

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 825**

51 Int. Cl.:

**B29C 33/30** (2006.01)

**B29C 33/00** (2006.01)

**B29L 31/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2012 PCT/DK2012/050360**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO2013056715**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12778221 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2768647**

54 Título: **Soporte para la sujeción de un molde de pala de turbina eólica a una estructura de soporte**

30 Prioridad:

**19.10.2011 GB 201118046**

**20.12.2011 DK 201170735**

**06.01.2012 US 201261583666 P**

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

**26.05.2017**

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)**

**Hedeager 42**

**8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**PETERSEN, LEIF KAPPEL;**

**TODD, PAUL y**

**COLMAN, NATHANIEL**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 613 825 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

Soporte para la sujeción de un molde de pala de turbina eólica a una estructura de soporte

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere, en general, a soportes de interconexión del tipo usado para acoplar un molde de pala de turbina eólica a una estructura de soporte tal como un bastidor y, más específicamente, a un soporte de interconexión que se adapta a la dilatación térmica del molde en relación con la estructura de soporte.

10

**Antecedentes**

Las palas del rotor de turbina eólica se extienden longitudinalmente desde la raíz a la punta en una dirección “en el sentido de la envergadura”. Las palas tienen un perfil aerodinámico en sección transversal, que comprende bordes de ataque y salida que se extienden longitudinalmente. Una dirección “en el sentido de la cuerda” de la pala se define como una dirección perpendicular a la dirección en el sentido de la envergadura, y que se sitúa en un plano que contiene los bordes de ataque y salida. Una dirección “en el sentido de batimiento” de la pala es la dirección perpendicular a ambas direcciones en el sentido de la envergadura y de la cuerda.

15

Las palas del rotor de turbina eólica se forman en general a partir de dos conchas, una concha de barlovento y una concha de sotavento, que se unen entre sí para formar la pala completa. Cada concha se moldea a partir de materiales compuestos en un molde hembra respectivo que tiene una forma que corresponde a la forma de la concha que va a producirse. Las expresiones “en el sentido de la envergadura”, “en el sentido de la cuerda” y “en el sentido de batimiento” definidas anteriormente con respecto a la pala también se usan en el presente documento a continuación para referirse a las direcciones correspondientes con respecto a los moldes. Los moldes en sí se fabrican a partir de materiales compuestos y están soportados por respectivos bastidores de acero. Se usan soportes de interconexión para conectar el molde a los bastidores respectivos.

20

25

La fabricación de las palas implica depositar material compuesto en los moldes hembra respectivos. Una vez que se ha depositado el material en los moldes respectivos, los moldes se colocan uno encima del otro y se aplica calor y presión al conjunto del molde cerrado para curar las conchas de material compuesto. Durante el ciclo de curado, el calor aplicado provoca que las conchas de la pala y los moldes se dilaten en relación con los bastidores de acero. Las conchas de pala y los moldes tienen un coeficiente de dilatación térmica similar debido a que ambos están fabricados de un material compuesto similar. En consecuencia, las conchas se dilatan con un coeficiente similar respecto a los moldes. Sin embargo, las conchas y los moldes tienen un coeficiente de dilatación térmica significativamente diferente respecto a los bastidores de acero, lo que provoca que las conchas y los moldes se dilaten más que los bastidores de acero.

30

35

Para evitar la distorsión de un molde durante un ciclo de curado, es conocido el uso de soportes de interconexión que se adaptan al movimiento relativo entre el molde y la estructura de soporte, que es provocado por estos coeficientes diferenciales de dilatación térmica. Se explica brevemente a continuación la técnica antecedente.

40

El documento WO2011/029273A1 describe un dispositivo de interconexión para el ajuste de la forma de un molde de pala de rotor en la dirección en el sentido de la cuerda. El dispositivo está configurado para adaptarse a la dilatación térmica del molde en relación con el bastidor en la dirección en el sentido de la envergadura. El ajuste de la forma en el sentido de la cuerda impide que el dispositivo se adapte a la dilatación térmica en la dirección en el sentido de la cuerda.

45

El documento US 4.398.693 describe un dispositivo para la fijación de un molde de pala de rotor a una estructura de soporte. El dispositivo está configurado para adaptarse a la dilatación térmica del molde en relación con la estructura de soporte en las direcciones tanto en el sentido de la envergadura como en el sentido de la cuerda.

50

El documento WO2006070013A1 describe soportes de interconexión para el acoplamiento de un molde a una estructura de soporte. Se disponen una pluralidad de soportes radialmente con respecto a un centro de dilatación para adaptarse a la dilatación en el sentido de la envergadura y en el sentido de la cuerda del molde en relación con la estructura de soporte.

55

El documento WO2010/103493 divulga un molde de pala de turbina eólica en el que pueden corregirse deformaciones del molde en paralelo (es decir en el sentido de la cuerda) por medio de dispositivos de ajuste de la forma. Se unen a la concha del molde nervaduras de refuerzo tubulares en el sentido de la envergadura. Los dispositivos de ajuste de la forma en forma de soportes roscados, ajustables, conectan los nervios de refuerzo con un bastidor del molde y son ajustables para empujar o tirar del molde devolviéndolo a su forma.

60

El modelo de utilidad CN200920267467 divulga un accesorio para conectar de modo ajustable una cercha del molde a un encofrado. El ajuste de la distancia entre la cercha del molde y el encofrado puede efectuarse mediante un dispositivo de fijación liberable con un orificio ranurado en una pieza de conexión al encofrado y un perno de ajuste

65

en un orificio de tornillo en una pieza de conexión a la cercha del molde.

Es importante que el molde se alinee con precisión con la estructura de soporte para que los soportes de interconexión se adapten satisfactoriamente al movimiento relativo entre el molde y la estructura de soporte. En la práctica, pueden requerirse cientos de soportes de interconexión para un molde de pala de turbina eólica, dado que las palas de las turbinas eólicas modernas a escala de generación eléctrica son muy grandes, típicamente, por encima de sesenta metros de longitud. Conseguir tal alineación precisa en cada soporte es exigente y lleva tiempo.

Ante estos antecedentes, la presente invención pretende proporcionar un soporte de interconexión mejorado.

## Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención se proporciona un soporte para la sujeción de un molde de pala de turbina eólica a una estructura de soporte, comprendiendo el soporte una primera parte y una segunda parte para la fijación al molde y a la estructura de soporte, respectivamente, o viceversa, conectándose las partes primera y segunda entre sí y estando configuradas para proporcionar un movimiento relativo restringido a lo largo de un primer eje para adaptarse a la dilatación térmica del molde en relación con la estructura de soporte en una primera dirección paralela al primer eje; en el que las partes primera y segunda del soporte se conectan a través de una junta articulada que permite que las partes primera y segunda pivoten una con respecto a la otra sin mover el primer eje, de modo que el soporte pueda adaptarse de forma independiente a desalineaciones entre el molde y la estructura de soporte; en el que las partes primera y segunda están configuradas para deslizarse una con respecto a la otra en la primera dirección; en el que el soporte incluye adicionalmente una barra de deslizamiento que se extiende a lo largo del primer eje, estando la barra de deslizamiento fijada en relación con la segunda parte del soporte en la primera dirección, y la primera parte del soporte incluye una rótula que se acopla de modo deslizante con la barra de deslizamiento para permitir el movimiento relativo entre las partes primera y segunda del soporte en la primera dirección; en el que la rótula está configurada para pivotar en relación con la barra de deslizamiento; y en el que la junta articulada es una junta de bola configurada para proporcionar movimiento relativo entre las partes primera y segunda con tres grados de libertad.

El soporte de la presente invención se adapta a la dilatación térmica del molde en relación con una estructura de soporte y es también capaz de compensar desalineaciones entre el molde y la estructura de soporte.

El soporte es capaz de adaptarse a coeficientes diferenciales de dilatación térmica entre el molde y la estructura de soporte gracias a que las partes primera y segunda son capaces de moverse una con respecto a la otra. Las partes primera y segunda están restringidas a moverse a lo largo del primer eje, lo que impide la distorsión del molde durante la dilatación térmica.

La junta articulada permite al soporte compensar desalineaciones entre el molde y la estructura de soporte, lo que hace que el soporte sea relativamente fácil de instalar. La junta articulada permite que las partes primera y segunda del soporte se muevan una con respecto a la otra sin cambiar la dirección del primer eje de movimiento relativo. En otras palabras, el mecanismo para la compensación de desalineaciones está desvinculado del mecanismo para la compensación de la dilatación térmica.

Las partes primera y segunda del soporte están configuradas para deslizarse una con respecto a la otra en la primera dirección. El soporte incluye una barra de deslizamiento que se extiende a lo largo del primer eje. La barra de deslizamiento está fijada en relación con la segunda parte del soporte en la primera dirección. La primera parte del soporte incluye una rótula que se acopla de modo deslizante con la barra de deslizamiento para permitir el movimiento relativo entre las partes primera y segunda del soporte en la primera dirección.

La rótula está configurada para pivotar en relación con la barra de deslizamiento. La rótula puede incluir una parte exterior y una parte interior, estando acoplada de modo deslizante la parte interior con la barra de deslizamiento y estando configurada la parte exterior para pivotar con respecto a la parte interior. Las partes interior y exterior juntas pueden definir la junta articulada. La parte interior puede ser sustancialmente esférica (es decir esférica o al menos parcialmente esférica) de modo que las partes interior y exterior formen efectivamente una junta de bola.

En ciertas realizaciones de la presente invención, las partes primera y segunda del soporte están configuradas adicionalmente para proporcionar un movimiento relativo restringido a lo largo de un segundo eje transversal al primer eje para adaptarse a la dilatación térmica del molde en relación con la estructura de soporte en una segunda dirección paralela al segundo eje. En tales realizaciones, la junta articulada está configurada preferentemente para permitir a las partes primera y segunda del soporte pivotar una con respecto a la otra sin mover los ejes primero y segundo mutuamente transversales.

Preferentemente, se permite que la barra de deslizamiento se mueva libremente en relación con la segunda parte del soporte en la segunda dirección para permitir el movimiento relativo entre las partes primera y segunda del soporte en la segunda dirección. Con este fin, la segunda parte del soporte puede incluir una ranura alargada que se extiende en la segunda dirección en la que se aloja de modo deslizante un primer extremo de la barra de

deslizamiento. Un segundo extremo de la barra de deslizamiento puede estar fijo en relación con la segunda parte del soporte en la segunda dirección. Esta disposición puede impedir sustancialmente el movimiento relativo en la segunda dirección cuando la rótula está ubicada hacia el segundo extremo de la barra. En otras realizaciones, ambos extremos de la barra de deslizamiento pueden alojarse de modo deslizante en ranuras opuestas respectivas.

5 Puede proporcionarse un elemento alargado, también denominado en el presente documento como una “chaveta paralela”, en uno o ambos extremos de la barra. El o cada elemento alargado puede alojarse en una ranura respectiva. La extensión del movimiento relativo permitido entre las partes primera y segunda del soporte en la segunda dirección viene determinada por la cantidad de holgura en la segunda dirección entre el o cada elemento  
10 alargado y la ranura respectiva. El movimiento relativo en la segunda dirección se facilita con un elemento alargado que sea más corto que su ranura respectiva. A la inversa, la barra puede fijarse en un extremo con un elemento alargado en ese extremo que tenga la misma longitud que su ranura respectiva. Naturalmente, las realizaciones en las que la barra está fijada en un extremo, el extremo fijo puede no incluir un elemento alargado y puede estar en su lugar atornillado, soldado o fijado en otra forma a la segunda parte del soporte.

15 Para realizaciones que tienen un elemento alargado en ambos extremos de la barra, los elementos alargados pueden tener sustancialmente la misma longitud y las ranuras pueden tener longitudes diferentes. Por ejemplo, una ranura puede tener la misma longitud que los elementos alargados y la otra ranura puede ser más larga de modo que la barra se fije en un extremo mientras que el otro extremo de la barra es móvil en la segunda dirección.  
20 Alternativamente, los elementos alargados pueden tener diferentes longitudes y las ranuras pueden tener sustancialmente la misma longitud. Por ejemplo, un elemento alargado puede tener la misma longitud que las ranuras y el otro elemento alargado puede ser más corto de modo que la barra se fije en un extremo y sea deslizante en la ranura respectiva en el otro extremo. En otras realizaciones, ambos elementos alargados pueden deslizarse en las ranuras respectivas.

