

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 948**

51 Int. Cl.:

**F21V 21/008** (2006.01)

**F21V 21/116** (2006.01)

**F21V 21/104** (2006.01)

**F21V 21/35** (2006.01)

**F21S 8/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2017 E 18207866 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 3470733**

54 Título: **Sistema de iluminación modular que utiliza elementos de suspensión y barras de alimentación**

30 Prioridad:

**07.01.2016 US 201662275921 P**

**30.06.2016 US 201615197919**

**30.08.2016 US 201615251369**

**02.09.2016 US 201615255289**

**06.10.2016 US 201615286977**

**07.10.2016 US 201615287897**

**14.12.2016 US 201615378207**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.07.2020**

73 Titular/es:

**CONTEMPORARY VISIONS, LLC (100.0%)  
20 North Avenue  
Larchmont NY 10538, US**

72 Inventor/es:

**SONNEMAN, ROBERT A.**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 775 948 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de iluminación modular que utiliza elementos de suspensión y barras de alimentación

**5 Antecedentes de la invención****A. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un sistema modular que tiene componentes que pueden ensamblarse para formar luces multinivel de diversos tamaños, formas y configuraciones. Los elementos principales son embellecedores que soportan el sistema, elementos de suspensión, barras de alimentación y colgantes, incluyendo preferentemente motores de iluminación que accionan bombillas LED.

**B. Descripción de la técnica anterior**

15 El diseño de iluminación para espacios siempre ha sido un desafío interesante, ya que el equipo de iluminación tiene que cumplir necesidades estéticas, técnicas y utilitarias. Por lo tanto, cualquier esfuerzo de este tipo solo resulta exitoso si se combinan habilidades técnicas, arquitectónicas y artísticas.

20 Actualmente se encuentran diversos tipos diferentes de luces de techo, que incluyen luces montadas en la superficie, luces empotradas y luces colgantes dispuestas sobre rieles, fijas al techo o suspendidas debajo del mismo. Las primeras dos categorías de luces son muy convencionales y no resultan ventajosas, porque las posiciones de las luces son fijas y las configuraciones disponibles para cada luz son muy limitadas. Las luces de tipo riel convencionales proporcionan algo más de flexibilidad, en especial en lo que se refiere a las posiciones de las  
25 luces. Sin embargo, debido a los requisitos de energía y a otros factores, el número, tamaño y forma de los accesorios de iluminación que pueden usarse en tales sistemas es bastante limitado.

En los documentos US2012/0257388 y CN200986123 se desvelan ejemplos de sistemas de iluminación de la  
30 técnica anterior.

**Sumario de la invención**

La invención se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

35 Brevemente, un sistema de iluminación modular para proporcionar luz en un espacio incluye embellecedores que se pueden conectar a una fuente de alimentación; una pluralidad de barras horizontales; una pluralidad de elementos de suspensión, que incluyen un primer conjunto de elementos de suspensión, que soportan barras desde dicho embellecedor, y un segundo conjunto de elementos de suspensión, cada uno de los cuales incluye un primer extremo dispuesto entre dicho segmento de barra y que engancha con el mismo. El sistema incluye adicionalmente  
40 una pluralidad de colgantes soportados por el segundo conjunto de elementos de suspensión desde las barras. Los elementos de suspensión y las barras cooperan para proporcionar energía eléctrica a dichos colgantes, desde dicho embellecedor.

45 Preferentemente, cada barra incluye dos segmentos de barra enfrentados entre sí y fabricados con un material no conductor. Sobre la superficie interna de cada segmento de barra se proporcionan unos rieles conductores. Los elementos de suspensión incluyen una base, configurada para formar un encaje por interferencia con los segmentos de barra. En una realización, los elementos de suspensión están compuestos por varillas o cables conductores que están en contacto eléctrico con los rieles, a través de las respectivas bases.

50 En una realización, las barras son rectas o lineales. En otra realización, las barras son circulares o tienen alguna otra forma curvilínea.

Las barras se extienden preferentemente de manera horizontal, sin embargo, diferentes barras están dispuestas a diferentes alturas y están soportadas desde uno o más embellecedores, o directamente desde el techo por medio de  
55 elementos de suspensión de diversas configuraciones, o por medio de cables.

Preferentemente, al menos uno de los embellecedores está conectado a un voltaje de línea y se utiliza un transformador para reducir el voltaje de línea a un voltaje más bajo, por ejemplo 24 Vca, que luego se distribuye a los colgantes a través de los elementos de suspensión y las barras.

60 Los colgantes incluyen elementos emisores de luz, tales como LED, circuitos electrónicos para impulsar los LED, y preferentemente están configurados para disipar el calor. Dado que los LED tienen una larga vida útil, no son reemplazables, sino que, en su lugar, se reemplaza todo el colgante según sea necesario.

65 Estos elementos diversos se combinan de muchas maneras diferentes, dando como resultado un número virtualmente infinito de configuraciones. Un tipo de configuración puede incluir varias barras dispuestas en un plano

vertical. En otro tipo de configuraciones, varias barras se extienden con diferentes ángulos en un plano y se unen en un punto común. Otro tipo de configuraciones puede incluir una combinación del primer tipo con otros tipos. Otro tipo de configuraciones puede incluir varias barras dispuestas a diferentes alturas o niveles, siendo algunas barras perpendiculares a otras barras.

5 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 muestra una vista isométrica de un sistema de iluminación modular construido de acuerdo con la presente invención, con dos barras paralelas suspendidas de un solo embellecedor;

10 la Figura 2 muestra una vista isométrica de otra realización, con barras dispuestas en ángulo entre sí en un solo nivel, y suspendidas de un solo embellecedor;

la Figura 3 muestra una vista isométrica de otra realización de la invención en la que seis barras, dispuestas en varios niveles y ángulos, están suspendidas de un solo embellecedor;

15 la Figura 4 muestra una vista isométrica de otra realización de la invención, en la que varias barras diferentes están dispuestas en ángulo recto y están soportadas por un embellecedor y otros soportes de techo;

la Figura 5 muestra una vista isométrica de otra realización de la invención, en la que dos barras circulares están dispuestas en diferentes niveles y soportadas por un solo embellecedor;

la Figura 6 muestra otra realización de la invención, en la que una única barra está dispuesta en ángulo recto con respecto a la pared y soportada por un embellecedor montado en la pared;

20 las Figuras 7A-7K muestran una vista isométrica y en sección transversal de una barra que se utiliza en las realizaciones de las Figuras 1-6;

la Figura 7L muestra una vista isométrica de un conector, que se utiliza para conectar tres barras en las realizaciones de las Figuras 2 y 3;

las Figuras 8A-8E muestran detalles de un embellecedor que se utiliza en las realizaciones de las Figuras 1-6;

25 las Figuras 9A-9J muestran detalles de un elemento de suspensión de barras, que se utiliza para interconectar dos barras en las realizaciones de las Figuras 1-6;

la Figura 10 muestra una vista frontal de un elemento de suspensión, que se utiliza para conectar una barra a un colgante o un embellecedor en las realizaciones de las Figuras 1-6;

la Figura 11 muestra una vista isométrica de un elemento de suspensión con una sola varilla, para la realización de la Figura 4;

30 las Figuras 12A-12C muestran vistas de un elemento de suspensión no conductor con una sola varilla, para la realización de la Figura 4;

las Figuras 13A-13C muestran una vista superior, una vista frontal y una vista isométrica de un conjunto de colgantes que se utiliza en la realización de la Figura 1;

35 las Figuras 14A-14P muestran detalles de un elemento de suspensión de tipo bayoneta y de un colgante, que se monta utilizando un movimiento de torsión del elemento de suspensión y se utiliza en la realización de la Figura 1.

40 **Descripción detallada de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de iluminación modular que tiene una pluralidad de elementos intercambiables, que pueden combinarse de muchas maneras diferentes para obtener una gran variedad de configuraciones. Las Figuras 1-6 muestran cuatro de estos sistemas, identificados respectivamente como 10A, 10B, 10C, 10D, 10E y 10F. En términos generales, cada sistema incluye uno o más embellecedores 100, una pluralidad de elementos 200 de suspensión, una pluralidad de barras 300 de alimentación y una pluralidad de colgantes 400. Adicionalmente, algunos sistemas también pueden incluir unos conectores 500 opcionales. A menos que se indique lo contrario, todos los elementos de suspensión y todas las barras de alimentación constan de dos elementos que tienen una doble función, soportan los colgantes 400 y proporcionan energía a los colgantes, formando un elemento la conexión eléctrica positiva o viva y definiendo el otro elemento la conexión negativa o a tierra.

50 Por ejemplo, el sistema 10A de la Figura 1 incluye un embellecedor 100 que soporta el sistema desde un techo u otro elemento arquitectónico similar, de manera convencional. En este caso, el embellecedor también proporciona energía al sistema. El embellecedor 100 incluye una fuente de alimentación convencional, conectada a líneas de CA convencionales para proporcionar energía a los tubos LED situados en los colgantes, como se explica a continuación. La fuente de alimentación está oculta dentro del embellecedor.

60 Dos elementos 202, 204 de suspensión se extienden hacia abajo desde el embellecedor. En una realización, cada elemento de suspensión analizado a continuación consiste en dos barras o varillas sólidas. Estos elementos de suspensión se denominan elementos de suspensión de alimentación eléctrica. En una realización alternativa, los elementos de suspensión se reemplazan por cables trenzados de múltiples hilos. Como se explicó anteriormente, cada elemento de suspensión está formado por dos elementos (p. ej., varillas o cables). Preferentemente, solo dos de los cuatro elementos (p. ej., las varillas del elemento 202 de suspensión) transmiten corriente, y los otros dos elementos se usan como soporte.

65 Los elementos 202, 204 de suspensión se usan para soportar una barra 302 de alimentación. Para soportar una segunda barra 304 de alimentación se utilizan dos elementos 206, 208 de suspensión, que se denominan elementos

de suspensión de barra.

Se utiliza otro conjunto de elementos 210-218 de suspensión para soportar una pluralidad de colgantes 402-410. Estos elementos de suspensión se denominan elementos de suspensión de colgante. Los colgantes 402-410 incluyen preferentemente LED.

El embellecedor 100 incluye un transformador que reduce a 24 Vca el voltaje de una línea de alimentación estándar para los colgantes 402-410. El otro elemento 204 de suspensión puede ser eléctricamente flotante. La potencia del elemento 202 de suspensión fluye a través de los segmentos de barra de la barra 302, el elemento 206 de suspensión, la barra 304 y los elementos 210-212 de suspensión, hasta los colgantes. Así, en esta realización, solo algunos de los colgantes transmiten corriente, pero todas las barras de alimentación lo hacen.

La Figura 2 muestra un sistema 10B en el que tres barras 306 están conectadas a un conector común 308, que mantiene las barras en un ángulo específico entre sí para formar una disposición en forma de Y. Este ángulo puede ser de 120°, 45°, 135°, etc. y las barras pueden estar dispuestas en un ángulo constante entre sí, pero esto no es necesario. Las barras 306 están soportadas por los respectivos elementos 202, 204, 206 de suspensión desde el embellecedor 102, como se muestra. Los colgantes y elementos de suspensión que los soportan se han omitido en esta figura, por motivos de simplicidad.

La Figura 3 muestra un sistema 10C con colgantes dispuestos en varios niveles, y que se extienden en diferentes direcciones desde un punto central situado debajo del embellecedor 102. Esto se logra comenzando con la disposición de las barras en forma de Y de la Figura 2, formada nuevamente por tres barras 306 soportadas por los elementos 202, 204, 206 de suspensión y unidas por un conector 308. Sin embargo, en este caso, cada barra 306 se usa para soportar otra barra 310, estando soportada cada barra 310 por un par de elementos 208, 210 de suspensión. De cada barra 310 cuelga una pluralidad de colgantes 410, soportados por elementos 212 de suspensión. Pueden disponerse a diferentes alturas todos los colgantes 410 soportados por la misma barra 310, o pueden disponerse diferentes elementos de suspensión a diferentes alturas.

La Figura 4 muestra otro sistema 10D. Este sistema 10D incluye un embellecedor 104 con un transformador 106. Fijada al embellecedor 104 hay una primera barra 302A, que usa dos elementos 214 de suspensión. A diferencia de los elementos de suspensión mencionados anteriormente, los elementos 214 de suspensión tienen un solo elemento extendido, tal como una barra, como se describe con más detalle más adelante. Cada uno de los elementos 214 de suspensión alimenta uno de los elementos de la barra 302A. Sin embargo, debido a que la barra 302A no está centrada debajo del embellecedor 104, sino que se extiende en dirección opuesta a la misma, se utiliza otro elemento 216 de suspensión, que puede denominarse elemento de suspensión de techo, para soportar un extremo distal 314 de la barra 302. En su parte superior, el elemento 216 de suspensión está fijado a un manguito 106, asegurado al techo de manera convencional.

Los elementos 218 de suspensión se utilizan para fijar al colector 302 los respectivos colgantes 402. Se utiliza otro elemento 220 de suspensión para soportar un conjunto de colgantes 410.

También se proporciona una segunda barra 304A. Esta barra 304A está soportada en un extremo por un elemento 222 de suspensión desde la barra 302A. Este elemento 222 de suspensión también proporciona energía a la barra 304A. También se proporciona una tercera barra 306, que está colgada del techo por medio de los elementos 216 de suspensión (en pos de la claridad solo se muestra uno de estos elementos de suspensión). La barra 306 soporta el segundo extremo de la barra 304A, y recibe energía desde dicho colector 304 a través del elemento 224 de suspensión. Cada una de las barras 302A, 304A, 306 puede utilizarse para colgar colgantes de diversos tamaños y formas, y para puede organizar los mismos en diferentes configuraciones, según se desee.

La Figura 5 muestra otro sistema 10E que tiene un embellecedor 100E, que soporta dos barras 330, 332 en forma de anillo, en lugar de rectilíneas, dispuestas en dos niveles y con diversas formas y tipos de colgantes 420 que se extienden hacia abajo desde las respectivas barras 330, 332, cada uno de ellos soportado y alimentado por un respectivo elemento 218 de suspensión. Dado que los diámetros de las barras 330, 332 con forma de anillo son más grandes que el diámetro del embellecedor 100E, barras o cables 221.

La Figura 6 muestra un sistema 10F montado en pared, con un embellecedor 112 montado en pared. Una barra horizontal 321, fijada directamente al embellecedor 112 y que se extiende en sentido opuesto al mismo, proporciona energía a un colgante 402 y soporta el mismo a través de un elemento 221 de suspensión. Alternativamente, la barra 321 puede soportar otras barras horizontales, para colgar diversos colgantes (no mostrados).

En las Figuras 7A-7K se muestran los detalles de una barra genérica 300. A menos que se indique lo contrario, todas las barras analizadas en el presente documento tienen la misma configuración. En esta Figura la barra 300 se muestra recta, sin embargo, puede ser elipsoide circular o puede tener otra forma geométrica. La barra 300 incluye dos segmentos longitudinales 352, 354 idénticos, enfrentados entre sí. En la Figura 7B se observa una vista en sección transversal del segmento 354. El segmento 354 está formado por un cuerpo principal 355 en forma de C, fabricado con un material no conductor, tal como un material plástico que sea liviano pero resistente para que pueda

soportar diversos colgantes, otras barras, etc. Incrustado en este cuerpo principal 355 hay un riel 356 fabricado con un material conductor liviano, tal como aluminio. Preferentemente, el riel 356 está formado con un canal rectangular 360. Los dos segmentos 352, 354 están unidos en los dos extremos por unos conectores terminales 362. Los conectores 362 se fijan a las barras por medios convencionales, tales como tornillos 364, un adhesivo u otros medios.

Preferentemente, los dos segmentos 352, 354 tienen unas superficies internas separadas por una distancia nominal  $d$ , a lo largo de la barra 300. La barra 300 está fabricada con unas longitudes estándar que van desde 30,50 cm a 121,90 cm. Para barras muy largas, por ejemplo de más de 61 cm, se coloca un espaciador 366 entre los segmentos. El espaciador 366 se puede mantener en su sitio mediante tornillos u otros medios.

