

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 410**

51 Int. Cl.:

E04D 1/00 (2006.01)

E04B 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2008 PCT/US2008/006825**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2008 WO08150433**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2008 E 08767946 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2148963**

54 Título: **Conexión nodal de momento completo entre columna y viga**

30 Prioridad:

30.05.2007 US 932486 P

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

10.04.2017

73 Titular/es:

**CONXTECH, INC. (100.0%)
24493 Clawiter Road
Hayward, CA 94545, US**

72 Inventor/es:

SIMMONS, ROBERT, J.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 608 410 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 nodal de momento completo entre columna y viga

Antecedentes y sumario de la invención

5 La Patente de Estados Unidos n.º 6.837.016 describe una conexión nodal en forma de collarín, de momento completo extremadamente exitosa e importante, entre una columna y una viga en el armazón de una estructura de construcción de armazones de acero. Esta conexión nodal, ahora en uso en una serie de estructuras de construcción en diversos lugares, particularmente donde se experimenta una alta actividad sísmica, ofrece una serie de ventajas muy importantes respecto a las conexiones nodales columna/viga de la técnica anterior. La conexión es una que se puede preparar fácilmente en una forma fuera del sitio de construcción dentro del dominio de una fábrica para el control y exactitud de precisión por ordenador y, además, una que tiene una serie de ventajas de seguridad y de velocidad de ensamblaje en campo importantes que no están presentes en o se ofrecen por las disposiciones de conexión nodal de la técnica anterior. Por ejemplo, no es necesario realizar una soldadura no desconectable que bloquee de forma irreversible una columna y una viga y las vigas pueden bajarse rápidamente por gravedad para que se asienten de inmediato, solo mediante el descenso por gravedad, en la orientación espacial apropiada con respecto a las columnas con las que se asocian y con el resultado de que existe una conexión de momento completo con capacidad sísmica en el mismo momento en que el asiento por gravedad y el bloqueo tienen lugar durante una operación de bajada de la viga.

Si bien esta estructura de conexión nodal desarrollada previamente ha encontrado gran aceptación y gran éxito, he reconocido que hay margen de mejora en ciertos aspectos y que la conexión nodal propuesta por la presente invención abarca específicamente ese reconocimiento de necesidad de mejora.

Ejemplos de sistemas de conexión de construcción anteriores se proporcionan en los documentos US 2004/139683 A1 y FR 1514258 A. Otros ejemplos se proporcionan en los documentos JP 2004 011377 A; JP H07 150635 A; JP H08 144370 A; y JP H06 81394 A.

25 Entre los avances ofrecidos por la presente invención se encuentra una mejora en la manera en que una conexión nodal resultante maneja ciertos tipos de cargas, tales como cargas de arrastre, y adicionalmente que los componentes modificados de la nueva conexión poseen una cierta calidad de universalidad estructural que permite la fabricación de solo unos pocos componentes diferentes para ofrecer la posibilidad de aplicar estos componentes fácilmente a vigas de armazones de construcción con diferentes profundidades de banda dentro de un intervalo de profundidades convencionales de viga-banda.

30 Como los expertos en la materia reconocerán al ver las Figuras del dibujo en este caso y al leer la descripción detallada de la invención que se presenta a continuación, la estructura presentada por la presente invención ofrece una serie de otras características y ventajas interesantes e importantes que son relevantes para la fabricación y el rendimiento de un armazón de construcción de acero de varios pisos.

El objeto de la presente invención se resuelve mediante las características técnicas de la reivindicación 1.

35 Por consiguiente, la presente invención proporciona una conexión nodal de asentamiento y bloqueo por gravedad de momento completo de acuerdo con las reivindicaciones 1. Cualquier objeto descrito en la presente memoria que no caiga dentro del alcance de la reivindicación 1 se proporciona únicamente con fines informativos y es pretendido formar parte de la presente invención.

40 Con respecto a la oportunidad proporcionada por la estructura de la presente invención para manejar diferentes profundidades de viga, el diseño de la estructura de la presente invención es tal que simplemente hay dos componentes/elementos diferentes, específicos, que se emplean en la disposición en aureola/araña que solo tienen que dividirse, separarse y reunirse en una condición separada a través de "estructura de extensión" con el fin de permitir el empleo de todos los componentes de conexión nodal con éxito con vigas que tienen diferentes profundidades que se disponen dentro del intervalo reconocido convencionalmente (hoy en día) de profundidades de viga que definen estructuras de armazones de construcción de acero utilizadas en diferentes configuraciones y para construcciones de diferentes tamaños y diseños.

Estas y otras características y ventajas que se ofrecen por la invención se harán más evidentes a medida que la descripción de la misma que sigue en detalle a continuación se lee ahora conjuntamente con los dibujos adjuntos.

Descripciones de los dibujos

50 La Figura 1 es una vista isométrica fragmentada de un armazón de construcción de acero de varios pisos que posee columnas y vigas interconectadas cuyas interconexiones tienen lugar a través de conexiones de interfaz

nodal en forma de collarín, de momento completo, de asentamiento y bloqueo por gravedad construido de acuerdo con una realización preferida y del mejor modo de la presente invención.

La Figura 2 es una vista fragmentaria algo más grande, orientada hacia abajo a lo largo del eje de una sola columna en el armazón de construcción de la Figura 1, diseñada para ilustrar lo que se ha mencionado anteriormente como la configuración visual general en aureola/araña de la conexión nodal de la presente invención.

La Figura 3 sigue siendo una vista a mayor escala, fragmentaria e isométrica que ilustra porciones de una de las conexiones nodales representadas en las Figuras 1 y 2, con ciertas porciones de componentes desprendidas para revelar detalles de construcción.

La Figura 4 es una vista en sección transversal fragmentaria aún a mayor escala tomada generalmente a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3, que ilustra una preparación de soldadura, y una conexión soldada que existe entre el extremo de una viga, y lo que se denomina aquí componente de conexión del extremo de viga.

La Figura 5 es una vista presentada desde aproximadamente el mismo punto de vista que se ve en la Figura 3, ilustrando específicamente la acción de asentamiento y bloqueo por gravedad de un componente de conexión del extremo de viga para producir automáticamente y sin más actividad una conexión interfacial de momento completo entre una viga y las porciones de lo que se denomina aquí una estructura de muelle de araña anclada a la parte exterior de la columna ilustrada.

