

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 212**

51 Int. Cl.:

**B66B 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2016 PCT/EP2016/072535**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017 WO17055163**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2016 E 16775573 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 3356277**

54 Título: **Procedimiento para montar una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas en un edificio**

30 Prioridad:

**29.09.2015 EP 15187462**

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

**13.02.2020**

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)  
Seestrasse 55  
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**ILLEDITS, THOMAS;  
MAKOVEC, CHRISTOPH;  
KRAMPL, DAVID;  
SCHULZ, ROBERT;  
MATHEISL, MICHAEL y  
HAUER, UWE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 742 212 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**

Procedimiento para montar una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas en un edificio

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para montar una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas como, por ejemplo, una escalera mecánica, un pasillo rodante, etc., en un edificio.

10 Las instalaciones de transporte de personas se emplean para transportar personas, por ejemplo, en edificios, entre diferentes niveles de altura o dentro de un nivel de altura constante. Por ejemplo, se emplean escaleras mecánicas, que se designan, en parte, también como escaleras de rodillos, para transportar personas, por ejemplo, en un edificio desde una planta hacia otra planta. Las escaleras mecánicas se pueden emplear para transportar personas, por ejemplo, dentro de una planta en un plano horizontal o solamente en un plano ligeramente inclinado.

15 Las escaleras mecánicas y los pasillos rodantes presentan, en general, una estructura de soporte de carga, que se designa como estructura de soporte. La estructura de soporte está diseñada en este caso para absorber las fuerzas que actúan durante el transporte de personas sobre la instalación de transporte de personas, en particular fuerzas de peso y para transmitir las, por ejemplo, a estructuras de soporte del edificio que aloja la instalación de transporte de personas. Para el alojamiento de la estructura de soporte se pueden prever en este caso lugares de soporte adecuados en el edificio. De acuerdo con la configuración, la estructura de soporte se puede extender en este caso  
20 sobre dos o más planos o bien plantas del edificio y/o sobre distancias más cortas o más largas dentro de una planta constante dentro del edificio.

25 Una estructura de soporte que está apoyada en el estado montado en los lugares de soporte del edificio, puede alojar en este caso tanto componentes móviles como también componentes dispuestos fijos de la instalación de transporte de personas. De acuerdo con la configuración de la instalación de transporte de personas como escalera mecánica o como pasillo rodante, tales componentes pueden estar configurados, por ejemplo, como cinta de escalones, cinta de plataformas, ejes de desviación, árboles de accionamiento, motor de accionamiento, transmisiones, control, sistema de supervisión, sistema de seguridad, balaustrada, placas de peine, lugares de  
30 cojinetes, vía de rodadura y/o carriles de guía.

35 En general, las estructuras de soporte para instalaciones de transporte de personas están realizadas como construcción de armazón. Tales construcciones de armazón son fabricadas convencionalmente ya en el fabricante como unidad entera o divididas en varios módulos de la estructura de soporte. La estructura de soporte premontada como unidad completa o dividida en varios módulos se transporta entonces al edificio, en el que debe instalarse la instalación de transporte de personas, y se monta allí.

40 Un armazón que forma la estructura de soporte se compone, en general, de una pluralidad de componentes de armazón en forma de barra. Para poder garantizar una estabilidad y una capacidad de carga suficientes de la estructura de soporte, los componentes individuales del armazón deben unirse entre sí por medio de conexiones de resistencia suficientemente alta. De manera convencional, los armazones para las estructuras de soporte o módulos de estructuras de soporte se fabrican la mayoría de las veces uniendo por soldadura habitualmente una pluralidad de elementos de acero perfilado de diferente área de la sección transversal y diferente forma de la sección transversal. Se conocen a partir del documento WO 2013/029979 A1 unas formas de realización de escaleras  
45 mecánicas y de pasillos rodantes con una estructura de soporte soldada así como con una chapa visible inferior.

50 De manera alternativa a las estructuras de soporte o módulos de estructuras de soporte fabricados por medio de unión por soldadura de componentes del armazón, en el documento WO 2011/073708 A se describe un armazón libre de costura de soldadura con barras y nudos que se pueden atornillar. El documento JP 2006 021910 A publica como otra posibilidad de unión una estructura de soporte, cuyos módulos de armazón están unidos entre sí por medio de casquillos extensibles.

55 Entre otras cosas, puede existir la necesidad de un procedimiento de montaje para una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas en un edificio, que permita ensamblar y montar una estructura de soporte de este tipo de una manera sencilla, económica y/o con alta precisión dentro de un edificio. En particular, puede existir una necesidad de un procedimiento de montaje para una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas, que posibilite ensamblar la estructura de soporte en el lugar dentro de un edificio cerca de una posición, en la que debe instalarse la instalación de transporte de personas y montarla allí.

60 Se puede satisfacer tal necesidad con un procedimiento de montaje de acuerdo con la reivindicación independiente de la patente. Las formas de realización ventajosas del procedimiento de montaje se explican en las reivindicaciones dependientes como también en la descripción siguiente.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se propone un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para montar una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas en un edificio.

La estructura de soporte presenta en este caso un armazón de componentes de armazón de soporte de carga unidos entre sí, que incluyen cordones superiores, cordones inferiores, tirantes transversales, tirantes diagonales y puntales. El procedimiento presenta, además, las siguientes etapas, con preferencia en la secuencia indicada: en primer lugar se preparan varios componentes individuales del armazón con agujeros de unión configurados en ellos y se colocan en una posición de montaje dentro del edificio. Entonces se ensambla el armazón a través de la unión de los componentes del armazón entre sí por medio de componentes de unión de soporte de carga en o cerca de la posición de montaje dentro del edificio, disponiendo en cada caso un componente de unión a través de agujeros de unión dispuestos adyacentes entre sí de al menos dos componentes del armazón adyacentes entre sí de manera que se enganchan uno detrás del otro y entonces se deforma con respecto a su geometría exterior. Los componentes de unión están configurados en este caso de tal manera y se deforman durante la unión de los componentes del armazón de tal forma que rellenan total ente y libres de juego los agujeros de unión atravesados por ellos después de la conexión de los componentes del armazón y los componentes del armazón se conectan entre sí en unión positiva en todas las direcciones espaciales y los componentes del armazón se posicionan relativamente entre sí durante la conexión de los componentes del armazón. Por último, se montas el armazón ensamblado en lugares de montaje preparados del edificio dentro del edificio.

Sin limitar de ninguna manera el alcance reivindicado de la invención, las características y ventajas de las formas de realización de la invención se pueden considerar, entre otras, basadas en las ideas y reconocimientos descritos a continuación.

Como se ha indicado brevemente en la introducción, hasta ahora se fabrican construcciones de armazón para estructuras de soporte de una instalación de transporte de personas la mayoría de las veces por medio de unión por soldadura de componentes del armazón configurados de manera adecuada. Una unión por soldadura de una pluralidad de componentes de armazón entre sí requiere en este caso un gasto de tiempo y de trabajo alto. Puesto que en la estructura de soporte se trata de un componente relevante para la seguridad, las costuras de soldadura empleadas en este caso, en general, sólo se pueden realizar por medio de técnicos bien instruidos, certificados oficialmente. Además, en general, para la fabricación de tales construcciones soldadas es necesario mucho aprendizaje y debido a una actuación de calor durante la soldadura, normalmente es necesario un enderezamiento del componente acabado. Además, para un transporte de un armazón general prefabricado por el fabricante o de módulos individuales de la estructura de soporte hacia un edificio y en el interior del edificio, en el que debe instalarse la instalación de transporte de personas, puede ser necesario un gasto considerable y, por lo tanto, se ocasiones costes considerables.

En el armazón libre de costuras de soldadura describo, como alternativa a los armazones unidos por soldadura, como se ha representado en el documento WO 2011/073708 A1, las barras que forman los componentes del armazón se conectan entre sí por medio de nudos que se pueden atornillar. De esta manera debe fabricarse un armazón a ser posible libre de retracción. El armazón publicado debe construirse, sin embargo, sin embargo de manera costosa con la ayuda de calibres, puesto que los elementos de unión individuales presentan en un plano en virtud del juego existente demasiados grados de libertad. Además, se puede temer que los elementos de unión representen un riesgo para la seguridad, puesto que los tornillos empleados en este caso se pueden aflojar desde los elementos de sujeción. Además, hay que partir de que la unión de los componentes individuales del armazón solamente está unida por aplicación de fuerza al menos con respecto a un grado de libertad, de manera que, por ejemplo, a través de la actuación de fuerzas laterales se podría deformar todo el armazón.

En el procedimiento propuesto aquí para montar un armazón para una instalación de transporte de personas, los componentes del armazón de soporte de la carga que forman el armazón, de manera similar al último estado de la técnica mencionado, deben unirse entre sí sin uniones soldadas o al menos sin una porción predominante de las uniones soldadas que soportan la carga que actúa sobre el armazón.

Con esta finalidad debe emplearse un tipo especial de la unión mecánica de dos o más componentes del armazón entre sí. El tipo especial y las propiedades de estas uniones resultan principalmente a partir de los componentes de unión empleados a tal fin. Estos componentes de unión deben presentar, por una parte, una estabilidad mecánica suficiente, de manera que puedan absorber al menos en una parte predominante las fuerzas y las cargas que actúan sobre el armazón, es decir, que los componentes de unión deben estar configurados con capacidad de soporte de carga. En particular, los componentes de unión deben estar configurados con capacidad de soporte de carga de tal manera que puedan resistir con preferencia al menos las mismas cargas, que los componentes del armazón conectados por medio de ellos. Por otra parte, los componentes de unión deben estar configurados y deben poder montarse de tal manera que durante la unión de dos o más componentes del armazón, éstos se posicionen relativamente entre sí de una manera predeterminable.

Para poder unir los componentes del armazón para formar un armazón, cada uno de los componentes del armazón está configurado con agujeros de unión. Estos agujeros de unión pueden estar configurados como agujeros pasantes o bien como taladros en el componente respectivo del armazón. Con preferencia, los agujeros de unión son simétricos rotatorios, en particular con sección transversal redonda o bien de forma circular. Un área de la

sección transversal de los agujeros de unión puede estar, por ejemplo, entre 0,1 cm<sup>2</sup> y 20 cm<sup>2</sup>, lo que corresponde en el caso de agujeros de unión de forma circular a un diámetro de aproximadamente entre 4 mm y 50 mm. Con preferencia, todos los agujeros de unión previstos en los diferentes componentes del armazón están configurados iguales, en particular con la misma área de la sección transversal y el mismo contorno. En un componente de armazón, en este caso, en general, al menos dos agujeros de unión están configurados, por ejemplo, cerca de extremos opuestos del componente del armazón.

