

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 870**

51 Int. Cl.:

E04B 1/98 (2006.01)

E04B 1/24 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2008 PCT/US2008/062730**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2008 WO08147643**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2008 E 08747679 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 2147171**

54 Título: **Conexión de junta antisísmica y bastidor estructural correspondiente**

30 Prioridad:

22.05.2007 US 752132

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

02.03.2021

73 Titular/es:

**SKIDMORE, OWINGS & MERRILL LLP (100.0%)
14 Wall Street
New York, NY 10005, US**

72 Inventor/es:

SARKISIAN, MARK P.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 808 870 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

Conexión de junta antisísmica y bastidor estructural correspondiente

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención generalmente se refiere a un bastidor de acero de tirante que se usa en una estructura que está sometida a cargas sísmicas. En particular, el bastidor de acero de tirante es un bastidor de fusible con pasador que alarga los periodos dinámicos y reduce las fuerzas que deben resistirse dentro del bastidor para que el bastidor pueda resistir la actividad sísmica sin sufrir daños significativos.

15 2. Descripción de la técnica relacionada

Se han construido, y se están construyendo diariamente estructuras, en áreas sometidas a actividad sísmica extrema. Deben darse consideraciones especiales al diseño de tales estructuras. Además de las condiciones de carga normales, las paredes y los bastidores de estas estructuras deben diseñarse no solo para acomodar a las condiciones de carga normales, pero también aquellas condiciones de carga que son exclusivas de la actividad sísmica. Por ejemplo, los bastidores suelen estar sometidos a movimientos cíclicos laterales durante los eventos sísmicos. Para soportar tales condiciones de carga, las estructuras sometidas a actividad sísmica deben comportarse con ductilidad para permitir la disipación de energía bajo esas cargas extremas.

20 Los bastidores convencionales sometidos a cargas sísmicas generalmente se han diseñado con las vigas y los tirantes completamente conectados a las columnas, ya sea mediante soldadura o atornillado o una combinación de ambos. Las pestañas de vigas se conectan típicamente a las pestañas de columna a través de soldaduras de penetración completa. Las bandas de vigas se pueden conectar con soldaduras de penetración completa o mediante atornillado. Los miembros de tirante diagonales están típicamente conectados a una junta que está soldada a las vigas y las columnas. Los tirantes diagonales suelen estar atornillados a las juntas; sin embargo, también se usa soldadura.

25 Los bastidores de tirante se han usado ampliamente en estructuras que resisten cargas laterales debido a eventos sísmicos. Además, el uso de bastidores resistentes al momento en estructuras más altas puede no ser factible ya que la rigidez requerida solo se puede lograr con miembros estructurales grandes que se sumen a la cantidad de material requerido para la estructura y, por lo tanto, al coste. Estos bastidores proporcionan un medio eficaz para lograr la rigidez adecuada, sin embargo, proporcionan ductilidad cuestionable cuando se somete a cargas cíclicas. Dado que los miembros estructurales generalmente están sometidos a cargas principalmente axiales con una flexión mínima, el material requerido para resistir las fuerzas suele ser bajo.

30 Estos bastidores convencionales pueden estar diseñados para tener miembros de tirante que resistan solo la tensión o que resistan tanto la tensión como la compresión. Dado que la ductilidad es limitada en estos bastidores, los códigos de construcción, tales como el Código Uniforme de Construcción (UBC), tienen limitaciones para su uso. Los bastidores de tirante solo por tensión (miembros diagonales solo capaces de resistir cargas de tracción) para estructuras ocupadas están limitados por código a una altura de 65 pies (19,81 m). En reconocimiento de la ductilidad limitada del sistema en este diseño, el factor R recomendado para este sistema es 2.8 en comparación con 8.5 en un bastidor especial resistente al momento (cuanto mayor sea el factor R, mayor será la ductilidad potencial del sistema en un evento sísmico).

35 Adicionalmente, los bastidores de tirante convencionales que resisten tanto la tensión como la compresión proporcionan ductilidad cuestionable cuando se somete a una carga sísmica cíclica. Los tirantes en estos bastidores típicamente se doblan y, en algunos casos, se fracturan cuando se someten a cargas de tensión y compresión. Por ejemplo, de acuerdo con los códigos de construcción, específicamente el Código Uniforme de Construcción (UBC), los bastidores de tirante capaces de resistir tanto la tensión como la compresión están limitados a una altura de 160 pies (48,77 m) para bastidores de tirante ordinarios y 240 pies (73,15 m) para bastidores de tirante concéntricamente especiales. En reconocimiento de la ductilidad limitada del sistema en el diseño, el factor R recomendado para bastidores de tirante ordinarios es 5.6 y para bastidores de tirante concéntricamente especiales es 6.4, en comparación con 8.5 en un bastidor especial resistente al momento. Los bastidores de tirante excéntricamente están diseñados para que el miembro de "enlace" horizontal se deforme elásticamente durante un evento sísmico extremo. La UBC reconoce esta ductilidad para este bastidor al recomendar un factor R = 7.0. La deformación permanente de los enlaces dentro de estos bastidores plantea serias dudas sobre la capacidad de la estructura de resistir más eventos sísmicos sin reparación o reemplazo.

40 Las pruebas recientes de bastidores de tirante, particularmente bastidores de tirante concéntricos de acero (CBF), indica que muchos miembros de uso común y configuraciones de tirante no cumplen con las expectativas de rendimiento sísmico. Las propiedades de la sección de miembros netos, tipo de sección, relación ancho-espesor de la sección transversal del miembro y la delgadez del miembro afectan la ductilidad de los tirantes. Esto se demostró a través de la investigación de Mahin y Uriz y se documentó en la "Evaluación del rendimiento sísmico de los bastidores

de acero de tirante concéntrico", Actas de la 13ª Conferencia Mundial de Ingeniería de Terremotos, 2004.

Se ha realizado una considerable investigación considerando el rendimiento de los bastidores de tirante, y se han desarrollado desarrollos de sistemas de tirante que permiten que tenga lugar la falta de elasticidad en una ubicación prescrita. Tales sistemas incluyen Bastidores de Tirante de Restricción de Deformación (BRBF), donde los dispositivos se insertan en los tirantes permitiendo que tenga lugar la falta de elasticidad en áreas localizadas, típicamente en los extremos del tirante. Después de un evento sísmico severo, estos dispositivos protegen al miembro diagonal de la deformación incontrolada, pero los tirantes se deben quitar y reemplazar para proporcionar la integridad futura de la estructura. Estos tirantes son fabricados y suministrados por Nippon Steel Corporation, Sistemas Núcleo-Tirante, y otros.

Los bastidores sin tirantes diagonales proporcionan ductilidad adicional, pero con mucha menos rigidez. Los sistemas de bastidor resistentes al momento resultan eficaces para resistir cargas laterales cuando los bastidores están diseñados para las cargas apropiadas y las conexiones se detallan correctamente. En eventos sísmicos recientes, incluyendo el terremoto de Northridge en Northridge, California, los bastidores resistentes al momento dentro de las estructuras que usaban conexiones de pestaña soldadas evitaron con éxito que los edificios se derrumbaran, pero estos bastidores sufrieron daños significativos. Después de estar sometido a cargas sísmicas, la mayoría de estos tipos de bastidores resistentes al momento han exhibido fallas locales de las conexiones debido a la pobre ductilidad de las juntas. Tales bastidores con tales juntas no dúctiles han generado preocupaciones importantes sobre la integridad estructural y el desempeño económico de los bastidores resistentes al momento empleados actualmente después de haber estado sometidos a un terremoto.

Desde el terremoto de Northridge, se ha realizado una investigación exhaustiva de las conexiones de momento de viga a columna para mejorar la ductilidad de las juntas sometidas a condiciones de carga sísmica. Esta investigación ha llevado al desarrollo de varias conexiones de junta modificadas, una de las cuales es la conexión de sección de viga reducida ("RBS") o "Dogbone". Otra es una conexión banda ranurada ("SSDA") desarrollada por Seismic Structural Design Associates, Inc. Si bien estas juntas modificadas han tenido éxito en aumentar la ductilidad de la estructura, estas juntas modificadas aún deben comportarse de manera inelástica para soportar cargas sísmicas extremas. Es esta inelasticidad, sin embargo, lo que causa falla de junta y en muchos casos hace que la junta sufra daños significativos. Aunque la cantidad de energía disipada aumenta al aumentar la ductilidad, ya que las juntas aún funcionan de manera inelástica, estas juntas convencionales todavía tienden a volverse plásticas o ceder cuando están sometidas a cargas sísmicas extremas.

Aunque los bastidores actuales pueden resistir eventos sísmicos e impedir el colapso, el daño causado por la incapacidad de los miembros y las juntas para funcionar elásticamente, plantea preguntas sobre si las estructuras que usan estos diseños convencionales pueden permanecer en servicio después de eventos sísmicos perdurables. Por lo tanto, existe la necesidad de bastidores que puedan resistir un evento sísmico sin experimentar una inelasticidad o falla significativa, de modo que la integridad de la estructura permanezca relativamente intacta incluso después de estar sometida a actividad sísmica.

Las conexiones de junta estructural resistentes sísmicas conocidas entre una columna y una viga se describen, por ejemplo, en los documentos US 6 681 538 B1, US 5 375 382 A y US 6 138 427 A.

Sumario de la invención

Un "bastidor de fusible con pasador" consistente con la presente invención permite que un edificio u otra estructura resista un evento sísmico sin experimentar una inelasticidad significativa o falla estructural en el bastidor de fusible con pasador. Se puede incorporar el bastidor de fusible con pasador, por ejemplo, en un conjunto de bastidor de viga y columna de un edificio u otra estructura sometida a actividad sísmica. El bastidor de fusible con pasador mejora las características dinámicas de una estructura al permitir que las juntas se deslicen bajo cargas extremas. Este deslizamiento cambia las características dinámicas de la estructura al alargar el período fundamental de la estructura y esencialmente suavizar la estructura, permitiendo que la estructura exhiba propiedades elásticas durante eventos sísmicos. Al usar el bastidor de fusible con pasador, generalmente no es necesario usar miembros de bastidor tan grandes como los que se usan típicamente para una estructura de tamaño similar para soportar un evento sísmico extremo. Por lo tanto, los costes de construcción también se pueden reducir a través del uso del bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención.

El bastidor de bastidor con pasador proporciona uno o varios "fusibles" dentro de la estructura. En una primera realización, los miembros diagonales dentro del bastidor pueden deslizarse a un nivel de fuerza prescrito causado por el evento sísmico. Los extremos de los miembros de la viga no pueden deslizarse en rotación y este nivel de fuerza. En otra realización, a medida que aumentan los niveles de fuerzas, el extremo de la viga puede entonces deslizarse o rotar. Además, estos comportamientos tienen lugar en la estructura en áreas de mayor demanda. Por lo tanto, algunos miembros diagonales y de viga no pueden resbalar en un evento sísmico. En cada caso, el sistema está diseñado para proteger las columnas de deformaciones inelásticas o colapso.

El bastidor puede tener uno, dos o más diagonales. Una única diagonal puede estar inclinada en cualquier dirección.

Se pueden configurar dos diagonales para formar un tirante x o para formar un tirante de chevron. También se podrían usar múltiples tirantes diagonales para endurecer el bastidor. El bastidor se puede configurar sin tirantes diagonales, resultando en un bastidor de resistencia al momento.

