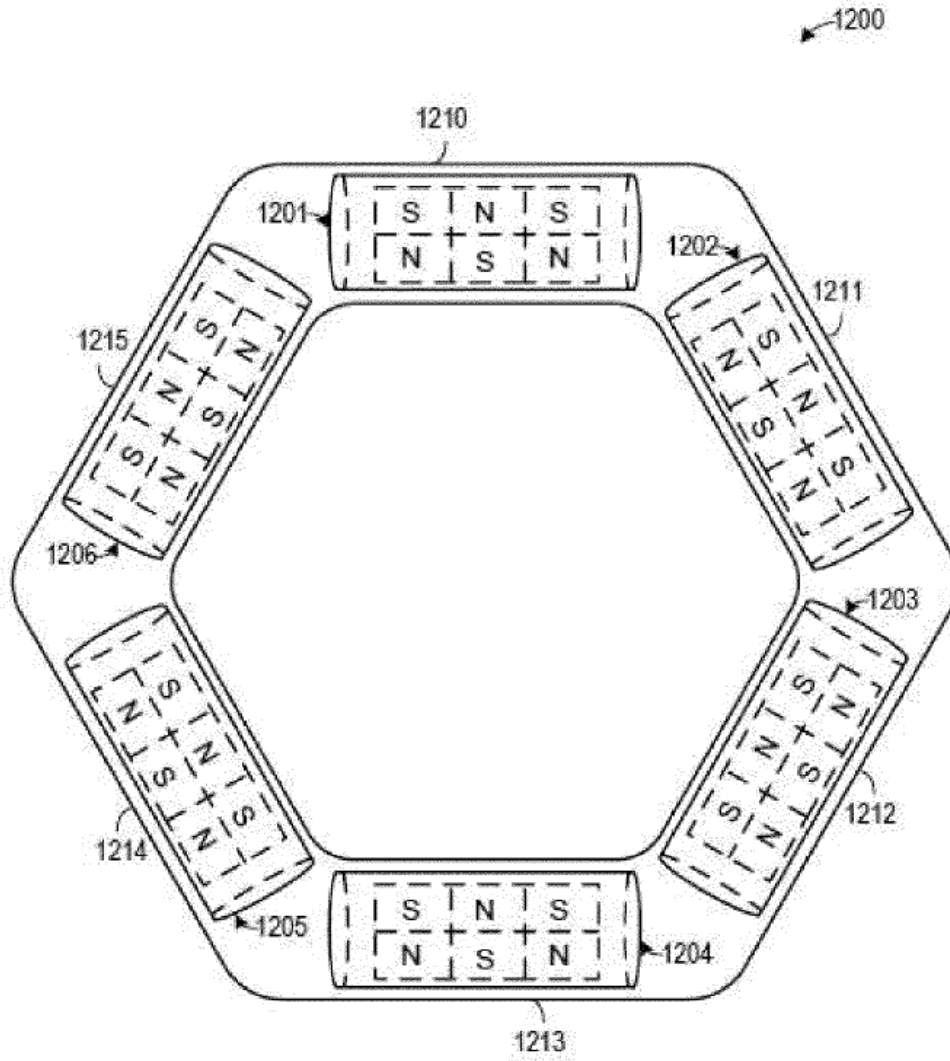


FIG. 13A

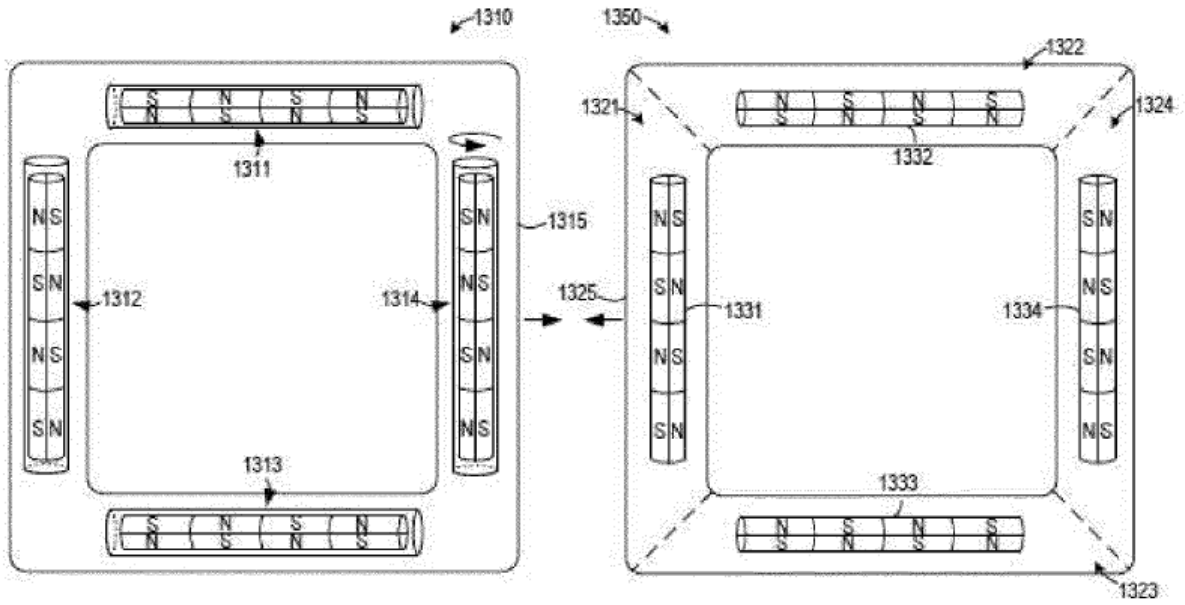
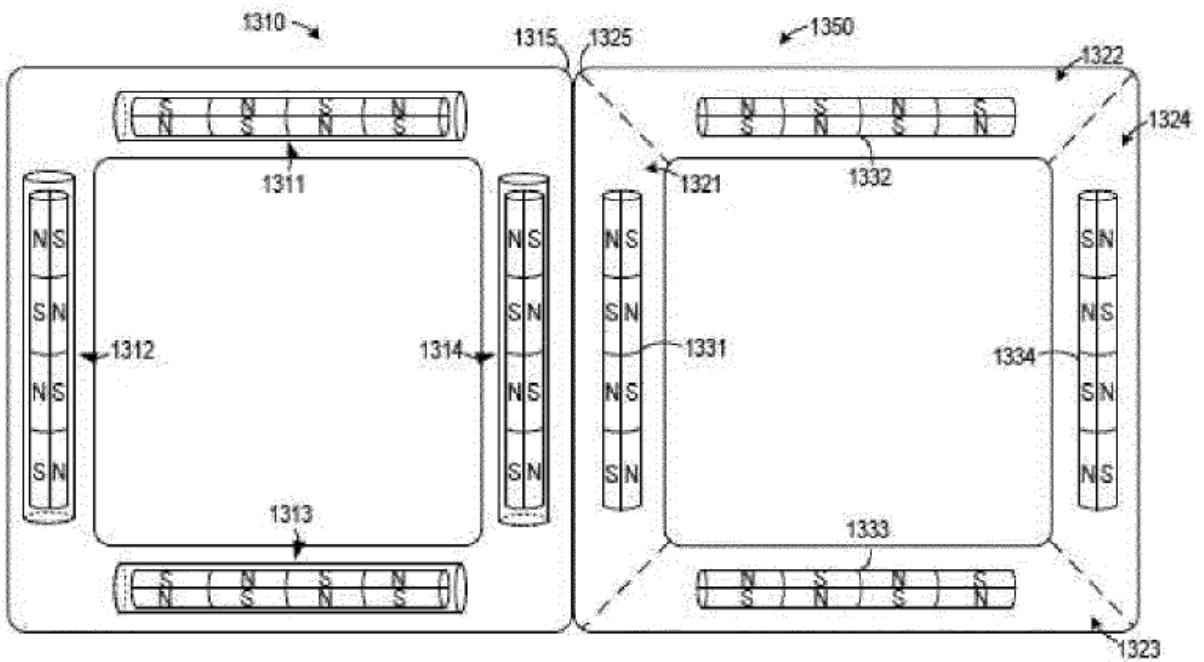


