

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 181**

51 Int. Cl.:

A63G 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2013 PCT/US2013/032653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13154781**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2013 E 13774998 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2836280**

54 Título: **Pista de vehículo rodante apilada**

30 Prioridad:

12.04.2012 US 201261623521 P

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

30.04.2019

73 Titular/es:

**ROCKY MOUNTAIN COASTERS, INC. (100.0%)
P.O. Box 2848,
Hayden ID 83835, US**

72 Inventor/es:

**SCHILKE, ALAN y
GRUBB, FRED**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 711 181 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

Pista de vehículo rodante apilada

5 Campo

Los métodos y los aparatos desvelados se refieren a pistas para vehículos rodantes, y, en particular, a pistas para montañas rusas. Los métodos y aparatos desvelados se refieren, además, a estructuras que comprenden carriles u otras formas curvas alargadas, tales como atracciones de feria, remontes de esquí, escaleras, sistemas de vehículos sobre carriles y similares.

Antecedentes

Las pistas, carriles y otras formas curvas alargadas construidas total o principalmente de madera, o de otro material no metálico, requieren un mantenimiento regular. La construcción de tales estructuras habitualmente conlleva múltiples capas de dicho material, por ejemplo, madera. Por ejemplo, dos o más capas de madera pueden laminarse juntas para formar una pista, tal como una pista de montaña rusa. Dichas pistas a menudo se consideran deseables por diversas razones, tales como la disponibilidad de materiales de construcción, la flexibilidad de diseño, una experiencia de conducción dinámica mejorada o la simple nostalgia de las estructuras de estilo más antiguo.

Habitualmente, ciertas capas de madera sufren sustancialmente más desgaste que otras capas, y requieren reparaciones o sustituciones más frecuentes. Por ejemplo, la pista de montaña rusa de madera y los carriles de madera usados para desplazarse en vehículos pueden tener una capa superior de madera sobre la que pueden desplazarse las ruedas de un vagón de montaña rusa o de tren. Por lo tanto, la o las capas superiores pueden requerir reparaciones o sustituciones más frecuentes a medida que se desgastan por el uso. Otras capas pueden sufrir daños en los puntos de anclaje de pista o sufrir daños ambientales, por ejemplo, por la lluvia, los cambios de temperatura y otras fuerzas ambientales.

La sustitución de capas laminadas habitualmente da como resultado daños estructurales en la pista o carril a medida que las capas desgastadas o dañadas se retiran y se sustituyen. Puede ser necesario retirar y volver a aplicar o reinstalar los adhesivos, las sujeciones mecánicas, los herrajes y los recubrimientos, degradándose de este modo la estructura con el tiempo.

Sigue existiendo la necesidad de pistas laminadas, carriles y otras formas curvas alargadas que comprendan una o más capas no de madera para proporcionar una mayor durabilidad y resistencia, una mejor experiencia dinámica durante el uso, y proporcionar ahorros de coste con respecto a tales estructuras laminadas que requieren reparaciones o sustituciones más frecuentes.

El documento US 2001/003261 A1 desvela un carril de madera para una atracción, en particular para una montaña rusa, que comprende un número de capas de tablonces/tableros individuales, madera de chapa laminada o madera prespán, unidas entre sí y laminadas hasta alcanzar la forma de carril precisa de acuerdo con el diseño de montaña rusa. También desvela un método para la fabricación de un carril de madera de este tipo, en el que las capas se unen entre sí para formar un paquete de madera de gran tamaño y en el que, después del endurecimiento, se da al paquete de madera unida la forma de carril precisa de acuerdo con el diseño de la atracción por medio de mecanizado.

Sumario

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona el método de la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona el método de la reivindicación 5.

En las reivindicaciones dependientes se exponen aspectos adicionales de la invención.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una realización de una montaña rusa.

La figura 2A-I ilustra diversas realizaciones de la pista de montaña rusa. Las realizaciones de las figuras 2F y 2G no son realizaciones de la invención.

La figura 3A-B ilustra una realización de una capa de soporte de una pista de montaña rusa.

La figura 4A-C ilustra diversas desventajas de doblar formas de acero estructural.

La figura 5 ilustra una realización de una plantilla.

La figura 6 ilustra el uso de una o más de la plantillas incorporadas en la figura 5 para soportar una pista de montaña rusa o una parte de la misma.

La figura 7A-G ilustra una realización de un empalme de pista de montaña rusa.

La figura 8 ilustra una realización de los anclajes para instalar una pista de montaña rusa.

La figura 9 ilustra diversas realizaciones de paso de gato.

La figura 10 ilustra una realización de pilares para instalar una pista de montaña rusa.

La figura 11A-H ilustra otra realización de los anclajes para instalar una pista de montaña rusa.

La figura 12 ilustra otra realización más de los anclajes para instalar una pista de montaña rusa.

5 La figura 13 ilustra otra realización más de los anclajes para instalar una pista de montaña rusa.

Descripción detallada

10 Los métodos y los aparatos se desvelan en el presente documento en relación con una realización a modo de ejemplo, en concreto, una pista para una montaña rusa. Sin embargo, los expertos en la materia reconocerán que los métodos y los aparatos desvelados pueden aplicarse de manera similar a pistas para otros tipos de vehículos rodantes, así como a estructuras que comprenden carriles, diseños arquitectónicos u otras formas curvas alargadas, tales como atracciones de feria, remontes de esquí, escaleras, sistemas de vehículos sobre carriles, toboganes alpinos, atracciones de parques acuáticos, y similares. De manera similar, los métodos y los aparatos desvelados
15 pueden usarse para otros transportes de personas, tales como pasarelas motorizadas o no motorizadas, tranvías, escaleras mecánicas y similares.

En la realización de la figura 1, una montaña rusa 100 puede incluir un vagón 102 montado sobre unas pistas 104. Las pistas 104 pueden montarse sobre cualquier cimentación adecuada 106. Las pistas 104 pueden comprender un laminado 108 y una capa de soporte 112.
20

La capa de soporte 112 puede montarse en el laminado de madera 108. En la realización de la figura 1, la capa de soporte 112 es más ancha que el laminado de madera 108, y la anchura adicional se extiende hacia la pista opuesta. Por ejemplo, la capa de soporte 112 puede ser aproximadamente 7,94 cm (3 1/8") más ancha que el laminado de madera 108, y extenderse en gran medida más allá del laminado de madera 108. Dicha configuración puede permitir el montaje de un vagón de montaña rusa 102 en las pistas 104 con el fin de evitar que el vagón 102 pierda el contacto con las pistas 104. Dicha configuración puede permitir que la pista de montaña rusa 104 incluya una amplia diversidad de curvas bidimensionales y tridimensionales a lo largo de su longitud, tales como giros, recodos, bucles, vueltas sobre sí misma y espirales. Para montar de tal modo el vagón 102, el vagón 102 puede estar equipado con tres ruedas 114, 116 y 118 que pueden montarse en cada pista 104. Las ruedas principales 114 pueden contactar con la superficie superior 120 de la capa de soporte 112, y permitir que el vagón 102 descansa y se mueva sobre las pistas 104 mientras el vagón está en una posición vertical. Las ruedas laterales 116 pueden contactar con la superficie interior 122 de la capa de soporte 112, y permitir que el vagón 102 se desplace a través de las curvas a una velocidad en la que el vagón 102 se deslizaría fuera de los carriles debido a la fuerza centrípeta si las ruedas 116 no estuvieran presentes. Las ruedas inferiores 118 pueden contactar con la superficie inferior 124 de la capa de soporte 112, y permitir que el vagón 102 se desplace boca abajo sin desacoplarse de las pistas 104.
25
30
35

Las pistas pueden realizarse de diversas maneras. Como puede verse en la realización de la figura 2A, por ejemplo, las pistas 200 pueden comprender un laminado de madera 202 y una capa de soporte 204. La capa de soporte 204 puede fijarse de manera extraíble al laminado de madera 202 mediante uno o más pernos 206. En la realización de la figura 2A, el laminado de madera 202 comprende seis capas, pero puede comprender dos o más capas. Preferentemente, al menos una de las capas es de madera. Por supuesto, pueden usarse otras configuraciones. La referencia al "laminado de madera" en esta y otras realizaciones es solo a modo de ejemplo, y esa expresión incluye el laminado que contiene solo madera, algo de madera y nada de madera. Las capas laminadas pueden ser de cualquier material no metálico adecuado, tal como plástico, policarbonato, fibra de vidrio, nailon o material compuesto (por ejemplo, una mezcla de madera reciclada y plástico reciclado, o un tablero de fibrocemento).
40
45

Las capas del laminado de madera 202 pueden ser de cualquier dimensión adecuada. Por ejemplo, para una pista de montaña rusa, las capas pueden ser de 5,08 cm x 20,32 cm, 5,08 cm x 25,4 cm, 5,08 cm x 30,48 cm (2"x8", 2"x10" o 2"x12"). Las capas del laminado de madera 202 pueden mantenerse juntas mediante cola, epoxi, pernos, clavos, tornillos o cualquier otro adhesivo o elemento de sujeción adecuado.
50

En algunas realizaciones, la capa de soporte 204 puede tener una placa de desgaste 208 unida a la misma. La placa de desgaste 208 puede formar parte de la capa de soporte 204 por cualquier medio adecuado, tal como mediante soldadura o tornillo o perno 210 (por ejemplo, un tornillo de cabeza plana). Una placa de desgaste 208 puede, en algunas realizaciones, cubrir orificios de acceso (no mostrados) que pueden proporcionarse en la capa de soporte 204 para instalar pernos para fijar la capa de soporte 204 al laminado de madera 202. En algunas realizaciones, la capa de soporte 204 puede estar parcial o totalmente llena de una lechada 212 que, una vez curada, puede reforzar las pistas 200 contra la distorsión. La lechada 212 puede bombearse en el interior de la capa de soporte 204 después de que la capa de soporte 204 se haya fabricado y ensamblado en la pista 200. La capa de soporte 204 puede estar provista de orificios o válvulas a través de los que puede bombearse la lechada 212. Debido a que la capa de soporte 204 puede incluir juntas, huecos u otras irregularidades, la lechada 212 puede incluir arena fina y/o un agregado más grueso para ayudar a obstruir los huecos y otras irregularidades. La lechada 212 puede incluir un plastificante. La lechada 212 puede proporcionarse como una mezcla relativamente "húmeda" para permitir que la mezcla fluya más fácilmente a través de la capa de soporte 204. La lechada 212 puede, después de endurecerse, servir para hacer que la capa de soporte 204 sea más resistente al aplastamiento. Por supuesto, el término
55
60
65

“lechada” incluye cemento, hormigón, epoxi y otros compuestos capaces de curarse en un material relativamente sólido o no líquido.

Las pistas 200 pueden reforzarse de diversas maneras. Tal refuerzo puede usarse, por ejemplo, para un tramo sin soporte relativamente largo de la pista 200 bajo el que puede pasar tráfico. Como puede verse en la realización de la figura 2B, las pistas 200 pueden comprender además una placa interior 214 y una placa inferior 216. La placa interior 214 puede fijarse a la capa de soporte 204 mediante soldadura, y la placa inferior 216 puede fijarse a la placa interior 214, tal como mediante soldadura. Los pernos 206 pueden usarse para sujetar la capa de soporte 204 y la placa inferior 216 al laminado de madera 202. El laminado de madera 202 puede comprender unas capas adicionales. En la realización de la figura 2C, la placa interior 214 no se usa, y la capa de soporte 204 y la placa inferior 216 pueden fijarse al laminado de madera 202 mediante unos pernos 206. En algunas realizaciones, las capas del laminado de madera 202 pueden mantenerse juntas mediante cola y/o mediante los pernos 206. En algunas realizaciones (no mostradas), la placa interior 214 puede extenderse parcialmente entre la capa de soporte 204 y la placa inferior 216, y puede fijarse a la placa inferior 216 o a la capa de soporte 204. En otras realizaciones más, puede usarse una placa exterior (no mostrada) para encerrar sustancialmente el laminado de madera 202, y puede usarse en lugar de una placa interior 214. Una placa exterior puede extenderse y puede fijarse a la capa de soporte 204 y la placa inferior 216, tal como mediante soldadura. En algunas realizaciones (no mostradas), la placa exterior puede extenderse parcialmente entre la capa de soporte 204 y la placa inferior 216, y puede fijarse a la placa inferior 216 o la capa de soporte 204, tal como mediante soldadura. La placa interior 214, la placa exterior y la placa inferior 216 pueden incluir perforaciones o diseños para permitir que el laminado de madera 202 pueda verse parcialmente a través de las placas.

