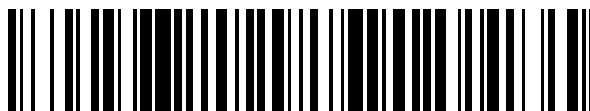


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 071**

51 Int. Cl.:

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: **30.08.2001 PCT/US2001/27223**

87 Fecha y número de publicación internacional: **013.03.2003 WO03021061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2001 E 01968363 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 1425488**

54 Título: **Elementos estructurales del armazón de un edificio resistentes a los momentos y procedimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

73 Titular/es:

**SMRSF LLC (50.0%)
24493 Clawiter Road
Hayward CA 94545, US y
CONXTECH, INC. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SIMMONS, ROBERT J.;
HICHAM NAJA, WALID M. y
SHUHAIBAR, CONSTANTINE J.**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 622 071 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

Elementos estructurales del armazón de un edificio resistentes a los momentos y procedimiento

5 ANTECEDENTES Y RESUMEN DE LA INVENCION

[0001] La invención (estructura y procedimiento) se refiere a una estructura de edificio y, en particular, a una interconexión estructural nueva entre columna, viga y collar de arriostramiento (y la metodología asociada) que contribuye a conseguir un armazón de edificio mejorado y con mucha capacidad resistente a los momentos. Con la invención se proporciona una estructura única de interconexión con collar de arriostramiento por cara de apoyo que una columnas y vigas adyacentes en los nodos de intersección entre ellas.

[0002] El documento de patente de Estados Unidos US5678375 A divulga un armazón de un edificio que comprende una pluralidad de vigas de acero, columnas de acero y elementos de conexión de acero para unir al menos una viga con al menos una columna para constituir así el armazón del edificio. Además se divulga una pluralidad de elementos de unión prácticamente planos, cada uno teniendo una abertura, donde termina al menos una columna y al menos un elemento de conexión con al menos un elemento de unión. Los elementos de unión encajan casi perfectamente uno en otro y se extienden hacia fuera más allá del muro exterior de la columna y del elemento de conexión para proporcionar una unión entre ellos. Las vigas, columnas y elementos de unión están reforzados con hormigón que se extiende a través de los elementos de unión por las aberturas.

[0003] El documento de patente de Estados Unidos US6082070 A divulga una estructura de patio que es fácil de ensamblar y desensamblar para el usuario. La estructura incluye al menos cuatro uniones de base para apoyar respectivamente cuatro vigas estructurales verticales que se extienden hacia arriba. Los cuatro extremos superiores de dichas cuatro vigas estructurales verticales respectivamente conectan con cuatro juntas estructurales triaxiales adaptadas para conectar al menos cuatro vigas estructurales horizontales. Una pluralidad de viguetas de cubierta desacoplables están montadas entre al menos dos de dichas vigas estructurales horizontales.

[0004] El documento de patente de Estados Unidos US6092347 A divulga un armazón de un invernadero que incluye una pluralidad de postes equidistantes, una pluralidad de vigas fijas montadas entre cada dos de los postes, una pluralidad de riostras cada una teniendo soldado en el extremo inferior un elemento de fijación angular, una pluralidad de tubos de desagüe, cada uno fijo y montado entre cada dos de los elementos de fijación angulares y una pluralidad de barras verticales cada una con un extremo inferior soldado a un perfil en U invertida unido a un tubo de desagüe y aseguradas mediante tornillos donde el armazón del invernadero se puede montar y desmontar de forma fácil y rápida.

[0005] El documento de solicitud internacional de patente WO98/36134 A divulga una junta para estructuras de acero que tiene un diafragma superior combinado con una superficie inferior de una columna superior, un diafragma inferior combinado con una superficie superior de una columna inferior, un núcleo de conexión que tiene una sección transversal menor que la de los diafragmas superior e inferior y una altura igual a la de la viga y unas cartelas dispuestas entre los diafragmas superior e inferior y fijadas en algunas zonas del borde perimetral de los mismos al menos al núcleo de conexión existiendo agujeros para tornillos de unión en los diafragmas superior e inferior y en las cartelas. Esto permite unir los diafragmas superior e inferior y las alas superior e inferior de la viga mediante tornillos.

[0006] El documento de patente de Estados Unidos US5289775 A1 divulga un diseño de armazón nuevo en el que un conjunto de unión de barra y abrazadera permite que la cara de las vigas horizontales quede alineada con la cara de un poste vertical tubular de sección cuadrada formando así un armazón excepcionalmente resistente de elementos estructurales excepcionalmente ligeros (postes, vigas y conector) comprendiendo un mínimo de piezas intercambiables que se pueden fabricar en masa sin más y que se puede utilizar para ensamblar cualquier tipo de estructura de edificio ortogonal.

[0007] El documento de patente de Reino Unido GB1204327 A divulga unos tubos de andamiaje verticales y horizontales que están conectados entre sí mediante resaltes y hendiduras, siendo el resalte prácticamente de cola de milano, con bisel hacia arriba y siendo la hendidura de una forma parecida, estando asegurada por mecanismos de bloqueo por gravedad. Cada mecanismo de bloqueo puede sustituirse por una grapa en forma de L atornillada al tubo horizontal con su pata de mayor longitud quedando presionada contra la base del elemento con resalte y con su pata más corta quedando presionada contra la base del tubo. Los resaltes se extienden hacia fuera a partir de un anillo que puede estar biselado reduciéndose su espesor según la dirección axial de los resaltes. Los tubos

verticales adyacentes pueden tener una conexión de bayoneta mediante un resalte superior que se proyecte lateralmente y que encaje en una ranura oblicua en la base del tubo. Otros elementos de conexión tipo hendidura similares pueden estar articulados en su unión con los extremos de los tubos que sirven de arriostramientos diagonales.

5

[0008] Las conexiones de los nodos según la presente invención definen lo que se denomina en el documento interconexión de acarreo y transmisión de momentos tridimensional, multiaxial por interacción entre vigas y columnas.

10 **[0009]** Centrándonos en la interacción de transmisión de carga específica que se produce entre una única columna dada y una única viga conectada que acarrea la carga de momentos esta carga se transmite por compresión a la columna gracias a la estructura de collar nodal única asociada a través de varias zonas de la cara de apoyo separadas a distintos ángulos con respecto al eje longitudinal de la columna. La unión con transmisión de
15 carga por compresión no está limitada sólo a un plano de acción ni sólo a una zona localizada de aplicación de la carga. Las uniones de compresión están diseñadas para aprovechar mejor las capacidades de acarreo de carga de las columnas.

[0010] Las estructuras de collar de arriostramiento nodal propuestas incluyen componentes internos que están anclados por ejemplo, mediante soldadura, por ejemplo, a las superficies externas de las columnas y un collar
20 externo que está constituido por componentes que están adecuadamente anclados, por ejemplo, también mediante soldaduras, a los extremos opuestos de las vigas. Los componentes internos y externos del collar preferiblemente y, si es así mejor, están formados por colada de precisión y/o mecanizado y también preferiblemente están premontados en columnas y vigas con una configuración automatizada de fábrica en lugar de montarse en la zona de obra. Los componentes del collar de la invención permiten una fabricación y ensamblaje económicos, de alta
25 precisión para su montaje en las columnas y vigas que luego pueden entregarse en la zona de obra ya preparadas para que se ensamblen con precisión.

[0011] Como resultará evidente al ver las geometrías respectivas propuestas en la presente invención para los componentes de collar, estos componentes juegan un papel determinante durante las primeras fases de
30 ensamblaje del armazón del edificio así como posteriormente a la hora de hacer el acabado del edificio.