FIG. 13B



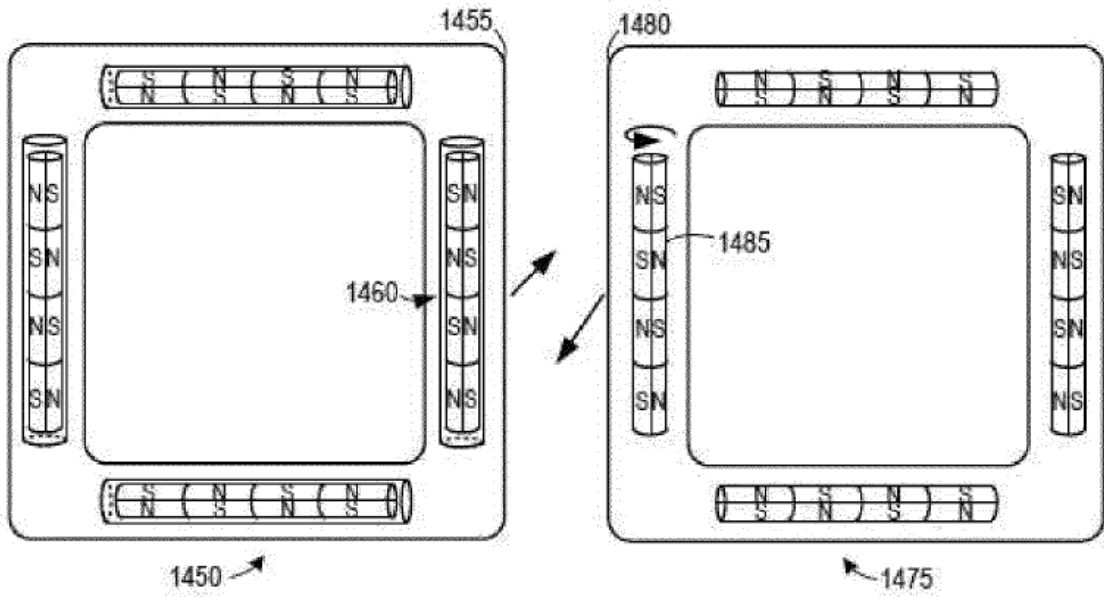


FIG. 14A

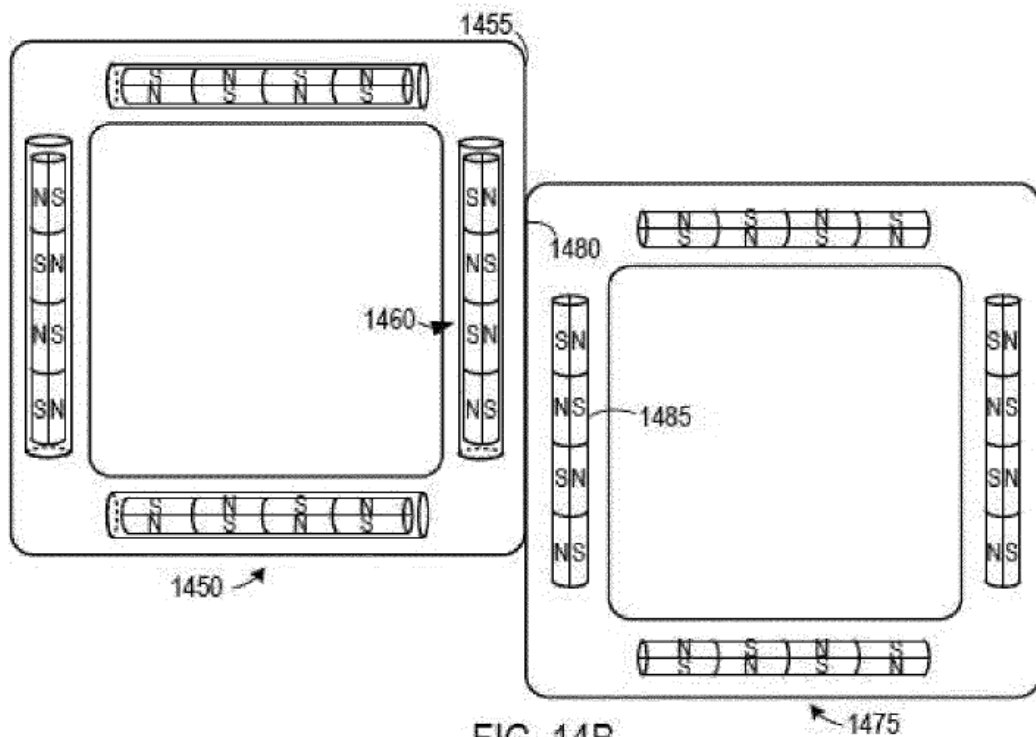


FIG. 14B