Sin embargo, en otras realizaciones más, la capa de soporte 204 puede adoptar diversas configuraciones, y puede formarse en consecuencia. En una realización, la capa de soporte 204 puede tener una anchura sustancialmente igual a la del laminado de madera (no mostrado). En otras realizaciones, la capa de soporte 204 puede tener un perfil en sección transversal de uno o más paralelogramos, polígonos u otras formas. Por ejemplo, como se representa en la realización de la figura 2D, la capa de soporte 204 puede tener un perfil de sección transversal de una viga en I. En las realizaciones de las figuras 2D y 2H, el lado superior 218 de la capa de soporte 204 puede extenderse más allá de uno u otro de los lados 220 y 222, o más allá de ambos. Un lado inferior 224 puede proporcionar bridas que permitan la fijación de la capa de soporte 204 al laminado de madera 202, tal como mediante los pernos 206. En algunas realizaciones, la lechada 212 puede llenar total o parcialmente la capa de soporte.

En la realización de la figura 2E, la capa de soporte 204 puede tener un perfil de sección transversal de viga en I parcial que comprende dos paralelogramos. En la realización de la figura 2E, el lado superior 226 puede extenderse desde un lado 228 más allá del otro lado 230 hacia la pista opuesta. Un lado inferior 232 puede completar un paralelogramo formado por los lados 226, 228, 230 y 232. Un segundo paralelogramo puede formarse por los lados 230, 226 y el lado de caída 234 y por el lado de abajo 236. En algunas realizaciones, la lechada 212 puede llenar total o parcialmente la capa de soporte.

En otra realización más, como puede verse en la figura 2F, la capa de soporte 204 puede comprender un perfil de sección transversal en forma de “U”. La “U” puede estar formada por los lados 240, 242 y 244, que pueden comprender unas placas. La “U” puede dejarse vacía, o puede tener una tira de madera u otro material (tal como lechada o epoxi) que llene la “U” con el fin de reforzar la estructura o crear el aspecto de una pista de montaña rusa sustancialmente de madera cuando se ve desde el lado 246. Si se usa madera o algún otro material para llenar la “U”, entonces los pernos 206 pueden extenderse a través de ambos lados de la “U”. En otras realizaciones más, como puede verse en la figura 2G, la capa de soporte 204 puede comprender un perfil de sección transversal en forma de “I” diferente. El perfil de sección transversal en forma de “I” puede comprender una primera placa 250, una segunda placa 252 y una tercera placa 254. En otras realizaciones más, como puede verse en la figura 2I, la capa de soporte 204 puede comprender una placa superior 260, una placa lateral 262 y una placa inferior 264. Puede usarse una placa interior 266 para reforzar la capa de soporte 204 con respecto al laminado 202. También puede usarse una placa inferior 268 para tales realizaciones. En otras realizaciones más (no mostradas), una capa de soporte puede comprender simplemente una placa o tira llana.

La capa de soporte 204 puede construirse de acuerdo con diversos métodos. En una realización, la capa de soporte 204 puede construirse como se describe en la solicitud en trámite junto con la presente número de serie 12/881.142, publicada como la solicitud de Estados Unidos número de publicación 2011/0146528 y titulada “Rolling Vehicle Track”, cuya divulgación se incorpora en su totalidad como referencia por el presente documento. En la realización de la figura 3A y 3B, por ejemplo, una capa de soporte 300 puede comprender un lado superior 302, un lado inferior 304, un lado izquierdo 306 y un lado derecho 308. Una vez ensamblada (figura 3A), la capa de soporte 300 puede tener un perfil de sección transversal que comprende un paralelogramo rectangular. Los lados 302, 304, 306 y 308 pueden fijarse permanentemente mediante soldadura. En lugar de doblar un tubo rectangular recto 400 (como se representa en la figura 4A), lo que normalmente da como resultado una deformación que provoca estrés y agrietamiento (como se ve en las figuras 4B y 4C), cada lado 302, 304, 306 y 308 puede cortarse por separado del material plano, tal como una lámina de acero, y, a continuación, ensamblarse como se muestra en la figura 3B para formar la capa de soporte 300.

Como puede verse en la figura 4A, por ejemplo, el tubo rectangular recto 400 puede ser un material adecuado para fines estructurales rígidos y rectos, pero es difícil de doblar o manipular para aplicaciones curvas. Como puede verse en la figura 4B, el tubo rectangular 400 puede doblarse en la dimensión Y, como se representa en la representación de dimensión 402. Sin embargo, tal flexión provoca una deformación en la forma del tubo. Más específicamente, durante tal flexión, el tubo rectangular 400 se somete a una fuerza descendente 404 en la dimensión Y en una localización 406, una fuerza ascendente 408 en la dimensión Y en una localización 410, y una fuerza ascendente 412 en la dimensión Y en una localización 414.

Como se representa, el tubo rectangular 400 se ha aplastado, aplanado o deformado de otro modo por las fuerzas que han comprometido la forma de sección transversal del tubo rectangular 400. Más específicamente, se siente una fuerza de compresión en la localización 406, que hace que la parte superior 416 del tubo rectangular 400 se deforme permanentemente. De manera similar, cuando se observa visualmente un borde 418, la integridad estructural del tubo rectangular 400 puede confirmarse visualmente mediante el perfil irregular del borde 418.

De manera similar, como se ilustra en la figura 4C, doblar un tubo rectangular en la dimensión Y puede provocar un fallo en la integridad del tubo. Más específicamente, durante tal flexión, el tubo rectangular 400 se somete a una fuerza descendente 404 en la dimensión Y en una localización 406, una fuerza ascendente 408 en la dimensión Y en una localización 410, y una fuerza ascendente 412 en la dimensión Y en una localización 414. Como puede apreciarse en una localización 420, las fuerzas de compresión que actúan sobre el tubo rectangular 400 pueden provocar pliegues u ondulaciones en la superficie (y posiblemente en el interior) del tubo rectangular 400. De manera similar, puede observarse una grieta 422 en la localización donde se produce una expansión o estiramiento en el material del tubo rectangular 400. Formar una capa de soporte del tubo 400 de tal manera, daría como resultado, a medida que el tubo 400 se dobla en múltiples dimensiones en curvas compuestas, como retorciéndose, múltiples tensiones y grietas que harían que dicha capa de soporte fallase más rápidamente debido a la vibración y las tensiones a medida que el vagón de montaña rusa se desplazase a lo largo de las pistas. Además, formar dicha capa de soporte de tal manera daría como resultado una imprecisión sustancial en las dimensiones de la pista, y requeriría un "ajuste" sustancial y una flexión de campo en el sitio de instalación al ensamblar la pista. Problemas similares surgen con los tubos redondos, vigas en I, placas llanas, canales y otros elementos estructurales.

Con referencia a las figuras 3A y 3B, puede diseñarse una capa de soporte 300 usando un sistema de diseño tridimensional asistido por ordenador (CAD). La capa de soporte 300 puede diseñarse como parte de un conjunto de pistas de montaña rusa, o puede diseñarse individualmente. La capa de soporte 300 puede incluir curvas en diversas dimensiones, así como torsiones y secciones rectas. La capa de soporte 300 puede diseñarse ensamblada, con cada uno de los lados 302, 304, 306 y 308 incluidos como elementos de diseño separados del diseño de la capa de soporte. Una vez finalizado el diseño de la capa de soporte, puede asignarse el elemento de diseño para cada lado 302, 304, 306 y 308 a un plano bidimensional.

En la realización de las figuras 3A y 3B, por ejemplo, la capa de soporte 300 se curva fuera del plano X-Z hacia arriba en la dimensión Y, como se representa en la representación de dimensión 310. En lugar de doblar un tubo rectangular en esa forma, lo que daría como resultado tensiones y grietas, como se describe en relación con las figuras 4A-C, cada lado 302, 304, 306 y 308 puede tratarse por separado. Para la sección y la forma de la capa de soporte 300 representada, el lado superior 302 puede ser más corto que el lado inferior 304. En consecuencia, el elemento de diseño para cada uno de los lados superior e inferior puede asignarse al plano X-Z, por ejemplo, como si cada uno se colocara llano en el plano X-Z. De este modo, puede obtenerse un patrón o forma bidimensional para el lado superior 302 y el lado inferior 304. De manera similar, el elemento de diseño para cada uno del lado izquierdo 306 y el lado derecho 308 puede asignarse al plano Y-Z. Debido a que la capa de soporte de las figuras 3A y 3B se curva solo en la dimensión Y, la asignación de los elementos de diseño para el lado izquierdo 306 y el lado derecho 308 al plano Y-Z puede implicar simplemente capturar sus dimensiones como se ilustra, debido a que esos lados se curvan solo en ese plano. Si la capa de soporte 300 también se curva en el plano X-Z, entonces los elementos de diseño para el lado izquierdo 306 y el lado derecho 308 pueden asignarse al plano Y-Z, por ejemplo, como si cada uno se colocara llano en el plano Y-Z. De este modo, puede obtenerse un patrón o forma bidimensional para el lado izquierdo 306 y el lado derecho 308. Por supuesto, para simplificar el proceso, la capa de soporte 300 puede dividirse conceptualmente en secciones más cortas a lo largo de su longitud, y hacerse la asignación sección por sección.

Después de que el elemento de diseño para cada uno de los lados 302, 304, 306 y 308 se asigna a un plano bidimensional y se obtiene el patrón bidimensional para cada lado, cada patrón puede cortarse a partir de una placa de acero o una barra de acero o algún otro material plano adecuadamente duradero. Dicho corte puede hacerse mediante cualquier método de corte adecuado, tal como mediante el uso de una cuchilla de plasma, una cuchilla mecánica, un chorro de agua, un soplete de corte, una sierra de banda, un disco abrasivo o similares. Los materiales habituales usados pueden incluir, a modo de ejemplo, placas de 0,64 cm o 0,95 cm (1/4" o 3/8") de acero A-36, aunque pueden ser deseables otros materiales en configuraciones o aplicaciones alternativas.

Después de que los patrones bidimensionales para cada lado 302, 304, 306 y 308 se cortan a partir de un material plano para formar los lados 302, 304, 306 y 308, los lados 302, 304, 306 y 308 pueden ensamblarse para fabricar la

capa de soporte 300 como se ha diseñado. El lado inferior 304 puede, por ejemplo, doblarse o curvarse en la orientación especificada en el diseño de la capa de soporte, y mantenerse en su lugar usando unas plantillas (tal como la realización de la plantilla de la figura 5). El lado izquierdo 306 puede fijarse al lado inferior 304, tal como mediante soldadura. El lado superior 302 y el lado derecho 308 pueden fijarse después al lado izquierdo 306 y al lado inferior 304, tal como mediante soldadura.

De manera similar, las capas de soporte que tienen diversos perfiles de sección transversal, tales como los de la figura 2, pueden diseñarse conceptualmente para que comprendan una o más partes o lados planos separados. Cada parte o lado puede asignarse a un plano bidimensional como se ha descrito anteriormente, cortarse por separado del material plano y, a continuación, ensamblarse para formar la capa de soporte. Una capa de soporte que comprende curvas puede formarse de este modo a partir de un material plano doblado suavemente en la forma de la curva y, a continuación, ensamblarse (tal como mediante soldadura o fijación) con otro material plano para formar la capa de soporte. Dicha flexión suave evita la tensión y las grietas provocadas por la flexión de una placa, tubo u otro elemento estructural preformado.

La fabricación de una capa de soporte de tal manera mejora el ajuste de la capa de soporte con el laminado de madera cuando la capa de soporte y el laminado de madera se ensamblan entre sí. Eso reduce la necesidad de doblar en el sitio y otros ajustes para hacer que las partes y secciones de pista encajen entre sí. Dicha fabricación también reduce la tensión en el laminado de pista, y reduce la tensión dentro de la propia capa de soporte, así como reduce o elimina las tensiones y las grietas por flexión. Para las realizaciones de montaña rusa, una fabricación de este tipo proporciona una "marcha" más suave y una vida útil de pista más prolongada.

El laminado puede formarse de maneras convencionales. En algunas realizaciones, se usa un laminado existente, tal como un laminado de madera, y una capa de soporte fijada a la capa superior del laminado. En otras realizaciones, una capa de soporte puede sustituir una o más de las capas superiores del laminado si se requiere una altura de pista específica. En otras realizaciones, el laminado y la capa de soporte pueden diseñarse juntos para formar una nueva pista.