La Figura 7C muestra detalles de un conector 370 que se utiliza para conectar tres barras, por ejemplo para los sistemas de las Figuras 2 y 3. El conector 370 está formado por tres brazos 372 dispuestos en un ángulo de 120 grados. Las superficies interiores de los brazos 372 están provistas de unos rieles 374, que tienen un tamaño y forma adecuados para encajar en los canales de los rieles de las barras 300. Tres barras, que tienen la misma longitud o diferentes longitudes, están fijadas telescópicamente al conector 370.

En las Figuras 8A-8C se muestran los detalles de un embellecedor 100 convencional. Cada embellecedor 100 incluye una carcasa 120 en forma de copa que puede ser cilíndrica, cuadrada, rectangular, etc. La carcasa 120 contiene un transformador 122 que recibe energía desde unos alambres 124 de línea y que da salida a corriente con un voltaje más bajo por unos alambres 126 de salida. Los cables 126 de salida están conectados a una regleta 127 de terminales que se utiliza para distribuir la corriente de baja tensión de CA a través de una pluralidad de líneas 129. Como se explicará con más detalle a continuación, el transformador 122 emite preferentemente una potencia de aproximadamente 24 Vac. En su superficie inferior 128, la carcasa 120 está provista de una pluralidad de casquillos 130. Dependiendo de la configuración exacta requerida, estos casquillos 130 pueden estar dispuestos solos o en pares, y un embellecedor puede estar provisto de dos, cuatro, seis, ocho casquillos, etc. Algunos de los casquillos proporcionan energía a los respectivos elementos de suspensión o cables, y también proporcionan soporte estructural. Otros casquillos no proporcionan corriente, sino que simplemente proporcionan soporte estructural.

Como se muestra en las Figuras 8C y 8E, cada casquillo conductor 130 termina en un perno roscado 132. Un ojal 134 está fijado a cada perno 132 mediante una tuerca roscada 133 u otro medio convencional. Cada ojal está conectado a uno de los alambres 129 de salida.

Como se observa en las Figuras 8C, 8D y 8E, cada casquillo 130 incluye adicionalmente un manguito cilíndrico 140 con un cuerpo 147 de casquillo, fijado al perno 132 y que se extiende a través de la carcasa 120 y debajo de la superficie 128. El manguito 140 está eléctricamente aislado con respecto a la carcasa 120 y recibe el extremo conductor de una varilla 142, que forma parte de un elemento de suspensión como se describe a continuación, o de un cable. Para asegurar la varilla 142 al manguito 140 se usa un tornillo 144 de ajuste. Debajo de la tuerca 133 está dispuesta una arandela 139, que está aislada con respecto a la carcasa 120 por un disco aislante 143. Por encima del cuerpo 147 de casquillo está dispuesto un segundo disco aislante 145, para aislarlo también de la carcasa 120. La varilla 142 está preferentemente cubierta con un aislante 149.

Los casquillos no conductores tienen una configuración similar, pero no están conectados a ningún alambre 126 de salida. Los casquillos reciben varillas similares a la varilla 142, pero estas últimas varillas no proporcionan corriente.

Se proporcionan varios tipos diferentes de elementos de suspensión de barra: elementos de suspensión para colgar barras de embellecedores, elementos de suspensión para colgar barras de techos (sin conexión eléctrica), elementos de suspensión para sujetar una barra en otra barra y elementos de suspensión para soportar colgantes. Todos estos elementos de suspensión deben poder interactuar con una barra. al menos por un extremo, como se describe a continuación.

Hay dos tipos de elementos de suspensión de barra a barra: elementos de suspensión en paralelo para conectar dos barras paralelas, y elementos de suspensión en perpendicular que conectan dos barras que se extienden perpendiculares entre sí.

Las Figuras 9A-9G muestran detalles de un elemento de suspensión de barra en paralelo, tal como el elemento 206 de suspensión que soporta la barra 304 desde la barra 302 en la Figura 1. El elemento 206 de suspensión incluye dos segmentos verticales 230A, 230B. En la parte superior e inferior, los dos segmentos 230A, 230B tienen sus extremos incrustados en unas bases 232 idénticas, en forma de W, que se muestran con más detalle en las Figuras 9B-9E. La base 232 forma dos canales 234, 236, con una pared 238 que separa los dos canales. La base 232 está formada adicionalmente con dos resortes o clips metálicos 240, 242. El clip 240 está fijado eléctricamente al segmento 230A dentro de la base 232, y el clip 242 está conectado al segmento 230B. Preferentemente, la base 232 está fabricada con un material no conductor y está sobremoldeada, para cubrir porciones de los clips 240, 242 y los segmentos 230A, 230B. En una realización, las dos bases 232 tienen una única estructura unitaria. En otra realización, al menos la base superior está compuesta por dos secciones 232A, 232B que encajan a presión entre

sí, a lo largo de la línea 232, formando un encaje por interferencia entre las mismas.

Como puede observarse en las Figuras 9F y 9G, las bases 232 están dimensionadas y conformadas de manera que encajen sobre las barras 302, 304 y enganchen con las mismas. Es importante destacar que los clips 240, 242 están dimensionados y conformados de manera que enganchen con los rieles 356, 358. Los clips 240, 242 tienen una sección plana 244 dimensionada y conformada para encajar en los canales 356, 358 de las barras 302, 304. De esta manera, los clips 240, 242 no solo proporcionan un contacto eléctrico sólido con los rieles 356, 358, sino que también estabilizan los elementos de suspensión sobre las barras y aseguran que la barra inferior 304 permanezca rígida y se mueva durante el uso. Los clips pueden estar fabricados con cobre berilio.

El elemento 208 de suspensión tiene una configuración similar, sin embargo, los clips no tienen por qué estar conectados eléctricamente a los segmentos del elemento de suspensión. En otros casos, por ejemplo en la configuración que se muestra en la Figura 4, los elementos 222 de suspensión proporcionan conexión eléctrica a las barras 304A y 306.

Los segmentos 230A, 230B de suspensión se proporcionan con diversas longitudes, según se requiera, para obtener los diversos sistemas descritos anteriormente, y preferentemente están fabricados en forma de varillas de un material con memoria de forma rígido, pero ligeramente elástico, tal como una aleación de fósforo/bronce. Preferentemente, excepto cuando se requiera un contacto eléctrico, las varillas están cubiertas o pintadas con un material delgado eléctricamente aislante.

Los elementos de suspensión pueden instalarse separando los dos segmentos 230A, 230B, pasando los extremos de las respectivas barras 302, 304 ... entre los segmentos, descendiendo o elevando entonces las barras hacia las respectivas bases 232 y encajando luego a presión las bases sobre las barras, con las configuraciones mostradas en las Figuras 9F y 9G.

Como se explicó anteriormente y se ilustra con más detalle a continuación, en algunos casos, las barras de alimentación se extienden perpendicularmente entre sí. Por ejemplo, en la Figura 4, las barras 302 y 304 son perpendiculares entre sí. Estas barras se interconectan usando un elemento 222 de suspensión que se muestra en las Figuras 9H-9J. Este elemento 222 de suspensión tiene dos segmentos 272A, 272B y una base 232, similar a la base 232 de las Figuras 9A-9G. Sin embargo, el elemento 222 de suspensión está provisto en su parte inferior de una base 274 diferente. Esta base 274 está formada con dos alas laterales 274A, 274B y una pared central 274C. En la pared central 274C se proporcionan unos clips 276, 278, que están conectados eléctricamente con los segmentos 272A, 272B, respectivamente, como se muestra en la Figura 9J. La pared central 274C presenta dos orificios 280A, 280B, hacia dentro de los cuales se extienden los extremos inferiores de los segmentos 272A, 272B, que quedan asegurados a la base 222. La base 270 está dimensionada y conformada para enganchar con los segmentos 304A, 304B de barra de alimentación de una barra 304A y soportar los mismos, proporcionando los segmentos 272A, 272B energía a estos segmentos de barra de alimentación. La base 232 engancha con los segmentos de la barra 302 de la manera descrita anteriormente.

Además de los elementos de suspensión de barra, en el sistema también se utilizan otros tipos de elementos de suspensión. La Figura 10 muestra una vista lateral de un elemento de suspensión, que tiene una base 232 y dos segmentos 252A, 252B. La diferencia entre este elemento de suspensión y el elemento de suspensión de las Figuras 9A es que los extremos de los segmentos 252A, 252B son extremos rectos desnudos de las varillas conductoras. Estos extremos desnudos se insertan en los casquillos 130, como se muestra en la Figura 8D (por supuesto, para este uso, se invierte el elemento de suspensión). Alternativamente, el elemento de suspensión se utiliza en un conjunto de colgantes, tal como el conjunto 410 de la Figura 4 u otros colgantes.

La Figura 11 muestra un elemento 214 de suspensión de una varilla. Este elemento 214 de suspensión incluye una base 274A, similar a la base 274 mostrada en las Figuras 9H, 9J. La base 274A tiene dos clips 276, 278. Cuando se monta la base 274 en una barra (tal como la barra 302A), los clips 276, 278 enganchan con el riel dentro de la barra 302A, como se explicó anteriormente. Sin embargo, solo uno de los clips (por ejemplo, el clip 276) queda conectado a la varilla 272C. El extremo libre 272D de la varilla 272C se fija al casquillo de un embellecedor. Se utilizan dos de tales elementos 214 de suspensión para soportar la barra 302A (como se observa en la Figura 4), suministrando energía cada uno de los elementos de suspensión a uno de los rieles de la barra.

Las Figuras 12A-12C muestran un elemento 216 de suspensión no conductor que se utiliza para colgar de un techo una barra, tal como la barra 304A de la Figura 4. Este elemento 216 de suspensión solo proporciona soporte y, por lo tanto, puede tener un miembro alargado 272D que puede ser idéntico al vástago 272C de la Figura 11, pero no tiene por qué serlo. El miembro 272D termina en una base 274B que es similar a la base 274, pero no necesita tener ningún clip ya que no es necesaria la conexión con los rieles del colector 304A. Dado que no se proporcionan clips para la base 274B, una cubierta 274C está fijada al cuerpo 274D de la base 274B, para asegurar que la barra no se salga. La cubierta 274C está fijada al cuerpo 274D mediante unos tornillos 274E u otros medios convencionales. El otro extremo del miembro alargado 272D está fijado a un manguito 277, a través de un tornillo 277A de ajuste. Preferentemente, el casquillo 277 es similar a los casquillos del embellecedor 100 en el sentido de que presenta un manguito similar, para capturar el extremo del miembro 272D. Como medio de fijación se usa un tornillo pequeño (no

mostrado). Puede utilizarse un tornillo grande 279, u otro medio convencional, para fijar el manguito 277 directamente al techo u otra superficie arquitectónica. Alternativamente, el tornillo 279 se fija a un puntal 281 de montaje y un anclaje 283 (Fig. 12C).

5 Las Figuras 13A-13C muestran una vista superior, una vista en planta y una vista isométrica del conjunto 410 de lámparas. El conjunto 410 incluye un distribuidor 430 y tres pares de conectores 432 que conectan el distribuidor 430 a tres colgantes 402A, 402B, 402C. Los colgantes pueden tener formas iguales o diferentes. Es importante destacar que el distribuidor tiene dos orificios 434, 436. Los extremos de las varillas mostradas en la Figura 9 se insertan en los orificios 434, 436 y luego se aprietan unos tornillos de ajuste situados en los lados del distribuidor, como por ejemplo en 438, para fijar y asegurar mecánicamente el conjunto 410 de colgantes al elemento de suspensión. En ese momento ya pueden colgarse de una barra 300 el elemento de suspensión y el conjunto.

Pueden usarse otras estructuras para sujetar colgantes a los elementos de suspensión. Una de tales estructuras se muestra en las Figuras 14A-14O. la Figura 14A muestra una vista ortogonal de cómo se inserta el elemento 210 de suspensión en el colgante 402. Como se muestra en las Figuras 14A, 14B 14C y 14D, el elemento 210 de suspensión incluye dos segmentos verticales 602A, 602B unidos por una base estándar 232. El segmento 602A termina en la parte inferior con una paleta 604 de conexión, que tiene una sección transversal generalmente plana y rectangular (como se observa en la Figura 14D) con un espesor  $t_1$ . La paleta 604 incluye un vástago estrecho 606 que tiene una altura  $h_1$  y una punta generalmente cuadrada que tiene una anchura  $w_1$ . El segmento 602B tiene la misma forma que el segmento 602A, y las dos paletas 604 normalmente quedan alineadas en paralelo entre sí y perpendiculares al plano formado por los dos segmentos paralelos 602A, 602B, como se observa en la Figura 14A.

El colgante 410 está formado con una sección superior e inferior 610, 612 (véase la Figura 14L). La sección superior 610 contiene un motor de iluminación (no mostrado) que se energiza con la fuente de 24 Vca proporcionada por los segmentos 602A, 602B, y genera la energía adecuada para energizar los generadores de luz (tales como LED, no mostrados) dispuestos en la sección inferior 612. Las paredes de la sección inferior son translúcidas o transparentes, para permitir que la luz de las fuentes de luz se proyecte hacia fuera e ilumine el espacio. Varios colgantes pueden tener secciones de diferentes formas y tamaños. En una realización, la sección superior 610 incluye una cavidad 620 con dos orificios 622, 624.

La cavidad 620 sujeta dos contactos 630, 640 (véanse las Figuras 14E, 14F). Cada contacto está conectado al motor de iluminación (no mostrado). El contacto 630 está formado con dos cuchillas enfrentadas, que tienen unas porciones planas 632, 634. La distancia entre las porciones 632, 634 de cuchilla es  $t_2$ , que es preferentemente igual o ligeramente mayor que  $t_1$ , pero menor que  $w$ . El contacto 640 tiene dos cuchillas similares con unas porciones planas 642, 644. Las porciones 632, 634, 642, 644 de cuchilla tienen una altura  $h_2$ , que es ligeramente más pequeña que la altura  $h_1$ .

El colgante 410 se fija al elemento 210 de suspensión de la siguiente manera. Primero, se coloca el elemento 210 de suspensión en la parte superior del colgante 410, insertando las puntas de las paletas 604 insertadas en los orificios 622, 624 como se observa en la Figura 14A, 14G. En esta orientación, las paletas 604 entran en contacto con las respectivas cuchillas superiores 630, 640, como se muestra en la Figura 14H, y hacen tope porque no pueden avanzar adicionalmente.

A continuación, se giran un cuarto de vuelta (90 grados) el colgante 610 y la parte superior del elemento 210 de suspensión en la dirección A. Esta rotación hace que las paletas 604 giren en el mismo ángulo, de modo que ahora estarán en paralelo con las secciones 632, 634 de cuchilla o las secciones 642,644 de cuchilla, respectivamente, como se observa en las Figuras 14I y 14J. En este momento puede empujarse hacia abajo el elemento 210 de suspensión, para que las paletas 604 entren en la cavidad 620 situada entre las cuchillas. Este movimiento hacia abajo puede continuar hasta que las puntas 608 pasen las secciones 632, 634, 642, 644 de cuchilla (Fig. 14K).

Ahora se suelta el elemento 210 de suspensión y la acción de resorte de los dos segmentos 602A, 602B hace que la parte superior del elemento 210 de suspensión gire hacia atrás en la dirección B (Fig. 14L), hacia su configuración natural o de reposo. Esta acción hace que las paletas 604 también giren. A medida que se completa esta acción, las puntas 608 quedan atrapadas debajo de las secciones de cuchilla (véanse las Figuras 14M-14O). De esta manera, el elemento 210 de suspensión y el colgante 410 quedan interbloqueados. El elemento 210 de suspensión y el colgante 410 pueden sujetarse a cualquier colector 300, según se requiera. Si fuera necesario, puede separarse el colgante 410 del elemento 210 de suspensión girándolo un cuarto de vuelta, e invirtiendo la secuencia explicada anteriormente.