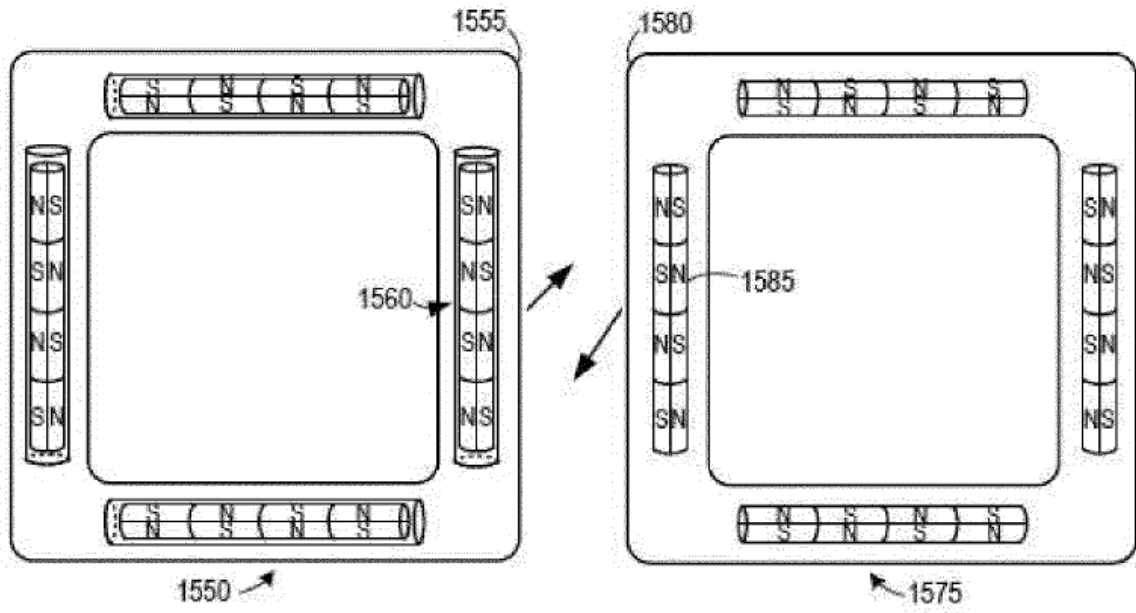


FIG. 15A

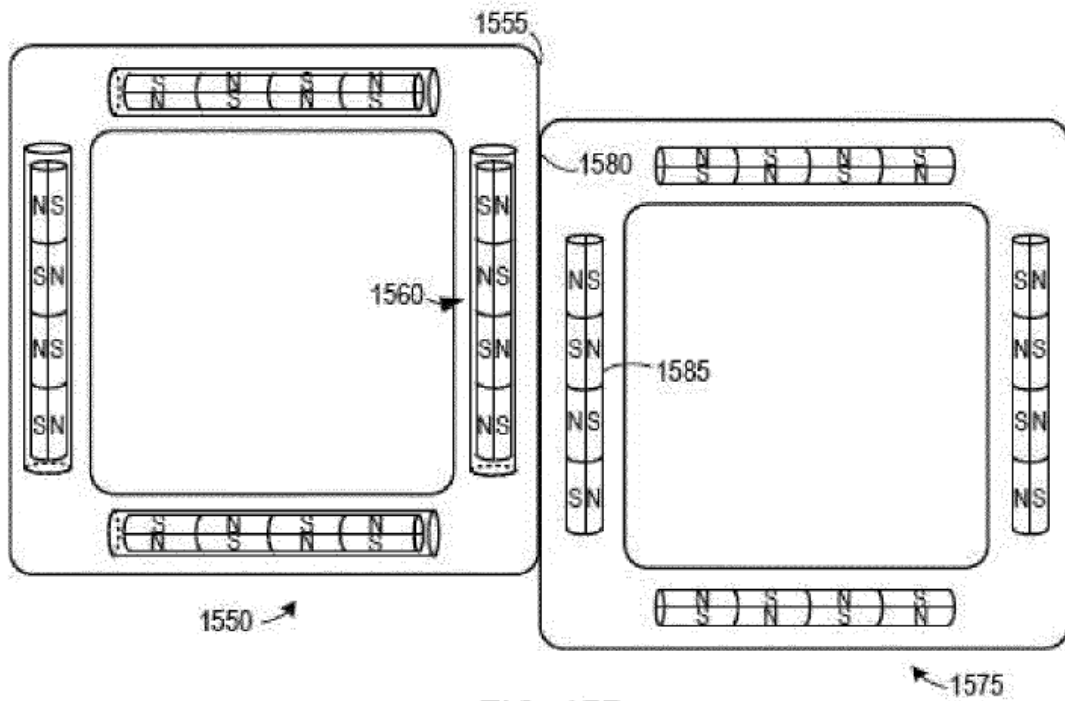


FIG. 15B

FIG. 16A