Durante un ensamblaje y montaje de la estructura de soporte se pueden unir entre sí los componentes individuales del armazón por medio de los componentes de unión que soportan la carga y que actúan con acción de posicionamiento ya mencionados. A tal fin, se pueden disponer dos o más componentes del armazón relativamente entre sí, de tal manera que dos de sus agujeros de unión configurados en ellos se colocan adyacentes entre sí y con preferencia están alineados entre sí. Un componente de unión se puede disponer entonces con efecto de enganche a través de los agujeros de unión que están dispuestos adyacentes entre sí. Después de que los componentes de unión han sido posicionados de esta manera, se deforman de tal manera que se modifica su geometría exterior. Los componentes de unión empleados a tal fin están configurados en este caso especialmente de tal manera que después de un montaje, es decir, después de la deformación del componente de unión respectivo y, por lo tanto, en un estado que conecta al menos dos componentes del armazón, rellenan totalmente y libres de juego los agujeros de unión atravesados por ellos de los componentes a unir del armazón.

Por un relleno completo y libre de juego de los agujeros de unión se puede entender en este caso que las superficies exteriores de los componentes de unión se apoyan o bien se aproximan durante el montaje a superficies de los componentes del armazón, especialmente a superficies, que forman un reborde interior de los agujeros de unión, de tal manera que los componentes de unión están retenidos libres de juego en los componentes del armazón y en particular en sus agujeros de unión en todas las direcciones espaciales.

Por "libre de juego" debe entenderse en este caso que los componentes del armazón unidos entre sí en virtud de una unión positiva provocada a través del componente de unión, no se pueden mover con preferencia en ninguna dirección relativamente entre sí, pero al menos una cantidad inferior a 0,3 mm, con preferencia inferior a 0,1 mm y de manera más preferida menos de 0,03 mm relativamente entre sí. Con otras palabras, los componentes de unión deben estar configurados y montados de tal forma que conecten los componentes a unir del armazón por medio de una unión positiva en todas las direcciones espaciales. La unión positiva debe actuar también en este caso, entre otras, en direcciones dentro de un plano formado por los componentes del armazón, es decir, en direcciones perpendicularmente a una dirección de la extensión longitudinal de un componente de unión configurado alargado.

A este respecto, los componentes de unión a emplear para el montaje de la estructura de soporte propuesta aquí se diferencian de los componentes de unión sencillos empleados normalmente para armazones, como por ejemplo uniones atornilladas o remachados clásicos. Tales uniones atornilladas o remachados convencionales proporcionan la mayoría de las veces sólo una unión positiva a lo largo de una dirección longitudinal del componente de unión, en cambio los componentes del armazón unidos entre sí están unidos en direcciones transversales a esta dirección longitudinal solamente en unión por aplicación de fuerza. En particular, las uniones atornilladas o remachados, como por ejemplos uniones remachadas con cabezas de cierre conformadas en caliente o en frío dentro de los agujeros de unión que los atraviesan sólo presentan un cierto juego lateral.

De acuerdo con una forma de realización, los componentes de unión están configurados de tal manera y se deforman durante la unión de los componentes del armazón en su geometría de tal manera que durante la unión de al menos dos componentes vecinos del armazón se pueden ensanchar en una superficie envolvente, que atraviesa los agujeros de unión, de tal manera que rellenan totalmente y libres de juego los agujeros de unión y en este caso la superficie envolvente ensanchada ejerce una presión, que actúa en dirección radial hacia fuera, sobre los bordes interiores de los agujeros de unión.

Con otras palabras, los componentes de unión deben estar configurados con preferencia de tal manera que presentan una superficie envolvente, que está dimensionada de tal manera que se pueden insertar sin problemas a través de agujeros de unión dispuestos adyacentes entre sí de dos componentes vecinos del armazón, es decir, con un cierto juego. A continuación, los componentes de unión deben poder deformarse durante el montaje siguiente de tal manera que la superficie envolvente que atraviesa los agujeros de unión se ensancha radialmente. Con otras palabras, una parte de los componentes de unión, que se encuentra en los agujeros de unión, debe poder incrementarse durante el montaje con respecto a su área de la sección transversal, con preferencia a través de una deformación a ser posible en la mayor medida plástica. Por medio de tal ensanchamiento de la superficie envolvente del componente de unión, éste puede rellenar los agujeros de unión en el estado montado acabado totalmente y libre de juego, es decir, que la superficie envolvente se puede apoyar con preferencia sobre toda su periferia totalmente y libre de juego en una superficie de borde dispuesta en el interior de los agujeros de unión. En este caso, la superficie envolvente debe ensancharse durante el proceso de montaje hasta el punto de que ejerce en dirección radial incluso una cierta presión hacia fuera sobre los bordes interiores de los agujeros de unión. Esta presión puede proceder, por ejemplo, de una deformación elástica permanente de la superficie envolvente y/o de los

bordes de los agujeros de unión.

Expresado de otra manera, el componente de unión montado acabado debe estar encajado en ajuste a presión en el agujero de unión respectivo.

5 Por medio de tal relleno completo y libre de juego provocado durante el montaje de los componentes de unión de los agujeros de unión de componentes del armazón dispuestos vecinos entre sí, estos componentes del armazón no sólo están unidos entre sí, por una parte, en unión positiva en todas las direcciones espaciales, sino que el proceso de montaje especial implica también que los componentes del armazón se posicionen, en virtud del ajuste a presión  
10 provocado, de una manera muy precisa relativamente entre sí. Como se describe todavía en detalle más adelante, esto puede ser muy importante para un ensamblaje de la estructura de soporte así como para la estructura de soporte que resulta de ello.

15 De acuerdo con una forma de realización, los componentes de unión son remaches, en particular bulones de remache ciego de alta resistencia. De manera alternativa, los componentes de unión pueden estar configurados con un casquillo y con al menos un cono alojado en el casquillo y desplazable con relación al casquillo.

20 Un remache es un elemento de unión deformable plásticamente, en general cilíndrico, con cuya ayuda se pueden unir, por ejemplo, piezas de chapa. Con la ayuda de un remache se puede fabricar una unión remachada de dos componentes en unión positiva en la dirección longitudinal del remache. Los remaches se pueden fabricar típicamente de metales como, por ejemplo, acero, cobre, latón, aleaciones de aluminio o titanio o similares, dado el caso también de plásticos. En general, existen muchos tipos diferentes de remaches, como por ejemplo remaches macizos, remaches huecos, remaches ciegos, remaches estampados, etc., cuyas propiedades se pueden adaptar para una utilización en aplicaciones específicas. En el presente caso, se puede considerar como esencial que un  
25 remache sea insertado durante el montaje en agujeros de unión a través de él en componentes a unir, de tal manera que los rellene totalmente y libres de juego al menos después de la terminación del proceso de montaje, de manera que durante el proceso de montaje se en sancha de manera adecuada por ejemplo su superficie envolvente.

30 En bulones de remache ciego se trata de una forma especial de un remache hueco, que requiere sólo un acceso a un lado de los componentes a unir y se monta típicamente con una pinza especial de remache ciego. En general, un bulón de remache ciego está constituido, además de por un cuerpo de remache hueco con cabeza en el lado delantero, por un mandril más largo insertado con cabeza en el extremo trasero del remache, que está provisto con un lugar teórico de rotura.

35 Un bulón de remache ciego de alta resistencia, considerado como especialmente adecuado para la fabricación de una estructura de soporte descrita aquí se distribuye por la Firma Alcoa Fastening Systems & Rings bajo el nombre Huck BOM®. Los principios básicos de tal bulón de remache ciego ya fueron descritos en el documento US 2.527.307. En este caso, se indica también que durante el montaje de tal bulón de remache ciego se ensancha en primer lugar radialmente una caña del tipo de casquillo, que fue insertada anteriormente en agujeros de unión de dos  
40 componentes a unir entre sí, de manera que un llamado hombro, que presenta una sección transversal más ensanchada en una medida insignificante que una sección transversal interior de la caña, se pasa a través de la caña y la deforma plásticamente hacia fuera, de tal manera que la superficie envolvente de la caña se apoya a tope en superficies interiores de los agujeros de unión. Sólo a continuación se forman las cabezas de remache configuradas de manera adecuada a través de deformación plástica apropiada de zonas extremas de la caña, de  
45 manera que los componentes a unir están fijados a través de los bulones de remache ciego montados acabados en unión positiva entre sí en todas las direcciones espaciales.

50 De manera alternativa, los componentes de unión pueden presentar un casquillo y al menos un cono alojado en el casquillo y desplazable con relación al casquillo. Con preferencia, en el casquillo pueden estar alojados dos conos configurados de manera que se estrechan en direcciones opuestas. Para el montaje de un componente de unión de este tipo, un cono o bien ambos conos se pueden desplazar con relación al casquillo de tal manera que el casquillo se ensancha desde el interior hacia el exterior, para poder rellenar totalmente y libres de juego los agujeros de unión a través de ellos y para poder realizar a ser posible un ajuste a presión.

55 De acuerdo con una forma de realización, los componentes de unión están configurados de tal forma y se deforman durante el montaje con respecto a su geometría exterior de tal manera que rellenan totalmente y libres de juego los agujeros de unión a través de ellos de tal forma que posicionan los agujeros de unión con una tolerancia inferior a 0,3 mm, con preferencia inferior a 0,1 mm o de manera más preferida inferior a 0,03 mm, relativamente entre sí.

60 Además, los agujeros de unión se pueden practicar posicionados con preferencia entre sí con una tolerancia inferior a 0,3 mm, con preferencia inferior a 0,1 mm o de manera más preferida inferior a 0,03 mm, en los componentes del armazón.

Con otras palabras, los agujeros de unión están configurados y dispuestos en los componentes del armazón de una

manera muy precisa en el espacio. La “tolerancia” debe referirse en este caso tanto a la posición, en la que un agujero de unión está dispuesto en un componente del armazón como también a sus dimensiones y contornos. A través de los agujeros de unión posicionados y configurados con precisión se pueden montar entonces componentes de unión adecuados correspondientes con efecto de enganche, que en virtud de su propiedad rellenan totalmente y libres de juego y con preferencia con ajuste a presión los agujeros de unión después de su montaje, de tal manera que los agujeros de unión de los componentes del armazón a unir se pueden posicionar relativamente entre sí de la misma manera con una tolerancia espacial muy reducida.

En virtud de la exactitud de la posición de los agujeros de unión en el componente de armazón entre sí, por una parte, y la exactitud de posicionamiento de los componentes de unión, por otra parte, se puede conseguir de esta manera que el armazón ensamblado finalmente esté constituido por componentes del armazón posicionados y unidos con mucha precisión relativamente entre sí y de esta manera se puede conseguir incluso una geometría teórica con tolerancias de fabricación muy estrechas. Por ejemplo, se puede fabricar un armazón para una estructura de soporte general para una instalación de transporte de personas de varios metros de longitud con tolerancias de fabricación de pocos milímetros, a menudo incluso de pocas décimas de milímetros.