Como se explicó anteriormente, y como se ilustra en los dibujos, los diversos componentes o elementos descritos anteriormente pueden combinarse en numerosos tipos diferentes de configuraciones. Las figuras muestran algunos sistemas que incluyen varios subsistemas, que se fijan de manera que puedan extenderse en tres dimensiones, para crear configuraciones lineales o circulares, o combinaciones de las mismas. Además, aunque todos los sistemas analizados anteriormente se suspenden del techo, se muestran y describen otros sistemas (junto con cualquier componente especial, si corresponde) que se fijan a paredes verticales, p. ej. sistemas de tipo aplique.

Eléctricamente, todos estos sistemas tienen uno o más embellecedores, barras colectoras y elementos de suspensión que suministran corriente a los embellecedores. Como se mencionó anteriormente, preferentemente, la corriente dentro del sistema se distribuye a 24 Vac a los colgantes individuales. Los motores de iluminación situados dentro de los colgantes utilizan esta fuente para generar luz a través de LED, u otros elementos luminosos similares con una larga vida útil. Los sistemas no utilizan bombillas convencionales que necesiten reemplazo. En la actualidad, se estima que la distancia lineal entre un embellecedor y el colgante más lejano puede ser de hasta 9,14 m. Para sistemas más grandes, es recomendable utilizar dos o más embellecedores. Como se indicó anteriormente, para sistemas con dos o más fuentes, las barras pueden estar interconectadas mecánicamente pero eléctricamente aisladas, según sea necesario. Como se mencionó anteriormente de cara a la Figura 3, una barra de un sistema, por ejemplo la barra 306, puede tener dos secciones 306A, 306B que estén eléctricamente aisladas entre sí, estando alimentados los rieles de cada sección y conectados eléctricamente a un embellecedor 100 diferente.

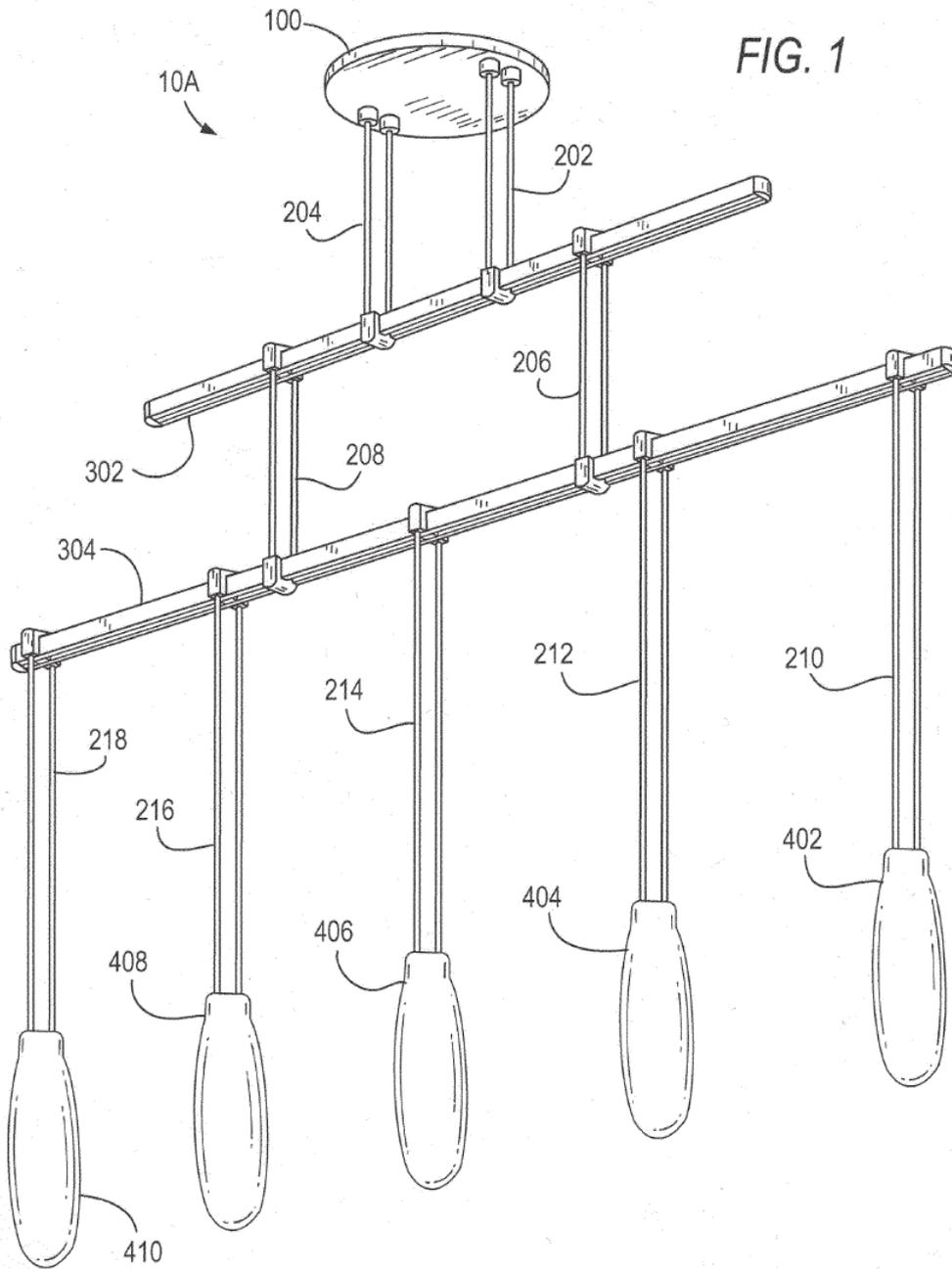
De esta manera, el módulo modular presentado en el presente documento puede usarse para crear sistemas con diferentes configuraciones. Debido a que los elementos de suspensión pueden fijarse in situ fácilmente a los embellecedores, las barras y los colgantes, puede ensamblarse cada sistema de manera muy rápida y eficiente utilizando los diversos componentes descritos anteriormente. Adicionalmente, pueden usarse muchos tipos diferentes de colgantes con el sistema. Siempre que cada colgante pueda conectarse a cualquiera de los elementos de suspensión descritos anteriormente, podrá incorporarse a un sistema sin cambio alguno en ninguno de sus otros componentes.

Obviamente, pueden llevarse a cabo numerosas modificaciones en la invención sin apartarse de su alcance, según se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de iluminación modular para proporcionar luz a un espacio, que comprende:

- 5 un embellecedor (100; 102; 104; 100E), conectable a una fuente de alimentación; una pluralidad de barras horizontales (300; 302; 304; 330; 332), cada una de las cuales incluye dos segmentos (354, 356) de barra paralelos que se extienden en paralelo y equidistantes entre sí; una pluralidad de elementos (202, 204, 206, 208, 212, 214, 218, 221, 222) de suspensión, que incluyen un primer conjunto de elementos (202, 204, 206, 214) de suspensión que soportan unas barras (302, 306) desde dicho embellecedor (100; 102; 104; 100E), y una segunda serie de elementos (208, 210, 212, 214, 218) de suspensión, incluyendo cada uno de dichos elementos de suspensión un primer extremo dispuesto entre dichos segmentos (354, 356) de barra, y enganchando con los mismos; y una pluralidad de colgantes (402, 404, 406, 408, 410) soportados por dicho segundo conjunto de elementos (208, 210, 212, 214, 218) de suspensión desde dichas barras (304; 310; 330; 332);
- 10 en donde dichos elementos de suspensión y barras cooperan para proporcionar energía eléctrica a dichos colgantes (402, 404, 406, 408, 410) desde dicho embellecedor, incluyendo dichos segmentos (354, 356) de barra un primer segmento (354) de barra y un segundo segmento (356) de barra dispuestos en una relación enfrentada entre sí, para definir un espacio entre los mismos, **caracterizado por que** dichos segmentos (354, 356) de barra tienen unas respectivas superficies internas fabricadas con un material eléctricamente conductor, estando formada cada superficie interna con un canal que engancha con un extremo de uno de dichos elementos (202, 204, 206, 208, 212, 214, 218, 221, 222) de suspensión.
- 15
- 20
- 25 2. El sistema de la reivindicación 1, en donde al menos uno de dichos elementos de suspensión incluye una primera y una segunda varillas (221; 230A, 230B; 272A, 272B), fabricadas con un material eléctricamente conductor.
3. El sistema de la reivindicación 1, en donde al menos uno de dichos elementos de suspensión incluye un cable.
- 30 4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente unos elementos de suspensión no conductores, que se proporcionan para soportar algunas de dichas barras.
5. El sistema de la reivindicación 1, en donde al menos una de dichas barras es lineal e incluye un primer conector (362) dispuesto en un extremo de cada segmento de barra (354, 356) y un segundo conector (362) dispuesto en otro extremo de cada segmento de barra (354, 356), estando dichos conectores (362) dispuestos para contener dichos segmentos de barra (354, 356) juntos a una distancia preseleccionada.
- 35
6. El sistema de la reivindicación 1, en donde dichas barras (300; 302; 304; 330; 332) son lineales y están interconectadas para formar una configuración lineal, que se extiende en una dirección o en más direcciones.
- 40 7. El sistema de la reivindicación 1, en donde al menos algunas de dichas barras (306) están conectadas entre sí por un extremo para formar una configuración en estrella.
8. El sistema de la reivindicación 1, en donde al menos una de dichas barras (304) está suspendida de otra de dichas barras (302) por un elemento (206, 208) de suspensión de barras.
- 45