25 La segunda parte del soporte puede comprender una montura con forma de U. La montura con forma de U puede tener una base sustancialmente plana y un par de paredes laterales opuestas. La o cada ranura puede proporcionarse en una pared lateral respectiva de la montura con forma de U.

30 El soporte es preferentemente ajustable en una tercera dirección perpendicular a los ejes primero y segundo mutuamente transversales. Este ajuste puede variar la separación entre las partes primera y segunda en la tercera dirección. Alternativamente, el ajuste puede provocar que las partes primera y segunda se muevan juntas en la tercera dirección en relación con el molde y la estructura de soporte.

35 Los ejes primero y segundo mutuamente transversales son preferentemente mutuamente perpendiculares. En ejemplos preferidos de la invención, el molde es un molde para parte de una pala de turbina eólica, por ejemplo una concha de pala. Los ejes primero y segundo son preferentemente sustancialmente paralelos a las direcciones en el sentido de la envergadura y en el sentido de la cuerda del molde, respectivamente. La tercera dirección preferentemente es sustancialmente paralela a la dirección en el sentido de batimiento del molde.

40 De acuerdo con la presente invención, se proporciona también un conjunto de molde que comprende un molde acoplado a una estructura de soporte mediante una pluralidad de soportes tal como se ha descrito anteriormente.

45 Como se ha mencionado anteriormente, el molde es preferentemente para el moldeo de parte de una pala de rotor de turbina eólica, por ejemplo una concha de pala. Los soportes se disponen preferentemente para adaptarse a la dilatación térmica del molde en relación con la estructura en las direcciones en el sentido de la envergadura y en el sentido de la cuerda, mutuamente perpendiculares, del molde.

50 Un primer conjunto de soportes puede disponerse respectivamente a intervalos a lo largo de un borde de ataque del molde. Un segundo conjunto de soportes puede disponerse respectivamente a intervalos a lo largo de un borde de salida del molde. Los conjuntos primero y segundo de soportes pueden estar configurados para adaptarse a las diferentes extensiones de dilatación térmica del molde en la dirección en el sentido de la cuerda. Preferentemente, los soportes en el borde de salida están configurados para adaptarse a una dilatación térmica en el sentido de la cuerda mayor que los soportes en el borde de ataque.

55 El molde puede incluir una pluralidad de conductos de aire a través de los que se canaliza aire caliente para calentar los moldes. Los soportes respectivos se fijan preferentemente a estos conductos de aire.

60 El concepto inventivo incluye un conjunto de molde de pala de turbina eólica que comprende un molde acoplado a una estructura de soporte mediante una pluralidad de soportes tal como se ha descrito anteriormente.

65 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención (no reivindicado) se proporciona un soporte para la sujeción del molde de pala de turbina eólica a una estructura de soporte, comprendiendo el soporte una primera parte y una segunda parte para la fijación al molde y a la estructura de soporte, respectivamente, o viceversa, conectándose entre sí las partes primera y segunda y estando configuradas para proporcionar un movimiento relativo restringido entre el molde y la estructura de soporte para adaptarse a la dilatación térmica del molde en

relación con la estructura de soporte en una dirección en el sentido de la envergadura y/o en una dirección en el sentido de la cuerda; en el que el soporte es ajustable en una dirección en general en el sentido de batimiento sustancialmente perpendicular a las direcciones tanto en el sentido de la envergadura como en el sentido de la cuerda para variar la separación entre el molde y la estructura de soporte en la dirección en el sentido de batimiento.

5 Una vez sujetos los soportes entre el molde y la estructura de soporte, el ajuste en el sentido de batimiento permite usar los soportes para cambiar la forma del molde ligeramente.

10 Como se ha descrito anteriormente, las partes primera y segunda del soporte pueden conectarse a través de una junta articulada que permite que las partes primera y segunda pivoten una con respecto a la otra, de modo que el soporte pueda adaptarse de modo independiente a desalineaciones entre el molde y la estructura de soporte.

15 El soporte de la invención se define en la reivindicación adjunta 1. Características opcionales adicionales se definen en las reivindicaciones subordinadas adjuntas 2-12. Un conjunto de molde de acuerdo con la invención se define en la reivindicación adjunta 13. Características opcionales del mismo se definen en las reivindicaciones subordinadas adjuntas 14 y 15. Las características opcionales descritas anteriormente y/o reivindicadas con respecto al soporte del primer aspecto de la presente invención son igualmente aplicables al soporte del segundo aspecto de la invención pero no se repiten en el presente documento para evitar repeticiones.

## 20 **Breve descripción de los dibujos**

Para que se entienda más fácilmente la presente invención, se describirán ahora en detalle realizaciones de la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a las figuras que siguen, en las que:

25 La Figura 1 es una vista en planta de un molde de barlovento para una concha de barlovento de una pala de turbina eólica, indicando respectivamente las flechas L y C direcciones en el sentido longitudinal y en el sentido de la cuerda del molde;

30 La Figura 2 es una sección transversal a través del molde de barlovento tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1, en la que se ha dispuesto un molde de sotavento en la parte superior del molde de barlovento, estando acoplado cada molde a un bastidor de soporte respectivo mediante una pluralidad de soportes de interconexión;

35 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un soporte de interconexión de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La Figura 4 es una vista en perspectiva ampliada de una parte inferior del soporte de interconexión de la Figura 3;

40 La Figura 5A es una vista en sección transversal del soporte de interconexión de la Figura 3;

La Figura 5B es una vista ampliada de la parte del soporte de interconexión dentro del recuadro de líneas discontinuas de la Figura 5A;

45 La Figura 6 es una vista ampliada de la parte de la Figura 2 dentro del recuadro de líneas discontinuas, es decir mostrando un soporte de interconexión ubicado en un borde de ataque del molde de barlovento;

La Figura 7 es una vista lateral del soporte mostrado en la Figura 6, tal como se ve en la dirección de la flecha 94 en la Figura 2;

50 Las Figuras 8A-8D ilustran esquemáticamente cómo los soportes de interconexión se adaptan al movimiento relativo entre el molde y el bastidor cuando el molde se calienta, en las que:

55 La Figura 8A es una vista lateral de un soporte de interconexión en una posición neutra antes de que se caliente el molde;

La Figura 8B es una vista desde el extremo del soporte de interconexión en la posición neutra, tal como se ve en la dirección de la flecha 95 en la Figura 8A;

60 La Figura 8C es una vista lateral del soporte de interconexión después de que el molde se haya calentado, en la que el soporte de interconexión se ha adaptado a la dilatación longitudinal del molde en relación con el bastidor; y

65 La Figura 8D es una vista desde el extremo del soporte de interconexión después de que se haya calentado el molde, tal como se ve en la dirección de la flecha 96 en la Figura 8C, en la que el soporte de interconexión se ha adaptado a la dilatación en el sentido de la cuerda del molde en relación con el bastidor;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un soporte de interconexión de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

5 La Figura 10 muestra un soporte interconexión de acuerdo con una tercera realización (no reivindicada) de la presente invención; y

La Figura 11 muestra un soporte de interconexión de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

## 10 Descripción detallada

La Figura 1 es una vista en planta de un molde 10 hembra alargado, que se usa para formar la concha de barlovento de una pala de rotor de turbina eólica. El contorno de líneas discontinuas 12 en la Figura 1 representa la forma general de la pala de la turbina eólica, representando el área en el interior de la línea discontinua la superficie 14 del molde hembra. La superficie 14 del molde se extiende en una dirección longitudinal L desde una parte de raíz 15 hasta una parte de punta 16, y en una dirección en el sentido de la cuerda C entre un borde de ataque 17 y un borde de salida 18. Las direcciones longitudinal y en el sentido de la cuerda L, C son mutuamente perpendiculares.

20 La Figura 2 muestra una sección transversal de un conjunto de molde 20 para la fabricación de una pala de rotor 22 de una turbina eólica. El conjunto de molde 20 incluye el molde de barlovento 10 de la Figura 1, tal como se ve en sección transversal en la dirección de las flechas A-A en la Figura 1, y un molde de sotavento 24. El molde de barlovento 10 está soportado por un bastidor de barlovento 25, mientras que el molde de sotavento 24 está soportado por un bastidor de sotavento 26. Cada uno de los bastidores 25, 26 está hecho de acero. El conjunto de molde 10 se muestra en una configuración cerrada en la Figura 2, disponiéndose el molde 24 y el bastidor 26 de sotavento sobre la parte superior del molde 10 y el bastidor 25 de barlovento.

30 Una concha de barlovento 27 de la pala 22 se moldea en el molde de barlovento 10 y una concha de sotavento 28 se moldea en el molde de sotavento 24. Las conchas de pala 27, 28 se forman a partir de un material compuesto reforzado con fibra de vidrio (GRP). La línea discontinua recta 30 en la Figura 1, que se extiende entre el borde de ataque 17 de la pala 22 y el borde de salida 18 de la pala 22, se denomina comúnmente como "línea de cuerda". La flecha doble C en la Figura 1 representa la dirección en el sentido de la cuerda.

35 Cada uno de los moldes 10, 24 se fabrican a partir de material compuesto y comprenden un revestimiento 32 liso, que forma la superficie del molde 14 (véase la Figura 2). El revestimiento 32 está soportado por un núcleo 33 en nido de abeja, al que se fijan una pluralidad de conductos de aire 34-38. Los conductos de aire 34-38 se forman a partir de cajas alargadas que se extienden en la dirección longitudinal L (véase la Figura 1), es decir en perpendicular al plano de la Figura 2.

40 Como se muestra en la Figura 2, cada molde 10, 24 incluye cinco conductos de aire 34-38. Considerando solamente el molde de barlovento 10, un primer conducto de aire 34 está ubicado en el borde de ataque 17 del molde 10, un segundo conducto de aire 35 está ubicado en el borde de salida 18 del molde 10, conductos de aire tercero y cuarto 36, 37 están ubicados a cada lado de una estructura de larguero 40 de la pala 22, y un quinto conducto de aire 38 está situado aproximadamente a mitad de camino entre la estructura de larguero 40 y el borde de salida 18.

45 El molde de sotavento 24 tiene una disposición correspondiente de conductos de aire 34'-38' de modo que cuando se cierra el conjunto de molde 20, tal como se muestra en la Figura 2, los conductos de aire 34-38, 34'-38' de los moldes 10, 24 respectivos quedan ubicados sustancialmente uno frente a otro. El curado de las conchas de pala 27, 28 implica el soplado de aire caliente a través de los conductos 34-38, 34'-38'. El aire caliente se difunde a través de los núcleos 33 en nido de abeja de los moldes 10, 24 respectivos y calienta los revestimientos de molde 32.

50 Los moldes 10, 24 se acoplan a los bastidores 25, 26 respectivos a través de una pluralidad de soportes de interconexión 44-48, 44'-48'. Cada uno de los soportes de interconexión 44-48, 44'-48' se sueldan a los bastidores 25, 26 y se atornillan a un conducto de aire 34-38, 34'-38' respectivo de los moldes 10, 24 respectivos. Considerando solamente el molde de barlovento 10 y el bastidor de barlovento 25, un primer soporte de interconexión 44 está ubicado en el borde de ataque 17 y acopla el bastidor 25 al primer conducto de aire 34; un segundo soporte de interconexión 45 está ubicado en el borde de salida 18 y acopla el bastidor 25 al segundo conducto de aire 35; y se proporcionan tres soportes de interconexión 46, 47, 48 intermedios que acoplan el bastidor 25 respectivamente al tercer, cuarto y quinto conducto de aire 36, 37, 38. Se usa un conjunto correspondiente de soportes de interconexión 44'-48' para acoplar el bastidor de sotavento 26 a los conductos de aire 34-38 respectivos del molde de sotavento 24. Los soportes de interconexión 44-48, 44'-48' se describirán ahora con más detalle con referencia a las Figuras 3 a 5.