Para reparar un laminado que comprende la pista, que tiene una pluralidad de capas, por ejemplo, pueden retirarse una o más capas desgastadas. Habitualmente, las capas que requieren sustitución pueden incluir la capa sobre la que se desplazan las ruedas de un vehículo rodante, y también pueden incluir la capa inmediatamente por debajo de esa capa. Las capas por debajo de esas capas (las "capas estructurales") a menudo pueden tener una vida útil mucho más larga que la o las capas superiores de desgaste. Una capa de soporte como se describe en el presente documento puede instalarse en las capas estructurales. La capa de soporte puede configurarse para sustituir las capas retiradas, por ejemplo, de la misma altura que las capas retiradas. En otras realizaciones, la capa de soporte puede colocarse simplemente sobre las capas desgastadas, lo que aumenta la altura de la pista. La capa de soporte puede ensamblarse al laminado por cualquier medio adecuado, tal como pernos, tornillos, adhesivos, abrazaderas, pasadores y similares.

Como puede verse en la realización de la figura 5, una plantilla 500 puede comprender una base 502, una pata vertical 504, una barra transversal horizontal 506 y diversos mecanismos de ajuste. Por ejemplo, la pata vertical 504 puede configurarse y tener un diseño adecuado para permitir que el travesaño se coloque a cualquier altura deseada donde puedan colocarse las piezas de pista (no mostradas). De manera similar, pueden proporcionarse uno o más pernos 508 para permitir el ajuste de la barra transversal para la orientación en una amplia diversidad de ángulos para adaptarse a la colocación de las piezas de pista. Uno o más pernos 510 proporcionan una muesca para sujetar las piezas de pista en una posición específica sobre la barra transversal 506. De este modo, por ejemplo, como puede verse en la realización de la figura 6, una capa de soporte 600 puede mantenerse en su lugar y ensamblarse usando una pluralidad de plantillas, en concreto, una plantilla 602, una plantilla 604, una plantilla 606, una plantilla 608 y una plantilla 610.

Después de la fabricación, la capa de soporte y el laminado pueden ensamblarse juntos, tal como en el parque de atracciones donde va a instalarse la montaña rusa. En otras realizaciones, tales como escaleras o sistemas de pistas más pequeñas, el ensamblaje puede completarse sustancialmente en una planta de fabricación y, a continuación, el ensamblaje puede moverse a otra localización para su uso. Si la capa de soporte se proporciona como una sustitución para una o más capas superiores del laminado, entonces la capa de soporte solo puede proporcionarse en el lugar de instalación. En otras realizaciones, si van a instalarse tanto la capa de soporte como el nuevo laminado, entonces la capa de soporte y el laminado de madera pueden ensamblarse en secciones en una planta de fabricación y, a continuación, transportarse al sitio de instalación. Es decir, los métodos y el aparato desvelados en el presente documento pueden usarse para reparaciones, así como para la nueva fabricación de diversas estructuras curvas alargadas, ya sea que dichas estructuras se usen para vehículos rodantes, para diseños arquitectónicos o de otro tipo.

Si la capa de soporte y el laminado se fabrican en secciones de montaje, pueden usarse diversos métodos de montaje. Por ejemplo, la capa de soporte y el laminado pueden fabricarse en secciones que varían de 9,14 m a 15,24 m (30 a 50 pies) de largo. Como puede verse en la realización de la figura 7, puede empalmarse una pista de montaña rusa a modo de ejemplo 700. Como puede verse en la vista en sección transversal de la figura 7A, la pista

de montaña rusa 700 puede comprender una capa de soporte 702 y un laminado de madera 704. El laminado de madera 704 puede comprender seis capas. La capa de soporte 702 puede fijarse a la capa superior 706 del laminado de madera 704 mediante pernos 708. Una placa de empalme 710 puede fijarse a la capa inferior 712 del laminado de madera 704 mediante pernos 708. La capa de soporte 702 puede comprender una placa de desgaste 714.

Como puede verse en la vista en alzado lateral de la figura 7B, dos secciones de laminado de madera 720 y 722 pueden unirse en el punto de empalme 724. Dos secciones de capa de soporte 726 y 728 pueden unirse en el punto de empalme 730. Dos secciones de placa de desgaste 732 y 734 pueden unirse en el punto de empalme 736. Por lo tanto, en algunas realizaciones, los puntos de empalme 724, 730 y 736 pueden estar desplazados. En otras realizaciones, los puntos de empalme 724, 730 y 736 pueden estar alineados. Es decir, como puede verse en la figura 7D, una sección de pista 740 puede comprender la sección de capa de soporte 728 y la sección de laminado de madera 720, y en algunas realizaciones puede incluir la sección de placa de desgaste 732 (no se muestran los pernos o adhesivos que unen las diversas secciones). Como se ve en la figura 7D, para los puntos de empalme desplazados, la capa de soporte 702 puede extenderse mucho más allá del extremo del laminado de madera 704, y puede unirse a otra sección de pista (como se muestra en la figura 7B) configurada para recibir la sección de pista 740.

La capa de soporte 702 puede empalmarse poniendo en contacto las secciones de capa de soporte 726 y 728 y soldándolas entre sí. En otras realizaciones, una pieza de metal, tal como una sección de barra de refuerzo (no mostrada), puede soldarse o fijarse de otro modo al extremo interior de la sección de capa de soporte 726, de tal manera que cuando la capa de soporte 726 se une a la sección de capa de soporte 728, la pieza de metal se extiende por el interior de la sección de capa de soporte 728. A continuación, la lechada 703 puede bombearse en la capa de soporte ensamblada 702 y fluir hacia las secciones de capa de soporte 726 y 728. La lechada 703 puede endurecerse o curarse alrededor de la pieza de metal que se extiende por la sección de capa de soporte 728, reforzando de este modo el empalme.

La figura 7C ilustra una vista desde abajo de la pista 700. La sección de laminado de madera 720 puede unirse a la sección de laminado de madera 722 en el punto de empalme 724. La capa inferior 712 de cada sección 720 y 722 del laminado de madera puede estar provista de una o más cavidades 756 fresadas con el fin de crear rebajes en la capa inferior 712. La figura 7F ilustra una realización de una o más cavidades 756 fresadas en la capa inferior 712 de la sección de laminado de madera 720. La sección de placa de empalme 750 puede estar provista de unas protuberancias 758 configuradas para encajar en la una o más cavidades de la sección de laminado de madera 720. Puede proporcionarse una placa de empalme similar 752 para la sección de laminado de madera 722. En algunas realizaciones, las protuberancias 758 pueden encajar de manera relativamente cómoda en las cavidades. En otras realizaciones, las protuberancias 758 pueden encajar de manera relativamente suelta en las cavidades, y cualquier vacío entre las mismas se llena con epoxi. La placa de empalme 750 puede incluir uno o más orificios 759 y 761 configurados para recibir pernos o tornillos. La figura 7E ilustra una realización de una placa de empalme 750 para la sección de laminado de madera 720.

Como puede verse adicionalmente en la realización de la figura 7C, puede proporcionarse una placa de unión 754 para unir las placas de empalme 750 y 752. Como puede verse adicionalmente en la realización de la figura 7G, la placa de unión puede incluir unos orificios 760 correspondientes a los orificios 761 de la placa de empalme (como en la figura 7E) para permitir que las placas de empalme 750 y 752 se empernen, atornillen o se unan de otro modo a la placa de unión 754. Por supuesto, dicha unión puede realizarse mediante soldadura o sujeción u otro mecanismo adecuado. Las placas de empalme 750 y 752 y la placa de unión 754 pueden fabricarse de cualquier material adecuado, tal como madera, metal, plástico o fibra de vidrio.

Además, las cavidades fresadas 770 pueden proporcionarse en la capa superior 706 de la sección de laminado de madera correspondiente 722. Las cavidades fresadas 770 pueden llenarse con epoxi para unir mejor la capa de soporte 728 al laminado de madera 722. La capa de soporte 728 puede, en algunas realizaciones, incluir unas protuberancias (no mostradas) que se extienden en las cavidades fresadas. En algunas realizaciones, las protuberancias pueden encajar de manera relativamente cómoda en las cavidades. En otras realizaciones, las protuberancias pueden encajar de manera relativamente suelta en las cavidades, y cualquier vacío entre las mismas se llena con epoxi.

La pista fabricada de acuerdo con los métodos desvelados en el presente documento puede instalarse de diversas maneras. En las realizaciones de la pista de montaña rusa, por ejemplo, la pista 802 puede montarse en uno o más anclajes de acero 800, como se muestra en la realización de la figura 8. El anclaje de acero 800 puede comprender unas pestañas 804 que se extienden desde el mismo para estabilizar la pista 802. Unas orejetas reforzadas 806 pueden montarse en las pestañas 804 para proporcionar una superficie de contacto entre las pestañas 804 y la pista 802. Las orejetas 806 pueden montarse en las pestañas 804 usando soldadura, pernos (no mostrados) o cualquier otro elemento de sujeción adecuado. La pista 802 puede soldarse a las orejetas 806. La pista 802 puede montarse en los anclajes 800 usando unos pernos 808 o cualquier otro elemento de sujeción adecuado. Los anclajes 800 y las pestañas 804 pueden comprender, por ejemplo, acero en ángulo.

También pueden proporcionarse pasos de gato a lo largo de diversas secciones de la pista. Como se muestra en las realizaciones de la figura 9, los pasos de gato 900 pueden configurarse de diversas maneras, dependiendo del ángulo de pista y los requisitos de seguridad. Por ejemplo, el paso de gato 900 de la figura 9A puede usarse para la pista orientada en el intervalo de ángulo de 0°-60°. El paso de gato 900 de la figura 9B puede usarse para la pista orientada en el intervalo de ángulo de 0°-60°. El paso de gato 900 de la figura 9C puede usarse para la pista orientada en el intervalo de ángulo de 75°-90°. En algunas realizaciones, puede proporcionarse un pasamanos 902. El pasamanos 902 puede montarse en una placa de índice 904 para permitir el montaje en una diversidad de ángulos. Un poste de pasamanos 903 puede configurarse para recibir un cable de seguridad. Las ranuras 906 pueden proporcionarse para permitir el ajuste del ángulo de paso de gato. Pueden proporcionarse unos tableros 908, de metal expandido o cualquier otra superficie adecuada, para soportar a un ser humano en el paso de gato 900.

Las secciones de pista instaladas relativamente cerca del suelo, por ejemplo, la pista 1000, pueden montarse en uno o más pilares de hormigón 1002, como se muestra en la realización de la figura 10. Un poste 1004 puede soportar la pista 1000 sobre los pilares 1002. Pueden proporcionarse diversos adaptadores y placas de montaje 1006, 1008 y 1010 para sujetar la pista 1000 al poste 1004 y el poste 1004 a los pilares 1002.

En otras realizaciones, la pista 1100 puede montarse sobre uno o más travesaños de madera 1102, como en diversas vistas del ejemplo de la figura 11. El travesaño 1002 puede soportarse por una o más patas 1104. Los travesaños 1002 pueden comprender, por ejemplo, dos vigas de madera paralelas 1106 de 10,16 cm x 30,48 cm (4"x12"). Puede usarse una o más placas de canal 1108 para montar la pista 1100 en la parte superior o inferior del travesaño 1102 usando los pernos 1110 o cualquier otro elemento de sujeción adecuado. Puede montarse una abrazadera pivotante 1112 en cada placa de canal 1108 para permitir el montaje de la pista 1100 en el travesaño 1102 en diversos ángulos. La abrazadera pivotante 1112 puede incluir una placa de índice ranurada 1114 para permitir una orientación adicional de la pista 1100 con respecto al travesaño 1102. Por supuesto, la pista 1100 también puede montarse en el lado del travesaño 1102, como puede verse en la realización de las figuras 11E-11G. En otras realizaciones más, como en el ejemplo de la figura 11H, puede usarse una sola placa de canal 1108 para aplicaciones de fuerza g relativamente alta para reforzar la unión de las pistas 1100 al travesaño 1102, por ejemplo, con el fin de reducir la inclinación de la pista. En algunas realizaciones, una sola placa de canal 1108 puede comprender una placa completa en un lado, y placas más pequeñas en el otro lado. En aplicaciones de fuerza g más alta, como cuando una montaña rusa se desplaza a lo largo de una pista 1100 configurada en una curva cerrada, una sola placa de canal 1108 puede resistir mejor las mayores fuerzas laterales Y sobre la pista.