5 El bastidor de fusible con pasador puede emplearse en un bastidor donde las vigas y los miembros diagonales (es decir, los tirantes) se fijan a las columnas. En lugar de fijar directamente a las columnas, los conjuntos de placa pueden soldarse a las columnas y extenderse desde allí para la fijación de las vigas y los tirantes. También se puede introducir una junta fusionada en una porción central del tirante con un conjunto de placa. El bastidor de fusible con pasador puede incluir uno o varios conjuntos de placa asociados con los extremos de la viga y/o dentro de las diagonales. Para
10 crear las juntas en los extremos de las vigas, los conjuntos de placas asociados con las vigas están diseñados para acoplarse y mantenerse unidos por un conjunto de tubería/pasador que se extiende a través de placas de conexión que se extienden hacia fuera desde las vigas y columnas. El extremo de las diagonales incorpora un único conjunto de tubería/pasador. Adicionalmente, los conjuntos de placas en los extremos de la viga tienen ranuras dispuestas, por ejemplo, en un patrón circular. Los conjuntos de placas dentro de las diagonales tienen ranuras paralelas al miembro.
15 Los conjuntos de placas en el extremo de la viga y dentro de las diagonales están asegurados juntos, por ejemplo, con pernos de acero de alta resistencia apretados que pasan a través de las ranuras.

La conexión atornillada en las diagonales permite que las diagonales se deslicen en relación con las placas de conexión (ya sea en tensión o compresión) cuando se someten a cargas sísmicas extremas sin una pérdida significativa en la fuerza de sujeción del perno. Las conexiones atornilladas en los extremos de la viga permiten que las vigas roten y se deslicen en relación con las placas de conexión cuando se someten a cargas sísmicas extremas sin una pérdida significativa en la fuerza de sujeción del perno. El movimiento en las juntas se restringe aún más al tratar las superficies de desgaste del conjunto de placa con latón o materiales similares. Por ejemplo, las cuñas de latón que se pueden usar dentro de las conexiones poseen un comportamiento de desplazamiento de carga bien
20 definido y excelentes atributos cíclicos.
25

El rozamiento desarrollado a partir de la fuerza de sujeción dentro del conjunto de la placa con las cuñas de latón contra la superficie de acero impide que la junta se deslice en la mayoría de las condiciones de carga de servicio, tales como las impuestas por el viento, la gravedad y las ventilaciones sísmicas moderadas. Los pernos de alta resistencia están apretados para proporcionar una conexión antideslizante al desarrollar rozamiento entre las superficies conectadas. Sin embargo, bajo condiciones de carga sísmica extrema, el nivel de fuerza aplicado a las conexiones excede el producto del coeficiente de rozamiento multiplicado por la fuerza normal de sujeción del perno, lo que hace que la junta se deslice a lo largo de los miembros diagonales y que las juntas roten en los extremos de la viga mientras se mantiene la conectividad.
30
35

El deslizamiento de la junta en diagonal y la rotación de las juntas en las vigas durante los eventos sísmicos permite la transferencia de las fuerzas de corte y el momento de flexión desde las diagonales y las vigas a las columnas. Este deslizamiento y rotación disipa energía, que también se conoce como "fusión". Esta disipación de energía reduce el daño potencial a la estructura debido a la actividad sísmica.
40

Aunque las juntas del bastidor de fusible con pasador consistentes con la presente invención se deslizarán bajo cargas sísmicas extremas para disipar energía, las juntas, sin embargo, permanecen elásticas debido a su construcción. Asimismo, ninguna parte de la junta se vuelve plástica ni cede cuando se somete a la carga y al deslizamiento. Esto permite que las estructuras de bastidor que utilizan la construcción de la junta consistente con la presente invención permanezcan en servicio después de soportar un evento sísmico y resistan una mayor actividad sísmica.
45

En relación con una conexión de junta consistente con la presente invención, se proporciona una conexión de junta que comprende:

50 un primer conjunto de placa conectado a una columna estructural y que tiene una primera placa de conexión que incluye un primer orificio interno formado a su través y una pluralidad de primeros orificios externos formados a través del primer orificio interno;
un segundo conjunto de placa conectado a una viga estructural y que tiene una segunda placa de conexión que incluye un segundo orificio interno formado a su través y una pluralidad de segundos orificios externos formados a
55 través del segundo orificio interno, estando la segunda placa de conexión en una posición tal que al menos una porción del primer orificio interno se alinee con al menos una porción del segundo orificio interno y al menos una porción de cada uno de los primeros orificios externos se alinee con al menos una porción de un segundo correspondiente orificio externo, siendo al menos uno de la pluralidad de primeros orificios externos y la pluralidad de segundos orificios externos ranuras alineadas radialmente alrededor del primer orificio interno o segundo orificio interno respectivo; un pasador colocado a través del primer orificio interno y el segundo orificio interno conectando rotacionalmente el primer conjunto de placa al segundo conjunto de placa; y
60 al menos una posición de varilla de conexión a través de al menos uno de los primeros orificios externos y los segundos orificios externos correspondientes, acomodando la conexión de junta un deslizamiento de al menos uno de los conjuntos de placa primero y segundo uno respecto al otro de forma giratoria alrededor del pasador cuando la conexión de la junta está sometida a una carga sísmica que supera un coeficiente de rozamiento efectuado por
65 al menos una varilla y sin perder conectividad en el pasador.

Asimismo, se proporciona una conexión de junta que comprende:

5 un tirante colocado en diagonal entre dos columnas de un bastidor estructural, teniendo el tirante una primera porción y una segunda porción que está separada de la primera porción, teniendo la primera porción una primera placa de conexión de porción que tiene al menos un primer orificio formado a través de la misma, teniendo la segunda porción una segunda placa de conexión de porción que tiene al menos un segundo orificio formado a su través;

10 teniendo una placa de conexión al menos un tercer orificio y un cuarto orificio formado a su través, el tercer orificio alineado con el primer orificio de la primera porción y el cuarto orificio alineado con el segundo orificio de la segunda porción, siendo los orificios en al menos uno del grupo del primer orificio y el segundo orificio y el grupo del tercer orificio y el cuarto orificio ranuras alineadas en una dirección de las porciones primera y segunda;

15 conectando un primer pasador colocado a través del primer orificio y el tercer orificio la primera porción a la placa de conexión; y

conectando un segundo pasador colocado a través del segundo orificio y el cuarto orificio la segunda porción a la placa de conexión, acomodando la conexión de la junta un deslizamiento de al menos una de las porciones primera y segunda entre sí cuando la conexión de la junta está sometida a una carga sísmica.

20 En relación con un bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención, se proporciona un bastidor de fusible con pasador que comprende:

una primera conexión de junta que incluye

25 un primer conjunto de placa conectado a una columna estructural y que tiene una primera placa de conexión que incluye un primer orificio interno formado a su través y una pluralidad de primeros orificios externos formados a través del primer orificio interno;

30 un segundo conjunto de placa conectado a una viga estructural y que tiene una segunda placa de conexión que incluye un segundo orificio interno formado a su través y una pluralidad de segundos orificios externos formados a través del segundo orificio interno, estando la segunda placa de conexión en una posición tal que al menos una porción del primer orificio interno se alinee con al menos una porción del segundo orificio interno y al menos una porción de cada uno de los primeros orificios externos se alinee con al menos una porción de un segundo correspondiente orificio externo, siendo al menos uno de la pluralidad de primeros orificios externos y la pluralidad de segundos orificios externos ranuras alineadas radialmente alrededor del primer orificio interno o segundo orificio interno respectivo;

35 un pasador colocado a través del primer orificio interno y el segundo orificio interno conectando rotacionalmente el primer conjunto de placa al segundo conjunto de placa,

40 al menos una posición de varilla de conexión a través de al menos uno de los primeros orificios externos y los segundos orificios externos correspondientes, acomodando la primera conexión de junta un deslizamiento de al menos uno de los conjuntos de placa primero y segundo uno respecto al otro de forma giratoria alrededor del pasador cuando la primera conexión de la junta está sometida a una carga sísmica que supera un coeficiente de rozamiento efectuado por al menos una varilla y sin perder conectividad en el pasador; y

una segunda conexión de junta que incluye

45 un tirante colocado en diagonal entre dos columnas de un bastidor estructural, teniendo el tirante una primera porción y una segunda porción que está separada de la primera porción, teniendo la primera porción una primera placa de conexión de porción que tiene al menos un primer orificio formado a través de la misma, teniendo la segunda porción una segunda placa de conexión de porción que tiene al menos un segundo orificio formado a su través; y

50 teniendo una placa de conexión al menos un tercer orificio y un cuarto orificio formado a su través, el tercer orificio alineado con el primer orificio de la primera porción y el cuarto orificio alineado con el segundo orificio de la segunda porción, siendo los orificios en al menos uno del grupo del primer orificio y el segundo orificio y el grupo del tercer orificio y el cuarto orificio ranuras alineadas en una dirección de las porciones primera y segunda;

55 conectando un primer pasador colocado a través del primer orificio y el tercer orificio la primera porción a la placa de conexión; y

conectando un segundo pasador colocado a través del segundo orificio y el cuarto orificio la segunda porción a la placa de conexión, acomodando la segunda conexión de junta un deslizamiento de al menos una de las porciones primera y segunda entre sí cuando la segunda conexión de junta está sometida a la carga sísmica.

60 Otras características de la invención serán evidentes para un experto en la materia al examinar las siguientes figuras y una descripción detallada. Se pretende que todos esos tales sistemas adicionales, métodos, características y ventajas se incluyan dentro del alcance de la invención, definido por las reivindicaciones adjuntas.

65 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de esta memoria descriptiva, ilustran una implementación de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar las ventajas y principios de la invención. En los dibujos,

5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención;
 la Figura 2 es una vista frontal del conjunto de bastidor de fusible con pasador ilustrado en la Figura 1;
 la Figura 3 es una vista frontal despiezada del conjunto de conexión de viga a tirante a columna ilustrado en la Figura 1;
 la Figura 3a es una vista frontal de un conjunto de tubería/pasador y rigidizador de banda utilizado para conectar
 10 la viga resistente al momento y el tirante al conjunto de placa;
 la Figura 4 es una vista superior despiezada del conjunto de junta de viga a columna ilustrado en la Figura 1;
 la Figura 4a es una vista lateral del conjunto de tubería/pasador y el rigidizador de banda usado para conectar la viga al conjunto de placa;
 la Figura 5 es una vista superior despiezada del conjunto de junta de tirante a columna ilustrado en la Figura 1;
 15 Figura 5a es una vista lateral del conjunto de tubería/pasador y el rigidizador de banda usado para conectar el tirante al conjunto de placa;
 la Figura 6 es una vista en sección transversal del conjunto de placa de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 6-6';
 la Figura 7 es una vista en sección transversal de la viga resistente al momento de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 7-7';
 la Figura 8 es una vista en sección transversal de la viga resistente al momento de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 8-8';
 la Figura 9 es una vista en sección transversal del tirante de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 9-9';
 la Figura 10 es una vista frontal despiezada del conjunto de conexión de viga a columna ilustrado en la Figura 1;
 25 la Figura 11 es una vista frontal despiezada del conjunto de conexión de tirante ilustrado en la Figura 1;
 la Figura 12 es una vista en sección transversal del tirante de la Figura 11 tomada a lo largo de la línea 12-12';
 la Figura 13 es una vista frontal de una realización del conjunto de junta de viga a tirante a columna consistente con la presente invención;
 la Figura 14 es una vista frontal de una realización del conjunto de junta de tirante;
 30 Figura 15 es una vista frontal de una realización del conjunto de junta de viga a columna consistente con la presente invención;
 Figura 16 es una vista en sección transversal de la viga resistente al momento, el tirante y conjunto de conexión de la Figura 13 tomada a lo largo de la línea 16-16';
 la Figura 17 es una vista en sección transversal del conjunto de conexión de tirante de la Figura 14 tomada a lo largo de la línea 17-17';
 35 la Figura 18 es una vista en sección transversal del conjunto de viga y conexión resistente al momento de la Figura 15 tomadas a lo largo de la línea H-H'; y
 la Figura 19 es una vista frontal del bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención tal como aparecería con el bastidor de fusible con pasador desplazado lateralmente cuando está sujeto a condiciones de carga extremas.
 40

Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las varias vistas de los dibujos.