Con preferencia, los agujeros de unión en los componentes del armazón se pueden realizar, por ejemplo, a través de corte por láser o corte con chorro de agua. Por medio de tal procedimiento de mecanización asistido por ordenador se pueden realizar agujeros de unión de una manera extremadamente precisa en tales componentes. Puesto que el láser de corte o los dispositivos de chorro de agua empleados a tal fin son controlados con la ayuda de un ordenador, se pueden configurar los agujeros de unión, además, dispuestos entre sí de una manera precisa reproducible en los componentes del armazón. De esta manera, se posibilita ya el ensamblaje del armazón sin calibres y con todos los agujeros de unión configurados ya en los componentes del armazón. El mayor inconveniente de construcciones de armazón remachadas, terminadas convencionalmente, de que en estas construcciones los agujeros de unión sólo se pueden configurar, en parte, durante el ensamblaje, puesto que en otro caso no están alineados en virtud de las tolerancias de fabricación habituales, se elimina a través de la disposición precisa de los agujeros de unión en los componentes del armazón y a través de la utilización de los componentes de unión que son posicionados con precisión de forma duradera.

De acuerdo con una forma de realización, todos los tirantes transversales, tirantes diagonales y puntales del armazón con fabricados en cada caso con el mismo tipo de construcción. Con otras palabras, los tirantes transversales de un armazón, los tirantes diagonales del armazón y los puntales del armazón son idénticos en la geometría en cada caso. Tales componentes del armazón se pueden preparar de esta manera como piezas normalizadas a fabricar y se pueden almacenar y en caso necesario se pueden emplear para estructuras de soporte de diferente geometría, de manera que se puede conseguir un diseño individual del armazón para una estructura de soporte concreta principalmente en virtud de cordones superiores y cordones inferiores a fabricar de manera específica del pedido y los agujeros de unión que deben disponerse y configurarse de manera adecuada allí. Los cordones superiores e inferiores se pueden unir entre sí entonces por medio de piezas normalizadas prefabricadas adecuadas en forma de tirantes transversales unitarios, tirantes diagonales unitarios y puntales unitarios y de esta manera se puede configurar el armazón.

De acuerdo con una forma de realización, los tirantes transversales, los tirantes diagonales y/o los puntales pueden estar fabricados de chapa o bien de paneles de chapa. Tales paneles de chapa se pueden moldear de una manera especialmente sencilla a través de corte por láser o corte con chorro de agua, de manera que se pueden configurar de una forma muy precisa tanto un contorno exterior como también agujeros de unión que deben preverse en ellos.

De acuerdo con una forma de realización, los cordones superiores y los cordones inferiores se configuran y fabrican de una manera específica del pedido. En oposición a los tirantes y puntales diferentes, que son prefabricados y almacenados con preferencia como piezas normalizadas en gran número de piezas, para poder emplearlas entonces en la fabricación de instalaciones de transporte de personas de diferente tipo, los cordones superiores y los cordones inferiores deben configurarse, en general, de manera específica del pedido. Tal configuración puede comprender, por ejemplo, un dimensionado de las longitudes de los cordones superiores y de los cordones inferiores que se pueden orientar de una manera específica a las particularidades dentro del edificio a equipar con la instalación de transporte de personas. También un dimensionado de secciones transversales de los cordones superiores y de los cordones inferiores se puede realizar de una manera específica del pedido, para adaptar, por ejemplo, una capacidad de carga final de la estructura del soporte a particularidades locales y/o condiciones específicas. La configuración de los cordones superiores y de los cordones inferiores puede comprender también en este caso calcular posiciones adecuadas para los agujeros de unión que deben practicarse allí, para que los cordones superiores y los cordones inferiores se puedan unir con los tirantes y puntales para formar el armazón deseado.

Los cordones superiores y los cordones inferiores se pueden fabricar de acuerdo con una forma de realización a partir de tubos cuadrados. Una utilización de tubos cuadrados puede proporcionar una capacidad de soporte mecánica suficiente de los cordones superiores y de los cordones inferiores y finalmente de todo el armazón. En los

tubos cuadrados se pueden introducir agujeros de unión adecuados, dado el caso de nuevo a través de corte por láser o corte por chorro de agua.

5 De acuerdo con una forma de realización, se pueden ensamblar componentes del armazón a partir de varios componentes individuales. Por ejemplo, se puede ensamblar un puntal a partir de varios componentes parciales, de manera que cada componente parcial es, por ejemplo, una chapa parcial cortada con precisión a partir de un panel de chapa.

10 Los componentes parciales se pueden unir en este caso, dado el caso, a través de unión por soldadura con capacidad de soporte de carga, unión moleteada o unión rizada entre sí. Tal unión por soldadura, moleteada o rizada puede retener los componentes parciales entre sí al menos durante el ensamblaje del armazón, de manera que se puede realizar el ensamblaje más fácilmente. En este caso, sin embargo, las uniones por soldadura, moleteada o bien rizada no necesitan tener capacidad de carga, es decir, que no tienen que poder resistir las fuerzas ejercidas posteriormente sobre la estructura de carga, sino que sólo pueden retener entre sí los componentes parciales de un componente de armazón durante el proceso de montaje del armazón. Pero es evidente que estas uniones pueden estar realizadas también con capacidad de carga, cuando esto lo requiere la configuración concreta.

20 De acuerdo con una forma de realización, los componentes del armazón y/o los componentes parciales de componentes del armazón se pueden unir entre sí por medio de una unión de enchufe sin capacidad de carga. Tales uniones de enchufe pueden facilitar, por ejemplo, una fabricación o bien un montaje del armazón y/o pueden simplificar un posicionamiento de los componentes del armazón durante la fabricación o bien el montaje relativamente entre sí. Los componentes del armazón se pueden unir con la ayuda de conexiones de enchufe en primer lugar posicionados de una manera aproximada entre sí, o bien los componentes parciales de un componente de armazón se pueden unir posicionados de una manera aproximada entre sí, antes de que entonces los componentes del armazón y, dado el caso, sus componentes parciales se conecten finalmente de una manera mecánicamente estable y en posición exacta a través de una unión con la ayuda de los componentes de unión de soporte de carga y de acción de posicionamiento mencionados.

30 De acuerdo con la invención, los componentes del armazón se conectan durante el ensamblaje del armazón entre sí en la secuencia siguiente: en primer lugar se premontan bastidores-H a través de la unión respectiva de dos puntales con al menos un tirante transversal por medio de los componentes de unión. Luego se conectan los bastidores-H premontados con los cordones superiores y los cordones inferiores en cada caso por medio de los componentes de unión. Finalmente se insertan los tirantes transversales y se conectan por medio de los componentes de unión.

40 Los bastidores-H son en este caso segmentos en forma de H, en los que dos puntales dispuestos paralelos entre sí y verticales están unidos entre sí por medio de uno, dos o varios tirantes transversales. Tanto los componentes individuales del armazón como también el bastidor-H compuesto por ellos se pueden manipular y ensamblar en este caso, en general, fácilmente por una persona individual, pero al menos por sólo dos personas. En este caso, se puede aprovechar con ventaja que los componentes de unión empleados para la conexión de los componentes del armazón se pueden montar, en general, de manera sencilla, por ejemplo con una herramienta accionada con una sola mano, tal como una remachadora. Además, se puede aprovechar con ventaja que durante el montaje de los componentes de unión, éstos conectan los componentes del armazón a unir de una manera fija entre sí no sólo a través de la formación de una unión positiva en todas las direcciones, sino que los componentes del armazón son posicionados al mismo tiempo también en virtud de las propiedades de posicionamiento de los componentes de unión de una manera deseada relativamente entre sí.

50 Los bastidores-H premontados de esta manera son conectados a continuación en cada caso con los cordones superiores y los cordones inferiores. También esto se puede realizar fácilmente, en general, por una única persona pero al menos por solo dos personas, en particular en virtud de las propiedades ventajosas de los componentes de unión que se utilizan aquí.

55 Por último, se pueden insertar todavía los tirantes diagonales en el armazón incompleto preparado de esta manera y se puede conectar en cada caso con algunos de los componentes del armazón ya premontados, es decir, por ejemplo con piezas suplementarias en los puntales, con la ayuda de componentes de unión. También esto se puede realizar de nuevo por una sola o como máximo por dos personas.

60 En general, por lo tanto, con la secuencia de fabricación indicada se puede ensamblar todo el armazón de una manera sencilla por un máximo de dos personas. Estas personas sólo tienen que manipular en este caso, respectivamente, componentes del armazón o segmentos relativamente pequeños y, por lo tanto, ligeros, por ejemplo como máximo un bastidor-H. En virtud de las propiedades ventajosas de los componentes de unión empleados para la conexión de los componentes del armazón o de los segmentos se puede fabricar en este caso finalmente un armazón de alta estabilidad y al mismo tiempo alineado de alta precisión como estructura de soporte

para una instalación de transporte de personas. Para el ensamblaje del armazón, las personas empleadas para ello no tienen que poseer conocimientos técnicos especiales. En particular, no tienen que ser soldadores certificados.

5 De acuerdo con una forma de realización, los cordones superiores y/o los cordones inferiores pueden estar compuestos de varios segmentos parciales, de manera que cada segmento parcial presenta agujeros de unión y los segmentos parciales se conectan por medio de los componentes de unión.

10 Con otras palabras, los cordones superiores y los cordones inferiores no tienen que estar previstos como componentes de una sola pieza en general muy largos, que son difíciles de transportar y son particularmente  
15 difíciles de llevar a un lugar de montaje dentro de un edificio. En su lugar, los cordones superiores y/o los cordones inferiores pueden estar constituidos por varios segmentos parciales, para formar en el estado ensamblado componentes suficientemente largos, que pueden puentear, por ejemplo, un trayecto de unión entre dos lugares de montaje diferentes dentro del edificio. Cada segmento parcial puede presentar en este caso una longitud relativamente reducida, de manera que se puede manipular fácilmente, por ejemplo, por una persona individual y con preferencia sin medios auxiliares especiales y se puede introducir en el interior de un edificio. Los segmentos parciales se pueden unir entonces en o cerca de la posición de montaje dentro del edificio entre sí. Para la conexión de los segmentos individuales se pueden emplear en este caso con ventaja de nuevo los componentes de unión de soporte de carga y de acción de posicionamiento, de manera que los segmentos parciales conectados entre sí se pueden conectar entre sí tanto de manera estable como también en el lugar exacto y se puede realizar una unión de  
20 los segmentos parciales de una manera sencilla y con preferencia por personar con instruido especialmente.