En otras realizaciones, un travesaño 1200 pueden comprender uno o más canales de acero 1200, como en diversas vistas del ejemplo de la figura 12. Puede montarse una abrazadera pivotante 1202 en cada travesaño 1200 para permitir el montaje de la pista 1204 en el travesaño 1200 en diversos ángulos. La abrazadera pivotante 1202 puede incluir una placa de índice ranurada 1206 para permitir una orientación adicional de la pista 1204 con respecto al travesaño 1200. En algunas realizaciones, puede usarse una placa de travesaño 1208 para unir dos canales.

En otras realizaciones más, un travesaño 1300 puede montarse en un poste 1302, tal como un poste de acero, como puede verse en diversas vistas del ejemplo de la figura 13. El travesaño 1300 puede montarse en un canal 1304 soldado o fijado de otro modo al poste. Los pernos 1306 u otros elementos de sujeción adecuados pueden sujetar de manera inamovible el travesaño 1300 en el canal 1304. Las abrazaderas en ángulo 1308 pueden usarse para montar la pista 1310 en el travesaño 1300. Una placa de pista 1312 puede proporcionar una base más ancha para que descansa la pista 1310.

Aunque los presentes aparatos y métodos y sus ventajas se han descrito en detalle, debe entenderse que pueden realizarse diversos cambios, sustituciones y modificaciones en el presente documento sin alejarse de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas. Además, el alcance de la presente solicitud no pretende limitarse a las realizaciones específicas del proceso, máquina, fabricación, composición o materia, medios, métodos y etapas descritos en la memoria descriptiva. Como se apreciará fácilmente a partir de la divulgación, pueden utilizarse los procesos, máquinas, fabricación, composiciones de materia, medios, métodos o etapas, actualmente existentes o por desarrollar, que realizan sustancialmente la misma función o logran sustancialmente el mismo resultado que las realizaciones correspondientes descritas en el presente documento. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una sección de una pista de montaña rusa curvada (104), comprendiendo el método las etapas de:

5
 crear un diseño de una curva de la sección de la pista de montaña rusa (104) que comprende una pluralidad de capas de madera (108) y una capa de soporte (112), estando la capa de soporte (112) compuesta de metal, comprendiendo además la capa de soporte (112) una sección transversal sustancialmente en forma de rectángulo, comprendiendo el rectángulo un primer lado (302), un segundo lado (308) acoplado al primer lado (302), un tercer lado (304) acoplado al segundo lado (308) y un cuarto lado (306) acoplado al primer lado (302) y al tercer lado (304), teniendo cada lado un espesor sustancialmente uniforme;
 10
 determinar para cada uno del primer lado (302), segundo lado (308), tercer lado (304) y cuarto lado (306), una forma del lado como si fuera llana, y
 cortar un material plano a partir de la forma plana del lado con el fin de formar el lado; y
 15
 acoplar, sustancialmente sin deformación plástica, el primer lado (302), el segundo lado (308), el tercer lado (304) y el cuarto lado (306) para formar la capa de soporte (112) sustancialmente de acuerdo con el diseño;
 formar las capas de madera (108) sustancialmente de acuerdo con dicho diseño, y laminar las capas de madera (108) para formar el laminado (108) sustancialmente de acuerdo con dicho diseño; y
 20
 ensamblar el laminado (108) y la capa de soporte formada (112) de acuerdo con dicho diseño para formar la curva de la sección de la pista de montaña rusa (104).

2. El método de la reivindicación 1, comprendiendo la etapa de ensamblaje:

25
 disponer una pluralidad de pernos (206) a través del laminado (108) y uno de entre el primer lado (302), el segundo lado (308), el tercer lado (304) y el cuarto lado (306) de la capa de soporte (112), y
 enroscar una tuerca en cada perno (206) con el fin de sujetar entre sí el laminado (108) y el un lado de la capa de soporte (112).

3. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de llenar, al menos parcialmente, la capa de soporte (112) con una lechada (212).

4. El método de la reivindicación 1, comprendiendo además el diseño de una curva de la sección de la pista de montaña rusa (104) una placa de desgaste de metal (208), fijándose la placa de desgaste (208) a la capa de soporte (112), comprendiendo el método además:

35
 determinar una forma plana de la placa de desgaste (208), correspondiendo la forma plana de la placa de desgaste (208) a la placa de desgaste (208) como si fuera llana, y
 cortar un material plano a partir de la forma plana de la placa de desgaste (208) con el fin de formar la placa de desgaste (208); y
 40
 ensamblar la placa de desgaste (208) junto con la capa de soporte (112), disponiéndose la placa de desgaste (208) contra el segundo lado (308) de la capa de soporte (112) y disponiéndose el laminado (108) sobre el cuarto lado (306) de la capa de soporte (112).

5. Un método para reparar una sección de una pista de montaña rusa curvada (104) que comprende un laminado (108) que tiene al menos dos capas de madera, comprendiendo el método las etapas de:

45
 crear un diseño de una capa de soporte (112) sustancialmente en la curva de la sección de la pista de montaña rusa (104), estando la capa de soporte (112) compuesta de metal, comprendiendo además la capa de soporte (112) una sección transversal sustancialmente en forma de rectángulo, comprendiendo el rectángulo un primer lado (302), un segundo lado (308) acoplado al primer lado (302), un tercer lado (304) acoplado al segundo lado (308) y un cuarto lado (306) acoplado al primer lado (302) y al tercer lado (304), teniendo cada lado un espesor sustancialmente uniforme;
 50
 determinar para cada uno del primer lado (302), segundo lado (308), tercer lado (304) y cuarto lado (306), una forma del lado como si fuera llana, y cortar un material plano a partir de la forma plana del lado con el fin de formar el lado; y
 55
 acoplar, sustancialmente sin deformación plástica, el primer lado (302), el segundo lado (308), el tercer lado (304) y el cuarto lado (306) para formar la capa de soporte (112) sustancialmente de acuerdo con dicho diseño; y
 ensamblar la capa de soporte formada (112) junto con la sección de pista de montaña rusa curvada que comprende el laminado (108).

6. El método de la reivindicación 5, en el que el laminado (108) comprende una tercera capa, comprendiendo la etapa de ensamblaje:

65
 disponer una pluralidad de pernos (206) a través del laminado (108) y uno de entre el primer lado (302), el segundo lado (308), el tercer lado (304) y el cuarto lado (306) de la capa de soporte (112), y
 enroscar una tuerca en cada perno (206) con el fin de sujetar entre sí el laminado (108) y el un lado de la capa

de soporte (112).

7. El método de la reivindicación 5, que comprende además las etapas de:

5 retirar al menos una capa del laminado (108); y
 ensamblar la capa de soporte formada (112) junto con el laminado (108) de tal manera que la capa de soporte
 (112) sustituya sustancialmente la al menos una capa retirada.

10 8. El método de la reivindicación 5, comprendiendo el método además la etapa de llenar, al menos parcialmente, la
 capa de soporte (112) con un lechada (212).

9. El método de la reivindicación 1, en el que la capa de soporte (112) es sustancialmente más ancha que el
 laminado (108).

15 10. El método de la reivindicación 1, en el que la capa de soporte (112) es sustancialmente más ancha que el
 laminado (108) en al menos 6,35 cm (2 1/2 pulgadas).

20 11. El método de la reivindicación 1, comprendiendo la etapa de ensamblaje el uso de epoxi para adherir la capa de
 soporte (112) y el laminado (108) entre sí.

12. El método de la reivindicación 5, en el que la etapa de ensamblaje del laminado (108) y la capa de soporte (112)
 comprende además el uso de epoxi para adherir la capa de soporte (112) y el laminado (108) entre sí.