[0012] En las zonas de conexión entre vigas y columnas y con respecto a los pares de columnas adyacentes que estén de pie prácticamente en la posición vertical prevista en una parte de la zona de obra, cuando se bajan las vigas hasta la posición horizontal los componentes del collar externo que llevan incorporados en sus extremos
35 opuestos se asientan por efecto del peso gracias a la geometría de la superficie de apoyo angular especial que tienen dichos componentes y a la que tienen los componentes internos de la columna. Esta geometría de la cara de apoyo guía y recoge con eficacia la viga que se va bajando uniéndola con las dos columnas asociadas dando estabilidad al conjunto por gravedad, evitando movimientos relativos; entonces las vigas y columnas unidas se alinean y posicionan casi con total exactitud unas con respecto a otras. Las configuraciones macho/ hembra de
40 lengüeta/ hendidura formadas en y adyacentes a las zonas de la cara de apoyo enfrentadas de los componentes internos y externos del collar funcionan por gravedad durante dicha construcción del edificio preliminar no sólo permitiendo que queden asegurados y posicionados por efecto del peso los componentes del armazón asociado sino que también confieren buena estabilidad y resistencia a los momentos de cargas laterales inmediatamente incluso sin hacer más operaciones de montaje en las posiciones de los nodos de las intersecciones entre viga y
45 columna.

[0013] A continuación del montaje del armazón preliminar se introducen preferiblemente tornillos de tracción adecuados en las estructuras de collar y específicamente en los componentes de las estructuras de collar externas para asegurar con eficacia las estructuras de collar internas y externas en su posición y que no se separen y para
50 introducir los elementos de acarreo de carga de tracción disponibles en las estructuras de collar externas. Dicho acarreo de cargas de tracción juega un papel importante en la manera en la que la estructura de la presente invención absorbe y transmite las cargas de momentos en las vigas redirigiéndolas según varias direcciones hacia las columnas.

55 **[0014]** Las caras enfrentadas entre los componentes de collar internos y externos funcionan como caras de apoyo para repartir o transmitir cargas de momentos (acarreadas por las vigas) directamente como cargas de compresión a las columnas. En particular, estas caras de apoyo transmiten dichas cargas de compresión a las columnas por varias zonas separadas a diferentes ángulos con respecto a los ejes longitudinales de las columnas (por la naturaleza envolvente del eje axial de los collares). Dicha distribución de cargas aprovecha prácticamente al

completo la capacidad de acarreo de carga de las columnas cuando las vigas están sometidas a cargas de momentos.

5 **[0015]** Así, una estructura de armazón de un edificio ensamblada de acuerdo con la invención resulta un ser un armazón muy estable y resistente donde toda la transmisión de las cargas laterales se hace por compresión multiaxial, y en nodos repartidos, a las columnas acarreándose de una forma particularmente uniforme y equilibrada prácticamente en toda la estructura del armazón. Dicha estructura del armazón no necesita muros de cortante ni arriostramientos y permite una inmediata incorporación posterior (al edificio que se esté construyendo) de la fachada y los forjados.

10

[0016] Las interconexiones nodales que existen entre las vigas y las columnas de acuerdo con esta invención, al menos desde varios puntos de vista, se pueden considerar conexiones flotantes discontinuas; discontinuas en el sentido de que no hay material metálico continuo (homogéneo) que una estructuralmente las vigas y las columnas y flotantes en el sentido de que las vigas y las columnas podrían, si así se quisiera, 15 desensamblarse no destructivamente para cualquier propósito concreto. Pensando en esta última consideración desde otro punto de vista la interfaz de conexión que existe entre una viga y una columna de acuerdo con esta invención incluye una zona que no sufre deformación en la transmisión de la carga, estando dicha zona en la discontinuidad que hay entre las vigas y columnas en las interfaces nodales.

20 **[0017]** Estas y otras características y ventajas proporcionadas por la invención resultarán más claras en la siguiente descripción si se van observando a la vez las figuras adjuntas.

Descripción de los dibujos

25 **[0018]**

La figura 1 es una vista isométrica parcial que ilustra la estructura del armazón del edificio mostrada en fase de ensamblaje apoyada encima de una estructura de edificación inferior preconstruida, a la que se llama en este documento estructura tipo pedestal.

30 La figura 2 es una vista isométrica aislada y parcial que ilustra la estructura de collar empleada en una de las posiciones de los nodos de la estructura del armazón del edificio de la figura 1 de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 3, 4 y 5 son vistas de sección transversal parciales según los planos 3-3, 4-4, 5-5 respectivamente, de la figura 2.

35 La figura 6 es una vista isométrica explosionada angularmente y parcial que ilustra las estructuras de y la relación funcional entre un par de componentes de collar interno y externo con un diseño y funcionamiento de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 7 y 8 son dos vistas diferentes esquematizadas para ilustrar la característica de la presente invención relativa a cómo la bajada por gravedad de una viga horizontal hasta colocarla entre pares de columnas adyacentes proporciona inmediatamente una estructura del armazón del edificio global, resistente a los momentos con buena disposición espacial.

40 Las figuras 9 y 10 se utilizan en este documento para ilustrar en general cómo funcionan los componentes de collar incorporados de acuerdo con la presente invención para soportar y distribuir las cargas de momentos de las vigas y transmitir las a las columnas.

Descripción detallada y aplicabilidad industrial de la invención

45

[0019] Observando las figuras, en primer lugar la figura 1, con el número de referencia 20 se indica globalmente una estructura de armazón de un edificio. Esta estructura también se denomina en este documento estructura del edificio y sistema estructural. Como resultará evidente para el experto en la materia la estructura del armazón 20 puede estar construida sobre y levantarse a partir de cualquier estructura de apoyo inferior adecuada 50 como el terreno pero en el caso particular de la figura 1 la estructura 20 está apoyada en y se levanta a partir de la parte superior de una estructura de edificación tipo «pedestal» 22 inferior preconstruida, como un garaje. Un motivo por el que se ilustra la estructura 20 colocada sobre la parte superior de una estructura tipo pedestal 22 es señalar una característica importante ofrecida por la presente invención y que se discutirá más en detalle en breve. Hay que darse cuenta en este momento, en relación con lo que se muestra en la figura 1, que la estructura tipo pedestal 22 55 incluye entre otros elementos estructurales unas hileras de columnas según dos direcciones perpendiculares como las que se muestran con el número de referencia 22a. Para describir brevemente la característica que se acaba de mencionar así como sus ventajas se hará referencia al hecho de que las posiciones de las hileras de columnas 22a son diferentes a las de las columnas, de las que se hablará más en detalle ahora, que forman parte de la estructura del armazón 20.

[0020] Así, la estructura del armazón 20 está formada por una pluralidad de columnas esbeltas, verticales dispuestas según hileras, como las indicadas con los números de referencia 24, 26, 28. Los ejes longitudinales de las columnas 24, 26, 28 se indican con los números de referencia 24a, 26a, 28a respectivamente. A una altura 5 concreta de la estructura del armazón 20, conectadas a las columnas 24, 26, 28 mediante estructuras de collar o collares de arriostramiento 30, 32, 34 (también denominados estructuras de interconexión en forma de collar) respectivamente están colocadas vigas horizontales esbeltas 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48. Los collares 30, 32, 34, (como también es el caso del resto de los collares) utilizados en la estructura del armazón 20 son prácticamente iguales en cuanto a su estructura. El collar 30 une la columna 24 y las vigas 36, 38. El collar 32 une la columna 26 y 10 las vigas 38, 40, 42. El collar 34 une la columna 28 y las vigas 42, 44, 46, 48.

[0021] Hay que entender, por tanto, que la realización particular de la invención que se está describiendo ofrece un sistema de conexión, en un único nodo de conexión con una columna, para hasta cuatro vigas. A medida que se vaya avanzando en la descripción de esta invención los expertos en la materia observarán que se pueden 15 introducir modificaciones en la invención y aplicarse fácilmente para conseguir incluso un mayor número de conexiones en un nodo de conexión concreto.