45 Descripción detallada de la invención

Ahora se hará referencia en detalle a una implementación de acuerdo con un bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención como se ilustra en los dibujos adjuntos. Un bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención permite que un edificio u otra estructura resista un evento sísmico sin experimentar una inelasticidad significativa o falla estructural en el bastidor de fusible con pasador. Se puede incorporar el bastidor de fusible con pasador, por ejemplo, en un conjunto de bastidor de viga y columna de un edificio u otra estructura sometida a actividad sísmica y mejora las características dinámicas de una estructura al permitir que las juntas se deslicen bajo cargas extremas. Este deslizamiento cambia las características dinámicas de la estructura al alargar el período fundamental de la estructura y esencialmente suavizar la estructura, permitiendo que la estructura exhiba propiedades elásticas durante eventos sísmicos. Al usar el bastidor de fusible con pasador, generalmente no es necesario usar miembros de bastidor tan grandes como los que se usan típicamente para una estructura de tamaño similar para soportar un evento sísmico extremo. Por lo tanto, los costes de construcción también se pueden reducir a través del uso del bastidor de fusible con pasador consistente con la presente invención.
 50
 55

60 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de bastidor de fusible con pasador 10 ilustrativo consistente con la presente invención. Tal y como se observa en la Figura 1, el conjunto ilustrativo de bastidor de fusible con pasador 10 incluye columnas 12a y 12b fijadas a las vigas 14a y 14b y un conjunto de tirante que incluye tirantes 32a y 32b a través de conjuntos de placa 20 y 40 que se extienden desde las columnas 12a y 12b. En el ejemplo ilustrativo, las columnas, las vigas, los tirantes y los conjuntos de placas comprenden acero estructural. Un experto en la materia apreciará que los componentes pueden comprender materiales alternativos o adicionales, tales como el hormigón reforzado, materiales compuestos, por ejemplo, una combinación de acero estructural y hormigón reforzado, y
 65

similares. El bastidor de fusible con pasador puede usarse entre paredes de hormigón reforzado dentro de una estructura de pared de corte y similares. Por lo tanto, todas las condiciones descritas en el presente documento son apropiadas para estas condiciones.

5 Esta vista ilustra las vigas 14a y 14b y los tirantes 32a y 32b conectados a las columnas 12a y 12b. Las vigas están conectadas a las columnas con conjuntos de placa 20 y 40. Los tirantes están conectados a las columnas con conjuntos de placa 20. Los tirantes están conectados entre sí con un conjunto de placa 30.

10 En el ejemplo ilustrativo, los conjuntos de placa de acero 20 y 40, que también se denominan juntas en el presente documento, se sueldan directamente a las columnas 12a y 12b. Estos pueden estar conectados a las columnas de una manera diferente, tal como a través pernos, y similares. Adicionalmente, aunque la vista en perspectiva mostrada en la Figura 1 es específica para una única configuración de tirante diagonal, podrían existir muchas condiciones de tirante incluyendo, pero no limitándose a, las mostradas en las configuraciones de tirante 90 de la Figura 2. Las vigas 14a y 14b y los tirantes 32a y 32b se fijan a los conjuntos de placa 20 y 40 a través de conjuntos de pasador 50.

15 Como se describirá con más detalle a continuación, con referencia a la Figuras, para crear los conjuntos de placa 20 y 40, las placas de conexión 24 y 18 están conectadas entre sí a través de un conjunto de pasador de acero estructural 50 que se extiende a través de dos conjuntos de placas de conexión gemelas 24 y 18. Las placas de conexión 24 están conectadas a los tirantes 32a y 32b a través de un conjunto de pasador 50 que se extiende a través de las placas de conexión 24 y los tirantes 32a y 32b. Cada juego de placas internas 18 y tirantes 32a y 32b y placas externas 24 se apoyan entre sí cuando la junta 20 está completa. Para crear los conjuntos de junta de fusible con pasador 40, las placas de conexión 44 y 18 están conectadas entre sí a través de un conjunto de pasador 50 que se extiende a través de dos conjuntos de placas de conexión gemelas 24 y 18. Cada juego de placas internas 18 y placas externas 24 se apoyan entre sí cuando la junta 40 está completa. El conjunto de junta 30 se conecta a los tirantes 32a y 32b para crear un conjunto de fusible. Las placas de conexión 34 y 35 se conectan a las placas 36 y 38 respectivamente. Este juego de placas internas 34 y 35 y placas externas 36 y 38 se apoyan entre sí cuando la junta 30 está completa. Como se describe adicionalmente más abajo, conectar las vigas 14a y 14b y los tirantes 32a y 32b y los conjuntos de placa 20, 30 y 40 crea el bastidor de fusible con pasador 10 consistente con la presente invención.

30 La Figura 3 es una vista frontal despiezada de uno de los conjuntos de placa 20 ilustrados en la Figura 1. Esta vista ilustra la placa de conexión 24, la viga 14a, y el tirante 32a como aparecerían cuando se desconecta la junta 20. Las placas de conexión 24 están soldadas a la columna 12a. Las placas de rigidizador 25 están soldadas a las pestañas de la columna y se alinean con las placas de conexión 24. Las placas de conexión 18 están soldadas a las pestañas de la viga 14a. El orificio interno 16 y los orificios externos 28 incluidos en las placas de conexión 18 y el orificio interno 28 y los orificios externos 22 incluidos en las placas de conexión 24 permiten la colocación de un conjunto de pasador 50. En el ejemplo ilustrativo, los orificios externos 22 son orificios ranurados largos con una geometría radial. Alternativamente, los orificios 17 pueden tener forma de ranura y los orificios 22 pueden ser circulares, o ambos orificios 17 y 22 pueden tener forma de ranura. Los orificios externos 17 y los orificios externos 22 están alineados para la instalación de varillas de conexión 70, tales como pernos de alta resistencia y similares. El tirante diagonal 32a incluye un orificio 34 que se alinea con el orificio 26 en la placa de conexión 24 que acepta un conjunto de pasador 50.

45 La Figura 3a es una vista frontal del conjunto de tubería o pasador 50 con un rigidizador de banda 52 usado para crear una conexión de pasador entre las vigas 14a y 14b y los conjuntos de placa 20 y 40 y para crear una conexión de pasador entre los tirantes diagonales 32a y 32b y la conjunto placa 20. Tal y como se muestra en la Figura 3a, el conjunto ilustrativo de tubería/pasador 50 incluye una tubería de acero estructural 54, dos placas de tapa 62 y un perno de acero 60. La tubería de acero 54, con el rigidizador de banda de acero 52, se inserta en el orificio interno 16 en la viga 14a y 14b placas de conexión 18, dentro del orificio circular 24 en los tirantes diagonales 32a y 32b, y dentro de los orificios circulares 26, 28 y 48 en las placas de conexión 24 y 44. La tubería de acero estructural 54 se restringe luego lateralmente en las vigas 14a y 14b y los tirantes 32a y 32b mediante dos retenes de acero o placas de tapa 62, una placa 62 colocada sobre cada lado de la tubería 54. Estos retenes o placas de tapa 62 están unidas entre sí con un perno de alta resistencia apretado 60. El perno 54 está alineado a través de un orificio 64 en ambas placas de tapa de tubería 62 y a través del orificio 56 en el rigidizador de banda 52. Las arandelas de acero 59 se usan debajo de la cabeza del perno 58 y debajo de la tuerca de extremo 63 (véase la Figura 4a), cuya construcción se puede usar para todos los pernos de alta resistencia apretados usados en las juntas de bastidor de fusible con pasador 20, 30 y 40.

60 La Figura 4 es una vista superior despiezada del bastidor de fusible con pasador 10 ilustrado en la Figura 1 que ilustra específicamente la conexión de viga a columna en uno de los conjuntos de junta 20. Esta vista ilustra la colocación de las placas de conexión 24 y las placas de conexión de extremo de viga 18. Tal y como se muestra en la Figura 4, las placas de conexión 24 se extienden hacia fuera desde las pestañas de la columna 12a y las placas de conexión 18 conectan las pestañas de la viga 14a. En el ejemplo ilustrativo, las placas de conexión 24 y 18 se colocan equidistantes entre sí en relación con la línea central del conjunto de placa.

65 En el ejemplo ilustrativo, una placa de conexión 24 se coloca sobre cada lado de las placas de conexión 18 cuando el conjunto de placa 20 y la viga 14a se unen. Las placas de rigidizador 25 están alineadas con las placas de conexión 24 y están ubicadas en la banda de la columna 12a. Las cuñas 27, tales como las cuñas de latón, puede ubicarse

entre las placas 24 y 18. Las placas de conexión 24 y las placas de rigidizador 25 pueden soldarse directamente a la columna 12a y las placas de conexión 18 pueden soldarse directamente a la viga 14a. Alternativamente, las placas de conexión 18 y 24 pueden conectarse a la viga o columna respectiva mediante una conexión alternativa, tales como el uso de pernos y similares.

5 Ilustrado en la Figura 4a, hay una vista superior del conjunto de pasador 50 usado para conectar la viga 14a al conjunto de placa 20. Esta vista ilustra cómo la tubería de acero 54, con el rigidizador de banda de acero 52, está restringida por las placas de tapa 62, que luego se sujetan con un perno de alta resistencia apretado 60. El perno se alinea a través del orificio 56 en el rigidizador de banda 52 y a través de los orificios 64 en las placas de tapa opuestas 62. Las arandelas de acero 59 se usan debajo de la cabeza del perno 58 y debajo de la tuerca de extremo 63 para asegurar las placas de tapa 62 contra la tubería 54.

15 La Figura 5 es una vista superior despiezada del bastidor de fusible con pasador 10 ilustrado en la Figura 1 que ilustra específicamente la conexión de tirante a columna en la junta 20. Esta vista ilustra la colocación de las placas de conexión 24 y el tirante diagonal 32a. Tal y como se muestra en la Figura 5, las placas de conexión 24 se extienden hacia fuera desde las pestañas de la columna y hacia el tirante diagonal 32a para una conexión. En el ejemplo ilustrativo, las placas de conexión 24 y el tirante diagonal 32a se colocan equidistantes entre sí en relación con la línea central del conjunto de placa.

20 En el ejemplo ilustrativo, una placa de conexión 24 se coloca sobre cada lado del tirante diagonal 32a cuando el conjunto de placa 20 y el tirante diagonal 32a se unen. Las placas de rigidizador 25 están alineadas con las placas 24 y están ubicadas en la banda de la columna 12a. Las placas de conexión 24 y las placas de rigidizador 25 pueden estar soldadas, o conectadas de otra manera, a la columna 12a. Las placas espaciadoras 29 pueden colocarse sobre el tirante diagonal 32a para permitir cualquier diferencia de ancho con respecto a la viga 14a. Las placas espaciadoras 29 pueden estar soldadas, o conectadas de otra manera, al tirante diagonal 32a.