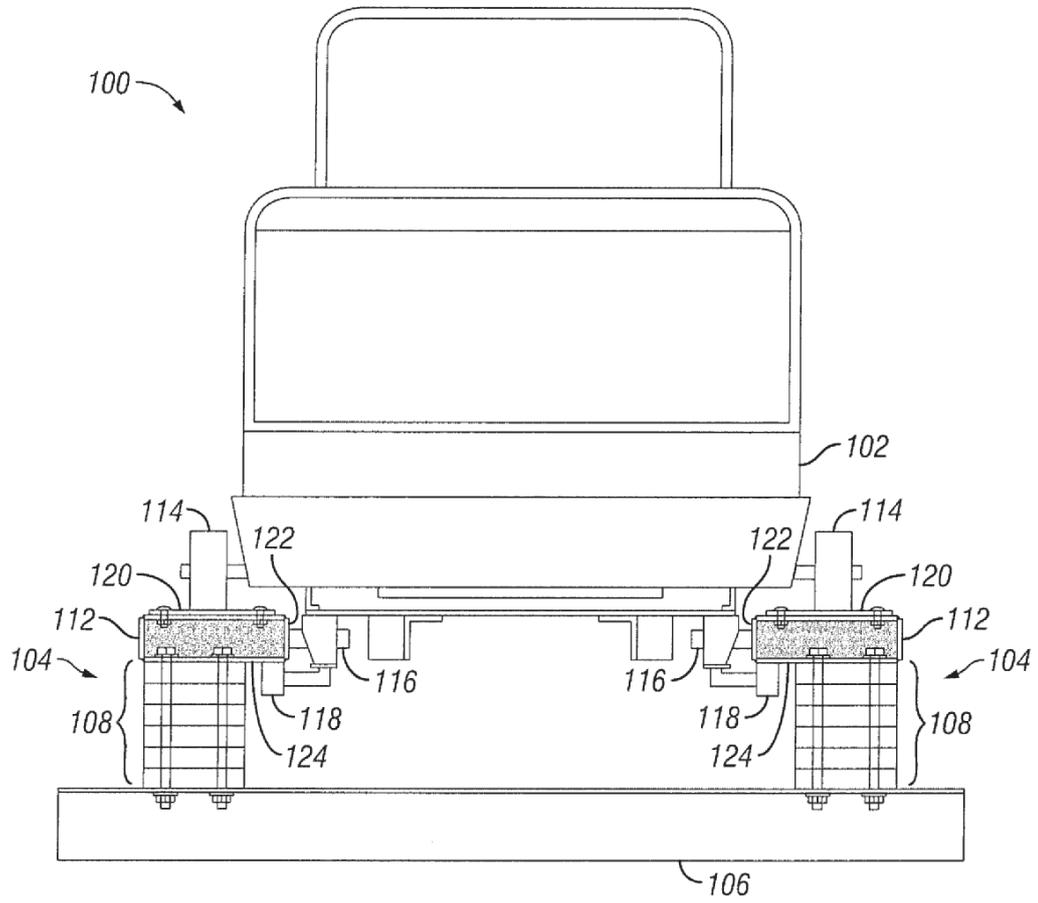


FIG. 1

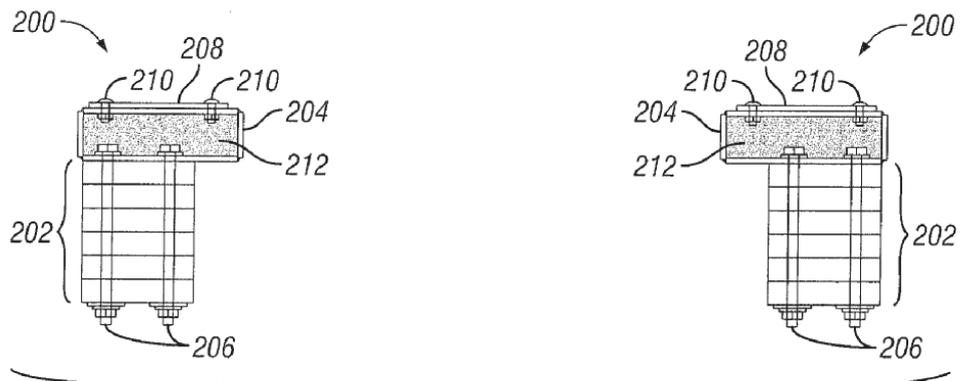


FIG. 2A

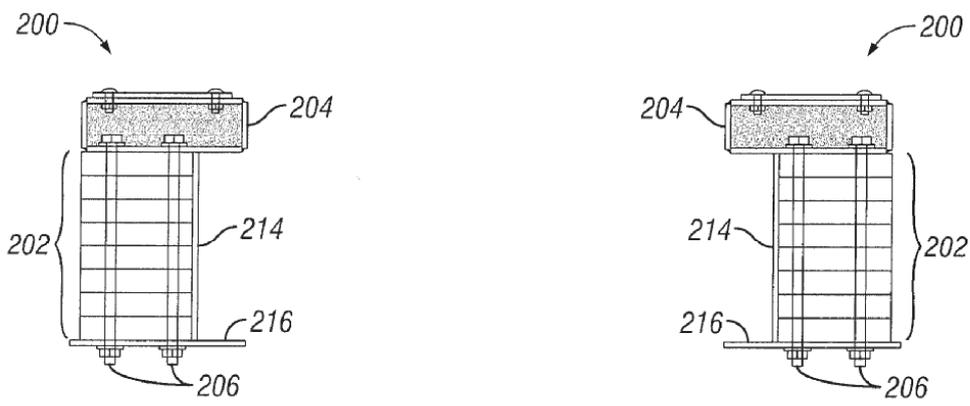


FIG. 2B



FIG. 2C

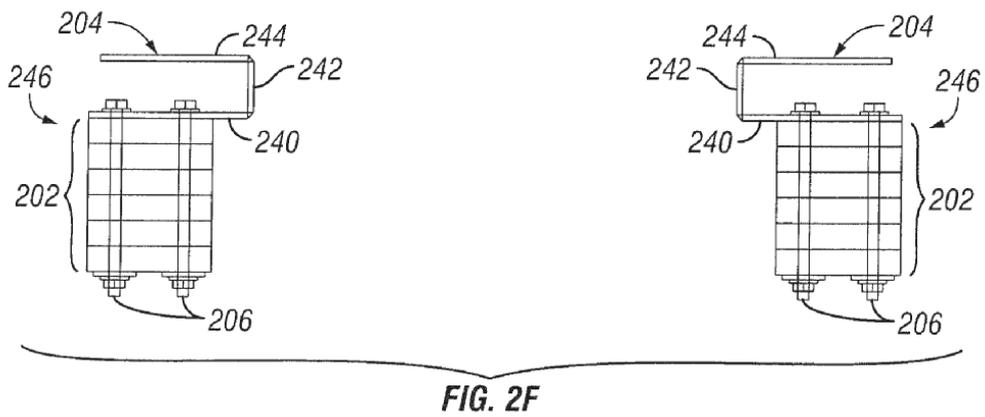
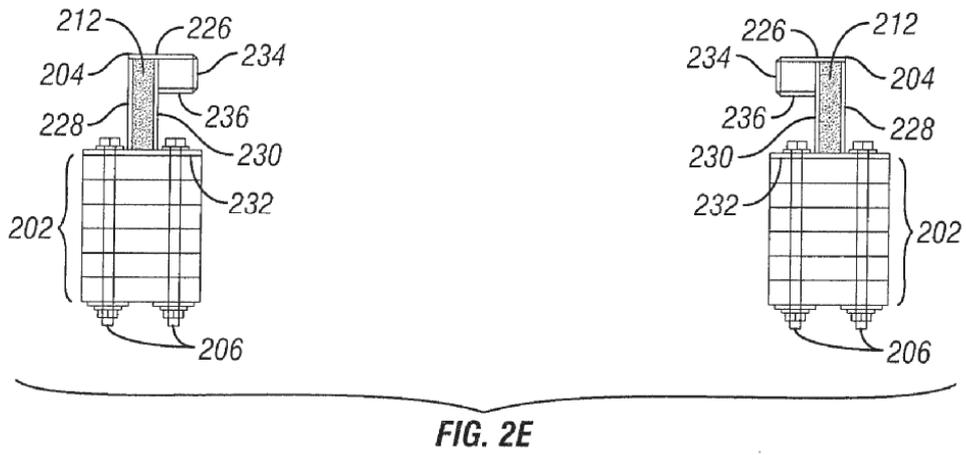
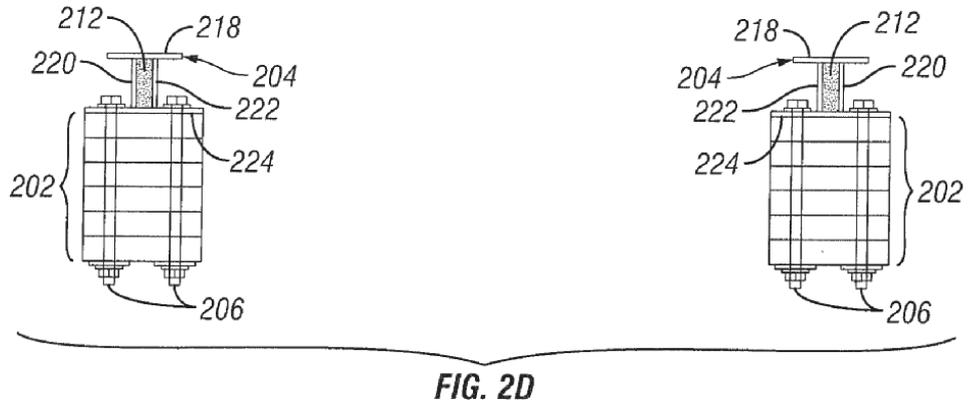




FIG. 2G



FIG. 2H

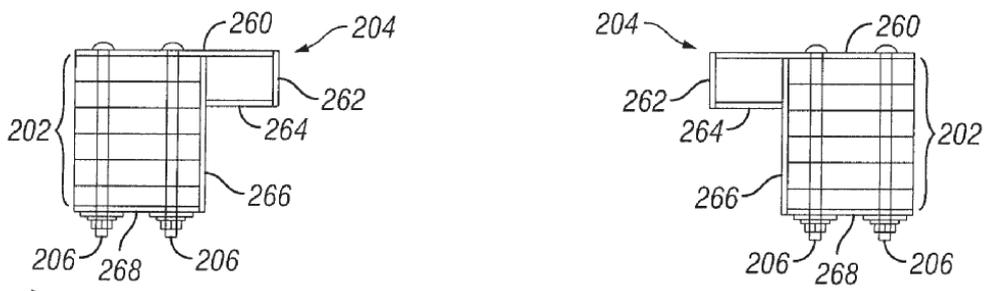
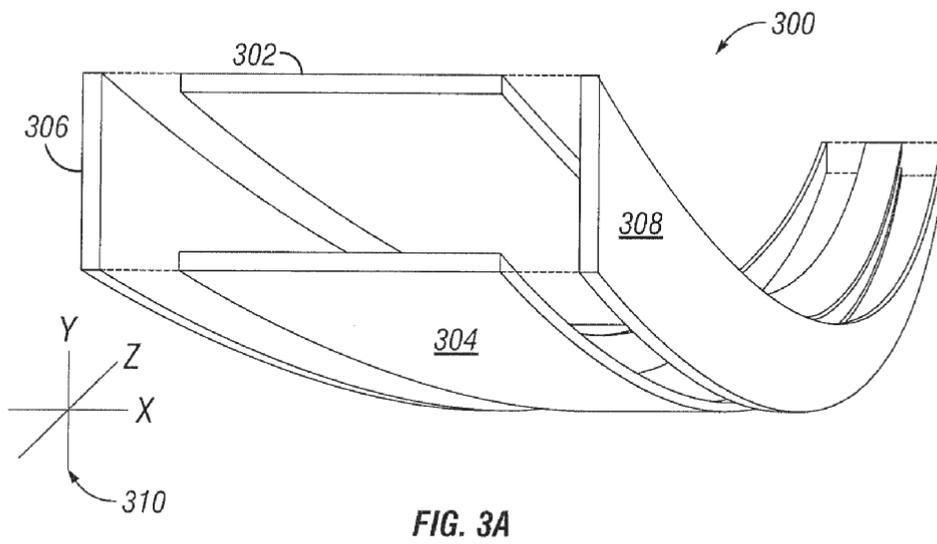
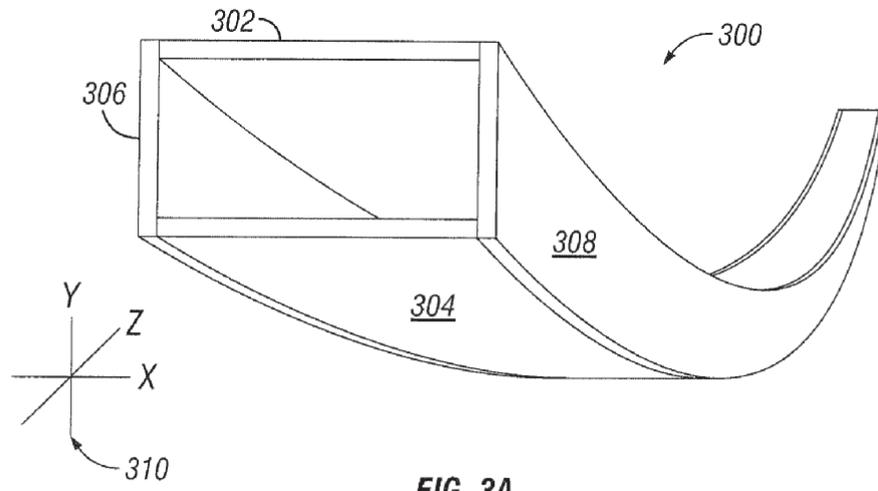