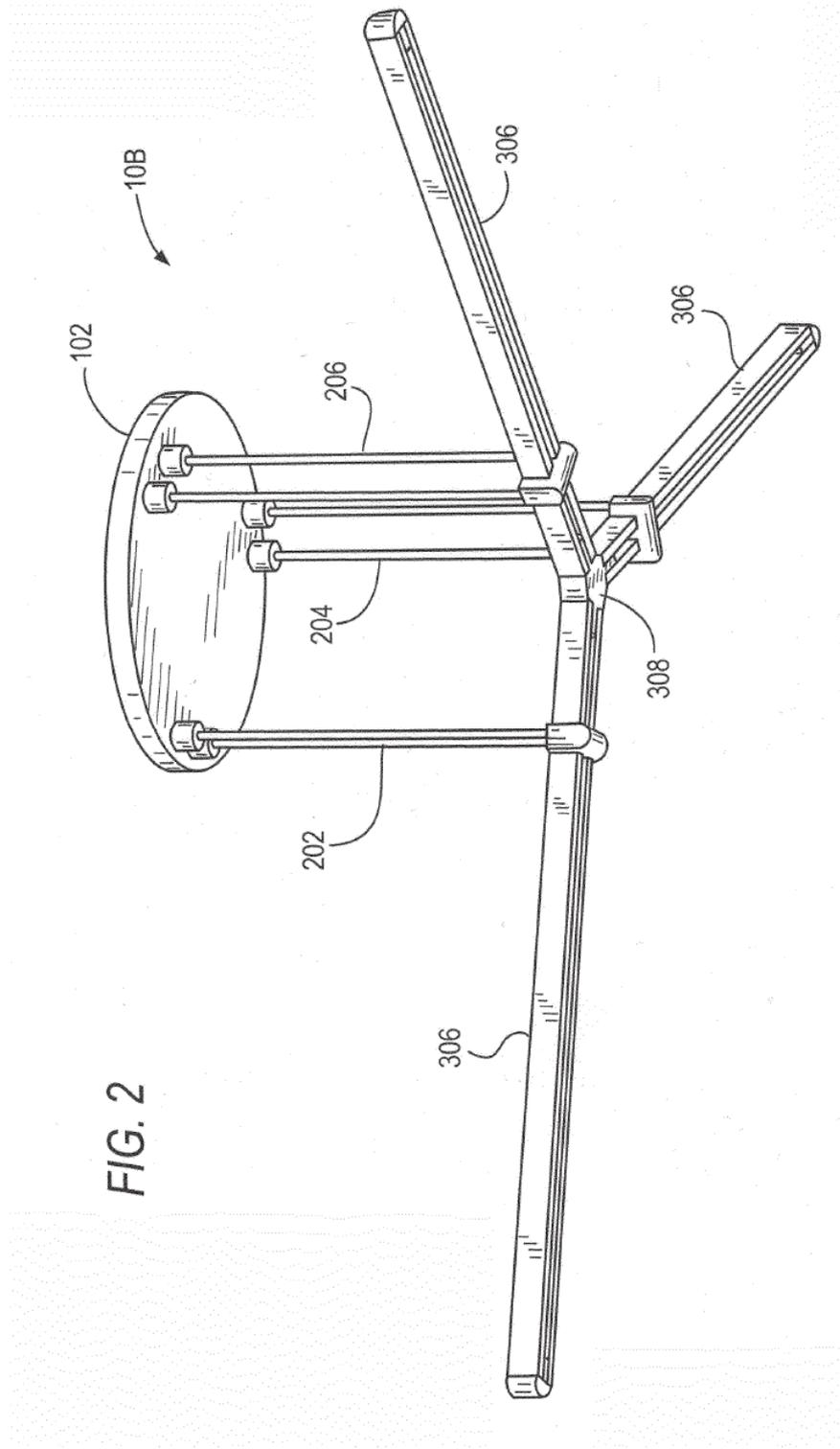


FIG. 2

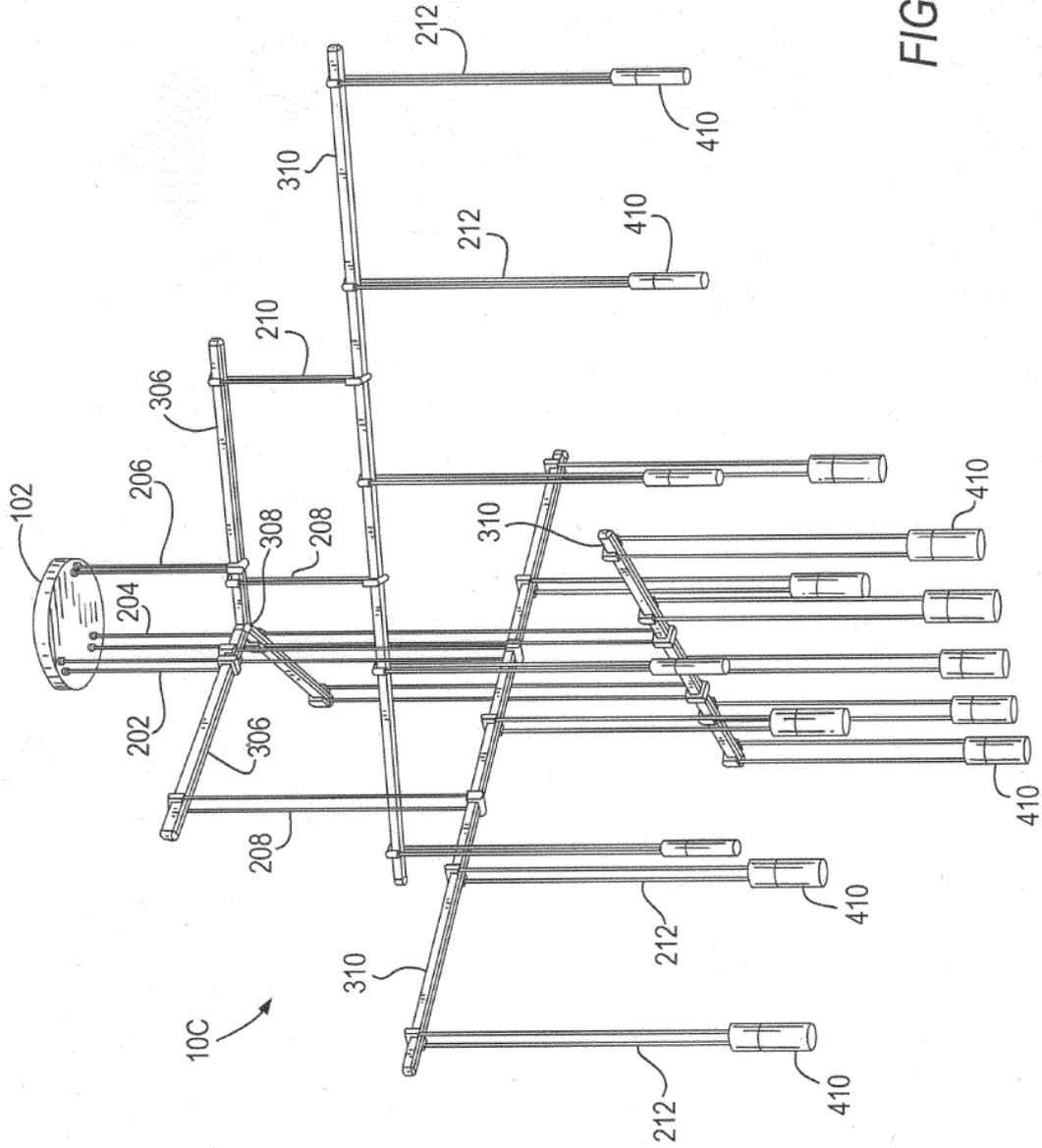


FIG. 3

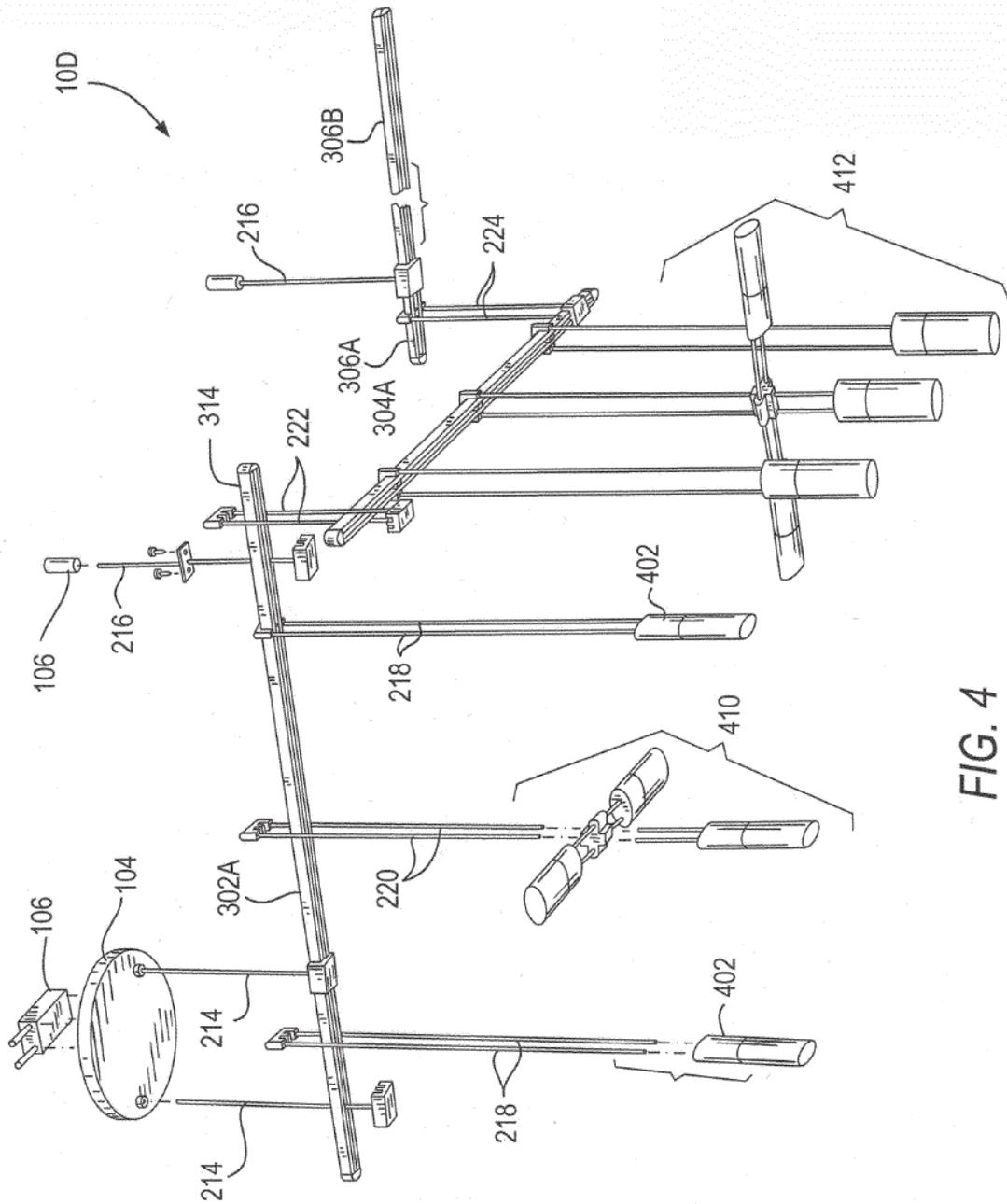


FIG. 4

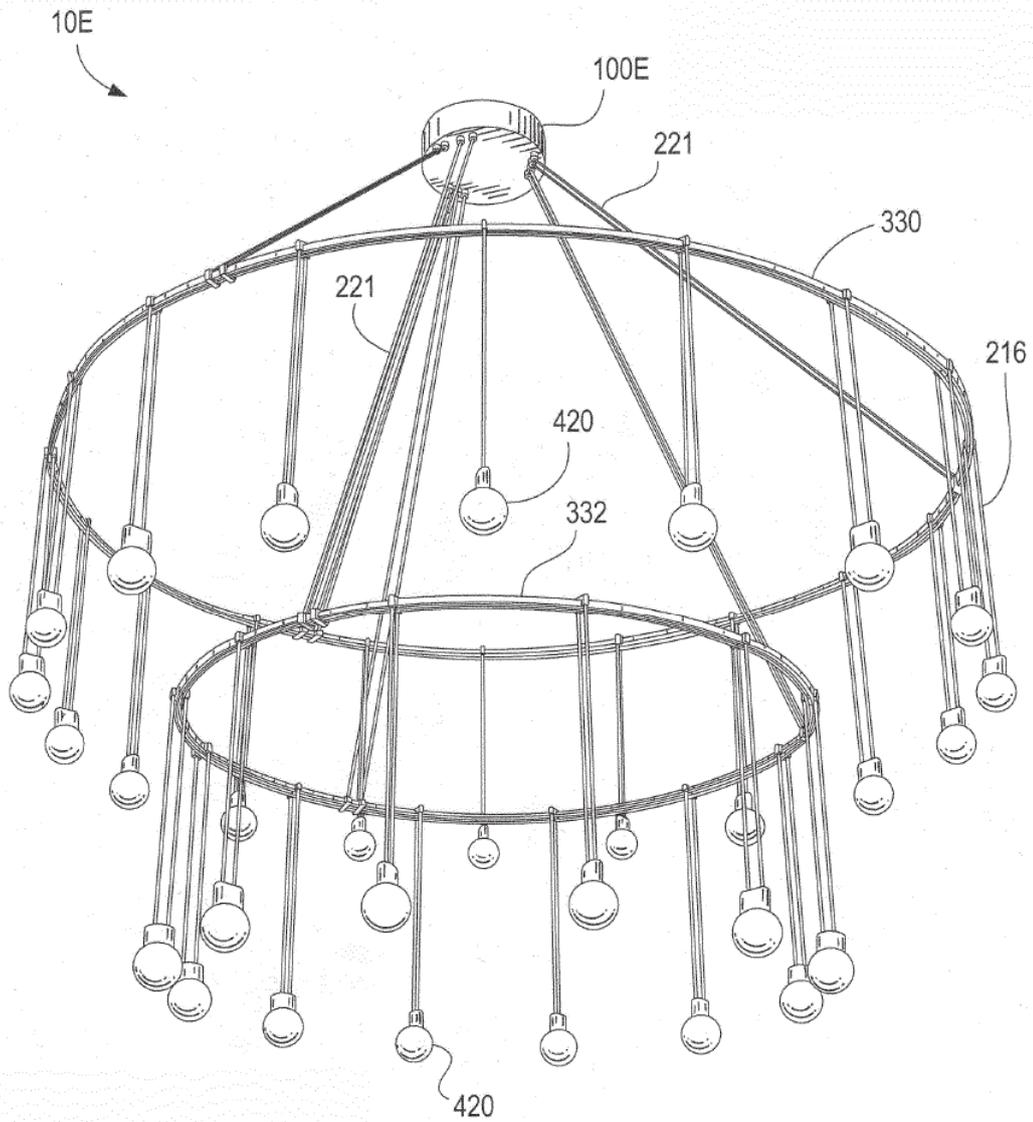


FIG. 5

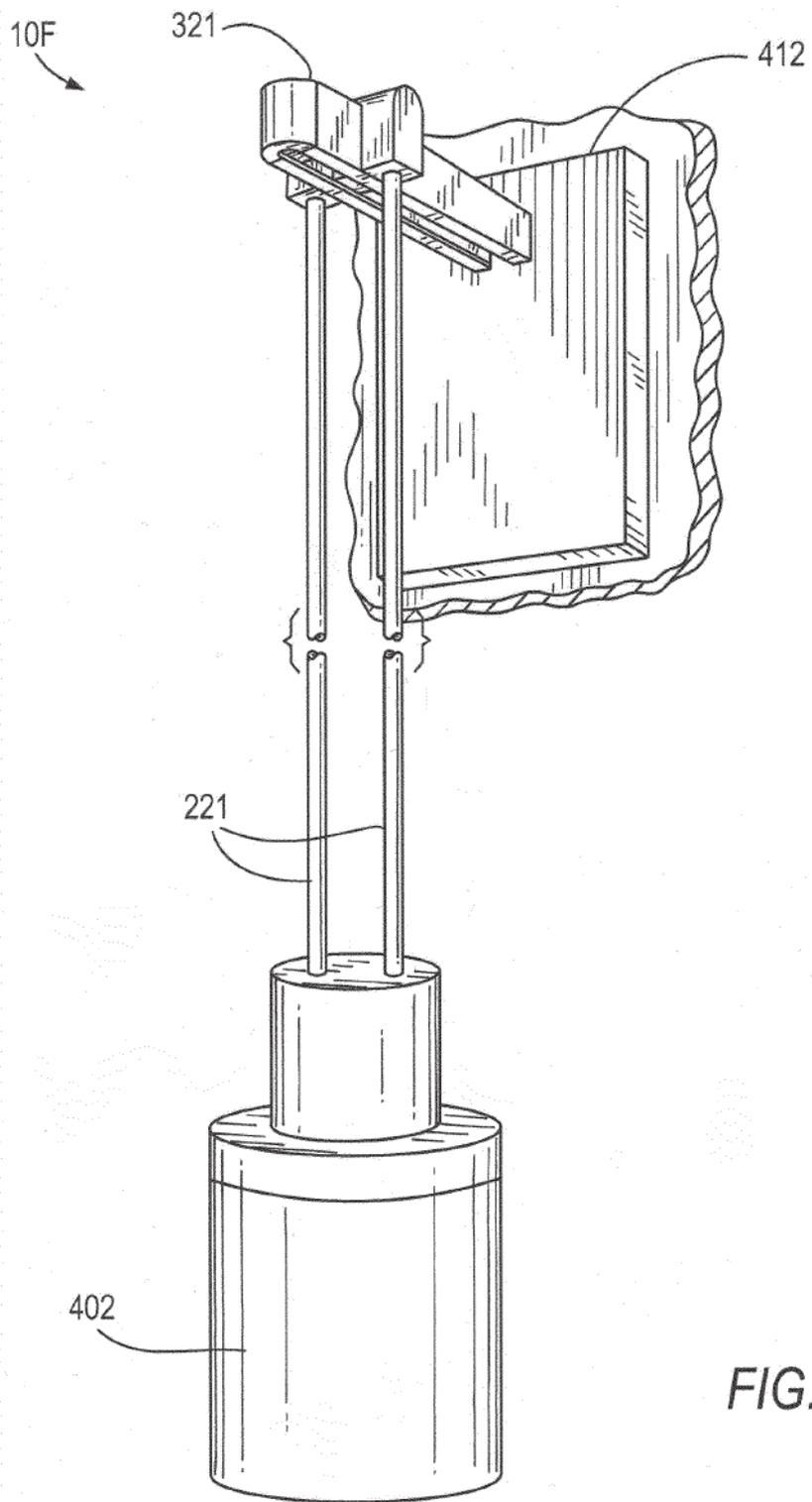
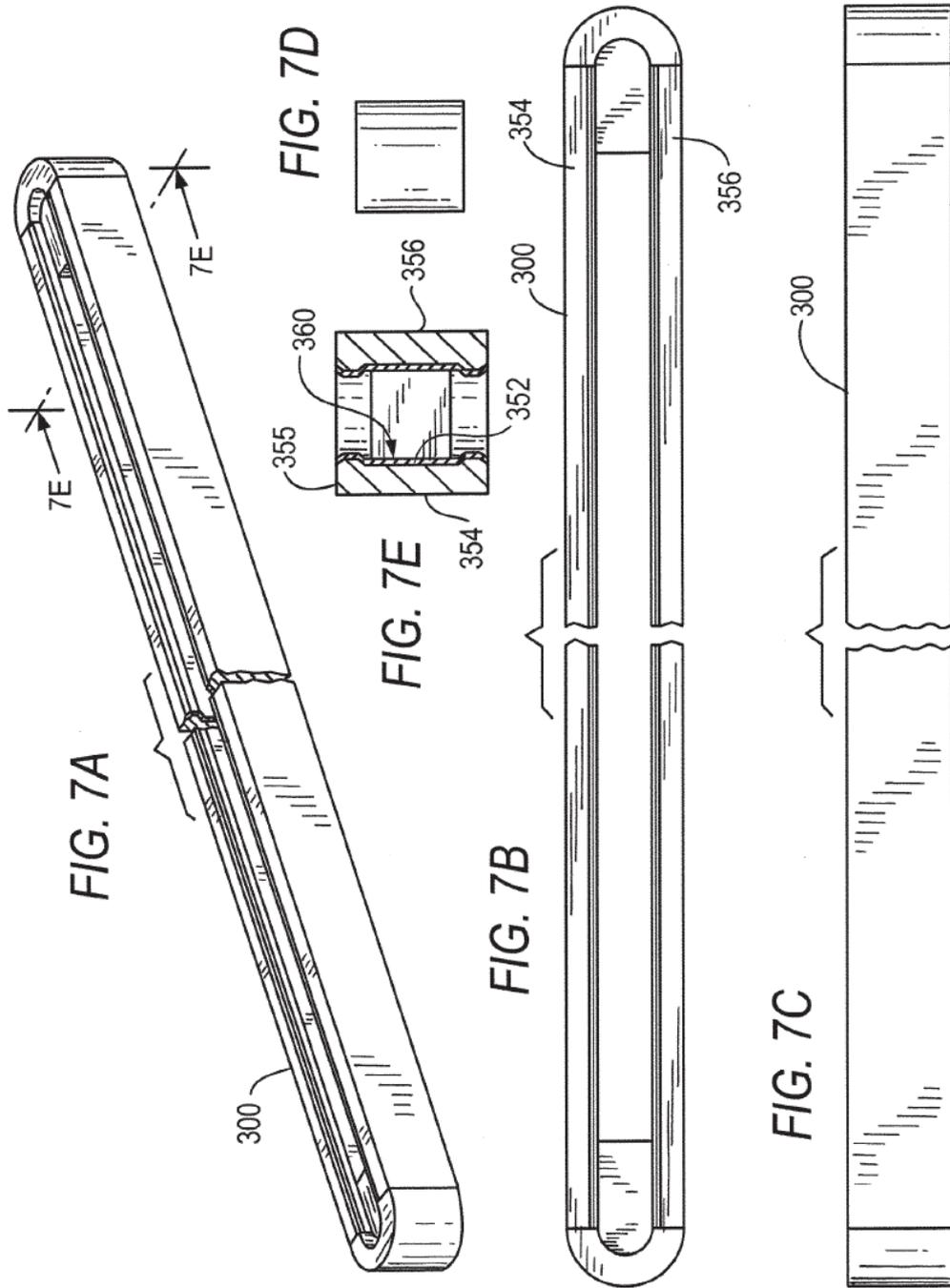