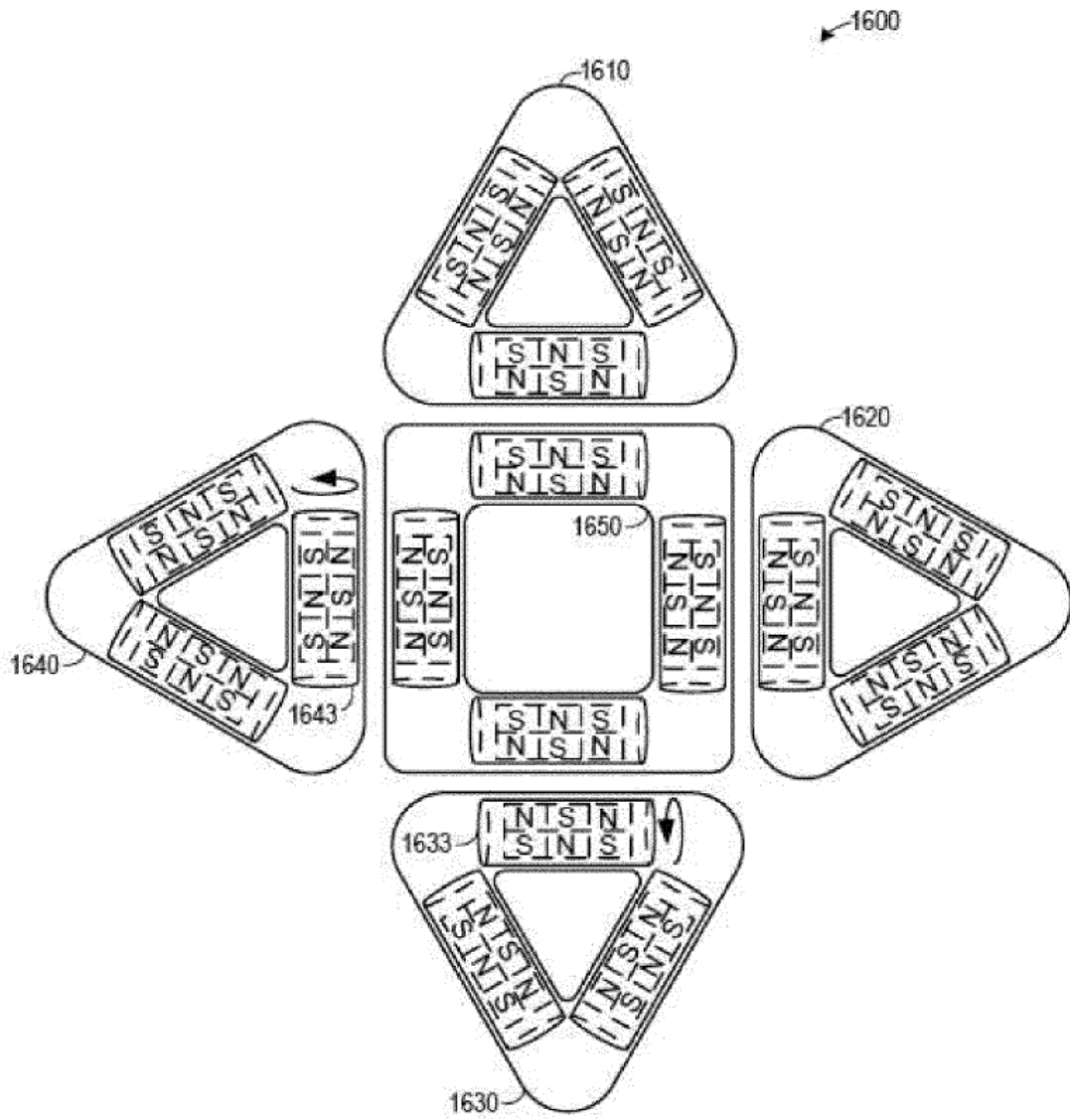


FIG. 16B

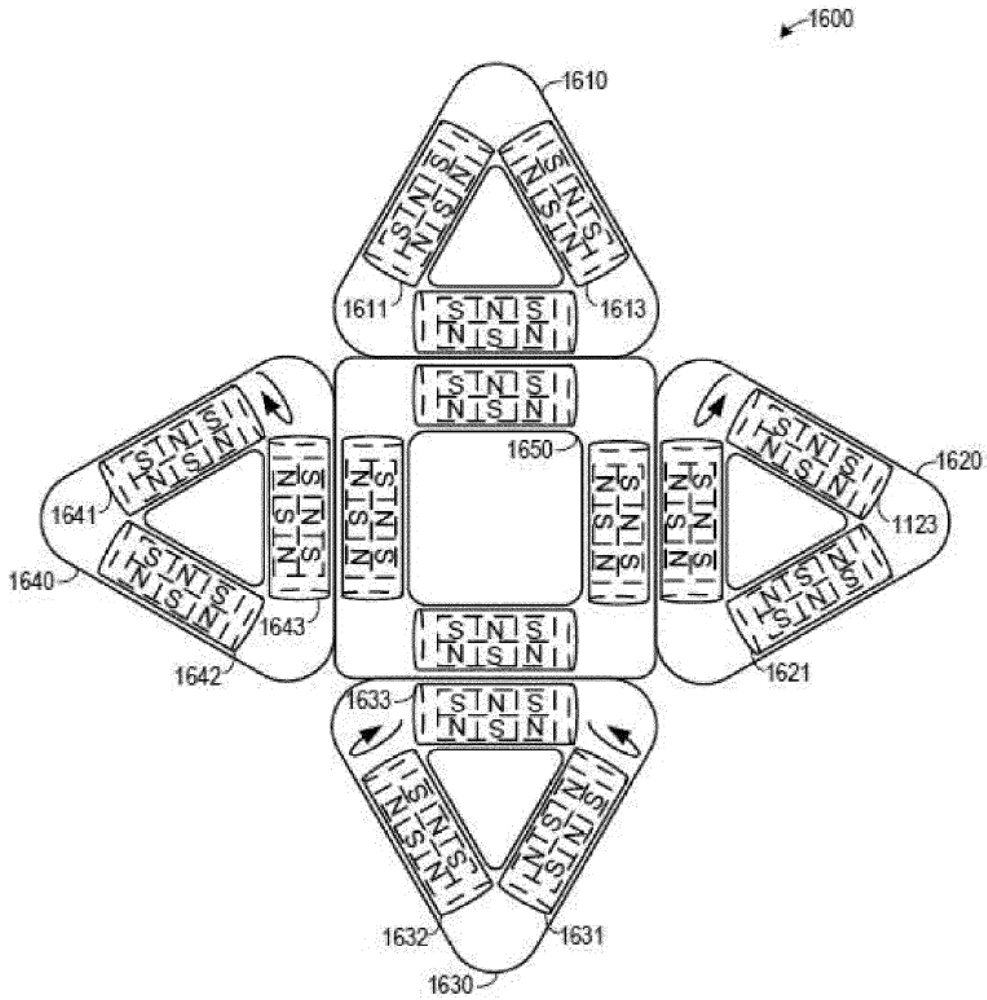


FIG. 17