De acuerdo con una forma de realización se incorpora de forma complementaria al menos un elemento de un grupo que consta de un bloque de carriles, piezas de pestaña de un espacio de accionamiento y piezas de pestaña de una estación de fijación a través de la conexión con componentes del armazón por medio de los componentes de unión en la instalación de transporte de personas.  
25

El un bloque de carriles, piezas de pestaña de un espacio de accionamiento y piezas de pestaña de una estación de fijación forman componentes de construcción típicos de una escalera mecánica o de un pasillo rodante. Estos componentes de construcción deben alojarse, en general, en la estructura de soporte de la instalación de transporte de personas y/o deben retenerse por ésta. A tal fin, estos componentes de construcción deben conectarse de manera mecánicamente estable con el armazón de la estructura de soporte. Se propone conectar los componentes de construcción mencionados con la ayuda de los componentes de unión de soporte de la carga y de acción de posicionamiento descritos aquí con componentes del armazón. De esta manera, se pueden montar los componentes de construcción de una manera sencilla y en posición exacta en o junto al armazón y las fuerzas que aparecen en el funcionamiento y que actúan sobre los componentes de construcción son transmitidas a través de la unión positiva realizada por los componentes de unión sobre los componentes del armazón.  
30  
35

Hay que indicar que algunas de las características y ventajas posibles de la invención se han descrito aquí con relación a diferentes formas de realización y configuraciones. En particular, características y ventajas posibles de la invención se describen, en parte, con relación a configuraciones de un armazón y, en parte, con relación a procedimientos para la fabricación de tal armazón y/o procedimientos para el montaje de tal armazón en un edificio. Un técnico reconocerá que las características descritas para formas de realización o bien configuraciones individuales se pueden transferir de manera adecuada a otras formas de realización y las características se pueden combinar de manera adecuada, adaptar y/o intercambiar para conseguir otras formas de realización de la invención.  
40  
45

Además, se indica que la solicitante de la presente solicitud ha presentado en mismo día que la presente solicitud de patente otras dos solicitudes de patente con los títulos "Procedimiento para la fabricación de una estructura de soporte para una instalación de transporte de personas" y "Estructura de soporte para una instalación de transporte de personas". En estas solicitudes de contenido similar se representan de forma complementaria características posibles de una estructura de soporte, de un procedimiento para su fabricación o bien de un procedimiento para su montaje, como se pueden aplicar, dado el caso, de manera similar también en la invención descrita aquí.  
50

A continuación se describen formas de realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en donde ni los dibujos ni la descripción deben interpretarse como limitación de la invención.  
55

La figura 1 muestra una estructura de soporte como se puede montar de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

60 Las figuras 2a – 2f ilustran detalles de la estructura de soporte representada en la figura 1.

La figura 3 ilustra un ensamblaje de componentes de armazón de una estructura de soporte montada de acuerdo con la invención.

Las figuras 4a, 4b ilustran un componente de unión para una estructura de soporte montada de acuerdo con la

invención en diferentes etapas de montaje.

La figura 5 muestra un componente de unión alternativo para una estructura de soporte montada de acuerdo con la invención.

5 La figura 6 ilustra componentes del armazón premontados en un bastidor-H para una estructura de soporte montada de acuerdo con la invención.

10 Las figuras solamente son esquemáticas y no están representadas a escala. Los mismos signos de referencia designan en las diferentes figuras características iguales o bien equivalentes.

15 La figura 1 muestra una estructura de soporte 1 para una instalación de transporte de personas. En el ejemplo representado, la estructura de soporte 1 está configurada como armazón 3, que puede formar una estructura de soporte de la carga para una escalera mecánica, con cuya ayuda se pueden transportar personas, por ejemplo, entre dos plantas de un edificio.

20 El armazón 3 de la estructura de soporte 1 se compone de una pluralidad de componentes de armazón 5 conectados entre sí por medio de componentes de unión 27. En este caso, algunos de los componentes del armazón 5 forman cordones superiores 7 y cordones inferiores 9 que se extienden paralelos entre sí y que se extienden paralelos a la dirección de extensión de la estructura de soporte alargada 1. Otros componentes del armazón 5 forman tirantes transversales 11, tirantes diagonales 13 y puntales que se extienden transversalmente a los cordones superiores e inferiores 7, 9 y que los conectan entre sí.

25 En el presente ejemplo de realización, una zona central 17 de la estructura de soporte 1 se extiende inclinada, cuando está integrada de manera correcta en una estructura de soporte. En su extremo superior se conecta una zona extrema superior 19 configurada del tipo de armazón que se extiende de la misma manera horizontal, que puede soportar un lugar de llegada superior o bien una zona de entrada superior de la escalera mecánica y en la que se puede alojar, por ejemplo, un bloque de carriles y/o un espacio de alojamiento. En un extremo inferior de la zona central 17 se conecta otra zona extrema inferior 21 configurada del tipo de armazón, en la que pueden estar alojados, por ejemplo, otro bloque de carriles y/o una estación de fijación.

30 En la zona extrema superior y en la zona extrema inferior 19, 21, la estructura de soporte 1 puede estar conectada en la zona de un cierre del armazón 35 sobre angulares de apoyo 23 con estructuras de soporte de un edificio y se pueden alojar allí. En transiciones superiores e inferiores entre la zona central 17 y la zona extrema superior 19 o bien la zona extrema inferior 21 están previstos en el armazón 3 los llamados pilares angulares 25, que conectan los cordones superiores 7 y los cordones inferiores 9 entre sí en un pandeo del armazón 3 presente allí.

35 En las figuras 2a a 2f se representan tan ampliados unos detalles de la estructura de soporte 1 representada en la figura 1 en las zonas A a F marcadas allí.

40 La figura 2a muestra en este caso una conexión de cuatro componentes del armazón 5, en la que un pilar 15, un tirante diagonal 13, un tirante transversal 11 y un cordón inferior 9 están unidos fijamente entre sí con la ayuda de componentes de unión 27. El pilar 15, el tirante diagonal 13 y el tirante transversal 11 se preparan en este caso en forma de perfiles de chapa metálica cortados en forma y, dado el caso, doblados, de manera que al menos un pilar 15 está compuesto de varios componentes parciales en forma de chapas metálicas individuales de forma diferente. El cordón inferior 9 está configurado con un tubo cuadrado.

45 La figura 2b muestra otra vista parcial sobre una zona del armazón 3, en la que un cordón superior 7 y un cordón inferior 9 están unidos entre sí por medio de un pilar 15 y los tirantes diagonales 13 entre sí y están unidos por medio de tirantes transversales 11 con cordones superiores e inferiores 7, 9 (no representados) que se extienden paralelos. En el pilar 15 están configuradas, además, unas cuadernas 29 como alojamiento para carriles. En el pilar 15 están configuradas, además, unas cuadernas 29 como alojamiento para carriles. Todos los componentes de unión 27 de posicionamiento están unidos fijamente entre sí.

50 La figura 2c muestra una zona parcial de un cordón superior o inferior 7, 9 que está compuesto de varios componentes parciales 31. Los componentes parciales 31 están configurados, respectivamente, como tubo cuadrado y están dispuestos unos detrás de los otros en dirección longitudinal. En una zona de unión, los dos componentes parciales 31 están conectados entre sí por medio de una pieza de unión 33 dispuesta en el interior del tubo cuadrado. La pieza de unión 33 está conectada en este caso de nuevo por medio de componentes de unión 27 estables de soporte de carga y de posicionamiento con cada uno de los componentes parciales 31 del cordón superior y del cordón inferior 7, 9. De esta manera se puede ensamblar un cordón superior y un cordón inferior 7, 9 que está constituido la mayoría de las veces de varios metros a partir de varios segmentos y no es necesario transportarlo, por ejemplo, como unidad voluminosa e introducirlo en la estructura de soporte.

5 La figura 2d muestra una zona parcial del armazón 3, en la que sobresale un cordón inferior 9 partiendo inclinado desde la zona central 17 hasta otra parte del cordón inferior 9, que se extiende horizontal en la zona extrema superior 19. En esta posición, se apoya un pilar angular 25 configurado de manera adecuada y conecta tanto la parte que se extiende inclinada del cordón inferior 9 como también la parte que se extiende horizontal del cordón inferior 9 con un cordón superior 7 (no representado). Además, las partes del cordón inferior 9, que se extienden en direcciones alineadas inclinadas entre sí están unidas entre sí con efecto de apoyo por medio de una pieza de unión 33 configurada de manera correspondiente con un pandeo. Los componentes individuales del armazón están conectados entre sí de nuevo con componentes de unión 27 de soporte de la carga y de acción de posicionamiento.

10 La figura 2e muestra una vista parcial de la zona extrema superior 19 del armazón 3. También aquí de nuevo una pluralidad de diferentes componentes del armazón están unidos con la ayuda de componentes de unión con capacidad de soporte de carga y alineados con precisión relativamente entre sí.

15 La figura 2f muestra finalmente una zona del cierre del armazón 35 en la zona extrema inferior 21 del armazón 3.

Con la ayuda de la figura 3 representada de forma muy esquemática debe explicarse a continuación un principio del proceso de la unión de dos componentes del armazón 5 con la ayuda de un componente de unión 7.

20 Ambos componentes del armazón 5 pueden ser, por ejemplo, perfiles de chapa cortados desde un panel de chapa y, dado el caso, doblados posteriormente, canteados o procesados de otra manera. En particular, los componentes del armazón 5 se pueden cortar desde un panel de chapa de manera asistida por ordenador a través de procedimientos precisos de corte como, por ejemplo, corte por láser o corte con chorro de agua. En posiciones adecuadas, determinadas previamente durante una fase de diseño para el diseño de la estructura de soporte se pueden configurar en este caso agujeros de unión 39 con alta exactitud de la posición. Los agujeros de unión se pueden configurar en este caso de una manera muy precisa con la ayuda de los procedimientos de corte mencionados, de modo que se puede predeterminar su posición así como su geometría, por ejemplo, en una zona de tolerancia de sólo algunas décimas de milímetro, en particular inferior a 0,3 mm. Los agujeros de unión 39 configurados en los diferentes componentes del armazón 5 están configurados en este caso con preferencia todos exactamente idénticos, de manera que los bordes interiores de estos agujeros de unión pueden estar alineados entre sí, cuando dos o más componentes del armazón 5 se disponen con sus agujeros de unión 39 adyacentes entre sí, de manera que están dispuestos unos junto a los otros o bien unos detrás de los otros.

30 Para conectar ahora dos o más componentes de armazón 5 entre sí, éstos se disponen unos junto a otros o bien unos detrás de los otros exactamente de esta manera mencionada y se inserta un componente de unión 27 en los agujeros de unión 39 alineados de tal manera que pasa a través de todos los agujeros de unión 39 que están dispuestos adyacentes entre sí.

35 A continuación se deforma de manera adecuada el componente de unión 27 con respecto a su geometría exterior. El componente de unión 17 está configurado en este caso de tal forma y se deforma durante la unión de componentes del armazón 5 de tal manera que rellenan totalmente y libres de intersticio los agujeros de unión 39 atravesados por ellos después de la unión de los componentes del armazón 5 y los componentes del armazón 5 se pueden unir en unión positiva entre sí en todas las direcciones espaciales y, además, los componentes del armazón se pueden posicionar durante la unión de los mismos con precisión relativamente entre sí.