[0022] La realización y metodología específicas de la invención presentadas en este documento se muestran y se describen en relación con una estructura de armazón de un edificio donde las columnas son huecas y de acero 20 teniendo una sección transversal prácticamente cuadrada, con cuatro lados externos ortogonales hacia fuera o caras. La invención se describe también para el caso de la unión de vigas con el habitual perfil en I.

[0023] Estas opciones para las secciones transversales de las columnas y las vigas han de considerarse ilustrativas y no limitativas en cuanto al alcance de su utilidad, a las ventajas ofrecidas y a las características de la 25 presente invención. Dicho de otra manera, la estructura y la metodología de la presente invención permiten un gran abanico de configuraciones y materiales de vigas y columnas.

[0024] Continuando con la figura 1, hay que notar que las hileras de columnas de la estructura de armazón 20 es tal que los ejes longitudinales de las columnas asociadas no están alineados uno a uno con los ejes 30 longitudinales de las columnas mencionadas anteriormente 22a de la estructura tipo pedestal 22. Además hay que notar que las bases de las columnas de la estructura 20 se pueden anclar y dejarlas fijas en una posición por una zona próxima a la parte superior de la estructura tipo pedestal de cualquier forma adecuada, no ilustrándose ni describiéndose en concreto los detalles en la medida en que dichas conexiones de anclaje no son parte de la presente invención.

[0025] Observando ahora las figuras 1-6, las zonas de interconexión o interfaz entre una columna y una viga se describirán específicamente tomando como ejemplo la zona de la columna 28 por donde se conecta a los 35 extremos adyacentes de las vigas 42, 44, 46, 48. Esta zona de conexión, zona nodal o nodo es una en la que se utiliza el collar 34 mencionado anteriormente. La descripción que ahora sigue del collar 34 en sí hay que entenderla fundamentalmente como una descripción detallada de todos los otros collares utilizados en la estructura de armazón 40 20. Así, en la columna 28 participan cuatro caras planas externas ortogonales 28b, 28c, 28d, 28e.

[0026] Como nota previa, en la figura 2, mostrada con línea discontinua con el número de referencia 46a, se representa un «fusible estructural» habitual opcional que se puede utilizar en las vigas de la estructura 20 si se 45 desea. La funcionalidad de dicho fusible estructural para evitar otras deformaciones plásticas es comúnmente conocida. El fusible estructural 46a sólo se muestra en la figura 2.

[0027] El collar 34 incluye una estructura de collar interna 50 (o elemento fijable a la columna) y una estructura de collar externa 52. Estas estructuras de collar interna y externa también se denominan en este 50 documento estructuras o subestructuras con cara de apoyo por gravedad. La estructura de collar interna está constituida por cuatro componentes indicados con los números de referencia 54, 56, 58, 60. La estructura de collar externa está constituida por cuatro componentes 62, 64, 66, 68 (o elementos fijables a los extremos de las vigas). Cada uno de estos componentes de las estructuras de collar interna y externa preferiblemente están prefabricados mediante moldeo de precisión y/o mecanizado, estando premontados cada uno de estos componentes 55 preferiblemente en una columna o en una viga adecuadamente, fuera de la zona de obra. Los componentes del collar interno 54, 56, 58, 60 están soldados adecuadamente a las caras 28b, 28c, 28d, 28e respectivamente de la columna 28. Los componentes del collar externo 62, 64, 66, 68 están soldados adecuadamente los extremos de las vigas 42, 44, 46, 48 respectivamente que están próximos a la columna 28 como se muestra en las figuras 2-6. Dicha fabricación de precisión y premontaje de columnas y vigas hace que el sistema interconexión sea de muy alta

precisión entre las vigas y columnas del armazón 20.

[0028] Cada uno de los cuatro componentes mencionados (54, 56, 58, 60) que constituyen la estructura de collar interna 50 es prácticamente idéntico a cualquier otro componente, por lo que sólo se describirá detalladamente el componente 58. El componente 58 incluye un cuerpo parecido a una placa 56a más o menos plano con una cara plana interna 58b que está al ras de la cara de la columna 28d. El cuerpo 56a también incluye una cara externa plana 58c que está en el plano oblicuo, hacia abajo y hacia fuera, con respecto al eje longitudinal 28a de la columna 28 (véanse, en particular, las figuras 3 y 5). La cara 58c se denomina en este documento cara de apoyo.

10 **[0029]** Sobresaliendo como resalte hacia afuera de la cara 58c como se ilustra hay una lengüeta en forma de cuña biselada hacia arriba 58d que se extiende, prácticamente con un espesor uniforme, desde algo por encima de la línea media vertical del componente 58 prácticamente hasta la base del mismo. Las caras que están hacia arriba y hacia los laterales de la lengüeta 58d están biseladas por abajo por la razón que resultará evidente más adelante. Este biselado inferior se aprecia mejor las figuras 3, 4 y 6. La lengüeta 58d también se denomina en este
15 documento, estructura de lengüeta y estructura de funcionamiento por gravedad de primer género.

[0030] En la estructura del edificio 20, el componente de collar interno 58 conecta, por complementariedad, como se describirá a continuación, con el componente de collar externo 66 de la estructura de collar externa 52. El cuerpo más o menos plano del componente 66 tiene una cara externa 66a que está soldada a la viga 46 y que
20 queda vertical en la estructura 20. El componente 66 también tiene una cara ancha, interna 66b que está en un plano prácticamente paralelo al plano de la cara 58c del componente de collar interno 58. La cara 66b también se denomina en este documento cara de apoyo.

[0031] En el cuerpo del componente y hacia dentro de dicho cuerpo por la cara 66b hay una hendidura de un
25 diseño adecuado, en ángulo, en forma de cuña 66c cuyas dimensiones son las justas para que la lengüeta 58d mencionada encaje bien por complementariedad. La lengüeta 58d junto con la hendidura 66c se denominan en este documento estructura de encaje por gravedad de lengüeta y hendidura. Las tres paredes laterales de la hendidura 66c tienen unos ángulos adecuados para que en ellas encajen firmemente tres de las aristas rebajadas por su parte inferior de la lengüeta 58d. La hendidura 66c también se denomina en este documento estructura de funcionamiento
30 por gravedad de segundo género.

[0032] Observando ahora ambos componentes 58, 66 y para completar la descripción de sus diseños respectivos se ve que en las dos caras laterales del componente 66 hay cuatro agujeros para introducir en ellos
35 tornillos de cabeza avellanada como los indicados con los números de referencia 66d, 66e, 66f, 66g. En las aristas laterales del cuerpo del componente 58a hay tres ranuras asociadas como las indicadas por los números de referencia 58e, 58f, 58g. Las ranuras 58e, 58f, 58g están alineadas con los agujeros 66e, 66f, 66g respectivamente cuando los componentes 58, 66 están bien apoyados uno en otro como representan las figuras 1-5. Las líneas de punto y raya y las cruces de las figuras 4, 5 y 6 ilustran los ejes medios de los agujeros taladrados (y otros) y cómo
40 estos ejes (algunos) están alineados con las ranuras mencionadas ilustradas. Las ranuras de este documento también se denominan pasos con holgura para tornillos

[0033] Alejando la vista para ver más globalmente la conexión nodal formada por el collar 34 se puede ver que las cuatro vigas conectadas a la columna 28 atraviesan los componentes de las estructuras de collar interna y
45 externa que constituyen el collar 34 en su conjunto. En particular, hay que notar que el collar 34 prácticamente envuelve o rodea la parte externa de la columna 28 vista según su eje longitudinal 28a. La estructura de collar externa 52 mantiene un apoyo flotante y discontinuo (como se ha indicado anteriormente) sobre la estructura de collar interna 50.