65 Con referencia a la vista en perspectiva de la Figura 3, un soporte de interconexión 44 de acuerdo con una primera realización de la presente invención comprende generalmente una primera parte 50 y una segunda parte 51, que son móviles una con respecto a la otra a través de una barra de deslizamiento 52 y un conjunto de cojinete de rótula 53, a lo largo de ejes primero y segundo mutuamente perpendiculares tal como se representa mediante las

respectivas líneas discontinuas 54 y 55. El soporte 44 se monta en el molde 10 y el bastidor 25 (véase la Figura 2) de modo que el primer eje 54 esté alineado con la dirección longitudinal L (véase la Figura 1) y el segundo eje 55 esté alineado con la dirección en el sentido de la cuerda C (véase la Figura 1). El mecanismo para proporcionar este movimiento relativo se describe con más detalle más adelante, siguiendo a continuación una explicación de las partes componentes del soporte 44.

La primera parte 50 del soporte 44 comprende un alojamiento con forma de caja 56, que se fija al bastidor 25 del conjunto del molde 20 mostrado en la Figura 2. La segunda parte 51 del soporte 44 comprende una montura con forma de U 57, que tiene una base plana 58 y un par de paredes laterales 60, 60' opuestas. La montura con forma de U 57 se fija a un conducto de aire 34 del molde 10 (véase la Figura 2) a través de un par de pernos 61, 61', que se extienden a través de ranuras 62, 62' respectivas, proporcionadas en la base 58 de la montura con forma de U 57.

Como se ve mejor en la Figura 4, las ranuras alargadas primera y segunda 63, 63' se proporcionan en las paredes laterales 60, 60' respectivas de la montura con forma de U 57. La primera ranura 63 es más corta que la segunda ranura 63'. La barra de deslizamiento 52 se extiende entre las ranuras 63, 63' en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de extensión de las ranuras 63, 63'. Un primer extremo 65 (véase la Figura 5A) de la barra de deslizamiento 52 incluye una primera parte alargada 66 (véase la Figura 3) y un segundo extremo 65' de la barra de deslizamiento 52 incluye una segunda parte alargada 66' idéntica. Las partes alargadas 66, 66', que se denominan en el presente documento a continuación como "chavetas paralelas", se alojan en la ranura 63, 63' respectivas. Las chavetas paralelas 66, 66' tienen sustancialmente la misma forma y tamaño que la primera ranura 63 más corta. En consecuencia, se impide que la primera chaveta paralela 66 se mueva dentro de la primera ranura 63, mientras que la segunda chaveta paralela 66' es capaz de deslizarse dentro de la segunda ranura 63' en una dirección perpendicular a la dirección de extensión de la barra de deslizamiento 52.

Tal como se ve mejor en la Figura 5A, las chavetas paralelas 66, 66' se retienen en las ranuras 63, 63' mediante un par de pernos 67, 67' y un par de arandelas 68, 68'. Los pernos 67, 67' se proporcionan axialmente en los extremos 65, 65' respectivos de la barra de deslizamiento 52 y las arandelas 68, 68' se proporcionan entre los pernos 67, 67' respectivos y los extremos 65, 65' respectivos de la barra de deslizamiento 52 sobre un lado exterior 70 de las paredes laterales 60, 60' respectivas de la montura con forma de U 57. Con referencia a la Figura 3, las arandelas 68, 68' son adecuadamente más grandes que las ranuras 63, 63' para impedir el movimiento axial de la barra de deslizamiento 52 en relación con la montura con forma de U 57 a lo largo del primer eje 54, sirviendo de ese modo para retener las chavetas paralelas 66, 66' en las ranuras 63, 63' respectivas. El primer perno 67 se atornilla sin apretar para permitir algún "juego" entre el primer extremo 65 de la barra de deslizamiento 52 y la primera chaveta paralela 66, es decir de modo que la barra de deslizamiento 52 pueda pivotar en relación con la montura con forma de U 57.

La primera parte 50 del soporte 44 incluye el conjunto de cojinete de rótula 53, que incluye una rótula 72 que se acopla de modo deslizante a la barra de deslizamiento 52. Con referencia a las Figuras 4 y 5A, la rótula 72 comprende una parte exterior anular 73, que rodea una parte interior 74 sustancialmente esférica. La parte interior 74 esférica incluye un agujero pasante 75 a través del que se extiende la barra de deslizamiento 52 de modo que la rótula 72 y barra de deslizamiento 52 se acoplan de modo deslizante.

Tal como se ve mejor en la vista en sección transversal ampliada de la Figura 5B, la rótula 72 incluye adicionalmente una parte intermedia 76, que se proporciona entre la parte interior 74 esférica y la parte exterior 73 anular. La parte intermedia 76 tiene una superficie exterior 77 cilíndrica complementaria a una superficie interior 78 cilíndrica de la parte anular 73, y una superficie interior 79 curvada complementaria a una superficie exterior 80 curvada de la parte interior 74 esférica. La parte intermedia 76 está fijada a la parte anular exterior 73 mientras que la superficie interior 79 de la parte intermedia 76 se configura para deslizarse sobre la superficie curvada 80 de la parte esférica 74.

El conjunto de cojinete de rótula 53 proporciona una junta articulada entre las partes primera y segunda 50, 51 del soporte 44 que permite que estas partes pivoten una con respecto a la otra. La junta articulada en este ejemplo es efectivamente una junta de bola y proporciona movimiento relativo entre las partes primera y segunda 50, 51 con tres grados de libertad rotacional.

Con referencia a la Figura 5A, la parte exterior anular 73 del cojinete de rótula 53 se proporciona en un extremo del árbol roscado 82, de modo que el árbol 82 se extiende sustancialmente perpendicular a la barra de deslizamiento 52. El otro extremo del árbol 82 se aloja en el interior de un casquillo tubular 83, que se inserta en una abertura 84 en una placa inferior 85 del alojamiento 56 de la primera parte 50 del soporte 44. Un perno roscado 86 se extiende dentro de un alojamiento con forma de caja 56 a través de la abertura 87 proporcionada en una placa superior 88 del alojamiento 56. Un primer extremo 89 del perno 86 está ubicado en el exterior del alojamiento 56 y un segundo extremo 90 del perno 86 está ubicado en el interior del alojamiento 56. El casquillo tubular 83 conecta el segundo extremo 90 del perno 86 coaxialmente al árbol roscado 82 del conjunto de cojinete de rótula 53.

El perno 86 se sujeta a la placa superior 88 del alojamiento 56 a través de un par de tuercas 90, 90' y arandelas 91, 91' dispuestas en lados opuestos de la placa superior 88. Una vez que se ha montado el soporte de interconexión 44

en el molde 10 y el bastidor 25 (Figura 2), las partes primera y segunda 50, 51 del soporte 44 pueden ajustarse verticalmente (en la dirección en el sentido de batimiento) mediante el aflojamiento del par de tuercas 90, 90' en la placa superior 88 y girando ambas tuercas 90, 90' de modo que el perno 86 sea empujado hacia arriba o abajo. Esto provoca que las partes primera y segunda 50, 51 del soporte se muevan acercándose o separándose entre sí.

5 En una realización alternativa (no mostrada) puede proporcionarse un ajuste vertical en su lugar mediante el movimiento de tanto la primera como la segunda parte 50, 51 del soporte juntas en relación con el molde 10 o el bastidor 25. Por ejemplo, en lugar de fijar el alojamiento 56 al bastidor 25, el perno 89 puede fijarse al bastidor 25, y por ello el giro de ambas tuercas 90, 90' provoca que tanto la primera como la segunda parte 50, 51 del soporte se muevan juntas para proporcionar un ajuste vertical.

15 Con referencia a la Figura 6, que es una vista ampliada de la parte de la Figura 2 dentro del recuadro de líneas discontinuas 92, es decir mostrando un soporte 44 de borde de ataque, la montura con forma de U 57 se atornilla al primer conducto de aire 34 del molde de barlovento 10 y el alojamiento con forma de caja 56 se suelda al bastidor de barlovento 25 de acero. La montura con forma de U 57 se dispone de modo que la ranura alargada 63' se extienda en la dirección C en el sentido de la cuerda del molde 10.

20 Con referencia a la Figura 7, que es una vista lateral del soporte 44 de borde de ataque tal como se ve en la dirección de la flecha 94 en la Figura 2, la barra de deslizamiento 52, que está fijada en perpendicular a las ranuras 63, 63' (Figura 3), se extiende en la dirección longitudinal L. Los otros soportes de interconexión se montan de la misma manera, es decir con sus ranuras 63, 63' extendiéndose en la dirección C en el sentido de la cuerda y sus barras de deslizamiento 52 orientadas en la dirección longitudinal L.

25 Como se ha mencionado previamente, se sopla aire caliente a través de los conductos de aire 34-38, 34'-38' de los moldes 10, 24 para curar las conchas de pala 27, 28 (véase la Figura 2). El aire caliente provoca que tanto los moldes 10, 24 como los bastidores 25, 26 se dilaten. Sin embargo, debido a los diferentes coeficientes de dilatación térmica entre los moldes 10, 24 y los bastidores 25, 26, los moldes 10, 24 se dilatan significativamente más que los bastidores 25, 26. Los soportes de interconexión 44-48, 44'-48' permiten que los moldes 10, 24 se muevan ligeramente en relación con los bastidores 25, 26 de acero para adaptarse a esta dilatación térmica diferencial y por ello impedir que los moldes 10, 24 se distorsionen, tal como se explicará ahora con referencia a las Figuras 8A a 8D.

35 Las Figuras 8A y 8B muestran el soporte de interconexión 44 en una posición neutra o "fría" cuando el molde 10 está frío, es decir antes de que se aplique calor al molde 10, mientras que las Figuras 8C y 8D muestran la posición del soporte de interconexión 44 en una posición "caliente" después de que el molde 10 se haya calentado. El molde 10 y el bastidor 25 se representan esquemáticamente en las Figuras 8A a 8D, y el alojamiento con forma de caja 56 se ha omitido para simplificar estas vistas. Las Figuras 8A y 8C son vistas laterales del soporte 44, mostrando la dirección longitudinal L, mientras que las Figuras 8B y 8D son vistas desde el extremo del soporte 44 tal como se ve en la dirección de las flechas 95, 96 respectivas en las Figuras 8A y 8C, y mostrando la dirección C en el sentido de la cuerda.

40 Con referencia en primer lugar a la vista lateral de la Figura 8A, en la posición neutra la rótula 72 está ubicada hacia el primer extremo 65 de la barra de deslizamiento 52, y por ello cerca de la primera ranura 63, relativamente corta, de la montura en U 57 (véase la Figura 4). Como se ha descrito anteriormente, la primera chaveta paralela 66 tiene el mismo tamaño que la primera ranura 63 y por ello se impide que el primer extremo 65 de la barra de deslizamiento 52 se deslice en la primera ranura 63 en la dirección en el sentido de la cuerda. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, el perno 67 poco apretado en el primer extremo 65 de la barra de deslizamiento 52 permite que la barra de deslizamiento pivote en el primer extremo en relación con la montura en U 57.

50 Con referencia a la vista desde el extremo de la Figura 8B, la segunda chaveta paralela 66' en el segundo extremo 65' de la barra de deslizamiento 52 está ubicada en una posición neutra en la segunda ranura 63', de modo que hay aproximadamente 2 mm de holgura entre cada extremo de la chaveta paralela 66' y la ranura 63' en la dirección C en el sentido de la cuerda.