La Figura 6, que se dibuja a mayor escala que la empleada en la Figura 5, ilustra, de manera fragmentaria, transversal y aislada, uno de los separadores propuestos por la presente invención unido a la columna mostrada en la Figura 5 para formar una porción de la estructura de muelle de araña de la presente invención.

La Figura 7 es un alzado lateral isométrico que muestra detalles del separador ilustrado en sección transversal en la Figura 6.

La Figura 8 es similar a una porción de la Figura 5, pero aquí se muestran los ajustes de tamaño que se han realizado en un par de componentes/elementos de la invención para acomodar la adaptación a una viga en la cuya profundidad de banda es mayor que la de la viga mostrado en las Figuras 1-5, inclusive.

Descripción detallada de la invención

Volviendo ahora a los dibujos, y haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 y 2, indicado generalmente con el número de referencia 10 en la Figura 1 hay una porción fragmentaria de un armazón de construcción de acero de varios pisos que incluye columnas 12 que están interconectadas por vigas en l alargadas 14 a través de conexiones nodales 16 que se han construido de acuerdo con una realización preferida y del mejor modo de la presente invención. Las columnas 12 incluyen ejes largos, tales como el eje largo 12a, y cuatro lados generalmente planos, o caras, tales como las caras 12b, que se unen a través de cuatro esquinas de columnas ligeramente redondeadas, tales como las esquinas 12c.

Aunque en la práctica e implementación de la presente invención pueden abordarse diferentes tipos de columnas, las columnas 12 en la presente memoria tienen secciones transversales generalmente cuadradas, con el resultado de que las caras 12b se intersectan ortogonalmente entre sí a través de las esquinas 12c.

En la estructura de armazón 10, las vigas 14 se extienden sustancialmente horizontalmente entre pares de columnas próximas adyacentes, y tienen ejes largos, tales como el eje 14a, que intersectan ortogonalmente los ejes de columna 12a. Son específicamente los extremos opuestos de cada viga 14 los que se conectan a un par de columnas próximas adyacentes a través de conexiones nodales 16.

Se ilustra en líneas discontinuas con el número de referencia 18 y en un lugar en el fragmento de armazón 10, con respecto a una de las vigas 14, un fusible opcional que, si se desea en una estructura de armazón de construcción particular, se puede formar en las bridas superior e inferior de una viga, normalmente relativamente cerca de uno o ambos de los extremos opuestos de dicha viga. Este fusible se ilustra aquí meramente para información de antecedentes, y no forma parte de la presente invención.

Las vigas ilustradas específicamente en el armazón de construcción que se describe a continuación tienen, cada una, una profundidad total de la viga, determinada principalmente por las bandas verticales centrales que se ilustran con la referencia D. Una razón para señalar esta dimensión se verá más claramente más adelante en relación con la discusión de la adaptabilidad de la invención a diferentes profundidades de viga (o alturas, o dimensiones verticales).

Con respecto a los componentes estructurales descritos hasta ahora, existe una gama de terminología que se emplea aquí con respecto a algunos de estos componentes. Por ejemplo, cada conexión nodal 16 se refiere también aquí (a) como un nodo de armazón de construcción, (b) como una conexión de aureola/araña de asentamiento por gravedad, de asiento y bloqueo por gravedad total, (c) como una conexión nodal viga/columna (d) como una conexión de columna/viga, y (e) como una conexión nodal de columna/viga de momento completo, con separador-collarín.

A continuación como será evidente más adelante en esta descripción detallada de la invención, cada conexión nodal

16 se forma (a) por ciertos componentes que se unen directamente por soldadura a las esquinas en las columnas 12, y (b) por ciertos componentes de conexión de viga-extremo que se unen por soldadura a los extremos opuestos de las vigas 14. Estos dos tipos de componentes de conexión se diseñan de tal manera que, durante el montaje del armazón y después de la colocación de las columnas próximas adyacentes en sus lugares apropiados, las vigas fijadas en el extremo se bajen simplemente por gravedad en su lugar entre pares de columnas próximas adyacentes, por lo que los componentes de conexión nodal de la invención se acoplan efectivamente por gravedad a través de estructuras portantes ahusadas macho y hembra, acoplamiento que causa, con la bajada continua de una viga, que la viga se asiente en una condición de momento completo, bloqueada por gravedad en la región de conexión con una columna. En ese mismo momento, tal asentamiento por gravedad de momento completo hace que la columna y la viga asociadas asuman sus posiciones espaciales correctas de acuerdo con el diseño del armazón de construcción.

El componente de conexión nodal de la presente invención es una estructura de precisión, formada normalmente bajo condiciones de fábrica controladas por ordenador, con lo que todas las conveniencias, características y ventajas de fabricación y ensamble que se describen para la conexión de momento completo predecesora mencionada descrita en la Patente de Estados Unidos mencionada anteriormente están también presentes en la estructura de la presente invención.

Como se verá en resumen, la presente estructura de conexión nodal, además de ofrecer todas las ventajas de la estructura predecesora mencionada, ofrece adicionalmente otras características y ventajas que la sitúan en la categoría de ser verdaderamente una conexión nodal de momento completo mejorada entre una columna y una viga.

La expresión "aureola/araña", y los términos individuales "aureola" y "araña", se han elegido aquí con fines descriptivos con el fin de resaltar una cierta característica visual interesante de cada conexión nodal 16. Por consiguiente, si uno prestará simplemente atención a la vista presentada en la Figura 2 de una conexión nodal 16, el aspecto visual de "araña" de la conexión 16 está provisto por la presencia de cuatro separadores 20 que se anclan a la columna 12 ilustrada por soldadura y que se extienden angularmente hacia fuera desde las cuatro esquinas de esa columna en ángulos que tienen esencialmente 135 grados con respecto a las dos caras de columna intersecantes 12b, que se unen en las esquinas 12c desde las que se extienden los separadores. Estos separadores sugieren visualmente las patas de una araña, particularmente cuando se observan en el contexto de extenderse hacia afuera, como se ve, desde las esquinas de la sección transversal cuadrada de una columna 12. Los separadores 20, en pares próximos adyacentes, y también en conjunto aquí, definen lo que se conoce como muelle de araña separador.