30 Ilustrado en la Figura 5a, hay una vista superior del conjunto de pasador 50 usado para conectar el tirante diagonal 32a al conjunto de placa 20. Esta vista ilustra cómo la tubería de acero 54, con el rigidizador de banda de acero 52, está restringida por las placas de tapa 62, que luego se sujetan con un perno de alta resistencia apretado 60. El perno se alinea a través del orificio 56 en el rigidizador de banda 52 y a través de los orificios 64 en las placas de tapa opuestas 62. Las arandelas de acero 59 se usan debajo de la cabeza del perno 58 y debajo de la tuerca de extremo 63 para asegurar las placas de tapa 62 contra la tubería 54.

35 La Figura 6 es una vista en sección transversal del conjunto de placa 20 de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 6-6'. La sección ilustra la sección transversal de las placas de conexión externas 24. Además, esta vista ilustra la posición de los orificios 26 y 28 para el tirante diagonal 32a y la viga 14a, respectivamente. La Figura 6 también ilustra la posición de las cuñas de latón 27 requeridas para la junta de fusible con pasador en el conjunto de placa 20.

40 La Figura 7 es una vista en sección transversal del extremo de la viga 14a de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 7-7'. La sección ilustra la sección transversal de las placas de conexión 18 y la viga 14a. Esta vista ilustra la posición del orificio circular 16 con relación al eje de la línea central horizontal de la viga 14a tomada a lo largo de la línea 7-7'.

45 La Figura 8 es una vista en sección transversal de la viga 14a de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 8-8'. Esta vista ilustra la viga 14a en relación con el eje de centrado de la junta de fusible con pasador centrada sobre el orificio circular 16 que se alinea con el orificio circular 28.

50 La Figura 9 es una vista en sección transversal del tirante diagonal 32a de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 9-9'. Esta vista ilustra el tirante diagonal 32a en relación con el eje de centrado del orificio 34 que se alinea con el orificio 26 de la placa de conexión 24. La Figura 9 también ilustra las placas espaciadoras 29 conectadas al tirante diagonal 32a y centradas en el eje de la línea central del conjunto de placa 20.

55 La Figura 10 es una vista frontal despiezada del bastidor de fusible con pasador 10 ilustrado en la Figura 1, que ilustra específicamente la conexión del tirante a la columna en uno de los conjuntos de junta 40. Esta vista ilustra las placas de conexión 44 y la viga 14a tal como aparecerían cuando se desconecta la junta 40. Las placas de conexión 44 están soldadas, o conectadas de otra manera, a la columna 12a. Las placas de rigidizador 46 están soldadas, o conectadas de otra manera, a las pestañas de la columna y se alinean con las placas de conexión 44. Las placas de conexión 18 están soldadas, o conectadas de otra manera, a las pestañas de la viga 14b. Los orificios internos 16 y 48 están incluidos en las placas de conexión 18 y 44 y en la banda de la viga 14b para permitir la colocación de un conjunto de pasador 50. Los orificios externos 42 con, por ejemplo, una geometría radial está formada en la placa de conexión 44. Los orificios externos 17 están formados en la placa de conexión 18. Los orificios externos 17 y los orificios externos 42 están alineados para la instalación de varillas de conexión 70, tales como pernos de alta resistencia. En el ejemplo ilustrativo, los orificios externos 42 son orificios ranurados largos con una geometría radial. Un experto en la materia apreciará que los orificios externos 17 pueden ser ranurados alternativamente o pueden ser ranurados además de los orificios externos 42.

65 La Figura 11 es una vista frontal despiezada de la junta 30 ilustrado en la Figura 1. Esta vista ilustra los conjuntos de

placa 34, 35, 36 y 38 y los tirantes diagonales 32a y 32b tal como aparecerían cuando se desconecta la junta 30. Las placas 34 y 35 están, por ejemplo, soldadas a tirantes diagonales 32a y 32b. Las placas 36 se conectan a las placas 34, con una placa 36 colocada sobre al menos un lado de la placa 34. Las placas 38 se conectan a las placas 35, con una placa 38 colocada sobre al menos un lado de la placa 35. Los orificios 17 están incluidos en las placas 34 y 35 y los orificios 33 están incluidos en las placas 36 y 38. Estos orificios están alineados para la instalación de pernos de alta resistencia 70. En el ejemplo ilustrativo, los orificios 33 son orificios en forma de ranura. Alternativamente, los orificios 17 pueden tener forma de ranura y los orificios 33 pueden ser circulares, o ambos orificios 17 y 33 pueden tener forma de ranura. Adicionalmente, el ejemplo ilustrativo representa una pluralidad de orificios 17 que se alinean cada uno con un orificio 33 correspondiente. Alternativamente, uno o varios de los orificios 17 o 33 pueden ser una ranura que corresponde a múltiples orificios correspondientes. Por ejemplo, la placa 36 puede incluir una única ranura 33 que se alinea con tres orificios 17 de la placa 34 del tirante 32a y que se alinea con tres orificios 17 de la placa 34 del tirante 32b, con un perno 70 que pasa a través de la única ranura 33 y cada uno de los seis orificios 17.

La Figura 12 es una vista en sección transversal del tirante diagonal 32a de la Figura 11 tomada a lo largo de la línea 12-12'. Esta vista ilustra el tirante diagonal 32a en relación con las placas de conexión 34 y 35 en relación con el eje de centrado del tirante diagonal.

La Figura 13 es una vista frontal de una de las juntas 20 del bastidor de fusible con pasador 10 ilustradas en la Figura 1. Esta vista ilustra las placas de conexión 24, la viga 14a y 32a como aparecerían cuando la junta 20 está completamente conectada. Las placas de conexión 24 están soldadas de manera ilustrativa a la columna 12a. Las placas de rigidizador 25 están soldadas a las pestañas de la columna y se alinean con las placas de conexión 24. Los conjuntos de pasadores 50 se ilustran en las placas de conexión 24, la viga de conexión 14a y el tirante diagonal 32a. Los orificios externos 22 con una geometría radial se forman en las placas de conexión 24. Los pernos de alta resistencia 70 se colocan a través de los orificios externos 22 y se aseguran.

La Figura 14 es una vista frontal de la junta 30 del bastidor de fusible con pasador 10 ilustrada en la Figura 1. Esta vista ilustra la junta 30 del conjunto de fusibles completamente conectada de los tirantes diagonales 32a y 32b. Las placas 36 y 38 están atornilladas a las placas 34 y 35 respectivamente. Existen orificios 33 en las placas de conexión 36 y 38. Los pernos de alta resistencia apretados 70 se usan para conectar las placas 36 y 38 a las placas 34 y 35. Se usa una cuña de latón 27 entre las placas de conexión 34 y 36, así como las 35 y 38.

La Figura 15 es una vista frontal de la junta 40 del bastidor de fusible con pasador 10 ilustrada en la Figura 1. Esta vista ilustra las placas de conexión 44 y la viga 14b tal como aparecerían cuando se conecta completamente la junta 40. Las placas de conexión 44 están soldadas de manera ilustrativa a la columna 12a. Las placas de rigidizador 46 están soldadas de manera ilustrativa a las pestañas de la columna y se alinean con las placas de conexión 44. El conjunto de pasador 50 se ilustra en las placas 44, la viga de conexión 14b y la columna 12a. Los orificios 42 con una geometría radial se forman en las placas de conexión 44. Los pernos de alta resistencia 70 se colocan a través de los orificios 42. Los orificios 17 en las placas de conexión de la viga y los orificios 42 están alineados para la instalación de los pernos de alta resistencia apretados 70.

La Figura 16 es una vista en sección transversal de la junta 20 de la Figura 13 tomada a lo largo de la línea 16-16'. La sección ilustra la sección transversal de las placas de conexión externas 24 y las placas de conexión 18 soldadas a la viga 14a, la viga 14a y el tirante 32a. Las placas espaciadoras 29 se ilustran y pueden usarse según se requiera para compensar cualquier diferencia de dimensión en el ancho entre la viga 14a y el tirante diagonal 32a. Además, esta vista ilustra los conjuntos de pasadores 50 usados para conectar la viga 14a y el tirante diagonal 32a a las placas de conexión 24. Los pernos de alta resistencia se usan para conectar las placas 18 a 24 como se muestra en esta vista en sección transversal. La Figura 16 también ilustra la posición de las cuñas de latón 27 que pueden usarse para la junta de fusible con pasador en el conjunto de placa 20.

La Figura 17 es una vista en sección transversal del tirante diagonal 32a de la Figura 14 tomada a lo largo de la línea 17-17'. Esta vista ilustra el tirante diagonal 32a con las placas 34 conectadas a las placas 36 y las placas 35 conectadas a las placas 38 con pernos de alta resistencia apretados 70. Las cuñas de latón 27 se muestran entre las placas de conexión 34 y 36, así como las placas de conexión 35 y 38. Además, La Figura 14 ilustra las placas de conexión 34, 35, 36 y 38 con relación al eje de centrado del tirante diagonal 32a.

La Figura 18 es una vista en sección transversal del extremo de la viga 14b de la Figura 15 tomada a lo largo de la línea 18-18'. La sección ilustra la sección transversal de las placas de conexión 18, la viga 14b, y placas de conexión externas 44. Esta vista ilustra la posición del conjunto de pasador 50 con relación al eje de la línea central horizontal de la viga 14b tomada a lo largo de la línea 18-18'. Además, La Figura 18 ilustra las cuñas de latón 27 en relación con las placas de conexión 18 y 44. Las placas de conexión 18 y 44 están conectadas con pernos de alta resistencia apretados 70.

La Figura 19 es una vista frontal del bastidor de fusible con pasador 10 mostrado en la Figura 1 e ilustra el bastidor de fusible con pasador 10 sometido a cargas sísmicas laterales. Las vigas 14a y 14b se muestran en una posición rotada debido a la rotación en las juntas 20 y 40 y los tirantes diagonales 32a y 32b se muestran en una posición extendida debido al deslizamiento en el conjunto de la junta de fusibles 30. Las juntas 20 y 40 están conectadas a las columnas

12a y 12b con conexiones a las vigas 14a y 14b, así como a los tirantes 32a y 32b. Las vigas están conectadas a las columnas con conexiones de fusible con pasador 20 y 40. Los tirantes están conectados a las columnas con conexiones 20. Los tirantes están conectados entre sí con una junta de fusible 30. Los conjuntos de pasadores 50 se usan para conectar las vigas 14a y 14b y los tirantes diagonales 32a y 32b a los conjuntos de placa 20 y 40.

5 Por consiguiente, con el deslizamiento de la junta de fusible 30 en el tirante diagonal o el deslizamiento/rotación de la junta de fusible con pasador 20 y/o 40 en los extremos de la viga, la energía se disipa. Durante las condiciones de servicio típicas, la carga de viento y eventos sísmicos moderados, las conexiones de fusible con pasador atornilladas 20, 30 y 40 están diseñadas para permanecer fijas. Esto se logra mediante las fuerzas de sujeción desarrolladas en las conexiones atornilladas de alta resistencia. A medida que aumentan las fuerzas, como lo harían en un evento sísmico extremo, los pernos 70 están diseñados para deslizarse dentro de las juntas. Este deslizamiento puede tener lugar primero dentro del conjunto de junta fusible 30 y luego dentro de los conjuntos de fusible con pasador 20 y 40. Las fuerzas axiales (ya sea tensión o compresión) causan deslizamiento en la conexión del tirante 30 y los momentos de flexión provocan deslizamiento en las vigas en las juntas 20 y 40. Los pasadores 50 dentro de la viga y los extremos del tirante resisten el corte y proporcionan un punto de rotación bien definido. Las características dinámicas de la estructura cambian, por lo tanto, durante un evento sísmico una vez que se produce el inicio del deslizamiento. Este período se alarga a través del ablandamiento inherente, es decir, reducción de rigidez, de la estructura, reduciendo posteriormente la fuerza eficaz y el daño a la estructura.