[0034] Siguiendo con la descripción de lo que muestran las figuras 1-6 hay que añadir que se usan conjuntos
50 de tornillos de tracción y tuercas para unir firmemente los componentes que constituyen las estructuras de collar externas. Para las conexiones del collar 34 se usan cuatro conjuntos de pares tornillo-tuerca para unir las caras de los componentes de la estructura de collar externa 62, 64, 66, 68 que se extienden según los ángulos mostrados a través de las esquinas de la estructura de collar externa resultante. Cuatro de dichos pares se indican globalmente con los números de referencia 70, 72, 74, 76 de la figura 2. El par 74, como se muestra en la figura 4, incluye un
55 tornillo 74a con una espiga 74b que se extiende, entre otras zonas, por el paso con holgura para tornillos creado por la ranura 58f y por la ranura de la contrapieza del componente adyacente 56.

[0035] Estos pares tornillo-tuerca aseguran con eficacia la estructura de collar externa alrededor de la estructura de collar interna impidiendo el movimiento vertical de la estructura de collar externa con respecto a la

estructura de collar interna. Los pares tornillo-tuerca también actúan como elementos de transmisión de tensiones entre componentes del collar externo adyacentes para las cargas de momentos aplicadas a las vigas que se conectan, a través de la estructura de collar 34, a la columna 28. Los pares tornillo-tuerca garantizan un comportamiento en el que la carga de momentos de cada viga se transmite a través del collar 34 de forma perimetral a la columna 28.

[0036] Pasando ahora a las figuras 7-10, estas figuras (en las que se utilizan números de referencia diferentes) ayudan a ilustrar ciertas características de montaje, funcionamiento y ventajas que ofrece la presente invención. Las figuras 7 y 8 ilustran la estabilización, colocación y alineación del ensamblaje preliminar del armazón del edificio cuando se bajan las vigas hasta colocarlas en su posición para unir las a través de los collares a las columnas. Las figuras 9 y 10 ilustran globalmente el funcionamiento único del mecanismo de la presente invención para acarrear las cargas de momentos que se produzcan en las vigas y específicamente cómo se acarrean estas cargas transmitiéndolas a través de la cara de apoyo por compresión al eje longitudinal de la columna y a su perímetro, resultando evidente que parte de la capacidad de acarreo de momentos representada en las figuras 9 y 10 también está disponible durante las operaciones mostradas en las figuras 7 y 8.

[0037] Empezando por la figura 7, mediante líneas continuas y discontinuas (indicando movimientos) se representan dos columnas verticales 100, 102 y una viga prácticamente horizontal 104 que todavía no ha sido colocada. La columna 100 está convenientemente equipada a una altura deseada con una estructura de collar interna 106 y la columna 102 con una estructura de collar interna 108 similar. Con fines explicativos, en la figura 7, solo dos zonas concretas de las estructuras de collar interno 106, 108 se considerarán relevantes. Estas incluyen en el collar 106 una cara de apoyo oblicua 106a y una lengüeta asociada 106b, y en el collar 108 una cara de apoyo oblicua 108a y una lengüeta sobresaliente 108b.

[0038] Como se ha descrito anteriormente, soldados, a los extremos opuestos de la viga 104 hay dos componentes de estructura de collar externa 110, 112. Al igual que para los componentes de la estructura de collar interna mencionados soldados a las columnas 100, 102, de los componentes 110, 112 sólo hay dos características estructurales relevantes que se deban identificar y tratar específicamente. Estas incluyen una cara de apoyo oblicua 110a y una hendidura 110b del componente 110 y una cara de apoyo oblicua 112a y una hendidura 112b del componente 112.

[0039] Con línea continua las columnas 100, 102 se muestran inclinadas, separándose una de otra, en el plano de la figura 7 y específicamente con sus ejes longitudinales respectivos 100a, 102a, según ángulos de desviación hacia afuera, α_1 , α_2 respectivamente, tomando como referencia la vertical. La desviación angular hacia fuera se mide con respecto a la línea media vertical de la figura 7. Hay que señalar que la desviación angular con respecto a la vertical representada de las columnas 100, 102 se ha exagerado con propósitos de explicativos e ilustrativos.

[0040] En general, si bien frecuentemente (o siempre), puede haber falta de verdadera verticalidad en las columnas que no se han conectado todavía de acuerdo con la invención, la falta de verticalidad (en la realidad) será suficientemente pequeña de modo que a la hora de bajar la viga hasta colocarla en su posición para fijarla, a la hora de bajar la viga 110, por ejemplo, para fijarla mediante los componentes de collar 106, 108, 110, 112 a las columnas 100, 102, las caras de apoyo enfrentadas y la estructura de lengüeta y hendidura de los extremos opuestos de la viga estarán suficientemente próximas para hacer que los componentes encajen sin mayor esfuerzo.

[0041] Al bajar la viga 104 como indica la flecha 113 y asumiendo que la desviación angular exagerada en la figura 7 no es tan grande, los componentes 106, 110 empiezan a tocarse y también los componentes 108, 112. Muy específicamente, a medida que se va bajando la viga las respectivas lengüetas y hendiduras enfrentadas (que van encajando) empiezan a acoplarse por complementariedad. Las aristas con biselado inferior de las caras laterales de las lengüetas conjuntamente con las superficies laterales complementarias de las hendiduras de inserción aproximan las dos columnas. En particular las dos columnas giran y se aproximan (véanse las flechas 115 y 117) quedando con una separación, alineación y orientación relativas correctas, y quedando la viga 110 en posición completamente horizontal. Dicha posición completamente horizontal de la viga 104 depende, por supuesto, de que las columnas mantengan una posición vertical relativa correcta. Bajar la viga y hacer que las columnas queden en las posiciones mencionadas termina haciendo que la viga quede asegurada entre dos columnas por gravedad, con las lengüetas y las hendiduras de inserción encajadas firme y completamente y con las superficies de apoyo fundamentales 106a, 110a, 108a, 112a enfrentadas y tocándose.

[0042] Por lo tanto, resulta evidente que bajar la viga para colocarla hace que, por el peso, se cree una unión

estable y firme entre un par de columnas y una viga. Además de este efecto, las superficies de apoyo enfrentadas cerca de los extremos opuestos de la viga y entre los componentes de la estructura de collar internos y externos se autocolocan inmediatamente (por efecto del peso) y soportan más o menos cargas de momentos que pueden aparecer en las vigas justamente después y durante el curso de la construcción de la estructura del armazón del edificio global.

[0043] Resulta claro que si bien la figura 7 se ha utilizado para ilustrar una situación específica en un plano único en el que dos columnas están separadas, abriéndose hacia fuera, las columnas podrían tener otras muchas desviaciones angulares con respecto a la vertical, por ejemplo, podrían estar inclinadas según la misma dirección de la figura 7 o podrían estar inclinadas una hacia otra. Además podrían estar inclinadas en cualquiera o en todas de dichas direcciones o inclinadas hacia un lado y/o hacia el otro, entrando o saliendo, del plano de la figura 7.

[0044] La figura 8 representa esquemáticamente esta situación más general y probable de falta de verticalidad de las columnas más o menos tridimensionalmente. En este caso las líneas afinadas representan hileras de columnas (líneas verticales) y una capa de vigas (líneas oblicuas) interconectadas a las columnas mediante los collares que se representan mediante ovoides que rodean las zonas de intersección de las vigas y las columnas. Los puntos negros en forma de ovoide que están en ciertas zonas de las líneas que representan las vigas junto con las flechas de trazo único indican, en el caso concreto de los puntos negros, posiciones angulares, previamente no verticales, de las zonas superiores de las columnas adyacentes indicando las flechas las direcciones de ajuste a medida que se bajan las vigas para colocarlas entre las columnas. Esta disposición de puntos negros y flechas negras de la figura 8 ilustra con claridad una situación muy típica en la que hasta que una capa, por llamarla así, de vigas no queda colocada en su posición (por gravedad) a una altura concreta de la estructura del armazón las columnas pueden presentar diferentes desviaciones angulares con respecto a la vertical.