FIG. 2I



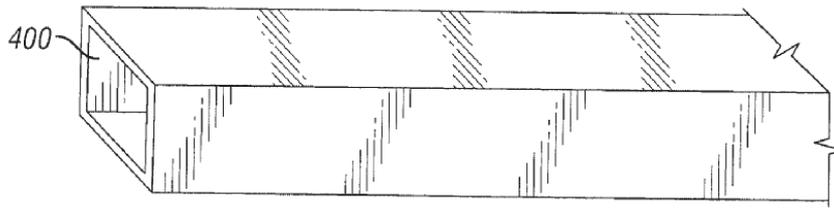


FIG. 4A

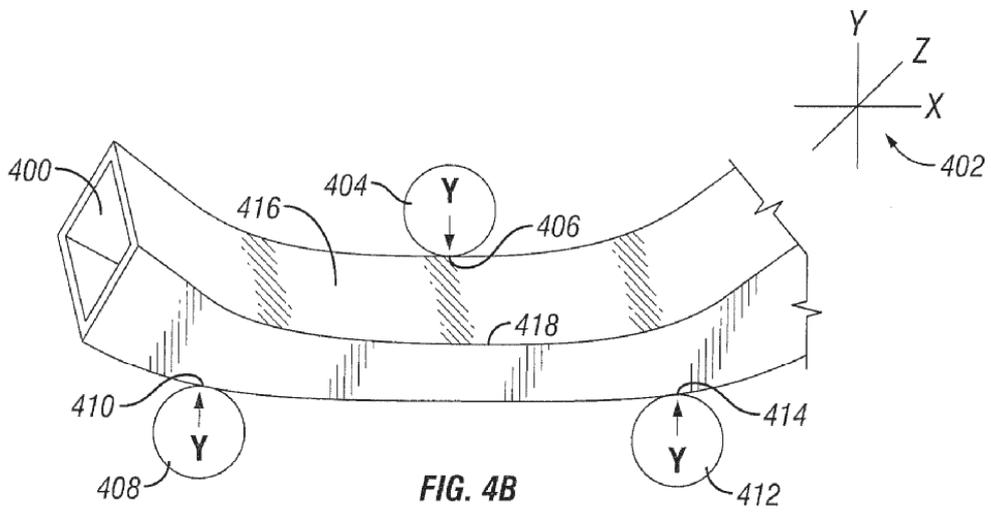


FIG. 4B

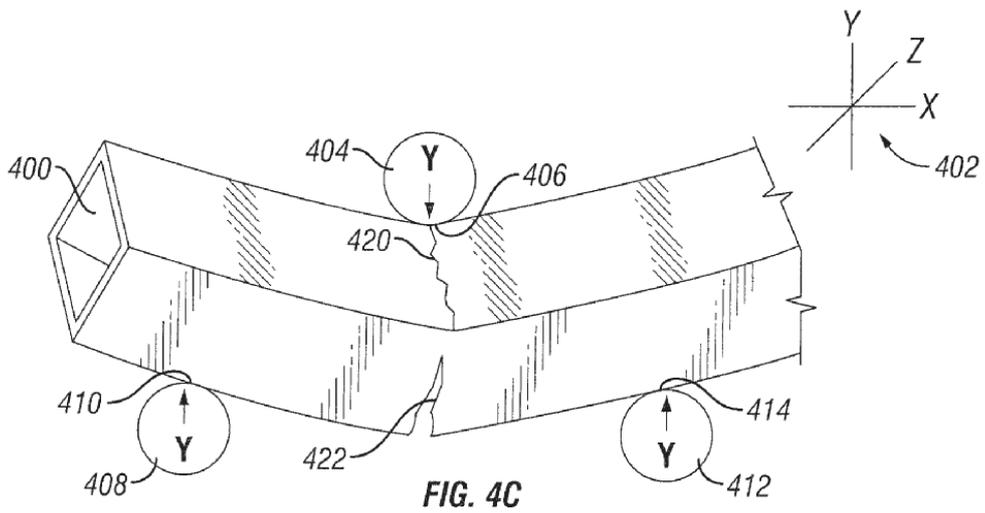


FIG. 4C

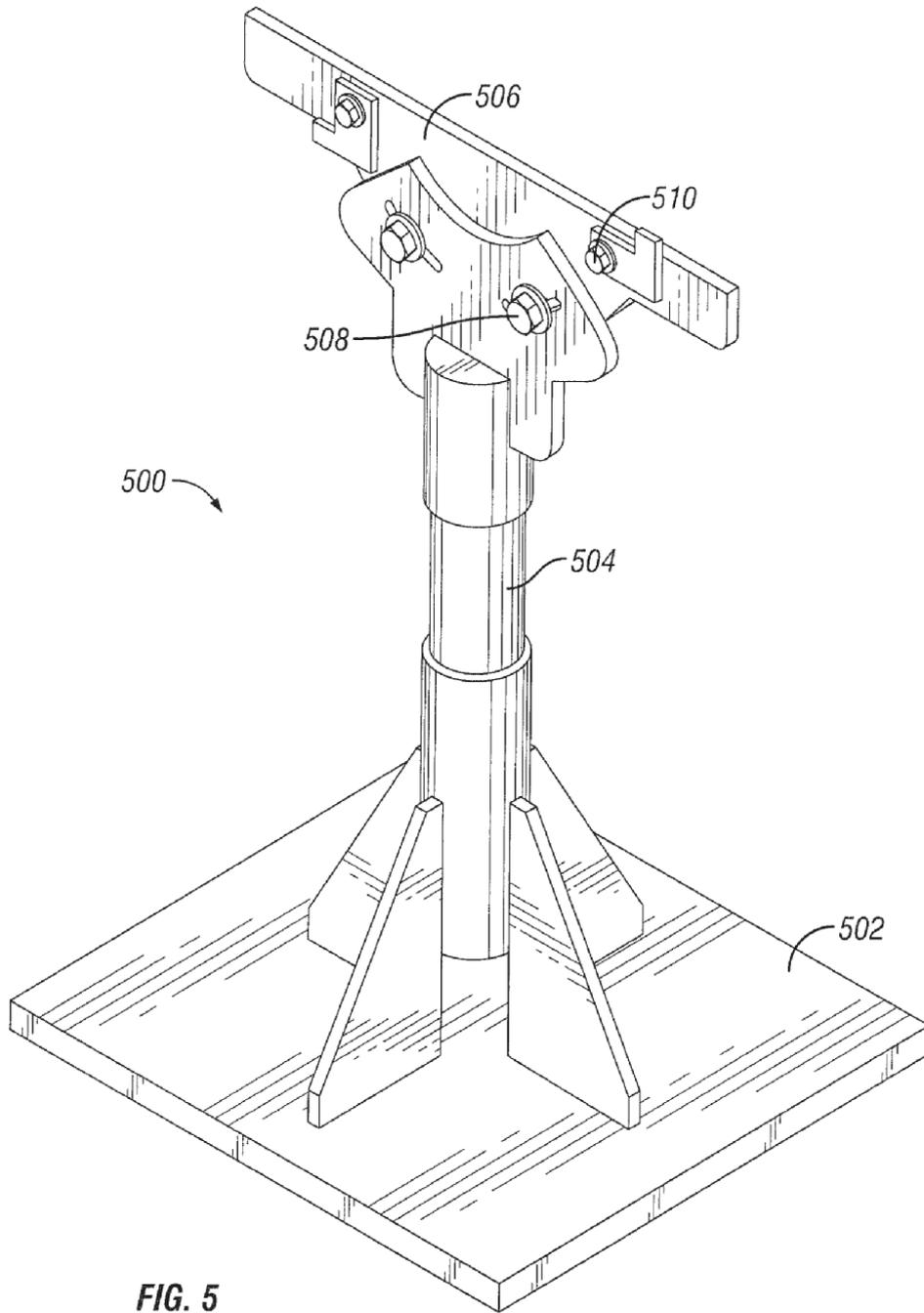
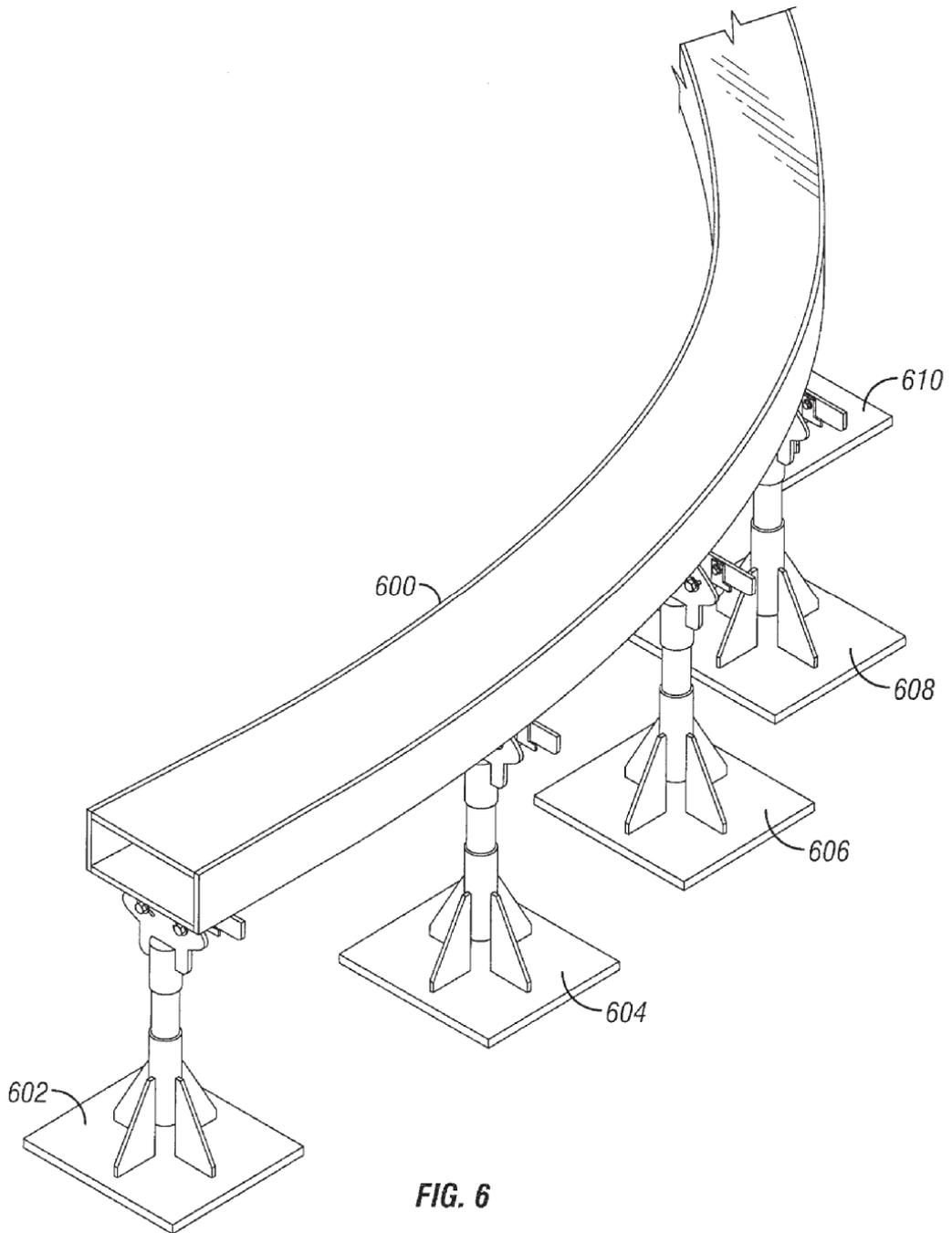
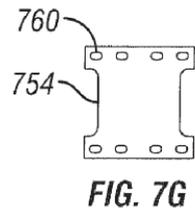
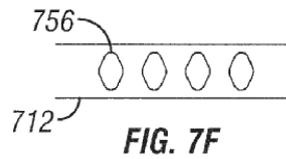
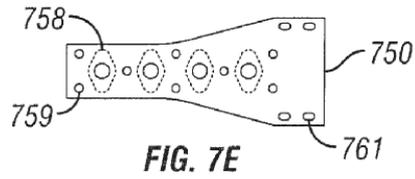
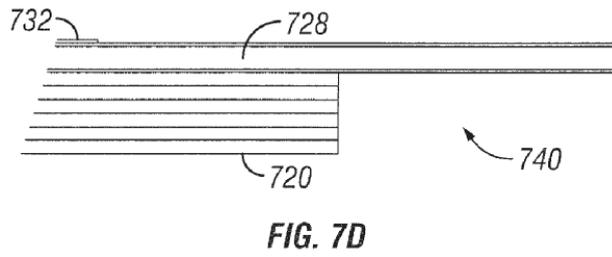
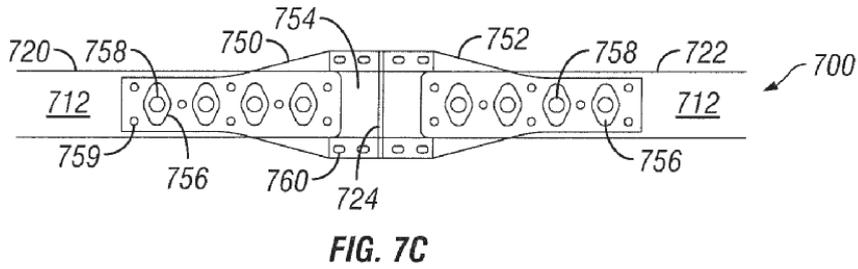
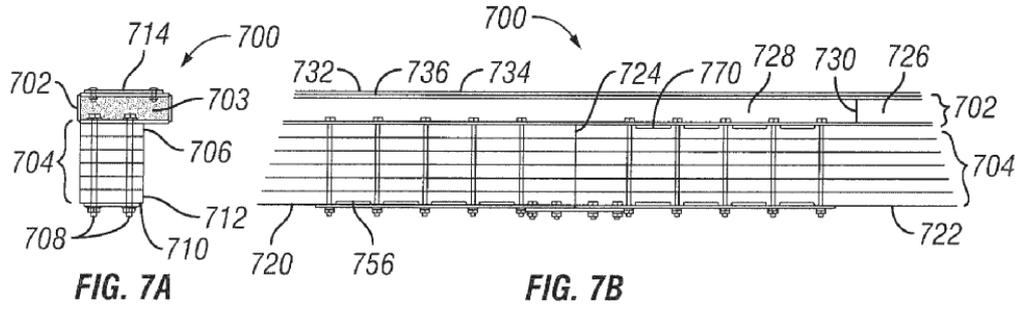