55 Una vez aplicado calor al molde 10, el molde 10 se dilata en relación con el bastidor 25. Las Figuras 8C y 8D muestran el molde 10 dilatado con el soporte de interconexión 44 en una posición "caliente". Con referencia a la Figura 8C, a medida que se dilata el molde 10, la montura en U 57 y la barra de deslizamiento 52 se mueven junto con el molde 10 en la dirección longitudinal L debido a que la montura en U 57 está atornillada al molde 10 y la barra de deslizamiento 52 está fijada en la dirección longitudinal L a la montura en U 57. La barra de deslizamiento 52 se desliza a través de la rótula 72, que está montada en el bastidor 25, de modo que la rótula 72 acaba estando ubicada hacia el segundo extremo 65' de la barra de deslizamiento 52, es decir cerca de la segunda ranura 63' relativamente larga en la montura en U 57 (Figura 8D).

65 Con referencia a la Figura 8D, gracias a las ranuras 63, 63', la montura en U 57 es libre de moverse en la dirección C en el sentido de la cuerda en relación con la barra de deslizamiento 52 a medida que se dilata el molde 10. La extensión del movimiento relativo permitido viene determinada por la holgura entre la segunda chaveta paralela 66' y la ranura 63' relativamente larga, que en este ejemplo es de +/- 2 mm. El movimiento en la dirección en el sentido de



la cuerda se facilita también por la capacidad de la barra de deslizamiento 52 para pivotar en el primer extremo, tal como se ha descrito anteriormente. Como se muestra en la Figura 8D, el molde 10 se ha dilatado aproximadamente 2 mm en la dirección C en el sentido de la cuerda de modo que la barra de deslizamiento 52 y la segunda chaveta paralela 66' han acabado estando hacia un extremo de la segunda ranura 63'.

5 La configuración de las ranuras 63, 63' y chavetas paralelas 66, 66' en la presente realización significa que el deslizamiento relativo en el sentido de la cuerda entre el molde 10 y el bastidor 25 está restringido en la condición fría y permitido progresivamente a medida que el molde 10 se dilata longitudinalmente. El molde 10 es por lo tanto ventajosamente rígido en la condición fría, aunque libre para dilatarse en la dirección en el sentido de la cuerda cuando se calienta.

10 Con referencia de nuevo a la Figura 2, los diversos soportes de interconexión 44-48, 44'-48' en este ejemplo se configuran para permitir diferentes cantidades de movimiento relativo en el sentido de la cuerda entre los moldes 10, 24 y los bastidores 25, 26 respectivos. En particular, los soportes 44, 44' en el borde de ataque 17 se configuran para permitir un movimiento relativo de +/- 2 mm en la dirección C en el sentido de la cuerda, mientras que los soportes 45, 45' en el borde de salida 18 y los soportes 46-48, 46'-48' intermedios se configuran para permitir un movimiento relativo en el sentido de la cuerda de +/- 10 mm. Con este fin, la segunda ranura 63' de los soportes 45, 45' de borde de salida respectivos y los soportes intermedios 46-48, 46'-48' es 16 mm más larga que la segunda ranura 63' de los soportes 44, 44' de borde de ataque respectivos. En otras realizaciones, solo los soportes intermedios y de borde de salida pueden permitir el movimiento en el sentido de la cuerda, estando los soportes de borde de ataque completamente restringidos en la dirección en el sentido de la cuerda.

15 En otras realizaciones de la invención, las segundas ranuras 63' de los diversos soportes 44-48, 44'-48' pueden tener todas la misma longitud, y las segundas chavetas paralelas 66' de los diversos soportes 44-48, 44'-48' pueden tener diferentes longitudes. Esto permitiría usar una montura en U 57 universal en todos los soportes 44-48, 44'-48'. Se apreciará que el conjunto barra de deslizamiento/chaveta paralela 52, 66, 66' es universal en la presente realización en los diversos soportes 44-48, 44'-48'. En otras variantes de la invención, puede proporcionarse una holgura entre la primera ranura 63 y la primera chaveta paralela 66 de modo que se permita el movimiento en el sentido de la cuerda en la posición "fría" de los soportes 44-48, 44'-48'.

20 Resultará evidente que la cantidad de movimiento permitido en la dirección longitudinal L viene determinada por la longitud de la barra de deslizamiento 52 y las dimensiones de la rótula 72. En este ejemplo, la barra de deslizamiento 52 tiene aproximadamente 80 mm de longitud y el desplazamiento longitudinal permitido es de 60 mm.

25 Dado que la montura en U 57 se monta rígidamente en el molde 10, 24 con las ranuras 63, 63' alineadas con la dirección C en el sentido de la cuerda y la barra de deslizamiento 52 alineada en la dirección longitudinal L, el molde 10, 24 está restringido a moverse solamente en esas dos direcciones mutuamente ortogonales, lo que asegura que la geometría del molde 10, 24 se preserva durante la dilatación térmica.

30 Se apreciará que la adaptación a la dilatación longitudinal está desvinculada de la adaptación a la dilatación en el sentido de la cuerda. Es posible adaptarse a diferentes cantidades de dilatación longitudinal mediante la variación de la longitud de la barra de deslizamiento 52, mientras que es posible adaptarse a diferentes cantidades de dilatación en el sentido de la cuerda mediante la variación de los tamaños relativos de las ranuras 63, 63' y chavetas paralelas 66, 66', por ejemplo. El diseño de los soportes de interconexión 44-48, 44'-48' permite optimizar estos parámetros de modo independiente.

35 Cualquier desalineación entre los moldes 10, 24 y los bastidores 25, 26 respectivos puede compensarse mediante la junta articulada proporcionada por el conjunto de cojinete de rótula 53. La junta articulada permite que la montura con forma de U 57 de la segunda parte 51 del soporte se mueva con tres grados de libertad rotacional en relación con el alojamiento con forma de caja 50 de la segunda parte 50 del soporte. Se apreciará que este mecanismo está completamente desvinculado de los mecanismos para la adaptación a la dilatación térmica descritos anteriormente debido a que la junta articulada no afecta a la alineación de las ranuras 63, 63' y la barra de deslizamiento 52 con respecto al molde 10, 24.

40 En la práctica, se usan varios centenares de soportes de interconexión para acoplar los moldes 10, 24 a los bastidores 25, 26 respectivos, y la junta articulada facilita enormemente el montaje de los soportes debido a que se adaptan fácilmente a ligeras desalineaciones entre los moldes 10, 24 y los bastidores 25, 26.

45 Se conciben realizaciones alternativas de la invención en las que ambos extremos 65, 65' de la barra 52 pueden ser móviles con respecto a las ranuras 63, 63'. En este sentido, ambas chavetas paralelas 66, 66' pueden ser adecuadamente más cortas que sus ranuras 63, 63' respectivas. En otros ejemplos, los extremos 65, 65' de la barra 52 pueden no incluir chavetas paralelas 66, 66'. Por ejemplo, los extremos 65, 65' desnudos de la barra 52 pueden ser deslizantes en las ranuras 63, 63' respectivas. En lugar de tener ranuras 63, 63' de diferentes tamaños, las ranuras 63, 63' pueden tener alternativamente el mismo tamaño y pueden usarse chavetas 66, 66' de dimensiones diferentes. Esta disposición permite convenientemente usar una montura universal 57 para todos los soportes de interconexión 44-48, 44'-48'. Para realizaciones que tengan una barra 52 fijada en un extremo, ese extremo no tiene

que alojarse en una ranura. En su lugar el extremo fijo puede atornillarse o soldarse a la montura 57.

La Figura 9 muestra un soporte de interconexión 98 de acuerdo con una segunda realización de la invención. En esta realización, ambos extremos de la barra de deslizamiento 52 están fijados a la montura 57. En consecuencia, el soporte 98 se adapta a la dilatación térmica del molde en la dirección en el sentido de la envergadura pero no en la dirección en el sentido de la cuerda. Otras características del soporte 98 son idénticas al soporte descrito anteriormente y por ello no se repiten. En la práctica los soportes 98 de la segunda realización pueden usarse en combinación con los soportes 44 de la primera realización. Por ejemplo, los soportes 98 pueden usarse en ciertas posiciones del conjunto de molde en las que no se produce dilatación en el sentido de la cuerda o para restringir la dilatación en el sentido de la cuerda en esas ubicaciones, mientras que los soportes 44 de la primera realización pueden usarse en otras posiciones del conjunto de molde para permitir la dilatación en el sentido de la cuerda en esas ubicaciones.

La Figura 10 muestra un soporte de interconexión 100 de acuerdo con una tercera realización (no reivindicada) de la invención. Esta realización es similar a la segunda realización en que solo se adapta a la dilatación térmica en la dirección en el sentido de la envergadura. Sin embargo, esta realización también omite la junta de bola articulada de las realizaciones primera y segunda. De nuevo, estos soportes 100 pueden usarse en combinación con los soportes de las realizaciones primera y/o segunda.

La Figura 10 muestra también el soporte de interconexión 100 montado en un elemento tubular 102 del bastidor 25, 26 mostrado en la Figura 2. El perno roscado 86 se extiende a través de un orificio proporcionado en el elemento tubular 102 y se usan un par de tuercas 104, 106 para sujetar el soporte 100 al elemento tubular. Una de las tuercas 104 se proporcionan en el interior del elemento tubular (tal como se muestra en la vista en corte), mientras que la tuerca 106 se proporciona en el exterior del elemento tubular 102. El perno roscado 86 puede girarse para variar la extensión en la que se extiende el perno 86 dentro del elemento tubular 102.

Cuando se ajusta el soporte 100 al molde y al bastidor, este ajuste permite que el soporte 100 se adapte a holguras variables entre el molde y el bastidor. Adicionalmente, una vez que el soporte 100 se ha montado en el molde y el bastidor, este ajuste puede usarse para variar la separación entre el molde y el bastidor en la dirección en el sentido de batimiento, y por ello ajustar la forma del molde según se requiera. Aunque que se ha descrito este ajuste en el sentido de batimiento en relación con la tercera realización de la invención, se apreciará que es igualmente aplicable a las realizaciones primera y segunda.

La Figura 11 muestra un soporte de interconexión 108 de acuerdo con una cuarta realización de la invención. En esta realización, la segunda parte 51 del soporte 108 tiene una forma general de caja e incluye una pletina vertical 110 sobre una primera cara 112 para el montaje en el molde o bastidor del conjunto de molde. La rótula 72 de la primera parte 51 (no mostrada) del soporte 108 se extiende a través de una abertura 114 en una segunda cara 116 opuesta del soporte 108, y se acopla de modo deslizante a la barra de deslizamiento 52 de una forma sustancialmente igual a la de los soportes descritos anteriormente.

Un par de pletinas 118 están soldadas a una superficie exterior 120 de un primer lado 122 del soporte 108, respectivamente en ambos extremos de la ranura 63. Aunque no es visible en la vista en perspectiva de la Figura 11, un par similar de pletinas están soldadas en el segundo lado opuesto 124 del soporte 108. Cada una de las pletinas 118 incluye una abertura 126 a través de la que se extiende un perno roscado 128 respectivo en paralelo a la ranura 63 y hacia un extremo 130 de la barra de deslizamiento 52. El extremo 130 de la barra de deslizamiento 52 está provisto de superficies laterales planas 132. Los pernos 128 se extienden coaxialmente en los lados respectivos de la barra de deslizamiento 52, y la separación entre los extremos 134 respectivos de los pernos 128 delimita la extensión del movimiento en el sentido de la cuerda permitido por el soporte 108. Se apreciará que esta disposición proporciona una alternativa a la disposición de chavetas paralelas descrita en relación con la primera realización. La cantidad de separación entre los extremos 134 respectivos de los pernos 128 puede ajustarse mediante giro de los pernos 128. Los pernos 128 se bloquean en su sitio mediante tuercas 136, que hacen tope con las pletinas respectivas.

Como una alternativa a la delimitación de la extensión del movimiento en el sentido de la cuerda, los pernos 128 pueden usarse para mover el molde en relación con el bastidor de soporte en la dirección en el sentido de la cuerda, y/o ajustar activamente la forma del molde en la dirección en el sentido de la cuerda. Esto se consigue mediante la extensión de los pernos 128 de modo que el extremo 130 de la barra de deslizamiento 52 se sujete entre los pernos 128 mutuamente opuestos. Esta es la configuración mostrada en la Figura 11, mediante la cual cada uno de los extremos 134 de los pernos 128 respectivos hace tope con una superficie lateral plana 132 respectiva de la barra de deslizamiento 52. En esta configuración, puede usarse el apriete de uno de los pernos 128 y el aflojamiento del otro perno 128 para mover o ajustar en otra forma el molde en la dirección en el sentido de la cuerda.