20 Las cuñas, ubicadas entre las placas de conexión de acero, controlan el umbral de deslizamiento. El coeficiente de rozamiento del latón contra la superficie limpia del molino del acero estructural se entiende muy bien y se predice con precisión. Por lo tanto, en general, se conoce la cantidad de carga axial o momento de flexión requerido para iniciar el deslizamiento o la rotación que tendrá lugar entre las placas de conexión. Asimismo, las pruebas realizadas por el inventor han demostrado que la tensión del perno en los pernos de alta resistencia 70 no se pierde durante el proceso de deslizamiento. Por lo tanto, la resistencia a la fricción de las juntas se mantiene después de que el bastidor estructural/movimiento de la junta se detiene después de la rotación o deslizamiento de las placas de conexión. Por lo tanto, el bastidor de fusible con pasador no debe deslizarse durante futuras cargas de viento y eventos sísmicos moderados, incluso después de sufrir cargas de eventos sísmicos extremos.

30 La descripción anterior de una implementación de la presente invención se ha presentado a efectos ilustrativos y descriptivos. No es exhaustiva y no limita la invención a la forma precisa divulgada. Las modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden adquirirse a partir de la práctica de la invención. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones y sus equivalentes.

35 Por ejemplo, otras aplicaciones del bastidor de fusible con pasador 10 dentro de una estructura pueden incluir la introducción del bastidor 10 en otros miembros de soporte estructural además de los bastidores de acero, tales como las paredes de corte de hormigón reforzado. Se pueden considerar otros materiales para el bastidor de construcción 10, que incluyen, pero no están limitados a, materiales compuestos de resina tales como la fibra de vidrio. También se pueden usar formas de acero estructural alternativas en el bastidor de fusible con pasador 10, que incluyen, pero no limitándose a, secciones construidas, es decir, placas soldadas u otras formas enrolladas, tales como canales. Se pueden usar tipos de conexión alternativos para ilustrar en el conjunto de junta 30 que incluye, pero no limitándose a tubos de acero colocados dentro de tubos de acero y a través de pernos. También se pueden usar materiales alternativos (que no sean de latón) como cuñas entre las placas de conexión 18 y 24, 34 y 36 y 35 y 38 para lograr un umbral de deslizamiento predecible. Tales materiales pueden incluir, pero no se limite a, teflón, bronce o acero con, por ejemplo, un acabado de molino controlado. El acero, teflón, bronce y otros materiales también se pueden usar en lugar de cuñas de latón 27 en las conexiones de extremo de placa.

50 Cuando se introducen elementos de la presente invención o de la(s) realización(es) preferentes de la misma, los artículos "un", "una", "el" y "dicho" quieren decir que hay uno o varios de los elementos. Los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" tienen la intención de ser inclusivas y significan que puede haber otros elementos distintos de los enumerados.

55 Como se podrían realizar diversos cambios en las construcciones anteriores sin apartarse del alcance de la presente invención definida por las reivindicaciones adjuntas, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior o que se muestra en los dibujos adjuntos se interprete en un sentido ilustrativo y no limitante.

REIVINDICACIONES

1. Una conexión de junta que comprende:

5 un primer conjunto de placa (20) conectado a una columna estructural y que tiene una primera placa de conexión (24) que incluye un primer orificio interno (28) formado a su través y una pluralidad de primeros orificios externos (22) formados a través y alrededor del primer orificio interno;
 un segundo conjunto de placa (40) conectado a una viga estructural y que tiene una segunda placa de conexión (18) que incluye un segundo orificio interno (16) formado a su través y una pluralidad de segundos orificios externos (17) formados a través y alrededor del segundo orificio interno, estando la segunda placa de conexión colocada tal que al menos una porción del primer orificio interno se alinee con al menos una porción del segundo orificio interno y al menos una porción de cada uno de los primeros orificios externos se alinee con al menos una porción de un segundo correspondiente orificio externo, siendo al menos uno de la pluralidad de primeros orificios externos y la pluralidad de segundos orificios externos ranuras alineadas radialmente alrededor del primer orificio interno o
 15 segundo orificio interno respectivo;
 un pasador (50) colocado a través del primer orificio interno y el segundo orificio interno conectando rotacionalmente el primer conjunto de placa al segundo conjunto de placa; y
 al menos una varilla de conexión (70) colocada a través de al menos uno de los primeros orificios externos y los segundos orificios externos correspondientes, acomodando la conexión de junta un deslizamiento de al menos uno
 20 de los conjuntos de placa primero y segundo uno respecto al otro de forma giratoria alrededor del pasador cuando la conexión de la junta está sometida a una carga sísmica que supera un coeficiente de rozamiento efectuado por al menos una varilla y sin perder conectividad en el pasador.

25 2. La conexión de junta de la reivindicación 1, en donde la primera placa de conexión (24) comprende una pluralidad de primeras placas de conexión, teniendo cada una de la pluralidad de primeras placas de conexión un primer orificio interno formado a su través y una pluralidad de primeros orificios externos formados a su través alrededor del primer orificio interno, estando los primeros orificios internos de la pluralidad de primeras placas de conexión alineados entre sí y estando los correspondientes de la pluralidad de primeros orificios externos de la pluralidad de primeras placas de conexión alineados entre sí.

30 3. La conexión de junta de la reivindicación 1, en donde la segunda placa de conexión (18) comprende una pluralidad de segundas placas de conexión, teniendo cada una de la pluralidad de segundas placas de conexión un segundo orificio interno formado a su través y una pluralidad de segundos orificios externos formados a su través alrededor del segundo orificio interno, estando los segundos orificios internos de la pluralidad de segundas placas de conexión alineados entre sí y estando los correspondientes de la pluralidad de segundos orificios externos de la pluralidad de segundas placas de conexión alineados entre sí.

40 4. La conexión de junta de la reivindicación 1, en donde al menos una de la viga y la columna está hecha de acero estructural.

5. La conexión de junta de la reivindicación 1, en donde al menos una de la viga y la columna está hecha de hormigón reforzado.

45 6. La conexión de junta de la reivindicación 1, en donde al menos una de la viga y la columna está hecha de material compuesto.

7. La conexión de junta de la reivindicación 1, que comprende, además: una cuña (27) colocada entre la primera placa de conexión y la segunda placa de conexión.

50 8. La conexión de junta de la reivindicación 7, en donde la cuña comprende al menos uno de latón, el acero, politetrafluoroetileno y bronce.

9. La conexión de junta de la reivindicación 1, en donde la varilla de conexión comprende una de una varilla de acero roscada, una pluralidad de varillas de acero roscadas y una pluralidad de pernos de alta resistencia.

55 10. Un bastidor de fusible con pasador que comprende:

una primera conexión de junta que incluye

60 un primer conjunto de placa (20) conectado a una columna estructural y que tiene una primera placa de conexión (24) que incluye un primer orificio interno (28) formado a su través y una pluralidad de primeros orificios externos (22) formados a través y alrededor del primer orificio interno;
 un segundo conjunto de placa (40) conectado a una viga estructural y que tiene una segunda placa de conexión (18) que incluye un segundo orificio interno (16) formado a su través y una pluralidad de segundos orificios externos (17) formados a través y alrededor del segundo orificio interno, estando la segunda placa de conexión colocada tal que al menos una porción del primer orificio interno se alinee con al menos una porción del segundo
 65 orificio interno.

orificio interno y al menos una porción de cada uno de los primeros orificios externos se alinee con al menos una porción de un segundo correspondiente orificio externo, siendo al menos uno de la pluralidad de primeros orificios externos y la pluralidad de segundos orificios externos ranuras alineadas radialmente alrededor del primer orificio interno o segundo orificio interno respectivo;

5 un pasador (50) colocado a través del primer orificio interno y el segundo orificio interno conectando rotacionalmente el primer conjunto de placa al segundo conjunto de placa,
al menos una varilla de conexión (70) colocada a través de al menos uno de los primeros orificios externos y los segundos orificios externos correspondientes, acomodando la primera conexión de junta un deslizamiento de al menos uno de los conjuntos de placa primero y segundo uno respecto al otro de forma giratoria alrededor
10 del pasador cuando la primera conexión de la junta está sometida a una carga sísmica que supera un coeficiente de rozamiento efectuado por al menos una varilla y sin perder conectividad en el pasador; y

una segunda conexión de junta (30) que incluye

15 un tirante colocado en diagonal entre dos columnas de un bastidor estructural, teniendo el tirante una primera porción y una segunda porción que está separada de la primera porción, teniendo la primera porción una primera placa de conexión de porción (38) que tiene al menos un primer orificio (17) formado a través de la misma, teniendo la segunda porción una segunda placa de conexión de porción (34) que tiene al menos un
20 segundo orificio (17) formado a su través; y
teniendo una placa de conexión (36) al menos un tercer orificio y un cuarto orificio (33) formado a su través, el tercer orificio alineado con el primer orificio de la primera porción y el cuarto orificio alineado con el segundo orificio de la segunda porción, siendo los orificios en al menos uno del grupo del primer orificio y el segundo orificio y el grupo del tercer orificio y el cuarto orificio ranuras alineadas en una dirección de las porciones primera y segunda;
25 conectando un primer pasador (50) colocado a través del primer orificio y el tercer orificio la primera porción a la placa de conexión; y
conectando un segundo pasador (50) colocado a través del segundo orificio y el cuarto orificio la segunda porción a la placa de conexión, acomodando la segunda conexión de junta un deslizamiento de al menos una de las porciones primera y segunda entre sí cuando la segunda conexión de junta está sometida a la carga
30 sísmica.