El término aureola se ha empleada aquí para reflejar la calidad visual, flotante, similar a una aureola de un collarín de conexión nodal 22 - un collarín que también se denomina aquí collarín de aureola, y como collarín del separador y como un collarín alrededor de la columna que circunscribe espacialmente el perímetro de la sección transversal de cada columna 12 donde se sitúa el collarín.

En un sentido más específico, cada collarín de aureola, que, como se puede observar con relativa claridad en la Figura 2 parece flotar en una condición separada hacia afuera con respecto a los lados y esquinas de la columna 12 que se muestran en esta Figura, se forma como una estructura segmentada, basándose en una organización de cuatro entidades de acoplamiento específicas de viga 24 que también se refieren aquí como componentes de conexión del extremo de viga. Como se explicará más detalladamente, cada componente de conexión 24 del extremo de viga se suelda al extremo preparado apropiadamente de una viga 14. El concepto "preparado apropiadamente" se describirá más completamente en breve. Adicionalmente, la condición separada mencionada hace una contribución importante a las ventajas ofrecidas por la presente invención, y esta contribución también se describirá en breve.

Diciendo un poco más aquí acerca de la profundidad de viga D, los componentes de la invención ilustrados en los dibujos descritos hasta aquí en la descripción detallada de la invención se han diseñados nominalmente para lo que se considera una profundidad de viga mínima de aproximadamente 14 pulgadas (35,56 cm), que es específicamente la dimensión D mostrada en los dibujos. En la tecnología convencional de vigas en I de acero, puesto que esta dimensión mínima de profundidad de viga hasta una profundidad de viga de aproximadamente 18 pulgadas (45,72 cm), las profundidades de viga tradicionalmente disponibles aumentan normalmente en intervalos de 2 pulgadas (5,08 cm). Por encima de una profundidad de viga convencional de 18 pulgadas (45,72 cm), las profundidades de viga normalmente aumentan en incrementos de 3 pulgadas (7,62 cm).

Una de las características de la presente invención, mencionada generalmente anteriormente en la presente memoria, implica lo que podría considerarse como cualidades un tanto universales de ciertos componentes/elementos en la conexión nodal 16 y, específicamente, en los separadores 20 y en los componentes de conexión 24 del extremo de viga. Estas cualidades pseudo-universales permiten, con bastante facilidad, que las alturas verticales globales de estos componentes/elementos sean alargadas a través de la incorporación de insertos de alargamiento, como se describirá, para adaptar el hardware de conexión nodal de la presente invención para

manejar, fácilmente, cualquiera de la variedad convencional y amplia de profundidades de viga disponibles mayores que la profundidad mínima de viga D como es el caso representado aquí. Más adelante se hablará de esta característica de "universalidad" de adaptar la profundidad de viga en esta descripción detallada de la invención.

5 Las esquinas del collarín de aureola 22 en cada conexión nodal 16, cuyas esquinas están definidas por los lados laterales de los componentes de conexión 24 del extremo de viga, se anclan a los separadores 20 en el muelle de araña separador por cuatro pares, en cada esquina, de conjuntos de tuercas y pernos espaciados verticalmente, tales como los mostrados muy generalmente con el número de referencia 26. En particular, y con respecto a los
10 cuatro pares de tales conjuntos de tuercas y pernos que están asociados con cada esquina del collarín, los dos de estos pares que son el flanco o soporte más verticalmente superior, el plano de la brida superior en cada extremo de viga adyacente, unido, y los dos pares que son el flanco o soporte más verticalmente inferior, el plano de la brida inferior en dichos extremos de viga. Más adelante se hablará de la importancia de este sistema de flanco/soporte estructural de conjunto de tuercas y pernos. Los conjuntos de tuercas y pernos 26 se denominan aquí también estructura de pre-tracción de tensión.

15 Considerando a continuación las Figuras 3-7, inclusive, junto con las ya descritas Figuras 1 y 2 en los dibujos, y describiendo adicionalmente los detalles de construcción de los componentes que constituyen cada conexión nodal 16, los separadores 20 son elementos alargados que tienen la configuración que probablemente se ilustra más claramente en las Figuras 6 y 7 de los dibujos. Estos separadores, como se ilustra en aquí, tienen una altura total con la misma dimensión D que la dimensión vertical global D de las vigas 14. En este contexto, cada separador 20 es un componente individual singular, cuya sección transversal incluye una porción de cuerpo plana, principal 20a,
20 que es la porción que se extiende en los ángulos mencionados anteriormente aquí hacia fuera desde las esquinas de una columna. El borde alargado exterior de cada una de estas porciones de cuerpo planas está "tapado en T" por una estructura de tapa 20b, y el borde alargado interno de la misma porción de cuerpo principal termina en una estructura formada en Y que incluye dos patas que se intersectan ortogonalmente 20c cuya región interior de intersección está apropiadamente redondeada de modo que coincide preferentemente con el radio de los lados
25 exteriores de las esquinas 12c en las columnas 12.

Formados en lados opuestos de cada porción de cuerpo plana 20a hay dos canales comúnmente ahusados hacia abajo y hacia dentro en ángulo, alargados, que se extienden generalmente verticalmente, de tres lados 20d, cuyas dimensiones son, por consiguiente, más grandes cerca de los extremos superiores de los separadores 20 que en los extremos inferiores de los separadores. Las tres paredes o lados de los canales, que constituyen cada uno de estos
30 canales, se muestran en 20d₁, 20d₂ y 20d₃. Con respecto al ahusamiento común en estas paredes, con un separador anclado en su lugar a la esquina de una columna vertical, las paredes forman un ángulo con respecto a la vertical en un ángulo de aproximadamente 5 grados.