FIG. 6



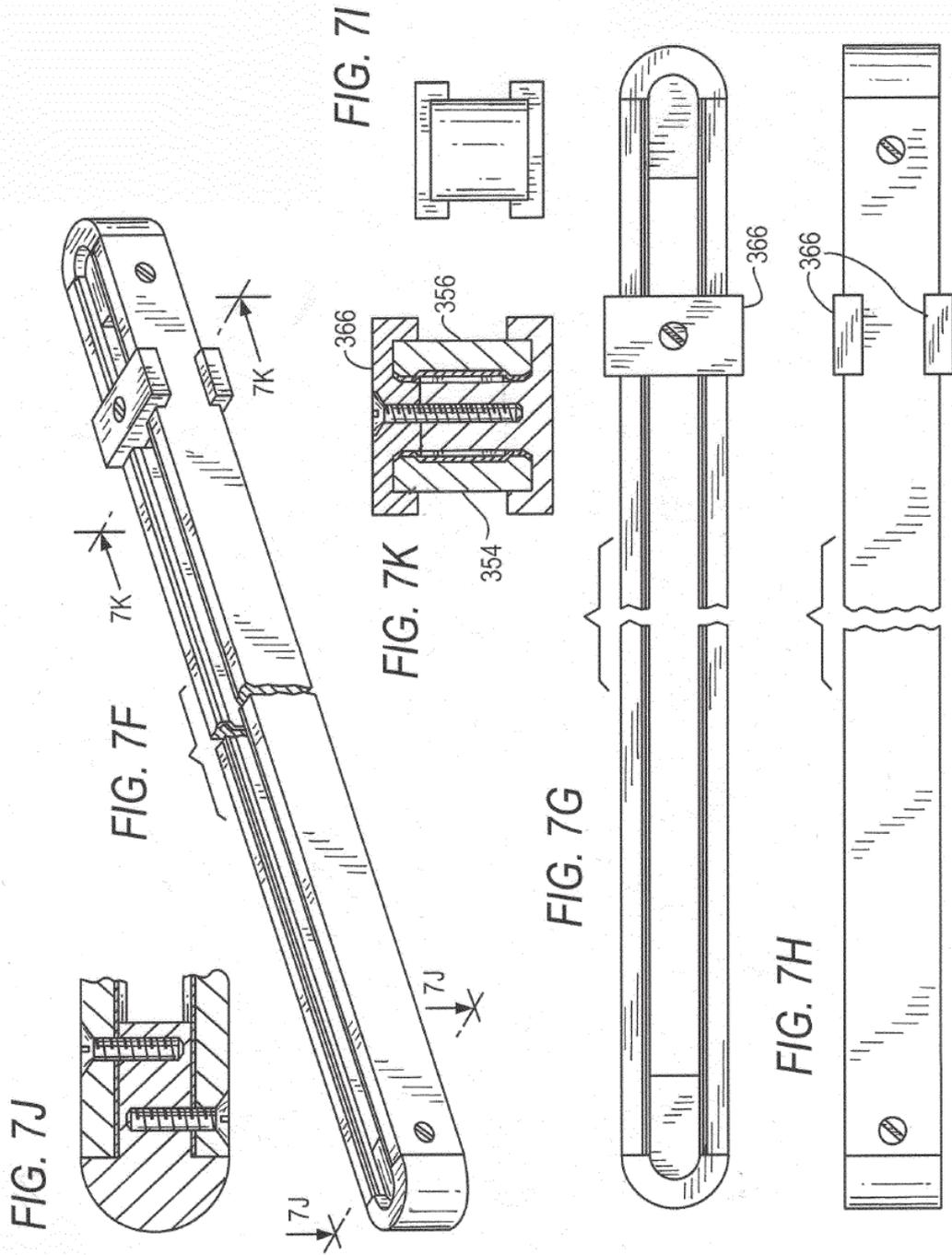
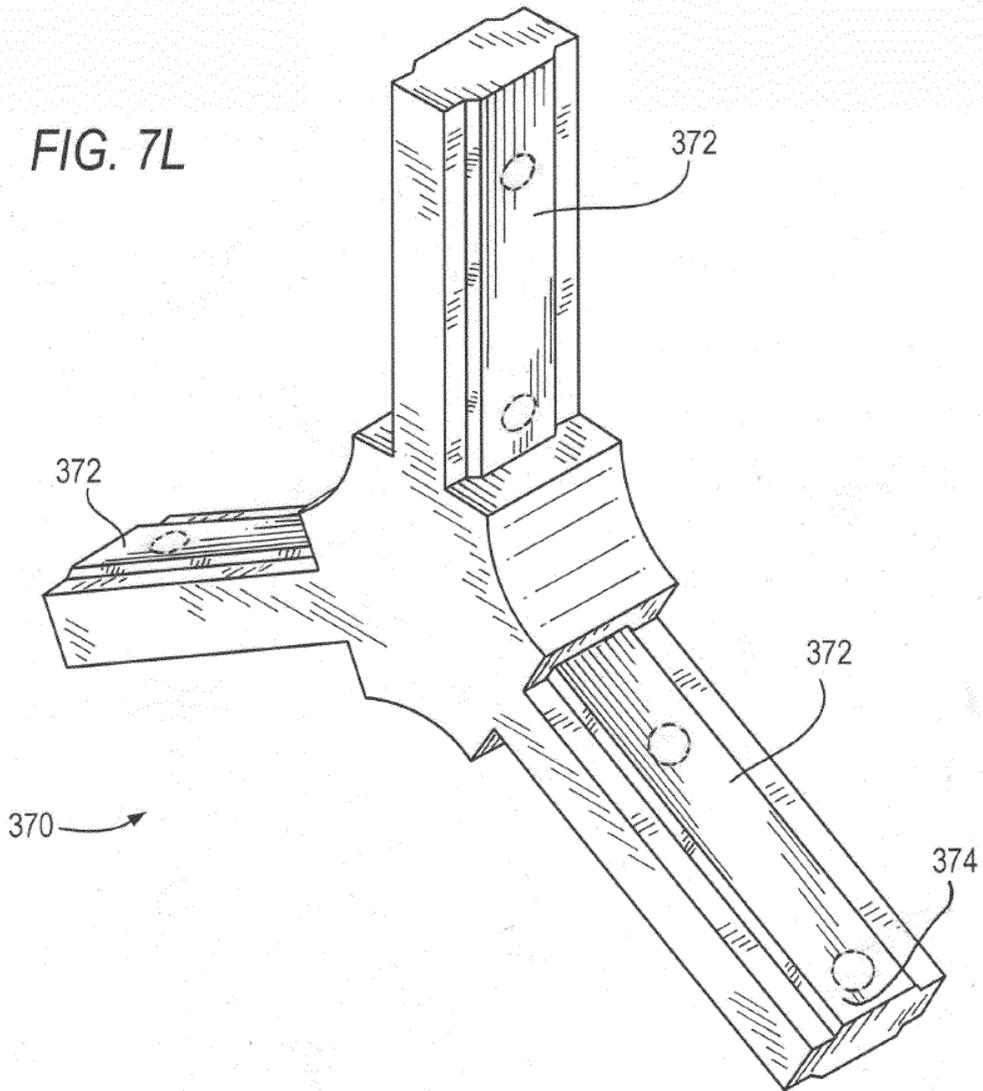


FIG. 7L



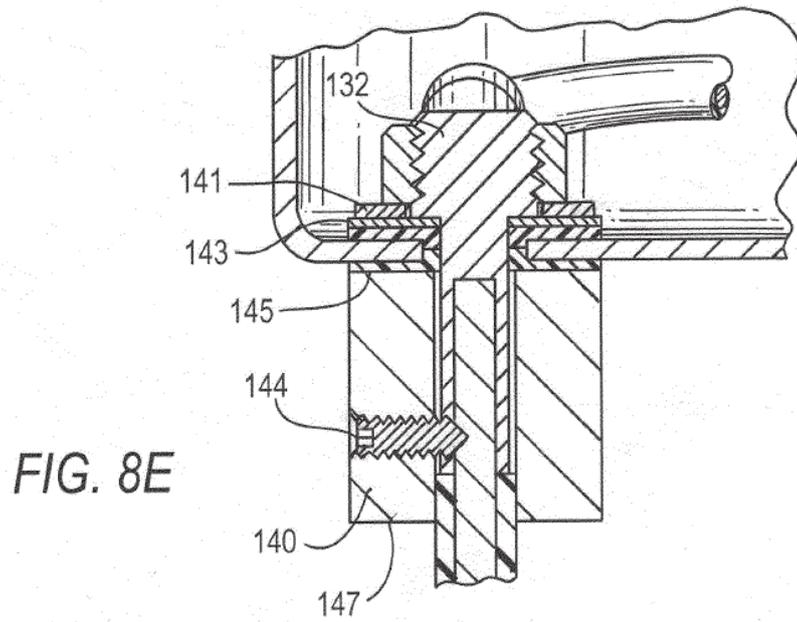
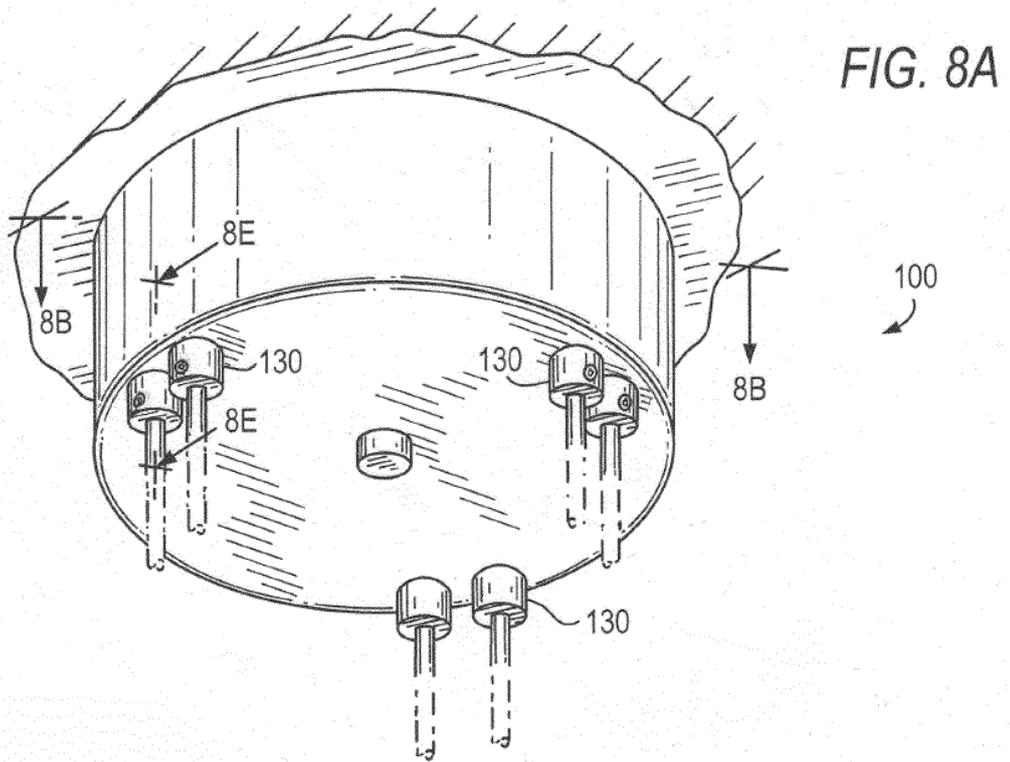
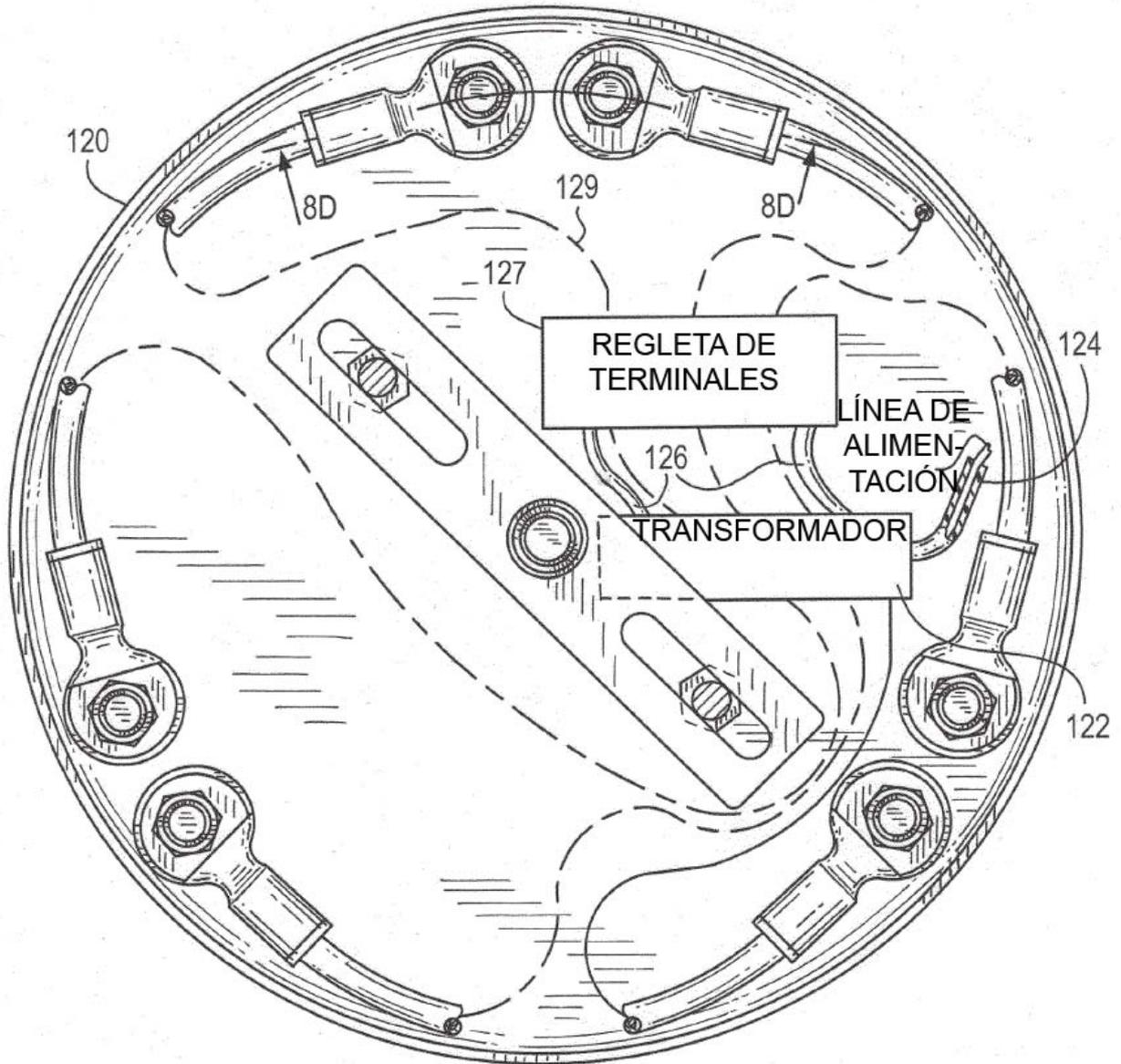