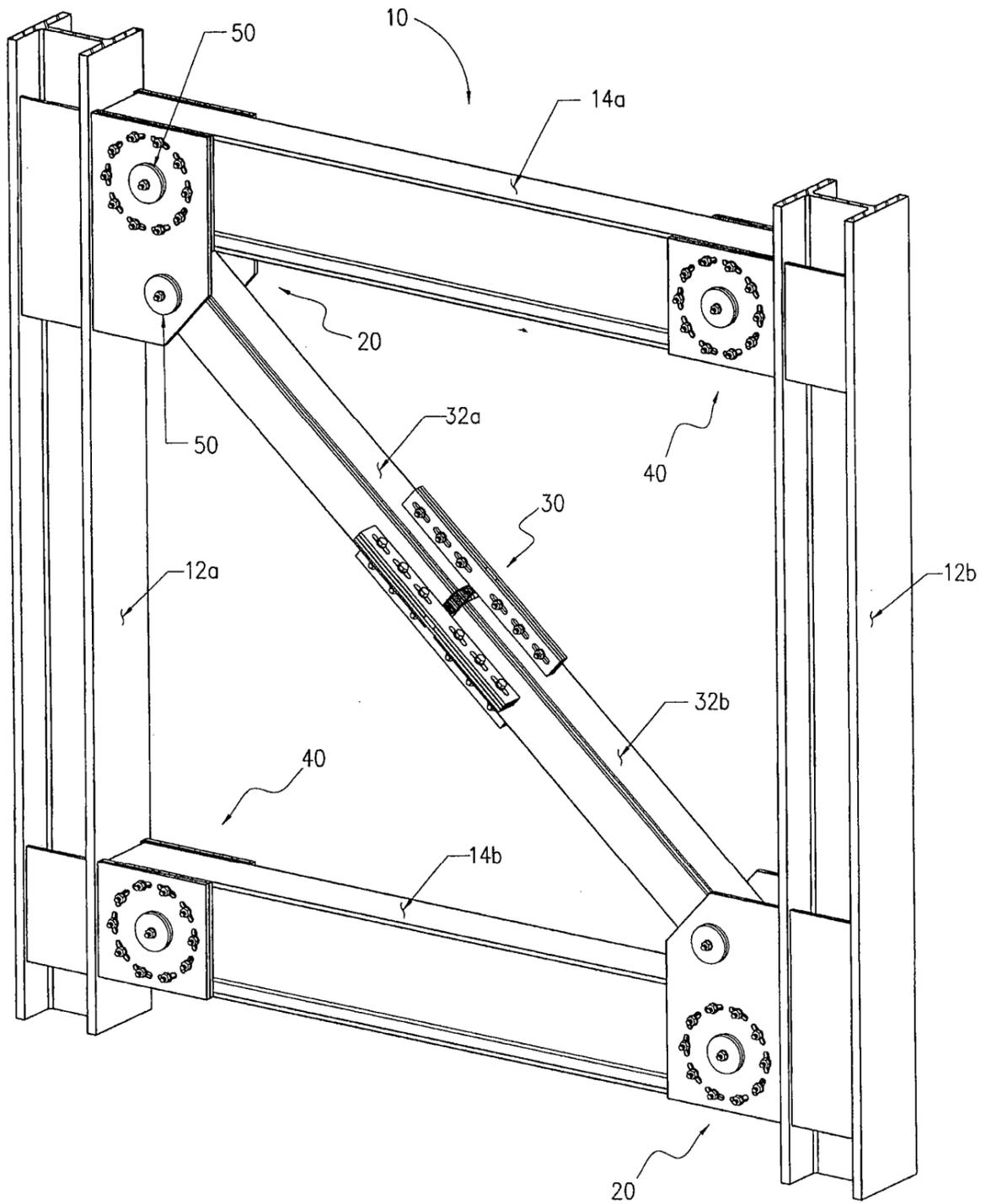


FIG. 1

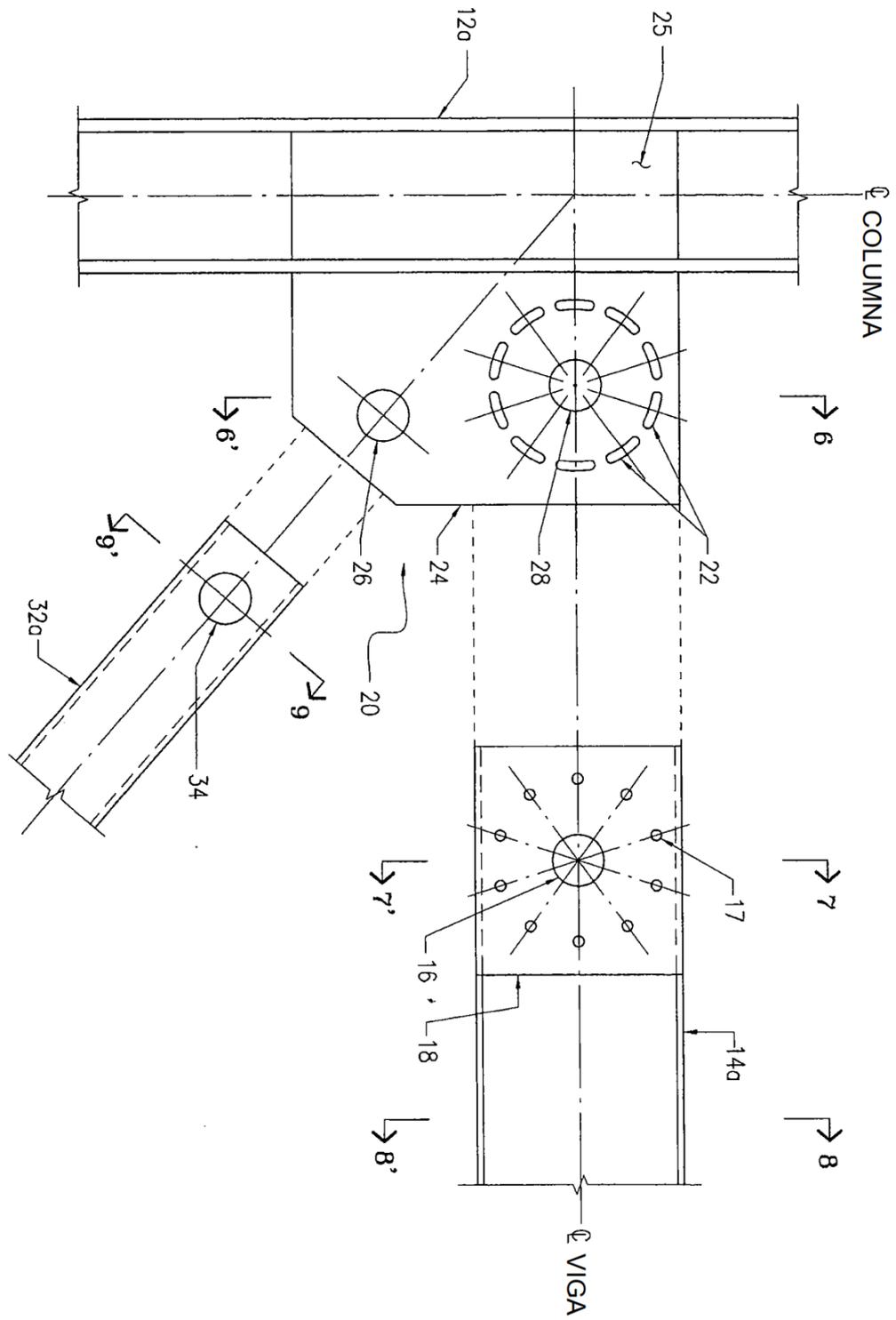


FIG. 3

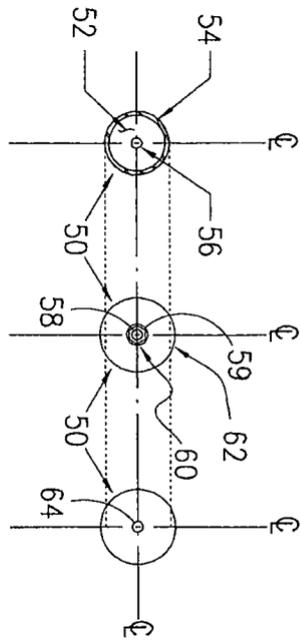


FIG. 3a

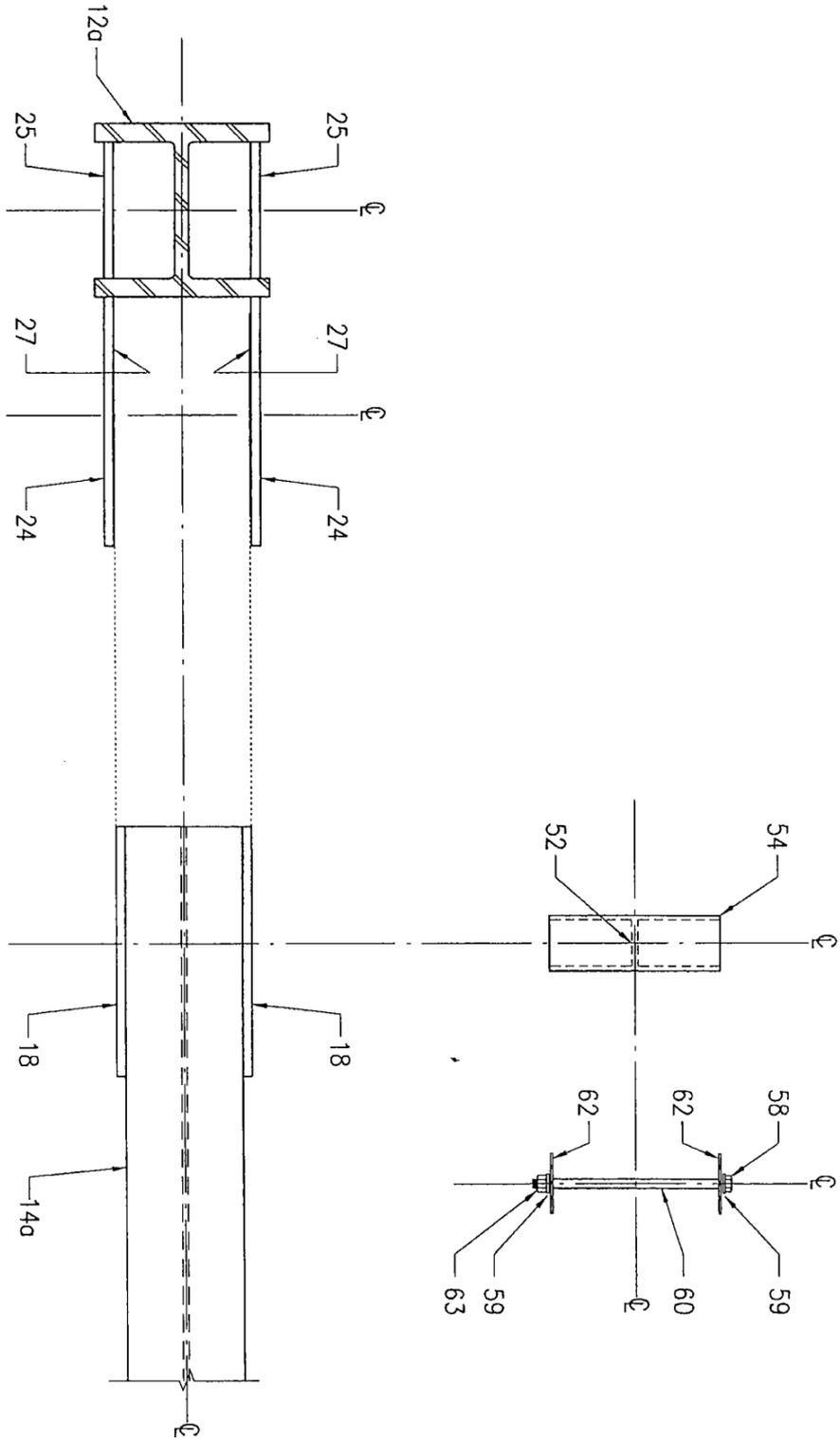


FIG. 4a

FIG. 4

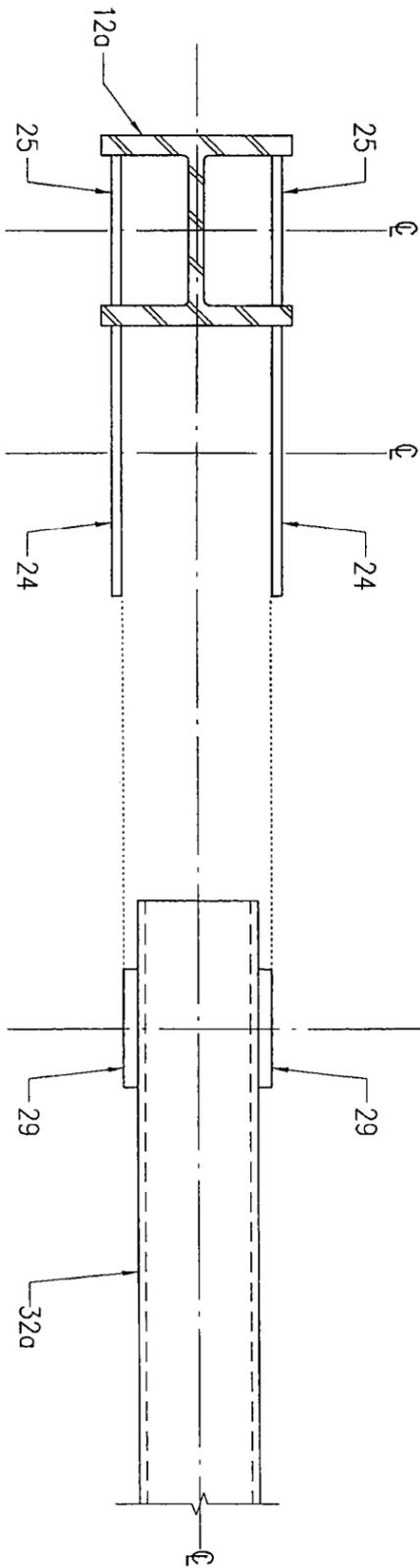


FIG. 5

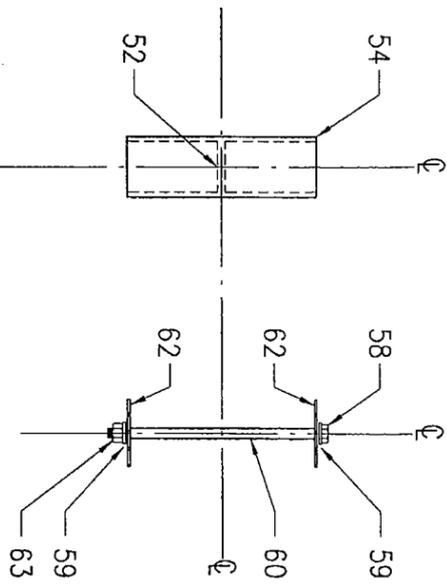