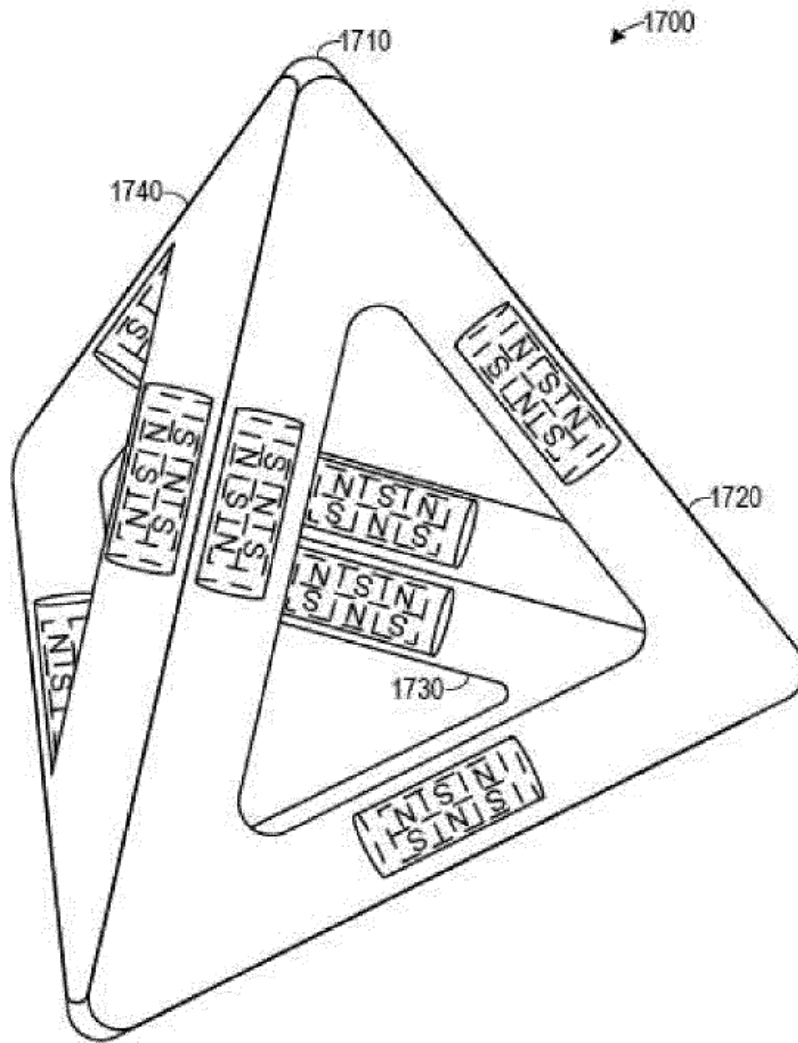


FIG. 18A

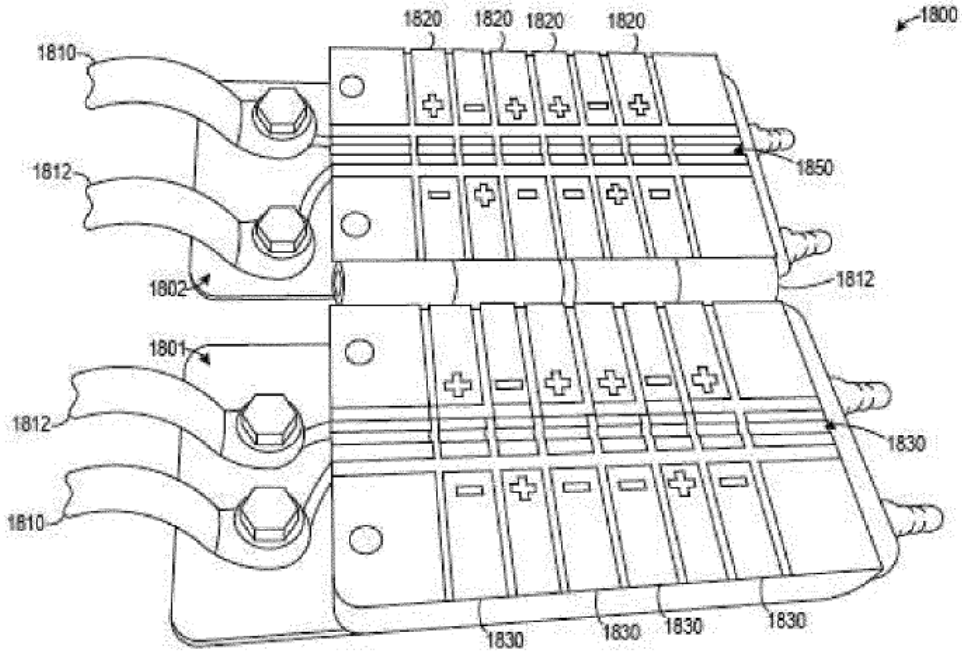


FIG. 18B