Se muestran cuatro pares de orificios de perno de lado a lado que alojan los vástagos de los pernos de los conjuntos de tuerca y perno 26 para algunos de estos orificios de perno con el número de referencia 28 en la Figura 7. Los pares superior e inferior de los orificios de pernos ilustrados en la Figura 7 se sitúan generalmente igual y verticalmente sobre un plano horizontal que está representado por una línea de trazos-puntos 30 en la Figura 7. De forma similar, los pares superior e inferior de orificios de perno 28 que se disponen cerca del extremo inferior de cada separador 20 se sitúan generalmente igual y verticalmente sobre un plano que está representado en la Figura 7 por una línea de trazos-puntos 32. Como se explicará más en detalle a continuación, cuando una conexión nodal
40 está en su lugar uniendo una viga y una columna en el armazón 10, las bridas superior e inferior de las vigas asociadas se encuentran esencialmente en los planos que se representan por las líneas de trazos-puntos 30, 32.

Los separadores 20 se aseguran apropiadamente a través de sus patas 20c a las esquinas de una columna 12 a través de soldaduras, tales como las dos soldaduras alargadas mostradas como regiones oscurecidas 34 en la Figura 6. Las patas 20c "envuelven" efectivamente una esquina de columna 12c.

45 Los pares opuestos de canales 20d que se enfrentan oblicuamente uno a otro a través de una cara 12b en una columna 12, definen y constituyen lo que se denomina aquí una estructura portante o zócalo de interfaz hembra-ahusada, en el muelle de araña creado por medio de los separadores 20. Es esta estructura de interfaz de cojinete hembra-ahusada la que, cuando una viga es bajada a una posición apropiada con relación a una columna, define una zona de recepción de asentamiento por gravedad complementaria para la estructura de interfaz de cojinete macho-ahusada (aún sin describir) que existe en cada componente de conexión del extremo de viga.
50

Continuando con la descripción de cada conexión nodal, cada componente de conexión 24 del extremo de viga tiene fundamentalmente tres elementos, incluyendo un elemento transversal superior 36, un elemento transversal inferior similar 38 separado, y un elemento de puente interviniente e interconectado, soldado centralmente 40. Los elementos transversales superior e inferior forman colectivamente lo que se denomina aquí componente transversal.
55 Cuando se ilustra la altura del viga, o profundidad vertical, que se ha de adaptar mediante una conexión nodal como D ilustrada aquí, esencialmente al elemento puente 40 en cada componente de conexión del extremo de viga se le da una longitud de interconexión, por así decirlo, que determinará que la altura total del componente de conexión del extremo de viga tendrá una dimensión vertical D correspondiente.

Reconociendo que cada uno de los dos elementos transversales recién mencionados son esencialmente los mismos en construcción, una descripción más detallada de uno de estos elementos será suficiente para describir el otro elemento. De acuerdo con ello, y proporcionando dicha descripción conjuntamente con el elemento transversal superior 36, este elemento incluye una extensión alargada central, generalmente plana 36a que se une en sus extremos con dos alas de extremo angulares 36b que también son planas y que se extienden en planos que están en ángulos de aproximadamente 135 grados en relación con el plano de la extensión central 36a. En los lados de los elementos transversales que están destinados a orientarse hacia el extremo de una viga unida, existe una plataforma alargada, tal como la plataforma 36c, que proporciona una preparación de soldadura central 36d adecuadamente dispuesta destinada a recibir la porción de pestaña del extremo de viga que se extiende ligeramente longitudinalmente de una viga fijada que se ha creado en un extremo de viga para permitir la fijación por soldadura apropiada de ese extremo de viga al componente de conexión del extremo de viga asociado. En el elemento transversal superior en un componente de conexión del extremo de viga, la preparación de soldadura que se acaba de mencionar se orienta hacia arriba y en el elemento transversal inferior, asociado, la preparación de soldadura correspondiente está orientándose hacia abajo.

La Figura 4 de los dibujos ilustra lo que se ha mencionado anteriormente como un extremo adecuadamente preparado de una viga 14, en el que se puede observar que la banda central 14b de la viga se ha cortado para quedar rebajada de manera que permita una ligera extensión longitudinal más allá de la banda del extremo de una brida superior 14c que se ve superponiéndose sobre a una plataforma apropiada o saliente 36e que se proporciona en la preparación de soldadura 36d ilustrada. En la Figura 4, el número de referencia 42 ilustra una soldadura que se ha preparado en la preparación de soldadura ilustrada para unir el elemento transversal 36 al extremo de viga mostrado en la Figura 4. Se entenderá que la totalidad del extremo de una viga se suelda en su totalidad a las superficies enfrentadas apropiadas en un componente del extremo de viga.

Con respecto a otro conjunto importante de características estructurales relativas a los elementos transversales superior e inferior de cada componente de conexión del extremo de viga, las superficies de estos elementos que están asociadas con las alas del elemento y están próximas a las mismas, tales como las alas 36b, se forman con ahusamientos alineados verticalmente que coinciden efectivamente de forma complementaria, aunque los elementos transversales superior e inferior se separan verticalmente, ahusamientos que existen en las paredes 20d1, 20d2, 20d3 en los separadores 20. Estas porciones ahusadas en los elementos transversales constituyen las estructuras de interfaz de cojinete macho-ahusadas antes mencionadas.

Un resultado de esta geometría ahusada macho-hembra que ahora se describe completamente es que, durante el proceso de conexión de la viga-columna a través de una conexión nodal 16, se establecerá un ajuste de bloqueo preciso-ahusado entre un componente de conexión del extremo de viga y un par separadores adyacentes, estableciendo de este modo la importante conexión nodal de asentamiento y bloqueo por gravedad, de momento completo que se establece de acuerdo con la construcción de la presente invención. Esta disposición geométrica permite, obviamente, permite que una viga con un componente de conexión del extremo de viga soldado a sus extremos se baje a una posición apropiada para su conexión a y entre un par de columnas, con los componentes conexión del extremo de viga asociados saliendo por debajo a través de los acoplamientos de las superficies de interfaz de cojinete macho-ahusadas y hembra-ahusadas de confrontación. El control de precisión del dimensionamiento que es totalmente posible con la estructura de la presente invención, como se ha indicado anteriormente, da como resultado no solo una conexión de momento completo que se desarrolla inmediatamente sobre dicha superficie de cojinete ahusada sobresaliente, sino que también da como resultado una posición espacial exacta de una viga en relación con una columna. La interfaz de cojinete ahusada resultante que existe también se denomina aquí una interfaz no soldada, desconectable. Esta referencia señala que no existe una conexión de soldadura irreversible que bloquee positivamente una viga con respecto a una columna.