FIG. 5a

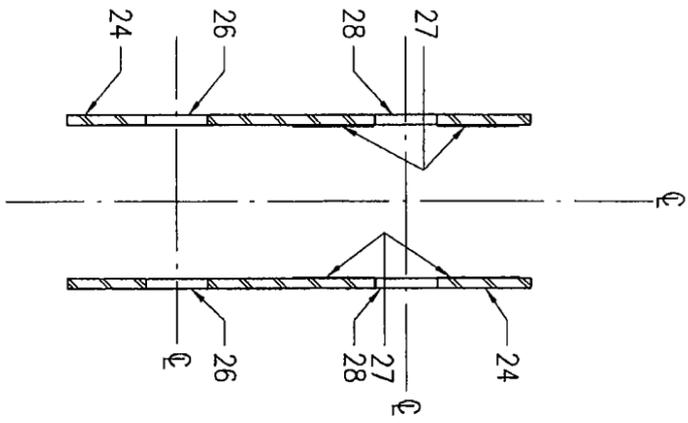


FIG. 6

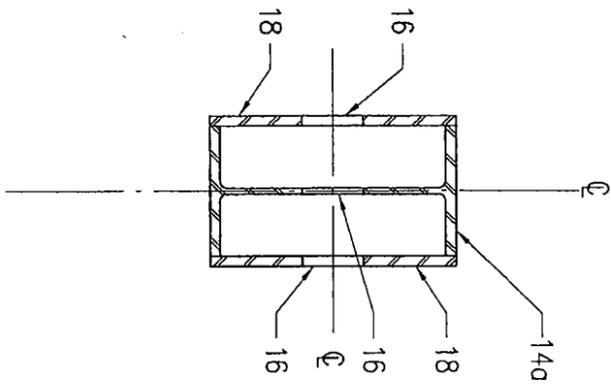


FIG. 7

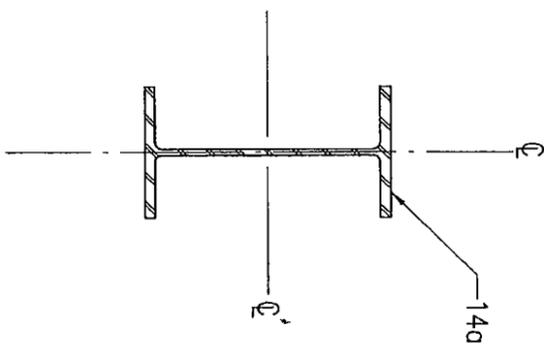


FIG. 8

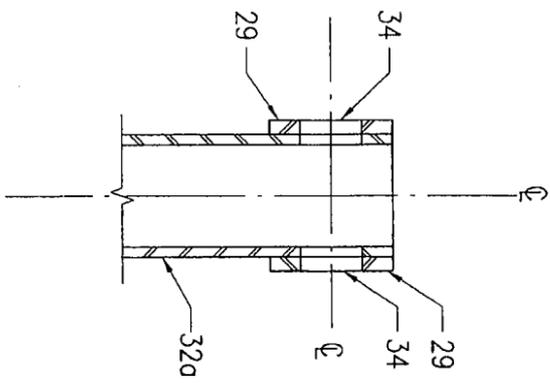


FIG. 9

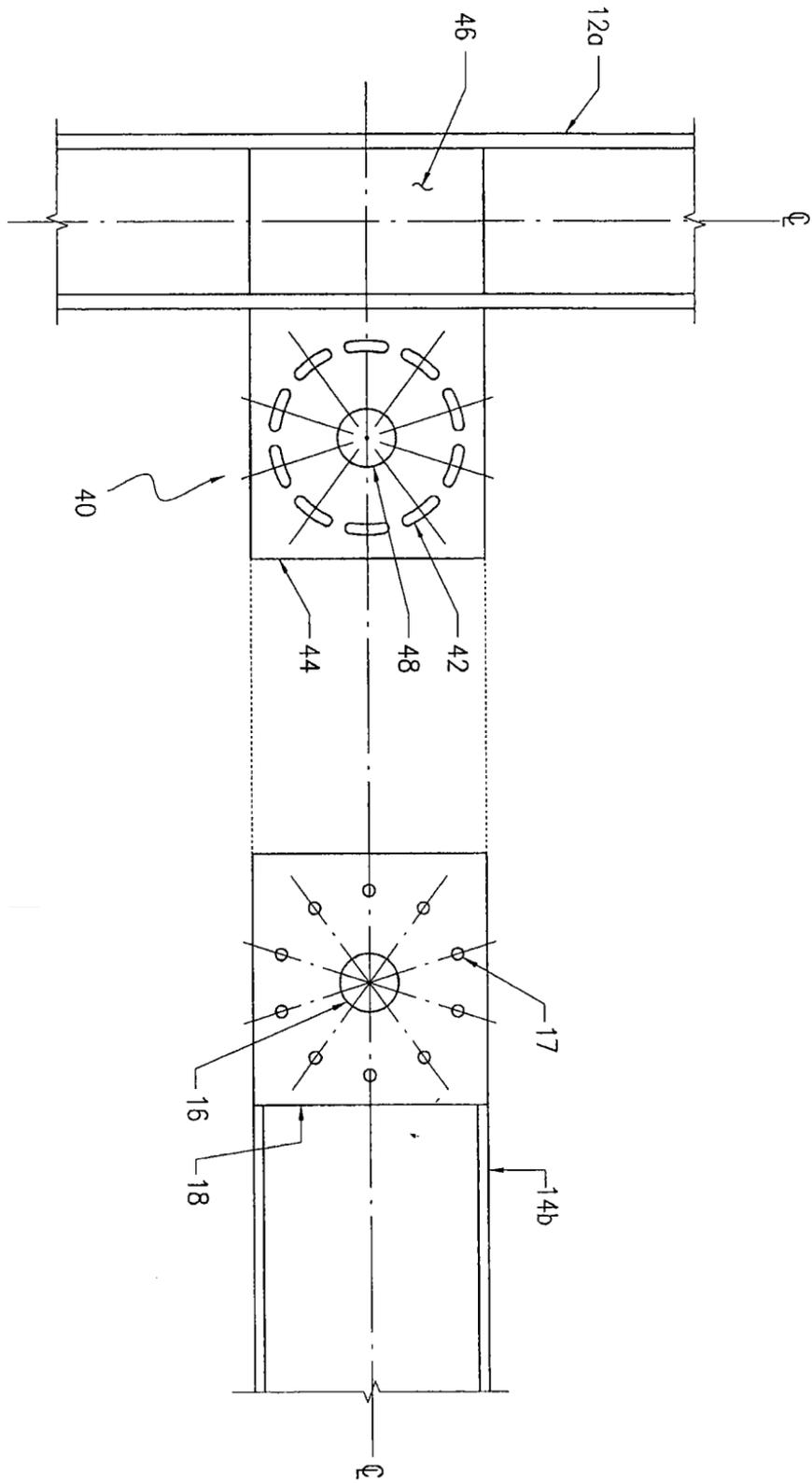


FIG. 10