FIG. 8B





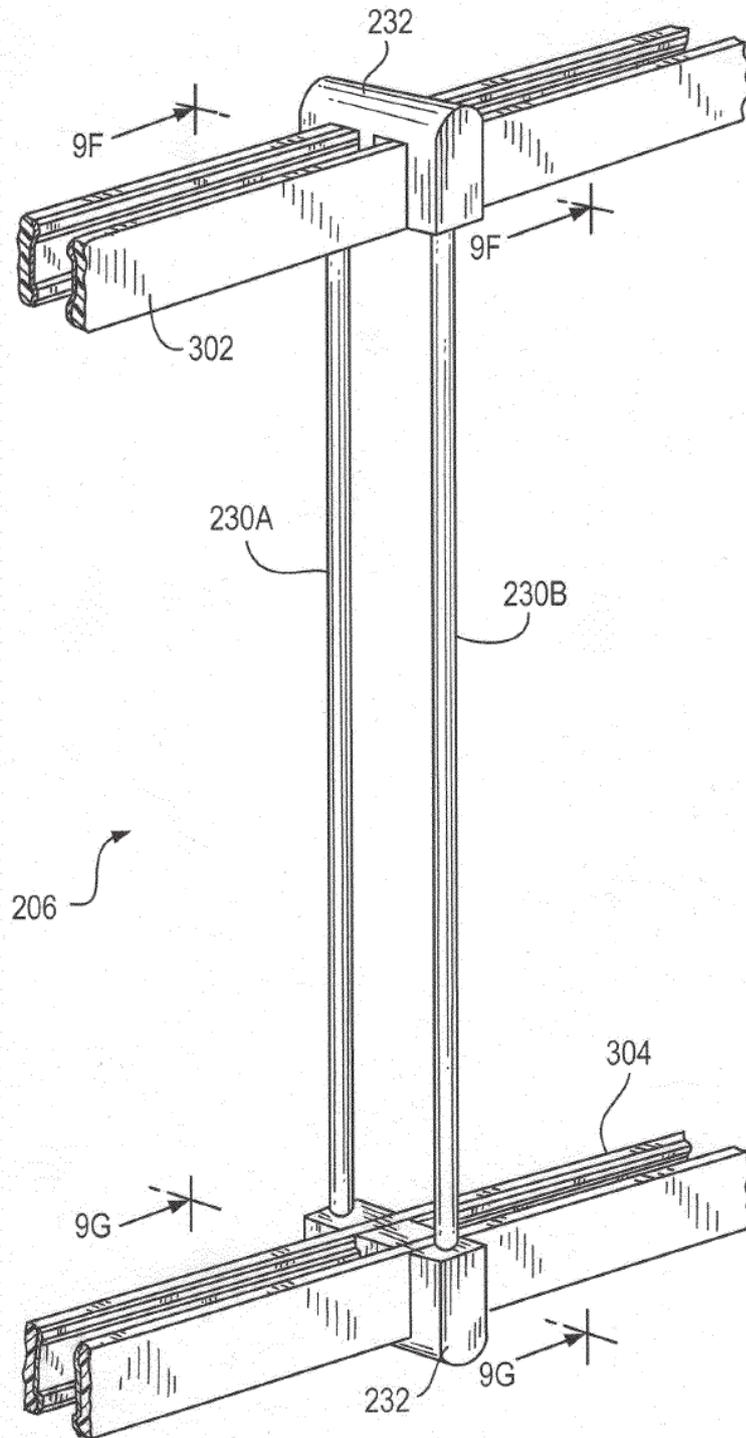


FIG. 9A

FIG. 9B

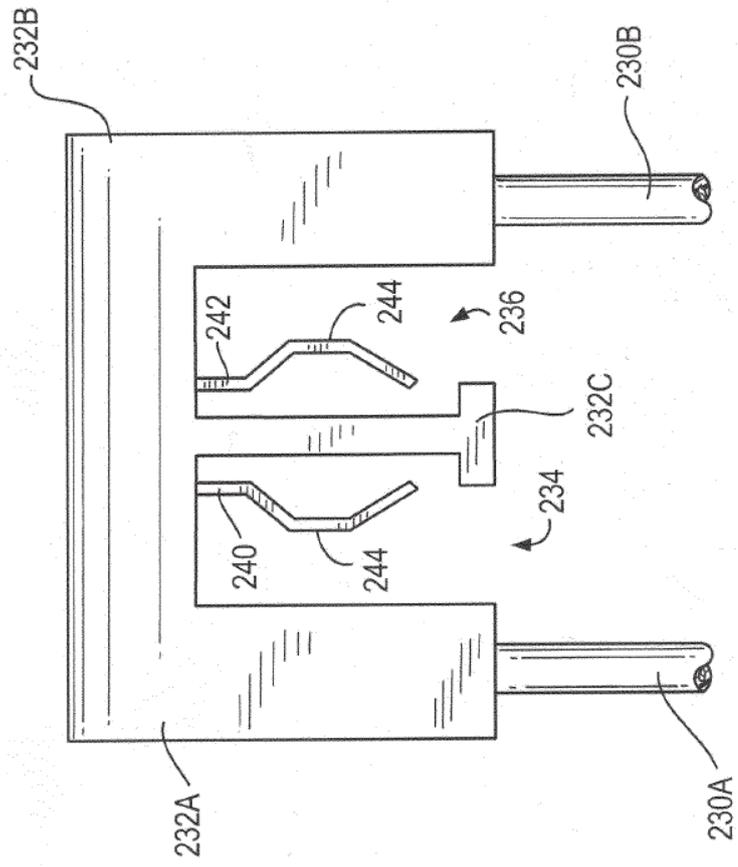


FIG. 9C

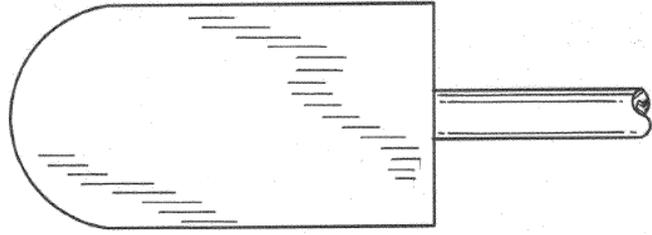


FIG. 9D

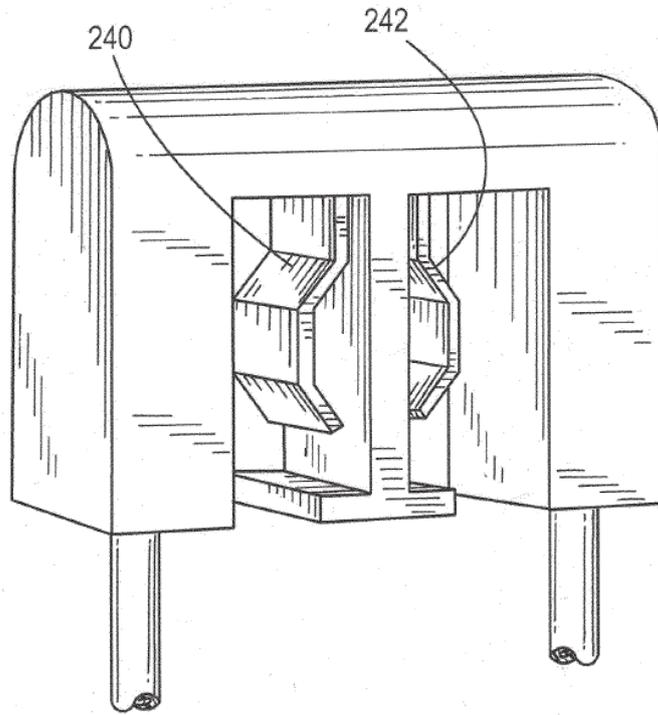


FIG. 9E

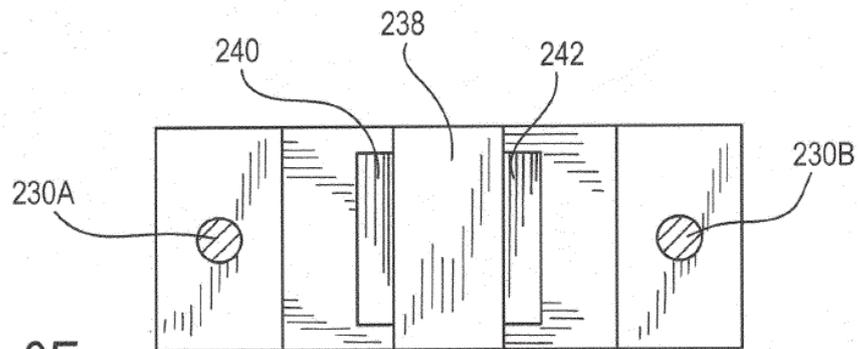


FIG. 9F

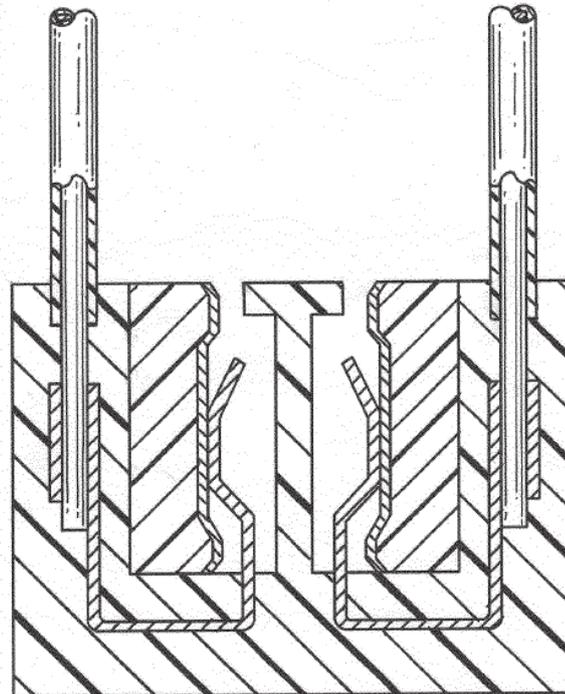
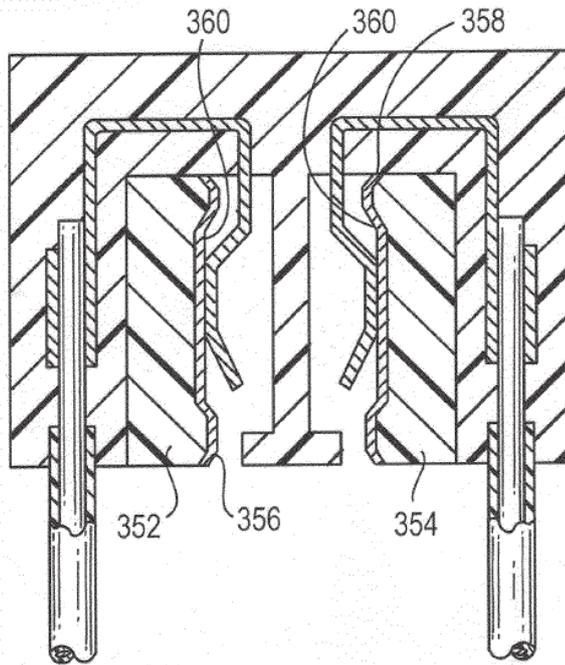
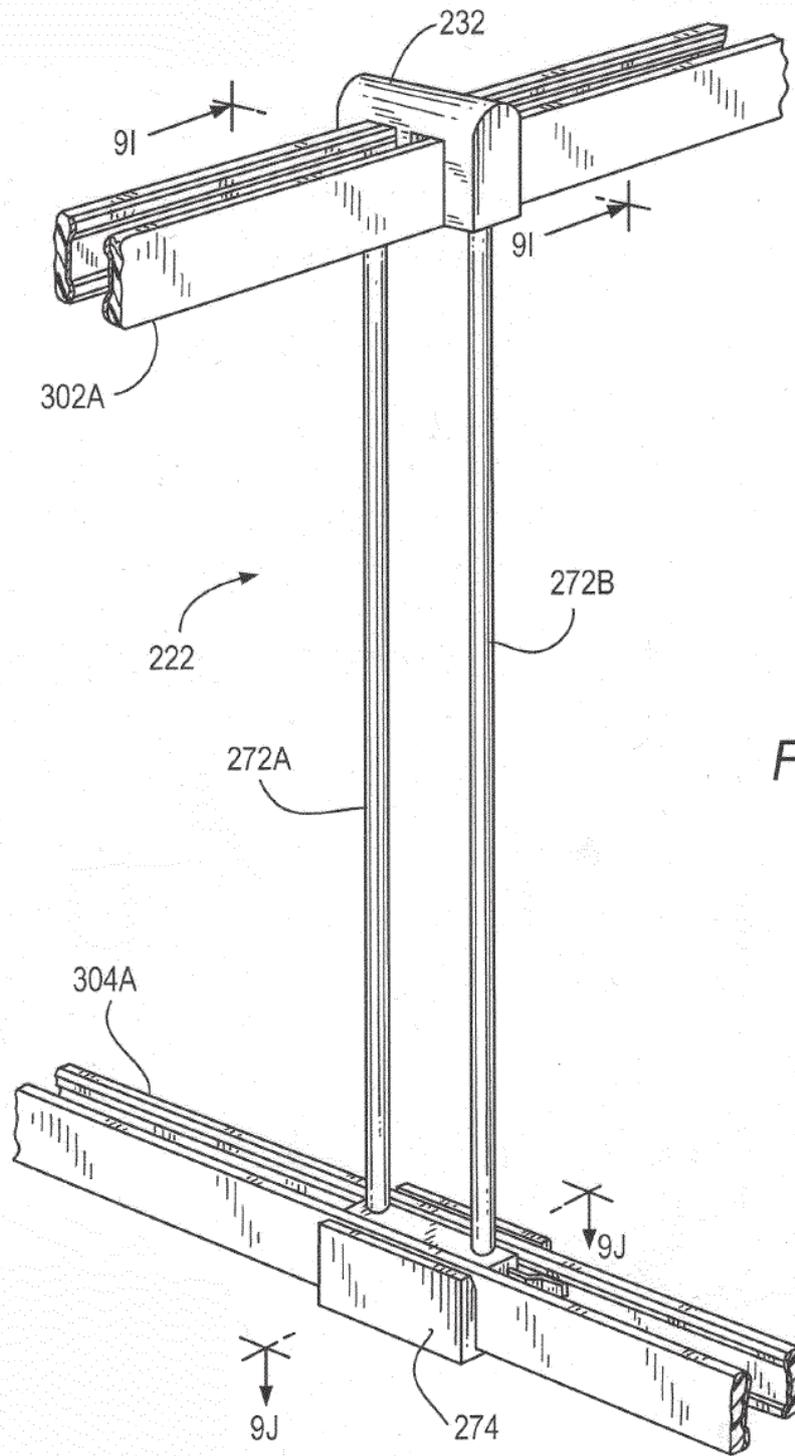


FIG. 9G



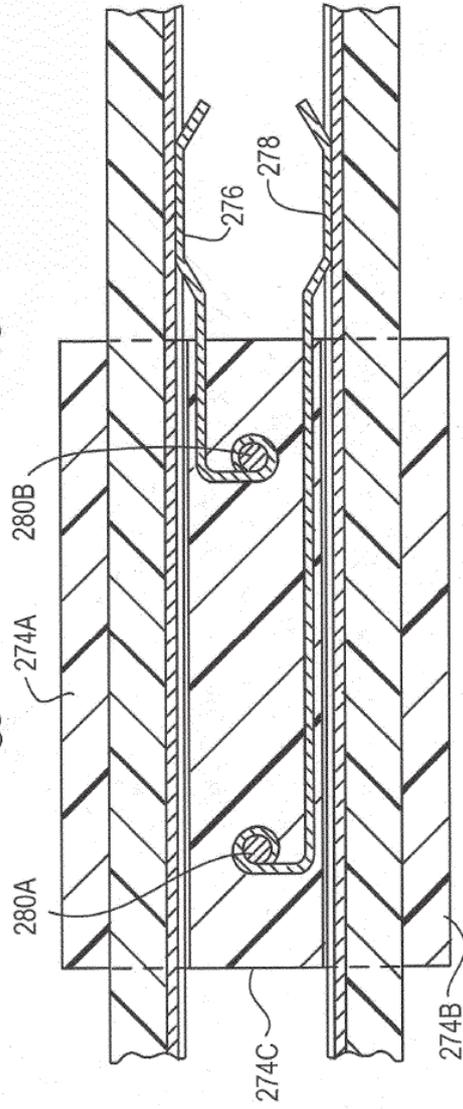
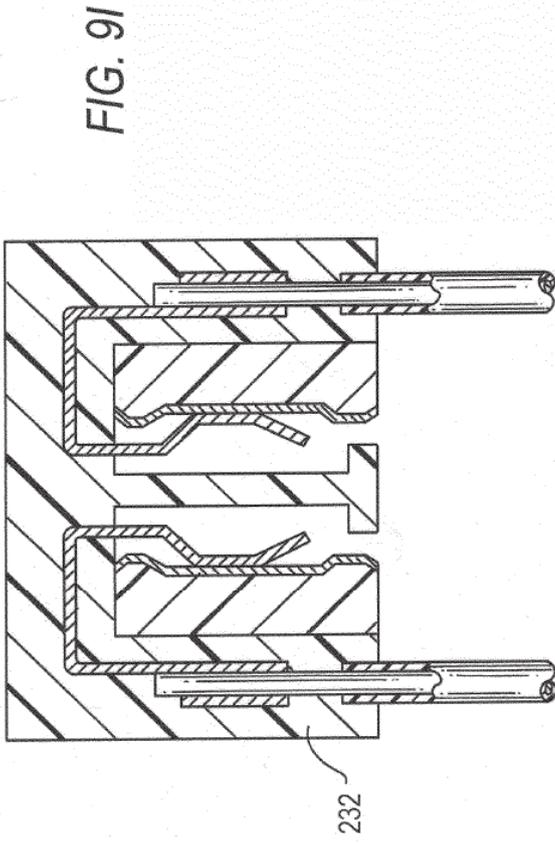