[0045] Continuando con la figura 8 el punto negro y la flecha negra que aparece junto a la hilera izquierda de la figura, junto con un punto pequeño, blanco en forma de ovoide y la flecha corta y gruesa blanca algo por debajo, a la derecha, junto a la hilera izquierda de la figura 8 representan globalmente la situación que se ha descrito al hacer referencia a la figura 7 anterior.

[0046] Observando ahora las figuras 9 y 10, empezando por la figura 9, se muestra una columna 120 que tiene un eje esbelto 120a acoplado mediante un collar 122 a cuatro vigas mostrándose sólo tres en la figura 9, indicadas con los números de referencia 124, 126, 128. Mirando sólo un momento la figura 10, en ella se muestra la misma disposición de viga y columna pero en este caso se puede ver la cuarta viga 130.

[0047] En la figura 9 las vigas 124, 128 están cargadas por momentos, como representan las flechas 132, 134 respectivamente. Centrándonos sólo en uno de estos momentos, específicamente el momento 132, este se transmite por compresión de la cara de apoyo a través de los componentes internos y externos del collar 122 como indica la flecha 136. Por lo tanto, es por compresión cómo la carga de momentos aplicada (como se ve en la figura 9) en la viga 124 la transmite, al menos parcialmente, el collar 122 a la columna 120. Gracias a la estructura única del collar 122 de acuerdo con la invención y debido a la presencia de pares tornillo-tuerca del collar 122 que transmiten las tensiones la estructura de collar externa 122 también produce compresión a través de las caras de apoyo situadas en el lado derecho del collar 122 de la figura 9. Dicha compresión ejercida se ilustra mediante la flecha 138 de la figura 9.

[0048] Por lo tanto, el momento 132 se transmite por compresión de la cara de apoyo en zonas separadas a distintos ángulos con respecto al eje longitudinal 120a de la columna 120. Como consecuencia, la mayor capacidad de acarreo de carga de la columna 120 se pone en juego acarreamo el momento 132 inmediatamente.

[0049] El momento 134 que tiene la dirección indicada en la figura 9 produce una reacción de un tipo similar transmitiéndose por compresión a través de las caras de apoyo separadas a distintos ángulos con respecto al eje de la columna 120.

[0050] Por lo tanto, se entiende cómo, debido a la estructura única de interconexiones nodales que hay entre viga, columna y estructura de collar de acuerdo con la invención las cargas de momentos se acarrean aprovechando prácticamente toda la capacidad resistente de las columnas. Además, por el hecho de que la estructura del armazón global, diseñada de acuerdo con la presente invención está constituida por una retícula de nodos con collares de estructura y funcionamiento iguales a los descritos en este documento, prácticamente cada carga lateral aplicada a dicho estructura de armazón del edificio se distribuye completamente a través de la estructura y la acarrean de forma bastante uniforme todas las columnas asociadas e implicadas.

[0051] La figura 10 ilustra cómo pueden aparecer cargas laterales en las vigas produciendo, en un plano particular de las vigas, cargas de momentos horizontales como las ilustradas por las flechas 140, 142, 144, 146. Si dichas cargas de momentos aparecen, cada una de ellas se termina transmitiendo por compresión de la cara de apoyo a través de la estructura de collar, a las caras de las columnas a ciertos ángulos, como las de la columna 120. Dicha transmisión por compresión en varias zonas de las cargas de momentos 140, 142, 144, 146 se representa con las flechas 148, 150, 152, 154.

[0052] Debido a la manera, sólo descrita en general, en la que la estructura de la presente invención transmite las cargas de momentos de las vigas, se puede utilizar un armazón como en la figura 1, es decir, encima de una estructura de pedestal, sin estar alineadas axialmente las columnas de la estructura superior con las columnas de la estructura de pedestal. Una importante razón que justifica esta ventaja es que la estructura de la presente invención distribuye las cargas de tal manera que todas las columnas de las hileras interconectadas por nodos con collares diseñados de acuerdo con la invención se reparten de una forma prácticamente uniforme el acarreo de cargas laterales aplicadas al armazón de la superestructura. Específicamente todas las columnas se reparten las cargas de modo que se puedan utilizar sin que sea necesario alinearlas con las columnas de la estructura inferior, tolerándose desviaciones de alineación al menos hasta valores concretos de la superestructura del edificio que son mayores que los típicamente admisibles de los códigos de edificación aplicables actuales.

[0053] Otra característica importante de la invención que ya se ha sugerido antes es que los componentes de las estructuras de collar permiten prefabricarlas de forma precisa incluso con control automático, resultando todo ello en que el armazón del edificio se puede construir con un alto grado de precisión y simpleza. Pero, no sólo eso, sino que las configuraciones particulares propuestas para los componentes del collar interno y externo que interconectan las vigas y columnas hacen que el armazón, durante el ensamblaje, y sólo por efecto del peso, quede asegurado con suficiente estabilidad y capacidad para acarreo de momentos incluso antes de que se inserten los pares tornillo-tuerca de tracción para fijar las estructuras de collar externas y que sean rígidas con respecto a los varios componentes internos y para impedir la separación de los componentes de collar externos e internos.

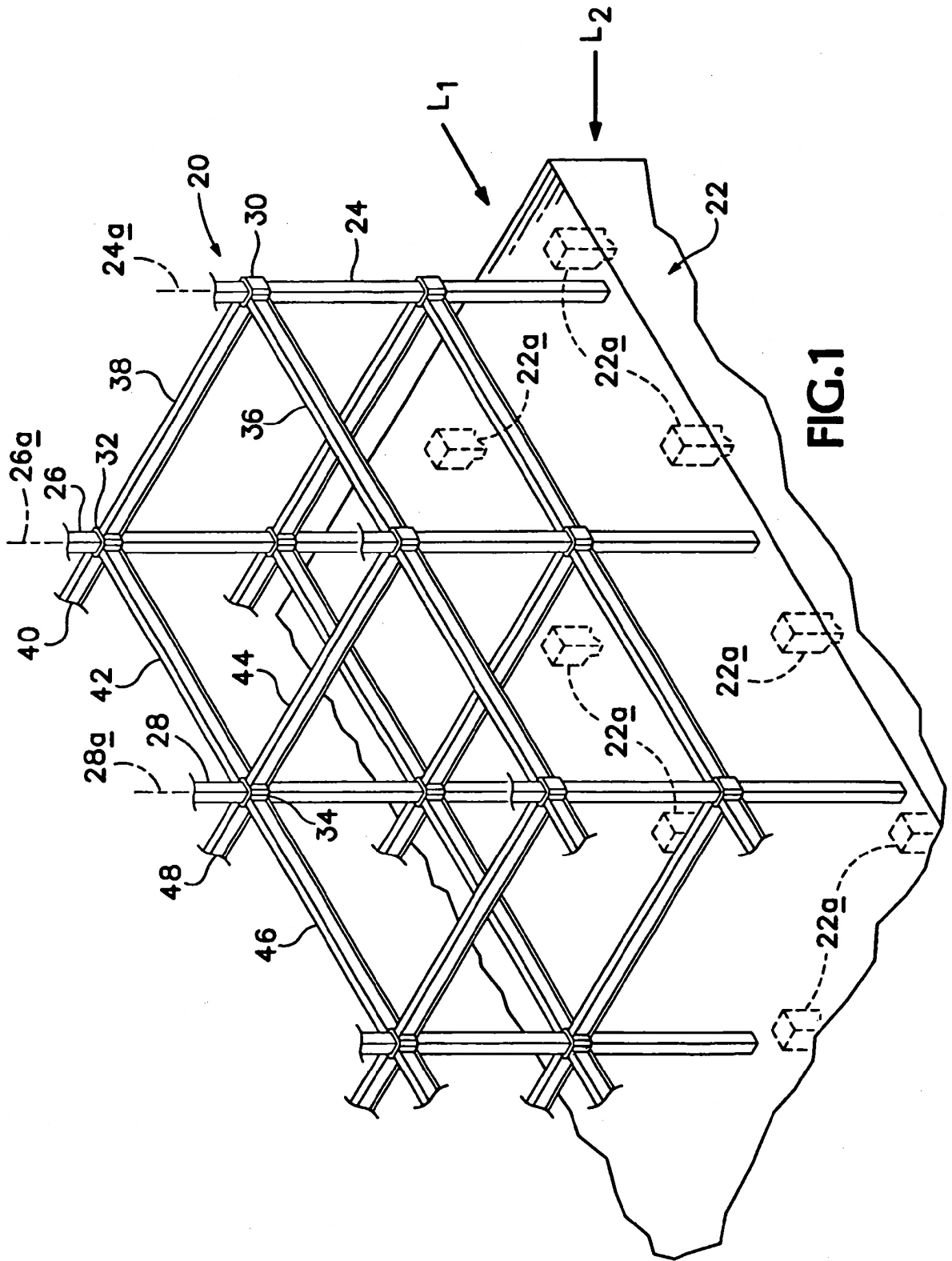
[0054] Otra ventaja obvia de la invención es que los componentes propuestos son de una estructura extremadamente simple y se pueden fabricar de forma muy económica.