Pueden realizarse muchas otras modificaciones en los ejemplos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un soporte (44-48, 44'-48', 98, 108) para la sujeción de un molde (10, 24) de pala de turbina eólica a una estructura de soporte (25, 26), comprendiendo el soporte una primera parte (50) y una segunda parte (51) para la fijación al molde y a la estructura de soporte, respectivamente, o viceversa, conectándose entre sí las partes primera y segunda y estando configuradas para proporcionar movimiento relativo restringido a lo largo de un primer eje (54) para adaptarse a dilatación térmica del molde en relación con la estructura de soporte en una primera dirección paralela al primer eje; en el que las partes primera y segunda del soporte se conectan a través de una junta articulada que permite que las partes primera y segunda pivoten una con respecto a la otra sin mover el primer eje, de modo que el soporte pueda adaptarse independiente a desalineaciones entre el molde y la estructura de soporte; en el que las partes primera y segunda están configuradas para deslizarse una con respecto a la otra en la primera dirección; en el que el soporte incluye adicionalmente una barra de deslizamiento (52) que se extiende a lo largo del primer eje, estando la barra de deslizamiento fijada en relación con la segunda parte del soporte en la primera dirección, y la primera parte del soporte incluye una rótula (72) que se acopla de modo deslizante con la barra de deslizamiento para permitir movimiento relativo entre las partes primera y segunda del soporte en la primera dirección; en el que la rótula está configurada para pivotar en relación con la barra de deslizamiento; y en el que la junta articulada es una junta de bola configurada para proporcionar movimiento relativo entre las partes primera y segunda con tres grados de libertad.
2. El soporte de la reivindicación 1, en el que la rótula incluye una parte exterior (73) y una parte interior (74), estando acoplada de modo deslizante la parte interior con la barra de deslizamiento y estando configurada la parte exterior para pivotar con respecto a la parte interior.
3. El soporte de la reivindicación 2, en el que las partes interior y exterior juntas definen la junta articulada.
4. El soporte de la reivindicación 3, en el que la parte interior es sustancialmente esférica de modo que las partes interior y exterior formen dicha junta de bola.
5. El soporte de cualquier reivindicación precedente, en el que las partes primera y segunda del soporte están configuradas adicionalmente para proporcionar movimiento relativo restringido a lo largo de un segundo eje (55) transversal al primer eje (54) para adaptarse a dilatación térmica del molde en relación con la estructura de soporte en una segunda dirección paralela al segundo eje.
6. El soporte de la reivindicación 5, en el que la junta articulada está configurada para permitir a las partes primera y segunda del soporte pivotar una con respecto a la otra sin mover el segundo eje.
7. El soporte de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que se permite que la barra de deslizamiento se mueva libremente en relación con la segunda parte del soporte en la segunda dirección para permitir el movimiento relativo entre las partes primera y segunda del soporte en la segunda dirección.
8. El soporte de la reivindicación 7, en el que la segunda parte del soporte incluye una ranura alargada (62, 62', 63, 63') que se extiende en la segunda dirección en la que se aloja de modo deslizante un primer extremo de la barra de deslizamiento.
9. El soporte de la reivindicación 7, en el que la segunda parte del soporte incluye un par de ranuras alargadas (62, 62', 63, 63') opuestas en las que se alojan respectivamente los extremos primero y segundo de la barra de deslizamiento, extendiéndose cada una de las ranuras alargadas en la segunda dirección.
10. El soporte de la reivindicación 8 o 9, en el que la segunda parte del soporte comprende una montura con forma de U (57) que tiene una base (58) sustancialmente plana y un par de paredes laterales (60, 60') opuestas, y en el que la o cada ranura se proporciona en una pared lateral respectiva de la montura con forma de U.
11. El soporte de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en el que los ejes primero y segundo son mutuamente perpendiculares.
12. El soporte de la reivindicación 11, en el que dichos ejes primero y segundo son sustancialmente paralelos a las direcciones en el sentido de la envergadura (L) y en el sentido de la cuerda (C) del molde, respectivamente.
13. Un conjunto de molde (20) que comprende un molde (10, 24) acoplado a una estructura de soporte (25, 26) mediante una pluralidad de soportes (44-48, 44'-48', 98, 108) tal como se define en cualquier reivindicación precedente.
14. El conjunto de molde de la reivindicación 13, en el que el molde es para el moldeo de parte de una pala (22) de rotor de turbina eólica y los soportes se disponen para adaptarse a la dilatación térmica del molde (10, 24) en

relación con la estructura de soporte (25, 26) en las direcciones en el sentido de la envergadura (L) y en el sentido de la cuerda (C), mutuamente perpendiculares, del molde.

- 5 15. El conjunto de molde de cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el molde incluye adicionalmente una pluralidad de conductos de aire (38) a través de los que se canaliza aire caliente para calentar los moldes, y los soportes se montan en los conductos de aire.