FIG. 9J

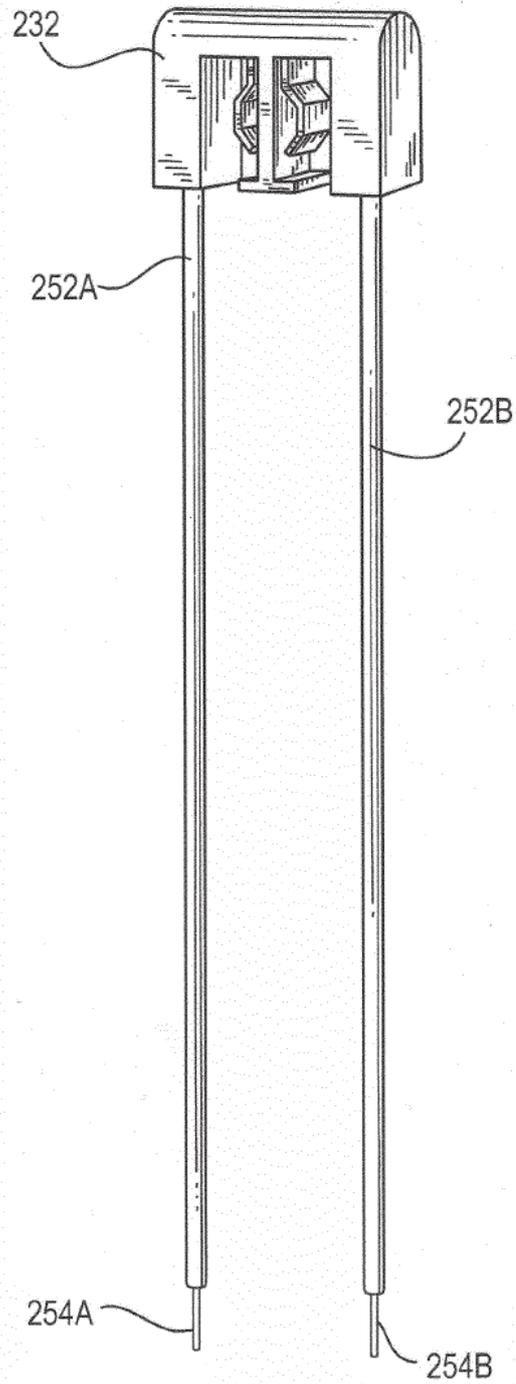
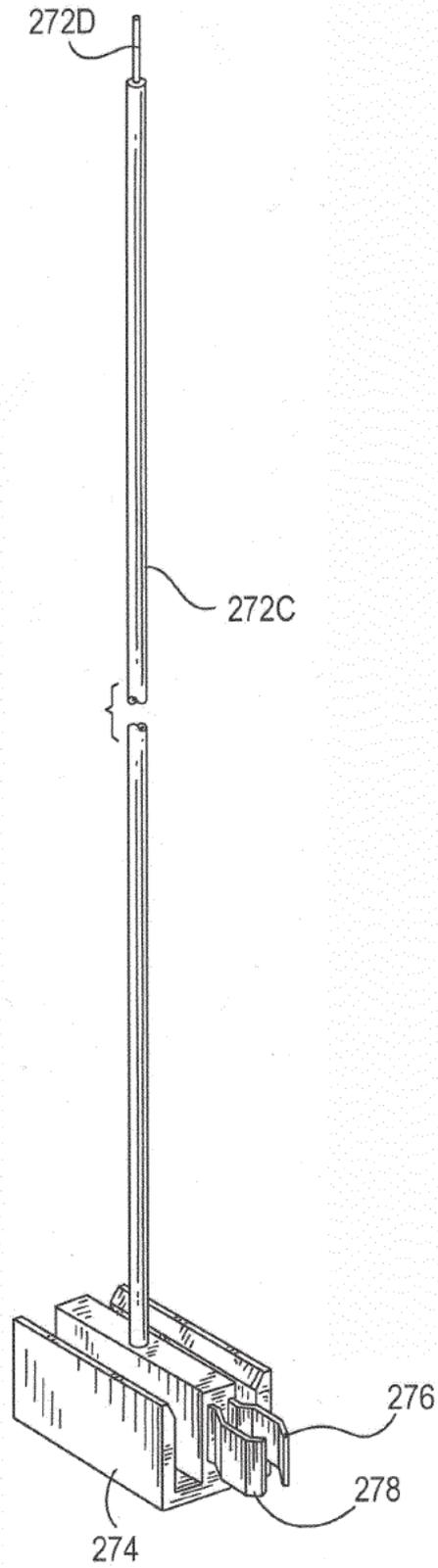
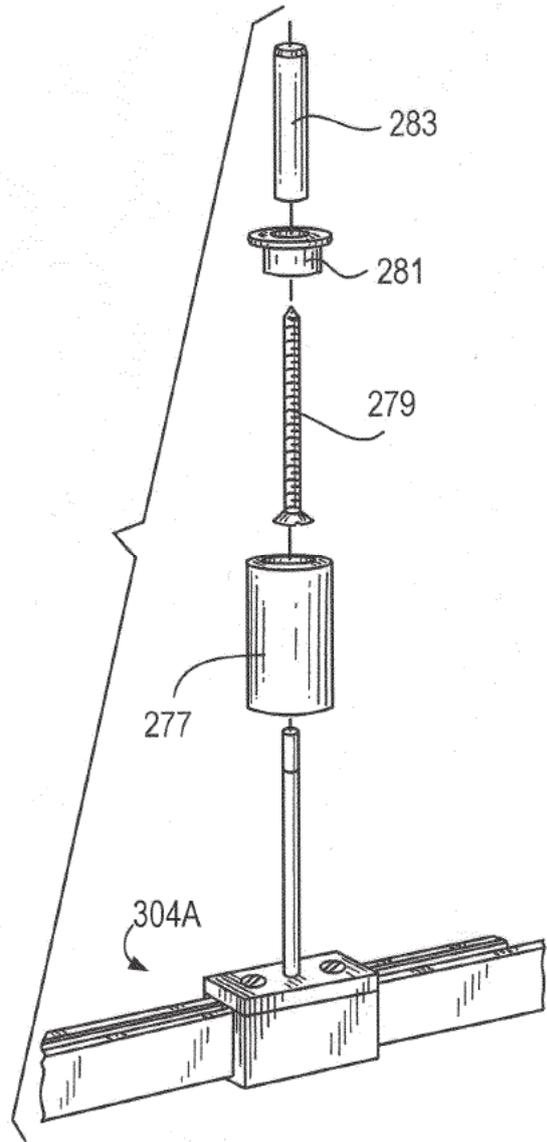
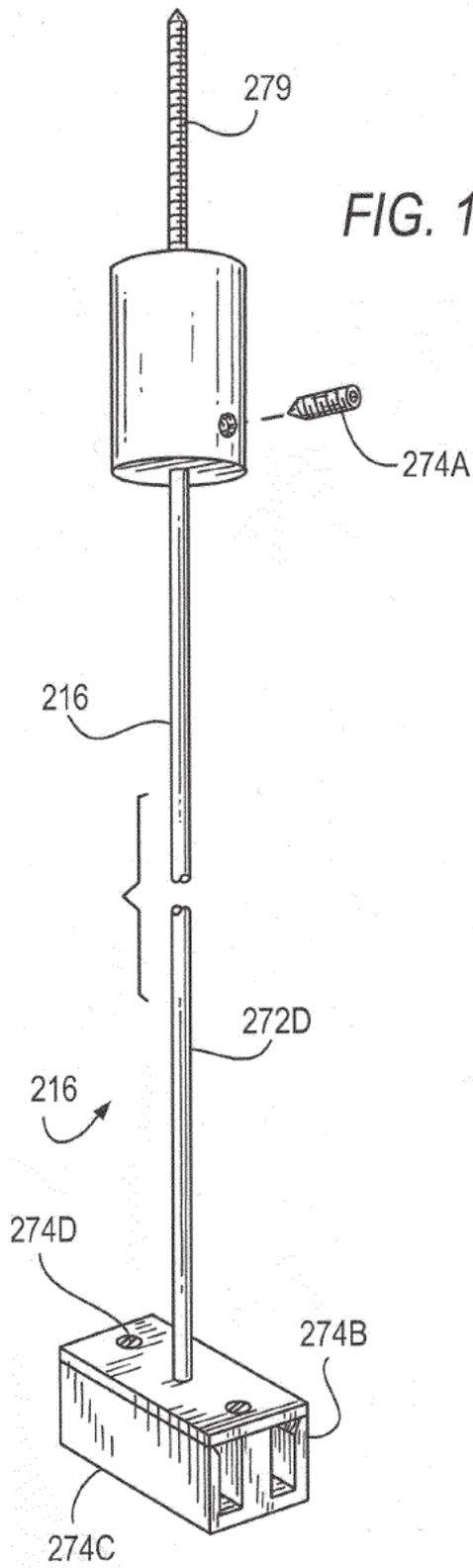
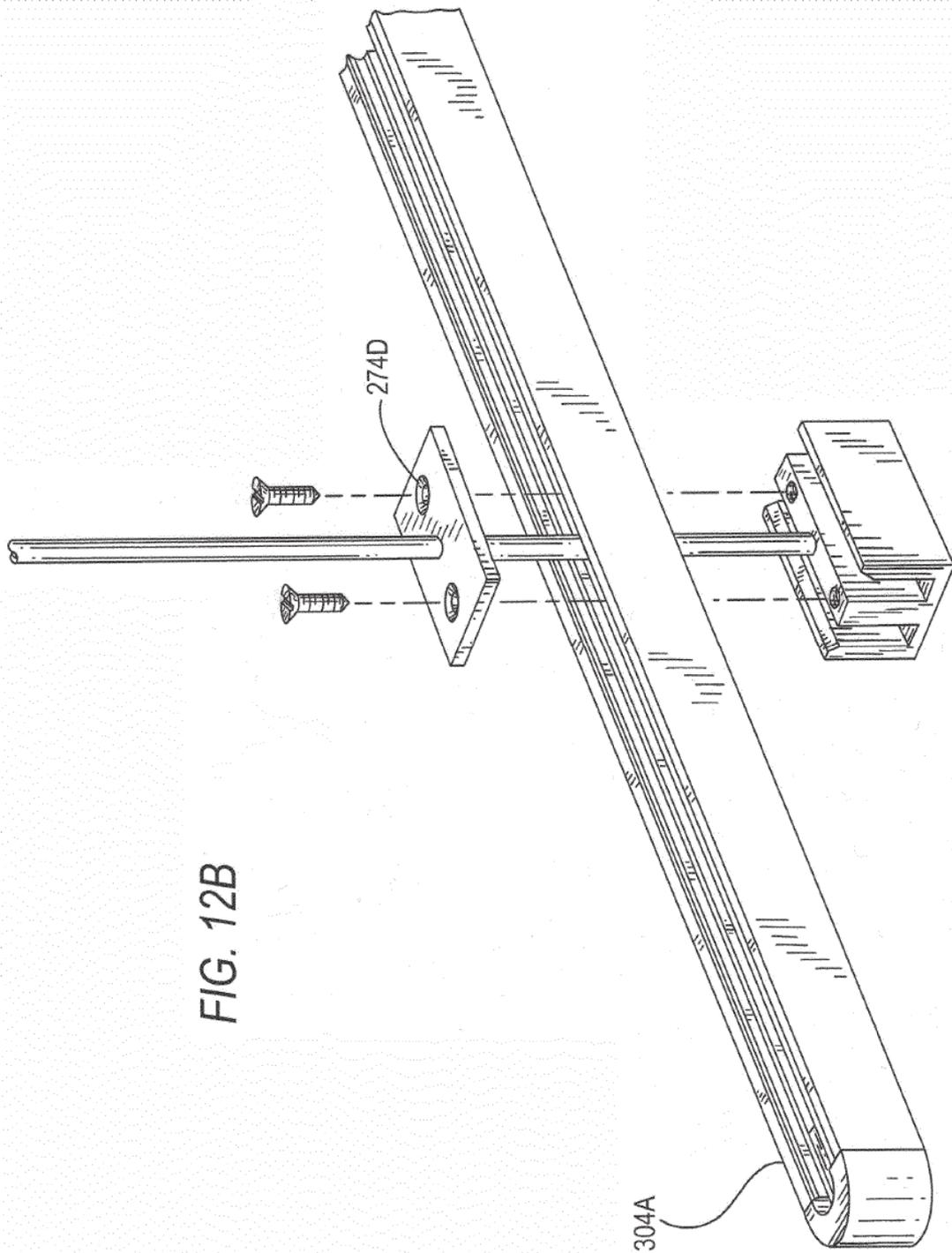