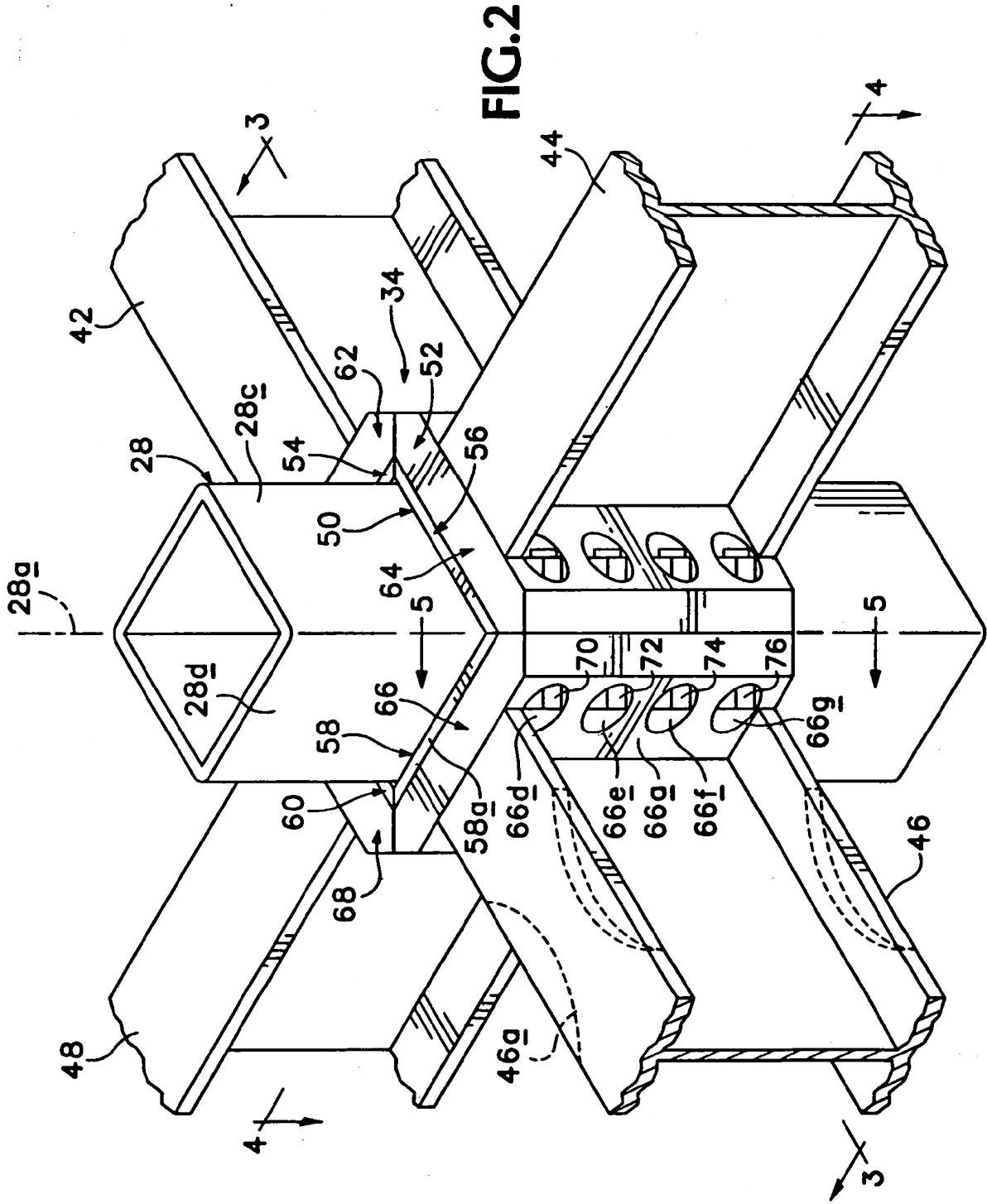
[0055] La existencia, de acuerdo con la invención, de interconexiones nodales que tienen una naturaleza flotante y discontinua como se ha mencionado antes, permite que la estructura del armazón prácticamente recupere su posición previa a la aplicación de cargas laterales grandes.

[0056] Así, aunque se ha ilustrado y descrito una realización preferida de la invención y una forma de aplicarla se entiende que se pueden hacer variaciones y modificaciones sin desviarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Estructura de interconexión de columna esbelta vertical y viga esbelta horizontal autoestabilizante con capacidad de acarreo de momentos total, con collar interno y externo que comprende un elemento interno fijable a una columna en forma de collar (50) que tiene una pluralidad de caras de apoyo de interconexión (54, 56, 58, 60) y un elemento externo fijable a un extremo de una viga con forma de collar (52) que tiene una pluralidad de caras de apoyo de interconexión (62, 64, 66, 68) caracterizada por que dichos elementos interno y externo (50, 52) están diseñados para quedar apoyados uno en otro, envolviendo el elemento externo (52) el elemento interno (50), haciendo el peso que las caras de apoyo respectivas (54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68) se asienten, al ir encajando automáticamente por complementariedad con las caras de apoyo opuestas enfrentadas alcanzando una estabilidad nominal tridimensional, posicional y resistente a los momentos de los dos elementos (50, 52) sin que sea necesaria otra estructura de interconexión.
2. Estructura de interconexión de la reivindicación 1 en la que, con dichos elementos (50, 52) interconectados, dicho elemento externo (52) mantiene un asiento flotante fundamentalmente por efecto del peso sobre dicho elemento interno (50).
3. Estructura de interconexión de la reivindicación 1 en la que dichos elementos (50, 52) incluyen una estructura de lengüeta y hendidura encajables una en otra por complementariedad (58d, 66c).
4. Estructura de interconexión de la reivindicación 1 en la que dicho elemento externo (52) incluye una pluralidad de tornillos de interconexión y donde dicho elemento interno (50) incluye unos pasos con holgura para tornillos; quedando dichos elementos (50, 52) interconectados por tornillos (74a) con espigas (74b) que atraviesan dicho elemento externo (52), atravesando también dichas espigas (74b) de dichos tornillos (74a) dichos pasos con holgura (58f) para evitar que se descloquen los dos elementos (50, 52).
5. Estructura de interconexión de la reivindicación 1 en la que, con dichos elementos (50, 52) asentados, dichas cargas de apoyo (58) quedan en un plano oblicuo hacia abajo que se separa del eje longitudinal de la columna (28a).
6. Estructura de interconexión de la reivindicación 1 en la que dicho elemento interno (50) constituye un collar interno que se puede anclar selectivamente a cada columna (28) rodeándola alrededor del eje longitudinal de la columna (28a) y constituyendo dicho elemento externo (52) un collar externo que se puede unir selectivamente a un extremo de dicha viga con un diseño para unir la cara de apoyo de forma discontinua, y envolvente a dicha estructura de collar interna (50) para transmitir por compresión las cargas de momentos entre una viga y columna (28) asociadas.
7. Estructura de interconexión de la reivindicación 1 en la que el elemento interno fijable a una columna con forma de collar (50) está fijado a una columna y el elemento externo fijable a un extremo de la viga con forma de collar (52) está fijado a una viga (36, 38, 40, 42, 44, 46, 48) y donde dichos elementos interno y externo (50, 52) en forma de collar tienen un diseño que hace que las cargas de momentos aplicadas a las vigas (36, 38, 40, 42, 44, 46, 48) se transmitan a las columnas (24, 26, 28) a través de los elementos por compresión de las caras de apoyo.