La Figura 5 de los dibujos se presenta de una manera destinada a ilustrar dicha capacidad y acción de bajada y asentamiento vertical. La Figura 5 ilustra también otra característica de la invención que se refiere a una condición en la que menos de cuatro vigas se unen a una columna y, más específicamente, a una condición en la que incluso un solo lado de una columna no tiene ninguna viga fijado al mismo. En este caso, la estructura de un collarín de aureola, que se termina como un collarín total siempre que una conexión nodal 16 de cualquier naturaleza esté presente, se completa esencialmente con la presencia de un componente de conexión del extremo de viga total o parcial (a explicar), sin que ese componente tenga ninguna asociación directamente con un extremo de viga conectado. Esta condición para una porción del collarín de aureola representado en la Figura 5 se ilustra claramente, en la que se puede ver que el componente de conexión 24 del extremo de viga próximo, completamente representado y total, se acopla con un par de separadores 20, pero no se conecta directamente a ninguna viga asociada.

Si bien la Figura 5 ilustra una condición en la que un componente de conexión del extremo de viga total se utiliza de tal manera que no hay ninguna viga presente, también es posible que la terminación de un collarín de aureola en estas circunstancias se realice simplemente mediante el uso de solo los elementos transversales superior e inferior del componente de conexión del extremo de viga, sin la presencia de ningún componente de puente intermedio 40. Una disposición de este tipo, que no se representa específicamente en la presente memoria, constituye lo que se ha

mencionado anteriormente como un componente de conexión del extremo de viga parcial.

5 Cuando toda la actividad de asentamiento y bloqueo por gravedad ha tenido lugar con respecto al establecimiento de una conexión nodal 16, con la consiguiente terminación de un collarín de aureola rodeando la columna, así como el establecimiento completo de conexiones apropiadas de momento completo, los conjuntos de tuercas y pernos 26 se instalan y se aprietan para colocar los vástagos de los pernos en tensión de pre-tracción adecuada. Como se ha mencionado anteriormente, los grupos superior e inferior de pares de estos conjuntos de tuercas y pernos se sitúan verticalmente sobre los planos de las bridas de una viga acoplada, planos de brida que se muestran con los número de referencia 44, 46 para las bridas superior e inferior, respectivamente, de una de las vigas representadas en la Figura 3. La importancia de esta disposición es que tales colocaciones de situación de bridas con conjuntos de tuercas y pernos mejoran en gran medida la resistencia a fallos anti-palanca de una conexión de viga y columna, como se propone aquí, debido al hecho de que las fuerzas transmitidas desde un viga a través de una conexión nodal 16 a una columna están asociadas por estos conjuntos de tuerca y perno en los puntos de aplicación de fuerza a través de la estructura de aureola/araña de la invención.

15 A partir de lo que se ha descrito hasta ahora e ilustrado en los dibujos, se apreciará que una característica especial y única de la presente invención es que las cargas momentáneas entre una viga y una columna se transmiten desde la viga a la columna únicamente a través de las esquinas de las estructuras del collarín y las esquinas de la columna. Estas cargas, con respecto a cada esquina en la que se transporta una carga de este tipo desde la viga hasta la columna, se llevan a través de y son gestionadas apropiadamente por todas las soldaduras asociadas con un separador implicado. En otras palabras, todas las soldaduras que unen un separador hacia y alrededor de la esquina de una columna juegan un papel en la gestión de las cargas suministradas de viga a columna. Esto constituye una ventaja decidida, y una característica importante, en el manejo de carga en momento completo, tal como se proporciona por la estructura de conexión nodal de la presente invención.

25 Llevando ahora la atención a la condición separada o espacio antes mencionado que existe entre los elementos transversales en cada componente de conexión del extremo de viga y una cara 12b en una columna 12, dicho espacio se muestra con el número de referencia 50 en las Figuras 2 y 3. Este espacio alargado admite verticalmente un espacio libre para la fijación, por soldadura, por ejemplo, de una placa de refuerzo de columna auxiliar, tal como la placa de refuerzo mostrada fragmentariamente con el número de referencia 52 en la Figura 3, que se observa en extensión en sentido inverso, u opuesto, a las direcciones verticales alejadas del espacio 50, en ubicaciones en un armazón de construcción donde tal rigidización de columna auxiliar podría desearse. Es especialmente importante observar que la unión de dicha estructura auxiliar no interfiere de ninguna manera con la estructura o la integridad de una conexión nodal de momento completo 16.

35 Otra de las características importantes y únicas de la presente invención es que ciertos componentes en la estructura de conexión nodal se diseñan para permitir un cambio en el dimensionamiento de componentes con el fin de adaptar, dentro de un margen de construcción normal, las profundidades de las vigas, o alturas verticales totales de las vigas, que son mayores que la dimensión D. La Figura 8 de los dibujos ayuda a explicar esta característica de la invención.

40 En esta Figura se ilustra fragmentariamente un extremo de una viga 48 que tiene una profundidad D+ que es mayor en alguna cantidad (+) que la dimensión D previamente descrita. De acuerdo con la invención, todo lo que se requiere para adaptar esta nueva profundidad de viga es que los correspondientes separadores y elementos de puente 20, 40, respectivamente, se corten transversalmente, normalmente a la mitad entre sus extremos opuestos, y que tengan insertos, tales como los mostrados con los números de referencia 54, 56, respectivamente, soldados en su lugar para extender las longitudes de estos componentes por la cantidad del aumento (+) en la dimensión vertical dictada por la altura D+ de la viga.

45 Con respecto al inserto 56 en un elemento de puente 40, será normalmente el caso de que este inserto tenga la misma dimensión en sección transversal que la del elemento de puente.

En el caso de cada separador que, en ausencia de un corte para adaptar un inserto de aumento de longitud, tiene un ahusamiento nominal continuo en sus canales 20d, el inserto proporcionado no tendrá ninguna superficie ahusada en lo absoluto, pero tendrá específicamente una configuración en sección transversal que coincide exactamente con la sección transversal del separador donde se ha realizado el corte transversal para adaptar el inserto.