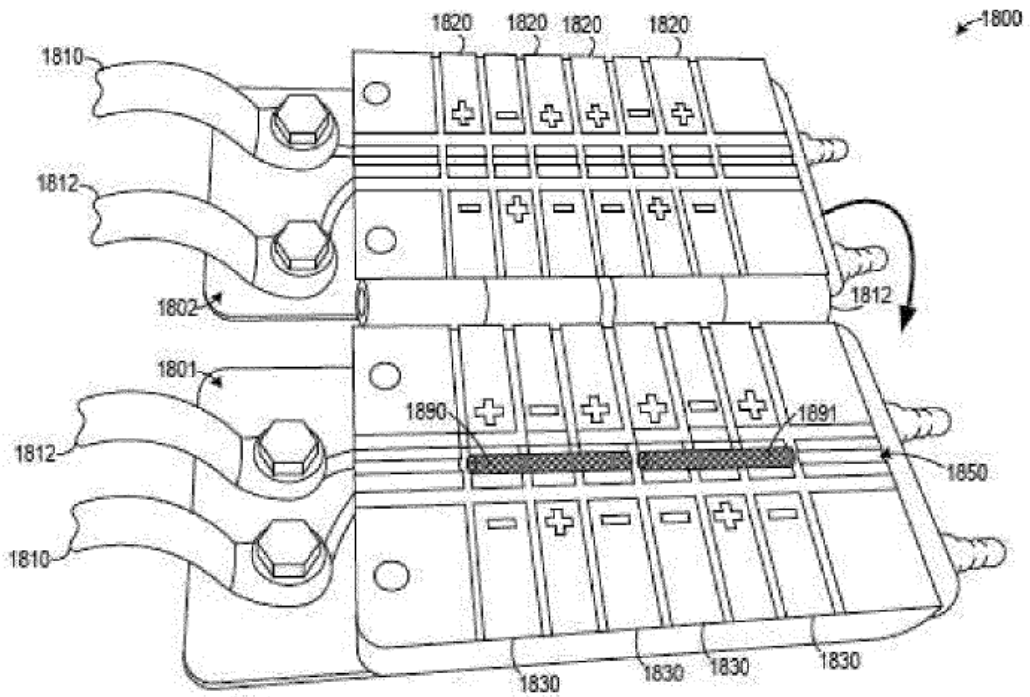


FIG. 18C

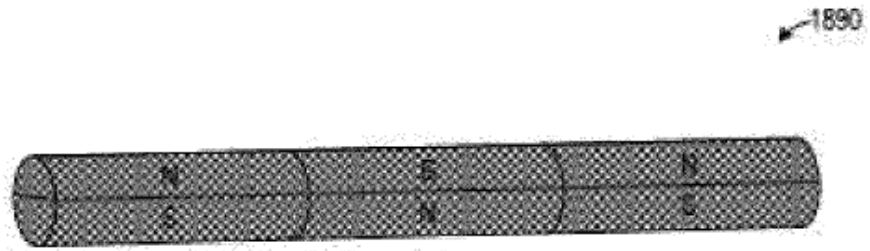


FIG. 19

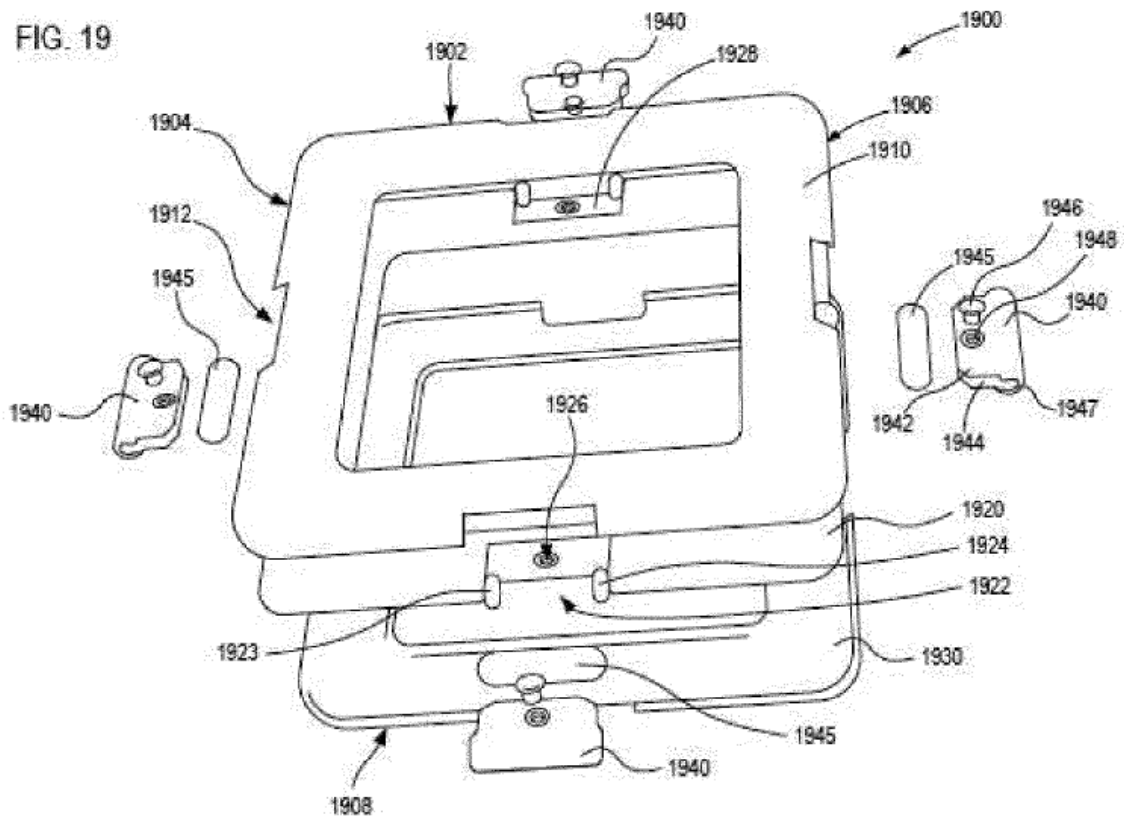