40 A tal fin, un componente de unión 27 puede estar configurado de tal manera y se puede deformar durante la unión de los componentes del armazón 5 en su geometría exterior de tal forma que se ensancha durante la conexión de los componentes del armazón 5 en una superficie envolvente 41 que atraviesa los agujeros de unión 39 de tal manera que puede rellenar a continuación los agujeros de unión 39 totalmente y libre de juego. Con preferencia, el componente de unión 27 presiona con superficie envolvente 41 después de la deformación de la superficie envolvente 41 incluso con una presión considerable contra los bordes interiores del agujero de unión 39, es decir, que está pretensado mecánicamente con ajuste a presión radialmente hacia fuera contra los bordes interiores del agujero de unión 38.

45 En el ejemplo representado en la figura 3, el componente de unión 27 está configurado en este caso como bulón de remache ciego 43 de alta resistencia. Este bulón de remache ciego 43, después de que ha sido desplazado a través de los agujeros de unión 39, puede ser deformado desde un lado con una remachadora 37 o con otra herramienta apropiada de la manera descrita anteriormente.

50 Las figuras 4aa y 4b muestran detalles de un ejemplo de tal bulón de remache ciego 43 antes y después de la deformación. Bulones de remache ciego 43 de este tipo o de tipo similar se distribuyen, entre otros, bajo el nombre "Huck BOM®". Detalles de un bulón de remache ciego de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento US 2.527.307.

55 El bulón de remache ciego 43 dispone de un casquillo 45 y un pasador 47, que se extiende, entre otros, a través de una zona interior hueca del casquillo 45. En un extremo distal, el pasador 47 presenta una cabeza 48 incrementada

- 5 en la sección transversal. Una periferia exterior de la cabeza 48 corresponde en este caso aproximadamente a una periferia exterior del casquillo 45 y es insignificamente menor que una periferia interior de los agujeros de unión 39 en los componentes del armazón 5 a unir, de manera que el bulón de remache ciego 43 se puede insertar sin problemas y con un cierto juego en forma de un intersticio 49 en los agujeros de unión 39. En un extremo próximo, el casquillo 45 presenta un espesamiento 51, cuya periferia exterior es mayor que la periferia interior de los agujeros de unión 39. El espesamiento 51 forma de esta manera un tope, con el que el bulón de remache ciego 43 se apoya durante la inserción en los agujeros de unión 39 en una superficie exterior 53 de uno de los componentes del armazón 5.
- 10 El casquillo 45 presenta cerca de su extremo distal, que se proyecta distalmente durante el montaje después de la inserción en los agujeros de unión 39, más allá de los componentes del armazón 5 a unir, un espesor más reducido del material que en una zona central, que se encuentra después de la inserción en los agujeros de unión 39 en el interior de los agujeros de unión 39. Con otras palabras, un espesor del material del casquillo se incrementa en una medida insignificante en la proximidad de un lugar de transición 57.
- 15 De acuerdo con ello, un diámetro interior del casquillo 45 se reduce en una medida insignificante en la proximidad de este lugar de transición 57.
- 20 El pasador 47 tiene de nuevo una zona de hombro 55, que ajusta desde su periferia exterior en concreto todavía en la zona distal del casquillo 45, pero es en una medida insignificante mayor que la periferia interior del casquillo 45 en la proximidad del lugar de transición 57.
- 25 Durante el montaje del bulón de remache ciego 43 se desplaza el pasador 47 ahora con la ayuda de la remachadora 37 hacia su extremo próximo. En este caso, se presiona la zona de hombro 55 a través de la zona estrechada hacia dentro del casquillo 45 por encima del lugar de transición 57 y lo deforma en este caso plásticamente. De esta manera, el casquillo 45 se ensancha desde su interior radialmente hacia fuera y cierra en este caso el intersticio 49 anteriormente presente, como se representa en la figura 4b. Después de tal deformación, el bulón de remache ciego 43 rellena totalmente de esta manera los agujeros de unión 39, es decir, que su superficie envolvente exterior 41 se apoya después de la deformación plástica realizada durante el montaje libre de juego y con preferencia en ajuste a presión en los bordes interiores de los agujeros de unión 39. Por lo tanto, el casquillo 45 se puede designar también como casquillo extensible.
- 30 A continuación del proceso de montaje se desplaza entonces el pasador 47 más hacia el extremo próximo y se deforma en este caso el extremo sobresaliente distalmente sobre los componentes del armazón 5 del casquillo 45, para apoyarlo, de manera similar a un remache ciego convencional, en unión positiva contra una superficie 54 de este componente de unión 5 (no se representa en la figura 4b).
- 35 A través de la deformación plástica realizada durante el proceso de montaje del casquillo 45 del bulón de remache ciego 43 se puede procurar, por una parte, que éste rellene totalmente y libre de juego los agujeros de unión 39 en los componentes del armazón 5 y de esta manera, adicionalmente a una unión positiva en la dirección de la extensión longitudinal del bulón de remache ciego 43, como aparece también normalmente en remaches convencionales, se establece también una unión positiva en todas las direcciones transversalmente a esta dirección de la extensión longitudinal, es decir, una unión positiva en direcciones, en las que se extienden los componentes del armazón 5. Los componentes del armazón 5 se pueden conectar entre sí en virtud de una unión positiva de este tipo que actúa en todas las direcciones espaciales, de una manera muy estable y fiable.
- 40 Por otra parte, el ensanchamiento del casquillo 45 durante el proceso de montaje puede servir para alinear los dos agujeros de unión 39 de los componentes del armazón 5 dispuestos adyacentes entre sí de una manera precisa a nivel entre sí y de este modo los dos componentes del armazón 5 se pueden posicionar de una manera precisa relativamente entre sí. En este caso, se puede conseguir una tolerancia de posicionamiento muy precisa por ejemplo algunas décimas de milímetro, en particular con preferencia menos de 0,3 mm.
- 45 La figura 5 ilustra una variante alternativa de un componente de unión 27, como se puede emplear para la unión de los componentes de armazón 5 del armazón descrito aquí.
- 50 El componente de unión 27 presenta en este caso un casquillo 59 cilíndrico hueco así como un primer cono y un segundo cono 61', 61". El casquillo 59 presenta en su centro axial un espesor de pared mayor que en el centro axial del casquillo 59. El primer cono 61' y el segundo cono 61" están dispuestos orientados opuestos entre sí y encajan en el casquillo 59, de manera que se configuran unas superficies exteriores 62 con preferencia de manera correspondiente complementaria de las superficies interiores 58 del casquillo 59. En particular, el casquillo 59 puede estar constituido de un material fácilmente deformable plásticamente, en particular metal, como por ejemplo acero, y puede presentar un espesor del material, que posibilita una deformación plástica del casquillo 59 a través de fuerzas aplicadas por los conos 61', 61".
- 55
- 60

La totalidad de los componentes de unión 27 formados por el casquillo 59 y los dos conos 61', 61" se inserta en agujeros de unión 39 alineados a nivel entre sí de dos componentes de armazón 5 dispuestos vecinos adyacentes entre sí. En este caso, entre una superficie exterior 60 del casquillo 59 y un borde interior de los agujeros de unión 39 existe un cierto juego en forma de un intersticio 39.

5 A través de los dos conos 61', 61" se extiende un elemento de fijación 64, que se representa en el ejemplo representado como tornillos 63 con tuerca 65 respectiva.

10 De manera alternativa, el elemento de fijación 64 puede estar realizado de otra manera, por ejemplo con un remache, en particular un remache ciego. El elemento de fijación 64 se puede utilizar para desplazar los dos conos 61', 61" axialmente uno hacia el otro, es decir, hacia el centro del casquillo 59. En este caso, las superficies exteriores 62 de los conos 61', 61" se deslizan a lo largo de las superficies interiores 58 del casquillo 59 y las extienden radialmente hacia fuera. Por lo tanto, el casquillo 59 se puede designar también como casquillo extensible y los conos 61', 61" se designan como conos extensibles.

15 De esta manera, se produce una deformación plástica del casquillo 59, con lo que se cierra el intersticio 49 inicialmente presente y el componente de unión 27 rellena totalmente, libre de juego y con preferencia con ajuste a presión después de su montaje los agujeros de unión.

20 En extremos axialmente exteriores, en los dos conos 61', 61" están previstas pestañas 67 que sobresalen radialmente, que se apoyan en el estado montado acabado contra superficies exteriores 53, 54 de los componentes del armazón 5 y éstos se pueden retener en unión positiva en la dirección de la extensión longitudinal del elemento de fijación 64.

25 En general, de esta manera, también con tal componente de unión 27, que presenta un casquillo 59 y al menos un cono 61', pero a ser posible dos conos 61', 61", se pueden conectar los dos componentes de armazón 5 en todas las direcciones en unión positiva entre sí y en este caso se pueden alinear al mismo tiempo en posición exacta relativamente entre sí.

30 La figura 6 muestra un llamado bastidor-H 69 premontado, que puede formar un componente de un armazón 3 de una estructura de soporte 1. El bastidor-H 69 presenta dos puntales 15 que se extienden verticales, que están conectados entre sí a través de dos tirantes transversales 11 que se extienden horizontales. Respectivamente, dos componentes de unión 27 se ocupan en este caso de una conexión mecánica con capacidad de soporte de carga, respectivamente, entre los puntales 15 y los tirantes transversales 11. En virtud de su configuración que actúa con efecto de posicionamiento durante el montaje, con la ayuda de los componentes de unión 27 se puede conseguir, además, que los puntales 15 y los tirantes transversales 11 estén conectados posicionados de manera extremadamente exacta relativamente entre sí. Cuando, además, los agujeros de unión 39 han sido configurados en los puntales 15 individuales y en los tirantes transversales 11 con alta precisión entre sí en sus distancias, por ejemplo a través de cuchillas por láser o cortes por chorro de agua asistidos por ordenador, de esta manera se puede premontar un bastidor-H 69 prefabricado con alta precisión, sin que deban realizarse en este caso necesariamente soldaduras de ningún tipo con capacidad de soporte de carga.

45 En su lugar, los componentes de unión 27 se pueden montar fácilmente, por ejemplo, también por personal no instruido. A través de un montaje previo de varios bastidores-H 69 y la conexión de estos bastidores-H 69 a través de tirantes diagonales 13 insertados en medio y colocados de la misma manera en posición precisa con componentes de unión 27 así como partes del cordón superior 7 y del cordón inferior 9 se puede ensamblar, por lo tanto, en general, de manera sencilla y con poco personal de manera extraordinariamente rápida un armazón 3 completo para una estructura de soporte 1. En virtud de las propiedades de posicionamiento preciso de los componentes de unión 27 empleados en este caso se puede ensamblar una estructura de soporte 1 con alta precisión compuesta de esta manera sobre toda su longitud, de manera que las desviaciones con respecto a una geometría de referencia pueden ser típicamente inferiores a algunos milímetros, a menudo incluso inferiores a algunas décimas de milímetro.