50 Con tal inserción lograda para conseguir separadores de mayor longitud y componentes de conexión del extremo de viga de mayor altura, tales estructuras de conexión nodal 16 modificadas, funcionarán exactamente de la misma manera que se ha descrito anteriormente con respecto a proporcionar conexiones de asentamiento y bloqueo por gravedad, precisas y de momento completo entre vigas y columnas. Nada más se tiene que cambiar en la estructura de conexión nodal a fin de lograr esta adaptación, y la adaptación en sí no afectará en modo alguno a todas las otras características de rendimiento y funcionamiento importantes que se han descrito para las conexiones nodales 16.

Por lo tanto, la presente invención ofrece una mejora operativa interesante y útil respecto a las estructuras de conexión de momento completo anteriores, tal como la estructura que se describe en la Patente de Estados Unidos anteriormente referenciada. Lo hace proponiendo y ofreciendo lo que se ha denominado aquí collarín de aureola - una estructura segmentada a la que uno o más vigas se anclan a través de segmentos individuales en el collarín denominados componentes de conexión del extremo de viga. Este collarín de aureola, formado como está con los componentes de segmento mencionados que son componentes específicos del extremo de viga se baja, durante su uso, segmento por segmento, y en una forma empujado por gravedad, y últimamente bloqueado por gravedad, en lo que se ha denominado y descrito aquí como un muelle separador de recepción, el denominado muelle de araña, que toma la forma de, y que se define por, separadores que sobresalen hacia fuera que se extienden angularmente hacia fuera desde las cuatro esquinas normales en la columna del armazón de la construcción de acero convencional. Este muelle, en colaboración con los componentes de conexión del extremo de viga, se configura complementariamente en una forma de superficie portante macho-hembra ahusada para soportar el collarín de aureola y las vigas fijadas bajo condiciones de manejo de carga de momento completo en relación con las columnas conectadas.

15 El collarín de aureola, cuando se recibe en su lugar por un muelle de araña separador, circunda y se separa de los lados exteriores de una columna asociada, con los espacios que existen entre los componentes de conexión del extremo de viga y las caras de una columna asociada proporcionando el espacio completamente libre para la instalación de las fijaciones de columna auxiliares alargadas que pueden emplearse, cuando se desee, para proporcionar una mayor rigidez de las columnas en ciertos lugares en un ramazón del edificio.

20 Como se acaba de describir inmediatamente anteriormente, los componentes, o algunos de ellos, que constituyen el collarín de aureola y el muelle de araña se diseñan de tal manera que, durante la fabricación y antes de la construcción de vigas y columnas, un reposicionamiento de diseño vertical de ciertos componentes se permite únicamente a fin de adaptar la fijación (a una columna) de vigas que tiene diferentes profundidades de banda de vigas. En otras palabras, los componentes que forman el collarín de aureola y el muelle de araña separador se caracterizan por elementos verticalmente separados cuyas posiciones verticales relativas se definen al momento de la fabricación a fin de permitir preparaciones muy convenientes, eficaces y relativamente de bajo coste de columnas para recibir vigas con diferentes profundidades de banda. Esta adaptación, para hacer frente a diferentes profundidades de viga se hace posible sin el requisito del rediseño de los ahusamientos macho y hembra de bloqueo por gravedad importantes que desempeñan papeles fundamentales en la práctica de establecer por gravedad una conexión de momento completo entre una columna y una viga, y el estableciendo ocurriendo también simultáneamente con el posicionamiento relativo correcto completo y preciso de vigas y columnas.

30 Las cargas de momento que se transmiten de una viga a una columna se comunican de forma única a la columna (a) a través de las esquinas en el collarín de aureola y en los separadores, y a las esquinas, en lugar de directamente a las caras, de una columna. La presencia de los conjuntos de tuercas y pernos tensores mencionados, desplegados como están de forma que asocian verticalmente los planos de las bridas superior e inferior en un viga asociada, da como resultado en la conexión de momento de la presente invención que resiste robustamente la condición potencialmente perjudicial de palanca en respuesta a grandes cargas de momento.

REIVINDICACIONES

1. Una conexión nodal (16) de asentamiento y bloqueo por gravedad, de momento completo, formada en un nodo entre una columna alargada (12) que tiene caras separadas (12b) y esquinas (12c) y el extremo de una viga alargada (14) en un armazón de construcción (10) que comprende
5 un collarín de aureola (22) que rodea la columna anclado al extremo de al menos una viga (14); y **caracterizada por que** la conexión nodal (16) comprende además cuatro separadores (20) en una ubicación longitudinal definida en la columna (12) en la que cada uno de los separadores (20) está anclado a una esquina de columna diferente (12c) a través de las patas (20c) que están (a) envueltas alrededor de una esquina de columna (12c) y (b) soldadas a un par de caras de columna (12b) que se unen entre sí a través de la esquina (12c);
10 una estructura portante de interfaz de manera distribuida en cada uno de, e interconectando, dicho collarín de aureola (22) y dichos separadores (20) con el collarín de aureola (22) circundando espacialmente, y separado por los separadores (20) de, dicha columna (12) y dispuesto con el espacio de holgura libre (50) existente entre el collarín de aureola (22) y las caras de columna (12b).
2. La conexión nodal de la reivindicación 1, en la que dicho collarín de aureola (22) está segmentado para incluir
15 componentes de conexión del extremo de viga y específicos de la viga.
3. La conexión nodal de la reivindicación 1 o 2, en la que la estructura portante de interfaz comprende estructuras macho-hembra ahusadas.