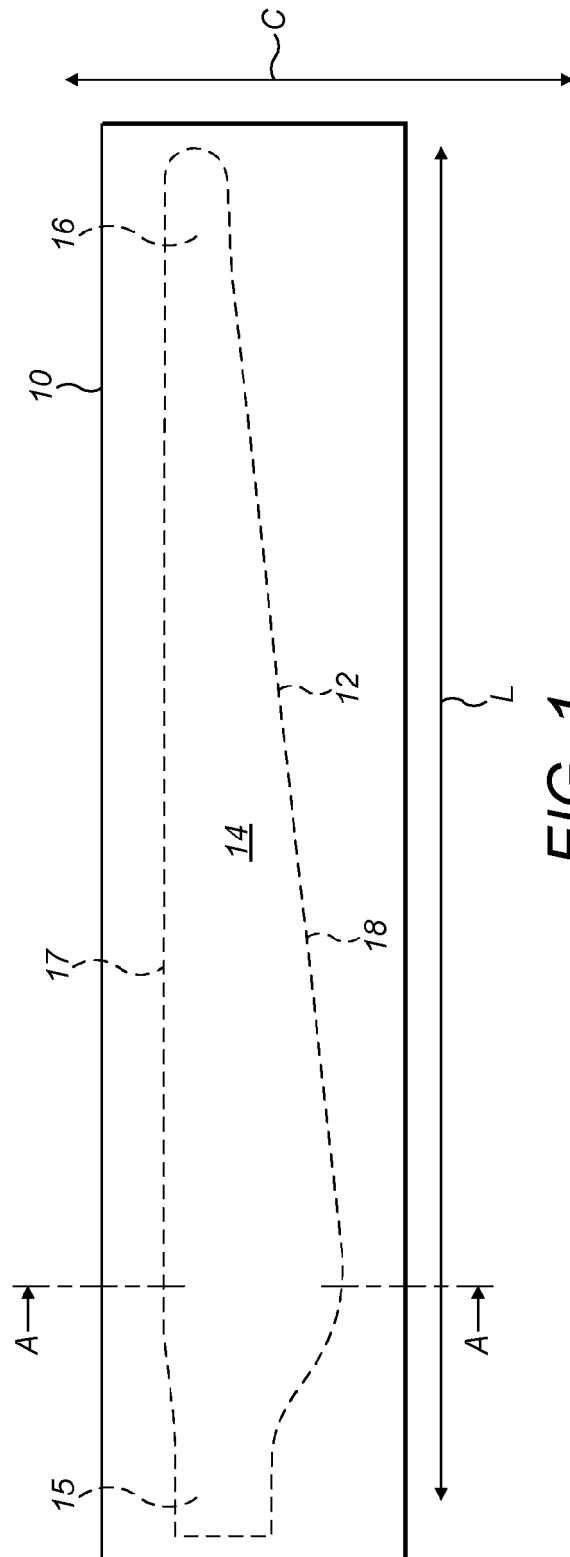


FIG. 1

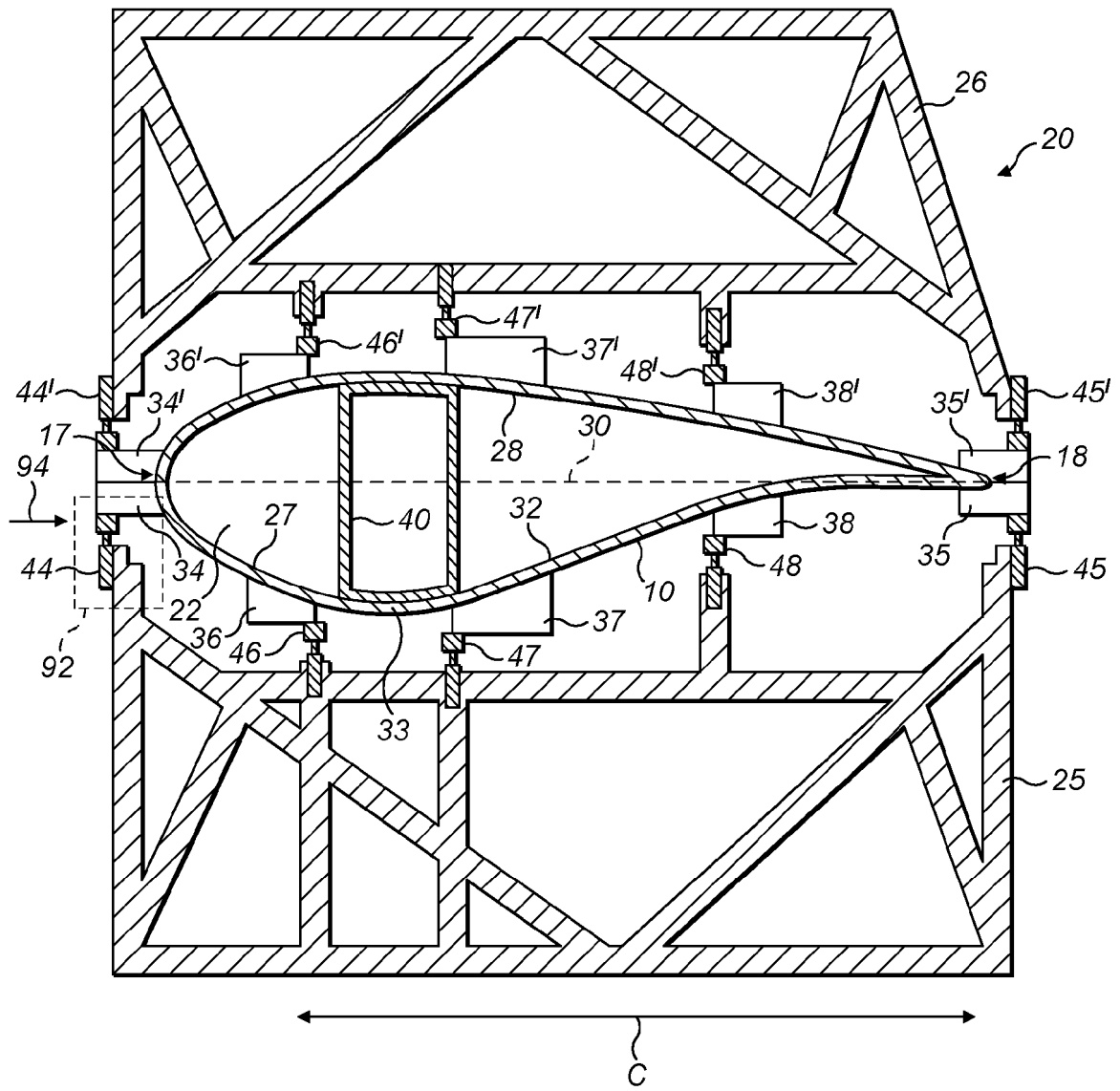


FIG. 2

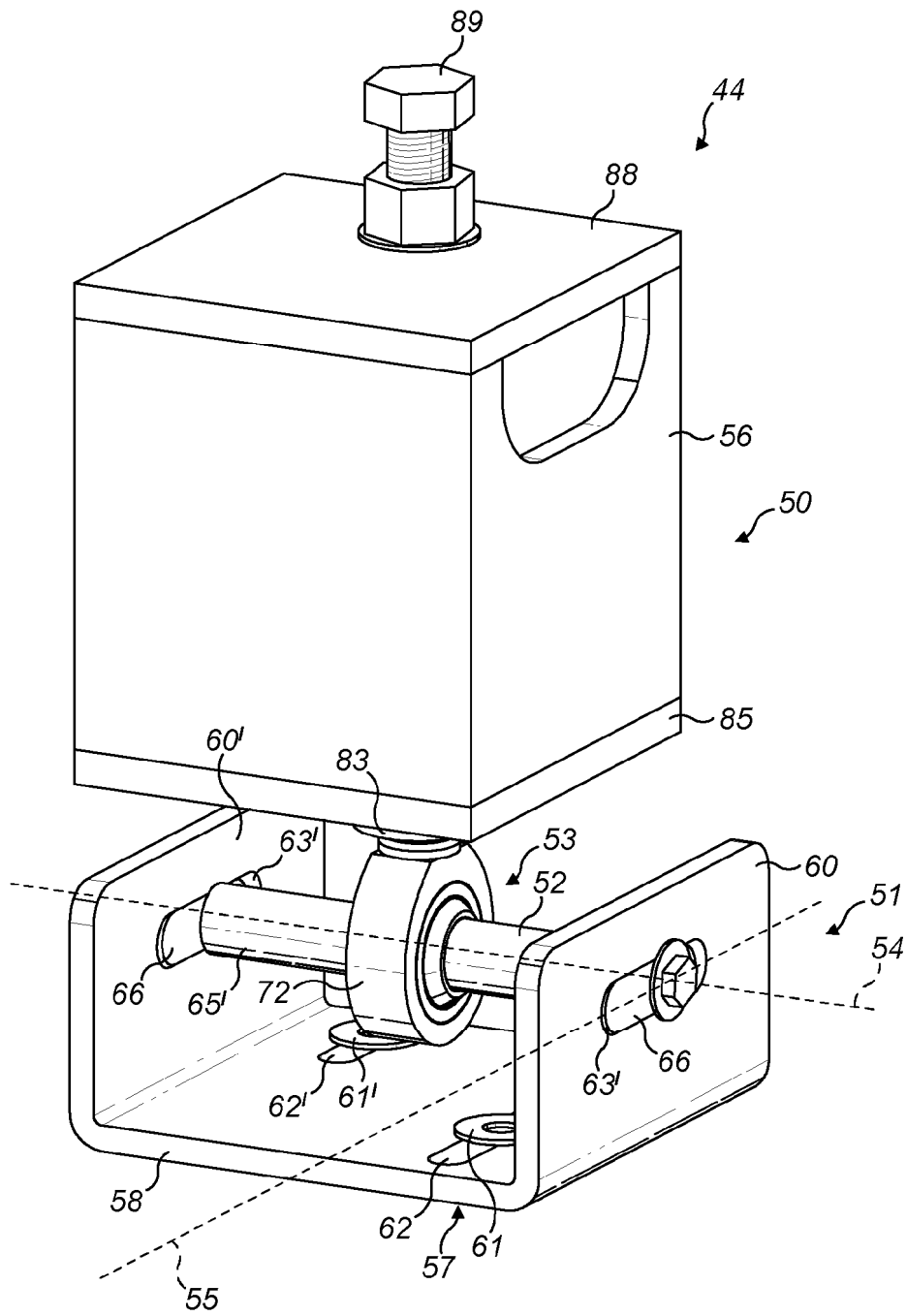
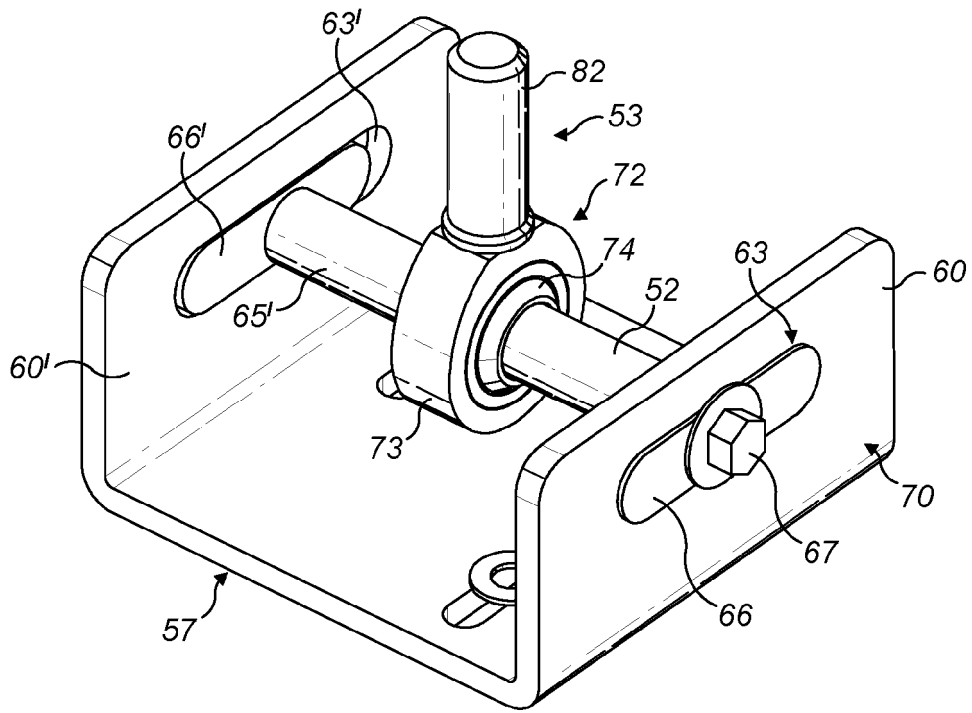