55 A continuación se explicarán brevemente de forma complementaria algunas configuraciones posibles de la estructura de soporte 1 propuesta aquí, de manera que se entiende por un técnico que el armazón 3 así como otros componentes de la estructura de soporte 1 que deben instalarse en el mismo o bien toda la instalación de transporte de personas se pueden configurar de manera complementaria o alternativa también de otra manera.

60 En los puntales 15 pueden estar configuradas cuadernas 71, con cuya ayuda se pueden fijar, por ejemplo, carriles de la instalación de transporte de personas en la estructura de soporte 1. Las cuadernas 71 pueden estar configuradas en este caso a través de una configuración geométrica adecuada de una chapa cortada en forma a tal fin. Puesto que toda la estructura de soporte 1 se puede fabricar con alta precisión, es decir, en todo caso con desviaciones muy reducidas respecto de una geometría de referencia, y también las cuadernas 71 se pueden cortar con mucha precisión, los carriles que deben fijarse allí se extienden con mucha exactitud en una geometría de

referencia y no deben alinearse durante su montaje o posteriormente, como es el caso a menudo en estructuras de soporte 1 fabricadas convencionalmente.

5 Los puntales 15 pueden estar compuestos en este caso por dos componentes parciales 31 en forma de paneles de chapa cortados de manera adecuada en la forma. Los dos componentes parciales 31 pueden estar unidos de manera provisional entre sí, por ejemplo, a través de una conexión de enchufe 32, para poder manipular el puntal 15 por ejemplo durante un proceso de montaje fácilmente como unidad. De manera alternativa o complementaria, se pueden conectar los dos componentes parciales 31 entre sí por medio de uniones por soldadura locales. Ni la conexión de enchufe 32 ni eventuales uniones por soldadura tienen que realizarse, sin embargo, en este caso de 10 manera estable con capacidad de soporte de carga, sino que los componentes parciales 31 sólo tienen que fijarse temporalmente entre sí durante un proceso de montaje, si los dos componentes parciales 31 con conectados más tarde también entre sí por medio de componentes de unión 27. Evidentemente, las conexiones de enchufe y/o las uniones por soldadura entre los componentes parciales se pueden realizar también con capacidad de soporte de carga en tanto que los componentes parciales 31 se conecten entre sí de una manera funcional segura, de manera 15 que ambos no tienen que unirse entre sí a través de componentes de unión 27.

En los puntales 15 pueden estar previstas otras zonas de fijación, por ejemplo para partes de balastradas y/o componentes de revestimiento.

20 También bloques de carriles para la instalación de transporte de personas se pueden fabricar a partir de componentes enchufados y se pueden adaptar a los puntales 15 en sus zonas de desviación.

Los puntales angulares 25 en los lugares de transición entre la zona central 17 y la zona extrema superior e inferior 19, 21 de la estructura de soporte 3 determinan esencialmente un ángulo de inclinación de la escalera mecánica finalmente instalada. 25

Los puntales 15 pueden presentar una pestaña con dos superficies dispuestas en ángulo recto entre sí, que pueden estar conectadas en un estado montado con dos superficies de tubos cuadrados de los cordones superior e inferior 7, 9. En los tubos cuadrados pueden estar previstos, además, angulares de refuerzo. 30

Evidentemente, no toda la estructura de soporte 1 tiene que estar construida en forma de armazón. Las zonas extremas 19, 21 o bien las zonas de entrada o bien las cabezas de desviación de la instalación de transporte de personas representadas en la figura 1 se pueden fundir también, por ejemplo, a partir de cemento reforzado con fibras. Tales zonas extremas fundidas 19, 21 pueden presentar vías de circulación que están constituidas de material de cemento para los rodillos de una cinta de escalones o de una cinta de plataformas así como lugares de alojamiento de cojinetes y piezas de accionamiento. Además, las zonas extremas fundidas de cemento 19, 21 pueden presentar también lugares de conexión, de manera que se puede insertar una zona central 17, constituida por medio de componentes de unión 27, cordones superiores 7, cordones inferiores 9, puntales 15, tirantes transversales 11 y tirantes diagonales 13 entre las dos zonas extremas fundidas 19, 21. 35 40

Para la fabricación de una estructura de soporte 1 descrita anteriormente, se pueden preparar en primer lugar varios componentes individuales de armazón 5 con agujeros de unión 39 configurados allí de manera adecuada. A tal fin, por ejemplo, se puede fabricar en serie previamente una pluralidad de puntales 15, tirantes transversales 11 y/o tirantes diagonales 13 del mismo tipo de construcción y se pueden equipar con agujeros de unión 39 adaptados a los componentes de unión que llenan los agujeros. En el caso de un puntal 15, se pueden conectar a tal fin previamente de manera provisional entre sí, por ejemplo, dos piezas de chapa que deben ensamblarse, siendo unidas, por ejemplo, con la ayuda de conexiones de enchufe, que están aseguradas localmente de manera inseparable entre sí por medio de puntos de soldadura o deformaciones del tipo de engatillado. Los puntales 15 presentan en este caso unos agujeros de unión 39 dispuestos en los extremos, que se pueden disponer de manera precisa entre sí y predeterminado una distancia paralela desde el cordón superior 7 y el cordón inferior 9. Al menos una de las piezas de chapa de un puntal 15 puede presentar alojamientos para la fijación de carriles, de manera que los alojamientos se configuran dispuestos con precisión con relación a los agujeros de unión 39 para los componentes de unión 27. También los agujeros de unión 39 que deben configurarse en los tirantes transversales y en los tirantes diagonales 11, 13 se disponen, respectivamente, con precisión a distancia entre sí en extremos 55 opuestos de estos tirantes.

Mientras que los tirantes transversales y diagonales 11, 13 así como los puntales 15 se pueden prefabricar con preferencia como componentes estándar fabricados en serie, y se pueden emplear para los más diferentes diseños de instalaciones de transporte de personas, los cordones superiores 7 y los cordones inferiores 9 se pueden fabricar, en general, de manera específica del pedido. Las posiciones de los agujeros de unión 39 que deben preverse a tal fin deben calcularse con precisión, teniendo en cuenta una geometría del armazón individual que debe alcanzarse finalmente. En este caso, hay que tener en cuenta también una altura de los puntales 15 y una distancia desde los agujeros de unión 39 en los tirantes diagonales. 60

5 Para ensamblar el armazón 3 de la estructura de soporte 1, puede ser ventajoso premontar en primer lugar varios bastidores-H 69 a través de la conexión respectiva de dos puntales 15 con al menos un tirante transversal 11 utilizando los componentes de unión 27 que rellenan los agujeros descritos aquí. Tales bastidores-H 69 se pueden manipular fácilmente también por una persona individual. Los bastidores-H 69 se pueden conectar entonces por medio de los componentes de unión 27 con precisión con los cordones superiores 7 y los cordones inferiores 9. A continuación, se pueden conectar los puntales angulares 25 fabricados del mismo tipo de construcción con preferencia en serie a partir de al menos dos piezas de chapa ensambladas, que están aseguradas de manera inseparable, por ejemplo, a través de conexiones de enchufe por medio de puntos de soldadura o deformaciones, en el armazón 3. Al menos una de las piezas de chapa puede presentar en este caso alojamientos para la fijación de carriles y pueden presentar agujeros de unión 39 alineados con precisión para su fijación con la ayuda de componentes de unión 27.

15 Una ventaja especial de la estructura de soporte 1 descrita aquí se puede ver en que por medio de un procedimiento de montaje que utiliza las propiedades especiales de esta estructura de soporte, se puede emplear también de una manera especialmente sencilla para el montaje de instalaciones de transporte de personas en edificios ya existentes. Por ejemplo, a veces puede ser necesario sustituir instalaciones de transporte de personas ya existentes en un edificio o reequipar un edificio de manera complementaria con instalaciones de transporte de personas.

20 Las estructuras de soporte convencionales para instalaciones de transporte de personas, que deben prefabricarse completamente en un taller de fabricación o en grandes módulos, sólo se pueden transportar de una manera costosa hasta el edificio, en el que debe instalarse la instalación de transporte de personas, y deben introducirse en el interior de este edificio. Por ejemplo, hasta ahora era necesario con frecuencia transportar una estructura de soporte no especialmente pesada, pero muy extendida por medio de un remolque desde el lugar de fabricación hasta un edificio de destino. En el edificio de destino podría ser necesario entonces retirar parcialmente, por ejemplo, paredes existentes para crear un camino, a través del cual se podía llevar la estructura de soporte extendida hasta el interior del edificio hasta el lugar de destino para la instalación de transporte de personas. Todo esto iba unido con gasto de planificación y gasto logístico elevados y, por lo tanto, con costes considerables.

30 En oposición a ello, en la estructura de soporte descrita aquí es posible construirla por medio de un procedimiento de montaje simplificado, especialmente adaptado, directamente en el interior de un edificio. A tal fin, se pueden introducir en primer lugar varios componentes individuales del armazón 5 con los agujeros de unión 39 ya configurados allí previamente en una posición de montaje en el interior del edificio. En el caso de que se trata de una sustitución de una instalación de transporte de personas, se puede retirar, dado el caso, previamente la instalación de transporte de personas existente. Además, en el edificio se pueden preparar al menos dos lugares de soporte para el alojamiento de la instalación de transporte de personas. En caso necesario, se puede crear, además, un bastidor temporal entre tales lugares de soporte.

40 El armazón 3 despiezado en piezas individuales se puede ensamblar con sus componentes de armazón 5 entonces directamente dentro del edificio. Los componentes individuales del armazón 5, previstos en parte como componentes estándar del mismo tipo de construcción, se puede conectar entre sí en este caso, como se ha descrito, con la ayuda de los componentes de unión 27 con capacidad de soporte de carga y determinantes de la posición y de esta manera forman el armazón 3 alimentado con alta precisión. El armazón 3 ensamblado de esta manera se puede montar finalmente en los lugares de montaje preparados del edificio dentro del edificio.

45 Por último, deben explicarse algunas ventajas posibles de la estructura de soporte 1 propuesta así o bien de los procedimientos para su fabricación o su montaje en un edificio.