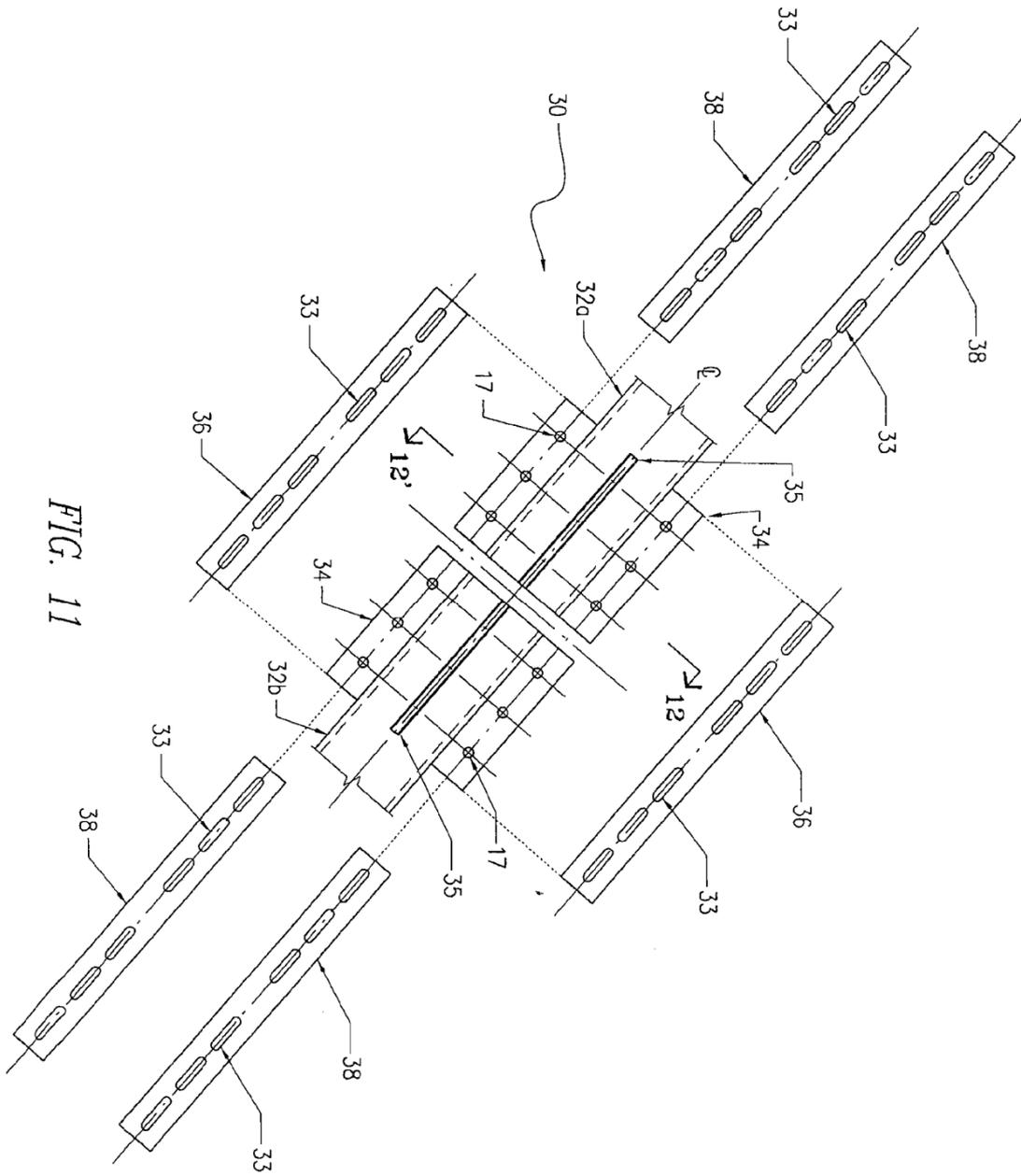


FIG. 11

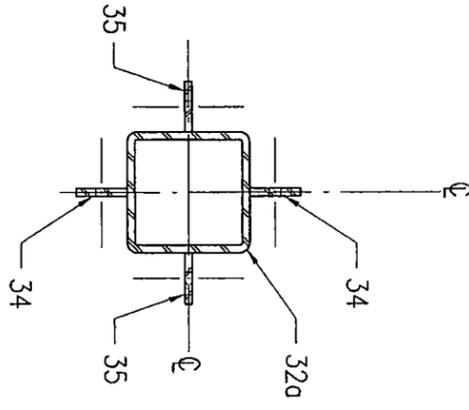


FIG. 12

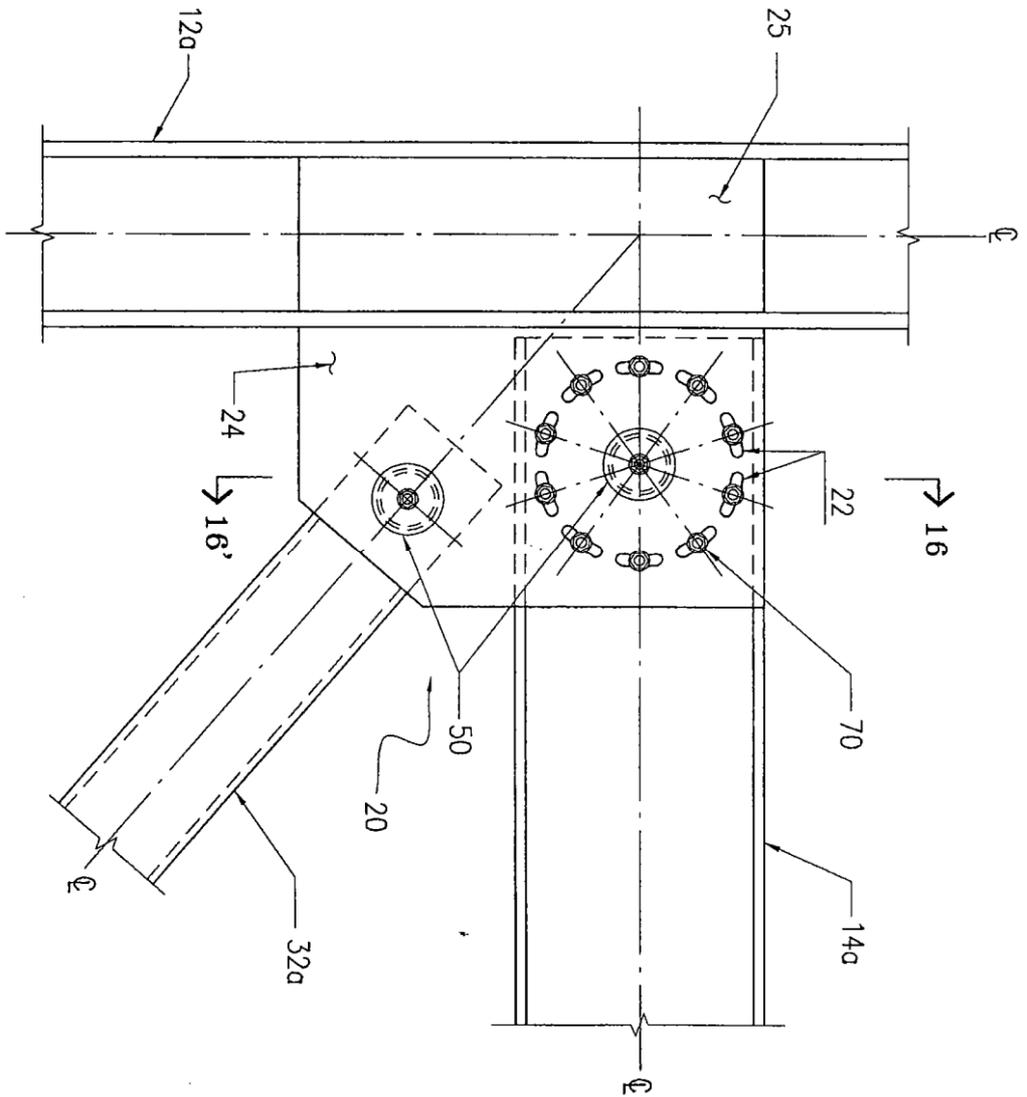


FIG. 13

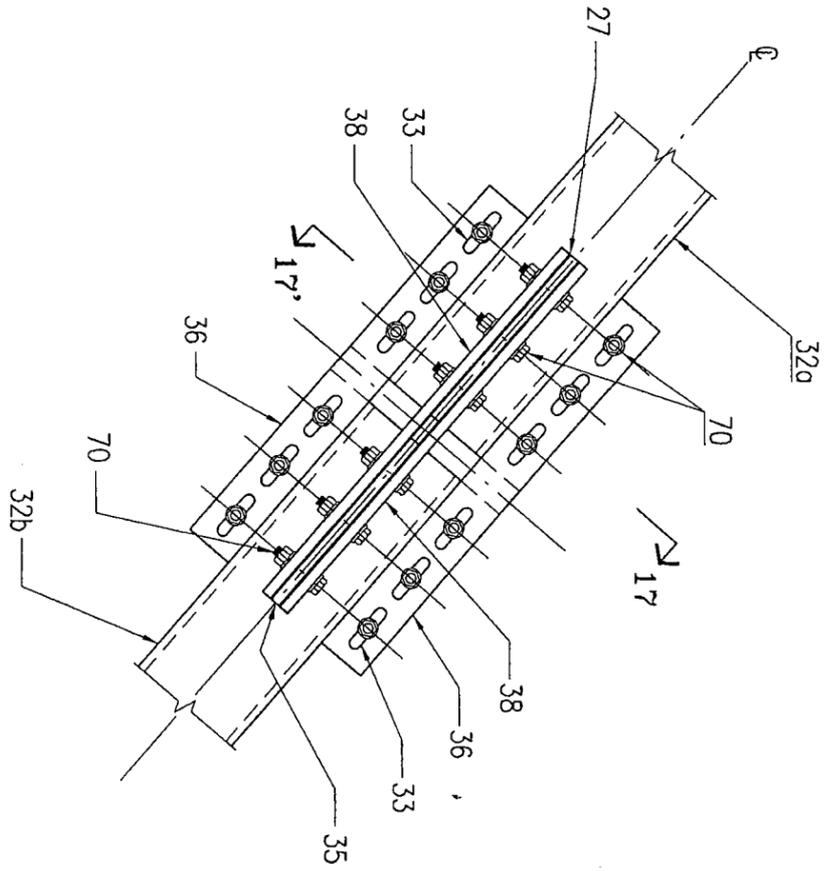


FIG. 14

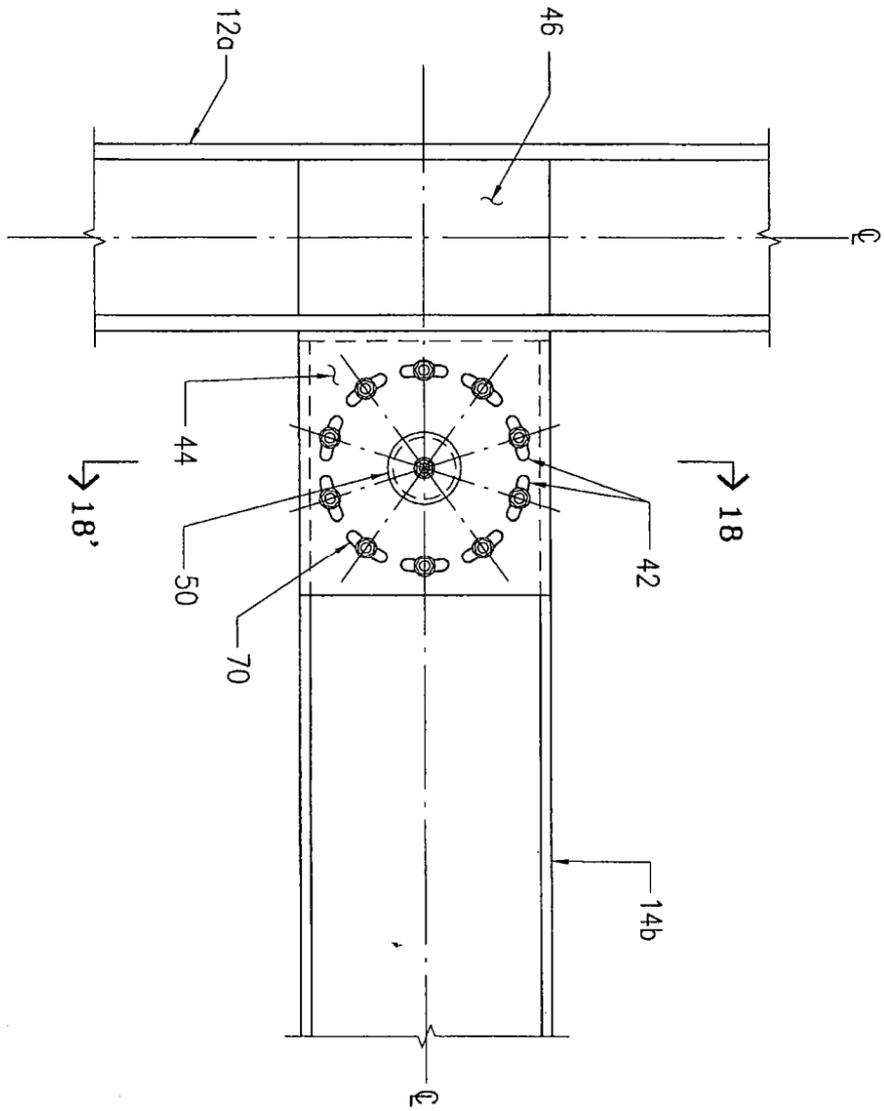


FIG. 15

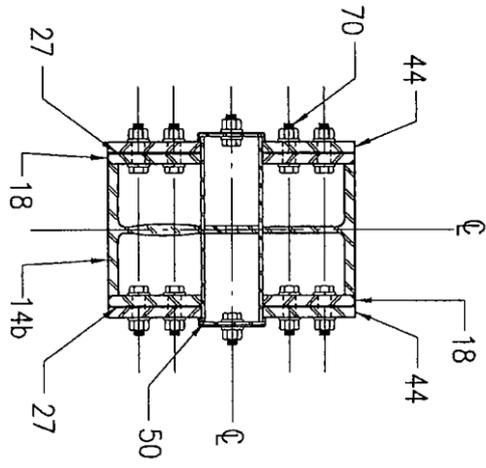


FIG. 18