FIG. 3



**FIG. 4**



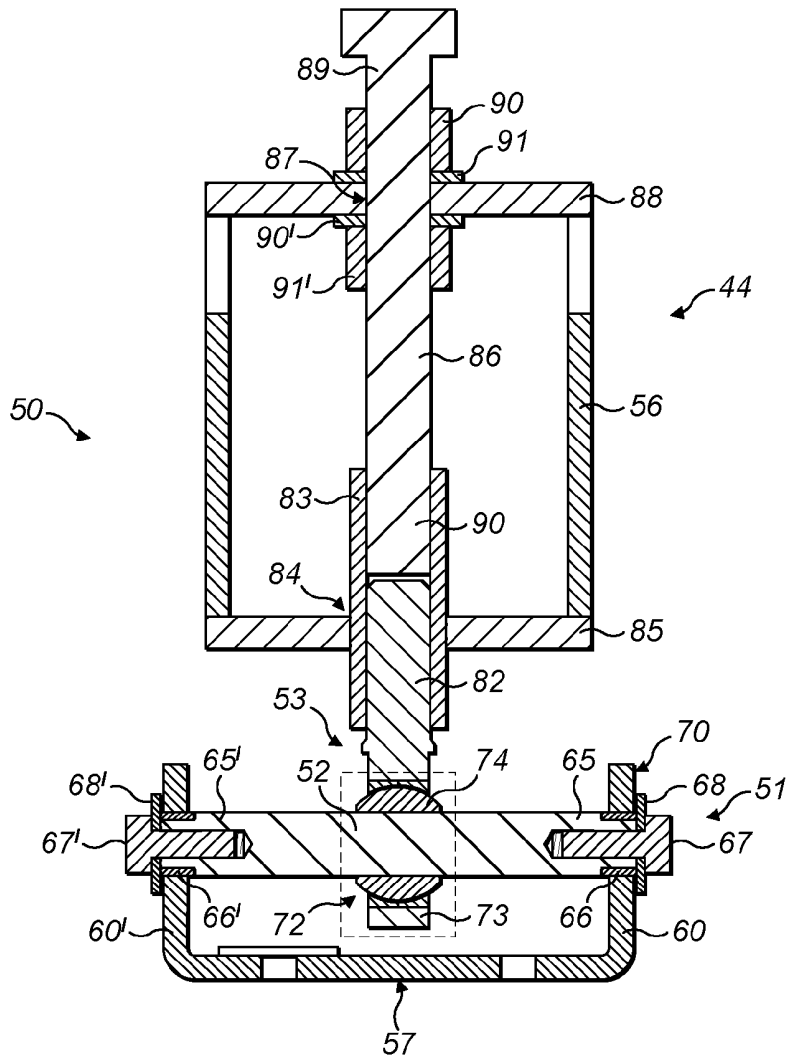


FIG. 5A

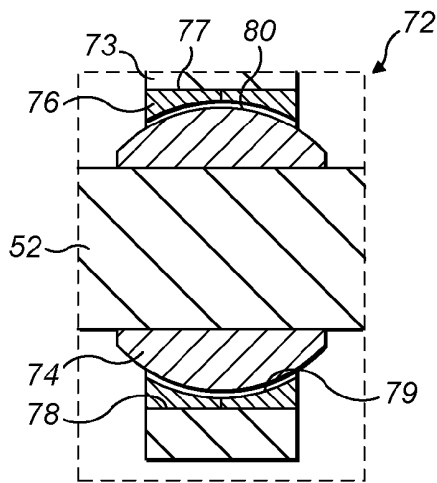


FIG. 5B

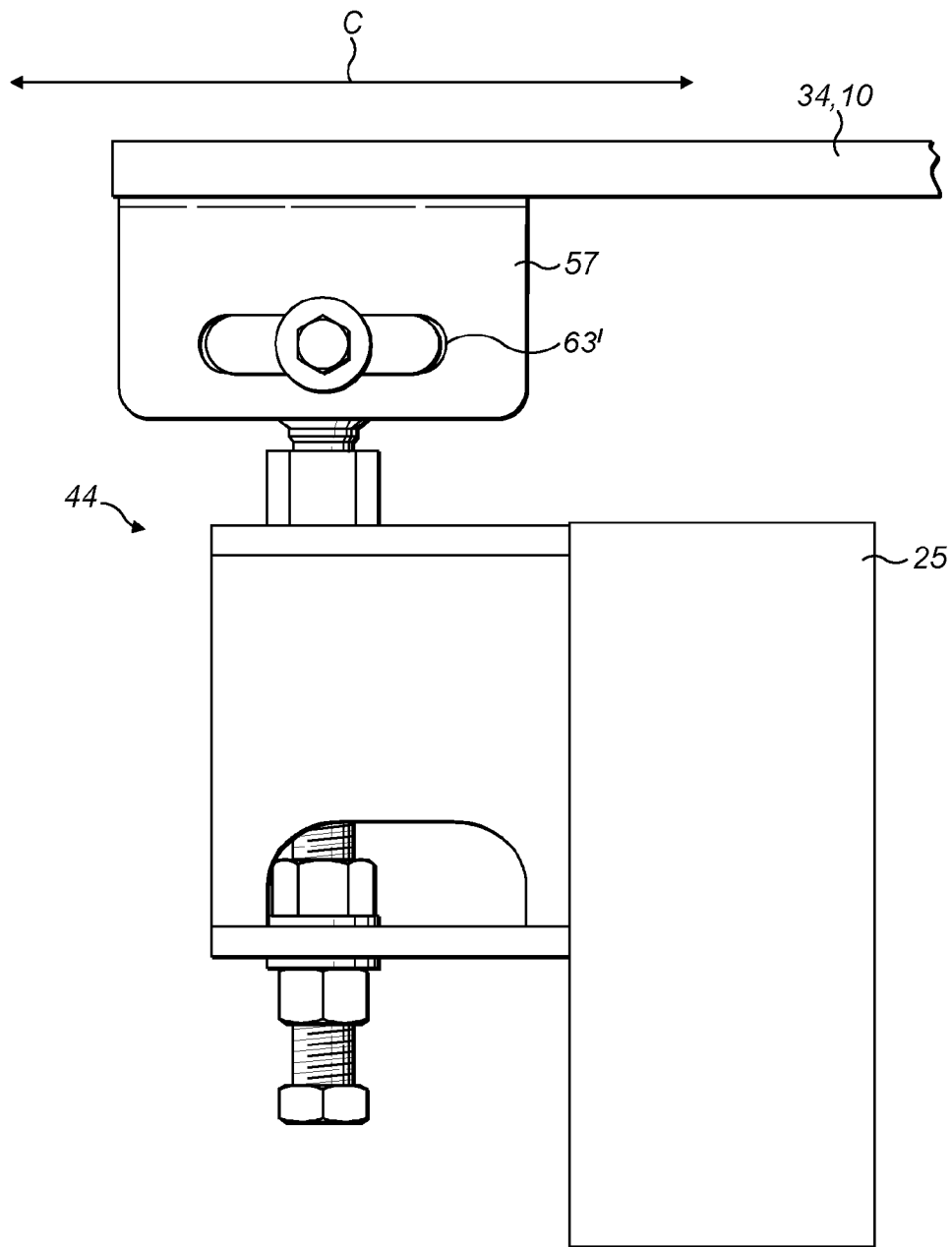
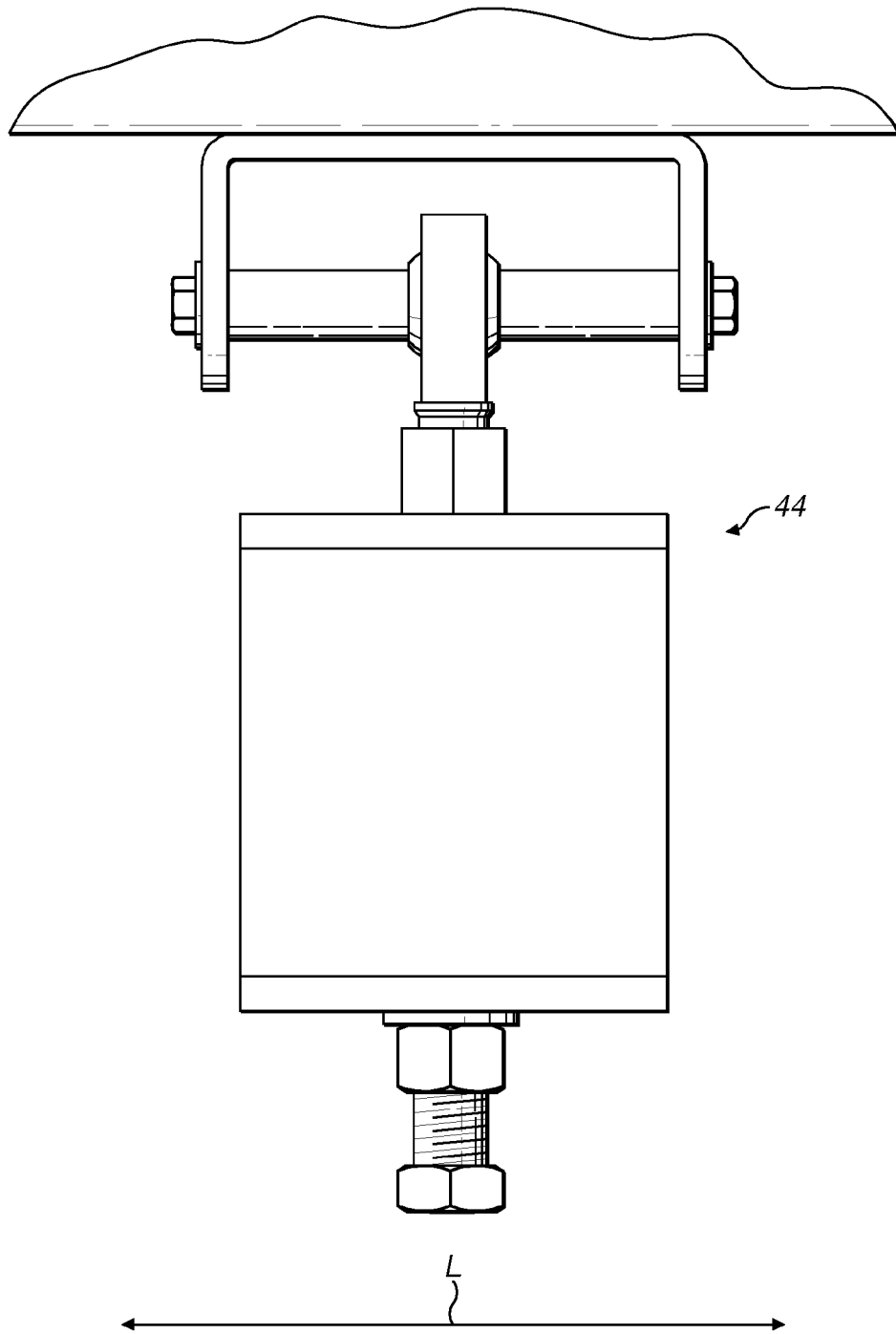