FIG. 20

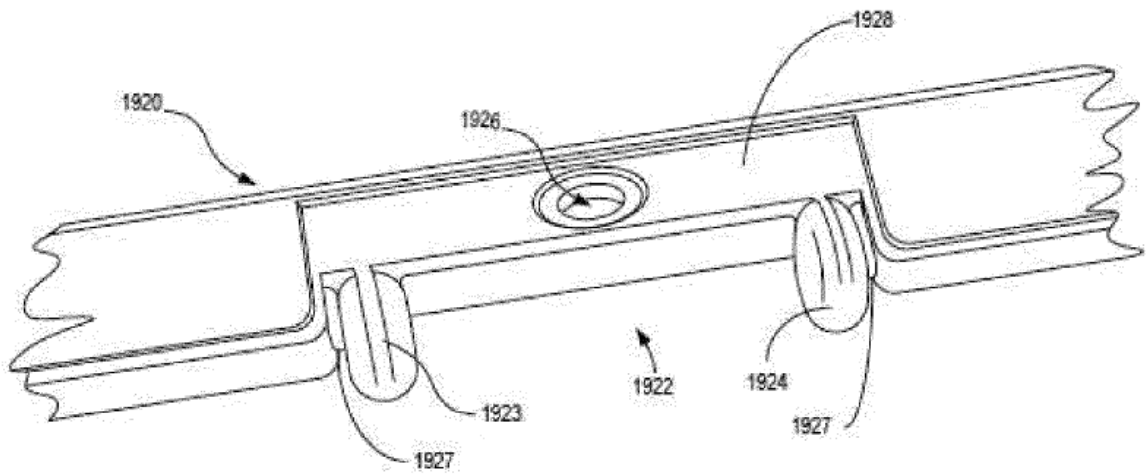


FIG. 21

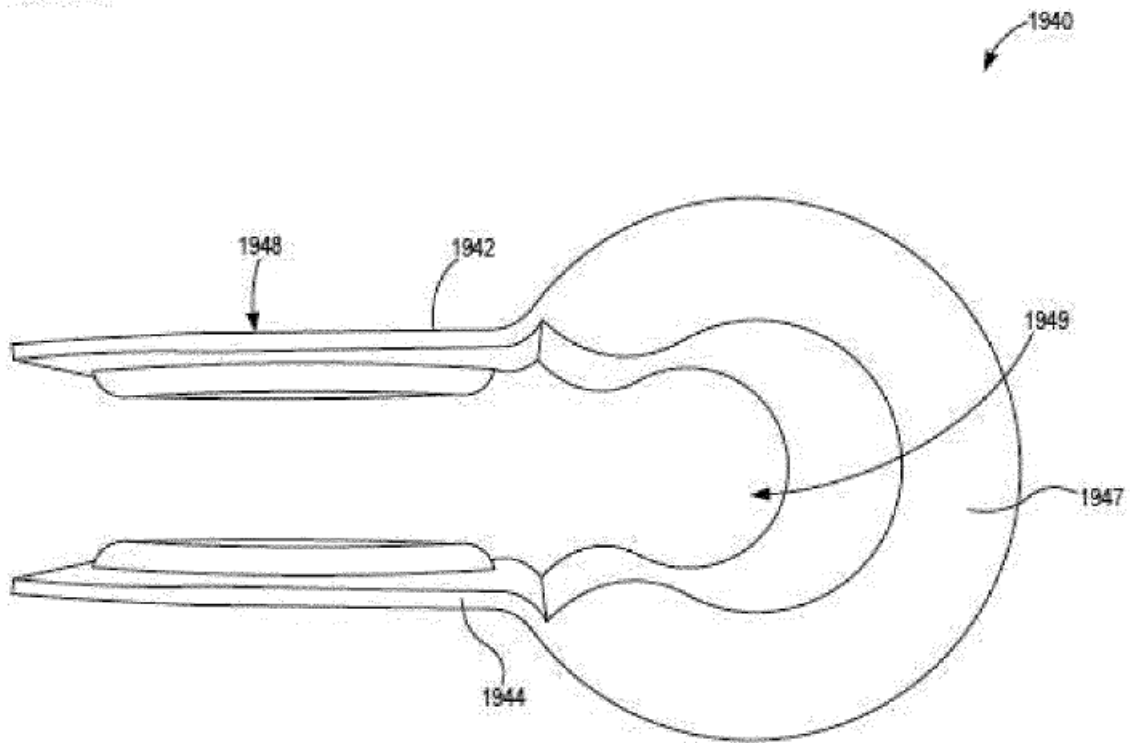