50 El armazón para la estructura de soporte 1 propuesta se puede construir de una manera esencialmente más económica que un armazón, por ejemplo, en gran medida soldado. Se puede ensamblar se calibres de montaje, en particular, en tiempo extremadamente corto, por ejemplo dentro de algunas horas o pocos días, en el lugar. Como única herramienta se necesita en este caso, por ejemplo, una remachadora adecuada de manera correspondiente para el montaje de los componentes de unión 39. Para un ensamblaje del armazón 3 no son necesarios de manera más ventajosa técnicos certificados, como por ejemplo soldadores certificados. Además, se puede suprimir también una alineación posterior del armazón en general. Los componentes del armazón, en particular sus componentes del armazón 5, se pueden laquear, por ejemplo, antes de su ensamblaje o en particular se pueden galvanizar. Un volumen de transporte del armazón 3 inicialmente despiezado puede ser extremadamente pequeño. Los componentes individuales del armazón 5 se pueden introducir, por ejemplo, sin problemas a través de aberturas existentes en un interior de un edificio, sin que deban retirarse, por ejemplo, paredes del edificio. También la suciedad y las emisiones de ruido en el lugar de montaje se pueden minimizar a través de la técnica de unión más limpia y precisa a utilizar con la ayuda de los componentes de unión 27 especiales, puesto que, por ejemplo, no son necesarios trabajos de limpieza, de separación y de rectificación así como trabajos de soldadura en armazones retirados por ejemplo vacíos, como se producen en otro caso con frecuencia en soluciones de modernización. Además, se puede ver como ventaja que a través de la posibilidad de poder formar el armazón 3 en el lugar de montaje, se puede conseguir una alta porción de fabricación local. Esto puede ser un factor de venta decisivo

especialmente en pedidos de entes públicos. Además, puede ser ventajoso que sólo se fabriquen pocos componentes como por ejemplos cordones superiores e inferiores 7, 9 del armazón 3 de una manera específica del pedido, en cambio muchos otros componentes del armazón 5 como los tirantes transversales 11, tirantes diagonales 13 y puntales 15 se pueden almacenar como componentes normalizados que se pueden fabricar en serie. Esto puede simplificar toda la logística para una fabricación y montaje de instalaciones de transporte de personas. La alta precisión alcanzable descrita del armazón 3 ensamblado descrito aquí puede tener, además, la ventaja decisiva de que las fijaciones de los carriles (cuadernas) no tienen que ser incorporadas (soldadas o atornilladas) alineadas en el armazón soldado como en las soluciones de modernización, sino que las cuadernas se pueden configurar, por ejemplo, directamente en los puntales 15.

Por último, hay que indicar que conceptos como "presenta", "comprende", etc. no excluyen otros elementos o etapas y conceptos como "uno" o "una" no excluyen una pluralidad. Además, hay que indicar que características o etapas, que han sido descritas con referencia a uno de los ejemplos de realización anteriores, se pueden utilizar también en combinación con otras características o etapas de otros ejemplos de realización descritos anteriormente. El alcance de protección de la invención se determina a través de las reivindicaciones anexas. Los signos de referencia en las reivindicaciones no deben considerarse como limitación.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el montaje de una estructura de soporte (1) para una instalación de transporte de personas, que está configurada como escalera mecánica o pasillo rodante, en un edificio, en el que la estructura de soporte (1) presenta un armazón (3) compuesto de componentes de armazón (5) con capacidad de soporte de carga conectados entre sí, que incluyen cordones superiores (7), cordones inferiores (9), tirantes transversales (11), tirantes diagonales (13) y puntales (15), en el que el procedimiento presenta:
- introducir varios componentes individuales del armazón (5) con agujeros de unión (39) configurados en ellos en una posición de montaje dentro del edificio, ensamblaje del armazón (3) en o cerca de la posición de montaje dentro del edificio a través de la conexión de los componentes de armazón (5) entre sí por medio de componentes de unión (27) con capacidad de carga, de manera que en cada caso se dispone un componente de unión (27) a través de agujeros de unión (39) dispuestos adyacentes entre sí pasando a través de al menos dos componentes de armazón (5) vecinos y entonces se deforma con respecto a su geometría exterior, de manera que los componentes de unión (27) están configurados de tal manera y durante la unión de los componentes de armazón (5) se deforman de tal modo que rellenan totalmente y libre de juego los agujeros de unión (39) atravesados por ello después de la unión de los componentes de armazón (5) y los componentes de armazón (5) se unen entre sí en unión positiva en todas las direcciones espaciales y los componentes de armazón (5) se posicionan relativamente entre sí durante la unión de los componentes de armazón (5), montaje del armazón ensamblado en lugares de montaje preparados del edificio dentro del edificio, **caracterizado** porque durante el ensamblaje del armazón (3) se unen los componentes de armazón (5) entre sí en la siguiente secuencia:
- premontar bastidores-H (69) a través de la unión de dos puntales (15), respectivamente, con al menos un tirante transversal (11) por medio de los componentes de unión (27); conectar los bastidores-H (69) premontados con los cordones superiores (7) y los cordones inferiores (9), respectivamente, por medio de los componentes de unión (27); insertar y conectar los tirantes diagonales (13) por medio de los componentes de unión (27)
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los componentes de unión (27) están configurados de tal forma y durante la unión de los componentes de armazón (5) se deforman en su geometría exterior de tal manera que durante la unión de los componentes de armazón (5) se ensanchan en una superficie envolvente (41) que atraviesa los agujeros de unión (39) de tal manera que rellenan completamente y libres de juego los agujeros de unión (39) y en este caso la superficie envolvente (41) ensanchada ejerce una presión, que actúa en dirección radial hacia fuera, sobre los bordes interiores de los agujeros de unión (39).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que los componentes de unión son remaches, en particular bulones de remache ciego de alta resistencia (43), están configurados con un casquillo (59) y al menos con un cono (61) alojado en el casquillo (59) y desplazable con relación al casquillo (59).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los componentes de unión (27) están configurados de tal forma y se deforman con respecto a su geometría exterior de tal manera que rellenan completamente y libres de juego los agujeros de unión (39) atravesados por ellos, de tal modo que posicionan los agujeros de unión (39) durante la unión de los componentes de armazón (5) relativamente entre sí con una tolerancia inferior a 0,3 mm.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que todos los tirantes transversales (11), tirantes diagonales (13) y puntales (15) del armazón (3) se fabrican en cada caso del mismo tipo de construcción en serie.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los tirantes transversales (11), los tirantes diagonales (13) y los puntales (15) se fabrican de paneles de chapa.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los cordones superiores (7) y los cordones inferiores (9) se configuran y se fabrican de manera específica del pedido.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los cordones superiores (7) y los cordones inferiores (9) se fabrican con tubos cuadrados.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que componentes individuales del armazón (5) a fabricar se ensamblan de varios componentes parciales (31).
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los componentes parciales (31) de los componentes del armazón (5) que deben prepararse se interconectan por medio de una unión por soldadura sin capacidad de carga o unión por engatillado antes de la interconexión de los componentes del armazón (59).

- 5 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los componentes de bastidor (5) que deben prepararse y/o los componentes parciales (31 de los componentes del armazón (5) que deben prepararse se interconectan por medio de una conexión de enchufe (32) sin capacidad de carga antes de la conexión de los componentes de armazón (5) por medio de los componentes de unión (27).
- 10 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los cordones superiores (7) y/o los cordones inferiores (9) deben ensamblarse a partir de varios segmentos parciales (31), cada segmento parcial (31) presenta agujeros de unión (39) y los segmentos parciales (31) se unen por medio de los componentes de unión (27).
- 15 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los segmentos parciales (31) se interconectan entre sí en o cerca de la posición de montaje dentro del edificio.
- 20 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que de manera complementaria se incorpora al menos un elemento de un grupo que presenta un bloque de carriles, piezas de pestañas de un espacio de accionamiento y piezas de pestaña de una estación de fijación a través de la conexión con componentes de armazón (5) del armazón (3) por medio de los componentes de unión (27) en la instalación de transporte de personas.