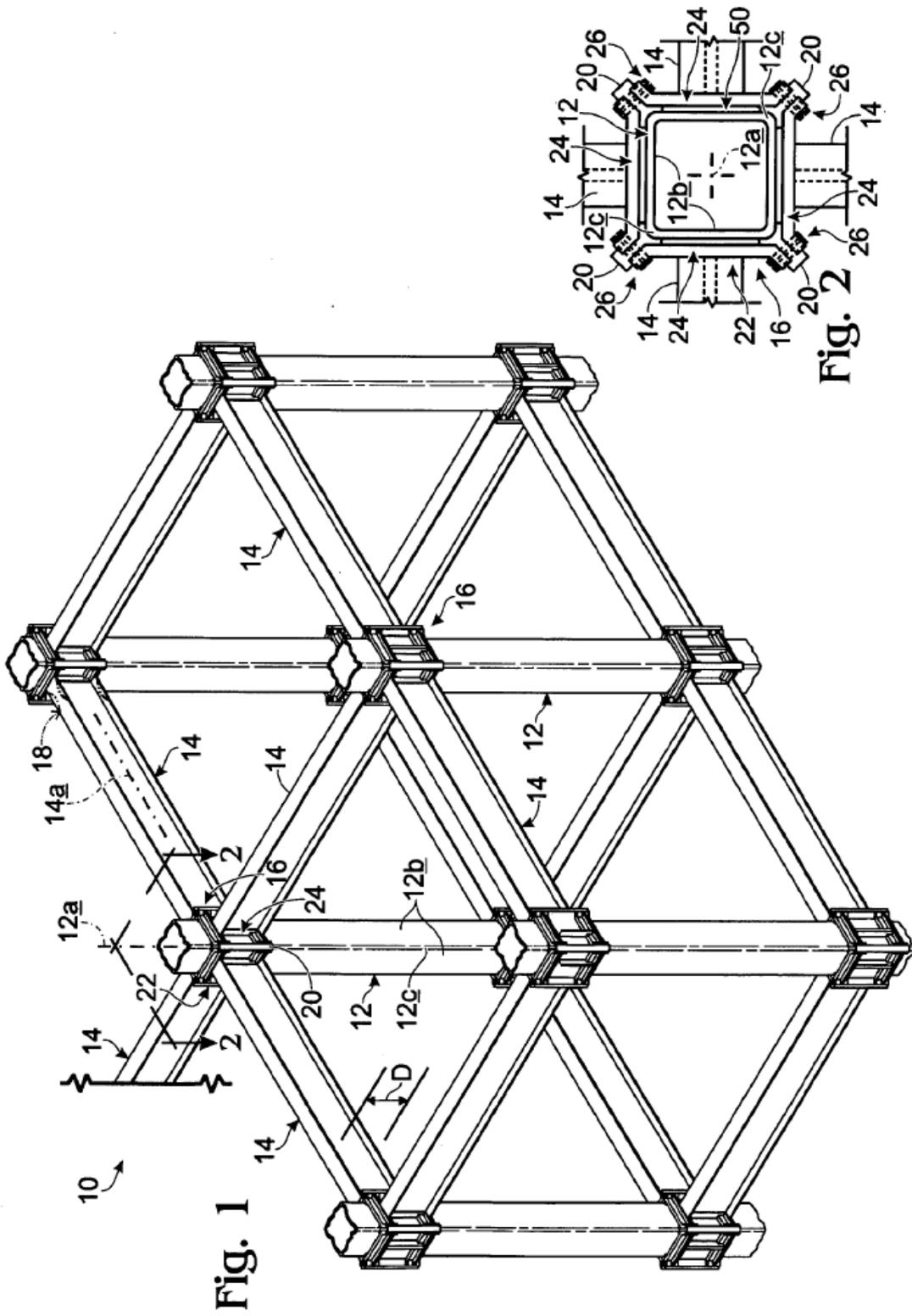


Fig. 3

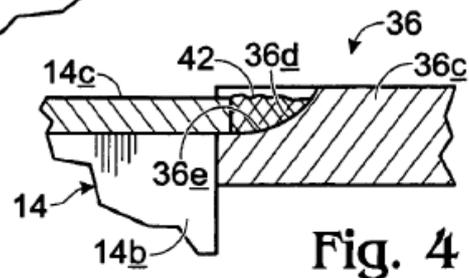
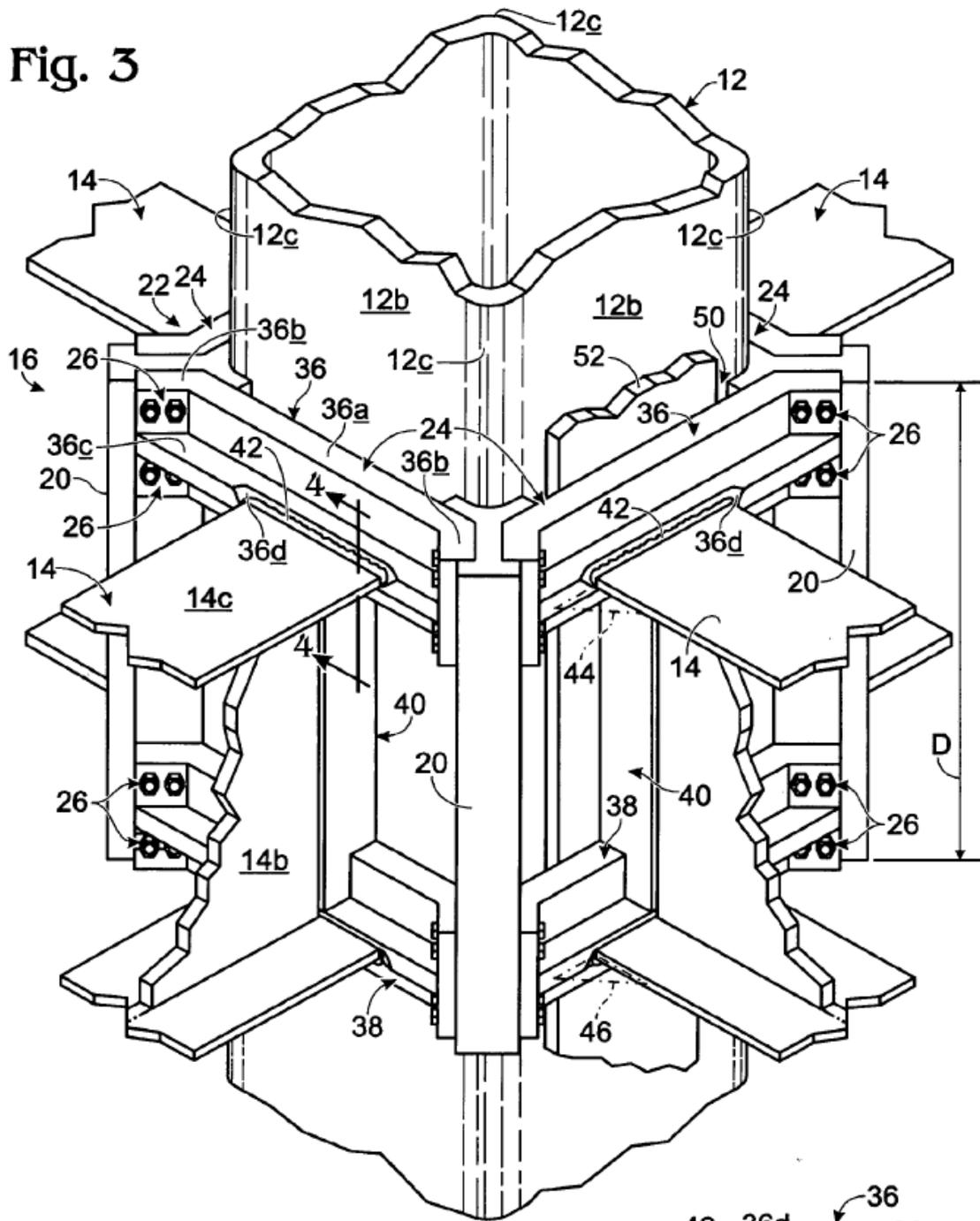