FIG. 5





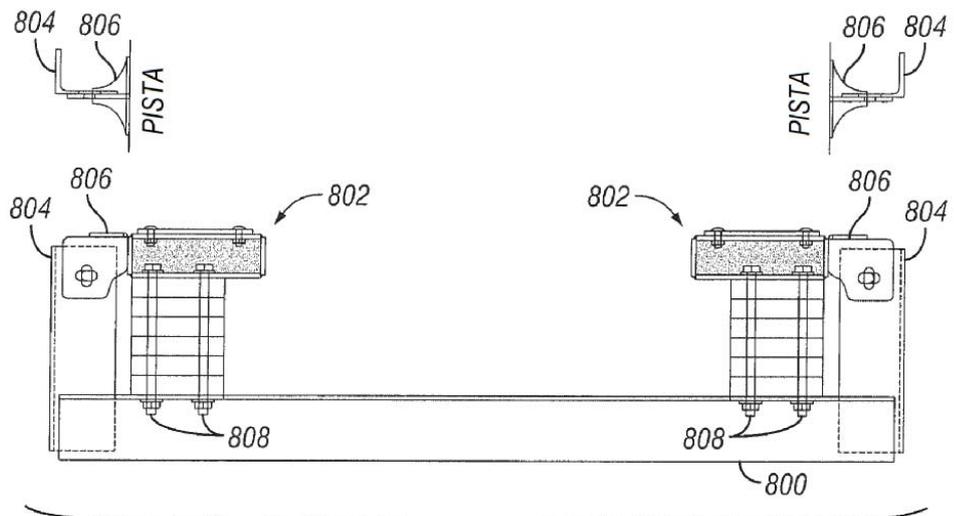


FIG. 8

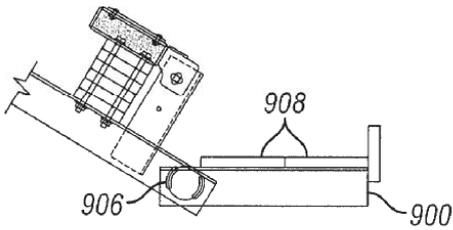


FIG. 9A

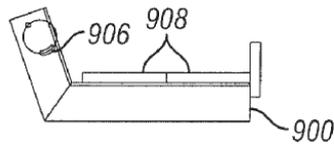


FIG. 9B

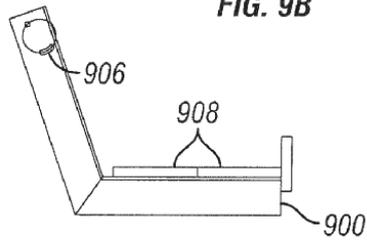


FIG. 9C

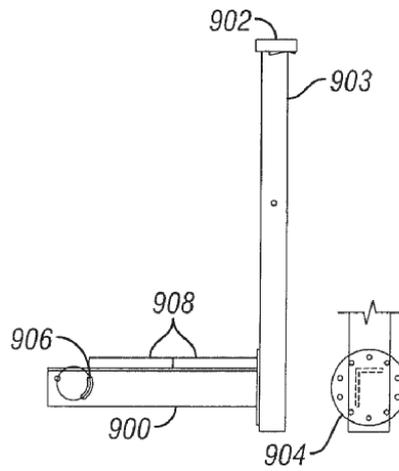


FIG. 9D

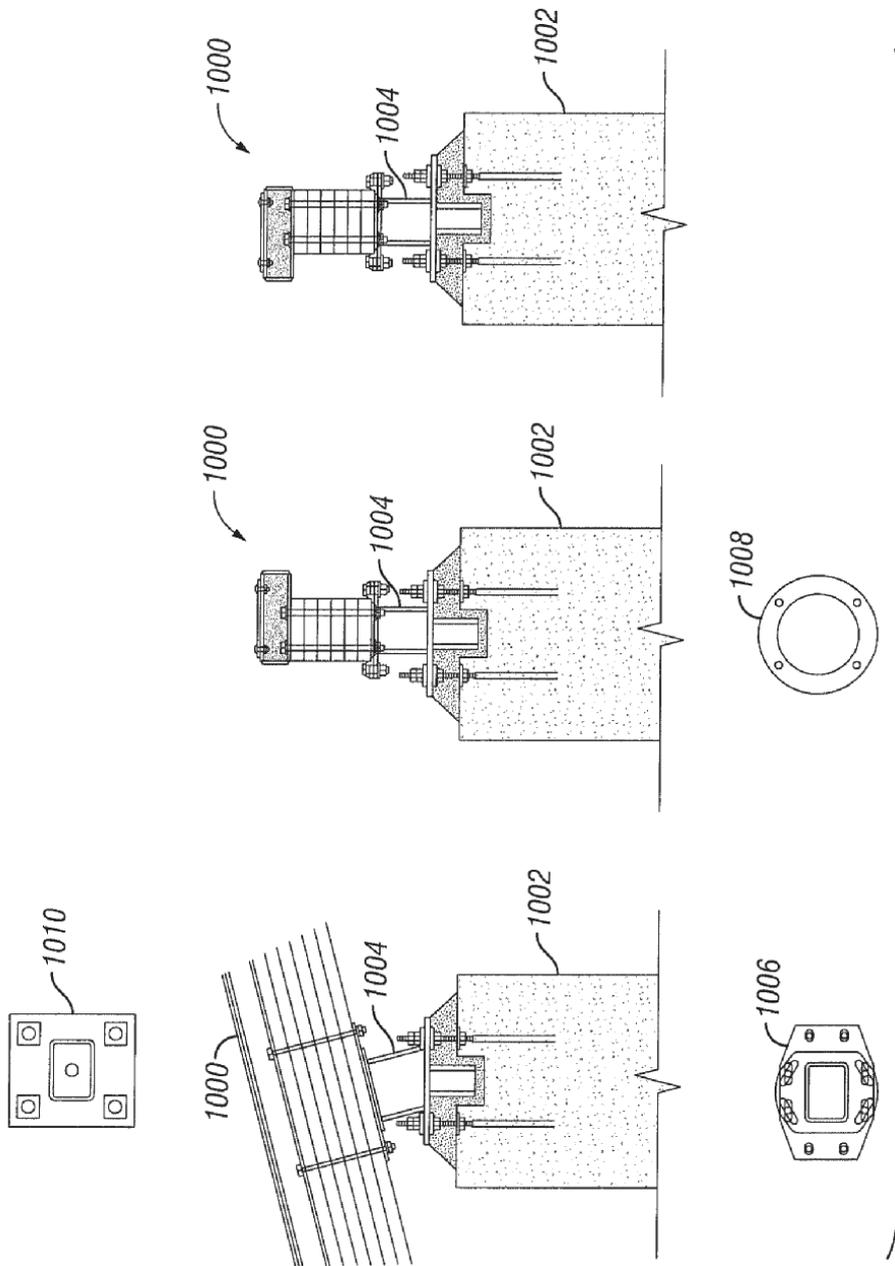


FIG. 10

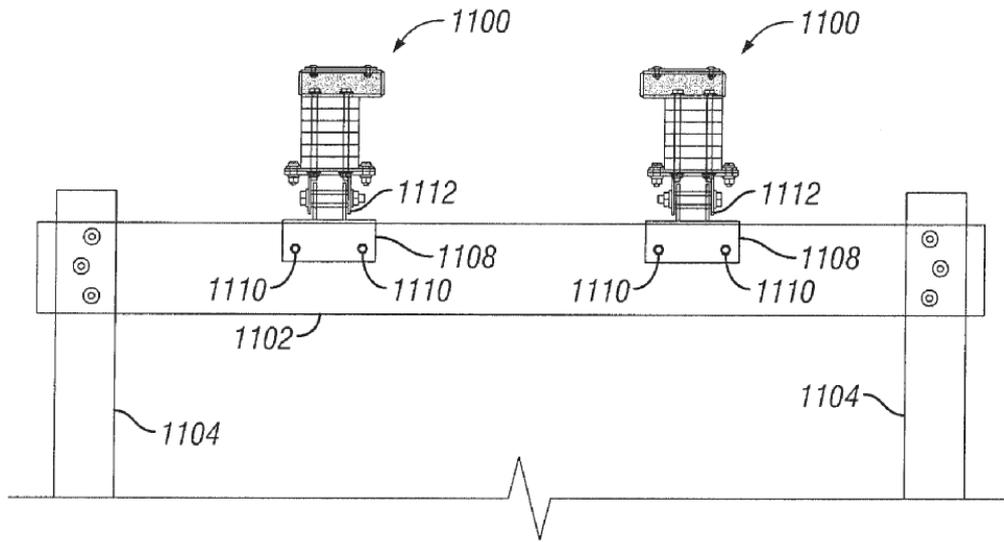


FIG. 11A

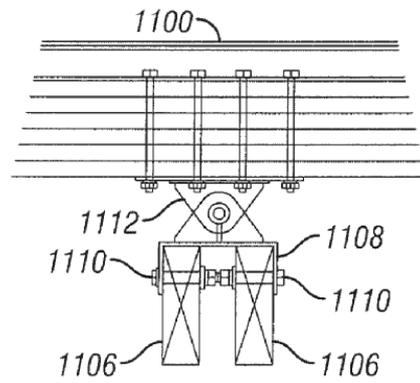


FIG. 11C

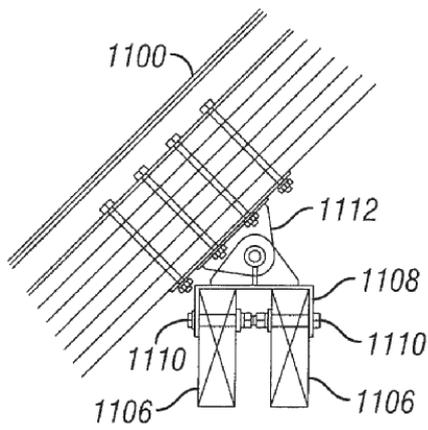


FIG. 11B