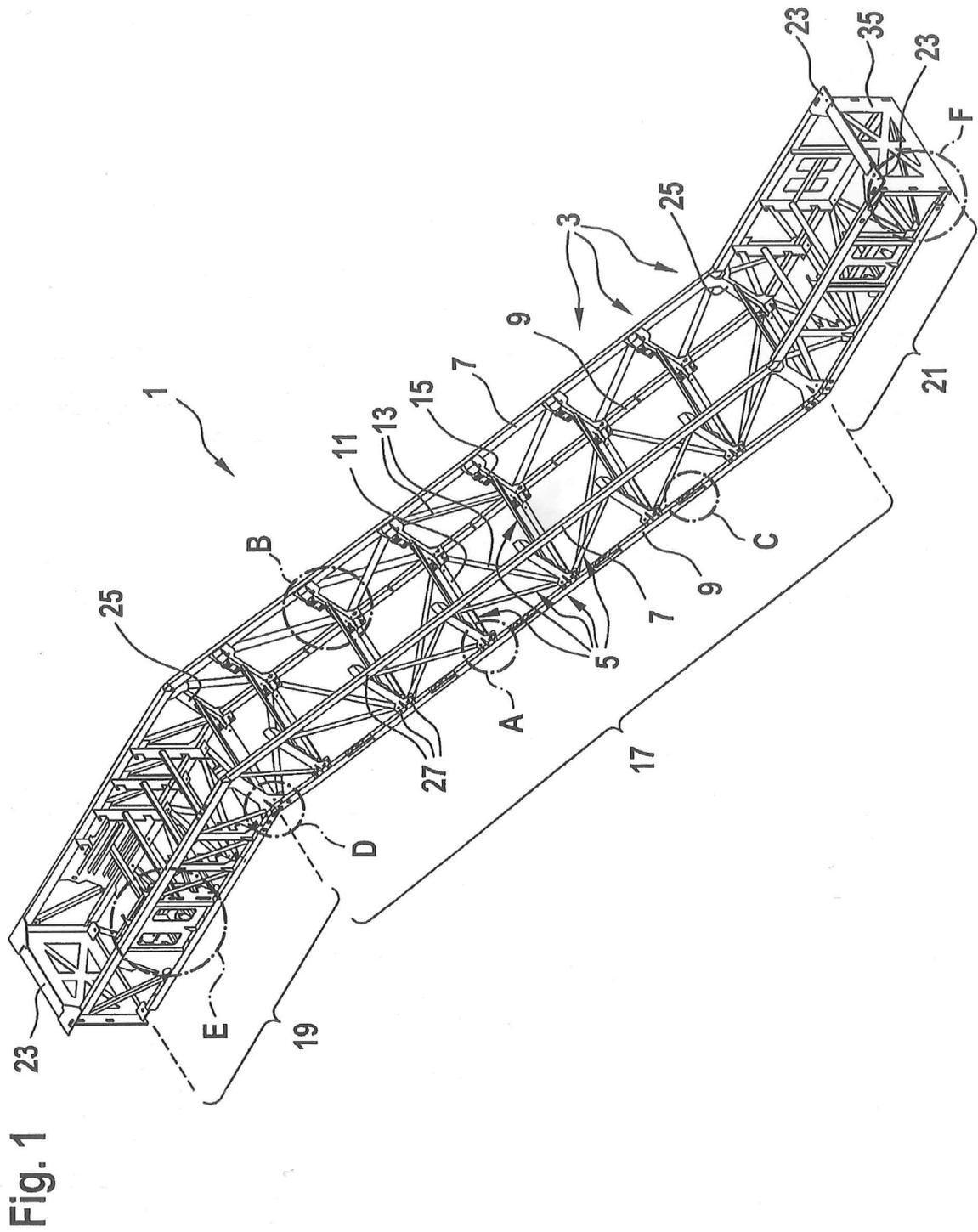


Fig. 2a

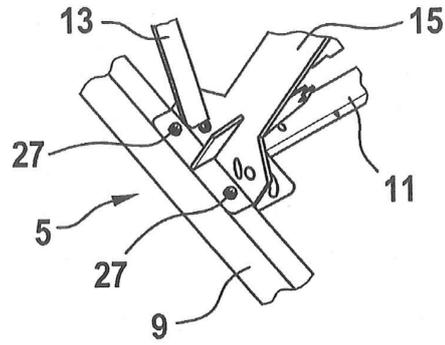


Fig. 2b

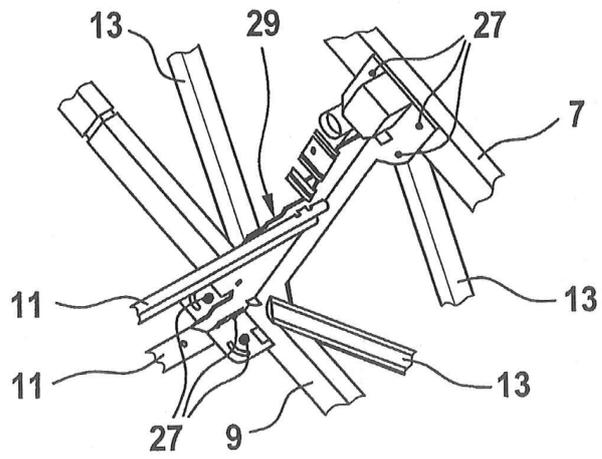


Fig. 2c

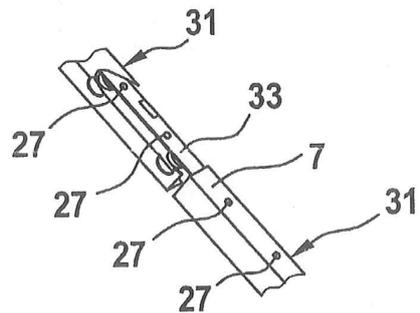


Fig. 2d

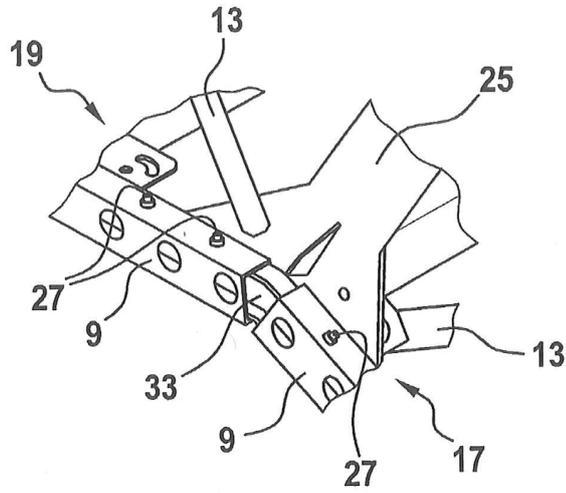


Fig. 2e

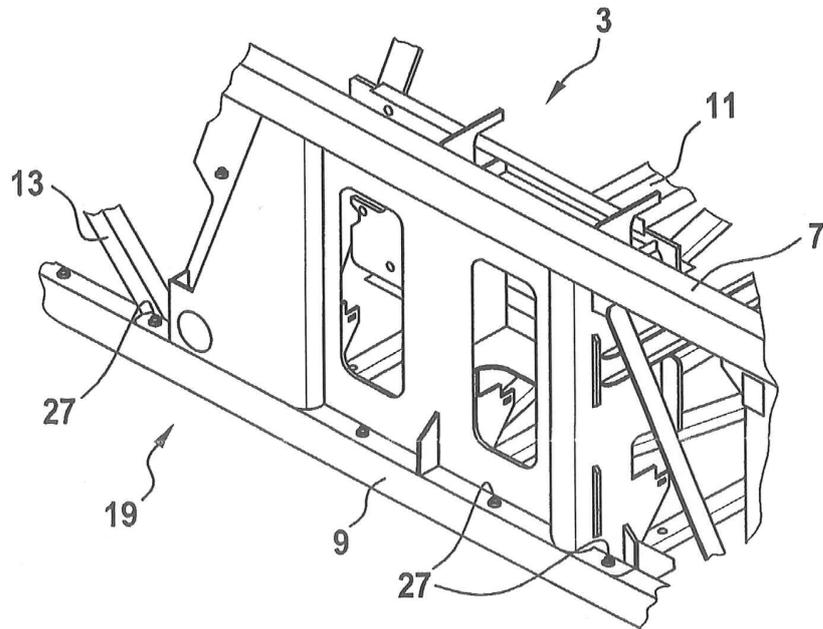


Fig. 2f

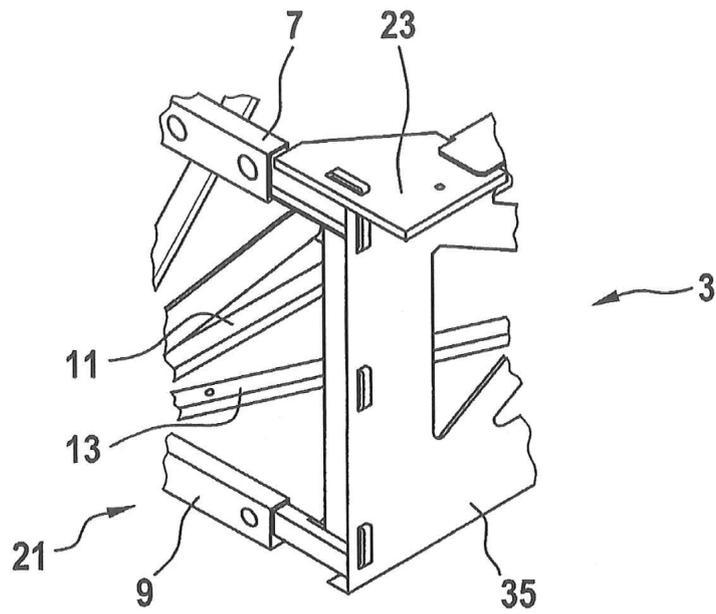


Fig. 3

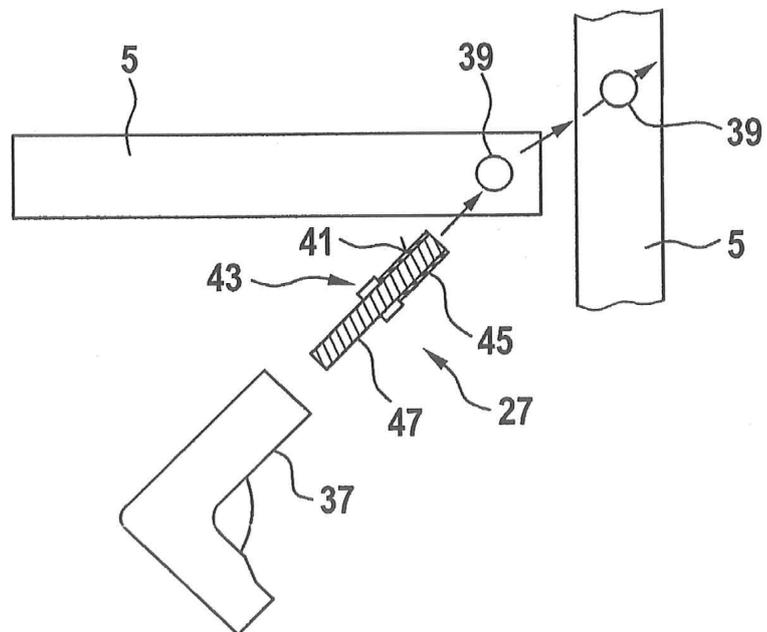


Fig. 4a

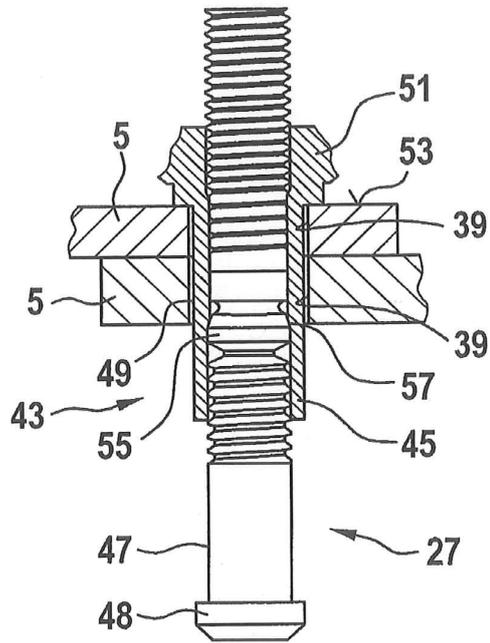


Fig. 4b

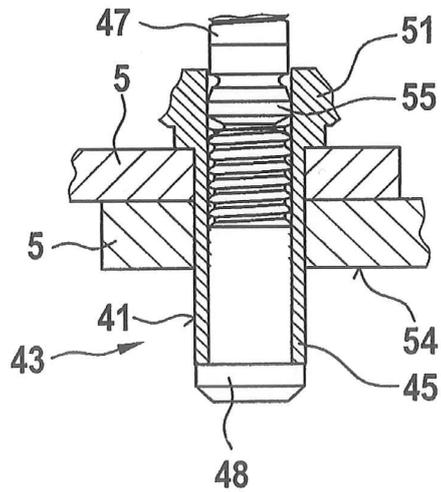


Fig. 5

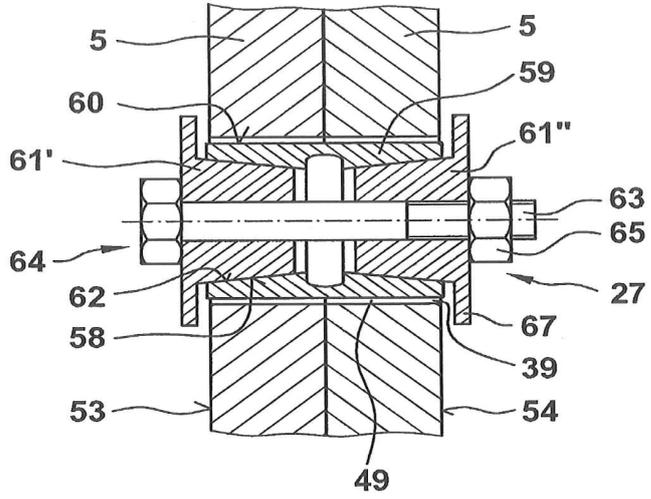


Fig. 6