FIG. 22

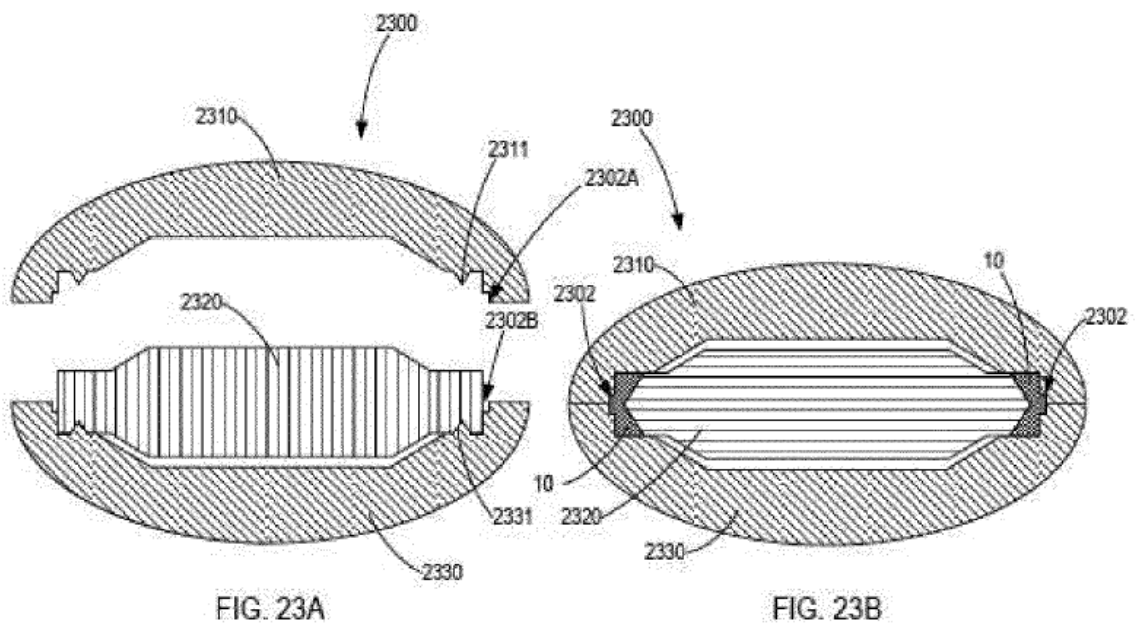
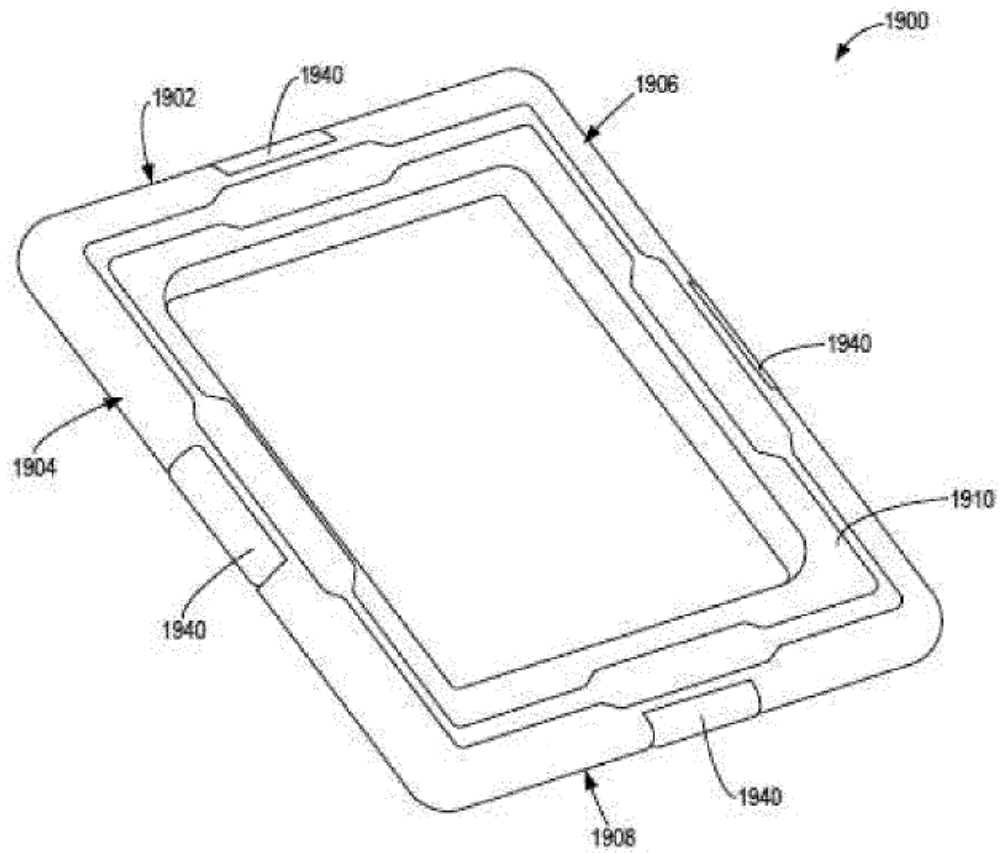


FIG. 23A

FIG. 23B