FIG. 6



**FIG. 7**

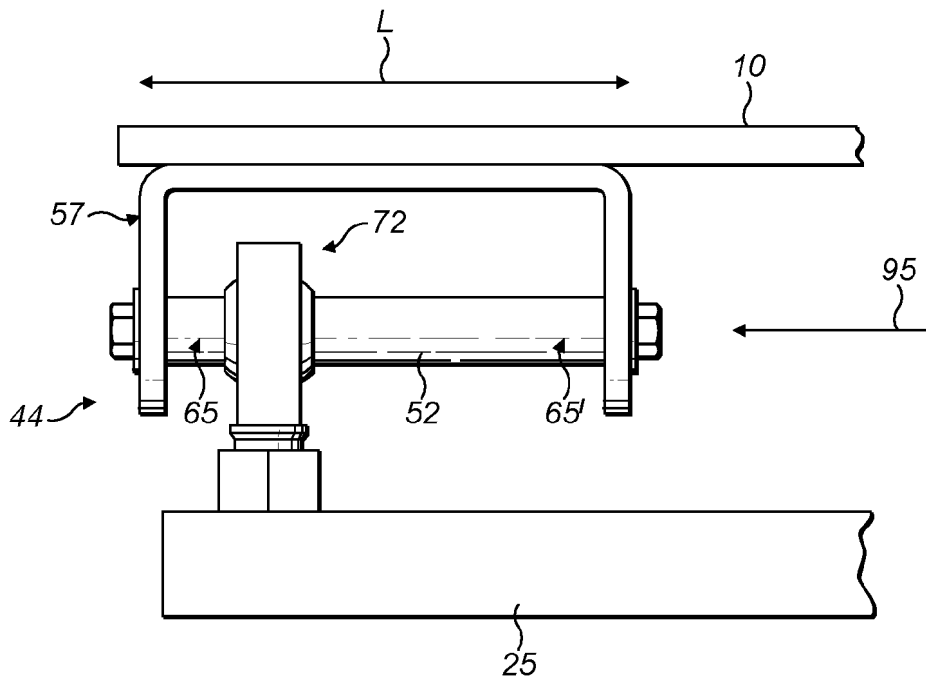


FIG. 8A

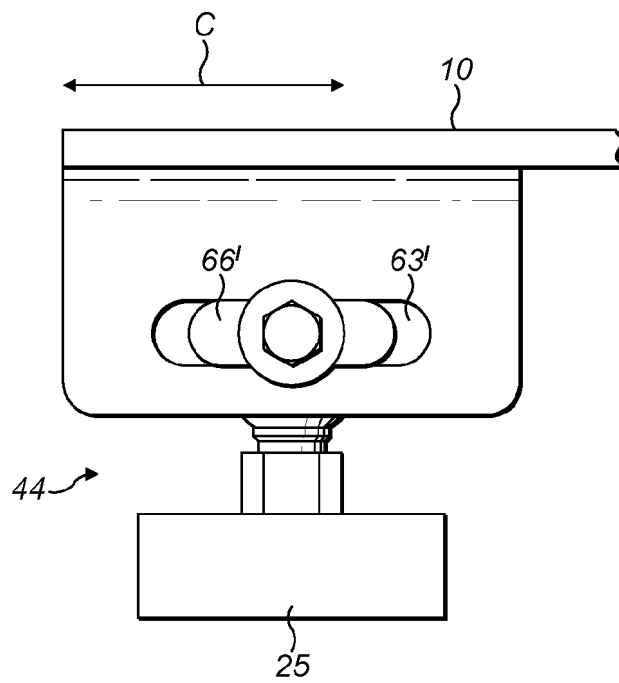


FIG. 8B

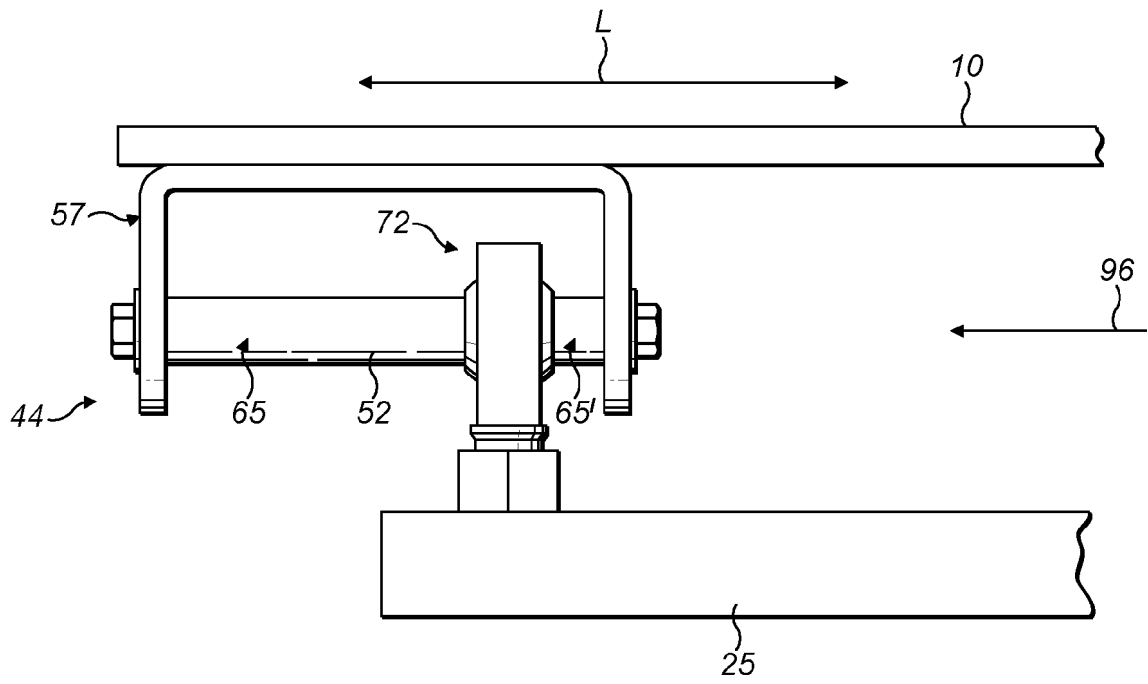


FIG. 8C

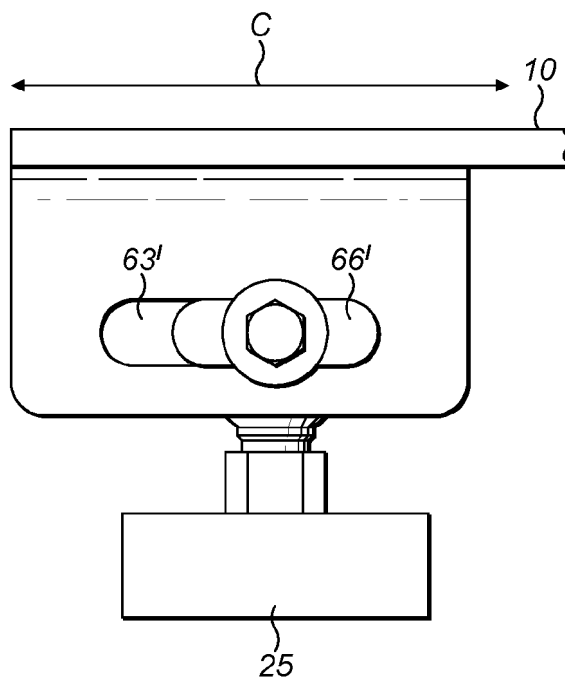
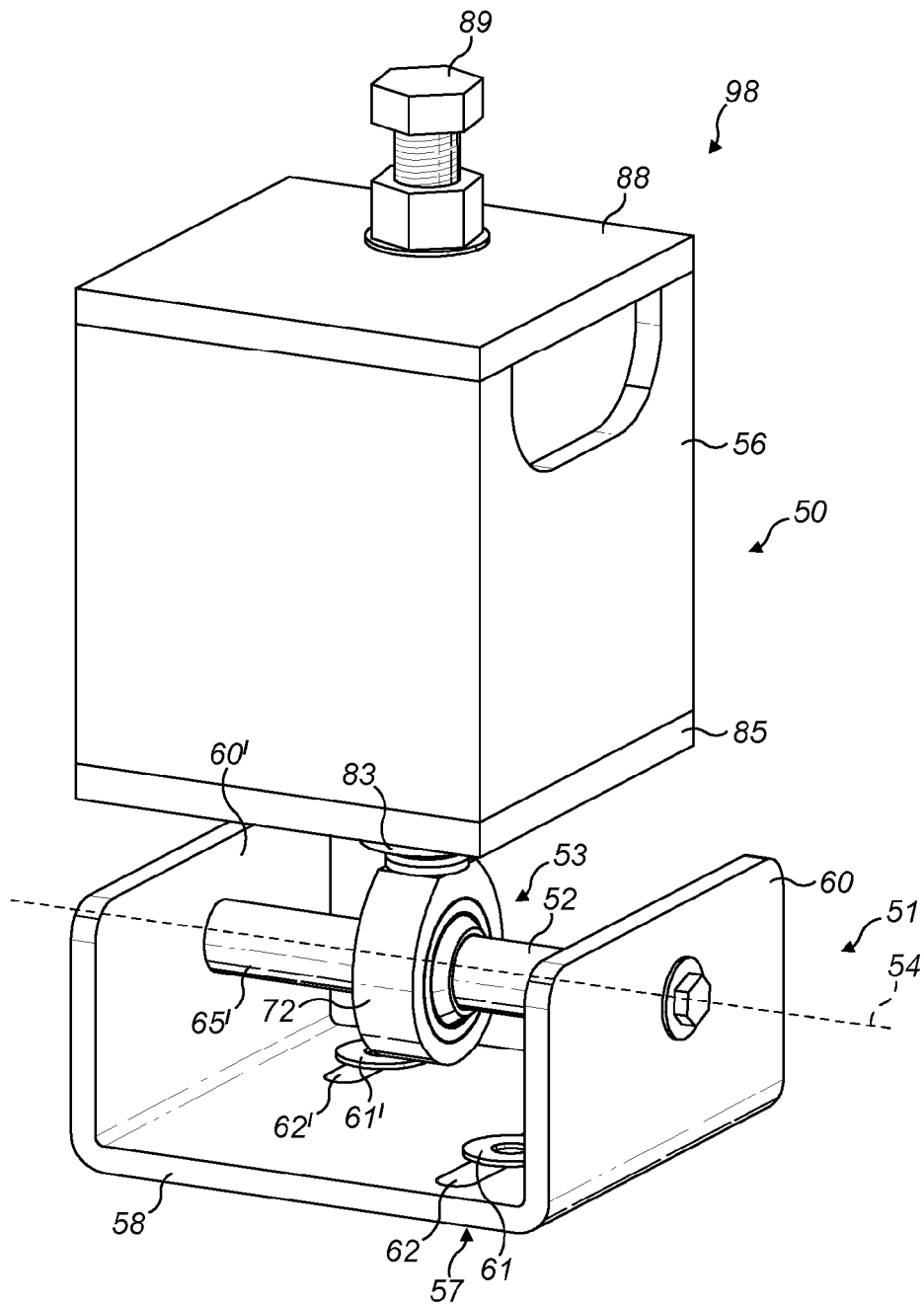


FIG. 8D



**FIG. 9**

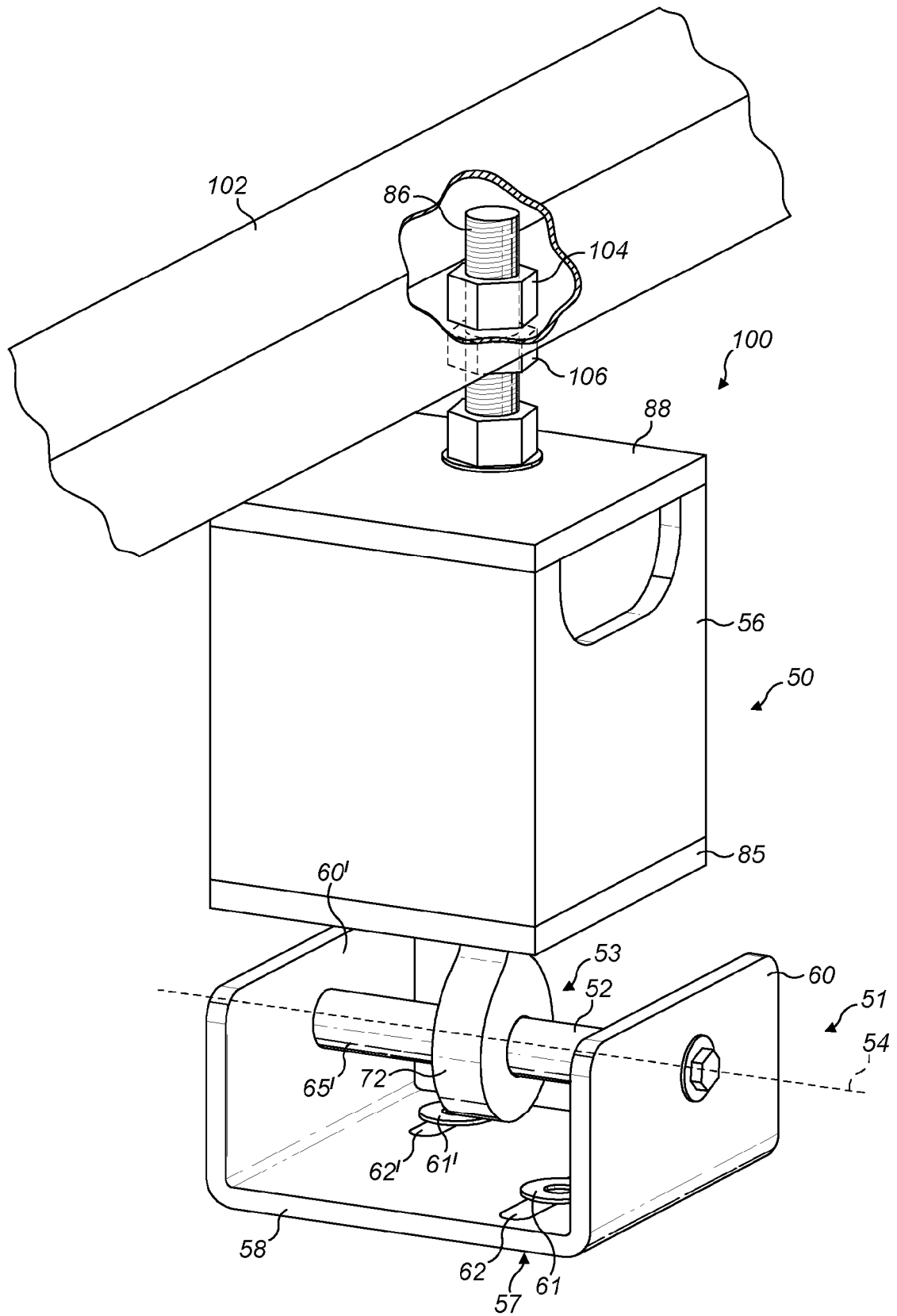
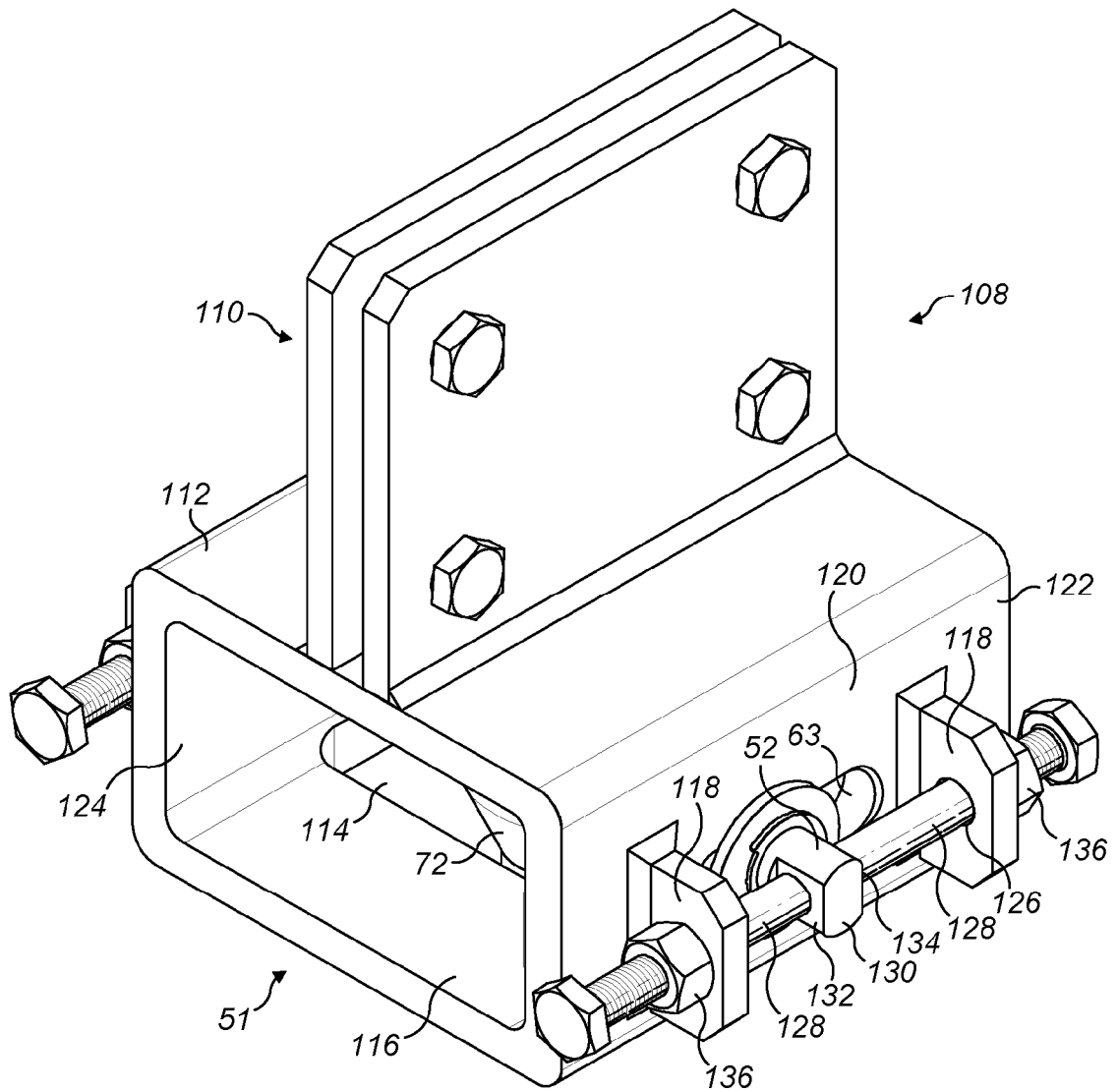


FIG. 10



**FIG. 11**