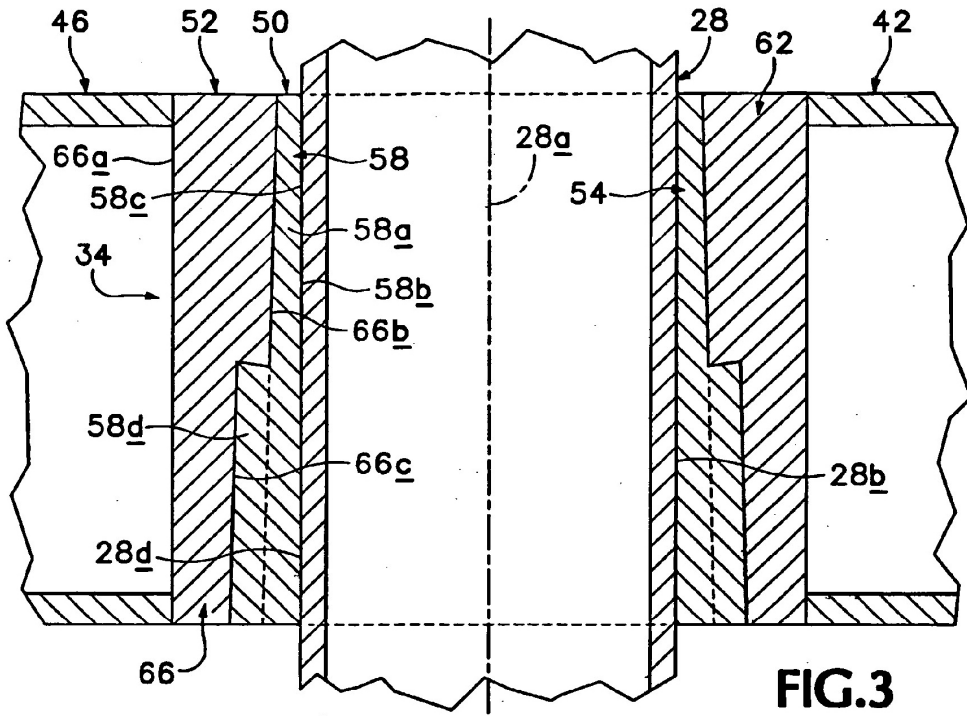


FIG.3

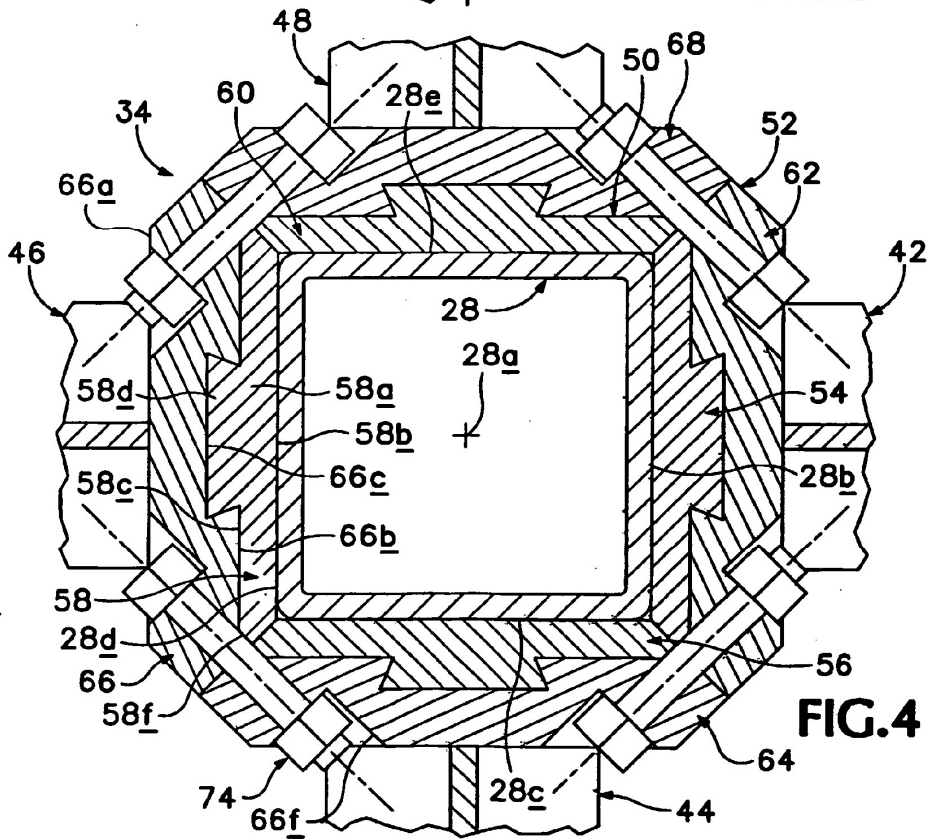


FIG.4

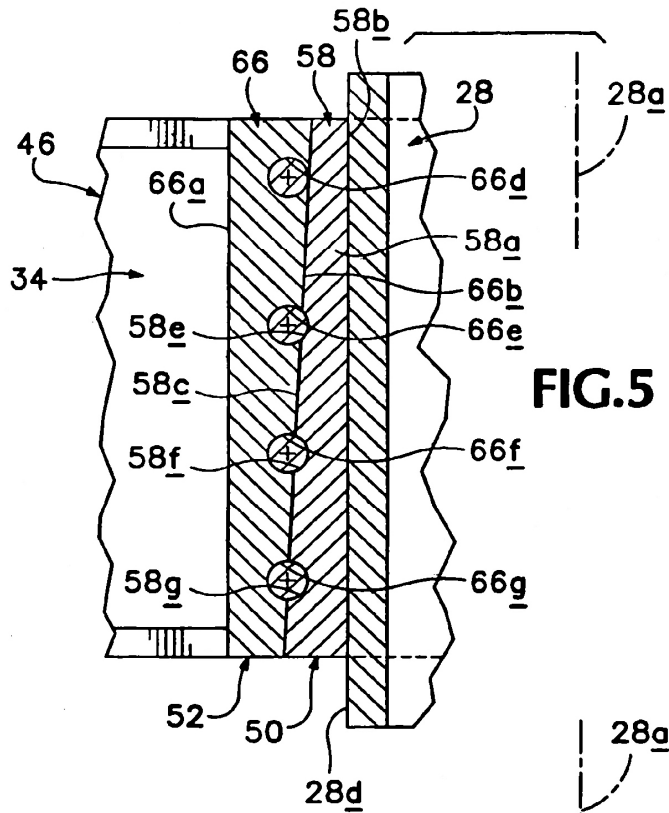


FIG.5

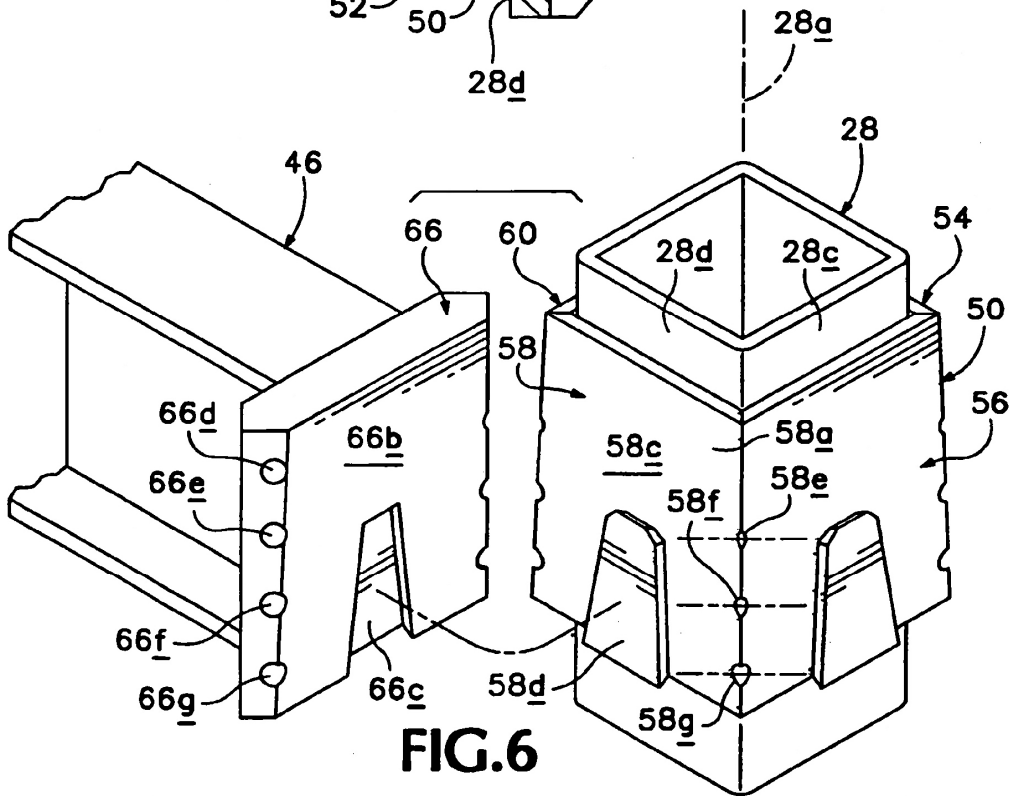


FIG.6