Fig. 4

Fig. 6

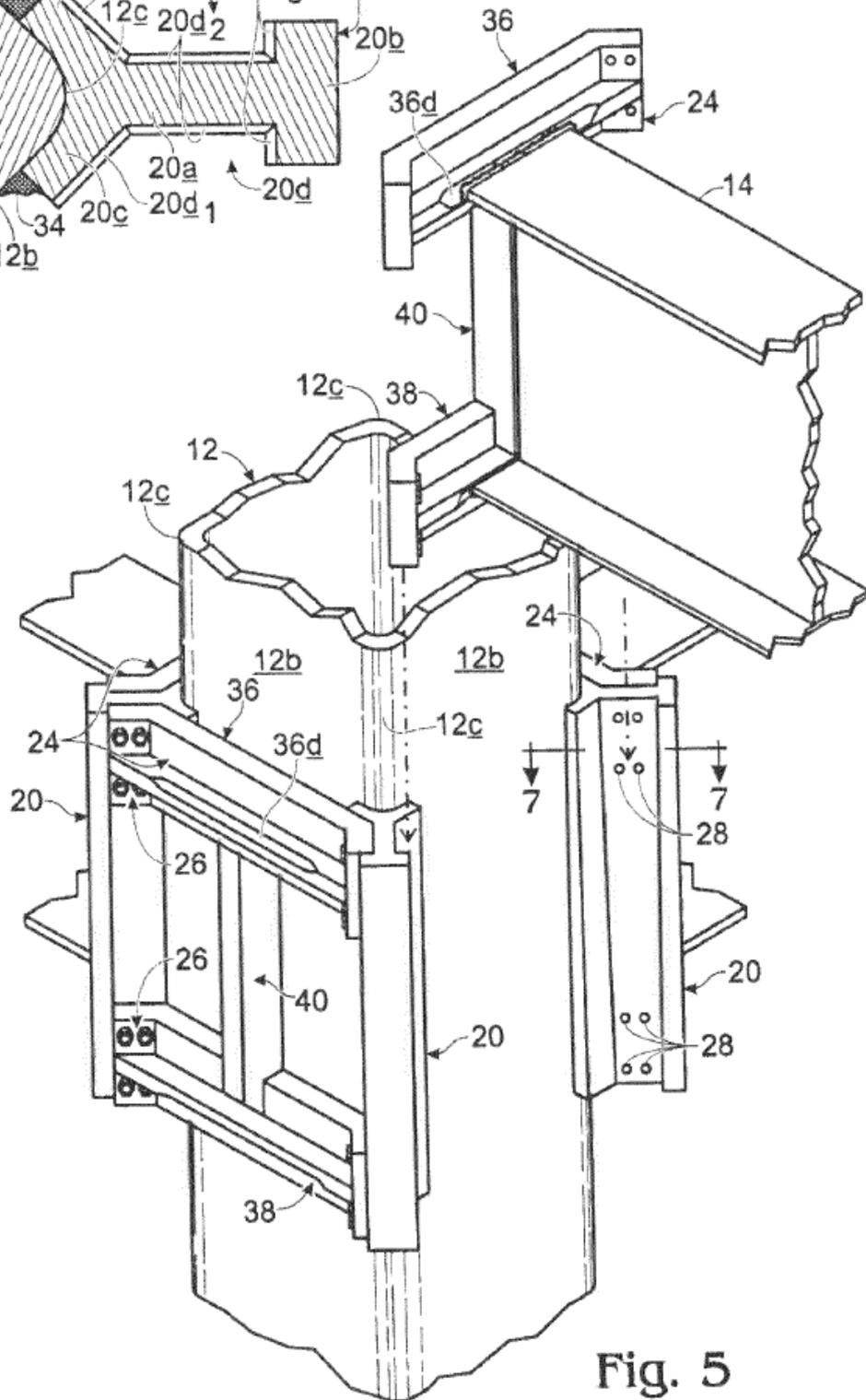
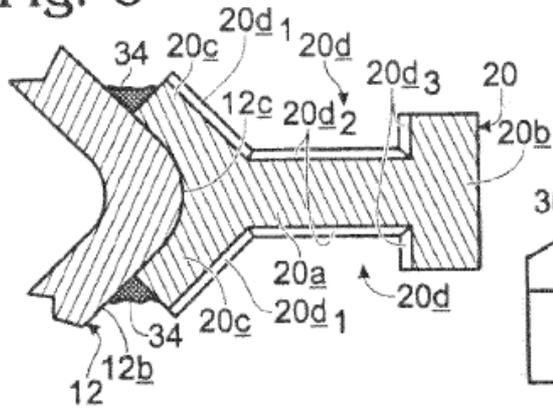


Fig. 5