FIG. 10

FIG. 11







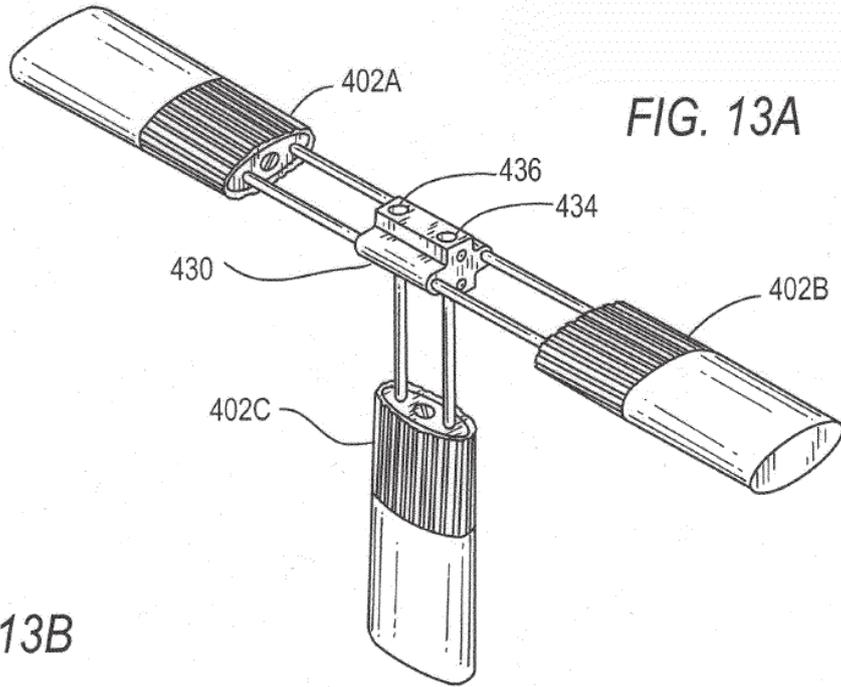


FIG. 13A

FIG. 13B

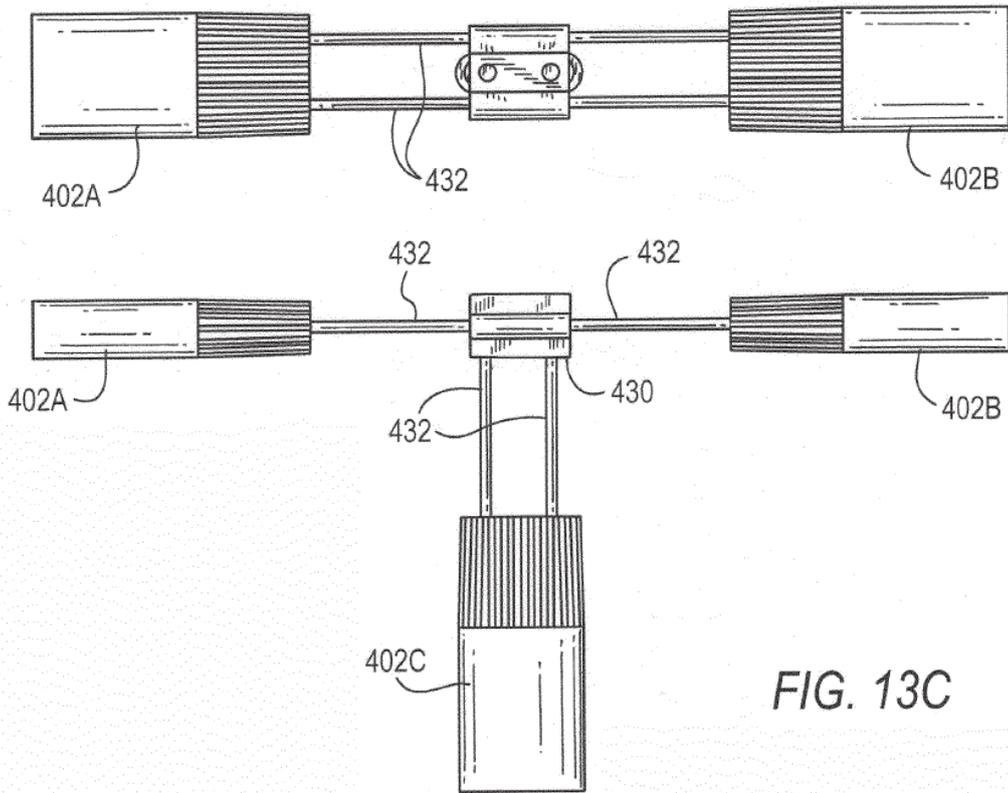


FIG. 13C

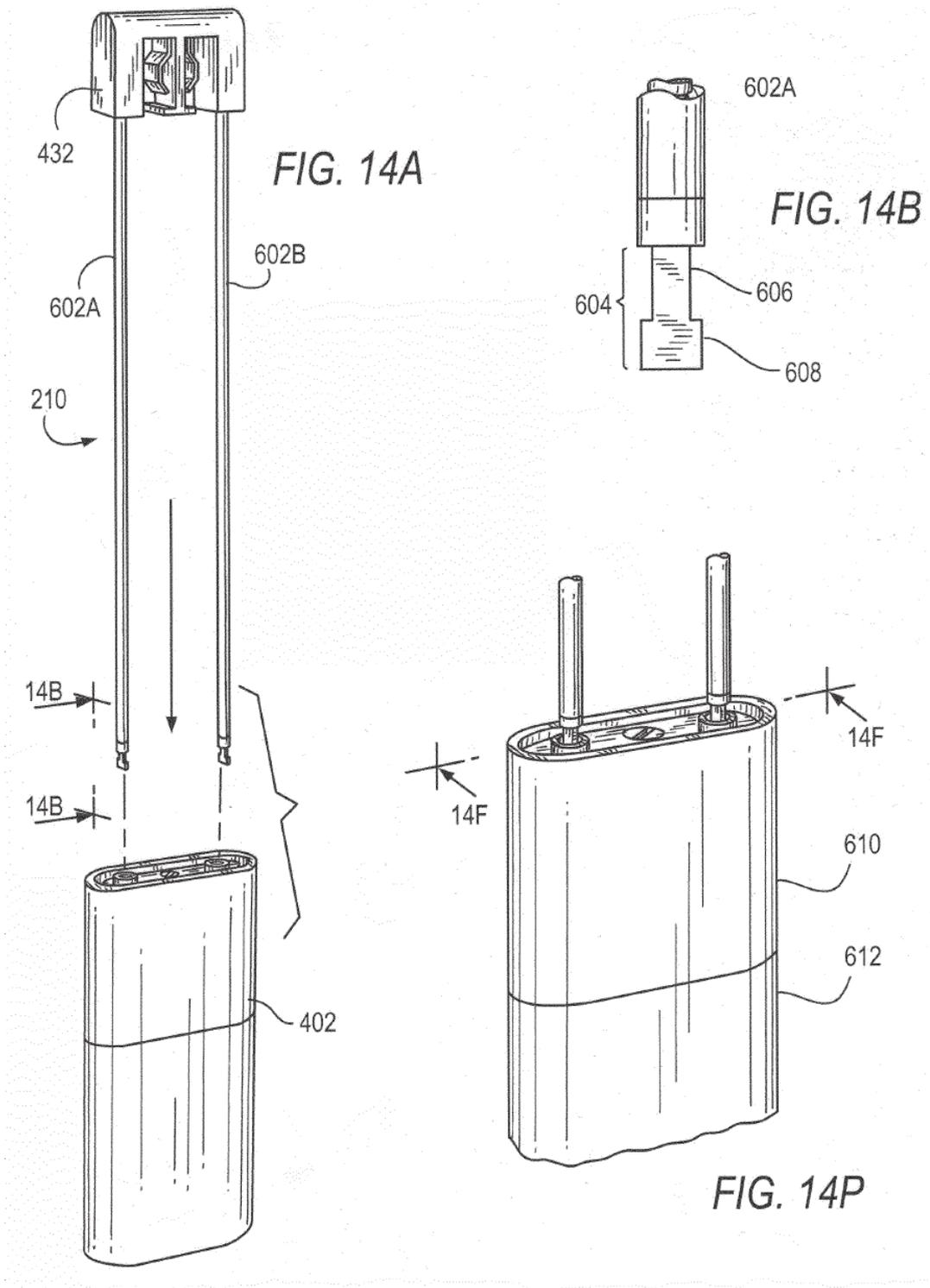
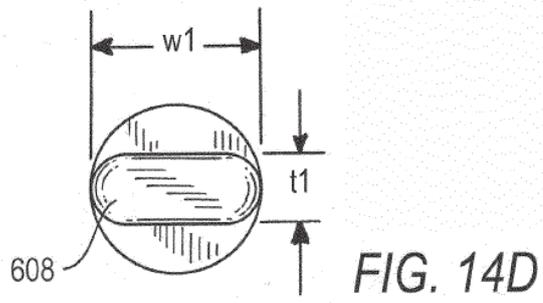
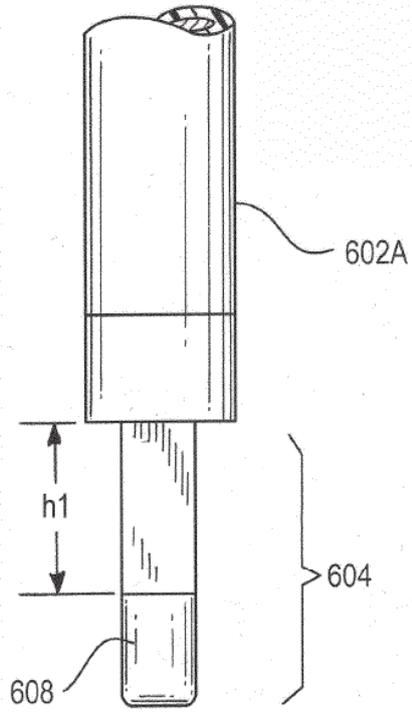


FIG. 14C



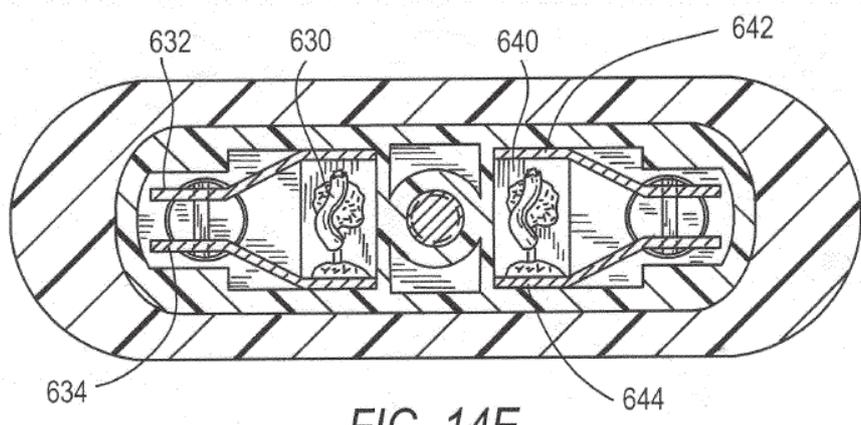
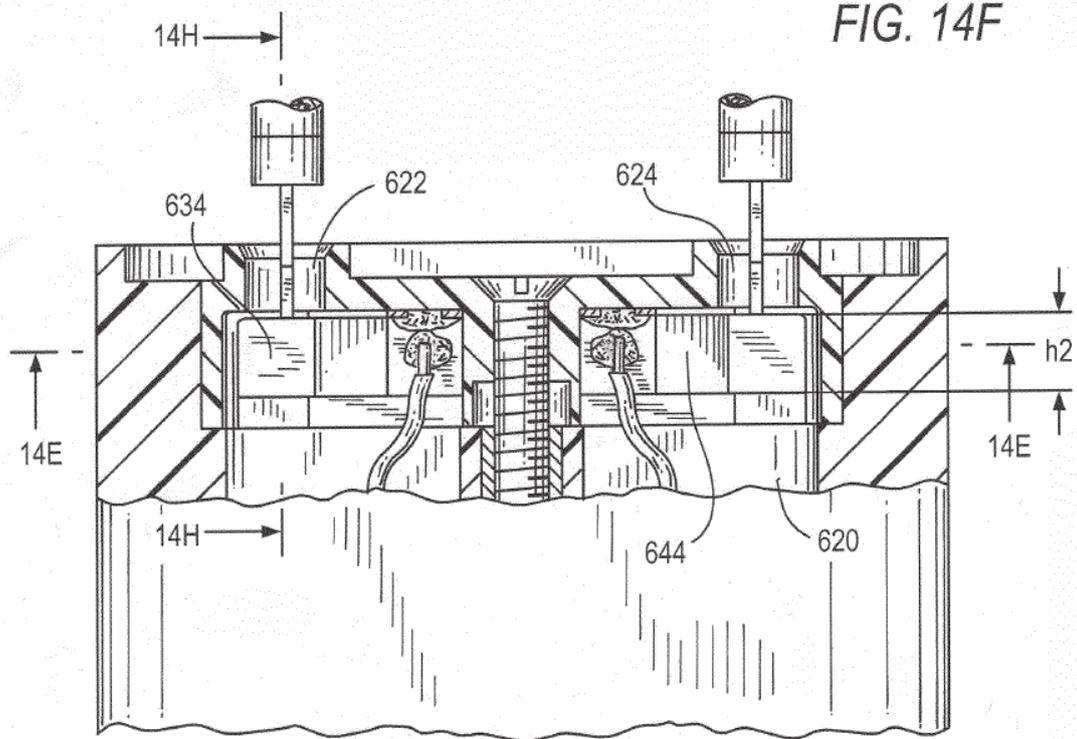
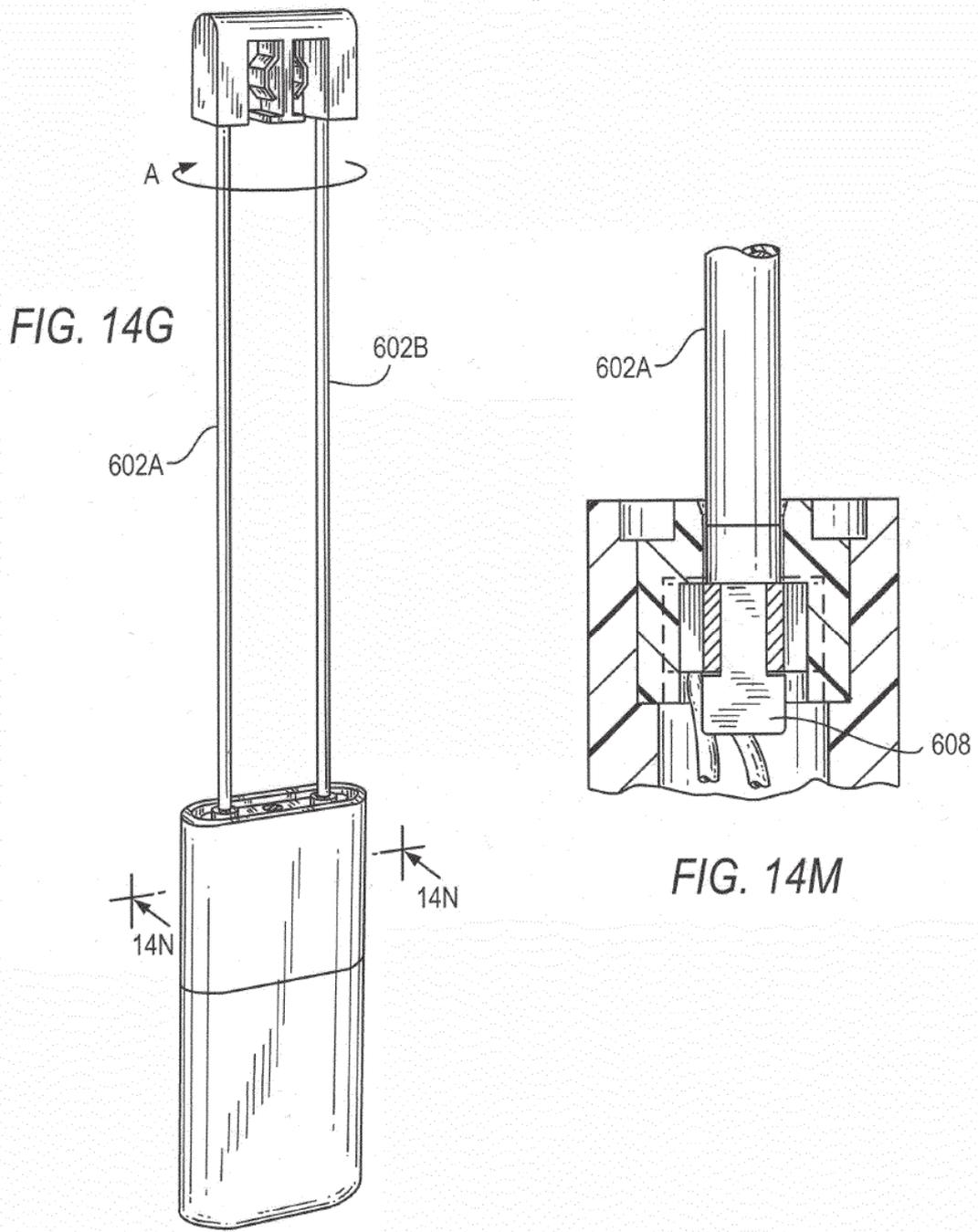


FIG. 14E



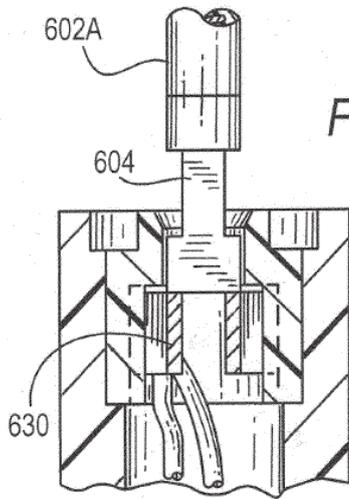


FIG. 14H

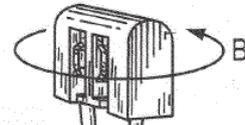
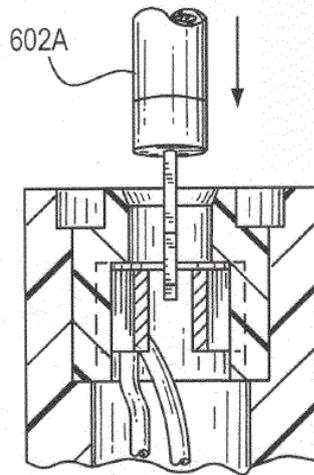


FIG. 14L

FIG. 14K



410

410

141

141

610

612