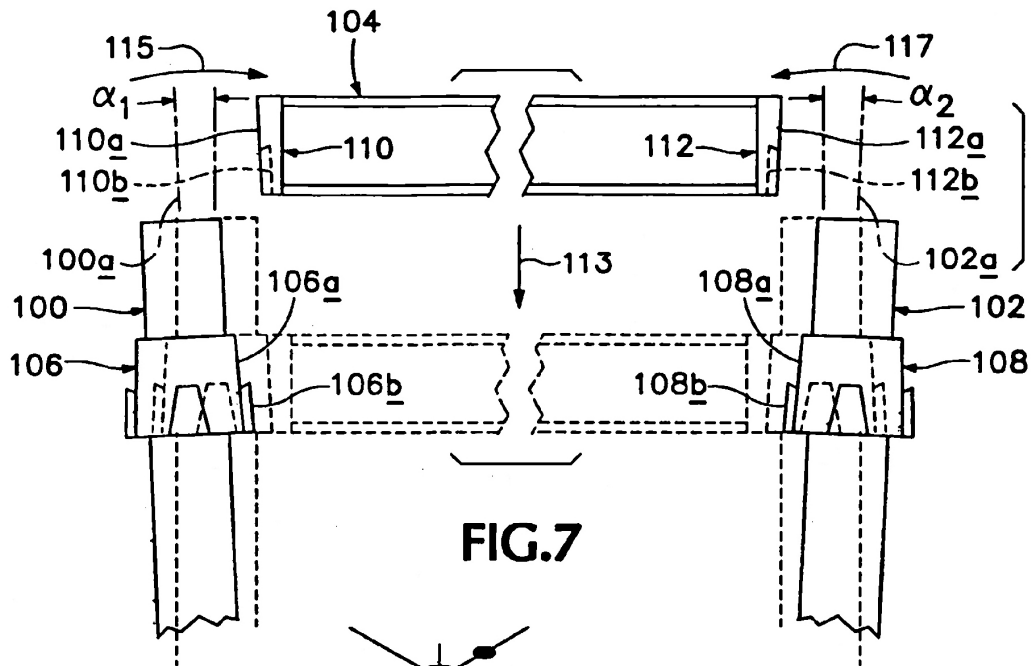


FIG. 7

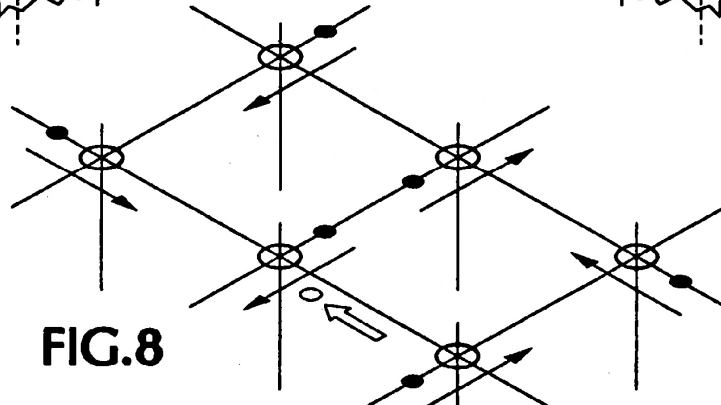


FIG. 8

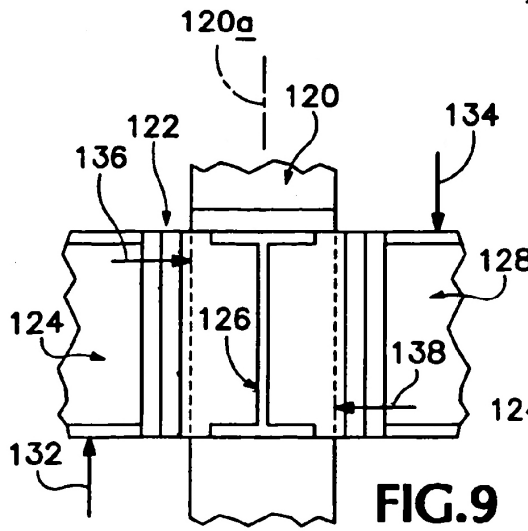


FIG. 9

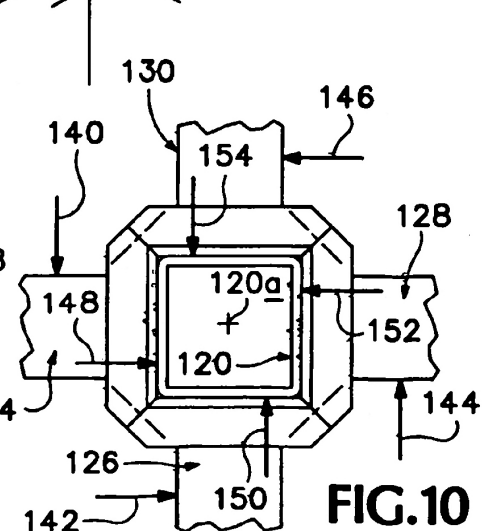


FIG. 10