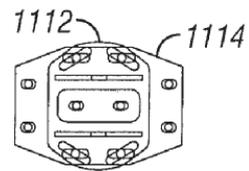


FIG. 11D

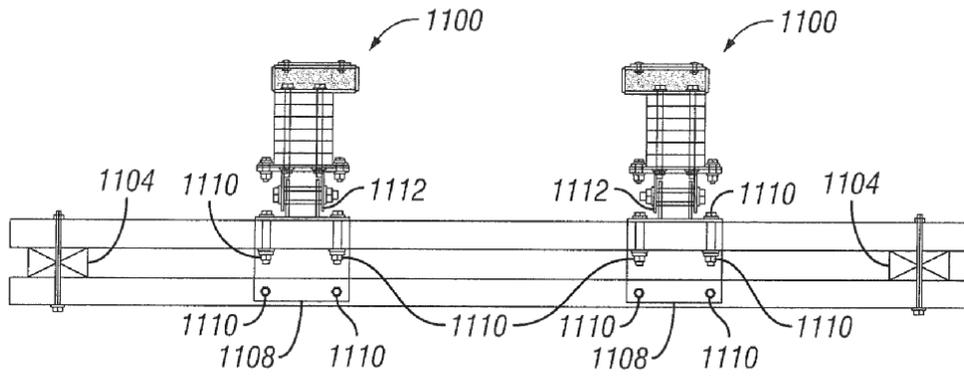


FIG. 11E

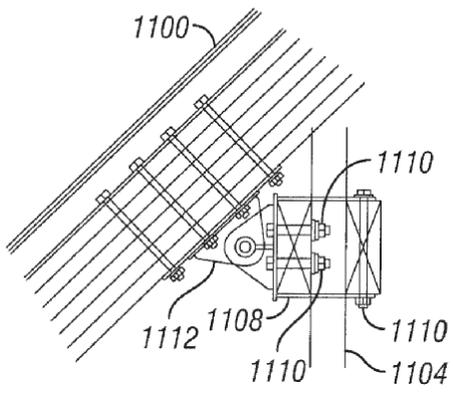


FIG. 11F

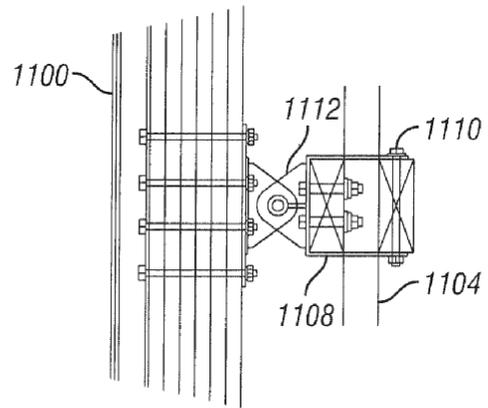


FIG. 11G

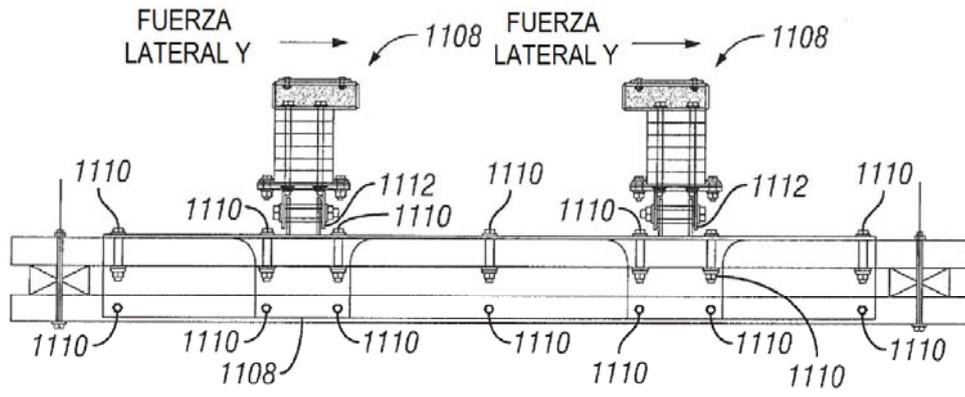


FIG. 11H

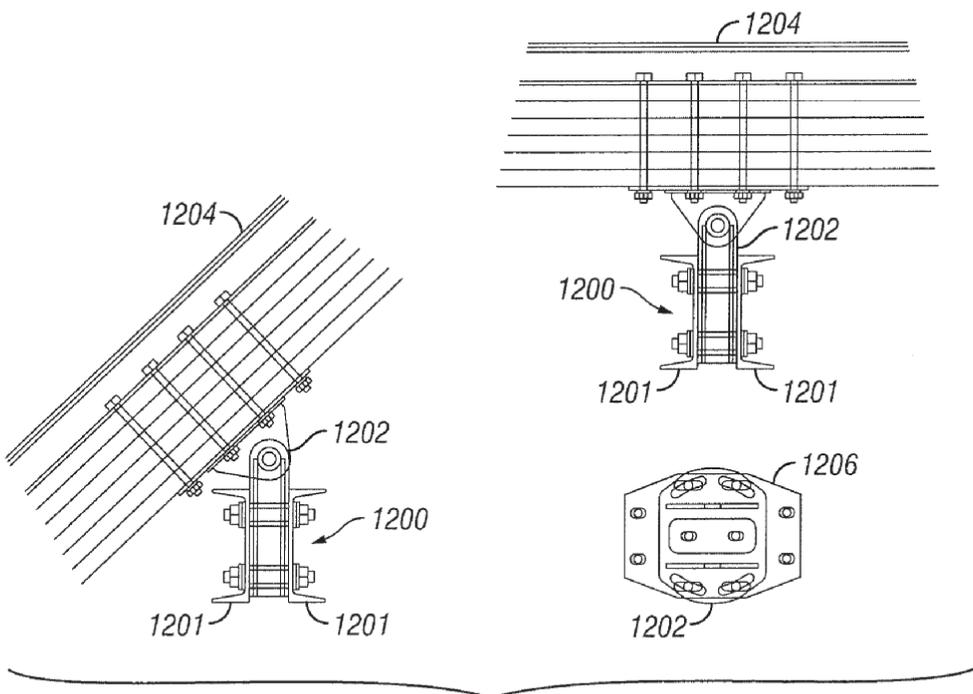
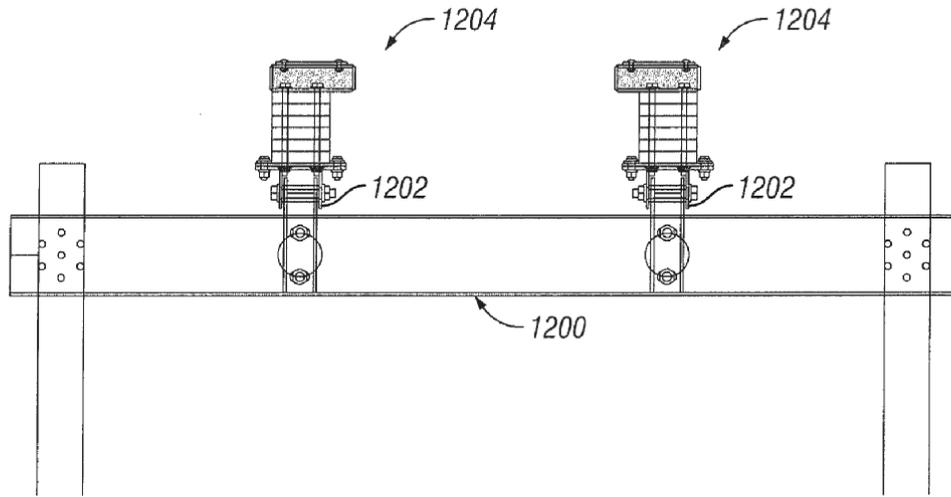


FIG. 12

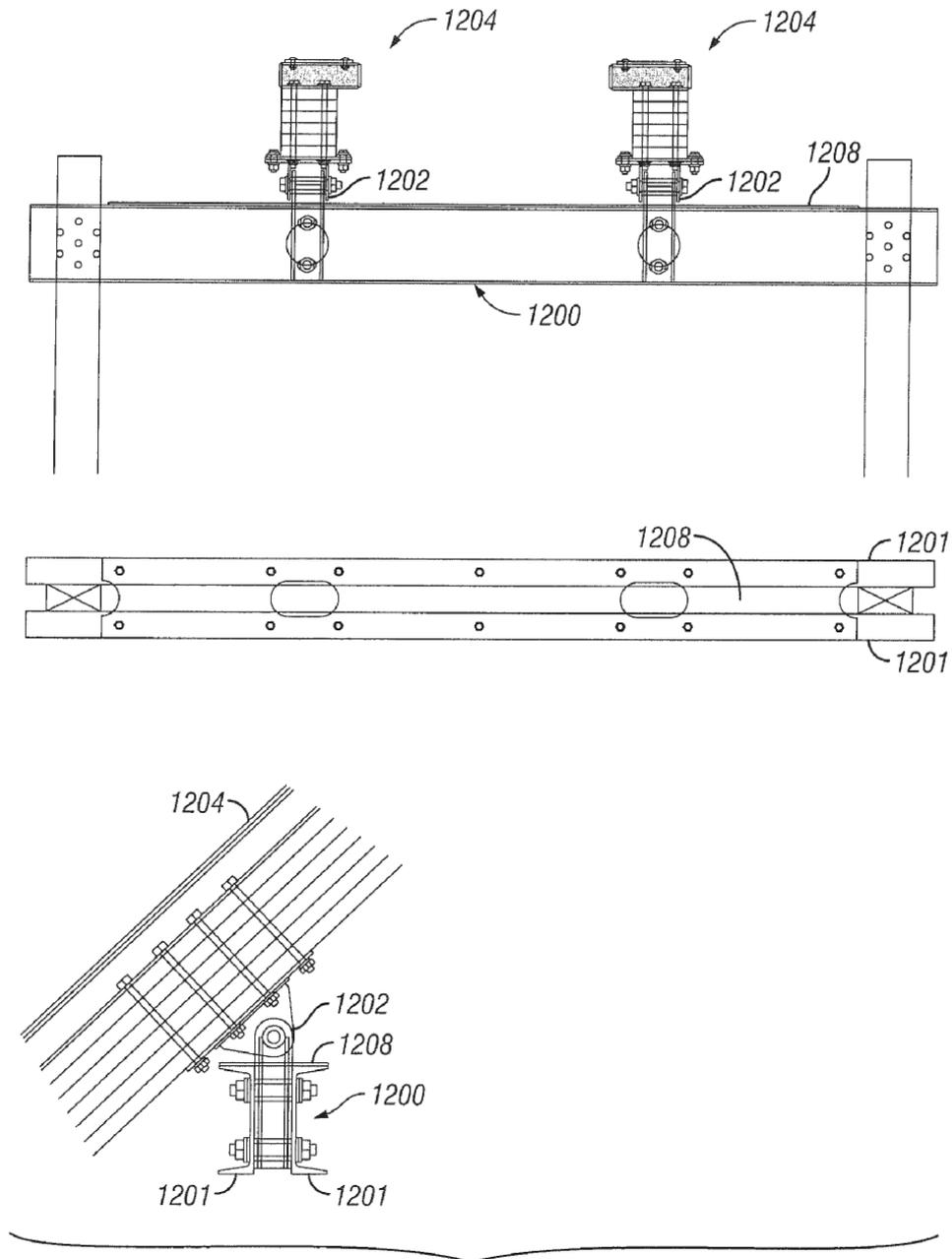


FIG. 12
(Cont.)

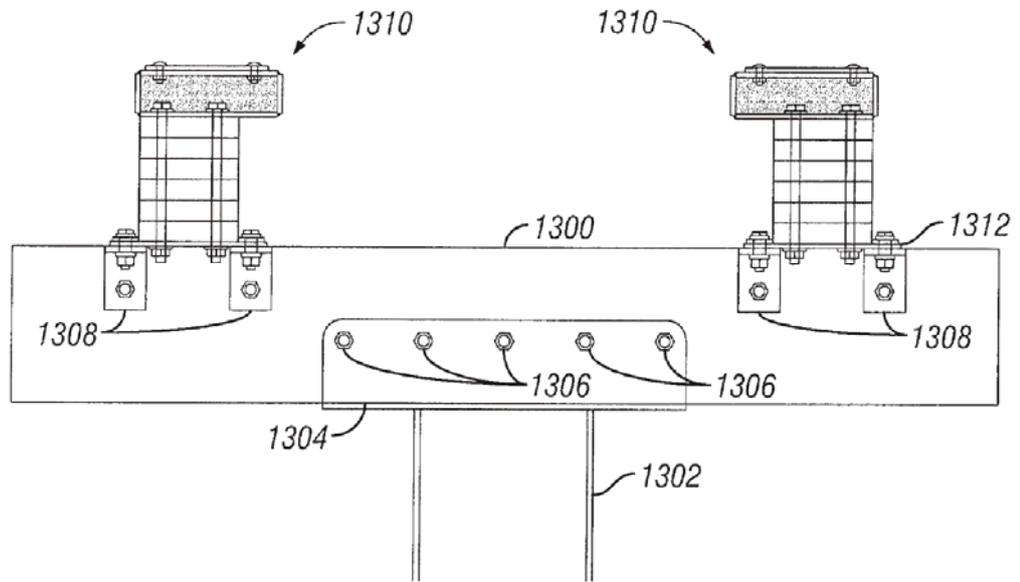


FIG. 13A

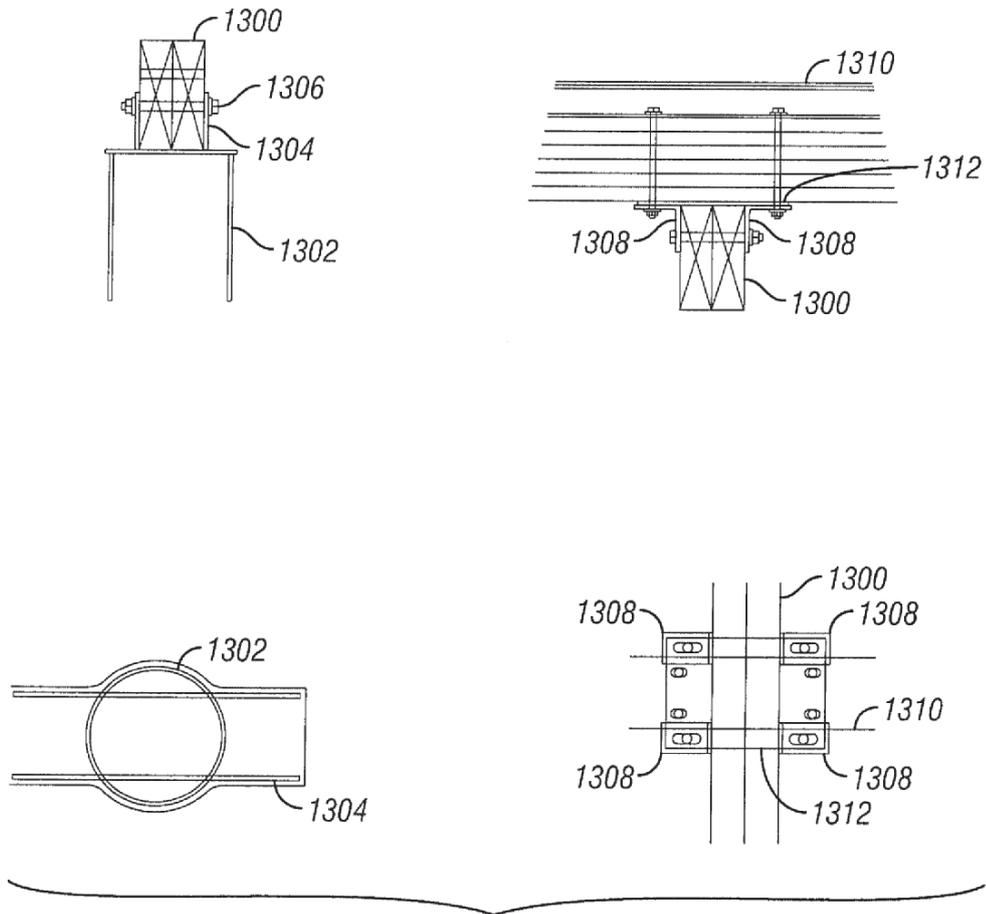


FIG. 13